



















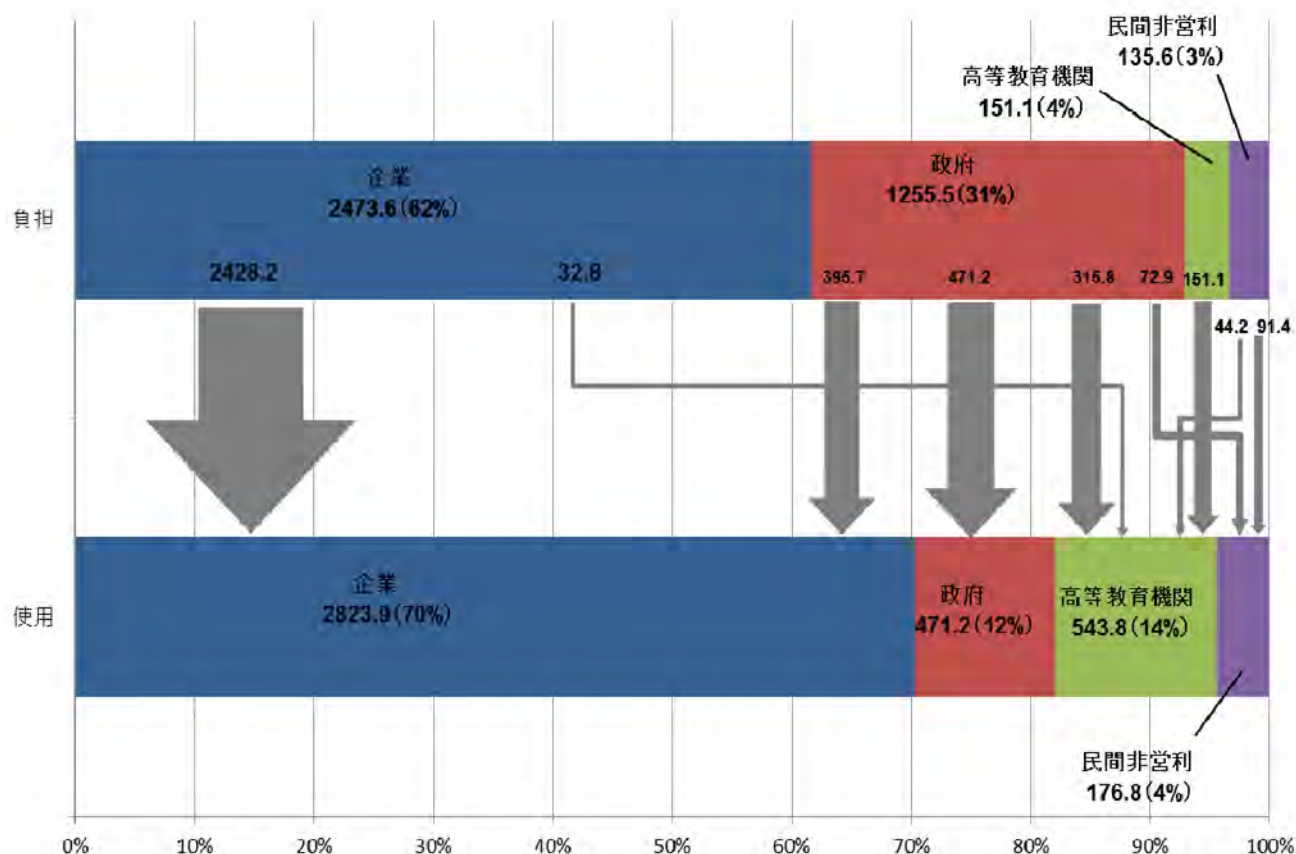
## 1.1 研究開発資金の概況

### 1.1.1 研究開発資金の全体像

アメリカ合衆国（以下「米国」）の研究開発資金は世界最大である。世界の総研究開発投資 1.28 兆ドル（2009 年）のうち、米国における官民合わせた総研究開発資金は約 4000 億ドルで、全世界の研究開発資金の約 3 分の 1 を占めている。下図が示すように、研究費の負担割合は産業部門 62%、連邦政府 31%であり、研究の実施側では、産業部門が 70%、大学が 14%、連邦政府が 12%それぞれ研究費を使用している。

