

科学技術に関する調査プロジェクト 調査報告書

# 科学技術政策の 国際的な動向 [本編]

2011年3月



国立国会図書館  
調査及び立法考査局

科学技術に関する調査プロジェクト 調査報告書

# 科学技術政策の国際的な動向

[本編]



2011年3月

国立国会図書館  
調査及び立法考査局

本レポートは、国立国会図書館が外部調査研究機関に委託し実施した調査研究の成果を含めた報告書です。外部専門家による論文については、すべて執筆者個人の責任で執筆されており、国立国会図書館の見解を示すものではありません。

## はしがき

国立国会図書館調査及び考査局では、平成 22 年から「科学技術に関する調査プロジェクト」を開始し、初年度であるこの 1 年間、館外の専門家とも連携して「科学技術政策の国際的な動向」について調査を実施しました。この報告書は、その成果を取りまとめたものです。

科学技術は、人類に豊かな現実生活を実現してきました。経済成長が一定の段階に達したころから、科学技術の負の面も見えてきましたが、現在の地球温暖化、世界人口増加、限られた資源とエネルギーの配分といったグローバルな課題の解決には、なお科学技術の寄与が不可欠です。

我が国を含む先進諸国において、少子高齢化、経済的活力の停滞、産業競争力の長期低落傾向が続く中、新興国では経済的な台頭を背景にして研究開発費の増加等、科学技術力強化の動きが見られます。一方、グローバル化の流れの中にあって、科学研究・技術開発の国際協力、人材の国際流動性など新たな動きも現われています。

世界各国は、環境・エネルギー問題の解決や経済的停滞を打開するための手段を科学技術に求めて、相次いで新たな法律を制定し、また計画を策定しています。各国は、イノベーション政策を掲げ、科学研究、技術革新、人材の育成、経営的変革、産学連携をはじめとするさまざまなイノベーションにつながる施策を模索しています。

以上のような状況認識のもとで、この報告書は、主要国の科学技術政策の動向を広く調査し、我が国と主要国との比較を中心に、科学技術政策の国際的な動向を紹介します。この報告書が今後の国政審議の一助になれば幸いです。

平成 23 年 3 月

調査及び立法考査局長 塚本 孝



# 科学技術政策の国際的な動向 [本編]

## 目 次

はじめに 長谷川俊介 1

### 第 I 部 総論・動向

#### 総論

- 1 科学技術政策とは何か……………小林 信一 7
- 2 科学技術指標にみる各国の研究開発の状況と日本の課題……………高山 丈二 35

#### 動向

- 3 ICT 分野における科学技術・イノベーション政策の国際比較 ……山口 広文 59
- 4 日本・EU の「新成長戦略」と科学技術 ………………矢口 克也 77
- 5 ドイツ連邦議会技術評価局—議会の科学技術知の一例— ………………大磯 輝将 97
- 6 政治の中の科学技術—イギリス CaSE の事例— ………………澤田 大祐 109
- 7 科学技術政策と理科教育  
—初等中等段階からの科学技術人材育成に関する欧米の取組み— ……堀田のぞみ 121

### 第 II 部 科学技術政策の諸課題

- 1 基本的枠組みと予算・租税 ………………伊地知寛博 135
- 2 政策評価 ………………林 隆之 169
- 3 イノベーションを取り巻く環境に関連する政策 ………………岡村浩一郎 199
- 4 科学技術における人材問題 ………………小林 信一 213
- 5 外交・国際協力 ………………角南 篤、北場 林 237

付：調査委員会について ………………257  
〔調査委員会委員名簿及び各回の議事次第〕

#### [資料編 目次]

#### 第 III 部 諸外国における科学技術政策の基本情報

〔アメリカ・イギリス・フランス・ドイツ・EU・ブラジル・ロシア・インド・中国・韓国・スウェーデン・フィンランド〕

#### 第 IV 部 諸外国の近年の重要戦略等

##### アメリカ

解説：「米国イノベーション戦略」の発表 ………………岡村 浩一郎

参考：「米国イノベーション戦略：持続的成長と質の高い雇用の実現に向けて」（仮訳）

参考：「米国イノベーション戦略：経済成長と繁栄の確保—エグゼクティブサマリー—」 ………………森田 倫子訳

フランス

解説：イノベーションと研究に関する 1999 年 7 月 12 日の法律第 99-587 号……………伊地知 寛博

解説：研究のための 2006 年 4 月 18 日の計画法律第 2006-450 号……………伊地知 寛博

解説：国の研究・イノベーション戦略……………伊地知 寛博

参考：「国の研究・イノベーション戦略」（仮訳）

韓国

解説：【韓国】577 計画……………角南 篤

参考：「先進一流国家を目指す李明博政権の科学技術基本計画—577 計画—」（仮訳）

# **International Trends in Science & Technology Policy**

## **Main part Contents**

### **Introduction**

#### **I General Introduction and Trends**

##### **General Introduction**

- 1 What is “Science & Technology Policy?”
- 2 Status of Research and Development in different countries based on Science and Technology Indicators, and Japan’s problem

##### **Trends**

- 3 International aspect of science, technology and innovation policy in the field of ICT
- 4 Science and Technology in the “New Economic Growth Strategy” of Japan and EU
- 5 Office of Technology Assessment at the German Bundestag: As an instance of information about technology targeted at parliament
- 6 Science and Technology in governance: example of the CaSE in the UK
- 7 Science & Technology Policy and Science Education: Developing Human Resources for Science and Technology at Precollege Levels in the USA and Europe

#### **II Issues of Science and Technology Policy**

- 1 Basic Framework; Budget and Taxation
- 2 Policy Assessment
- 3 Innovation
- 4 Human Resources in Science and Technology
- 5 Foreign Diplomacy and International Cooperation

Appendix: Research Committee [List of Members and Proceedings]





## はじめに

### I 調査の目的

科学技術は、新たな知識という文化的価値を生み出し、経済社会の進歩をもたらす原動力でもある。科学技術政策には、科学技術の振興を目的とする「科学のための政策」と公共政策分野での科学の活用を目的とする「政策のための科学」の両面があり、科学技術政策は、これらを包含する形で推進されてきた。

科学技術政策は、産業政策、経済政策、公共政策、教育政策等の他の政策との関連性を有しており、公共目的の実現のため、科学技術に対する期待は大きい。近年は、環境問題、人口問題、資源・エネルギー問題といった地球規模の課題を解決する手段として、科学技術に注目が集まっている。また、経済成長の原動力としての科学技術に着目して、各国ともイノベーションを重視した政策を打ち出している。

国会でも科学技術政策への関心が高まり、科学技術関連の法律が議員立法で成立しており、このような状況において、国政審議の参考に資するため、科学技術政策の現状とその課題を明らかにする意義は大きいといえる。

以上のような理由により、国立国会図書館調査及び立法考査局では、平成22年から科学技術に関する調査プロジェクトを立ち上げ、調査を開始した。初年度は、わが国と主要国の科学技術政策を比較分析し、わが国が抱える科学技術政策の諸課題を明らかにするために「科学技術政策の国際的な動向に関する調査」を実施した。

### II 調査の実施体制と方法

#### 1 実施体制

この調査は、当館職員による調査と外部委託による調査の二つの枠組みにより実施した。

まず、調査及び立法考査局内に職員から構成される企画委員会を設け、調査の企画立案及び調査・論文執筆を行った。科学技術政策に造詣の深い筑波大学大学院ビジネス科学研究科教授小林信一氏に客員調査員を委嘱し、この調査の総合的な指導と助言を得た。また、理科教育を専門とするお茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科博士後期課程堀田のぞみ氏に非常勤調査員を委嘱し、同分野の調査を依頼した。両氏には企画委員会への参加を仰ぎ、共同で調査を行った。

また、諸外国の科学技術政策に関する基本的な情報の収集及び有識者による専門的な見地に基づく国際比較・分析を目的とする調査を三菱総合研究所に委託した。当該委託調査において、科学技術政策の各分野に造詣が深い学識経験者により構成される調査委員会を設置した。調査委員会委員長には、成城大学社会イノベーション学部教授伊地知寛博氏が就任し、また、同委員会委員には、政策研究大学院大学准教授・同大学科学技術・学術政策プログラムディレクター角南篤氏、関西学院大学商学部准教授岡村浩一郎氏及び独立行政法人大学評価・学位授与機構評価研究部准教授林隆之氏が就任した。調査委員会の全体的運営は、三菱総合研究所が実施した。調査委員会は、平成22年7月から12月までに5回開催し、当館客員調査員もオブサー

バーとして参加した。

さらに、二つの枠組みによる調査と並行して、主要国の科学技術政策に関する近年の法律、計画・戦略文書等（以下「基本文書」）の中から日本語によるまとまった資料が少ないと思われるものを選定して、解説文を作成し、必要に応じて翻訳を行った。解説の執筆は調査委員会委員に依頼し、作業は翻訳専門業者に委託し、又は当館職員が行った。

このほかに文末に掲載する科学技術政策の専門家を招いて、合計6回の説明を受けるとともに意見交換を行った。

## 2 調査対象国・地域

調査対象国・地域（以下「調査対象国」という）として、主要な先進国・地域であるアメリカ合衆国（以下、翻訳物等一部を除いて、「アメリカ」）、グレートブリテン及び北アイルランド連合王国（以下「イギリス」）、フランス共和国（以下「フランス」）、ドイツ連邦共和国（以下「ドイツ」）、欧州連合（以下「EU」）に加えて、OECD加盟国の中で研究開発費等の科学技術指標が上位にあるスウェーデン王国（以下「スウェーデン」）、フィンランド共和国（以下「フィンランド」）、大韓民国（以下「韓国」）<sup>①</sup>、及び経済成長が著しいBRICs（ブラジル連邦共和国（以下「ブラジル」）、ロシア、インド、中華人民共和国（以下「中国」））の12の国・地域を選定した。

## 3 基本情報の収集

調査対象国とわが国の科学技術政策の比較のための準備作業として、三菱総合研究所に委託し、調査対象国の科学技術政策に関する基本的な情報を調査・収集した。調査範囲は、調査対象国の法律、長期計画等の基礎的事項、科学技術政策の決定機関、資金配分機関、研究開発システム、科学技術政策に関わる主要文書、重点施策、科学技術力を示す指標とした。

また、調査対象国の科学技術政策に関する基本文書から、次の①～⑥に掲げるアメリカ、フランス及び韓国の基本文書を選定のうえ、解説を執筆し、必要に応じて翻訳を行った。①は、当館職員が翻訳し、②～④については、翻訳専門業者に翻訳作業を委託した。また、②～⑥の解説の執筆は、調査委員会委員に依頼した。

- ① アメリカ「米国イノベーション戦略：経済成長と繁栄の確保－エグゼクティブサマリー－」（2011年2月）（A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity: Executive Summary）
- ② アメリカ「米国イノベーション戦略：持続可能な成長と質の高い雇用の実現に向けて」（2009年9月）（A Strategy for American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality Jobs）
- ③ フランス「国の研究・イノベーション戦略」（2009年）（Stratégie nationale de recherche et d'innovation）
- ④ 韓国「先進一流国家を目指す李明博政権の科学技術基本計画－577計画－」（2008年）（선진일류국가를 향한 이명박정부의 과학기술기본계획 -577 Initiative-）
- ⑤ フランス「イノベーションと研究に関する1999年7月12日の法律第99-587号」（Loi n° 99-587 du 12 juillet 1999 sur l'innovation et la recherche）
- ⑥ フランス「研究のための2006年4月18日の計画法律第2006-450号」（Loi de programme n°

---

(1) 2008年OECDデータでは、研究開発費の対GDP比は、フィンランド1位、スウェーデン2位、韓国4位、従業員1,000人当たりの研究者数については、フィンランド1位、スウェーデン5位、韓国7位等であった。

2006-450 du 18 avril 2006 pour la recherche)

#### 4 調査委員会・企画委員会による調査

科学技術に関する政策・施策に基づき、研究資金配分機関を通じて研究開発資金を大学等の研究機関に配分し、資金提供を受けた研究機関において研究開発を実施し、その研究成果を社会に還元するという基本的な仕組み（いわゆる科学技術システム）を中心に調査した。科学技術システムは、制度的枠組み（法令、計画、予算制度、政策決定システム、政策評価制度）、資金（研究開発予算）、組織（政策決定機関、研究開発資金配分機関、大学等研究機関等）、ステークホルダー（科学者、エンジニア、政治家、市民等）から構成され、それらが有機的に結合して科学技術の諸活動が行われている。

調査委員会では、調査対象国の科学技術政策に関する基本的な情報を参考とし、専門的な見地から、調査対象国とわが国との比較分析を行い、わが国が抱える科学技術政策の諸課題を論考した。調査分野は、科学技術システムを中心とする①基本的枠組み（主要法令、長期計画、科学技術政策の目的等）、②予算・租税、③政策評価、④イノベーション、⑤科学技術関係人材、⑥外交・国際協力の事項を取り上げた。今回の調査は、一般的な科学技術システム等の課題を広く扱い、個別の研究開発領域（軍事研究開発、宇宙開発、海洋研究開発、エネルギー関連研究開発等）については原則として対象外である。

また、当館職員による企画委員会の調査として、科学技術政策の全般的な国際的動向、科学技術力を示す指標に基づく国際比較、情報通信分野における政策の国際比較、科学技術・イノベーション政策の国際比較等の調査を実施した。

なお、各国の科学技術政策は、その国の発展段階や、社会経済等の様々な背景に伴って変化する。また、互いに同様な政策を掲げているようであっても、その目標の真意は別のところがあり、政策実現の手法が異なる場合もある。そこで、次のような問題意識を踏まえつつ調査を実施した。

- ① 台頭する中国等の新興諸国と強いイニシアティブを発揮するアメリカをはじめとする欧米諸国の間であって、わが国の科学技術力はどのような状態にあるのか。また、科学技術政策の現状と課題は何か。
- ② 各国は、グローバルな共通の課題を持ちつつ、独自の政策を選択している。各国の政策の相異点とその制度的背景は何か。
- ③ 各国は、科学技術政策をどのように決定し、実施しているか。また、関係者は、どのように科学技術活動<sup>(2)</sup>に参加しているか。

### III 報告書の構成

この報告書は、以上のようにして得られた調査成果を、調査報告書『科学技術政策の国際的な動向』としてとりまとめたものである。この報告書は、本編と資料編から構成され、また本編は当館職員による調査報告と委託調査報告から構成されている。

(2) 科学技術活動は、科学技術のあらゆる分野における科学技術の知識の創出、向上、普及及び応用と密接に関係する組織的な活動をいい、研究開発（R&D）、科学技術の教育・訓練、科学技術サービス（図書館、科学技術博物館等が提供するサービス等）がある。次の資料を参照。「科学技術に関する統計の国際的標準化に関する勧告（仮訳）」（1978.11.27. 第20回ユネスコ総会採択）文部科学省ウェブサイト <<http://www.mext.go.jp/unesco/009/004/023.pdf>>; OECD, Frascati Manual 2002, p.18.

## 1 本編第Ⅰ部「総論・動向」

本編第Ⅰ部「総論・動向」では、当館職員による調査報告を掲載した。

総論として、1「科学技術政策とは」では、科学技術政策の概念が時代的に変遷し、また国ごとに相違するという視点を踏まえつつ、イノベーション政策や他の政策分野との関連性、科学技術関連人材の現状、研究資金配分システムと大学の役割等の科学技術政策の課題を論考した。また、2「科学技術指標にみる各国の研究開発の状況と日本の課題」では、科学技術指標に基づき、調査対象国とわが国の科学技術の動向について、特にイノベーションの視点から比較分析を行った。

個別分野では、情報通信分野、日本とEUの成長戦略、初等中等段階からの科学技術人材育成を取り上げた。まず、3「ICT分野における科学技術・イノベーション政策の国際比較」では、ICT（情報通信技術）における諸外国とわが国の動向を比較分析し、4「日本・EUの『新成長戦略』と科学技術」では、わが国の「新成長戦略」とEUの「欧州2020」を紹介し、科学技術面からみた産業構造の相違とハイテクノロジー産業における各国比較の結果を掲載した。7「科学技術政策と理科教育—初等中等段階からの科学技術人材育成に関する欧米の取組み」では、アメリカ、EU、イギリスの初等中等段階からの理科教育政策の沿革と最近の動向を概観した。

また、海外現地調査に基づく報告として、イギリスとドイツの事例を掲載した。

6「政治の中の科学技術—イギリス CaSE の事例—」では、科学者をメンバーとする政策提言団体（Campaign for Science and Technology: CaSE）の事例と最近のイギリスの科学技術政策の動向を報告した。5「ドイツ連邦議会技術評価局—議会の科学技術知の一例—」では、ドイツ連邦議会の監督の下、非営利団体により運営が行われている「ドイツ連邦議会技術評価局」（Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag: TAB）の事例を報告した。

## 2 本編第Ⅱ部「科学技術政策の諸課題」

本編第Ⅱ部「科学技術政策の諸課題」では、調査委員会による調査成果として、次の調査論文を掲載した。

1「基本的枠組みと予算・租税」では、科学技術政策の範囲、科学技術政策の目的と理論的根拠、科学技術政策の位置付け、研究システムとイノベーション・システム、科学技術政策の決定システムと執行システム、予算・租税等の観点から、わが国と調査対象国とを比較分析し、わが国の特徴を明らかにした。2「政策評価」では、科学技術政策・施策評価、個別の施策・プログラム評価、大学・研究機関評価、技術評価等の多様なレベルで行われている政策評価について、わが国と調査対象国を比較分析した。3「イノベーションを取り巻く環境に関連する政策」では、イノベーションを誘発する仕組みと支援策についてわが国と諸外国の事例を比較分析した。4「科学技術政策における人材問題」では、研究者、技術者等の科学技術人材の育成・確保の重要性を特にイノベーションの視点から論考した。5「外交・国際協力」では、「外交のための科学」と「科学のための外交」の二つの視点を交えつつ、諸外国の科学技術外交の推進体制を比較分析した。

## 3 資料編

資料編では、「第Ⅲ部 諸外国における科学技術政策の基本情報」として、調査対象国の科学

技術政策の基本的な制度及び動向を掲載した。「第IV部 諸外国の近年の重要戦略等」では、前記のアメリカ、フランス及び韓国の科学技術政策に関する基本文書の翻訳及び解説並びにフランスの法律の解説を掲載した。

「科学技術に関する調査プロジェクト」では、当館調査員により構成される企画委員会を設けて調査の企画立案及び論文執筆に当たった。同委員会の構成は、次のとおりである（所属は平成23年1月現在）。

委員長	長谷川俊介	(専門調査員・総合調査室)
副委員長	江澤和雄	(主幹・総合調査室)
委員	高山丈二	(専門調査員・経済産業調査室)
同	矢口克也	(専門調査員・農林環境調査室)
同	山口広文	(専門調査員・国土交通調査室)
同	戸澤幾子	(専門調査員・文教科学技術調査室)
同	寺倉憲一	(文教科学技術課長)
同	大迫丈志	(行政法務課)
同	近藤かおり	(経済産業課)
事務局長	森田倫子	(文教科学技術課科学技術室長)
事務局	大磯輝将	(文教科学技術課科学技術室)
同	澤田大祐	(文教科学技術課科学技術室)
同	石井俊行	(調査企画課)
同	平井梨絵	(調査企画課)

当プロジェクトにおいては、科学技術政策に造詣の深い次の学識経験者に、平成22年4月から客員調査員及び非常勤調査員を委嘱し、共同で調査に当たった。

客員調査員 小林 信一 (筑波大学大学院ビジネス科学研究科教授)  
 非常勤調査員 堀田のぞみ (お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科博士後期課程)  
 小林客員調査員には、外部委託の調査委員会にもオブザーバーとして参加していただいた。

当プロジェクトをすすめる上で、調査委員会の委員を含めた次の専門家の方々から、海外の科学技術政策を中心に有益なお話を伺った。

平成22年1月22日	角南 篤	(政策研究大学院大学准教授、同大学科学技術・学術政策プログラムディレクター)
2月8日	小林 信一	(筑波大学大学院ビジネス科学研究科教授)
3月18日	伊地知寛博	(成城大学社会イノベーション学部教授)
5月21日	岡村浩一郎	(関西学院大学商学部准教授)
6月25日	林 隆之	(独立行政法人大学評価・学位授与機構評価研究部准教授)
9月30日	丹羽富士雄	(政策研究大学院大学名誉教授、同大学客員教授)

最後に、当プロジェクトメンバーが行った現地調査に際して訪問した諸機関は、次のとおりである。

ドイツ	ドイツ連邦議会技術評価局 (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)) [ベルリン] ドイツ連邦議会教育・研究・技術評価委員会 (Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages (ABFTA)) [ベルリン]
スウェーデン	教育・研究省 (Utbildningsdepartementet) [ストックホルム]
イギリス	議会下院図書館 (House of Commons Library) [ロンドン] 議会科学技術室 (Parliamentary Office of Science & Technology) [ロンドン] ビジネス・イノベーション・技能省 (Department for Business, Innovation and Skills) [ロンドン] Campaign for Science and Engineering (CaSE) [ロンドン]

調査の過程で、有意義な知識・情報を提供して下さった内外の有識者の方々、また、調査に当たり積極的に協力して下さった関係者各位に感謝の意を表したい。

## 第 I 部 総論・動向





## 総論



# 1 科学技術政策とは何か

小林 信一

## 要旨

科学と技術は政策の対象であると同時に、政策遂行の手段でもある。このような本質的に混合的な性格によって、科学技術政策は固有の政策として成立している。歴史的には、科学技術政策は、大学等の基礎的研究開発に対する支援政策を土台としつつも、行政的あるいは公共的目的の研究開発を大学等に委ねる方式を採用したことから始まった。ただし、科学技術政策が国際的にも共通に理解される概念となるのは 1970 年前後のことである。歴史が浅いため、科学技術政策のあり方は国によっても時代によっても異なっている。研究開発を担う主体が多様化し、広がるにつれて、研究開発と国の関係は複雑化し、また科学技術そのものの変化や社会・経済の変化も後押しして、科学技術政策は総合的かつ複雑なものになってきた。イノベーション政策もそのような変化の帰結である。また、科学技術政策は、一国の行政の中に制度的に位置づけられている。日本では、科学技術政策の根拠法令として、科学技術基本法と研究開発力強化法がある。政府が科学技術政策に取り組む目的としては、①政府の援助が必要な科学技術活動の支援、②公共的ニーズのための科学技術活動の推進、③公共的観点からの科学技術活動に対する規制・統制・誘導、④科学技術活動の悪影響からの国民の保護および科学技術活動への国民の参画、などがある。これらの実現のために、各国は科学技術政策の体制やファンディング・システムを構築している。

## I はじめに—科学技術政策概念の成立

科学技術政策というと、研究開発<sup>(1)</sup>に対する公的資金による支援や国家的な研究開発の推進に関する政策だと考えられがちである。これらは科学技術政策にとってきわめて重要な側面であることは確かであるが、科学技術政策の一面を表しているにすぎない。本稿では科学技術政策とは何か、またどのように変容しているのかを包括的に検討する。

科学技術政策の起源は第 2 次世界大戦の末期から戦後早期にある。しかし、科学技術政策の概念が明確になり、国際的にも共通に理解される概念として用いられるようになるのは 1970 年代のことである。歴史が浅いこともあり、科学技術政策のあり方は国によっても時代によっても異なっている。また科学技術そのものの変化や社会の変化とともに、科学技術政策の意味や役割も変化を続けている。2000 年前後からは欧米各国の科学技術政策や科学技術システムに大きい変化が生じている。科学技術政策が、科学技術活動の支援政策のみならず、イノベーション政策や科学技術と社会・公共との関連を重視する政策へ視野を広げている。その結果、科学技術政策が関連する政策分野、関連する事項、ステークホルダーが急速に拡大し、複雑化している。

我々は、新しい時代の科学技術政策像を考えるべき時代にいる。科学技術政策の変容については、別の箇所でも多角的に論じられるが、本稿では、検討の端緒として、科学技術政策の意味を、現実的側面、歴史的側面、制度的側面から紹介する<sup>(2)</sup>。

(1) 以下では主として、「研究開発」とは「科学技術」に関する研究活動や開発（新しい知識や技術を生み出すこと）を指す。「科学技術」は主として研究開発の成果として蓄積される知識や技術、その体系としての学問や技術体系を指す。すなわち「研究開発」とは行為であり、「科学技術」は広義の知識である。なお、「科学技術活動」とは、「研究開発」のみならず「科学技術」の蓄積や普及、たとえば専門的な教育や、図書館やデータベースに関する活動、専門的な情報サービスなどを含む。

(2) 科学技術政策のみならず「政策」という語は、特定の公共的目的のための施策の体系、そのような施策群が形成される

## 1 科学技術政策の暫定的定義

後述するように、科学技術政策の概念は 1960 年代から 1970 年代にかけて確立したが、各国の歴史的背景の違いや時代の変化とともにその内容は変遷してきている。そのため、科学技術政策に関する明確で、権威のある定義はないに等しい。また、科学技術政策を明確に解説する標準的教科書もほとんどない<sup>(3)</sup>。科学技術政策を明確に定義することは困難な課題であるが、おおよその意味を理解するために、まず、これらの過去の文献での定義をみておく。

乾侑は『科学技術政策』（1982）で、

「科学技術政策とは、人的・物的資源を駆使して、政府や民間の諸機関における科学技術の諸活動を推進するとともに、その科学技術の基盤の整備を図るために、環境との調和に留意しつつ、国が計画的かつ組織的に行う、科学技術に関する行動方針およびそれを実現するための行動の体系である。」<sup>(4)</sup>

としている。

2008 年にアメリカで出版された Neal（ミシガン大学教授・物理学）らの教科書は、

「(科学政策とは) 科学研究を遂行する際に従うべき、国の規則、規制、方法、慣行、ガイドライン」<sup>(5)</sup>

と、かなり広く、一般的な形で定義している。ただし、Neal らの教科書は、科学技術政策を専門とする学生のための教科書というよりは、主として自然科学系の学生や研究者を読者として想定していることもあり、科学技術活動の推進や研究支援に関する制度的側面に重点が置かれている。

また、2008 年には、アメリカの議会図書館議会調査局 (Congressional Research Service: CRS) が、科学技術政策の入門的冊子を刊行した<sup>(6)</sup>が、発行機関の性質上、主として連邦議会関係者を読者として想定し、アメリカにおける科学技術政策の政策形成過程や政策の運用の制度の解説を中心としている。本冊子は、いわゆる Brooks 報告<sup>(7)</sup>（後述）から、科学技術政策の定義を引用している。このことに表れているように 1971 年に発表された Brooks 報告は今日的な意味での科学技術政策概念の起源と見ることもできる。その意味で、Brooks 報告の由来や意味を考えることは、科学技術政策概念がいかにして形成されてきたかを理解する助けとなる。そこで、つぎに科学技術政策概念の成立期の様子を紹介する。

---

過程、施策群が準拠する方針、施策群の実施、施策群がもたらす結果・成果など、文脈に応じて多面的な意味で用いられる。本稿でも科学技術政策を狭く限定せずに、多面的に扱う。

(3) アメリカでは、2008 年に科学技術政策の教科書や入門書を意図した文献が発表されたが、科学技術政策分野の標準的教科書が存在しないことが、その執筆の動機になっている。日本においては、乾侑『科学技術政策—その体系化への試み』東海大学出版会、1982。が出版されたが、その後の環境変化が大きいため、今日の状況に適合的な教科書はない。

(4) 同上, pp.1-2.

(5) Homer A. Neal, et al., *Beyond Sputnik: U.S. Science Policy in the Twenty-First Century*, University of Michigan Press, 2008, p.9

(6) Deborah Stine, “Science and Technology Policymaking: A Primer,” *Congressional Research Service Report for Congress*, RL34454, April 22, 2008.

(7) OECD, *Science, Growth, and Society: A New Perspective: Report of the Secretary-General’s Ad Hoc Group on New Concepts of Science Policy*, OECD, 1971.

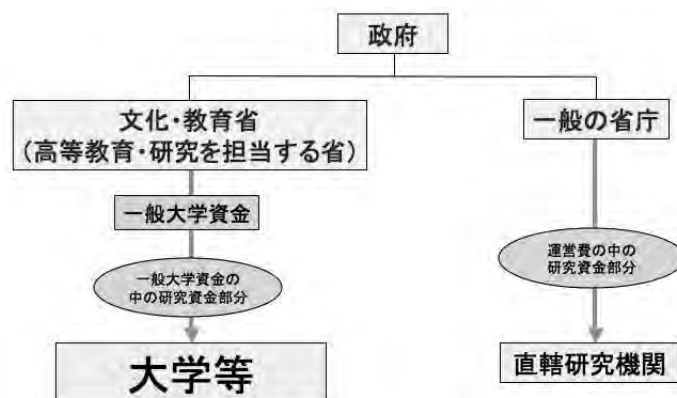
## 2 科学技術政策概念の成立

科学技術政策という概念が確立したのは、それほど古いことではない。1960年代に、OECDで科学技術と政策に関する国際的な議論が始まった。Alexander King はイギリスの科学技術政策の専門家であり、OECDの科学担当局長などを務めた人物である。彼はOECDで科学技術政策に関する国際的な議論が始まった当時の状況を踏まえて、“*Science and Policy - The International Stimulus*”をまとめた<sup>(8)</sup>。Kingによると、実質的に科学技術政策とみなせるような政策はすでに存在していたものの、各国の制度の中に science policy の語が出現するのは1947年から1955年の間だという<sup>(9)</sup>。しかし、当時はその意味することは多様であり、かつ曖昧であった。

OECDが最初に科学担当大臣会合を開催したのは1963年であり、その段階では構成国中4か国<sup>(10)</sup>のみが科学技術担当大臣を有しており、他国は教育担当大臣が出席していたという。当時は多くの国で科学技術に関する政策は文化・教育政策の一部門に位置づけられていたにすぎなかった<sup>(11)</sup>。このような国では、研究部門を内部に持つか、あるいは契約研究として研究開発を支援する仕組みを有する行政部門が、文化・教育行政部門とは別に存在し、研究開発とかかわりを持っていた<sup>(12)</sup>。

このような時代の研究活動と政府の支援を模式図として示すと図1のようになる。大学等における研究資金は、もっぱら高等教育や基礎的研究開発の支援を担当する省（多くの場合は、文化・教育行政部門に含まれる）から配分され、特定の行政目的に必要な研究活動はそれぞれの省庁において実施される。高等教育・研究担当省以外の省庁の任務に関わる研究活動を大学の研究者等が研究委託される場合があっても、例外的なものと位置づけられる。

図1 科学技術政策以前の研究活動と政府の支援（概念図）



(注) 「一般大学資金」については後述

(出典) 筆者作成

(8) Alexander King, *Science and Policy : The International Stimulus*, Oxford University Press, 1974.

(9) *ibid.*, p.1.

(10) King は3か国としている (*ibid.*, p.vii.)。なお、Yong Suk Jang “The Worldwide Founding of Ministries of Science and Technology, 1950-1990,” *Sociological Perspectives*, 43 (2), Summer 2000, pp.247-270 によれば、1963年までに科学技術担当省庁が存在していたのは、当時のOECD諸国のうちオランダ（1952年創設）、イギリス（1960年創設）、フランス（1963年創設）、ドイツ（1963年創設）である。

(11) OECD, *op.cit.* (7), p.41.

(12) King, *op.cit.*, p.vii.

このような背景の中で、OECD は科学政策の明確化のために「科学政策の新概念に関する特別委員会」を設置した。アメリカの科学技術政策の専門家として著名な Harvey Brooks を議長とする特別委員会（Brooks 委員会）は、科学政策の概念や内容、課題について整理し、1971 年に報告書を発表した。これが Brooks 報告である。そこでは、それまで曖昧であった科学政策について

「科学政策は、科学研究に対する投資、制度、創造性、活用（*utilisation*）に影響を与える決定を国が行うさいに、十分に検討し一貫した判断を下す基礎となるものである」<sup>(13)</sup>

と定義した。同時に、「簡略化するため『科学政策（*science policy*）』というが、自然科学、社会科学と技術のための政策を意味するものである」<sup>(14)</sup>とし、ここで言う科学政策が、文化政策の一分野としての科学政策とは異なり、技術を含むものであることを明言している。Brooks 報告は、

「科学政策には、一般にそう理解されているような科学のための政策（*policy for science*）という意味とともに、技術発展のための政策（*policy for the development of technology*）という意味も含まれている。すなわち科学政策は、科学研究と技術開発に対する資源の配分、産業発展と経済成長のための戦略の基礎となる科学技術への政府の助成、さらには公共部門における諸問題への科学の適用などにかかわるものである。なお基礎研究と高等教育は、密接不可分な関係にあり、この面での科学政策は、全体的な教育政策と技術関係の人材養成政策（*technical manpower policy*）から切り離すことは難しい。」<sup>(15)</sup>

とも述べている。簡略化のために科学政策というものの、その意味としては文化・教育政策の一部としての科学政策ではなく、科学技術政策を表現しているのである。これらが、科学技術政策に関して国際的に検討された最初の定義となっており、その後もしばしば参照されている。このように、科学技術政策概念は、科学政策を文化・教育政策から独立させ、科学のみならず技術も視野に入れるところから成立したのである。

なお、1960 年代の科学技術政策および関連する概念はきわめて混乱した状況にあったといわれる。当時、非英語圏では *science* は *knowledge* とほぼ同義であり、*science* は人文・社会科学、自然科学の全体を含んで理解されていたので、*science policy* の対象も広く捉える傾向があった。一方、英語圏では、*science* を自然科学に限定して用いる場合が多く、*science policy* の対象は自然科学（のちに社会科学も含まれるようになるが）と応用科学としての *technology* の両者を対象としてきた<sup>(16)</sup>。前者の場合、*science policy* は語義的に *technology policy* と区別されたと推測されるが、後者の場合は *science policy* は暗黙のうちに *technology policy* を含むか、あるいは連続的なものと捉えられていたと推測される<sup>(17)</sup>。ただし、1960 年代当時は、基礎科学が発展するため

(13) OECD, *op.cit.* (7), p.17.なお、日本語訳は、OECD70 年代科学政策専門部会編（大来佐武郎監訳）『科学・成長・社会』日本経済新聞社、1972 を参考にし、一部改訂した（以下同様）。

(14) *ibid.*

(15) *ibid.* p.37.

(16) King, *op.cit.*, p.ix.

(17) 日本では伝統的に「学術政策」という政策用語が用いられているが、これは *science policy* 概念に近い。ただし、非英語圏、英語圏のいずれの *science* 概念とも微妙に異なっており、「学術」は、主として大学で展開される研究開発等で、研究者の自発的意思に基づいて企図される研究開発を指し、人文・社会科学分野や技術に関する研究も含むものである。

に高度の自律性が必要だと考えられたように、技術開発においても自律性が必要だと考えられており、*technology policy* は基礎研究のための政策と同種のものともみなされていたという<sup>(18)</sup>。また、この時代には、基礎研究 (*basic research*) に対する応用研究 (*applied research*) という概念はかなり定着していたと思われる<sup>(19)</sup>。*applied* や *application* という語は、技術を科学の延長上に位置づける働きを持つ。このような時代背景の下で、「科学のための政策」のみならず「技術開発のための政策」を含むものとしての「科学 (技術) 政策」概念が成立したのである<sup>(20)</sup>。

Brooks 報告では科学技術政策とは言わずに、しかし、簡略化した表現という断り付きで科学政策という表現が用いられていたが、日本では太平洋戦争期から科学技術という表現が、行政上の用語として存在していた<sup>(21)</sup>。ただし、もっぱら科学技術行政、科学技術振興という表現が用いられ、科学技術政策という概念が政策の場に本格的に登場するのは、1970年に当時の科学技術会議に対して『1970年代における総合的科学技術政策の基本について』を諮問した頃からだと推測される。その意味では欧米とほぼ同時期に科学技術政策の概念が確立していった。

### 3 科学技術政策の二面性

科学技術政策はその起源において、文化・教育政策としての科学政策のみならず、それとは独立に実施されてきた行政府内の研究開発に関する政策と密接に関連していた。そのため、上述の Brooks 報告の引用部分にも、科学技術政策には「公共部門の問題と結びつけて科学を活用することも含まれる」と付記されている。Brooks 報告では、このような科学技術政策の特徴を、科学のための政策 (*policy for science*) と、政策のための科学 (*science for policy*) の対比として示している<sup>(22)</sup>。このような科学技術政策の二面性が、政策としての特殊性の源泉となっている。

(18) OECD, *op. cit.* (7), p.45.

(19) 例えば、後述のアメリカにおける1945年の報告書“*Science: The Endless Frontier*” (Vannevar Bush, *Science: The Endless Frontier*, Washintong, D.C.: GPO, 1945) は、すでに両者の区別について論じている。また、1960年代には OECD が研究開発統計の国際的な基準策定を開始しており、国際的にも共通する概念となっていたと思われる。

(20) 科学技術政策 (*Science and Technology Policy*) と関連が深い概念には、科学政策 (*Science Policy*)、技術政策 (*Technology Policy*)、研究政策 (*Research Policy*)、産業技術政策 (*Industrial Technology Policy* または *Sectorial Technology Policy*)、科学技術公共政策 (*Science, Technology and Public Policy*) もしくは科学公共政策 (*Science and Public Policy*)、イノベーション政策 (*Innovation Policy*) など多様なものがあり、今日に至っても、これらの相互関係は必ずしも明確には整理されていない。研究政策は、単に研究資金を提供する政策といった趣旨で用いられることが多い。その目的が科学技術の振興か政策的ニーズに基づく研究かのいずれか、または両者であるのかは一定しない。研究資金さえあれば研究が実施でき、目的は達成するという初期の素朴な考え方が反映されていると思われる。この場合には、科学 (政策) と技術 (政策) の両方を含むとみなすことができるので、伝統的な文化・教育政策の一部としての科学政策と区別する概念としても使われる。その意味で「科学技術政策」という表現が定着するまでの過渡的表現もしくは代用表現という面もある。科学技術公共政策もしくは科学公共政策は用例としては古く、1947年にアメリカで“*Science and Public Policy*”という報告書 (スティールマン報告。John R. Steelman, *Science and Public Policy*, volume one to five, Washintong, D.C.: GPO, 1947.) が発表されている。一般に、科学技術公共政策という表現は、科学技術政策と同様に、科学および技術の振興のための政策という意味だけでなく、それらの国家や国民生活への貢献という、科学技術の公共的目的への寄与という観念を含んでいる。日本でも第4期科学技術基本計画の議論を通じて、科学技術政策を「社会及び公共のための政策」の1つとして位置づけるようになってきている。産業技術政策は、技術政策に近いニュアンスを持っている。しかし、内容によっては、産業政策の一部として捉える方が適当な場合もある。イノベーション政策は比較的新しい表現である。これについては後述する。

(21) 日本では「科学技術」という語が出現したのは比較的早かった。初めて政策的な場に登場したのは、第2次近衛内閣における『科学技術新体制確立要綱』(1941年)である。ただし、本格的に一つの政策領域として確立していくのは、「科学技術行政協議会」(STAC)の設置(1949年)以降である。ここで行政機関名として初めて「科学技術」が用いられた。STACは後に科学技術庁、さらに文部科学省へと変遷していく。

(22) OECD, *op. cit.* (7), p.37.なお、この対比は、Brooksの別の論文では、*policy for science* と *science in policy* と表現されている (Harvey Brooks, “The Scientific Advisor,” Robert Gilpin and Christopher Wright, eds., *Scientists and National Policy Making*, New York: Columbia University Press, 1964, p.76.). *science for policy* と類似の表現としては、*policy through science* (Atul Wad, “Science and Technology Policy,” Jean-Jacques Salomon, et al., eds., *The*



科学技術は、政策の目的であると同時に政策の手段でもある。しかも、両者は明確には分離できないという性質を持っている。もし科学技術政策を科学技術の振興政策と限定するならば、かつてそうであったように、科学技術政策は文化・教育政策の一部として位置づけることが適切かもしれない。その場合は、公共的目的の実現のための科学技術能力の結集は、個々の政策の手段として位置づけられることになるだろう。

しかし、長い歴史の中で蓄積された科学技術の知識であっても、そのままでは個別の政策課題に対して適切な知見を提供できるとは限らず、新規の研究開発が必要になる場合も少なくない。その場合、そのような研究開発を支援することのみならず、研究開発のための基盤を維持する政策も必要になる。しかも、そのような活動で得られる新たな知識は、科学技術そのものの発展にも寄与しうる。したがって、個別政策分野で行われる科学技術能力の結集施策は、科学技術の振興施策に限りなく近いものとなる。現実問題としても、同じ組織や同じ専門家が、科学技術の振興施策と政策目的のための科学技術能力の結集施策の両方の担い手を兼ねる場合も少なくない。

そこで、科学技術の振興政策と個別政策の中で取り込まれる科学技術能力の結集政策の両面を持ちつつも、それらを別の政策としてではなく、包括的に対象とする政策領域として成立してきたのが、科学技術政策なのである。その意味で、科学技術政策はさまざまな政策と緊密な関連を持つ横串の政策であり、各種の政策に対して科学技術の点で共通のビジョンを掲げ、また相互の調整を図ることが課題となる。また、個別政策のために結集される科学技術は、政策的意思決定の科学化、合理化を支援するという点で、政策科学 (policy science) の性格を有することになる<sup>(23)</sup>。

以上のように科学技術政策は歴史的に形成され、変遷する概念であり、普遍的な定義は困難である。しかし、科学技術政策が、科学のみならず技術も対象とし、「科学のための政策 (policy for science)」のみならず「政策のための科学 (science for policy)」の側面も取り込むという本質的に混合的な性格によって、固有の政策として成立してきたという事実は、科学技術政策を考える上で忘れてはならないポイントである。

## II 科学技術の現実と科学技術政策

### 1 世界の研究者分布が映し出す科学技術活動の多様性

科学技術の制度や政策は国ごとに異なる歴史的背景を持ち、きわめて多様性が大きい。今日の日本の科学技術政策は、科学技術政策の特殊な断面の1つでしかない。科学技術政策のあり方を考える上で、科学技術政策を相対化して捉えることが必要である。

いうまでもなく、科学技術政策は科学技術活動の上に成り立ち、科学技術活動はそれを支える研究者<sup>(24)</sup>の上に成り立つ。そこで、研究者の世界的な分布に注目して、そこから科学技術政

---

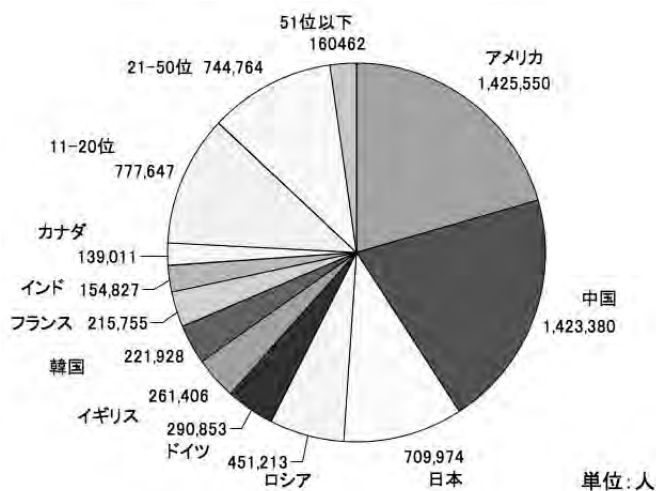
*Uncertain Quest: Science, Technology, and Development*, New York: The United Nations University Press, 1994, p.351) という表現も用いられる。

(23) 政策的意思決定を支援するための科学技術は、真理の探究や新技術の開発等を目的とする通常科学技術とは異なり、公共的目的のために役立てられる科学技術という性格を有する。近年、レギュラトリ・サイエンス (regulatory science、規制科学) という概念が、政策的議論の中にしばしば出現するが、science for policy、policy through science、policy science などの伝統を引き継ぐ概念である。

(24) OECD, *Frascati Manual 2002: P Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental*

策の多様性について考える。UNESCO 統計局 (UNESCO Institute for Statistics: UIS) が公表しているデータによれば、世界には約 700 万人の研究者がいる。図 2 に研究者の国別分布を示す<sup>(25)</sup>。また、表 1 に研究者数規模別の国数を示す。

図 2 世界における研究者の国別分布



(注) UIS の公表データから各国について研究者数の FTE (フルタイム換算値) の最新値を収集 (データの年次は国により異なるが、多くは 2007 または 2008 年のデータ)。上位 40 位まではすべて FTE であるが、FTE が計測されておらず HC (Head Count) のみの国・地域については、HC に 0.6 を乗じて推定値とした (FTE、HC ともに分かっている国の FTE/HC の単純平均は 0.605)。なお、UIS のデータそのものにも、推計値、過剰推計や過小推計と推測される値、部分的な値等があることに留意すべきである (例えば、米国は OECD による推計値、中国は Frascati マニュアルに完全には準拠していない等)。

(出典) UIS Data Center, Predefined Tables, Science and Technology, “Table 4: Researchers by sex (FTE and HC),” August 2010 release. <<http://stats.uis.unesco.org/unesco/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=2660>> (2010 年 9 月 5 日最終アクセス)

研究者数最大のアメリカから第 9 位のインドまでは本報告が対象とする国であり、その研究者数は非常に大きい。このほか、ブラジル 11 位、スウェーデン 21 位、フィンランド 23 位であり、本報告書の対象国の研究者数は世界全体の 4 分の 3 以上を占めている。研究者数は国によって規模の差が大きく、また極端に偏在している。アメリカと中国は百万人を超え、日本がそれに次いでいる。これら 3 か国で世界の研究者の半分を占める。しかし、これら 3 か国は世界的に見れば例外的である。ほとんどの国は、研究者数は 30 万人未満、あるいは 10 万人未満である。研究者数が 1 万人を超える国は 50 か国程度にすぎない。

国によって研究者の量的な違いが大きいことは、科学技術活動の量的のみならず質的な違い

Development, Paris: OECD, 2002. の定義に準拠する。以下同様。

(25) 図 2 の注にも示したとおり、ここで示す研究者数は推計値であり、あくまでも大局的な傾向を示すためのものであることに留意する必要がある。

表 1 研究者数規模別の国数

研究者数	国数
50 万人以上	3
10 万人以上、50 万人未満	9
5 万人以上、10 万人未満	6
2 万人以上、5 万人未満	18
1 万人以上、2 万人未満	13
5 千人以上、1 万人未満	15
1 千人以上、5 千人未満	21
1 千人未満	42

(注) 図 2 のデータに基づく。

(出典) UIS Data Center, Predefined Tables, Science and Technology, “Table 4: Researchers by sex (FTE and HC),” August 2010 release.

<<http://stats.uis.unesco.org/unesco/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=2660>> (2010 年 9 月 5 日最終アクセス)

を生む背景にもなる。日本の国内で考えていると気づきにくいだが、一国の中で一通りの科学技術活動をすべて実施できるような国は、たかだか数か国にすぎない。日本のように研究者集団が大規模であれば、基礎的研究開発から民間企業の研究開発まで、ほとんどすべての分野で研究活動が可能であり、展開できる研究活動の範囲は非常に広がる。研究者数が数万人であれば、一通りの活動はできるかもしれないが、国際協力は必須であろう。多くの先進諸国は、このようなレベルにある。しかし、研究者数が1万人程度になると、国内で展開できる科学技術活動は非常に限られたものになると思われる。さらに1千人を下回る国では、本格的な科学技術活動を自立的な活動として展開することはほとんど不可能であろうと思われる。

科学技術政策のあり方も、当然ながら、このような国内の科学技術活動の規模によって異なると思われる。科学技術活動の規模が大きい国であれば、科学技術政策としてできること、すべきことの範囲は広がるし、国際的な責任も生じる。一方、研究者数が非常に少ない国、ほとんどが発展途上国であるが、そのような国が科学技術活動を必要としていることも事実である。科学技術の伝統がない発展途上国と科学技術政策の組み合わせは、一見したところミスマッチな印象を受ける。しかし、発展途上国における科学技術政策の起源は、先進国のそれとほとんど変わらない。第2次世界大戦後に多くの国が植民地から独立した。このような新興独立国にとっては、科学技術は国づくりのための有力な手段とみなされた。そのため、新興独立国は、科学技術研究の伝統をほとんど持っていなかったにもかかわらず、先進諸国に科学技術政策が確立したのとほとんど時間を置かず、科学技術政策を導入したのである<sup>(26)</sup>。新興国にとって、科学技術政策の主要な関心は経済発展と社会開発にあり、少ない資源とわずかな研究者をこの目的のために集中することになる。また、科学技術基盤が不十分なために生じる頭脳流出も深刻な課題であった。今日、研究者数が少ない国の科学技術政策はこのような歴史的背景の中で展開してきたものである<sup>(27)</sup>。なお、この時代には、先進国と発展途上国の間の技術格差(technology gap)や技術移転(technology transfer)が国際的な論点にもなった<sup>(28)</sup>。このことは、先進国の科学技術政策のあり方にも少なからず影響を与えることになった。

## 2 研究者のセクター別分布と科学技術政策

図3は、図2で示した各国の研究者数の高等教育機関、政府機関、企業・その他のセクター別分布をみたものである。研究者のセクター別分布からも、各国の科学技術体制の差異、それに基づく政策の違いを推測することができる。図3をみると、民間セクター(企業・その他)の研究者がほとんどいない(約2割以下の)A、B、Cのグループと、民間セクターと高等教育機関が多く、政府機関の割合が小さいDのグループがあることがわかる。

民間セクター(企業・その他)の研究者がほとんどいない(約2割以下の)国は、政府機関を中心に科学技術活動が展開されているA、高等教育機関中心に科学技術活動が展開されているB、政府機関と高等教育機関がともに科学技術活動を担っているCに大別できる。これらのグ

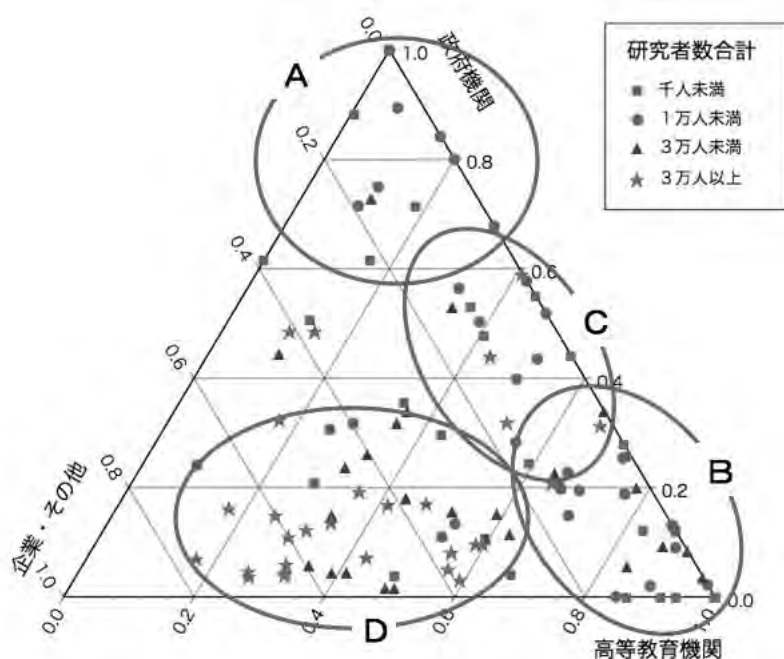
(26) OECD, *op.cit.* (7), p.52.なお、Jang, *op.cit.* によれば、シンガポール、パキスタン、エジプトに1970年に科学技術担当省が設置されたのを皮切りに、アフリカ諸国等で科学技術担当省の設置が続く。OECD諸国のうち科学技術担当省の設置が遅かったオーストリア、カナダ、ギリシア、トルコなどで設置されたのは1971年、72年である。なお、OECD加盟国の中には、今日でも科学技術担当省がない国もある(小国の場合、アメリカのように単一省庁に集中していない場合など)。

(27) 発展途上国の観点からの科学技術政策に関する議論については、たとえば Salomon et al., eds., *op.cit.* を参照。

(28) OECD, *op.cit.* (7), p.39.

ループには総研究者数が1千人未満、あるいは1万人未満の国、つまり、科学技術活動の基盤が未成熟な国が多い。これらの国では、民間セクターでの研究開発は未発達で、もっぱら国や高等教育機関が科学技術活動を担うことになる。

図3 研究者のセクター別分布



(注) データは、図2と同じ。ただし、セクター別の研究者数が判明している国のみ。

(出典) UIS Data Center, Predefined Tables, Science and Technology, "Table 5: Researchers by sector of employment (FTE and HC)," August 2010 release. <<http://stats.uis.unesco.org/unesco/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=2661>> (2010年12月22日最終アクセス)

政府機関中心に科学技術活動が展開されている A グループの国には、行政目的の研究開発 (science for policy) を、行政機関内の直営研究開発事業として展開している場合が当てはまる。また、小国の場合や、大学の研究基盤が未成熟である国が、少ない研究者を集中させ、効率的に研究開発を展開するために、研究開発を専門とする国営研究機関を設置する方策を講じている場合もあるだろう。いずれの場合も、科学技術に関する政策としては、いわば国営研究開発事業を運営することが中心となり、あえて科学技術政策という必然性はなく、もし科学技術政策と呼ぶとしても、未成熟なものと推測される。

高等教育機関中心に科学技術活動が展開されている B グループについては、二つの典型的なパターンが想定できる。第一は、国全体の研究開発能力が未成熟で、大学しか研究開発ができない場合である。この場合には、大学等の研究開発を文化・教育政策の枠内で支援している可能性が高く、科学技術政策としては成熟していない。第二は、何らかの理由で行政機関内研究組織を持たないか、相対的に小規模で、行政目的の研究開発の一部、もしくは多くを大学に依存している場合である。この場合には、大学等の研究開発を支援する文化・教育政策に由来する科学技術振興のための政策と、行政目的の研究開発の実施のために大学の研究能力を活用する政策の両面を有することになるだろう。もっぱら大学等が研究開発を担うことから、文化・

教育政策の一部としての科学技術振興政策の延長上で政策が展開されると推測できるが、次第に **science for policy** を含む総合的な科学技術政策へと変容していく可能性もある。

政府機関と高等教育機関がともに科学技術活動を担っている C グループの国では、行政機関内での直営研究開発や大学等の研究開発の多様な組み合わせが可能である。その意味では、伝統的な文化・教育政策の一部としての科学技術振興施策と行政機関の直営研究開発や行政目的の研究に外部の能力を活用する施策が併存し、それらを総合する本格的な科学技術政策が成立する条件が整っている。

民間セクターと高等教育機関が多く、政府機関の割合が相対的に小さい D グループには研究者規模の大きい国が多い。経済が発展すると、民間における研究開発が自立し拡大していき、政府部門が担ってきた研究開発の一部を民間セクターに移管し、政府部門の活動を民間では実施できない公共的な課題に集中させることが可能となり、次第に政府機関の直営研究開発は限定されたものになっていくだろう。あわせて高等教育部門の拡大によって高等教育部門の研究開発も拡大し、その活動範囲も、伝統的な基礎的科学研究のみならず、行政目的の研究開発を請け負う主体としても重要性を増していく。また、産学連携による研究活動も可能になる。このように、研究能力が充実し多元化した研究環境の下では、科学技術政策の舵取りが複雑になっていくことは不可避である。直営研究開発事業が中心であった時代には、科学技術政策というより、行政活動そのものであった。しかし、民間セクターや高等教育セクターの研究開発が中心になれば、制度整備や公的資金の配分などを通じて、誘導的に政策目標の実現を図ることになり、政策の形成、実施、モニタリングや評価が複雑化する。また、公的に運営される研究開発（国の直営研究開発と高等教育セクターにおける研究開発）と民間セクターで展開される商業的な技術開発が併存する中で、従来以上に経済活動の源泉としての技術開発に焦点が当てられ、さらには公営研究開発と民間の経済活動をつなぐイノベーションのあり方も政策的課題として浮上することになる。

以上のように、科学技術活動を支える国家体制には多様性があり、その条件によって科学技術政策のあり方も当然変わってくると思われる。図 3 は歴史の断面を切り出したものであるが、当然ながら、それぞれの国の経済発展や研究能力の発展に伴って、科学技術活動の体制も変わってくる。欧米先進諸国の場合には、B や C からスタートして、経済発展の中で次第に D の方向へ移行していったケースが多いと思われる。また、ここ 20 年くらいは、先進諸国で政府直轄の研究基盤が縮小し、高等教育機関の活動の比重が相対的に高まる傾向がみられる。

科学技術政策の影響を直接的に受けるのは、政府部門と研究資金の多くを公的資金に依存する高等教育部門であるので、民間企業の研究開発の比重が大きくなることは、科学技術政策の直接的影響が及ばない研究開発活動が次第に大きくなることを意味する。もちろん依然として、公的資金により推進される研究開発の規模は大きいため、また民間では代替できない研究開発活動が存在するため、科学技術政策の意味がなくなるわけではないが、むしろ、産業界を含む国全体の研究開発の基盤となる人材育成や制度的枠組、産業界の活動を間接的に支える公的研究開発や政策の重要性が高まることになる。このような基盤条件の変化は、科学技術政策に質的な転換を迫ることになる。

以上のように、科学技術政策のあり方は、一国の研究開発の発展段階によっても、国内における研究能力の分布パターンによっても異なるものである。研究開発が発展し、研究開発を担

う主体が多様化し、広がるにつれて、研究開発と国の関係は複雑化し、科学技術政策も総合的かつ複雑なものになっていくと思われる。日本は、典型的な D グループの国であり、科学技術政策は、多様な政策目的を内包し、複雑な環境条件の中で、直接的、間接的手段によって繰り広げられることになる。そのため、科学技術政策の舵取りはきわめて複雑なものになる。多元的な活動への資源配分のバランス、科学技術政策の舵取りのためのモニタリングや事前、事後の評価など、複雑な課題に取り組まなければならない。

### III 歴史としての科学技術政策

科学技術政策は、歴史の成層の上に成り立っている。今日みられる政策手段や慣行は、歴史の淘汰と選択を経て存在している。そのため、今日の状況だけをみても、施策や手段、手法の意味が理解できないことも少なくない。そこで、本章では、歴史的観点から、科学技術政策とは何か、どのように成立し、発展してきたのかを紹介する。

#### 1 マンハッタン計画と“Science: The Endless Frontier”

科学技術政策の発展は国によって大きく異なっている。しかし、科学技術政策の革新を先導し、新しいモデルを提示したのは間違いなくアメリカであった。最近 10 年ないし 20 年のあいだに、各国の科学技術政策のあり方が収斂する傾向が見られるが、その際にもアメリカ型の科学技術政策モデルが 1 つの典型として参照される傾向がある。そこで、まずアメリカにおける科学技術政策の展開について簡単に紹介しておく。

大学の歴史は古いが、大学が今日的な意味での科学技術や研究開発に関わるようになるのは 19 世紀後半からである。19 世紀末からは研究開発の規模も次第に拡大する中で、アメリカでは大学院制度が確立するなど、研究者養成にも組織的に取り組まれるようになる<sup>(29)</sup>。欧州の場合には、大学は実質的に国営大学であるか公的資金によって運営される公的機関であったので、研究開発も公的に配分される大学の運営資金の一部で賄われていた。あるいは、大学外の公的な研究機関で実施された。しかし、アメリカの大学では、政府等の外部権力からの自立性を確保するために研究開発は自己資金（基金の運用益や寄附金など）で行うべきものだという考え方が一般的であり、政府からの資金導入を嫌う傾向にあった。しかし、研究開発が発展する一方で、大恐慌により自己収入が減少したために、研究資金が不足した。このため、大学の研究資金は慢性的に不足し、研究開発も爆発的に拡大することはなかった。つまり、アメリカは、大学の研究開発と連邦政府とはほとんど関係がない、ユニークな国であった<sup>(30)</sup>。

こうした事情が大きく変わる契機となったのが、第 2 次世界大戦中に実施されたマンハッタン計画（1941～46 年）である。マンハッタン計画は原爆開発で有名であるが、開発初期には巨額を投じて基礎研究を推進した。このために大量の科学者が動員され、一部の大学には連邦政

(29) Patricia J. Gumport, “Graduate Education and Organized Research in the United States,” Burton R. Clark, ed., *The Research Foundations of Graduate Education: Germany, Britain, France, United States, Japan*, Berkeley: University of California Press, 1993, pp.225-260. (パトリシア・J・ガンポート「アメリカの大学院教育と組織的研究」バートン・クラーク編著（潮木守一監訳）『大学院教育の研究』東信堂, 1999, pp.309-355.)

(30) 当時の情勢については、Henny Etzkowitz et al., eds., *Capitalizing Knowledge*, New York: State University of New York Press, 1998. などに紹介されている。

府からの研究資金で運営される研究組織が次第に形成されていった。戦時下における動員という特殊な事情が、アメリカにおける大学の研究開発と連邦政府の結びつきを実現したのである。マンハッタン計画は、原爆開発その他に成功したが、この成功経験が政府による大学の科学研究支援の道を開く契機となった。

マンハッタン計画を政府の側から支えたのがブッシュ (Vannevar Bush) <sup>(31)</sup> であった。彼は 1940 年に国防評議会の下に新設された国防研究委員会 (National Defense Research Committee: NDRC) の議長を務め、翌年、大統領府科学研究開発局 (Office of Scientific Research and Development : OSRD) が設置されると局長を務めた。NDRC も OSRD の下に移管し、マンハッタン計画を推進した。もともと大学の研究者であったブッシュは、マンハッタン計画という軍事的技術開発を、国防政策とは切り離れた形で推進するという体制を構築した。このような体制は一見すると不自然な印象を受けるが、研究者としての経験のあるブッシュとしては、優れた研究者の自律性に委ねることが成功への近道であることを理解していたものと推測される。

第 2 次世界大戦の末期になると、マンハッタン計画での成功経験を、戦後の国家的事業に役立てられないかと考えられるようになった。1944 年にルーズベルト大統領は、ブッシュに対して平時における科学動員のあり方を諮問した。それに応える答申としてとして取りまとめられた報告が“Science: The Endless Frontier”<sup>(32)</sup> である。本報告は、国家が基礎研究を支援し、研究基盤を構築することが、健康、安全保障、雇用確保などの平時における社会目標の実現につながるという考え方を提示するとともに、研究開発に対する公的な支援活動の運営を一般的行政から独立させ、研究者集団の自己決定と自己規律に委ねることを提案した。そのために、研究資金の配分を一元的に担う組織を政府内に設置することを提案した。このようなアイディアは軍事技術開発を国防から独立して進めたマンハッタン計画の成功経験に基づくものと推測される。

## 2 科学技術政策のアメリカ型モデルの成立と波及

公的資金の配分を一元化して研究者集団の自律的決定に任せるというアイディアは、行政の視点からは、研究開発支援行政を個々の行政機関から切り離し、行政における飛び地のように扱うことを意味する。このきわめて斬新な構想は単純には実現しなかった。ブッシュ報告は、医学分野の研究者たちの構想とのあいだの齟齬<sup>(33)</sup>を抱え込んでいた。また、行政ニーズに基づく研究 (ミッション指向研究、mission-oriented research ともいう) との関係も明確でなかった<sup>(34)</sup>。結果的には、ブッシュの提案とは違って、国防、健康、エネルギー等の領域に関しては、それぞれの行政機関が独自に、大学等の研究者に研究資金を配分し、研究委託する仕組みを確立して

(31) ブッシュの評伝としては、例えば、G. Pascal Zachary, *Endless Frontier: Vannevar Bush, Engineer of the American Century*, New York: Free Press, 1997. などを参照。

(32) Bush, *op. cit.*

(33) ブッシュ報告 (*ibid.*) では、下位委員会である Medical Advisory Committee の報告 (Appendix 2) は、National Foundation for Medical Research の設置を提案した (*ibid.*, pp.59-64.)。しかし、報告書本文では、別の下位委員会の 1 つ Committee on Science and the Public Welfare の報告 (Appendix 3) で提案された研究資金配分機関 National Research Foundation を採用し、その中の一部門として Division of Medical Research を位置付けた (*ibid.*, pp.28-30)。

(34) ブッシュ報告 (*ibid.*) の National Research Foundation は、長期的な軍事研究も担当することが構想されていた (*ibid.*, pp.28-30.)。しかし、これら以外の行政ニーズに基づく研究に関して十分に検討されていない。これに対してトルーマン大統領の Scientific Research Board に対する諮問 (1946) へのスティールマン報告 (Steelman, *op.cit.*) は、より包括的に科学技術振興と科学技術の国家、国民への貢献について検討しており、この報告もアメリカの科学技術政策の確立に大きい影響を及ぼしたと思われる。

いった。ただし、研究目標は行政的ニーズに基づいて定めても、個別の研究プロジェクトの選定においては、研究者による専門的な判断を重視する方式（ピアレビュー、peer review）を採用した。つまり、ブッシュのアイディアの一部は採用されたのである。1950年には、特定の行政目的に直接関係しない基礎的研究開発を支援する NSF（National Science Foundation）が、独立の政府機関として設置された<sup>(35)</sup>。NSFでもピアレビューによってプロジェクトの選定を行う方式が採用された。

こうして、アメリカではそれぞれの行政機関が直営の研究機関で研究開発を推進すると同時に大学等の機関に研究委託をするという体制を確立した<sup>(36)</sup>。ただし、外部の研究プロジェクトの選定には、ピアレビューが広く採用された。研究者の側からみると、研究提案（research proposal）をめぐる競争を通じて研究資金を獲得する方式になるので、公的研究資金は競争的研究資金の性格を持つことになる。また、連邦政府からの研究資金は、NSFに限らず、複数の行政機関を通じて大学等に配分されることになった。今日でも、NSFからの研究資金は、大学が連邦から獲得する研究資金の10数パーセントを占めるにすぎず、研究資金配分のチャンネルは多元的である<sup>(37)</sup>。このような研究資金の配分方式を、マルチ・ファンディング・システム（multi-funding system、多元的研究助成制度）と呼ぶ。結果としてアメリカでは、基礎研究のみならず行政目的の研究開発も大学に大きく依存することになった。

このような研究資金助成制度は、当時としては、かなりユニークなものであった。アメリカの研究資金配分は、研究目的や担当者、期間を明確にした研究プロジェクトに対する資金配分（プロジェクト・ファンディング、project funding）であり、欧州や日本で広く見られた方式、すなわち特定の研究開発に限定せず、教育費用も含む大学の運営資金として一括して配分する方式（一般大学資金、General University Funds: GUF）とは性格を異にしている。欧州では多くの場合、大学等の研究開発と政府機関の研究開発は分離され、大学への研究資金は一般大学資金に含まれるものとして、教育担当の中央もしくは地方の行政機関を通じて配分されていた。一部では、プロジェクト・ファンディングが実施されていたが、それも教育担当の行政機関から、GUFとは別に配分されていた。

日本でも、2004年の国立大学の法人化までは、国立大学は政府機関の一部であったので、もっぱら文部省から研究資金が配分され、基本的には他省庁から直接に研究資金が配分されることはなかった<sup>(38)</sup>。これに対して、アメリカは、大学における研究の支援を行うと同時に、行政目的の研究開発に対する需要が拡大する中で、幅広い範囲の研究者を動員する方式を発明したといえる。また、大統領府に設置された科学技術政策局（Office of Science and Technology Policy、1976年設置）が、これらのマルチ・ファンディング・システムや多元的な直営研究開発などを、総合的に調整する役割を担っている。ここに、Brooks報告のような意味での科学技術政策、policy for science と science for policy の一体的政策の萌芽が見いだせるのである。

(35) National Science Foundation の名称は、スティールマン報告と同じである（Steelman, *ibid.*, volume 1, pp.31-35.）

が、現実に設置された NSF は、ブッシュ報告、スティールマン報告双方の要素を取り込みつつも、いずれの提案とも完全には一致しない。

(36) NSF は直轄研究機関を持たない。

(37) 連邦政府から大学への研究資金の省庁別割合（2007年）は、NIH（National Institutes of Health）66%、NSF13%、国防総省9%である（“Appendix table 5-3,”National Science Board, *Science and Engineering Indicators 2010*, Arlington: National Science Foundation (NSB 10-01), 2010.）。

(38) 法人化以前も、研究者個人に対する補助金や、政府予算の省庁間の移替えなどによって、迂回的に配分することは可能であったが、手続き等に時間が取られるなど実行上は課題が多かった。



アメリカの発明した科学技術政策のモデルは、アメリカの科学技術の成功が後押しする形で、西側諸国の科学技術政策に、次第に影響を与えていくことになる。日本の場合には、戦前のかかなり早い時期から公的な研究資金助成の制度があった<sup>(39)</sup>が、1968年にはNSFの事例を参考に科学研究費補助金制度の改革が行われ、ピアレビューによるプロジェクト・ファンディング型の研究資金配分など、今日にいたる科学研究費補助金制度の骨格が確立した。また、日本におけるマルチ・ファンディング・システムは、1996年に特殊法人に対する政府出資金を原資として研究助成<sup>(40)</sup>が実施されたのが端緒と考えるとよいであろう。それ以前にも、例外的に医学系に関しては、研究資金が大学研究者へ流れていたが、1996年からは範囲が広がり、しかも次第に行政目的との関連性が意識されたものになっていく。しかし、マルチ・ファンディング・システムが本格化し、定着するのは、2001年以降の競争的研究資金制度の確立や国立研究機関や国立大学の法人化以降である。競争的研究資金制度によって、各省庁は直営研究機関のほか、外部の科学技術能力を活用することができることになった。また、法人化は、研究機関や大学が財政制度上、所管省庁から分離されることで、多元的な資金の導入を可能にしたのである。

### 3 科学技術政策の展開と冷戦の終結

第2次世界大戦の経験とその後の冷戦の進展は、科学技術政策のあり方にも変化をもたらした。前述のように、それまでは文化・教育政策の一部としての科学政策が大学の研究開発を支援するか、行政諸分野がそのニーズに基づいて直営研究開発を実施する程度で、国家による研究開発事業は小規模なものであったが、第2次世界大戦の経験を踏まえて、各国は国家安全保障の観点から原子力開発などの国家的プロジェクトに取り組むようになる<sup>(41)</sup>。従来の小規模な研究開発に比べると、これらの研究開発は大規模で組織的なものであった。東西冷戦下では、原子力開発のみならず科学技術のあらゆる分野での国際競争に、あたかも冷戦の代理戦争としての意味が付与され、国家威信の観点からも研究開発が重視された。その意味では、研究すること自体に意義がある時代だった。

1960年代に入ると世界的な経済成長の時代に入り、各国の政策においても経済問題が重要性を増していった。科学技術も次第に経済と関連づけて扱われる傾向が生じた。一方では、先進諸国の経済発展は環境問題等を引き起こし、発展途上国との間には技術格差を生んだ。そのため、科学研究への投資が拡大し、科学研究が成功すればするほど、それが現実の経済発展や社会的問題、さらには国際的問題の解決にどれくらい貢献するかが問われるようになり、次第に、研究すること自体に意味があるといった楽観主義的科学技術観に翳りが出てきた。そのような中で、科学技術政策においても、合理的な資源配分、経済成長への貢献、社会的問題への貢献

(39) 1918年には科学研究奨励金制度が創設され、自然科学奨励金が交付されている（文部省編『学制八十年史』大蔵省印刷局、1954、p.301.）。

(40) 第1期科学技術基本計画（1996年）で、研究者が使用する研究費の選択の幅の拡大、研究費使用の自由度の確保、競争的な基礎研究環境の形成等を目的に提示され、1996年度から導入された。特殊法人に対して政府から出資し、それを原資として、研究者が提案公募した研究テーマから競争的に選定されたプロジェクトに資金配分する仕組み。当時の科学技術庁、文部省、通産省、厚生省、農水省、郵政省が同制度を導入し、大学等の研究者の資金源の多元化が実現した。なお、科学技術庁及び通産省は、1995年度補正予算により一部の事業を開始した。出資金による研究支援は、研究活動のある種の投資として見立てた結果であるが、会計上適切でないとして、後に補助金等に変更された。

(41) 原子力開発、宇宙開発等の大規模な国家的プロジェクトは、多くの国で国の直営研究開発事業として実施された。これらを推進する観点からも、政策における科学技術の存在感が増していった。

などが意識されるようになっていった<sup>(42)</sup>。このように科学技術を取り巻く状況が複雑化する中で、また複雑化するが故に、科学技術支援のあり方が問われ、科学のみならず技術も含み、**policy for science** のみならず **science for policy** をも含む複合的な科学技術政策概念が形成され、科学技術政策が制度化していったのである。1960年代末以降は、テクノロジー・アセスメント<sup>(43)</sup>に関しても注目されるようになり、1970年代には石油危機や環境問題の影響もあり、科学研究の推進のみならず、科学技術と経済社会との調和、人間、自然との調和が意識されることになった<sup>(44)</sup>。それでも、アメリカのアポロ計画などのように、この頃までは科学技術は華やかさを保っていた。

1970年代後半以降は、日本や新興工業国の発展により、アメリカやイギリスなどの有力国が国内経済、貿易、財政の悪化に直面するようになる。当然ながら科学技術活動に対する支援も見直されることになる。とくに、歴史的に科学を発展させ、基礎研究に対しても巨額の公的投資を続けてきたにも拘らず、日本や新興工業国のような科学研究の歴史の浅い国が世界経済の中で繁栄を謳歌する状況に直面して、科学技術政策の関心は、公的な支援による研究開発の成果をいかに産業へ移転させるか、民間企業の研究開発をいかに促進するかなどの課題に向かっていた。1980年代後半には、東西冷戦が終結へと向かう一方、世界的な経済競争が政治的関心の中央に躍り出た。そのため各国では、科学技術をいかに経済競争力へ結びつけるかが、単に科学技術政策にとどまらない国家的な政策的課題となっていた。冷戦の終結は、ブッシュが切り拓き、冷戦が後押しした、研究すること自体に意味があるという素朴な科学技術政策観にも終止符を打った<sup>(45)</sup>。

アメリカ下院科学技術委員会の1998年の報告書“Unlocking Our Future”は次のように冷戦型科学技術政策の終焉を明言した。

「“*Science: The Endless Frontier*”と題された1945年の大統領への報告書においてブアネブアー・ブッシュにより策定されたモデルの下で、合衆国は科学技術政策を推進してきた。合衆国は、そのモデルに少しずつ変更を加えながら、科学技術政策を継続してきた。このアプローチは、冷戦のあいだ非常に有効なものであった。なぜならブッシュの科学政策は、わが国の軍事的必要性へ奉仕することや科学技術の成果に対する国家的威信を確保すること、さらに平時のみならず冷戦や潜在的な熱い戦争においてこの国にとって必要不可欠な強い科学技術活動や製造企業を発展させることを前提としていたからである。ソ連の崩壊、および事実上の冷戦の終結の結果、ブッシュのアプローチはもはや有効ではない。『われわれの科学はあなたの科学より優れている』といったふうに国家的威信に訴えることは、もはやアメリカ国民にとって意味がなくなっている。今日の軍事作戦に必要なものは大きく変化し、また現在われわれが巻き込まれている競争は、ほとんど軍事的なものではなく、大部分が経済的なものである。」<sup>(46)</sup>

(42) OECD, *op.cit.*, p.39. 日本では、科学技術会議諮問第5号「1970年代における総合的科学技術政策の基本について」に対する答申（1971年4月21日）が「科学技術政策の計画化と科学化」を取り上げた。

(43) 田中久徳「米国における議会テクノロジー・アセスメント」『レファレンス』675号、2007、pp.99-115.参照。

(44) 日本では、科学技術会議諮問第6号「長期的展望に立った総合的科学技術政策の基本について」に対する答申（1977年5月25日）に、このような変化の影響が現れている。

(45) 日本は、欧米諸国との経済摩擦、技術摩擦などに配慮して、むしろ基礎研究を重視する方向に科学技術政策を牽引することになる。そのような政策の頂点の1つが科学技術会議諮問第18号「新世紀に向けてとるべき科学技術の総合的基本方策について」に対する答申（1992年1月24日）である。

(46) Committee on Science, U.S. House of Representatives, *Unlocking Our Future: Toward a New National Science Policy*, 1998, p.5.

#### 4 イノベーション政策

このような状況下で、徐々に注目されるようになってきたのが、イノベーション概念である<sup>(47)</sup>。冷戦の終結と歩調を合わせるように、研究開発と産業活動あるいは社会的活動との結びつきが政策の焦点になっていき、科学技術政策の焦点はもはや科学技術にとどまらないものとなった。そこで登場するのがイノベーション政策である。しかし、イノベーション政策も、科学技術政策と同様に明確に定義することが困難である。とくに、イノベーション政策が現在も発展途上にあることが、明確な規定を困難にしている。

アメリカ下院科学技術委員会の報告書“Unlocking Our Future”は、副題が「新しい国家科学政策を目指して」であり、上述のように冷戦型の科学技術政策からの決別と新しい政策の模索が主題となっている。したがって、“Unlocking Our Future”は、ブッシュの“Science: The Endless Frontier”に代わって、イノベーション時代の政策の新しい指導理念を提示しているとも言える。ここでは、“Unlocking Our Future”から“イノベーション政策”の主要関心を描出してみよう。

“Unlocking Our Future”では、イノベーションという語は、広範な意味で用いられているが、とくに重要なのは「研究をもとにしたイノベーション」である。そのために、産学官を通じた研究の協力関係が重要であると論じている<sup>(48)</sup>。また、

「技術が原動力である企業が、産業界での最先端の地位を維持するためには、基礎科学と製品開発の間にある研究ギャップの橋渡しをしなければならない。この研究は『中間レベル研究』と呼ばれるが、基礎研究の成果を未来の技術に発達させ、続いて市場用の製品に展開させるために、一般的に必要なものである。中間レベル研究は、民間部門において慣習的に行われ、また今後も行われるべきである。…同時に、連邦政府の財源には制限があること、政府は基礎研究に資金援助を行うという代替不可能な役割に集中する必要があることから、連邦政府の資金援助による基礎研究と、産業界の資金による応用研究開発の間にあるギャップが広がることにつながっている。このギャップは、今までも常に存在してきたものだが、より深く拡大しつつあり『死の谷』と呼ばれている。この谷の橋渡しを援助するために必要な、多くのメカニズムを考案しなければならない。」<sup>(49)</sup>

と述べている。ここで、「中間レベル研究」は、基礎研究と製品開発をつなぐ応用研究に相当する。本報告では、「中間レベル研究」、応用研究、「研究をもとにしたイノベーション」はほとんど同義に用いられているが、要点は、公的資金で実施された大学等の基礎的研究開発の成果を

(47) 1960年代後半から70年代にかけて、科学技術政策概念が確立した時期にも、研究開発を経済成長や社会発展などのニーズに結びつけるための橋渡し役としてイノベーション概念が用いられた。したがって、イノベーション概念自体は、決して目新しいものではなかった（例えば、OECD, *op.cit.* (7), pp.34-35)。当時も、イノベーションはシュンペーターの「新結合」の概念に準拠して用いられており、いわゆる技術革新に限らず、新しい知識、アイディア、プロセス、方法を開発し、それらを社会経済的便益の実現のために応用することを指していた（シュンペーター（塩野谷祐一ほか訳）『経済発展の理論』（岩波文庫）岩波書店, 1977 pp.182-183。（原書名：Joseph Schumpeter, *Theorie der wirtschaftlichen*）参照）。ただし当時の議論には、技術開発を推進すれば、経済発展や社会発展が実現するという素朴な期待感が見受けられ、イノベーション概念はやや技術的側面に関心が偏っていた。今日では単に技術的変革のみならず、ITを活用した組織や流通の革新、ビジネスモデルの革新など、多様なものをイノベーションとして扱っている。

(48) Committee on Science, U.S. House of Representatives, *op.cit.*, p.29.

(49) *ibid.*, pp.39-40.これが「死の谷（Valley of Death）」の比喩の由来である。

企業の経済的利益の直接の源泉となる製品やサービスの開発へ結びつける応用研究(イノベーション)が大切であること、この応用研究は産業界が担うべきであるが、大学の基礎的研究開発と民間の応用研究のあいだのギャップが拡大していること、このギャップの橋渡しを支援することが政策的焦点となること、である。

ここで述べられているように、イノベーション重視の時代の政策的関心の中心が、大学等で行われてきた、あるいは現に行われている基礎的研究開発やその成果と民間セクターにおける応用研究、製品やサービスの開発との橋渡しの促進にあることは、ほぼ共通している。“Unlocking Our Future”の議論の注目すべき点は、イノベーション自体は民間の役割であり、政府の役割ではないこと、しかし、イノベーションの促進のために、大学等の基礎的研究開発と応用研究(イノベーション)のあいだの橋渡しの支援は政府の役割であること、と公共セクターと民間セクターの役割分担を明確にしていることにある。イノベーション政策における政府の役割は、イノベーションの促進に寄与する基礎的研究開発の促進と、民間部門のイノベーション促進のための基盤的条件の整備が中心であり、民間セクターに代わって商業的イノベーションをすることではない<sup>(50)</sup>。その意味では、イノベーション政策は、従来の科学技術政策以上に間接的な政策となる。

Lundvall (オールボー大学教授・経済学、デンマーク)らは、イノベーション政策を科学政策、技術政策を包含する包括的政策として整理している<sup>(51)</sup>。ここでは技術政策は科学政策を包含し、イノベーション政策はそれらを包含する。換言すれば、イノベーション政策は科学政策や技術政策を統合して、包括的に取り組むものである。科学政策の目的は科学的知識の生産にあり、すべての根幹となる。技術政策の目的は領域別の技術的知識の発展と商業化にあるのに対して、イノベーション政策の目的は経済全般におけるイノベーションの促進にある。Lundvallらは、イノベーション政策固有の政策的手段として、労働者個人の技能や学習能力の向上、組織の生産性の向上、情報へのアクセス促進、各種の規制や法的整備、イノベーション基盤の整備など、間接的な手段を掲げている。

なお、日本では第4期科学技術基本計画策定へ向けた議論の中で、「科学技術イノベーション政策」という概念が登場している。総合科学技術会議の「諮問第11号『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」(2010)によれば、「科学技術イノベーション」は「科学的な発見や発明等による新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を進展させて経済的、社会的・公共的価値の創造に結びつける革新」と定義され、「自然科学のみならず人文科学や社会科学の視点も取り入れ、科学技術政策に加えて、関連するイノベーション政策も幅広く対象に含めて、その一体的な推進を図っていくこと」を「科学技術イノベーション政策」と位置付けている<sup>(52)</sup>。「科学技術イノベーション政策」の実践的な意味についてはその具体的な展開を待つ必要があるが、その理念はLundvallらのイノベーション政策のとらえ方に近い。なお、イノベーション政策の具体的な内容については、第II部4で論じられる。

イノベーションは、科学技術の狭い範囲にとどまらず、社会的また公共的な課題の発見や解決のために必要とされる。一方、イノベーションの促進のためには、研究者や技術者だけでなく、社会の多様なステークホルダーの参画が必要である。また、イノベーションは研究室にと

(50) 言うまでもなく、民間セクターでは担うことが困難な公共的目的のイノベーションは政府の責任である。

(51) Bengt-Åke Lundvall and Susana Borrás, “Science, Technology, and Innovation Policy,” Jan Fegerberg et al, eds., *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, 2005, pp.599-631.

(52) 総合科学技術会議諮問第11号「科学技術に関する基本政策について」に対する答申(2010年12月24日) p.5.

どまるものではなく、社会へ導入、実装されてこそ意味を持つことから、その際には社会のさまざまなルールや制度、価値観等との調整も必要になる。そのため、イノベーション政策は、同時に社会・公共のための政策としての側面を有することになり、科学技術やイノベーションと社会、経済、価値観や文化との相互関係も政策の焦点となる。

## 5 まとめ—科学技術政策の成層

これまでみてきたように、科学技術政策はたかだか半世紀程度の歴史の中で発展してきた若い政策である。科学技術政策は、大学等の基礎的研究開発を政府が支援する、科学技術活動の支援政策を土台としてスタートした。科学技術政策はその初期に、行政的あるいは公共的目的の研究開発に、行政機関内部の研究能力を利用するだけではなく、大学の研究者集団を活用する、換言すれば公共的研究開発を大学に委ねる方式を発明したところから始まったと言っても過言ではない。同時に、目標を達成するために、具体的にどのように研究を実施するかは、研究者集団へ付託され、その自律性に大きく依存するという、行政としては特殊な方式を発明した。このようにしてスタートした科学技術政策は、時代によって変化する目標に柔軟に応え、多様な展開をみせた。しかも、時代によって完全に姿を変えるのではなく、多様な科学技術政策の姿のすべてを取り込み、積み重なって現在の科学技術政策を形成している。

## IV 法制度としての科学技術政策

科学技術政策は、歴史的に発展し、国際的な多様性を有するものである。一方では、一国の行政の中に、現に制度的に位置づけられている。本章では、日本における科学技術政策の法制度的な位置づけについて述べる。

現行の法制上「科学技術政策」という表現は、文部科学省組織令（平成 12 年 6 月 7 日政令第 251 号）の「科学技術政策研究所」、および内閣府設置法（平成 11 年 7 月 16 日法律第 89 号）における総合科学技術会議に関する条文（第 26 条）で総合科学技術会議の担当として規定される内閣府の特命担当大臣「科学技術政策担当大臣」に見いだせる。なお、中央省庁等改革基本法（平成 10 年 6 月 12 日法律第 103 号）の第 10 条に内閣府の任務の 1 つとして「総合科学技術政策」が登場するが、中央省庁等改革後の現実の行政機構との関係は明確ではない<sup>(53)</sup>。

科学技術政策に関して重要な根拠法令は、科学技術基本法（平成 7 年 11 月 15 日法律第 130 号）と研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律（平成 20 年 6 月 11 日法律第 63 号、以下、研究開発力強化法）の 2 法である。これらはいずれも議員立法であるという特色がある。

(53) 中央省庁等改革基本法の別表第一には、総合科学技術会議の任務として、「人文科学、社会科学及び自然科学を総合した科学技術の総合的かつ計画的な推進に関する政策の基本、科学技術に関する予算、人材等の資源の配分の基本方針その他政府全体として取り組むべき科学技術政策に関する重要な事項について審議すること。」と記載されており、総合科学技術政策の「総合」とは「人文科学、社会科学及び自然科学を総合」することを意味すると解せられる。ただし、実際の中央省庁改革の結果として設置された総合科学技術会議は、内閣府設置法で「科学技術の総合的かつ計画的な振興を図るための基本的な政策について調査審議すること。」とのみ規定されており、また、科学技術基本法では、科学技術から人文科学のみに係るものは除くとされており、「人文科学、社会科学及び自然科学の総合」の現行法制上の扱いは明確ではない。

## 1 科学技術基本法

科学技術基本法の第1条は

第1条 この法律は、科学技術（人文科学のみに係るものを除く。以下同じ。）の振興に関する施策の基本となる事項を定め、科学技術の振興に関する施策を総合的かつ計画的に推進することにより、我が国における科学技術の水準の向上を図り、もって我が国の経済社会の発展と国民の福祉の向上に寄与するとともに世界の科学技術の進歩と人類社会の持続的な発展に貢献することを目的とする。

と、科学技術基本法が科学技術政策の最も基本となる法律であることが述べられている。

第2条は科学技術の振興に関する方針に関して、

第2条 科学技術の振興は、科学技術が我が国及び人類社会の将来の発展のための基盤であり、科学技術に係る知識の集積が人類にとっての知的資産であることにかんがみ、研究者及び技術者（以下「研究者等」という。）の創造性が十分に発揮されることを旨として、人間の生活、社会及び自然との調和を図りつつ、積極的に行われなければならない。

2 科学技術の振興に当たっては、広範な分野における均衡のとれた研究開発能力の涵養、基礎研究、応用研究及び開発研究の調和のとれた発展並びに国の試験研究機関、大学（大学院を含む。以下同じ。）、民間等の有機的な連携について配慮されなければならない。また、自然科学と人文科学との相互のかかわり合いが科学技術の進歩にとって重要であることにかんがみ、両者の調和のとれた発展について留意されなければならない。

と規定している。人類の知的資産の発展のための基礎的研究開発、公共的目的のための研究、研究者の自律性、社会との調和、多様なステークホルダーとの連携など、今日的な科学技術政策の特質に言及している。

科学技術基本法は、国の責務として、科学技術基本計画の策定、多様な研究開発の均衡のとれた推進、国として特に振興を図るべき重要な科学技術の分野に関する研究開発の推進、研究者・研究支援人材の確保・養成及び資質の向上・処遇改善、研究施設等の整備、研究開発に係る情報化の促進、研究開発に係る交流の促進、研究開発資金の効果的使用のために必要な措置、研究開発の成果の公開、研究開発に関する情報の提供、民間の自主的な努力の助長、国際的な交流等の推進、科学技術に関する学習の振興を掲げている。これらが、科学技術政策の主要な政策課題として位置づけられることになる。

## 2 研究開発力強化法

研究開発力強化法は、

第1条 この法律は、国際的な競争条件の変化、急速な少子高齢化の進展等の経済社会情勢の変化に対応して、研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進を図ることが喫緊の課

題であることにかんがみ、研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進に関し、基本理念を定め、並びに国、地方公共団体並びに研究開発法人、大学等及び事業者の責務等を明らかにするとともに、研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進のために必要な事項等を定めることにより、我が国の国際競争力の強化及び国民生活の向上に寄与することを目的とする。

とし、この法律が、時代の要請を踏まえて進めるべき、研究開発システム<sup>(54)</sup>改革の政策的な方向性を定めた法律であることを表している。また第 3 条には、基本理念として、

第 3 条 研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進は、研究開発等の推進のための基盤の強化を図りつつ、科学技術の振興に必要な資源を確保するとともに、それが柔軟かつ弾力的に活用され、研究開発等を行う機関（以下「研究開発機関」という。）及び研究者等が、これまでの研究開発の成果の集積を最大限に活用しながら、その研究開発能力を最大限に発揮して研究開発等を行うことができるようにすることにより、我が国における科学技術の水準の向上及びイノベーションの創出を図ることを旨として、行われなければならない。

と、「イノベーションの創出」が政策の目標として明確に位置づけられた。なお、「イノベーションの創出」とは、「新商品の開発又は生産、新役務の開発又は提供、商品の新たな生産又は販売の方式の導入、役務の新たな提供の方式の導入、新たな経営管理方法の導入等を通じて新たな価値を生み出し、経済社会の大きな変化を創出することをいう」（同法第 2 条）。このイノベーションの定義はシュンペーターの「新結合」の概念とほぼ同じである。

このほか、個別の条文では、政策的検討課題や改革の具体的方向を定めており（いわば、政策的な宿題を列挙しており）、3 年後（平成 23 年 6 月）を目途に検証、見直しをすることとなっている。

これらの法律のほかにも、多数の法律が、科学技術活動そのもの、あるいは科学技術政策の個別事項と関連している。

### 3 国際条約と科学技術政策

科学技術政策の推進に際しては、国内法だけではなく、国際条約が規定する条件に配慮する必要がある。とくに重要なのは WTO（世界貿易機関）に関する条約である。

マラケシュ協定は 1995 年に発効し、WTO が設立されたが、その附属書 1A 「物品の貿易に関する多角的協定」のうち「補助金及び相殺措置に関する協定」では、補助金の定義や国際貿易上、公正とされる許容範囲が規定されている（第 1 条）。科学技術政策の一環として、民間企業に対して何らかの融資、補助（税額控除を含む）等を行う場合には、一定の条件に適合するものだけが、科学技術政策として実施可能である。条件に適合しない場合は、外国から相殺措置

(54) 「研究開発等の推進のための基盤が整備され、科学技術に関する予算、人材その他の科学技術の振興に必要な資源（中略）が投入されるとともに、研究開発が行われ、その成果の普及及び実用化が図られるまでの仕組み全般」（同法第 2 条）。

<sup>(55)</sup>を受ける可能性が生じる。

相殺措置の対象とならない公的な補助金については、「補助金及び相殺措置に関する協定」第八条で、「企業が行う研究開発又は高等教育機関若しくは研究機関が企業との契約に基づいて行う研究開発に対する援助であって、産業上の研究に係るものについては当該研究の費用の75パーセント以下であり又は競争前の段階の開発活動に係るものについては当該活動の費用の50パーセント以下であるもの。」と、その限度が規定されている。

また、附属書4「複数国間貿易協定」の「政府調達に関する協定」（1994年締結、1996年発効）第八条においては、公的機関が研究開発に関連して民間から物資を調達する場合、独自の開発を伴うような調達は一定の条件下で公開入札、選択入札に関する制限を受けないこととされている。ただし、同協定第23条で、自国の安全保障や国家の防衛上の目的のために不可欠の調達に関連するものについては、適用除外とされており、解釈が微妙な部分もある<sup>(56)</sup>。

科学技術政策そのものは、各国の主体性に基づくものであるが、このような国際条約は、貿易問題という切り口から各国の科学技術政策に一定の枠をはめるものになっている。

## V 科学技術政策の基本構造

### 1 科学技術政策の目的

それでは科学技術政策はどのように推進されるのであろうか。科学技術政策は時代とともに変容するので、ある特定の時代のスナップショットを描出することしかできない。しかし、ここでは、特定の状況を描出するのではなく、現実の政策をやや抽象化して、一般的なレベルで科学技術政策の実態を述べ、多様性のある科学技術政策を見る際の観点を提供する<sup>(57)</sup>。

政府が科学技術政策に取り組む目的あるいは根拠は、大別して①政府の援助が必要な科学技術活動の支援、②公共的ニーズのための科学技術活動の推進、③公共的観点からの科学技術活動に対する規制・統制・誘導、④科学技術活動の悪影響からの国民の保護および科学技術活動への国民の参画、がある。

#### (1) 政府の援助が必要な科学技術活動の支援

科学技術の振興やそのための基盤整備などは科学技術政策の目的として伝統的なものであり、**policy for science** に相当する。これには、政府が実施もしくは支援しないと成立しない科学技術活動（基礎研究、文化・教育政策としての科学技術活動支援、国家的プロジェクトなど）、民間では過小投資になる、または取り組まれにくい科学技術活動、具体的には大きいリスクを伴う研究開発、研究開発期間が長期にわたるもの、技術的にきわめて特殊、高度で用途が限定されるもの、当面は市場化しにくいものなどが含まれる。WTO条約に登場する「競争前の段階の開発活動」に対する支援も「当面は市場化しにくいもの」に含まれる。

科学技術活動のための基盤整備には多様なものがあるが、中でも、科学技術人材の育成（高

(55) 国際条約によって禁止されている補助金の交付を受けて生産された産品を輸出することで、他国の産業に損害を与えた場合などに、損害を受けた国は相殺関税を課す等により対抗措置をとることができる。

(56) これらの詳細については協定を参照されたい。

(57) 具体的な政策については、研究開発能力強化法、科学技術基本計画などから知ることができる。ここでは、個別的な紹介は省略する。



等教育における科学技術関連の人材育成)は、伝統的に公的資金により実施されてきており、科学技術政策の重要な目的となっている。

## (2) 公共的ニーズのための科学技術活動の推進

science for policy に相当する。伝統的には、東西冷戦時代の国家的な科学技術活動の振興は、国威発揚という国家的ニーズのための科学技術活動とも言えるだろう。ただし、今日的には、国威発揚は主要な目的ではない。主たる目的としては、公共財(安全、防災、環境保全等)や準公共財(医療、教育等)のための研究開発及びその支援、行政活動や社会的制度(これらもある種の公共サービスであるとみなせる)のための科学技術の活用、これらのための基盤整備などが該当する。

科学技術に関する国際的活動もこのカテゴリーに含まれる。国際的な共同研究への参加や協力、留学生や研究者の受入や派遣は、国際的な責任の遂行、威信の確保という公益に資するものである。また、科学技術外交はいわゆるトラック 2 外交の一つとして注目されているが、これも公益に資する科学技術活動として位置づけることができる(第 II 部 6 参照)。

## (3) 公共的観点からの科学技術活動に対する規制・調整・誘導

伝統的には、競争ルールの設定(独占禁止、知的財産権、国家標準、検定、試験等)が該当するが、近年は環境、健康に対する影響の観点からの規制、倫理的観点からの規制、あるいはこれらのための科学技術活動が重要性を増している。ただし、日本語で規制というと「制限」の意味合いが強いが、科学技術政策で重要なのは、調整や適正化などの意味での規制である。

科学技術に関する国家的な長期ビジョンの策定とそれに基づく産学官の研究開発やイノベーション活動の誘導は、国の直轄研究活動や公的資金による研究開発活動の規模が相対的に小さい先進諸国においては、科学技術政策(科学技術イノベーション政策)の最重要課題となっている。欧州諸国では、フォーサイト(foresight)<sup>(58)</sup>と呼ばれる活動が展開されるなど、多様なステークホルダーを巻き込んで長期的ビジョン形成をすること、さらにはビジョン形成への参画を通じて、多様なステークホルダーの計画遂行への参画(研究開発やイノベーション)を誘導することが重視されている。イノベーション指向の時代の科学技術政策の焦点として、日本でも重要な政策的課題となると思われる。

(58) フォーサイトは、多様な専門家、ステークホルダー、その他の参加を得て、彼らの有する知識の総体を「集会的知」として活用し、中長期的な政策立案・ビジョン立案や意思決定を推進するものであり、同時にさまざまなアクターが計画の遂行に参画すること(すなわち、研究開発やイノベーション)を促す活動である。その意味で「科学技術活動への国民の参画」としての側面も有する。通常、このためには未来の予見やシナリオ作りが欠かせない。多様な参加者の知識を活用しつつ、将来像を描出すことから「フォーサイト」と呼ばれるが、同時に多様なステークホルダーの間、多様な政策の間の情報交換や相互協力を促進する目的もある。とくに、さまざまな社会経済課題や目標の明確化とそれを実現するための科学技術政策、研究・イノベーション戦略の立案に際して利用される。対象とする範囲は国レベル、地域レベルなど多様である。具体的な手続きは必ずしも一定に決まっているわけではなく、変容を続けているが、一般には、問題の抽出と枠組みの検討(フレーミング)、ステークホルダーによる問題の構造化(マッピング)、フィージビリティ・スタディ、計画立案、評価等のプロセスを経る。

もともと日本の科学技術庁(当時)が実施していた技術予測(デルファイ調査)が欧州に伝播する中で、技術(シーズ)中心の予測から将来社会のニーズやビジョンに重点を置くようになり、英国では 1990 年代前半から、Technology Foresight が政府の活動として実施されるようになった。しかし、将来社会の実現のためには、必ずしも技術的アプローチによる解決だけでは十分ではないので、“Technology”をとり、単に Foresight として実施されるに至った。2000 年代に入ると、EU は各国、地域の政策立案に際してフォーサイトのプロセスを導入しよう求めた。同時に EU レベルの活動も展開され、欧州では非常に多くのフォーサイトが、多様な機関によって実施されている。ネットワーク活動も活発であり、現在は EC が European Foresight Platform プログラム<<http://www.foresight-platform.eu/>>を支援している。

#### (4) 科学技術活動の悪影響からの国民の保護および科学技術政策への国民の参画

研究開発、あるいはその成果物、副産物の悪影響から国民を保護するための活動も科学技術政策の主要な目的となりつつある。消費者保護、労働安全は伝統的な観点であり、製造物責任や製品安全などの制度整備やそのための体制作りは重要な課題である。

長期的には、科学技術教育、科学技術リテラシー、科学技術コミュニケーション、テクノロジー・アセスメント、ELSI（科学技術の倫理的、法制度的、社会経済的な影響に関する研究および実践）も、科学技術活動の悪影響から国民を保護することにつながると同時に科学技術政策への国民（より一般的には、多様なステークホルダー）の参画を促進するものである。前項のように、国家的な長期ビジョンの策定過程への参画も、重要な目的となりつつある。とくにイノベーション指向の時代には、イノベーションが単に研究開発のみによって促進されるのではなく、消費者、労働者など、さまざまな形で国民が参画することがイノベーションを促進すると考えられており、科学技術政策（科学技術イノベーション政策）においては、国民の参画が重要な目標と位置づけられる。

## 2 科学技術政策の体制とファンディング

科学技術政策を担うのは誰なのか、誰が関与するのかという問題は、換言すれば科学技術政策のためのシステム・デザインの問題である。科学技術政策の担当機関は、政策のプロセスと政策の階層性に沿って理解する必要がある。政策の階層は、一般的には、政策（policy、ポリシー）、施策（program、プログラム）、事業（project、プロジェクト）という3階層で捉えることができる。国や行政の方針や目標を示すのがポリシー、それを実現するための方法や計画を示すのがプログラム、実際に事業として実施するのがプロジェクト、と簡略に理解してもよいだろう。このようなポリシー、プログラム、プロジェクトに誰がどのように関与するのが問題となる。

しかしながら、このような政策の階層や関与者の範囲等は、国によって統治システムや行政システムが異なるため、科学技術政策分野だけを取り出してみても、標準的なシステムを示すことは困難である。日本の場合は、伝統的に「施策」「制度」「事業」とよばれる政策実現手段や階梯が存在しているため、これらも含めて整理する必要がある。「政策評価の実施に関するガイドライン」（政策評価各府省連絡会議了承、2005.12.16）や「研究開発評価システム改革の方向性について（審議のまとめ）」（科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会研究評価部会、2009.8.4）に準拠すれば、日本の場合は、行政目的ごとに設定される行政活動のまとまりとしての「政策」、政策の基本的な方針に沿って、その実現を目的とする個別の具体的な行政的活動としての「施策」、これを実現するための手段である個別の事業としての「プログラム」または「制度」、プログラムや制度の下で設定され、あるいは選定されて実施される個別的な研究開発事業、研究開発課題である「プロジェクト」の4階層が存在している。

「政策」に関しては、政策的代替案について助言、提案する機関、政策について審議する審議機関、政策を決定する機関、政策を実施する機関、政策の実施をモニタリングする機関等がある。これらの役割は重複して担われる場合も少なくない。「施策」についても、「政策」とほぼ同等の内容が想定される。「プログラム」や「制度」は通常、政策や施策に従って進められる。

「プログラム」や「制度」の遂行のためには、その運営や管理だけでなく、「プログラム」や「制度」の下で実際に実施されるプロジェクトを企画もしくは選定する機関、選定されたプロジェ

クトへ助成する機関、プロジェクト遂行の管理や相互調整を担当する機関、評価機関が必要となる。「プロジェクト」は多くの場合、大学や公的研究機関等が提案機関、実施機関となる。

一般に、「政策」から「プログラム」までは行政内部もしくは行政から委任された専門機関が担当する。どこまでを行政内部で担当するか、外部に実施を委任する場合に、どのような機関に委任するかなどがポイントとなる。「政策」の提案に関しては、行政から独立の機関が自立的に提案活動等を行う場合もある<sup>(59)</sup>。

現在の日本の体制では、政府のトップレベルの総合的な「政策」の立案やモニタリング、個別の政策の調整等を担うのが「総合科学技術会議」や科学技術政策担当大臣である。省庁レベルもしくはその下位の「政策」については、担当する審議会で政策の代替案について、助言、審議、評価などが行われ、省庁（もしくは担当部署）が「政策」の実施を担う。多くの場合「政策」は「施策」、「プログラム」または「制度」に分割される。それぞれについても、審議会の分科会等の下位委員会や専門に設置された委員会等が助言、モニタリング、評価を担い、省庁の中の担当部署が事業を推進する。ただし、「プログラム」または「制度」に関しては、「施策」に基づいて創始されるので、外部機関（多くの場合は独立行政法人）に実施を委託する場合も少なくない。研究助成を伴う場合、その機関をファンディング機関（ファンディング・エージェンシー）と呼ぶ。ファンディング機関以外には、安全審査、規制、情報流通等を担当する外部機関などがある。

公的資金による研究開発は、行政機関内部もしくは直営研究機関、あるいは外部の研究機関が実施する。最大の外部研究機関は大学や独立行政法人の研究機関であるが、そのほか、民間研究機関（企業の研究所等を含む）なども担い手となる。国によっては、もっぱら公的資金によって運営される大規模な民間非営利研究機関が存在する場合もある。

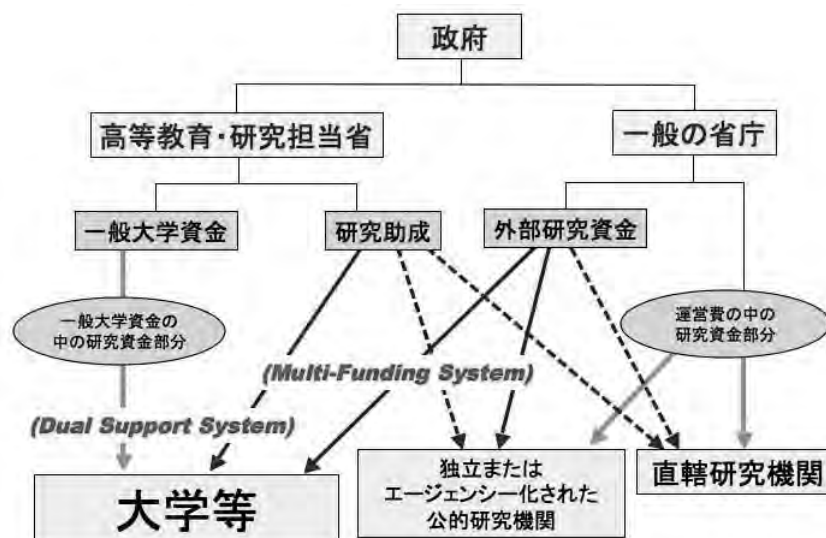
図4に、公的に支援される研究開発の推進機関と政府との相互関係を概念的に示した。今日の先進諸国の多くでは、もっぱら大学等の研究活動を財政的に支援する高等教育・研究担当省が、一般大学資金と研究プロジェクトに対する研究助成の二本立てで、大学等の研究活動を支援している。この二本立ての資金供給システムを、デュアル・サポート・システムという。多くの国では、その他の省庁がその行政目的にしたがって、研究活動を直営しているが、あわせて研究資金の一部を外部の研究機関、すなわち大学や独立の（公的に設立された）研究機関に対して、研究委託等の形で資金配分し、研究を実施してもらおう方式を採用している。大学や独立の研究機関の立場からみると、政府の研究開発資金が複数の省庁を通じて配分されることになるので、これをマルチ・ファンディング・システムと呼ぶ。

なお、これは一般化された説明であり、現実には、公的研究資金を誰が使っているか、大学なのか国営研究機関なのか、どのチャンネルが太いのか、あるいは細いのか、は各国の科学技術の推進システムによって異なっている。例えば大学が未成熟な国では、図の右側の他省庁のパスが中心になるだろう。小規模な国の場合には、直営研究機関を多数設置することは現実的でないので、独立の公的研究開発機関の役割が大きくなるだろう。アメリカのように研究大学が

(59) 英語の *advocacy* に相当し、NPO や国民が科学技術政策へ参加する重要なチャンネルといえる。また、議会（国会、地方議会等）の政策立案機能の強化は、国のガバナンスのあり方とも関連する課題である。アメリカのように、議会が予算配分の決定に深く関与する国もある。また、科学技術政策への国民参加活動の推進を議会が担っている例、議会に科学技術に関して調査するための機関（議会テクノロジー・アセスメント機関等）を設置して、行政府からは独立の立場で科学技術政策の立案に関与している国も珍しくない（春山明哲「科学技術と社会の『対話』としての『議会テクノロジー・アセスメント』」『レファレンス』675号、2007、pp.83-97.参照）。日本でも、科学技術基本法、研究開発力強化法など、科学技術政策に関しては、議員立法が機能している。

充実している場合には、大学で実施する研究活動のウェイトが高まり、マルチ・ファンディング・システムが発達することになる。

図4 公的研究の推進システム（概念図）



(出典) 筆者作成

なお、公的に支援される研究資金には、研究実施機関が具体的な研究プロジェクトの提案をし、提案された多数の研究提案の中から、助成すべきプロジェクトを選別して配分する「競争的研究資金」と定められた目的のもとに研究開発を委託する場合（委託研究）がある。後者の場合、特定の研究目的のために設置された専門的研究機関に研究を委託する場合（実質的に直営研究開発）と、特殊な研究課題で競争に馴染まない場合や新しい研究テーマであるために既存の機関で実施が困難な場合に、実施機関を指定して研究を委託するケースなどがある<sup>(60)</sup>。

各国は、国内の研究能力の分布と行政目的に応じて、科学技術政策の推進システムや研究助成の方式を決めていくことになる。日本では最近、競争的研究資金を増やす動きがあり、行政機関内部もしくは直営研究機関で実施する研究開発よりも外部機関に研究助成・研究委託をして研究を実施するケースが増えている。

### 3 大学からみた科学技術政策

今日においては、主要先進国では、公的資金による研究開発の最大の実施セクターは大学等

(60) このほかに、調達（procurement）という手段がある。政府が行政サービスを実施する上で必要となる高度、あるいは先進的な機器を購入する場合、市場で流通していないもの場合には、そのための研究開発が必要となる場合がある。このような場合は、研究開発のために要する費用を含む価格で機器等を購入する必要がある。また、ベンチャー企業等が開発する高度で特殊な機器の場合は、当初は高コストであるため市場を形成することが困難なため、有用性の高い機器であっても普及しにくいケースがある。このような場合は、政府がまず研究開発などに用いるために開発的要素を含む形で購入することで、市場形成までの橋渡しが可能となる場合もある。このように、調達という方式を採用することで、間接的に民間等の研究開発を支援することができる。調達そのものは政府において一般的に実施されるものであるが、科学技術政策においては、1つの政策手段となる。「死の谷」の橋渡しに注目するイノベーション政策の時代には考慮すべき手段である。ただし、政府部門の調達には上述のWTOの各種の制約があるため、注意深く実施する必要がある。

である。ある意味では、科学技術政策に基づく公的研究開発は大学が担っていると言っても過言ではない。しかも近年、大学の役割は相対的に拡大している<sup>(61)</sup>。このような変化の背後には、当然ながらITやバイオ、ナノテクなどの新しい研究領域の拡大といった研究開発そのものの変化が要因として存在しているだろう。このような新しい研究領域の拡大と急速な変化には、柔軟な対応が鍵となる。結果的には政府直轄の研究機関より大学の方が適応的であったという解釈も可能かもしれない。いずれにしても、大学が一国の科学技術政策にとってきわめて重要な位置を占めているのは間違いない。その意味で、大学が一国の科学技術活動の中で、また科学技術政策との関連で、どのように位置づけられているか、関係づけられているかは重要なポイントである。

我が国では、教育基本法（平成18年12月22日法律第120号）および学校教育法（平成19年6月27日法律第98号）が、大学を「学術の中心」として位置づけ、真理の探究や教育研究を担う機関と規定している。それでは大学の研究資金はどのように賄われるのか。公的研究費は大学側からみると、伝統的に大きく分けて2ないし3通りのチャンネルを通して配分されている。

最も伝統的なチャンネルは、大学を担当する政府機関から教育費や研究費、その他の運営費を一括して配分するもので、すでに紹介したようにGUF（一般大学資金）と呼ばれる。日本の国立大学では、かつては文部省所管の特別会計である国立学校特別会計から資金が配分された。イギリスでは、今日のHigher Education Funding Councilがそのチャンネルとなっている。アメリカでは、私立大学に対するGUFはないが、州立大学の場合にはGUFがやはり存在している。なお、実際にGUFをどのように配分するかは国によっても、時代によっても異なっている。

第2のチャンネルは、もっぱら大学の基礎的な研究開発の支援を目的として、GUFとは別に配分される研究資金配分である。多くの場合は特定の研究プロジェクトに対する競争的な支援、すなわちプロジェクト・ファンディングである。日本では科学研究費補助金が相当する。アメリカではNSFの支援が、イギリスでは分野別に複数存在するリサーチ・カウンシルを通じた支援が相当する。

第1のチャンネルと第2のチャンネルは、ともに大学を主要な対象として資金配分をしている。また、担当する行政機関は、資金の流れの源を辿ると同一の省庁（日本の場合は文部科学省）である場合も少なくない。前述のように、このような資金配分の方式をデュアル・サポート・システムと呼ぶ。第1の支援は一般的、基盤的な（最低限の）研究開発を支援し、第2の支援は資金の必要性に基づき競争的に配分されるという役割分担が一般的である。

第3のチャンネルは、文化・教育行政など、大学を所管する省庁とは別の、特定の行政目的を有する省庁から、行政目的に沿う形で研究が公募され、それに応募、採択される形で大学に研究資金が流れる場合である。アメリカでは早くからこの方式を導入し、また大学の資金源としても大部分を占めている。このように政府の資金が多様な省庁から配分されることを、前述のようにマルチ・ファンディング・システムという。また、行政目的のための研究開発のことをミッション指向研究（mission-oriented research）と呼ぶ。最近では、少なからぬ国でミッション指向研究に大学の研究開発能力を活用する傾向が見られる。日本も例外でない。大学からみると、

(61) 例えば、『科学技術要覧』（文部科学省、科学技術庁）の各年版から、公的研究資金のセクター別使用額の割合を見ると、日本は1984年に大学52.1%、政府研究機関34.4%だったが、2008年には大学66.7%、政府研究機関28.0%になっている。アメリカの場合は、日本よりは政府研究機関の割合が大きいものの、1984年に大学42.7%、政府研究機関46.1%だったが、2008年には大学46.9%、政府研究機関38.7%と逆転している。フランスは1981年に大学40.0%、政府研究機関57.4%だったが、2008年には大学53.3%、政府研究機関43.4%と、やはり逆転している。

ミッション指向研究は単なる基礎研究とは異なり、研究の出口を意識した研究を進めることになる。もちろん、大学は行政機関ではないので、行政の現場に密着した研究を推進することには限界があるが、同じ研究テーマに対しても、通常の基礎的研究開発とは異なる光の当て方やアプローチをすることで、通常的基础的研究開発とは異なる研究が展開できる場合がある。また、ミッション指向研究という位置づけをすることで、基礎研究よりは、大規模な資金獲得が可能になる場合もある。そのため、アメリカでは、マルチ・ファンディング・システムはハイリスク研究を促進し、結果として研究開発にブレークスルーをもたらす可能性があるとも指摘されている。

このように大学が公的研究資金を導入するチャンネルとしては、2通り（デュアル・サポート・システムを1つのまとまりと数える場合）ないし3通り（デュアル・サポート・システムを2つのチャンネルと数える場合）あるが、それぞれの内実は多様化している。従来はGUFとして一括されていた資金も、研究開発に充当する分を分離して、それ以外の資金と別の基準や方式で配分する例もみられる<sup>(62)</sup>。第2のプロジェクト・ファンディングも、その仕組みは国によって異なるだけでなく、通常は一国の中でも多様な方式が混在している。大学と大学の研究者たちは、このような多様なチャンネルの中で研究資金の獲得を目指す。

先進諸国の多くで公的研究資金による研究の実施場所としての大学の重要性が増していることは、前述のとおりである。科学技術政策においては、その目的達成のためにいかにして大学を国家的な研究開発に組み込むかという行政の見地からの目的と、大学の研究資金獲得とそれを通じた科学技術そのものの発展および大学による人材育成という大学側からの長期的目的の両方を、バランスよく実現するような仕組みを、いかに設計するかが、重要な課題となる。

## おわりに

本稿では、科学技術政策概念の成立から始め、国際的、歴史的な広がりを見直し、現実のシステムとしての科学技術政策を概観してきた。科学技術政策の歴史的空間的な多様性は、決して語り尽くせるものではない。その意味では、本稿は科学技術政策の1つの断面を描出したに過ぎない。

科学技術政策は、科学技術の振興のための政策（policy for science）を起点としつつも、その資源配分にピアレビューの仕組みを取り入れたことから、科学者の政策への関与（science for policy）が始まり、さらには、公共や政策のための科学技術という意味での science for policy へと拡張する。science for policy は、科学的政策（scientific policy）にも通じ、さまざまな政策を支えるための科学技術活動としての政策科学（policy science）に対する期待が生じる。政策科学は科学技術政策自体を対象とすることも可能であり、その場合には、科学技術そのものを対象とする研究<sup>(63)</sup>や科学技術政策を対象とする政策科学<sup>(64)</sup>が誕生することになる。このように科学技術政策と科学技術活動は入れ子のように、分かちがたいものとして存在している。

科学技術政策も科学技術そのものと同様に科学的なものであるというイメージを抱いてしま

(62) 例えば、OECD, *Performance-based Funding for Public Research in Tertiary Education Institutions: Workshop Proceedings*, OECD Publishing, 2010.