図 1－1：米国の研究開発資金フロー（2009 年度）

単位: 億ドル (%)



出典：OECD, R&D Statistics 2010

これら研究開発費は、基礎研究に 19%、応用研究に 18%、開発研究に 63%が振り向けられている。基礎研究の 53%は大学が、応用研究の 58%は企業が、それぞれ主要な研究開発実施者となっており、開発研究費については、産業部門が 78%を負担し 90%を使用している。

政府研究開発費は約 1278 億ドル<sup>1</sup>（2011 年）で、このうち 74%にあたる約 956 億ドルが政府から外部組織へ提供される研究開発資金である<sup>2</sup>。12 以上の公的資金配分機関から、民間企業、大学、国立研究所、非営利団体等へ供給されている。

また、米国では財団などの民間非営利団体の活動が活発であり、研究開発資金フローにおいても一定の役割を担っている。米ファンデーションセンターによると、10 万を超える財団、慈善団体などの非営利団体が、医療、科学や教育、国際開発等の分野における研究活動を支援している。資金規模が大きな財団としては、世界最大の慈善資金団体であるビル&メリンダ・ゲイツ財団（年間助成額 34 億ドル）を始め、ジェネンテック財団やアボット財団、フォード財団などが挙げられる。また、ハーワード・ヒューズ医学研究所（HHMI）は、米国最大の非営利医学研究機関として自ら研究開発を行うほか、毎年 1.2 億ドルを外部研究機関へ助成している。

### 1.1.2 関連組織

米国は、目的に応じた多様な研究資金が併存する典型的なマルチ・ファンディング・システムを採用しており、各省庁はそれぞれの分野ごとに基礎・応用・開発研究を支援している。研究開発予算を計上する省庁は 20 以上あるが、主だったものは国防総省（DOD）、保健福祉省（HHS）と付属の国立衛生研究所（NIH）、エネルギー省（DOE）、航空宇宙局（NASA）、国立科学財団（NSF）、農務省（USDA）、商務省（DOC）と傘下の国立標準技術研究所（NIST）及び海洋大気局（NOAA）、運輸省（DOT）、環境保護庁（EPA）などである（次ページの図 1－2 を参照）。

各省庁は組織内部における研究開発と、外部への資金提供の両方の機能を担っているが、主要な資金配分機関（Funding Agency: FA）としては、医学分野の NIH、科学・工学分野の NSF、エネルギー分野の DOE 科学局、宇宙分野の NASA 等が挙げられる。

また、米国のファンディング・システムの特徴の一つとして、「ハイリスク・ハイペイオフ（high-risk, high-payoff）」<sup>3</sup>研究支援を専門とする機関の設立が近年相次いでいることが挙げられる。インターネットやステルス技術を生み出した DOD の国防高等研究計画局（DARPA）の成功に倣って、国家情報長官室（ODNI）に情報高等研究計画活動（IARPA）、国土安全保障省（DHS）に国土安全保障高等研究計画局（HSARPA）、DOE にエネルギー高等研究計画局（ARPA-E）がそれぞれ設けられており、オバマ大統領は教育省（ED）にも教育高等研究計画局（ARPA-ED）を設置する提案をしている<sup>4</sup>。

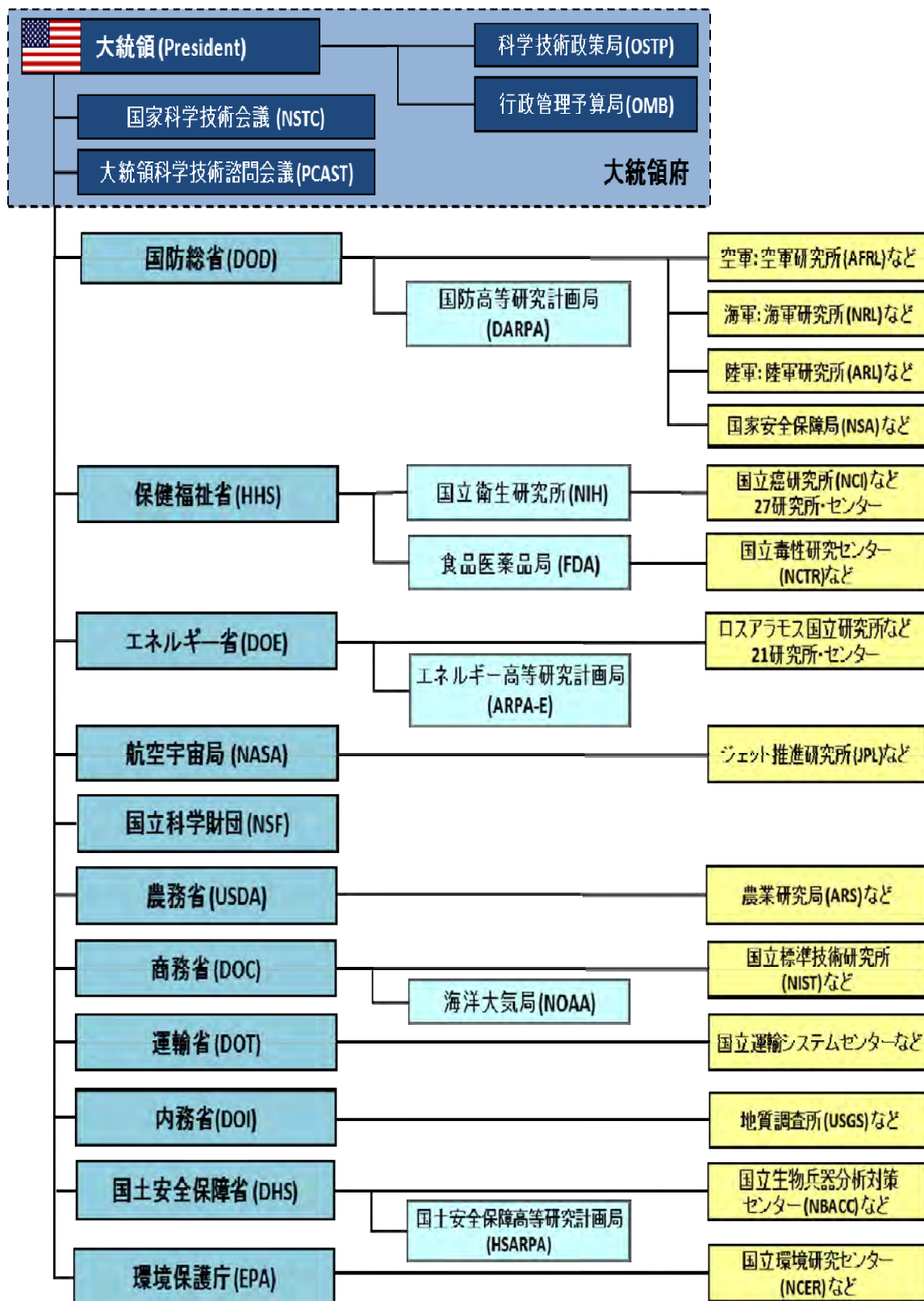
<sup>1</sup> 2009 年の OECD 統計ではなく 2011 年の米国政府の統計（NSF, Survey of Federal Funds for Research and Development: FY 2009–11）。研究開発施設（R&D Plant）費を含まない。施設費を含む合計は 1302 億ドル。