(63) science of scienceあるいはresearch on researchと呼ばれる。

(64) 最近では「科学技術イノベーション政策のための科学」という表現も登場している（総合科学技術会議 前掲注（51）, p.36.

いがちだが、現実を決してそのような単純なものではない。科学技術というまでもなく合理性をその最大の特徴としている。しかし、科学技術研究は、未知への挑戦、不可能への挑戦であり、そのため試行錯誤や長期的な取組みを必要とし、本質的にリスクや不確実性を伴っている。そのため、科学技術は **science for policy** として政策的意思決定の合理化を支援する一方で、科学技術への政策的支援は科学的、合理的であるというより、ときに芸術的、技巧的ですからある。科学技術政策も一つの政策であり、専門性の支援を得つつも、最終的には民主的決定に従うべきものである。しかし、科学技術政策においては、科学技術が政策を支える専門性であると同時に政策の対象であるという反射的（自己言及的）特性ゆえに、科学技術と政策のあいだの単純な線引きはできない<sup>(65)</sup>。これが、科学技術政策の他の政策にはない際立った特性となっており、またその複雑性の源泉となっている。

科学技術政策は、専門性のみによっても運営できないし、政治や行政のみによっても運営できない。科学技術政策はその誕生から、両者の微妙な舵取りを続けている。基礎的研究開発の重要性や人材育成の重要性は言うまでもないが、同時に技術開発やイノベーションを通じて社会経済の発展に貢献することも必要である。しかし、社会的あるいは政治的関心事に対する科学技術の貢献を期待するのみで、基礎的研究開発や人材育成をおろそかにすることも避けなければならない。科学技術者集団、行政、政治さらには社会が、科学技術政策のこのような性質を理解し、協力し合うことが、科学技術の発展と科学技術やイノベーションによる社会経済の発展を最大化するための第一歩となるだろう。1960年代から70年代にかけて科学技術政策概念が成立した時代の問題意識は、まさにそのようなものであったと思われる。それから4、50年を経て、イノベーションが再び政策的議論の最前線に躍り出ている。もちろん、社会も科学技術もより複雑、高度になっており、環境は大きく変わっている。だからこそ、改めて科学技術政策のあり方について熟考するよい機会である。よりよい科学技術政策システムを設計、運用し、日本と世界の発展に資することが期待される。

(65) ギャリンは、boundary work (境界画定作業) という概念を提唱している (Thomas F. Gieryn, "Boundary-work and the demarcation of science from non science," *American Sociological Review*, 48 (6), 1983.12, pp.781-795.)。境界画定作業とは「科学の慣習の特定の性質（実践者、方法、知識の蓄積、価値と研究組織）が、「科学でないもの」とされる知的活動を区別する社会的な境界を構築するためのもの」で、「それは、公共的科学に共通の修辞スタイルであり、科学者はそれによって、公共のために、また政治的権威のために科学を語り、時にはそれによって科学者の物的、象徴的資源の拡張や専門家自治の防衛を期待する」ものである。ギャリンは、科学と「科学でないもの」の本質主義的な二分法の立場はとらず、境界を社会的プロセスの帰結として捉える。換言すれば、境界画定作業は、境界が曖昧な対象との間やそのような場面で生じるプロセス（区別するためのプロセスのみならず共同の関係の構築のようなケースも含む）である。ギャリンも当初から政策を「科学でないもの」の一つとして想定していた。すなわち、科学技術政策は科学技術と政策の境界画定作業の1つと位置づけていたのである。

## 2 科学技術指標にみる各国の研究開発の状況と日本の課題

高山 丈二

### 要旨

日本は研究開発のインプットである研究開発費と研究者の規模において、世界の最高水準にある。研究開発費の額とその対 GDP 比は着実に伸びている。一方で、研究者数は他国ほどの伸びを示していない。このことは、日本の雇用慣行とあわせて考えると、柔軟な頭脳を持った若い人材を積極的に受け入れ、基礎研究などを幅広く促進するとともに国際交流を盛んにするという見地からみた場合、好ましい状況にあるとは言い難いと思われる。

また、1990 年代以降、日本の研究開発の経済成長への寄与度は、他の主要先進国に比べて低いといわれている。これは日本の企業・グループ内のクローズドな研究開発モデルが、グローバル化・情報化の進展、モジュール化の進展、さらには中国、インドなどの新興国の台頭といった環境の変化の中で実状に即さなくなってきたためであると思われる。

世界的にはオープンイノベーション型の研究開発モデルが大きな潮流となっている。日本では、この研究開発モデルへの移行が遅れているといわれる。このような研究開発モデルを導入するには、とりわけ企業が多数の研究開発主体との競争と協調の中で、外部の知識・ノウハウ、さらには人材をも積極的に取り入れつつ、これらを社内のイノベーション要素と最適に組み合わせて研究開発を行えるようにすることが必要である。また、政策においてもコンソーシアムの結成など環境整備が望まれる。そして、ベンチャーの起業などに失敗した場合であっても再挑戦を受け入れる柔軟な社会的、経済的風土を培うことが重要であると思われる。

### はじめに

研究開発は多数の国・地域で行われているが、その状況を把握するため、各国や国際機関は統計調査を行うなどして科学技術指標を作成している。

経済協力開発機構（Organization for Economic Co-operation and Development: OECD）の 1976 年の定義によれば、（科学技術）指標とは、国家の科学技術活動を測定及び反映するとともに、その長所・短所を示し、国のニーズに適合する力を損なう可能性のある事象や動向に対して早期に警鐘をならすことを主な目的としつつ、変化する状況をフォローしていくデータシリーズであるとされている<sup>①</sup>。

科学技術指標あるいは統計に関する世界的な刊行物としては、

- ① OECD が作成する Main Science and Technology Indicators（1988 年発行開始）
- ② アメリカの国立科学財団（National Science Foundation : NSF）が作成する Science and Engineering Indicators（1973 年に Science Indicators として発行され、その後 1987 年に現在の名称に変更される）

などがある。

日本の代表的な科学技術指標としては、文部科学省科学技術政策研究所による『科学技術指標』がある。この第 1 版は 1991（平成 3）年に科学技術庁（現文部科学省）科学技術政策研究所から『体系科学技術指標—我が国の科学技術活動—』として発行され、その後 1995（平成 7）年に第 2 版として『科学技術指標 1994 年版』が発行された。2004（平成 16）年以降は毎年発

※本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、平成 22 年 9 月 30 日である。

(1) Benoît Godin, “The Emergence of Science and Technology Indicators: Why Did Governments Supplement Statistics With Indicators?” 2001, p.6. <[http://www.csiic.ca/PDF/Godin\\_8.pdf](http://www.csiic.ca/PDF/Godin_8.pdf)>



行されており、最新のものとしては 2010（平成 22）年 7 月に発行された『科学技術指標 2010』がある。また、総務省（旧総理府総務庁、さらに以前は総理府本府）統計局が統計調査として実施し作成する『科学技術研究調査報告』がある。1953（昭和 28）年から毎年発行されており、研究開発活動に関する基礎的データの供給源として指標の開発・発展に重要な役割を果たしている<sup>(2)</sup>。

これらの科学技術指標によって、異なる国・地域間の科学技術や研究開発に関する状況についての比較対照・検討が可能となる。また、それぞれの長所・短所を明確にすることにより、将来の科学技術政策あるいはイノベーション政策に対して、適切な方向性に関する示唆を得ることもできる。

以下では、本報告書が対象とする 12 개국<sup>(3)</sup>及び EU について、科学技術指標を用いて研究開発の状況を見る。その上で、日本の研究開発の状況あるいはイノベーションに向けての課題について、主として企業における研究開発に焦点を当てて述べてみたい。

## I 研究開発のインプット

### 1 科学技術指標の分類

科学技術の使命としては大きく 2 つあげられる。第 1 の使命は、より深く広い知識の探求である。第 2 の使命は、科学技術により得られた知見を産業・生活の発展・改善に生かしていくことである。このための研究開発は資金と人材を投入して行われる。その成果は、論文の生産、特許権など知的財産の獲得などのほか、経済の発展・成長や生活・文化の向上といった形で現れる。本章では、研究開発のインプットとしての研究開発費、研究開発人材を取り上げて、対象国及び EU の状況を概観する。

### 2 研究開発費

#### (1) 世界の研究開発費の推移

世界の研究開発費の総額は、1996～2007 年の 11 年間でほぼ倍になる速度で増えている。これは世界経済の成長速度より速い<sup>(4)</sup>。具体的には、1996 年の約 5250 億ドルから 2007 年には約 1 兆 1000 億ドルに達している（図 1 参照）。数値は必ずしも正確な見積もりではない。しかし、確実に大きな増加傾向は、イノベーションに向けた世界レベルの急速な成長を表している。

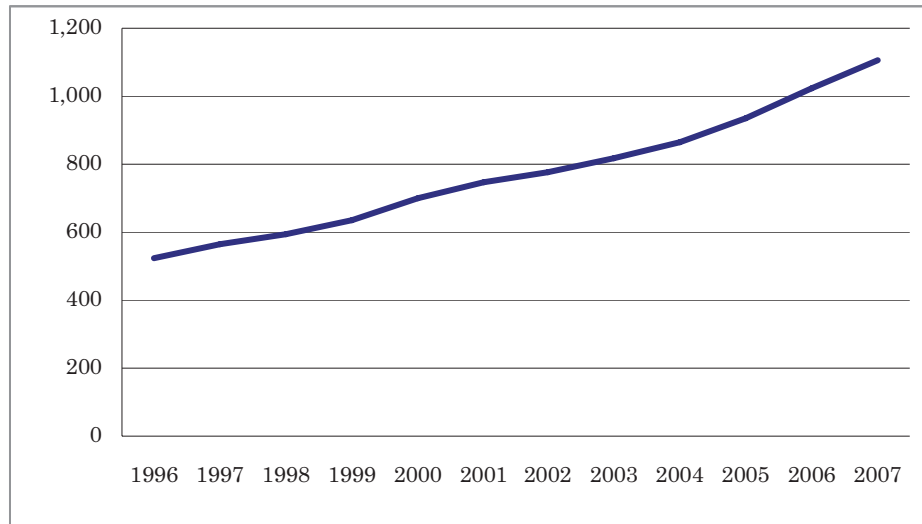
(2) 中島志円・小嶋典夫『科学技術指標体系の比較と史的展開』文部科学省科学技術政策研究所第 1 調査研究グループ（科学技術指標検討チーム）2002, p.33. <<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/mat085j/pdf/mat085j.pdf>>

(3) 日本、アメリカ、イギリス、フランス、ドイツ、ブラジル、ロシア、インド、中国、韓国、スウェーデン及びフィンランドの 12 개국。ただし、指標によっては、上記の国に該当するデータがない場合がある。

(4) 世界銀行はこの期間に、国民総所得（GNI）が約 80%増加したと見積もっている。National Science Foundation, “Overview: Global Expansion of Research and Development Expenditures” *Science and Engineering Indicators 2010*. <<http://www.nsf.gov/statistics/seind10/c0/c0s2.htm>>

図1 世界の研究開発費の総額（見積額）

（単位：10億ドル）

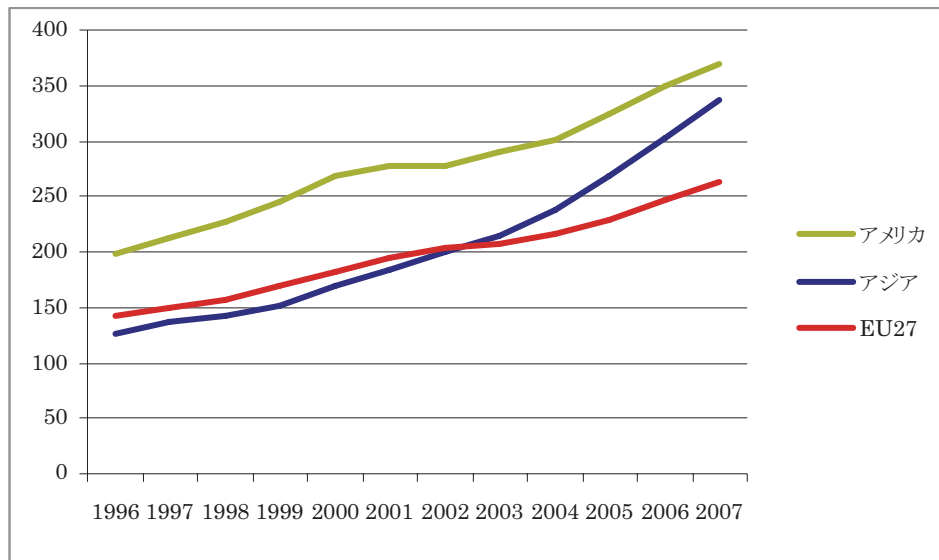


（出典） National Science Foundation, *Science and Engineering Indicators 2010*. を基に筆者作成。

また、図2に示すように、アメリカは群を抜いて第1の研究開発大国である。その研究開発費はEU加盟27か国の合計やアジア地域の合計を超えている。他方、アジアの伸びは目覚ましく、2003年にEUを抜き、アメリカの水準に迫りつつある。

図2 主要地域における研究開発費

（単位：10億ドル）



（注） アジアには中国、インド、日本、マレーシア、シンガポール、韓国、台湾、タイを含む。  
EU27は27の加盟国すべてを含む。

（出典） National Science Foundation, *Science and Engineering Indicators 2010*. を基に筆者作成。

## (2) 各国における研究開発費総額の推移

ここでいう研究開発費総額（Gross Domestic Expenditure on R&D: GERD）は、各国・各年の現地通貨ベースの研究開発費を、2000 年を基準年として、GDP デフレーターによって実質値にした上で、それぞれの購買力平価（Purchasing Power Parities : PPP）を用いてドル換算したものである。

各国における GERD の推移は図 3 のとおりである。1999 年以降 10 年の傾向をみると、上述のとおりアメリカが抜きん出て大きく、1999 年では 2508 億ドルであったものが、2008 年には 3254 億ドルと 1.30 倍になっている（アメリカの GERD については、ほとんどまたはすべての資本支出に係る分を除く）。単独の国でアメリカに次ぐのは日本であり、1999 年は 912 億ドルであったものが、2008 年には 1627 億ドルとなり、アメリカを上回る伸び（1.78 倍）を示している。そして、この 10 年で GERD が著しく増加しているのが中国であり、1999 年の 201 億ドルが 2007 年には 761 億ドルとなり、3.79 倍の増加となっている。韓国の増加も目覚ましく、1999 年の 159 億ドルが 2008 年には 374 億ドルと 2.35 倍に増加させており、フランスの 379 億ドル（2008 年）に迫っている（韓国の GERD について、2006 年までは人文社会科学に係る分を除く）。

GERD を対 GDP 比で見たのが図 4 である。経済規模の比較的小さい北欧のスウェーデン、フィンランドは対 GDP 比が高く、スウェーデンは 2008 年に 3.75% となっている。フィンランドは 2009 年 4.01% となり 4% 台に乗せている。これに次いで高いのが日本であり 3.42%（2008 年）となっている。日本は長年にわたって対 GDP 比を高い水準に保っており、1981 年では 2.33%（この年のアメリカは 2.34% で日本より高かった）であったが 1998 年には 3% を超え、以降 3% 台を維持しその値も大きくなってきている。これに対し、アメリカは長年にわたって 2% 台後半を維持している。韓国は額の上では上位に位置していないが、対 GDP 比を急速に伸ばしており、2008 年は 3.37% となり日本に迫っている。中国は低い水準ではあるが、急速な経済成長の下で、GERD の対 GDP 比も著しく伸ばしてきており、1999 年には 0.76% であったものが 2008 年には 1.54% となっている。

対象国及び EU の GERD の対 GDP 比でみた目標値は表 1 のとおりである。このうち、日本は、2010 年 6 月に閣議決定された『新成長戦略～「元気な日本」復活のシナリオ～』において、「科学・技術は、未来への先行投資として極めて重要であることから、2020 年度までに、官民合わせた研究開発投資を GDP 比の 4% 以上にする」としている<sup>(5)</sup>。韓国は、2008 年 8 月、李明博政権の下で、科学技術基本計画である「577 計画」を策定し、GERD の対 GDP 比を 2012 年に 5% に増額する目標を設定している<sup>(6)</sup>。577 計画では、韓国の研究開発投資は世界第 7 位の水準にあるが、累積投資額は先進国との格差が大きいため、投資の拡大を維持しなければならないとしている。韓国の積極的な研究開発拡大の姿勢が目立つ。イギリスは、2004 年 7 月に公表した“Science & innovation investment framework 2004-2014”において、科学技術関連分野についてさらなる大幅な投資の増を目指しており、2014 年の研究開発投資を官民合わせて対 GDP 比 2.5% とすることを目標としている<sup>(7)</sup>。また、EU では、2010 年 6 月に決定された、今後 10 年間の EU の経済・社会に関する目標を定めた新戦略“EUROPE 2020”において、EU の研究

(5) 『新成長戦略～「元気な日本」復活のシナリオ～』2010.6.18, p.29. 官邸 HP  
<<http://www.kantei.go.jp/jp/sinseichousenryaku/sinseichou01.pdf>>

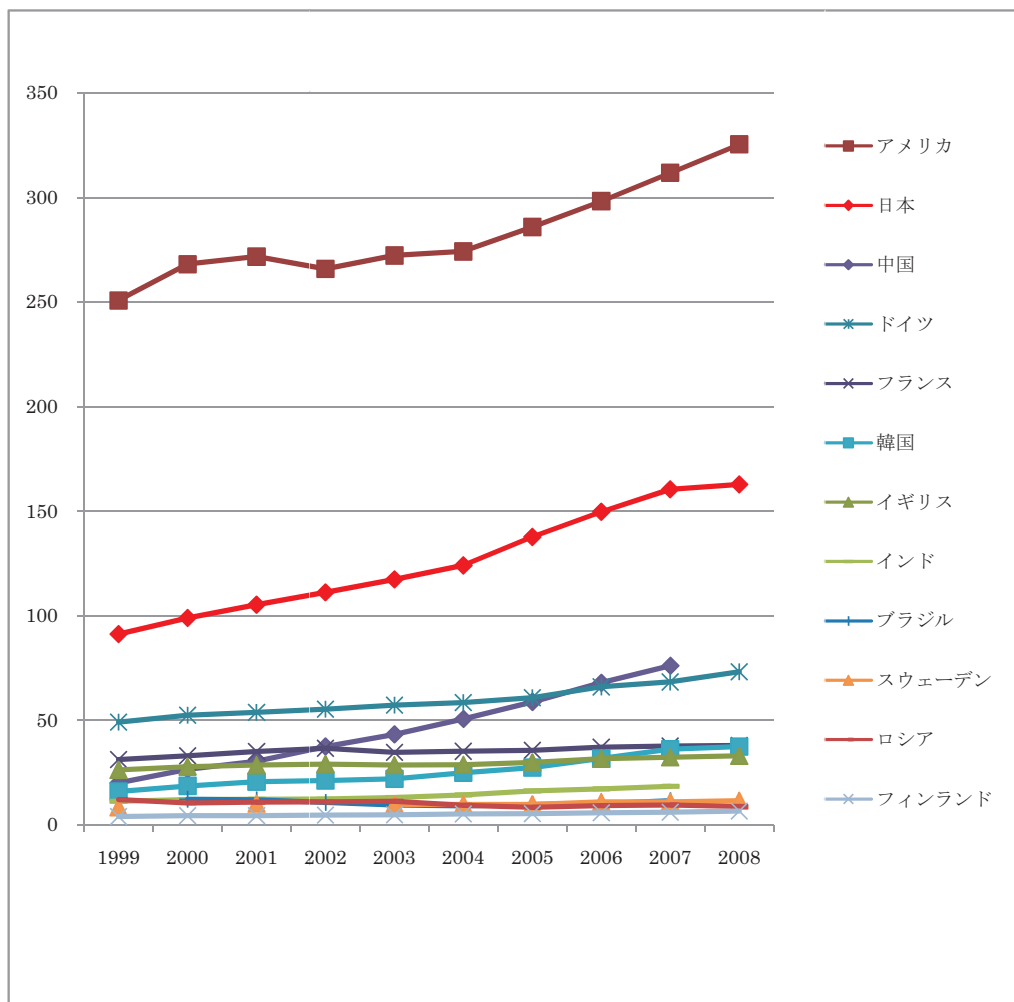
(6) 「韓国・第 2 次科学技術基本計画（2008-2012 年）を全面改定・再発行（8/12 発表）－盧武鉉政権の基本計画から李明博政権の基本計画へ－」2008.8.22. 科学技術振興機構 HP <<http://crds.jst.go.jp/kaigai/report/TR/AS/Asia20080822.pdf>>

(7) Department for Trade and Industry, HM Treasury, Department for Education and Skills, “Science & innovation investment framework 2004-2014,” p.7.  
<[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/d/spend04\\_sciencedoc\\_1\\_090704.pdf](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/d/spend04_sciencedoc_1_090704.pdf)>

開発投資の対 GDP 比を 3% にすることを目標として設定している<sup>(8)</sup>。

図 3 各国の GERD の推移

(単位：10 億ドル)



(注 1) 各国・各年の現地通貨ベースの研究開発費を、2000 年を基準年として、GDP デフレーターによって実質値にした上で、それぞれの購買力平価を用いてドル換算した。

(注 2) アメリカ：ほとんどまたはすべての資本支出を除く。2008 年は暫定値。

ドイツ：2008 年は国の推計（必要があれば OECD 基準に合うように OECD 事務局により調整）。暫定値。

フランス：2000 年、2004 年は前の年との連続性が保たれていない。2007 年、2008 年は暫定値。

韓国：1999-2006 年は人文社会科学を除く。2007 年、2008 年は前の年との連続性が保たれていない。

インド：2002-07 年は国の出版物による。

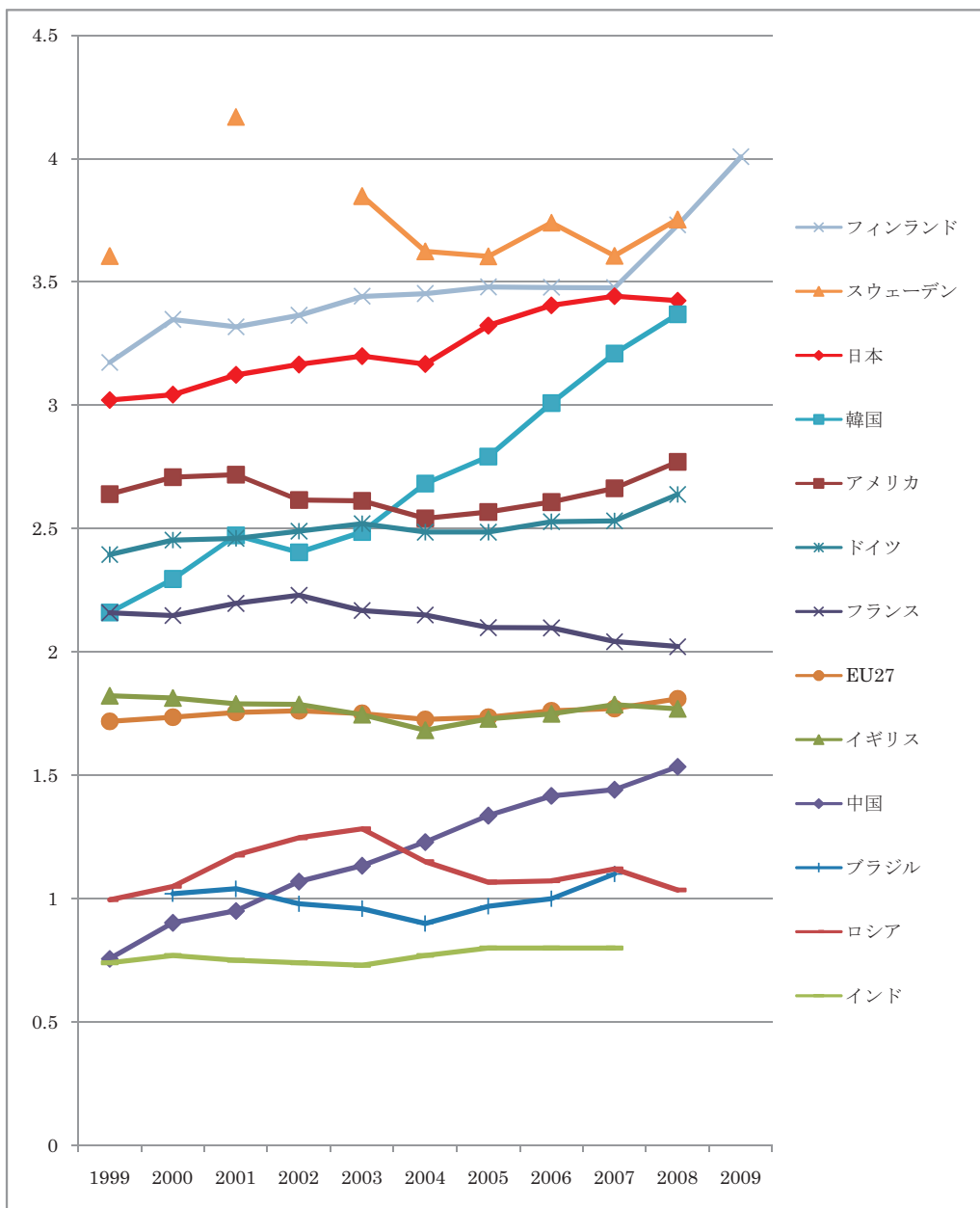
スウェーデン：2008 年は、国の推計（必要があれば OECD 基準に合うように OECD 事務局により調整）。

(出典) ブラジル、インドは UNESCO Institute for Statistics, *Public Report, Science and Technology*；それ以外の国は OECD, *Main Science Technology Indicators*. を基に筆者作成。

(8) “EU-wide targets,” *EUROPE 2020* <[http://ec.europa.eu/europe2020/targets/eu-targets/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/targets/eu-targets/index_en.htm)>

図 4 各国の GERD の対 GDP 比の推移

(単位：%)



(出典) ブラジル、インドは UNESCO Institute for Statistics, Public Report, Science and Technology ; それ以外の国及び EU は OECD, Main Science Technology Indicators. を基に筆者作成。

表1 各国のGERDの目標値（対GDP比）

国	目標値	目標年 (年)	最近の対GDP比の値 (年)
日本	4.0%	2020	3.42% (2008)
アメリカ	3.0%		2.77% (2008) (注1)
イギリス	2.5%	2014	1.77% (2008)
フランス	3.0%	2012	2.02% (2008) (注2)
ドイツ	3.0%	2010	2.64% (2008) (注3)
EU	3.0%	2020	1.81% (2008) (注4)
ブラジル	0.65% (産業界のみ)	2010	1.1% (2007)
ロシア	2.5%	2015	1.04% (2008)
インド	2.0%		0.8% (2007)
中国	2.5%	2020	1.54% (2008)
韓国	5.0%	2012	3.37% (2008) (注5)
スウェーデン	4.0%	2010	3.75% (2008) (注3)
フィンランド	4.0%	2011	4.01% (2009) (注3)

(注1) ほとんどまたはすべての資本支出を除く。暫定値。

(注2) 暫定値。

(注3) 国の推計（必要があればOECD基準に合うようにOECD事務局により調整）。

(注4) 各国の資料に基づくOECD事務局の推計。暫定値。

(注5) 前の年との連続性が保たれていない。

(出典) 目標値及び目標年は、EUは*EUROPE 2020*；それ以外の国はOECD, *Science, Technology and Industry Outlook 2010*, p.89；また、最近の対GDP比の値は、ブラジル、インドはUNESCO Institute for Statistics, *Public Report, Science and Technology*；それ以外の国及びEUはOECD, *Main Science and Technology Indicators*. を基に筆者作成。

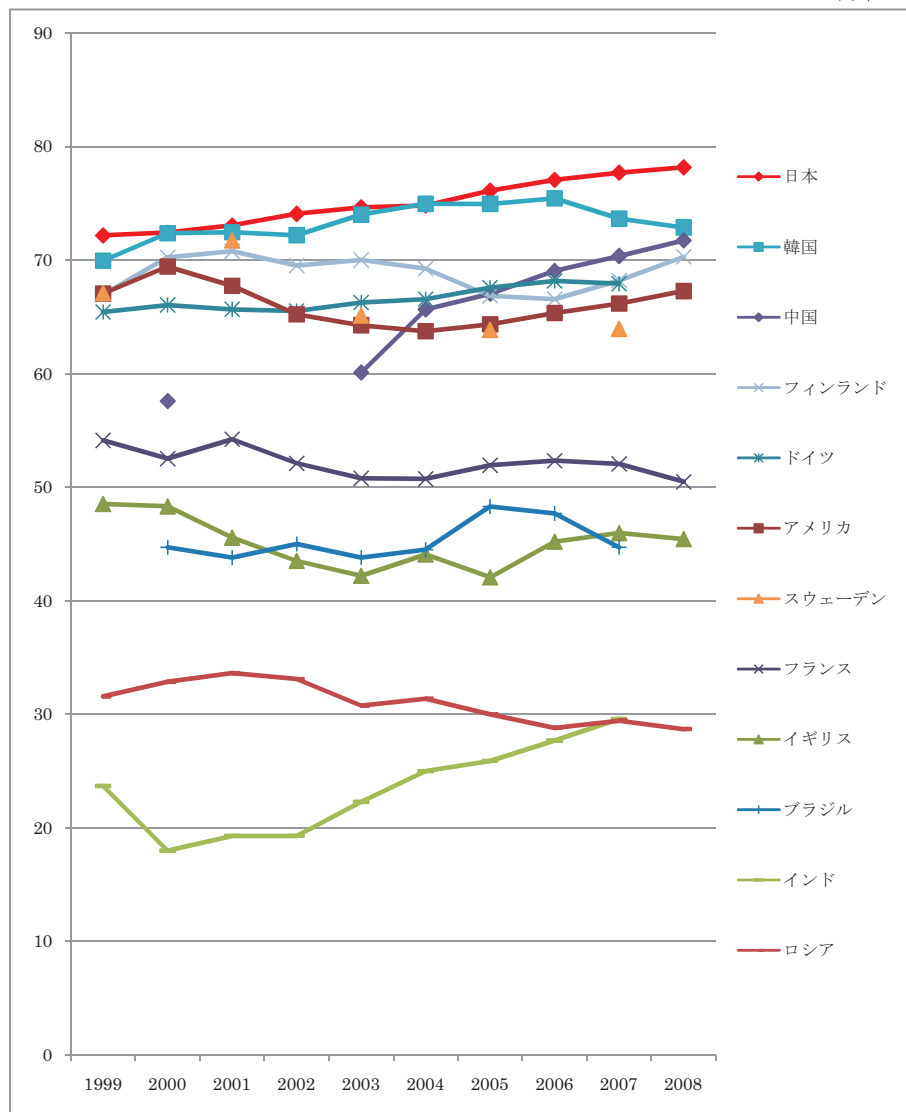
### (3) GERDの財源

#### (i) GERDのうち産業界の負担割合

GERDのうち産業界の負担割合を図5に示す。対象12か国の中で日本が最も高く（2004年を除く）、2008年には78.2%となっている。1999年には72.2%であったものが、一貫して高くなってきている。韓国も同様高い値を示しているが、2006年の75.4%をピークに減少しており2008年は72.9%となっている。中国は近年の産業振興に伴って増加傾向にあり、2000年の57.6%から2008年には71.7%となっている。欧州諸国ではフィンランド、スウェーデン、ドイツはほぼ60%台にあり、これに対してイギリスは低く40%台となっている。ロシアは少なく、この10年は30%前後となっている。インドも産業界の負担割合が小さく、2000年代前期は10%台後半であったが近年上昇し、30%に近づいている（2007年は29.6%）。

図 5 GERD のうち産業界の負担割合

(単位：%)



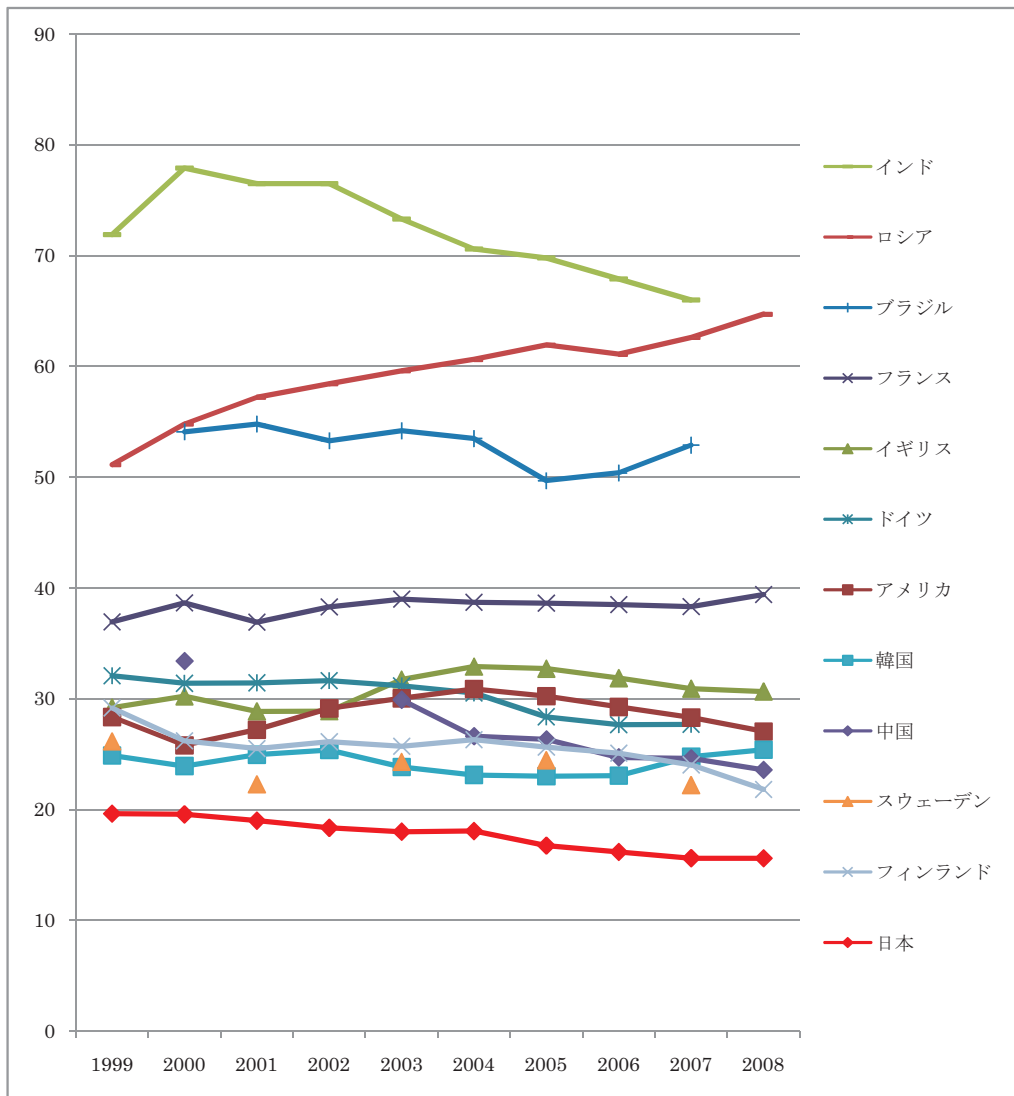
(出典) ブラジル、インドは UNESCO Institute for Statistics, *Public Report, Science and Technology* ; それ以外の国は OECD, *Main Science Technology Indicators*. を基に筆者作成。

(ii) GERD のうち政府の負担割合

GERD のうち政府の負担割合は、前項の産業界の負担割合と対照的な動きをする傾向がある。産業界の負担割合が小さいインドでは政府の負担割合が大きく、70%台を推移していた。しかし、産業界の負担割合が増えるに応じて減少し、2005 年以降 60%台に下がっている (2007 年は 66%)。ロシアも政府の負担割合が大きく、1999 年の 51.1%から 2008 年には 64.7%に増加している。フランスも高い値を示しており、1999 年には 36.9%であったものが 2008 年には 39.4%となり 40%弱の水準となっている。中国は産業界の負担割合が増加傾向にある中で、政府の負担割合が一貫して減少してきており、2000 年の 33.4%から 2008 年には 23.6%となっている。日本も減少傾向にあり、1999 年の 19.6%から 2008 年は 15.6%となっている。日本は対象国の中では政府の負担割合が最小値で推移している。

図6 GERDのうち政府の負担割合

(単位：%)



(出典) ブラジル、インドは UNESCO Institute for Statistics, *Public Report, Science and Technology*; それ以外の国は OECD, *Main Science Technology Indicators*. を基に筆者作成。

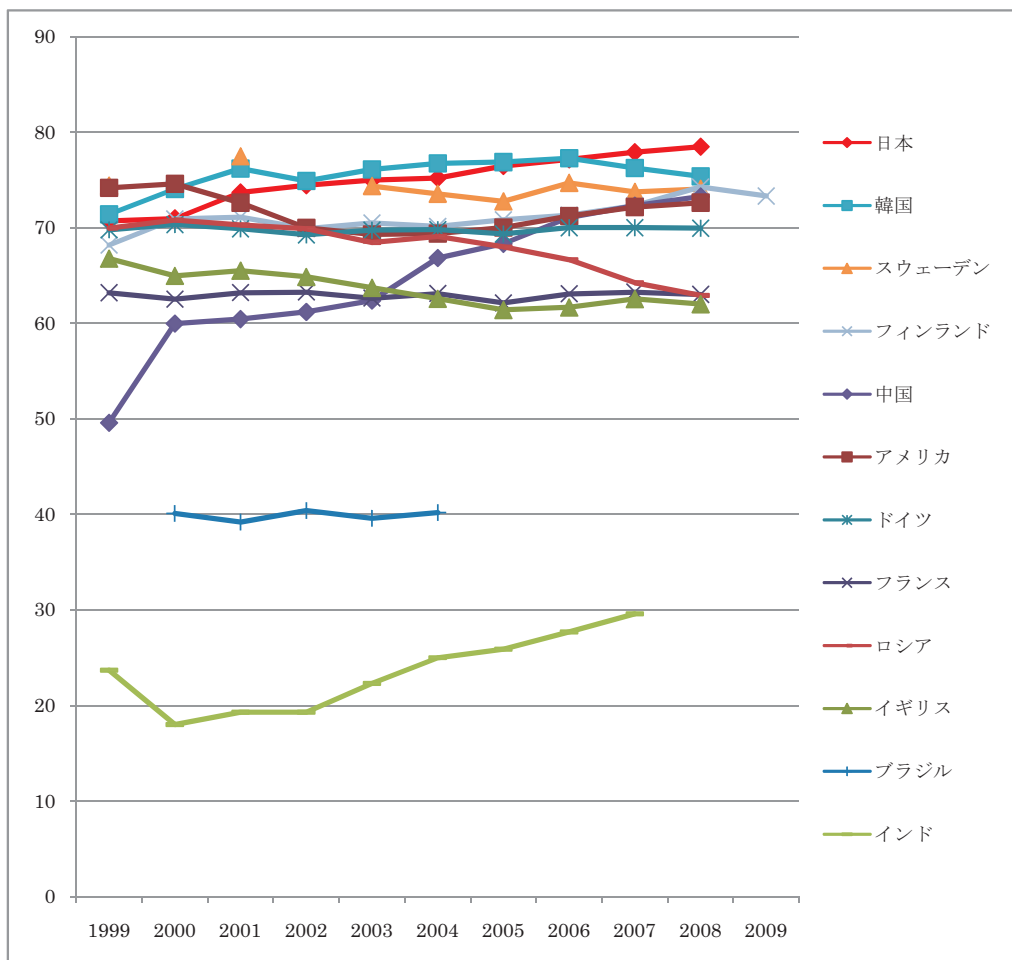
#### (4) GERDのうち民間企業の使用割合

次に、GERDのうち、研究開発費を使用する最も大きなセクターである民間企業の使用割合をみると、図7のようになっており、ブラジル、インドを除き、国によってあまり大きな特徴はなく、60～70%台の範囲を推移している。比較的数値が大きいのは日本、韓国、スウェーデン、フィンランド、アメリカなどである。日本は一貫して数値を上げており、2008年には78.5%と対象12か国の中で最高値となっている。特徴的な推移を示しているのは中国で、1999年では49.6%であったものが、著しい産業振興を反映して2008年には73.3%と急増している。



図 7 GERD のうち民間企業の使用割合

(単位：%)



(出典) ブラジル、インドは UNESCO Institute for Statistics, *Public Report, Science and Technology* ; それ以外の国は OECD, *Main Science Technology Indicators*. を基に筆者作成。

### 3 研究開発人材

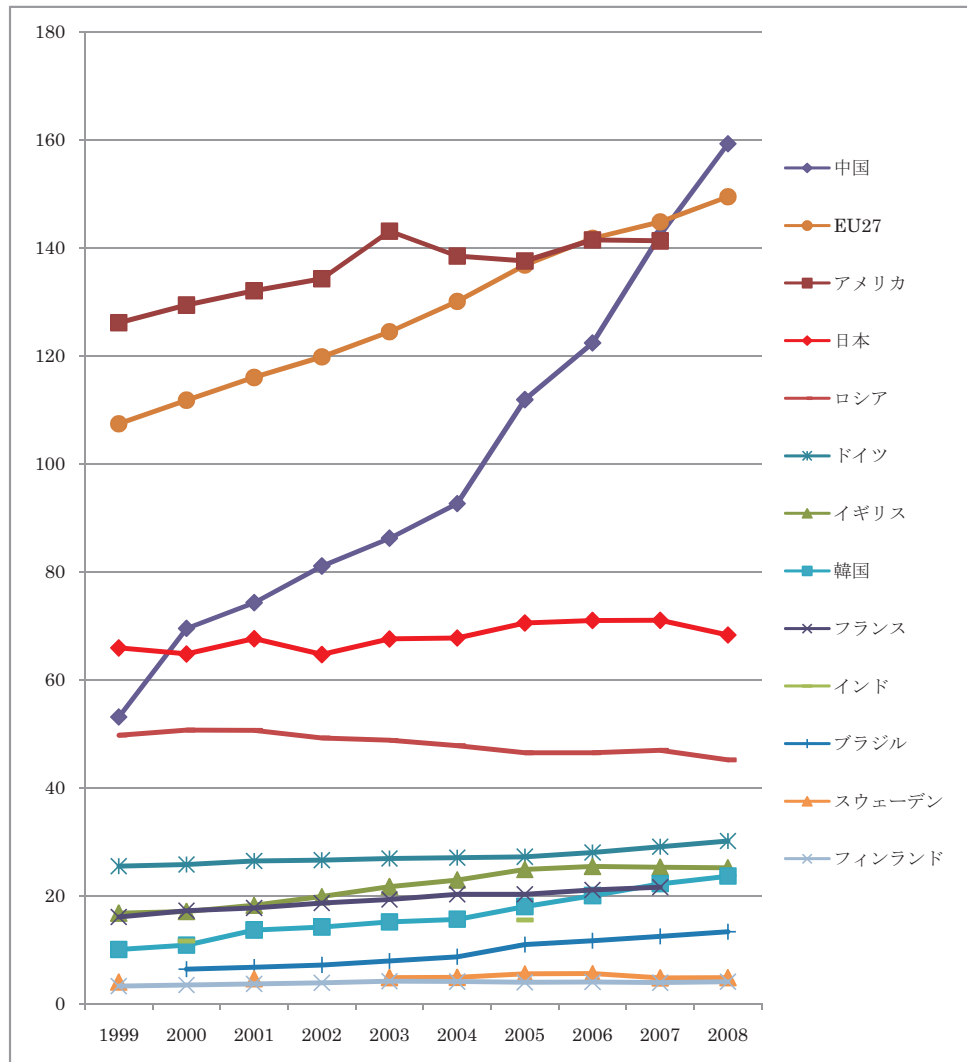
研究開発人材は、前項の研究開発費とともに科学技術活動を進めていくための重要な要素である。従来は、アメリカ、EU、日本が大きな研究者数を擁する国・地域であったが、近年新興国での急増により、その構図が変わってきている。

対象 12 か国及び EU の研究者数の推移をみると図 8 のとおりである。1999 年以降、アメリカは 126.1 万人から 2007 年には 141.3 万人となっている。EU も 107.4 万人から 2008 年には 149.4 万人となり、約 10 年でそれぞれ 12.1%、39.1% の増となっている。これに対して日本はアメリカ、EU に次ぐ研究者数を擁していたが、1999 年の 65.9 万人から 2008 年の 68.3 万人と増加率は 3.6% でしかない。他方、中国の研究者数の増加は著しく、1999 年には 53.1 万人であったものが 2007 年には 142.3 万人となり、この時点でアメリカの 141.3 万人を抜いて世界最大の研究者を擁する国となった。さらに 2008 年には 159.2 万人となり、EU (同 149.4 万人) をも上回っている。この 10 年で 3.0 倍となっている (ただし、中国の数値は、OECD 基準に完全に合ったものにはなっていない)。韓国も 1999 年の 10.0 万人から 2008 年には 23.6 万人と 2.4 倍に増やしてい

る。ロシアはほぼ横ばいから減少傾向にある。

図8 各国の研究者数の推移

(単位：万人)



(注1) FTE (Full Time Equivalent) ベースによる。

(注2) 中国：OECD基準に完全には合っていない。

EU27：各国の資料に基づくOECD事務局の推計。2008年は暫定値。

アメリカ：2000-07年は、国の資料に基づくOECD事務局の推計。

日本：2002年は、前の年との連続性が保たれてない。

イギリス：1999-2004年は、国の資料に基づくOECD事務局の推計。2005年は前の年との連続性が保たれていない。2005-08年は、国の推計（必要があればOECD基準に合うようにOECD事務局により調整）。

ドイツ：2000年、2002年、2008年は、国の推計（必要があればOECD基準に合うようにOECD事務局により調整）。

韓国：1999-2006年は人文社会科学を除く。2007-08年は前の年との連続性が保たれていない。

インド：2005年は国の出版物による。

スウェーデン：2005年は前の年との連続性が保たれていない。2007年は前の年との連続性が保たれておらず、また、過小な推計と推定される。2008年は国の推計（必要があればOECD基準に合うようにOECD事務局により調整）。

フィンランド：1999-2003年は研究者数の代わりに大学卒業者数による。2004年は前の年との連続性が保たれていない。

(出典) ブラジル、インドは UNESCO Institute for Statistics, *Public Report, Science and Technology*; それ以外の国及びEUは OECD, *Main Science Technology Indicators*. を基に筆者作成。

## 4 日本の GERD と研究開発人材

上述した GERD 及び研究者数を日本の視点で見ると、GERD は規模、対 GDP 比ともに世界の最高水準にあり、この意味で科学技術における世界のリーダーの位置にあることは明らかである。また、産業界の負担割合が最も大きい一方で政府の負担割合が最も小さく、しかも減少傾向にあることが特徴としてあげられる。政府の負担割合が小さいことは、長期的な視点で見た場合、将来のイノベーションに繋がる可能性のある基礎研究が安定的に継続して行われ得るかという懸念をもたらす可能性がある。

また、研究者数は、60 万人台後半という大きな値を維持しており、世界最高水準で推移している。他方で、アメリカ、EU のように着実に研究者数を増やしている国・地域や、中国、韓国のように飛躍的に増やしている国と異なり、増加率は小さい。研究者数が過去 10 年間で 3.6% の増加にとどまっているのが我が国の特徴となっている。研究者数の増加が少ないことは、日本の雇用慣行をあわせて考えると、柔軟な頭脳を持った若い人材を積極的に受け入れ、基礎研究などを幅広く促進するとともに国際交流を盛んにするという見地からみた場合、好ましい状況にあるとは言い難いと思われる。

## II 日本の課題—オープンイノベーションに向けて—

### 1 研究開発の経済成長に対する寄与度

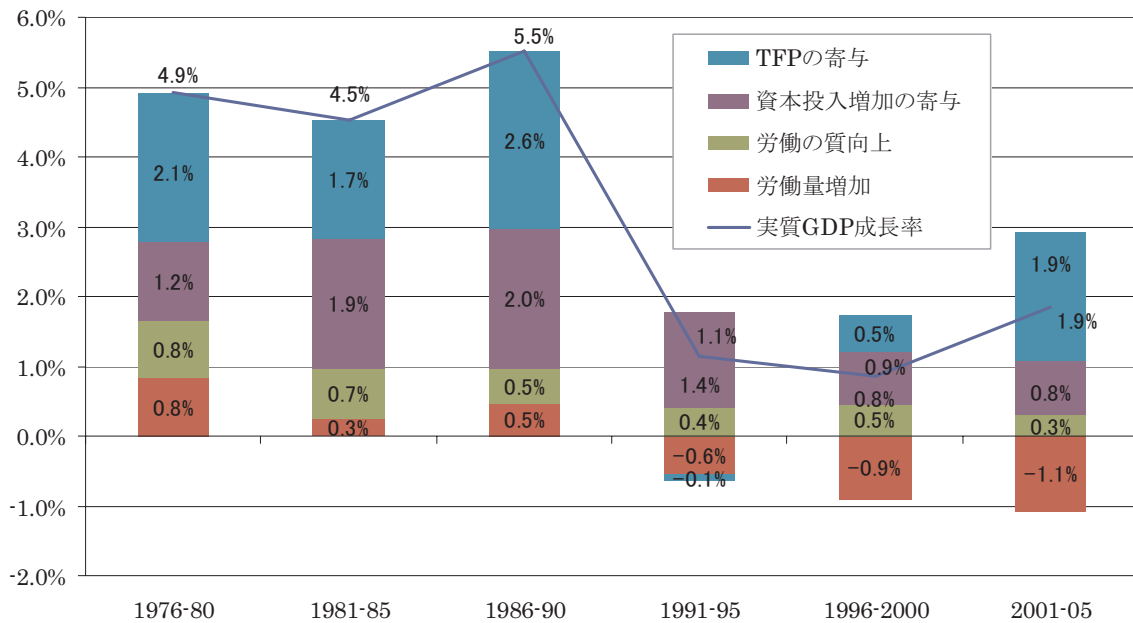
#### (1) 全要素生産性 (TFP) の推移

前述したとおり、日本の GERD や研究者数は世界最高水準で推移している。他方で、研究開発によって得られる成果については、必ずしもそのようなインプットに見合ったものとはなっていないといわれる。そのことをマクロ経済の視点から経済成長との関連でみる。具体的には、近年、日本では、経済成長に対する技術革新の寄与度が減少してきていることがあげられており、これを全要素生産性 (Total Factor Productivity: TFP) の推移によってみる。TFP は、経済成長のうち、資本と労働の投入増加による寄与では説明できない部分の寄与度を示す値であり、技術進歩などによるイノベーションのアウトカムを示す指標として用いられることが多い<sup>(9)</sup>。

日本の TFP の経年的な推移を図 9 に示す。経済成長に対する TFP の寄与度の推移をみると、1970 年代後半から 1980 年代にかけて高い数値を示しているが、1990 年代以降は TFP の寄与度はそれ以前に比べて大きくない。

(9) 文部科学省科学技術政策研究所『科学技術指標 2010』2010.7, p.148.

図9 実質経済成長率に対する TFP の寄与度（市場経済部門）



(注1) グラフは、各年ごとの実質 GDP 成長率や資本投入増加の寄与等について、5年ごとの平均値の推移を示したものである。

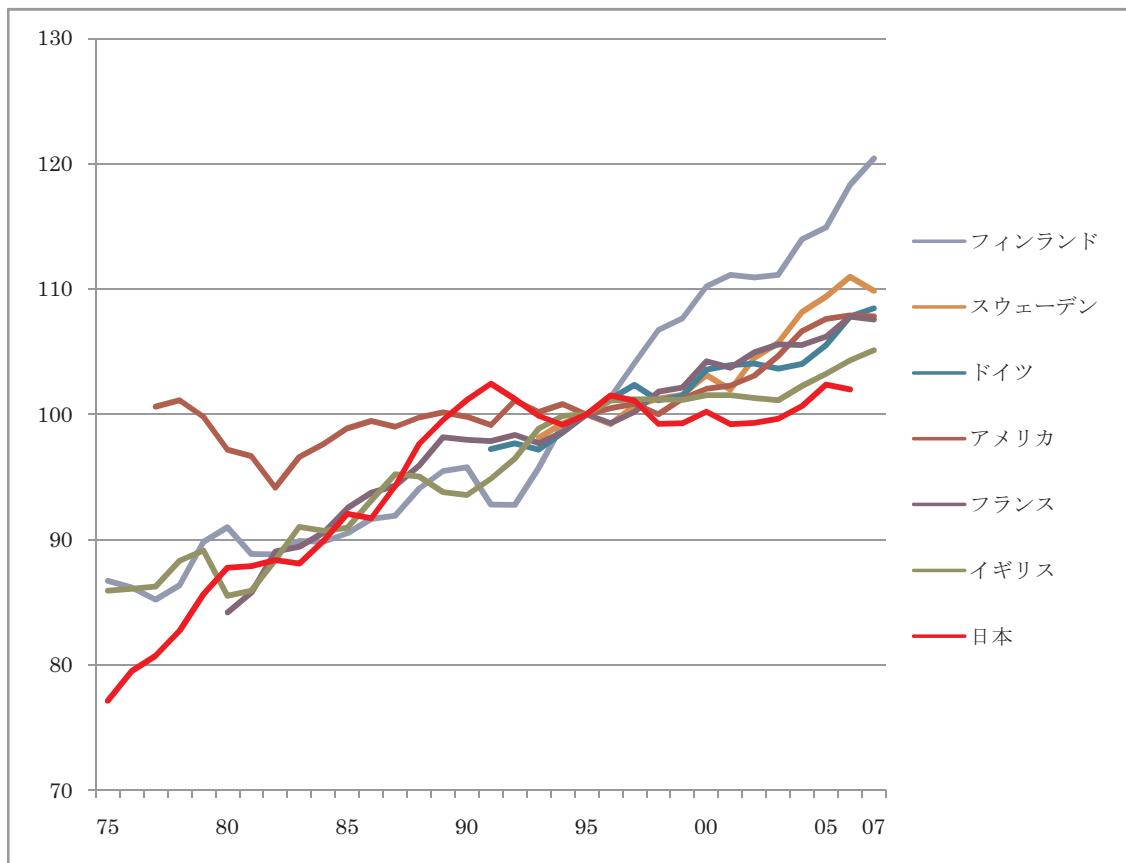
(注2) 市場経済部門は、日本経済全体から政府部門・非営利部門を除いた部門である。

(出典) 経済産業研究所『JIP database 2009』<<http://www.rieti.go.jp/jp/database/JIP2009/index.html#04-4>>を基に筆者作成。

また、対象7か国で TFP 指数を比較したものが図10である。これによると、日本はアメリカや欧州諸国に比べて低い値で推移している状況にある。

これらのことから、日本の GERD、研究開発人材ともに増加傾向にあるが、その一方で経済成長に繋がる度合いが相対的に低くなってきているといえる。言い換えれば日本の研究開発は、1990年代以降、イノベーションに対する寄与度が相対的に低くなってきているということになる。

図 10 主要先進国の TFP 指数の推移（1995 年を 100 とした場合）



（出典） European Commission, *EU Klems Database*, November 2009. <<http://www.euklems.net/index.html>>を基に筆者作成。

## 2 日本の研究開発の特徴

それでは、なぜそのような状態にあるのか。日本の研究開発モデルを、主要な研究開発主体である企業に着目してその特徴をみると、以下のことがあげられる。そして、後述するように、オープンイノベーションに向けた世界的な潮流の中で、日本の研究開発モデルの対応が遅れていることが、経済成長（イノベーションの実現）に対する研究開発の寄与度が十分に現われていない大きな要因となっていると思われる。

### （1）要素技術の高度なすり合わせ、企業・グループ内のクローズドな研究開発

日本の研究開発モデルは、自動車産業などにみられるように多数の部品から構成される複雑な製品を、要素技術の高度なすり合わせ<sup>(10)</sup>によって高品質化することで製品価値を高め世界に販路を拡大してきた。1970-80年代には、日本企業はこのような研究開発モデルによって、世界のものづくりの中心的な位置を占めていた。そして、要素技術の高度なすり合わせを重視し

(10) 例えば、部品を設計するときに他の部品や製品全体を踏まえて微妙な調整を行ったり、開発部門と生産部門が連携を取りながら、さらには外部のサプライヤー（関連部品の供給業者など）とも濃密なコミュニケーションをとりながら、事業を進めていくこと。渡部博光「オープンイノベーションと日本企業の知財戦略経営」『季刊政策・経営研究』2009 Vol.3, p.45. 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング HP <<http://www.murc.jp/report/quarterly/200903/36.pdf>>

た研究開発は、企業やその関連グループ内におけるクローズドな研究開発というスタイルをとることになる。

### (2) プロセスイノベーションを重視した研究開発

戦後の日本は、先進国である欧米諸国、特にアメリカをモデルとし、豊かな国力、産業・生活水準に追いつくことを目指すことで、勤勉な国民性を生かして高い経済成長を遂げてきた。日本の前にはアメリカを始めとする先行ランナーが数多くいた。その意味で、日本には目標とするモデルがあり、これに追いつくべく経済発展・成長を遂げてきたといえる。研究開発においては先進国で開発された新技術を導入し、これをさらに改善することで生産効率と製品の品質を高めてきた。このような形のイノベーションは、一般にプロダクトイノベーションに対してプロセスイノベーション<sup>(11)</sup>（いわゆる「カイゼン」）といわれる。

### (3) ものづくり中心の研究開発

また、日本はものづくり大国といわれるように、ソフトなサービスよりモノを製造することを得意としてきた。研究開発の面においては、モノとしての製品の開発は一定の物理的・地理的な範囲内で行い得ることから、企業・グループ内の研究開発モデルはものづくりに適していたと考えられる。

## 3 日本の研究開発モデルの特徴を反映する指標等

上記のような日本の研究開発モデルの特徴は以下のような指標または状況に表れていると思われる。すなわち、論文の国際共著、産学の連携、中小企業による研究開発、起業のための教育、イノベーション協力などの程度において、高い水準に位置していない。

### (1) 論文の国際共著割合

図 11 に示しているように、対象 7 か国のうち、論文生産が著しく増加している中国、韓国<sup>(12)</sup>を除きいずれの国も国際共著論文の割合は増加傾向にある。高い数値を示しているフランス（2009 年 51.3%）、イギリス（同 50.7%）、ドイツ（同 49.8%）などの西欧諸国（これらの国々は EU 加盟国であり、地理的、経済的、歴史的に密接な関係にあることが背景にあると思われる）に比べ、日本は 1981 年（4.6%）から一貫して増加傾向にあるものの 2009 年では 25.8%であり、西欧諸国、アメリカ（同 32.4%）に比べて低く、韓国（同 26.0%）と同水準にある。日本では、論文生産の場において国際的な協働が他国に比べて十分に行われていないと思われる。

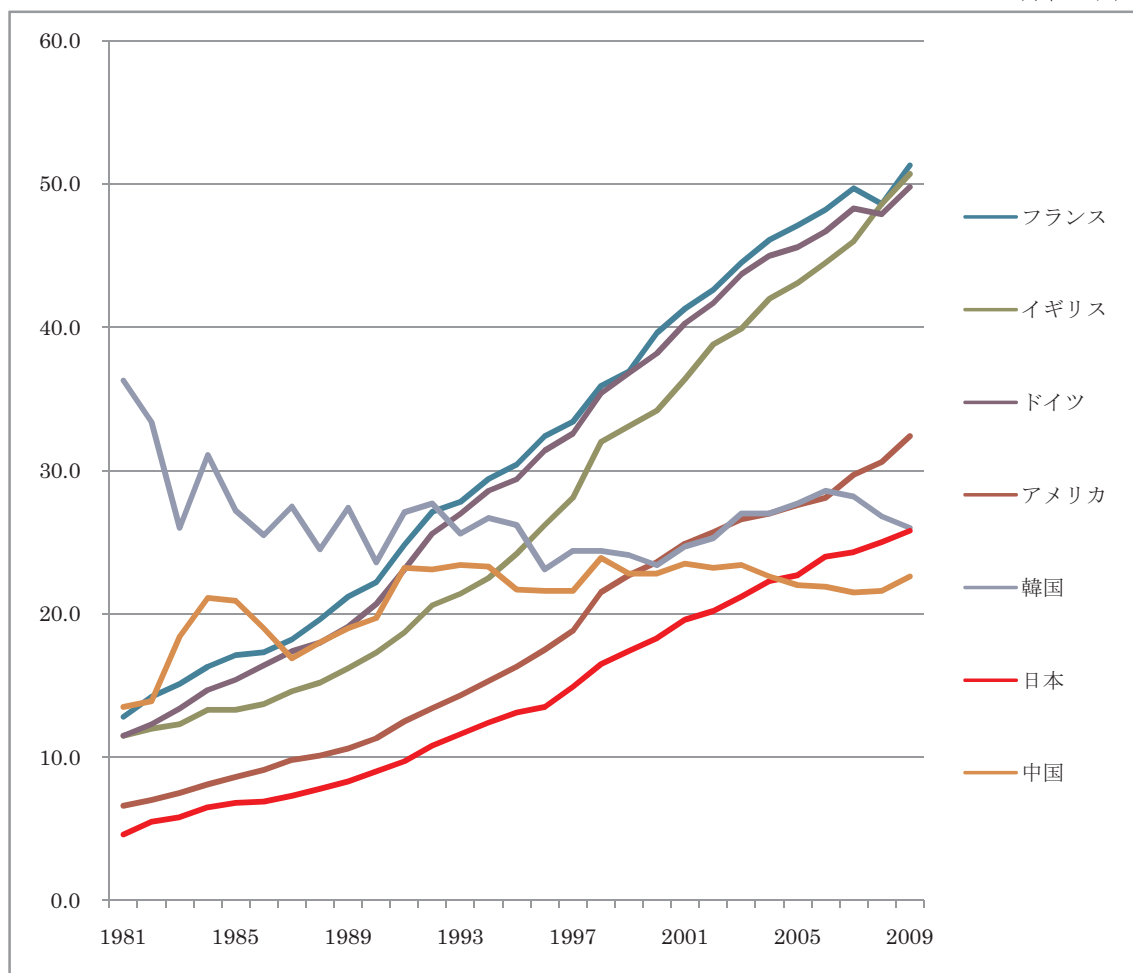
(11) プロセスイノベーションは、新プロセスまたは既存のプロセスの改良として定義される。プロセスイノベーションには、製品・サービスの製造・生産方法あるいは物流・配送方法の新規導入や改良だけではなく、製造・生産あるいは物流・配送をサポートする保守システムやコンピュータ処理などの新規導入や改良も含まれる。

これに対して、プロダクトイノベーションは新製品あるいは新サービスの市場への投入として定義される。新製品あるいは新サービスには、機能・性能・設計・原材料・構成要素・用途を新しくしたものだけではなく、既存の技術を組み合わせたものや既存製品あるいは既存サービスを技術的に高度化したものも含まれる。ただし、製品あるいはサービスの機能面や使用目的が既存のものとは異なる単なるデザインのみの変更、他社製品・サービスの単なる販売・提供は含まれない。西川浩平・大橋弘『国際比較を通じた我が国のイノベーションの現状』文部科学省科学技術政策研究所第 1 研究グループ 2010.9, p.4. <<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/dis068j/pdf/dis068j.pdf>>

(12) 論文の生産数は、日本が 29,771 件（1981 年）→71,803 件（2009 年）と 2.4 倍であるのに対して、中国は 1,708 件（1981 年）→121,733 件（2009 年）と 71.3 倍、韓国は 234 件（1981 年）→34,745 件（2009 年）と 148.5 倍になっている。「統計集」文部科学省科学技術政策研究所 前掲注（9）, pp.133-136.

図 11 論文の国際共著割合の推移

(単位：%)



(注) article、letter、note、review を分析対象とする。

(出典) 「統計集」文部科学省科学技術政策研究所『科学技術指標 2010』 pp.133-136. を基に筆者作成。

## (2) 大学・企業間の知識移転の程度

1980年代以降アメリカでは、大学やベンチャーを中心とした新規産業の創出が相次いでいる。基礎研究を大学や公的機関が担い、その成果を産学連携でベンチャーが受け入れ、ベンチャーが生み出した技術開発の成果を大企業に取り入れてビジネスにつなげるというものである<sup>(13)</sup>。

スイスに本部を置く調査研究機関である国際経営開発研究所 (International Institute for Management Development : IMD) の *World Competitiveness Yearbook* では、産学連携の程度を表す指標の一つである大学・企業間の知識移転の程度について順位付けをしている。対象 12 か国の状況は表 2 及び表 3 のようになっており、日本は近年順位が上がる傾向にあるが、高い評価が得られているというわけではない。日本でも大学と企業の連携は強くなってきているとはいえ、企業・グループ内の研究開発モデルの下では、大学を含めた他の研究開発主体との交流は限られたものになる傾向があると思われる。他方、大学やベンチャーがイ

(13) 長谷川克也「オープン・イノベーション時代の技術戦略」経済産業研究所、2008.12.12, p.1.  
<<http://www.rieti.go.jp/jp/events/bbl/08121201.html>>



ノベーション創出を目指して積極的に活動しているアメリカでは、知識移転の程度は2位と高くなっている。

表2 日本の大学と企業間における知識移転の程度

年	2007	2008	2009	2010
順位	23位	20位	17位	19位
対象国数	55か国	55か国	57か国	58か国

(出典) IMD, *World Competitiveness Yearbook*, 各年版. を基に筆者作成。

表3 対象国の大学と企業間における知識移転の程度 (2010年)

国	順位	国	順位	国	順位
アメリカ	2位	イギリス	15位	インド	34位
スウェーデン	4位	日本	19位	中国	35位
フィンランド	6位	韓国	24位	ブラジル	45位
ドイツ	11位	フランス	27位	ロシア	58位

(出典) IMD, *World Competitiveness Yearbook 2010*. を基に筆者作成。

### (3) 中小企業による研究開発

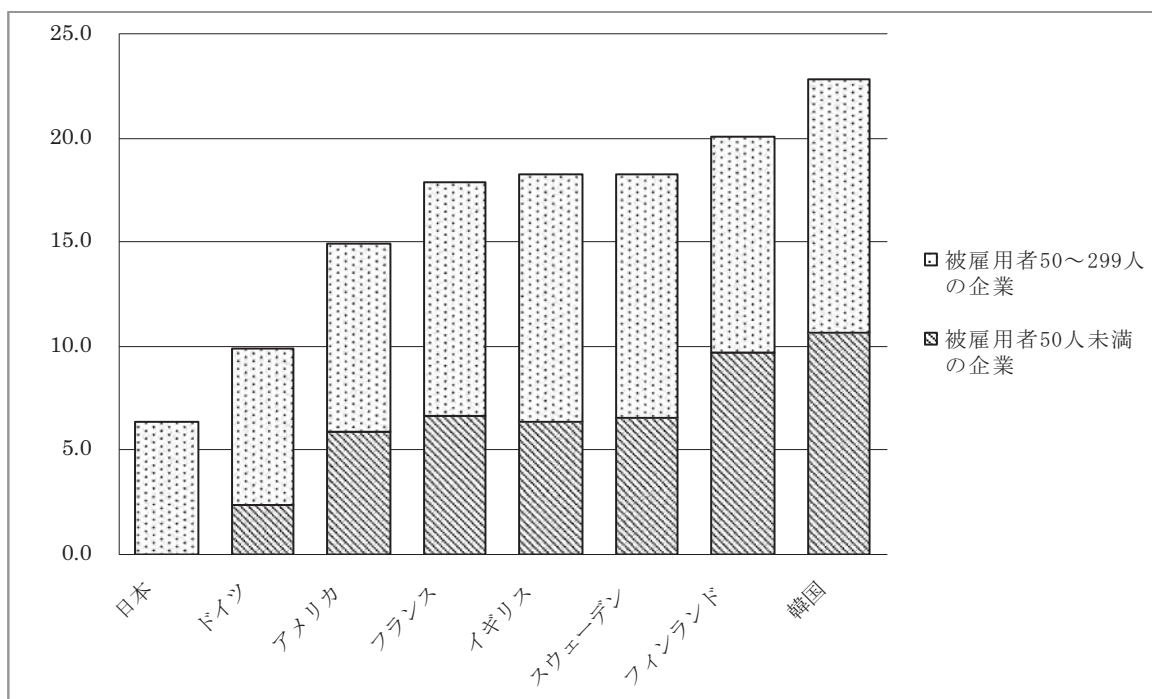
中小企業は技術革新において重要な役割を果たす。中小企業、特にベンチャー企業は、新しい技術・知識のシーズを持ち、これをもとに独自で、あるいは他企業と連携して新規の製品サービスを生み出すことにより、イノベーションの原動力となり得る。大企業が直接取り組みにくい創造的なイノベーションを生み出すきっかけともなる。

対象8か国の中小企業による研究開発支出の状況を示したのが図12である。これをみると、民間企業の研究開発支出のうち中小企業の支出割合は、韓国が22.9%と最も高く、このうち10.7%は被雇用者50人未満の小企業が支出している。次いで、フィンランド(20.0%)、スウェーデン(18.3%)の北欧諸国が続く。欧米諸国においてはほぼ10%以上を中小企業が支出している(イギリス18.2%、フランス(2006年)17.9%、アメリカ(2006年)14.9%)。これに対し、日本は、中企業と小企業の区分がされていないが、被雇用者299人以下の企業が6.4%の研究開発費を支出しているに過ぎない。前項の大学・企業間の知識移転と同様、企業・グループ内のクローズドな研究開発モデルの下で、中小企業による研究開発は限られた規模に留まっているものと思われる。



図 12 中小企業による研究開発支出の状況（2007 年）

（単位：％）



（注 1） 民間企業による研究開発支出に対する割合を示す。

（注 2） 被雇用者 50 人未満の企業は、アメリカでは 5～49 人、スウェーデンでは 10～49 人の企業、被雇用者 50～299 人の企業は、日本では 299 人以下の企業である。

（注 3） ドイツは 2005 年、アメリカ、フランスは 2006 年の値である。

（出典） OECD, *Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*. を基に筆者作成。

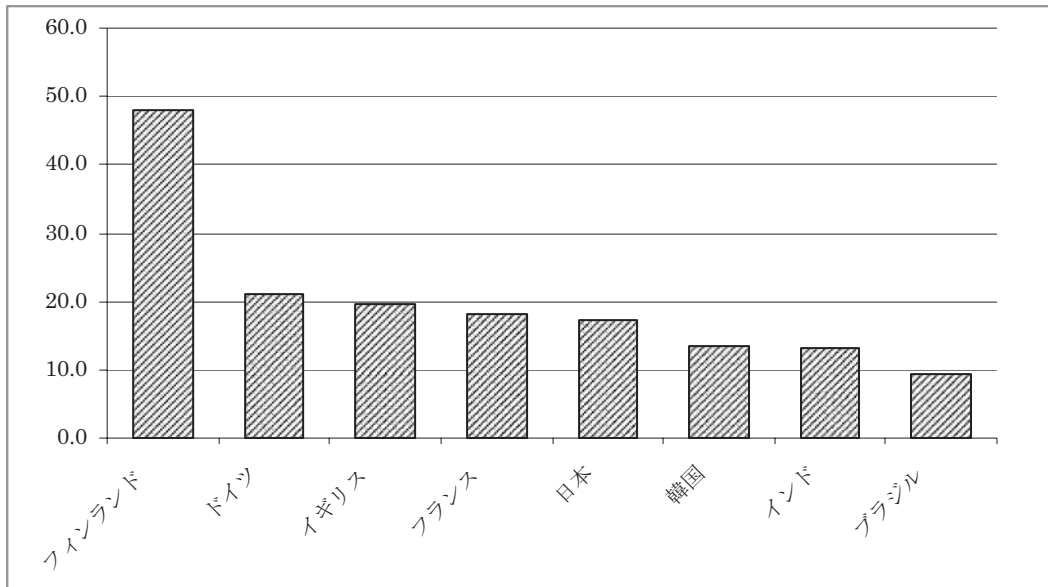
#### （4） 起業のための教育を受けた割合

先述したように、イノベーションを引き起こす有力な手段として、新しい技術・知識を有する人材が、ベンチャーキャピタルから資金支援を受けるなどして、中小・ベンチャー企業を立ち上げる（起業する）ことにより、開発された新規の技術や製品・サービスが、直接あるいは他企業を通じて市場に提供されることがある。この意味で、起業家精神が旺盛であれば、イノベーションに繋がる可能性も高いと思われる（もちろん起業しても失敗し、市場から撤退することも十分ある。）。起業家教育は、起業家がビジネスを起しそれを成長させるという意識を強くするために重要な手段であり、世界のあらゆる国で盛んに行われてきている。図 13 は対象 8 か国における起業のための教育の実施状況を示している。

比較的人口の少ない国ではあるが、フィンランド（約 500 万人）が 47.9% とほぼ半数が教育を受けている。ドイツ（21.0%）、イギリス（19.5%）、フランス（18.1%）に次いで、日本は 17.4% となっている。フィンランドを除くと日本はほぼ中位にあるといえる。

図 13 起業のための教育を受けた割合（2008 年）

(単位：%)



(注) 18-64歳の者のうち、就学中あるいは卒業後に何らかの形でビジネスを始める教育を受けたことのある者の割合を示す。

(出典) OECD, *Measuring Innovation: A New Perspective*, 2010, p.55. を基に筆者作成。

#### (5) 他企業等と協力してイノベーションを行う割合

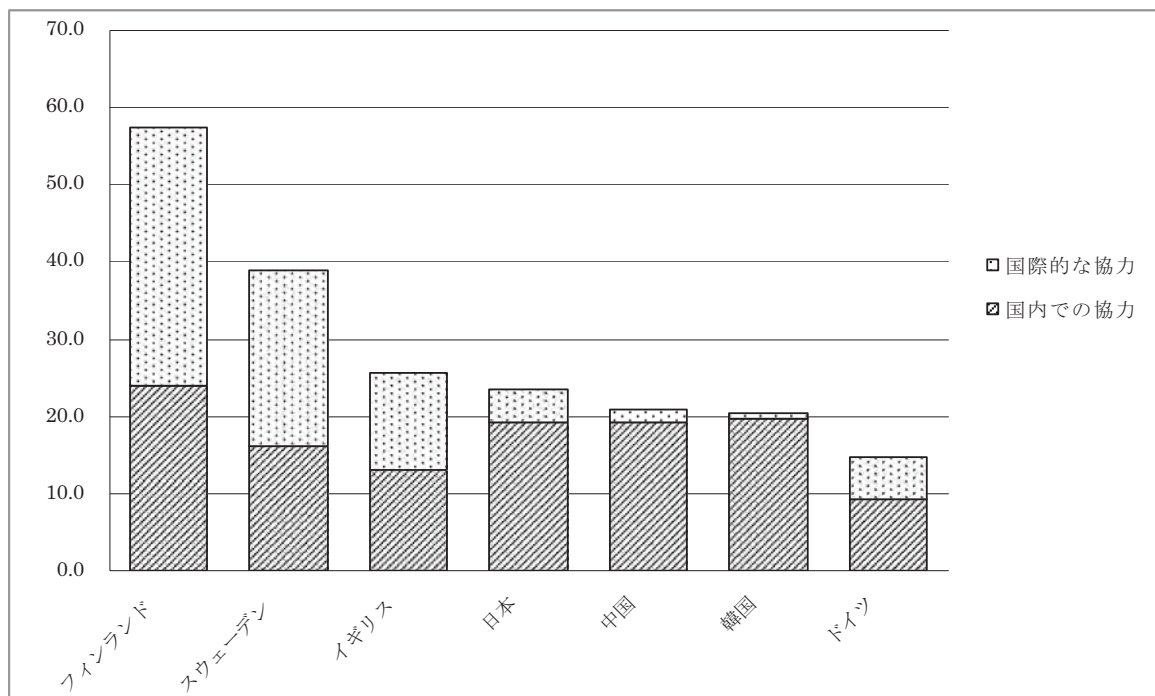
他企業等と協力してイノベーションを行うのは、コスト節減が目的である場合もあるが、より重要な側面は、プロジェクトの範囲を拡大したり企業の能力を補ったりするために行われることが多いということである。

図 14 は、イノベーションを行った企業のうち、国内の相手 (domestic partners) とのみイノベーション協力を行った企業の割合、あるいは外国の相手 (foreign partners) とイノベーション協力を行った企業の割合を示している。

協力してイノベーションを行った企業の割合はフィンランド 57.4% (国内 24.1%、国際 33.3%)、スウェーデン 38.9% (同 16.1%、22.8%) と北欧諸国が高く、わけでも国際的なイノベーション協力の値が大きい。日本は合計で 23.4% となっているが、このうち国際的な協力を行った割合は 4.1% と小さい。国際的なイノベーション協力は、対象 7 か国のうちでは韓国の 0.6%、中国の 1.6% に次いで低い値となっている。

図 14 国内または国際的なイノベーション協力を行った企業の割合

(単位：%)



(注 1) 期間は 2004-2006 年。ただし、日本は 1999-2001 年、韓国は 2005-2007 年である。

(注 2) 韓国は製造業のみ。

(出典) OECD, *Measuring Innovation A New Perspective*, p.27. を基に筆者作成。

#### 4 研究開発を巡る環境の変化

近年、研究開発を巡る環境が世界的に変化しており、これに対応して欧米諸国を中心として研究開発・イノベーションの形態が変化してきている。研究開発を巡る環境の変化の主なものは、①グローバル化・情報化の進展、②モジュール化の進展、③中国、インドなど新興国の台頭であるといえる。

##### (1) グローバル化・情報化の進展

グローバル化・情報化の進展は、競争条件や情報獲得の平等化等を通じて市場参入を容易にするなどして競争を激化させている。また、インターネットを通じて提供される情報サービスの拡大などにみられるように、日本の得意とするものづくりからソフトあるいはサービス産業への移行を促進している。

そして、消費者ニーズを細分化させ、少品種大量生産から多品種少量生産への移行をもたらしている。

さらに、市場ニーズの変化を加速させ、技術の世代交代のスピードも増している。この結果、特定の製品が市場に投入されてから、成長、成熟、衰退に至るまでの製品のライフサイクル期

間を短縮させることにもつながっている<sup>(14)</sup>。

グローバル化・情報化の進展がもたらすこのような変化により、研究開発に要するコストは増加することになり、従来の企業・グループ内の研究開発モデルでは、資金負担の面でも困難を伴うようになってきている。

### (2) モジュール化の進展

モジュール化とは、それぞれ独立に設計可能で、かつ、全体として統一的に機能するより小さなサブシステムによって複雑な製品や業務プロセスを構築することであるとされる<sup>(15)</sup>。1980年代には、企業組織の内部における情報共有、例えば、経営と現場、製造部門と開発部門、職場と職場の間の緻密な情報交換と活動のコーディネートが、日本企業の競争力の主要な源泉であったといわれた。しかし、その後の情報技術の発展によって、デジタル化する情報は、企業を超えて容易に交換・共有可能になった<sup>(16)</sup>。このようなモジュール化の進展により、企業・グループ内で全体の研究開発を行うモデルでは実状に沿わなくなり、研究開発の効率性が相対的に低下する要因となっている。

### (3) 新興国の台頭

中国、インドなどといった新興国の台頭は、2つの面から日本の企業・グループ内の研究開発モデルに影響を与えている。

#### (i) 研究開発競争の激化

戦後日本が先進国の技術に追いついてきたように、新興国は、日本の開発した技術に追いつこうとしている。このことにより、研究開発における新興国の追い上げも急速になってきている。日本企業が開発した技術は比較的短期間のうちに新興国に導入され、新興国の企業が日本企業の強力な競争相手となり、日本企業の市場シェアを低下させている例もある（DRAM メモリー、液晶パネル、DVD プレーヤー、太陽光発電パネルなど）。

#### (ii) 大規模なインフラ整備の拡大

新興国の高い経済成長は、原子力発電、高速鉄道、スマートグリッド（次世代電力網）、水システムなどといったインフラをシステムとして整備することの需要を拡大させている。日本などの先進国は、このような新興国のインフラシステム需要を取り込むことにより成長を維持することが重要視されている。大規模なインフラシステムの輸出には、多数・多分野の企業群、研究機関群、さらには政府が連携を密にして、官民一体として取り組むことが要求される。それと同時に、インフラシステムの構築に必要な技術は幅広い分野に及んでおり、既存技術のさ

(14) 経済産業省の2007年2月の調査（上場製造企業を対象としたアンケート調査、有効回答数227社）では、現在のライフサイクル期間を5年前と比較した場合、どの程度短期化しているかを業種別に調べている。その結果、特に家電産業において短期化が著しく、5年前の59.9%になっているとの結果が出ている。このほか、短縮率の大きい産業は、食品産業72.6%、繊維産業76.5%などとなっている。また、製品のライフサイクルの短期化の要因については「市場ニーズの多様化・複雑化」が最も多く（82.1%）、次いで「市場ニーズの変化のスピードの急速化」（69.5%）、「技術の世代交代のスピードの急速化」（47.4%）などとなっている。『ものづくり白書（2007年版）』pp.54-55。経済産業省HP  
<<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g70601a03j.pdf>>

(15) 青木昌彦・安藤晴彦編著『モジュール化—新しい産業アーキテクチャの本質』東洋経済新報社、2002、pp.35-36。

(16) 同上、p.28。

らなる開発に加えて、現在未開発であるが将来必要不可欠となる技術の開発も含まれる。このような技術開発の広範化、将来を見据えた長期的な技術開発の必要性により、企業・グループ内の研究開発モデルでは対応が困難になりつつある<sup>(17)</sup>。

## 5 オープンイノベーションに向けて

上記のようなグローバル化・情報化の進展、モジュール化の進展、新興国の台頭に伴い、従来の企業・グループ内のクローズドな研究開発モデルは実状に即さなくなり、これに替わってオープンイノベーション型の研究開発モデルの導入が世界的な潮流となっている。

オープンイノベーションの定義としては定まったものはまだないが、現時点では、以下のことにより全体のイノベーション効率を最大化する手法であるとされている<sup>(18)</sup>。

- ① 自社内にあるイノベーション要素（新たな要素技術や知識など）と自社外にあるそれを最適に組み合わせる。

そのため、自社内でのエクイティファイナンス<sup>(19)</sup>や自社外のベンチャー企業群を活用する。

その際、エクイティファイナンスやベンチャー企業群の活用が失敗に終わる可能性も前提とする。

- ② ①により、新規技術開発に伴う不確実性を最小化しつつ新たに必要となる技術の開発を加速し、最先端の進化を柔軟に取り込む。
- ③ ②とともに、製品開発までに要する時間（time to market）を最大限節約して最短時間で最大の成果を得る。
- ④ 同時に、自社の持つ未利用資源（特許権など）を、権利侵害を回避しつつ積極的に外部に切り出して円滑に活用させる。

このようなオープンイノベーション型の研究開発モデルでは、

- ・ 専門化・高度化した要素技術のいかなる組合せで新たな製品サービスを創出するのか
- ・ その組合せの中でいかに主導権を握る要素技術を確保するのか

といった厳しい「競争」が行われることとなる。この結果「競争」を効率よく推進するための、

- ・ 共通基盤技術の確立や標準化
- ・ 要素技術の柔軟な組合せを可能とするためのインターフェースの共通化

等の「協調」もこれまで以上に重要になっているとされる<sup>(20)</sup>。

オープンイノベーション型の研究開発モデルでは、図 15 左の従来の「自前主義モデル」から右の「分散統合モデル」に移行する。

(17) 例えば、インフラとしてのスマートグリッド（次世代電力網）システムを導入する場合には、電力、家電、住宅、自動車、太陽光発電のような再生可能エネルギー発電システム、より効率的な蓄電、情報通信など極めて広い分野の技術（将来必要とされ開発されることが見込まれるものを含む）を適切に集積し組み合わせる必要がある。これらの技術開発を担う、企業群、大学群、研究機関群は広い範囲に及ぶ。

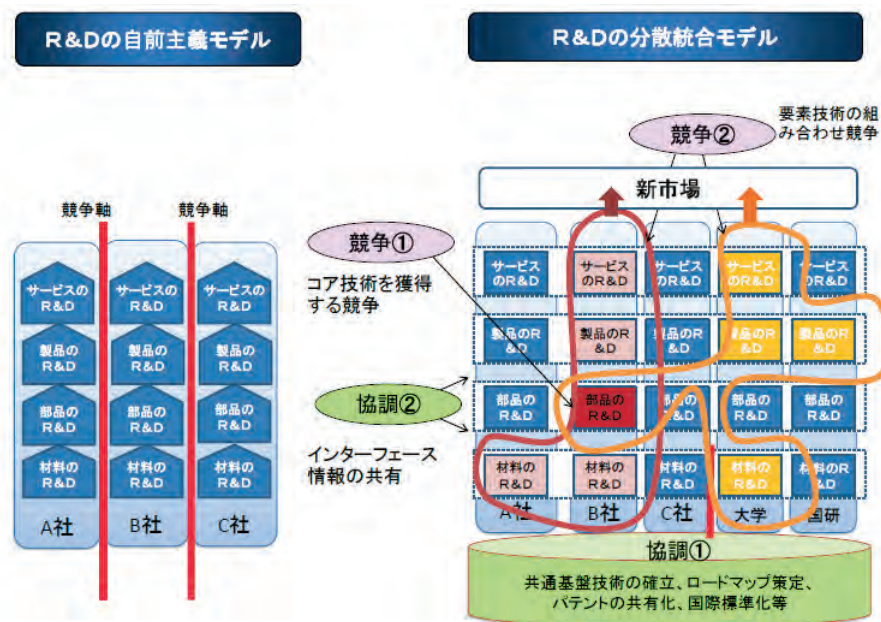
(18) 内閣府科学技術基本政策担当『「オープン・イノベーション」を再定義する～モジュール化時代の日本凋落の真因～』2010.4, p.4. <<http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/seisaku/haihu07/sanko1.pdf>>で「仮置き」された暫定的定義を基に筆者記述。

(19) 新株発行や、新株発行を伴う新株引受権付社債による資金調達。

(20) 『イノベーション力を強化する産業技術政策の在り方（中間報告）～出口を見据えた競争と協調』産業構造審議会産業技術分科会基本問題小委員会 2009.8, pp.8-9. 経済産業省 HP<<http://www.meti.go.jp/press/20090819002/20090819002-2.pdf>>



図 15 オープンイノベーション型の研究開発 (R&amp;D) モデルへの移行



(出典) 『イノベーション力を強化する産業技術政策の在り方 中間報告案(概要)』産業構造審議会産業技術分科会基本問題小委員会 2009.7.1, p.12. 経済産業省 HP

<<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g90701a03j.pdf>>

従来の「自前主義モデル」では各企業がすべての分野・段階で独自に研究開発をして相互に競争関係にあったが、右の「分散統合モデル」では、特定の分野では激しい競争（コア技術を獲得する競争や要素技術の組み合わせ競争）を繰り返しつつ、他の分野においては協調（共通基盤技術の確立、ロードマップ策定、パテントの共有化、国際標準化、インターフェイス情報の共有など）が行われる。このような移行を通じて、従来の企業・グループ内の研究開発モデルから、外部の企業、大学、研究機関等多数の研究開発主体との競争・協調を前提とした研究開発モデルが変わっていく。

ただ、ここでいう「協調」は、コスト削減のための単なる外注や外部委託ではなく、将来を見据えた市場獲得のために主要な技術を開発することを目的とする外部との協働であることに留意する必要がある。

おわりに

オープンイノベーション型の研究開発モデルでは、目まぐるしく変わる市場ニーズに合致した製品・サービスをタイムリーに生産・供給するために、広範かつ多数の要素技術が必要となる。このため、企業（大企業のみならず、ベンチャー企業を中心とする中小企業を含む）、大学、研究機関といった多種多様な研究開発主体が、それぞれの得意な分野の研究開発を集中して行い、その結果を競争と協調によって効率良く組み合わせることになる。

このようなオープンイノベーション型の研究開発モデルの導入に向けた世界的な潮流の中で、日本及び日本企業は、従来の研究開発モデルの成功体験などもあって、やや遅れをとっていると思われる。

オープンイノベーション型の研究開発モデルを導入するには、まず、研究開発主体でありイノベーションの担い手である企業、大学、研究機関、とりわけ企業が、国外を含めた対外的な交流を深め、各種情報の共有、ネットワークの構築などを行うことにより、外部の知識・ノウハウ、さらには人材をも積極的に取り入れつつ、これらを自社内のイノベーション要素と組み合わせる研究開発を行うようにすることが必要である。

また、政策的には、例えばコンソーシアムの結成<sup>(21)</sup>など、オープンイノベーション型の研究開発モデルへの移行を容易にするような環境を整備することが望まれる。

そして、ベンチャービジネスなどの起業を目指した者が、結果として失敗した場合であっても再挑戦することを受け入れる柔軟な社会的、経済的風土を培うことが何より重要であると思われる。

---

(21) 2009年7月に設立された株式会社産業革新機構は、「我が国と日本企業にとって、『今まで慣れ親しんできたビジネスモデルに拘ることなく、従来の業種や企業の枠にとらわれずに、その発想と行動において自己変革と革新を推し進めていくこと（＝オープンイノベーション）』が重要な鍵とな」として、組織の壁を超えたオープンイノベーションを推進すべく、異なる組織に属する専門家が集まって新規事業を検討する場づくりを支援するとしている。産業革新機構 HP <<http://www.incj.co.jp/about/index.html>>

また、例えばスマートグリッドに関する情報共有、受注体制構築等のためのプラットフォームであるスマートコミュニティ・アライアンスが2010年4月に設立されるなどしている。

## 動向





### 3 ICT分野における科学技術・イノベーション政策の国際比較

山口 広文

#### 要旨

我が国の科学技術の総合的な水準は、現在のところ、1国としてアメリカに次ぐレベルにあるとみられるが、しかし近年、中国、韓国など新興諸国の台頭が顕著であり、相対的な地位の低下が否めない状況にある。情報通信技術（ICT）も、特許申請や論文生産、関連産業（製品）の国際競争力などをみると、同様に、現状で一定の有力な国際的な地位と、中国、韓国などの急迫を受ける流動的な状況が色濃く表れている。

また、ICTの分野は、利活用の範囲が社会生活の多岐に及び、研究開発とイノベーションとの関連性が強い。各国でも、科学技術・イノベーション政策において重要な要素として位置づけられているとともに、別途、ICTに関する国家戦略が策定され、両者が相まって、政策展開がなされている。社会的なイノベーションを強力に推進する中で、研究開発活動の強化を図っていくことも重要である。

#### はじめに

我が国の科学技術の総合的な水準は、本報告書の『資料編』に収載の各国データを一瞥すると、現在のところ、アメリカに次ぐ第2のレベルにあるとみられ、幅広い分野にわたり研究開発機能の集積を形成しているといつてよいであろう。しかし近年、中国、韓国など新興諸国の台頭が顕著であり、相対的な地位の低下が否めない状況にある。

また近年、科学技術政策の動向として、イノベーションとの関連性が重視され、一体的な政策展開が追求される傾向にある。

本稿では、こうした科学技術をめぐる国際的な動向や、イノベーションとの関連付けを、より具体的な次元で捉えるために、情報通信技術（Information and Communication Technology: ICT）の分野を取り上げ、同分野での主要国間の勢力関係やその変動状況、基本的な政策動向を概観することとする。

## I ICTの世界勢力図

### 1 科学技術におけるICT分野の特質と役割

科学技術は、実に多様な分野を含んでいるが、情報通信技術は、19世紀の電信の発明以来、20世紀中には、コンピュータの開発も含めて、多岐にわたる領域で急速な発展を遂げ、今日、重要な分野の1つとされるに至っている。その重要性は、以下に述べるような意味で、他の分野と異なる独特の性格と役割を持つといえる<sup>①</sup>。

※本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、平成22年12月24日である。

(1) 総合科学技術会議の文書でも、ICT分野の役割について以下のように言及している。「我が国の科学技術政策の情報通信分野における戦略を定める上で、情報通信分野における技術の役割は以下のようにまとめることができる。

- ① 少子高齢化対策、環境問題への対応等社会が直面する課題を解決する構造改革力を持つ手段（社会）
- ② 産業力強化、知的財産の観点から、イノベーションの実現と生産性改善を実現し、我が国の国際競争力を維持・強化するための基盤形成（産業）

### ①技術的な先端性

ICT は、現代世界において、広範に普及し利活用されている技術分野であるが、同時に、現在もなお不断の先端的技術の開発が進みつつある。

### ②社会基盤としての重要性

情報通信のネットワークは、道路、鉄道、港湾、空港といった交通基盤や、電気、ガスなどのエネルギー供給網などと並んで、生産・生活の営みに不可欠の国家的さらには世界的な社会基盤である。社会全体への多岐にわたる影響が大きく、経済活動や社会運営における様々なイノベーションを推進する重要な要因でもある。

### ③標準化志向

ネットワーク型の社会基盤としての本質上、事業者間、機器間の円滑な接続が必須である。古くは 19 世紀における電信の開発・普及以来、国内的、国際的な標準化が不可欠であり、技術的な発展や社会的な普及において重要な要素となる。

### ④他の科学技術分野のインフラ的役割

他の科学技術分野にとって、ICT は様々な局面で、研究開発の重要なツールとしての役割を果たしている。例えば、各種の解析装置（シミュレーション用のスーパーコンピュータなど）、大規模データベース、これらを遠隔から利用する高速大容量の伝送技術などである。

こうした ICT の特質からいって、利活用の範囲が社会生活の多岐に及び、その普及に当たっては、様々な制度・政策面での要因と絡み合い、応用目的が研究開発を方向づける一面が色濃い。したがって、普及促進、言い換えればイノベーション推進の政策と研究開発促進の政策との関連性が特に強い領域の 1 つといえる<sup>2)</sup>。

## 2 ICT の世界的な普及状況

情報通信技術（ICT）の世界的な普及状況については、1980 年代までは、電話やテレビの普及状況が注目され、一国の情報基盤の整備水準、情報化の進展を推し量る指標として、それらの普及促進が国際的に重要な政策課題とされてきた。

1990 年代を境に、携帯電話の普及が、まず先進国で、そして発展途上国、特に新興国で急速に進み、固定電話の普及を凌駕する状況となっている。また、インターネットの利用も同年代から世界的に急速な普及をみせ、世界的な情報通信基盤としての地位を確立した。なお、インターネット利用においても、携帯電話の利用が重要な位置を占めつつある（図 1 参照）。

---

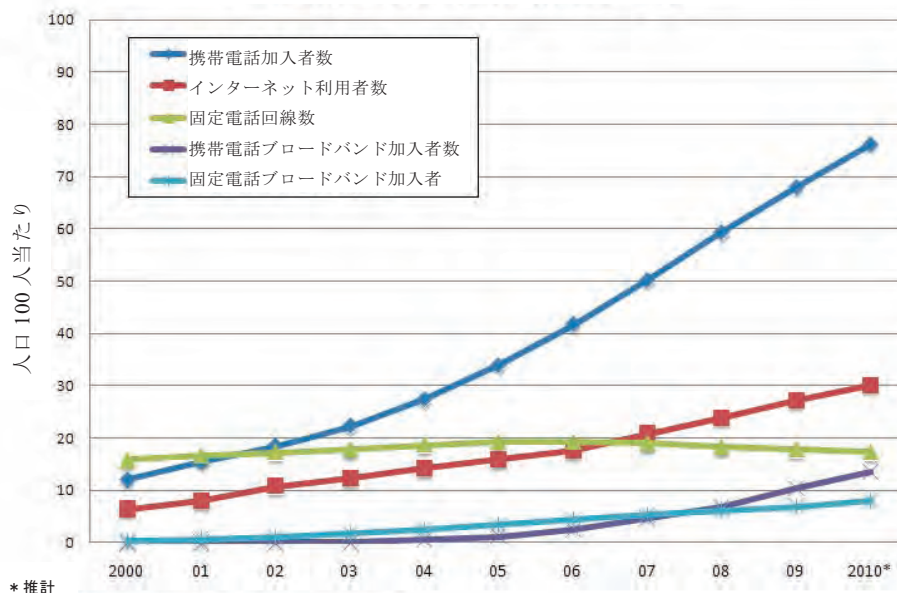
③ IT の科学技術を深めると同時に、他の科学技術分野での研究開発活動を加速させ、生産性を改善し、より多くの知的財産を生み出すための基盤形成（科学）

④ 我が国の社会が依存する IT 基盤を、真に利用者が安全・安心を実感できるものとするための基礎の提供（安全・安心）」総合科学技術会議「II 情報通信分野」『分野別推進戦略』（平成 18 年 3 月 28 日決定）  
<<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihon3/bunyabetu3.pdf>>

(2) 同上の文書でも、情報通信分野の研究開発の特徴として、「広い基盤性と学術研究と実用化研究の境界の曖昧さ」が強調されている。

他の分野に比べて、「学術研究と実用化研究の境目が曖昧になり、産学連携が広範囲に行われ、さらにそれを政府が直接下支えするという産学官連携が実現され」ており、「学術研究成果がそのまま社会展開する新たな形が作り出され、さらには技術の社会化の取組も産学官連携で行うスタイルが一般化している」と指摘している。（同上, p.51.）

図1 ICTの世界的な発展動向(2000-2010)



\* 推計  
Source: ITU World Telecommunication/ICT indicators database

(出典) ITU ホームページ掲載の”Global ICT development, 2000-2010”を筆者修正

<[http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/material/graphs/2010/Global\\_ICT\\_Dev\\_00-10.jpg](http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/material/graphs/2010/Global_ICT_Dev_00-10.jpg)>

とはいえ、固定電話、携帯電話、インターネットともに、国、地域により普及の度合いに大きな格差があり、国際間の「情報格差(デジタル・デバイド)」として、その状況改善が国際社会の重要な課題となっている。

2005年から2009年にかけての近年の変化をみても、携帯電話、インターネットの双方の領域において、発展途上国での急速な普及が顕著である。格差は縮小してきたとはいえ、なお大きく、国家間ベースとなると格差は極めて大きい(表1参照)。

表1-1 携帯電話加入者数

	加入者数(100万人)			100人当たり加入者数	
	2005年	2009年	増加率(%)	2005年	2009年
先進国	1,001	1,422	42.1	82.3	115.3
発展途上国	1,216	3,251	167.4	22.9	57.9
世界全体	2,217	4,673	110.8	33.9	68.2

表1-2 インターネット利用者数(推定)

	利用者数(100万人)			100人当たり利用者数	
	2005年	2009年	増加率(%)	2005年	2009年
先進国	620	822	32.6	51.0	66.6
発展途上国	417	1,011	142.4	7.8	18.0
世界全体	1,036	1,833	76.9	15.9	26.8

(出典) ICT Statistics (ITU) のデータに基づき筆者作成

“Key Global Telecom Indicators for the World Telecommunication Service Sector.”

<[http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at\\_glance/KeyTelecom.html](http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/KeyTelecom.html)>

次に、国別にインターネットの利用者数や普及率をみると、いくつかの傾向がみてとれる(表

2 参照)。

表 2-1 インターネット利用者数 (2009 年)

順位と国名	利用者数 (千人)	100 人 当たり
1 中国	388,922	28.9
2 アメリカ	245,434	78.0
3 日本	99,182	78.0
4 ブラジル	75,982	39.2
5 ドイツ	65,125	79.3
6 インド	61,338	5.1
7 イギリス	51,444	83.6
8 フランス	44,625	71.6
9 ナイジェリア	43,989	28.4
10 ロシア	40,853	29.0
11 韓国	39,401	81.5
12 メキシコ	31,020	28.3
13 イタリア	29,235	48.8
14 スペイン	28,118	62.6
15 トルコ	27,233	36.4

表 2-2 携帯電話加入者数 (2009 年)

順位と国名	加入者数 (千人)	100 人 当たり
1 中国	747,214	55.5
2 インド	525,090	43.8
3 アメリカ	285,646	90.8
4 ロシア	230,500	163.6
5 ブラジル	173,959	89.8
6 インドネシア	159,247	69.3
7 日本	116,295	91.5
8 ドイツ	105,000	127.8
9 ベトナム	98,224	111.5
10 パキスタン	94,342	52.2
11 フィリピン	92,227	100.3
12 イタリア	88,013	147.0
13 メキシコ	83,528	76.2
14 イギリス	80,375	130.6
15 ナイジェリア	74,518	48.2

(出典) ICT Statistics Database (ITU) のデータに基づき筆者作成

<<http://www.itu.int/ITU-D/ICTEYE/Indicators/Indicators.aspx>>

表 2-1: 4. Estimated Internet users, fixed Internet subscriptions, fixed broadband subscriptions

表 2-2: 3. Mobile cellular subscriptions

インターネット利用者数をみると、上位 15 か国のうちで、中国が最大の規模を擁し、アメリカがこれに次ぎ、日本は 3 位に位置している。以下、比較的人口規模の大きな先進国（ドイツ、イギリス、フランス、韓国など）や、人口規模が大きく、ある程度インターネットの普及が進んだ発展途上国（ブラジル、インド、ナイジェリアなど）が含まれる。普及率（人口 100 人当たりの利用者数の割合）では、前者が、概ね 80%程度の水準にあるのに対し、後者は、概ね 30%程度にとどまっている。

なお、普及率の水準でいえば、アイスランド 93.5%、ノルウェー 92.1%、スウェーデン 90.8%、オランダ 89.6%と、北欧を中心に欧州の中小規模の国々のなかに、高い水準を達成した国が存在する。

また、携帯電話について、同様に加入者数の国別統計をみると、上位 15 位には、中国、インド、ブラジル、インドネシアなどの巨大な人口規模を持つ発展途上国が並んでいる。これらの国々は、普及率においては、ドイツ、イギリス、イタリアなどの先進国に比べ、なお相対的に低い水準にあるものの、かなり普及が進んでいることが顕著である。インターネットに比べ、発展途上国とりわけ新興国での浸透ぶりが、より目覚ましいものといえる。

以上、ICT をインターネットの普及状況から見たが、ICT の社会的な普及状況について、国際電気通信連合 (ITU) により、総合的な指標である ICT 発展指標 (ICT Development Index: IDI) によるランキングが公表されている<sup>(3)</sup>。

(3) ICT 発展指標は、以下の 3 分野の 11 指標群を総合的に指標化したものである。

①アクセス指標：100 人あたりの固定電話契約者数、同携帯電話契約者数、PC の世帯普及率、インターネットアクセスの世帯普及率等

②利用指標：100 人あたりのインターネット利用者数、同固定ブロードバンド契約者数、同モバイルブロードバンド契約者

これによると、スウェーデンが1位であり、以下ルクセンブルク、韓国が続き、日本は8位である。上位20位内に、北欧諸国やシンガポールなど欧州とアジア太平洋の諸国が並んでいる(表3参照)。

インターネットや携帯電話の普及を軸とするICTの基盤整備と利活用は、経済活動の各分野でイノベーションの手段として経済成長を促す重要な要素であり、また、社会生活の様々な分野を効率化・変革していく有力な手段とみられている。さらに、ICTの利用自体が、機器・システムから利用サービス、コンテンツの提供まで、幅広い産業を形成させる。

高い普及率は、利活用の社会生活の多岐に及ぶ進展やハード・ソフト両面にわたる技術的成熟を伴うものとみることができるし、一国としての利用者数の規模は、ICT関連産業の市場規模を示すものとして、ICT分野の科学技術の水準、イノベーションの展開に影響を及ぼす要素として注目する必要がある。

アメリカ、日本などのICT先進大国では、巨大な経済規模、多様な産業集積や総合的な科学技術水準の高さが伴い、ICT分野でも技術面での優位性を持ち、大規模な関連産業を形成する可能性がある。

また、北欧諸国などのICT先進国は、ICT利用の高い水準を基盤に、グローバル化に対応し、ICTの特定分野で世界的に有力な技術・産業を形成し、世界市場に製品・システムを提供する動きがみられる。経済活動や情報流通のグローバル化は、地理的な遠隔性や国内市場の狭さを克服する機会を提供するといえる。

これらと並んで、中国、インドなどのICT大国は、巨大なユーザー層を背景に、電気通信企業などのICT関連産業を大規模に形成し、そのスケールメリットにより、人材や技術の水準向上や、有利な条件での外国からの資本・技術導入の可能性がある。

### 3 科学技術力とICT分野の水準

ここでは、ICT分野における科学技術の国際的な水準に着目するが、入手可能なデータのうち、科学技術の諸分野別に仕分けられたものは限られている。そこで、必ずしも、科学技術の水準を的確に反映するわけではないが、特許と論文に関する統計からみておきたい。

表3 ICT発展指標(2008年)

順位	国名
1	スウェーデン
2	ルクセンブルク
3	韓国
4	デンマーク
5	オランダ
6	アイスランド
7	スイス
8	日本
9	ノルウェー
10	イギリス
11	香港
12	フィンランド
13	ドイツ
14	シンガポール
15	オーストラリア
16	ニュージーランド
17	オーストリア
18	フランス
19	アメリカ
20	アイルランド

(出典) ITU資料より筆者作成

ITU, "Measuring the Information Society 2010," 2010, p.2.

<[http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/2010/Material/MIS\\_2010\\_Summary\\_E.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/2010/Material/MIS_2010_Summary_E.pdf)>

数

③スキル指標：中等教育就学率、高等教育就学率、成人識字率

「ITU、「ICT発展指標」を公表—2007年のランキングで日本は世界12位」2009.3.5. カレントアウェアネス・ポータル  
<<http://current.ndl.go.jp/node/12097>>



## (1) 特許

表 4 の左側は、2003 年から 2008 年までの 6 年間に世界で出願された特許数を、主要 15 か国について列挙したものである。ICT 関連の領域のみを集計したものが右側である。

表 4 特許出願件数（上位 15 力国）2003 年-2008 年合計

順位	国名	a.全分野	国名	b.ICT 関連	同国の b/a
1	日本	2,349,426	日本	507,322	0.22
2	アメリカ	1,664,314	アメリカ	450,055	0.27
3	韓国	708,598	韓国	239,726	0.34
4	ドイツ	652,483	中国	110,798	0.22
5	中国	492,008	ドイツ	85,900	0.13
6	フランス	223,662	フランス	39,223	0.18
7	イギリス	157,270	オランダ	29,307	0.24
8	ロシア	141,090	イギリス	23,225	0.15
9	オランダ	123,562	カナダ	22,816	0.25
10	スイス	108,929	フィンランド	22,156	0.44
11	カナダ	91,583	スウェーデン	18,156	0.25
12	スウェーデン	73,020	イスラエル	8,127	0.24
13	イタリア	70,918	ロシア	8,045	0.06
14	オーストラリア	55,351	オーストラリア	6,820	0.12
15	フィンランド	50,875	スイス	6,652	0.06
--	イスラエル(参考)	34,036			

(注) b.ICT 関連：分野別項目の中で、I -Electrical engineering のうち Telecommunications, Digital communication, Basic communication processes, Computer technology, IT methods for management, Semiconductors の合計

(出典) WIPO 統計に基づき筆者作成

“Patent applications by field of technology and country of origin: 2003-2007 total,” WIPO Statistics Database, September 2010.

<<http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/patents/>>

これをみると、全分野での上位 15 位の国は、ICT 分野に限っても、1 国を除き上位に位置する。日本は、全分野でも ICT 分野でも 1 位にあり、アメリカがこれに次ぐが、特許出願の国別の性向もあり、技術開発の水準をそのまま反映しているというわけではない<sup>(4)</sup>。それでも、技術開発全般、ICT 分野とも、アメリカに次ぐ位置にあるとみることはできよう。なお、日本については、全分野の中での ICT 分野のウェイトは、アメリカ、韓国に比べるとやや低い。

子細にみると、全般的な順位に比べて、全特許出願数に占める ICT 分野の割合が相対的に高く、同分野だけでみた場合、順位がより上位に位置する国々が散見される。スウェーデン、フィンランド、オランダなどであり、これらの国々は、他国に比べて、同分野の占める割合が高く、とりわけフィンランドは 44%と突出している。これらは、インターネットの普及や利活用が進み、エリクソン（スウェーデン）、ノキア（フィンランド）、フィリップス（オランダ）など ICT 関連の国際的な有力企業を擁する国々である。

このほか、アメリカ特許庁（USPTO）に登録された各国の特許も、各国の技術水準を反映す

(4) 特許協力条約（PCT: Patent Cooperation Treaty）に基づく国際出願件数の統計が、より各国の技術開発水準を反映するといえそうである。ちなみに、2009 年の出願数の上位 10 か国は、①アメリカ、②日本、③ドイツ、④韓国、⑤中国、⑥フランス、⑦イギリス、⑧オランダ、⑨スイス、⑩スウェーデンの順である。近年、中国の増加が著しい。

なお、PCT に基づく国際出願とは、ひとつの出願書を条約に従って提出することによって、PCT 加盟国であるすべての国に同時に提出したと同等の効果を与える出願制度である。

るものといえるが、これにもとづく分析によれば、特許の登録件数では、アメリカ、日本、EU15か国(合計)の順に多いが、1985年から2002年にかけて、アジア各国の成長が著しい<sup>(6)</sup>。また、2002年の時点で、フィンランドやアイルランドと並んで、日本や韓国、シンガポールがICT分野(電気通信とコンピュータの領域)に相対的により特化しているという結果が示されている。特にフィンランドの電気通信の領域での突出が顕著である。

## (2) 論文

特許による分析のほかに、ICT関連の論文生産に関する調査分析によると、アメリカと日本のシェアの漸減と、中国、韓国、台湾の急増とが示されている<sup>(6)</sup>。この調査は、電気電子・情報通信分野の世界最大の国際的学協会であるアメリカのIEEE(電気電子技術者協会)の定期刊行物(論文誌・定期雑誌など)を対象としており、背後にあるICT関連の研究開発水準を推し量る1つの要素として注目される。

アメリカが首位に立ち続けているものの、シェアを下げており、他方、中国・韓国・台湾といった東アジアの国・地域が、シェアを上げている。日本は、過去に2位を保っていたが、文献数の推移が横ばいであり、中国にその座を譲ることになり、シェアと存在感を大幅に下げていることが指摘されている。さらに、カナダ、台湾、イギリス、韓国、イタリアといった上位国が文献数を着実に伸ばしており、3位の日本に迫りつつある(表5参照)。

表5 文献数上位15国・地域(1997年, 2007年)

年次 順位	1997年			2007年		
	国名	文献数	シェア	国名	文献数	シェア
1	アメリカ	5,107	42.8%	アメリカ	6,223	31.5%
2	日本	1,183	9.9%	中国	1,614	8.2%
3	カナダ	554	4.6%	日本	1,124	5.7%
4	イギリス	545	4.6%	カナダ	1,067	5.4%
5	ドイツ	485	4.1%	台湾	1,062	5.4%
6	イタリア	462	3.9%	イギリス	991	5.0%
7	台湾	458	3.8%	韓国	921	4.7%
8	フランス	398	3.3%	イタリア	899	4.5%
9	韓国	355	3.0%	フランス	633	3.2%
10	オーストラリア	229	1.9%	ドイツ	621	3.1%
11	中国	153	1.3%	スペイン	550	2.8%
12	香港	151	1.3%	シンガポール	420	2.1%
13	オランダ	149	1.2%	オーストラリア	327	1.7%
14	スペイン	148	1.2%	インド	282	1.4%
15	スウェーデン	125	1.0%	オランダ	235	1.2%

(出典) 「図表3-6 文献数上位25カ国の変遷(1992,1997,2002,2007)」白川展之ほか『IEEE定期刊行物における電気電子・情報通信分野の国別概況』(調査資料169)文部科学省科学技術政策研究所科学技術動向研究センター, 2009, p.12. のデータをもとに筆者作成  
<<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/mat169j/pdf/mat169j.pdf>>

さらに、同調査で、日本の文献データを産学官のセクター別に分類して分析した結果、電気

(5) 張星源「ICT関連イノベーションの国際比較—特許データによる考察」『北東アジア経済研究』7号, 2009, pp.1-16

(6) 「図表3-6 文献数上位25カ国の変遷(1992,1997,2002,2007)」白川展之ほか『IEEE定期刊行物における電気電子・情報通信分野の国別概況』(調査資料169)文部科学省科学技術政策研究所科学技術動向研究センター, 2009, p.12.  
<<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/mat169j/pdf/mat169j.pdf>>



電子・情報通信分野における日本の研究開発活動では、かつて主役であった企業が、1990 年代後半以降に活動が落ち込み、代わって大学及び公的セクターが担うことで、全体の活動水準が保たれているとしている。

#### 4 ICT 及び関連産業の国際競争力

科学技術・研究開発のカレントな状況を分野別に概観した調査によれば、国際比較の中での日本の位置づけについて、「多くの分野で世界トップクラスの技術レベルを維持しているが、相対的な国際競争力は低下」していると指摘がなされている<sup>(7)</sup>。アメリカがほとんどの分野で世界をリードし、欧州が伝統的に基礎的な研究技術力について強みを持ち、アジアでは、中国が急速に実力を高め、韓国も半導体などの分野で強みを持つとしている。

同調査は、領域別に研究開発の動向に言及しているが、例えば、光通信について、日本で先駆的な研究が行われ、世界の技術トレンドを牽引しているとしながらも、世界的な市場争奪の激化の中で、企業レベルでのシェアは高くないとしている。また、現在、各国で注目を集めるクラウドコンピューティングに関しては、アメリカ大手企業が精力的に研究開発に取り組み、日本はアメリカの後追い段階にある。さらに、携帯端末に関して、インターネット環境のもとで、日本での普及が進んでいるにもかかわらず、その強みが IT 機器産業の優位性に結びついていないことなどの分析結果が示されている。

また、わが国 ICT 関連産業の国際競争力については、総務省が関連製品の国際的な市場調査を 2008 年から毎年行っている。2010 年の調査によれば、世界市場における日本企業の売上高シェアで見ると、全 35 品目中、14 品目で日本のシェアは増加し、17 品目で減少している<sup>(8)</sup>。シェア 25%以上を占める日本の企業競争力が強い品目は、10 品目であり、主に「端末・機器（コピー機、DVD/Blu-ray レコーダなど）」と「デバイス（オプトエレクトロニクス、プラズマデバイスなど）」の分野に集中している。日本が市場シェアを 5.0%以上減少させた品目（液晶テレビ、携帯電話機、携帯電話用液晶デバイス、ノート PC）では、アジア太平洋地域（中国、韓国、台湾など）が日本の市場シェア減少分を代替している。

輸出額シェアについては、調査対象の全 20 品目中、5 品目で日本のシェアは増加し、14 品目で減少となっている。日本の輸出競争力が強い品目（シェア 10%超）には、デジタルカメラ、放送機器用デバイスなどの端末機器、デバイス 4 品目が挙げられているが、いずれも減少傾向にある。

この調査でも、ICT 分野において、北米・欧州地域特にアメリカと成長するアジア太平洋地域との狭間で流動的な日本の地位、全般的な低落傾向が示されている。

(7) 「Executive Summary」科学技術振興機構研究開発戦略センター電子情報通信ユニット『科学技術・研究開発の国際比較—電子情報通信分野（2009 年版）』2009. <<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/09ic02.pdf>>

(8) 総務省「平成 22 年版 ICT 国際競争力指標」2010.7. <[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000074725.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000074725.pdf)>

ICT 関連の 8 分野 35 品目の製品・サービスを対象に、日本企業の市場シェア、7 分野 20 品目を対象に日本からの輸出額シェアを分析している。2010 年版では、2009 年のデータ（入手困難な場合は、2008 年のデータ）により推計している。

## II 主要国における科学技術・イノベーション政策と ICT 戦略

### 1 概観

主要国においては、科学技術・イノベーションに関する包括的な方針・計画が策定され、その中で、何らかの位置づけ・内容で、ICT分野への言及がなされている。また、ICTの基盤整備や利活用の増進についても、形は様々であるが、基本的な長期戦略が策定されている（表6参照）。

ここでは、アメリカ、フランス、フィンランド、韓国、中国、日本を取り上げ、科学技術・イノベーション政策とICT政策との関連性に注目しつつ、どのような計画で、どう言及されているかを略述し、各々の国の特徴に言及することにする。取り上げた文書の一部は、本プロジェクトの一環として、本報告書の『資料編』に解説及び仮訳を収載しているものがあるのでご参照いただきたい。

表6 主要国における最近の重要政策文書

	科学技術・イノベーション政策	ICT戦略
アメリカ	「米国イノベーション戦略」2009 [資料編に仮訳あり]	「国家ブロードバンド計画」2010
フランス	「国の研究・イノベーション戦略」2009 [資料編に仮訳あり]	「デジタル・フランス2012」2008
フィンランド	「科学、技術、イノベーション」2006	「国家知識社会戦略2007-2015」2006 「国家情報社会戦略目標に関する政府決定2007-2011」2007
韓国	「先進一流国家を目指す李明博政権の科学技術基本計画—577計画—」2008 [資料編に仮訳あり] 「新成長動力ビジョン及び発展戦略」2009	「IT코리아5大未来戦略」2009
中国	「国家中長期科学技術発展計画綱要(2006-2020)」2006	「2020年までの中長期計画」2006 「情報産業・科学技術発展に関する第11次五年計画」2006
日本	「第3期科学技術基本計画」2006	「新たな情報通信技術戦略」2010

(出典) 筆者作成

### 2 主要国の科学技術・イノベーション政策と ICT 戦略

#### (1) アメリカ

アメリカでは、オバマ政権発足後の2009年2月、前年秋のリーマンショック後の不況を背景に、総額7872億ドルの景気対策を盛り込んだ「2009年米国再生・再投資計画法」が制定・施行された<sup>(9)</sup>。その後、これに関連して、科学技術・イノベーションやICTに関する政策方針が打ち出された。

まず、2009年9月に、「米国イノベーション戦略」が策定されている<sup>(10)</sup>。同文書においては、

(9) “American Recovery and Reinvestment Act of 2009.”

<[http://frwebgate.access.gpo.gov/cgi-bin/getdoc.cgi?dbname=111\\_cong\\_bills&docid=f:h11enr.pdf](http://frwebgate.access.gpo.gov/cgi-bin/getdoc.cgi?dbname=111_cong_bills&docid=f:h11enr.pdf)>

(10) Executive Office of the President, National Economic Council, Office of Science and Technology Policy, “A Strategy for

「米国のイノベーションの構成要素への投資」として、「A.基礎研究分野における米国のリーダーシップの回復」、「B.21 世紀にふさわしい知識とスキルを備えた次の世代の教育と世界に通用する労働力の創出」、「C.先進的な物的インフラストラクチャーの構築」と並んで、「D.先進的な情報技術エコシステムの構築」が強調されている。

この「D.先進的な情報技術エコシステムの構築」については、「米国が将来技術において世界を牽引するためには、オバマ大統領は、すべての国民が 21 世紀にふさわしいインターネットアクセスが可能でなければならないと信じている」旨が示され、具体的内容として、ブロードバンドへのアクセスの拡大、ネットワーク中立性の確保とインターネットアクセスの自由と開放性の保持、次世代情報通信技術のための研究の支援、サイバースペースの安全の確保が挙げられている。

全体として、健康や環境、エネルギーの関連領域が重視された内容であるが、インターネットのブロードバンドアクセスを中心とした ICT 関連領域へも力点が置かれ、随所で強調されている。

他方、こうした一連の科学技術・イノベーション政策の策定とともに、ICT 分野の政策展開も動きがみられるが、特に目立ったものとして、2010 年 3 月には、連邦通信委員会 (FCC) によって「国家ブロードバンド計画」が連邦議会に提出された<sup>(11)</sup>。これは、前述の法律において FCC による策定が義務付けられたものである。

この計画では、2020 年までに達成すべき目標として、以下の 6 項目を掲げている。

- ① 1 億世帯以上の家庭に、実測で下り 100Mbps、上り 50 Mbps 以上の安価なアクセスを確保
- ② 世界最速・最大規模の無線ネットワークの構築 (500MHz 幅の周波数をモバイル向けに割当)
- ③ すべてのアメリカ人のブロードバンド・サービスへの安価なアクセスとサービス加入の確保
- ④ すべての地域社会の学校、病院、政府機関などで 1Gbps 以上の安価なアクセスの確保
- ⑤ 安全確保のための無線ブロードバンドの公共安全ネットワークへのアクセスの整備
- ⑥ エネルギー消費を追跡・管理するためのブロードバンドの利用

既に述べたように、アメリカは、インターネット発祥の国であり、関連技術での優位性が顕著である。しかしながら、全国民的なブロードバンド接続の普及という点では、他の先進諸国に比べて近年遅れをみせている。「国家ブロードバンド計画」は、それを挽回し、ICT での主導権を改めて確保しようとする政策といえる。

このように、アメリカでは、深刻な経済不況を背景としつつ新政権発足を機に、大規模な経済対策が打ち出され、その戦略的な要素として、短期間に科学技術・イノベーション政策、ICT 政策が形成されている。

## (2) フランス

フランスにおいては、科学技術・イノベーションの総合的な国家戦略として、「国の研究・イノベーション戦略」が策定されている<sup>(12)</sup>。同戦略は、フランスにおける研究、イノベーション、

American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality Jobs,” 2009.

<[http://www.whitehouse.gov/assets/documents/SEPT\\_20\\_\\_Innovation\\_Whitepaper\\_FINAL.pdf](http://www.whitehouse.gov/assets/documents/SEPT_20__Innovation_Whitepaper_FINAL.pdf)>

(11) FCC, “National Broadband Plan: Connecting America,” 2010. <<http://www.broadband.gov/download-plan/>>

(12) Ministère de l’Enseignement supérieur et de la Recherche, “La stratégie nationale de recherche et d’innovation,” 2009.

<[http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/SNRI/69/8/Rapport\\_general\\_de\\_la\\_SNRI\\_-\\_version\\_finale\\_65698.pdf](http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/SNRI/69/8/Rapport_general_de_la_SNRI_-_version_finale_65698.pdf)>

改革の礎石となる戦略として、高等教育・研究省（MESR）が、産業・消費者行政担当大臣補佐（secrétariat d'Etat chargé de l'Industrie et de la Consommation）との協力のもとに策定し、2009年7月に発表された。なお、策定の際には他の欧州主要国や日本等の戦略が参考にされ、同文書の中でも言及されている。

3つの優先課題が示されており、第1が「保健、厚生、食糧、バイオテクノロジー」、第2が「環境上の緊急性、エコテクノロジー」、第3が「情報、コミュニケーション、ナノテクノロジー」となっている。

第3の「情報、コミュニケーション、ナノテクノロジー」に関しては、インターネット関連のネットワーク技術とともに、ソフトウェアやデバイスへの組み込みソフトウェアなどの重要性に言及がなされている。

他方、ICTの国家戦略としては、2008年10月に、「デジタル・フランス2012」が策定されている<sup>(13)</sup>。これは、2007年に就任したニコラ・サルコジ大統領のもとで決定され、同大統領の任期である2012年までに、フランスを「デジタル経済大国」とすることを意図している。

この戦略文書は、4章構成で、以下の4つの目標のもとに154の具体策が示されている。

- ① すべての国民がデジタルネットワーク・サービスに接続可能
- ② デジタルコンテンツの制作と流通の促進
- ③ 公共機関、企業、家庭でのデジタルサービス利用の促進と多様化
- ④ デジタル経済の推進体制の確立

以上のうち、①のすべての国民のデジタルネットワーク・サービスへの接続は、ブロードバンドの完全普及を目指すものであるが、固定ブロードバンドの普及促進とともに、モバイルブロードバンドへのアクセスの確保とサービスの推進にも力点が置かれている。ここには、EU内でも遅れている移動体通信の普及状況の改善を目指す意図が表れている。

### (3) フィンランド

科学技術・イノベーションに関する国家戦略として、2006年に、科学技術政策審議会（Tiede- ja teknologianeuvosto : Science and Technology Policy Council）が「科学、技術、イノベーション」と題する文書を公表している<sup>(14)</sup>。この中で、開発戦略の目的として、以下の諸点を列挙している。

- ① イノベーションシステムの全般的な機能向上と自己刷新
- ② 知識基盤の強化
- ③ 研究の質的向上と重点的展開
- ④ 研究成果の導入と商用化促進
- ⑤ 科学技術・イノベーションに関する活動に必要な経済的条件の確保

そして、戦略構築に当たって、サービス部門の重要性を認識する必要性を強調し、国際的に有力な研究開発の中心地（centres of excellence）を形成する必要性に言及している。

他方、ICT関連の国家戦略としては、1995年に最初の情報社会に関する国家戦略が決定されて以来、数々の情報社会戦略が策定されてきた。現行の政策文書としては、2006年9月、2015

(13) “France numérique 2012 - Plan de développement de l'économie numérique,” 2008.

<<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/084000664/0000.pdf>>

(14) Tiede- ja teknologianeuvosto, “Tiede, teknologia, innovaatio,” 2006.

（英語版） Science and Technology Policy Council of Finland, “Science, Technology, Innovation,” 2006.

<[http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Tiede/tutkimus-\\_ja\\_innovaationeuvosto/TTN/julkaisut/liitteet/Review\\_2006.pdf](http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Tiede/tutkimus-_ja_innovaationeuvosto/TTN/julkaisut/liitteet/Review_2006.pdf)>



年を目標年次とした「国家知識社会戦略 2007-2015：刷新を続ける人間中心で競争力のあるフィンランド」が決定された<sup>(15)</sup>。

この戦略では、フィンランドを「国際的に魅力ある、人間中心で競争力のある知識・サービス社会へ変革する」という目標が掲げられ、強力な国家ビジョンと戦略の方針にもとづく投資によって、ICTの生産・利用国という状態から、知識を基盤とする成長の領域で世界的な先駆者、開拓者へと発展するとしている。最終的には、「情報社会における良き生活」の実現を目指すとし、社会的、地域的に均衡のとれた情報社会の発展、互換性がありバリアフリーの情報基盤、社会の構成員とサービスへの信頼性を強調する。

また、この戦略策定をふまえて、2007年6月、「国家情報社会戦略目標に関する政府決定 2007-2011」がなされ、具体的な施策が盛り込まれている<sup>(16)</sup>。目標・優先課題として、通信基盤の発展、(ICT活用による)利用者本位の公的サービス実現、電子認証(身分証)の推進、電子ビジネスの推進、国の電子図書館の構築などが示されている。特に、ICT活用による公的サービスの向上に重点が置かれている。

フィンランドは、世界的にもICTの普及と利活用が進んだ北欧諸国の一角にあり、携帯電話機の世界的な有力企業ノキアの本拠地であり、コンピュータの基本ソフトであるOSの1つとして世界的に用いられている「リナックス(Linux)」の発祥の地でもある。科学技術諸分野の中でも、ICT関連領域への注力が顕著である。

#### (4) 韓国

李明博政権発足後、科学技術・イノベーションの基本方針として、2008年8月に、「科学技術基本計画(2008-2012年)」が策定され、その内容として、2012年までに、R&D投資対GDP比5%、7大重点分野の推進<sup>(17)</sup>、7大システムの先進化・効率化、7大科学技術大国入りを目指しており、「577計画」と略称されている<sup>(18)</sup>。

7大重点分野には、具体的には、50の重点技術、40の候補技術が含まれている。全体として、李大統領の「低炭素・緑色成長」路線を反映して、環境・エネルギー関連の技術が多く含まれているが、ICT関連の技術も、「主力基幹産業技術高度化」の分野に、次世代ネットワーク基盤技術、携帯インターネット及び第4世代移動通信技術、半導体・ディスプレイ関連3技術、「新産業創出のための核心技術開発強化」に、次世代システムソフトウェア技術、次世代超高性能コンピュータ技術、次世代HCI(ヒューマン・コンピュータ・インタラクション)技術、「知識基盤サービス産業技術開発拡大」に融合型コンテンツ・知識サービス技術が挙げられており、戦略的に重視されていることが読み取れる。

(15) (英語版) “The National Knowledge Society Strategy 2007-2015: A renewing, human-centric and competitive Finland,” Prime Minister’s Office of Finland, 2006.

<[http://www.umic.pt/images/stories/publicacoes1/Strategia\\_englanti\\_181006final.pdf](http://www.umic.pt/images/stories/publicacoes1/Strategia_englanti_181006final.pdf)>

(16) (英語版) “Government resolution on the objectives of the national information society policy for 2007-2011.”

<[http://www.arjentietyhteiskunta.fi/files/38/periaatepaatos\\_tietoyhteiskuntapolitiikan\\_tavoitteista\\_engl\\_.pdf](http://www.arjentietyhteiskunta.fi/files/38/periaatepaatos_tietoyhteiskuntapolitiikan_tavoitteista_engl_.pdf)>

(17) 7大重点分野：①主力基幹産業技術高度化、②新産業創出のための核心技術開発強化、③知識基盤サービス産業技術開発拡大、④国家主導技術の核心技術力確保、⑤懸案関連特定分野研究開発強化、⑥グローバル課題関連研究開発推進、⑦基礎・基盤・融合技術開発活性化

(18) 資料編に邦訳が記載されている。

『先進一流国家を目指す李明博政権の科学技術基本計画—577計画—』2008.8.

ほかに、下記資料に内容が紹介されている。

科学技術振興機構研究開発戦略センター『科学技術・イノベーション政策動向 韓国編 2010年度版(Rev.2)』2010.

<<http://crds.jst.go.jp/kaigai/report/TR/AS/Asia20100902K.pdf>>

さらに、2009年1月に、「新成長動力ビジョン及び発展戦略」が、国家科学技術委員会（大統領主催）と未来企画委員会（大統領の諮問機関）の合同でとりまとめられた。この文書では、韓国の経済成長を担う分野として、3大分野、17新成長動力を示している。17のうちには、放送通信融合産業、IT融合システム、コンテンツソフトウェアのICT関連の3領域が含まれている。

これらの科学技術・イノベーション政策や経済成長戦略と並んで、ICT政策の新たな基本方針も策定されている。

李明博政権は、発足後の2008年7月には、「New IT戦略」を、同年12月には、「国家情報化基本政策」を公表した。

そして、2009年9月には、現政権の総合的なICT戦略として、「ITコリア5大未来戦略」が公表され、2009年から2013年を対象期間とする、以下のような5大戦略が示された<sup>(19)</sup>。

- ① 国内生産1兆ウォン以上の10大IT融合戦略産業の創出—ITと造船、エネルギー、自動車など10種類の産業のIT分野との融合を推進
- ② ソフトウェア産業育成—有力国内8社をグローバル100企業に育成
- ③ 主力IT製品の世界的な供給基地化—半導体・ディスプレイ・携帯電話の主力3品目で世界市場シェア1位を達成
- ④ 世界最高水準の放送通信サービス提供—WiBro（モバイルWiMAX）、IPTV（インターネット接続テレビ）、3DTV（3次元テレビ）の普及推進
- ⑤ より高速・安全なインターネットの整備—超広帯域融合網（UBcN）、世界最高の情報保護対応センターの構築

これら5大戦略の実現に向けて、5年間に189億ウォン（政府14.1億ウォン、民間175.2億ウォン：日本円で総額約15兆）を投資するとしている。

韓国では、インターネットに関して、既にブロードバンドの基盤整備や普及が進んでおり、電子政府の構築やコンテンツ産業の振興にも注力する姿勢が顕著である。サムスンに代表される同国のICT関連企業は、海外市場を志向した企業戦略を積極的に展開している。

そのような状況をふまえて、韓国の科学技術・イノベーション政策においては、ICT分野が重視されており、他方、ICTの国家戦略も極めて意欲的なものと受け取れる。しかも、その内容において、産業振興との関連性が色濃く表れている。

## (5) 中国

中国における科学技術・イノベーション政策の方針を示す現行計画としては、「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006-2020）」が、2006年に国务院により策定されている<sup>(20)</sup>。この計画は、2006年から2020年までの15年間における科学技術政策の長期的方向性を示すものである。中国が「安い労働力」を提供する世界の工場という地位からの脱却に向けて、「自主创新（＝独自のイノベーション）」を重視した内容となっている。

発展戦略の4つの柱として、①持続的発展と循環型方式への転換、②「自主」技術・知財の獲得、③社会のための科学技術の発展、④軍民両用技術の開発が示されている。

(19) 国際情報化協力センター編『アジア情報化レポート2010 韓国』2010, pp.13-15.

(20) 科学技術振興機構研究開発戦略センター『科学技術・イノベーション動向報告 中国編』2009.

<<http://crds.jst.go.jp/kaigai/report/TR/AS/CN20091031.pdf>>; 同「中国『国家中長期科学技術発展計画』」『中国月報』2006年度第1号 <<http://crds.jst.go.jp/kaigai/report/MR/CN2006-04.pdf>>

また、重要な分野として、11 の重点領域と 16 の重大特定プロジェクトが設定されている。それらのうち、ICT 関連の事項として、重点領域の 1 つに、「情報産業の発展とサービス業の近代化」が、重大特定プロジェクトのうちに、「高度な汎用チップとソフトウェアの開発」、「超大規模集積回路の製造技術の取得」、「次世代ブロードバンドとモバイル技術の開発」が含まれている。情報機器の製造のコア技術や、現下の成長分野であるブロードバンド・インターネットと移動体通信への関心がうかがえる。

なお、この中長期計画の具体的事項については、5 年に一度策定される国家の経済・社会発展計画、「五か年計画」の中で示される。最新の計画は、「第 11 次五か年計画（2006-2010 年）」であり、全 14 編の計画から成り、そのうちの 1 編が「科教興国戦略と人材強国戦略」であり、科学技術および人材育成を重視した政策が打ち出されている。

他方、ICT 関連の総合政策として、2006 年に、「2020 年までの中長期計画」と「情報産業・科学技術発展に関する第 11 次五か年計画」が策定されている<sup>(21)</sup>。

このうち「第 11 次五か年計画」では、以下の諸点が骨子として示されている。

- ① 知的財産権の情報化：特許関連情報の一元化、情報プラットフォームの構築
- ② 電子商取引の発展：公共性のある電子商取引プラットフォームの構築、電子認証、オンライン決済などのインフラ整備
- ③ 農業及び農村部の情報化：農村部の国家的インフラ整備策である「村村通プロジェクト」の一環として、過疎地での固定・携帯電話、インターネット接続の整備を推進
- ④ 集積回路産業の発展：2010 年までに国産集積回路 800 億個生産などの成長目標を追求
- ⑤ ソフトウェア産業の発展：OS などの基本ソフトウェア、情報セキュリティ、組込みソフトウェア、デジタルコンテンツ処理などに注力

なお、中国政府は、2009 年に「国家級両化融合試行モデルプロジェクト」を発表し、企業の情報化レベルの向上、情報化による CO<sub>2</sub>削減、物流の情報化など、「両化融合」（工業化と情報化の融合）を推進する戦略を示している。工業化と情報化の融合が意図されている点は、工業部門の成長がなお急速に展開する中国の特色と受け取れる。

中国は、ICT に関しては、インターネット利用や携帯電話の加入者数で、既に世界最大のユーザー大国となっている。このことは、巨大な市場規模を背景に、技術や規格をめぐる対外的な交渉力で有利な立場となり、また、同国内の関係企業がスケールメリットを発揮する基盤ともなる。

また、パソコンなどの ICT 関連機器の世界的な製造拠点であり、現時点での技術的限界はあるとされるものの、特許出願数や論文生産数の伸びにも表れているように、ICT 関連の科学技術力において水準を高めていくものとみられる。

## (6) 日本

日本では、科学技術に係る基本的かつ総合的な国家戦略として、10 年程度を見通した 5 年間の科学技術政策を具体化する内容で、1996（平成 8）年以降、科学技術基本法に基づき「科学技術基本計画」が策定されてきた。現行計画は、第 3 期科学技術基本計画（平成 18 年 3 月閣議決定）であり、2006（平成 18）年度から 2010（平成 22）年度までの 5 年間を対象としている<sup>(22)</sup>。なお、

(21) 国際情報化協力センター編『アジア情報化レポート 2010 中国』2010。

(22) 「科学技術基本計画（平成 18 年 3 月 28 日閣議決定）<<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/honbun.pdf>>

2010（平成22）年末現在、第4期計画策定の最終局面にある。

第3期科学技術基本計画では、基本姿勢として、①社会・国民に支持され、成果を還元する科学技術、②人材育成と競争的環境の重視を掲げ、政府研究開発投資の総額規模を、約25兆円とする必要があるとした。

第2期の計画に引き続いて、4つの「重点推進分野」、4つの「推進分野」が示され、前者として、ライフサイエンス、環境、ナノテクノロジー・材料の3分野と並んで、情報通信が挙げられている。そして、分野ごとの具体的な推進戦略が策定されている。

情報通信分野の推進戦略においては、情報通信分野の役割や重要性について言及がなされ、また、国の研究開発投資における情報通信分野に対する支出割合が、他の主要国と比べて少ないことを、当時のデータにより示している<sup>(23)</sup>。その上で、同分野における個別の重要な研究課題について言及している。

このように、ICT分野は、わが国の科学技術の国家戦略において、戦略的に重要分野としての位置づけがなされ、その経済、社会、他の技術領域への効果についても、重大な意義が認められてきたといえる

なお、第4期科学技術基本計画の策定を控え、2010（平成22）年12月、その内容の原案となる総合科学技術会議の「科学技術に関する基本政策について（答申）」がとりまとめられた<sup>(24)</sup>。

同答申では、今後の科学技術の基本方針として、①「科学技術イノベーション政策」の一体的展開、②「人材とそれを支える組織の役割」の一層の重視、③「社会とともに創り進める政策」の実現を掲げている。また、第3期計画においては、4重点推進分野と4推進分野が示されていたのに対し、第4期では、成長の柱として、環境・エネルギーを対象とする「グリーンイノベーション」と、医療・介護・健康を対象とする「ライフイノベーション」が2つの大きな成長の柱として掲げられ、これら2つの分野がクローズアップされた内容となっている。

他方、日本におけるICT政策は、2001（平成13）年に内閣に高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部）が設置され、同本部が政府としての総合戦略をとりまとめた。最新の計画として、2010（平成22）年5月、「新たな情報通信技術戦略」を決定している<sup>(25)</sup>。

同戦略では、「国民本位の電子行政」「地域の絆の再生」「新市場の創出と国際展開」を3つの柱として掲げ、各々の実現のために具体的目標を設定している。

まず、「国民本位の電子行政」については、主要な申請手続や証明書入手を、2020年までに、自宅やオフィスから24時間ワンストップで、2013年までには、国民の50%以上がコンビニや郵便局のキオスク端末でサービスを利用できるようにする。また、2013年までに、2次利用可能な形で行政情報を公開し、官民サービスに汎用可能な国民ID制度を導入する。

次に、「地域の絆の再生」では、2020年までにすべての国民が情報通信技術を活用した在宅医療・介護や学校教育・生涯教育の環境などを利用可能にする。2015年頃を目途に、すべての世帯にブロードバンドサービスを提供するとしている。

さらに、「新市場の創出と国際展開」について、2020年までに、環境、医療、観光などの分野で約70兆円の関連新市場を創出する。また、2020年までにスマートグリッドを一般化し、

(23) 総合科学技術会議 前掲注(1)

(24) 総合科学技術会議「科学技術に関する基本政策について（答申）」2010.12.24.  
<[http://www8.cao.go.jp/cstp/output/toushin11\\_2.pdf](http://www8.cao.go.jp/cstp/output/toushin11_2.pdf)>

(25) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部「新たな情報通信技術戦略」2010.5.11.  
<<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100511honbun.pdf>>



ITS（高度道路交通システム）などにより交通渋滞を半減する。2013 年まで産学官連携で集中的な研究開発を進め、国内企業による主要な海外市場での知的財産権獲得や国際標準化推進を進めるとしている。

なお、その後政府は同年 6 月に、この戦略に対する取組みスケジュールを示した「新たな情報通信技術戦略 工程表」を策定している<sup>(26)</sup>。

また、こうした包括的な国家戦略の策定と並行して、ICT 関連の大きな政策形成として、昨年秋以来、総務省において、「光の道」構想が検討されており、2011（平成 23）年召集の通常会での所要の法案提出に向けた具体的な作業が進められている。この構想は、「2015 年頃を目途に、すべての世帯（4900 万世帯）でブロードバンドサービスの利用を実現」するというものである<sup>(27)</sup>。

### 3 主要国間の比較

いずれの国も、科学技術・イノベーションと ICT、それぞれに関する国家的なビジョン、戦略、中長期計画を策定している。基本的には、中長期的な計画という形をとっているが、アメリカは、新政権の政策方針的な文書といった性格が色濃い。

科学技術・イノベーション政策においては、いずれの国でも、ICT 分野に重点的な位置づけを与えていることが読み取れる。ただ、日本やアメリカの直近の政策方針では、エネルギー・環境や医療・健康の分野に力点が置かれ、相対的に ICT 分野への言及は影が薄くなった印象がある。とはいえ、我が国の「光の道」構想やアメリカの「国家ブロードバンド計画」にみられるように、両国とも、インターネットのブロードバンド接続の基盤整備や普及を促進する政策を打ち出している。

科学技術・イノベーション政策と ICT 政策は、一方は科学技術の推進と、その成果の社会的活用の総合的戦略であり、他方は ICT の社会的な利活用の促進という内容を持つものであるが、後者については、「情報社会における良き生活」の実現を標榜するフィンランドから、情報化による工業化の効率的な推進や ICT 関連産業の振興に重点を置く中国まで、内容・力点にかなり差があるように理解される。これは、各々の国の国情を反映したものとみることができる。

おわりに

科学技術者数や研究開発投資額などからみて、科学技術全般では、わが国の国際的地位は、総じてアメリカに次ぐ位置にあるものの、中国などの急成長により、激しい追い上げを受けている。ICT 分野でも、同様な傾向が伺えるが、他の分野以上に、中国、韓国などの急迫に直面しており、ICT 関連産業の国際競争力の低下傾向が示されている。

ちなみに、我が国の科学技術の研究活動に関する最近の調査結果では、2009（平成 21）年度

(26) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部「新たな情報通信技術戦略 工程表」2010.6.22.  
<<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100622.pdf>>

(27) 「新たな成長戦略ビジョン—原口ビジョン II—」（2009 年 4 月公開）  
<[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000064361.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000064361.pdf)>

2009 年 12 月に、原口一博総務大臣の政策方針（「原口ビジョン」）が示され、その中で、「2020 年時点ですべての世帯（4900 万世帯）でブロードバンドサービスを利用」が目標として掲げられたが、その後、目標年次が、2015 年頃に前倒しされた。

の我が国の科学技術研究費の総額は、17兆2463億円（対前年度比8.3%減）と2年連続で減少している<sup>(28)</sup>。重点推進4分野（第3期科学技術基本計画）の研究費では、情報通信（11.5%減）、ナノテクノロジー・材料（8.4%減）、環境（5.9%減）、ライフサイエンス（1.4%減）が減少と、ICT分野の減少が目立っている。こうした事実をみても、この分野での、国際的な地位の低下が懸念される。

ICT分野は、他の分野にとっても基盤的な役割を持つ分野でもあり、研究開発面での政策的な注力が必要とされる。

我が国におけるICTの問題点として、光ファイバー通信網のようなハード面での基盤整備が、国際的にみても進んでいる反面、各分野での利活用が必ずしも十分に進んでいないことが指摘されてきた。このことは、光ファイバー通信網を中心とする超高速ブロードバンド基盤が90%の世帯で整備されているものの、これらの世帯においても、利用率が30%超にとどまっていることにも表れている。

冒頭でも触れたように、ICT分野は、社会的に多岐にわたる応用領域を持ち、研究開発と具体的な各種のネットワーク構築とが密接に結びついており、まさに、イノベーション指向の科学技術の典型ともいえる。

「新たな情報通信技術戦略」や「光の道」構想といったわが国ICT戦略を、強力かつ実効的に推進し、社会的なイノベーションを展開することで、研究開発活動の活性化も図っていくフィードバックが望まれる。

---

(28) 総務省「平成22年科学技術研究調査結果の概要」2010.12.10.  
<[http://www.stat.go.jp/data/kagaku/2010/pdf/22ke\\_gai.pdf](http://www.stat.go.jp/data/kagaku/2010/pdf/22ke_gai.pdf)>



## 4 日本・EUの「新成長戦略」と科学技術

矢口 克也

### 要旨

日本・EUの「新成長戦略」を紹介し、「経済成長」と科学技術及びイノベーションとの関係、科学技術及びイノベーションのあり方・位置付け、主要国の科学技術水準・産業構造について述べる。

日本・EUともに経済成長（輸出・需要拡大）のエンジンとしての科学技術を重視しており、新たな技術開発とともに社会的な価値につながるような社会的イノベーションを強く志向している。また、そのイノベーションは、グリーン・ライフ分野の重点化にみられるように生活の質の向上を目指し、これら分野の拡大を図って雇用を拡大し、もって経済の質的な「発展」を強く志向するものでもある。

主要国には得意とする産業分野があり、経済新興国も急速に力をつけてきている。先進国は新たな経済モデル（生活の質の向上モデル）を構築し、世界の先導的役割を担うことが重要である。

### はじめに

2010年6月18日、菅直人内閣は「新成長戦略—『元気な日本』復活のシナリオ」を閣議決定し、「2020年度までの年平均で名目3%、実質2%を上まわる経済成長を目指す」とした<sup>(1)</sup>。一方、EU（欧州連合）も欧州理事会（EU首脳会議）において、同年6月17日、新社会経済成長戦略「欧州2020—知的で持続可能で包括的な経済成長のための戦略」（2010年3月発表）を正式に採択し、就業率・教育の改善、研究開発投資の向上、貧困層の減少など、2020年までの5項目の目標を決めた<sup>(2)</sup>。

本稿では、日本とEUの「新成長戦略」を紹介するとともに、両戦略の共通性と相違性に着目して、とくに「経済成長」と科学技術及びイノベーションとの関係、また科学技術及びイノベーションのあり方や位置付け、主要国における科学技術水準・産業構造について述べる。なお、とくに断らないかぎり「科学技術」は「科学・技術」と同義として用いる。

### 1 日本の「新成長戦略」の概要

日本経済は、1991年春からの景気後退、さらに今日までの約20年にわたり閉塞感が続き（1991年度から2008年度にかけての実質経済成長率の平均年率0.8%）、その打開への模索も続いた。ごく最近の「戦略」をあげれば、2005年4月に内閣府経済財政諮問会議が作成した「日本21世紀ビジョン」<sup>(3)</sup>、2006年6月に経済産業省が策定した「新経済成長戦略」<sup>(4)</sup>（いずれも小泉純一郎内

※本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、平成23年1月20日である。

(1) 「新成長戦略—『元気な日本』復活のシナリオ—」2010.6.18. 首相官邸ウェブサイト

<<http://www.kantei.go.jp/jp/sinseichousenryaku/sinseichou01.pdf>>

(2) European Commission, *Europe 2020: A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth*, 2010.3.3, COM(2010)2020.

<[http://ec.europa.eu/eu2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/eu2020/index_en.htm)>

(3) 内閣府「日本21世紀ビジョン」国立印刷局,2005. 内閣府経済財政諮問会議ウェブサイト

<<http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/special/vision/index.html>>; 『「日本21世紀ビジョン」専門調査会報告書 新しい躍動の時代—深まるつながり・ひろがる機会』2005.4. は、<<http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/minutes/2005/0419/item10.pdf>>

(4) 経済産業省編『新経済成長戦略』経済産業調査会, 2006.6. <<http://www.meti.go.jp/press/20060609004/senryaku-hontai-set.pdf>>

閣)、2007年4月には経済財政諮問会議の「成長力加速プログラム」<sup>(5)</sup>、同年6月閣議決定の「イノベーション25」<sup>(6)</sup>(いずれも安倍晋三内閣)、2008年6月にも同会議が作り上げた「経済成長戦略」<sup>(7)</sup>(福田康夫内閣)、さらに2009年4月には関係11府省が連携策定した「未来開拓戦略」<sup>(8)</sup>(麻生太郎内閣)がある。しかし、いずれも実行される前に政権が倒れた。

今回の「新成長戦略」は、政権交代というだけでなく、これまでの「戦略」とはやや違った背景と方向性を読み取ることができる<sup>(9)</sup>。約20年間続く閉塞感の要因は、「低迷する経済、拡大する財政赤字、信頼感が低下した社会保障」にあり、その打開のためには「強い経済・財政・社会保障」を一体的に実現することが何より必要であるとする。なかでも「強い経済」の実現に向けた「新成長戦略」を実行し、「元気な日本を復活」させなければならない。そのためには、公共事業中心の経済政策(第一の道)や過度な市場原理主義に基づく生産性重視の経済政策(第二の道)でもない、経済社会の課題解決を新たな需要・雇用を創り成長につなげる政策(第三の道:新成長戦略)が必要であるとする。

具体的には、3つの柱・7つの戦略分野・21の国家戦略プロジェクトに集約されている。その概要は表1に示したとおりである。

3つの柱のなかには7つの戦略分野が配置されている。第一は「強みを活かす成長分野」(①環境・エネルギー、②健康)、第二は「フロンティアの開拓による成長」(③アジア、④観光・活性化)、第三は「成長を支えるプラットフォーム」(⑤科学・技術・情報通信、⑥雇用・人材、⑦金融)である。7つの戦略分野それぞれについて、2020年までの数値目標が掲げられている。さらに、7つの戦略分野には経済成長に特に貢献度が高いと考えられる21の国家戦略プロジェクトが選定され、これをブレイクスルーのプロジェクトとして位置付ける。このような戦略により、「2020年度までの年平均で、名目3%、実質2%を上回る経済成長を目指す」ことにしている。

戦略の対応方針としては、需要、供給、資金循環の側面の掘り起しに着目する。需要面からは社会保障・福祉、環境、安全・安心な食品、エコ・耐震・バリアフリーの住宅などの潜在需要の喚起、またこれらの商品の輸出、観光・高度医療について積極的に海外顧客に対応する。供給面からは、高齢者・女性・若者等の就業環境の整備、起業・企業立地しやすい環境の整備、イノベーションの促進等により供給面からの制約をなくす。資金循環面からは、政府の財政健全化に取り組み、研究開発・起業・社会的企業・NPO等への資金供給の円滑化を図る。

新成長戦略の遂行による産業構造の転換が強く意識されている。これは、経済産業省『産業構造ビジョン2010(産業構造審議会産業競争力部会報告書)』(2010年6月3日公表)<sup>(10)</sup>で明らかにされた「今後の戦略5分野」の推進を踏まえたものと理解される。すなわち、①インフラ関連・システム輸出(水・原子力・鉄道等)、②環境・エネルギー課題解決産業(スマートコミュニティ・次世代自動車等)、③文化産業(ファッション・コンテンツ・食・観光等)、④医療・介護・健康・子

(5) 経済財政諮問会議「成長力加速プログラム～生産性5割増を目指して～」2007.4.25.

<<http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/cabinet/2007/potential/item1.pdf>>

(6) 内閣府「長期戦略指針『イノベーション25』について」(2007年6月1日閣議決定)内閣府ウェブサイト

<<http://www.kantei.go.jp/jp/innovation/saishu/070601/kakugil.pdf>>

(7) 経済財政諮問会議「経済成長戦略」2008.6.10. <[http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/minutes/2008/0610/item7\\_1.pdf](http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/minutes/2008/0610/item7_1.pdf)>

(8) 内閣府・経済産業省「未来開拓戦略(Jリカバリー・プラン)」2009.4.17.

<<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g90424b14j.pdf>>

(9) 前掲注(1)の菅内閣の「新成長戦略」は、鳩山由紀夫内閣時の臨時閣議(2009年12月30日)で決定した「新成長戦略(基本方針)～輝きのある日本へ～」を、有識者等の意見も踏まえ、2010年6月ごろまでに最終とりまとめをすることになっていたものである。最終的には「金融戦略」が追加された。とりまとめは菅戦略相(当時)が担当した。

(10) 『産業構造ビジョン2010(産業構造審議会産業競争力部会報告書)』経済産業省ウェブサイト

<<http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004660/index.html#vision2010>>

育てサービス、⑤先端分野（ロボット等）の5分野を重点的に推進する。『産業構造ビジョン』はこれら5分野による成長の牽引を提言している。

以上のような「新成長戦略」のどこが新しいかといえ、地球温暖化や少子高齢化など我が国を取り巻く重要課題への処方箋を示すことが、社会変革と新たな価値を育み、結果として雇用を作り出すことにつながる」という「『課題解決型』の国家戦略」、つまり「需要の創造と供給力の強化の好循環を作り出す」「第三の道」を選択したことにある。これにより、世界に先駆けたモデル国、すなわち「経済・環境・社会の3つが相互に高め合い、人々の幸福度に寄与する『三方よし』の国」＝「次世代の社会システム」を構築すること<sup>(11)</sup>にある。

この実現のために、表1のような数値目標を設定するとともに、「成長戦略実行計画（工程表）」・実施スケジュールを示し、予算編成や税制改革の優先順位付けを行い、PDCAサイクルに基づく施策執行の進捗管理を徹底するとしている。経済財政運営の基本方針としては、フェーズⅠ（デフレ終結期間）では歳出の無駄の削減、規制・制度の見直しを行い、フェーズⅡ（着実な成長期間）では安定的な物価上昇の維持、需給ギャップの解消を図ることとする。政策の優先順位は、需要・雇用の創出効果、「選択と集中」による政策・事業の重点化、最適政策手段の採用、これら3つの基準により評価して決める。

以上から明らかであるが、「新成長戦略」は従来の「戦略」以上に明確にバックカスティング方式（目標とするところから現在を振り返る）を採用しており、フォアカスティング方式（過去の変化をもとに将来を見通す）とは異なる<sup>(12)</sup>。あるべき将来の社会（『三方よし』の国）＝「次世代の社会システム」と、その実現のために数値目標を設定し、目標実現計画・工程表を策定している。

今回の「戦略」に対する評価は様々である。経済界や労働界の評価はおおむね悪くない<sup>(13)</sup>。なかには「早期実行」を強く求める例もある。たとえば日本経済団体連合会は、7月20日に『新成長戦略』の早期実行を求める」文書のなかで、戦略と「…その方向性は概ね経済界の目指すところと一致し」、「経済界としても大いに評価しているが、今後は、個別の施策について、早急に実行すること」、「スピード感を持って実行する必要がある」とした<sup>(14)</sup>。いわゆる CRIC サ

(11) これに関連した提言のひとつとして次が興味深い。宇野裕「残された途は『福祉立国』しかない—成熟社会の成長戦略」『世界』797号、2009.11、pp.74-84；藻谷浩介『デフレの正体—経済は「人口の波」で動く』（角川 one テーマ21）角川書店、2010。また、水野和夫・萱野稔人『超マクロ展望—世界経済の真実』（集英社新書）集英社、2010。では、様々な消費財があらゆる領域へと浸透してしまった、「市場が飽和化した低成長時代」において、日本は世界の先頭を走っており、ほかの国はモデルにはならず、日本こそ世界に先駆けて新しい市場のかたち、経済のかたちを創り出していくべき立場にあると説いている（pp.173-226）。

(12) バックカスティングとフォアカスティングについては、矢口克也「第1部第2章『持続可能な発展』理念の実践過程と到達点」『持続可能な社会の構築—総合調査報告書』（調査資料2009-4）国立国会図書館調査及び立法考査局、2010、pp.15-49。参照。<<http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/document/2010/200904/03.pdf>>

(13) 「代表幹事の発言・『新成長戦略』の閣議決定について」2010.6.18。経済同友会ウェブサイト<<http://www.doyukai.or.jp/chairmansmsg/comment/2010/100618a.html>>; 「新成長戦略について（岡村会頭コメント）」2010.6.18。日本商工会議所ウェブサイト<<http://www.jcci.or.jp/recommend/comment/2010/0618134511.html>>; 「事務局長談話・新成長戦略に関する談話」2010.6.21。日本労働組合連合会ウェブサイト<[http://www.jtuc-rengo.or.jp/news/danwa/2010/20100621\\_1277124641.html](http://www.jtuc-rengo.or.jp/news/danwa/2010/20100621_1277124641.html)>; このほかに機関誌『連合』23巻5号（「新成長戦略」特集）、2010.8、pp.8-14；全国労働組合総連合は批判的である（『新成長戦略』の閣議決定にあたって）全国労働組合総連合ウェブサイト<[http://www.zenroren.gr.jp/jp/opinion/2010/opinion100701\\_01.html](http://www.zenroren.gr.jp/jp/opinion/2010/opinion100701_01.html)>。

(14) 日本経済団体連合会『新成長戦略』の早期実行を求める—民主導の持続的な経済成長の実現に向けて』2010.7.20、p.16。日本経済団体連合会ウェブサイト、<<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2010/063.pdf>>

表 1 日本の「新成長戦略」(3つの柱・7つの戦略分野・21の国家戦略プロジェクト)の概要

<b>戦略全体の数値目標: 2020年度までの年平均で名目3%、実質2%を上回る経済成長を目指す</b>	
<b>1. 強みを活かす成長分野</b>	
<b>1) グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略</b>	
<b>数値目標:</b> 50兆円超の環境関連新規市場、140万人の環境分野の新規雇用、日本の民間技術を活かした世界の温室効果ガス13億トン(日本の総排出量に相当)以上の削減	
<b>(方向性)</b> ▽「世界最高の技術」を活かす ▽総合的な政策パッケージにより世界ナンバーワンの環境・エネルギー大国へ ▽グリーン・イノベーションによる成長とそれを支える資源確保の推進 ▽快適性・生活の質の向上によるライフスタイルの変革 ▽老朽化した建築物の建替え・改修の促進等による「緑の都市」化 ▽地方から経済社会構造を変革するモデル	<b>(国家戦略プロジェクト)</b> (1) 「固定価格買取制度」の導入等による再生可能エネルギー・急拡大→スマートグリッド導入等政策パッケージにより、2020年までに関連市場10兆円を目指す (2) 「環境未来都市」構想→環境未来都市整備促進法(仮称) (3) 森林・林業再生プラン→日本型フォレスト・森林施業プランナー等資格制度、直接支払制度、木材自給率50%以上を目指す
<b>2) ライフ・イノベーションによる健康大国戦略</b>	
<b>数値目標:</b> 医療・介護・健康関連サービスの需要に見合った産業育成と雇用創出、新規市場約50兆円、新規雇用284万人	
<b>(方向性)</b> ▽医療・介護・健康関連産業を成長牽引産業へ ▽日本発の革新的な医薬品、医療・介護技術の研究開発推進 ▽アジア等海外市場への展開促進 ▽バリアフリー住宅の供給促進 ▽不安解消、生涯を楽しめる医療・介護サービスの基盤強化 ▽地域における高齢者の安心な暮らしの実現	<b>(国家戦略プロジェクト)</b> 日本の「安心」技術を世界に発信、提供 (4) 医療の実用化促進のための医療機関の選定制度等→重点疾患ごとに専門的医療機関を中心としたコンソーシアムの形成、2020年までに年間約7000億円の経済効果期待 (5) 国際医療交流(外国人患者の受入れ)→外国人医師・看護師による国内診療可能に規制緩和、アジア諸国などの医療機関等との連携支援
<b>2. フロンティアの開拓による成長</b>	
<b>3) アジア経済戦略</b>	
<b>数値目標:</b> アジア太平洋自由貿易圏(FTAAP)を構築、「アジアの所得倍増」を通じた成長機会の拡大、アジアの成長を取り込むための国内改革の推進とヒト・モノ・カネの流れ倍増	
<b>(方向性)</b> <b>「架け橋国家」として成長する国・日本</b> ▽日本の強みを大いに活かすアジア市場 ▽アジアの「架け橋」としての日本 ▽切れ目ないアジア市場の創出 ▽日本の「安全・安心」等の制度のアジア展開 ▽日本の「安全・安心」等の技術のアジア・世界への普及 ▽アジア市場一体化のための国内改革、日本と世界とのヒト・モノ・カネの流れ倍増 ▽「アジア所得倍増」を通じた成長機会の拡大	<b>(国家戦略プロジェクト)</b> (6) パッケージ型インフラ海外展開→省庁間の政策調整、官民連携して海外展開で2020年までに19.7兆円の市場規模を目指す (7) 法人実効税率引下げとアジア拠点化の推進等 (8) グローバル人材の育成と高度人材等の受入れ拡大→日本人学生等留学・外国人学生等受入れ各30万人を目指す (9) 知的財産・標準化戦略とクール・ジャパンの海外展開→「科学・技術・イノベーション戦略本部(仮称)」(総合科学技術会議・知的財産戦略本部の改組・見直し)の活用、アジアにおけるコンテンツ収入1兆円を目指す (10) アジア太平洋自由貿易圏(FTAAP)の構築を通じた経済連携戦略
<b>4) 観光立国・地域活性化戦略</b>	
<b>数値目標:</b> 訪日外国人を2020年初めまでに2500万人、将来的には3000万人、2500万人による経済波及効果約10兆円、新規雇用56万人。 地域資源を最大限活用し地域力を向上、大都市圏の空港・港湾・道路等のインフラの戦略的重点投資。 食料自給率50%、木材自給率50%以上、農林水産物・食品の輸出額を2.2倍の1兆円(2017年まで)。 中古住宅流通市場・リフォーム市場の規模倍増、耐震性が不十分な住宅割合を5%に。	
<b>(方向性)</b> <b>観光立国の推進</b> ▽観光は少子高齢化時代の地域活性化の切り札 ▽訪日外国人を2020年初めまでに2500万人に ▽休暇取得の分散化等 <b>地方都市・大都市の再生</b> ▽地域政策の方向転換 ▽緑の分権改革等 ▽定住自立圏構想の推進等 ▽大都市の再生 ▽社会資本ストックの戦略的維持管理等	<b>(国家戦略プロジェクト)</b> (11) 「総合特区制度」の創設と徹底したオープンスカイの推進等→羽田の「24時間国際拠点空港化」 (12) 「訪日外国人3000万人プログラム」と「休暇取得の分散化」→訪日中国人の増加見込む、祝日法改正の検討 (13) 中古住宅・リフォーム市場の倍増等→中古住宅流通市場・リフォーム市場20兆円まで倍増を目指す (14) 公共施設の民間開放と民間資金活用事業の推進→2020年までに倍増の10兆円以上の拡大を目指す

<p><b>農林水産分野の成長産業化</b>                  ▽課題が山積する農林水産分野 ▽森林・林業の再生                  ▽「地域資源」活用と技術開発による成長潜在力発揮                  ▽検査協議や販売ルートの開拓等を通じた輸出の拡大                  ▽幅広い視点に立った「食」に関する将来ビジョンの策定  <b>ストック重視の住宅政策への転換</b>                  ▽住宅投資の活性化 ▽住宅・建築物の耐震改修の促進                  ▽中古住宅の流通市場・リフォーム市場等の環境整備</p>	
<p><b>3. 成長を支えるプラットフォーム</b></p>	
<p><b>5) 科学・技術・情報通信立国戦略</b></p>	
<p><b>数値目標:</b> 世界をリードするグリーン・イノベーションとライフ・イノベーション、世界トップに立つ大学・研究機関数の増、理工系博士課程修了者の完全雇用を達成、中小企業の知財活用の促進、ICT(情報通信技術)活用で国民生活の利便性向上・生産コスト低減、官民合わせた研究開発投資をGDP比4%以上</p>	
<p>(方向性)  <b>「知恵」と「人材」のあふれる国・日本</b>                  ▽科学・技術力による成長力の強化                  ▽研究環境・イノベーション創出条件の整備、推進体制の強化  <b>IT立国・日本</b>                  ▽ICTは新たなイノベーションを生む基盤                  ▽ICTの利活用による国民生活向上・国際競争力強化</p>	<p>(国家戦略プロジェクト)                  (15) 「リーディング大学院」構想等で国際競争力強化と人材育成→有望な博士人材を国際ネットワークの中で養成、特定分野で世界トップ50に入る国際的研究・教育拠点を100以上構築                  (16) ICTの利活用の促進→社会保障・税の番号制度と整合性ある国民ID制度の導入を検討                  (17) 研究開発投資の充実→「科学・技術・イノベーション戦略本部(仮称)」のもと研究予算の重複を排除</p>
<p><b>6) 雇用・人材戦略</b></p>	
<p><b>数値目標:</b> 各年齢階層の就業率目標、20-64歳80%、15歳以上57%、20-34歳77%、60-64歳63%、25-44歳女性73%。                  第1子出産直前後の女性の継続就業率55%、男性の育児休業取得率13%。                  若者フリーター数124万人、地域若者サポートステーション事業によるニートの進路決定者数10万人。                  障害者の実雇用率1.8%、国における障害者就労施設等への発注拡大8億円。                  ジョブカード取得者300万人、大学インターンシップ実施率100%、社会人入学者数(大学9万人・専修学校15万人)、自己啓発実施割合(正社員70%・非正社員50%)、公共職業訓練受講者の就職率(施設内80%・委託65%)。                  年休取得率70%、週労働時間60時間以上の雇用者割合5割減。最低賃金引上げ(全国最低800円・平均1000円)。                  労災発生件数3割減、メンタルヘルスに関する措置を受けられる職場割合100%、受動喫煙のない職場の実現。                  安心して子どもを生み育てられる環境の実現で出生率の継続的上昇により人口の急激な減少傾向に歯止め。                  速やかに就学前・就学期の待機児童の解消。出産・子育て後の希望者の100%仕事復帰。                  国際的な学習到達度調査でたえず世界トップレベルへ。</p>	
<p>(方向性)  <b>「出番」と「居場所」のある国・日本</b>                  ▽雇用が内需拡大と成長力を支える                  ▽国民参加と「新しい公共」の支援                  ▽成長力を支える「トランポリン型社会」(失業しても給与水準を維持しつつ職業能力や技術を身につけて容易に再就職できる社会)の構築                  ▽地域雇用創造と「ディーセント・ワーク」(人間らしい働きがいのある仕事)の実現  <b>子どもの笑顔あふれる国・日本</b>                  ▽子どもは成長の源泉                  ▽人口減少と超高齢化のなかでの活力の維持                  ▽質の高い教育による厚い人材層</p>	<p>(国家戦略プロジェクト)                  (18) 幼保一体化等→幼児教育と保育をともに提供する「こども園(仮称)」に一体化、多様な事業主体の参入促進により幅広いサービス提供                  (19) 「キャリア段位制度」とパーソナル・サポート制度の導入→実践的な職業能力育成・評価を推進                  (20) 新しい公共→「新しい公共」円卓会議や社会的責任に関する円卓会議の提案の採用、新しい成長・幸福度に関する調査研究の推進、「新しい公共」への国民参加割合を26%(「平成21年度国民生活選好度調査」による)から50%に拡大</p>
<p><b>7) 金融戦略</b></p>	
<p><b>数値目標:</b> 官民総動員による成長マネーの供給、企業のグローバルなプレゼンス向上、アジアのメインマーケット・メインプレーヤーとして地位確立、国民が豊かさを享受できる国民金融資産の運用拡大</p>	
<p>(方向性)                  ▽長期的視点でイノベーション重視の経営サポートが可能な「金融システムの進化」を目指す                  ▽国民金融資産の運用可能な「新金融立国」を目指す</p>	<p>(国家戦略プロジェクト)                  (21) 合法的取引所(証券・金融・商品)の創設を推進→証券・金融や商品の取引所の2013年度までの制度的統合、アジアの一大金融センターとして「新金融立国」を目指す</p>

(出典) 「新成長戦略～「元気な日本」復活のシナリオ～」2010.6.18. 首相官邸ウェブサイト  
 <<http://www.kantei.go.jp/jp/sinseichousenryaku/sinseichou01.pdf>> をもとに筆者作成。



イクル<sup>(15)</sup>から早期に脱却すべしというものである。

問題点を指摘する記事も見受けられる。「総花的な産業振興策」で「新しいばらまき政策」、「法人税率の引下げと規制緩和が先決」、「デフレ脱却手段がない」といった意見<sup>(16)</sup>、法人税の減税、他方消費税の増税では選挙民の納得は得がたく、まずは環境・医療・教育・学術研究などを費用対効果に照らして優先順位をつけるべきであるとの意見<sup>(17)</sup>がある。さらに、医療等を「成長牽引産業」とすることには疑問の意見が少なくない<sup>(18)</sup>。

このほかに、「新成長戦略」の「強い経済・財政・社会保障」の一体的実現は困難で、むしろ財政破綻によりハイパーインフレ（超越のインフレ）を招くといった意見<sup>(19)</sup>がある。財政破綻の直接的契機は、「国債未達」（入札で予定通りに購入資金が集まらない）、「不落」（国債入札で落札しない・国債が売れない）によって生じるとされる。

## 2 EUの「欧州2020」の概要

2008年9月のアメリカ発リーマン・ショック以降、EUは短期的には経済・金融危機から脱出し、その後の長期的な経済成長のための戦略を必要としていた。また、2010年までの経済戦略「リスボン戦略」<sup>(20)</sup>の目標が達成できなかったことへの反省もある。「リスボン戦略」は、IT産業に代表される知識経済（Knowledge-based Economy）の活性化・競争力強化を目指す経済戦略と、貧困克服・完全雇用の達成を目指す社会・雇用戦略からなるものであった。

今回の新成長戦略「欧州2020」を策定するに際し、同文書のなかでEUを取り巻く状況を次の5点にまとめて指摘・強調している。EUの構造的弱点や長期的課題などが注目される。

①金融・経済危機は、EUの工業生産を1990年代の水準まで後戻りさせ、2009年GDPを4%縮小させた。失業者も2300万に達し、失業対策や景気対策のために財政支出が増え、財政赤字はGDPの7%、政府債務残高はGDPの80%超に増大した。金融・投資状況は脆弱で、企業・家計は困難な状況にある。

②危機が浮彫りにしたEUの構造的弱点とは、経済成長率が低く、20～64歳の就業率が低く（とくに女性・高齢者）、労働時間もEUは日・米より10%少ないことである。労働人口が2013年もしくは2014年に減少に向かい、他方で60歳以上は毎年200万人増加し、福祉制度への負担が増大している。

(15) モルガン・スタンレー証券のロバート・フェルドマンが提唱したもので、危機（Crisis）→反応（Response）→改善（Improvement）→怠慢（Complacency）というサイクルのこと（ロバート・アラン・フェルドマン『日本の再起—CRICサイクルから脱却せよ』東洋経済新報社、2001、pp.18-42.）。危機が発生するとあわせて対策を打ち（反応し）、状況が改善すると危機の根源を断つための本格的な努力を怠り、次なる危機を招くというもの。

(16) 「特集：新成長戦略を問う」『日本経済研究センター会報』994号、2010.8、pp.3-9.

(17) 佐和隆光「菅政権の『新成長戦略』に足りないもの」『経』105号、2010.7、pp.44-47.

(18) たとえば、日本医師会『『新成長戦略』に対する日本医師会の見解』2010.6.23.

<[http://dl.med.or.jp/dl-med/teireikaiken/20100623\\_11.pdf](http://dl.med.or.jp/dl-med/teireikaiken/20100623_11.pdf)>; 岡田広行ほか「医療は日本経済を救うのか—民主党政権『新成長戦略』の行方」『週刊東洋経済』2010.6.12、pp.76-90; 二木立『『新成長戦略』と『医療産業研究会報告書』を読む』『日本医事新報』4504号、2010.8.21、pp.89-92. 等。

(19) 藤巻健史『日本破綻—「その日」に備える資産防衛術』朝日新聞出版、2010; 山崎養世『ジャパン・ショック—国債暴落から始まる世界恐慌』（祥伝社新書）祥伝社、2010. 等。

(20) 「リスボン戦略」については<<http://eu-info.jp/law/lisbon.html>>; <[http://europa.eu/lisbon\\_treaty](http://europa.eu/lisbon_treaty)>; 2000年3月の「リスボン戦略」の決議は <[http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/en/ec/00100-r1.en0.htm](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/00100-r1.en0.htm)>; その他 *Lisbon Strategy for Growth and Jobs: frequently asked questions*.

<<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/07/568&format=HTML&aged>> 参照。また、「リスボン戦略」の評価や「欧州2020」に至る経緯、「欧州2020」のねらい等に関しては、七澤利明「EUの成長戦略（社会経済戦略）—動向、ねらいと政策への反映」『PRI review』36号、2010.春季、pp.20-47. が参考になる。

③グローバルな課題の増大という点では、中国・インドなど新興国の台頭と競争の激化とともに新興市場の拡大の利点、危機発生への反省と効率的かつ持続可能なグローバル金融制度の模索がある。また、気候変動や資源争奪問題の改善・解決に向けた取組みを EU 全域で実施し、域外への支援も継続しなければならない。

④EU は衰退を回避しなければならない。加盟国経済の相互依存を強め、団結して危機に対応することが明らかに効果的であると判明した。さらに団結して行動すれば、世界の政策決定に影響を及ぼすことができる。

⑤EU の強みは EU として団結して行動できる点にある。これを背景に、転換期にある EU の危機の出口を新たな経済の入口にすることが求められる。

EU は、こうした認識から危機を脱して成長を取り戻すために、2010年6月、新成長戦略「欧州 2020」を採択し、EU 及び各加盟国レベルの具体的な成長促進課題を提示した<sup>(21)</sup>。EU 加盟国は、今後それぞれの経済状況を踏まえて国別目標を設定し、それが EU の目標に沿うものかどうか欧州委員会と協議することになる。

「新成長戦略」は、具体的には3つの優先事項（相互に補完しあう成長）と7つの戦略アプローチ（「基軸構想」：成長促進課題）に集約されている。その概要は表2に示したとおりである。

3つの優先事項と7つの戦略アプローチとは、第一に知識とイノベーションに基づく経済を実現して「知的な経済成長」（①イノベーション、②教育・トレーニング・生涯教育、③デジタル社会）を図り、第二に低炭素・資源効率的で競争力のある経済を推進して「持続可能な経済成長」（④競争力、⑤気候変動・エネルギー・モビリティ）を目指し、そして第三に経済的・社会的な地域間の結束を高める高雇用の経済を育成する「包括的な成長」（⑥雇用・技能、⑦貧困撲滅）を実現する、というものである。

戦略の目標も明確である。表2のとおり、上記の経済・金融危機が浮彫りにした EU が抱える構造的弱点や長期的課題、すなわち就業率、研究開発投資、温室効果ガス、教育水準、貧困という5つを改善目標（表2の最上部の「戦略全体の数値目標」）とした。この目標は、7つの戦略アプローチ（「基軸構想」）に具体化され、EU 及び加盟各国が行うべきことが明示されている。

こうした「欧州 2020」を達成するために、加盟各国は経済状況に見合った財政健全化（2013年までに財政赤字を GDP の3%以下）、歳出の優先順位付け（5つの目標に高い優先度）を行う。また、EU と加盟各国は、これらの進捗状況を指標に基づき判定し、年次報告書を作成する。これは「新成長戦略」のフォローアップを行い、何よりも目標の達成と改革を進めるためである。

「リスボン戦略」では、設定した目標の多くが未達成に終わり、そのため今期の「新戦略」では加盟各国の行動の実効性をいかに担保するかが問われていた。その担保がフォローアップと年次報告書作成である。

以上が新成長戦略「欧州 2020」の概要である。日本と EU とに共通している方向性を指摘すれば次の2点である。ひとつは、3つの方向を組み合わせた展開による GDP の増大という点である<sup>(22)</sup>。すなわち、第一に競争力のある分野のさらなる競争力の強化による製品等の輸出の増大であり（たとえば食品・繊維・皮革工芸品・家具・化粧品など製品のブランド力の向上）、第二にそ

(21) European Commission, *op. cit.* (2)

(22) この3つの展開方向に関しては、地域活性化においても同様の示唆がある。国と地域のレベルの差はあるが、①加工度をもつ特産物の市場出荷・産直で「外貨」増大、②地場流通（地産地消）の促進で「外貨」流出を縮小、③観光開発やイベント等の交流事業で「外貨」流入を促進、という「カントリービジネス」の3つの展開方向である（矢口芳生『WTO体制下の日本農業—「環境と貿易」の在り方を探る』日本経済評論社、2002、pp.179-183.）。

うした優良製品等の国内消費（地産地消・国産国消）の増大であり（たとえば地域・産地ぐるみの取組みの加速）、そして第三に観光等国外からの入り込み客（外国人消費者）の増大による消費拡大（たとえば文化的価値をもちつつ人々を引き寄せる地域インフラの充実）である。

もうひとつは、上記のような経済の量的成長（GDP）だけではなく、社会の質的な改善と発展にも配慮がなされているという点である。日本の「戦略」では、「グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略」、「ライフ・イノベーションによる健康大国戦略」というように環境・生活の質や厚生といった内容の確保・向上が掲げられている。さらに、「雇用・人材戦略」では労働環境の改善・向上にも積極的な提案がある。EU の場合には、「気候変動・エネルギー・モビリティ」にあるように環境改善に力をいれているだけでなく、「教育・トレーニング・生涯教育」、「雇用・技能」、「貧困撲滅」といった社会的課題にも大きな注意が払われている。

また、表 1 及び表 2 にみるとおり、「新成長戦略」の具体的な項目においても日本と EU は共通するところが多い。なかでも、深刻に受け止められている「雇用」の改善、経済成長のエンジンとしての「科学技術」の重視が注目される。日本・EU とともに深刻な「雇用」問題は、経済成長の具体的分野の開拓をとおして解決するとともに、柔軟かつ安定的に再就職できるような教育・職業訓練のシステムの構築をとおして独自にも追求・解決することを目指している。経済成長による「雇用」問題解決の鍵を握る「科学技術」については、やや立ち入って次に見ることにする。

### 3 「新成長戦略」のなかの科学技術・イノベーション

「新戦略」のなかの科学技術の位置付け・方向は、日本・EU とともに共通している部分と異なる部分とがある。共通点を指摘すれば、経済成長のエンジン・原動力としての科学技術の位置付け・方向である。ひとつは新技術の開発であり、もうひとつはその新技術の開発を基礎としたイノベーションである。日本と EU とでは対象とする分野と重点が若干異なるが、目指す方向はともに「科学技術」の利用・普及・イノベーションによる経済成長の実現である。

#### <新技術の開発>

日本は、とくに温暖化対策や生活環境・健康対策、情報通信のための科学技術の利用・普及の方向を目指している。端的に表現されているのが、表 1 の 1 - (1) の戦略の（方向性）のなかに記述されている「『世界最高の技術』を活かす」ことであり、国内外を問わず既存技術の社会への幅広い応用的な利用に重点が置かれていると理解される。

それでは、日本の「世界最高の技術」にはどのようなものがあるのか。2006 年 3 月に総合科学技術会議が策定した「第 3 期科学技術基本計画」のなかに位置付けた「分野別推進戦略」<sup>(23)</sup>から概観しておこう。「分野別推進戦略」のなかの分野には、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料の「重点推進 4 分野」、また、エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティアの「推進 4 分野」、計 8 分野を基本とし、前者への資源配分を優先的に行うものである。

「新成長戦略」では、とくにライフサイエンス、情報通信、環境に注意が払われている。

さらに、「分野別推進戦略」では「戦略重点科学技術」を絞り込んでいる。戦略重点科学技術

(23) 内閣府・総合科学技術会議編『第 3 期科学技術基本計画分野別推進戦略—科学技術による世界・社会・国民への貢献』時事画報社, 2006.

は、上記8分野それぞれにおいて重点となる科学技術で、ライフサイエンス分野は、生命プログラム再現科学技術、臨床研究・臨床への橋渡し研究、国際競争力を向上させる安全な食料の生産・供給科学技術、など7項目があり、情報通信分野は10項目、環境分野が11項目など、国が集中投資する計62項目の科学技術が明らかにされている。「新成長戦略」では、こうした科学技術に着目しながら、その生活・社会への応用・利用・定着を目指していると理解される。

もう少し具体的な技術をあげれば、淡水化プラント、LED（発光ダイオード）、太陽光・風力発電、リチウムイオン電池など、また、もう少し大規模な例では新幹線鉄道システム、スマートグリッドなどがある<sup>(24)</sup>。このほか、超伝導も注目されている<sup>(25)</sup>。さらに、上述した『産業構造ビジョン2010（産業構造審議会産業競争部会報告書）』に示された「戦略5分野」が有力である。

EUは、温暖化対策や情報通信のための技術の利用・普及の方向を目指している。EUにはエネルギー・気候変動対策の中心的計画である「戦略的エネルギー技術計画」<sup>(26)</sup>（表2の2.(5)）があり（2007年11月）、2020年までに必要な技術開発と競争力の強化を目指している。なかでも2009年10月の「低炭素エネルギー技術の開発への投資」<sup>(27)</sup>の提案では、今後10年間続くエネルギー技術研究に、さらに500億ユーロの投資を必要とし、現在の年間30億ユーロの研究費は2.7倍の80億ユーロに激増することになる。これにより雇用創出効果も見込まれるとしている。

「欧州2020」ではこのような方向性を持ち、「温室効果ガス排出削減」が「戦略全体の数値目標」のひとつとして掲げられている（表2参照）。また、環境・エネルギー政策はEUの主要政策のひとつでもあり<sup>(28)</sup>、もともとプライオリティは高い。

#### <社会的イノベーション>

日本もEUも科学技術によるイノベーションをもとに、社会的なイノベーションにつなげるねらいがある。ここでの「(科学技術)イノベーション」とは、差し当たり「(科学的な発見や発明等による)新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて新たな経済的価値や社会的・公共的価値の創造に結びつける」<sup>(29)</sup>ことと理解しておく。すなわち、(科学技術の)パラダイムシフトを起こすもの（たとえばアナログからデジタルへ）、社会システムに大きな変化をもたらすもの、社会的・経済的価値（国富）を大きく増大させるもの、の3つが重要なポイントである<sup>(30)</sup>。

日本・EUに共通する社会的イノベーションのひとつは、社会のデジタル化である。より明確なのはEUである。表2のとおり（「基軸構想：欧州のデジタル化」）、「新成長戦略」のひとつの大きな課題となっている。

(24) 「危機後の日本はこうなる—新成長戦略を大解明」『週刊東洋経済』2009.4.4, pp.156-165; 藤原洋『第4の産業革命』朝日新聞出版, 2010.

(25) 北澤宏一『科学技術は日本を救うのか—「第4の価値」を目指して』ディスカヴァー・トゥエンティワン, 2010.

(26) European Commission, *Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan)*.

<[http://ec.europa.eu/energy/technology/set\\_plan/set\\_plan\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm)>

(27) European Commission, *Investing in the Development of Low Carbon Technologies (SET-Plan)*, 2009.10.7, COM(2009) 519 final.

<[http://ec.europa.eu/energy/technology/set\\_plan/doc/2009\\_comm\\_investing\\_development\\_low\\_carbon\\_technologies\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/doc/2009_comm_investing_development_low_carbon_technologies_en.pdf)>

(28) 科学技術振興機構研究開発戦略センター『科学技術・イノベーション政策動向—海外調査報告書（2010年度版 EU編）』2010, pp.49-54. 参照。

(29) 科学技術・学術審議会基本計画特別委員会『我が国の中期を展望した科学技術の総合戦略に向けて—ポスト第3期科学技術基本計画における重要政策』2009, pp.14-15.

(30) 科学技術振興機構研究開発戦略センター編『21世紀の科学技術イノベーション—日本の進むべき道』丸善プラネット, 2009, pp.12-17. 参照。

表 2 EU の新成長戦略「欧州 2020」（3 つの優先事項・7 つの戦略アプローチ）の概要

戦略全体の数値目標	
<p>▽就業率:女性・高齢者・移民の就業比率を高め、20-64 歳の就業率を現在の 69%から 75%に上げる。                      ▽研究開発投資:とくに民間部門の研究開発投資を改善し、GDP 比 3%の現行目標の達成。イノベーションが追跡可能な新指標の開発。                      ▽温室効果ガス排出削減:1990 年比で 20%以上(条件整えば 30%)を削減。再生可能エネルギーの消費割合を 20%に引上げ。エネルギー効率を 20%向上させる。                      ▽教育水準:学業放棄割合を 15%から 10%以下に引下げ。30-34 歳の高等教育卒業比率を 31%から 40%以上に引上げ。                      ▽貧困削減:加盟各国において貧困層(各加盟国の平均可処分所得の 60%水準)以下の人々を 25%以上減らす(EU 全体で 2000 万人以上の減少)。</p>	
1. 知的な経済成長—知識とイノベーションに基づく経済	
(1) イノベーション	
<p><b>基軸構想:イノベーションの結合</b> イノベーションの連鎖を強化し、EU 全体で投資水準を高めるため、枠組みの条件と研究・イノベーションの資金アクセスを改善する(EU の研究開発投資は GDP 比 2%弱、アメリカ 2.6%、日本 3.4%)。</p>	
<p>(EU)                      ▽欧州研究領域(ERA)の完成と戦略的研究アジェンダ(エネルギー安全保障・交通・気候変動・資源効率・健康・高齢化等)の策定                      ▽企業のイノベーションのための枠組み条件の改善(EU 特許・特別特許裁判所の創設など)                      ▽「欧州イノベーション・パートナーシップ(EIP)」の導入(「2020 年までにバイオ経済の構築」、「欧州工業の将来をつくる主要実現技術」、「高齢者の自立の生活と社会活動を可能にする技術」)                      ▽イノベーション支援策(構造基金、地域開発基金、研究開発投資枠組みプログラム、競争力・イノベーション枠組みプログラム、欧州エネルギー技術戦略プラン等)の強化と開発                      ▽知識パートナーシップの促進と産・学・研究・イノベーションの連携強化</p>	<p>(加盟国)                      ▽大学・研究機関・企業の連携強化と共同プログラムの実施、国家間協力の強化等、研究開発・イノベーションシステムの改革                      ▽科学・数学・工学の学部卒業生の供給確保                      ▽民間部門の研究開発投資促進の税制などを含む知識関連予算の優先順位付け</p>
(2) 教育・トレーニング・生涯教育	
<p><b>基軸構想:若者の移動促進</b> 教育制度のパフォーマンスを強化し、高等教育の国際的魅力を高める(EU 内の全生徒の 25%は読解能力乏しく、14%は教育・職業訓練を中退。25-34 歳の学士取得割合はアメリカ 40%、日本 50%、EU は 33%)。</p>	
<p>(EU)                      ▽学生・研究者の移動促進のプログラムの統合と強化                      ▽高等教育の近代化アジェンダのステップアップ                      ▽若手専門家の移動プログラムを通じた起業促進方策の模索                      ▽ノンフォーマル学習(学習塾・公民館等学校外での組織的な学習⇄フォーマル学習:学校制度内の組織的な学習)とインフォーマル学習(生涯にわたる様々な場面での非組織的な学習)の評価の促進                      ▽若者の雇用促進政策枠組みの策定</p>	<p>(加盟国)                      ▽就学前から高等教育までの教育・訓練制度への効率的投資の確保                      ▽就学前から高等教育までの各区分における教育成果の向上                      ▽国家資格枠組みの構築を通じた教育制度の開放性・妥当性の強化                      ▽ガイダンスなどを通じた若者の労働市場参入の改善</p>
(3) デジタル社会	
<p><b>基軸構想:欧州のデジタル化</b> 高速インターネットの展開を加速し、デジタル単一市場の成果をあげる(世界の ICT[情報通信技術]市場 2 兆ユーロのうちの EU 企業シェアは 25%にすぎず、高速インターネットでも遅れをとる)。</p>	
<p>(EU)                      ▽高速インターネット・インフラへの投資を促進する安定的な法的枠組みの提供                      ▽効率的なスペクトル(ブロードバンド周波数帯に関する)政策の策定                      ▽本課題の実施における EU 構造基金の利用促進                      ▽オンラインのコンテンツとサービスの単一市場の創設                      ▽研究・イノベーション基金の改革と ICT 分野への支援強化                      ▽EU 市民のインターネットへのアクセス・利用の促進</p>	<p>(加盟国)                      ▽高速インターネット戦略の策定                      ▽ネットワーク展開のコスト削減に向け公共工事調整のための法的枠組みの確立                      ▽現代的オンラインサービスの展開と利用の促進</p>
2. 持続可能な経済成長—低炭素・資源効率的で競争力のある経済	
(4) 競争力	
<p><b>基軸構想:グローバル化時代の産業政策</b> 事業環境を改善し(とくに中小企業)、世界で競争できる強く持続可能な産業基盤の開発を支援する(優位性のある環境技術でも中国や北米の追い上げがあるが、輸出市場で EU の優位性を維持)。</p>	
<p>(EU)                      ▽競争力のある多様化された欧州の産業拠点を維持・開発するのに最善の環境を創出するための産業政策の確立                      ▽異なる政策手段を組み合わせた産業政策への横断的アプローチの開発(「適正」な規制、公共調達現代化、競争ルール、基準設定等)</p>	<p>(加盟国)                      ▽とくに革新的中小企業の事業環境の改善                      ▽知的財産権の施行環境の改善                      ▽企業の管理上の負担の軽減</p>

<p>▽事業環境の改善(とくに中小企業)                  ▽国家補助制度やグローバル化調整基金などを通じ、将来的事業展開に困難があるセクターの再編促進 ▽中小企業の国際化の促進                  ▽天然資源の使用を削減する技術・生産方法の促進                  ▽EU・世界市場に効果的にアクセス可能な交通・物流ネットワークの整備                  ▽とくにガリレオ計画(全地球測位システムの実用化計画)・GMES(全地球的環境・安全モニタリング)計画を推進するための効果的な宇宙政策の策定 ▽観光産業の競争力の強化 ▽サービス・製造部門の資源効率向上支援のための規制見直し(長期的な競争力確保に向け、国際基準に影響力を発揮できる欧州基準策定方法の改善等) ▽従業員と消費者の信頼確保に重要なCSR促進戦略の更新</p>	<p>▽ボトルネックの特定や産業・知識基盤維持の共同分析をするために、多様な関係者(企業・労組・学会・NGO等)と緊密に協力</p>
---	--

**(5) 気候変動・エネルギー・モビリティ**

**基軸構想: 資源の効率的利用** 経済の脱炭素化、再生可能資源の利用拡大(2020年までに600億ユーロ相当の石油・ガスの輸入削減)、運輸部門の近代化、エネルギー効率の促進を通じて、経済成長を資源利用と切り離す助けとする(資源効率の改善により大幅な排出抑制とコスト削減するとともに、気候変動リスクに対する加盟国の弾力性と自然災害防止・対応能力を強化しつつ、経済成長促進につなげる)。

<p><b>(EU)</b>                  ▽官民資金を集める一貫した助成戦略の一部として、EUの金融施策(構造基金、研究開発枠組みプログラム、欧州投資銀行の融資等)を動員                  ▽市場ベースの施策(排出権取引、エネルギー税制改定、国家補助規制、グリーン公共調達等)利用のための枠組みの強化                  ▽交通の近代化と脱炭素化の提案                  ▽国境インフラなど戦略的プロジェクトの実施を加速                  ▽域内エネルギー(電気・ガス)市場の完成と「戦略的エネルギー技術計画」の実行                  ▽EUのネットワーク(欧州横断エネルギーネットワーク)を欧州スーパーグリッドやスマートグリッド、相互接続に更新するイニシアティブの提示                  ▽エネルギー効率化行動計画の採択と実施、資源効率改善のための大規模プログラムの促進                  ▽2050年までに低炭素、高資源効率、気候変動に対する弾力性の高い経済へと移行するのに必要な構造的・技術的变化のビジョンの確立</p>	<p><b>(加盟国)</b>                  ▽環境に有害な補助金の段階的廃止                  ▽財政インセンティブなどの市場ベースの施策の展開                  ▽知的な、アップグレードされた相互接続の整った交通・エネルギーインフラの開発とICTのフル活用                  ▽EU全体の交通システムの有効性に多大の貢献をする交通インフラプロジェクト間の連携の実施                  ▽渋滞・排出の多い都市部に力を注ぐ                  ▽エネルギー・資源利用の削減のための規制・建物性能基準・市場ベースの施策(税制等)の活用                  ▽エネルギー集約産業におけるエネルギー効率向上の手段(ICT活用等)利用へのインセンティブ付与</p>
---	--

**3. 包括的な経済成長—経済的・社会的な地域間の結束を高める高雇用の経済**

**(6) 雇用・技能**

**基軸構想: 新たな技術・職業に向けた課題** 雇用参加の増加と労働力需給の均衡改善を目指し、労働力の流動性促進とライフサイクル全体を通じた技能開発により雇用市場を近代化する(とくに女性・高齢者・若年層の就業率が低く、2020年までに高い資格を必要とする職が1600万人増える一方で、低技能者の需要は1200万人減る)。

<p><b>(EU)</b>                  ▽フレキシビリティ・アジェンダ(柔軟で安定した訓練・再雇用システム)の第2フェーズの策定と実施                  ▽進化する作業パターンに対応した法的枠組みの確立(労働時間規制等)                  ▽EU域内の労働力流動性の促進と労働力需給の均衡化                  ▽社会的パートナー(労働組合・経営者連盟など社会政策におけるステークホルダー)の能力強化                  ▽教育・職業訓練分野の戦略的協力枠組みの強力な推進                  ▽生涯学習と労働力市場への参加に必要な能力を様々な教育・職業訓練で習得可能に</p>	<p><b>(加盟国)</b>                  ▽フレキシビリティに向けた工程の導入                  ▽税制・社会保障給付制度の効率化に関するレビューと定期的な監視                  ▽新たな形のワークライフ・バランスの促進                  ▽社会的対話の成果の効果的な実施                  ▽欧州資格枠組みの導入の支援                  ▽生涯学習と労働力市場への参加に必要な能力を様々な教育・職業訓練で習得可能に                  ▽教育・職業訓練業界と職場のパートナーシップの開発</p>
--	---

**(7) 貧困撲滅**

**基軸構想: 欧州貧困対策プラットフォーム** 経済成長・雇用創出の恩恵が広く共有され、貧困者等が尊厳をもって生活でき、社会参加できるように社会的・地域的結束を確保する(8000万人が貧困の危機にあり、うち1900万人が子どもで、就労者の8%が貧困層を下回る収入)。

<p><b>(EU)</b>                  ▽社会的疎外・保護に関する最良調整方式をピアレビュー・ベストプラクティス交換などを含むプラットフォームに転換                  ▽社会的最弱者の人々のための社会的イノベーション促進プログラムの設計・導入                  ▽社会保護と年金制度の妥当性と持続可能性の評価を行い、医療システムへのよりよいアクセス</p>	<p><b>(加盟国)</b>                  ▽貧困と社会的疎外の撲滅の共同・個人責任を促進                  ▽特殊リスクをもつグループ(1人親世帯や高齢者、障害者、少数民族など)の特定環境に対応するための措置                  ▽適正な所得支援や医療へのアクセスを確実にする社会保障と年金制度の十分な展開</p>
--	--

(出典) European Commission, Europe 2020: A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth, 2010.3.3, COM(2010)2020. <[http://ec.europa.eu/eu2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/eu2020/index_en.htm)> をもとに筆者作成。

EU の情報化に関する戦略は、2000 年 3 月の「リスボン戦略」にあり、これを推し進めてきたが進まず、2005 年には「i2010」（副題：成長と雇用のための欧州情報社会）<sup>(31)</sup>を策定して「2010 年には EU 全世帯の 5 割以上でブロードバンドを利用する」ことを目標にしていた。しかし、これも目標未達成という状況であった。そこで、改めて策定したのが 2010 年 5 月公表の「欧州デジタル計画」<sup>(32)</sup>であり、「欧州 2020」にも「デジタル社会」として位置付けられている。

この「欧州デジタル計画」では、魅力的なコンテンツサービスの創出、高速インターネットへの需要喚起、ネットワークへの投資拡大のために「優先 7 分野」を明確にし、31 の法律の整備と 100 に及ぶ措置が提示される。

「優先 7 分野」と関係する措置とは、①著作権の集中管理の制度化を図って著作権処理・管理・使用許諾の簡素化や電子決済を円滑化する等デジタル単一市場を創出する、②相互運用性の高い ICT 商品を振興するため ICT 標準の実施ルールを改善する、③サイバー犯罪や個人情報保護のための法令を見直す、④欧州市民が超高速インターネットへの接続を可能にする、⑤ICT の研究開発への投資倍増及び次世代ネットワークへの移行を推進する、⑥ICT の専門家を育成するデジタルスキル・リテラシーを推進する、⑦温室効果ガス情報、医療健康情報等に関わる ICT 産業の支援で社会的課題の解決に貢献する、といったものである。

このような「欧州デジタル計画」を打ち出す背景には、EU の ICT 利用の厳しい現状があった。「欧州デジタル計画」のベースとなった「デジタル競争力報告書」（2010 年 5 月 17 日公表）<sup>(33)</sup>において、次のような現状が指摘されていた。欧州市民 5 億人の約 6 割がインターネットを定期的に利用するが 3 割は全く利用していない、インターネット利用者の 54%がインターネット売買をしているが自国以外での売買はそのうちの 22%にすぎない、さらに、企業の研究開発投資の 25%が ICT 分野に投じられているが、これはアメリカの 4 割にすぎない。そして、北欧やイギリスではデジタル化が進んでいるが、南欧では大幅に遅れている。

上記の「優先 7 分野」のなかでも、「①デジタル単一市場の創出」に大きな期待がかかっている。現在デジタル化も含め地域間格差があり、地域間の結束を弱めている。デジタル化の推進により地域間格差の是正に役立てるとともに、地域間の結束に重要な役割を果たすものとの認識がある。

#### 4 科学技術に関する国際競争力と産業構造

科学技術を経済成長や社会発展のエンジンというとき、その科学技術は主要国においてどの程度の役割をもっているのか。とくにハイテクノロジー産業の技術貿易（産業分類別輸出）の収支比や特化係数<sup>(34)</sup>等を算出して、日本・EU 諸国を含む主要国における科学技術に関する国際競争力及び産業構造の変化を概観する。

ここでいう「技術貿易」とは、特許権・実用新案権・商標権・意匠権・著作権等の法律に基

(31) European Commission, *i2010: A European Information Society for Growth and Employment*.

<[http://ec.europa.eu/information\\_society/europe/i2010/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/europe/i2010/index_en.htm)>

(32) European Commission, *A Digital Agenda for Europe*, 2010.5.19, COM(2010) 245.

<[http://ec.europa.eu/information\\_society/digital-agenda/documents/digital-agenda-communication-en.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/documents/digital-agenda-communication-en.pdf)>

(33) European Commission, *Europe's Digital Competitiveness Report 2010*.

<[http://ec.europa.eu/information\\_society/digital-agenda/documents/edcr.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/documents/edcr.pdf)>

(34) 一国の輸出総額に占めるある商品の輸出額の比率を、全世界の輸出総額に占める同商品の輸出額の比率で割った値で定義し、1 より大きければその商品に特化・専門化して輸出しており、比較優位にあるとされ、産業構造特性も表現している。このほか、地域構造特性などをみる場合にも利用されている。

づいて与えられる知的財産権、設計図・青写真等のノウハウ技術の権利、これらに関する国家間の経済的取引のことで、各国の技術水準を国際的に測る指標として用いられる<sup>(35)</sup>。ただし、「系列会社間での技術貿易は、技術知識の国際移転の指標ではあるものの、技術力の国際的な競争力を示すという性格は薄い。各国の技術力の指標として技術貿易を用いる際には、企業グループ内での技術移転は除外して」<sup>(36)</sup>算出するのが望ましいが、資料の制約から、本稿では「系列会社間での技術貿易」を除外せずに概観する。

表3のとおり、まず産業別に貿易収支比をみると、全体では日本、ドイツ、韓国が1を超えて黒字国であり、ほかは赤字国である。日本は「機械及び輸送機器」への一極集中型の輸出構造であり（構成比63.4%）、この分野で高い国際競争力を誇示している。主要国に共通して「機械及び輸送機器」への集中がみられるが、アメリカ、ドイツ、フランス、イギリスは「化学製品」においても高いシェアを示し、なかでもドイツは国際競争力が強いことがわかる。韓国は日本に近似した産業輸出構造を示している。

表3 主要国の産業別貿易収支比及び技術貿易収支比と産業別輸出額構成（2008年）（単位：％）

	計	食糧等	飲料・タバコ	原材料	原油等	動植物油	化学製品	工業製品	機械及び輸送機器	精密機器	その他の製品	技術貿易
日本	<b>1.24</b>	0.05	0.08	0.21	0.02	0.10	<b>1.37</b>	<b>1.34</b>	<b>2.95</b>	0.68	<b>3.00</b>	<b>3.12</b>
	<b>1.12</b>	0.06	0.07	0.20	0.03	0.09	<b>1.39</b>	<b>1.32</b>	<b>2.86</b>	0.58	<b>3.52</b>	<b>3.37</b>
	<b>1.03</b>	0.06	0.09	0.19	0.07	0.06	<b>1.26</b>	<b>1.39</b>	<b>3.02</b>	0.56	<b>3.08</b>	<b>3.71</b>
	100.0	0.4	0.1	1.3	2.3	0.0	8.9	<b>12.6</b>	<b>63.4</b>	5.6	5.4	1.4 → 2.9
アメリカ	0.56	0.97	0.38	<b>1.41</b>	0.09	0.87	<b>1.00</b>	0.46	0.66	0.40	0.54	<b>2.28</b>
	0.56	0.97	0.32	<b>1.65</b>	0.10	0.73	0.97	0.46	0.70	0.42	0.59	<b>1.70</b>
	0.62	<b>1.30</b>	0.32	<b>2.33</b>	0.16	0.87	<b>1.01</b>	0.54	0.77	0.46	0.79	<b>1.70</b>
	100.0	6.6	0.4	5.9	5.9	0.3	<b>13.8</b>	9.6	<b>42.8</b>	<b>10.3</b>	4.4	3.7 → 5.1
ドイツ	<b>1.27</b>	0.76	0.96	0.61	0.27	0.85	<b>1.51</b>	<b>1.30</b>	<b>1.68</b>	<b>1.05</b>	0.75	<b>1.11</b>
	<b>1.19</b>	0.82	<b>1.15</b>	0.62	0.26	0.53	<b>1.43</b>	<b>1.24</b>	<b>1.58</b>	<b>1.10</b>	0.80	<b>1.13</b>
	<b>1.22</b>	0.87	<b>1.25</b>	0.63	0.23	0.61	<b>1.48</b>	<b>1.21</b>	<b>1.75</b>	<b>1.15</b>	0.75	<b>1.21</b>
	100.0	4.1	0.7	1.9	2.7	0.2	<b>15.1</b>	<b>14.3</b>	<b>48.9</b>	9.9	2.2	1.8 → 2.6
フランス	0.95	<b>1.30</b>	<b>2.59</b>	0.80	0.25	0.64	<b>1.14</b>	0.92	<b>1.11</b>	0.69	<b>1.41</b>	-
	0.91	<b>1.09</b>	<b>2.79</b>	0.91	0.27	0.60	<b>1.21</b>	0.90	<b>1.06</b>	0.71	<b>1.12</b>	-
	0.86	<b>1.10</b>	<b>2.77</b>	0.86	0.26	0.49	<b>1.21</b>	0.85	<b>1.00</b>	0.69	<b>1.12</b>	-
	100.0	8.3	2.8	2.4	5.1	0.3	<b>18.3</b>	<b>13.9</b>	<b>38.4</b>	<b>10.4</b>	0.1	0.7 → 1.1
イギリス	0.76	0.36	<b>1.06</b>	0.57	<b>1.03</b>	0.30	<b>1.12</b>	0.74	0.77	0.57	0.52	<b>2.07</b>
	0.80	0.33	<b>1.03</b>	0.60	0.79	0.33	<b>1.13</b>	0.72	0.91	0.57	0.61	<b>2.04</b>
	0.73	0.33	<b>1.05</b>	0.62	0.76	0.26	<b>1.13</b>	0.76	0.74	0.55	0.74	<b>1.76</b>
	100.0	3.4	2.0	2.5	<b>13.6</b>	0.1	<b>17.5</b>	<b>13.1</b>	<b>35.6</b>	<b>11.4</b>	0.8	3.5 → 4.5
韓国	<b>1.13</b>	0.26	0.89	0.18	0.21	0.04	<b>1.12</b>	<b>1.20</b>	<b>2.12</b>	0.74	0.85	0.34
	<b>1.05</b>	0.21	<b>1.03</b>	0.17	0.24	0.04	<b>1.15</b>	<b>1.10</b>	<b>2.07</b>	<b>1.00</b>	0.78	0.39
	0.97	0.19	0.92	0.18	0.27	0.04	<b>1.17</b>	0.92	<b>2.04</b>	<b>1.30</b>	<b>1.06</b>	-
	100.0	0.7	0.2	1.2	9.1	0.0	<b>10.1</b>	<b>14.1</b>	<b>55.4</b>	8.8	0.4	-

（注）産業別貿易収支比及び技術貿易収支比は各国欄の上段が2004年、中段が2006年、下段が2008年を示し（太字は収支比1以上）、最下段は各国の2008年輸出額構成（太字はシェア10%以上）である。技術貿易の輸出額構成は1996年→2006年である。

（出典）OECD, Monthly Statistics of International Trade, 各年・各月版. により筆者作成。技術貿易収支比及びその輸出額構成は文部科学省科学技術政策研究所 科学技術基盤調査研究室『科学技術指標(2010)』（調査資料187）2010, pp.146, 148. による。

このような輸出構造や国際競争力の背景となる技術貿易をみると、輸出割合については主要国すべてが増大し、出超が続いている（韓国を除く）。日本は輸出額に占める技術輸出の割合は、1996年の1.4%から2006年の2.9%に増大し、技術貿易収支比も2004年の3.12から2006年の3.71に増大している。ドイツも同様の動きを示している。これに対し、アメリカは輸出シェア

(35) 文部科学省科学技術政策研究所 科学技術基盤調査研究室『科学技術指標(2010)』（調査資料187）2010, p.137.

(36) 同上, p.139.