<sup>2</sup> 米国では研究開発資金のうち約 35%が競争的資金といわれているが確固たる統計はない。

<sup>3</sup> ハイリスク・ハイリターン（ハイリワード）と同義だが、米国の研究開発関連省庁では「ペイオフ（報酬、利益）」の方が多用されている。

<sup>4</sup> ARPA-ED は、2012 年度予算案で提案されたが発足には至っていない。

図 1 - 2 : 米国連邦政府科学技術関連組織図



出典：政府機関ウェブサイト等から CRDS 作成

表1-1のとおり、ファンディング専門機関であるNSF以外の各組織は、内部研究機能と外部への資金配分機能の双方を合わせ持っている。例えばNIHは、8割の外部向け(extramural)研究資金を大学等に配分する一方で、2割の内部向け(intramural)研究資金を、傘下の27研究所・センターにおける研究に振り向けている。国防総省も同様に、7割を外部に資金提供し、3割を軍所属研究所などでの内部研究に充てている。エネルギー省は研究資金の9割が外部向けだが、うち7割は連邦政府出資研究開発センター(Federally Funded Research and Development Center: FFRDC)<sup>5</sup>に提供しており、大半は傘下の国立研究所に配分する形となっている。また、農務省は6割を農業研究局(ARS)などでの内部研究に、商務省も8割をNIST、NOAAなどでの研究開発に振り向けており、外部向けファンディングは2割程度である。NSFのみが資金配分に特化した機関として、研究費のほぼ全てを大学など外部組織へ配分している。

表1-1：各省庁の研究開発費の内部使用と外部提供の割合（2011年、単位：億ドル）

|              | R&D合計  | 研究実施者 |        |               |       |
|--------------|--------|-------|--------|---------------|-------|
|              |        | 内部向け  |        | 外部向け(FFRDC含む) |       |
| 全省庁          | 1277.9 | 322.2 | 25.2%  | 955.7         | 74.8% |
| 国防総省(DOD)    | 655.3  | 189.8 | 29.0%  | 465.7         | 71.1% |
| 保健福祉省(HHS)   | 326.3  | 60.9  | 18.7%  | 265.4         | 81.3% |
| エネルギー省(DOE)  | 99.9   | 8.4   | 8.4%   | 91.4          | 91.5% |
| 航空宇宙局(NASA)  | 58.9   | 9.6   | 16.3%  | 49.2          | 83.5% |
| 国立科学財団(NSF)  | 51.0   | 0.3   | 0.5%   | 50.8          | 99.6% |
| 農務省(USDA)    | 25.8   | 16.3  | 63.2%  | 9.5           | 36.8% |
| 商務省(DOC)     | 14.2   | 10.9  | 76.8%  | 3.3           | 23.2% |
| 運輸省(DOT)     | 9.4    | 2.7   | 28.7%  | 6.6           | 70.2% |
| 内務省(DOI)     | 7.3    | 6.5   | 89.0%  | 0.8           | 11.0% |
| 国土安全保障省(DHS) | 7.1    | 2.6   | 36.6%  | 4.5           | 63.4% |
| 退役軍人省(VA)    | 5.9    | 5.9   | 100.0% | 0.0           | 0.0%  |
| 環境保護庁(EPA)   | 5.3    | 4.2   | 79.2%  | 1.0           | 18.9% |
| 教育省(ED)      | 4.0    | 0.2   | 5.0%   | 3.9           | 97.5% |
| その他の省庁       | 7.6    | 4.2   | 55.3%  | 3.7           | 48.7% |

出典：National Science Foundation/National Center for Science and Engineering Statistics,  
Survey of Federal Funds for Research and Development: FY 2009-11 から CRDS 作成