が 3.7%から 5.1%に増大しているが、技術貿易収支比は 2.28 から 1.70 に低下している。イギリスが同様の動きである。

次に科学技術知識水準の間接的な指標であるハイテクノロジー産業の貿易をみると、表 4 のとおりである。貿易収支比は、日本、ドイツ、フランス、イギリス、韓国、中国が 2006 年において 1 以上で出超である。なかでも韓国、中国の輸出の伸びが顕著である。

表 4 主要国におけるハイテク産業の輸出特化係数と貿易収支比

産業 国	医薬品	オフィス機器・ コンピュータ	電子機器	医用・精密・光 学機器	航空宇宙	貿易 収支比
日本	0.297	0.925	<b>1.237</b>	<b>1.411</b>	0.150	<b>1.73</b>
	0.228	0.750	<b>1.322</b>	<b>1.576</b>	0.255	<b>1.33</b>
アメリカ	0.671	0.840	0.858	<b>1.242</b>	<b>1.993</b>	0.89
	0.762	0.731	0.692	<b>1.301</b>	<b>2.866</b>	0.81
ドイツ	<b>1.783</b>	0.650	0.694	<b>1.515</b>	<b>1.907</b>	0.97
	<b>1.707</b>	0.709	0.570	<b>1.504</b>	<b>1.760</b>	<b>1.05</b>
フランス	<b>2.039</b>	0.550	0.709	0.796	<b>2.883</b>	<b>1.07</b>
	<b>1.816</b>	0.356	0.530	0.978	<b>3.505</b>	<b>1.06</b>
イギリス	<b>1.572</b>	0.957	0.742	0.849	<b>2.000</b>	0.94
	<b>1.345</b>	0.662	0.998	0.706	<b>1.796</b>	<b>1.14</b>
韓国	0.124	<b>1.234</b>	<b>1.459</b>	0.235	0.126	<b>1.42</b>
	0.070	0.796	<b>1.546</b>	<b>1.141</b>	0.091	<b>1.68</b>
ブラジル	0.706	0.286	0.639	0.395	<b>5.552</b>	0.49
	0.740	0.252	0.923	0.463	<b>4.380</b>	0.44
ロシア	0.707	0.117	0.368	<b>2.741</b>	<b>3.949</b>	0.45
	0.655	0.201	0.507	<b>2.281</b>	<b>3.437</b>	0.13
インド	<b>7.464</b>	0.426	0.255	<b>1.073</b>	0.315	0.47
	<b>4.736</b>	0.385	0.347	0.929	0.136	0.25
中国	0.507	<b>1.333</b>	<b>1.119</b>	0.932	0.112	0.94
	0.158	<b>1.901</b>	<b>1.169</b>	0.578	0.059	<b>1.16</b>

(注) 各国欄の上段が 2000 年、下段が 2006 年の数値である (太字は特化係数、貿易収支比 1 以上)。

(出典) 文部科学省科学技術政策研究所 科学技術基盤調査研究室『科学技術指標(2010)』(調査資料 187) 2010, pp.151-155. の統計表をもとに筆者作成。

そこで国別ハイテク産業別に特化係数を算出してみると(表 4)、2006 年の数値で、日本は「電子機器」と「医用・精密・光学機器」に特化し<sup>(37)</sup>、アメリカは「医用・精密・光学機器」と「航空宇宙」に、ドイツは「医薬品」、「医用・精密・光学機器」、「航空宇宙」に、フランスとイギリスは「医薬品」と「航空宇宙」に、そして韓国はとくに「電子機器」に特化している。また、経済新興国のブラジルは「航空宇宙」に、ロシアは「医用・精密・光学機器」と「航空宇宙」に、インドは「医薬品」に、中国は「オフィス機器・コンピュータ」と「電子機器」に特化している。これらの内容は、表 5 に示した各国内輸出額構成にも明確に表現されている。

(37) 日本の ICT 産業の国際競争力については、「平成 22 年版 ICT 国際競争力指標」に詳しい。総務省ウェブサイト <[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000074725.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000074725.pdf)>

表5 ハイテク産業の国別輸出額構成と国内輸出額構成（単位：％）

	国	計	医薬品	オフィス機器・コンピュータ	電子機器	医用・精密・光学機器	航空宇宙
世界における国別輸出額構成	日本	<b>10.1</b> 6.0	3.0 1.4	9.3 4.5	<b>12.5</b> 8.0	<b>14.3</b> 9.5	1.5 1.5
	アメリカ	<b>18.2</b> <b>12.6</b>	<b>12.2</b> 9.6	<b>15.3</b> 9.2	<b>15.6</b> 8.7	<b>22.6</b> <b>16.4</b>	<b>36.2</b> <b>36.0</b>
	ドイツ	7.0 8.3	<b>12.5</b> <b>14.2</b>	4.6 5.9	4.9 4.7	<b>10.6</b> <b>12.5</b>	<b>13.4</b> <b>14.6</b>
	フランス	4.8 4.3	9.7 7.8	2.6 1.5	3.4 2.3	3.8 4.2	<b>13.7</b> <b>15.0</b>
	イギリス	6.1 6.1	9.6 8.1	5.8 4.0	4.5 6.1	5.2 4.3	<b>12.3</b> <b>10.9</b>
	韓国	4.2 4.2	0.2 0.3	5.2 3.3	6.2 6.5	1.0 4.8	0.5 0.4
	ブラジル	0.5 0.4	0.3 0.3	0.1 0.1	0.3 0.3	0.2 0.2	2.5 1.6
	ロシア	0.1 0.1	0.1 0.1	0.0 0.0	0.1 0.1	0.4 0.3	0.5 0.4
	インド	0.1 0.2	1.0 1.1	0.1 0.1	0.0 0.1	0.1 0.2	0.0 0.0
	中国	3.7 <b>13.2</b>	1.9 2.1	4.9 <b>25.1</b>	4.2 <b>15.5</b>	3.5 7.7	0.4 0.8
	上記10か国の世界シェア	54.8 55.4	50.5 45.0	47.9 53.7	51.7 52.3	61.7 60.1	81.0 81.2
	各国内におけるハイテク産業別輸出額構成	日本	100.0	2.4 3.0	23.2 15.9	<b>54.0</b> <b>54.7</b>	19.0 24.2
アメリカ		100.0	5.5 10.0	21.1 15.5	<b>37.4</b> <b>28.6</b>	16.7 20.0	19.3 26.0
ドイツ		100.0	14.5 22.4	16.3 15.0	<b>30.3</b> <b>23.6</b>	20.4 23.1	18.5 16.0
フランス		100.0	16.6 23.8	13.8 7.5	<b>30.9</b> 21.9	10.7 15.0	28.0 <b>31.8</b>
イギリス		100.0	12.8 17.6	24.0 14.0	<b>32.4</b> <b>41.2</b>	11.4 10.8	19.4 16.3
韓国		100.0	1.0 0.9	30.9 16.8	<b>63.7</b> <b>63.9</b>	3.2 17.5	1.2 0.8
ブラジル		100.0	5.7 9.7	7.2 5.3	27.9 38.1	5.3 7.1	<b>53.9</b> <b>39.7</b>
ロシア		100.0	5.7 8.6	0.2 4.2	16.1 20.9	36.9 <b>35.0</b>	<b>38.3</b> 31.2
インド		100.0	<b>60.7</b> <b>62.1</b>	10.7 8.1	11.1 14.3	14.4 14.3	3.1 1.2
中国		100.0	4.1 2.1	33.4 40.2	<b>48.8</b> <b>48.3</b>	12.5 8.9	1.1 0.5
上記10か国の構成		100.0	8.1 13.1	25.1 21.1	43.6 41.3	13.5 15.4	9.7 9.1

（注） 上段の太字はシェア10%以上、下段の太字は国内最大シェア部門。また、各国欄の上段が2000年、下段が2006年の数値である。

（出典）文部科学省科学技術政策研究所 科学技術基盤調査研究室『科学技術指標(2010)』（調査資料187）2010, pp.151-155. の統計表をもとに筆者作成。

以上の内容からとくに注目したい第一の点は、先進国は依然として世界のハイテク産業の大半を占めており（表5）、しかもハイテクの源泉技術を保有している。技術貿易にしても収支比は1を上回り（表3参照）、ハイテク産業の貿易収支比も1を上回っている。確かに経済新興国の成長は目覚ましいものがあるが、先進国を凌駕するまでには至っていない<sup>(38)</sup>。アメリカは先進国のなかの中心的存在である。

アメリカは、2009年9月21日、日本やEUに先駆けて「米国イノベーション戦略：持続的

(38) 世界各国の科学技術動向については、「各国の科学技術レポート」Science Portal ウェブサイト  
<<http://scienceportal.jp/trend/report/domestic.html>>

成長と質の高い雇用の実現に向けて」<sup>(39)</sup>を策定し、2010年8月には国民向け解説報告書「再生法：イノベーションによるアメリカ経済の転換」<sup>(40)</sup>をまとめている。前者は大統領府の国家経済会議及び科学技術政策室により発表され、既述の日本・EUに先駆けたイノベーションのための具体的な政策が明らかにされている。後者の文書はアメリカの再生・再投資法の成果に関する報告書で、先進自動車、高速鉄道、再生可能エネルギー、医療、イノベーションのためのプラットフォームの構築など、再生・再投資法のもたらすイノベーション活動・効果が説明されている。アメリカは依然として世界の先導的役割を果たしている。

注目したい第二の点は、経済新興国のハイテク産業は世界的にはまだ大きなシェアをもたないが、力をつけつつあるということである。表5にみるとおり、ブラジルの「航空宇宙」産業が国内的には圧倒的なシェアをもつが、世界のなかでは2%前後にすぎない。同様に、ロシアの「航空宇宙」産業も世界的には0.5%程度、インドの「医薬品」産業も世界的には1%程度のシェアにすぎない。ただし、ロシアの場合、軍事関係にはかなり応用が進んでいる。

ブラジル国内で4割のシェアをもつ「航空宇宙」産業は(表5参照・2006年)、世界第4位の航空機メーカー「エンブラエル」社の貢献によるものである<sup>(41)</sup>。広い国土を背景に、その移動手段としての航空機産業育成の重要性が早くから認識されており、エンブラエルは1969年8月に政府出資の国営企業として設立された。1994年12月には民営化され、海外への積極的な販売を開始する。1997年オーストラリア、2000年シンガポールに販売拠点を設け、2003年には中国ハルビン市に生産拠点を設立した。ただし、国産化率は45%程度であり、アメリカ、EU、そして日本などから航空機部品を輸入している。供給企業は85%が海外企業とされる。

ロシアの「航空宇宙」といえば、1957年に世界初の人工衛星「スプートニク1号」、1961年に世界初の有人宇宙飛行といった、旧ソ連時代の実績が印象深い。最近では、「2015年までに月面基地を建設し2020年から『ヘリウム3』を採掘」<sup>(42)</sup>、「2025年以降に有人火星飛行、そのための520日隔離の模擬実験」<sup>(43)</sup>などの目標が掲げられ、またアメリカの2003年のスペースシャトル事故以降は、日本人宇宙飛行士・野口聡一さんのソユーズ宇宙船での打上げと帰還など、宇宙開発に関するロシアの存在感は増している<sup>(44)</sup>。

しかし、このような宇宙開発は、他方では核兵器等の大量破壊兵器の宇宙への拡散を意味し、月面基地等も平和利用と裏腹の関係にあるとも指摘される<sup>(45)</sup>。また、特化係数や国内輸出額構成が高い「航空宇宙」や「医用・精密・光学機器」のハイテクが、軍事的にも転用されているとされる<sup>(46)</sup>。これらのロシアの技術は、内容を変えて中国や日本でも利用されている。

(39) *A Strategy for American Innovation: Driving towards Sustainable Growth and Quality Jobs*  
<<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/innovation-whitepaper.pdf>>

(40) *The Recovery Act: Transforming the American Economy through Innovation*  
<<http://www.whitehouse.gov/recovery/innovations/intro>>

(41) 二宮康史「世界の注目企業(13) ブラジル エンブラエル—世界第4位の航空機メーカー」『ジェトロセンサー』55巻658号, 2005.9, pp.28-29; 田中祐二「ブラジルにおける新しい企業像の追求—航空機製造企業 EMBRAER 社のクラスター形成とCSR」『立命館経済学』55巻5・6号, 2007.3, pp.29-43.

(42) 「露、2015年に月面基地建設か?」『宇宙(そら)へのポータルサイト Sorae.jp』2006.1.28.  
<<http://www.sorae.jp/030699/1179.html>>

(43) 「火星有人探査で米欧ロ協議」2002.7.5. <<http://www.47news.jp/CN/200207/CN2002070501000431.html>>; 「ロシア、有人火星飛行へ模擬実験 男性6人、520日隔離」2010.6.3. <<http://www.47news.jp/CN/201006/CN2010060301000721.html>>

(44) 知野恵子「動き出した大国ロシア」『エネルギーレビュー』26巻11号, 2006.11, pp.25-29.

(45) 青木節子「宇宙の軍備管理・軍縮—現状と課題」(3回連載)『軍縮問題資料』347-349号, 2009.10-12, pp.14-25, 2-11, 28-34.

(46) 星島秀雄「革新宇宙戦略 国際宇宙協調と競争—単独主義は技術・市場・資金で限界へ: アメリカ・ロシア同盟」『Air world』33巻10号, 2009.10, pp.40-48; 江畑謙介「ロシア軍の再興と実力(4) —ロシア海・空軍の復活&宇宙・サイバー戦能力」『軍事研究』44巻3号, 2009.3, pp.79-94.

インドの「医薬品」産業は、世界ではわずか1.1%のシェア（2006年）であるが、国内のシェアは6割を超える重要産業である（表5参照）。2009年、インドの製薬産業は、生産量で世界の10%で第3位、生産額1兆ルピー（200億円）の14位、輸出量17位、ジェネリック<sup>(47)</sup>生産量4位となっている。これらを担う大手医薬企業は、ジェネリック医薬をグローバルに拡販する一方で、中間体から原体・製薬まで、さらに一部バイオを手がけ受託製造企業としても重要な位置を占めている<sup>(48)</sup>、とされる。

インドの医薬品産業が成長した背景には、1970年代から90年代にかけて、アンチパテント政策・外資規制・薬価規制により国内医薬品産業を保護したこと<sup>(49)</sup>、また、2000年代にはWTO協定等への対応など積極的にグローバル政策を進めたこと<sup>(50)</sup>が指摘される。この分野の日本企業のインド進出は顕著である。

注目したい第三の点は、中国の動向である。表5のとおり国内シェアがともに4割を超える「オフィス機器・コンピュータ」と「電子機器」は、2000年から2006年のわずか6年間に世界シェアは3.7%から13.2%に拡大し、世界的に大きな地位を占めてきている。「オフィス機器・コンピュータ」産業は、表5のとおり2000年に世界シェア4.9%であったが2006年には25.1%を占めるまでに急成長し（表4のとおり特化係数は1.333から1.901に）、また「電子機器」産業も世界シェア4.2%から15.5%に拡大している。中国は先端科学技術の水準においても急速にその存在感を示している。

このような躍進の理由のひとつは、日本をはじめ台湾、韓国、欧米企業の中国への直接投資・現地生産の増大である<sup>(51)</sup>。中国商務部の分析によれば、2000～02年の「外国からの直接投資とハイテク製品輸出の相関係数が0.895」であり、なかでも電子部品製造業とコンピュータ応用サービス業の直接投資が顕著で、「直接投資が多いほど、ハイテク製品の輸出額が多く」、「2004年に中国のハイテク技術製品輸出総額に占める外資系企業の比率がすでに87.3%に達し」という<sup>(52)</sup>。また、「官・産・学一体型」モデルの強み、なかでも「官」が大きな役割を果たし急成長を可能にしているとの指摘もあり、その好例が北京・中関村や上海・浦東などの「ハイテク技術産業開発区」である<sup>(53)</sup>。

(47) 「ジェネリック」とは、先発医薬品（新薬）の特許満了後に、効能や効果等が新薬と同等の医薬品として申請され、製造・販売される安価な医薬品のこと。

(48) 山根修「業界展望 インドの医薬品原体・中間体企業の動向（2）拡大を続ける受託製造」『ファインケミカル』39巻6号、2010.6、pp.45-53。

(49) 上池あつ子・佐藤隆広「インドの医薬品産業—その長期的発展と政策変化をめぐって」『経済学雑誌』104巻4号、2004.3、pp.13-72；佐藤隆広・上池あつ子「インド医薬品産業の生産性分析—年次工業調査データを利用して」『経済学雑誌』106巻2号、2005.9、pp.1-12。

(50) 山根裕子「インドの対外知的財産権政策と特許法改正—医薬品アクセスへのインパクト」『貿易と関税』53巻12号、2005.12、pp.30-45；M.L.シュレスタ・山名美加「インド医薬品産業の戦略的転換—物質特許制度導入の影響をめぐる考察」『甲南経営研究』49巻1号、2008.7、pp.65-87；山名美加「インド特許法の改正と課題—医薬品・バイオ関連の規定中心に」『知財研フォーラム』71巻（2007.秋号）、2007.11、pp.3-10；山本実「インドの医薬品市場 インドにおける医薬品事業の現況—中国との比較」『国際医薬品情報』899号、2009.10.12、pp.14-17；「インド市場 競争過熱するインド市場—急成長の裏で、新特許法めぐり紛争も」『ミクス』36巻2号、2008.2、pp.12-15；「国際ジェネリック市場動向2010 衆目集める“投資対象”としてのジェネリック医薬品—拡大する新薬メジャーのジェネリック事業、存在感増すインド、中国企業」『月刊ジェネリック』82号、2010.1、pp.22-25。

(51) 「止まらない中国大シフト コスト競争力と市場を求めハイテク家電、一気に中国へ」『週刊ダイヤモンド』90巻2号、2002.1.12、pp.37-40；「電機・電子部品 液晶パネルの6割が中国産へ 世界の“最先端”工場の高い実力」『週刊ダイヤモンド』98巻44号、2010.10.30、pp.56-57；竹内順子「中国の脅威 量産の担い手からハイテク生産国への急成長」『エコノミスト』79巻48号、2001.11.13、pp.38-40；「Special Report 低廉な労働力のみならず 中国ハイテク産業強さの原点」『Decide』19巻8号、2001.11、pp.42-45。等参照。

(52) 張紀澤「中国ビジネス講座 第五部 中国の『科技興貿』戦略とハイテク製品の輸出」『アジア・マーケットレビュー』18巻7号、2006.4.15、pp.37-38。

(53) 苑志佳「産業政策・国際分業・民間参入—中国のIT産業の事例」『経済学季報』54巻2号、2005.1、pp.181-210；周玉華

こうして中国のハイテク企業は着実に競争力を高めてきている。アメリカの「シスコシステムズ」がスイッチとルーターの部品を違法に模倣したとして、2003年1月、中国最大の通信機器メーカー「華為」を特許侵害でアメリカテキサス州東部地区連邦地裁に提訴したが、2004年7月、シスコが訴訟を取り下げた。この事件は、中国企業の技術的实力を証明したものと評価された<sup>(54)</sup>。さらには、中国発の第3世代携帯電話の世界標準方式での商用試験サービスを開始したことも注目される<sup>(55)</sup>。また、こうした「中国におけるハイテク技術と軍事力の近代化の間に相関関係があるのははっきりとしている」<sup>(56)</sup>との指摘もあり、中国ハイテク産業の競争力向上に懸念する向きもある<sup>(57)</sup>。

そして注目したい第四の点は、1996年にOECD入りした韓国の動向である。表4及び表5にみるとおり、ハイテク産業のなかでも「電子機器」は高い数値を維持している。また、2000年から2006年の6年間に「オフィス機器・コンピュータ」が数値を下げたのに対し、「医用・精密・光学機器」の数値が高まっている。

このような状況の背景には、デジタル放送の核心技術のひとつである動画圧縮(MPEG)技術で2割を超える国際標準を開発、2002年7月には国際電気委員会(IEC)の半導体素子技術委員会の幹事国を務めるなど、理工系教育の重視・改革を含めたIT分野における発展がある<sup>(58)</sup>。成功例の典型が、2004年度の営業利益で1兆円を超えたサムスン電子である<sup>(59)</sup>。半導体メモリ、移動端末機、液晶パネルなどの分野で世界的な展開を遂げた。

## おわりに

世界はいま、2008年9月のリーマン・ショックに始まる世界的な経済危機からの脱却過程にある。日欧に限らず世界各国は、新たな経済成長のエンジン(科学技術)を模索している。そこに共通するキーワードは環境、ICT、雇用、教育であり、イノベーションである。これらのキーワードからも明らかであるが、今期の模索は単なる経済の成長でなく、生活の質、経済の質的な発展も問われていると理解される。

とりわけ先進国は、経済新興国や開発途上国の経済の質的な発展のあり方の先導的役割が期待される。先進国がたどってきた成長追求経済とその弊害を伴う経済のあり方ではなく、環境

「中国ハイテク型産業集積についての一考察—上海張江高新技術産業開発区をケーススタディに」『松山大学論集』21巻3号, 2009.8, pp.207-227; 兪炳強「中国におけるハイテク産業の発展と産学連携」『産業総合研究』12巻, 2004.3, pp.77-91; 税所哲郎「中国における産業クラスター戦略に関する一考察—北京・中関村科技園区のイノベーション戦略」『関東学院大学経済経営研究所年報』29集, 2007.3, pp.129-155.

(54) 詳しくは、汪志平「中国民営ハイテク企業の成長戦略—トップ通信機器メーカー華為のケース・スタディ」『経済と経営』35巻2号, 2005.3, pp.87-108.

(55) 苑志佳「中国におけるハイテク産業の技術開発と産業形成の特徴について—中国発第3世代携帯電話の世界標準TD-SCDMAを中心に」『経済学季報』58巻3号, 2009.2, pp.1-33.

(56) ウィリアム・T・アーチャー、アダム・シーガル『「ハイテク・チャイナ」の課題と意味合い—中国の技術開発力を検証する』『フォーリン・アフェアーズ』2006年5号, 2006.5, pp.73-89.

(57) 黒井文太郎「エコノミスト・リポート 台湾海峡の軍事バランスに異変 アジア屈指に増強された『ハイテク中国軍』の実力」『エコノミスト』86巻7号, 2008.2.5, pp.84-87; 鹿内誠「急成長ハイテク空軍の長所短所」『丸』62巻12号, 2009.12, pp.70-77. 等。

(58) 池東旭「経済戦略の核は技術立国—軸にIC、環境などハイテク5分野」『エネルギーレビュー』22巻9号, 2002.9, pp.20-24; 趙顯錫(三橋広夫訳)「韓国のハイテク産業の発展と理工系教育—IT産業を中心に」『歴史地理教育』702号(増刊号), 2006.7, pp.52-55; 石田修「韓国のハイテク貿易の動向と構造—SITC5 桁分類による韓国のハイテク中間財・資本財貿易の分析とその理論的考察」『韓国経済研究』1巻1号, 2001.3, pp.61-92.

(59) 金宇烈「サムスン電子の移動通信端末機のグローバル事業展開に関する考察—グローバル・ブランドの地位獲得とその成長戦略を中心に」『関東学院大学経済経営研究所年報』29集, 2007.3, pp.244-265.

も福祉も重視した持続可能な質的な経済発展という新たな経済モデルの構築である。しかし、現実には先進国途上国を問わず「経済成長第一」の追求が世界を覆っているようにも見受けられる。

「経済成長」が強調されればされるほど、経済の質的な発展のための科学技術のあり方が問われる。従来の科学技術の性格、すなわち安定性、利便性、効率性、発展・進歩性のほかに、いまや持続可能性や安全性、そして生活の質が問われている。



## 5 ドイツ連邦議会技術評価局 —議会の科学技術知の一例—

大磯 輝将

### 要旨

科学技術と人間社会の関係を良好に保とうとするテクノロジーアセスメントの考え方は、欧米諸国の多くの議会で制度化された。科学技術分野に特化した調査機関としてドイツ連邦議会に設立された技術評価局の運営は、非営利の法人に委託されている。技術評価局の経営は、連邦議会の監督の下、学術的専門性を備えたスタッフに任されている。なお不足する専門的な所見については、さらに外部の専門家を活用し、規模は比較的小さいながらも、充実した活動を継続している。作成される報告書の扱いが、議会における審議過程に法律上位置付けられることで、活動の正当性の確保に成功している。ドイツ連邦議会技術評価局は、かつての米国の技術評価局等との対照において、背景を異にする別のモデルとして捉えることができる。

### I テクノロジーアセスメントとは

#### 1 テクノロジーアセスメントの概念

「テクノロジーアセスメント」(technology assessment: TA) は、1960年代後半に米国で生まれた考え方である。当時問題となった人間活動による自然環境の破壊などを背景として、TAには、当初は「早期警報システム (early warning system)」としての機能が求められた<sup>(1)</sup>。その後、社会には、多種多様な科学技術が、ますます広くかつ深く浸透した。そのため、今日では、社会的な議論や意思決定の様々な場面で、科学技術に関する正確な理解がいつそう要求され、政策課題の多くが科学技術に関する専門的知識を必要とするようになった。このような変化を背景に、TAは、科学技術と人間社会との間にある相互の影響を評価 (アセス) し、その結果を生かすための具体的な取組みや方法論として、また、科学技術と人間社会のよりよい関係を実現しようとする考え方としても、捉えられるようになっている。

#### 2 議会の活動によるテクノロジーアセスメント概念の普及

米連邦議会で1972年、テクノロジーアセスメント法 (Technology Assessment Act) が成立し、これを受けて、技術評価局 (Office of Technology Assessment: OTA) が議会直属の機関として設立された<sup>(2)</sup>。OTAは、特定技術の影響を長期的に予測分析し、政策判断のためのオプション (代替案) を提示するため、多い時には140人のスタッフを中心に、「OTAメソッド」として知られる手法を通じた調査活動を行い、多数の報告書を作成した。TAの考え方は、このように、議会の活動の一環として米国で制度化され、議会の関与する科学技術評価活動は、「議会テクノロジーア

※本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、平成23年1月末日である。

(1) 米連邦議会に提出された報告書の一節によれば、「新しい科学技術がもたらす利益だけでなく、それが持っている危険性に注目し、同時に科学技術の性格を国民に知らせる必要がある」と考えられた。田中久徳「米国における議会テクノロジー・アセスメント—議会技術評価局 (OTA) の果たした役割とその後の展開—」『レファレンス』675号, 2007.4, p.100.  
(2) OTAの組織、具体的な調査活動、閉鎖の経緯及びその後の動向等については、本報告書の第II部3「政策評価」(林隆之)及び田中 前掲注(1), pp.99-115に詳しい。



セズメント」(parliamentary technology assessment: 以下「議会 TA」と呼ばれるようになった<sup>(3)</sup>。

OTA は、その組織形態、調査実績、政策提言機能等によって高く評価され、我が国やヨーロッパ諸国におけるその後の議論にも大きな影響を与えたが、議会改革のなかで 1995 年に閉鎖を余儀なくされた。ヨーロッパでは、1980 年代以降、議会 TA を行う機関（以下「議会 TA 機関」）が各国で設立されたが<sup>(4)</sup>、規模の大きな OTA との比較においては、全般に小規模なものであった。我が国でも、同様の議論はたびたび行われた<sup>(5)</sup>。平成 7（1995）年には、科学技術基本法の議員立法と並行して、OTA に倣って大規模な「科学技術評価会議」を創設するための議員立法の準備が進んでいたが<sup>(6)</sup>、法案提出は果たされず、議会 TA 機関の設立は実現をみていない。

TA の考え方は、このように米国から諸外国へ向けて、まず、議会 TA の仕組みとのパッケージで広がっていった。今日では、多くの国において、一般市民の参加するコンセンサス会議<sup>(7)</sup>など、TA の活動は様々な形で実施されるようになっており、議会 TA の展開が TA 全般の基盤形成に貢献したとみることができる。

## II ドイツ連邦議会技術評価局

### 1 組織の概要

本節では、ドイツ連邦議会技術評価局<sup>(8)</sup>（Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag: TAB）の組織を紹介する。

#### (1) TAB 設立の経緯と目的

ドイツの連邦レベルには、連邦議会（Bundestag）と連邦参議院（Bundesrat）の 2 つの議会があるが、両院の事務局機構を比較したとき、最も特徴的な違いは、国民の代表機関である連邦議会には調査機関が置かれている一方、16 の州政府の閣僚で構成される連邦参議院にはそれが置

(3) 以下、議会 TA の誕生と各国への展開については、主に次の文献による。春山明哲「科学技術と社会の「対話」としての「議会テクノロジー・アセスメント」—ヨーロッパの動向と日本における展望—」『レファレンス』675 号, 2007.4, pp.83-97; 古屋絢子「米国、欧州におけるテクノロジーアセスメント—欧州は議会内に TA 機関設置、米国では廃止」『エネルギーレビュー』Vol.30 No.7, 2010.7, pp.8-11.

(4) 1990 年以来、ヨーロッパ各国の議会 TA 機関は、欧州議会 TA ネットワーク（European Parliamentary Technology Assessment Network: EPTA）を構築し、情報共有や合同プロジェクトに取り組むなど、緩やかなつながりを保っている。EPTA website <<http://www.eptanetwork.org/>> EPTA 加盟の主要な TA 機関に関する所見及びそれらの設置形態等については、林 前掲注 (2)を参照のこと。

(5) 我が国における議会 TA 機関設立に向けた検討を含む TA の歴史については、次の文献に詳しい。吉澤剛「日本におけるテクノロジーアセスメント—概念と歴史の再構築」『社会技術研究論文集』Vol.6, 2009.3, pp.42-57.

(6) 超党派の国会議員等による「科学技術と政策の会」（代表：中山太郎衆議院議員（当時））が、平成 6（1994）年に設立された。同会は、その翌年にかけて科学技術評価会議法案を準備しており、これが新聞紙上で報じられた。例えば、「科学技術政策 国会に助言機関構想 超党派議員 法案提出へ 長期的視野で調整」『朝日新聞』1995.1.15, p.3.

(7) 市民参加型の TA 活動の手法として、デンマークの議会 TA 機関が 1980 年代の半ばに始めたコンセンサス会議がある。これまでに我が国でも実践され、自治体レベルでは政策形成に寄与した例もある。我が国のコンセンサス会議の様子は、次の文献などで詳しく紹介されている。若松征男『科学技術政策に市民の声をどう届けるか—コンセンサス会議、シナリオ・ワークショップ、ディープ・ダイアログ』東京電機大学出版局, 2010.

(8) 筆者は、2008 年 11 月 10 日、ドイツ連邦議会教育・研究・技術評価委員会（Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung）事務局スタッフの Friedhelm Kappenstein 氏を訪問し、また、2008 年 12 月 11 日、ベルリン市内の TAB を訪れ、学術調査員（Wissenschaftliche Mitarbeiter）の Reinhard Grünwald 博士及び Christoph Revermann 博士にインタビューを行い、拙稿「ドイツ連邦議会におけるテクノロジー・アセスメントへの取組み」『れじすめいと』No.150, 2009.10.15, pp.4-5 で紹介した内容など、TAB に関する多くの知見を得るとともに、関連資料の提供を受けた。両機関と諸氏の協力に、心より感謝申し上げる。なお、先行研究の多くの例にならって、本稿においても、TAB を技術評価「局」と表記しているが、筆者の印象では、組織規模などの点から、本来は「室」とするのが適当と思われる。

かれていないことである<sup>(9)</sup>。OTA 設立の影響を受け、議会付属の調査機関としての議会 TA 機関の意義を認めた当時野党のキリスト教民主同盟 (CDU) / キリスト教社会同盟 (CSU) は<sup>(10)</sup>、早くも翌 1973 年に、連邦議会の常任委員会 (ständige Ausschüsse) <sup>(11)</sup> の 1 つである研究・技術委員会 (Ausschuss für Forschung und Technologie: AFT) において、科学技術分野に特化した OTA と同等の調査機関を連邦議会に設置しようとする提案を行った<sup>(12)</sup>。しかし、既存の議会の調査手段で十分と判断されたとみられ、この提案は、1975 年に AFT で否決された<sup>(13)</sup>。さらに CDU/CSU は 1977 年、より現在の形に近い、小規模な機関の設立を提案し、また 1981 年にも、AFT 及び予算委員会の委員で構成する、科学技術政策のオプションの検討等を任務とする運営委員会の設立を提案したが、議会で支持が得られず、いずれも失敗に終わった。政権が交代した 1982 年、CDU/CSU による 1981 年の提案を、今度は野党に転じたドイツ社会民主党 (SPD) が主導して、AFT において提案した。また、SPD と議席を獲得したばかりの緑の党が、TA について検討するための小委員会の設置を、1983 年と 1984 年にそれぞれ試みた。しかし、それらもうまくは運ばなかった。

西ドイツ社会では、激しい学生運動のあった 1968 年以来、科学技術への不信感が募っていたといわれるが<sup>(14)</sup>、1970 年代後半の環境保護運動の拡大や、1983 年に起こった大規模な反核運動などにみられるように、この頃、その不信感はさらに高まりつつあった。そのような状況を背景に、原子力、情報通信、遺伝子の各科学技術をめぐる問題については、1970 年代末から 1980 年代前半にかけて、それぞれに調査会 (Enquete-Kommissionen) が設けられた<sup>(15)</sup>。これらの調査会

(9) 連邦議会調査局 (Wissenschaftliche Dienste) は、委員会運営の補佐及び議員からの調査依頼への回答を主要な任務として、連邦議会の中心的な立法補佐機能を果たしている。連邦参議院については、州政府の官僚機構が調査活動を含めた立法補佐の機能を持つ。森万希子「ドイツ・議会事務局の事務機構 (主要国の議会事務局)」『議会政治研究』No.77, 2006.3, pp.90-93. もっともこれは、連邦議会には調査局のほかにも多くの様々な専門スタッフが配置され、さらに、法律案の作成及び審議の過程には連邦及び州の行政機関も関わるなど、非常に組織的に行われる連邦の立法活動の一側面であるに過ぎない。次の文献を参照した。山口和人「ドイツの立法過程」中村睦男・大石真編『立法の実務と理論』信山社出版, 2005, pp.565-599; 服部高宏「第 6 章 各国の立法事情 第 3 節 ドイツ」大森政輔・鎌田薫編『立法学講義』商事法務, 2006, pp.448-461.

(10) 西ドイツ連邦議会では、米 TA 法が成立した 1972 年の時点で、調査機能の基盤整備は相当程度まで進んでいた。すなわち、1960 年代以降、とりわけ学術調査の面で立法補佐機能が急速に強化され、1970 年から 71 年にかけては、それまでの各委員会の補佐機構と議会情報資料機構が統合再編されて調査局が創設された。桜井保之助「西ドイツにおける立法補佐機構」『レファレンス』285 号, 1974.10, pp.41-66. なお、当時連邦議会調査局長を務めていた Helmut Quaritsch 教授は、調査局の創設の要因について、次のように分析した。「法案内容が、ますます専門的で複雑なものとなり、そのために、議会において個々の議員の間に、法案を評価・判断するうえで必要な学術的情報に対する要求が強まってきた」(高見勝利「決定」と「情報」—立法補佐のあり方について—『レファレンス』625 号, 2003.2, p.7.)。このような「要求」は、米 OTA 設立への動きに関心を寄せ、議会 TA 機関の設立を目指した議員らの間には、調査局の創設後もなお、存在していたのではないかと思われる。

(11) 常任委員会は、連邦議会全体の機関で、議院から付託された法案の審査等を行い、与野党間の対立を可能な限り調整するのが、主な役割である。外務委員会、欧州連合に関する委員会、防衛委員会及び請願委員会の設置は、基本法 (Grundgesetz) に規定されている。第 17 議会期 (Legislaturperiode) においては、22 の常任委員会が設置されている。なお、特別委員会 (Sonderausschüsse) 等の他の委員会制度との対比において、各専門分野の案件をそれぞれ所管することから、専門委員会 (Fachausschüsse) とも称される。

(12) 以下、TAB 設立の経緯は、主に次の文献による。櫛島次郎「欧米の議会科学技術評価機関」『外国の立法』Vol.34 No.3・4, 1996.5, pp.287-296; Herbert Paschen, "The Technology Assessment Bureau of the German Parliament," Norman J. Vig and Herbert Paschen, ed., *Parliaments and Technology: The Development of Technology Assessment in Europe*, Albany: State University of New York Press, 2000, pp.93-124.

(13) Vary T. Coates and Thecla Fabian, "Technology Assessment in Europe and Japan," *Technological Forecasting and Social Change*, No.22, 1982, p.344. 反対意見は、概ね次のようなものであった。提案の内容が時期尚早のものであり、たとえ TA の考え方に価値があるということが証明されているとしても、ドイツにおいて立法府に OTA のような機関を設置するのは不適切で、もっと別のふさわしい形があるはずである。

(14) 熊谷徹『あっぱれ技術大国ドイツ』(新潮文庫) 新潮社, 2011, pp.262-264.

(15) 岡部三郎「科学技術の政策評価はいかにあるべきか—海外の事例を中心として—」『プロメテウス』Vol.9 No.1, 1985.1, pp.50-59. 調査会は、予備調査委員会とも呼ばれるが、広範かつ重要な複合的事案に関して、可能な限り広く情報収集を行うために設置される会議で、最近では、「現代医療における倫理及び法」や「ドイツにおける文化」について設置された。4 分の 1 の議員の動議により設置することができる。非議員の専門家も委員とすることができ、非議員の委員は議員

において、科学技術分野の調査研究及び報告書の作成など、議会 TA と捉えることのできる取組みが、先行的に開始された。

こうした実績が積み重ねられるなか、1984 年の末に、各会派は AFT において、議会 TA 機関設立の問題を検討する調査会を設置するための提案に向けた合意に至り、その後、2 度にわたって調査会が設置されることとなった<sup>(16)</sup>。

1 度目の調査会は、議員と専門家で構成する委員会<sup>(17)</sup>の創設及びそれを支援する約 30 名の議会スタッフによる科学ユニットの院内への設置の勧告を目指したものの、科学技術の発展が政治的に規制されることに対する懸念による産業界からの強い反対に遭ったことも障害となって、議会での最終的な決定には至らずに終了した。

2 度目の調査会では、前調査会の失敗も踏まえて、実現性を伴う内容での全会派の合意が模索されるなかで、機関の組織及び設置のあり方が議論の焦点となった。野党は院内への設置を、与党は院外への設置を基調として、各会派がそれぞれ異なる主張を展開したため、結論はまとまらなかったが、常設の TA 機関を設置する点については、すべての会派の一致をみた。そこで、調査会は、各会派の主張を併記した勧告を 1989 年 5 月に決定し、残された議論については、AFT に持ち越して行われることとなった。

AFT では、野党の SPD が、TA を行う特別の委員会と議会直属の研究部門の併設を、同じく緑の党は、議会内への短期評価部門の設立及び院外への調査研究財団の設立を、また、CDU/CSU と自由民主党 (FDP) による連立与党は、調査研究をすべて院外の研究機関に委託し、TA の振興とその政治的な統御を新たに AFT の任務とすることを、それぞれ提案し、最終的に、連立与党案による議決勧告が決定された。

AFT の議決勧告は、1989 年 11 月 16 日の連邦議会において採択され、AFT を、研究・技術・技術評価委員会 (Ausschuss für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung: AFTTA) に改称すると同時に、新たに TA もこの委員会の所管分野とすること、また、TA の実施については、議会の外部の研究機関に委託することとなった。翌 1990 年 8 月 29 日、行政機関である連邦研究技術省 (Bundesministerium für Forschung und Technologie: BMFT) 所管のカールスルーエ原子核研究所 (Kernforschungszentrum Karlsruhe: KfK) <sup>(18)</sup>によって、3 年間の試行に関する契約が行われ、技術評価局 (TAB) が暫定的に発足した<sup>(19)</sup>。TAB の運営には、KfK に所属する応用システム分析部 (Abteilung für Angewandte Systemanalyse: AFAS) が当たった。同年 10 月 31 日には、連邦議会の決定により、連邦議会議事規則 (Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages) に TA に関する規定が設けられた<sup>(20)</sup>。バイオテクノロジーや廃棄物問題などをテーマとして開始された<sup>(21)</sup>TAB の試行

---

の委員と同等の権限を有する。調査会は、議会期末までに報告書及び議決勧告を提出する。古賀豪ほか『主要国の議会制度』(調査資料 2009-1-b、基本情報シリーズ) 国立国会図書館調査及び立法考査局, 2010, p.28.

(16) 1 度目は、1985 年 3 月に、調査会「科学技術の帰結の価値判断と評価；科学技術的發展の大枠条件の形」(Enquete-Kommission “Einschätzung und Bewertung von Technikfolgen; Gestaltung von Rahmenbedingungen der technischen Entwicklung”) の名称で、2 度目は、1987 年 11 月に、調査会「科学技術の発展の形；科学技術の帰結の価値判断と評価」(Enquete-Kommission “Gestaltung der technischen Entwicklung; Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung”) の名称で、それぞれ設置された。

(17) “Kommission zur Abschätzung und Bewertung von Technikfolgen.”

(18) KfK は当時、13 ある国立研究所 (Grossforschungseinrichtungen) のなかでは、人的・予算的に最大級のものであった。Frieder Meyer-Krahmer, *Science and Technology in the Federal Republic of Germany*, Harlow: Longman, 1990, pp.42-49.

(19) “TA beim Deutschen Bundestag: Einrichtung einer Beratungskapazität für TA.” TAB website <<http://www.tab-beim-bundestag.de/de/ueber-uns/geschichte.html>>

(20) 連邦議会議事規則に、AFTTA の TA について定める第 56a 条 (Technikfolgenanalysen) が新設された。また、この規定に基づき、1991 年 6 月 12 日の委員会決定で、実施に関する基本原則 (Grundsätze über die Erstellung von Technikfolgenanalysen gemäß §56a GO-BT) が制定された。

期間の活動は、連邦議会に肯定的に受け止められ、1993年3月4日の連邦議会の決定によって、TABは常設機関としてあらためてスタートした。

その後、連邦議会の移転に伴うボンからベルリンへの移設や、AFTTAから教育・研究・技術評価委員会（Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung: ABFTA）へのTA所管委員会の再編などがあったが、TABは現在まで、内外の関係機関とも協力しながら<sup>(22)</sup>、精力的に活動を続けている。

## (2) TABによるTAの役割

TABは、自らによるTAの担う役割として、次の3点を掲げている<sup>(23)</sup>。

- ①新しい科学技術が発展する可能性を分析した上、実際にそのような発展につながる機会について詳しく調査すること。
- ②科学技術の発展を実現させるための条件的枠組みを考察すること。
- ③科学技術の発展の潜在的な影響力を幅広い予測を通じて分析し、科学技術の利用によるリスクの回避又は低減の可能性だけでなく、科学技術の利用が提供する機会についても、併せて示すこと。

TABの説明によれば、これら3つの役割は、いずれも、政治的決定を下す者たちが起こすべき行動の選択肢を広げる土台となるものであり、それによって、連邦議会が利用できる情報源はそれまでよりも改善され、また、意見の形成と決定のための科学的な根拠づけがなされる、とされている。

## (3) TABの運営、組織及びスタッフ

連邦議会議長との5か年契約に基づき<sup>(24)</sup>、カールスルーエ工科大学（Karlsruher Institut für Technologie: KIT）<sup>(25)</sup>がTABを運営する。しかし、実際のところは、KITに所属するTA・システム分析研究所（Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse: ITAS）<sup>(26)</sup>が、その内部の特別な1ユニットとして、連邦議会のあるベルリン市内に事務局を置き、そこへ専従のスタッフを送って運営に当たっている。局長と次長を含めた様々な学問分野の専門職員9名及び事務職員2名がTABの全スタッフで、この11名の身分は、いずれもITASの職員であり、ITASとTABの間で配置換えも行われている<sup>(27)</sup>。TABには、他の議会TA機関にみられるような、いわゆる有識者会議が存在しないが、その代わりに、プロジェクトマネジメントを行う専門職員自身が専門家であり、その多くが博士号を持つ点が特徴的である。2003年9月以降は、以前からTAに

(21) 「技術アセスの制度化を急げ（社説）」『朝日新聞』1991.1.8, p.5.

(22) TABは、後述するように、国内の機関の参加や協力の下で運営が行われている。また、EPTAのほか、ドイツ語圏の議会TA機関のネットワーク「Netzwerk TA」の一員でもある。

(23) TA委員会事務局スタッフより提供を受けた次の資料による。TAB: *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag - Wissenschaftliche Beratung des Parlaments*, pp.4-5.

(24) 最新の契約は、2008年に締結された。

(25) ヘルマン・フォン・ヘルムホルツ・ドイツ研究センター協会（Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren: HGF）を構成する17の研究センターの1機関に数えられるKITは、2009年10月1日に、カールスルーエ大学（Universität Karlsruhe）と、後述のITASなど140以上の研究所を傘下に持つカールスルーエ研究センター（Forschungszentrum Karlsruhe GmbH: FZK）とが合併し、公法人として新たに発足した組織である。FZKは、先述のKfKの後継となる研究センターであった。“Das Karlsruher Institut für Technologie: Einzigartig in der deutschen Forschungslandschaft,” KIT ed., *KIT.pedia: Profile, Kompetenzen und Angebote des Karlsruher Instituts für Technologie*, p.5. <[http://www.kit.edu/downloads/KIT.pedia\\_2010.pdf](http://www.kit.edu/downloads/KIT.pedia_2010.pdf)>

(26) ITASは、先述のAFASの後継となる研究所である。

(27) “Team.” TAB website <<http://www.tab-beim-bundestag.de/de/ueber-uns/team.html>>

関する研究で実績を上げていた、フラウンホーファー・システム・イノベーション研究所 (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI: Fraunhofer ISI) も、部分的に TAB の運営に参加している。

#### (4) TAB と連邦議会の関係

TAB の局長は、ABFTA と協議の上で、KIT によって任命される<sup>(28)</sup>。現在のところ、ITAS の所長も務める Armin Grunwald 博士・教授が、局長として TAB の作業結果に対する科学的な責任を負っており、連邦議会に対して TAB を代表する立場にある。

ABFTA は、TAB の指揮監督において、作業プログラムの決定、最終報告書の承認、連邦議会の各委員会や議員との間のコミュニケーションといった部分の責任を負うが、ある計画の実行に関する決定から、最終報告書の承認に関する決定まで、ABFTA の TAB に関するすべての決定に必要な準備作業を行わせるために、連邦議会の各院内会派の議員 1 名ずつから成る、常設の「TA 担当者グループ」(Berichterstattergruppe für TA: BegTA) を組織し、設置している<sup>(29)</sup>。ABFTA はさらに、決定された各計画の実行段階において、BegTA の業務全般を支援するワーキンググループを設置することができる<sup>(30)</sup>。ABFTA の事務局は、TAB と ABFTA、特に BegTA やワーキンググループとの間の議論や共同作業を企画運営する。

#### (5) 予算

近年の TAB の年間予算額は、公的な財源からの約 140 万ユーロとは別に、外部資金として約 100 万ユーロの収入があり、合計で約 240 万ユーロとのことである<sup>(31)</sup>。ただし、連邦議会は、TAB がその年に実施する予定の TA プロジェクト等の活動の過程で様々な分野の専門家から意見聴取を行えるよう、毎年 100 万ユーロ以上を予算にあらかじめ組み入れており、そのうち、例年 50~60 万ユーロ程度が、専門家との委託関係において実際に支払われている<sup>(32)</sup>。したがって、TAB 本体の人件費等の運営経費は、最大でも 200 万ユーロ弱と推測される。

## 2 活動の概要

本節では、TAB の活動について、具体的に紹介する。

### (1) TA の基本的な過程及びその成果

TAB の TA には、後述するように、プロジェクトのいくつかの種類 (一括して以下「TA プロジ

(28) 以下、主に *op.cit.*(23), pp.6-7 による。

(29) 現在の第 17 議会期においては、7 名の担当者が構成されている。

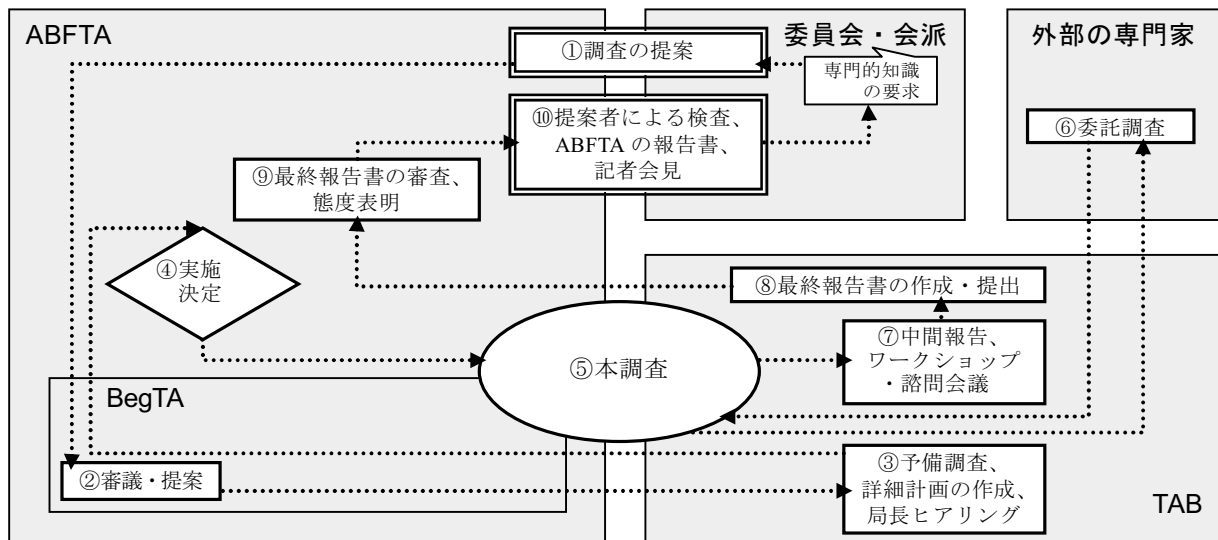
(30) 各委員会は、計画のテーマが所掌分野と関係する場合、ワーキンググループに代表を参加させることが期待されている。

(31) 2008 年 12 月 11 日、TAB での聞き取りによる。なお、連邦財務省によると、連邦議会は例年、TAB を含む議会 TA 諸機関に対して、年間 200 万ユーロ前後の補助金を支出している。「諸機関」(Institute) の実際の交付先については資料から明らかでないが、200 万ユーロの多く、すなわち 140 万ユーロに近い額が TAB に対して支出され、Fraunhofer ISI のような組織に対しても、幾分か支出されるものと推察される。ここで、TAB について断定しかねるのは、公的財源から TAB への約 140 万ユーロすべてが連邦の負担とは限らず、州政府の負担分も含まれる可能性があるためである。連邦財務省 (Bundesministerium der Finanzen) のウェブサイト <<http://www.bundesfinanzministerium.de/>> から、各年度の連邦予算案 (Bundeshaushaltsplan) に掲載される過去の実績値を参照した。

(32) TAB ウェブサイト掲載の報告書 <<http://www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/berichte/index.html>> から、毎年の活動報告書 (Tätigkeitsberichte) に記載されている実績値を参照した。

エクト等) が用意されている。以下では、そのいずれにもおおよそ共通する過程を、図1に沿って説明するが<sup>(33)</sup>、これはあくまでも一般化したものであることを断っておく。現実には、個々のプロジェクトの必要性に応じて、様々に実施されるものと思われる。

図1 TABによるTAプロジェクト等の実施過程



(出典) 主に以下の資料を参照して筆者作成。

- ・ Grundsätze über die Erstellung von Technikfolgenanalysen gemäß §56a GO-BT.
- ・ TAB: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag - Wissenschaftliche Beratung des Parlaments, pp.8-9.
- ・ Herbert Paschen, "The Technology Assessment Bureau of the German Parliament," Norman J. Vig and Herbert Paschen, ed., *Parliaments and Technology: The Development of technology assessment in Europe*, Albany: State University of New York Press, 2000, pp.93-124.
- ・ 春山明哲「科学技術と社会の「対話」としての「議会テクノロジー・アセスメント」—ヨーロッパの動向と日本における展望—『レファレンス』675号, 2007.4, pp.88-89.

①あるテーマに関して TAB に TA プロジェクト等を実施させたいと考える会派は、ABFTA 又は他の専門委員会 (Fachausschüsse) において提案を行う<sup>(34)</sup>。②ABFTA に置かれた BegTA は、委託の可能性について審議し、優先度の判定を行う。ここで合意が得られた場合にのみ、提案は、TAB へ提出され、以後 BegTA は、ABFTA としての決定の準備を行う。③TAB は、テーマを公表するとともに、予備調査を実施し、費用や日程を含む詳細計画を作成する<sup>(35)</sup>。④ABFTA は、作成された詳細計画について、TA プロジェクト等として TAB に行わせることの妥当性について協議し、問題がないと判断すれば、実施の決定を行う<sup>(36)</sup>。⑤TAB は、プロジェクトチーム<sup>(37)</sup>を組んで本調査に入るが、その最初に、集中的な調査と、関連する先行研究における論点

(33) *op.cit.*(20)の規則等及び次の文献による。*op.cit.*(23), pp.8-9; Paschen, *op.cit.*(12), pp.107-111; 春山 前掲注(3), pp.88-89.

(34) 基本原則の規定により、提案には理由が付される必要があり、議員個人で提案を行うことはできない。また、TA 委員会は、求めがあれば、④にある実施の決定の前に、提案に関する提案者の意見を聞かなければならない。

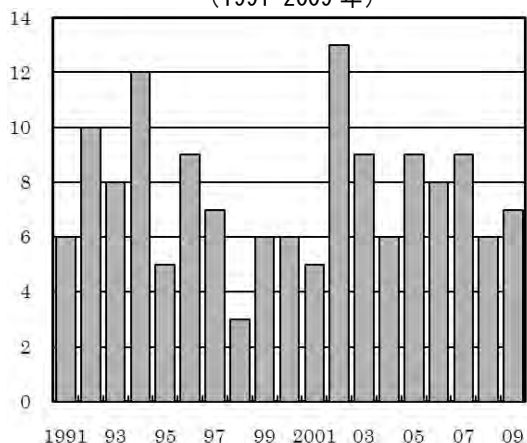
(35) 基本原則の規定により、TAB の局長は、④にある実施の決定の前に、関係者からのヒアリングを実施しなければならない。これによって、委託内容の文書化の際に TAB の擁する知識や用意可能な人的資源及び財源を考慮に入れることが保証される。

(36) TA 委員会委員の3分の1以上の反対がなければ採択され、決定される。以後、TA プロジェクト等を学術的かつ組織的に進める責任を TAB が負う。

(37) プロジェクトチームは、プロジェクト期間全体をとおして、そのプロジェクトで扱うテーマに関連する政策的な審議や進行中の学術論争なども観察して分析する。

及び調査結果に詳しい専門家への相談を行う<sup>(38)</sup>。⑥TAB は、テーマの中心的な論点に関して専門的な所見を必要とする場合、ABFTA に対して外部の専門家又は学術機関への再委託調査を提案し、実施の決定を求めることができる<sup>(39)</sup>。⑦TAB は中間報告を行う。テーマ的な特徴や必要性に応じて、専門家や議員の参加の下、市民団体の代表等を含む利害関係者のワークショップや、諮問会議などは、この段階で催されることが多い<sup>(40)</sup>。⑧TAB は、すべての活動の結果を最終報告書に集約し、これを ABFTA へ提出することをもって、TA プロジェクト等を完了する。⑨ABFTA は、最終報告書を審査し、ほとんどの場合、これに態度表明 (Stellungnahme) を付す。⑩審査を経た最終報告書は、ABFTA と提案者の協議によってチェックを受けた後、連邦議会に対する ABFTA の報告書の一部となり、連邦議会の印刷物 (Bundestags-Drucksache) の形で公表される。多くの場合、BegTA 及び TAB による記者会見も行われる。

図 2 各年の TAB 報告書数  
(1991-2009 年)



(注) 各年の活動報告書 (Tätigkeitsbericht) を除く。  
(出典) “Arbeitsberichte/Hintergrundpapiere/Diskussionspapiere.”  
TAB website <<http://www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/berichte/index.html>> を基に筆者作成。

表 1 各重点テーマの TAB 報告書数  
(1991-2009 年)

科学技術・社会・イノベーション (Technik, Gesellschaft und Innovation)	28
環境・健康 (Umwelt und Gesundheit)	25
バイオテクノロジー・遺伝子工学 (Bio- und Gentechnik)	25
情報技術 (Informationstechnik)	21
資源・エネルギー (Ressourcen und Energie)	20
運輸・交通 (Transport und Verkehr)	7
その他 (verschiedene Themen)	18
計	144

(注) 各年の活動報告書 (Tätigkeitsbericht) を除く。  
(出典) “Abb.2 Thematische Schwerpunkte von TAB-Berichten (1991-2009),” *TAB-Brief*, No.36, 2009.12, p.7  
<<http://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/tab-brief/TAB-Brief-036.pdf>> の記載データを基に筆者作成。

以上のようにして、TA プロジェクト等は、専ら連邦議会の必要のために実施され、その成果は、報告書として連邦議会に提供される。さらに、本会議での説明や、各委員会への回付手続なども確立されている。議会 TA 機関が提出する報告書に対して、このような一連の手続がとられている例は、他の国ではあまり見られず<sup>(41)</sup>、TAB の大きな特徴となっている。TAB 報告書は、図 2 のとおり、1991 年の活動開始から 2009 年末までに、計 144 本が公表されている。

## (2) 多様な手法の活用

科学技術に関するとりわけ複雑な問題を取り扱う「TA プロジェクト」(TA-Projekte) は、長期

(38) 学術的な反対意見や、様々な利益団体の対立構造が見出されることも、そうした作業を最初に行うメリットである。

(39) 再委託調査は、1 プロジェクトにおいて、5 件から 10 件程度実施される場合が多い。

(40) ワークショップ等の会合は、プロジェクトが完了した後にその成果を受けて行われるのではなく、プロジェクトの一部として、学界、社会及び連邦議会の 3 者間のコミュニケーションや、知識や意見の移転が進むことも期待して、実施される。場合によっては、予備調査の段階で行われることもある。

(41) 春山 前掲注(3), p.89; Paschen, *op.cit.*(12), pp.110-111.

的な観点を重視し、広範で学際的なアプローチをとる調査活動であり、実施期間は最長で 18 か月である<sup>(42)</sup>。「モニタリング」(Monitoring) 活動では、最長 12 か月をかけて、科学技術及びそれに関連する社会的側面における重要な傾向のモニターと分析が行われる。以上の 2 つが、TAB の主要な活動であり、特に会派や専門委員会からの特定テーマに関する多くの要求を、連邦議会の目的に適した分析的過程へと転換するための手段となっている。これらの他にも、TAB の協力機関である Fraunhofer ISI の指揮により、「未来報告」(Zukunftsreport)、「政策ベンチマーキング」(Politik-Benchmarking)、「イノベーション報告」(Innovationsreport) といった分析的なアプローチも、目的に応じて活用されている。

### (3) 取り扱うテーマ

TA プロジェクト等で扱われるテーマは、政治と関連性の高い現在の多様な科学的・技術的問題を含んでいる<sup>(43)</sup>。表 1 が示すように、TAB が 2009 年末までに提出した報告書のうち、中核をなすのは科学技術・社会・イノベーションの分野である。それに次ぐのは、環境・健康とバイオテクノロジー・遺伝子工学という、対立的な論争の多い分野である。

参考に、進行中の TA プロジェクトを数件挙げると、「現代社会の危険と脆弱性—電力供給における大規模停電を例に」、「成果向上のための薬理学的・技術的な介入—医療と日常生活でのより広範な利用の展望」、「無人システムの軍事的利用の現状と展望」といったものである<sup>(44)</sup>。

### (4) 情報発信

TA プロジェクト等の TAB の活動の成果は、報告書のほか、背景文書、討議文書などにまとめられ、利用に供される<sup>(45)</sup>。報告書の多くが、連邦議会の印刷物として公表されるのは、前述のとおりであるが、1996 年から、そのうちの選ばれたものが、「TAB 調査」(Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) シリーズとして一般向けに刊行されており、最近では、さらにそのいくつかは、英語版でも刊行されるようになった(例えば、「Gene doping (遺伝子ドーピング)」といったタイトル)。TAB に関する情報は、インターネットでも入手可能である。

## 3 議論に与える影響

本節では、TAB の報告書作成をはじめとする諸活動が、連邦議会を中心とする各ステークホルダーにどのように受け止められているか、また、公の議論をどのように意識したものであるかについて、概観する。

### (1) 報告書の連邦議会等での扱い

先に述べたように、TAB の仕事は、連邦議会全体に向けたものである。しかし、TAB の調査結果の利用において、またそれを広める伝達者として、重要な役割を担っているのは、報告書

(42) 以下、主に *op.cit.*(23), pp.10-13 による。

(43) *ibid.*, pp.14-15.

(44) “Laufende Untersuchungen.” TAB website

<<http://www.tab-beim-bundestag.de/de/untersuchungen/laufende-untersuchungen.html>>

(45) 以下、主に *op.cit.*(23), pp.18-19 による。



が回付される各専門委員会である<sup>(46)</sup>。このことは、連邦議会の立法過程における重要な決定が本会議ではなく委員会で行われている状況からよく理解できるものの<sup>(47)</sup>、委員会の会議は原則非公開のため、各委員会での議論におけるTAB報告書の活用状況について、議事録を参照して詳細に知ることは困難である。しかし、主な委員会における提案を受けてTABが調査・公表し、当該委員会で審議された報告書の数及び他の委員会で審議された数については、TABが表2のとおり報告しているため、そこから、多様な委員会がTAの調査を提案し、またTAB報告書を議論していることは確認できる。近年みられる関心の高まりにより、TABの助言に対する連邦議会の需要は、人的・予算的キャパシティを恒常的に超える状態になっている。

加えて、TAの過程に直接的に関わらない連邦議会の各委員会、政党や議員、あるいは連邦議会の調査スタッフも、TAの成果の潜在的な利用者であり、受け手となり得る。さらに、非公式ではあるが緊密な連絡を保っている調査会もある。連邦と州の各省も、TABの仕事に大きな関心を寄せている。最後に、民間企業、研究所や教育機関、そしてとりわけ、TAに関心を持つ一般の人々もTABの調査結果を照会している点は見逃せない。

表2 主な常任委員会で審議された提案者別TAB報告書数(1991-2009年)

提案の場となった常任委員会名	当該委員会での審議	他の委員会での審議	計
教育・研究・技術評価委員会 (Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung)	26	36	62
食糧・農業・消費者保護委員会 (Ausschuss für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz)	8	18	26
環境・自然保護・原子炉安全委員会 (Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)	6	28	34
観光委員会 (Ausschuss für Tourismus)	4	4	8
経済・技術委員会 (Ausschuss für Wirtschaft und Technologie)	3	41	44
交通・建築・都市開発委員会 (Ausschuss für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung)	3	9	12
経済協力・開発委員会 (Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)	3	5	8
計	53	141	194

(注) 複数の委員会の審議に供される報告書もあるため、合計は報告書の総数よりも多くなっている。

(出典) “Abb.1 Übersicht der wichtigsten Ausschüsse, in denen TAB-Berichte beraten wurden (1991-2009),” *TAB-Brief*, No.36, 2009.12, p.6.  
<<http://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/tab-brief/TAB-Brief-036.pdf>> の記載データを基に筆者作成。

## (2) 公の議論への貢献

TAプロジェクト等の一部は、公の議論のためのフォーラムとしても設計されている<sup>(48)</sup>。プロジェクトの結果について行われる集中的なコミュニケーション、例えば、ABFTAの公開の会議での発表や、専門家と市民団体の会議、記者会見での議論などは、TABの透明性を高めている。また、TABとしては、科学技術的・社会的発展の長期的な見通しを得るために、政策決定過程

(46) 以下、主に *ibid.*, pp.16-17 による。

(47) 連邦議会自身、現実的に仕事をしているのは委員会である旨、次の刊行物のなかで示している。“Die Ausschüsse des Deutschen Bundestages” (連邦議会の委員会) <[http://www.bundestag.de/blickpunkt/104\\_Spezial/1001/1001001.htm](http://www.bundestag.de/blickpunkt/104_Spezial/1001/1001001.htm)> こうした指摘がなされるのは、立法活動の増大が、議会活動の専門化、分業化、組織化を進展させたことで、英国議会議を典型とする「演説議会」(Redeparlament, 本会議における与野党の論戦が中心)と、米国議会議を典型とする「作業議会」(Arbeitsparlament, 委員会における法案修正作業が中心)の中間的スタイルという、従来からの連邦議会の位置付けが、実際には「作業議会」へと傾斜したからである。山口(藤田)和人「ドイツの議会改革」『レファレンス』591号, 2000.4, p.35.

(48) 以下、主に *op.cit.*(23), pp.16-17 による。

に科学的知見に基づくアプローチを取り入れることによって、連邦議会が目先のことのみにとらわれず国の将来を見据えていることが公に示されると考えている。

#### 4 他の議会 TA 機関との比較

最後に参考として、TAB の目的及び主な役割、活動、運営、組織及びスタッフ、年間予算の各事項について整理し、OTA 及び我が国で平成 7 (1995) 年に検討されていた「科学技術評価会議」との比較を試みた (表 3 を参照)。

表 3 ドイツ TAB、米国 OTA 及び我が国の科学技術評価会議 (案) の比較

	TAB	OTA	科学技術評価会議 (案)
目的及び主な役割	科学技術に関係する政策決定者のために行動の選択肢を考え、議論や決定のための科学的な根拠を連邦議会へ提供するため、中立の立場であらゆる新興技術を対象に調査を実施、成果を報告する	連邦議会の要請に基づき、科学技術の利用に関し選択しうる諸方策によって生じる影響を比較・分析し、結果を連邦議会に提示する (各省庁は、情報提供等調査活動に協力する法的義務あり)	国会で科学技術に関する政策決定を総合的・長期的視野で適正に行うために必要な調査・分析等を行い、国家的、国際的に重要な中期戦略的研究を実施、成果を報告する
活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学技術に関する複雑な政策課題の広範で学際的なアプローチによる TA プロジェクト</li> <li>重要な科学的・技術的傾向と関連する社会発展のモニタリング</li> <li>長期的な技術予測による将来課題となり得る技術分野の特定</li> <li>合わせて年間平均 10 件弱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>報告書の作成 (1 件 2 年程度、年間約 50 本)</li> <li>個別プロジェクトに関する分析し、結果を連邦議会に提示する (各省庁は、情報提供等調査活動に協力する法的義務あり)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>衆参両院の常任委員会や特別委員会などから諮問された事項の調査・審議</li> <li>諮問事項、諮問内容などを決定するために参考となる情報の収集・分析及びそれに基づく助言</li> </ul>
運営	<ul style="list-style-type: none"> <li>議会外に設置され、連邦議会との 5 年契約の下、民間の研究所 (ITAS) が中心となって運営</li> <li>TA プロジェクト等の一部は、外部専門家への委託が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>議会直属機関として設置</li> <li>諮問委員会の議を経て、事務局が原案作成、ボードで最終確認、公表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>諮問事項に対する調査・分析を、学識経験者によるタスクフォースや内外のシンクタンクに委託するなど、日本学術会議、国立国会図書館等との連携を図る</li> </ul>
組織及びスタッフ	<p>【ABFTA】 TAB を所管し、TAB に関するすべてを決定</p> <p>【TA 担当者グループ】 ABFTA 内に、各党派 1 名の議員で組織 (常設)、TAB を指揮監督</p> <p>【TAB】 専従スタッフ 11 名 (局長・次長を含む専門職 9、事務職 2)</p>	<p>【TA 委員会 (ボード)】 上下両院議員各 6 名、計 12 名で組織され、事務局を監督、調査テーマを選定</p> <p>【TA 諮問委員会】 有識者 10 名他</p> <p>【事務局】 局長以下、2 部 6 課で組織され、常勤職員 130-140 名 (内 8 割が専門職)</p>	<p>【科学技術評価連絡協議会】 衆参両院各 6 名、計 12 名の議員を協議委員として組織され、評価会議を指揮監督</p> <p>【評価会議】 委員 15 名 (任期 3 年。内 10 名は非常勤)</p> <p>【評価会議事務局】 専従調査スタッフ 105 名</p>
年間予算	約 200 万米ドル (1997 年度) 約 240 万ユーロ (2008 年度)	約 2200 万米ドル (1995 年度)	「米国並みを想定」

(出典) 主に以下の資料を参照して筆者作成。

##### 【TAB 及び OTA】

- TAB website <<http://www.tab-beim-bundestag.de/>>
- 岡部三郎「科学技術の政策評価はいかにあるべきか—海外の事例を中心として—」『プロメテウス』Vol.9 No.1, 1985.1, pp.50-59.
- Grundsätze über die Erstellung von Technikfolgenanalysen gemäß §56a GO-BT
- 棚島次郎「欧米の議会科学技術評価機関」『外国の立法』Vol.34 No.3・4, 1996.5, pp.287-296.
- Norman J. Vig and Herbert Paschen, "Introduction: Technology assessment in comparative perspective," Norman J. Vig and Herbert Paschen, ed., *Parliaments and Technology: The Development of technology assessment in Europe*, Albany: State University of New York Press, 2000, pp.3-35.
- 春山明哲「科学技術と社会の「対話」としての「議会テクノロジー・アセスメント」—ヨーロッパの動向と日本における展望—」『レファレンス』675 号, 2007.4, pp.83-97.

##### 【科学技術評価会議 (案)】

- 「科学技術政策 国会に助言機関構想 超党派議員 法案提出へ 長期的視野で調整」『朝日新聞』1995.1.15, p.3.
- 「国会に「科学技術評価会議」省際超え調査分析 議員立法で創設へ 超党派の政策の会」『日本工業新聞』1995.11.28, p.1.
- 「縦割り型行政を打破 科学技術振興に目覚めた国会 科学技術評価会議法案 (要旨)」『日本工業新聞』1995.11.28, p.2.

## おわりに

我が国では、近年あらためて議会 TA に関する研究が行われている<sup>(49)</sup>。本稿でみたように、TAB は、OTA をモデルとしながらも、長い議論の末、それとは異なる形で設立された。「日本版 OTA」の設立が検討された経験を持つ我が国の今後の議論において、TAB は、OTA とはまた別のモデルとなり得るものであろう。

---

(49) 城山英明・東京大学大学院法学政治学研究科教授をプロジェクトリーダーとする「先進技術の社会影響評価（テクノロジーアセスメント）手法の開発と社会への定着」が、科学技術振興機構社会技術研究開発センターのプログラムに採択され、平成 22 年度まで実施されている。その研究成果は随時、プロジェクトのウェブサイト <<http://i2ta.org/>> に公表されている。

## 6 政治の中の科学技術—イギリス CaSE の事例

澤田 大祐

### 要旨

イギリスでは、科学技術政策をめぐって政府の内外で多くのステークホルダーによる議論が交わされている。社会における科学技術のあり方について意見を交わす環境があるという点は、日本と大きな違いがあると言えよう。では、科学技術政策の意思決定を行う行政府や立法府に対して、科学技術を現場で支える研究者や技術者の主張はどのように伝えられるのだろうか。

本稿では、政策提言団体 CaSE (Campaign for Science and Engineering) の活動に注目した。財政赤字の深刻化の中で行われた 2010 年イギリス下院総選挙に際して、CaSE は科学技術政策に関する様々な意見表明を行った。イギリスの科学技術政策に関する議論の中で、研究者や技術者は何をどのように主張し、社会に伝えているのか、CaSE の活動を通じて、その現状を概観した。

イギリス<sup>①</sup>は、ニュートン、ファラデー、ダーウィンからクリック、ホーキングに至るまで、著名な科学者を多数輩出している。また、ワット、スティーブンソンに始まった産業革命の国でもあり、EU 圏内における研究開発の原動力としての位置付けは大きい。

しかし、現在、イギリスの科学技術政策は大きな曲がり角にある。景気後退と歳出増加によって国家財政は急速に悪化し、2009 年には財政赤字の対 GDP 比が 11%にまで膨らんだ<sup>②</sup>。そのため、政府による科学技術投資は大幅な見直しを迫られており、多くの研究者・技術者が「科学の危機」を訴えている。

筆者は、2010 年 4 月にイギリスを訪問し、科学技術政策に関する調査を行った。その際、研究者および技術者を中心とする政策提言団体 Campaign for Science and Engineering (以下 CaSE) <sup>③</sup>の事務局長(当時)であるニック・デューシク(Nick Dusic)氏<sup>④</sup>にインタビューを行い<sup>⑤</sup>、多くの知見を得た。本稿では、まずイギリスの議会および政府における科学技術政策のステークホルダーについて概観した後、CaSE の活動を取り上げ、イギリスにおける科学技術政策の現状および政治と科学技術の関係について考察する。

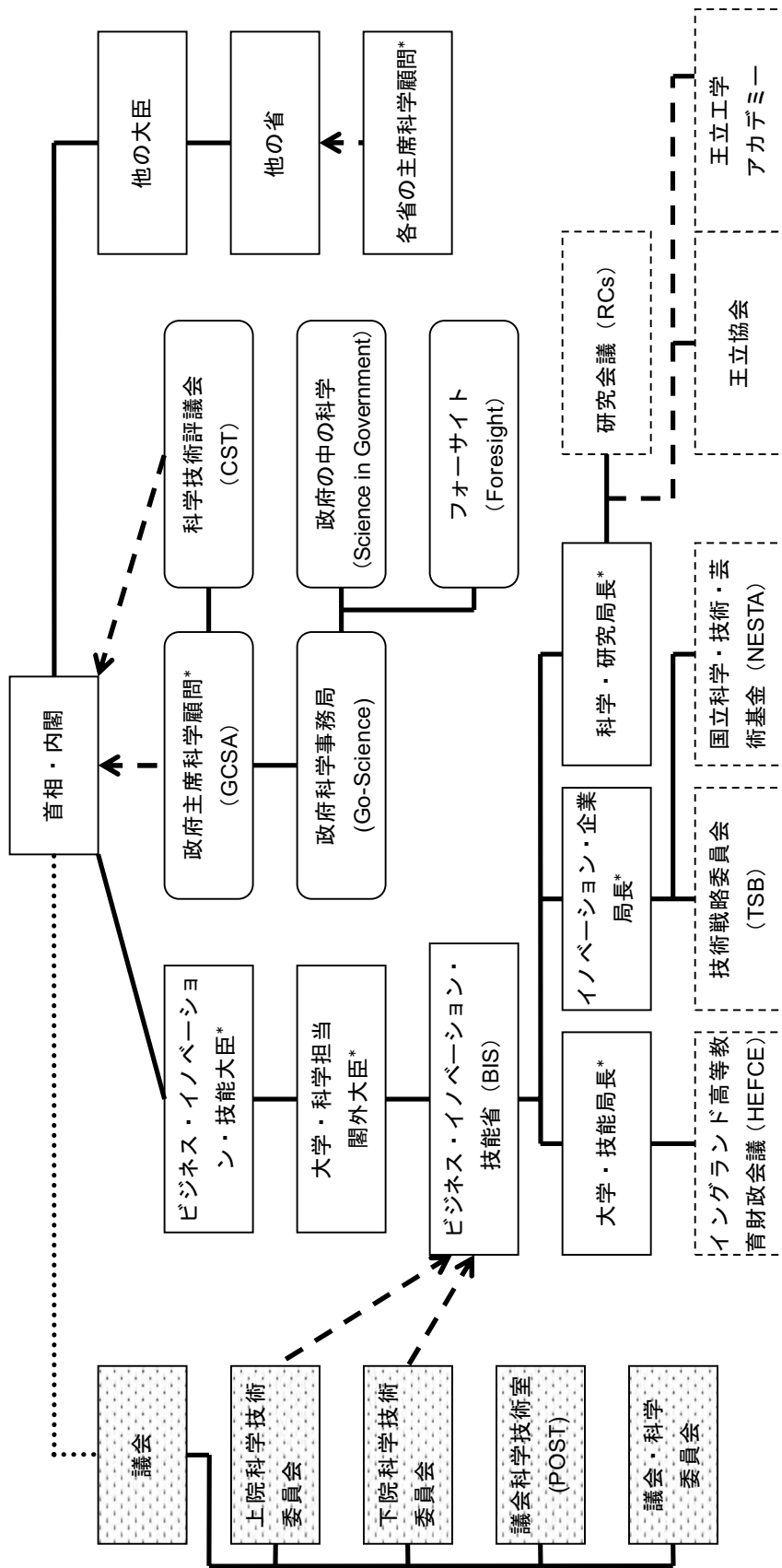
### I 多様なステークホルダー

イギリスの科学技術政策は、多様なステークホルダーによって支えられていることが大きな特徴である。図 1 を基にして、その概要を整理する。

※本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、平成23年1月4日である。

- (1) 正式名称は「グレートブリテン及び北部アイルランド連合王国」。本稿では、その全体を示す語として「イギリス」を用いる。
- (2) 「世界発 2010 英財政再建、削減の嵐 赤字 GDP 比、5 年で 11→2%に」『朝日新聞』2010.10.21, p.9.
- (3) “Campaign for Science and Engineering.” <<http://www.sciencecampaign.org.uk/>>
- (4) 2010 年 5 月から、イムラン・カーン(Imran Khan)氏が事務局長を務めている。
- (5) 2010 年 4 月 9 日。この他、本稿には下記の各位へのインタビューの内容や、その際に提供いただいた資料の内容を多く含んでいる。記して御礼を申し上げます。(肩書はいずれも当時)  
 2010 年 4 月 6 日 イギリス議会下院図書館調査局 Bryn Morgan 局長、Christopher Barclay 科学・環境課長  
 2010 年 4 月 7 日 イギリスビジネス・イノベーション・技能省 John Kirk 上級政策補佐官  
 2010 年 4 月 8 日 イギリス議会科学技術室 David Cope 室長

図1 イギリス政府における主な科学技術政策関係機関



(注) 国立科学・技術・芸術基金は2011年にNDPPから非営利民間団体に移行する予定。  
 Department for Business, Innovation and Skills, "Business partner bodies streamlined," Central Office of Information, 2010.10.14.  
<http://nds.coi.gov.uk/content/Detail.aspx?ReleaseID=415971&NewsAreaID=2>  
 矢印のある点線は助言する関係にあることを示す。\*を付したものは役職名。  
 (出典) *Government and research policy in the UK: an introduction*, Research Information Network, 2010.6.  
<http://www.rin.ac.uk/our-work/research-funding-policy-and-guidance/government-and-research-policy-uk-introduction>  
 および各省庁ウェブサイト等の情報を基に筆者作成。

## 1 議会におけるステークホルダー

議会には、上下両院に科学技術委員会（Science and Technology Committee）が設置されており、後述する内閣・政府機関に対する監視機能を持っている。委員会内には、議題に応じて小委員会が設置される。科学技術委員会だけでなく、非公式の議論の場として議会・科学委員会（Parliamentary and Scientific Committee）<sup>(6)</sup>があり、政策課題に関連する科学技術関連の話題について、科学技術委員会に属さない議員や外部有識者も交えて議論が交わされる。

両院には議会図書館が設置されており、科学技術に関する立法補佐機能を有している。特に下院図書館<sup>(7)</sup>には調査局の中に科学・環境課（Science & Environment Section）を設置しており、議員からの調査要請に応じて科学技術関連の調査を行う他、国政審議に資するための調査レポートを刊行している。

この他に、イギリス議会は、両院に属する組織として科学技術室（Parliamentary Office of Science and Technology: POST）<sup>(8)</sup>を有している。議会図書館が行う調査は、直近の政策課題に関するものが多いが、これに対して POST は、より長期的・大局的な観点から調査テーマを選定している。刊行物“POSTnote”<sup>(9)</sup>の体裁は 4 ページを原則としており、その内容も、「電気自動車」「宇宙ゴミ」といった、特定のテーマについて基礎的事項を解説するものから、「科学をめぐる新議会での課題」「過去の歴史的事例に学ぶ科学技術政策のあり方」まで多種多様である。情報発信は刊行物に限らず、有識者へのインタビューを録音して編集し、インターネット上でポッドキャスト配信するという意欲的な取組み<sup>(10)</sup>も行っている。さらに、重要課題については、議員向けに限らず一般国民向けの公開セミナーや、議員と市民を交えての公開ディベートを開催するなど、議員と国民の意見の相互交換を促す取組みも行っている。

## 2 行政におけるステークホルダー

イギリスにおいて科学技術を担当する省庁は、主にビジネス・イノベーション・技能省（Department for Business, Innovation and Skills: BIS）である。イギリスでは、政権交代時に限らず、省庁再編が極めて頻繁に行われており、BIS としての発足は、2009 年 6 月とまだ新しい<sup>(11)</sup>。

現在、BIS に所属する大臣は、閣内大臣（Secretary of State）であるビンズ・ケーブル（Vince Cable）下院議員と 6 名の閣外大臣（Minister）の計 7 名である。閣外大臣のうち、デービッド・ウィレット（David Willetts）下院議員が大学・科学担当を務めており、現在は閣議出席者にも指定されている<sup>(12)</sup>。事務次官（Permanent Secretary）の下には政策分野を所掌する 9 つの局（Group）<sup>(13)</sup>があ

(6) “United Kingdom Parliamentary and Scientific Committee.” <<http://www.vmine.net/scienceinparliament/>>

(7) “House of Commons Library.” <<http://www.parliament.uk/mps-lords-and-offices/offices/commons/commonslibrary/>>

(8) “Parliamentary Office of Science and Technology.” <<http://www.parliament.uk/mps-lords-and-offices/offices/bicameral/post/>>

(9) “POST publications.” <<http://www.parliament.uk/business/publications/research/post/pubs/>>

(10) “Science in Parliament Podcasts.” <<http://www.parliament.uk/about/podcasts/scienceinparliament/>>

(11) 2007 年 6 月の省庁再編では、旧教育技能省にあった高等教育・技能部門と、旧貿易産業省にあった科学・イノベーション庁が併合され、イノベーション・大学・技能省（Department for Innovation, Universities and Skills: DIUS）が創設された。また、旧貿易産業省の業務に規制改革業務が加えられ、ビジネス・企業・規制改革省（Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform: DBERR）が創設された。その後、2009 年 6 月に DIUS と DBERR が併合され、BIS となった。

(12) 2008 年から、DIUS（当時）の科学・イノベーション担当閣外大臣が閣議に出席するようになった。

(13) この他、官房部門にも部局がある。

り、そのうち大学・技能局、イノベーション・企業局および科学・研究局が科学技術政策に深く関係する。

大学・技能局は、高等教育および生涯教育に関する諸政策を扱うとともに、イングランド高等教育財政会議（Higher Education Funding Council for England: HEFCE）<sup>(14)</sup>を監督する。HEFCE は、非省庁公的機関（Non-Departmental Public Body: NDPB）と呼ばれる、政府からは一定の独立性を持った非公務員型の公的組織である。イングランド所在の高等教育機関の教育や研究を公的に評価し、それに基づいて政府から配分される運営費交付金を配分する。なお、イングランド以外における高等教育政策と資金配分は、各政府に任されている。

イノベーション・企業局は、実用化・商業化のための研究やイノベーションに関する政策分野を扱っており、NDPB である技術戦略委員会（Technology Strategy Board: TSB）<sup>(15)</sup>や国立科学・技術・芸術基金（National Endowment for Science, Technology and the Arts: NESTA）<sup>(16)</sup>などを所管する。TSB は、産業分野におけるイギリスの競争力を確保するために、産学交流や技術移転を行い、また補助金を配分することでイノベーションを促そうとする機関である。NESTA は、イノベーションに関する調査研究や、公共部門におけるイノベーションの促進、テレビゲームやファッションなどの文化面におけるイノベーション支援などを幅広く行っている。特に、イノベーションに関する調査研究の成果である刊行物は、政策に大きな影響を与えることもある。

科学・研究局は、7 つの研究会議に対して研究資金を配分するとともに、BIS からは独立した組織である 3 つの王立学術協会<sup>(17)</sup>に対しても研究資金を配分する。研究会議は、工学・物理科学研究会議（Engineering and Physical Sciences Research Council）や医学研究会議（Medical Research Council）など、目的・分野ごとに分かれており、BIS から供給される公的研究資金の再配分と研究評価を行っている。7 組織の協議会的な位置付けとして、Research Councils UK（RCUK）が設置されており、研究会議全体の意見として研究開発における提言を行っている。2010 年 10 月には、公的研究資金の投資がイギリス経済の回復と成長において極めて重要であることを示すレポートを刊行した<sup>(18)</sup>。一方、王立学術協会は、学術資金の配分、学術雑誌の刊行、一般国民への学術啓発事業といった様々な活動を行うほか、独立した立場から政府へ科学技術政策に関する助言を行う機能も果たしている。

BIS とは別に、首相と内閣に対して科学技術政策に関する助言を行うのが、政府首席科学顧問（Government Chief Scientific Adviser: GCSA）である。首相によって任命され、政策上の重要課題について検討を行うとともに、省庁横断的な課題について、各省の首席科学顧問<sup>(19)</sup>と連携して解決に取り組む。

政府首席科学顧問を支えるのが、政府科学事務局（Government Office for Science: Go-Science）<sup>(20)</sup>

“BIS organogram, as of 30 June 2010.” <<http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/data/organogram-2010-06-30.ppt>>

(14) “Higher Education Funding Council for England.” <<http://www.hefce.ac.uk/>>

(15) “Technology Strategy Board.” <<http://www.innovateuk.org/>>

(16) “NESTA - innovation in the UK,” National Endowment for Science, Technology and the Arts. <<http://www.nesta.org.uk/>>

(17) British Academy（人文・社会科学分野）は、図 1 に含めていない。

(18) Romesh Vaitilingam, *Research for our Future: UK business success through public investment in research*, Research Councils UK. <<http://www.rcuk.ac.uk/documents/publications/researchforourfuture.pdf>>

(19) 各省には、大臣の任命による首席科学顧問が在籍している。その目的は、科学的事実に基づく意思決定を行うことであり、権限の独立性を担保するためには、政府の外部から登用されることが望ましい。しかし、大蔵省は首席科学顧問を任命しておらず、また、一部の省では内部登用を行っており、CaSE はこれを批判している。

*Science and Engineering in Government*, Campaign for Science & Engineering, 2010.2.16, pp.3-4.

<<http://www.sciencecampaign.org.uk/documents/2010/CaSEScienceinGovernment.pdf>>

(20) “Government Office for Science.” <<http://www.bis.gov.uk/go-science>>

である。形式上は独立した組織であるが、事務局は BIS 内に設置されている。主な業務は、「政府の中の科学」(Science in Government)と「フォーサイト」(Foresight)である。「政府の中の科学」は、環境問題や食料政策など、省庁横断的な課題について、GCSA を支え解決に取り組むことを目的としており、GCSA を含む有識者会議である科学技術評議会 (Council for Science and Technology: CST) や、各省の首席科学顧問が出席する首席科学顧問委員会 (Chief Scientific Advisers Committee) の事務局を務める。

「フォーサイト」は、中長期的未来予測の観点から政府や社会における科学技術の在り方を考えることを目的としており、最先端の科学技術に着目して、その研究状況と活用の方向性について調査研究を行っている。刊行される報告書は、政策・学術の両面に対して大きな影響を及ぼす。例えば、「フォーサイト」内で中期的予測を行うホライズンスキニングセンター (Foresight Horizon Scanning Centre) が 2010 年 11 月 4 日に刊行した報告書『技術とイノベーションの未来』(*Technology and Innovation Futures: UK Growth Opportunities for the 2020s*)<sup>(21)</sup>は、2020 年から 2030 年にかけてイギリス経済の成長を支える科学技術に着目し、特に製造業・インフラストラクチャー・インターネットの 3 つが潜在的成長分野であると述べている。この報告書に対する政府関係者の評価は高い<sup>(22)</sup>が、その一方で、この報告書の内容は民間企業の活動に期待する部分が大きく、政府は何を行うべきかという観点からの考察に欠けるとして、ジー・オンウラ (Chi Onwurah) 下院議員 (労働党、影の BIS 閣外大臣) は厳しく批判している<sup>(23)</sup>。

### 3 その他のステークホルダー

イギリスの科学技術に関わる政府機関は、図 1 に限るものではない。

会計検査院 (National Audit Office: NAO) は、下院議会に近い機関として位置付けられており、科学技術・イノベーション分野における VFM 報告書<sup>(24)</sup>を多く刊行している。例えば、2007 年に刊行された『巨大科学: 大型科学施設への公共投資』(*Big science: Public investment in large scientific facilities*)<sup>(25)</sup>では、スーパーコンピューターやシンクロトロン建設など、10 の大規模科学技術プロジェクトについて検証を行い、総括として、政府や研究機関に対し、プロジェクトの予算見積の正確化や、事業の将来にわたる継続性を見越した現実的な予算計画の組立て、プロジェクト遂行の意思決定に際しての透明性の確保などを勧告している。

また、有識者による発言や提言が科学技術政策上大きな意味を持つことが多くある。例えば、2009 年 10 月、当時野党であった保守党のデービッド・キャメロン (David Cameron) 党首は、工業デザイナーとして知られるジェームズ・ダイソン (James Dyson) 卿に対して、ヨーロッパにおける科学技術先進国としてのイギリスのあるべき姿を問う諮問を行った<sup>(26)</sup>。これに対する答

(21) *Technology and Innovation Futures: UK Growth Opportunities for the 2020s*, Foresight Horizon Scanning Centre, Government Office for Science, 2010.

<<http://www.bis.gov.uk/assets/bispartners/foresight/docs/general-publications/10-1252-technology-and-innovation-futures.pdf>>

(22) 科学技術振興機構研究開発戦略センター「政府科学庁シンクタンク 報告書「技術とイノベーションの未来」を発表」デイリーウォッチャー, 2010.11.29. <<http://crds.jst.go.jp/watcher/data/20101129-002.html>>

(23) Chi Onwurah, "A failing future: UK Government lacks high-tech vision," *The S Word (New Scientist)*, 2010.11.10.

<<http://www.newscientist.com/blogs/thesword/2010/11/failing-our-future-uk-governme.html>>

(24) Value for Money の略。松浦茂「イギリス及びフランスの予算・決算制度」『レファレンス』688 号, 2008.5, pp.111-129.

<[http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/refer/200805\\_688/068806.pdf](http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/refer/200805_688/068806.pdf)>

(25) "Big science: Public investment in large scientific facilities," National Audit Office, 2007.1.24.

<[http://www.nao.org.uk/publications/0607/big\\_science\\_public\\_investment.aspx](http://www.nao.org.uk/publications/0607/big_science_public_investment.aspx)>

(26) "Tories get technical," *Daily Telegraph*, Oct 6, 2009, p.27.



申『独創的なイギリス』(*Ingenious Britain*)<sup>(27)</sup>は、総選挙における保守党のマニフェストに大きく反映された。

## II CaSE の取組み

このように、イギリスでは政府機関に限っても科学技術政策をめぐる多様なステークホルダーが存在しており、日々多様な報告が刊行される。政府機関の意思決定に対して、別の政府機関から異論が出ることもあり、政府・議会を問わず、科学技術政策の意思決定において多様な議論が繰り広げられる。では、科学技術の現場で働く研究者・技術者の主張は、どのように科学技術政策の意思決定者に届けられるのだろうか。本章では、CaSE を事例として取り上げ、その概要について紹介し、次いで2010年イギリス下院総選挙<sup>(28)</sup>に際してのCaSEの活動を概観することで、研究者・技術者と政治との関わり方について考察する。

### 1 CaSE の概要

CaSEの発祥は、1986年に発足した前身の組織、Save British Science(以下SBS)にさかのぼる。SBS設立のきっかけは、サッチャー政権による科学技術予算の削減<sup>(29)</sup>に反対する科学者有志が、新聞に意見広告を掲載しようとしたことであった。掲載費用の寄附を募ったところ、ノーベル賞受賞者をはじめとする多くの科学者から賛意を得られ、広告費の2倍以上の寄附金が集まった。その結果、Times紙の半ページを使って広告を掲載し<sup>(30)</sup>、残った寄附金を基にして設立されたのが、広告のタイトルと同名の団体、Save British Scienceである。その後、1998年には常勤の職員を採用し、2005年3月に現在の名称となった。

CaSEは、イギリス政府の各機関による様々な発表に対して随時コメントを行い、またイギリスの科学技術全般に関して独自の提言を行っている。その内容は、CaSEが運営するウェブサイトやブログ、刊行物において発表され、その内容は多くの新聞・雑誌で取り上げられている<sup>(31)</sup>。CaSEは、CaSE自身の発表だけでなく、CaSE

図2 CaSE 執務室 (2010年4月)



訪問の際に筆者撮影。財政難のため、ロンドン大学と交渉し、屋根裏部屋を安く借りている、とのことであった。現在は同大学内の別の場所に移転。

(27) Dyson Review と呼ばれるこの報告書は、保守党の科学技術政策の「真空」を埋めた、と評された。James Dyson, *Ingenious Britain: Making the UK the leading high tech exporter in Europe*, 2010.3.

<[http://media.dyson.com/images\\_resize\\_sites/inside\\_dyson/assets/UK/downloads/IngeniousBritain.PDF](http://media.dyson.com/images_resize_sites/inside_dyson/assets/UK/downloads/IngeniousBritain.PDF)>; Louise Armitstead, "Dyson plan to fill UK's technology vacuum," *Daily Telegraph*, Mar 9, 2010, p.2.

(28) 新政権発足直後までの動向の詳細は、以下の資料に詳しい。『イギリス：新連立政権樹立による科学・イノベーション政策への影響』科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2010.8. <<http://crds.jst.go.jp/kaigai/report/TR/EU/EU20100819.pdf>>

(29) 大谷俊介「研究・教育のサッチャリズム (特集 研究・教育の現場から見た国立大学改革)」『学術の動向』8(2), 2003.2, pp.17-21.

(30) "Original Advertisement for Save British Science," Campaign for Science and Engineering.

<<http://www.sciencecampaign.org.uk/about/history/advert.htm>>

(31) "CaSE in the Media," Campaign for Science and Engineering.

<<http://www.sciencecampaign.org.uk/press/inthedia/>>

に寄せられた議員や政府関係者からの意見や企業担当者との面会記録など、団体としてのすべての活動記録をインターネット上で公開しており、CaSE のウェブサイトがイギリスの科学技術政策に関して重要な情報源のひとつとなっていることに加え、組織の透明性を確保するための手段にもなっている。また、年1回の総会に合わせて、著名な科学者を招聘して講演会を開催するなど、イギリス内で科学・工学に携わる会員の相互交流の場を提供している。活動はイギリスの科学技術全体の振興を目指すものであり、科学技術の中の特定分野だけの振興を目指すことや、特定のプロジェクトの推進を目指す活動は行っていない。

運営費用は、80を超える団体会員と、約1,000名の個人会員からの会費によって賄われている。団体会員の多くは、ケンブリッジ・オックスフォードをはじめとする大学や、物理学会・王立化学会などの学術団体であるが、イギリスに研究拠点を置く世界規模の大企業も多く会員に含まれている。しかし、今のところ運営の規模は小さく、CaSE が目指す活動を行うには予算が不足しており、雇用できる職員は、常勤換算で3名に満たないとのことであった。

2009年から2014年までの活動計画として、CaSEは4つの目標<sup>(32)</sup>を掲げている。その主な内容は、以下の通りである。

- 科学技術政策に関する行動計画の作成  
2020年までという長期的な視野からの科学技術政策提言を確立する。
- 政治家および政党との強固な関係を構築  
議員等政策担当者との対話を強化する。科学技術政策に関心を持つ議員の交流を促進する。
- 科学技術政策に関する情報の発信  
会員・政策担当者・メディアのすべてに有用な情報を発信する Web サイトを構築する。
- 会員増、会員との連携強化  
5年間で年間予算額を2倍（14.5万ポンド（約1900万円）<sup>(33)</sup>から29万ポンド（約3800万円）へ）にすることを旨とする。

## 2 2010年イギリス総選挙に際しての活動

1997年の歴史的な政権交代以後、労働党政権を率いてきたトニー・ブレア（Tony Blair）首相は、2007年6月に辞任した。後継のゴードン・ブラウン（Gordon Brown）首相は議会を解散せず<sup>(34)</sup>、しかも慣例では2009年に行われるべき解散総選挙を行わなかった<sup>(35)</sup>。そのため、議会の任期が満了する2010年6月までには、ブラウン政権初の総選挙が行われることが確実な状況であった。選挙の最大の争点は財政再建であり、労働党が公共投資の維持と健康保険料等の引上げをマニフェストに盛り込んだ一方、保守党は大幅な歳出削減と税率の引下げを公約とした<sup>(36)</sup>。

選挙が近づく中、2009年9月、CaSEは政策レポート『科学・工学研究基盤における投資の

(32) *CaSE Strategy 2009-2014*, Campaign for Science & Engineering.  
<<http://www.sciencecampaign.org.uk/documents/2009/CaSEstrategyweb.pdf>>

(33) 1ポンド=約130円として概算。以下同じ。

(34) 「英の政党支持率調査 保守党急上昇 与党に肉薄 解散巡り首相ジレンマ」『読売新聞』2007.10.6, p.9; 「英下院の解散見送り ブラウン首相に猛烈批判 与党も「政権チームの失態」」『読売新聞』2007.10.8, p.4.

(35) 下院議員の任期は5年であるが、慣例として4年程度で解散総選挙が行われてきた。「英首相、連敗阻止 金融危機即応が好感 下院補選で与党勝利」『読売新聞』2008.11.8, p.7.

(36) 「英総選挙、財政再建手法など焦点に—与党、増税で対応、野党、歳出を削減。」『日本経済新聞』2010.4.14, p.6.

インパクト』(Impacts of Investment in the Science & Engineering Research Base)<sup>(37)</sup>を発行した。この中では、経済危機にある中で、政府が科学技術研究基盤に投資を行うことこそが、経済の好転の原動力となることが主張されている。具体的には、民間を含む研究開発費対国内総生産 (GDP) が 2006 年には 1.78% という G7 中 2 番目の低さであった<sup>(38)</sup>ことを批判し、これを 2.5% まで引き上げることが必要であると述べている。また、大学等における研究と企業が求めるイノベーションの間にあるギャップを縮小することや、STEM 教育<sup>(39)</sup>の向上、海外からの留学生や研究者の受入れの拡大など、幅広い論点にまで踏み込んだ提言を行っている。

2010 年 2 月には、ワーキングペーパー『政府の中の科学・工学』(Science and Engineering in Government)<sup>(40)</sup>を発行した。これは、政府における科学技術政策のステークホルダーの在り方について提言を行うものであり、科学技術を担当する閣外大臣の閣議への出席を継続させることや、政府科学主席顧問 (GCSA) および政府科学事務局 (Go-Science) の業務を BIS から内閣府 (Cabinet Office) に移して首相や閣議メンバーとの連絡をより緊密に行うようにすることなどを主張している。

議会解散と選挙が目前に迫った 3 月、CaSE は、与党の労働党、野党の保守党と自由民主党の各党首に対して、公開質問状を送付した<sup>(41)</sup>。その内容は、以下の 4 点に対する考え方を含む各党の科学技術振興政策を問うものであり、CaSE の Web サイトの他、Times 紙にも掲載された<sup>(42)</sup>。

- STEM 教育はどうあるべきか
- 科学技術における研究開発について、イギリスの強みを進歩させるにはどうするか
- 科学技術が、経済の好機を生み出し、また社会的課題への解決策を提示できるようにするにはどうするか
- 政府内において、科学技術を組織化し、また活用するにはどうするか

これに対して、4 月 5 日にキャメロン保守党党首から<sup>(43)</sup>、14 日にニック・クレグ (Nick Clegg) 自由民主党党首から<sup>(44)</sup>、27 日にブラウン首相 (労働党党首) から<sup>(45)</sup>、それぞれ長文の返答が寄せ

(37) "Impacts of Investment in the Science & Engineering Research Base," *CaSE Policy Report*, (10), 2009.9.  
<<http://www.sciencecampaign.org.uk/documents/2009/Impacts.pdf>>

(38) 日本は 3.80% (2008 年度、文部科学省科学技術・学術政策局『科学技術要覧 (平成 22 年版)』p.4.  
<[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/other/\\_icsFiles/afieldfile/2010/08/20/1296532\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2010/08/20/1296532_1.pdf)>。

なお、2010 年 6 月に欧州理事会で採択された、EU の経済成長戦略『欧州 2020』(Europe 2020) では、2020 年までに 3% の達成を EU 圏内の共通目標として掲げているが、2007 年の段階で達成できている国は、スウェーデンとフィンランドの 2 か国に過ぎない。「特集 EU の新経済成長戦略「欧州 2020」『ヨーロッパ』(262), 2010.夏, pp.2-7.

<<http://www.deljpn.ec.europa.eu/modules/media/magazine/2010/10summer.html>>; 澤田大祐「研究開発費」『国際比較にみる日本の政策課題—総合調査報告書—』(調査資料 2009-2) 国立国会図書館調査及び立法考査局, 2010, pp.36-39.  
<<http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/document/2010/200902/03.pdf>>

(39) 「科学・技術・工学・数学」(Science, Technology, Engineering, Mathematics) の略。

(40) Campaign for Science & Engineering, *op.cit.* (19).

(41) "Letters to the Leaders," *The Science Vote (Campaign for Science & Engineering)*, 2010.3.5.

<[http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page\\_id=659](http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page_id=659)>

(42) "Parties, tell us your science policies," *Times*, Mar 8, 2010, p.21.

<<http://www.timesonline.co.uk/tol/comment/letters/article7053110.ece>>

(43) "David Cameron's letter to CaSE," *The Science Vote (Campaign for Science & Engineering)*, 2010.4.20.

<[http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page\\_id=1115](http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page_id=1115)>

(44) "Nick Clegg's letter to CaSE," *The Science Vote (Campaign for Science & Engineering)*, 2010.4.20.

<[http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page\\_id=1114](http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page_id=1114)>

(45) "Labour response to CaSE election challenges," *The Science Vote (Campaign for Science & Engineering)*, 2010.4.27.

<[http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page\\_id=1189](http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page_id=1189)>

られた。すべての返答は、マニフェストとして刊行された内容よりも詳しいものであった。どの党首も、科学技術振興の必要性については一定の理解を示す回答であったものの、科学者の間では、どの政党が政権を握っても、科学技術予算の削減が避けられないことは既に予想されており、特に保守党政権になった場合には、削減の幅が大きくなることも想定されていた<sup>(46)</sup>。

5月6日に投票が行われ、その結果、保守党が第1党となって与野党が逆転したものの、過半数の議席を確保することはできず、キャメロン首相が率いる保守党とクレグ副首相が率いる自由民主党による連立政権が誕生した。イギリスの連立政権は、第2次世界大戦中のチャーチル政権以来のことである<sup>(47)</sup>。

### 3 新政権の科学技術政策

連立政権は、2010年5月12日に11項目から成る共同政策綱領を発表し、次いで20日には、政策合意事項の詳細と今後の方針を示す31項目の文書、『連立：政府のための我々の計画』(*The Coalition: our programme for government*)<sup>(48)</sup>を発表した。しかし、これらの文書に含まれていた科学技術政策への言及は、「イギリスを欧州におけるハイテク輸出国にしようとする、ダイソン卿による報告を尊重する」ことと、「ハイテク企業、小規模企業およびベンチャー企業への研究開発税制について再検討する」ことのみであった。

これに対し、CaSEは、文書が公表された20日のうちに、『ビジョンは良いが、計画はどこに?』(*CaSE Verdict: Good vision, but where is the plan?*)<sup>(49)</sup>と題する緊急のプレスリリースを発表した。また、財務省が24日に発表した2010年度予算の修正に対しても、同日中に批判するプレスリリースを発表した<sup>(50)</sup>。さらに、コンピューター・航空機・製薬など、科学技術分野でイギリスを代表する多くの企業の代表者がTimes紙上に公開書簡を発表し、政府に対して科学技術分野での公的支援を継続するよう求めた<sup>(51)</sup>が、書簡の取りまとめはCaSEのカーン事務局長が行った<sup>(52)</sup>。

このように、科学界・産業界からの予算削減反対の声は大きいものの、科学技術の「冬」の到来は現実的なものとなりつつある。2010年12月20日に各省庁から発表された、2011年度から2014年度までの科学技術関連予算計画では、2014年度末まで毎年46億ポンド(約6000億円)の研究費を確保するものの、大学向けの基盤的研究費も科学技術予算の中で管理し評価に基づいて配分すること<sup>(53)</sup>や、設備投資は約4割削減することが明らかになった<sup>(54)</sup>。かつて1980年代

(46) Geoff Brumfiel, "High stakes for science in UK election," *Nature*, (464), 2010.4.29, pp.1254-1255.

<<http://www.nature.com/news/2010/100428/full/4641254a.html>>

(47) 齋藤憲司「イギリスの2010年総選挙と連立新政権の政治改革」『レファレンス』716号, 2010.9, pp.7-34.

<<http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/refer/pdf/071601.pdf>>

(48) *The Coalition: our programme for government*, Cabinet Office, 2010.

<[http://www.direct.gov.uk/prod\\_consum\\_dg/groups/dg\\_digitalassets/@dg/@en/documents/digitalasset/dg\\_187876.pdf](http://www.direct.gov.uk/prod_consum_dg/groups/dg_digitalassets/@dg/@en/documents/digitalasset/dg_187876.pdf)>

(49) *CaSE Verdict: Good vision, but where is the plan?*, Campaign for Science & Engineering, 2010.5.20.

<<http://www.sciencecampaign.org.uk/press/releases/2010/ProgrammeforGovtCaSEPR.pdf>>

(50) 全体の削減率は2.6%であったが、BISに対しては約8.4億ポンド(約1090億円)、3.9%の削減が示された。中央省庁では最大の削減額であり、また保守党の公約であった1%削減を大幅に超えるものである。科学技術振興機構研究開発戦略センター 前掲注(28), pp.21-22; Hilary Leever, "First Coalition Cuts: Universities take a hit," *The Science Vote (Campaign for Science & Engineering)*, 2010.5.24. <[http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page\\_id=1500](http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page_id=1500)>

(51) Martin Sorrell et al., "University cuts will jeopardise Britain's economic future," *Times*, Jun 14, 2010, p.25.

<<http://www.timesonline.co.uk/tol/comment/letters/article7149421.ece>>

(52) *Industry leaders make the business case for science funding*, Campaign for Science & Engineering, 2010.6.14.

<<http://www.sciencecampaign.org.uk/press/releases/2010/CaSEPRPre-Budget.pdf>>

(53) 科学技術振興機構研究開発戦略センター「イギリスの科学研究予算の配分計画(2011~14年度)」デイリーウォッチャ

にサッチャー政権によってもたらされたイギリス科学技術の衰退の再現を恐れる意見も多く、カーン事務局長は、「競合国のいくつかは将来を見据えているのに、イギリスの科学技術は切り詰めるので大変になりそうだ」と述べている<sup>(55)</sup>。

CaSE の懸念は、予算に限るものではない。新政権の閣議では、閣内委員会のひとつとして前政権で設置されていた「科学およびイノベーションに関する小委員会」が廃止され、その一方で、「経済問題委員会」に大学・科学担当閣外大臣が加わった<sup>(56)</sup>。CaSE では、経済状況の回復のために科学や工学がいかに重要であることを示す点で、大学・科学担当閣外大臣の参加を評価するものの、小委員会の廃止には懸念を示している<sup>(57)</sup>。

科学技術を支える人材の確保も重要な課題である。保守党の選挙公約には移民の流入に上限を設けることが挙げられていた。政権発足直後の 2010 年 6 月には暫定制限の開始が発表され、2011 年 4 月には本格実施することが決定している<sup>(58)</sup>。これに対して学界からは、優秀な能力を持つ研究者を排除することになりかねないとして、研究者を上限規定から除外するよう求める意見が広く出されている<sup>(59)</sup>。CaSE も、「イギリスの研究者の約 1 割は EU 圏外の国籍を持っている」「イギリスの学術的アウトプットの約 4 割は国際協力に基づく研究によるものである」等の数値を根拠として、過度な移民の制限は「頭脳流出」を招くおそれがあるとする報告を行っている<sup>(60)</sup>。

#### 4 考察

CaSE と同様、科学技術に関する政治的活動を行う団体としては、アメリカ科学振興協会 (American Association for the Advancement of Science: AAAS) が挙げられる<sup>(61)</sup>。AAAS は既に 160 年以上の歴史を持ち、10 万人を超える個人会員を擁する、世界最大規模の学術団体である。政策提言団体としての活動としては、「AAAS 科学技術政策年次フォーラム」が有名であり、政府関係者を交えての政策討議の場を提供している<sup>(62)</sup>。しかし、AAAS は科学の振興と社会への貢献を提唱しながらも、政治的プレゼンスの拡大を通じて、科学技術業界への利益誘導を行っているに過ぎないという懸念もある<sup>(63)</sup>。

一、2011.1.6. <<http://crds.jst.go.jp/watcher/data/20110106-008.html>>

(54) *The Allocation of Science and Research Funding 2011/12 to 2014/15—Investing in World-Class Science and Research*, Department for Business, Innovation and Skills, 2010.12.

<<http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/science/docs/a/10-1356-allocation-of-science-and-research-funding-2011-2015.pdf>>

(55) John Travis, “Details of Tight U.K. Science Budget Emerge,” *Science Insider*, 2010.12.20.

<<http://news.sciencemag.org/scienceinsider/2010/12/details-reaction-of-tight-uk.html>>

(56) *Cabinet Committee System*, Cabinet Office, 2010.9.

<<http://www.cabinetoffice.gov.uk/sites/default/files/resources/cabinet-committees-system.pdf>>

(57) Imran Khan, “Science in the Cabinet,” *The Science Vote (Campaign for Science & Engineering)*, 2010.5.21.

<[http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page\\_id=1486](http://blog.sciencecampaign.org.uk/?page_id=1486)>

(58) *Annual limit for Tier 1 and Tier 2 visa applications*, UK Border Agency, 2010.11.24.

<<http://www.ukba.homeoffice.gov.uk/sitecontent/newsfragments/35-t1-t2-annual-limits>>

(59) 「ノーベル賞学者、英移民規制に抗議 8 人連名「研究孤立させるな」」『朝日新聞』2010.10.8, 夕刊, p.10.

(60) *CaSE Briefing on Proposed Cap on Non-EU Economic Migrants*, Campaign for Science & Engineering, 2010.9.23.

<<http://www.sciencecampaign.org.uk/documents/2010/20100923CaSEmigrantsbriefing.pdf>>

(61) 難波美帆「日本に、科学者が社会に対して公的責任を果たすことを目的としたコミュニティーを作るために—AAAS から学ぶ(小特集 AAAS とサイエンス・コミュニケーションの未来)」『科学技術コミュニケーション』(2), 2007.9, pp.63-69.

<[http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/28262/6/JJSC\\_63-69.pdf](http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/28262/6/JJSC_63-69.pdf)>

(62) 長野裕子「AAAS 科学技術政策年次フォーラム (2010) 報告」『科学技術動向』(111), 2010.6, pp.22-28.

<<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/stfc/stt111j/report2.pdf>>

(63) 綾部広則「アメリカ科学振興協会ともう一つの科学コミュニケーション (小特集 AAAS とサイエンス・コミュニケーションの未来)」『科学技術コミュニケーション』(2), 2007.9, pp.56-62.

これに対して、CaSE の組織の規模は小さく、利益誘導型の団体と呼ぶには程遠いが、研究者・技術者の意見を政治・社会に伝え、科学技術政策の議論における「叩き台」を提供する役割を果たしていると言えよう。また、一般市民に対して科学技術の啓発に取り組むという、いわゆる科学技術コミュニケーションは行わず、業務の目的を科学技術政策に絞り込んでいることは、外部組織との間や会員の間での迅速な意思疎通を行う上で有効である。

デューシク氏へのインタビュー<sup>(64)</sup>の際、筆者は「イギリスの科学技術政策は、余りにもステークホルダーが多すぎて、誰がどのような立場で発言しているのかわかりにくい」と率直な感想を述べた。それに対するデューシク氏の返答は、「確かに、ステークホルダーが多すぎると感じることはある。しかし、科学技術政策について多様な立場からの多様な意見が社会に公表され、それを叩き台にして多く議論を交わしあうことこそが、イギリスの科学技術政策の長所であって、重要な伝統なのだ。」というものであった。

イギリス政府の財政状況は極めて厳しく、今のところ、政府が科学技術の振興を積極的に行うのは困難である。しかし、そのような状況でこそ、科学技術政策のあるべき姿を多くの人が議論することは重要であり、その中で科学技術を現場で支える人々の意見表明を行う組織として CaSE という組織があることの重要性は大きいと言えよう。

さて、我が国において、イギリスと同様に、科学技術政策をめぐる多くの議論が常に交わされるような社会環境はあるだろうか。2009 年に行われた事業仕分けの際には、ノーベル賞・フィールズ賞受賞者による反論が行われ、大きな話題となった<sup>(65)</sup>。しかし、その際活発になった議論が、科学技術政策の意思決定者と研究者・技術者の相互理解を深める方向に進んだとは言いがたい<sup>(66)</sup>。また、一般の国民に対しては、「科学技術政策は科学技術の専門家に任せておけば良い」という印象を与えるものであったという指摘もある<sup>(67)</sup>。

事業仕分けに限らず、社会の科学技術に対する関心は、一時的なイベントの際には急速に高まるものの、その後急速に冷めてしまう。社会における科学技術の良い在り方を考える上では、国民の科学技術政策への関心が、一過性のものにならないようにすることが求められよう。そのためには、科学技術政策について、多様な立場から意見が生み出され、議論を交わすような環境が必要であるが、日本ではそのような環境が実現していないとされる<sup>(68)</sup>。第 4 期科学技術基本計画の策定に際して、2010 年 12 月 24 日に発表された総合科学技術会議からの答申では、国が「政策の企画立案、推進に際して、意見公募手続きの実施や、国民の幅広い参画を得るための取組を推進する」<sup>(69)</sup>ことが述べられているが、国民の「幅広い参画」を得ようとしても、主体的な意思表示の前提となる、整理された論点や、有識者による様々な視点からの主張が提供されていないのであれば実効的な取組みとならない。計画が実施される今後 5 年の間に、国民が科学技術政策に関する多様な意見に接し、その中で議論に関心を持てる社会になるかどうか

<[http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/28260/6/JJSC\\_56-62.pdf](http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/28260/6/JJSC_56-62.pdf)>

(64) 前注(5)を参照。

(65) 「科学界が激震した「仕分け」『日経サイエンス』40(2), 2010.2, pp.112-116.

(66) 池上徹彦『科学技術イノベーション』への期待』サイエンスポータル(科学技術振興機構), 2011.1.1.

<<http://scienceportal.jp/HotTopics/opinion/170.html>>

(67) 内田麻理香『科学との正しい付き合い方—疑うことからはじめよう』ディスカヴァー・トゥエンティワン, 2010, pp.243-244.

(68) 榎木英介・春日匠「科学技術政策と NPO—政策提言型科学技術 NPO の現状と課題 (特集 サイエンス・コミュニケーション)」『科学技術社会論研究』(5), 2008.6. pp.44-55.

(69) 総合科学技術会議『諮問第 11 号「科学技術に関する基本政策について」に対する答申』2010.12.24, p.33.

<<http://www8.cao.go.jp/cstp/output/toushin11.pdf>>

か、注目される。

## 7 科学技術政策と理科教育

### —初等中等段階からの科学技術人材育成に関する欧米の取組み—

堀田のぞみ

#### 要旨

21世紀の科学技術社会では、それを支える人材の育成・確保という点から、理数教育・技術教育の重要性が認識され、日米欧をはじめ世界各国において、初等中等段階からの理数教育の充実が科学技術政策の重点課題の一つとして位置づけられている。アメリカでは、1950年の全米科学財団（National Science Foundation: NSF）の設立後に政府助成の科学教育プログラムへの支援が本格化し、各省庁が科学・技術・工学・数学（Science, Technology, Engineering and Mathematics、以下 STEM とする<sup>(1)</sup>）教育プログラムを実行している。また、EUにおいても、2004年に欧州委員会が科学教育に関する調査報告と提言を行い、各加盟国間での取組みの共有化が進んでいる。イギリスでは STEM アドバイザリーフォーラム（STEM Advisory Forum）を始動し、全英科学学習センター（National Science Learning Centre）を含めた組織体制による推進が始まっている。

#### はじめに

我が国の学校教育における科学技術に関する学習の振興政策は、1995年の科学技術基本法（以下「基本法」とする）の制定に際し、導入されたものである。基本法第19条は「国は、青少年をはじめ広く国民があらゆる機会を通じて科学技術に対する理解と関心を深めることができるよう、学校教育及び社会教育における科学技術に関する学習の振興並びに科学技術に関する啓発及び知識の普及に必要な施策を講ずるものとする」と定める。さらに、基本法に基づき、1996年、科学技術基本計画が策定され、学校教育における理科教育・技術教育の充実が掲げられ<sup>(2)</sup>、小・中・高等学校においては、観察・実験を一層重視することをはじめとする理科教育の改善が試みられることになった<sup>(3)</sup>。

科学技術基本計画は5年単位で見直しされ、第一期、第二期、第三期の科学技術基本計画の中でそれぞれの施策領域が挙げられ、文部科学省、経済産業省、厚生労働省が中心となって公的資金を投じ、初等中等段階の理科教育をターゲットにした科学技術に関する学習の振興プログラムが推進されている<sup>(4)</sup>。

※本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、平成22年12月24日である。

- (1) 本稿では、Science, Technology, Engineering and Mathematics は「STEM」、Science and Mathematics は「理数」と略し、science education は「科学教育」と訳して表記する。
- (2) 同基本計画における科学技術に関する理解の増進と関心の喚起について、小林信一筑波大学教授は、「従来の理科教育の範囲を超える役割や、社会的アカウンタビリティを意識した施策など、今後の展開に影響が大きいと思われる施策が示されていることにも留意しなければならない」と指摘している。小林信一「科学技術政策から考える科学教育研究の課題」『日本科学教育学会年会論文集』21, 1997.7, p.12.
- (3) ただし、学習指導要領に掲げられた目標をみる限り、科学技術基本法の制定の前後における直接的な影響は見てとれない。制定前の小学校学習指導要領の目標は「自然に親しみ、観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な見方や考え方を養う」（小学校学習指導要領、平成元年3月）であり、制定後は「見通しをもって観察、実験などを行い」（平成10年12月）が加筆され、現行版では「自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う」（平成20年3月）に改正されている。
- (4) 平成19年度、「科学技術関係人材総合プラン2007」の総予算1644億円のうち、初等中等教育を対象とした「次代を担う人材への理数教育の充実」予算は、約108億2700万円、約6.6%を占め、「理数好きな子どもの裾野の拡大」「理数に興味・関心の高い生徒・学生の個性・能力の伸長」の2分野から成る12の施策（うち、理科支援員配置事業を新規とする）



一方、2000年に始まったOECD（経済協力開発機構）の国際的な学習到達度調査（Programme for International Student Assessment: PISA）及び1964年から継続的に実施されているIEA（国際教育到達度評価学会）の国際数学・理科教育動向調査（Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS）は各国の教育動向、到達度の国際比較を可能にした<sup>(5)</sup>。これらの国際的な教育調査及び生徒の国際科学技術コンテスト（国際科学オリンピック）<sup>(6)</sup>への参加によって、日本の児童生徒の理科の学力の順位が明らかになり、これらを教育指標として、諸外国と比較し自国の政策に生かすという視点が不可欠なものとなっている<sup>(7)</sup>。加えて、調査に含まれている質問紙の回答で、子どもや若者の理科に対する興味・関心の低下がクローズアップされると<sup>(8)</sup>、産業界にとってもこれまでどおりの人材を確保できるかどうかについて懸念すべき問題となった<sup>(9)</sup>。欧米においても、我が国と同様に子どもや若者の理科に対する興味・関心の低下が問題視されている。

本稿ではアメリカ、EU、イギリスを対象に近年の初等中等段階の科学教育に関連した科学技術人材育成政策が生み出された背景について概略を示し、我が国の初等中等段階の理科教育への新たな視座を得ることを目的とする。

## 1 アメリカ合衆国における科学教育強化の動き

### (1) これまでの経緯

今日、アメリカでSTEM教育とは科学と数学を基礎に展開する科学技術人材育成の戦略と考えられており、児童生徒の科学技術への理解増進にはじまり、広くは市民における科学技術リテラシーの普及・向上に及ぶものと考えられている<sup>(10)</sup>。戦後、アメリカの科学教育に関連した

が実施された。「科学技術関係人材総合プラン 2007—予算案版—」2008.12.25, pp.1-2. 文部科学省ウェブサイトを参照。  
<[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/19/01/06122800/06122803/003.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/19/01/06122800/06122803/003.pdf)>

(5) OECD調査（PISA）とIEA調査（TIMSS）では測定する学力が異なっている。PISAは15歳児を対象とし、知識や技能等を実生活の様々な場面で直面する課題にどの程度活用できるかを評価している。TIMSSは第4学年（日本の小4）と第8学年（中2）を対象とし、学校のカリキュラムで学んだ知識や技能等がどの程度習得されているかを評価している。国際比較からみた日本の理科教育の特色については、橋本建夫ほか編『現代理科教育改革の特色とその具現化—世界の科学教育改革を視野に入れて』東洋館出版社, 2010, pp.24-31. を参照。

(6) 科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency: JST）、国際科学技術支援コンテスト支援事業を参照。  
<<http://contest.jst.go.jp/shien/index.html>>

(7) たとえば2007年の調査（TIMSS）において、調査参加国の教育の法制度、数学・理科のカリキュラム、授業時間数についてデータを収集・公表している。Pierre Foy and John F. Olson eds., *TIMSS 2007 International Database and User Guide*, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, 2009. <<http://timss.bc.edu/timss2007/idb Ug.html>> もちろん、これらの国際比較はあくまでも参加国の中における限定的な実態調査であることを考えなければならない。ある論者は、これらの調査の限界について「児童生徒が『どのように（How）できていないか』は説明できても、『なぜ（Why）できていないか』は説明できない。したがって、原因が特定できないまま、対症療法的に問題への対策を取らざるを得ない」と表現している。小倉康「政策決定にインパクトを与える科学教育研究」『日本科学教育学会年会論文集』29, 2005.8, p.115.

(8) 各種調査結果が示す現状分析については、田中久徳「科学技術リテラシーの向上をめぐる—公共政策の社会的合意形成の観点から—」『レファレンス』662号, 2006.3, p.73, 表5「科学離れ・理科離れ」の「I. 学校教育における理科（算数・数学）の学力及び興味関心の低下を示すもの」に代表的な調査結果がまとめられている。

<[http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/refer/200603\\_662/066203.pdf](http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/refer/200603_662/066203.pdf)> たとえば、日本の高校生の学習意欲や関心など（PISA調査2006）は「科学について知識を得ることは楽しいと感じる生徒の割合」「科学について学ぶことに興味がある生徒の割合」「授業で、実験したことからどんな結論が得られたかを考えるよう求められると回答した生徒の割合」において国際平均を下回っている。また、日本の中学生の学習意欲や関心など（TIMSS調査2007）は「理科が楽しいと思う生徒の割合」において国際平均を下回っていると報告している。文部科学省『文部科学白書（平成21年度）』2010, pp.26-39.  
<[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpab200901/1295628\\_006.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab200901/1295628_006.pdf)>

(9) 日本経済団体連合会「国際競争力強化に資する課題解決型イノベーションの推進に向けて」2008.5.20, pp.13-14.  
<<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2008/027.pdf>>; 同「競争力人材の育成と確保に向けて」2009.4.14, pp.1,2,4,5.  
<<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2009/036/honbun.pdf>>

(10) STEM教育の概念の定義はRodger W. Bybee, “What Is STEM Education?” *Science*, vol.329, Issue.5995, 2010.8, p.996を参照; STEM教育強化に至る歴史的背景を簡潔に説明したものとして、Congressional Research Service, “Science, Engineering, and Mathematics Education: Status and Issues,” *CRS Report for Congress*, 2007.4.23, pp.1-8. が有益である。文献もそこに詳しい。

改革には、

① 「教科書と指導法 (Texts and Teaching)」

旧ソビエト連邦による人類初の人工衛星「スプートニク 1 号」の打ち上げの成功によって引き起こされたスプートニク・ショック (Sputnik crisis) ~ 小学校高学年を対象にしたカリキュラム「人間：学習コース」(Man: a Course of Study: MACOS)<sup>(11)</sup>の開発及び実施までの期間、1957 年から 1975 年

② 「授業科目と能力適正 (Courses and Competencies)」

教育の卓越に関する全米審議会報告書「危機に立つ国家」(Nation at Risk)の発表~全米スタンダードまでの期間、1983 年から 1991 年頃

③ 「卓越性と公平性 (Excellence and Equity)」

全米科学財団の全米組織のイニシアチブ (Statewide Systemic Initiatives) 開始~「落ちこぼれを作らないための初等中等教育改正法」の施行までの期間、1990 年から 2002 年の 3 つの波があったと考えられている<sup>(12)</sup> (図 1)。

図 1 科学教育に関連する主要な組織的改革 (アメリカ)

1945	科学研究開発局長が提言「科学：限りなきフロンティア」(Science-The Endless Frontier) を発表	
1950	全米科学財団 (National Science Foundation) 設立	
1954	物理教育研究委員会 (Physical Science Study Committee) 設立	
1957	旧ソビエト連邦による人類初の人工衛星「スプートニク 1 号」の打ち上げ	
1958	国家防衛教育法 (National Defense Education Act) の施行	
1963	「人間：学習コース」(Man: a Course of Study (MACOS) の開発	① 教科書と指導法
1969	アポロ 11 号が史上初めて月面着陸	
1975	議会在「人間：学習コース」を見直し	
1981	全米科学財団教育理事会の解散	
1983	教育の卓越に関する全米審議会報告書「危機に立つ国家」(Nation at Risk) の発表 全米科学財団教育理事会再結成	② 授業科目と能力適正
1984	経済保障教育法 (Education for Economic Security Act (Title II)) の制定	
1989	全米数学教員協議会が「学校数学のための原則とスタンダード」(NCTM Mathematics Education Standard) を刊行 全米科学振興協会が「科学的教養のための水準点」(AAAS Benchmarks) を刊行	
1990	全米科学財団が全米組織のイニシアチブ (Statewide Systemic Initiatives) を開始	③ 卓越性と公平性
1996	全米研究評議会が「全米科学教育スタンダード」(NRC Science Education Standard) を刊行	
2000	「学校数学のための原則とスタンダード」改定	
2002	「落ちこぼれを作らないための初等中等教育改正法」(No Child Left Behind Act) の施行	

(出典) Jane Butler Kahle, "Systemic Reform: Research, Vision, and Politics," Sandra K. Abell and Norman G. Lederman eds., *Handbook of Research on Science Education*, NY: Routledge, 2007, p.913. Figure 30-1 "Timeline of systematic science education reforms in the U.S."を基に筆者作成。

もとよりアメリカでは教育に関する権限が基本的に州にあり、教育課程の基準の設定も州が行ってきた。連邦政府が理数教育強化を柱とする現在の戦略に至ったのは、1983 年、教育の卓越に関する全米審議会 (National Commission on Excellence in Education: NCEE) の報告書に端を発する<sup>(13)</sup>。以降、連邦政府は全米的なカリキュラム改革に乗り出した。しかし、1995 年の TIMSS

(11) 「人間：学習コース」は 1970 年代に全米科学財団の財政的援助を受け、ブルーナー (Jerome Bruner) を指導者として開発された「人間」をテーマとした教材プログラム。Jane Butler Kahle, "Systemic Reform: Research, Vision, and Politics," Sandra K. Abell and Norman G. Lederman eds., *Handbook of Research on Science Education*, NY: Routledge, 2007, pp.913-917.

(12) *ibid.*, pp.913-933. アメリカの科学カリキュラムの改革についての包括的な分析として、J. Myron Atkin and Paul Black, "History of Science Curriculum Reform in the United States and the United Kingdom," *ibid.* pp.783-792. がある。

(13) Congressional Research Service, *op.cit.* (10), p.3.

調査の結果は、第 8 学年の数学の成績が 28 位、科学の成績が 17 位で総合順位は参加国 41 か国中 24 位であった<sup>(14)</sup>。他国の実績を目の当たりにして、自国の教育に危機感を抱いたアメリカでは、以来、大統領府、科学者や科学教育者から成る専門家、経済界の手による数多くの報告書によって、教員の養成及び教員の教育資格 (Teacher Training and Qualifications) と学習到達度 (Student Achievement) に焦点をあてて検討がなされてきた (表 1)。

表 1 初等中等 STEM 教育について検討及び提言を行った主要な報告書 (アメリカ)

報告書	報告者	発行年	主要な検討及び提言
1. 危機に立つ国家	教育の卓越に関する全米審議会	1983	• 教育システムの中で科学、数学分野の教員の質の低下が危機を招いた要因の一つであると指摘した。
2. すべてのアメリカ人のための科学	全米科学振興協会	1989	• 多くのアメリカ人が様々な目的に活用できるように科学、数学、技術リテラシーのビジョンを提示した。
3. 全米科学教育スタンダード	全米研究評議会	1996	• 国家全体が目指す科学教育のスタンダードを提示。範囲は科学教授法、教員のための専門性向上、科学教育の評価、科学の内容、プログラム、システムと多岐にわたる。
4. 学校数学のための原則とスタンダード	全米数学教員協議会	2000	• 1989 年に刊行された「学校数学のための原則とスタンダード」の改定。従来の記述テストに加えて、ポートフォリオ、ディスカッション、プレゼンテーション等による評価方法を重視した。
5. 国家水準の影響の検討	全米研究評議会	2002	• 科学、数学、技術の国家スタンダードの開発が学習、教員、教育、評価システムに与えた影響を評価した。
6. 未来のための学習	全米科学局	2003	• 経済発展維持のためには教育革新が必要であるとして ① 科学技術人材へのパイプラインを支えるために数学と科学への関心の増進、② 学習の新たな支援方法、③ 教員の専門性の承認等を提言した。
7. アメリカの緊急のチャレンジ	全米科学局	2006	• 大学入学前の科学と数学の学力に対する懸念の払拭を科学教育の優先課題の一つとした。
8. 強まる嵐を超えて	全米研究評議会	2006	• 教員養成及び現職研修に重点を置いた教員教育の充実を要請した。
9. 困難な選択または困難な時代	教育経済に関する全米委員会	2006	• アメリカの科学・数学教育は世界経済時代にまだ対応できていないとして、抜本的な改革の必要性を指摘した。
10. 学校における科学教育	全米研究評議会	2007	• スタンダード・カリキュラム・評価 (何をいつ教えるか)、教授 (どう教えるか)、現職研修 (効果的な指導法をどう支援するか) の 3 分野について政策提言をした。
11. 次世代 STEM イノベーションへの準備	全米科学理事会	2010	• 教育制度を通じた人材開発が将来のイノベーションの基礎だとして、すべての学生の能力を伸ばすため、次世代 STEM リーダーを育成するプロジェクトの必要性について提言した。
12. 準備と喚起	大統領科学技術諮問委員会	2010	• 10 年間で STEM 教員を 10 万人確保・訓練し、STEM に特化した 1,000 校を創設、教育研究を推進する等、7 項目の提言をした。

1) A Nation at Risk: The Imperative for Education Reform, A Report to the Nation and the Secretary of Education, United States Department of Education; 2) A Project 2061; 3) National Science Education Standards; 4) Principles and Standards for School Mathematics; 5) Investigating the Influence of Standards: A Framework for Research in Mathematics, Science, and Technology Education; 6) Learning for the Future: Changing the Culture of Math and Science Education to Ensure a Competitive Workforce; 7) America's Pressing Challenge: Building A Stronger Foundation; 8) Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future; 9) Tough Choices or Tough Times; 10) Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8; 11) Preparing the Next Generation of STEM Innovators: Identifying and Developing Our Nation's Human Capital; 12) Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's Future.

(出典) Congressional Research Service, "Science, Engineering, and Mathematics Education: Status and Issues," *CRS Report for Congress*, 2007.4.23, pp.1-8; President's Council of Advisors on Science and Technology, *Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's Future*, 2010, p.9. Box 1-2 <<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-stem-ed-final.pdf>>; National Science Board ウェブサイト <[http://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=117713](http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=117713)> を基に筆者作成。

(14) TIMSS1995, "Highlights of results." <<http://timss.bc.edu/timss1995/HiLightC.html>> ある論者はこれを米国が戦後国際社会において受けた衝撃とそれによって行われる科学教育改革を「スプートニクから TIMSS まで」と表現している。Naomi Freundlich, "From Sputnik to TIMSS: Reforms in Science Education Make Headway Despite Setbacks," *Harvard Education Letter*, vol.14, no.5, 1998.9・10, pp.1-3. アメリカの STEM 教育の現状と連邦政府の取組みを簡潔に説明したものとして、Congressional Research Service, "Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: Background, Federal Policy, and Legislative Action," *CRS Report for Congress*, 2008.3.21.が有益である。文献もそこに詳しい。

その後、2006年にまとめられた『強まる嵐を超えて』<sup>(15)</sup>の中でも、理数教育の政策課題は「年間1万人の科学・数学教員の採用を掲げ、初等中等理数教育を充実させる」という提言事項で確認されている<sup>(16)</sup>。これらアメリカの幼稚園から高校を卒業するまで (Kindergarten Through Grade Twelve、以下「K-12」とする) の理数教育を強化する提言は、2007年の米国競争力法 (America COMPETES Act)<sup>(17)</sup> のVI章 (①明日への競争力を持つ教師、②大学単位認可及び大学入学国際資格制度プログラム、③STEM教育における確かな実践)<sup>(18)</sup> に反映された。

## (2) STEM教育に関わる連邦の機関

以下、初等中等段階のSTEM教育強化に取り組んでいる連邦行政機関について概観する。STEM教育に関与する連邦行政機関としては、全米科学財団 (NSF)、教育省 (Department of Education: ED)、保健福祉省 (Department of Health and Human Services: HHS)、農務省 (Department of Agriculture: DOA)、商務省 (Department of Commerce: DOC)、エネルギー省 (Department of Energy: DOE)、運輸省 (Department of Transportation: DOT)、航空宇宙局 (National Aeronautics and Space Administration: NASA) が主なものである<sup>(19)</sup>。その中で、戦後早くから科学教育の充実に取り組んできたのが、NSFである<sup>(20)</sup>。NSFは2000年代後半に入ってから、大学入学前を対象としたSTEM教育強化の検討に本格的に取り組むことになるが、それにはNSFの政策決定を行っている全米科学理事会 (National Science Board: NSB) の意思決定が強く関わっている<sup>(21)</sup>。

NSBの教育・人材委員会 (Committee on Education and Human Resources: CEH) は、2005年から有識者の意見聴取を行い、2007年には、幼稚園のさらに前の段階から大学まで (Pre-Kindergarten Through Grade Sixteen、以下「P-16」とする) のSTEM教育の調整に焦点をあて、NSF全体で取り組むべく、行動計画<sup>(22)</sup>を発表した。行動計画は、主として、①科学・技術・工学・数学という一連のSTEM学習に一貫性を持たせること、②質の高い教員を十分に確保すること、であり、計画を効果的に機能させるために、①連邦議会が非政府組織であるSTEM教育のための全米協議会 (National Council for STEM Education) の創設を目的とする法案を制定すること、②大統領府科学技術政策局 (President's Office of Science and Technology Policy: OSTP) はすべての行政機関におけるSTEM教育活動を統括する委員会を設置することが挙げられた<sup>(23)</sup>。さらに、複数の政府機

(15) *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*, Washington, D.C.: National Academy of Science, 2007, pp.112-135, 303-324.

(16) *ibid.*

(17) America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education and Science Act (America COMPETES Act). P.L. 110-69, 121 Stat. 572, 2007.8.9.

(18) 20 U.S.C. §9801-9871

(19) 2006年度、連邦政府STEM教育の総予算31億2000万ドルのうち、K-12を対象とした予算は約5億7400万ドル、18.4%を占め、8つの連邦行政機関によって24のプログラムが実施された。ただし、K-12予算の85%はNSF(2億4200万ドル)と教育省(2億3900万ドル)で占める。U.S. Department of Education, *Report of the Academic Competitiveness Council*, 2007, p.22. 大学レベル、アウトリーチ・インフォーマルレベルのSTEM教育予算の年度推移(2005年度-2007年度)及び実施プログラムの詳細についても同報告書のAppendix C, D, E, F (pp.45-81.)が詳しい。  
<<http://www2.ed.gov/about/inits/ed/competitiveness/acc-mathscience/report.pdf>>

(20) 全米科学財団設置法は、科学財団の使命として、「科学の進歩である国家の保健、繁栄、福祉の前進、国家の安全保障」を推進することを定めており、任務の一つを「すべての段階及び多種多様な科学と技術分野における教育プログラムを創始し支援する」としている。National Science Foundation Act of 1950, P.L. 81-507, 64 Stat. 149. 1950.

(21) 2006年3月2日、下院商務・法務・科学ならびに関連機関に関する予算小委員会 (House Appropriations Subcommittee on Commerce, Justice, Science and Related Agencies) 公聴会に提出されたNSB議長の陳述書を参照。Written Statement of Dr. Warren M. Washington Chairman, National Science Board Before the Committee on Commerce, Science and Transportation Subcommittee on Science and Space United States Senate, 2006.5.2. <<http://www.nsf.gov/nsb/documents/2006/0302/testimony.pdf>>

(22) National Science Board, *A National Action Plan for Addressing the Critical Needs of the U.S. Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education System*, NSB-07-114, 2007, p.13. <[http://www.nsf.gov/nsb/documents/2007/stem\\_action.pdf](http://www.nsf.gov/nsb/documents/2007/stem_action.pdf)>

(23) *ibid.*

関の関係を調整して連携を図るために、①ED が STEM 教育に関連した活動を行う他組織との協働をコーディネートする STEM 教育専門副次官を省内に置くこと、②NSF が P-16 の STEM 教育の一貫性を改善する全米工程表 (national road map) を作成すること、等が勧告された<sup>(24)</sup>。

### (3) オバマ政権の動向

2009 年 1 月、NSB は、大統領に就任したオバマに対して、『すべてのアメリカ人学生のために STEM 教育を改革するための行動』<sup>(25)</sup>を提出した。効果的な STEM 教育システムを構成する重要な要素を、①意欲的な公衆、学生、父母、②明確な教育目標と評価、③高い質を持った教員、④教員のための世界最大級の規模の環境整備及び支援、⑤科学の早期教育、⑥コミュニケーション、コーディネーション、コラボレーションの 6 つに設定した<sup>(26)</sup>。

一方、全米研究評議会 (National Research Council) 行動・社会科学・教育局 (Division of Behavioral and Social Sciences and Education) に設置された教育センター (Center for Education: CFE)<sup>(27)</sup>は、2010 年 1 月頃より、新プロジェクト「新科学教育スタンダードのための概念枠組み」(Conceptual Framework for New Science Education Standards) の開発に着手している<sup>(28)</sup>。同プロジェクトは、これまで作成・実施されてきた 1996 年の『全米科学教育スタンダード』(National Science Education Standards: NSES)、1989 年の『すべてのアメリカ人のための科学』(Science for All Americans)、1993 年の『科学リテラシーの基準』(Benchmarks for Science Literacy) という全米基準策定の取組みの流れをくむものである<sup>(29)</sup>。

こうした中で、オバマ大統領は 2009 年 4 月、大統領科学技術諮問委員会 (President's Council of Advisors on Science and Technology: PCAST) のメンバーを発表した。PCAST についてはアメリカの K-12 の児童生徒に STEM 教育を奨励するための体制を整えることも任務とされた<sup>(30)</sup>。同年 4 月 27 日、オバマは全米科学アカデミー (National Academy of Science) で講演を行い、アメリカ人学生が理数教育で中位から世界の上位に移動するように改革を行うと宣言した<sup>(31)</sup>。更に、上述した政策を遂行する方策の一環として、2010 年 9 月 16 日には、業種の異なる民間企業約 100 社、州政府、民間団体、学会組織が協力し、初年度予算を 500 万ドルとして、STEM 教育のイニシアチブをとる NPO 団体 (Change the Equation: CTEq) を設立した<sup>(32)</sup>。またこの前日には、NSB が

(24) *ibid.*

(25) National Science Board, "Actions to Improve Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education for all American Students," 2009.1.11. <[http://www.nsf.gov/nsb/publications/2009/01\\_10\\_stem\\_rec\\_obama.pdf](http://www.nsf.gov/nsb/publications/2009/01_10_stem_rec_obama.pdf)>

(26) *ibid.*

(27) Center for Education は、1999 年に幼稚園から大学までの教育システムの持続的な改革を目的とした教育活動を担うため作られた。<<http://www7.nationalacademies.org/cfe/index.html>>

(28) 同委員会はカーネギー財団 (Carnegie Corporation of New York) の支援により、すべてのアメリカの学生が高等学校終了時まで習熟すべき自然科学と技術のスタンダードを作成中であり、2011 年春の公表を予定している。The National Academies, "Designing a Conceptual Framework for New Science Education Standards," Frequently Asked Questions. <[http://www7.nationalacademies.org/bose/Standards\\_Framework\\_FAQs.html](http://www7.nationalacademies.org/bose/Standards_Framework_FAQs.html)>

(29) *ibid.*

(30) PCAST <<http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/pcast/about/>>

(31) The White House, Office of the Press Secretary, "Remarks By The President At The National Academy Of Sciences Annual Meeting," April 27, 2009. <[http://www.whitehouse.gov/the\\_press\\_office/Remarks-by-the-President-at-the-National-Academy-of-Sciences-Annual-Meeting/](http://www.whitehouse.gov/the_press_office/Remarks-by-the-President-at-the-National-Academy-of-Sciences-Annual-Meeting/)>

(32) CTEq では "S.T.E.M. is Cool Video Contest." をウェブサイト上で開催し、AT&T、Honeywell、IBM、Intel をはじめとする民間企業メンバーがそれぞれの視点から STEM 推進のプロモーションビデオを作成、参加している。<<http://www.changetheequation.org/mediacenter/s.t.e.m.-is-cool-video-contest/>> また、"STEM Education in Your State" では画面上の地図で各州をクリックすると、州ごとの数学・科学の進学状況や第 8 学年における全米数学学力テストの結果、規定の就学年数で高校を卒業する学生の割合の概要を見ることができる。<<http://www.changetheequation.org/why/stem-education-in-your-state/>>

『次世代 STEM イノベーションへの準備』<sup>(33)</sup>を報告しており、同報告書では、NSF 及び政府機関の政策行動を実現するために、①卓越のためのチャンスの創出、②可能性の拡大、③支援環境の育成を柱とする提言が盛り込まれた<sup>(34)</sup>。

2010年10月、PCASTに設置されたK-12 STEM教育作業グループは、『準備と喚起—アメリカの将来のためのK-12 STEM教育』と題する報告書を公表した<sup>(35)</sup>。同報告書はK-12におけるSTEM教育を転換するための戦略として、①学生がSTEM分野の強い基礎力を養い、その知識を個人及び専門的な活動に生かせるように準備をすること、②学生が学校教育によってSTEM分野に興味を持ち、生涯の職業を持てるという期待を学生が抱けるように励ますことを示している<sup>(36)</sup>。

以上のように、アメリカの動きは、連邦政府に対して科学技術人材の育成について政策対応を求める多数の報告書・提言の発表によって長い年月をかけて全国的なSTEM教育強化の流れが作られ、現在は産業界、民間団体を巻き込み、さらに包括的な推進体制を目指しているといえる。

## 2 EUにおける科学教育強化の動き

### (1) これまでの経緯

科学と技術教育におけるEUの課題は、加盟国の置かれている広範囲な社会的状況に影響されており、主として①数学、物理をはじめとする科学を学習する生徒の減少、②高等学校段階での理系分野の選択における男女差、③TIMSSの結果の重要性に対する認識の一方にある大規模な比較調査への批判、④市民の科学に対する理解と態度、にあるとされる<sup>(37)</sup>。

科学技術人材の課題に関与する政策機関には、各加盟国、欧州委員会並びに委員会部局の研究総局 (Research Directorate-General: Research DG) 及び教育文化局 (Education and Culture Directorate-General: DG Education and Culture) がある。初等中等段階を通じた科学技術人材政策が具体化したのは、2000年3月、リスボン戦略<sup>(38)</sup>が採択され、高い経済成長率を恒常的に維持するために示された人材戦略の中で、「教育、職業訓練、青少年及びスポーツ」(Education, vocational training, youth and sport) が基本かつ優先される項目の一つとして盛り込まれた後である<sup>(39)</sup>。リスボン戦略では、EUにおける完全雇用達成のための教育・職業訓練への投資増大とともに、18

(33) NSB, *Preparing the Next Generation of STEM Innovators: Identifying and Developing Our Nation's Human Capital*, 2010. <<http://www.nsf.gov/nsb/publications/2010/nsb1033.pdf>>

(34) *ibid.*

(35) 「準備と喚起」に掲げられた目標には次の7項目がある。①スタンダード：現在の国家主導の数学と科学の共通水準を維持、②教員：児童生徒に理数教育を準備し、学習することを喚起することができる10万人のSTEM教員を10年間で確保・訓練、③教員：STEMマスター教員集団を創設しトップ5%の全米STEM教員を報奨・表彰、④教育工学：教育のための先端研究プロジェクトを創設し、テクノロジーを使って革新を推進、⑤児童生徒：学校外の個人及び団体の経験を通じ、数学と科学への興味を喚起する機会の創出、⑥学校：10年間でSTEMに特化した千校を創設、⑦国家の強く戦略的なリーダーシップの保持。PCAST, *Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's Future*, 2010. <<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-stem-ed-final.pdf>>

(36) *ibid.*

(37) Chong-Jee Guo, "Issues in Science Learning: An International Perspective," *op.cit.* (12), pp.244-245.

(38) 「リスボン戦略」についての詳細は、木戸裕「第三部第12章 教育政策—多様性の中の収斂と調和」『拡大EU—機構・政策・課題—総合調査報告書』(調査資料2006-4) 国立国会図書館調査及び立法考査局, pp.209-211. <<http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/document/2007/200705/207-223.pdf>> を参照されたい。

(39) Commission of the European Communities, "Communication from the commission, A coherent framework of indicators and benchmarks for monitoring progress towards the Lisbon objectives in education and training," Brussels, 21 February 2007, p.2. <[http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2007/com2007\\_0061en01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2007/com2007_0061en01.pdf)>

～24歳までの教育水準を高めることも目標となっている<sup>(40)</sup>。

その後、2003年3月、ビュスカン研究総局長（Philippe Busquin）は委員会内に科学技術人材増員のための専門家グループ（High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology、以下「HLG」とする）を設置した。HLGに課せられた任務は、「バルセロナ宣言の3%<sup>(41)</sup>と合致するように、研究人材と科学技術専門職を増加させるための具体的な取組みと対策を明らかにする<sup>(42)</sup>」というもので、ポルトガルの前科学技術大臣のガゴ教授（José Mariano Gago）が委員長に就任した。2004年にはその検討結果がまとめられ、報告書『EUはより多くの科学者を必要としている』が公表された。同報告書の中で学校教育を通じた科学技術人材の育成について、科学・技術・工学のための学校教育（Schooling for science, engineering and technology）という一章が設けられ、科学・技術・工学のための人材資源の増加を支援するためには、①科学技術社会に参画するための知識・態度の養成と②科学系キャリアとの結びつけが、学校の科学教育に求められるとした<sup>(43)</sup>。

EUの国際的な研究協力枠組みにおける初等中等理数教育の基本的な方向性は、第6次研究・技術開発枠組み計画（Sixth Framework Programme of research, technological development and demonstration activities: FP6）で提案された「科学と社会」の研究分野を引き継ぎ、2007年から2013年を対象とした第7次研究・技術開発枠組み計画（Seventh Framework Programme of research, technological development and demonstration activities: FP7）の「能力」（Capacities）プログラムの中の「社会における科学」の分野の活動計画に示された<sup>(44)</sup>。その具体的な取組みとして、「学校をはじめ、あらゆるレベルで科学教育を強化し、科学に対する青少年の興味・参加を喚起することで、若者が科学に対する好奇心を生み出すような環境を整備すること」が挙げられている<sup>(45)</sup>。

2004年のHLGの報告書を引き継ぎ、特に初等中等理数教育に焦点をあてた勧告を行ったのが、研究総局による2007年の「今日の科学教育：欧州の将来に向けた新しい授業法」<sup>(46)</sup>である（表2）。同報告書の要点は、①地方、地域、国家、EUレベルでの改善行動の要請、②従来型の授業法の改革、③女子児童生徒の科学分野への積極的参加、④加盟国間での改革の共有、⑤EUレベルと各国レベルの活動の連携、⑥欧州科学教育諮問会議（European Science Education Advisory Board）の創設、にある<sup>(47)</sup>。同報告書の調査結果からは、①学校における科学教育法の授業法を演繹型手法中心から探究型手法へと転換することが科学への関心を増やす手段となること、②探究型科学教育の改革によってフォーマル教育とインフォーマル教育関係者の協力機会が増えていること、③科学教育改革の重要な担い手である教員がネットワークを持つことで

(40) 「3. リスボン戦略の社会的側面」『欧州統合の社会的側面』を参照。駐日欧州連合代表部ウェブサイト  
<[http://www.deljpn.ec.europa.eu/union/showpage\\_jp\\_union.history.social\\_dimension.php](http://www.deljpn.ec.europa.eu/union/showpage_jp_union.history.social_dimension.php)>

(41) 2002年のバルセロナ欧州理事会では、2010年までにEU加盟国における研究・開発への投資を2000年時点のGDPの1.9%から増加させ、GDPの3%に近づけるべきだという合意に至った。

(42) European Commission, *Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe (Europe Needs More Scientists): Report of the High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe*, 2004, p.i.  
<[http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final_en.pdf)>

(43) *ibid.*, pp.117-153.

(44) European Commission, “Seventh Framework Programme (2007 to 2013),” 2010.1.7.

<[http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/european\\_energy\\_policy/i23022\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/i23022_en.htm)>

(45) European Commission, *FP7 Tomorrow's answers start today*, 2006, pp.20-27.

<[http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-factsheets\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-factsheets_en.pdf)>

(46) European Commission et al., *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*, 2007.

<[http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf)>

JST理科支援センターによる邦訳を参照。『今日の科学教育：欧州の将来に向けた新しい授業法』2008.

<<http://rikashien.jst.go.jp/news/20081017.pdf>>

(47) 同上, pp.20-21.

教育の質の向上や意欲の維持が可能となること、④「ポーレン」(Pollen)<sup>(48)</sup>及び「サイナス-トランスファー」(SINUS-Transfer)<sup>(49)</sup>の先駆的な施策は児童の関心と成績を向上させており、これを欧州全体に普及することで効果が期待できること、が挙げられている<sup>(50)</sup>。

表2 SET又はMET教育<sup>(51)</sup>について検討及び提言を行った主要な報告書(EU)

報告書	報告者	発行年	主要な検討及び提言
1. 欧州はより多くの科学者を必要としている	欧州委員会 (HLG)	2004	• 科学・技術・工学のための学校教育について検討。初等中等段階における科学への意欲関心をはじめとした諸問題について、スクールシステム、カリキュラム、教師及び教師への支援と研修、学校外での教育及びキャリアアドバイスの充実等を影響要因に挙げている。
2. 今日の科学教育	欧州委員会 (Research DG)	2007	• 地域、領域、国家、EU全体レベルでの科学教育の改善を要請。「社会の中の科学」のフレームワークで欧州科学教育諮問会議の設立等、6項目を提言した。
3. 欧州の科学技術：再考	オズボーン&ディロン	2008	• 学校における科学教育の挑戦とは、これまでの科学教育を現代世界に合うようにイメージし直すことからはじまり、すべての生徒のニーズに答えることであると指摘した。
4. 数学・科学・技術教育レポート	欧州産業円卓会議 (ERT)	2009	• 数学・科学・工学教育分野では、若者の関心とキャリアの結び付けに失敗していることを指摘した。各国の科学技術人材プロファイル(日本も含まれる)の分析も行っている。

1) Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe (Europe Needs More Scientists); 2) Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe; 3) Science Education in Europe: Critical Reflections; 4) Mathematics, Sciences & Technology Education Report.

(出典) European Round Table of Industrialists, Mathematics, Science & Technology Education Report, 2010, pp.46-47.を基に筆者作成。

## (2) EU科学教育Webコミュニティの整備

2009年12月、加盟国の科学教育の指導の取組みをEUレベルで統括する方策の一つとして、研究総局はWeb上で参加できるEU科学教育コミュニティ(The community for science education in Europe: Scientix)とそのプロジェクトの開発に着手し、2010年5月、ウェブサイトを開設した<sup>(52)</sup>。サイトの運営管理は欧州スクールネット(European Schoolnet: EUN)<sup>(53)</sup>によって行われている。Scientixでは、例えば、「教員向け」として、加盟国全ての言語による100以上のEUプロジェクトの教材提供を行う。また、2011年にはScientixサイト利用者へのフィードバックの目的で、科学及び教育コミュニティを対象にした会議の開催をはじめ、イベント、ワークショップを予

(48) ポーレンは2006年1月に開始された初等教育を対象とした探究型科学教育の推進活動である。現在、欧州の15,000人の児童が実践している。Pollen-Seed Cities for Science <<http://www.pollen-europa.net/?page=CLDGDJWskY%3D>>

(49) サイナス-トランスファーはTIMSS調査の結果を分析し、ドイツの教員の数学及び科学の指導法を改善する目的で開発されたプログラムである。SINUS-Transfer <<http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/home.html>>

(50) 前掲注(46), pp.14-19.

(51) 表のタイトルにあるSET (Science, Engineering and Technology) 及びMET (Mathematics, Science and Technology) 教育について、EUではアメリカと異なり、科学技術政策の戦略の中で理数教育に関連するキーワードとして、STEMではなく、SETあるいはMSTが使われることが多い。たとえば、上述の欧州委員会のHLGの報告書は、SETの定義の紹介、「科学・技術・工学のための教育」と題する章を設け、労働力をはじめとする公的な統計ではSETという観点から取り上げられることが多いことが記されている。一方、2009年に欧州産業円卓会議(European Round Table of Industrialists: ERT)が公表した報告書Mathematics, Sciences & Technology Education Reportでは、MSTに焦点があてられている。

(52) EU科学教育コミュニティは科学教育の効果的な実践ノウハウを共有し広めるためにつくられた。各国及び各年次の研究・技術開発枠組み計画ごとに行われたプログラムが検索でき、教材、報告書、トレーニングコースの情報も提供されている。Scientix <<http://www.scientix.eu/web/guest;jsessionid=BEF85ABF88862C721FABFDAEE220B934>>

(53) 欧州スクールネットは1998年に欧州18地域の教育省からスタートし、現在は31地域の教育省から成るネットワークである。European Schoolnet <<http://www.europeanschoolnet.org/web/guest/about/thisiseun>>及び欧州スクールネットパンフレット<[http://files.eun.org/corporate/Brochure\\_EUN.pdf](http://files.eun.org/corporate/Brochure_EUN.pdf)>を参照。



定している<sup>(54)</sup>。

EU の学校教育を通じた科学技術人材育成の動きは、加盟国の中でも先進的な取り組みを取り上げ共有し、また実践することで EU 全体をボトムアップしようとするものであり、その際には Web 上で参加できる EU 科学教育コミュニティが重要なツールとなっている。

### 3 イギリスにおける科学教育強化の動き

#### (1) これまでの経緯

STEM 教育におけるイギリスの課題は、TIMSS の結果にはほぼ満足しつつも、児童生徒の多くが科学的な考え方を学校外では身近に感じられず、日常の文脈の中で科学的な情報を効果的かつ自信を持って扱えずにいること、にあると考えられている<sup>(55)</sup>。イギリスの生徒が数学と理科を避ける傾向にあることは、2002 年の『ロバーツ卿報告書』<sup>(56)</sup>と 2007 年の『セインズベリー卿報告書』<sup>(57)</sup>をはじめとする一連の報告書の中においても指摘されている（表 3）。

#### (2) STEM 教育に関わる機関

2004 年、イギリスでは、財務省（HM Treasury）と当時の貿易産業省（Department of Trade and Industry: DTI）及び教育技能省（Department for Education and Skills: DfES）<sup>(58)</sup>が、『科学とイノベーションに関する投資フレームワーク 2004-2014』（以下、「フレームワーク 2004-2014」と略す）を発表し、2004 年からの 10 年間についての計画の中で STEM 教育への取組みに関する具体的な目標を設定している<sup>(59)</sup>。同報告書では、STEM 教育に関連する目標として、優れた学校教育に裏打ちされた科学技術人材の確保を挙げている。続いて、2006 年 3 月 22 日の 2006 年度政府予算（Budget 2006）の成立とともに、『科学とイノベーションに関する投資フレームワーク 2004-2014：ネクストステップス』<sup>(60)</sup>が発表された。

(54) European Commission サイト内ページ “Scientix: The new web-based community for science education,” 2010.6.4. <<http://ec.europa.eu/research/index.cfm?lg=en&pg=newsalert&year=2010&na=na-040610-2>>

(55) Robin Miller and Jonathan Osborn, *Beyond 2000: Science education for the future*, London: King’s College, 1998, pp.4-6. <<http://www.kcl.ac.uk/content/1/c6/02/18/24/b2000.pdf>> イギリスの科学カリキュラムの改革についての包括的な分析として、Atkin and Black, *op.cit.* (12), pp.792-801. がある。

(56) HM Treasury サイト内ページ “SET for Success: the Report of Sir Gareth Roberts’ Review,” 2002.4. <[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/documents/enterprise\\_and\\_productivity/research\\_and\\_enterprise/ent\\_res\\_roberts.cfm](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/documents/enterprise_and_productivity/research_and_enterprise/ent_res_roberts.cfm)>

(57) Lord Sainsbury of Turville, *Race to the Top: A Review of Government’s Science and Innovation Policies*, 2007. <[http://www.rsc.org/images/sainsbury\\_review051007\\_tcm18-103116.pdf](http://www.rsc.org/images/sainsbury_review051007_tcm18-103116.pdf)>

(58) 2007 年 6 月の省庁再編により、貿易産業省と教育技能省は分割・統合され、イノベーション・大学・技能省（Department for Innovation, Universities and Skills: DIUS）とビジネス・企業・規制改革省（Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform: BERR）、子ども・学校・家庭省（Department for Children, Schools and Families: DCSF）となった。後の 2009 年 6 月のさらなる再編により前 2 省は、ビジネス・イノベーション・職業技能省（Department for Business, Innovation and Skills: BIS）として新設された。

(59) HM Treasury サイト内ページ “Science & Innovation Investment Framework 2004-2014,” 2004.7. <[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/spending\\_sr04\\_science.htm](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/spending_sr04_science.htm)>

(60) HM Treasury, “Science & Innovation Investment Framework 2004-2014: Next Steps,” 2006.3. <<http://www.berr.gov.uk/files/file29096.pdf>>

表3 STEM教育について検討及び提言を行った主要な報告書（イギリス）

報告書	報告者	発行年	主要な検討及び提言
1. ロバーツ卿報告書	オックスフォード大学 ウォルフソンカレッジ 学長	2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>政府と教育行政機関に対して課題解決のための提言が行われた。教師の現職研修及び報奨、学校実験室の整備、ティーチングアシスタントによる支援及び、後の全英科学学習センター（National Science Learning Centre）の創設に向けた提言も盛り込まれた。</li> </ul>
2. 科学・イノベーション投資フレームワーク（2004-2014）	財務省・教育技能省・貿易産業省	2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>STEM分野への人材の流れを改善することの重要性を指摘した。フレームワークの中心となる行動には、学校、大学の科学教員と学習者の質、中等教育終了試験（GCSE）における科学学習の結果、16歳以降及び大学でのSTEM分野を専攻する学生数、研究職に就く学生の割合等の改善が含まれる。</li> </ul>
3. STEMプログラムレポート	教育技能省・貿易産業省	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>近年に導入された政策と提言の充実。科学と技術教育指導の充実を目標にSTEM教員・学生の増員、キャリアアドバイスの改善、全英科学競技会（National Science Competition）の創設、計画の合理化が必要であることを指摘した。</li> </ul>
4. セインズベリー卿報告書	前科学イノベーション担当閣外大臣	2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在実施されているSTEMイニシアチブをどのように各学校において効果的に展開するかに焦点を置き検討した。</li> </ul>
5. 国勢—5歳から14歳の科学・数学教育	王立協会	2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>「国勢」シリーズの第3巻。報告書は①イギリスの5-14歳の科学と数学教育の到達度の紹介、②現在の傾向に影響を与えている要因の解説、③イギリスの5歳から14歳の科学と数学教育を改善するためにとるべき行動への提言等から成る。</li> </ul>

1) SET for Success: the Report of Sir Gareth Roberts' Review; 2) Science and Innovation Investment Framework 2004-2014; 3) STEM Programme Report; 4) Race to the Top (Lord Sainsbury's Review); 5) 'State of the nation' report on 5-14 science and mathematics education

（出典） National STEM Centre, "STEM Background," <<http://www.nationalstemcentre.org.uk/stem-programme/stem-background>>; The Royal Society, 'State of the nation' report on 5-14 science and mathematics education, 2010, pp.3-11.を基に筆者作成。

イギリス政府の初等中等教育を通じた科学技術人材育成の具体的な方策は、「フレームワーク2004-2014」の計画の一部として、2006年に教育技能省・貿易産業省が作成した『STEMプログラムレポート』の中に見てとれる<sup>(61)</sup>。『STEMプログラムレポート』は、すべての学校、大学でSTEM支援が最も効果的に実践されるためには、関係する省の大臣に勧告を行うことができるハイレベルのSTEM戦略グループと実際の推進を担わせるための全英STEMディレクターの設置を必要とするとした。STEM教育を実現するために提案された組織は、①政府レベルの専門家から成る運営グループ、②ハイレベルSTEM戦略グループ、③STEMアドバイザリーフォーラム（顧問機関）、④全英STEMディレクター、⑤科学・数学教育委員会、⑥地域での実施体制、から構成される（図2）。STEMアドバイザリーフォーラム<sup>(62)</sup>では、教育省（Department of Education: DfE）、ビジネス・イノベーション・職業技能省のハイレベルSTEM戦略グループ及びSTEMアドバイザリーフォーラムのメンバーがSTEM教育の課題を共有する。同フォーラムの議長にはフォレット卿（Sir Brian Follett）が就任した。全英初のSTEMディレクターには、2006年9月、全英科学学習センター（National Science Learning Centre）<sup>(63)</sup>のディレクターであるホルマン教授

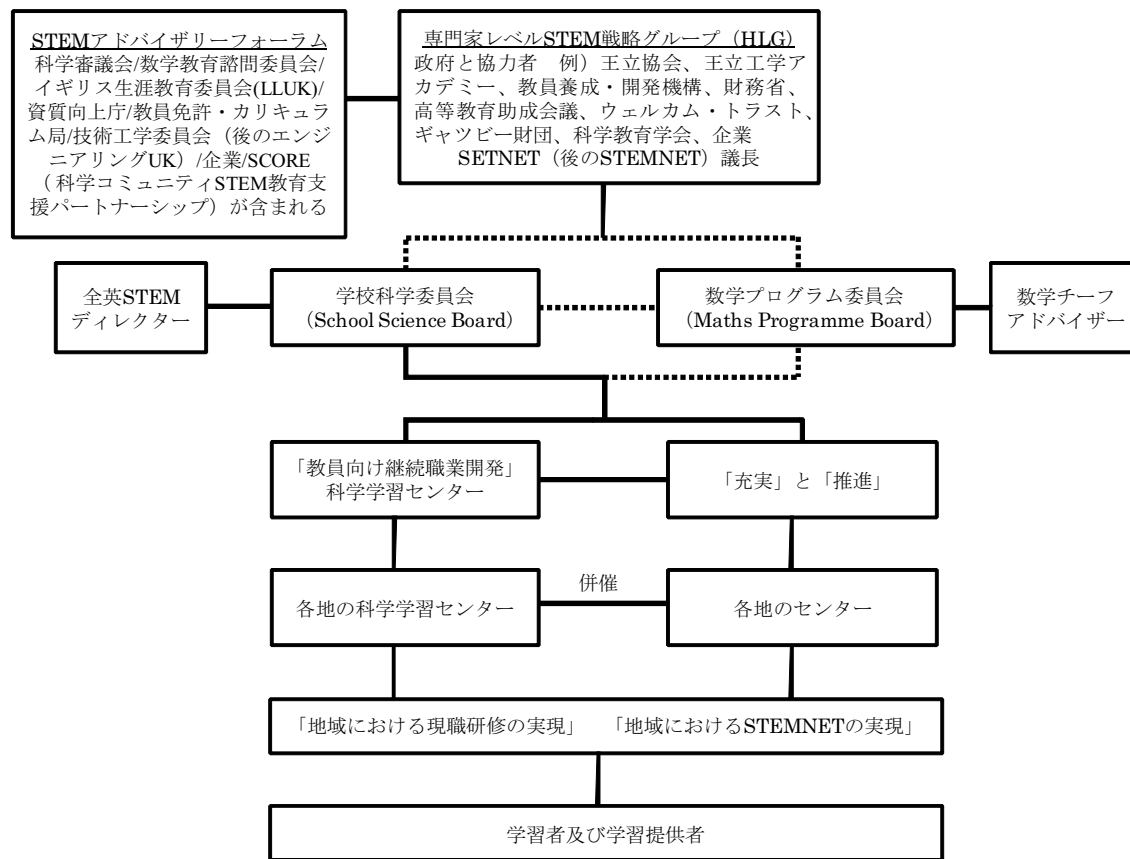
(61) DfES and DTI, *The Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Programme Report*, 2006, p.3. <[http://www.nationalstemcentre.org.uk/res/documents/page/050110114146stem\\_programme\\_report\\_2006.pdf](http://www.nationalstemcentre.org.uk/res/documents/page/050110114146stem_programme_report_2006.pdf)>

(62) STEM Advisory Forum <[http://www.stemforum.org.uk/?page\\_id=1](http://www.stemforum.org.uk/?page_id=1)>

(63) 全英科学学習センターは、教師の技能向上のサポートを目的とし、9つの地域に建設された科学学習センター及び全英STEMセンターを統括する。ヨーク大学のキャンパスに位置する。

(John Holman) が就任した<sup>(64)</sup>。

図 2 STEM 実現のための組織・構造 (イギリス)



(出典) DfES and DTI, “Figure 1: Governance structure of STEM delivery,” *The Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Programme Report, 2006*, p.17.  
 <[http://www.nationalstemcentre.org.uk/res/documents/page/stem\\_programme\\_report\\_2006.pdf](http://www.nationalstemcentre.org.uk/res/documents/page/stem_programme_report_2006.pdf)>

(3) STEM ネットワークの活動

『STEM プログラムレポート』は、STEM イニシアチブ実現のためには一貫性をもった STEM システムの改善が行われるべきだとして、①適切な教員の確保、②適切な現職研修 (Continuing Professional Development: CPD) の提供、③学校・大学における STEM カリキュラム充実、④STEM 学習による職業選択機会の拡大についての紹介、⑤適切な STEM カリキュラム及び基盤の構築、から成る行動計画 (Action Programmes: AP) を発表した<sup>(65)</sup>。政策を遂行する方策の一環には、Science, Technology, Engineering and Mathematics Network (STEMNET)<sup>(66)</sup>がある (図 2)。STEMNET では、

<<https://www.sciencelearningcentres.org.uk/centres/national>> 同センターに併設されている全英 STEM センター (National STEM Centre) は教師及び講師の STEM 教育をサポートする全英最大規模の教材、教育資料を所蔵する図書館である。館内閲覧及びオンライン図書館 (eLibrary) サービスを行っている。  
 National STEM Centre <<http://www.nationalstemcentre.org.uk/>>  
 (64) Department for Children, Schools, and Families, “National STEM Director and director of NSLC.” <<http://www.dcsf.gov.uk/stem/biog.shtml>>  
 (65) National STEM Centre, “Action Programmes.” <<http://www.nationalstemcentre.org.uk/stem-programme/action-programmes>>  
 (66) STEMNET <<http://www.stemnet.org.uk/>>

若者への STEM 情報の発信、STEM 教育分野をバックグラウンドに持ちロールモデルの役割を務める 26,000 人の STEM 大使 (STEM Ambassadors) <sup>(67)</sup> の任命と青少年のための STEM クラブネットワーク <sup>(68)</sup> の支援活動が実施されている <sup>(69)</sup>。

イギリスの STEM 教育強化の動きは、「フレームワーク 2004-2014」の計画の中で設定した具体的な数値目標を基に、現在イギリスの中で STEM 教育分野の知識を持つ人材のすべてを活用しながら、年々その推進力を高めようとしている。

## おわりに

現在のアメリカ、EU、イギリスの初等中等段階の科学技術人材育成の動向をみると、これまでの政府委員会、行政機関等から提出された政策提言がほぼとりまとめられ、個別の施策を統括し、一貫性をもたせることを狙いとした政策へと移行していることが分かる。加えて地域の科学学習センターやネット上のコミュニティを活用して、教員をはじめとする初等中等段階の教育現場に人材育成政策を浸透させ、参加を促進する取組みが積極的に進められている。各国に共通した政策は、学校の科学を理科室から広域な世界につなげることにある <sup>(70)</sup>。

外国の仕組みやその運用実態を軽々に評価することはできないが、アメリカ、EU、イギリスの動向を見る限り、日本がまず学ぶべきは STEM 及び理数教育に責任を持てる専門家が活動し、適切な計画を実行できる仕組みづくりが行われている点であろう。ただし、こうした政策課題は中央政府の取組みだけで実現できるものではなく、今後、地方の教育行政と協同で取り組むべき課題となってくる。すなわち、地域の状況に応じて計画づくりから実行まで各学校と協働で担う仕組みがない限りは、トップダウンで示されても、教育現場での実践は難しいのではないだろうか。

我が国の現在の科学技術人材政策及び施策主導型の理数教育は、①教育現場に立つ教師の立場からの政策に対する議論の必要性、②客観的なデータに裏付けられた審議及び議論の必要性 <sup>(71)</sup>、③行政主導型の改革プロジェクトの効果を評価する手法の確立 <sup>(72)</sup>、という課題を残している。我が国の初等段階の理科教育について言及すれば、伝統的に小学校では一人の教員が全教科を担当する学級担任による教育活動を重視してきており、今後も現職の小学校教師の多くは必ずしも理科の専門ではない状況にある。しかしながら、現在は国際的にも、理科教育は学校教育と学制区分を越え、科学技術社会に生きる市民の一人ひとりが有すべき科学的素養を培う

(67) STEM 大使は、セインズベリー卿報告書に応じる形で 2002 年 1 月に開始された。STEM 大使はボランティアベースで基本的には 16 歳以下を対象とした学校の科学の授業やクラブ活動、イベントの支援を行う。STEM Ambassadors <<http://www.stemnet.org.uk/content/ambassadors>> 2009 年 8 月にオンライン登録システムを導入後、プログラムには 8 千人を超える参加者が集まった。同時にイギリス全土の学校から STEMNET に寄せられる STEM 大使アシスタントに対する要請も増加した。Department for Business Innovation & Skills, “Science and Innovation Investment Framework 2004:2014: Annual Report 2009.” (2009), p.24. <<http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/migratedD/publications/A/annual-report-2009>>

(68) STEM クラブネットワークは、セインズベリー卿報告書に応じる形で始められた中等学校の課外活動で、STEMNET によってコーディネートされている。STEM Clubs Network <<http://www.stemclubs.net/>> フレームワーク 2004-2014 は、2014 年までに各学校において STEM クラブの活動が行われることを目標としている。Department for Business Innovation & Skills, *ibid.*, p.23.

(69) Department for Innovation, Universities & skills <[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.dius.gov.uk/policy/science\\_society/stemnet.html](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.dius.gov.uk/policy/science_society/stemnet.html)>

(70) Atkin and Black, *op.cit.*(12), p.804.

(71) 小倉 前掲注(7), p.115.

(72) 同上

ものだというのが共通の認識になりつつある<sup>(73)</sup>。このような観点から見ると、初等段階の理科教育はすべての人が生涯にわたって活用できる科学的能力の基礎を養う重要な入口となる。つまり、これらの点を踏まえて我が国の現行制度の改革を試みるのであれば、科学技術「人材政策」と学校教育の一面を担当する科学「教育」の違い<sup>(74)</sup>に目を向け、並存する理科学習指導要領における理念と科学技術基本法の規定とを融合させることに焦点をあてて、今後の人材育成・人材配置のあり方を探る余地があるように思われる。具体的には、現職の小学校教員（学級担任および学科担任）の理科指導への意欲を最大限高めるように意識しながら、理科教育と科学技術社会とがつながる姿を構想してゆくことになるだろう。そして、そこに小学校や中学校を拠点として地域社会が連携する機会を組み込み、市民が学習の機会を重ねて理解を深めることで、市民一人ひとりの科学技術についての資質が養われることが望まれる。

加えて、学習指導要領には「問題解決の能力と自然を愛する心情を育てる」という他国のガイドラインにはない崇高な理念が定められており、他国とのこのような「違い」に相当するような日本人特有ともいえる能力や感性を国際社会における強みとして確立することが期待されている。欧米とは異なる自然とのつきあいの中で社会や文化を発展させ、高度成長期において公害を経験した日本の「理科教育」観は、欧米諸国とは異なる独自の特徴を持っているはずである。たとえば、国立教育政策研究所が平成 13 年度及び 15 年度に行った科学技術と理科に関する児童生徒を対象とした意識調査の結果をみる限り、日本の児童生徒たちが理科に対して決して無関心ではないことを読み取ることができる。同調査の「科学は国の発展にとって非常に重要だ」の質問項目では実施学年のすべてにおいて約 60～70%の肯定的な回答がなされ、「理科の勉強は自然や環境の保護のために必要だ」と回答したのは約 70～80%であった<sup>(75)</sup>。

今一度「科学技術社会に教育が貢献できることは何か」という広範な問いに対し、教育現場、家庭、地域社会を含め、我々すべてが立場や学問領域を越えて正面から向き合い、将来世代の強みとなる「科学教育」のビジョンを描き、国内外に発信することが求められている。

(73) 小倉康国立教育政策研究所総括研究官は我が国の科学カリキュラム改革への具体的な提言として、①教育の最終成果としての科学的リテラシーの到達目標を設定すること、②科学的リテラシーを実現するための道標として、初等中等教育全体に及ぶ段階的な到達目標を設定すること、③科学的リテラシーの内容を将来、科学技術を職業とする者の視点からではなく、すべての国民にとっての必要性の視点から策定すること、④すべての児童・生徒を対象とした改革と並行して、将来、科学技術の分野で活躍する人材を育てるための科学教育改革を進めること、の 4 点を挙げている。小倉康「物理教育は今 英米を中心とした初等中等理科教育の動向について」『日本物理学会誌』vol.61 no.5, 2006, pp.361, 363.

(74) この点については、小川正賢東京理科大学教授の論文において、「科学技術『人材政策』では、『科学者』『技術者』『研究者』といった、社会や組織の中での『機能』あるいは『職能』に焦点が合わせられている。これに対して、科学『教育』では、それよりも、一人ひとりの個人の資質開発、能力開発、キャリア形成、キャリア・プランニング、あるいは広義の人間形成のほうに焦点が置かれる」との説明が見られる。小川正賢「科学技術人材政策論議を科学教育視点から検討する—「第 4 期科学技術基本計画」時代に向けて科学教育研究の課題を探る—」『科学教育研究』vol.34 no.3, 2010, p.256.

(75) 国立教育政策研究所『平成 13 年度小中学校教育課程実施状況調査データ分析に関する報告書』2003, p.16. (児童生徒質問紙理科設問 1 (14)); 『平成 15 年度小中学校教育課程実施状況調査データ分析に関する報告書』2005, p.14. (児童生徒質問紙理科設問 1 (14)); 同書 2003, p.15. (児童生徒質問紙理科設問 1 (13)); 2005, p.13. (児童生徒質問紙理科設問 1 (13)) を参照。なお、この調査は現在実施されていない。

## 第Ⅱ部 科学技術政策の諸課題



# 1 基本的枠組みと予算・租税

伊地知 寛博

## はじめに

本稿は、科学技術政策とこれに関連した政策・制度・機構、研究開発システム等について概観し、日本と主要諸国・地域とを対比させることにより、これらについての日本の特徴の概略を相対的に示すことを目的としている。

科学技術政策や政策を形成・執行・実現するための制度、ならびに、研究開発システムやイノベーション・システムは、当然、歴史的に構築されてきた国全体に係る制度や政策に大きく影響を受けている。そのため、これら科学技術に関連した制度や政策は、その部分だけを単純に取り出してみても比較することができない。また、単なる形式面に着目した比較も、その背景にある国全体の制度やシステムに関する理解を欠くと、適切でない含意を導出する懸念がある。ごく一例を挙げても、政府の中枢に位置する職や組織である「大臣」や「省」といったことについても、その権限や分掌のしかたなどは、国によって大きく異なっている。こういった異なるものを、単純に日本における「大臣」や「省」と同様のものとして理解してしまうと、大きな誤解を招くこととなる。

そこで、本稿では、そのような国全体の制度やシステムについて考慮しながら、科学技術に関する政策形成・執行に係る制度や現状、ならびに、研究開発システムの概況に関して相互比較を行って、本質的であると考えられる諸点を抽出し、とくに、我が国に向けた含意を導出することをめざす。

なお、科学技術政策が対象とする範囲は広範で、また、研究開発の内容や方法も、領域や分野によって大きく異なっている。したがって、その詳細や、領域や分野による相違については本稿で言及できないことを、予めお断りしておく。

## I 基本的枠組み

### 1 科学技術政策として捉えられている範囲

#### (1) 概要

政府として、科学技術の振興、とりわけ研究開発の促進やこれに関連した一連の施策を講ずる領域が、一般には「科学技術政策」として捉えられている。

公的部門では、多様な科学技術活動の実施、科学技術活動を担うあるいはこれに理解や関心を有する人材の育成、研究開発成果の活用の促進、また、とくに民間部門では、研究開発活動の促進のための枠組みや基盤の整備といった事柄も関わることから、高等教育政策、初等・中等教育政策、産業政策、知的財産政策、競争政策、地域開発政策等とも関連する。

高等教育機関（大学、大学院等）において、国の公的部門における研究開発活動の主たる部分が実施されるとともに、次代の研究者や専門家等が養成されることから「高等教育政策」と隣



接する。また、児童・生徒に対して理科や数学／算数等に関する教育を施すことによって、科学技術に対する関心を高め、ひいてはこの領域において継続的に人材が育成されるように促すとともに、国民としての基礎的な能力を備えさせ、また、科学技術に対して適切な理解等ができるようにするために、「初等・中等教育政策」と隣接する。

最近では、多くの国々・地域において、従来の「科学技術政策」あるいは「研究政策」の領域を拡張して、とくに科学技術に関連した「イノベーション」に関わる領域も統合的に取り扱うようになってきている。

## (2) 所見

### (i) 日本

一つの見方としては、科学技術基本法に係る範囲、すなわち、科学技術基本法（平成 7 年 11 月 15 日法律第 130 号）に基づいて「科学技術の振興に係る施策」が取られる範囲であると考えることができよう。なお、科学技術基本法における「科学技術」は、「科学技術（人文科学のみに係るものを除く...）」（同法第 1 条）と規定されている。これは、「科学技術」が、科学技術庁設置法（昭和 31 年 3 月 31 日法律第 49 号；平成 13 年廃止）において、「科学技術（人文科学のみに係るもの及び大学における研究に係るものを除く...）」<sup>(1)</sup>（同法第 3 条）、また、科学技術会議設置法（昭和 34 年 2 月 20 日法律第 4 号；平成 13 年廃止）において、「科学技術（人文科学のみに係るものを除く...）」（同法第 2 条）と規定されていたものが、そのまま引き継がれたものであるといえる。

### (ii) アメリカ

アメリカでは、その建国のときから、現代でいうところの「科学技術」に当たることが、国の役割の一つとして見なされている。

アメリカ合衆国憲法（Constitution of the United States of America）第 1 条第 8 節（Article 1, Section 8）で、議会の権限について規定されている中で、「著作者や発明者に対して、それぞれの著述や発明について排他権を一定期間保証することにより、科学と有用な技術の進展を促進する」とされており、これが、アメリカにおける特許制度、著作権制度の起源となっている。

### (iii) EU

EU においては、科学技術政策は、「研究・技術開発（の政策）」として取り扱われている。

欧州委員会の中では、主として、研究担当委員および研究総局、他に産業担当委員および産業総局が所管している。

### (iv) フランス

フランスでも、科学技術政策は、法的には（研究法典（Code de la recherche）第 L. 111-1 条において）、「研究・技術開発政策」として規定されている。

---

(1) これは、科学技術庁設置時に、文部省の学術行政との調整から、科学技術庁の所掌に係る「科学技術」からは、「人文科学のみに係るもの」ならびに「大学における研究に係るもの」が除外されることとなったからである〔文部省、1972、『学制百年史』（[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpbz198101/hpbz198101\\_2\\_251.html](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpbz198101/hpbz198101_2_251.html)）】。

### (3) 比較分析

我が国においても、第3期科学技術基本計画（2006年度-2010年度）、そして、研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律（平成20年6月11日法律第63号）により、「イノベーションの創出」も、科学技術の振興と密接な関連をもつようになってきているが、諸外国と比して、イノベーションの促進を明確に意図した政策の展開はいまだしの状況であるといえる。

### (4) 補足

科学技術を対象とした政策領域の名称としては、日本語では、「科学技術」、アメリカや（英語を原語とする）Commonwealth 諸国では“science and technology”として括られることが多い。これに対して、欧州大陸諸国では、日本語の「研究（開発）」に相当する“research (and development)”[en]に相当する原語（“recherche et développement (R&D)”[fr]；“Forschung und Entwicklung (FuE)”[de]；“forskning och utveckling (FoU)”[sv]；“tutkimus ja kehitys (t&k)”[fi]）が用いられることが多い。最近では、「科学技術政策」あるいは「研究政策」の範囲が拡大して、「イノベーション」に関わる領域も統合的に捉えることが一般的になり、“science, technology and innovation policy（科学技術・イノベーション政策）”あるいは“research and innovation policy（研究・イノベーション政策）”といった表現が、よく使われるようになってきている。ただし、厳密には、「科学技術」は「研究開発」だけに留まらない要素も含む（たとえば、科学技術に関する公衆理解・公衆参画、科学技術情報基盤等）ので、より広い概念である。また、最近では、とくに、英語圏内においては、厳密な意味では“science and technology”に含まれない engineering や mathematics をも包含するために“STEM（科学・技術・工学・数学）”という語も、よく用いられようになってきている。

それから、歴史的に見れば、知識の前進を図るために、科学技術に係る研究等の実施を国が妨げることをしないようにするという点では、「言論、出版その他一切の表現の自由」（例、日本国憲法第21条第1項、ドイツ連邦共和国基本法第5条第1項）、さらに具体的に、「学問の自由」（例、日本国憲法第23条、ドイツ連邦共和国基本法第5条第3項）を保障しているということも、科学技術政策の大枠を考える上では根源的に関連する。

## 2 科学技術政策を推進する目的およびその理論的根拠

### (1) 概要

次に、科学技術政策は、各国では何を目的として推進されているか、また、各国が、科学技術・イノベーション政策を展開する（科学技術・イノベーションの実施に政府が介入する）“理論的根拠（rationale）”を何に置いているのか、ということについて概観して比較する。さらに、各国において、施政者および一般国民にとってのとくに大きな関心事となっていることがあれば、それは何か、ということについても触れる。

科学技術政策を推進する目的は、一般には、後述するように、知識の前進、持続可能な発展、生活の質の向上といったことに関わっている。また、政策を推進する対象は、科学技術以外の他の機能との境界も含めた、広義での科学技術システムであり、政策を推進するツールとしては、資金（再配分）や各種の制度がある。

公的研究の場合の取り扱いでとくに該当するが、研究によって生み出される知識や情報が「公

共財」としての性格を有している（註：国防などが、純粋な公共財の一つであると考えられている）。そのため、市場のメカニズムに任せたままでは、これが原因となって、この財に対して対価を払わずに便益を享受する者（フリーライダー）が生じて、研究に対する過小供給となり、いわば「市場の失敗」が発生する。これを是正するために、「政府の介入」を行うことが、この科学技術分野において政策を形成・執行する根拠であるというものが、経済学に立脚した一つの考え方である。具体的な政策の内容としては、政府が、直接、そのような財の供給者となる（例、政府が、公的研究のための資金を投入し、そこから得られる研究成果等を広く活用できるようにする）、あるいは、市場のあり方を修正する（例、科学技術に関わる種々の制度を整備し運用する）、といったことが挙げられる。

主要諸国では、法律以外に、政府による国／地域全体としての基本的政策の中長期的な推進方針やそれを踏まえた政策評価の体系の中で、科学技術やイノベーションを主としてどのような目的のために推進しようとしているのかが明示されていることが多い。

我が国の場合には、法律においては一般的な事項が示されており、より具体的には、現在でいえば「新成長戦略～「元気な日本」復活のシナリオ」（2010年6月18日閣議決定）のような中期的方針において示されている。すなわち、科学技術が「成長を支えるプラットフォーム」として位置づけられており、これを推進する政策の方針が記述されている。加えて、科学技術政策を推進する目的は、必ずしも経済成長に留まらないとして、「科学技術基本計画」においては、「目指すべき国の姿」といった表現で、科学技術政策を推進していく目的が示されている。

## (2) 所見

### (i) 日本

科学技術基本法（平成7年11月15日法律第130号）において、いわば“科学技術政策”の目的は、

「我が国における科学技術の水準の向上を図り、もって我が国の経済社会の発展と国民の福祉の向上に寄与するとともに世界の科学技術の進歩と人類社会の持続的な発展に貢献することを目的とする」（同法第1条）

と規定している。また、“科学技術政策”の一部であるとも考えることのできる“研究開発システムの改革の推進”の目的は、研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律（平成20年6月11日法律第63号）において、

「我が国の国際競争力の強化及び国民生活の向上に寄与することを目的とする」（第1条）

と規定している。

このように、我が国では、科学技術や研究開発の推進は、かなり包括的に、我が国の経済社会の発展と国民福祉の向上、世界の科学技術の進歩と人類社会の持続的な発展、ならびに、我が国の国際競争力の強化及び国民生活の向上といったことを目的としている。

また、科学技術基本法第9条に規定される「科学技術の振興に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため」の「科学技術の振興に関する基本的な計画」（すなわち、「科学技術基本計画」）においては、10年程度先を見据えた5年間の計画が定められており、その中で、当該期

間の計画を実施していく上での目標等も示されている。

2011年度からの第4期「科学技術基本計画」の策定に向けた「諮問第11号「科学技術に関する基本政策について」に対する答申」（平成22年12月24日総合科学技術会議決定）によれば、第4期「科学技術基本計画」によって計画を推進する上で、我が国が中長期的にめざすべき大きな目標としての「国の姿」は、

- 将来にわたり持続的な成長を遂げる国
- 豊かで質の高い国民生活を実現する国
- 国家存立の基盤となる科学技術を保持する国
- 地球規模の問題解決に先導的に取り組む国
- 「知」の資産を創出し続け、科学技術を文化として育む国

であるとしている。そして、「科学技術イノベーション政策」の推進には、

- 我が国が取り組むべき課題を予め設定し、その達成に向けて、関連する科学技術を総合的に推進する方法
  - 独創的な研究成果を生み出し、それを発展させて新たな価値創造に繋げるという方法
- という2つの方法があるとしている。前者に該当する政策課題が、

- 我が国が喫緊の課題として取り組むべき環境・エネルギー、および、医療・介護・健康への対応
- 我が国が直面する多様な重要課題への対応

また、後者に該当する政策課題が、

- 基礎研究の強化

であるとしている。

このように、法律上で規定されている政策推進の目的が、「科学技術基本計画」において、より具体化されて表示されている。

## (ii) アメリカ

アメリカにおける科学技術政策の基本は、法律では、合衆国法典でみると、第42編 公衆衛生・厚生 (Title 42 - The Public Health and Welfare) 第79章 科学技術の政策・組織・優先事項 (Chapter 79 - Science and Technology Policy, Organization and Priorities) において規定されている。この中で、政策の優先目的は、第6601条の第b項に、以下のように示されている：

「第1款 国の科学・工学・技術政策と優先事項

第6601条 議会の所見；優先目的

(b) 結果として、議会は、科学技術は、以下の優先目的に、それらに限定されることなく、寄与すべきであると認定し言明する。

- (1) アメリカの科学者と技術者が人類とその世界についての知識に寄与することを拡大し、基礎研究からの発見を広く国内外で利用可能とし、アメリカの内国・外国政策の目的を促進する技術を活用することによって、人間の自由、尊厳、福祉に向けた国際的な平和と進歩を追求することにおいて、リーダーシップを促進すること；
- (2) 必要不可欠な物質や製品の効率的な利用を増大し、一般的に、経済の機会、安定、適切な成長に寄与すること；

- (3) 国民の要求に適う食料、物質、エネルギーの適切な供給を確保すること；
- (4) 国の安全保障に寄与すること；
- (5) アメリカの居住者全員にとって利用可能な健康管理の質を改善すること；
- (6) 健康に良く美しい自然環境を保護し育成し回復すること；
- (7) 海洋・海岸区域および極地の保護、ならびに、これらの資源の効率的な活用を行うこと；
- (8) 経済を強化し、有用な科学的・技術的イノベーションを通じた十分な雇用を促進すること；
- (9) アメリカの居住者全員にとって利用可能な教育機会の質を向上させること；
- (10) 国民の天然資源・人的資源の保護と有効な活用を促進すること；
- (11) 国民の住居、交通、通信システムを改善し、都会、郊外、辺鄙地域を通じて効果的な公務の提供を確保する；
- (12) 大気汚染や水汚染、および、必要が無く、健康に害を及ぼし、あるいは、有効でない医薬や食品添加物を除去する；
- (13) 宇宙空間の開拓および平和利用を推進する。」

(Pub. L. 94-282, title I, Sec. 101, May 11, 1976, 90 Stat. 459.)

その上で、第6602条 議会の政策についての言明の第a項において、「前記のことを踏まえて、議会は、アメリカは、以下の原則を含む国の科学技術政策を固守すべきであると言明する」と規定して、原則が列挙されている。

このように、アメリカでは、科学技術政策において優先される目的は、日本と同様に、経済社会の発展や広義での生活の質の向上に関することであるほか、国の安全保障への寄与ということも明記されている。さらに、科学技術が、リーダーシップを促進する、換言すれば、“世界を主導する”という上での重要な要素であるとみなされている。

これは、1960年代の、いわゆる「スプートニク・ショック」に対応して、また、現在の状況も「スプートニク・ショックの再来」であると形容することで積極的に推進が図られていることにも表れているように、さらに、アメリカの連邦政府の研究開発予算の約半分が国防に関わることにも示されているように、諸外国に対抗してアメリカの国力を維持・向上させるための方策の一つとして、科学技術政策が位置づけられていることが窺える。

また、2007年には、2007年アメリカの技術・教育・科学における卓越性を有意義に促進する機会の創出に関する法律（America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act of 2007）<sup>(2)</sup>が制定され、研究や科学・工学・技術・数学（STEM）に係る教育を促進することなどに係る条項が規定されている。

Obama政権では、イノベーション戦略（[2009]<sup>(3)</sup>、[2011]<sup>(4)</sup>）により、国民や企業等も含めた国全体としての力を高めることをめざしてイノベーションを推進していくこととしており、そのための基盤や基礎として科学技術等に係る政策を展開しつつある。

---

(2) 通常は、公式の略称である America COMPETES Act が用いられることが多い；略字を“competes”とすることで、“競争”ということも意識されている。

(3) Executive Office of the President, National Economic Council, and Office of Science and Technology Policy, 2009, “A Strategy for American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality Job,” September 2009.

(4) National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy, 2011, “A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity,” February 2011.

## (iii) EU

まず、EUについては、その介入（権限の行使）について、補完性および比例の原則（principles of subsidiarity and proportionality）（欧州連合条約第5条第1項（The Treaty of European Union, Article 5, 1.））があることに留意する必要がある。とくに、補完性の原則の下では、提案されている活動が、メンバー国では十分に達成できないものの、EU レベルにおいてよりよく達成できるという場合にのみ、EUは活動すべきであるとされている。

「研究および技術開発（および実証）」は、欧州連合の機能に関する条約 第179条–第190条（The Treaty on the Functioning of the European Union, Articles 179–190）、および、同条約の第4条、第13条、第41条、第173条等において言及されている（イノベーション政策は、同第173条において言及されている）。

同条約第179条によれば、EUは、「研究者・科学的知識・技術が自由に流通するような欧州研究圏を確立することによって、その科学的・技術的基盤を強化し、これが、産業を含めて、より競争的になることを促進する」ことを目的としている。

また、欧州原子力共同体設立条約第4条–第11条（The Treaty Establishing the European Atomic Energy Community, Articles 4–11）によっても、EUの原子核エネルギー研究の促進が規定されている。

## (iv) フランス

国の研究・技術開発政策については、研究法典（Code de la recherche）（フランスの研究および技術開発のための方向付けとプログラム化の1982年7月15日の法律第82-610号<sup>(5)</sup>の第L. 111-1条において、知識の増大、研究成果からの価値創出（商業化等）、科学的情報の普及、および、科学言語としてのフランス語の地位向上が目的であるとされている。

また、地域圏（région）の研究・技術開発政策についても、研究法典第L. 111-8条に基づき、地方団体一般法典（Code général des collectivités territoriales）第L. 4252-1条等により、国の研究・技術政策に沿いつつ、地域圏の技術拠点の確立と開発を図ることとされている。

このうち、公的研究の目的については、次の5つが定められている：

- 知識のあらゆる領域における研究の展開と発展；
- 研究成果からの価値創出（商業化等）；
- 科学的知識の共有と普及；
- 専門能力の開発；
- 研究の中でおよび研究による（人材）養成。

なお、研究法典第L. 111-2条において、長期の研究政策は、知識の全分野を扱う基礎研究の展開に立脚し、とくに、人文科学と社会科学は、科学と社会との対話の復元において役割を果たすことができるよう必要な資金が充てられる、と規定されており、基礎研究ならびに人文科学と社会科学に対して、それらの役割が明示的に認知されている。また、欧州の構築や域内での連携という観点では、国の政策は、科学・技術の発展に関して、欧州の能力と自律性の強化に協力する（研究法典第L. 111-4条）、とされているほか、文化や社会との関わりでは、学校教育、高等教育、あらゆるレベルでの継続教育、および、公共放送部門は、研究、イノベーション、

(5) Loi n° 82-610 du 15 juillet 1982 d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France（法律第99-587号により一部修正）等を基本として策定され、その後、法律第2006-450号によっても修正されている。

創造性の精神（エスプリ）を奨励し、科学・技術という文化の発展と普及に参画しなければならない（研究法典第L. 111-5条）、ということや、研究活動の計画作成や方向付けに関する選択肢は、一方で科学コミュニティとの、他方で社会経済的パートナーとの密接な協議を経て決定される（研究法典第L. 111-6条）、ということも規定されているという特長を有する。

なお、フランスにおける、この15年間ほどの、法律の制定・改正や戦略文書の策定、ならびに、関係機関の設置・改廃等といったことに表れる、科学技術に関連したさまざまな主要な政策の展開を概観すると、

- 研究システムやイノベーション・システムの改革

にかなりの力点が置かれ、アメリカや他の欧州の国々に遅れることのないシステムの構築がめざされていることがわかる。

(v) イギリス

1965年科学技術法（Science and Technology Act of 1965）が、社会科学や技術も含めた科学技術全般に係る研究開発およびこれに関連した科学技術政策担当大臣の責務と権限の基本について定めており、この中には、国として科学技術に係る研究を推進するための研究会議の設置と、研究会議に係る資金や責務に関することも含まれている。この法律においては、科学技術政策を行う目的については、法文中には示されていない。

また、前労働党政権時に、科学・イノベーション投資枠組み 2004年-2014年（Science and Innovation Investment Framework 2004-2014）が取り纏められており、これに沿って、また、その後に策定されたり取り纏められたりした科学技術やイノベーションに関する白書（White Papers）やレビュー（Reviews）も踏まえて、展開されてきている。これら白書等から、イギリスの科学技術政策は、世界級（world class）の研究を実行していくことに主眼のあることが窺える。なお、科学技術は、現政権でも聖域として扱われており（cf. 支出見直し 2010年（Spending Review 2010））、世界を主導する研究への支援をより有効に支援することが継続されている。

なお、イギリスでは、推進される科学技術政策の内容については、他国と同様なもののほかに、科学技術を通じた外交の推進や、とくに安全と関わる科学上の専門性の確保、科学と社会との対話の確保といったことにも、積極的に取り組まれている点を、特徴として挙げるができる。

(vi) ドイツ

連邦レベルにおいて、科学技術政策について特段の規定を行っている法律はない。

現在に続いている Merkel 政権では、科学技術政策を含めた、イノベーションを推進するための戦略として、2006年にハイテク戦略（High-Tech Strategie）を定めている（また、2010年には、その内容を更新している）。これによれば、将来の重要な種々の市場においてドイツがそのトップに位置するようになることを、この戦略の推進の目的としている。経済危機を乗り越えた後の2010年の更新では、その進め方において、特定のトピックに焦点を絞るとともに、社会との対話を行うといった修正を図っている。

(3) 比較分析

以上、日本と主要諸国・地域における、科学技術政策を推進する目的およびその理論的根拠

について概観してきた。

各国ともほぼ共通して、知識の前進あるいは科学技術の進歩、および、経済社会の発展や国民福祉の向上、生活の質の向上といったことが掲げられていることがわかる。

なお、アメリカ以外は、法律上では明示的ではないが、各国では、科学技術政策の方針等に関して策定された白書、戦略、あるいは、計画といった文書等まで見ると、科学技術において世界を主導する、すなわち、リーダーシップを促進するように図ることが掲げられていることが多い。これに対して、我が国の場合については、「国際競争力の強化」といったことはよく掲げられても、先述した「諮問第 11 号「科学技術に関する基本政策について」に対する答申」においても、「地球温暖化をはじめとする地球規模の深刻かつ重大な問題に対し、国際協調と協力の下、我が国独自の知的資産と創造性をもって、その解決を先導する」(p.4)、「各国の政策決定に大きな影響を与える会議において、我が国の科学技術を活かして新たな枠組みづくりを先導する」(p.22)、「国は、国際的な大規模プロジェクトや包括的なデータ整備が必要な研究開発について、... 各研究領域における我が国の国際的な位置付けを勘案し、特に我が国が強みを持つ領域や関心の高い領域については、リーダーシップを発揮できるよう支援する」(p.22)などと示すにとどまっており、科学技術全般について、世界を主導したりすることまでは示されていない。

#### (4) 補足

歴史的に、また世界的には、科学技術政策のありようは、戦争あるいは防衛と密接に関連してきた。近年では、冷戦の終結(1991年)により、それまでの、防衛を主目的とした産業振興や技術開発の促進から、イノベーションを通じた経済成長や持続的発展に寄与することが意識されるようになってきた。

### 3 科学技術政策に関する各国の政府体系における位置づけと、各国の研究システムの特徴

#### (1) 概要

各国の研究システムや科学技術政策は、各国・地域の国全体のシステムや制度のありようと大きく関連している。これらの特徴を相互に比較するためには、具体的には、各国の政府体系(議員内閣制/大統領制、大統領の権限;中央地方関係-中央集権(あるいは、単一主権国家)/地方分権(あるいは、連邦制国家);どの政府がその政策に関する権限を有しているか)や法令の中で、科学技術システムや科学技術政策はどのように位置づけられているか、また、隣接する他の政策領域、たとえば、高等教育、初等・中等教育、産業支援(枠組み、個別支援・地域開発)[地域固有性の有無、外交・国際的調和との関連の有無]とは、どのように関連づけられているか、科学技術政策について、何が法律によって定められ、何が政府による自律的な運営に委ねられているか、といった観点が考えられる。

そこで、とくに、科学技術政策を形成・執行し、公的な研究開発を実施するために、その全体としての機能が、水平的に集約/分散されているか、また、垂直的に統合/分離されているか、といった点に着目して、各国・地域の特徴について述べる。

機能の水平的集約/分散については、科学技術が、研究や教育との関連が深いことはもとより、経済・社会のどの部門(セクター)にも関連することから、それら特定のセクターを所管す



る大臣や省庁等と、主として科学や技術に関する事項を所管する大臣や省庁等との関係を規定することとなり、政策の形成・執行を特徴づける。

また、機能を垂直的に見ると、政策の形成（政策形成機能）や、（政策を具体化したプログラムの策定や実施のための資金配分等を行う）政策の執行（政策執行機能）と、配分された資金等に基づいた研究開発の実施（研究開発実施機能）とに区分することができる。そして、これらの機能を、機能ごとに異なる機関・組織が担う場合もあれば、複数の機能を同時に担う場合もある。このような差異が、機能の垂直的統合／分離である。

なお、とくに、政策形成機能については、政府（内閣）全体として一貫性等を確保するために置かれる省際政策調整機能と、個々の大臣・省が所掌する各省政策形成機能とにさらに区分することができる。

くわえて、このような機能の区分と個々の機能をそれぞれの機関・組織がどのように分担するかについては、科学技術政策に留まらず、公務（あるいは公共サービス）を、一国の中で、どのような構造や体系のもとに提供しているか、ということとも大きく関連している<sup>(6)</sup>。

## (2) 所見

### (i) 日本

我が国は、中央集権型で、議院内閣制を取っている。

科学技術政策は、科学技術基本法において、「国は、科学技術の振興に関する総合的な施策を策定し、及びこれを実施する責務を有する」（同法第3条）と規定されていることもあるが、それ以前よりずっと、主として国が担っている。地方公共団体（都道府県等）においても、同様に、「地方公共団体は、科学技術の振興に関し、国の施策に準じた施策及びその地方公共団体の区域の特性を生かした自主的な施策を策定し、及びこれを実施する責務を有する」（同法第4条）と規定されているものの、以前より、技術指導や関係機関間の連携の促進など、とくに、地域における科学技術に関連した活動を推進するための取り組みが行われてはいるが、研究開発への投資という点では限定的である。

機能は、水平的には分散しているものの、国の政府研究開発経費という点では、特定の省に集中している。

科学技術に対する予算規模を示す「科学技術関係経費」（『科学技術要覧 平成22年版』表23-1-2（p.186））で見れば、文部科学省、経済産業省、防衛省、厚生労働省、農林水産省の順となっており、とくに、前二者が占める割合が多い。他方、組織別に見ると（『科学技術要覧 平成22年版』表23-1-3（p.187））、大学等、独立行政法人、内部経費を含むその他が、ほぼ1/3ずつとなっている。なお、ここで「科学技術関係経費」全体の約3分の1程度を占めているのは、国立大学運営費交付金等によるものである。

---

(6) 科学技術政策に関する各国での位置づけは、それぞれの国の法令や政府体系に大きく依存している。したがって、国際比較を行う上では、たとえば、連邦制国家における州の役割に留意する必要があるとともに、同じ部門に位置づけられるような機関であっても果たす機能が国ごとに相違していることにも注意する必要がある。我が国で行われているように、他国でも同様に行われているとは考えないほうがよい。

## 平成 22 年度 「科学技術関係経費」

主要省別			組織別		
(単位：百万円)			(単位：百万円)		
文部科学省	2,323,553	64.76%	国立試験研究機関	215,343	6.00%
経済産業省	538,928	15.02%	独立行政法人	1,106,722	30.85%
防衛省	171,351	4.78%	大学等	1,226,560	34.19%
厚生労働省	154,119	4.30%	その他	1,039,247	28.97%
農林水産省	123,828	3.45%			
合計	3,587,872	100.00%	合計	3,587,872	100.00%

(出典) 文部科学省科学技術・学術政策局, 2010, 『科学技術要覧 平成 22 年版 (2010)』。

なお、文部科学省の割合が大きいが、2001年に施行された中央省庁等行政改革による省庁再編により、それまで、主要な研究実施主体である大学を所掌していた旧文部省と、大学における研究等を除く科学技術に関する行政の総合的推進を担っており傘下に多くの試験研究機関等を擁していた旧科学技術庁とが統合したことによる結果でもある。

また、内閣府に設置されている総合科学技術会議のうち「各省大臣のうちから、内閣総理大臣が指定する者」(内閣府設置法第 29 条第 1 項第 3 号)としては、当初より、総務大臣、財務大臣に加えて、文部科学大臣、経済産業大臣が指定されていることにも示されているとおり、我が国では、総合科学技術会議および上述の各省が、科学技術に関する政策形成・執行の主要な主体であるといえる。

科学技術政策に関して政府全体として総合的に調整する機関として、「内閣の重要政策に関する内閣の事務を助ける」(内閣府設置法第 3 条第 1 項)という任務を行い、この「任務を達成するため、行政各部の施策の統一を図るために必要となる... 事項の企画及び立案並びに総合調整に関する事務」を司る内閣府に、総合科学技術会議が設置されている。

なお、総合科学技術会議は、「内閣総理大臣の諮問に応じて科学技術の総合的かつ計画的な振興を図るための基本的な政策について調査審議する」(内閣府設置法第 26 条第 1 項第 1 号)、「内閣総理大臣又は関係各大臣の諮問に応じて科学技術に関する予算、人材その他の科学技術の振興に必要な資源の配分の方針その他科学技術の振興に関する重要事項について調査審議する」(同法同条同項第 2 号)、「科学技術に関する大規模な研究開発その他の国家的に重要な研究開発について評価を行う」(同法同条同項第 3 号)などといった役割を果たしているが、内閣府の機関であることから、基本的には、政策執行を直接的に担う機関ではない。

また、「科学技術基本計画」において、たびたび、総合科学技術会議の機能の向上に関して言及されているように、政策総合調整機能の十分な実現は容易ではないと見られている。

他方、機能は、垂直的には、分離的であるところと統合的であるところが混在していると見ることができる。

独立行政法人制度があり、独立行政法人日本学術振興会 (JSPS) のように、その専らの機能を資金配分としている機関もあれば、独立行政法人科学技術振興機構 (JST) のように、資金配分機能を基本としつつ、研究開発実施機能も分散的に実施されるような機関もある。また、研究開発の実施を主として行う独立行政法人も多くあり、これらは、独立行政法人制度の下で策

定される「中期計画」に沿って進められることから、政策執行と研究開発実施の双方の機能を担っている。

省が、直接、研究について資金配分を担っている部分もある（たとえば、国立大学法人への運営費交付金の交付や、科学研究費補助金の一部の補助といったことが挙げられる）。また、厚生労働省等のように、省内に、政策の遂行に密接に関連した研究施設を設置しているところもある。

研究開発の資金配分機関については、省自体であるところもある（例．文部科学省、厚生労働省）ものの、おもには、各省のもとにそれぞれの任務に応じて設立されている独立行政法人（JSPS や JST のほか、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）などがある）である。また、特殊法人等や独立行政法人に係る見直しの中で、従来は、研究開発実施機能を有していた独立行政法人通信総合研究所＜平成 11 年 12 月 22 日法律第 162 号に基づいて設立されている＞に、資金配分機能を有していた認可法人である通信・放送機構が統合されることにより、2004 年に双方の機能を併せ持つ独立行政法人情報通信機構（NICT）に移行されている（平成 14 年 12 月 6 日法律第 134 号）例もある。

なお、研究開発実施機能および政策執行機能（研究開発資金配分機能）を担う諸機関のうち、独立行政法人制度に基づいている主要な機関は、研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律（いわゆる「研究開発力強化法」）の第 2 条第 8 項に規定されており、同法の別表に掲げられている。これらは、「研究開発独立行政法人」のように総称されることが多い。現在、38 法人が存在する。

この「研究開発力強化法」の附則第 6 条に基づいて、政府内においては、総合科学技術会議のほか、関係各府省の副大臣・政務官等から構成される「研究開発を担う法人の機能強化検討チーム」等が組織され、2010 年 4 月には、「研究開発を担う法人の機能強化検討チーム中間報告」が取り纏められ、国立研究開発機関制度の創設のほか、並行して改善されるべき事項等が提起されている。

我が国においては、基礎的な研究については大学が主要な役割を担っており、その中でも、とくに国立大学が中心となっている。また、大学の共同利用に資するような専門的な学術研究を行う機関として大学共同利用機関も置かれている。

現在の傾向として、「新成長戦略」（平成 22 年 6 月 18 日閣議決定）や「科学技術基本計画」からは、いっそうの中央集権型あるいはトップ・ダウン型の推進体制が指向されていることが窺える。

## (ii) アメリカ

United States は、連邦制の国家であり、連邦は大統領制を取っている。科学技術については、州が行う部分もあるものの、連邦が大きな役割を果たしている。

個々の施策は、省庁別に推進されており、各省庁が、基本的には、政策形成・政策執行（資金配分）・研究開発実施というすべての機能を包含している。研究開発実施機能をどの程度内包するか（換言すれば、資金配分機能レベルにおける、対内（intramural）研究開発支出と対外（extramural）研究開発支出との割合）については、省庁によって異なる。

研究開発資金の額から見ると（NSB, 2010 (Table 4-7, Figure 4-8, Table 4-8)）、主要な省庁は、以下のとおりである：

- 国防省（Department of Defense: DOD）

- 保健福祉省 (Department of Health and Human Services: HHS)
  - 国立保健院 (National Institutes of Health: NIH)
- 国立航空・宇宙庁 (National Aeronautics and Space Administration: NASA)
- エネルギー省 (Department of Energy: DOE)
- 国立科学基金 (National Science Foundation: NSF)
- 農務省 (U.S. Department of Agriculture: USDA)
- 商務省 (Department of Commerce: DOC)
  - 国立海洋・大気庁 (National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA)
  - 国立標準・技術庁 (National Institute of Standards and Technology: NIST)

とりわけ、民生研究開発では、NIH の占める割合がたいへん高くなっている。

以上から、アメリカの連邦政府における政府体系と政策形成・執行のシステムの特徴から整理してみると、研究開発はセクター別に設置されている省庁ごとに担われており、研究開発機能は、水平的に分散されているといえる。

実際に、研究開発費の性格別（基礎研究／応用研究／開発の別）割合について見た場合、「基礎研究」は、NSF (各省庁の研究開発予算に占める割合 (以下、同様) : 91.6%) に限らず、HHS (53.9%)、USDA (42.0%)、DOE (39.5%)、NASA (20.6%)、DOC (10.2%) など、各機関においても執行されている。<sup>(7)</sup>

また、上述のとおり、政策形成・政策執行といった機能はもとより、研究開発実施機能についても、機関内（たとえば、HHS については、その内部に NIH という多数の研究所群からなる研究機関を擁している）で実施される部分がある。ただし、政策執行では、資金配分機能も有しており、大学等で実施される研究のために機関外に配分される部分も少なからずある。このように、垂直的には概ね統合されている。

研究開発費に関するデータ [NSB, 2010] (Table 4-2) (p.4-12) から見てみると、国全体の約 26% を占める資金源である連邦政府からは、大学だけでなく、連邦政府内や連邦資金負担研究開発センター (federally funded research and development centers: FFRDCs) そして、企業に、それぞれ配分されていることがわかる。なお、FFRDCs は、アメリカ独特の制度であるといえることができる。

#### アメリカの連邦政府負担研究開発費，実施部門別（2008 年）

(単位：百万ドル)		
企業	25,795	24.88%
連邦政府	41,741	40.25%
連邦政府内	27,000	26.04%
FFRDCs	14,741	14.22%
大学等	30,177	29.10%
他の非営利団体	5,982	5.77%
合計	103,696	100.00%

(出典) NSB, 2010, Science and Engineering Indicators 2010, Table 4-2.

(7) NSB (National Science Board), 2010, Science and Engineering Indicators 2010, pp.4-26, Table 4-8.

科学技術に関する、連邦政府全体としての首尾一貫性の確保や、新規性あるいは変化が必要とされる領域における政府内の調整を強力に図るために、1976年全国科学技術政策・組織・優先事項法（National Science and Technology Policy, Organization, and Priorities Act of 1976（P.L. 94-282））に基づき、大統領行政府（Executive Office of the President: EOP）内に、全国科学技術会議（National Science and Technology Council: NSTC）や科学技術政策局（Office of Science and Technology Policy: OSTP）が設置されている。

NSTCは、大統領が議長を務め、関係各省庁の長官等から構成される、内閣級である連邦政府の科学技術に関する最高意思決定・調整機関である。主たる目標は、行政府のあらゆる領域にまたがる連邦の科学技術投資に対する明確な国の目標を設定することであり、多様な国の目標を達成するための一括した投資政策を形成するために、各省庁間で調整された研究開発戦略を作成することを行うこととされている。

このNSTCの下には4つの委員会が置かれ、さらに、その下にトピック別の小委員会が多数設置されている。

また、OSTPが実質的な業務を行い、現在、次の3つのミッションを有している：

- 大統領および大統領の上級スタッフに、あらゆる重要な事項に関する、的確で妥当で適時な科学的・技術的助言を提供する；
- 確実に、行政府における政策がしっかりと科学からの知識に基づいて立てられるようにする；
- 確実に、行政府における科学的・技術的作業が、社会に対して最大の便益を提供することができるように、適切に調整されるようにする。

さらに、政権内部において、直接的に大統領に助言を提供する職として、科学技術担当大統領補佐官（Assistant to the President for Science and Technology）も置かれている。通常は、科学技術政策等にも明るい科学者が登用される。また、OSTPの局長（Director）も務めている。

そのほか、国の最高レベルの助言機関として、大統領科学技術顧問会議（President's Council of Advisors on Science and Technology: PCAST）も置かれている。このPCASTは、科学技術担当大統領補佐官とPCASTのメンバーの1人が、共同議長（co-chair）を務めている。

なお、このように、大統領に対して、科学技術に関して、科学者や技術者などの専門家が直接的に助言する職や機関を置く体制は1933年にまで遡ることができ[Stein 2009]<sup>(8)</sup>、その後、時代の進展とともに、適宜、職や機関の権限や名称を変更して変遷して、現在に至っている。

### (iii) ドイツ

ドイツは、連邦制国家である。連邦制を取っていることから、科学技術に関連しては、憲法に相当する基本法の第91b条において、連邦と連邦州との間の共同任務の一つとして、次のように規定されている：

ドイツ連邦共和国基本法第91b条（Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, Artikel 91b）

「第91b条 教育計画と研究促進

- (1) 連邦と州とは、以下のことの促進に地域を超えた重要性がある場合に、相互に協力するこ

(8) Stine, D.D., 2009, “The President’s Office of Science and Technology Policy (OSTP): Issues for Congress,” CRS Report for Congress, RL34736, Congressional Research Service.

とを合意することができる：

1. 高等教育機関を除く、科学的研究の施設やプロジェクト；
2. 高等教育機関における科学プロジェクトや研究；
3. 大規模設備を含む高等教育機関における研究施設整備。

第1項第2号の合意は、すべての州の同意を必要とする。

- (2) 連邦と州とは、教育システムのパフォーマンスのアセスメントについて、その国際比較や関連する報告や勧告の作成に際して、相互に協力することを合意することができる。
- (3) 費用の割り当ては、協定において規定される。」

そして、これを根拠として、合同科学協議会の設置に関する連邦と州との間の行政協定 (GWK 協定) の告示 (Bekanntmachung des Verwaltungsabkommens zwischen Bund und Ländern über die Errichtung einer Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK-Abkommen))<sup>9)</sup>が策定されている。

これらの法律および協定をもとにして、連邦政府と連邦州政府との間で、資金の分担について協議するとともに、国全体としての進捗の確認等を合同的に実施するしくみを有している。

元々、連邦政府と連邦州政府との間での協議を行う機関としては、1970年に(当初は、「教育計画」のみを対象としていた)、連邦・州教育計画・研究促進委員会 (Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung: BLK)が設置されていたが、代わって、2008年1月1日に、合同科学協議会 (Gemeinsame Wissenschaftskonferenz: GWK)が設置され、これに任務が移管された。GWKは、科学や研究ならびに財政を所掌する連邦政府および各州政府の大臣等から構成される。

協定で規定される費用分担の割合については、対象等によって細かく規定されているが、研究開発費の政府負担から見た国全体の状況としては、連邦と州全体とが概ね半分ずつを負担していることがわかる。

連邦政府内では、連邦教育研究省 (Bundesministerium für Bildung und Forschung: BMBF)が科学や研究に関する政策に関して中心的役割を果たし、技術政策や産業界等との関連では、連邦経済技術省 (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: BMWi)も一定の役割を果たしている。

従来、ドイツにおける研究開発は、研究開発機関を中心として実施されており、大学等で実施される研究プロジェクトのためには、研究資金配分を専門とする機関 (ドイツ研究組合登録社団法人 (Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V.: DFG)等)が置かれるに留まっていた。

そして、大学は、高等教育機関であるという考え方が以前は強かったが、近年では、機関間で競争的な制度を通じて、研究および大学院教育で特色のある高等教育機関の創出が図られている。

現在、研究については、政策執行機能と研究開発実施機能とを併せ持つ機関が、それぞれ一定の比率に基づいて、連邦政府と州政府とから合同で支援を受けている。この他にも併せて、連邦政府と州政府とから合同で支援を受けている機関や対象 (プログラムやプロジェクトの種類や条件等)については、GWK協定の附則第1条に規定されている。

最近では、研究開発機関内において実施される研究開発も含めて、プロジェクト型研究を拡充する方向にある。

なお、1990年代末から2000年代にかけて、ドイツの研究システム全般に係る見直しが行わ

(9) Bundesanzeiger Nr. 195, S. 7787 vom 18. Oktober 2007

れ、これを踏まえた制度上の修正が行われている。

このほか、個々の研究所はドイツ国内に分散されて設置されており、国内において、とくに競争力を有する拠点等を重点的に支援するとともに、ドイツ統一後の、とくに東側地域（いわゆる“新州”）での均衡的な発展にも配慮されている。

連邦政府内で直接実施されてきた大規模な施設等を必要とするような研究開発については、個々に機関が設置され緩やかな連携が図られてきているが、国全体の研究システム全般に係る見直しによって、より全体としての統合を図るためにヘルムホルツ組合ドイツ研究センター登録社団法人（Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V.: HGF）が設立され、従来の個々の研究所はこの中に位置づけられることとなった。

基礎研究あるいは学術研究を実施する機関としては、マックス-プランク学術振興協会登録社団法人（Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.: MPG）がある。この機関内に、分野別に設置された各研究所が設置されている。

また、主として応用研究を実施する、とくに中小企業等を支援するための機関としてフラウンホーファー応用科学振興協会登録社団法人（Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Wissenschaften e.V.: FhG）がある。この機関内に、分野別に設置された各研究所が設置されている。

さらに、比較的小規模の研究機関も多くあり、これらの集合体として、科学組合ゴットフリート-ヴィルヘルム-ライプニッツ登録社団法人（Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V.: WGL）が組織されている。

これらの他にも、領域に応じてさまざまな資金配分機関（財団法人等）が設立されており、これらの機関を通じた、研究開発への支援がなされている。

このほか、省内ならびに各州において、個別に研究機関・施設が設置されている。

また、上述のとおり、主として学術研究のためのプロジェクトに対する資金配分や、若手研究者の養成等をめざした研究拠点の整備・支援に係る資金配分等についてはドイツ研究組合登録社団法人（Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V.: DFG）を通じて行われている。

その他、連邦各省のミッションに直結した資金配分は、各省が、その内部で行うことに代わって、プロジェクト運営機関（Projektträger）として認定された機関（たとえば、後述する HGF に加盟する大規模研究開発機関の一部が該当する）を通じて行われる。

現在、ドイツにおいて展開されている主要な政策としては、以下がある：

- ドイツのためのハイテク戦略 2020 年（Hightech-Strategie 2020 für Deutschland）：  
研究・イノベーション戦略であり、BMBF と BMWi の双方が関わって展開されている；
- 研究とイノベーションのための協約（Pakt für Forschung und Innovation）：  
連邦と州とが共同して主要な研究機関に対する支援の強化をめざして策定された；
- イニシアティブ“科学自由法”（Initiative „Wissenschaftsfreiheitsgesetz“）：  
研究をより良く遂行できるよう、研究機関における自律性や責任、学問上の自由度を高め、管理上の制約を削減しようとするイニシアティブである；
- 高等教育協約 2020 年（Hochschulpakt 2020）：  
高等教育機関において、学生の能力を高め、卓越した研究を強化しようとすることをめざして策定された；
- 卓越性イニシアティブ（Exzellenzinitiative）：  
大学における先端的研究を促進し、研究訓練という上で大学院教育の向上を図ろうと

する施策である。

#### (iv) フランス

フランスは、中央集権国家であり、現在の第五共和制のもとで、大統領に強い権限があるものの議院内閣制の枠組みが取られており、このしくみは半大統領制と呼ばれている。

フランスでは、1990年代後半から、一連の研究・イノベーション・システムの改革が進められ、とくに、2005年以降、新たな法律（法律第2006-450号）の制定等により、資金配分機関である国立研究機構（Agence Nationale de la Recherche: ANR）の設立、研究・高等教育に関する評価機関の研究・高等教育評価機構（Agence d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur: AERES）への再編・統合、イノベーション支援機関の再編（オゼオ（Oséo）の設立等）、大規模研究機関（国立科学研究センター（Centre national de la recherche scientifique: CNRS）、国立保健・医学研究所（Institut national de la santé et de la recherche médicale: INSERM））の改革、大学の自律性の確保と統治方法の改革が進められている。

また、予算・政策評価制度の改革や、サルコジ（Sarkozy）大統領の下で進められてきているパブリック・マネジメント改革も、科学技術政策の展開に大きな影響を与えている。

とくに、予算法に関する2001年8月1日の組織法律第2001-692号（Loi organique n° 2001-692 du 1 août 2001 relative aux lois de finances: LOLF）の導入により、予算は、省別ではなくミッション別に立てられることとなり、研究開発については、複数の省にまたがる省際ミッションの一つである省際ミッション“研究・高等教育”（mission interministérielle « Recherche et enseignement supérieur »: MIREs）として取り扱われることとなった（参考: Code de la recherche, Article L. 113-2）。

フランスは、上述のとおり中央集権国家であるが、政策領域によっては、権限を地域圏（région）に委ねるなどした地方分権も進められている。しかし、研究・イノベーション政策については、地方分権というよりは、地域開発政策と関連づけられて展開されており、経済・財政・産業省（Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie: MEFI）の産業・サービス競争力総局（Direction Générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services: DGCIS）が、国土整備・地域圏誘引省際庁（Délégation interministérielle à l'Aménagement du Territoire et à l'Attractivité Régionale: DATAR）と共同して政策を展開しており、各地域圏等において、いわゆる“地域クラスター”の創成をめざした競争力拠点（pôle de compétitivité）が、多く設立されている。

機能は、水平的には、比較的統合されていると考えることができる。これは、高等教育・研究省（Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche: MESR）以外の各省もグランゼコールやEPICあるいはEPAに基づく研究開発関連の公施設法人等を所管しているものの、MESRは、資金配分機関であるANRのほか、研究開発実施機能を有する、大学を含む多くの高等教育機関や基礎的で比較的規模の大きいEPSTに基づく公施設法人等を所管しており、中心的な役割を果たしているからである。

なお、かつては、研究担当大臣が、研究・技術開発政策全体について議会に対して対応する責任を有していた。しかし、LOLFの導入に伴い、予算はミッション（ミッション）（mission）-プログラム（プログラム）（programme）-アクション（アクション）（action）という階層で構成され、プログラム単位で管理されるようになった。そのため、従来は大臣が有していた歳出の権限と責任がプログラム責任者に委譲された。MIREsは、その名称のとおり省際ミッションであることから、プログラムによって、責任有する省が異なることとなった。



中央集権国家であり、研究も教育も国によって推進・支援されていると見ることができる。また、大学は、高等教育機関であるという考え方がこれまでは強かった。

公的研究は、これまで、研究機関において中心に実施されてきた。フランスの公的研究機関として、CNRS、INSERM 等がある。これらの研究機関には、大規模施設を備える研究室もあるが、CNRS についてはその研究室の 90%以上は、研究混成ユニット (unité mixte de recherche) と呼ばれる、場所としては大学や病院等に全国に分散して設置されており、所属する研究者もこれら研究機関に専任の者もあれば大学教員との兼任の者もあるような形式の研究室である。このため、場所としての高等教育機関 (大学等) において実施される研究機能が、高等教育機関としてではなく、研究機関という枠組みの中で実現されてきた、と見るほうがわかりやすい。

しかし、ANR の設立や CNRS や INSERM 等の改革、大学システムの改革 (法律第 2007-1199 号に基づく、自律性の拡大や複数大学の連携による拠点形成等) により、おおざっぱに言って、プロジェクト型研究をより推進するような研究システムへの移行が図られている。すなわち、機能でみれば垂直的に分離する方向に進んでいる。

また、研究開発実施機能については、研究アクター間の協力・協働を通じて、大学と公的研究機関との間や産学連携等といったさまざまなパートナーシップを構築したり、研究拠点等を形成したりすることが推進されており、制度が整備されるとともに、実際にこのような拠点が形成されつつある。

公的な研究開発実施機能を有する、あるいは、公的部門と民間部門との連携による研究を実施する主要な機関の種類としては、上記と重複するものもあるが、以下のようなものがある：

- 公的研究機関 (EPST, EPIC, EPA 等の組織形態で設立されている公施設法人、あるいは、財団法人)
- 高等教育機関 (大学は EPSCP である；なお、高等教育機関は二元的体制となっており、もう一種としてグランゼコールがある。ただし、グランゼコールは、さらに高等教育機関としての性格が強いとされる)
- 研究・高等教育拠点 (pôle de recherche et d'enseignement supérieur: PRES)
- 先端研究主題ネットワーク (réseau thématique de recherche avancée: RTRA)
- 研究・治療主題センター (centre thématique de recherche et de soins: CTRS)、および、研究・治療主題ネットワーク (réseau thématique de recherche et de soins: RTRS)
- 競争力拠点 (Pôle de compétitivité)
- カルノー研究所群 (Institut Carnot) <sup>(10)</sup>

#### (v) イギリス

連合王国 (イギリス) では、ウェールズ、スコットランド、北アイルランドに対して分権化 (devolution) がなされているが、研究 (より正確には、1965 年科学技術法 (Science and Technology Act of 1965) に規定される Research Councils に係る事項、すなわち、各研究会議 (Research Council) および

(10) 社会経済目的の研究を実施するために、主として民間企業からの資金に基づく公的研究機関で研究が実施されるような、公的部門と民間部門との連携を行う研究所であり、「カルノー (Carnot)」というラベルが、4 年間、更新可能という条件で、公的研究所に付与される。憲章 (charte) を踏まえて各研究所が運営されるように求められるとともに、研究所全体でネットワークを構成し、カルノー (Association des instituts Carnot: AiCarnot) を組織する。そして、この AiCarnot として、欧州の他国の同様な機能を果たす機関 (ドイツの FhG、オランダの TNO、フィンランドの VTT) との交際協力関係の構築も進められている；このように、これは、「カルノー研究所」という固有の名称をもつ研究所が存在しているわけではない。

技術戦略会議（Technology Strategy Board: TSB）については、分権化されないまま、連合王国政府に権限が留保されている。また、研究との関連が深い教育や産業について、分権化された各地域の政府が権限を有している（したがって、連合王国政府はイングランドだけを所管する）。

連合王国は、議院内閣制を取っており、連合王国政府には、研究を所管する省として企業・イノベーション・技能省（Department for Business, Innovation and Skills: BIS）が設置されている。

また、大臣以外に政府全体として科学技術に関する枢要な職として、政府首席科学顧問官（Government Chief Scientific Adviser: GSCA）が置かれており、首相および内閣に対して直接助言を行い、また、政府科学庁（Government Office for Science: GO-Science）の長官（Head）も務めている。この GO-Science は BIS 内の組織ではあるが、現在は、科学技術政策に関して政府全般に係る事項の調整や対外的な事務を主として所掌している。

この他、政権によって、閣僚レベルにおいて、関係閣僚会議等を通じて調整を図るようなしくみを有している場合もある。

連合王国政府において、主として、研究会議等を通じて配分される予算全体が“科学予算（Science Budget）”である。

連合王国政府の所管する、非省公共団体（non departmental public bodies: NDPBs）である研究会議は、研究領域別に、現在、次の7機関が設置されている：

- 芸術・人文学研究会議（Arts and Humanities Research Council: AHRC）
- バイオテクノロジー・生物科学研究会議（Biotechnology and Biological Sciences Research Council: BBSRC）
- 工学・自然科学研究会（Engineering and Physical Sciences Research Council: EPSRC）
- 経済・社会研究会議（Economic and Social Research Council: ESRC）
- 医学研究会議（Medical Research Council: MRC）
- 自然環境研究会議（Natural Environment Research Council: NERC）
- 科学技術施設会議（Science and Technology Facilities Council: STFC）

これらは、現在、相互調整がよく取られるように図られており、そのためのこれら研究会議全体の協議会組織として

- リサーチ・カウンシルズ UK（Research Councils UK: RCUK）（あるいは、設置形態やその活動内容から名称を意識すれば「連合王国研究会議協議会」）

も設置されている。研究会議全体に共通した利益に関わる活動や、効率化のために研究会議に共通する事務業務等を行っている。

なお、研究領域によっては、純粋に研究資金配分型であったり、まとまった研究資金配分に基づいたプロジェクト型拠点（研究センター）を形成する場合もあったり、研究会議固有の研究機関を有していたりする場合もある。

他方、高等教育機関における教育および研究に対する資金配分機関として、各政府の傘下に（北アイルランドについては、その地域にある大学の数が少数であることから、北アイルランド政府の省の中の機能として）それぞれ、高等教育資金配分会議（Higher Education Funding Councils: HEFCs）と総称される機関が設置されている。

連合王国の大学は、いずれも私的存在ではあるが、個々の歴史的経緯によりさまざまな形式によって設立されているが、そのほとんどが公的支援を受けて運営されている。

連合王国の大学は、高等教育機関であるが、研究機能についても大きな役割を果たしている。

そのため、大学における研究を支える“二元支援”システム(“dual support” system)と呼ばれるしくみが、連合王国の特徴である。一方では、大学における研究の基盤的な経費として、HEFCsを通じて、現状では、定期的実施されてきている研究アセスメント活動(Research Assessment Exercise: RAE)(2014年には、研究卓越枠組み(Research Excellence Framework: REF)に移行することが予定されており、より定量的な指標を活用したピア・レビューにより、研究アウトプットの質、研究の広範なインパクト、研究環境の活力といった観点からのアセスメントが行われることとなっている)によって測定された、機関の研究の規模(研究活動を活発に行っている教員等の数)、研究の種類(たとえば、実験室を必要とするか否かなど)、そして、研究の質についてアセスメントがなされ、それに応じて配分される。他方では、提案された研究プロジェクト等に対して、競争的に選択がなされ、それぞれの研究活動の実質的な経費として、研究会議を通じて配分される<sup>(11)</sup>。

なお、サッチャー(Thatcher)政権のもとで1980年代後半に実施された研究費の削減は、大学等の施設・設備の老朽化を招き先端的な研究の実施に支障を来したと認識され、1990年代末からは施設・設備のための付加的な投資がなされてきている。また、かつて、研究プロジェクトのために研究会議を通じて配分された資金は、当該研究自体の実施に直接的に要する費用だけが助成されていたが、これは、研究が活発な大学ほどその基盤となる施設・設備の維持等に問題を招くこととなった。そこで、大学における研究の持続可能性を確保するために、現在、研究プロジェクトのために省や研究会議や配分される資金については、全部原価計算(full economic costing: fEC)といって、その実施のために直接的にかかる支出のみならず、そのプロジェクトにおいて減耗する分の施設・設備の減価償却や研究基盤への再投資といった間接的な費用を含めて、原則として費用すべてについて配分するというしくみが導入されている。

他方、連合王国の場合、民生研究の領域では、大学や、研究会議の中あるいは傘下にある研究機関以外には、それほど公的研究機関は発達していない(連合王国政府や各地域の政府内あるいは傘下にも研究機関はあるものの、全体としてみればそれほど規模が大きいわけではなく、また、ドイツのMPGやFhGのような大規模な研究機関が存在するわけでもない)。

連合王国全体としての資金配分機関全体として公的資金配分機関だけの場合もあれば、とくに医学研究などを支援するために資金配分を行っている民間の慈善団体(charities)が含まれる場合もある。

省のレベルでは、セクター別に各省においても研究が所管されているが、大部分はBISが担っており、その点では、機能は水平的には集約されている。

また、BISは政策の基本方針を定めることを中心とし、研究活動の方向性などの政策執行と、それを実現するための資金配分については、研究会議や高等教育資金配分会議等が担っている。また、研究開発実施機能は、大学や、研究会議の内部あるいは傘下の研究機関が実施している。このように、機能は垂直的に分離されている。

#### (vi) EU

EUの政策の形成や執行は、EUの機関(欧州連合理事会(Council of the European Union)、欧州理事会(European Council)、欧州委員会(European Commission)、欧州議会(European Parliament)等)だけではなく、EUのメンバー国(Member States)の関与によっても進められている。欧州連合理

(11) HEFCE (Higher Education Funding Council for England), 2010, Guide to funding: How HEFCE allocates its funds, September 2010/24.

事会のうち、研究・技術開発については、競争力理事会（Competitiveness Council）（競争力理事会は、域内市場、）が担当している。このほか、EU 各種機関や欧州の各界代表機関も、それぞれ影響を与えている。

EU の研究・イノベーション政策は、2000 年代は、EU 全体の戦略である、いわゆる“リスボン戦略（Lisbon Strategy）”と、また、2010 年代は、それに続く“欧州 2020（Europe 2020）”戦略とも密接に関連しており、この戦略の実現に資するように、展開されている。

また、同様に、現在、EU では、欧州域内において、メンバー国の国境を越えて欧州全体としてのシナジーや補完性が十分に発揮されるような、知識や技術を創出するための開かれた空間の形成をめざして、欧州研究圏（European Research Area: ERA）の構築も図られている。

このような研究・イノベーション政策を具体化する上で中心的役割を果たしているのが研究・技術開発フレームワーク・プログラム（Framework Programme for Research and Technological Development: FP）である。FP の策定は、欧州委員会の提案に基づき、欧州連合理事会と欧州議会との共同決定手続きによることとされており、決定に至るまでには、公開の意見照会（consultation）等も実施されている。なお、FP は、法的には、欧州共同体（European Community）<sup>(12)</sup>に係る部分（研究・技術開発・実証活動（research, technological development and demonstration activities））と、欧州原子力共同体（European Atomic Energy Community: Euratom）に係る部分（原子核研究・訓練活動（nuclear research and training activities））とから構成される<sup>(13)</sup>。

現行の第 7 次研究・技術開発フレームワーク・プログラム（FP7）（2007 年-2013 年）（7 年プログラム）は、第 6 次研究・技術開発フレームワーク・プログラム（FP6）（2002 年-2006 年）と比べて 63%の増額となる 53.2 十億ユーロ（参考までに購買力平価（2010 年）が約 139.6 円/ユーロであることから、これは 7.43 兆円（1 年当たり 1.06 兆円）に相当する）の予算となっている。今後は、次の 5 つのブロックから構成されている：

- 協力（Cooperation）
- 考え（Ideas）
- 人々（People）
- 潜在力（Capacities）
- 原子核研究（Nuclear Research）

この枠組みの中で、さまざまな種類のプログラムが展開されている：

- 欧州研究会議（European Research Council: ERC）：  
研究者自身の発想によるボトム-アップ型で欧州における最良の最前線の研究プロジェクトを支援する；
- 共同技術イニシアティブ（Joint Technology Initiative）：  
研究における長期的な公的部門と民間部門との連携を支援する；
- 欧州イノベーション・技術機構（European Institute for Innovation and Technology: EIT）：  
高等教育機関、研究機関、企業、企業家等を連携させることによって、イノベーションの能力の向上と活用を図る。

(12) 2009 年に発効したリスボン条約により、現在は、欧州連合（European Union）となっている。

(13) DECISION No 1982/2006/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 18 December 2006 concerning the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007-2013), *Official Journal of the European Union*, L 412, 30.12.2006, pp.1-41; COUNCIL DECISION of 18 December 2006 Concerning the Seventh Framework Programme of the European Atomic Energy Community (Euratom) for nuclear research and training activities (2007 to 2011) (2006/970/Euratom), *Official Journal of the European Union*, L 400, 30.12.2006, pp.60-85.

原則として、EU 域内のアクターが、また、条件によっては世界のアクターとともに、これら EU の枠組みのもとでプロジェクトを実施したり参画したりすることができる。

また、研究はイノベーションとも大きく関わっており、

- イノベーション・ユニオン・フラッグシップ・イニシアティブ (Innovation Union Flagship Initiative) :

Europe 2020 Strategy のフラッグシップ・イニシアティブの1つとして取り組まれつつあるもので、欧州で世界級の科学が実施され、イノベーションのための連携を通して公共部門と民間部門の協働作業を改革し、考えが製品やサービスとなって具現化して市場に速やかに出て行くことを妨げているような種々の要因を除去することを目的とする。

といったことも開始されている。このほか、欧州委員会の機関として、共同研究センター (Joint Research Centre: JRC) が設置されており、FP からの直接的資金に基づき、政策に対して科学的・技術的な支援を提供することを主要な任務としている。

### (3) 比較分析

元々は、アメリカやイギリスは、民生公的研究の実施機関としては大学を中心としている研究システムであり、資金配分機能が発達して、プロジェクト型研究が実施されてきた。これに対して、ドイツやフランスは、大学の研究者は関わりつつも、公的研究は、主として、公的研究機関を通じて実施されてきていた。

しかし、とくに、アメリカにおいて研究活動が活発であることや、ドイツやフランスから研究者がアメリカに流出しているなどといった危機感から、アメリカに近い研究システムを指向した改革が進められている。研究機関は、一般的には、研究員を特定のテーマの研究開発に動員しやすい反面、研究室などの組織を構成し、また、研究員を雇用していることから、機動性・柔軟性・流動性の点では劣る。とくに、先端的な研究が展開される新興領域（あるいは、複合領域、学際領域）の研究開発を実施する上で、この機動性・柔軟性・流動性という点が制約となる。

その結果、ドイツやフランスでは、この間、展開されてきている制度変更や政策を概観すると、研究のパフォーマンスが向上し、卓越した研究者にとって魅力ある国となるよう、大学や公的研究機関の運営上の自律性を高め、また制度上の制約を緩和することが進められていることがわかる。また、大学自体の研究機能や研究訓練機能の向上を図ることも重点的に進められている。さらに、大学、病院や公的研究機関と民間企業等との協働・連携を促進するためのしくみも整備されている。さらに、資金配分機関の創設あるいは業務の拡大も実施されている。

我が国でも、多くの国の試験研究機関の独立行政法人化（2001年以降）や、国立大学等の国立大学法人化（2004年）によって、運営の自律性が高められ、とくに、非公務員型の法人となることで、教員や研究員が国家公務員であることに附随していた諸々の制約が外れて、法人の判断において実施できるようになった。また、1990年代後半からは、産学連携や技術移転を促進したり、科学技術に基づく地域の発展（クラスター事業等）を支援したりすることも行われてきていた。さらに、これら法人に対する年間の一括交付金である運営費交付金については、運営効率化の観点から漸減が図られてきている一方で、科学研究費補助金など、プロジェクト型研究のための資金については増加が図られてきている。

このように、各国固有の制度上の相違はあっても、基本的に見ると、民生で高等教育機関等

において実施されるような基礎的研究に係る研究システムについては、アメリカに近似する方向で改革が進められており、こういった点では、我が国は、ドイツやフランスとも軌を一にしていると考えることができる。

また、目的や領域あるいはセクターに応じて、研究開発のために資金を配分・投入するしくみについても、各国ごとに特徴があるが、それぞれに多様性が確保されている。多くの省庁（アメリカ）や研究会議（連合王国）が、それぞれの戦略に沿って立てられたプログラムのもとで、広範なスコープで（たとえば、基礎から応用まで）研究への支援を行うこともあれば、主要な資金配分機関（DFG）からのみならず多数のプロジェクト運営機関を通じて行う（ドイツ）、こういった資金配分機関（ANR）の新設に加えて、研究機関や大学が相互にあるいは民間企業等とともに研究において連携・協働する拠点を設立して多様な研究をできるようにする（フランス）、といったことが行われている。我が国においても同様に、目的やセクターに応じた、多様な資金配分機関が存在し資金配分の経路が確保されている。

#### 4 科学技術政策に関する政策決定システム：科学技術政策はどのように策定・決定されているか

##### (1) 概要

ここでは、科学技術政策が、どのように策定・決定されているか、その中で、政府、議会、研究開発資金配分・実施機関、アカデミー、各界（大学界、研究界および専門家集団、経済界）代表機関等は、それぞれどのように関与しているのか、といったことが関係してくる。

ところで、“政策”といっても、中長期的な国全体の方針・戦略に関わることもあれば、より具体的な個々の政策やプログラムなど、さまざまな幅がある。そのため、科学技術政策に関する政策決定システムについて、包括的・網羅的に記述することは困難である。そこで、ここでは、各国において特徴的であると見られる部分を挙げることにする。

それぞれの国の政府（政権）の交替により、大きく変わる部分もあって、決して、ある国の政策決定システムが不変であるというわけではない。したがって、一政策領域に過ぎない科学技術政策についても、同様に変化を受けていることについて、留意する必要がある。また、多くの国では、大臣のポートフォリオや省の設置は、我が国でいえば、（法律ではなく）政令に相当するレベルで決定されているので、国によっては、変更も頻繁であることについて留意する必要がある。

なお、主要諸国における科学技術政策やイノベーション政策の体系や策定方式については、たとえば、平澤 [2009]（文部科学省科学技術政策研究所[2009]（pp.51-67）<sup>(14)</sup>）において示されている。また、その部分を含む文部科学省科学技術政策研究所 [2009]（pp.71-408）<sup>(15)</sup>では、主要各国・地域別に、より詳細に政策や政策形成過程について整理されており参考となろう。

(14) 平澤 洽、2009、「第3部 主要国等の科学技術政策の動向の横断的分析 第1章 各国動向の横断的分析。in 文部科学省科学技術政策研究所「第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究 科学技術を巡る主要国等の政策動向分析 報告書」（平成20年度科学技術振興調整費報告書）、NISTEP Report、No. 117、文部科学省科学技術政策研究所。

(15) 文部科学省科学技術政策研究所、2009、「第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究 科学技術を巡る主要国等の政策動向分析 報告書」（平成20年度科学技術振興調整費報告書）、NISTEP Report、No. 117、文部科学省科学技術政策研究所。

## (2) 所見

### (i) 日本

我が国には、現在、首相に直接報告できるような科学顧問官のような職は置かれていない。首相あるいは内閣にもっとも近い科学者などの専門家は、内閣府総合科学技術会議の常勤ならびに非常勤の有識者議員であるといえる。

科学技術政策の策定に関して我が国に見られる特徴としては、各省において、科学者や技術者などを含み、また各種団体・部門等を個人の資格で代表する場合もあるような有識者等で構成される審議会機構が発達していることを挙げることができる。各府省が有しているほか、各審議会は何層もの構造からなっており、審議の内容や専門性等に応じて、さまざまな下部組織において検討が進められる。

各府省が、それぞれの所掌に応じて必要な政策を策定していくが、その際に、行政部局内部だけで閉じて行うのではなく、各府省が有する審議会等（あるいは、科学技術あるいは研究開発に関連したその下部組織）（「審議会」とは、国家行政組織法（昭和23年7月10日法律第120号）の第8条によって定められる、同法第3条の国の行政機関に置かれる「法律の定める所掌事務の範囲内で、法律又は政令の定めるところにより、重要事項に関する調査審議、不服審査その他学識経験を有する者等の合議により処理することが適当な事務をつかさどらせるための合議制の機関」である）での審議を経て、有識者等を交えて論点を探索・整理・調整したりして行われることが通例である。

たとえば、「科学技術基本計画」の元となる基本政策や、研究開発についての国全体に係る指針等については、総合科学技術会議において決定されるが、それまでには、その下部機関において審議される。

また、このような基本政策の策定に先だって、また、各省の所掌に対応して、各省の審議会（例．文部科学省では科学技術・学術審議会、経済産業省では産業構造審議会（とくに、この下部組織としての産業技術分科会）、厚生労働省では厚生科学審議会）においても、広範に議論されている。

なお、我が国では、政策に関連する法律は、一般的には内閣が提出して成立することが多いが、我が国の科学技術政策や研究開発システムの改革を規定する法律である、科学技術基本法（平成7年11月15日法律第130号）と、研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律（平成20年6月11日法律第63号）は、いずれも、政治的な背景もあったにせよ、法律案が内閣によって提出されたのではなく、国会議員によって提出されている、という点も特徴的であるといえる。

我が国のアカデミーとしては日本学術会議がある。案件に応じて、勧告、声明、回答、提言などがなされている。

### (ii) アメリカ

上述のとおり水平的には分散化された制度となっていることから、個々の政策については、個々の省庁において策定される。

一方、大統領のイニシアティブによったり、政府全体としての強力な調整が求められたりする政策については、OSTPやNSTCによって策定されている。

なお、政策の策定にあたっては、行政内部だけではなく、アカデミー（全国アカデミー群（The National Academies）と総称される全国科学アカデミー（National Academy of Sciences: NAS）、全国工

学アカデミー（National Academy of Engineering: NAE）、医学機構（Institute of Medicine: IOM）、全国研究会議（National Research Council: NRC）に委託されるなどして実施される分析や検討も、非常に重要なものとなっている。これらの機関は、政府の意思決定と公共政策の質の向上等に資することを任務として、政策に関する助言を行っている。

### (iii) EU

EU の制度上、FP を初めとした主要な提案は欧州委員会が行うこととなっていることから、研究・技術開発政策やイノベーション政策に関する政策の骨子は、研究・イノベーション総局や企業・産業総局において準備される。

その後、最終的な決定に至るまでには、欧州理事会、欧州連合理事会、欧州議会といった EU の各機関における審議等を経るほか、メンバー国からもさまざまな影響が与えられる。さらに、政策の方針等について意見照会（consultation）も実施され、EU 全体に広がる研究システムやイノベーション・システムの多様なアクターとのインタラクションを経て行われている点に特徴がある。

### (iv) イギリス

連合王国の場合、科学技術に関する基本的な政策は、全政府的に実施される支出見直し（Spending Reviews）の一環として、また、これと関連づけられる場合もある、大蔵大臣等から委任された有識者等が責任をもって綿密に政策を分析して提言を行う独立レビュー（independent reviews）によって、また、白書（White Paper）を策定する中で提示されることが多く、その後、より詳細に関連する制度の設定や施策の作成が行われていくようである。

基本的な方針については、科学技術政策を担当する大臣等のイニシアティブにより、BIS 内部での限られた議論によって公表されることも多いようであるが、具体的な制度や広範な関係者に影響が及ぶような場合にはとくに、意見照会（consultation）がよく行われている。なお、イギリスでは、日本とは異なり、個人ではなく機関からの意見表明が多く見られる。

また、政策の執行を実際に担う個々の研究会議等においても自律的に戦略が策定され、これと政府の方針等との摺り合わせが行われて、それぞれの機関における中期的な計画が策定されている。

アカデミーとしては、王立協会（Royal Society）、ブリティッシュ・アカデミー（British Academy）、王立工学アカデミー（Royal Academy of Engineering）などがある。研究活動を支援する機関群の一翼を担うとともに、政策に関する助言や提言等も行っている。

### (v) フランス

フランスでは、MESR などの“研究・高等教育”を担当する省が、それぞれに策定する。

また、制度的には、科学アカデミー（Académie des Sciences）や、技術アカデミー（Académie des Technologies）さらには、研究・技術開発政策に関する首相に対する助言機関（科学技術高等会議（Haut Conseil de la Science et de la Technologie: HCST））や、高等教育・研究大臣に対する助言機関（研究・技術高等会議（Conseil Supérieur de la Recherche et de la Technologie: CSRT））等も置かれているが、政策形成への関与の求められ方は、必ずしも一定していないように見える。

それから、フランスでは、〔国の研究・イノベーション戦略〕が、2009 年に策定された。こ



これは、この文書にも記されているように、このような戦略の策定としては、初めてのものであると言われている（これまでも MEFI が、定期的に、専門家等を招集して〔重要技術〕を定めることはあった）。この策定に当たっては、全体で約 600 人という、多数の研究者や技術者といった専門家が関与した。

(vi) ドイツ

ドイツの連邦政府においては、科学技術政策の策定は BMBF や BMWi が中心となっている。

また、学術会議（Wissenschaftsrat: WR）も、連邦政府ならびに州政府に対して科学政策や科学や高等教育制度に関する勧告・提言等を行っており、重要な役割を果たしている。

それから、連邦政府内には、イノベーション研究において著名な科学者から構成された専門家委員会 研究・イノベーション（Expertenkommission Forschung und Innovation: EFI）も設置されており、ドイツの研究・イノベーション・システムに関する分析や検討を行い、研究・イノベーション・技術に関する科学的助言を連邦政府に対して提供している。

なお、1990 年代後半から検討され、2000 年代前半に実施されたドイツの研究システムの改革に際しては、特別な委員会が設置されるなどして検討された。

(3) 比較分析

科学技術政策は、いずれの国においても、専門的知識や広範な潜在的インパクトを踏まえた多様な意見を踏まえつつ策定されている。ただし、その策定方法については、各国の制度、組織、また、歴史的あるいは文化的な慣行も反映されているように窺える。また、科学者や専門家の集合体であるアカデミーも、政策形成に際しては重要な役割を果たしている。ただし、その関わり方や活動方法については、国によって違いも見られる。

## 5 議会の科学技術政策への関与：議会は科学技術政策に関連してどのような取り組みを行っているのか

(1) 概要

ここでは、科学技術に関する議会の活動について概観する。

議会は、国政審査や決算などを通じて、政府の施策に関してチェックを行っている。また、国民の代表としての視点からの検討（アセスメント）として、長期的な科学技術上の課題や、科学技術に伴って生じると想定されるリスクや機会に対する検討を行い、国民の安全の確保も行われている。さらに、立法や予算審議の過程において、政策（制度、予算・租税等）を策定したり、影響を与えたりしている。

(2) 所見

(i) 日本

日本は二院制であり、委員会は、概ね政府の府省に対応して設置されている。そのために、科学技術だけを対象とした常任委員会は存在しない。我が国では、予算で見た場合、文部科学省に係る部分が多いこともあり、科学技術に関連した審議は、衆議院では文部科学委員会、参

議院でも文部科学委員会において議論されることが多い。委員会では、科学技術に関連した法律案のほか、文部科学行政の基本施策に関する件が、審議されている。

なお、2011年1月24日に、衆議院に、科学技術・イノベーション推進特別委員会が設置された。

主要先進国では、科学技術上のアセスメントを行う機関（委員会や議会を支援する機関）が議会あるいはその周辺に設置されているところが多いが、我が国の国会にはそのような機関は存在しない。

## (ii) アメリカ

アメリカは二院制である。

まず、アメリカ合衆国代議院（下院）（United States House of the Representatives）には、代議院科学技術委員会（House Committee on Science and Technology）が設置されている。これは、20ある常置委員会のうちの一つであり、国防でない（すなわち民生の）連邦の研究開発に関して所掌している。第112回議会（112th Congress）では、さらに5つの小委員会が設置されている。また、予算に関する審議は、代議院歳出委員会（House Committee on Appropriations）で行われており、その中の代議院商務・法務・科学・関連庁歳出小委員会（House Appropriations Subcommittee on Commerce, Justice, Science, and Related Agencies）が担当する。

アメリカ合衆国元老院（上院）（United States Senate）にも、元老院商務・科学・運輸委員会（Senate Committee on Commerce, Science and Transportation）が設置されており、これは、16ある常置委員会のうちの一つである。現在の第112回議会（112th Congress）では、さらに7つの小委員会が設置されている。予算に関する審議は、元老院歳出委員会（Senate Committee on Appropriations）で行われ、その中の元老院商務・科学・運輸・関係庁歳出小委員会（Senate Appropriations Subcommittee on Commerce, Justice, Science, and Related Agencies）が担当する。

アメリカの場合、議会による立法も多く、議会を基盤として科学技術に関する政策が策定されることも少なくない。

議会には、1972年から1995年まで、科学技術に関する課題についての分析、いわゆる“テクノロジー・アセスメント”を行い、議員や委員会に提供することを任務とした技術アセスメント局（Office of Technology Assessment: OTA）が設置されていた<sup>(16)</sup>。

## (iii) イギリス

庶民院（下院）（House of Commons: HC）では、委員会が省に対応して設置されており、現在は、科学技術政策を所管する企業・イノベーション・技能省（Department for Business, Innovation and Skills: BIS）に対応して、企業・イノベーション・技能委員会（Business, Innovation and Skills Committee）が、BISが担当する行政、予算、政策に関する審議を行っている。ところが、委員会としては例外的に、科学技術政策に関する審議が限定的となってしまうことなどから、BISの中で自律的な機関であるとされる企業・イノベーション・技能委員会（Government Office for Science: GO-Science）が担当する政策等、ならびに、各省における科学技術に関連した活動に関して審議するために、これとは別の委員会として、科学技術委員会（Science and Technology Committee）が

(16) Knezo, G.J., 2005, “Technology Assessment in Congress: History and Legislative Options,” CRS Report for Congress, RS21586, Congressional Research Service, The Library of Congress.

設置されている。

貴族院（上院）（House of Lords: HL）では、委員会は、省に対応するのではなく、専門的知見や審議により時間を要するような、大別して4つの対象について審議することとされており、その一つが科学技術である（他の3つは、欧州、経済、憲法である）。科学技術委員会（Science and Technology Committee）では、中長期的な科学技術に関連した課題についての調査が行われている。

両院合同の科学技術に関連した公共政策課題に関する独立した分析を行い、議会で審議に情報を提供する（とはいえ、作成される報告書等は公開されている）ことを目的とした内部機関として議会科学技術室（Parliamentary Office of Science and Technology: POST）を設置している。いわば“テクノロジー・アセスメント”として、科学技術に関わる先端的な課題や科学政策上の課題について調査している。

毎年、庶民院の場合には、施策や科学技術実施体制等から、また、貴族院の場合には、将来の課題を見越した個々の科学技術やそのリスク等から、各々数件ほど、テーマを設定し、委員会に、政府や有識者・関係者等、証人を召喚して証言を収集するとともに、広く意見を募りこれらも証拠として活用して、報告書を取り纏めている。

また、専門分野をカバーする POST の6名の常勤スタッフは、大学院修了の資格を有し科学政策上の経験を有する者となっている。また、委員会や POST のスタッフには、ポスドクあるいは博士課程学生もおり、研究会議や財団等からのフェローシップを得て研鑽を積むことができるしくみともなっている。

#### (iv) フランス

国民議会（下院）（Assemblée Nationale）と元老院（上院）（Sénat）という2つの議会からなる両院制であり、常置委員会の数が少なく、その所掌範囲が広いことから、通常の委員会では、科学技術政策に関しては、予算や法案等に係る審議に限定されている。

国民議会（下院）（Assemblée Nationale）では、研究については、文化・教育委員会（Commission des affaires culturelles et de l'éducation）において、また、応用研究やイノベーションについては、経済委員会（Commission des affaires économiques）において、それぞれ付託され審議される。

また、元老院（上院）（Sénat）では、研究については、文化・教育・コミュニケーション委員会（Commission de la culture, de l'éducation et de la communication）において、また、経済活動に関することの一部としての研究については、経済・持続的発展・国土整備委員会（Commission de l'économie, du développement durable et de l'aménagement du territoire）において、それぞれ付託され審議される。

一方、テクノロジー・アセスメントとして、科学技術に関わる先端的な課題については、両院合同の機関として設置されている議会科学的・技術的選択肢評価室（Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques: OPECST）において調査され、報告書が取り纏められている。

#### (v) EU

EU の研究・技術開発フレームワーク・プログラムは、欧州議会が欧州連合理事会との共同決定手続きを必要としている。したがって、欧州議会も重要な役割を果たしている。その中で、産業・研究・エネルギー委員会（Committee on Industry, Research and Energy: ITRE）が研究政策等を所管している。しかし、他の委員会においても、科学技術に関連した事項は審議される。

また、欧州議会には、EU の政策に関する科学技術上のインパクトについてのアセスメントを行い委員会等に対して調査結果や情報等を提供する機関として、科学技術選択肢アセスメント（Science and Technology Options Assessment: STOA）が設置されて活動している。

### (3) 比較分析

議会委員会に関連する活動を比較してみると、日本を欧米諸外国と比較すると、科学技術に関わる先端的な課題について審議する（科学技術のインパクトに関するアセスメントを行う）機能を有していないことが明らかとなる。

科学技術政策は、一般に政府横断的に取り扱われている。そのため、対する政府内での体制や議会内における委員会の構成に合わせて審議が行われている。省別に構成される原則からは例外的に、科学技術政策について政府横断的に対応する庁に対応して委員会を設置して審議する場合（イギリスの庶民院）や、委員会が所管する領域と科学技術政策の内容とに応じて委員会間で分担して審議する場合（フランス）などがある。

## II 予算・租税

### 1 科学技術関連予算／研究開発予算の決定方法

#### (1) 概要

公的資金の支出等を伴う政策の実施に当たっては、その前提として予算案を策定することが必要になるが、政策形成・政策執行機関が各国においてそれぞれ多様であり、また、予算の内容についても多様である。さらに、予算が策定・決定される過程については、大枠については制度として定められ、政府や議会の文書などといった公開されている文書から窺い知ることができる部分もあるが、実際の詳細の作業では、たとえば、省庁内・機関内はもとより、省庁間・機関間等であっても、公開されない多種多様な交渉・調整等が実施されている。

したがって、ここでは、科学技術関連予算あるいは研究開発予算の決定方法について、それぞれの国に特徴的な部分について記述することとする。

なお、ここで、「科学技術関連予算」と「研究開発予算」という表現を用いているが、科学技術活動といった場合には、研究開発活動のみならず、これ以外の科学技術に関わる諸活動（技術基盤、科学技術の普及、科学技術に関する理解増進等）も含まれる。そのため、一般には、「科学技術関連予算」のほうが、「研究開発予算」よりも、より広い範囲までを包含する。

#### (2) 所見

##### (i) 日本

日本は、一般会計においては府省別予算となっており、科学技術に関連する予算も、各省の予算の中で立てられることとなる。

日本では、法律上、科学技術に関連する予算の枠組みを明確に規定しているとはみなしがた。ただし、「政府は、科学技術の振興に関する施策を実施するため必要な...財政上...の措置」

を講じなければならない（科学技術基本法第7条）とともに、「政府は、科学技術基本計画について、その実施に要する経費に関し必要な資金の確保を図るため、毎年度、国の財政の許す範囲内で、これを予算に計上する等その円滑な実施に必要な措置を講ずるよう努めなければならない」（科学技術基本法第9条第6項）と規定されている。

また、政府において、通常、科学技術に関連する予算に対応するものとして、「科学技術関係経費」が設定されており、毎年度、科学技術基本法第8条に則り、政府から国会に提出される『科学技術の振興に関する年次報告』（いわゆる、『科学技術白書』）において、府省別の費用が報告されている。なお、この「科学技術関係経費」は、一般会計中の「科学技術振興費」、および、一般関係中の「その他の研究関係費」、ならびに、特別会計中の「科学技術関係費」を合算した費用であるとされている<sup>(17)</sup>。

予算過程の詳細は政権によって異なるが、最近から現在にかけては概ね、前年度の夏に、内閣が政府全体としての予算の方針を定めたのち、総合科学技術会議がこれを受けて「科学・技術に関する予算等の資源配分の方針」を決定する。その後、各府省が府省別概算要求を行う。この中で、各府省が、それぞれの要求の中に、科学技術に関連する概算要求も含めることとなる。前年度の秋に、概算要求に対して財務省が査定を行う。これと並行して、総合科学技術会議において、その有識者議員を中心として、概算要求における「科学・技術関係施策の優先度判定」等を実施し、全体の調整を経て、科学技術政策担当大臣と総合科学技術会議有識者議員との会合において決定され、総合科学技術会議に報告される。そして、前年度の12月に、政府全体としての予算案が確定する前に、総合科学技術会議において「科学・技術関係予算の編成に向けて」が決定され、各府省がこの優先度判定を勘案して、科学・技術関係予算を編成し、それに基づく施策の推進と成果の実現を求めている。したがって、実態上としては、この「科学・技術関係施策の優先度判定」が、科学技術関係予算に関する、財務省による概算要求に対する査定に参考とされることになる。

政府から予算案が国会に提出された後は、国会で審議されることとなるが、衆議院、参議院ともに、予算については予算委員会で審議されることになっていること、また、衆議院も参議院も政府の府省に対応して委員会が設置されていて、これらの委員会においては、予算の内容ではなくそれぞれの所管にある府省が実施する行政の基本施策についての審議を行っていること、さらに、各府省にまたがる科学技術政策について、国会において横断的に審議するしくみを有していないことから、国会において特段の議論の対象とはなっていない他の政策領域と同様に、予算の内容の詳細にまでわたって委員会において審議されることはなく<sup>(18)</sup>、科学技術関係予算の部分についてはほぼそのまま成立する。

平成23年度予算に向けては、新たに、科学・技術関係予算の重点化・効率化に向けた取り組

(17) なお、一般会計中の「科学技術振興費」とは、「主として歳出の目的が科学技術の振興にある経費」であり、具体的には、「科学研究費補助金、研究開発独立行政法人に必要な経費、研究開発に必要な補助金・交付金・委託費等」が含まれている。また、一般関係中の「その他の研究関係費」や特別会計中の「科学技術関係費」には、「国立大学の運営費交付金・私学助成等のうち科学技術関係、科学技術を用いた新たな事業化の取組、新技術の実社会での実証試験、既存技術の実社会での普及促進の取組等に必要経費」が含まれるとされている（内閣府政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当）、2011、「平成23年度科学技術関係予算案の概要について」、2011年1月13日、<<http://www8.cao.go.jp/cstp/budget/h23yosan.pdf>>）。

(18) 2011年1月24日に、衆議院に科学技術・イノベーション推進特別委員会が設置されたが、その目的が「科学技術、イノベーション推進の総合的な対策を樹立するため」（第177回国会衆議院科学技術・イノベーション推進特別委員会会議録第1号）とあるのみであって、現時点では、科学技術関係予算や科学技術政策について、どのように審議していくことになるかは不明である。

みとして、「科学・技術重要施策アクション・プラン」（科学技術政策担当大臣、総合科学技術会議有識者議員決定）が策定され、このアクション・プランを踏まえて、「科学・技術に関する予算等の資源配分の方針の基本指針」（総合科学技術会議決定）が策定されて、政府全体としての予算の方針にも反映するように図られるとともに、各府省から財務省に提出された概算要求のうちからアクション・プランの施策パッケージについて取り纏める、ということが行われた。

以上が、通常の一般会計予算および特別会計予算に関する策定過程の概要であるが、このほか、科学技術関係予算については、補正予算による場合もある。

上述のように、現在では、実質的に、総合科学技術会議を中心とした調整が行われているが、文部科学省設置法（平成11年7月16日法律第96号）第4条第47号において、文部科学省の所掌事務の一つとして「科学技術に関する関係行政機関の経費の見積りの方針の調整に関すること」を行うこととなっており、この枠組みの中で、直近では、「我が国の科学技術に関する行政は、多数の府省庁によって実施されており、国全体として整合性を保ちつつ、効率的・効果的に推進されるよう調整がなされることが重要」ということを踏まえて「文部科学省では、科学技術に関する施策について、関係府省庁の概算要求の内容を把握し、整理等を行って」いる、とされている。

## (ii) アメリカ

アメリカの予算制度や予算過程の概略については、すでに邦文においても多くが紹介されている。そこで、ここでは、Keith [2008]<sup>(19)</sup>、OMB [2010]<sup>(20)</sup>を参考にしつつ、とくに、科学技術関連予算に関連して重要な点に絞って、以下に述べる。

アメリカの会計年度は、前年の10月から当年の9月までである（例、2012年度は、2011年10月から2012年9月までである）。一般的に予算は次のような過程で策定される。まず、大統領が、前年の2月初めまでに（正確には、1月第1月曜日から2月第1月曜日までに）予算教書を提出する。これに先だって、各省庁はOMBに概算要求を提出し、相互に調整が図られて、OMBの主導によって予算教書が策定されてゆく。

アメリカでは、議会において歳出法が制定される必要がある。そのため、アメリカ合衆国代議院（下院）（United States House of the Representatives）、アメリカ合衆国元老院（上院）（United States Senate）とも、まず、予算教書提出後6週間以内に、科学技術政策など個別所管事項に関する権限を有する各委員会<sup>(21)</sup>は歳出に関する見解や推定を予算委員会（代議院予算委員会（House Committee on the Budget）、元老院予算委員会（Senate Committee on the Budget））に提出し、予算委員会が予算編成全体の方針を作成して予算決議を成立させる。その上で、歳出委員会<sup>(22)</sup>が法案を策定する。また、各権限委員会において審議を行い、実質的な法案策定作業を行っているときとされる。そして、各委員会が支出等に関する変更案を報告したり、複数年にわたる予算等について歳出権限法案を策定したりすることもある。これらを踏まえて、院内および両院間での調整が

(19) Keith, R., 2008, "Introduction the Federal Budget Process," CRS Report for Congress, CRS-98-721, Congressional Research Service, November 20, 2008.

(20) OMB (Office of Management and Budget), 2010, *Analytical Perspectives: Budget of the U.S. Government – Fiscal Year 2012*.

(21) 科学技術に関しては、とくに、代議院科学技術委員会（House Committee on Science and Technology）、元老院商務・科学・運輸委員会（Senate Committee on Commerce, Science and Transportation）。

(22) 代議院歳出委員会（House Committee on Appropriations）、元老院歳出委員会（Senate Committee on Appropriations）；科学技術に関しては、とくに、それぞれの次の小委員会が関連する：代議院商務・法務・科学・関連庁歳出小委員会（House Appropriations Subcommittee on Commerce, Justice, Science, and Related Agencies）、元老院商務・科学・運輸・関係庁歳出小委員会（Senate Appropriations Subcommittee on Commerce, Justice, Science, and Related Agencies）。

行われて、最終法案を議会で議決し、これに大統領が署名することによって、予算が発効することとなる。

なお、予算の執行について見る場合には、予算権限 (budget authority) と支出 (outlays) とを区分する必要がある、過年度に予算権限が付与された予算が当該年度において支出されたり、当該年度において予算権限が付与された予算が翌年度以降において支出されたりすることもある。

アメリカの特徴は、政府に予算を議会に提出する権限がなく、議会において立法措置が取られる必要がある、ということに依拠している。アメリカにおいては、予算は、行政府 (大統領) がその基本を提案するだけでなく、立法府である議会においても実質的な審議が行われて歳出法案が策定されるために、個々のプログラムや予算額について、議会において変更が加えられ、たとえば、予算額が増額されるということも見られる。

なお、議会の各委員会において、予算について詳細に審議されることから、毎年、アメリカ科学振興協会 (American Association for the Advancement of Science: AAAS) は、提出された予算教書についての分析や議会における審議の状況の追跡を行っており、行政府・立法府にとどまらず、科学技術に関連した広範なコミュニティが、次年度予算における科学技術に関する施策について検討することを可能としている。

### (iii) EU

EU の制度上の手続きによって進められる。すなわち、研究・技術開発フレームワーク・プログラムのような場合には、欧州委員会が提案し、欧州連合理事会と欧州議会の共同決定手続きによって行われる。これらの機関において、予算が作成され、また、審議・修正等がなされている。

### (iv) フランス

フランスの予算は、現在、LOLF に基づき、ミッション (政策領域) ごとに (よって、多くが省横断的なミッションである) 設定されている。2011 年予算案では、32 のミッションがあり、このうちの 1 つが、研究・高等教育 (Recherche et enseignement supérieur) となっており (研究・高等教育省際ミッション (Mission Interministérielle de la Recherche et d'Enseignement Supérieur: MIREs) と呼ばれることもある)、ここに研究開発関連の各種予算が含まれる。このミッションは、10 のプログラムから構成される。そして、さらに、各プログラムは、個別のアクションから構成される。なお、これら 10 のプログラムのうち、5 つが高等教育・研究大臣の所管であり、他はそれぞれ異なる大臣の所管となっている。

なお、LOLF の導入に伴い、予算、すなわち、財政法案 (Projet de loi de finances) については、議会 (国民議会 (Assemblée Nationale)、元老院 (Sénat)) において、その予算額の全般について審議の対象とすることが可能となった。

### (v) イギリス

連合王国の予算は、複数年を見通して立てられている。そして、全政府的な支出見直し (Spending Reviews) 等を踏まえて、次年度以降の予算案が検討される。

現政権は、今後 4 年間 (これは、科学・イノベーション投資枠組み 2004 年–2014 年 (Science and Innovation Investment Framework 2004–14) が設定されている期間に対応する) は、政府全体としては大

幅な予算の削減を進める中で、国の将来の成長、反映、文化、遺産に対して戦略的に重要であるとして、科学技術予算については、その額を守り聖域とすることを決定している。そこで、より戦略的に予算を活用するために、資金配分機関間の配分について検討が行われており、その過程の概要が BIS[2010]に記されている。

これによると、まず、資金配分の優先事項を定める基準を設定している。これに際しては、各アカデミーや政府の最高レベルの助言機関（科学技術会議（Council for Science and Technology: CST）、ならびに政府内各省の首席科学顧問官から構成される委員会（首席科学顧問官委員会（Chief Scientific Advisers Committee: CSAC））、そして、産業界を代表する機関（ブリテン産業連盟（Confederation for British Industry: CBI））に助言も仰いでいる。そして、大臣が、今後5年間の各資金配分機関の約束実現計画（Delivery Plans）と基準とを対比させながら配分を決定している。このように、科学技術予算の詳細についての判断をする上では、資金配分機関における事前の計画が重要な要素となっていることが窺える。<sup>(23)</sup>

### (3) 比較分析

科学技術関連予算あるいは研究開発予算の決定方法は、それぞれの国のシステム（政府と議会のそれぞれの権限や、公共部門における政府・府省庁と資金配分機関等との関係など）によって、また、予算自体を決定するしくみ（政策評価との関連も含まれる）によって、大きく異なっている。

なお、上では述べていないが、アメリカを初めとする国々では、単年度会計主義を取っていないことから、とくに、中長期的あるいは大規模な投資を必要とするものが含まれる科学技術については、予算制度の上での親和性が高いと指摘されることがある。このことが、単年度会計主義を取っている我が国において、研究開発予算の中の一部についての「基金化」に関する議論につながっている。

## 2 研究開発優遇税制措置

### (1) 概要・所見・比較分析

研究開発活動を、資金面で支援する方法は、直接的に委託・補助・助成等を行うだけではない。

企業における研究開発活動を促進するための政策ツールの一つとして、政府が間接的に支援を行う研究開発優遇税制措置がある。これは、企業等が研究開発を実施した場合に、その研究開発実施企業等が収めるべき税金に関して、一定の範囲で税額控除（非還付方式だけでなく還付方式もある）等を行うものである。政府が、企業に対して、長期的な経済成長には不可欠であると考えられている研究開発への投資を行うインセンティブを付与することにより、研究開発投資に対するリスクを軽減し、国の競争力の構築に寄与するように図るものである。また、当該企業における研究開発から生み出された知識や技術が他の企業や組織にも伝わる（いわゆる“知識のスピルオーバー”）ことから“公共財”としての性質も有しており、そのままでは理論上は最適な額を下回る研究開発投資しか行わないこととなることから、これを補うという意味もある。

(23) BIS, 2010, *The Allocation of Science and Research Funding 2011/12 to 2014/15: Investing in World-Class Science and Research*, December 2010.



研究開発優遇税制措置を実施するための方法にはいくつかの種類がある。また、主要諸国では、企業における研究開発やイノベーションを促進するための重要な政策ルールであるとして、導入や拡大、また制度の改善等が、積極的に行われている。

我が国では、研究開発優遇税制措置は1967年度に創設され、その後、制度の変遷を経て、現在に至っている。現行の制度は、「試験研究費の総額に係る税額控除制度」、「特別試験研究に係る税額控除制度」、「中小企業技術基盤強化税制」、「試験研究費の額が増加した場合等の税額控除制度」という4つから構成されている。

他国では、たとえば、とくに中小企業に対して優遇措置を大きく取っていたり、税額控除限度額を大きく取っていたり（すなわち、法人税額に対する比率を高くしていたり）するなどしているところもある。

政府が企業の研究開発活動を支援する方法については、直接的に行う場合と間接的に行う場合とがあることについては上述したが、それぞれの対GDP比が、OECD [2010a]<sup>(24)</sup> (p.77)、OECD [2010b]<sup>(25)</sup> (p.103) に示されている。これから、2007年および2008年においては、日本や韓国やカナダは、研究開発優遇税制措置を通じた支援の割合が大きくなっているが、企業に対する直接的資金配分の多いアメリカやフランス、韓国と比較すると、直接・間接の双方を合わせた割合では、日本はこれらの国より下回っている。

なお、税額控除制度の場合、たとえば、そのベースとなる法人税額が減れば、税額控除限度額も抑えられることになることから、頻繁に行われる税制の変更とともに、ときどきの経済状況によっては、研究開発優遇税制措置額の国全体の総額は、年ごとに変動し得ることに留意する必要がある。

---

(24) OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), 2010a, *Measuring Innovation: A New Perspective*, Paris: OECD.

(25) OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), 2010b, *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010*, Paris: OECD.

## 2 政策評価

林 隆之（大学評価・学位授与機構）

### 要旨

科学技術の政策やマネジメントにおいて、「評価」は重要な要素である。評価は政策体系に即して複数の種類があり、本稿では、国の政策評価法令の中で行われる科学技術政策・施策の評価（業績測定）、個別の施策・プログラムの詳細な評価、研究プロジェクトの評価、大学や研究機関の評価、ならびに、テクノロジー・アセスメント（TA）などの科学技術の社会的評価を概観する。日本では 1990 年代半ばより科学技術政策に関連する評価制度が構築され、既に様々な評価が実施されている。一方で、評価の質と評価結果の活用に課題が残り、評価による疲弊も問題になっている。海外との比較からは、国家戦略目標と統合した施策評価や予算査定との連結、個々の施策レベルにおける経済社会効果や政策介入効果の詳細な評価による政策合理性の検討や組織学習、研究プロジェクトレベルでのリスクの高い研究の推進や研究者自身による社会経済インパクトの構想の促進、施策評価・行政監査・TA などの科学技術政策に関する議会への情報提供体制の確立が課題である。

### I はじめに：科学技術政策における「評価」

科学技術政策において「評価」は、その重要な構成要素として位置づけられる。公的資金を投資する研究領域や課題を科学技術の発展動向や社会経済ニーズをもとに選定し（事前評価）、それらが効率的・効果的に実施されているかをモニタし（中間評価）、結果的に学術的あるいは社会経済的な効果・影響をもたらしたかを判断し（事後評価）、そこで得られた知見を次の意思決定へと円環的につなげていく。

しかし、一般的な公共事業等における評価と比して、科学技術政策における評価の設計や実施は難しい。その理由はいくつかある。一つは、科学技術の研究開発は不確実性が高く、重要な成果が得られるかを事前に予測することが困難である。また、科学技術の成果が製品等の形で社会経済的效果を生むには数十年という長期間かかることも通常であり、短期間でその価値や費用対効果の判断を行いきにくい。それぞれの研究分野を理解するには高度に専門的な知識が必要であるために、分野ごとの専門家が判断を下す方法（ピアレビュー）がとられてきたが、近年は研究分野を超えて投資判断を行ったり、科学技術以外の他の政策との社会経済効果の比較や連携も必要であり、ピアレビューだけでは対応できなくなっている。

このような課題に対応するために、各国では、個々の研究活動レベルではなく、上位の施策や機関レベルでの評価の推進や、評価論やイノベーション研究に基づいた専門的な調査分析の実施などを進めている。本稿では、まずは科学技術政策における評価の種類を概観し、その後の節で個々の評価について各国の取り組み状況を紹介する。

#### 1 政策体系による評価の分類

科学技術政策の評価には様々な種類がある。まずは、政策体系の階層構造ごとに評価を分けることができ、概して、政策（policy）の評価、施策・プログラム（program）の評価、研究課題（project）の評価が存在する。ただし、この区分は相対的なものであり、また日本語・英語とも

に語の使い方も時と場合によって異なるため、その境界は明確なものではない。

政策 (policy) の評価とは、科学技術政策の基本的な計画・方針の進捗管理のための評価や、省庁横断的な政策の評価、あるいは個々の省庁の活動総体の評価が該当する。政策の評価では、国全体レベルの目標指標を設定して進捗管理を行っている国もある。そのような場合でも、政策は施策へとブレークダウンして実現されるため、各国では政策評価法令のもとで、その下の(比較的大きなまとまりの) 施策レベルの業績測定が行われる(2節で取り上げる)。

他方、施策・プログラム (program) の評価としては、大きなまとまりの施策や、より具体的な研究開発プログラムや研究開発への助成制度の評価が入る(プログラム・制度は、日本の政策評価法では「事務事業」に相当する)。このような施策・プログラムレベルの評価は、科学技術政策では重要視される。なぜなら、このレベルが、社会・経済・文化的な価値を追求する政策レベルと、科学技術的な価値を追求する研究開発レベルとを結びつける仕掛けとなるからである。そのため、詳細なプログラム評価が政府外部の専門的な知見を有する者を活用して実施されている(3節)。また、施策を対象とした行政監査も行われる(4節)。

研究課題の評価は、主に資金配分機関の中などで行われるものであり、個人や研究グループの研究計画や成果を評価するものである。(5節)

上記は、研究活動やその推進施策などの活動(営み)を対象とする評価であるが、他方で、実施者を対象とする評価も行われる。そこでも階層に区分することができる。国レベルの評価では、国全体としての科学技術のパフォーマンスの分析やその構造としてのシステム分析が行われる。ただし、意思決定に直接つながる評価よりは、実態の調査分析の性格が強いため本稿では扱わない。機関レベルの評価は、法令に定められて行う評価と、各機関の中で研究マネジメントとして行われる評価がある。特に前者の場合には、研究機関への資金配分との関係が一つの焦点となる(6節)。研究者や大学教員などの個人レベルの評価は、所属する機関によって評価が設計されて行われることが通常であり、本稿では扱わない。

さらに、上記とは別に、新たな技術や研究領域の評価を、特に社会的な視点から評価するものがある。本稿では、技術の普及が社会にもたらす影響を事前評価するテクノロジー・アセスメントや社会的ニーズを有する科学技術領域を調査するフォーサイトを取り上げる(7節)。

日本の全体的状況は以下のようにまとめられる。日本でも、1997年に「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針」が策定され、2001年には政策評価法の法制化もなされ、研究評価の制度化が進められてきた。しかし、いくつかの課題がある。これまで「施策・プログラム」という考え方自体が薄く、特に、詳細なプログラム評価は不十分である。また、政策体系の階層の違いが意識されずに、政策や施策レベルの評価でも個々の研究課題の評価を単にまとめるのみで終わらせ、施策により公的介入した効果の評価の視点などが欠如する場合がみられる。さらに、重要な問題として、評価結果が十分に活用されないことや、評価内容が重複することが生じ、評価への疲弊が生じていることもしばしば指摘されている。評価の量を増やすのではなく、その質を高めるとともに、活用までを視野に入れた評価設計が求められている。

#### コラム：政策体系の定義

日本では「行政機関が行う政策の評価に関する法律」(平成13年法律第86号)の第2条2

項において、「政策」とは、「行政機関が、その任務又は所掌事務の範囲内において、一定の行政目的を実現するために企画及び立案をする行政上の一連の行為についての方針、方策その他これらに類するものをいう」としている。さらに、「政策評価の実施に関するガイドライン」（平成17年12月16日政策評価各府省連絡会議了承）において、「各行政機関が所掌する政策は、いわゆる「政策（狭義）」、「施策」、「事務事業」の区分に対応して」とし、広義の「政策」は、これら3階層に区分できることを述べている。それぞれの定義は以下である。

「政策（狭義）」：特定の行政課題に対応するための基本的な方針の実現を目的とする行政活動の大きなまとまり。

「施策」：上記の「基本的な方針」に基づく具体的な方針の実現を目的とする行政活動のまとまりであり、「政策（狭義）」を実現するための具体的な方策や対策ととらえられるもの。

「事務事業」：上記の「具体的な方策や対策」を具現化するための個々の行政手段としての事務及び事業であり、行政活動の基礎的な単位となるもの。

一方、総合科学技術会議が策定している「国の研究開発評価に関する大綱的指針」では、研究助成制度を含めた広義の「施策」と「研究課題」という二階層、ならびに「機関」「研究者」という分類のもとで評価の指針を示している。

たとえば、政策評価に即して、文部科学省では「ライフサイエンス分野の研究開発の重点的推進」などの「施策」を設定し、その実現のための各種の研究助成制度などが「事務事業」として存在している。個別の「研究課題」は研究助成制度の中で選定・設定されて実施される。

## 2 その他の分類

上記の政策体系の各レベルの評価の中にも、異なる種類の評価が存在する。特に評価の実施時期による分類は重要である。「国の研究開発評価に関する大綱的指針」では、事前評価、中間評価、事後評価、追跡評価の各評価を要求している。これらの評価は、その結果情報が次の評価において参照されるなど、一連のマネジメントとして、評価間の関係性を明確にしながら設計する必要がある。

また、どのような評価目的を採用するかで、評価制度や方法の構築の仕方も異なる。たとえば、総括評価（事後的に成果を総括する評価）と形成評価（途上から改善すべき点を実施者とともに検討していく評価）の違い、業績測定（定めた指標等による業績の進捗管理）とプログラム評価（インプットからアウトカムまでの詳細な評価）の違い、目標管理型評価（事前に定められた目標の達成有無の評価）とゴールフリーの実績評価（目標とは関係なく、得られた実績そのものを評価）の違いなどがある。どのような対象について何を目的に評価を行うのか、評価の導入がどのような影響を被評価側に与えるのかを検討して、これらを選択する必要がある。

## II 政策評価法令の中での科学技術政策・施策の評価

## (1) 概要

1980年代半ば以降に New Public Management と呼ばれる行政改革が多くの国で進行した。その一つの手法が政策評価の導入である。国の政策全般を対象に、政策目標の明示を求め、定期的な業績測定 (performance measurement) を行うことによって、成果志向の目標管理型経営を行政に導入するものである。科学技術政策も政策の一つであるため、この枠組みの中で評価が行われる。ただし、科学技術政策には特殊性があるために、国によっては独自の議論が行われ、あるいは、政策評価法令とは別に科学技術政策の評価の法令を併存させている場合もある。ここでは、国家レベルの戦略目標との結合、評価結果の活用、特に予算との連結をいかに実現するかが課題となる。

## (2) 所見

## (i) アメリカ

アメリカでは全省庁を対象とした行政管理制度として、1993年に政府業績成果法 (Government Performance and Results Act: GPRA) が成立し<sup>(1)</sup>、5年間の試行を経て、1999年から本格実施されている<sup>(2)</sup>。各省庁は3~5年間の戦略計画 (Strategic Plan) と、年次業績計画 (Annual Performance Plan) を作成し、年次の終了後には、年次業績報告 (Annual Performance Report) を作成することが義務づけられている。これらは議会で報告され、ウェブサイトで公表される。

GPRA の科学技術政策への適用の是非については、その導入時に、長期的な基礎研究が軽視されて効率性ばかりが追求される可能性が懸念された。そのため、全米科学アカデミー (National Academy of Sciences: NAS)、全米工学アカデミー (National Academy of Engineering: NAE) および医学機構 (Institute of Medicine: IOM) の下に設置されている科学・工学・公共政策委員会 (Committee on Science, Engineering, and Public Policy: COSEPUP) では検討を行ってきた (1999、2001)<sup>(3)(4)</sup>。1999年の報告では、基礎研究がもたらす実用的成果は短期間では予測できないとしながらも、基礎研究・応用研究のプログラムともに定期的な評価を実施することは可能であるとした。その上で、基礎研究プログラムは他の政策とは異なり、①現在の研究計画の質 (quality)、②政府機関の目的や利用者との関連性 (relevance)、③世界的にみた関連分野でのアメリカの主導性 (leadership) の3つの視点から評価することを提案した。応用研究のプログラムについては、実用的成果に向けての進捗状況を評価すべきとした。ただし、2001年の報告では、各省庁でその適用状況は異なることを指摘している。

その後、GPRA に基づく年次業績計画は予算編成に直接活用されないことや、GPRA には統

(1) P.L. 103-62。同法は共和党のロス上院議員らによって1990年に提案されたものであるが、その後のクリントン政権下において超党派により支持されて成立し、クリントン政権の包括的な行政改革プログラムである「国家業績レビュー (National Performance Review: NPR) の中心に位置づけられた。

(2) それまでの PPBS、MBO、ZBB が大統領令 (executive order) であったのに対し、GPRA は法律であるため、政権交代が生じて法的拘束力が残る事に特徴がある。

(3) COSEPUP(1999), *Evaluating Federal Research Programs: Research and the Government Performance and Results Act*.

(4) COSEPUP(2001), *Implementing the Government Performance and Results Act for Research: a status report*, National Academy Press.

一的な基準が存在しないという点が問題となった。これに対応するために、ブッシュ政権は2001年に大統領マネジメント課題（President's Management Agenda: PMA）を発表した<sup>(5)</sup>。

PMAでは9つのプログラムイニシアティブの一つとして、「研究開発投資基準（Research and Development Investment Criteria）」を政府R&Dに導入した<sup>(6)</sup>。基礎研究においてはセレンディピティ（予想外）な成果に価値があり、リスクが高く達成が困難な目標へ向けた取り組みが重要であることを指摘したうえで、そのことと、プログラムに対して目標や実績の情報を求めることは対立しないと述べ、予測できないことを予測するのではなく、研究プログラムのマネジメントの改善に焦点を置くべきであると述べている。研究開発の投資基準としては、関連性（relevance）、質（quality）、実績（performance）の3つのカテゴリーを示し、それぞれについてマネジメント上の要求事項を定めている。

さらに、PMAの5つの政府全体イニシアティブの一つである「予算と業績の統合」を実現するツールとして「プログラム評価・格付け手法（Program Assessment Rating Tool: PART）」が2002年より導入された。連邦政府の全てのプログラムを対象に毎年1/5程度が評価される<sup>(7)</sup>。表1のような4つのセクションごとに設定された質問に即して、各省庁が自己評価を行い、行政管理予算局（Office of Management and Budget: OMB）が評価を行う。研究開発プログラムについては、追加の質問が設定されている。評価結果はOMBのホームページにて公表される<sup>(8)</sup>。予算に機械的に反映されるものではないが、議会に提出する大統領予算案にその結果が添付されるようになってきている。

現時点では、各省庁はGPRAとPARTの双方へ対応する必要がある。国立科学財団（National Science Foundation: NSF）ではGPRAとPARTおよびそれに付随して実施しているNSF内部での評価活動があり、その違いは図1のように整理される。すなわち、GPRAはNSF全体の戦略策定の階層に相当し、NSF内部ではGPRA向け助言委員会（Advisory Committee: AC）を設置してGPRAへ対応している。PARTは各プログラムの運営レベルにあたり、その階層ではACや外部者委員会（COV）を設置して運営の内部評価や助言が行われている。

オバマ政権下でもPARTは継続されている。2010年6月のOMBによる省庁向けのメモランダムでは、翌年以降に業績改善のダイナミクスを増すという改革方向を示している。すなわち、今後、GPRAを改善する予定であり、各省庁は2011年予算に示された優先的かつ短期的な目

図1 NSF内部で実施・対応している評価の種類と階層



（出典） James S. Dietz(2005), “Research Evaluation at the National Science Foundation”, 文部科学省研究開発評価研修会発表資料

(5) <<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/omb/budget/fy2002/mgmt.pdf>>

(6) <<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/omb/memoranda/m03-15.pdf>>

(7) ここでの評価単位であるプログラムとは、たとえばNSFでは「Fundamental Science and Engineering Research」「Support for Individual Researchers」等の大きなまとまり（施策）であり、実際にプロジェクトの公募を行っている個別プログラムの単位ではない。

(8) <<http://www.whitehouse.gov/omb/expectmore/index.html>>

標である「高優先度の実績目標 (High Priority Performance Goal)」への焦点を増して、目標の進捗管理を行うことを示している<sup>(9)</sup>。

表1 PARTの評価項目(概略)

1. プログラムの目的とデザイン	2. 戦略計画	3. プログラムの管理運営	4. プログラムの結果/アカウンタビリティ
1.1. 目的は明確か 1.2. 特定の課題、利益、ニーズに対応しているか 1.3. 連邦、州、地方、民間の他の業務と重複していないか 1.4. 大きな欠陥が無いよう設計されているか 1.5. プログラムは、その資源が対象となる受益者に届き、またプログラムの目的に直接向けられるよう効果的に設計されているか	2.1. 長期的な業績測定があるか 2.2. 長期的測定のための意欲的な目標と時間枠があるか 2.3. 毎年度の業績測定があるか 2.4. 毎年度の測定のためのベースラインと意欲的な目標があるか 2.5. パートナーが年度・長期の目標に関与し協働しているか 2.6. 独立した評価が、行われているか 2.7. 予算要求は年度・長期の目標と関連しているか 2.8. 戦略計画の欠点に対処するため手段が講じられたか  <b>研究開発プログラムに関する追加質問：</b> 2.RD1. プログラムはその内部、および(関連性がある場合)類似目標を持つ他のプログラムと、潜在的な利益を比較しているか 2.RD2 予算要求や資金配分決定のために優先付けを行ったか  ・技術開発、施設の建設・運営を行う研究開発プログラムは2.CA1.にも答える。 2.CA1. 代替案の分析を行い、その結果を活用したか	3.1. 業績の情報を定期的に収集し、管理運営に利用しているか 3.2. 管理運営者やパートナーは、説明責任を有しているか 3.3. 資金は適時に配分され、目的に沿って使われているか 3.4. 効率性と費用対効果を測定し実現する手順があるか 3.5. 関連プログラムと協力・調整しているか 3.6. 強力な財務管理手法を利用しているか 3.7. 管理運営の問題に対応する手段を講じているか  <b>研究開発プログラムに関する追加質問</b> 3.RD1. 競争的グラント以外の研究開発プログラムにおいては、プログラムの質を維持するよう資金を配分し、管理運営プロセスを活用しているか  ・技術開発、施設の建設・運営を行う研究開発プログラムは3.CA1.にも答える。 3.CA1. 成果、業績特性、適切なコストやスケジュールを維持するように管理運営されている。  ・競争的グラントを行う研究開発プログラムは、3.CO1、3.CO2、3.CO3にも答える。 3.CO1. グラントは、メリットの質的評価を含む明白で競争的な手順で授与されているか 3.CO2. 受領者の活動について十分な知識を提供する監督手順を有しているか 3.CO3. 受領者の業績データを毎年収集し、公表しているか	4.1. 長期的業績目標に向けて進展を示したか 4.2. 年度の業績目標を達成したか 4.3. プログラム目標に向けて効率性や費用対効果が改善したか 4.4. 他の類似の政府・民間プログラムと比べているか 4.5. 独立した評価によって、プログラムが効果的で成果を達成したことを示しているか  <b>研究開発プログラムに関する追加質問</b> ・技術開発、施設の建設・運営を行う研究開発プログラムは4.CA1.にも答える。 4.CA1. プログラムの目標は、予算と予定されたスケジュールの範囲内で達成されたか

(出典) OMB(2008), PROGRAM ASSESSMENT RATING TOOL GUIDANCE 2008

< [http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/performance\\_pdfs/part\\_guid\\_2008.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/performance_pdfs/part_guid_2008.pdf)>を基に作成

(9) <[http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/memoranda\\_2010/m10-24.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/memoranda_2010/m10-24.pdf)>

## (ii) イギリス

イギリスでは法令としての政策評価は存在せず、行政のマネジメント改革として業績測定指標の構築とモニタリングが行われるようになった。ブレア政権において 1998 年に、省庁別に次期 3 年間の歳出予算の上限を設定する歳出レビュー (Spending Review: SR) が導入された<sup>(10)</sup>。同時に、各省庁が 3 年間に達成すべき、目的、目標、業績目標、資源を定める公務協定 (Public Service Agreements: PSAs) が導入された<sup>(11)</sup>。PSAs は予算配分に対して達成すべき成果を示した契約に相当する。1998 年には目標指標 (targets) が全体で 600 余りあったが、PSAs が改定されるたびに、集約してその数を削減していった<sup>(12)</sup>。2007 年より PSAs は省庁横断的目標を重視するように変更され、4 つの戦略分野における 30 の PSAs とその下の 153 の指標に減少した。

科学技術庁 (Office of Science and Technology: OST) では 2003 年より PSA target の一つ「科学工学基盤の相対的な国際パフォーマンスの改善」を測定するため、コンサルティング会社 Evidence ltd. に委託し、32 の指標 (2008 年版の場合) について主要国との比較分析を行う *PSA target metrics for the UK research base* を作成してきた<sup>(13)</sup>。

2007 年 10 月に策定された PSAs 2008-2011 においては、科学技術に直接関連する PSA としては、PSA4「イギリスにおける世界水準の科学・イノベーションの促進」<sup>(14)</sup>があり、その提供協定 (Delivery Agreement) では表 2 のように 6 つの指標が設定されている。

表 2 PSA 4:イギリスにおける世界水準の科学・イノベーションの促進

<p>指標 1: 主要な科学ジャーナルにおける引用数のイギリスのシェア</p> <p>指標 2: イギリスの高等教育機関と公共研究機関(PSREs)における、研究、コンサルティング、知的財産のライセンスングを通じて生じた収入</p> <p>指標 3: 「イノベーション活動を行う」雇用者が 10 人以上いる企業の割合</p> <p>指標 4: イギリスにおける科学・技術・工学・数学(STEM)分野における各年の博士号取得者の数。</p> <p>指標 5: イングランドで数学、物理、化学、生物学で A レベルをとる若い人の数</p> <p>指標 6: 企業の研究開発費 – 最も研究開発度の高い産業での研究開発度の平均値のアメリカ、日本、フランス、ドイツとの比較。</p>
---

(出典) HM Government(2007), PSA Delivery Agreement 4: Promote world class science and innovation in the UK

各省庁は四半期ごとに PSA 指標をモニタリングして財務省に報告するとともに、PSA を踏まえた省庁ごとの戦略目標 (Departmental Service Objective: DSO) 指標のモニタリングを半期ごとに報告し、財務省の Prime Minister's Delivery Unit (PMDU) が首相に報告する。

2010 年にキャメロン政権は PSA は「厳格な目標に強く依存する複雑なシステム」と述べ、PSA を廃止し、代わりに各省庁に事業計画を求める方針を発表した<sup>(15)</sup>。SR (歳出レビュー) は引き続き実施される予定である。

また、企業・イノベーション・技能省 (Department for Business, Innovation and Skills: BIS) (2009

(10) <[http://www.hm-treasury.gov.uk/spend\\_index.htm](http://www.hm-treasury.gov.uk/spend_index.htm)>

(11) <[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/pbr\\_csr07\\_psaindex.htm](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/pbr_csr07_psaindex.htm)>

(12) <<http://www.parliament.uk/documents/commons/lib/research/briefings/snpc-03826.pdf>>

(13) ウェブサイトからは 2008 年版まで作成されていることが確認できる。

<[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.berr.gov.uk/dius/science/science-funding/budget/uk\\_research\\_base/page29207.html](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.berr.gov.uk/dius/science/science-funding/budget/uk_research_base/page29207.html)>。

(14) <[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/d/pbr\\_csr07\\_psa4.pdf](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/d/pbr_csr07_psa4.pdf)>

(15) <[http://www.hm-treasury.gov.uk/press\\_10\\_10.htm](http://www.hm-treasury.gov.uk/press_10_10.htm)>



年以前はイノベーション・大学・技能省 (Department for Innovation, Universities and Skills: DIUS) では科学イノベーション政策における基本文書である「科学・イノベーション投資フレームワーク (Science and Innovation Investment Framework) 2004-14」に基づき、その進捗管理のための指標群を 2005 年に設定し、2006 年に初の年次報告を公表した<sup>(16)</sup>。さらに科学・イノベーションへの投資の経済効果を示す必要性を UK Science Forum and the Research Council Economic Impact Group にて検討し、指標群を再構築した「経済インパクト報告枠組み (Economic Impact Reporting Framework)」を 2007 年に定め<sup>(17)</sup>、表 3 に示す枠組みの下で各リサーチカウンスルは毎年各種の指標を報告し、DIUS が国全体の報告をしている<sup>(18)</sup>。

表 3 経済インパクト報告枠組みの構成

カテゴリー: 1. 全体的な経済インパクト 2. イノベーションのアウトカムとアウトプット 3. 知識の生産 4. 研究基盤とイノベーションへの投資 影響因子: A. 国の枠組みの状況 B. 知識の交換の効率性 C. イノベーションへの要求
--

(出典) DTI(2007) Measuring economic impacts of investment in the research base and innovation

(iii) フランス<sup>(19)</sup>

フランスでは 1990 年代後半より公的支出の管理や議会における予算審議の形骸化が問題となっていた。その結果、2001 年 8 月に「予算法に関する組織法律 (La loi organique relative aux lois de finances: LOLF)」が成立し、4 年間の準備期間を経て、2006 年より施行された。

それまで議会においては、新規予算のみに審議が限定され、継続予算はまとめて一回の議決で決定されていた。また、予算は組織別・費目別に策定されてわかりにくかった。そのため、予算全体をより審議しやすい予算構成に変え、国家支出の可決を「公的支出に関する業績評価 (l'évaluation de la performance des dépenses publiques)」に応じて、ミッションごとに行うようになった。

予算の構造は、図 2 に示すように、ミッション、プログラム、アクションという政策目的別の階層構造に変更された。ミッションは「特定の公共政策に資するプログラム全体を包括するものであり、1 つないし複数の行政部局 (省) に属するもの」(LOLF 第 7 条) とされており、プログラムを文化、防衛、健康、安全、運輸などの公共政策ごとにまとめたものである。予算はミッションごとに議決される。プログラムは「目標

図 2 予算の構造



(出典) ウェブサイト Le Forum de la Performance  
 <<http://www.performance-publique.gouv.fr/la-performance-de-laction-publique/lesse-ntiel/quest-ce-que-la-lolf.html>>

(16) 2009 年版は以下 : <<http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/migratedD/publications/A/annual-report-2009>>

(17) Measuring economic impacts of investment in the research base and innovation: a new framework for measurement  
 <<http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/migrateddd/publications/f/file39754.doc>>

(18) Science and Innovation Investment Framework 2004-2014: Economic Impacts of Investment in Research & Innovation - December 2008, <[http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/migrateddd/publications/2/2008\\_economic\\_impact\\_report.pdf](http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/migrateddd/publications/2/2008_economic_impact_report.pdf)>

(19) <<http://www.performance-publique.gouv.fr/>>

と関連づけられた1つの活動ないし関連した活動全体を実施するための歳出をグループ化するもの」(LOLF7条)とされる。

LOLFにおいて、各省庁は年間業績計画書(les projets annuels de performances: PAP)の中で目標を設定し、年間業績報告書(les rapports annuels de performances: RAP)を作成する。

評価は2つの方法で行われる。一つはプログラムごとに業績指標を設定し、その成果測定を行う。もう一つはアクションのフルコストを算出し、業績指標と対比することによるアクションの効率性やコスト管理を行う。指標は①社会経済的有効性、②公的サービスのコストとその成果の比較、③サービスの質、の3種類が想定されておりバランス良く設定することが求められる。

業績評価は実施省庁で行い、その結果を予算局、省庁間プログラム監査委員会(Comité interministériel d'audit des programmes: CIAP)、会計監査院が検証する。予算査定時に予算局が根拠(参考情報)として業績をチェックするが、直接的に予算編成には使われず、予算がどのように使われ、効果があったかを理解するためのものである。議会両議員は、LOLFによって年間業績計画書(PAP)と年間業績報告書(RAP)を決算審議において検討する。LOLF第47条により、議会はミッションの予算要求総額を超えない範囲でプログラムごとの歳出予算を変更することができる。ミッションの中には省間ミッションとして複数省庁が関わるミッションがあり、それにより省間の連携や成果比較ができる。

34のミッションのうち科学技術政策に関わるものは、研究・高等教育省間ミッション(Mission Interministérielle de la Recherche et d'Enseignement Supérieur: MIREs)であり、12のプログラムから構成される。大学評価においても、LOLFのMIREsの中の「高等教育及び大学研究」および「学生生活」に関連する指標の提出を求めている。

#### (iv) EU

EUにおける包括的な政策目標値の設定としては、「Europe2020」として、表4に示すように、雇用、イノベーション、教育、社会的包摂(social inclusion)、環境・エネルギーの5つの領域について2020年までの達成を目指した目標群が設定されている<sup>(20)</sup>。これらは国内レベルの目標に変換され、各国は自身の目標へ向けた進展をチェックするようになっている。

また、直接評価に関連するものではないが、EUではPro Innoと呼ばれるウェブサイトを通じて、欧州各国およびその横断的なイノベーション政策の調査分析が蓄積されており、政策・施策の相互学習が推進されている。

(20) <[http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm)>

表4 2020年におけるEUの5つの目標

<p>1.雇用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・20-64歳の75%が雇用されている。</li> </ul> <p>2. R&amp;D、イノベーション</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・EUのGDP3%相当額を(公・私あわせて) R&amp;D イノベーションに投資する</li> </ul> <p>3. 環境変化・エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・温暖化ガス排出を1990年比20%減とする(京都議定書を踏まえた十分な国際的合意ができれば30%も)</li> <li>・エネルギーの20%を再生エネルギーにする</li> <li>・エネルギー効率を20%向上する</li> </ul> <p>4. 教育</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学校中退率を10%以下にする</li> <li>・30-34歳の少なくとも40%が第三レベル(相当)の教育を修了しているようにする</li> </ul> <p>5. 貧困・社会的包摂</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・貧困や社会的阻害のリスクにある人を少なくとも2000万人削減する</li> </ul>
---

(出典) European Commissio ホームページ <[http://ec.europa.eu/europe2020/targets/eu-targets/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/targets/eu-targets/index_en.htm)>

(v) 韓国

韓国では、政策評価に相当する法律として、政府業務評価基本法(정부업무평가기본법)が2006年に制定された<sup>(21)</sup>。これは、盧武鉉(ノ・ムヒョン)政権下において、それまでの「政府業務等の評価に関する基本法」(정부업무평가의 평가에 관한 기본법)(2001年制定)を廃止して、新たに制定した法律であり、成果管理システムを統合的にすることを目指したものである。また、研究開発に関しては、別途「国家研究開発事業等の成果評価及び成果管理に関する法律」(국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률)が2005年に制定され<sup>(22)</sup>、研究開発事業について成果中心の評価制度の土台が整えられた。これら2つの法律が存在するが、2008年2月に施行された政府組織改編により、企画財政部(MOSF)が評価の総括的な役割を果たすようになり(以前は、科学技術部内にある科学技術革新本部)、一つの評価システムとして統合的に実施されている。なお、2010年の法改正により、企画財政部に代わり、国家科学技術委員会が総括的な役割を果たすように変わることが予定されている。

(vi) 日本

日本では、政策全般を対象とした「行政機関が行う政策の評価に関する法律」(政策評価法)が2001年に可決され、各省庁や総務省において、総合評価、実績評価、事業評価が行われる。一方、研究開発については、1997年に「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針」が内閣総理大臣決定され、その後、4回にわたり改訂がなされてきた。また、これとは別に、総合科学技術会議において科学技術予算の優先順位付けが行われている。

加えて、民主党政権になり、事業仕分けやその省庁版である「行政事業レビュー」が行われている。これらにおいては過去の各種の評価結果は参照されているようであるが、上記の評価とは独立に実施されている。また、事務事業レベルを主な対象としており、その廃止・予算縮減による政策・施策レベルへの影響は検討の範囲には含まれていないようである。

(21)<<http://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9%EC%A0%95%EB%B6%80%EC%97%85%EB%AC%B4%ED%8F%89%EA%B0%80%20%EA%B8%B0%EB%B3%B8%EB%B2%95>>

(22)<<http://www.law.go.kr/LSW/lsLinkProc.do?&lsNm=%EA%B5%AD%EA%B0%80%EC%97%B0%EA%B5%AC%EA%B0%9C%EB%B0%9C%EC%82%AC%EC%97%85%EB%93%B1%EC%9D%98%EC%84%B1%EA%B3%BC%ED%8F%89%EA%B0%80%EB%B0%8F%EC%84%B1%EA%B3%BC%EA%B4%80%EB%A6%AC%EC%97%90%EA%B4%80%ED%95%9C%EB%B2%95%EB%A5%A0&chrClsCd=010202&mode=20#0000>>

### (3) 比較分析

国間、および、国内でも政権交代によって政策評価の仕組みは変化する。イギリスやフランスでは国家の重要な目標が数十の事項や領域として設定され、それからブレイクダウンされる形で各省庁の施策も位置づけられ、その進捗のモニタリングが行われている。米国でも既存のGPRA等は省庁単位であるが、オバマ政権下におけるHigh Priority Performance Goalが既存の評価システムに変化をもたらすと見られる。日本では、「新成長戦略」など、時々の政策文書の形で国全体の方向性が示されるが、それらが体系的にブレイクダウンされて施策の形成や指標などを用いたその進捗管理が行われる状況にはなっていない点に課題が残る。また、科学技術政策については科学技術基本計画によって5年間の方向性が示されている一方で、政策評価法のもとでの評価、「国の研究開発の大綱的指針」に基づく評価、総合科学技術会議での毎年の科学技術予算の査定、事業仕分け、などの各種の評価の間の関係や活用方法は明確ではなく、評価負担の増大を生む要因にもなっていると見られる。

## III 個別の研究開発施策・プログラムの評価

### (1) 概要

上記の政策評価法制の中では、科学技術政策以外も含めて国全体で統一された方式で施策の業績測定が簡素な方法でなされる。一方、それとは別に、各省庁や資金配分機関では、個々の施策やプログラムについてアンケート調査や各種の定量的分析を含む詳細な評価を行い、施策・プログラムの計画や見直しが行われている。そこでは、アカデミーや大学・シンクタンクの研究者への委託や連携した評価活動が行われている。

#### コラム 研究開発施策・プログラムの評価における、アウトプット、アウトカム、インパクト

アウトプット、アウトカム、インパクトという語は明確に定義されない場合も多く、また、「アウトプット」といっても、研究助成を行っているプログラム（政策行為）のアウトプットのことか、研究活動自体のアウトプットのことか、など対象のちがいによって該当する内容も異なるため、混乱を招きやすい。その一方で、科学技術政策の施策・プログラムの評価においては、下記に示すように評価のための固有の概念や方法も開発されてきている。

アウトプットは、日本の「政策評価に関する標準的ガイドライン」においては、「政策の実施によりどれだけのサービス等を提供したか」を示すものとされ、政策行為により生成される結果にあたる。研究開発へ助成をするプログラムを対象とすれば、そのアウトプットは助成件数になる。ただし、実際の評価では単なる件数を示すだけでは不十分であり、プログラムの目的に応じて、たとえばハイリスクの研究が実際に一定割合助成されたか、社会経済的な課題に必要な研究開発活動が体系的に助成されたかなど、ポートフォリオ分析が求められる。

アウトカムは、「サービス等を提供した結果として国民に対して実際どのような成果がもたらされたか」を示すものである。そのためには、施策の実施により生じるアウトプットが、誰（ステークホルダー）に到達し、どのような変化を生むのかという、ロジックモデルを事前に想定することが不可欠である。研究開発の場合には、社会的課題（たとえばエネルギー消費の減少や疾病率の低下）は短期間に直接にもたらされるものではないため、アウトカムを「最終アウトカム」と「中間アウトカム」のように多段階に区分し、中間アウトカムの測定を行う。

インパクトという語は2種類の意味で用いられる。一つは、施策の目的として想定している主要なアウトカムを超えた波及的な影響である。ここにはプラスの影響とマイナスの影響の双方が入りうる。科学技術政策のプログラム評価では「スピルオーバー効果」の測定が重要視される。すなわち、研究助成によって得られる成果は、助成を受けた機関内で研究成果や製品開発に結びついて終わるわけではなく、そこで生まれた知識、人材、製品は他機関にも影響をおよぼし、それによって社会的便益をもたらしていく。その測定をしなければ、公的資金による研究開発の効果を低く見積もることになってしまう。ただし、スピルオーバー効果は通常、多段階の間接的な過程となるため、どの程度の割合が貢献分と言えるのかという寄与率の推定も同時に求められる。

インパクトのもう一つは、政策介入の効果の実部分（政策介入がない場合との差分）を意味する。これは「追加性（*additionality*）」と呼ばれ、公的助成を受ける前後や助成を受けていない機関との比較を行うものであり、科学技術政策の評価では特に注目されてきた。追加性にはいくつかの種類があり、公的資金が誘因となって生じる私的な研究投資額の増加（インプットの追加性）、産官学等の新たな連携関係の促進（行為の追加性）、研究成果の量・内容の増加（アウトプットの追加性）などの点での効果が分析される。

## (2) 所見

### (i) アメリカ

前述のように PART の枠組みによって全てのプログラムを対象に簡単な方式による業績測定が行われているが、個別のプログラムの詳細な評価は別途、実施されている。アメリカでは、各予算は法律（歳出予算法）の形で成立するが、科学技術の研究開発について時限で *authorize* されたプログラムはナショナルアカデミーなどにより評価を受けることを法律の中で義務づけており、多くのレポートが公表されている<sup>(23)</sup>。

また省庁内部でも外部者の委員会を設置しプログラム評価を行っている。たとえば、NSF では、機関全体レベルでは、既に図1において示したように GPRA 業績評価助言委員会 (*the Advisory Committee for GPRA Performance Assessment: AC/GPA*) があり<sup>(24)</sup>、各プログラムレベルでも外部者委員会 (*Committee of Visitors*) があり3年ごとにプログラム評価を行っている<sup>(25)</sup>。これは研究開発

(23) ナショナルアカデミーのホームページでは、各予算法に対応したアカデミーの評価活動の一覧が示されている。

<<http://www.nationalacademies.org/annualreport/cong09.html>>

(24) <<http://www.nsf.gov/about/performance/acgpa/index.jsp>>

(25) <<http://www.nsf.gov/od/oia/activities/cov/>>

課題（プロジェクト）の審査におけるメリットレビュー（ピアレビュー）の方法を援用したものとされており、定量的な手法ではなく専門家の判断を尊重していることの表れである。評価では、プログラムやそのマネジメントについて評価を行い、報告書を作成し、それへの応答とともに Directorate Advisory Committees に提出される。この中でシンクタンクなどへの詳細な調査も行われる。

アメリカのプログラム評価において、これまで最も多くの調査分析がなされてきた特徴的事例は、商務省 (Department of Commerce: DOC) の国立標準技術研究所 (National Institute of Standards and Technology: NIST) の「先端技術プログラム (Advanced Technology Program: ATP)」である。ATP は 1989 年に製造業の競争力強化のために設立されたプログラムであり、民間企業の技術開発に公的資金を助成する。アメリカではこのような政府介入に肯定的な民主党と否定的な共和党の間で継続して議論の的になってきた。そのため、大学の経済学者やシンクタンクやコンサルタント、政府監査院 (Government Accountability Office: GAO) により様々な評価が行われ、私的利益と社会的利益の分析、スピルオーバー効果、開発時間の短縮や開発費の節減へのインパクト、助成を受けなかった企業 (コントロールグループ) との比較による「追加性」の分析などの評価手法が開発されていった<sup>(26)</sup>。

この他にもしばしば参照される事例は、一つには、NSF の Engineering Research Center (ERC) プログラムがある。本プログラムはアメリカの産業競争力強化を目的に、工学分野での学際的研究・教育の拠点形成を複数行うものであり、民間企業は参加費を支出して連携する。評価では、詳細なインタビュー調査等から、ERC と参加企業との連携の方法が極めて多岐に渡る実態を明らかにし、また、企業は製品開発やその金銭的な利益などの直接的な効果は期待しておらず、連携構築による長期的な効果を期待していることを示した。このように、実際のプログラムのアウトカムの種類や範囲を、詳細な評価作業を通じて明らかにするものである。別の事例としては、各種の追跡評価がある。古くは 1960 年代に Hindsight (1967) や TRACES (1968, 1973) といった調査プロジェクトがあり、特定のイノベーションにどの基礎研究が貢献したのかを長期間、遡及的に分析するものである。1990 年代にも、NSF によりいくつかのイノベーションに対して NSF の助成が長期的にいかに貢献したのかの追跡評価が行われた。

## (ii) イギリス

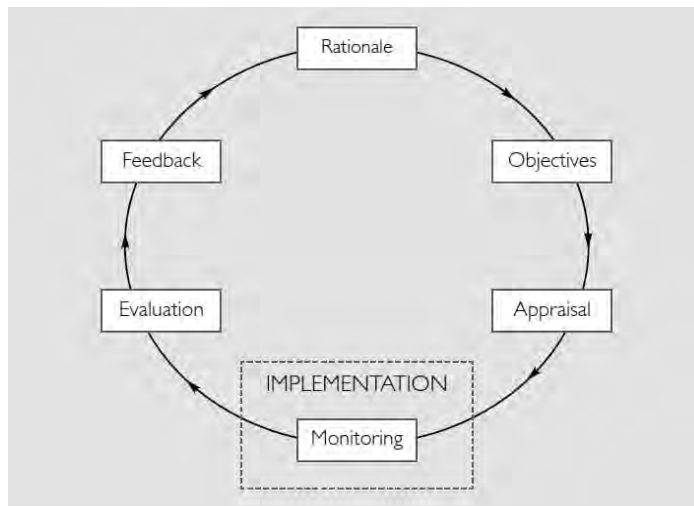
イギリスでは 1980 年代に情報技術開発の Alvey プログラムの評価が行われ、この評価方法がその後に欧州全体の研究評価の方法に影響を与えたと言われる<sup>(27)</sup>。その成果の一つが ROAME システム (その後 ROAMEF) の導入である。

(26) アカデミーでは各種の調査結果を一同に介したシンポジウムを開催しており、報告書が公表されている。National Research Council (2001), "The Advanced Technology Program: Assessing Outcomes", National Academy Press.

(27) L.Georghiou, D.Roessner(2000), Evaluating technology programs: tools and methods, *Research Policy*, 29, 657-678.

1980年代に財務省は各省庁で行うプログラムの評価の一般的フレームワークを示し<sup>(28)</sup>、各省はそれを踏まえた内部プロセスを構築していったが、貿易産業省 (Department of Trade and Industry: DTI) ではROAME(F)というアプローチを開発した<sup>(29)</sup>。これは図3および表5に示すように、プログラムの必要性 (R)、目的 (O)、査定 (A)、ならびに、監視 (M) と評価 (E) の計画を詳細に記述することをプログラムの事前承認の条件とし、評価結果をフィードバック (F) することで次のプログラム設計へと円環的につなげていくモデルである。

図3 ROAMEF システム



(出典) HM Treasury (1997), *The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government*, The Stationary Office.

これら一連の作業の頭文字を取って ROAMEF と称されている。この方法はその後他省でも使われ、財務省の事前評価に関するガイドブック (Green Book)<sup>(30)</sup>にも言及されている。

表5 ROAMEF の概略

<p><b>Rational:</b> プログラムが貢献する政策目標を定め、プログラムの必要性を説明する。</p> <p><b>Objectives:</b> 達成すべき目標を明確に述べる。</p> <p><b>Appraisal:</b> プログラム目標を達成するための活動を選定し、なぜ選択したかを説明する。</p> <p><b>Monitoring:</b> プログラムが計画通りに進展しているかを、プログラム実施中にルーティンにチェックする。</p> <p><b>Evaluation:</b> プログラムの効率性や目標達成のための有効性を検討する。</p> <p><b>Feedback:</b> 評価結果を次のプログラムの戦略やデザインにいかにか情報提供するかを述べる。</p>
---

(出典) SMART INNOVATION: A Practical Guide to Evaluating Innovation Programmes

ROAMEF は DTI では標準的な取り組みであったが、その後の省庁改編を経た DIUS や BIS では、Business Case と呼ばれる投資の合理性を検討するテンプレート<sup>(31)</sup>や、より長期的な視点から検討を行うためのバランスドスコアカード手法<sup>(32)</sup>も使われている<sup>(33)</sup>。

プログラムの事後評価については、BIS では評価は全て、外部者 (シンクタンクや大学等) への委託によって行われ<sup>(34)</sup>、DIUS や DTI の時代を含めて評価報告書は公表されている<sup>(35)</sup>。

(28) HM Treasury (1988), *Policy Evaluation – A Guide for Managers*, The Stationary Office.

(29) Bradbury, M. and Davies M(1998), *The Evaluation of Support Programmes: The Example of the United Kingdom*, *OECD STI Review*, 21, pp.55-74.

(30) HM Treasury(1997), *The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government*, The Stationary Office. <[http://www.hm-treasury.gov.uk/d/green\\_book\\_complete.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/d/green_book_complete.pdf)>

(31) <[http://www.ogc.gov.uk/documentation\\_and\\_templates\\_business\\_case.asp](http://www.ogc.gov.uk/documentation_and_templates_business_case.asp)>

(32) HM Treasury, Cabinet Office, National Audit Office, Audit Commission, Office For National Statistics(2001), *Choosing the right FABRIC: a Framework for Performance Information*.

(33) S.Daimer and S.Beuhrer(2010), Country Report: United Kingdom, *INNO-Appraisal Understanding Evaluation of Innovation Policy in Europe, Final Report*, pp.283-306.

(34) *ibid.*

(35) <<http://www.bis.gov.uk/policies/economics-statistics/economics/evaluation/evaluation-reports>>

## (iii) EU

EU のフレームワークプログラム (Framework Programme: FP) は 1984 年から第一次が始まり、1995 年よりプログラムの評価システムが整備された。それは、プログラム実施中の毎年の継続的なモニタリング・報告と、5 年ごとの評価 (Five Year Assessment) から構成されるものである<sup>(36)</sup>。モニタリングは Commission Services と外部評価者パネルとが行い、プログラムの運営の効率性・透明性、選択されるプロジェクトの目標との統一性、実施されている方法、過去に提言された事項の実現状況、プロジェクトの進捗状況、社会変化へのフレキシビリティ、などの評価を行う。5 年評価は外部評価者が行き、前プログラムの事後評価、現在実施中の中間評価、今後への提言を行うものであり、当初目的の現時点での妥当性、効率性、有効性の点から評価を行うものであった。5 年評価のためには、FP がもたらしたインパクトの調査など、複数の調査研究が、科学技術政策や研究開発評価を専門とする研究者に委託実施されており、結果は公表されるとともに、研究評価の方法論の開発が進められていった。

FP7 (2007-2013 年) より FP 自体の期間が 7 年へと拡張され、評価システムも変更された。その概要は表 6 にまとめられ、これまでの外部者によるモニタリングから、内部でのモニタリング方式へ変え、継続的で体系的な情報収集を行うことにより運営の支援を行う。さらに、これまでの 5 年評価の代わりに、FP の実施期間にあわせて、中間評価と終了 2 年後の事後評価を行うことになり、前の FP6 の事後評価が 2009 年に<sup>(37)</sup>、FP7 の中間評価が 2010 年に公表されている<sup>(38)</sup>。

表 6 FP6 から FP7 への評価システムの変化

FP6	FP7
独立した専門家による毎年のモニタリング	実施状況の内部モニタリング - 進捗を追跡する指標
—	FP7 中間評価
ハイレベルの独立した専門家による 5 年評価	ハイレベルの独立した専門家による、各 FP の 2 年後の事後評価
FP レベルのインパクトサーベイ	調整した戦略レベルの評価に関するプログラム
実施レベルでの評価研究	実施レベルでの評価研究 (ポートフォリオ、プログラム)
各国のインパクト調査	調整した各国のインパクト調査
臨時の研究活動	評価ツールやアプローチの研究

(出典) Peter Fisch(2008), Evaluation and Monitoring of European Research Framework Programmes, 文部科学省研究開発評価研修資料

## (iv) 日本

日本では政策評価法により施策の実績評価や事務事業の事前評価が自己評価により行われている。そこに付される資料として、省庁に設置された各種審議会における検討 (事前評価) が示されている場合もあり、それらを施策・プログラムの外部評価の一つと見ることはできる。一方、「国の研究開発の大綱的指針」では、施策 (制度を含む) の評価は、「外部の専門家等の評価者とする外部評価により実施する」としており、特に事後評価では、外部者から構成される評価委員会を形成して施策や制度の評価が実施されている。その中ではシンクタンクなどを活用して、助成者への調査などもなされるようになっている。

(36) 評価システムの説明については以下を参照。<<http://cordis.europa.eu/fp5/monitoring/monitoring.htm>>。5 年評価は 1992-1996 年対象 (1997 年実施、議長 Vicomte E.Davignon)、1995-1999 年 (2000 年実施、議長 Joan Majó)、1999-2003 年対象 (2004 年実施、議長 Erkki Ormala) の 3 回行われ、結果は公表されている。

<[http://ec.europa.eu/research/evaluations/index\\_en.cfm?pg=five-year-assessment](http://ec.europa.eu/research/evaluations/index_en.cfm?pg=five-year-assessment)>  
(37) <[http://ec.europa.eu/research/reports/2009/pdf/fp6\\_evaluation\\_final\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/reports/2009/pdf/fp6_evaluation_final_report_en.pdf)>

(38) <[http://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archive/other\\_reports\\_studies\\_and\\_documents/fp7\\_interim\\_evaluation\\_expert\\_group\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archive/other_reports_studies_and_documents/fp7_interim_evaluation_expert_group_report.pdf)>



### (3) 比較分析

プログラム評価は、外部の専門機関に委託する形で、アンケート調査、インタビュー調査や、費用対効果分析、ビブリオメトリクス分析（論文や特許の定量的分析）による各種の方法を併用し、追加性やスピルオーバー効果などの研究開発に特有な概念を踏まえながら行われる傾向がある。実施者は、米国のようにアカデミーがその役割の一部を担っている場合や、イギリスやEUのように科学技術政策研究の専門家が積極的に関与している場合がある。他方、日本では審議会やピアレビューによる外部評価委員会がいまだ中心であり、シンクタンクや研究者の層が薄いこともあり、十分な調査分析を行った評価の事例は限られたものとなっているのが現状である。

## IV 行政監査

### (1) 概要

各国において行政監査や会計監査を行う機関は行政府から独立し、監査や評価を行っている。ただし、財務的な会計監査を超えた、政策・施策の有効性を含む評価までもを実施しているか、さらに科学技術政策に関連する課題を扱っているかについては幅がある。

### (2) 所見

#### (i) アメリカ

政府監査院（Government Accountability Office: GAO）は、議会を支援するための、行政府から独立した特定の党派に拠らない機関である。GAOの業務は、議会の委員会や小委員会の要請あるいは法的定めに即して、行政府が連邦資金を効率的・効果的に使用しているかを監査し、不正行為を調査し、政府プログラムや政策が目標に即しているかをレポートし、議会のために政策分析や代替案の提示を行い、法的決定を交付することにある。

科学技術政策分野においても、先述のATPの評価など、毎年おおむね20件前後のレポートが報告されている。表7に2010年の科学・宇宙・技術領域におけるレポートのタイトルを例示する<sup>(39)</sup>。

---

(39) <[http://www.gao.gov/docsearch/app\\_processform.php](http://www.gao.gov/docsearch/app_processform.php)>

表7 アメリカ GAO における科学・宇宙・技術領域におけるレポートの例

アメリカ競争力強化法: プログラムの長期的有効性を評価するには早い、省庁は高リスクで高報酬の研究の優先付けの報告を改善可能である	GAO-11-127R (2010.10.7)
U.S.特許商標庁: 業績マネジメントプロセス	GAO-10-946R (2010.09.24)
全地球測位システム: 能力の維持・向上における挑戦	GAO-10-636 (2010.09.15)
大学における研究: 間接経費の償還に関する方針の刷新が必要	GAO-10-937 (2010.09.08)
静止気象衛星: 継続的な計画には改善が必要	GAO-10-799 (2010.09.01)
生物兵器認知システム: 国家の生物兵器認知能力を開発するためには、国家的戦略とリーダーが必要	GAO-10-645 (2010.06.30)
環境衛星: 短期的リスクを軽減し、長期的継続性を確保する計画が必要	GAO-10-858T (2010.06.29)
極軌道環境衛星: 省庁は、気象・環境データの継続性を脅かすリスクを早急に明確にすべき	GAO-10-558 (2010.05.27)
環境衛星: 境界環境や宇宙の気象測量を維持するための戦略が必要	GAO-10-456 (2010.04.27)
宇宙関係の調達: 防衛省は、宇宙能力向上の準備をしているが、宇宙システムの開発に課題が残っている	GAO-10-447T (2010.03.10)
NASA: マネジメントやプログラムの主要課題	GAO-10-387T (2010.02.03)
NASA: 選択された大規模プロジェクトの評価	GAO-10-227SP (2010.02.01)
商業的および DOD の宇宙システムの要求・調達活動についての概略	GAO-10-315R (2010.01.14)

(出典) GAO ホームページ

## (ii) イギリス

イギリスの国立監査院 (National Audit Office: NAO) は 1983 年に設立された機関である。それまでの国庫・監査庁 (Exchequer and Audit Department) では主に国庫支出の財務監査を中心に行っていたが、改組により NAO の長には経済性・効率性・有効性の観点から検査をする権限が与えられ、財務監査に加えて Value for Money 監査と呼ばれる評価も行うようになった。

科学・技術・イノベーションの領域では近年では表 8 のようなレポートが公表されている<sup>(40)</sup>。

表 8 イギリス NAO による科学・技術・イノベーション領域のレポートの例

中央政府におけるイノベーション	2009.3.26
全国犯罪者マネジメントシステム	2009.12.03
労働厚生省: 情報技術プログラム	2008.11.24
特別科学区域(SSSI)の改善のための Natural England の役割	2008.11.21
防衛省: 防衛情報インフラストラクチャ	2008.07.04
NHS における IT プログラム: 2006 年以降の進展	2008.05.16
道路通信サービスの調達	2008.04.04
プロジェクト申請の準備の強化: 巨大科学施設	2007.11.01.
公共セクターにおける情報通信技術装置の処分の改善	2007.07.31
巨大科学: 巨大科学施設への公共投資	2007.01.24

(出典) NAO ホームページ

## (iii) フランス

会計院 (Cour des Comptes) は、議会、政府から独立した司法機関の性格を有する機関である。会計院では各省庁の収入・支出業務を行う出納官の司法的検査、決算法案の添付資料の提出とともに、毎年数件、特定のテーマに関する報告書を公表している。科学技術政策に関連する報告としては、生物科学分野の公的研究のマネジメント (La gestion de la recherche publique en sciences du vivant) 2007 年、大学での研究のマネジメント (La gestion de la recherche dans les universités) 2005 年、などがある。

(40) <<http://www.nao.org.uk/>>

## (iv) 日本

日本の会計検査院は、国会、内閣、裁判所から独立した機関であり、会計検査院法第20条において「日本国憲法第九十条の規定により国の収入支出の決算の検査を行う外、法律に定める会計の検査を行う」とされている。平成9年の会計検査院法の改定により、会計検査院法第20条3項には「正確性、合規性、経済性、効率性及び有効性の観点その他会計検査上必要な観点から検査を行う」とされており、政策評価にあたる有効性検査が明記された。会計検査院は、決算検査を毎年行い内閣に検査報告を提出している。ただし、その中の「観点別の検査結果」の章における有効性検査の一覧には、公共施設・設備の利活用や、農業・道路建設等の公共事業の費用対効果に関する指摘が多く、科学技術政策に関わる内容は少ない。

総務省行政評価局は、政策評価法による政策評価の推進などの役割を有するほかに、独自に、毎年数件のテーマを設定し、行政評価局調査を行っている。複数府省にまたがる政策を対象とする「政策評価」、各府省の業務の実施状況を対象とする「行政評価・監視」の2種類があり、結果を公表するとともに、関連する省庁への勧告を行っている。ホームページから見られる報告書リストの中には、直接的に科学技術政策を対象としたものは見られず、「低公害車社会の構築」などの、科学技術が関連するテーマが一部見られる。

## (3) 比較分析

アメリカのGAOでは科学技術政策に係る内容についての監査が年間20件程度行われ、議会に情報提供を行っている。イギリス、フランスはそれに比して実施件数は少ない。一方で、日本の会計検査院は、会計経理の検査が中心であり、科学技術政策に関係するものでは補助金の過大交付や経理の不当事項の指摘が中心である。政策評価に相当する有効性検査については科学技術政策の事例はほぼ見られない。総務省行政評価局でも科学技術政策に関係するものはほぼ見られない。日本の場合には科学技術政策に関する行政監査機能は弱いと言える。

## V 研究課題の評価

## (1) 概要

研究課題（プロジェクト）には、研究助成制度のもとで競争的に採択される、比較的の小規模な課題と、航空宇宙や海洋などの領域において単独で実施される大規模な研究課題まで、幅がある。後者はそれ単独で施策・プログラムレベルとして扱われることも多いため、本節では主に前者について言及する。

研究課題の評価は、研究資金を提供している資金配分機関や省庁により実施され、採択（事前評価）、モニタリング・中間評価、事後評価が行われる。特にプロジェクトの採択評価は歴史的にも古く、評価結果の活用の仕方も資金配分と明快であるため、各国でピアレビューを中心に行われている。また、中間評価や事後評価は金額的に大規模なプロジェクトや研究拠点を対象にする場合に実施され、プロジェクトの継続判断や継続プロジェクト形成への提言、社会への説明がなされる。一方で小規模のプロジェクトは個別の事後評価は行わず、上位の制度レベルで総合的に事後評価が重視される傾向がある。以下では、アメリカ、イギリスの事例から最近の動向を示す。

## (2) 所見

## (i) アメリカ

主に基礎科学に対する助成を行う NSF では、多数の助成プログラムが運営され、その中で課題が採択される。NSF では、研究助成事業の 96%は、研究計画の申請が評価によって選定される競争的なプロセスを経て助成が決定される。通常、申請はプログラム・オフィサーおよび NSF 外部の研究者 3~10 人によって審査される。この審査は「メリットレビュー」と呼ばれており、その評価基準については、申請者のためのガイドライン「Grant Proposal Guide」などに明記されている<sup>(41)</sup>。

NSF の評価基準は 1998 年に改訂されて 4 つから表 9 に示すような 2 つにまとめられ<sup>(42)</sup>、各基準の下には基準を詳細化した事項が定められている。

表 9 NSF のプロジェクト評価（採択）基準

<p>基準 1 申請された研究活動の知的メリット (intellectual merit) は何か。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・申請された研究活動が当該分野または多分野に渡る知識・知見の増進のためにどれほど重要か</li> <li>・申請者（あるいはチーム）が研究プロジェクトを実施するための資質をどれほど有しているか（適切な場合には過去の研究の質へのコメントを含む）</li> <li>・申請された研究活動がどれほど創造的、独創的、あるいは潜在的にトランスフォーマティブな概念を提案・探求しているか</li> <li>・申請された研究活動の構想や体系化がどれほど良いか</li> <li>・資源のアクセスが十分可能か</li> </ul> <p>基準 2 申請された研究活動の広範囲の影響 (broader impact) は何か。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・申請された研究活動がどれほど発見や理解を促進するとともに、教育・訓練・学習を促進するか</li> <li>・申請された研究活動がどれほど少数者（性、人種、障害、地域など）の参画拡大を行うか</li> <li>・申請された研究活動によって施設、設備、ネットワーク、連携などの研究・教育のインフラストラクチャーがどれほど充実されるか</li> <li>・科学技術の理解の促進のために研究結果が幅広く普及されるか、</li> <li>・申請された研究活動が社会に与える利益とは何か</li> </ul>
---

（出典）NSF(2011) Grant Proposal Guide

広範囲の影響には、研究結果の普及や社会への利益だけでなく、教育・訓練・学習の促進や、マイノリティの参画、研究・教育インフラの充実も含まれた概念となっていることが特徴である。これら 2 つの基準のほかに、プログラム特有の基準が設けられることもある。

2007 年には、新たな学問分野を形成するような劇的進歩をもたらす革新的な研究である「トランスフォーマティブ研究」をより促進するために基準 1 の詳細事項が改訂された。トランスフォーマティブ研究については、「国立科学財団におけるトランスフォーマティブ研究の支援の促進<sup>(43)</sup>」（2007 年）において、現行の研究分野の専門家が占める評価システムでは革新的な研究は選択されにくいことを指摘し、基準 1 においてトランスフォーマティブ研究の支援を明示するとともに、新任 PO への講習、実験的な「影のパネル」や「第二側面的 (second-dimension)」アプローチの実施がなされている。

(41) <<http://www.nsf.gov/bfa/dias/policy/meritreview/>><<http://www.nsf.gov/nsb/topics/MeritReview.jsp>>

(42) 基準の変化についても、プログラム評価と同様に、1998 年の NSF の予算法の付属報告の中で National Academy of Public Administration に委託してその影響を評価するように議会が要求しており、調査報告が公表されている。

(43) Enhancing Support of Transformative Research at the National Science Foundation

2009年の申請全体の採択率は32%であり（申請数45,181件、採択数14,595件）<sup>(44)</sup>、申請者には採否決定通知、採否決定に用いられた評価、パネルレビューの要約が送付される。また、採否決定の際に考慮された幅広い検討内容について「コンテキスト説明（context statement）」により通知される。プログラムオフィサーは、不採択理由がパネルの要約において明らかでない場合には追加的な連絡を行うことが期待されている。さらに、申請前の事前相談も行われており、2009年には3,856件にも上る。

(ii) イギリス

イギリスでは特定の省庁ミッションによらない研究に関しては、7つのリサーチカウンシル（Research Council: RC）が競争的な資金配分を行っている。その総額は毎年30億ポンドである。研究申請の採択審査（事前評価）は、各RCが行う。たとえばRCの一つであるBiotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC) の場合は、公表されているGrants guideには<sup>(45)</sup>、申請の評価はイギリスおよび海外の専門家により行われるとされ、評価基準には、科学的卓越性、産業界等との関連性、BBSRCの戦略との関連性、経済・社会的インパクト、適時性と展望、コストの有効性、スタッフの訓練の潜在性などがあげられている。

2006年にDTIの科学イノベーション長官の要請によりResearch Council Economic Impact Groupが設置され、RCによる経済的インパクトの強化についてのレポート（通称Warry Report）が報告された<sup>(46)</sup>。そこでは、RCは1)知識移転の強いリーダーシップを発揮し、2)影響力をより高め、3)研究へのユーザーの関与を強め、4)投資によるインパクトを示すように提言された。

それを受け7つのRCの連携体であるResearch Councils UK (RCUK) では、RCが助成した研究による各種のインパクトの事例を示す報告書（パンフレット）を継続的に作成して公表している。また前述のように、BISのEconomic Impact Reporting Frameworksの項目に即して、各RCは毎年インパクトの状況を記述して報告している。

さらに、各研究プロジェクトの申請において、RCは申請者（研究者）が研究のもたらす経済・社会的なインパクトについて、その道筋を示すことを求めるようになった<sup>(47)</sup>。すなわち、申請者もピアレビューアーも経済・社会的インパクトを事前に予測することは難しいとしながらも、インパクトへと至る潜在的な経路（pathways to impact）を研究者に考えることを求め、パートナーとの連携や共同などの記述を求めている。

インパクトは、図4のようにacademic impactとeconomic and societal impactの大きく2種類が想定されている。プロジェクトの選択においてはacademic impactがこれまで通り主要な基準であるが、追加的な考慮事項として社会経済的なインパクト（pathways to impact）も考慮される。

(44) Report to the National Science Board on the National Science Foundation's Merit Review Process Fiscal Year 2009.

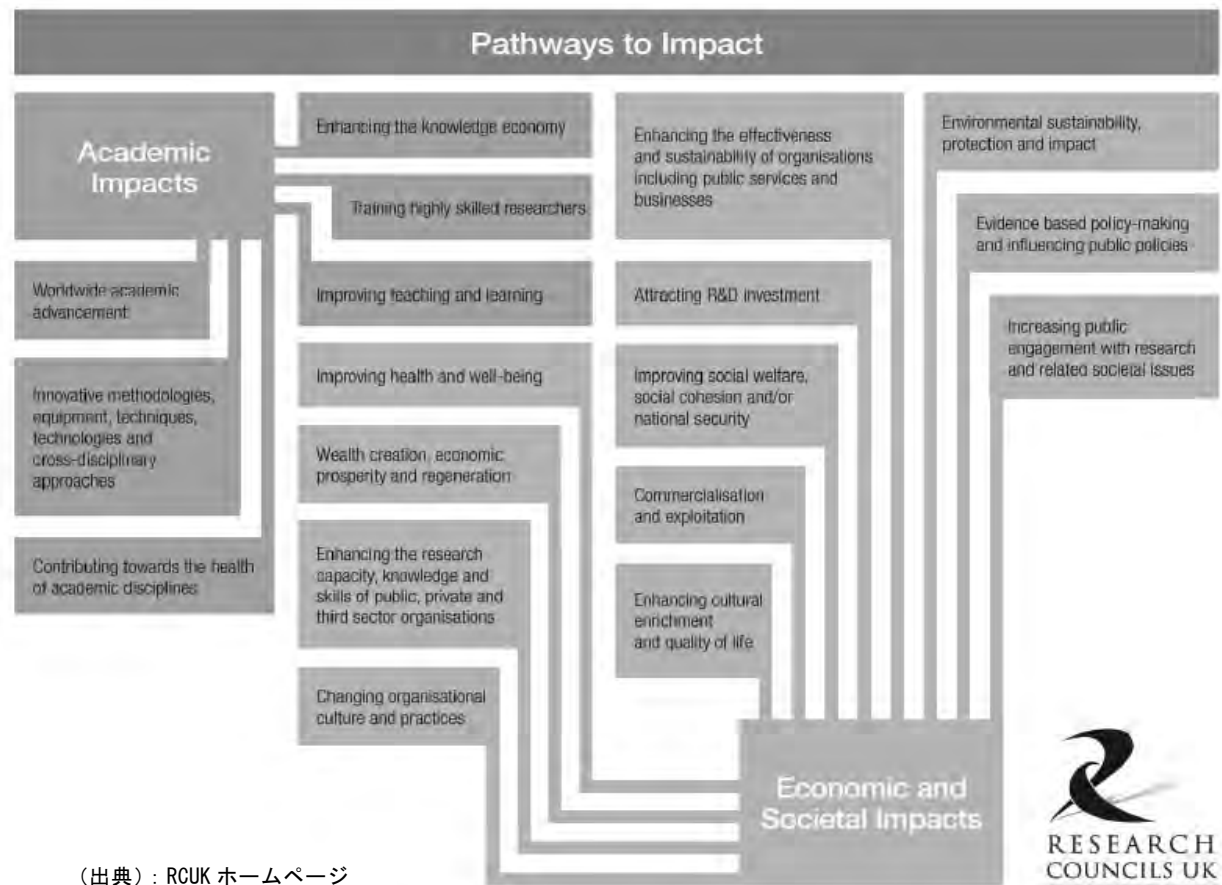
<<http://www.nsf.gov/nsb/publications/2010/nsb1027.pdf>>

(45) <<http://www.bbsrc.ac.uk/funding/apply/grants-guide.aspx>>

(46) Increasing the economic impact of Research Councils: Advice to the Director General of Science and Innovation, DTI from the Research Council Economic Impact Group.2006

(47) <<http://www.rcuk.ac.uk/kei/impacts/Pages/home.aspx>>

図4 RCUKのインパクト・パスウェイ



(出典) : RCUK ホームページ

### (iii) 日本

日本でも研究プロジェクトの採択については、各資金配分機関において古くから行われている。代表的な研究費である科学研究費補助金においては、日本学術振興会学術システム研究センターが主体となり審査委員を選定し、書面審査と合議審査の2段階の審査で交付が決定される(「基盤研究」等の場合)。

また、科学技術政策担当大臣及び総合科学技術会議有識者議員『「国民との科学・技術対話」の推進について(基本的取組方針)』が平成22年6月にとりまとめられ、研究者が研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する活動を「国民との科学・技術対話」と位置付け、1件当たり年間3千万円以上の公的研究費の配分を受けた研究者等については、「国民との科学・技術対話」に積極的に取り組むことが求められるようになった。

### (3) 比較分析

アメリカ・イギリスの事例からは、一つの傾向として、基礎研究であっても採択基準の中で社会経済的なインパクトへの視点を含むような変化があることが挙げられる。ただし、イギリスの事例で明確なように、インパクトを無理に予想するのではなく、インパクトを生むことを可能とする道筋を計画立案段階で構想することを求め、研究者の意識変化と共同・連携の更なる誘因を図っていると見られる。また、アメリカの事例も含め、インパクトは経済的効果だけでなく、教育・人材育成や、生活の質や政策形成への寄与など幅広くとらえられることも特徴

である。日本においても、国民との対話を超えるインパクトの視点や、トランスフォーマティブなリスクの高い研究の推進の明言、評価結果のフィードバックや事前相談などの双方向的な評価文化の形成が求められる。

## VI 大学および研究機関の評価

### (1) 概要

大学や研究機関の評価は、それぞれの機関内部で自己改善や戦略形成のために行われているものもあるが、ここでは国の制度として実施されているものを挙げる。

大学の研究評価は、国によって大学への運営費交付金配分額の算定を目的に行っている場合と、大学の改善を目的として実施している場合がある。また、フランスやオランダでは大学の研究評価と公的研究機関の研究評価が一つのシステムとして実施されている。大学の研究評価は1980年代よりイギリスやオランダにより始まったが、必ずしも安定した状態となったわけではなく、ピアレビューと定量指標のバランス、イノベーションへの期待、評価作業負担などの点から議論が行われ、変更が行われている。また、国の制度以外でも、米国アカデミーのNRCによる大学院ランキングや、ドイツDFGによる資金配分ランキングなど、公的な機関による調査分析・ランキングはなされている。さらに、COE型の資金配分も各国で創設されており、それらも競争的資金配分方式でありながら機関・組織を対象としており、プロジェクト評価と機関評価の中間的な評価として実施されている。

一方、本稿では取り扱わないが、大学の教育評価（特に質の保証のための評価）は、研究評価とは別に多くの国で行われている。欧州では1999年の「ボローニャ宣言」により各国で多様であった学位課程を、学士課程と修士課程（2003年移行は博士課程も含む）という標準的なシステムへ移行することに合意し、さらに2003年には各国での質保証体制の開発を求めた。その後、欧州質保証機関ネットワーク（the European Association for Quality Assurance in Higher Education: ENQA）による標準的ガイドラインの開発、それを満たす機関を登録する「ヨーロッパ質保証登記所（the European Quality Assurance Register for Higher Education: EQAR）」の創設がなされ、教育評価の国際通用性が一つの焦点となっている。米国でもア Kredィテーション機関が100年以上前から存在しており、いくつかの州では実績報告やその結果による交付金の一部の増減がなされている。

### (2) 所見

#### (i) イギリス

イギリスでは1986年より Research Assessment Exercise (RAE) と呼ばれる研究評価事業が3-7年おきに行われてきた。大学への公的助成はデュアルファンディング方式と呼ばれ、ブロックファンド（運営費交付金）とプロジェクトファンドにより行われている。ブロックファンドは主に教育分と研究分に分けて算定されており、研究分のうちの大半が評価結果と研究者数（研究活動を行っている教員数）を基に算定されて配分される。

2001年RAE終了後に見直しが行われ、いくつかの方法論的修正を施して2008年RAEが実施された。その実施最中に財務省は「RAEは大学で行われる多種多様な質の高い研究を把握す

ることに失敗しているにもかかわらず、多大な労力を大学に課している」との認識を述べ (HM Treasury2006)、RAE を終了させ、その後はこれまでのピアレビューではなく、指標を中心とする評価へ移行すると公表した。この新たな評価は後に **Research Excellence Framework (REF)** と銘々されたが、議論の過程で当初想定したような「指標中心」で行うことは難しいことが明らかになり、簡素なレビューを含む形へと変更されるとともに、インパクトの評価を含むように変更されている。2014 年の実施に向けて、指標利用の可能性やインパクト評価について、フィージビリティ調査が綿密に行われている。

## (ii) フランス

フランスでは大学評価を大学評価委員会 (Comité national d'évaluation des établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel: CNE) が行い、研究評価を研究評価委員会 (Comité national d'Evaluation de la recherche: CNER) が行い、また、国立科学研究センター (Centre national de la recherche scientifique: CNRS) に属する研究ユニットは CNRS が評価を行ってきた。しかし、2006 年の研究計画法では「研究と国の協約」の一つに「目標 2: 透明で統一的な、首尾一貫した研究評価システムを構築する」が掲げられ、これらの評価機関を統合する形であらたに **Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES)** が設立された。これにより、大学および研究機関、ならびに、それらを構成する研究ユニットや教育プログラムについて、AERES が統一的に評価を行うことになった。AERES は独立行政機関である。

AERES は 4 つのミッションがあり、1)研究機関や高等教育機関の評価、2)研究ユニットの評価、3)高等教育機関のプログラムや学位の評価、4)研究機関内で行われる研究者評価の方法の承認、が行われている。2007 年以降は、研究ユニットやプログラムの評価を踏まえて、機関の評価が行われるというように、異なる評価の間の連結が計られている。機関評価では、研究戦略、研究成果の活用の戦略、教育戦略、学生の生活の戦略、連携の戦略、国際関係の戦略、ガバナンス、大学病院との関係、コミュニケーション政策を通じた機関のアイデンティティの明確化の各項目について評価がなされる (2010 年の場合)。これらの結果は機関へ伝えられるとともに、公表される。

## (iii) オランダ

比較対象国ではないが、オランダにも言及する。その理由は、オランダはイギリスと並んで大学評価の先進国と目されてきた国であり、大学の自律性を尊重して大学の自己改善のための評価を行ってきたためである。

オランダでも 1983 年に資金配分の条件とするための評価を実施したが、十分に機能せず、1987 年からは大学の改善と説明責任を主たる目的に実施してきた。1993 年からは大学協会が評価を行ってきたが、共通様式で一斉に評価を行うことによって、学際研究が十分に評価されないことや、評価労力、研究マネジメントの評価の不十分さが問題となった。そこで、2003 年からは新たに、大学と研究機関向けの研究評価システムのプロトコル (SEP) を定め、それに基づいて評価を行うようになった。ここでは、大学協会が一斉に評価を行うのではなく、各大学・機関が自ら評価者を任用して標準的な基準のもとで評価を行う方法となり、また、研究プログラムとその上位の研究組織 (institute) を単位とした評価を行い、マネジメント面の評価を強化した。2009 年にプロトコルは改訂されたが、ほぼ同様の方法で実施されている。



(iv) 日本

日本では大学評価は、学校教育法に基づく教育を中心とする認証評価と、国立大学法人法に基づく国立大学法人の評価が行われている。また、研究機関は独立行政法人通則法に基づいて中期目標・計画の評価が行われており、また、研究開発の大綱的指針に基づき機関内での評価もおこなわれている。

認証評価は文部科学大臣の認証を受けた評価機関が行うものであり、現在、機関別評価と専門職大学院の評価のそれぞれについて、複数の認証評価機関が存在している。大学はその特性を踏まえて評価機関を選定するようになっている。国立大学法人評価においては、6年間の中期目標・計画の達成状況の評価とあわせて、教育・研究の現況の評価が行われ、研究評価では各学部・研究科は優れた研究成果の説明書を提出し、そのメールレビュー結果を踏まえて、組織としての評価が行われた。評価結果は次期の中期目標・計画の策定に役立てられるという構造になっているとともに、事後的に、運営費交付金のうちの一般管理費予算額の1%相当額を評価結果に基づいて配分した。

独立行政法人である研究機関の評価も、3-5年の中期目標期間終了ごとに行われるとともに、年度計画の評価も毎年行われている。また、各研究機関の中では、「大綱的指針」を踏まえて、外部評価委員会による評価がおこなわれており、たとえば理化学研究所では機関全体のアドバイザリーカウンシル (RAC) や、内部研究所ごとの AC を設置して定期的な評価を行っている。

(3) 比較分析

大学や研究機関の評価を実施する目的は国により異なり、必ずしも予算半分へ連動させるのではなく、大学の自律的な改善を後押しするためにも実施される。評価結果を交付金の配分へ直接的に結びつけるかは、そもそも各国における機関への予算配分方式に依存するものである。日本では、大学への運営費交付金は教育費と研究費が分離されていないために直接的な反映をしにくく、2008年に実施された国立大学法人評価においても総合的な結果を交付金全体のうちの一般管理費の1%のみに反映させる方式がとられた。ただし COE などの組織単位の競争的・重点的資金が出現するなかで、運営費交付金自体にどこまで競争性を持たせるべきかなどの論点もあり、評価以前に大学・研究機関へのファンディングのグランドデザインの検討が求められる。

## VII 技術の社会的視点からの評価

### 1 テクノロジーアセスメント

(1) 概要

「テクノロジー・アセスメント」とは、新しい技術が製品等の形で社会に出る前に、その技術が社会経済や文化、人間の健康、環境などにもたらす影響を事前評価する活動を指し、望ましい代替案や規制措置を提案するための基礎として用いられる。このような活動を行う専門的な組織は1970年代にアメリカの議会に設置されて以降、1980年代に欧州諸国に広がっていつ

た。国により組織形態は異なるが<sup>(48)</sup>、多くの国では議会に附属する部局や委員会として TA 組織が存在する。その理由は、議会は行政の監視が一つの機能であり、多くの行政活動に科学技術が関係する現代社会では、技術のインパクトを分析する能力を議会が必要とするためである。議会 TA の主な方法としては、既存の調査等の分析が中心となるが、一般市民が技術の推進派・反対派の双方の主張を聴取し熟議した上で結論を出す「コンセンサス会議」という方法がデンマーク、スイス、オランダなどで行われており、日本でも農林水産省などで行われてきた。

一方、議会と関連の強い TA 機関を設置するのとは別に、研究の倫理的・法的・社会的課題 (ELSI) の調査を行い、科学技術の社会での受容性を高めることを目的に、研究実施機関の中に TA を行う組織を附置する場合や、研究費の一部を ELSI の研究に振り分けることが行われている。ナノテクノロジーやゲノムの研究所ではアセスメント部門を併設している例がみられ、技術が社会に出るより前の課題設定段階から社会ニーズとの関係性を検討する「建設的テクノロジー・アセスメント」や「上流過程からの関与」などの考えもある。オランダではナノサイエンス・ナノテクノロジーの研究コンソーシアムの 3% の予算が ELSI のために使われている。

## (2) 所見

### (i) アメリカ

アメリカでは 1972 年に Office of Technology Assessment Act<sup>(49)</sup> が可決された。そこでは、技術の急速な発展や拡大を背景に、議会は、技術の利用によって生じる物理的・生物的・経済的・社会的・政治的な影響に関する公平な情報を得る手段を確保する必要性を述べている。大統領制であるアメリカでは、特に、立法と行政が独立して互いを監視する構造が存在しており、議会は各種の情報にアクセスすることによって行政へ対抗することが可能となると考えられた<sup>(50)</sup>。

この法に基づき、議会直属の機関として Office of Technology Assessment (OTA) が設立され、1974 年より活動を開始した。最大の時には 140 人のスタッフと 60 人の契約スタッフを抱えた。Board (TAB) は両院・両党の 12 名の議員から構成されており、調査の開始および終了の承認を行っていた。

1995 年までの 21 年間に 800 のテーマについて調査研究を行い、報告書が作成された<sup>(51)</sup>。OTA での調査開始から実施、結果の報告と活用のプロセスは図 5 のようにまとめられる<sup>(52)</sup>。報告書は特定の方向への提言は行わない方式がとられ、市民団体や調査会社やナショナルアカデミーなどの各種組織が行った既存の調査を踏まえて、それらの結論の相違の原因を分析するなどの方法がしばしばとられた。議会附置の機関としたことにより、その調査結果は議会に反映される可能性が高いために、各種の利益団体が調査に協力する構造となっていた。

(48) David Cope(2010), “European Experience in Technology Assessment: Insight for Japan” 『公開シンポジウム 科学技術政策プロセスのオープン化 テクノロジーアセスメント (TA) の新たな潮流とわが国での制度化』東京大学公共政策大学院 科学技術と公共政策研究ユニット I2TA プロジェクト

(49) P.L. 92-484

(50) Christopher Hill(2010) ”U.S. Experience in Technology Assessment: Insights in Japan” 東京大学公共政策大学院科学技術と公共政策研究ユニット I2TA プロジェクト、前掲書

(51) 以下の OTA Legacy のホームページで閲覧可能。<<http://www.princeton.edu/~ota/>>

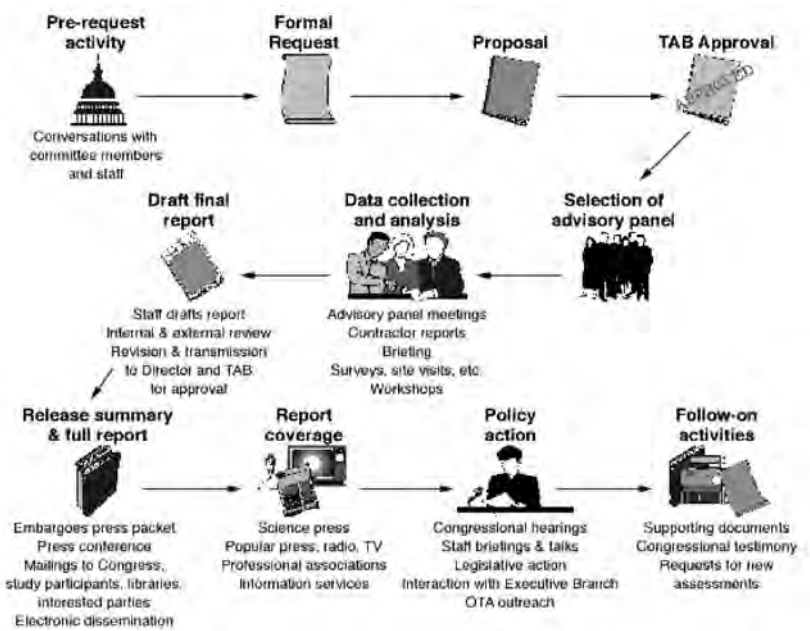
(52) 同上

OTAは1995年に廃止された。1994年の中間選挙において共和党が下院で過半数を獲得し、連邦政府の財政赤字削減に向けた改革が進められた。その中で、「議会が率先して範を示す（Cutting Congress First）」ため、複数ある議会への情報源を整理して経費削減を図ることになり、OTAは1996年度の予算措置が行われずに廃止となった。OTAには中立性、客観性、適時性という点で課題があるため廃止を免れなかったという指摘もある<sup>(53)</sup>。その後、幾たびかOTAに類する議会組織の再設置の法案が提出されているが、実現には至っていない。

(ii) イギリス

議会科学技術室（Parliamentary Office of Science and Technology: POST）は、科学技術に関する公共政策課題に対して、バランスのとれた独立した分析を議会両院に提供することを目的とした、議会内の組織である<sup>(54)</sup>。1980年代初頭にその必要性が指摘され、1986年に議会の外部の財団としてまず設立されTAプロジェクトを開始した。1989年にPOSTが設置され、1992年には議会の一部として認められ、2001年以降は常設組織として設置されている。ボードは下院議員10名、上院議員4名と、科学技術分野の専門家4名、上院の事務局と下院の情報サービス部門の代表者より構成されている。POSTの常勤スタッフは9人であるが博士学生やポスドクなどのフェローを年間20人ほど雇用している。総予算は年間60万ポンドである。

図5 OTAのプロセス



(出典) The OTA Legacy ホームページ

POSTの主な業務としては、簡易な「POSTノート」と長文の「レポート」の2種類の報告書の発行、議会内の委員会（Select Committees）の支援、科学技術に関する市民対話の情報の議会への提供、ワーキンググループや講演会などの開催、政策に影響を与える科学技術上の課題の探索、がある。POSTのテーマ領域は現在、生物科学や衛生、物理科学・情報通信技術、環境・エネルギー、科学政策、の4つに分かれており、横断的テーマとして科学技術と発展途上国がある。

(iii) フランス

議会科学技術評価室（Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques: OPECST）は1983年に設置された、欧州諸国では（欧州議会を除けば）最も古い議会TAオフィ

(53) 田中久徳(2007)「米国における議会テクノロジー・アセスメント」『レファレンス』平成19年4月号, pp.99-115.

(54) <<http://www.parliament.uk/mps-lords-and-offices/offices/bicameral/post/>>

スである。その目的は、「議会が意思決定を明確に行えるように科学・技術の選択肢について情報提供する」ことにあり、そのために「情報を収集し、調査プログラムを開始し、評価を実施する」。OPECST は上院、下院から 18 名ずつの議員で構成され、議席数に比例するように各政党から指名される。また、15 人の科学技術の専門家からなる科学委員会が置かれている。

調査するテーマは両議会の委員会より提案され、近年は、エネルギー、環境、新技術、生命科学の 4 つに分類される。調査は、各テーマについて通常、OPECST の議員から一人以上の「報告者 (rapporteurs)」を決める。その議員により、まずフィジビリティ調査がなされ、その後に公聴会や視察などが行われる。その間、議会職員や議会以外の専門家などの支援を得ることもできる。それらを通じて担当議員は報告書をまとめて OPECST に提出し、調査資料を含めて公表するかが決められる。

#### (iv) 欧州議会 TA ネットワーク

欧州にはイギリス POST やフランス OPECST を含めて、18 の TA 機関が各国や EU 議会に存在しており、その協会組織として欧州議会 TA ネットワーク (European Parliamentary Technology Assessment: EPTA) がある<sup>(55)(56)</sup>。欧州では、1980 年に欧州議会の中に Science and Technology Options Assessment (STOA) Office が委員会として設置されたのが TA 組織の始まりである。国としては前述のフランス OPECST が 1983 年に設置されたのが最初である。

イギリス POST の Cope 氏によれば、主要な欧州 TA 機関の設置形態の種類は表 10 のようにまとめられる。このほかにも、オランダの Rathenau Institute は行政府と議会の双方に貢献している。また、表中にあるように、アメリカの GAO も現在、準メンバーとなっている

表 10 EPTA 加盟の TA 機関の設置形態の種類

- |                      |   |                            |
|----------------------|---|----------------------------|
| a. 議会の正式な委員会         | — | フィンランド、ギリシャ、イタリア           |
| b. 議会の正式な部局          | — | 欧州議会、フランス、アメリカ、イギリス、スウェーデン |
| c. 議会と政府の両者のための正式な部局 | — | デンマーク、ノルウェー                |
| d. 議会専用の外部機関         | — | ドイツ                        |
| e. 議会が主に活用する外部機関     | — | オーストリア                     |

(出典) Cope 2010

#### (v) 日本

日本でも 1969 年に「産業予測特別調査団」がアメリカに調査訪問した際に TA の概念が輸入され、1970 年代以降に科学技術庁や通産省により TA の事例的实施が行われた。また、民間企業による TA の推進を求める動きもあった。しかし、TA の方法論に議論が偏重したことや、同時期に発生した公害問題が次第に収束していく中で TA 自体の必要性の認識が薄れていったこともあり、定常的な制度化には至らなかった。また、議会における技術評価という点では、1994 年に設立した超党派の議員と有識者による「科学技術と政策の会」により、「科学技術評価会議」の提案が行われたが、実現に至ることはなく同会は 2002 年に解散している。

一方で、日本でも科学技術社会論研究者の主導によるコンセンサス会議が 1998 年に実施され、

(55) <<http://www.eptanetwork.org/>>

(56) EPTA 加盟の 18 機関は、正式メンバーが下記 14 カ国の機関：欧州議会、デンマーク、フィンランド、ベルギー（フランダース）、フランス、ドイツ、ギリシャ、イタリア、オランダ、ノルウェー、スイス、イギリス、スペイン（カタロニア）、スウェーデン。準メンバーが下記 4 カ国の機関：欧州評議会、オーストリア、ベルギー、ポーランド

その後も農水省や科学技術庁で行われた。また、科学技術振興調整費によりナノテクノロジーの社会的受容に関する調査が2005年より実施されるなど、TA制度化へ向けた試みが継続して進められている。

### (3) 比較分析

各国ではTA機関の設置形態は異なるが、議会に対して科学技術に関する社会的課題について情報提供を行う組織が存在している。他方、日本では議会TA組織設置の試みは繰り返されたが、未だ実現されていない。また、ナノテクノロジーなどの先端的研究の倫理的・法的・社会的課題は2000年代半ばより新たに生じており、研究組織内でのTA組織の併設が進められており、今後も進展が求められている。

## 2 フォーサイト

### (1) 概要

「技術予測（テクノロジー・フォーサイト）」とは、数十年後に重要となる技術やその実現時期を予測する取り組みであり、日本では科学技術庁により1970年から継続して行われ、1990年代より多くの国で実施されるようになってきている。公的資金によって研究開発を実施すべき領域の優先順位付けにつながるため、研究領域の事前評価の一種とも見ることができる。近年は技術的な予測だけでなく、将来の社会動向とそれによる技術需要の予測までを含むものとなり、「技術」を省いた「フォーサイト」という表現が用いられることも多い。複数回の郵送調査を行うデルファイ法や、フォーカスグループインタビュー、シナリオ分析などが行われ、成果としての予測結果だけでなく、関係者間での対話・認識の共有などの過程そのものが重視される傾向もある。

フォーサイトには中央政府が行うものだけでなく、地方政府やAPECなどの国際機関、あるいは産業界が実施するものがあるが、以下では、中央政府が行うフォーサイトを取り上げる。また、カナダ等で行われている「技術ロードマップ」（特定の技術領域における要素技術やその性能の将来発展方向を関係者間で議論してロードマップとして図示する取り組み）もフォーサイトの一種とされる場合もあるが<sup>(57)</sup>、本稿では扱わない。

以下には主要な事例を取り上げる。他にも、フランス Key-technology 2005、フィンランドの Finnsight 2015、スウェーデンの Teknisk Framsyn、韓国の Korea 2030、中国の科学技術促進発展研究中心（センター）による技術予測<sup>(58)</sup>、など各国で取り組みがある<sup>(59)</sup>。

(57) *Governance of Public Policy: Toward Better Practices*, OECD, 2003, p.68.

(58) 辻野照久・横尾淑子「中国における技術予測」『科学技術政策研究所, 2006年3月号。  
<[http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/stfc/stt060j/0603\\_03\\_feature\\_articles/200603\\_fa01/200603\\_fa01.html](http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/stfc/stt060j/0603_03_feature_articles/200603_fa01/200603_fa01.html)>

(59) 各国での実施状況については下記文献に一覧表が示されている。

L.Georgiou, J.C.Harper, M.Keenan, I.miles, R.Popper (2008), *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice*, Edward Elgar Publishing.

各国の状況については、以下の資料に詳しい。

「将来予想される社会問題の俯瞰的調査 -社会技術研究開発事業 研究開発領域探索のための予備調査- 報告書」独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター, 2010年.

<[http://www.ristex.jp/aboutus/enterprize/network/pdf/201007\\_houkoku.pdf](http://www.ristex.jp/aboutus/enterprize/network/pdf/201007_houkoku.pdf)>; 文部科学省科学技術政策研究所主催「第3回予測国際会議」.<<http://www.nistep.go.jp/IC/ic071119/conference-j.html>>

## (2) 所見

(i) イギリス<sup>(60)</sup>

イギリスでは 1993 年の白書「我が国の可能性の実現に向けて：科学・工学・技術の戦略 (Realising Our Potential: A Strategy for Science, Engineering and Technology)」において、科学・工学・技術がイギリスの経済や生活の質に果たす重要性が指摘され、そのために「Technology Foresight Programme」を開始して、科学界、産業、政府の関係を促進し、重要な新たな技術の機会を予見できるようにすることを提案された。

1 回目の Foresight は 1994 年に実施され、産業セクターごとの 15 のパネルを設置して実施された。第 2 回は 1999 年に実施され、その後に見直しが行われ、2002 年からは毎年テーマを選んで実施する経常的な活動となっている。各プロジェクトでは、リスク分析、シナリオ分析等を実施して、将来構想を深化し、必要となる具体的なアクションを特定する。

## (ii) ドイツ

ドイツでは、1991 年に初めて技術予測 (“Technology at the Beginning of the 21st Century”) を行い、その後、日本の協力により、デルファイ調査を 1993 年、1998 年に行ってきた。

2000 年末から、教育研究省 (Bundesministerium für Bildung und Forschung: BMBF) は新しいタイプのフォーサイトである「Futur」を実施した<sup>(61) (62)</sup>。多様な関係者がワークショップ形式で議論を行い、将来シナリオや先導ビジョンを形成するというものであり、開かれた対話を重視した方法に特徴がある。これにより、将来 (2020 年頃) の社会的需要に基づいた研究開発政策の形成を可能とするとともに、プロセスへ国民が参加することにより、国民の科学への理解を深めることを目的としたものである。

2007 年からは、BMBF は Futur とは異なる新しい Foresight プロセスを開始し、2010 年に報告書が発表された<sup>(63)</sup>。新しいプロセスでは、複数の手法の組み合わせにより行うとされており、データマイニング、ビブリオメトリクスのような定量的手法と、新たな発想の人物の探索、政策分析、文献検索、ワークショップ、専門家の講義などの定性的手法が組み合わせられている。

## (iii) フィンランド

フィンランド・アカデミーとフィンランド技術庁 (Tekes) は共同で、2005 年に「FinnSight2015」プロジェクトを実施した<sup>(64)</sup>。各国の先行的な技術予測を参考にしながらも、フィンランドの未来を展望し、科学、技術、社会、産業分野で将来に向け集中して発展させるべき分野を特定し、優先順位を付けることを目的とした。10 のパネルでの討議により報告書が作成された。アカデミーは基礎研究強化・焦点化などの戦略決定作業に用い、Tekes で戦略重点分野計画に参考にした。

(60) <<http://www.bis.gov.uk/foresight>>

(61) <<http://www.bmbf.de/en/6502.php>>

(62) 丹羽富士雄「Futur - ドイツにおける需要側からの科学技術政策の展開」『科学技術動向』科学技術政策研究所，2003 年 6 月号。 <[http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/stfc/stt027j/0306\\_03\\_feature\\_articles/200306\\_fa02/200306\\_fa02.html](http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/stfc/stt027j/0306_03_feature_articles/200306_fa02/200306_fa02.html)>

(63) <<http://www.bmbf.de/en/12673.php>>

(64) <<http://www.aka.fi/en-gb/A/Science-in-society/Foresight/FinnSight2015/>>

(iv) 日本

日本の技術予測の歴史は長く、1970年に科学技術庁が「技術予測」の第1回を実施し、その後おおむね5年おきに実施され、2010年には文部科学省科学技術政策研究所により第9回目の科学技術予測の調査結果が公表されている。第1回から、科学技術の専門家に対する複数の郵送調査であるデルファイ調査を行ってきたが、近年は国民ニーズの把握や将来のシナリオ作成なども複合的に行っている。9回目では今後の社会の目標を念頭に課題抽出を行ったデルファイ調査、目指すべき将来への道筋をイメージした複数手法によるシナリオライティング、地域が自ら行った持続可能な地域社会に関する議論など、多面的かつ学際的なアプローチを組み合わせたものになっている。

(3) 比較分析

1990年代以降、多数の国で予測活動が行われている状況にある。日本は1970年代よりデルファイ法を中心とする活動を先導的に行ってきたが、ドイツにおける対話を重視した予測活動や社会ニーズ分析を含めた活動が進められるなど、予測活動の手法や焦点は拡大している状況にあると見られる。これらの成果が資金配分に直接的に結びつく事例は多くないが、政策形成のための情報として活用されている状況にある。

### 3 イノベーションを取り巻く環境に関連する政策

岡村 浩一郎

#### 要旨

国内総生産（GDP）で世界3位に位置している日本は、研究開発費の対GDP比でも国際的に最も高いグループにあり、研究開発活動に多くの資源を投入している。しかし、活発な研究開発活動はイノベーションや経済成長にとって重要な要素であるものの、活発な研究開発活動がそのままイノベーションに結びつく訳ではない。研究開発活動の成果が経済社会に受け入れられイノベーションとして結実するまでの過程は数多くの無数の経済的、社会的要因の影響を受けている。本稿では、イノベーションを取り巻く環境の整備に関連する政策—いわゆる“イノベーション政策”—について、イノベーションの基盤でもある知的財産制度から始まり、“イノベーション政策”として国内外の関心を集めている、産学連携、公共調達、そして企業家精神（ベンチャー・キャピタル）を取り上げ、制度・政策の枠組、及び近年の動向について概説する。

#### イントロダクション

各国が研究開発活動の活性化を目的に、国全体の研究開発支出の目標として、GDP比3%以上を掲げている。しかし、活発な研究開発活動は必ずしも経済や産業の成長・活性化を保証するものではない。

仮に研究開発の成果として、何らかの科学・技術上の発明・発見、あるいはアイデアが得られ、それを元に、新たに事業を起こすことを考えている企業家がいるとする。この企業家は、想定される市場の調査や事業資金の確保、行政上の手続き、研究者・技術者に加え会計処理を始めとする事業活動全般に必要な人材の確保、あるいは特許の出願・取得、既存特許の確認、関連規制への対応、実際の製品・サービスの実現に向けた設計や実証、部品供給体制の構築、製品製造工程の設計、製造、販路の開拓、広報・宣伝活動、あるいは外部からの技術ライセンスや企業内・企業間の事業再編の検討等、数多くの課題を検討・対処しなくてはならない。これら個々の課題は法律・規制の影響下にあり、これら法律・規制もさらに他の法律・規制の影響下にある。優れた発明・発見であったとしても、これらの課題を解決することが出来ない場合は事業立ち上げを断念したりする場合もあるだろうし、あるいは予測不可能な出来事が発生したり、事業立ち上げのタイミングが悪かったりした場合、新事業が失敗に終わる可能性もある。

この例が端的に示すように、研究開発の成果が新製品や新サービス、あるいはその一部として経済社会に普及し、生活を豊かにするイノベーションとして結実するまでの過程は、法制度や規制も含め、数多くの経済的、社会的要因の影響を受けている。そしてそこで中心的な役割を担っているのが民間企業である。またこのことは、予め設定した目標や目的に向けてイノベーションを設計、あるいは予測し、そしてその実現を目的とする政策の設計・施策が困難であることを示唆している。

このような認識を背景に、科学技術政策分野におけるイノベーションを巡る議論でも、いわば科学技術の「供給サイド」に位置付けされる研究開発活動に加え、技術に対する需要の喚起



やイノベーション創出に影響を与えている経済的、社会的要因<sup>(1)</sup>等、イノベーションを取り巻く環境の重要性に対する認識が高まっている。

第Ⅱ部 1「基本的枠組みと予算・租税」で示唆しているように、国・地域によって研究システムは異なっている。この差異は、研究開発活動やイノベーションを取り巻く経済社会的環境が国・地域により異なっていることを反映しており<sup>(2)</sup>。それゆえ“イノベーション政策”として重要視される政策項目及びその重要度の認識は国・地域により異なっているものの、留意すべきと考えられている政策項目についての認識はおおむね共有されている<sup>(3)</sup>。そのような認識も踏まえ本稿では、イノベーションを取り巻く政策の幾つかを取り上げ概説する。

### コラム1：ナショナル・イノベーション・システム

「ナショナル・イノベーション・システム」は産業、経済の発展を促進する要素として経済社会における知識の流れと学習を重要視する立場から、社会制度・慣行等の経済社会的環境、そしてその影響下にある個人や組織の行動・関係が、国や地域のイノベーションの様相とそのパフォーマンスに与える影響を理解しようとする概念であり、1990年代、その研究や調査が活発に行われた。

表1は、欧州委員会が1998年に刊行した報告書からの抜粋であり、各国のナショナル・イノベーション・システムの特徴が簡潔にまとめられている。報告書の刊行後13年後の今日でも、各国のナショナル・イノベーション・システムは表中の特徴を概ね有しており、ナショナル・イノベーション・システムは変化しにくいものであることがうかがわれる。ナショナル・イノベーション・システム概念によれば、国、地域間で互いに経済社会的環境が異なっており、それゆえ、各国・地域のイノベーションの様相やパフォーマンスも異なってくる。このことは、政策を検討、立案する際、他国・地域の施策は参考になるものの、他国・地域で成功した施策を（ある程度修正を加えた上で）導入したとしても、必ずしも同様の成果が保証されないことを示唆している。

(1) 「経済社会環境」や「イノベーション・フレームワーク・コンディション (innovation framework conditions)」とも呼ばれる。

(2) コラム「ナショナル・イノベーション・システム」参照

(3) 例えば、経済開発協力機構 (Organization for Economic Co-operation and Development ,OECD) が2010年5月に刊行した“OECD Innovation Strategy”は、各国のイノベーションについて各国が共有している一定の認識や課題を反映した報告書であると捉えることができる。

表1 ナショナル・イノベーション・システムの概観

特徴	社会システムの類型			
	「市場」型	「政府主導」型	「社会民主主義」型	「中間集団主義」型
該当する主な国	英国、米国、カナダ、オーストラリア	フランス、イタリア、ドイツ、オランダ	スウェーデン、フィンランド、ノルウェー	日本
労働力、労働市場・条件	自由度の高い外部労働市場	多様な労働力のスキル	高い水準の教育投資と職業訓練の重要視	自由度の高い内部労働市場
資金システム	発達したシステム、低コストなベンチャー・キャピタル	十分規制された銀行システムが中心	発達したシステムではないものの、比較的低コストな資本コスト	低い資本コスト
規制システム	発達した法統治システムによる監視を伴っている市場先導型	(フランス) 中心的位置を占める政府	企業経営者と労働組合、政府間の交渉が基盤	大企業主導
イノベーションの特徴	急進的イノベーション、特許重視、成果は個人に帰属	(フランス) 政府の役割が大きな急進的イノベーション	社会的、経済的課題に結びついたイノベーション	漸進的イノベーションを通じた製品やプロセスの模倣と適用に卓越

(出典) Paraskevas Caracostas and Ugur Muldur, *Society, the endless frontier: a European vision of research and innovation policies for the 21st century*, Brussels : European Commission, Directorate-General XII, Science, Research and Development, 1998, p.175, Table 23, quoted in Bruno Amable et al., *Les systèmes d'innovation à l'ère de la globalisation*, Economica, Paris, 1997.から抜粋。

## I 知的財産

研究開発の成果は、製品やサービスとして社会で活用され初めてイノベーションとなりうる。しかし知識や技術が複雑化している今日、多くの企業にとって自社製品・サービスに必要な最新技術を全て自社内で研究開発することは難しい。それゆえ企業にとって他企業や研究機関を始めとする外部組織との連携や外部知識の活用の必要性が高まっている<sup>(4)</sup>。そこで本章で、連携や外部知識の活用を始めとするイノベーションの基盤である「知的財産制度」について取り上げる。第III章では「組織間連携」について取り上げる。

知的財産権は、研究開発の成果を始めとするアイデア、あるいは創作活動における表現といった無形物に対して与えられる財産権である。知的財産権は細分化されているが、本章ではそのうち研究開発活動と直接関連のある「特許権」と「著作権」を取り上げる。

知的財産権が対象とするアイデアや表現等が、有形物と異なる点は、使用しても目減りしない点と複数の人が使用可能な点である。このような性質ゆえ、知的財産は、その生産・創出に携わっていない第三者が、研究開発・創作活動の成果を、正当な代価を負担することなく使用することが可能である。逆に研究者や創作者の立場からは、このような状態が放置された場合、研究開発や創作活動に従事する動機が削がれてしまい、結果として、経済社会をよりよいものにするはずだった研究開発や創作活動が停滞してしまう。

特許権・著作権制度の仕組みは、個人や私企業に研究開発や創作活動を促すため、一定の制限の下で発明者や創作者にアイデアや表現に対する権利を付与し、保護するというものである。しかし新しいアイデアや表現は、既存のアイデアや表現を礎にしている一面を有している。それゆえ既存のアイデアや表現の内容を社会に公開することや、利用可能な状態に置く必要性も

(4) Kenichi Ohmae, "The global logic of strategic alliances", *Harvard Business Review*, Mar-Apr. 1989, pp.143-154. ; Henry W. Chesbrough, *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston, MA: Harvard Business Press, 2003. ; 『平成21年度版科学技術白書』文部科学省, 2009.

ある。

すなわち特許権・著作権制度では、保護・動機付けと経済社会における活用の間のバランスをとることが重要である。それゆえ新しいアイデアや著作物に、内容の公開と引き替えに、期間を限定して権利を付与している。このことにより発明者・創作者が自らの発明や表現から利潤を得ることができると同時に、経済社会も公開された情報から学ぶことが可能となる。

## 1 特許権制度

さらに特許権は資産としての役割も有する。例えば新たに事業を立ち上げるにあたりベンチャー・キャピタル等の出資者から事業資金を確保する場面で、何かしらの担保や事業の将来性を示すことが必要となる。有形資産に乏しい技術基盤型中小企業・新興企業<sup>(5)</sup>が事業資金を確保する際、唯一担保となりうる資産が技術、すなわち特許権である。

### (1) 国際的な枠組み

特許権に関する主な国際機関として「世界知的所有権機関」、「世界貿易機関」があり、その所管する主な国際条約として「パリ条約」、「TRIPs 協定」を挙げることができる。

#### (i) 世界知的所有権機関とパリ条約

特許権を含む工業所有権と著作権（後述）に関する各国間の調整と推進を行っている国際機関が「世界知的所有権機関 (World Intellectual Property Organization) , 1970 年設立」(いわゆる「WIPO」) である。特許権に関する近年の活動として、特許出願プロセスの迅速化を目的とした「優先権書類の交換の電子化」等がある。

特許権に関する国際的枠組みは「工業所有権の保護に関するパリ条約<sup>(6)</sup>」(いわゆる「パリ条約」) が始まりであり、世界知的所有権機関が所管している。現在まで数次にわたる改正が重ねられた。パリ条約の主な目的は、内国民待遇の義務化と優先権制度である。前者は輸入品も国内産品と同様に保護することを義務づけるものである。一方、優先権制度は、条約締結国間で、同じ発明について複数の出願があった場合、最初の出願者が特許権を認められる「先願主義」の共通化を目的とした制度である<sup>(7)</sup>。

#### (ii) 世界貿易機関と TRIPs 協定

「世界貿易機関 (World Trade Organization)、1995 年」(いわゆる「WTO」) は貿易促進を目的とする国際機関であるが、特許権や著作権を始めとする知的財産権の保護に関して「知的所有権の貿易関連の側面に関する協定 (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights)、1994 年」(いわゆる「TRIPs 協定」) が締結されている。TRIPs 協定の目的は、知的財産権に関する既存の国際的枠組みの強化である。具体的には、知的財産の国際的保護の強化や外国人を自国民と同様に扱う最恵国待遇の義務化等である。

(5) 第Ⅳ章も参照

(6) Convention de Paris pour la protection de la propriété industrielle, 1893.

(7) 米国のみ、先進国の中で唯一、出願日にかかわらず最初に発明をした発明者に特許権を付与する「先発明主義」をとっている。

## (2) 日本の枠組・動向

現行の日本の特許制度は「特許法」(昭和34年法律第121号)を基としているが、1994年のTRIPS協定への対応のための改正以降、おおよそ1,2年ごとに改正を重ねている。この度重なる改正は主に情報通信技術の発達に伴う特許情報のデジタル化や経済活動のグローバル化を背景にしたものである。また特許法に加え、需要性を増してきた知的財産の保護と活用に向け、「知的財産に関わる制度等の改革を集中的・計画的に実施する」ことを目的とする「知的財産大綱」の制定(2002年)を発端に一連の制度改革—「知的財産基本法」(平成14年法律第122号)成立、「知的財産戦略本部」設立(2003年)、あるいは「知的財産高等裁判所設置法」(平成16年法律第119号)成立等—が行われ、知的財産を取り巻く制度が整備されてきている。

## (3) 米国の枠組・動向

米国最初の科学技術関連法律は、米国憲法の発明・著作権に関する条項である<sup>(8)</sup>。米国の近年の特許政策は、特許権の対象拡大と効力強化という、いわゆる“プロパテント”政策に特徴づけられる。日本も含め世界的な知的財産の重要視化は米国が先行しているといってもよい。例えば、1980年代以降、従来は特許権の対象ではなかった数式アルゴリズムへの特許権の付与、あるいは1990年代に頂点に達したいわゆる「ビジネス・モデル特許」の問題が挙げられる<sup>(9)</sup>。米国では特許権の強化に伴い、訴訟が頻発した。そして訴訟を受け付けた裁判所により、判決がまるで異なるという問題が生じた。判決の足並みを統一するべく現在は「米国連邦巡回控訴裁判所(US Court of Appeals for the Federal Circuit: CAFC、1982年設立)」が全米の特許係争を取り扱っている。

なお、米国は先進国の中で唯一、出願日にかかわらず最初に発明をした発明者に特許権を付与する「先発明主義」をとっていたが、2006年に先願主義に移行する旨表明した。現在、移行に向けた作業が進められている。

## (4) 欧州の枠組・動向

欧州各国によって異なっていた特許に関する要件や諸手続の統一・効率化を目的に、「欧州特許付与に関する条約(Convention on the Grant of European Patents)、1973年」(いわゆる「欧州特許条約」)が成立し、また「欧州特許庁(European Patent Office: EPO、1977年)」が設立された。対象となる国数はおおよそ40ヶ国である。その結果現在は欧州特許庁に特許の取得を希望する国を指定して出願すれば、一回の出願で欧州内の複数国における特許を取得することが可能となり、出願に伴う費用や手間が軽減された。しかし特許権の効力については各国の特許法に委ねられており、特許の有効性に関する係争が生じた場合、当事者は個々の国毎に解決を図る必要がある。

(8) U.S. Constitution, Article 1, Section 8, Clause 8, 1787.

(9) 同時期に米国特許庁が、特許出願量を始めとする特許手数料による独立採算制に移行したことも特許出願数の増加の要因であるという指摘もある。

## 2 著作権<sup>(10)</sup>

今日の経済社会において、インターネットを始めとする情報通信技術の位置づけは高い。出発物のデジタル化を始め、社会における情報通信技術の活用、あるいはコンピュータ・プログラムの保護といった面で、1990年代以降、著作権やその制度設計の重要性が増している。著作権が特許権と異なる点は、著作物が創作された時点で発生する点である。特許権と異なり、登録が不要である<sup>(11)</sup>。世界的な傾向として、著作権は、保護される期間と対象とされる範囲の両面において権利強化に向かっている。

### (1) 国際的な枠組

先に取り上げた「世界知的所有権機関」は、著作権に関する主な国際機関でもあり、「文学的及び美術的著作物の保護に関するベルヌ条約」(1886年、いわゆる「ベルヌ条約」)や、インターネットへの対応等のため採択された1996年のWIPO著作権条約(WIPO Copyright Treaty)等を所管している。また、「世界貿易機関」所管の「TRIPs協定」は、著作権についても取り扱っている。

### (2) 日本の枠組・動向

日本は、早くも1899(明治32)年の段階で著作権法(明治32年法律第39号)を制定するとともに、ベルヌ条約に加盟した。現行法は、1970年法(昭和45年法律第48号)である。著作権法についても、特許法同様に、近年、頻繁な改正が行われている。例えば2009年度の改正で、インターネットの検索サービスのキャッシュ<sup>(12)</sup>の違法状態が解消された。一方、権利強化については、旧法下で著作者の死後30年であった保護期間が現行法の下では死後50年に延長された。また、WIPO Copyright Treatyに対応するための1997年著作権法改正により、インターネットに対応した公衆送信権が創設されるなど、権利保護が強化されてきた。ただし、最近では、利用の円滑化を図る動きもみられるようになっている。

### (3) 米国の枠組・動向

規模が大きく、洗練された市場と消費者、そして情報通信技術分野における優位性を背景に、米国<sup>(13)</sup>の動向が各国・地域の著作権のあり方、あるいは情報通信技術分野の研究開発に大きく影響を与えている。その一例が「Digital Milenium Copyright Act of 1998<sup>(14)</sup>」(DMCA)である。DMCAはWIPO Copyright Treaty等の批准のための米国著作権法<sup>(15)</sup>改正法であるが、DMCAの下、電子著作権物の権利管理手段<sup>(16)</sup>や、著作権侵害の有無に関係なくアクセス管理手段を迂回する技

(10) 「著作権」と言われているものは大別して「著作者人格権」と「著作権(財産権)」に、さらに後者については複製権や上演権、展示権等々、10以上の著作隣接権に細分化されている。本節ではこれら個々の権利間の違いは取り上げない。

(11) いわゆる「無方式主義」。

(12) 使用頻度の多い情報やデータの一時的な保存のこと。

(13) 1989年にベルヌ条約に加盟するまで、米国は、著作権を明示していない著作物には著作権を認めない「方式主義」を採っていた。

(14) Public Law 105-304.

(15) Copyright Act of 1976 (Public Law 94-553).

(16) 例えば、第三者による無許可複製防止のためのコピー・プロテクト等。

術・手段の開発・公開を違法化された。その結果、制定当時、大学等における暗号の研究も DMCA 違反となるという問題が生じたりした<sup>(17)</sup>。

また米国の著作権制度にあり、日本にはない項目として「フェア・ユース」規定がある。これは使用目的が公正であれば、著作権者に断らずに著作物を使用できるという、包括的規定である。米国のインターネットの検索サービスはこのフェア・ユース規定を根拠に、合法的に幅広く収集したウェブ・サイトの情報をもとに利用者により検索サービスを提供し、成長してきた。

なお著作権の保護期間については、建国時期は公開後 14 年であった保護期間が、著作権法の繰り返しの改正の結果、現在は著作者の死後 70 年に延長されている<sup>(18)</sup>。

#### (4) 欧州の枠組・動向

欧州各国はベルヌ条約に加盟している。しかし、特許権と同じように各国の著作権法は異なっている。欧州各国の著作権法の差異の解消を目的とする欧州指令が複数制定され<sup>(19)</sup>、かつ個々の欧州指令についても改正が重ねられ今日に至っている。著作権の強化、保護期間の延長という傾向は日米と同じである。

## II 組織間連携（共同研究開発の観点から）

第 I 章で述べたように、企業にとって他企業や研究機関を始めとする外部組織との連携必要性が高まっている。連携については、色々な切り口がとりうるが、本章では連携のうち「産学連携」を取り上げる。また、産学連携のうち、大学・公的研究機関（大学等）から民間企業への技術移転を取り上げる<sup>(20)</sup>。大きく区分すると研究開発には、大学等が基礎～応用研究を行い、民間企業が応用研究～開発・実用化という役割分担がある。このことは研究開発のある時点で大学等の研究成果である技術や知識が民間企業に移転されることを意味している。民間企業が大学等の研究成果について情報を得て、獲得・活用に至るまでの経路は色々あるが、いずれの場合にせよ、民間企業にとっては、関心を持つ研究成果の帰属・権利関係が重要である。研究成果の帰属等が明確でない場合は、その利用を見送る場合がある。なぜなら、第三者による特許権侵害訴訟等の問題を有しているかもしれないからである。結果として大学等の研究成果が社会に還元されないままとなる可能性がある。実際、産学連携において重要な要因の一つが、大学等の研究成果の帰属・所有権の明確化である。

(17) 制定以後、DMCA の運用規定の改定や判決を通して、運用面で DMCA の行き過ぎの面が是正されてきている。

(18) 著作権延長法（いわゆるソニー・ボノ法：The Copyright Term Extension Act of 1998（Public Law, 105-298））により保護期間が延長された。

(19) 著作権を対象とした最初の欧州指令は「Council Directive 91/250/EEC of 14 May 1991 on the legal protection of computer programs」である。これは、コンピュータ・プログラムの保護に関するものである。1993 年の「Council Directive 93/98/EEC of 29 October 1993 harmonizing the term of protection of copyright and certain related rights」により、著作権保護期間が著作者の死後 70 年とされた。また、米国の DMCA 同様、WIPO Copyright Treaty の批准を目的とした欧州指令として「Council Directive 2001/29/EC of the European Parliament and of the Council of 22 May 2001 on the harmonisation of certain aspects of copyright and related rights in the information society」（いわゆる「The Copyright Directive（欧州著作権指令）」）がある。

(20) 産学連携は大学・公的研究機関と民間企業との協力関係を幅広く捉えている概念である。大学等の研究成果の民間企業への、特許を中心とする技術移転に始まり、民間企業との共同・委託研究、新事業の共同による立ち上げ、あるいは企業からの研究者受入等までも含むうる概念である。

## 1 日本の枠組・動向

日本における産学連携のあり方に大きな影響を与えたものとして、「産業活力の再生及び産業活動の革新に関する特別措置法」（いわゆる「産業活力再生特別措置法」。平成11年法律第131号）第30条（いわゆる「日本版バイ・ドール条項」と、それに先立って試行された「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律（いわゆる「TLO法」、「大学等技術移転促進法」。平成10年法律第52号）がある。前者により、大学等の研究成果の扱いが明確になり、後者により大学等から民間企業への技術移転を支援する制度が整備された。その後さらに「産業技術力強化法（2000年）」による大学・大学教員による特許取得や、大学教員の民間企業の役員兼業の規制緩和や、「知的財産基本法（2003年）」を通じた知的財産活用の方向性の確立等、技術移転の環境が整備されてきている。

## 2 米国の枠組・動向

産学連携に関する議論は1970年代に始まり、その結果、「The Bayh-Dole Act of 1980（バイ・ドール法）<sup>(21)</sup>」を始めとする1980年代に一連の産学連携関連法が成立した<sup>(22)</sup>。これら関連法の目的は、政府助成により実施された研究開発成果の帰属の明確化（原則として実施機関に権利付与）と、官民の共同研究を含む、利潤獲得を目的とする研究活動への大学等の公的研究機関の従事の許可による、大学等の研究成果の民間企業への移転の促進である。ただし、大学等にはこれらの活動からの収益は研究開発・教育活動に使用するという一定の制限が課せられている。

その後、米国の大学の研究成果の特許化や技術移転は活発となったが、全ての大学が技術移転等により収益を得ているわけではない<sup>(23)</sup>。また技術使用料についても限られた特許のみが大きく成功を収めているだけである<sup>(24)</sup>のが現実である

### コラム2：地域イノベーション・地域クラスター

「地域イノベーション」、「地域クラスター」は、イノベーションを核とする地域経済振興に関連する概念である。地域の大学や企業が有する技術を核に他地域と比較して優位を持つ製品・サービスを育成し、地域の経済振興に結びつけることを目的としている。米国カリフォルニア州のシリコン・バレーが、著名な例である。シリコン・バレーの成功を再現するべく、1990年代以降、世界中の各国、地域が、地域イノベーションや地域クラスターの形成に向け様々なプログラムを実施している。

日本の近年の地域イノベーション・クラスター政策の例として、「産業クラスター（2001年開始）」、「知的クラスター創成事業（2002年）<sup>(25)</sup>」、あるいは8府省の関連施策の総称である「地

(21) 正式名称は「Patent and Trademark Act Amendments of 1980（Public Law 96-517）」。

(22) 「Stevenson-Wydler Technology Innovation Act of 1980（スティーブソン・ウィドラー技術イノベーション法、Public Law 96-480.）」、産学連携（Cooperative Research and Development Agreement: CRADA）の根拠となっている「The Federal Technology Transfer Act of 1986（連邦技術移転法、Public Law 99-502）」、あるいは共同研究促進を目的とする「National Cooperative Research Act of 1984（国家共同研究法）」等が代表的法律である。

(23) 例えば大学の技術移転組織の半数が赤字という報告がある（Trune, D.R. and Goslin, L.N. (1998). "Univeristy Technology Transfer Programs: A Profit/Loss Analysis", Technological Forecasting and Social Change, vol. 57, pp.197-204.)

(24) Carlsson, B. and Fridh, A.-C. (2002). "Technology transfer in United States universities: A survey and statistical analysis", Journal of Evolutionary Economics, Vol. 12, pp.199-232.

(25) 知的クラスター創成事業は、2010年に、他施策とともに「地域イノベーションクラスタープログラム」に統合されている。

域科学技術クラスター連携施策群」が挙げられる。これらプログラムの趣旨は、一定期間の間、対象となった地域が主体となり、府省からの助成を基に地域クラスター確立を図るというものである。

一方米国においては、地域クラスター形成の中心となっているのは各州ある。シリコン・バレー以外の地域クラスターの例としてボストンやノース・カロライナ、ピッツバーグ等がある。またオバマ政権では、景気対策法の一環として連邦レベルで地域イノベーション支援を取り上げている。

欧州については、まず欧州全体の枠組としては、欧州レベルの研究開発プログラムであるフレワーク・プログラムに関連して、国・地域間の経済発展の差の解消を目的とする「European Regional Development Fund」等の様々な助成、あるいは人材交流の枠組みがある。また各国・地域レベルでも地域クラスター確立に向けた試みがなされている。

しかし「地域イノベーション・クラスター」は数年程度で成果が現れる即効性のあるものではない。地域クラスターの確立には、一定水準の経済発展レベル—人材の蓄積、技術の素地、あるいは核となる大学や企業等の集積等—が必要な上に、地域として長期間の継続した努力・投資が要求されるからである<sup>(26)</sup>。また実際には地域経済振興策の傾向が強い場合もあり、「地域イノベーション」、「地域クラスター」の確立は難しい。

### III 公共調達

新技術は、その潜在的な可能性が明らかでないため、その評価は難しい。また市場においては、関連技術との整合性やコスト等の要因も、技術の選択に影響を及ぼすため、たとえ性能面では優れた新技術であっても、成熟した既存技術を容易に置き換える訳でもない。それゆえ公共調達を新技術の初期市場として活用し、その新技術の研究開発を支援するという可能性がある。実際、情報通信技術分野の礎である半導体やコンピューター、あるいはインターネット研究開発は、第二次世界大戦～冷戦時代の間、米国政府の公共調達により支えられてきている。

しかしその一方で、十分な国際競争力を有していない国内産業の育成を目的とする保護貿易<sup>(27)</sup>や、国際市場において競争力を有する企業の育成・確立を目的とする産業政策<sup>(28)</sup>との連想からも、公共調達はイノベーション創出に対する有効性が期待されながらも、政府による市場への過度の介入に陥る可能性も否定できない政策手段である。

#### 1 国際的な枠組み

公共調達全般については世界貿易機関の「政府調達に関する協定<sup>(29)</sup>」（1994年、いわゆる「政府調達協定」）があり、従来からあった内国民待遇及び無差別待遇等の規定に加え、適用範囲の機関や分野が拡大されている。当協定に従えば、一定の要件を満たした、研究開発活動を含む一部の物品・サービスをのぞき、政府関係機関や地方自治体等が調達する1,900万円以上の物品・

(26) シリコンバレーの成功も一朝一夕に実現したものではなく、長期間に渡る努力・投資の成果である。

(27) いわゆる幼稚産業保護論。

(28) "National champions policy"とも呼ばれる。企業間の競争の公正性という観点から問題を有する。

(29) Agreement on Government Procurement (GPA) .



サービスから<sup>(30)</sup>本協定の対象になる。

## 2 日本の枠組・動向

イノベーション創出を目的とした政策プログラムとして、米国の SBIR<sup>(31)</sup>に倣った「新事業創出促進法<sup>(32)</sup>」（平成 10 年法律第 152 号）を根拠とする「中小企業技術革新制度」（いわゆる「日本版 SBIR」）が導入されている。本制度の趣旨は、政府機関による研究開発事業に技術力を有する中小企業が参加する機会を増やし、さらに低利融資を初めとする特例措置を通してその研究開発成果の事業化を支援するというものである。

## 3 米国の枠組・動向

中小企業イノベーション研究プログラム（Small Business Innovation Research Program: SBIR<sup>(33)</sup>）は各国が注目している政策プログラムである。SBIR は、Small Business Innovation Development Act of 1982<sup>(34)</sup>（中小企業イノベーション開発法）により始まったプログラムである<sup>(35)</sup>。SBIR は、実用化に対する期待は高いが実証されていない技術を有する研究開発型中小企業・新興企業への支援の一環として、各機関が直面している技術課題の解決のための研究開発を研究開発型中小企業に委託するという枠組みである。現在 11 の連邦政府機関が研究開発予算の 2.5%を SBIR に振り分けた上で実施している。SBIR は研究開発の最終段階では、政府機関からの公共調達により企業を支援するという仕組みになっている。Small Business Administration (SBA) が SBIR を統括しているが、実際の運用については各連邦政府機関により異なっている。

## 4 欧州の枠組・動向

イノベーション促進における公共調達の役割は認識されているものの<sup>(36)</sup>、欧州レベルではイノベーションに焦点を当てた公共調達プログラムの開始に向け作業が進められている段階である<sup>(37)</sup>。一方、各国レベルでは、SBIR を倣ったプログラムが導入されつつある。早い時期に導入

(30) 日本円換算、2 年に一度、改定される（出典：内閣官房（2010）「平成 21 年度版 政府調達における我が国の施策と実績」）。なお日本は協定による義務を超える「政府調達における自主的措置」を定め、協定の対象となる調達金額水準を「1,500 万円以上」に引き下げている。また米国政府との討議の結果を踏まえ、スーパー・コンピューターや研究開発を目的としない人工衛星等、幾つかの個別分野については、日本市場を外国企業にも開放するよう努めている。

(31) 次項「米国の枠組・動向」を参照。

(32) 平成 17 年に、「中小企業の創造的事業活動の促進に関する臨時措置法」（平成 7 年法律第 47 号）とともに、「中小企業経営革新支援法」（平成 11 年法律第 18 号）に統合され、「中小企業の新たな事業活動の促進に関する法律」（いわゆる「中小企業新事業活動促進法」。平成 11 年法律第 18 号）となった。

(33) SBIR の概要については National Research Council (2008) An Assessment of the SBIR Program, Wessner, Charles W. ed., Washington, DC: The National Academies Press が過去 25 年間の経緯も含め最も詳しい。本節も同報告書を踏まえている。また同報告書と前後して主要な研究開発関連政府機関の SBIR がプログラム評価され、一連の報告書として全米アカデミーより刊行されている。その意味で SBIR は政策・プログラムの評価の観点からも重要である。

(34) Public Law 97-219.

(35) 1992 年、2000 年にそれぞれ延長された。2008 年以降は予算継続審議の形で数回、暫定的な延長が繰り返されつつ、現在に至っている。SBIR に類似する政策プログラムとして、「Small Business Technology Transfer Act of 1992 (Public Law 102-564, 中小企業技術移転法)」により開始された「中小企業技術移転プログラム (Small Business Technology Transfer Program: STTR)」がある。プログラム規模が小さいこともあり、SBIR の陰に隠れてしまっている。

(36) 公共調達全般、あるいは特定の分野を対象とする欧州指令として「公共調達指令」（EU directive 2004/18 - procurement - contracts for public works, public supply and public service）や公共事業・サービスに対する「公益事業契約指令」（EU directive 2004/17 - procurement in the water, energy, transport and postal services sectors）等がある。

(37) 報告書としては Europe Commission (2006), Broad Based Innovation Strategy for the EU<sup>1</sup>ICOM (2006) 502 final)、及び Europe Commission (2007), Pre-commercial Procurement: Driving innovation to ensure sustainable high quality public services in Europe, COM (2007) 700 final がある。

した国として、2001年に Small Business Research Initiative (SBRI) を開始した<sup>(38)</sup>英国 や、2004年に Small Business Innovation Research (SBIR)<sup>(39)</sup>を開始したオランダがある。オランダはさらに2008年には Public Procurement of Innovation (PIP) を開始している。オランダの SBIR と PIP は、技術シーズと政府機関のニーズの橋渡しをする、調達専門家ネットワーク PIANOo<sup>(40)</sup>との連携の下、運営されている。

### コラム3：イノベーション誘発コンテスト

研究開発支援を目的とする従来型の助成制度や公共調達を補う可能性のある新たな枠組として近年、「イノベーション誘発コンテスト<sup>(41)</sup>」への関心が高まっている<sup>(42)</sup>。通常の助成では、研究助成機関が、研究者が自ら提案する研究課題とその研究提案書、あるいは事前に助成機関が提示した研究課題に対する研究者からの研究提案書に基づき、個々の研究への助成の可否を決定する。対照的に、イノベーション誘発コンテストでは、事前に提示された特定の社会的・技術的課題の解決に向け実質的に貢献した、あるいは最も優れた成果を収めた研究や技術に対し、事後的に懸賞金が授与される。すなわち、イノベーション誘発コンテストは、懸賞金や、市場における実用化、政府機関からの受注や受託等の経済的インセンティブによる、課題解決へ向けた研究開発の促進を目的とした枠組みである<sup>(43)</sup>。有名なイノベーション誘発コンテストの例を表2に挙げた。オバマ政権の科学技術政策の方向性を明示した「米国イノベーション戦略<sup>(44)</sup>」でもイノベーション誘発コンテストの活用について言及している。日本でも一時期検討されたものの、結果的に導入に至っていない<sup>(45)</sup>。

もっともイノベーション誘発コンテストそのものは新しい概念・枠組みではない。1707年に英国が経度の測定に対して実施した「経度法 (the Longitude Act)」まで遡ることができるものである<sup>(46)</sup>。

表2 イノベーション誘発コンテストの例

コンテスト名称	グランド・チャレンジ	アンサリ X-prize	L-Prize
目的	自律走行自動車の実用化	民間友人宇宙旅行の実現	LED電球の実用化
主催者	米国国防高等研究計画局 (DARPA)	X-prize財団	米国エネルギー省
開催時期	2004, 2005, 2007	2004	2008～開催中
優勝者への賞金額	\$2M	\$10M	未定 (さらに公共調達の可能性あり)

(38) SBRI は 2008 年に改定された。

(39) 米国のプログラムと同名称である。

(40) Professioneel en Innovatief Aanbesteden, Netwerk voor Overheidsopdrachtgevers (英語: the Dutch Public Procurement Expertise centre)。

(41) Innovation inducement contest

(42) NAE (2000)

(43) Davis, L. and Davis, J. (2004), "How Effective Are Prizes as Incentives to Innovation?: Evidence from Three 20th Century Contests", Paper for the DRUID Summer Conference on Industrial Dynamics, Innovation and Development. Elsinore, Denmark.

(44) Executive Office of the President of the United States, "A Strategy for American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality Jobs," 2009.9.

(45) 懸賞金型の補助金制度として平成 21 年度に開始された「イノベーション実用化助成事業」(NEDO) は、懸賞金型というよりもむしろ従来型の助成制度である。

(46) Sobel, D. (1995), Longitude: The True Story of a Lone Genius Who Solved the Greatest Scientific Problem of his Time, New York, NY: Walker & Company Publishing.

## IV ベンチャー・キャピタル（企業家精神）

研究開発費に占める割合で見ると、大企業が研究開発活動の中心的な役割を果たしている<sup>(47)</sup>。しかし経営資源の豊富な大企業が自社で開発した技術であっても、事業規模が小さい場合、自社の事業戦略から外れた技術である場合等、事業化が困難な場合がある。そのような新技術の商業化の一手段として、また大学等の研究成果の実用化の経路として、さらには雇用の創出という点で技術基盤型中小企業・新興企業が果たす役割は大きい。そのような技術基盤型中小企業・新興企業による新事業の立ち上げや事業の展開においてベンチャー・キャピタルが主要な資金源であることから本章ではベンチャー・キャピタルを取り上げる。

### 1 日本の枠組・動向

過去 10～20 年の間、技術基盤型中小企業・新興企業に限らず全体として、概ね企業の開業率が廃業数を下回っている状態が続いている<sup>(48)</sup>。また日本のベンチャー・キャピタルによる資金供給は欧米諸国と比較して低い水準に留まっている<sup>(49)</sup>。日本のベンチャー・キャピタルを取り巻く政策・法制度は 2000 年前後から整備されてきている。例えば融資面では日本政策投資銀行や産業革新機構をはじめとする政府系金融機関・企業が独自で、あるいは民間企業と共同で行う資金供給、ファンドの創設が挙げられる。

一方税制面ではいわゆる、平成 9 年度税制改正/租税特別措置法により創設された「ベンチャー企業投資促進税制」（いわゆる「エンジェル税制」）がある<sup>(50)</sup>。これは、一定の条件下で、個人投資家による新興企業への投資と株式売却時に、税制面で優遇するという制度である。

### 2 米国の枠組・動向

米国のベンチャー・キャピタルによる資金供給額は OECD 諸国のほぼ 50%を占めている（2008 年）<sup>(51)</sup>。現在の米国ベンチャー・キャピタルの成長の発端は The Employee Retirement Income Security Act of 1974 (ERISA)<sup>(52)</sup>の運用規制の改定（1978 年）による、ベンチャー・キャピタル分野への企業年金基金の流入であった。その一方で 1970-80 年代のベンチャー・キャピタルによるミニ・コンピュータ分野への投資の成功の結果、マイクロ・コンピュータや通信ネットワーク分野における新興企業の資金源となり、さらにその後バイオテクノロジー分野に繋がっていることも、米国が情報通信・バイオテクノロジー分野において優位を持った一因である<sup>(53)</sup>。

### 3 イスラエルの枠組・動向

イスラエルは近年、情報通信・バイオテクノロジー分野の新興企業を輩出しているが、その

(47) 例えば、総務省統計局実施の科学技術研究調査（2010 年実施）によると、日本で使用される全研究開発費の 50%強、民間研究開発費の 70～75%が資本金 100 億円以上の企業によるものである。

(48) 中小企業庁（2010）. 中小企業白書（2010 年版）、「開業率・廃業率の推移（非一次産業）」、付属統計資料 4 表, p.290.

(49) 日本のベンチャー・キャピタルによる投資が国民総生産に占める割合は OECD 諸国中最下位である（出典：OECD（2009）OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009）。

(50) 最近では平成 20 年度に改正。

(51) OECD（2009）OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009

(52) Public Law 93-406.

(53) Mowery, David D. & Nelson, Richard R. (1999) Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries, Cambridge Univ. Press.

要因の一つとして豊富なベンチャー・キャピタルがある。今日、ベンチャー・キャピタルが同国の GDP に占める割合は世界で 1,2 位の水準である<sup>(54)</sup>。しかし 1990 年代初頭まではイスラエルにはベンチャー・キャピタルはなかった。そこで本節ではイスラエルのベンチャー・キャピタルの成長に貢献した政策プログラムの Yozma program を紹介する。同プログラムは 1992~93 年にかけて開始された、産業育成目的とする政策プログラムである<sup>(55)</sup>。プログラム開始当時、Yozma program の下、政府とイスラエルおよび海外企業の共同出資により、10 の投資ファンド（各ファンド規模は\$20~25M）が設立された。投資企業には、事前に決定された特定の価格で政府出資部分を購入する権利が与えられた。すなわち、Yozma program は資金供給を通じた投資リスクの分散という効果に加え、ファンド・マネージャーによりよい運営を心がける前向きの動機付けを付与した効果があった。初期の成功が同国の現在の豊富なベンチャー・キャピタルにつながっている。

## おわりに

本節では、イノベーションを取り巻く環境の整備に関連する政策—いわゆる"イノベーション政策"—について、知的財産制度から始まり、産学連携、公共調達、そして企業家精神（ベンチャー・キャピタル）を取り上げ、制度・政策の枠組、及び近年の動向について概説した。これらは国内外で関心を集めている政策であるが、イノベーション、そして研究開発の成果がイノベーションとして結実する過程において中心的な役割を担っている民間企業を取り巻く環境を形作っている数多くの要因のごく一部でしかない。

コラム 1 では 1990 年代に研究や調査が活発に行われた「ナショナル・イノベーション・システム」を取り上げた。続く 2000 年代には国・地域間の「競争力」比較が活発になった。著名な競争力報告書として、IMD による "IMD World Competitiveness Yearbook"（1989 年以降毎年刊行）や、世界経済フォーラム（World Economic Forum）による "The Global Competitiveness Report"（2001 年以来毎年刊行）がある<sup>(56)</sup>。これら報告書は、多数の投入指標や成果指標を組み合わせることにより、国の競争力の現状と競争力への影響要因の俯瞰を目的としたものであり、採用されている指標の個数と種類の多さが、イノベーションを取り巻く環境の複雑さを端的に表している。これら競争力報告書に加え、民間企業を取り巻く事業環境に焦点を当て、各国の状況を報告している報告書として、世界銀行による「ビジネス環境の現状 ("Doing Business")」（2003 年以降毎年刊行）がある。この報告書では、各国の事業環境を、事業資金確保や許認可、契約履行等、立ち上げから閉鎖までの一連の過程を 9 に分けた上で、事業を営む上で必要となる諸手続きに要する費用や時間等を調査・比較している。

"イノベーション政策"の検討・議論に際しては、新規の政策プログラムの検討・推進に加え、ここで紹介した報告書が試みているような、企業を取り巻く環境の再点検も必要であろう。

(54) OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008.

(55) Avnimelech, Gil & Teubal, Morris (2004), "Venture capital start-up co-evolution and the emergence & development of Israel's new high tech cluster", *Economics of Innovation and New technology*, 13 (1), pp. 33-60.

(56) このほか、国連大学マーストリヒト技術革新・経済社会研究所 (UNU-MERIT) による "Summary Innovation Index" (2000 年以来毎年刊行) や、米国の競争力評議会 (Council of Competitiveness) による "Competitiveness Index" Where America Stands" (2007 年)、ITIF (The Information Technology and Innovation Foundation) による "The Atlantic Century: Benchmarking EU and U.S. Innovation and Competitiveness" (2009 年)、Economist Intelligence Unit による "Innovation: Transforming the Way Business Creates" (2007 年) がある。IMD の競争力報告書を除きいずれも 2000 年代に入り刊行されている。



## 4 科学技術政策における人材問題

小林 信一

### 要旨

科学技術活動を推進するためには、施設・設備や資金だけでなく、科学技術を支える人材が必須条件である。そのため、科学技術政策においては、科学技術を支える才能ある人材の養成と確保は重要な課題であり続けている。本稿では、各国の科学技術人材の養成・確保の状況を示すとともに、科学技術人材政策の事例を紹介する。そこで、前半では、科学技術人材の実態を統計的国際比較を中心に概観し、近年の日本の特徴を描出する。

一方、近年のイノベーション指向の高まりの結果、科学技術政策の関心は、研究開発活動のみならず、幅広いイノベーションに広がっている。人材政策においても、対象とする人材の範囲が広がり、課題設定やアプローチも変容している。そこで、後半ではイノベーションの観点から人材問題を捉え直す。イノベーションを支える人材、博士人材の育成、科学技術分野への女性の参画、科学技術人材の国際流動化に焦点を当て、統計的国際比較とともに、各国の施策例を紹介する。

### I 科学技術政策における人材問題

科学技術活動を推進するためには、施設・設備や研究資金だけでなく、科学技術を支える人材が必須である。そのため、科学技術政策においては、科学技術を支える才能ある人材の養成と確保は重要な課題であり続けている。本稿では、各国における科学技術人材の養成・確保の状況を示すとともに、科学技術政策の柱の一つである科学技術人材政策の各国の取組みを紹介する。

科学技術活動を担う人材の主要部分は研究者<sup>(1)</sup>である。そのため、科学技術政策における人材政策の焦点は研究者の量的、質的な養成・確保にある。ただし、研究者の養成は長期的取組みが必要であるため、子供たちの理数教育のあり方は伝統的に、将来の科学技術活動を担う才能ある人材の発掘や育成の問題として、科学技術政策の中に位置づけられてきた。

近年は、イノベーション指向の高まりとともに、人材問題の政策的意義も変容しつつある。イノベーションは科学技術活動にとどまらず、科学技術の成果を利用して活動する人々や消費者など、多様な人々に支えられている。イノベーションの実現には研究者のみならず、イノベーションに関わる幅広い人々の能力の向上が必要である。したがって、イノベーション政策では、科学技術活動を担う人材のみならず、広範な人材問題に関心が広がる。研究者にとどまらず幅広くイノベーションを支える人材として、科学技術関係人材 (human resources in science and technology: HRST) という概念が登場している。また、いわゆるポスドクを含む若手研究者は、単に研究活動に従事する人材というだけでなく、イノベーションを支える人材として、彼らが社会の多様な領域へ移動することを通じて知識や経験を広めることが期待されるようになってきている。子供たちの理数教育も、将来の科学技術活動を支える人材の育成・確保のためのみならず、需要側からイノベーションを刺激する消費者を含め、イノベーションに参画する多様な人材の育成に関連づけられるようになってきた。人材の国際的流動性は、イノベーションの国際的展開や国際競争と関連づけて課題となっている。多様な人材が活動に参画する多様性(ダ

(1) 研究者とは、「新しい知識、製品、プロセス、方法、システムの概念化または創造に従事する専門家、および関連するプロジェクトのマネジメントに従事する専門家」とする (OECD Frascati Manual 2002 年版)。以下同様。

イバーシティ)は、イノベーションの源泉でもある。この観点からも人材の国際化は焦点となる。女性の科学技術活動やイノベーションへの参画も、ダイバーシティの観点から政策的課題となっている。このように科学技術政策における人材問題の範囲や質が変化している。

欧米に比べて日本では、人材政策においてイノベーションの観点があまり強調されてこなかった。そのため、欧米諸国と日本では、人材問題に対する考え方には違いもみられる。しかし、イノベーションが世界共通の課題となっていることを背景に、個々の施策レベルでは、共通点も少なくない。そこで以下では、日本固有の政策的文脈を離れて、幅広く人材問題について検討する。

## II 科学技術人材の概況

### 1 高等教育における科学技術人材の育成

#### (1) 学部等レベル<sup>②</sup>の科学技術人材の育成

高等教育は、研究者を含む科学技術関係人材の育成を担っている。イノベーション指向の高まりにつれて、研究者養成にとどまらず、幅広い人材の育成が求められていることから、各国ともに高等教育への進学拡大を目指している。

表1は、25歳から64歳までの年齢人口のうち高等教育の学歴を有する者の割合を示したものである。この年齢層は、経済活動を生産、消費の両面から支えている。この年齢層の教育水準が高いことは、イノベーションの創出や社会への浸透を促進する要因になると考えられる。

表1 25-64歳人口における高等教育の経験を有する者の割合(%)

	1998	2003	2008
日本	30.6	37.4	42.8
イギリス	23.8	28.0	32.5
アメリカ	34.9	38.4	41.1
ドイツ	23.0	24.0	25.4
フランス	20.6	23.9	27.4
韓国	22.5	29.5	36.6
スウェーデン	28.0	33.4	32.0
フィンランド	30.2	33.2	36.6

(出典) OECD, *Education at a Glance 2010*, Table A1.4. Trends in educational attainment: 25-64 year-old population (1997-2008)より抽出。

1998年段階では、日米及びフィンランドでは当該年齢層の30%以上が高等教育レベルの経験を有しているのに対して、他の国は20%台にとどまっている。そのため、イノベーション促進の観点からも、大学入学者の拡大は政策的な課題となった。2008年段階では、日米両国では高等教育レベルの経験を有している者が40%を超えたほか、30%を超える国も増えている。しかし、日米と他国との差は依然として縮まっていない。

ストックとしての高等教育経験者率の向上のためには、フローとしての大学入学者を増やす

(2) 高等教育とは、UNESCOの分類基準(International Standard Classification of Education: ISCED-97)におけるISCED 5及びISCED 6に相当する。このうちISCED 5Aは、通常の大学及び日米または欧州ボローニャプロセスにおける修士課程に相当する。ISCED 5Bは、通常の大学より短期で職業と結びついた教育機関、ISCED 6は、研究学位課程(日本の博士後期課程に相当)に相当する。以下、とくに断らない限り、学部等レベルはISCED 5A、博士レベルはISCED 6を指す。

ことが必要になる。表2は主要国の学部等レベルの入学率の推移を示したものである。各国ともに入学率を急速に高めており、イノベーション促進や知識社会化への適応を進めていることがわかる。日本では、18歳人口の減少に伴って大学入学率の上昇は見られるものの、入学率の水準は諸外国に比べて決して高くはない状況である。

表2 学部等レベルの入学率 (%)

	1995	2000	2005	2008
日本	31.4	39.6	43.4	48.2
イギリス	m	47.1	51.5	57.2
アメリカ	m	41.7	63.8	64.5
ドイツ	25.8	30.2	36.1	36.2
韓国	40.7	45.2	54.1	71.1
スウェーデン	57.1	67.2	76.0	65.2
フィンランド	39.0	71.2	73.2	69.7

(注) mは欠損値。

(データ) 入学率 (entry rate) とは、該当年齢人口に対する入学者の割合 (%)。ロシア以外は純入学率、ロシアは総入学率。純入学率は、各年齢ごとの入学率の合計として算出。総入学率は、入学者の年齢に拘らず、入学者総数を典型的な入学年齢の人口で除して推計。成人の大学進学増加等、入学者の年齢の幅が拡大する場合には、年齢別の人口構成に配慮して算出することが望ましい。

(出典) OECD, *Education at a Glance 2010*, Table A2.4. Trends in entry rates at tertiary level (1995-2008)より抽出。

表3は学部等レベルの入学年齢の分布を示したものである。若年層の大学入学の促進は、社会全体の高学歴化を進めるが、既存の人材の学歴が変わらない限りは、その変化はゆっくりとしたものになる。そこで、社会全体の高学歴化を加速度的に促進するためには、成人の高等教育へのアクセスの促進が重要な政策的選択肢となる。個人の側から見ても、イノベーション指向の経済の中で、それに適応して高い経済的報酬を獲得し、また高度な財やサービスを活用して生活水準を向上させるためには、自身の教育経験レベルを上げて、高い能力を獲得することが必要になる。そのため、高等教育レベルの教育経験を持たない者等が、大学で学習する機会を求めることになる。結果として成人の大学へのアクセス (成人学習) が拡大し、大学入学者の年齢的多様性も増大する。

表3は、日本以外の国では、大学入学者の年齢が多様化していることを示している。このような成人学習の拡大が、表2の大学入学率の急速な上昇の一因になっている。このことは、欧米諸国のみならず、韓国にもあてはまる。日本では、大学教育は依然として若年層に集中しているため、成人を含む入学率は決して高いとは言えない。このような状況は世界的に見れば標準的ではない。

一方、成人学習は就労しながらの学習となることが多いため、順調に卒業できるとは限らない。表4は、卒業率と卒業達成率を示したものである。表2では日本以外の国で入学率の上昇が著しかったが、卒業率の差は小さい。イギリス、フランスでは留学生が多いため、留学生の影響を除いた調整卒業率はかなり低めになる。卒業率のバラツキが小さくなるのは、日本の卒業達成率が非常に高い<sup>(3)</sup>のに比して、入学率の高い国では概して卒業達成率が低いためである。ただし、卒業達成率を推計する対象となる学生を十年近く前の入学者まで含める国があるなど、

(3) 日本では大学の卒業達成率が高いため、日本の大学が学生を容易に卒業させていると批判されることもあるが、ここでは質的問題までは立ち入らない。



学修期間の長期化（長期履修）傾向が伺われる。最近では、学修放棄率を低く抑え、卒業率を高めることも政策的課題となっている（コラム1）。

表3 学部等レベルの入学年齢の分布（歳、2008年）

	20パーセンタイル	50パーセンタイル	80パーセンタイル
日本	18.2	18.6	18.9
イギリス	18.5	19.5	24.6
アメリカ	18.4	19.4	25.5
ドイツ	19.9	21.2	23.9
韓国	18.3	18.8	24.0
スウェーデン	19.9	22.1	30.2
フィンランド	19.7	21.3	26.2

（出典） OECD, *Education at a Glance 2010*, Table A2.3. Entry rates into tertiary education and age distribution of new entrants (2008)より抽出。

表4 学部等レベルの卒業率および卒業達成率（%、2008年）

	卒業率	調整卒業率	女性の卒業率	卒業達成率	卒業達成率推計対象入学年	卒業達成率推計方法
日本	39.4 <sup>g</sup>	38.6 <sup>g</sup>	34.9 <sup>g</sup>	93.3	2002-04	クロスセクション
イギリス	40.1 <sup>n</sup>	34.9 <sup>g</sup>	40.2 <sup>n</sup>	80.5	不特定	クロスセクション
アメリカ	37.3 <sup>g</sup>	36.3 <sup>g</sup>	43.9 <sup>g</sup>	57.0	2001	コホート。入学した高等教育機関を6年以内に卒業したフルタイム学生のみ。転学して卒業した者は含まない。
ドイツ	25.5 <sup>n</sup>	23.7 <sup>n</sup>	27.0 <sup>n</sup>	66.8	1999-2000	コホート
フランス	35.4 <sup>g</sup>	31.7	m	64.0	1996-2003	コホート
韓国	43.4 <sup>n</sup>	m	m	84.4	2000-02	クロスセクション
スウェーデン	39.2 <sup>n</sup>	37.2 <sup>n</sup>	52.5 <sup>n</sup>	48.9	1999-2000	コホート。卒業に必要な全科目の履修を前提とせず、一部科目のみ履修する者を含む。
フィンランド	82.0 <sup>n</sup>	80.0 <sup>n</sup>	80.0 <sup>n</sup>	72.2	1995-2005	コホート

（注） mは欠損値。nは純卒業率。gは総卒業率。

（データ） 卒業率（graduation rate）とは、該当年齢人口に対する卒業者の割合（%）。純卒業率は、各年齢ごとの卒業率の合計として算出。総卒業率は、卒業者の年齢に拘らず、卒業者総数を典型的な卒業年齢の人口で除して推計。調整卒業率は、留学生または外国人学生を除く学生集団に関する卒業率。フランス、ロシアの調整卒業率の推計方法は不明。

卒業達成率（completion rate）とは、対象入学年の入学者のうち2008年までに卒業できた者の割合。クロスセクションは2008年の卒業生をそれに対応すると想定される対象入学年の入学者で除して近似的に推計したもの。コホートは、入学年次ごとのコホート集団の2008年までの卒業者数から算出。

（出典） OECD, *Education at a Glance 2010*, Table A3.3. Graduation rates at different tertiary levels, impact of international/ foreign students (2008)、Table A4.1. Completion rates in tertiary education (2008)より抽出。

### コラム1：各国は高等教育進学を拡大している

各国はイノベーションを通じた成長のために、労働者の高学歴化を重要な政策目標として位置づけている。欧州では2010年に、リスボン戦略に続く2020年までの成長戦略 Europe2020 を決定した。そこでは5つの主要目標を定めたが、そのうちの1つが教育分野である。具体的には「学業放棄の割合を15%から10%以下に引き下げる」、「30～34歳の高等教育卒業比率を31%から、2020年には40%以上に引き上げる」という目標を掲げた。この背後には、「若者の7人に一人が中退している」、「25～34歳で学士号を取得している割合は、米国の40%、日本の50%以上に比べ、EUは3人に1人未満にとどまる」という認識があるからである。

アメリカのオバマ政権も、イノベーション戦略において教育分野をイノベーションへの投資の一分野に位置づけ、「21世紀型の知識と能力を持つ次世代を教育し、世界レベルの労働力を生み出す」という目標を設定した。この中の細目の一つが「大学卒業生世界の回復」である。「大学とその学生はアメリカにおけるイノベーションの根底をなしている。オバマ大統領は、2020年までにわが国が大学卒業率で世界を回復するよう求めている。」とし、学生に対する経済的支援の拡充を表明した。アメリカはかつて、世界の大学入学率を誇っていた。しかし、欧州各国がストックとしての労働者全体の高学歴化のために、フローである大学入学者を急速に拡大させた結果、いまやアメリカの大学入学率は必ずしも高い水準にあるとは言い難い状況にある（表2）。また、卒業達成率も低い（表3）。ストックとしての労働者全体の学歴ではいまだに高い水準にある（表1）ものの、イノベーションのために、再び大学進学および卒業の拡大を目指そうとしているのである。このように、欧州もアメリカも、イノベーションの促進のために、労働者の高学歴化、大学入学の拡大を政策的課題としている。

## (2) 博士レベルの科学技術人材の育成

博士レベルの科学技術人材の育成は、伝統的に研究者養成の観点から主要な政策課題と位置づけられてきた。イノベーション指向の時代には、研究者養成のみならず、イノベーションを支える高度人材の育成の観点からも重視されるようになってきている。以下では、博士レベルの人材育成の実態を紹介する。なお、博士レベルの人材育成制度は国により大きく異なっているため比較には留意が必要である。日米両国のように大学院制度が明確に存在する国もあれば、制度的には未成熟で、徒弟的な育成が主である国もある。そのため、博士レベルの人材育成に「入学」という概念を一律に当てはめることは困難である。そこで、学位の取得という観点から、「卒業」を中心にみていく<sup>(4)</sup>。

表5は、博士レベルの卒業率の推移を示したものである。博士の卒業率は同年齢人口の1パーセントないし3パーセント程度であり、学部等レベルに比べれば博士輩出規模は小さい。韓国、スウェーデンでは直近の3年間で博士レベルの卒業率が若干低下しているものの、長期的にはほとんどの国で博士の輩出が拡大している。また、博士レベルでは、学部等レベル以上に留学生の割合が大きいため、卒業率に比べて調整卒業率が小さくなる国が多い。博士育成の国際化が進んでいることが伺える。日本の博士卒業率は相対的に小さいが、日本の場合には留学生のウェイトが小さいので、留学生を除く調整卒業率で比べると、極端に小さいわけではない。

表6は、人口百万人当りの博士卒業生数の推移を示したものである<sup>(5)</sup>。人口百万人当りの博士卒業生数は、多くの国で200人前後かそれ以上である。日本は130人に満たず、他国に比べてかなり小さい。しかし、最近十年間の拡大は著しく、韓国に次ぐ成長率となっている。

(4) 近年は、ボローニャプロセスにより、学部段階から修士課程段階にかけて、人材育成制度が国際的に収斂する傾向が見られる。その影響を受けて、また博士育成のグローバル化の進展に伴い、欧州でも大学院制度を整備する動きがみられる。ただし、統計的に同列に扱える段階には至っていないので、ここでは「卒業」を中心に扱う。

(5) 博士の学歴保有者は稀なので、各国ともに労働統計などで博士を独立した学歴カテゴリーとして扱うことはほとんどない（日本では、平成19年の就業構造基本調査で「大学院」が「大学」から独立の学歴分類として採用されたが、国勢調査や労働力調査では独立のカテゴリーとされていない）。そのため、社会全体あるいは労働者全体における博士人材の規模を知ることは困難である。そこで厳密な意味でのストック統計ではないが、人口当りの博士卒業生数により、近似的に博士人材の相対的規模を見る。

表5 博士レベルの卒業率の推移 (%)

	1995	2000	2005	2008	調整卒業率 2008
日本	0.44	0.61	0.89	1.09	0.92
イギリス	m	1.36	1.93	2.01	1.14
アメリカ	m	m	1.34	1.48	1.08
ドイツ	m	1.99	2.41	2.50	2.14
フランス	m	1.22	m	1.40	0.96
韓国	0.50	0.68	1.20	1.11	m
スウェーデン	m	2.47	3.20	3.04	2.46
フィンランド	1.37	1.92	2.10	2.35	2.10

(注) mは欠損値。

(データ) 卒業率、卒業達成率は、表4と同じ。日本、アメリカ、フランス、ロシアは総卒業率、その他は純卒業率。ただし、イギリスの調整卒業率は総卒業率。フランスの調整卒業率の推計方法は不明。アメリカの博士には医学系を含まない。

(出典) OECD, *Education at a Glance 2010*, Table A3.3. Graduation rates at different tertiary levels, impact of international/ foreign students (2008), Table A3.7. (Web only) Trends in net graduation rates at advanced research qualification level (1995-2008)より抽出。

表6 人口百万人当りの博士卒業者数の推移 (人)

		1998	2003	2008
男女計	日本	78.0	113.7 (146)	127.6 (164)
	イギリス	188.0	250.8 (133)	270.4 (144)
	アメリカ	166.3	158.4 (95)	209.3 (126)
	ドイツ	303.4	279.3 (92)	311.7 (103)
	フランス	175.0	139.6 (80)	181.5 (104)
	韓国	108.0	149.9 (139)	192.8 (178)
	スウェーデン	307.9	397.2 (129)	393.2 (128)
	フィンランド	331.5	335.9 (101)	367.2 (111)
女	日本	25.6	55.3 (216)	68.7 (268)
	イギリス	125.0	203.4 (163)	239.0 (191)
	アメリカ	133.1	146.6 (110)	210.6 (158)
	ドイツ	195.7	206.9 (106)	257.5 (132)
	フランス	132.5	113.1 (85)	147.6 (111)
	韓国	43.1	71.6 (166)	114.2 (265)
	スウェーデン	195.4	336.7 (172)	350.7 (179)
	フィンランド	257.9	314.6 (122)	388.0 (150)

(注) 括弧内は1998年を100としたときの指数。

(データ) OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009, 5.2. New doctoral graduatesのデータを、OECD, Education databaseで最新データに更新(2010年11月25日)。各国の人口はOECD ALFS Summary tablesに基づく(2010年11月22日)。

## 2 研究者の現況

研究者は、科学技術活動を担う中心的人材であり、その量的、質的充実は、科学技術政策の主要課題であり続けている。その重要性は、イノベーション指向の時代にあっても減じることはない。

表7は、研究者数(FTE<sup>(6)</sup>)の推移を示したものである。日本の研究者数はほとんど変化がな

(6) Full-time equivalence の略。研究者等は頭数(headcount)で計測する場合と、フルタイム労働者を基準に換算する場合がある。大学教員のように教育等の傍らで研究をするような場合に、正味の研究従事時間を勘案して、実質的な研究従事者数(人・年)に換算する必要がある。これをフルタイム換算(FTE)という。詳細についてはOECD Frascati Manual 2002年版を参照。

いに対して、他の国では1990年代もしくは2000年代に研究者数を拡大している。中国と韓国の伸びはとくに大きい。就業人口千人当りの研究者数で見ると、日本の研究者数は依然として高い水準にあるが、各国の研究者数の増加に伴って、主要国では就業人口千人当りの研究者数はおおむね10人前後になり、差はなくなりつつある。

表7 研究者数の推移

	研究者数 (FTE・人)			就業人口千人当り 研究者数 (FTE・人)		
	1995	2003	2008	1995	2003	2008
日本	673,421 <sup>a</sup>	675,330(100)	682,757(101)	10.1 <sup>a</sup>	10.6	10.6
イギリス	145,673	216,690 <sup>d</sup> (149)	251,573 <sup>f</sup> (173)	5.2	7.1 <sup>d</sup>	8.0 <sup>f</sup>
アメリカ	1,035,995	1,430,551 <sup>d</sup> (138)	1,412,639 <sup>d</sup> (136)	8.1	10.2 <sup>d</sup>	9.5 <sup>d</sup>
ドイツ	231,128	268,942(116)	301,295 <sup>f</sup> (130)	6.1	6.9	7.5 <sup>f</sup>
フランス	151,249	192,790(127)	215,755(143)	6.7	7.7	8.4
中国	522,000 <sup>b</sup>	862,108 <sup>c</sup> (165)	1,592,420 <sup>e</sup> (305)	0.8 <sup>b</sup>	1.2 <sup>e</sup>	2.1 <sup>e</sup>
韓国	100,456 <sup>c</sup>	151,254 <sup>c</sup> (151)	236,137 <sup>g</sup> (235)	4.9 <sup>c</sup>	6.8 <sup>c</sup>	10.0 <sup>g</sup>
スウェーデン	33,665	48,186(143)	48,220 <sup>f</sup> (143)	8.2	11.0	10.6 <sup>f</sup>

(注) 括弧内は1995年を100としたときの指数。アメリカ、フランスは2008年の代わりに2007年のデータを掲載。a: 過大推計と推定される。b: 過小推計と推定される。OECDの基準に完全には一致していない。c: 人文社会科学を除く。d: OECD事務局による推計。e: OECDの基準に完全には一致していない。f: 推計値(OECD事務局で調整している場合もある)。g: データの連続性が保たれていない。

(出典) OECD, *Main S&T Indicators 2010-1*, Table 7. Total researchers in full-time equivalent; Table 8. Total researchers in full-time equivalent per thousand total employment より抽出。

### III イノベーション政策と人材問題

#### 1 イノベーションと人材

##### (1) イノベーション政策における人材の位置

科学技術政策が科学技術活動の振興にとどまらず、イノベーションをも視野に入れるようになると、人材問題の意味も変わってくる。とくに、民間部門の研究開発活動が活発な先進諸国では、イノベーションのほとんどが民間部門で実現されるものになる。そのため、国の役割は民間部門では実現することが困難なイノベーションへの取組みと、民間部門のイノベーション促進のための基盤的条件の整備が主なものになる。とりわけ人材育成は、伝統的に公的な支援の下で進められてきたこともあり、いっそう重要性をましている。

OECDは2010年夏にThe OECD Innovation Strategyを発表し、第3章で人材問題を取り上げている。その冒頭では、人材こそがイノベーションの源泉であることを明言している<sup>(7)</sup>。つまり、イノベーションは研究者たちによる研究開発のみに発するのではなく、中間的なユーザーや最終消費者など需要側から発する場合も少なくない。イノベーションの契機はいたるところに広がっている。したがって、研究開発活動に限定されることなく、社会のあらゆる場面に優

(7) OECD, *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow*, 2010, p.55. 「人々はイノベーションのプロセスの中心に位置づけられる。・・・イノベーションは有能な労働力に依存している。それは単にハイテクや研究分野で人材が必要だというだけでなく、経済社会の全体で有能な人材が必要なのである。イノベーションのプロセスは、ますますネットワーク化され、企業研究所にとどまらない幅広いものになってきている。その結果、産学官・非営利部門のユーザ、サプライヤ、労働者、消費者がイノベーション・プロセスへ巻き込まれるようになってきている。経済社会のいたるところで、人々がイノベーションに参画することで、新しいアイデア、知識や能力が生まれ、市場の需要がイノベーションを左右するようになる。」

れた人材が参画することがイノベーションの機会を高めることになる。このような社会を実現するためには、有能な人材を育成して、研究開発活動のみならず、社会のさまざまな活動領域に輩出することが必要になる。また、人々がイノベーション指向の経済の中で、それに適応し、より高い経済的報酬を獲得したり、イノベーションによってもたらされる新たな財やサービスを活用して生活水準を向上させるためにも、人々が高い能力を持つことが望ましい。

このような背景から、社会のあらゆる層が能力を高め、また新しい状況に適応する能力を獲得することが必要になる。このためには研究者育成を中心とする博士人材の育成のみならず社会の多様な場面への博士の進出を促進することはもちろん、成人の多数が高等教育レベルの教育を経験し、必要があれば再教育の機会を得られることが望まれる。

そればかりか、初等中等教育段階においてもイノベーション指向の社会で生活する基盤的能力の育成を充実する必要がある。このために各国は、初等中等教育における理数教育（コンピュータ・リテラシーを含む）の充実<sup>(8)</sup>、高等教育進学拡大、成人学習機会の拡大、博士育成の充実と多様なキャリア展開等を政策課題としている。それだけでなく、留学生の送・受入の拡大、女性の参画の拡大等を通じた学習環境のダイバーシティの強化も政策目標となる。

このように各国はイノベーション促進のための多様な人材施策を展開している。以下では、いくつかの論点を取り上げて、そのエッセンスを紹介する。

#### コラム 2：理数教育の強化を目指す施策

アメリカでは旧来から、幼稚園から高校まで（K-12）の理数教育（Science, Technology, Engineering and Math education：STEM 教育）の改善を積極的に推進してきたが、オバマ政権でもイノベーション戦略の一部に STEM 教育の向上を位置づけた。コラム 1 に紹介したように、オバマ政権のイノベーション戦略では、教育分野をイノベーションへの投資の一分野として位置づけ、目標「21 世紀型の知識と能力を持つ次世代を教育し、世界レベルの労働力を生み出す」を設定した。この中の細目の中に「アメリカの理数教育の向上」が位置づけられている。また、2009 年末には“Educate to Innovate”キャンペーンを開始した。このキャンペーンは、企業や学協会等とのパートナーシップで STEM 教育の改善を推進しようとする取組みで、インテルが参加を表明した。

韓国では、李明博政権の科学技術基本計画（577 計画、2008 年）が、「青少年の創意性を高めるには、探究を通じた自発的な学習能力の向上と科学的な思考を育てることが重要である」として、重点推進課題の一つに「創意的な青少年が成長できる環境作り」を位置づけ、小・中等の数学・科学教育を充実させるための対策を示した。

#### (2) 科学技術関係人材（HRST）

イノベーションを支える人材の条件は、必ずしも明確にはなっていない。しかし、イノベーションを支える人材の範囲の最小限は、従来の研究者と考えることができる。一方、最大限はイノベーション指向社会の中でイノベーションに対して能動的な態度で生きるすべての人々ということになる。イノベーションを支える人材、支えうる人材は、両者のあいだのどこかに位置づけられ、定義され、計測されることになる。科学技術関係人材（Human Resource for Science and

(8) 本編第 I 部 7 参照。

Technology: HRST) という統計上の概念は、このような試みの一つである<sup>(9)</sup>。

表 8 には、各国の HRST のストックの推計を示した。ここでは、職業の側面から HRST を測定している。表に取り上げた国の HRST の割合は 30% をほぼ超えている。産業別では製造業よりもサービス業の方が HRST の率が大きく、HRST の活躍の場が製造業にとどまらないことを示唆している。

なお、日本には HRST を表現するための適当な統計が存在しない。OECD の統計<sup>(10)</sup>には日本のデータが掲載されているものの、日本の場合には国際基準に適合する根拠統計が存在しないため、類似の統計で代用しており、過小推計であるという注釈付きの紹介にとどまっている<sup>(11)</sup>。

表 8 HRST の雇用状況 (2008 年)

	全就業者に占める割合 (%)				同左・産業別 (%)	
	ISCO group 2 (専門家)	ISCO group 3 (技能者)	計	女性の割合 (%)	製造業	サービス業
イギリス	14.2	12.9	27.2	48.6	21.3	29.8
アメリカ	15.8	16.5	32.3	51.6	17.1	41.1
ドイツ	14.5	21.5	36.0	51.6	23.3	43.2
フランス	13.4	18.9	32.2	48.9	28.1	34.0
スウェーデン	19.6	20.0	39.6	50.8	26.1	43.9
フィンランド	18.1	16.1	34.2	55.2	25.8	39.6

(データ) 本表では HRST を職業の面から把握し、国際標準職業分類の professionals と technicians を対象としている。「女性の割合」は、ISCO group 2 および 3 の合計数に対する割合。

(出典) OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009, 5.3. Human resources in science and technology, HRST occupations, 2008 および Share of HRST employees by industry, 2008 の元データより抽出。

### コラム 3: インターンシップを通じた知識移転の促進

イノベーション指向の高まりは、人材育成施策の考え方やモデルにも変化をもたらしている。イギリスでは、インターンシップを産学協同の人材育成手段としてのみならず、産学連携研究の実施を通じた知識移転手段と位置づける施策がみられる。

インダストリアル CASE (Industrial Cooperative Awards in Science and Engineering) は、政府がリサーチ・カウンシルを通じて推進している制度である。企業等が本制度を利用する場合、リサーチ・カウンシルを通じて研究プロジェクトを設定し、それに適合する大学と大学院生を企業側が選定する。大学は民間企業と共同でそのプロジェクトの推進にあたり、大学院生を最低 3 ヶ月間、企業等に派遣し、当該企業のプロジェクトに参加させる。インダストリアル CASE に参加する学生は、通常のリサーチ・カウンシル奨学金と同様に大学院在籍中を通じて奨学金

(9) Frascati Manual は従来、人材の指標としては研究開発活動従事者を主として扱ってきた。これに対して HRST は、研究開発にとどまらず、科学技術に関連する幅広い活動に関わる者すべてを含む広い概念である。HRST は教育経験と従事している職務の両面から定義される。教育経験に関しては、高等教育レベルの教育経験を有している者が該当する（この場合、高等教育の学歴を有する者は何らかの形でイノベーションと関わることを仮定していることになり、表 1 で示した就業人口中の高等教育経験者の割合は、HRST の指標の一つとなる）。職務の面からは、科学技術に関連する職務に従事している場合が該当する。二つの条件の論理積を考えれば、教育経験が高く、かつ科学技術関連の職務に従事している者に限定される。論理和を考えれば、どのような教育経験であれ、とにかく科学技術関連の職務に従事しているか、科学技術関連の職務にとどまらず、多様な職務に従事する（あるいは失業中の）高等教育レベルの教育経験を有する者のいずれかを HRST と規定することになり、非常に幅広い人材を含むことになる。このような幅広い人材像は、イノベーションを広く捉えることと適合的である。なお、二つの条件の組み合わせ方や詳細な範囲は、データの収集可能性や、分析目的に沿って決められることになる。Canberra Manual(OECD, *The Manual on the Measurement of Human Resources devoted to S&T*, 1995) 参照。

(10) OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009.

(11) このことは、日本の統計体系がイノベーションなど今日の課題に適合的な体系になっていないことを示唆している。

を受給できるが、大学院生がプロジェクトに参加している期間は、受入企業も奨学金の3分の1以上の金額を支払うことになっている。交通費、滞在費等の必要な経費も企業側が支弁する。

Knowledge Transfer Partnerships (KTPs) は、1970年代に創設された Teaching Company Scheme (TCS) が2003年に名称を変更したものである。CASEが大学院生を対象とするのに対してKTPsでは、学部等の卒業生が対象である。KTPsでは、企業 (company partner) と卒業後まもない学生 (KTP associate) と指導教員 (knowledge base partner) の三者のパートナーシップが組まれる。KTPsは企業と大学等との交流を活発化させることを目的とし、そのために associate は、10週間ないし3年間の期間にわたって指導教員と協力して開発プロジェクトを進め、並行してビジネススキルやその他の教育も受ける。企業は、学生を受け入れることにより大学から最先端の研究成果を学ぶことができるというスキームである。約70%の associate は、受入企業に就職している。基本費用は公的資金が充てられるが、企業側は、中小企業の場合、プロジェクト費用の3分の1 (2万ポンド) 程度を負担する。

このようなインターンシップは、さまざまな国で実施されている。日本も例外ではなく、「イノベーション創出若手研究人材養成」(科学技術振興調整費、2008年開始)、「実践型研究リーダー養成事業」(文科省、2010年度開始)などが実施されている。ただし、規模や実施方式はかなり異なっている。

## 2 博士人材の育成

博士人材は、研究者としてのみならず、高度な専門的能力を有し、課題を発見し、課題解決に向けたプロジェクトを企画立案し、さらにはプロジェクトを先導するイノベーションの中核的人材としての期待が高まっている。しかし、どこの国でも、大学院(博士課程)は伝統的に、大学を中心とする将来の研究者の養成を担ってきたため、人材育成の役割の拡張に容易に適応できているわけではない。そのため、各国ともに、博士育成の転換を進めているが、その過程でさまざまな問題に直面していることも事実である。ポスドク<sup>(12)</sup>は元来、博士の学位取得後、安定的な職に就くまでのあいだの研究訓練の期間、あるいは本格的にPI<sup>(13)</sup>になるための武者修行の期間にいる人材を意味する。ポスドクは、決して定職に就けなかった者の失業対策ではない。しかし、短期的な博士供給の拡大と、イノベーション指向の時代に適合的な博士の労働市場への転換が遅れているため、混乱が生じている。

日本では、このような博士育成の転換時における問題が、いわゆるポスドク問題や博士の就職難等の形で現れている。表9から表11に日本のポスドクの現状を示した。

(12) 日本では「ポスドクター等1万人支援計画」(第1期科学技術基本計画1996年で公式の計画として位置づけられた)以来、「ポスドクター」という名称が用いられているが、英語では post-doctorate または簡略に post-doc と称される。以下では post-doc に対応する日本語表記である「ポスドク」を主として用いる。

(13) Principal Investigator。研究チームの代表者としてプロジェクトを先導する研究者。

表9 日本のポストドクター等の分野別内訳の推移（人）

	2004	2006	2008
ライフサイエンス	6,042	6,459	6,844
情報通信	1,057	1,282	1,256
環境	794	825	883
ナノテクノロジー・材料	2,091	1,888	1,540
エネルギー	527	409	421
製造技術	248	455	278
社会基盤	476	482	541
フロンティア	441	569	611
人文・社会科学	1,218	1,589	2,474
その他の分野	1,751	2,038	2,574
不明	209	398	523
計	14,854	16,394	17,945
うち 女	3,139	3,767	4,408

（出典）科学技術政策研究所・文科省『ポストドクター等の雇用状況・博士課程在籍者への経済的支援状況調査-2007年度・2008年度実績-』（調査資料182）2010、図表3.1.2、図表3.1.10より抽出

表10 日本のポストドクター等の機関種別内訳の推移（人）

	国立大学	その他大学等	独法研究機関	その他
2004	6,297	2,187	5,767	603
2006	8,033	2,710	5,228	423
2008	9,033	3,639	5,131	142

（出典）科学技術政策研究所・文科省『ポストドクター等の雇用状況・博士課程在籍者への経済的支援状況調査-2007年度・2008年度実績-』（調査資料182）2010、図表3.1.4より抽出

表11 日本のポストドクター等の年齢構成の推移（人）

	29歳以下	30～34歳	35～39歳	40歳以上	年齢不明
2004	4,126	6,840	2,442	1,375	71
2006	4,185	7,268	3,072	1,706	163
2008	4,392	7,559	3,470	2,355	169
2008 (%)	24.5	42.1	19.3	13.1	1.0
2008 女 (%)	21.8	41.2	19.5	17.1	0.4

（出典）科学技術政策研究所・文科省『ポストドクター等の雇用状況・博士課程在籍者への経済的支援状況調査-2007年度・2008年度実績-』（調査資料182）2010、図表3.1.7、図表3.1.8より抽出

日本のポストドクは、最新データで1万8千人弱である。4年間で3千人の増加である。分野別ではライフサイエンス分野が全体の3分の1を占め、人文・社会科学、その他の分野が続いている。期間別では、国立大学が半分を占め、独立行政法人研究機関がそれに次いでいる。年齢別では、34歳以下が3分の2程度を占めているが、35歳以上の割合が漸増している。

このような日本の状況を諸外国と直接的に比較することは、データの制約のため困難である。一方、OECDやUNESCOを中心に2004年から、博士卒業者のキャリアに関する追跡調査(Careers for Doctorate Holders: CDH)が断続的に実施されている。ここでは、CDHから関連データを紹介し、日本の現況の特色を明確にする。

表12は博士卒業者の年齢(中央値)を整理したものである。博士卒業者の年齢(中央値)は、ベルギーを除くと、どこの国でも比較的高めである。日本では、博士課程は順調にいけば、27歳で修了することができるが、各国で制度が異なることと、もともと学部段階ですでに年齢の多様化が進んでいる国がほとんどであるため、博士の卒業年齢は高いのが普通である。また、



分野による違いもあり、理学、工学は比較的若い、人文科学、社会科学、保健は比較的高い。

図1には日本の博士課程卒業者の卒業時年齢の分布を示したものである。27歳、28歳が多いが、そこに集中しているわけではなく、29歳以上もなだらかに減少している。表3に示したように日本の学部入学者はきわめて狭い年齢層に集中しているが、博士課程は日本でも多様な年齢層の学生を抱えているのである。

表13は、博士卒業までに要した期間を示したものである。日本の場合は、博士前期2年、博士後期3年の通算5年が標準であるが、博士の育成期間を設けている国はあまりない。そのため、博士の学位取得に要する期間は長期化しがちである。ただし、例えば、アメリカの場合は博士課程へは学部卒で直接進学するケースが多い（修士課程を修了後に博士課程へ進学するケースもある）など制度的な差異のため、単純に比較することはできない。また、アメリカの場合には、博士候補生（Ph.D. Candidate）という制度があるため、学位を取得するのが困難で長期間を要しがちな人文・社会科学分野では、Ph.D. Candidateを取得後、大学等へ就職して、仕事をしながら学位論文を作成し、学位を取得するような例も珍しくない<sup>(14)</sup>。そのため、アメリカの人文・社会科学分野では博士課程の開始から学位の取得までの期間は10年近くになることも珍しくない。逆に、日本の場合には標準修了年限が規定されていることもあり、国際的にみて短期間で学位を取得する傾向がみられる。

表12 博士卒業者の年齢（歳、中央値、2005-2006年）

		日本	アメリカ	スウェーデン	フィンランド	ベルギー	デンマーク	ノルウェー
計	女	33.0	33.2	34.0	37	29	34.1	36.0
	男	32.0	32.4	33.0	35	29	32.4	34.4
	全体	m	32.7	33.0	36	29	33.1	35.0
理学	女	28.0	30.2	32.0	32	28	31.8	32.0
	男	30.0	30.7	32.0	32	28	30.9	31.5
	全体	m	30.5	32.0	32	28	31.1	31.7
工学	女	33.5	30.2	32.0	34	29	31.7	30.7
	男	34.0	31.0	32.0	33	28	31.1	31.1
	全体	m	30.8	32.0	33	28	31.2	31.0
保健	女	33.5	37.2	37.0	38	28	36.2	38.5
	男	32.0	34.6	38.0	36	30	34.7	38.3
	全体	m	36.1	37.0	37	29	35.2	38.4
農学	女	32.5	33.1	33.0	35	31	33.9	33.2
	男	33.5	33.4	36.0	39	29	33.8	36.1
	全体	m	33.2	34.5	35	30	33.9	34.3
社会科学	女	32.0	36.1	37.5	40	30	34.2	40.2
	男	35.0	35.9	37.0	40	33	33.3	39.0
	全体	m	36.0	37.0	40	31	34.0	39.4
人文科学	女	44.0	34.7	39.0	41	29	38.5	37.9
	男	34.5	35.3	38.0	41	31	35.8	38.4
	全体	m	35.0	39.0	41	30	36.8	38.2

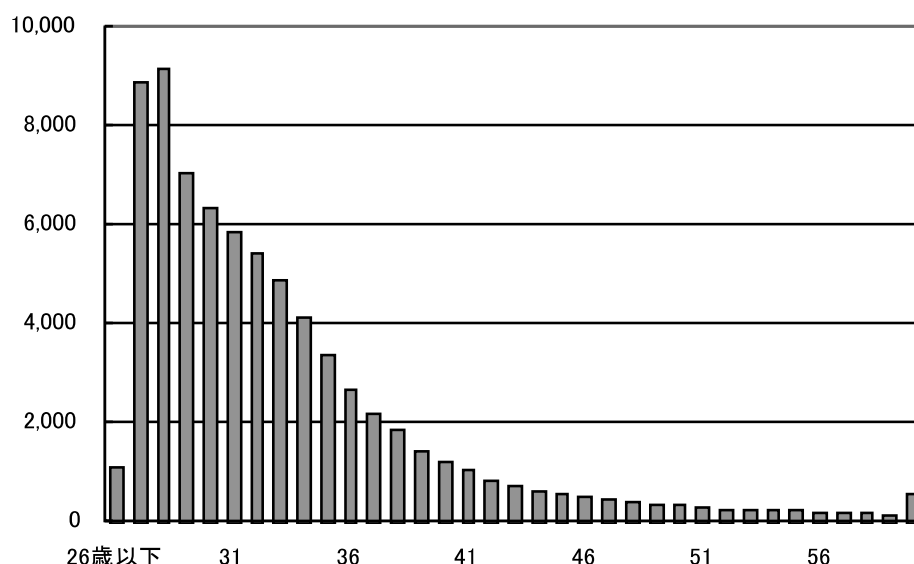
(注) mは欠損値。

(データ) ベルギー、デンマーク、ノルウェーは本報告における主要対象国ではないが、参考のため掲載。2005年と2006年(暦年)の卒業生の年齢。ただし、フィンランド、ベルギー、デンマーク、ノルウェーは2005年度のみ。

(出典) Laudeline Auriol, “Careers of Doctorate Holders: Employment and Mobility Patterns”, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2010/4, Table 1. Median age at graduation of recent doctoral graduates より抽出。

(14) 日本では、論文博士制度が国際的にみて特異な制度であり、論文博士制度があるため、博士課程進学が増えない、という趣旨の議論がしばしば登場する。確かに、博士課程の経験がまったくないままに学位を取得できる例は(名誉博士は別にして)ほとんど見られないが、多くの国はPh.D. Candidateやパートタイム学生の制度のように、就職後に学位を取得できる制度を持っている。

図1 日本の博士課程修了者の修了時年齢（2002-2006年度全分野）



（出典） 科学技術政策研究所『「大学・大学院の教育に関する調査」プロジェクト第2部 我が国の博士課程修了者の進路動向調査』（NISTEP REPORT No.126）、2009、資料編クロス集計結果から算出

表13 博士卒業までに要した期間（月数、性別、分野別）

		アメリカ <sup>a</sup>	アメリカ <sup>a</sup>	オーストラリア	オーストラリア	カナダ
		2003年平均	2003年中央値	2002-2003年平均	2002-2003年中央値	2003-04年平均
男	理学	92.3	83	67	59	63
	工学	88.8	83	64	59	63
	保健	97.5	90	64	60	68
	農学	96.3	87	70	62	70
	社会科学	113.5	96	72	70	75
	人文科学	117.4	108	69	60	78
	計	101.1	89	68	60	69
女	理学	86.1	80	66	60	65
	工学	85.5	80	64	59	62
	保健	106.9	96	65	60	67
	農学	90.3	84	69	60	61
	社会科学	109.0	96	71	68	73
	人文科学	118.1	108	73	71	85
	計	103.5	92	68	62	72

（注） a：アメリカは博士課程の開始から学位取得までの期間。

（出典） Laudeline Auriol, “Labour Market Characteristics and International Mobility of Doctorate Holders: Results for Seven Countries”, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2007/2, 2007, Table 4. Time taken to complete a doctoral degree (in months)より抽出。

それでは博士の就職状況はどうであろうか。表14は1990年から2006年に卒業した博士の2006年末における就職率を示したものである。就職率は、通常就職率と同様に、引退、病気、その他の事由により、就労する意志を持たない者を除き、現に就労している者及び就労できない者（失業者）のうち就労者の割合を示している。したがって、表14の数字と100パーセントとの差が失業率を表すことになる。博士の就職率は概して高く、学部卒に比べると数ポイントないし10ポイントは高い。ただし、どの国でも人文科学分野では就職率がやや低めであ

る。また女性の就職率もやや低い。

表 14 博士の就職率 (%)

	ドイツ	アメリカ <sup>a</sup>	オーストリア	ベルギー <sup>b</sup>	デンマーク <sup>b</sup>	スペイン
理学	94.4	95.7	93.2	95.2	97.9	95.4
工学	96.5	96.9	97.3	96.9	98.1	97.9
保健	94.1	95.3	93.2	97.8	99.0	97.5
農学	89.4	98.2	94.1	94.6	96.2	97.6
社会科学	92.0	95.4	93.7	95.5	96.7	97.6
人文科学	91.0	-	85.4	89.5	88.4	94.3
計	93.5	95.9	93.0	95.4	97.0	96.5
女	87.6	92.2	85.4	94.4	95.8	94.9
学部等卒	85.2	83.4	86.8	85.5	87.9	83.7

(注) a: 社会科学の一部と人文科学を含まない。b: ベルギー、デンマークは 2005 年現在のデータ。

(データ) 1990 年から 2006 年の学位取得者の 2006 年 12 月における就職率。

(出典) OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009, Employment rate of doctorate holders by field of doctorate award, 2006(p.141)に基づき作成。

表 15 卒業年別の博士の失業率 (%)

	卒業年	2002	2003	2004	2005	2006	1990-2006 累計
ドイツ	女	2.2	1.2	3.9	4.9	12.7	3.9
	男	0.8	5.7	3.5	1.3	3.7	2.0
	計	1.3	4.1	3.5	2.5	7.3	2.6
アメリカ	女	1.1	2.2	2.0	3.5	-	1.6
	男	0.8	1.5	0.7	1.3	-	0.9
	計	0.9	1.8	1.2	1.5	-	1.1
スウェーデン	女	2.5	2.7	3.9	4.2	5.1	2.6
	男	2.1	2.4	3.1	3.8	4.8	2.0
	計	2.3	2.6	3.5	4.0	4.9	2.2
フィンランド	女	2.1	3.0	3.9	3.0	-	2.5
	男	2.9	1.2	2.5	4.0	-	2.5
	計	2.5	2.1	3.2	3.5	-	2.5

(データ) 2006 年 12 月現在の失業率。フィンランドのみ 2005 年現在。

(出典) Laudeline Auriol, Careers of Doctorate Holders: Employment and Mobility Patterns, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2010/4, Table 2. 2006 unemployment and inactivity rates by year of doctoral award より抽出。

表 16 博士卒業就職者のうち、全キャリアを通じて有期雇用契約で就職している者の割合 (%)

	ドイツ	オーストリア	ベルギー	デンマーク	スペイン
卒業後 5 年以下	44.4	26.2	48.0	42.7	45.6
卒業後 5 年超	18.0	11.7	16.9	11.6	14.7
全就業者	14.1	9.0	9.1	9.6	34.4
最新の卒業生の年齢 (中央値)	m	31.1	29.0	33.1	32.0

(注) m は欠損値。ベルギーは 2005 年。

(出典) OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009, Doctorate holders on temporary contracts over career path, 2006(p.141)に基づき作成。

表 15 は、卒業年別に博士の失業率を整理したものである。当然ながら、博士修了直後に直ちに就職できず、その後就職するケースは珍しくない。表 15 のどの国を見ても、卒業直後の失業率はやや高めで、その後減衰していく傾向が読み取れる。

博士は就職しても、すぐに安定的な職に就くのではなく、ポスドクなどの一時的な職で研究経験を積んでから定職に就くことが珍しくない。表 16 は、博士卒業後有期雇用契約で就職している者の割合を示したものである。どこの国でも博士卒業後 5 年程度は、有期雇用契約で働く

者が多く、オーストリア以外は4割を超えている。卒業生の年齢は30歳強であるので、35歳前後までポスドクのようなポジションに就いていることは、決して珍しいことではない。また、卒業後5年を超える者(1990年以降の卒業者を対象としているので、卒業後5年超15年程度までの者)でも1割程度はずっと有期雇用契約の職を続けているのである。

このようなデータをみると、日本だけが博士の就職が困難であるというわけではない。また、多くの博士がポスドクとして研究訓練を受けることは、決して博士の失業対策ではなく、博士のキャリアとしては普通のことである。問題は、ポスドクの多寡ではなく、ポスドクの育成とキャリアパスの多様化である。ポスドクもイノベーションの時代には大学等の研究者の予備軍ではなく、社会のさまざまな場面で活躍することが期待されている。彼らは大学から産業界への知識移転の担い手というだけでなく、その経験を生かしてイノベーションのリーダーとなることが期待されている。一方では転換期であるがゆえに、各国で、ポスドク訓練が不十分であったり、ポスドクの処遇が悪化している例も問題視されている。ポスドクの処遇改善、ポスドク訓練の充実、キャリアパス多様化の促進は、日本のみならず、多くの国が直面する政策課題となっている。このため、各国ではさまざまな施策が展開されている。

#### コラム4：イギリスにおける博士・ポスドクのキャリアパス多様化の展開

イギリスの大学には、正規教員のほかに有期雇用の教員や研究員が数多く勤務する。有期雇用の教員や研究員の中には、いわゆるポスドクも含まれている。イギリスで「ポスドク問題」が政策課題として浮上したのは1990年代初頭である。科学技術白書”Realising our Potential”(1993年)は、有期雇用研究員等(以下、ポスドク等)の処遇を改善し、キャリアパスを明確化することが必要だと指摘した。1995年には下院の委員会もこの問題を取り上げ、ヒアリングを行った。問題が顕在化する中で、大学や研究資金配分機関の連携による自助努力が始まり、1996年には、大学におけるポスドク等のキャリア・マネジメントのための枠組みを規定する協定“A Concordat to Provide a Framework for the Career Management of Contract Research Staff in Universities and Colleges”が、3つの学長組織、6つのリサーチ・カウンシル、Royal SocietyとBritish Academyの計11機関のあいだで締結された。

協定はポスドク等の雇用条件とキャリア・マネジメントについて示したが、必ずしも強制力はなかった。しかし、翌1997年には、協定に示された事項の履行状況を把握し、優れた実践の普及を図るために、リサーチ・キャリア・イニシアチブ(RCI)が設立され、当時のOST(Office of Science and Technology)とUniversities UKが事務局を務めた。RCIは、各大学から、ポスドク等のキャリア・ガイダンス、トレーニング、実態把握等の情報を集約し、報告や勧告をまとめたほか、リサーチ・カウンシルからの研究資金によって雇用されるポスドク等を対象に調査を実施した。これらの活動を通じて、ポスドクをめぐる状況が次第に明らかになるとともに、さまざまな取組みの芽が出始めた。

2001年には、リサーチ・カウンシル等がJoint Statement of Skills Training Requirements of Research Postgraduates(JSS)を発表した。これは、博士課程在籍中に身につけるべきスキルを7つのカテゴリーに分類して列挙しており、大学院生や、さらにはポスドクのプロフェッショナル・スキルを考えるための枠組みとなった。スキルは、研究活動に従事する場合のみならず、社会の多様な分野で活躍する際にも有用なスキルであるので、トランスファラブル・スキルと

いわれる。

2002年には、科学技術人材に関する報告書“SET for Success”が発表された。これはロバーツ卿（Professor Sir Gareth Roberts）が政府の要請に応じて初等教育から研究開発人材問題まで幅広く検討したもので、ポスドク問題についても取り上げ、明快なキャリアパスの提示、ポスドク等のアカデミック・ポストへの移行を支援するアカデミック・フェローシップの創設、ポスドク等を含むアカデミック・ポスト全般の処遇改善などが提案された。この報告書に基づいて、アカデミック・フェローシップ制度が創設されたほか、RCIに代わりUK GRADプログラムが開始された。UK GRADプログラムでは、軸足を大学院教育の改革へ移し、活動の拠点化とネットワーク化が進められた。また、2004年からはリサーチ・カウンシルが博士やポスドクのトレーニング費用や研修プログラムの開発費用（ロバーツ・ファンディングという）を配分するようになり、取組みが徐々に広がっていった。

JSSは当初、リサーチ・カウンシルから奨学金を得た大学院生やポスドクに対するスキル開発の目標として位置づけられたが、2004年にQAA（Quality Assurance Agency for Higher Education:高等教育質保証機構）が、QAA Code of practice（高等教育の質及び水準を確保するための規範）を改訂した際にJSSを参照した。大学評価機関であるQAAが取り上げた結果、JSSは実質的にすべての大学における博士育成の参照基準となり、博士やポスドクのキャリア・トレーニング等の改善は全国的な広がりを見せるにいたった。その際、RCIやUK GRADで蓄積されたさまざまな経験が生かされた。その後、2008年には新協定”The Concordat to Support the Career Development of Researchers”が締結されるとともに、UK GRADに代わってVitaeプログラム（<http://www.vitae.ac.uk/>）が、大学院生やポスドク等のキャリア・トレーニング等の改善を担っている。

このようにイギリスは、博士やポスドクのキャリアパスの多様化やそのためのキャリア・トレーニング等に長期にわたって取り組んできている。韓国は2007年にKorea Institute of R&DB human resources development (KIRD、<http://www.kird.re.kr/>)を設置し、イギリスの経験に影響を受けつつ、ポスドク等のキャリア開発等に取り組んでいる。

近年は、各国ともに大学院（博士課程）の改革に取り組んでいるが、組織的大学院教育への転換と修学支援が主要な課題となっている。ここでは、博士の修学支援の状況を紹介する。

博士に対する公的な経済的支援の方式としては、学生個人が研究助成機関、民間財団等から受給するフェローシップ（fellowship）、研究活動に参加することで対価として受給するリサーチ・アシスタントシップ（research assistantship: RA）、学部等の授業の補佐役の対価として受給するティーチング・アシスタントシップ（teaching assistantship: TA）、研究助成機関が組織に対して博士の育成等のための（研究）資金を配分し、それを通じて支援されるトレーニーシップ（traineeship）がある。このほかに、自費負担やローン等がある。

表17には、日本の博士学生に対する経済的支援の状況を整理した。フェローシップは少なく、ほとんどが、競争的資金や大学の自己資金によって賄われているが、受給者数は増加しており、在学生数に対する割合も3分の2程度に達した。ただし、これはのべ人数による推計なので、実際に受給している割合は不明である。表18に主要業務を示したが、TAが最も多く、RAがそれに次ぐ。表19には、アメリカの状況を示した。アメリカでは自己負担が3分の1程度、何

らかの支援を受けている者が3分の2程度で、日本と同程度である（ただし、日本は述べ数なので、厳密な状況は不明である）。アメリカではRAが最も多く、TAが次いでおり、日本とは逆になっている。なお、これらのデータからは、どの程度の規模の支援を受けているかは分からない。しかし、アメリカの場合には、RAやTAを受給する場合には、授業料と生活費の一部が手当てされることが多いなど、一般に手厚い支援を受けている。日本の博士学生は、授業料および生活費の自己負担分が大きいことが博士学生確保の障害になっていると、しばしば指摘されている。

表17 博士課程在籍者に対する経済的支援（日本、人）

財源分類	2004	2005	2006	2007	2008
競争的資金・その他の外部資金	8,429	9,591	10,012	11,609	11,835
うち、21世紀COE・グローバルCOEプログラム	7,217	7,341	7,195	6,267	6,087
フェローシップ・国費留学生	4,039	5,265	6,220	6,895	7,563
運営費交付金・その他の自主財源	19,898	21,298	22,331	28,653	30,163
財源不明	79	0	0	0	0
計（のべ）	32,445	36,154	38,563	47,157	49,561
（参考）博士課程学生数	73,446	74,907	75,365	74,811	74,231
博士課程学生に対する割合（%）	44.2	48.3	51.2	63.0	66.8

（データ）「博士課程学生に対する割合（%）」は、経済的支援を受けている合計人数（のべ）の博士（後期）課程学生数に対する割合。のべ数であることを留意。

（出典）科学技術政策研究所・文科省『ポストドクター等の雇用状況・博士課程在籍者への経済的支援状況調査-2007年度・2008年度実績-』（調査資料182）2010、図表4.1.6より抽出。博士課程学生数は『学校基本調査』各年版

表18 経済的支援を受ける博士課程在籍者の主要業務（日本、人）

TA（教育補助）	RA（研究補助）	フェローシップ・奨学金	その他	不明	計
20,765	14,278	10,216	2,989	1,313	49,561

（出典）科学技術政策研究所・文科省『ポストドクター等の雇用状況・博士課程在籍者への経済的支援状況調査-2007年度・2008年度実績-』（調査資料182）2010、図表4.1.8より抽出。

表19 経済的支援を受ける博士課程在籍者の主要な資金源と業務（アメリカ、人、2006年）

	計	RA	フェローシップ	トレイニーシップ	TA	その他	自己負担
連邦政府	83,962	57,547	8,251	9,754	1,659	6,751	-
連邦政府以外	188,447	57,227	28,438	4,817	74,252	23,713	-
自己負担	146,606	-	-	-	-	-	146,606
計	419,015	114,774	36,689	14,571	75,911	30,464	146,606

（注）科学技術分野のフルタイム学生。自己資金にはローン、家族等からの支援を含む。

（出典）NSF, Science and Engineering Indicators 2010、Appendix table 2-20より抽出。

### 3 科学技術分野への女性の参画

科学技術分野への女性の参画の推進は、性差に拘らず有能な人材を活用するという能力主義に基づく人材の登用が科学技術全体のパフォーマンスの向上につながると期待される点で必須である。もし子供の頃から、何らかの要因によって科学技術分野を指向する女性が少なくなるとすれば、そのような障害を取り除き、機会の平等を通じて、女性の科学技術活動への参画を促進する必要がある。このような観点から、科学技術分野では伝統的に女性の科学技術分野への参画の促進が政策的焦点となってきた。

今日のイノベーション指向の社会では、女性が社会のさまざまな場面で活躍することはダイバーシティ・マネジメントの観点からも重視される。女性が参画することで、多様なニーズを把握し、さらに伝統的で硬直的な発想にとどまらない多元的で柔軟な観点を導入することで、イノベーションの機会が高まると期待される。したがって、研究者のみならず、幅広い分野への女性の参画が進むことが必要になる。

すでに紹介したデータの中にも、女性に関するデータをいくつか紹介しておいた。表4では、学部等レベルの卒業率について女性の数値を紹介した。英米両国をはじめ欧州の多くの国では、大学卒業率に男女差はないか、あるいは女性の方が高いが、日本の場合は若干女性の方が低い。表8にはHRSTの中での女性の割合を示したが、データを示した国ではほぼ男女半々となっている。表9及び表11には日本のポスドクに関して女性のデータを示した。ポスドクのうち女性は、4分の1弱であるが、女性の方が増加率が大きい。また、女性の方が年齢の高いポスドクの割合が多い。表12の博士卒業者の年齢については、多くの国、多くの分野で、女性の方が高くなる傾向が見られる。表13の博士卒業までに要した期間をみても、概して女性の方が長期間を要している。博士の就職率、失業率は女性の方が概して悪い傾向が見られる(表14、表15)。

こうしたデータをみると、男女の違いがほとんど見られない場合もある一方で、若干女性の方が悪い条件下に置かれている場合もみられる。なお、分野別のデータに関しては国際比較が可能な性別データを得にくいため、本稿では紹介していないが、多くの国では自然科学系分野で女性の参画がなかなか進まない状況にあるため、各国では女性の科学技術分野への参画の促進を政策的課題として取り上げている。

韓国は日本とともに、女性の科学技術分野への進出が遅れている国である<sup>(15)</sup>。韓国では、2001年に制定された科学技術基本法において女性科学技術者の養成を取り上げ、2002年には「女性科学技術者人材育成及び支援に関する法律」を制定<sup>(16)</sup>するなど、積極的に取組んできた。李明博政権の科学技術基本計画でも、「女性科学技術者の労働市場への参加はOECD加盟国中で最下位の水準である」との認識の下で、「優秀な女性科学技術者の社会進出を促し、将来的には科学技術分野での女性の比率が30%以上になるよう努力する」ことを目標として、優秀な女性科学技術者の養成、女性科学技術者の活用を推進することとしている。韓国では、すでに「女子学生の工学教育に対する大学支援事業」(WIE、2006年開始)、「女性科学技術者から女子学生への助言プログラム」(WISE、2001年創設)、「女性科学技術者支援センター」(WIST、2004年創設)、「女性工学技術者養成事業」(WATCH21)などを実施しているが、それらの連携を強化して女性科学技術者の養成を推進することとしている。

#### コラム5：日本における女性技術者

日本では、文科省は「女性研究者支援モデル育成(科学技術振興調整費)」、「女子中高生の理系進路選択支援事業」を実施し、内閣府男女共同参画局が女子高校生や女子学生の理工系分野への進出を支援するための「チャレンジ・キャンペーン」サイトを運営するなど、大学にお

(15) 「平成22年版男女共同参画白書」(内閣府、2010)の「第1-8-6 図 研究者に占める女性割合の国際比較」(p.102)によると、研究者に占める女性割合は、日本13.0%、韓国13.1%、アメリカ34.3%、イギリス26.0%などとなっており、掲載国中で日韓両国は最低レベルである。

(16) 内閣府男女共同参画局「諸外国における政策・方針決定過程への女性の参画に関する調査-ドイツ共和国・フランス共和国・大韓民国・フィリピン共和国-」2008、p.107。

ける理工系分野への進学促進と女性研究者の採用拡大などに政策的関心が集まる一方で、イノベーションを支える人材としての女性の役割に焦点を当てた政策は少ない。平成 17 (2005) 年国勢調査によると、大学教員の 24%、科学研究者の 16%が女性であるのに対して、技術者は 7.7%にとどまっている。今後は、産業界で研究開発などを支える技術者やイノベーション人材としての女性に関しても重要な課題となると思われる。

国勢調査によると女性技術者は 1970 年代から本格的に増加してきた。1980 年以降、技術者が急速に拡大したが、同時に女性技術者も、数の上で、また比率の上でも拡大した。とくに情報処理技術者の寄与が大きいのが特色である。それに続くのが、建築技術者、電気・電子技術者、機械系技術者である。土木系技術者は 2000 年までは多かったが、2005 年にはかなり減少した。

表 20 日本の女性技術者 (人)

	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
女性技術者 計 (女性の割合・%)	9,795 (1.4)	14,720 (2.0)	20,344 (2.3)	70,445 (4.1)	131,675 (6.2)	143,166 (6.0)	170,934 (6.8)	165,392 (7.7)
農林水産業・食品技術者	915	1,240	1,064	1,890	4,505	6,065	6,943	6,990
金属製錬技術者	40	15	34	232	206	458	446	330
機械・航空機・造船技術者	420	420	549	2,805	4,876	7,216	7,075	8,637
電気・電子技術者	390	410	599	4,017	6,501	8,662	9,399	9,154
化学技術者	765	1,120	1,385	3,702	6,520	6,069	5,956	7,136
建築技術者	1,275	1,925	3,315	5,869	12,344	20,568	21,672	19,993
土木・測量技術者	470	515	649	1,843	2,374	6,723	9,036	6,640
情報処理技術者	4,470	7,495	11,342	46,319	90,702	83,064	106,584	101,806
その他の技術者	1,050	1,580	1,408	3,768	3,647	4,341	3,823	4,706

(データ) 技術者分類は 1990 年を基準として整理。

(出典) 国勢調査各年版から作成

この間に、1986 年に男女雇用機会均等法、1999 年に男女共同参画社会基本法、2003 年に次世代育成支援対策推進法がそれぞれ施行されている。このような法制度の変化も女性技術者の増加に影響を及ぼしてきたと思われる。とくに男女雇用機会均等法が施行された結果、大卒女子の男子並み就職が進むことになり、それを契機として女性技術者の割合も大きくなった。

#### コラム 6 : 共同宣言への署名による改革の促進

近年、システム改革のための方法として、共同宣言への署名という方法が、イギリスや EC で活用されるようになってきている。

イギリスの「科学・技術・工学 (SET) における女性のリソースセンター」(The UKRC) は 2004 年設置され、政府からの資金によって運営されている機関である。UKRC のミッションは、「雇用者に対する女性研究者に関する情報提供と理解増進」「女性研究者データベース整備」「女性研究者統計整備」「女性研究者等の地位向上」、「復職者の支援」等である。UKRC ではこれらの目的を達成するための取組みの一つとして「CEO Charter」を活用している。これは、科学技術分野への女性の参画を進めるための戦略を策定・実施する等の内容とする簡潔な宣言書に賛同する企業が署名をし、その企業の一覧を WEB で公表するという、きわめて簡単な仕組みである。企業の CEO は署名をすることで、自社が女性科学技術者の採用や支援を積極的



に進める、責任ある企業であることを社会に示すと同時に、署名した企業間で情報交換などのメリットを得ることができる。女性科学技術者たちも就職先を探す上で必要な情報を得られる。特段のコストを払うことなく、また国が押し付けるのではなく、企業の自発的な取組みとして進めることができる興味深い手法である。

同様な手法は、若手研究者の処遇改善でも採用されている。イギリスの例はコラム4で紹介したが、ECでは若手研究者の処遇改善や採用の公平化等を目指して、**The European Charter for Researchers** および **Code of Conduct for the Recruitment of Researchers** を2005年に策定した。あわせて、憲章及び綱領に同意することを宣言する機関（主として大学、研究機関）の一覧をWEBで公表している。

共同宣言への署名という手法は、ダイバーシティや若手研究者の処遇改善など、とかくスローガンに終止しがちな政策目標を可視化し、また署名する機関に自覚と責任ある行動を促すという効果が期待できる。短期的には成果が現れにくいかもしれないが、政府が直接的なトップダウンの手法で実現することが困難な政策目標の実現に対するアプローチとして注目される。

#### 4 人材の国際的流動性

科学技術人材、あるいは将来、科学技術人材になる可能性のある学生の国際的流動性は、世界トップレベルの研究活動やイノベーションを展開する上で必要となる優秀な人材を世界中から獲得するという点で重要な課題である。また、ダイバーシティ・マネジメントの観点からも、外国人学生や外国人科学技術者がいること、外国留学経験、外国在住経験を有する科学技術者がいることは重要な意味を持つことになる。

表21は、各国がどの程度の留学生を受入れているかを示したものである。先進諸国の中では日本の留学生および外国人学生の受入は、学部、博士ともに非常に少ないことがわかる。

表22は、外国への送出国間移動表の形でまとめたものである。送出国では、中国、インド、韓国が多いが、日本、イギリス、アメリカは、人口規模と比して少ない方である。受入国が多いのは、アメリカ、イギリス、ドイツ、フランスなどである。日本は、中国、韓国を中心に受入れて、アメリカを中心に送出国になっている。アメリカは、中国、インド、韓国、日本などから留学生を受入れ、イギリスは、中国、インドを中心に、アメリカ、ドイツ、フランスからも多くの外国人学生を受入れている。中国はアメリカ、日本のほかイギリス、韓国へも多数の留学生を送出している。インドはアメリカ、イギリスを中心に送出している。韓国は、アメリカ、日本を中心に送出している。

表23は、博士レベル外国人学生受入数の推移を示したものである。博士レベル学生を受入が多いのは、アメリカ、イギリスなどである。いずれの国も、2000年以降外国人学生受入数を伸ばしている。日本、フランスについては最近の変化のみ知ることができるが、両国はほぼ横ばいである。

表 21 留学生および外国人学生（%、2008年）

	留学生		外国人学生	
	学部等レベル	博士レベル	学部等レベル	博士レベル
日本	2.6	16.2	3.0	16.9
イギリス	16.0	42.0	20.8	47.7
アメリカ	3.4	28.1	m	m
ドイツ	9.3	m	12.2	m
フランス	m	m	12.4	39.8
韓国	m	m	1.4	6.6
スウェーデン	5.1	19.7	7.9	23.7
フィンランド	2.8	6.6	3.3	8.5

（データ） 留学生または外国人学生の、全学生に占める割合（%）。近年は、国際的な人材の移動が複雑化しているため、留学生（当該教育課程の前段階までを外国で受けた学生）と外国人学生（国籍が外国の学生）を分けて統計が示されるようになっている。留学が活発なイギリスのような国の場合は差が生じる。また、アメリカのようにもともと国籍で判断することが困難な国もある。

（出典） OECD, *Education at a Glance 2010*, Table C2.1. Student mobility and foreign students in tertiary education (2000, 2008)より抽出。

表 22 外国への送出国及び外国人学生の受入（人、2008年）

送出国 \ 受入国	日本	イギリス	アメリカ	ドイツ <sup>a</sup>	フランス	韓国	スウェーデン	フィンランド	送出国
日本	-	4,465	34,010	2,234	1,908	1,062	176	112	52,849
イギリス	421	-	8,376	1,723	2,519	21	525	200	28,712
アメリカ	1,955	13,895	-	3,304	3,228	619	464	225	52,328
ドイツ	445	13,625	8,917	-	6,918	61	1,340	423	94,408
フランス	489	12,685	7,058	5,784	-	45	388	153	63,081
インド	513	25,901	94,664	3,644	1,038	402	746	236	184,801
中国	77,916	45,356	110,246	25,479	20,852	30,552	2,087	1,859	510,842
韓国	23,290	4,031	69,198	5,138	2,292	-	66	44	115,464
スウェーデン	141	3,194	3,296	612	441	9	-	532	15,455
フィンランド	76	1,666	673	721	284	6	2,958	-	9,370
受入計 2008年	126,568	335,870	624,474	245,522	243,436	40,322	34,556	11,303	3,343,092
受入計 2000年	66,607	222,936	475,169	187,033	137,085	3,373	25,548	5,570	1,970,518

（注） a：博士レベルを除く。

（データ） 高等教育レベルの合計（ISCED 5/6）。イギリスおよびアメリカは留学生、その他は外国人学生の受入数。

（出典） OECD, *Education at a Glance 2010*, Table C2.7. (Web only) Number of foreign students in tertiary education, by country of origin and destination (2008), and market shares in international education (2000, 2008)より抽出。

表 23 博士レベル外国人学生受入数の推移（人）

	2000	2005	2008
日本	m	12,558	12,639
イギリス	25,251	37,921	38,567
アメリカ	78,884	92,868 <sup>a</sup>	129,380 <sup>a</sup>
フランス	m	28,486 <sup>a</sup>	27,885
韓国	419	2,024 <sup>b</sup>	3,243
スウェーデン	2,931	4,508	4,751
フィンランド	1,124	1,579	1,834

（注） mは欠損値。a：留学生数。b:2006年データ。

（出典） OECD, *Education database*による（2010年9月8日）。

国際流動性の向上に関しては、これまで大量に留学生等を送出していた中国や韓国が、海外在住研究者の還流、外国人研究者の招聘やネットワーク構築を進めるなど、優秀な人材を積極

的に迎え入れる施策をとるようになっている（コラム7）。一方、アメリカやイギリスでも、イノベーションを支える有能な人材の受入を促進するための施策をとっている（コラム8）。

### コラム7：中国と韓国の国際化施策

中国では、「中華人民共和国科学技術進歩法」の第54条に、「国は、国外で就労する科学技術者が帰国し、科学技術の研究開発業務に従事することを奨励する。財政資金を利用して設立された科学技術研究開発機関、大学機関が国外で就労する傑出した科学技術者を帰国させ、これを雇用して科学技術の研究開発業務に従事させる場合、その就労や生活に便宜を提供しなければならない。外国の傑出した科学技術者が中国において科学技術の研究開発業務に従事する場合、国の関連規定に応じ、法に基づき中国における永久居住権を優先的に取得することができる。」（中華人民共和国科学技術進歩法2007年12月29日修正）と定め、優れた中国人及び外国人の帰国、招聘を進めている。

中国では1990年代後半から「長江学者奨励計画」（長江学者奖励计划）をはじめとする海外在住中国人の還流施策を進めてきたが、2008年12月には「千人計画」（海外高层次人才引进计划：Recruitment Program of Global Experts：海外ハイレベル人材導入計画）をスタートさせた。

「千人計画」は、2008年から5年ないし10年のあいだに、海外有名大学の教授、国際的企業・金融機関の上級管理者や専門技術者、独自の知的財産権を有し起業経験がある者、高度なイノベーション起業人材等を、大学や研究機関、中央企業、国有金融機関に採用し、重点プロジェクト等のリーダーとなることが期待されている。

一方、韓国では李明博政権の科学技術基本計画において、海外の優秀な科学技術者の誘致・活用が不十分である、韓国の優秀な理工系人材が卒業後も海外にとどまる事例が急激に増えており、海外の人材の誘致とネットワークの活用が重要になっているとの問題意識を背景として、「海外の優秀な科学技術者の誘致・活用の推進」を重点推進課題に位置づけた。具体的には、以下の施策を提示している。

#### ①海外の大学にいる優秀な学者の誘致・活用を推進する

- 世界的水準の研究センター大学を育成するために海外の優秀な学者の誘致・活用を支援する

#### ②研究者の国際交流事業の拡大を推進する

- 中核的な科学技術分野で活躍する海外の科学技術者の誘致・活用を通して国内の研究機関の競争力を強化する
- 権威的科学者、優秀な研究者、若手研究者のそれぞれに適合した支援を進める

#### ③外国人研究者の研究・定住環境の改善を支援する

### コラム8：高度人材のための就労ビザ

アメリカのイノベーション戦略では、教育分野をイノベーションへの投資の一分野として位置づけ、目標「21世紀型の知識と能力を持つ次世代を教育し、世界レベルの労働力を生み出す」を設定した。この中の細目の中に「ハイテク関連ビザの発給プロセスを改善すること」を位置づけ、「科学関係の会議の世界的リーダーあるいは議長としてのわが国の役割を維持するために、

オバマ政権は、機微技術保護に配慮しつつ、外国の科学者と技術的リーダーが、重要なイベントに参加するために米国を訪れることができるように作業をおこなっている。」としている。

高度な能力を有する外国人の就労を促進するための査証制度は、さまざまな国で多様な形で導入されている。ただし、ビザの発給数制限や条件変更をする場合も多く、制度は頻繁に変更される。例えば、イギリスでは、Highly Skilled Migrant (HSM) Programme によって高度専門家の就労ビザを提供する枠組を提供していたが、2008 年からは Tier 1 と呼ばれるビザに変更になった。Tier 1 には、一定の資格要件を満たす場合に受給される General、留学生が卒業後に就労する Post study work、イギリスで起業するための Entrepreneur などに分かれている。このうち Tier 1 (General) が HSM の後継ビザであるが、Tier 1 (General) は 2010 年 12 月 23 日で海外在留者向け募集は終了し、すでにイギリス国内在住している者についても 2011 年 4 月に募集は終了する予定である<sup>(17)</sup>。

#### IV まとめ

科学技術人材の育成・確保をめぐる政策状況は、ここ十数年のあいだに大きく変わってきた。欧米各国は、イノベーションの促進を至上命題として、大学進学 of 拡充を図るとともに、研究開発人材のみならず、イノベーションを支える幅広い人材の育成・確保に関心を高めている。もちろん、問題があると認識されているからこそ、さまざまな政策的対応が図られるのであり、優れた施策に取り組んでいることが優れた状況にあることを意味するのではない。就労人口における高等教育経験を有する者の割合のように、日本ではその指標が政策的目標として議論されることがないが、実態として日本が世界をリードしているような場合もある。(単純に比較することはできないとはいえ) 研究者数も民間部門を含めれば、世界のトップクラスにあることは間違いない。とくに 1990 年代の日本の各種指標は、欧州各国と比べて見劣りのするものではなかった。

しかし、ここ十年くらいのあいだに、イノベーション指向の人材施策を重視する欧米各国と、人材政策に関してそのような観点からの包括的議論がない日本とのあいだで、政策的な論点やその考え方に大きい違いが生じてきたことは確かであろう。もちろん、欧米各国でも甲論乙駁の議論があることは事実であり、基盤の条件の違いもあるので、欧米各国の方が望ましい政策的議論をしていると言うことはできない。しかし、イノベーションのグローバル化のみならず、人材の育成・確保でもグローバル化が進む中では、海外の動向を鑑として、日本の人材政策のあり方を包括的に点検し直すことは喫緊の課題であろう。

(17) <<http://www.ukba.homeoffice.gov.uk/sitecontent/newsfragments/37-t1-closed>> (2010 年 12 月 23 日)



## 5 外交・国際協力

角南 篤、北場 林

### 要約

近年、欧米をはじめ我が国においても、科学技術を活用した外交政策の重要性についてにわかに議論が高まっている。科学技術外交と一言と言ってもそれが意味するものは幅広い。そこで、一般的に科学技術外交として考えられているものを大きくふたつに分類すると①「外交のための科学」（科学を外交の手段として使う）、②「科学のための外交」（ある科学的問題の解決に外交を役立てる）となる。それをさらに細かく見ていくと、①の「外交のための科学」のなかには、いわゆる「トラック 2」というような政府に代わって科学が信頼醸成を通じた国家間の関係を構築するものと、「ソフトパワー」の議論で見られるような、国際的なブランドイメージを確立するといったものがある。他方、②の「科学のための外交」には、地球規模課題の解決にむけた国際的な取り組みに外交を役立てるタイプと、科学コミュニティの活動を外交によって支援するものがある。国際科学技術協力は、表向きは「科学のための外交」であると考えられるが、実態は、「外交のための科学」として利用されることもしばしばあり、さまざまな主体が絡み合う、すぐれて政治的な営みとして捉えることができる。

そうしたなかで、アジア地域や地球温暖化対策など、地域や地球レベルで発生している環境問題をはじめとする様々な人類共通課題の山積やグローバリゼーションによる国を超えた問題の急速な広がりなど外交の場で科学技術やイノベーションに係る政策を展開していくことが我が国にも求められている。こうした我が国を取り巻く世界情勢に対応していくためにも積極的に我が国独自の科学技術外交を推進していかなければならない。また、そのためにも科学技術外交を支える体制も速やかに整える必要がある。

### 1 科学技術外交とは

#### ○ 科学技術外交の概念整理、類型化

国際社会は現在、経済・産業の持続的発展、地球環境問題、資源エネルギー問題、保健衛生問題等の諸問題の解決のために、科学技術を駆使した国際協力を重視している。日本政府の第3期科学技術基本計画においても、「国際活動の戦略的推進」が基本方針として挙げられており、国際協力の積極的な推進が重要となっている。近年では同計画を策定した総合科学技術会議において「科学技術外交の強化」が提言され、日本が優れた科学技術力を積極的に外交に生かしていくことが求められている。実際日本は、経済・技術大国化した1980年代半ば以降、外交を通じた各国との科学技術協力の促進に努めてきた。43カ国との二国間科学技術協力協定や多国間の科学技術協力で多くの実績が認められる。

「科学技術外交」に対する期待が高まっている背景に、気候変動や食料の安全、貧困撲滅や核不拡散といった科学に関わる国際的課題をはじめ、食料、水、エネルギーといった人類共通の課題が山積する中で、これまでとは違うアプローチで新たな解決ルートを開拓する動きがある。科学技術外交は、そのベースとなる科学的価値観として普遍性や合理性、そして透明性があり、文化的、宗教的価値観の違う人々とも、非イデオロギーという環境において率直に意見交換ができるとされている。特に欧米では科学技術外交の試みが先行しており、欧米各国の取

\* 政策研究大学院大学博士課程在籍中。

り組みを比較することで日本に有効な形態を考察することができる。

日本でも、近年科学技術と外交を関連づける試みが始まっており「科学技術外交」という形で、国を超えた共通の課題に対する取り組みを明確に掲げている。しかし、様々な制約と政策課題がある中で、国際科学技術協力になぜ日本が積極的に参加してきたのかは必ずしも自明ではない。特に宇宙ステーションや熱核融合実験炉等の大規模な投資を必要とする国際科学プロジェクトの場合は尚更である。また、安全保障や経済・貿易政策等と異なり、国際科学技術協力をめぐる内政と外交の実態について、これまで明らかにされてきたとは言えない。

一言で科学技術外交といってもその内容、とりわけ目的と手段という観点からさまざまなものが入り混じって語られているのが実情である。そこで、それらを大きくふたつに分類すると①「外交のための科学」（科学を外交の手段として使う）、②「科学のための外交」（ある科学的問題の解決に外交を役立てる）となる。それをさらに細かく見ていくと、①の「外交のための科学」のなかには、いわゆる「トラック 2」というような政府に代わって科学が信頼醸成を通じた国家間の関係を構築するものと、「ソフトパワー」の議論で見られるような、国際的なブランドイメージを確立するといったものがある。他方、②の「科学のための外交」には、地球規模課題の解決にむけた国際的な取り組みに外交を役立てるタイプと、科学コミュニティの活動を外交によって支援するものがある。国際科学技術協力は、表向きは「科学のための外交」であると考えられるが、実態は、「外交のための科学」として利用されることもしばしばあり、さまざまな主体が絡み合う、すぐれて政治的な営みとして捉えることができる。

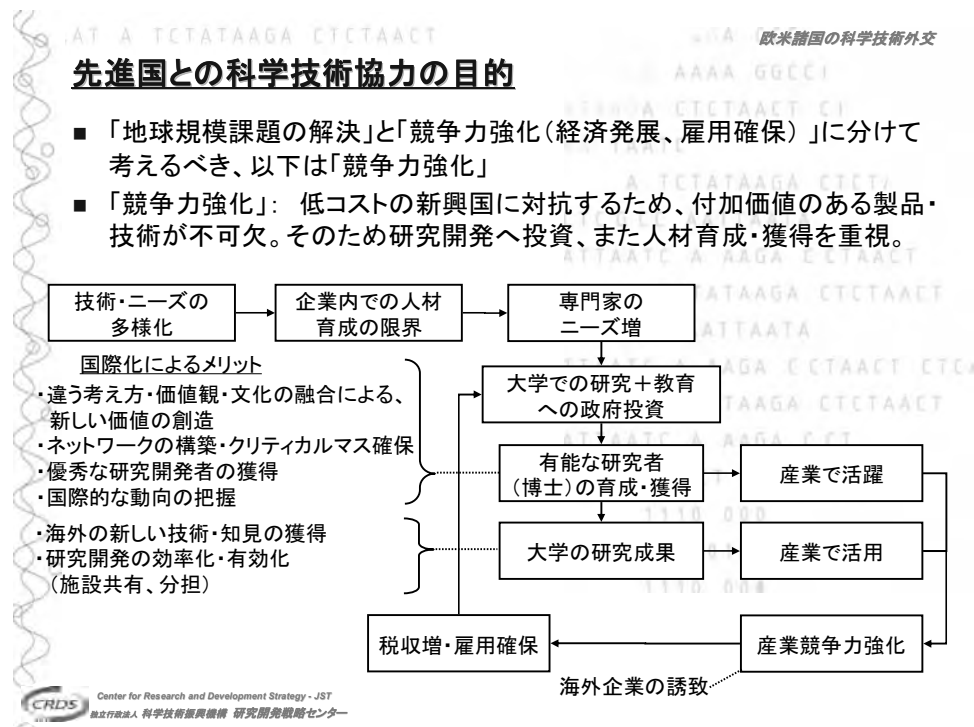
ちなみに、英国王立協会では、以下のような類型化をしている。

1. Informing foreign policy objectives with scientific advice (science in diplomacy),
2. Facilitating international science cooperation (diplomacy for science),
3. Using science cooperation to improve international relations between countries (science for diplomacy.)

## 2 科学技術協力協定と「トラック 2」外交

これまで、一般的に科学技術外交の事例として考えられるのは、その多くが二国間で行われたものであるといえる。とりわけ、外交関係が難しい相手国に対し、科学技術面での人材交流や知的交流などで信頼醸成を目指すといったトラック 2 外交が典型的な科学技術外交とされてきた。米国の戦後の対日政策や冷戦期の対ソ連政策などがその例である。現在米国は、北朝鮮、ミャンマー、シリア、南米などに対し、科学者を派遣するなどトラック 2 外交を積極的に展開している。米国以外では、イスラエル・パレスチナ間でのトラック 2 外交なども知られている。

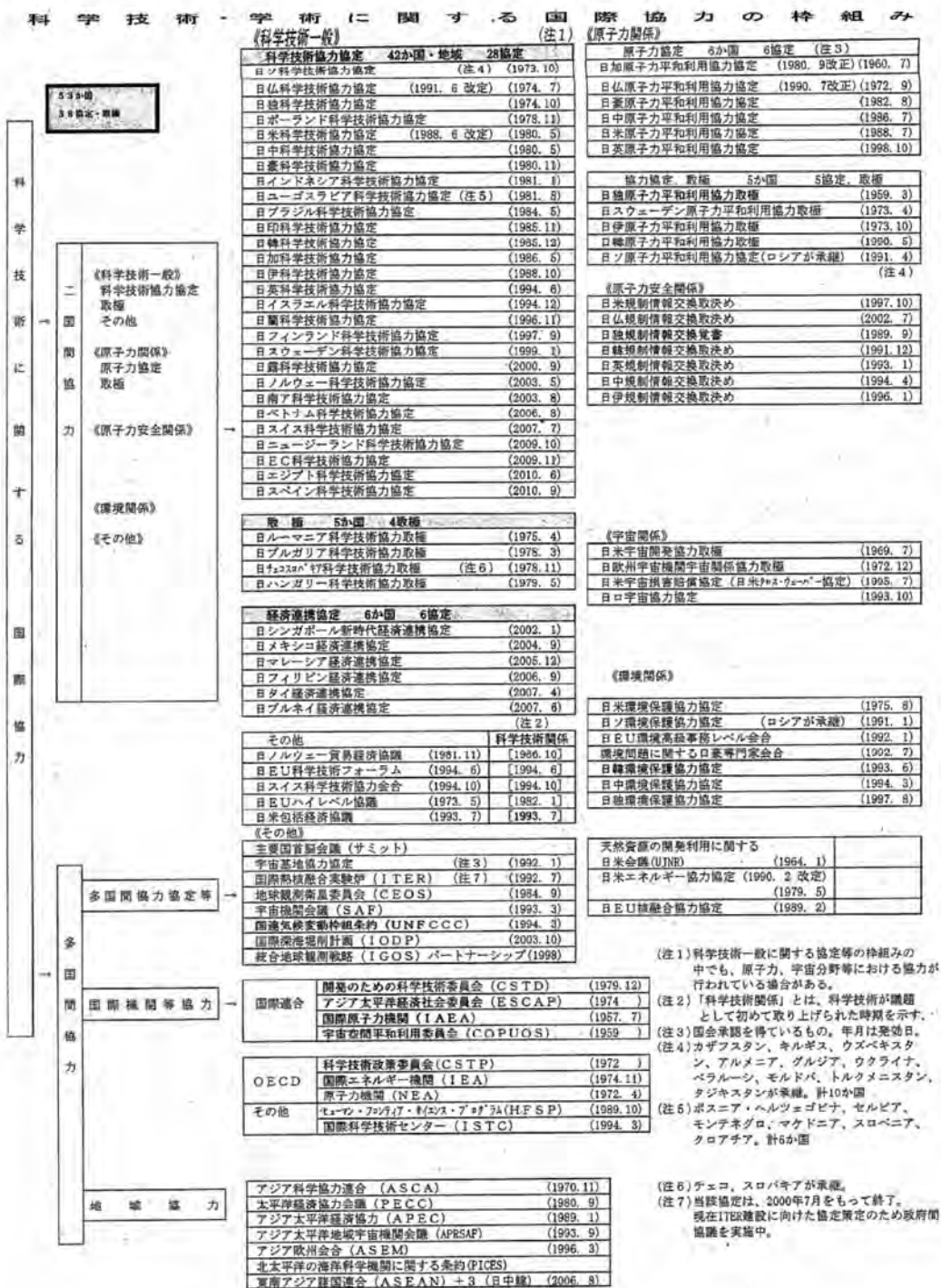
一方、我が国の場合は、トラック 2 外交として科学技術面での交流が全面的に利用された例は極めて少ない。また、これまでの科学技術交流の多くは先進国との間での関係で、途上国との間ではその必要性が見出されてこなかった。我が国の科学技術協力の目的は次の二点に集約できる。①先進技術の導入によるキャッチアップと国際競争力確保、②国際間での共同研究や施設利用による共通課題解決。



(出典) JST 資料から抜粋

以下の表からもわかるように、我が国は、こうした目的によりこれまで多くの二国間、多国間の科学技術協力関係を築いてきた。たとえば、二国間の科学技術協力協定については、1973年に締結された日ソ科学技術協力協定以降、42カ国・地域と28協定を結んでいる。そのほかに協定ではなく取極や経済連携、原子力や宇宙、環境といった特定の分野の協力関係など協力形態も多岐にわたる。さらに、多国間協力や国際機関との連携、地域協力ということでマルチ外交の舞台でも科学技術協力が行われてきた。そういった意味では、これまでも我が国は科学技術協力を多様な形態で実施してきているということはいえる。しかし、こうした様々な取り組みについて、それぞればらばらに展開されてきており、科学技術外交として全体を取りまとめるような働きはこれまで本格的に考えてこられなかった。その上、それぞれの協定についても、実際に科学コミュニティと連携し実質のともなう関係を築いているものは数少ない。外務省、文部科学省、経済産業省など協定の内容により関係省庁が複数関係し、それらを調整したうえで指令塔として外交政策にきちんと位置づけるところが不在であることも問題である。米国の場合、国務省(DOS)の中に科学技術外交を調整する組織もあり、大統領府の科学技術政策局(OSTP)にも科学技術外交を担当する部署を設けている。その上、国務省内の各地域局にも科学的知識を持った専門スタッフを配置し地域政策においても科学技術外交がスムーズに進むよう体制強化を行っている。





協力プログラムを世界的に展開し始めている。また米国最大の科学技術団体アメリカ科学振興協会（AAAS）は、2008年7月に「科学外交センター」を設立して科学技術外交事例の分析と成功要因の探索に取りかかっている。英国でも「外交における科学の新たな役割」を求めたブラウン前首相のオックスフォード大学でのスピーチ（2009年2月）を皮切りに、科学技術外交に関する国際会議が王立協会等の主催で矢継ぎ早に開かれるなど、官民挙げて科学技術外交を推進する機運が高まっている。

また近年、主要国では科学技術外交についての国際フォーラムが頻繁に開かれるようになっている。英・王立協会米・AAASが共催した「New Frontiers in Science Diplomacy」（英、2009年6月）、南カリフォルニア大学主催の「Science Diplomacy & the Prevention of Conflict」（米、2010年2月）、英ウィルトンパークの「Science diplomacy: Applying science and innovation to international challenges」（英、2010年6月）などが代表的である。とくに、今年2月にAPECをホストする米国のAAASが中心となりアジア太平洋地域における科学技術外交のあり方についてのハイレベルワークショップを開催するなどオバマ政権下の米国の動きが目立っている。

#### （1）米国の事例

国際科学技術協力が重要であることは議会、オバマ政権も認識しており、そうした中で、オバマ大統領はカイロで、以下のプログラムを発表している。

- イスラム諸国における技術開発助成
- COE の設立（アフリカ、中東、東南アジア）
- 地球規模課題を担当する新しい科学特命大使の任命
- 以上のオバマ大統領の方針を受け、大統領科学技術諮問会議（PCAST）の会合でホルドレン補佐官が計画を作成することをコミット（NSC、OSTP、DOS、USAID）

米国における科学技術外交の実施体制としてのキーは、大統領府科学技術政策局（OSTP）が各関係省庁を調整し、国務省と連携しながら科学技術外交の司令塔的役割を担っていることである。たとえば、OSTP は国務省や行政管理予算局（OMB）と協力して、米国の外交・研究開発政策のための国際科学工学連携の優先事項を決め、各省庁が非営利団体や民間と協力し「Transformational Diplomacy」と「ソフトパワー」を利用して国際科学工学連携を構築および維持することを主導している。

NSB（NSFの審議会）による、国際科学技術工学連携について提言  
（2008年2月14日）

- 包括的で一貫性のある米国国際科学工学戦略の立案
  - a. DOS、USAID、各省庁の活動を調整し、包括的で一貫性のある米国国際科学工学戦略を立案する「NSTC 国際科学工学委員会」を再設すること
  - b. 科学技術に関連する各連邦政府機関は、国際科学戦略の立案および連携を促進する担当官を任命すること
  - c. 連邦議会は政府業績評価法（GPRA）に国際科学連携の戦略立案および評価が含まれるように改訂すること、また OMB は国際科学連携活動をプログラム評価採点ツールのガイドラインに含めること
  - d. 科学工学技術を促進するために、重要な米国大使館の科学アドバイザーの役割の向上を検討すること

（出典） JST 資料に基づき作成

米国の科学技術外交の実施体制の法的基盤は、以下の2つの法律に求めることができる。

- ① 「1976年国家科学技術政策、組織、優先順位法」（The National Science and Technology Policy, Organization, and Priorities Act of 1976）：大統領府科学技術政策局（OSTP）が国際科学技術協力政策について大統領へ助言することを定めたもの
- ② 「1979年対外関係法5章」（Title V of the Foreign Relations Authorization Act, FY1979）：科学技術協力における主務官庁として国務省（DOS）を指定したもの

すなわち、OSTP が科学技術政策の司令塔として政策立案と省庁間調整を担当し、国務省が外交の実務を担うという体制が確認できる。政府部内で科学技術外交に関わる主な組織は以下の通りである。

(i) 国務省（DOS）

国務省の『国務省戦略計画 2007-2012』（2007年5月）では、以下のような科学技術外交戦略目標を提示されている。

- 水管理関連分野の知識増進のため科学技術協力を推進
- 研究効率を高め、国際科学協力を奨励するように国際科学コミュニティにおける知識共有を促進する
- 最先端のエネルギー技術研究などの大規模国際協力を強化する
- 農業生産性を高めるようなバイオテクノロジーを含む科学技術の応用研究を支援する

また、同計画によると、上記の戦略目標を遂行するために国務省は以下の手段を有するとされる。

- 公式の二国間科学技術協力協定
- 科学技術起業家・イノベーターの支援
- 科学者・学生間交流
- ワークショップ、会議
- 官民パートナーシップ

- 科学プログラム、イノベーション活動へのファンディング
- 教育素材の開発生産

国務省内で科学技術外交を担当するのは海洋・国際環境・科学問題局（Bureau of Oceans and International Environmental and Scientific Affairs: OES）であり、OES は OSTP と協力しながら連邦政府内の科学技術協力活動を実施レベルで調整する。OES の予算は 2010 年度実績で 3830 万ドルであり、人員は 168 人である。2011 年度は 3963 万ドル、179 人を要求している。現在の OES トップである海洋・国際環境・科学担当国務次官補は Kerri-Ann Jones（科学者、元 NSF 国際部長）である。

OES の活動目的別予算（単位：千ドル）

Bureau of Oceans and International Environment and Scientific Affairs	FY 2009 Actual	FY 2010 Enacted	FY 2011 Request	Increase / Decrease
<b>Conduct of Diplomatic Relations</b>	<b>28,305</b>	<b>27,607</b>	<b>28,877</b>	<b>1,270</b>
Environmental, Scientific and Technological Affairs	28,305	27,607	28,877	1,270
<b>Domestic Administrative Support</b>	<b>3,586</b>	<b>4,200</b>	<b>4,041</b>	<b>-159</b>
Domestic Administrative Management	1,860	4,200	4,041	-159
Domestic Financial Services	1,726	0	0	0
<b>Information Resource Management</b>	<b>575</b>	<b>1,654</b>	<b>1,964</b>	<b>310</b>
Corporate Information Systems and Services	0	1,654	1,964	310
<b>Policy Formulation</b>	<b>3,599</b>	<b>3,562</b>	<b>3,467</b>	<b>-95</b>
Bureau Direction	3,455	2,336	2,083	-253
Environmental, Scientific and Technological Affairs	0	1,226	1,384	158
<b>Public Diplomacy</b>	<b>1,192</b>	<b>1,282</b>	<b>1,288</b>	<b>6</b>
Public Diplomacy - Program Costs	1,192	783	783	0
<b>Total</b>	<b>37,257</b>	<b>38,305</b>	<b>39,637</b>	<b>1,332</b>

（出典）FY 2011 Department of State Congressional Budget Justification

OES の活動目的別人員（単位：千ドル）

Bureau of Oceans and International Environment and Scientific Affairs	FY 2009 Actual	FY 2010 Enacted	FY 2011 Request	Increase / Decrease
<b>Conduct of Diplomatic Relations</b>	<b>145</b>	<b>125</b>	<b>139</b>	<b>14</b>
Domestic Administrative Management	8	0	0	0
Domestic Financial Services	12	0	0	0
Environmental, Scientific and Technological Affairs	125	125	139	14
<b>Domestic Administrative Support</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>-1</b>
Domestic Administrative Management	0	20	19	-1
<b>Information Resource Management</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>-1</b>
Corporate Information Systems and Services	4	4	3	-1
<b>Policy Formulation</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>-1</b>
Bureau Direction	15	16	15	-1
Legislative Affairs	1	0	0	0
<b>Public Diplomacy</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
Public Diplomacy - Program Costs	3	0	0	0
<b>Total</b>	<b>168</b>	<b>168</b>	<b>179</b>	<b>11</b>

（出典）FY 2011 Department of State Congressional Budget Justification

国務省には、省内の科学技術リテラシーを高め、内外の科学技術コミュニティとの協力関係を構築することなどを目的として、国務長官科学技術顧問 (Science and Technology Advisor to the Secretary of State: STAS) が置かれている (国際開発庁 USAID の科学技術顧問も兼任)。前顧問であった Nina Fedoroff (現ペンシルバニア大学生命科学教授) 退任後は、Andrew Reynolds (職業公務員) が顧問代行を務めている。ちなみに、Fedoroff は、科学技術外交を積極的に進めている民間財団の AAAS の次期会長に就任することになっている。

(ii) 合衆国国際開発庁 (USAID)

経済的、社会的な発展をめざす発展途上国を支援することを目的としている。世界 72 カ国に在外事務所を所有。主に貿易振興、農業開発、健康・保健、紛争予防や人道援助の各分野で援助。科学技術面での対外活動は近年縮小している。一方で、USAID は NSF と MOU を結び、日本の「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム」を模した ODA と科学技術政策を連携させたプログラムをスタートしている。

(iii) 大統領府科学技術政策局 (OSTP)

科学技術政策立案と政府部内の調整を担当し、科学技術政策の司令塔役を担っている。オバマ大統領の科学技術担当補佐官を務めるホルドレン博士のリーダーシップのもとに、科学技術外交にも積極的に取り組んでいる。OSTP にも、科学技術外交を専門にしているスタッフが配置されており、国家安全保障・国際部の国際問題担当部長補 (現在は Joan Rolf) がその任にあっている。国際問題担当部長補は、大統領府内や国家安全保障会議 (NSC)、DOE や NSF などの各省庁、各国の駐米大使館との連絡調整役を務め、国務省と連携しながら科学技術外交を推進する役割を果たす。ちなみに OSTP の科学部長の Carl Wieman がノーベル賞受賞者であるなど、オバマ大統領はすでに 5 名のノーベル賞受賞者、30 人あまりのアカデミー会員の科学者を科学技術関係ポストに任命しており、科学技術の重要性をあらゆる政策に反映させようとしているところがよくわかる。

(iv) 合衆国科学使節 (U.S. Science Envoys)

オバマ大統領が 2009 年 6 月 4 日のカイロ演説で新しい科学技術協力のために「科学使節」を任命する意向を表明、クリントン国務長官が 11 月にモロッコで計画立ち上げを発表した。11 月に発表された 3 人の使節は次の通り。アーメド・ズウェイル (カリフォルニア工科大学教授、ノーベル化学賞)、ブルース・アルバーツ (サイエンス編集長、元 NAS 会長、UC サンフランシスコ教授)、エリアス・ザフニー (ゲイツ財団シニア・フェロー、元 NIH 長官、ジョンズ・ホプキンス大学教授)。

科学使節は米国と当該国との間で相互に利益となるような科学技術協力案件を特定し、パートナーシップを確立することを目的として、世界各国を訪問する計画を立案。上記の 3 人はエジプト、サウジアラビア、クウェート等中東・北アフリカ諸国やインドネシア、パキスタンを訪問した。

その後リタ・コルウェル (メリーランド大学名誉教授、元 NSF 長官)、ゲビサ・エジェタ (パーデュー大学教授)、アリス・ガスト (リーハイ大学学長) の 3 人が追加で任命された。なお、科学

使節は政府を代表するものではなく、個人の資格で奉仕するとされ、国務省が連邦規則にのっ  
とって妥当な謝礼金と旅費等を支給している。

(v) 議会での動き

2009年、科学技術協力の特定および調整を行う省庁横断委員会（NSTCの分科会）の設立を目的として、国際科学技術協力法（International Science and Technology Cooperation Act of 2009）が提出され下院を通過（6月8日）したがその後廃案となった。<sup>①</sup> その後目立った動きは見られない。

米国では非政府機関や民間組織が科学技術外交に積極的に関わっていることが特徴的である。代表的な組織は以下の通りである。

(vi) 全米科学アカデミー（NAS）

2006年に米国が科学技術外交で取り組むべき課題等について提言した報告書「国際発展における科学技術の基礎的役割」を取りまとめるなど、科学技術外交についても積極的な提言活動を行っている。国際担当専務理事 John Boright が各国の科学アカデミーとの協力関係を統括している。国務省・国際開発庁に若手科学者・工学者を送りこんで1年間外交実務を担当させる国務省と共同の研修プログラム「Jefferson Science Fellowship」も運営。

(vii) 米科学振興協会（AAAS）

先述のように、国際科学技術協力を促進することを目的に「科学外交センター」を設立し、国際問題担当官の Dr. Vaughan Turekian が所長を務めている。ワークショップやシンポジウム開催などを通じて、独自の科学技術協力民間外交を展開する一方、国務省ともしっかり連携をとりながら大きな役割を果たしている。また若手科学者を国務省に派遣して研修させる AAAS 外交フェローシップとよばれるプログラムを運営しており、政府内で働く若手科学者を多く送り込んでいる。現在も国務省などで働く科学者の多くはこの AAAS フェロー出身者である。

(viii) 市民研究開発財団（CRDF）

国際科学技術協力の促進をミッションとする非営利団体で、「科学協力を通じた平和と繁栄」を標語に掲げる。グラントや技術資源、人材トレーニングの供与等を通じて、科学外交を展開。モスクワ、キエフ、アルマトイ、アンマンに在外オフィスを構える。AAASと同様に国務省と連携を取りながら特に中東との協力を力を発揮している。会長兼 CEO は Cathleen Campbell（元商務省国際政策局部長、OSTP 政策アナリスト）。

(ix) 安全なアメリカのためのパートナーシップ（Partnership for a Secure America）

安全保障政策や外交政策に関する超党派の研究センター。2010年2月にマーバーガー前大統領科学顧問やホワンAAAS会長、サーフ・グーグル副会長ら科学・企業関係者の署名を集め、「科学外交は米国の外交政策にとって決定的に重要」とする声明文を発表した。

(1) JST・CRDS

(2) 英国

関連政策文書で科学技術外交に関係するものは以下のとおりである。

○「科学イノベーション投資フレームワーク 2004-2014」(2004年)

科学イノベーション政策の基盤となる基本計画で、国際科学技術戦略の方向性についても示した。また、グローバル科学イノベーションフォーラム(GSIF)を設置。これは、国際的な科学イノベーション協力に英国が関与するための関連省庁間調整を目的として、省庁間で情報や意見交換を行うための組織である。2006年10月に「研究開発における国際連携戦略」を発表。

○「R&Dにおける国際連携戦略」(2006年)

国際連携を強化するための7つの提言を示した。また目的により重要連携相手国を分けて明示している。

○「イノベーション国家白書」(2008年)

英国のイノベーション推進のための包括的な方針を示す中で、R&D型ビジネスにとって英国が世界でも最も魅力ある投資先となるための推進事項を示した。

GSIFによる「R&Dにおける国際連携戦略」、国際連携強化のための7つの提言

1. 英国の研究者とGSIFが注視する国々の研究者との協力の確立または改善
2. 海外の最高の研究者を英国に魅了するための新たなフェローシップ制度の設置と、その制度の利用修了者の管理
3. 欧州FP7への特に企業による参画促進のための助言・支援サービスの導入、およびFP7に英国の優先事項やニーズを適切に反映
4. 英米大学間の連携モデルを中国およびインドへ拡大。ビジネスイノベーションを誘発する共同研究や開発プロジェクト支援のための助成へ英国の大学や研究機関が積極的に参画するよう促進
5. 政府間調整を行うUKTI(英国貿易投資総省)が英国の科学イノベーションにおけるエクセレンスを特定して効率良く市場へと導くのを支援することにより、多国籍企業がもつ(英国の)イメージ等の改善
6. 国際的的局面における政策立案や広範な意見形成を支援するため、科学的エビデンスベースの最適な展開のための戦略的かつ連携的アプローチの採用
7. 科学・イノベーションの国際協力へ向けて、英国の強みおよびアプローチについて簡明な概要を示すコミュニケーションツールの開発

(出典) JST・CRDS

■ 科学イノベーションネットワーク(SIN)

- 25カ国、39都市の英国大使館や領事館に拠点をもつ、国際的な科学・イノベーションのネットワーク構築および情報収集を行う組織。メンバーは現在100名程度。

- 外務省所管だったが、2008年にDIUSに移管（現在はBISが所管）
- 海外の科学イノベーション政策や特定分野の動向に関する情報収集およびその報告などを行い、英国の政策立案者を支援する。その他、ワークショップや国際会議などのイベント開催、科学技術協力支援、VIP訪問支援など

#### ■ 国際開発省（DFID）

- 英国の途上国援助を管理し最貧困の削減に取り組むための組織で、研究開発協力も推進している
- 途上国支援を「チャリティー」ではなく、相互に依存している世界中の人々の利益につながる「投資」と認識。積極的に情報発信を行い、国民にも理解を求める
- 近年、特に「研究」を重視し、5年毎に「研究戦略（Research Strategy）」を策定。途上国支援に研究実施およびその成果利用を積極的に採用
- 支援相手地域はアフリカ（特にサハラ以南）とアジア（特に南アジア）に集中。近年は特にアフリカへの支援を強化<sup>(2)</sup>

### (3) 欧州の動き

欧州委員会が提案した「国際的科学技术協力のための戦略的欧州フレームワーク（A Strategic European Framework for International Science and Technology Cooperation）」は、今後欧州も科学技術協力を積極的に展開する必要性を明確にしている。これは、2008年9月に、ERAの国際的側面を強化するため提案されており、以下のようなポイントが注目されている。

#### ○ 国際協力の原則

- ERAを拡大し、世界に開かれたものとする
- 他のEU政策との整合性を失わない
- 重要な第3国と、どの分野でどんな協力を行うか戦略的に選択
- 欧州の研究パートナーとしての魅力を向上させる
- 情報通信・メディア分野での規制の策定は最もビジネス及び市民に利益をもたらす様に設計する
- 欧州委員会とメンバー国が共同で課題に取り組む

今後の取り組みは、EUの近隣国（ロシア、北アフリカ諸国、バルカン諸国など）をERAに取り込むことである。また、地理的・テーマ的に目標を絞った第3国との協力を推進する。そこで、国際的な科学技術協力の枠組みの条件を改善し、研究インフラの強化とインフラへのEU外からのアクセスの強化を目指す。その他重要な課題は、研究者の域内・外流動とそのネットワーク化の推進である。たとえば、研究ファンディングの機会をEU域外にも開かれたものにして、知的財産権や規格の統一・標準化の推進を戦略的に進める。

また、欧州施設ロードマップ、ESFRI（European Strategy Forum on Research Infrastructures）は、欧

(2) JST・CRDS 資料より抜粋



州域内の研究開発施設を戦略的に運用し、域内外から優秀な研究者を集める狙いを明確に示している。そのうえ、欧州出身の研究者を世界的にネットワーキングする取り組みも始まっている。たとえば、欧州出身研究者は、日本に約2千人、米国は約10万人といわれているが、日本や米国の研究者との連携を関連情報の提供を通して促進する EURAXESS がある。<sup>(3)</sup>

#### (4) ドイツ

ドイツ政府の科学研究に係わる国際化戦略は、2008年2月に連邦教育研究省が中心となりまとめ閣議決定された“Strengthening Germany's role in the global knowledge society - Strategy of the Federal Government for the Internationalization of Science and Research”に明示されている。その内容は、①世界最高水準の研究者との研究協力の強化、②イノベーション能力開発の国際化、③発展途上国との教育・研究・開発協力の持続的強化、④国際的な責任分担及び地球的課題の克服となっている。そして、具体的な施策の例としては、高度な技能を有する外国人の定住許可を可能にするものなどがある。(特殊技能を有する科学者、高い地位の学者および科学者、職業経験が豊富で年収64800ユーロ以上の専門職や会社幹部はドイツ国外からでも定住許可を申請できる。また、研究資金面では、フンボルト財団が外国で研究する世界一流の研究者を表彰し、賞金として500万ユーロ、ドイツに在籍する5年間の研究資金となる。)<sup>(4)</sup>

#### (5) フランス

研究・イノベーション国家戦略(今後4年間のフランスの科学技術・イノベーション政策及び投資の優先順位を定めた戦略文書)において、今後のフランスの国際戦略を提言している。その主な内容は、以下のとおりである。

- 地球規模課題の解決や標準化・規制の国際的枠組への関与を強化
- 途上国の発展のための連携強化
- 中国、インド、日本、韓国、ブラジル、ロシアとの協力・交流強化
- 頭脳循環の戦略的当事者となる
- 仏企業の国際戦略を支援するイノベーション政策の拡充
- 国際研究・イノベーション政策と実施機関の役割の明確化
- 欧州研究圏の枠組を活用した国際研究・イノベーション政策の展開

また、外務省の組織改革を行い科学技術外交の体制強化を進めている。これは、2009年3月、政府が推進する「公共政策包括見直し(RGPP)」の一環として組織改革を実施したものであるが、その際にグローバリゼーション・開発・連携総局が創設されている。これは、既存の国際協力開発総局と経済財政局、国連・国際機関局の経済部門の統合によって設立され、次の三つの役割が期待されている。①気候変動、経済危機、貧困、感染症、人口問題など地球規模の課題に直面する中、先見性を持って問題を特定し早急な対策を講じること、②新たな国際情勢に適応した組織体制とし、他省庁のみならず大学、研究機関、企業、NGO等外部の人材及び組織を活用したオープンな外交を推進すること、③フランスが有する専門性やノウハウ、文化を活用し世界の先導役としての役割を果たすこと。

(3) JST・CRDS 資料より

(4) JST・CRDS 資料より

また、在外公館の科学並びに文化担当参事官・アタッシェ等による「科学・文化協力ネットワーク」の構築を進めている。これら参事官等には、高等教育・研究省との連携により公募等を経て採用された大学教官、公的研究機関の研究者らが就任し、世界に約 200 人の専門家を派遣し、情報収集と協力案件の発掘などが期待されている。<sup>(5)</sup>

#### 4 我が国の科学技術外交への取り組みと課題

先に述べたように、我が国もこれまでに様々な科学技術外交の事例がある。こうした取り組みをさらに強化し戦略的に拡大していくことのために議論を積み重ねたものが、MEXT 科学技術・学術審議会国際委員会による提言であり、総合科学技術会議における「科学・技術外交戦略タスクフォース」である。次に挙げるいくつかの事例は、今後、日本の科学技術外交を強化していく上で何が求められるかを検証する上で重要である。

##### (1) ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム (HFSP)

1989 年に設立され、現在日本、アメリカ、カナダ、イギリス、フランス、ドイツ、イタリア、スイス、EU が加盟している国際的な研究助成プログラム。HFSP は設立から 2000 年までの約 10 年間は、「脳機能の解明」と「生体機能の分子論的アプローチの解明」の二つの学際的な分野における基礎研究を対象に、研究グラント、フェローシップ、ワークショップ支援という 3 つの事業を展開してきた。2000 年までに 5 名のグラント被授与者がノーベル賞を受賞しており、成功している国際共同研究プログラムの一つと見られている。

##### (2) 国際宇宙基地協力計画 (International Space Station: ISS)

ISS 計画は、高度約 400 キロメートルの地球周回軌道上に平和目的のための常時有人の民生用国際宇宙基地を構築し、宇宙環境を利用した種々の実験、地球・天体観測を行う計画。1984 年、レーガン米大統領による各国への呼び掛けを契機として、日・米・加・欧による科学技術プロジェクトとして始まり、旧・国際宇宙基地協力協定が 1988 年に署名された (1992 年発効)。1993 年末に、ISS 計画へのロシア連邦の参加が正式に決定され、それに伴い 1998 年 1 月に新・国際宇宙基地協力協定が調印され、2001 年 3 月に発効した。1998 年 11 月より軌道上での組立を開始され、2000 年 11 月に宇宙飛行士の常駐を開始。現在、日・米・露・加・欧の 5 極 15 ヶ国のパートナーシップにより建設を進めている。日本は、主として実験棟 (愛称「きぼう」) の提供を担当している。

---

(5) JST・CRDS 資料より

アジア諸国との科学技術外交・宇宙外交における「きぼう」利用の積極的活用（文部科学省宇宙開発委員会 ISS 特別委員会）で国際宇宙ステーション計画への参加継続について提言があった。そのなかで、我が国が当該計画に参加する意義のひとつにアジアとの関係が挙げられている。

○我が国は、アジアの宇宙先進国で唯一の ISS 計画参加国であり、「アジア諸国に開かれた ISS へのゲートウェイ」である。アジア諸国にとって魅力的な宇宙開発の協力相手が日本以外にも現れてくる状況の中で、アジアにおいて日本が積極的な科学技術外交・宇宙外交を進めるためには、ISS 計画において築いた地位を最大限に活かす戦略が必要。

○そのため、アジアの研究者・研究機関による長期的かつ継続的な利用の拡大に向けた仕組みとして、海外の研究者の参加や交流のための拠点、アジア諸国の研究機関との協力関係の構築、アジア諸国による利用枠の設定などが必要。

### (3) 統合国際深海掘削計画 (Integrated Ocean Drilling Program: IODP)

日米を中心に欧、中が参加し、2003年10月から始動した多国間国際協力プロジェクト。日本が建造する地球深部探査船「ちきゅう」と、米国が建造する掘削船を主力掘削船とし、欧州が提供する特定任務掘削船を加えた複数の掘削船を用いて深海底を掘削することにより、地球環境変動、地球内部構造、地殻内生命圏等の解明を目的とした研究を行う。2003年4月に文部科学大臣と米国国立科学財団 (NSF) 長官が覚書に署名し、IODP の基本的な枠組みを構築。2003年10月から開始された本計画には、2004年3月16日に欧州12カ国で構成される欧州海洋研究掘削コンソーシアム (ECORD) が参加。その後、2004年4月26日には、中国が参加し、現在の参加国は15カ国。

### (4) 国際熱核融合実験炉 (International Thermonuclear Experimental Reactor: ITER)

人類の恒久的なエネルギー源の一つとして期待される核融合エネルギーの実現可能性を実証するための実験炉を建設・運用する国際共同プロジェクト。多国間条約であるイーター機構設立協定により国際機関・イーター機構が設立され、同機構が国際熱核融合実験炉“イーター”を建設、運転することとなる。2001年11月、日、EU、露、加の4極により、イーター機構設立協定の締結及び、サイト選定等に向けた政府間協議を開始。2003年2月、米国がイーター交渉に再参加すると共に、中国が新規に参加した。その後、韓国 (2003年6月)、インド (2005年12月) が新規参加し、カナダが交渉から撤退した (2003年12月)。2006年11月に ITER 機構設立協定が締結された。

### (5) JST/JICA 地球規模課題対応国際科学技術協力事業

これは、ODA と科学技術政策を連携させることにより、これまで困難だった途上国との共同研究支援を可能にする画期的な取り組みであり、近年海外からも評価が高まっている。国際間での共同研究の場合、通常どこの国もそれぞれお互いの研究を支援するイーコールパートナーシップが原則となっており、資金難に苦しむ途上国を相手に共同研究を行う場合、相手側の研究支援が得られないことが原因で進まないことが多々ある。このプログラムは、相手側の研究

を ODA で支えることにより、途上国との共同研究を戦略的に実施することを狙って 2008 年にスタートした。現在までのプロジェクト件数は 49 件で、アジアやアフリカを中心に 28 カ国と共同研究を実施している。研究年数は、3 から 5 年で、分野としては、①環境・エネルギー、②生物資源、③防災、④感染症の 4 つが指定されている。共同研究相手国を地域別で見ると、アジアが 10 カ国・26 プロジェクト（フィリピン：4 件、マレーシア：2 件、インドネシア：5 件、タイ：5 件、ベトナム：3 件、ブータン：1 件、スリランカ：1 件、インド：3 件、バングラデッシュ：1 件、アフガニスタン：1）、アフリカが 11 カ国・13 プロジェクト（エジプト：1 件、スーダン：1 件、ザンビア：1 件、モザンビーク：1 件、南アフリカ：2 件、ガボン：1 件、カメルーン：2 件、ガーナ：1 件、ブルキナファソ：1 件、アルジェリア：1 件、チュニジア：1 件）、そしてその他（南米等）が 7 カ国・10 プロジェクト（ブラジル：4 件、ボリビア：1 件、ペルー：1 件、パナマ：1 件、メキシコ：1 件、ツバル：1 件、クロアチア：1 件）となる。プログラムの予算は、1 プロジェクトあたり JICA と JST 合わせて年 1 億円弱ぐらいである。JST 側のプログラム予算は、2008 年度 500 百万円、2009 年度 1154 百万円、2010 年度 1807 百万円、2011 年度 2128 百万円と年々わずかであるが増えている。<sup>(6)</sup>

例 EU とアフリカ地域各国、諸機関との協力（JST・CRDS 関係資料より）

- EU とアフリカ連合（AU）は 2007 年 12 月の EU-Africa サミットで、Africa-EU strategic partnership を採択
- 2008 年から 2010 年までの期間の協力枠組みとして”Joint Africa-EU strategy”が決定
- 8 つの領域で協力関係が定められ、8 番目の領域の協力関係として “Partnership on Science, Information Society and Space” を締結
- AU が作成した”Africa’s science and technology consolidated plan of action”（2005）の実施を補助するものとして位置づけられる
- いくつかの優先分野とその実施者、財源を特定
  - 優先分野 1: アフリカのデジタルディバイドの解消、貧困問題の解決、成長への障害の除去を ICT インフラの構築やアプリケーションの開発を通じて行う
  - 優先分野 2: 科学技術人材の養成、研究開発施設の構築、科学技術データベース構築、アフリカの研究者の EU の研究開発プログラムへの参加促進
  - 優先分野 3: 宇宙に関連する科学技術（衛星通信、地球観測システムなど）を通じた気候変動対策・安全保障の向上

## 5 東アジア共同体構想と科学技術外交

現在、我が国の科学技術外交でもっとも注目されているものは、「東アジア・サイエンス・イノベーション・エリア構想」である。これは、これまで自民党政権時代より議論されてきた東アジア共同体構想を鳩山・菅両内閣の下、科学技術の分野で一步大きく前進させたものである。

(6) 参照<<http://www.jst.go.jp/global/kadai.html>>

そもそも東アジア共同体とは、日米同盟を外交の基軸としつつ、長期的ビジョンとしての構想であり、①開放的で透明性の高い地域協力を目指し、②ASEAN+3、EAS、APECそしてAPRSAFなど多様な枠組みを重層的かつ柔軟に活用する。つまり、多種多様な共同体構想、地域協力の考え方の併存を認めるもので、今の段階では、たとえばメンバー国については特定しないとしている。

東アジア・サイエンス・イノベーションエリア構想では、域内での共同研究の推進や研究開発人材、学生などの流動性を高める制度設計などのほかに、東アジア研究開発のための共同基金の設立も議論されている。

東アジア共同体に向けた動きが少しずつでも動き始める一方、こうした政策には長期的観点から取組みを続けることが望まれる。欧州は、50年以上かけてヨーロッパ・リサーチエリアまで発展してきたことを忘れてはならない。

## ヨーロッパ研究圏の歩み(約半世紀)

- 1952年:石炭と鉄鋼分野、CERN
- 57年:経済、原子力分野
- 59年:原子力共同研究機関(Ispra)
- 72年:分子生物学共同研究機関
- 74年:ヨーロッパ科学基金
- 75年:ESA
- 84年:ヨーロッパ共同研究プロジェクト
- 86年:Single European Act
- 92年:マーストリヒト条約
- 2000年:ヨーロッパ研究圏(ERA)
- 05年:ヨーロッパ研究評議会
- 09年:リスボン条約

このような、科学技術外交を戦略的に展開し、中長期的な視点で継続していくためには実施体制を強化していく必要がある。具体的には、欧米の例にもあるように、関係省庁に科学技術外交の専門家を増やし、在外公館の体制も強化することが先ず必要である。外務省に関連する国際交流基金やJICAの海外事務所、文科省のJST、JSPSの海外事務所、そして経済産業省のJETROやNEDOの海外事務所などをフランスのようにうまくネットワーク化するなど既存の組織を連携させ体制強化をはかることもあわせて実施すべきであろう。そして、現在検討されている科学・技術・イノベーション戦略本部(仮称)が総合科学技術会議の代わりに指令塔の役割を担うとすれば、そのなかに科学技術外交を専門とする部局を設けることも体制強化につながる。我が国の科学技術政策の方向性を決める第4期科学技術基本計画においても、科学技術外交の重要性が明確に盛り込まれていることに留意する必要がある。

## 科学技術基本政策策定の基本方針（CSTP）

### 世界の活力と一体化する国際展開

(1) アジア共通の課題解決に向けた研究開発の推進 → 「東アジア・サイエンス&イノベーション・エリア構想」を推進する。ここでは、参加各国が、域外にも開かれた形で相互互恵的な関係を構築し、共通課題の解決に資する研究開発を共同で実施するとともに、人材育成や人材交流を促す。またその際に、日本が強みを持つ研究開発については日本が適切に協力をリードする一方で、海外諸地域の特性を活かして実施すべきものについては海外で推進できるようにする。また、域外の科学・技術水準の向上及びイノベーションの促進を図るため、国際的な研究ファンド設置や大型の共同プロジェクトの実施についても検討する。

### (2) 科学・技術外交の新次元の開拓

#### ①日本の強みを活かす国際展開

→「科学・技術外交連携推進協議会（仮称）」の設置について検討する。

#### ②先端科学・技術に関する国際協力の推進

#### ③地球規模の問題に関する開発途上国との国際協力の推進

#### ④海外の情報収集・分析の強化

### 東アジアにおける交流に関するワーキング・グループ（文科省）

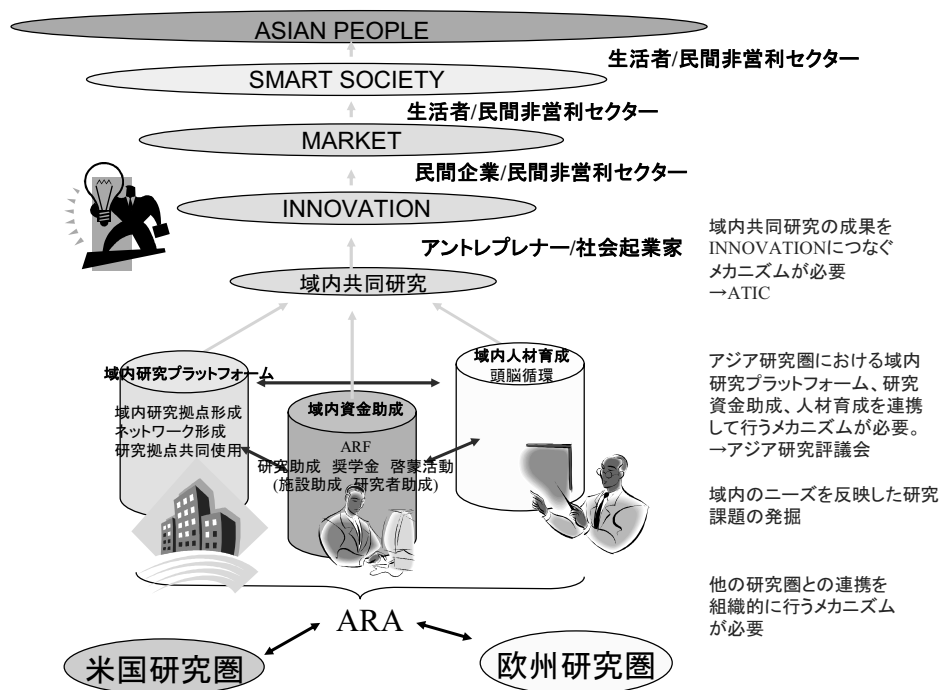
#### ・ 地域共通課題への対応

#### 「東アジア・サイエンス・イノベーション・エリア構想」の推進

○宇宙、環境エネルギー、原子力など我が国の技術の展開と人材育成

→東アジアの人々の生活の質の向上を図り、東アジアと共に発展する関係を構築するために、アジア学術会議等の枠組みも活用しつつ、災害監視、地球観測、超小型衛星開発、重粒子線がん治療等に関する研究協力の推進など、宇宙、防災、感染症、環境エネルギー、原子力等の分野における国際共同研究や東アジア地域における我が国の技術の展開、優秀な人材の育成等を推進する必要がある。（2010年発表）

民間財団（武田財団）によるアジア研究圏構築に向けた提言



(出典) 武田財団 2010 年

参考資料

- 『外交フォーラム 特集 科学技術と外交』2009年1月
- 『学術の動向 特集 日本の科学技術外交と日本学術会議の国際活動』2010年1月
- 城山英明・鈴木達治郎「巨大科学技術の政策システム——高速増殖炉と国際宇宙ステーションを中心に」城山英明編著『政治空間の変容と政策革新(6) 科学技術のポリティクス』、東京大学出版会、2008年
- 文部科学省科学技術政策研究所第2研究グループ(川崎弘嗣、林隆之、隅藏康一、新保斎、綾部広則、小林信一)『科学技術国際協力の現状』2003年11月
- 鈴木達治郎「核と原子力の国際政策システム——科学者コミュニティの役割」城山英明編著『政治空間の変容と政策革新(6) 科学技術のポリティクス』、東京大学出版会、2008年
- 城山英明『科学技術ガバナンス』、編著、東信堂、2007年
- 総合科学技術会議『科学技術外交の強化に向けて』2008年5月
- 総合科学技術会議『科学技術外交戦略タスクフォース議事録』2009年8月～2010年2月
- 武田財団「アジア研究圏」報告書、2010年
- 文部科学省「東アジアにおける交流に関するワーキング・グループ報告書」2010年
- 薬師寺泰蔵「科学技術外交の可能性」『外交フォーラム』2009年1月
- 薬師寺泰蔵「科学技術外交と日本学術会議」『学術の動向』2010年1月
- 『科学技術白書』各年版
- 『外交青書』各年版

- JST・CRDS「欧米諸国の科学技術外交」（総合科学技術会議提出資料：永野博、2009年10月28日）
- JST・CRDS「科学技術外交の強化に関する調査」（2009年3月）
- American Association for the Advancement of Science, Centre for Science Diplomacy: inaugural year in review. AAAS: Washington, DC., 2009.
- Berkman P and Young O, Governance and Environmental Change in the Arctic Ocean. *Science*, 324:339–340, 2009.
- Clinton H., Statement before the Senate Foreign Relations Committee, Washington, DC, 13 January 2009.
- Clinton, H., State Department Town Hall Meeting on Quadrennial Diplomacy and Development Review, <<http://london.usembassy.gov/forpo051.html>>
- Cohen, Jared, *Resetting U.S.-Russia Relations with a Mix of Tech and Diplomacy*, Huffington Post, <[http://www.huffingtonpost.com/jared-cohen/resetting-us-russia-relat\\_b\\_504051.htm](http://www.huffingtonpost.com/jared-cohen/resetting-us-russia-relat_b_504051.htm)>
- D'Arcy M and Levi M, *Untapped Potential: US Science and Technology Cooperation with the Islamic World*. Brookings Institution: Washington, DC., 2005.
- Fedoroff, Nina, Science Diplomacy in the 21st Century. *Cell*, Volume 136, *Issue 1*, Pages 9–11., 2009.
- Flink, Tim and Ulrich Schreiterer, Science diplomacy at the intersection of S&T policies and foreign affairs: toward a typology of national approaches, *Science and Public Policy*, November 2010
- Hane, Gerald, Science, Technology, and Global Reengagement, *Issues*, Fall, 2008
- Lobell, Steven E., Ripsman, Norrin M. and Taliaferro, Jeffrey W., *Neoclassical Realism, the State, and Foreign Policy*, Cambridge University Press, 2009.
- Lord Kristin and Turekian Vaughan, Time for a new era of science diplomacy. *Science* 315:769, 2007.
- Lord Kristin and Turekian Vaughan, The Science of Diplomacy. *Foreign Policy*, May, 2009.
- National Academy of Sciences, *Global Security Engagement: A New Model for Cooperative Threat Reduction*. The National Academies Press: Washington, DC., 2009.
- National Research Council, *The Fundamental Role of Science and Technology in International Development: An Imperative for the U.S. Agency for International Development*, 2006
- Nicholas, Peter, “The changing geopolitics of space activities”, *Space Policy*, 22 (2), 100-109. 2006
- Obama B, Remarks by the President on a new beginning. Cairo, 4 June 2009.
- Stine, Deborah D., Science, Technology, and American Diplomacy: Background and Issues for Congress, CRS, June 29, 2009.
- Eisenhower, Susan *Partners In Space: US-Russian Cooperation After The Cold War*, Washington DC: Eisenhower Institute (2004).
- Tiberghien, Yves and Miranda A. Schreurs, “High Noon in Japan: Embedded Symbolism and Post-2001 Kyoto Protocol Politics,” *Global Environmental Politics* 7:4 (November 2007): 70-91.
- The Royal Society, *New Frontiers in Science Diplomacy Navigating the changing balance of power*, January 2010.
- UNCTAD, *Science and Technology Diplomacy: Concepts and Elements of a Work Programme*, United Nations, New York and Geneva, 2003.
- US Department of State, Strategic Plan, Fiscal Years 2007-2012, May 7. 2007
- Yakushiji, Taizo, The Potential of Science and Technology Diplomacy, *Asia-Pacific Review*, Volume 16, Issue 1 May 2009, pages 1 – 7.





## 付：調査委員会について

## 〔調査委員会委員名簿及び各回の議事次第〕

\*第Ⅱ部は、「調査委員会」での論考によるものである。調査委員会は、国立国会図書館が三菱総合研究所に委託して設置した。

## 「科学技術政策の国際的な動向に関する調査委員会」委員名簿

担当	所属	氏名
委員長	成城大学社会イノベーション学部教授	伊地知 寛博
委員	関西学院大学商学部准教授	岡村 浩一郎
	独立行政法人大学評価・学位授与機構評価研究部准教授	林 隆之
	政策研究大学院大学准教授、同大学科学技術・学術政策プログラムディレクター	角南 篤
オブザーバー	筑波大学ビジネス科学研究科教授(国立国会図書館調査及び立法考査局文教科学技術課客員調査員)	小林 信一

## 各回の議事次第

### 1 「科学技術政策の国際的な動向に関する調査」第1回委員会

日時：平成22年7月26日（月）14：00～17：00

場所：国立国会図書館（東京本館）新館3階大会議室

#### 1 開会

- (1) 国立国会図書館企画委員会ご挨拶
- (2) 調査委員長ご挨拶
- (3) 委員紹介

#### 2 議事

- (1) 本調査の全体計画について
- (2) 各国の基礎的事項および科学技術力について
- (3) 各委員からの論点（案）のご紹介
- (4) ディスカッション①
  - 各国の基礎的事項・科学技術力に関するご確認
  - 比較分析すべきテーマと論点について
- (5) 各国の科学技術システム・主要文書・政策トピックについて
- (6) ディスカッション②
  - 調査の進め方・結果整理の仕方・情報源等についてのご助言
  - 各テーマ・論点に関して特に重視すべきポイントについてのご助言
- (7) 各委員のご執筆分担について
- (8) 今後の委員会開催予定について

#### 3 閉会

## 2 「科学技術政策の国際的な動向に関する調査」第2回委員会

日時：平成22年8月11日（水）14：00～17：00

場所：国立国会図書館（東京本館）新館3階研修室

### 1 開会

### 2 議事

(1) 前回委員会議事録について

(2) 各テーマについてのディスカッション

(a) 調査委員会報告書の方向性の確認

(b) 「基本的枠組み」に関する目次（論点）案

(c) 「予算・租税」に関する目次（論点）案

(d) 「政策評価」に関する目次（論点）案

(e) 「人材」に関する目次（論点）案

(f) 「イノベーション」に関する目次（論点）案

(g) 「外交・国際協力」に関する目次（論点）案

(3) 基礎的事項調査に関する進捗報告

(4) その他

(5) 次回の委員会開催予定について

### 3 閉会

### 3 「科学技術政策の国際的な動向に関する調査」第3回委員会

日時：平成22年9月8日（水）10：00～13：00

場所：国立国会図書館（東京本館）新館3階研修室

#### 1 開会

#### 2 議事

- (1) 前回委員会議事録について（事務局）
- (2) 各テーマについてのディスカッション
  - (a) 国立国会図書館からのコメント（国立国会図書館）
  - (b) 「基本的枠組み」に関する報告書骨子案（伊地知先生）
  - (c) 「政策評価」に関する報告書骨子案（林先生）
  - (d) 「人材」に関する報告書骨子案（小林先生）
  - (e) 「イノベーション」に関する報告書骨子案（岡村先生）
  - (f) 「外交・国際協力」に関する報告書骨子案（角南先生）
  - (g) 「予算・租税」の取扱について（事務局）
- (3) 基本事項に関する調査進捗報告
  - (a) 中間報告書（暫定版）について（事務局）
  - (b) OECD データのウェブ掲載について（事務局）
  - (c) 各国大使館等への問い合わせ事項について（事務局）
- (4) 次回の委員会開催予定について

#### 3 閉会

#### 4 「科学技術政策の国際的な動向に関する調査」第4回委員会

日時：平成22年10月28日（木）9：00～12：00

場所：国立国会図書館（東京本館）共用会議室3（本館1階東）

##### 1 開会

##### 2 議事

(1) 前回委員会議事録について（事務局）

(2) 各テーマについてのディスカッション

(a) 「基本的枠組み」に関する報告書案（伊地知先生）

(b) 「政策評価」に関する報告書案（林先生）

(c) 「人材」に関する報告書案（小林先生）

(d) 「イノベーション」に関する報告書案（岡村先生）

(e) 「外交・国際協力」に関する報告書案（角南先生）

(f) 「予算・租税」の取扱について（事務局）

(3) 基本事項に関する調査進捗報告

(a) 各国大使館等への問い合わせ状況について（事務局）

(4) 次回の委員会開催予定について

##### 3 閉会

## 5 「科学技術政策の国際的な動向に関する調査」第5回委員会

日時：平成22年12月14日（火）9：00～12：00

場所：国立国会図書館（東京本館）本館5階北 共用会議室5

### 1 開会

### 2 議事

(1) 前回委員会議事録について（事務局）

(2) 各テーマの報告書原稿についてのディスカッション

(a) 「基本的枠組み」（伊地知先生）

(b) 「政策評価」（林先生）

(c) 「人材」（小林先生）

(d) 「外交・国際協力」（角南先生）

(e) 「イノベーション」「予算・租税」（事務局）

(3) 今後の予定について（事務局）

(a) 最終原稿の締切について

(b) その他

### 3 閉会

本調査報告書は、議員会館内事務室から「調査の窓」(<https://chosa.ndl.go.jp/>)を通じてご覧いただけます。  
また、国立国会図書館ホームページ(<http://www.ndl.go.jp/>)からもご覧いただけます。

調査資料 2010-3  
科学技術に関する調査プロジェクト 調査報告書  
**科学技術政策の国際的な動向 [本編]**

平成 23 年 3 月 18 日発行  
ISBN 978-4-87582-710-8

国立国会図書館  
調査及び立法考査局  
〒100-8924 東京都千代田区永田町 1 丁目 10 番 1 号  
電話 03 (3581) 2331  
E-mail bureau@ndl.go.jp

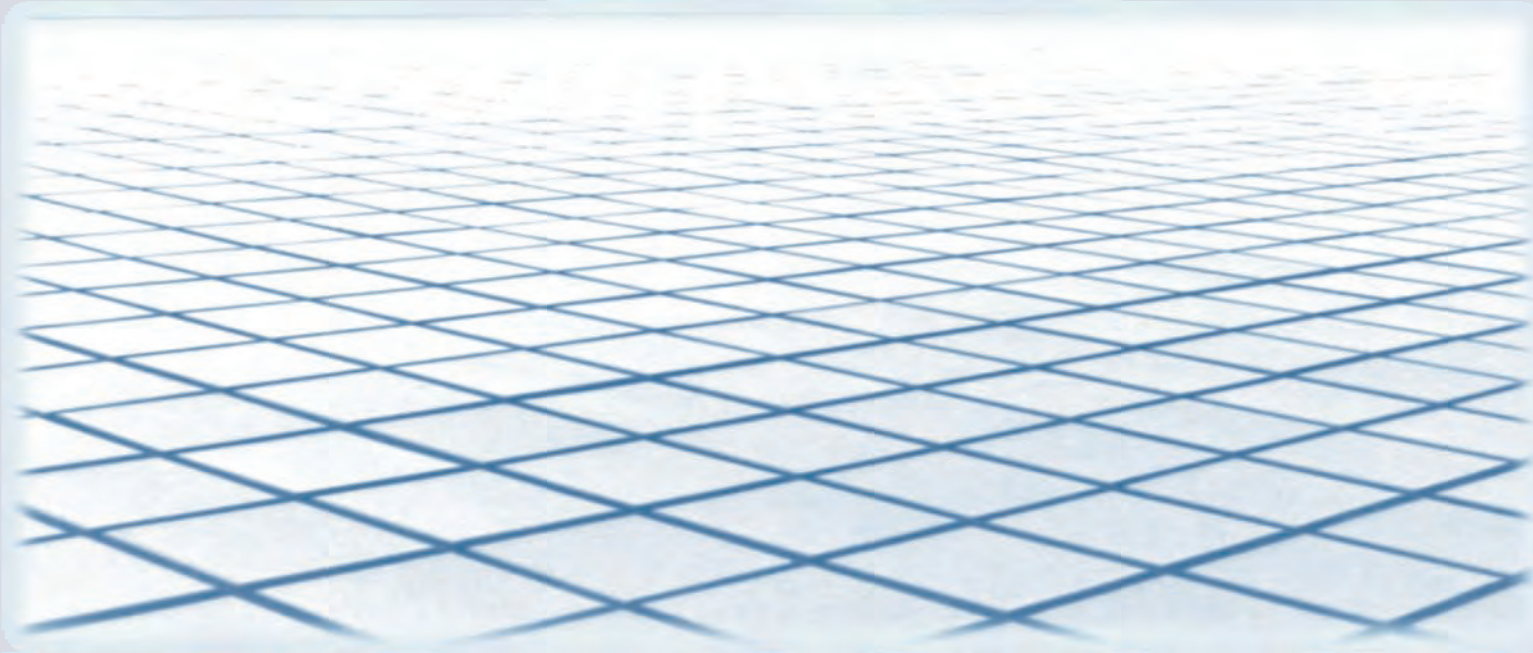


ISBN 978-4-87582-710-8

Research Materials 2010-3

Science and Technology Research Project

International Trends in Science & Technology Policy  
[Main part]



Research and Legislative Reference Bureau  
National Diet Library  
Tokyo 100-8924, Japan E-mail : [bureau@ndl.go.jp](mailto:bureau@ndl.go.jp)