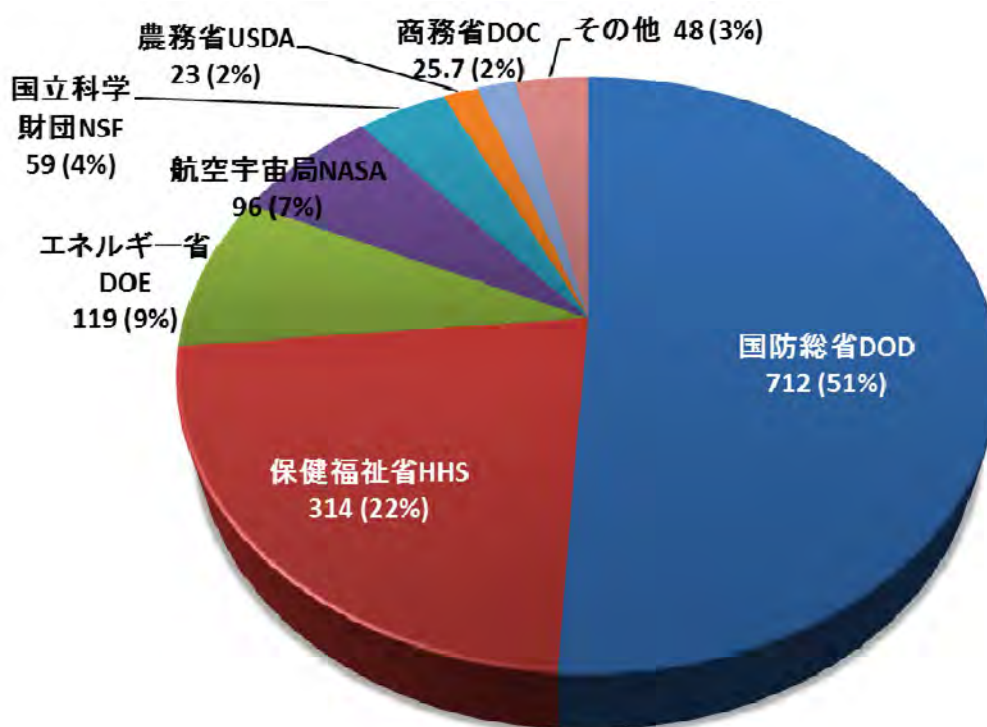
<sup>5</sup> FFRDC は連邦政府全体で 40 ある。企業、大学、NPO のいずれかによって運営され、所管省庁から予算が配分される。国有・民営(GOCO: Government-owned, Contractor-operated)と同義。エネルギー省傘下の国立研究所・センターは 21 あり、17 の国立研究所のうち 16 が FFRDC。  
<http://www.nsf.gov/statistics/ffrdclist/start.cfm>

### 1.1.3 政府研究開発資金の流れ

総研究費の約 3 割を負担する連邦政府の研究開発関連予算は、景気対策のための補正予算（「米国再生再投資法」ARRA）が編成された 2009 年を除いて、近年は 1400 億ドル前後で推移している（名目、予算案ベース）。毎年の研究開発予算のうち、50%～60%が国防関連の研究開発に充てられており、軍事研究開発の割合が高いことが大きな特徴である（国防関連研究開発費は DOD 予算と DOE の核関連研究開発費からなり、2013 年は 54%）。軍事研究開発のうち 80%以上は、兵器の開発・実験・配備等に使用されている。国防以外の研究開発予算の中では、約 50%が医療・健康分野の研究開発に配分されており、ライフサイエンスの重点化も大きな特徴といえる。

図 1－3 に見るように、2013 年度の大統領予算教書における省庁別の予算配分では、多い順に DOD (51%)、HHS (22%)、DOE (9%)、NASA (7%)、NSF (4%)、USDA と DOC（それぞれ約 2%）となり、この 7 省庁で連邦政府研究開発予算の約 96%を占めている。オバマ政権が発足した 2009 年以降、大統領のクリーン・エネルギー研究開発重視路線を反映して DOE が NASA を追い抜いたが、それ以外は省庁別配分に大きな変化はない。

図 1－3：政府研究開発資金の配分（2013 年度予算案、億ドル）



出典：Office of Management and Budget, Analytical Perspectives,  
Budget of the United States Government, Fiscal Year 2013, Feb/2012

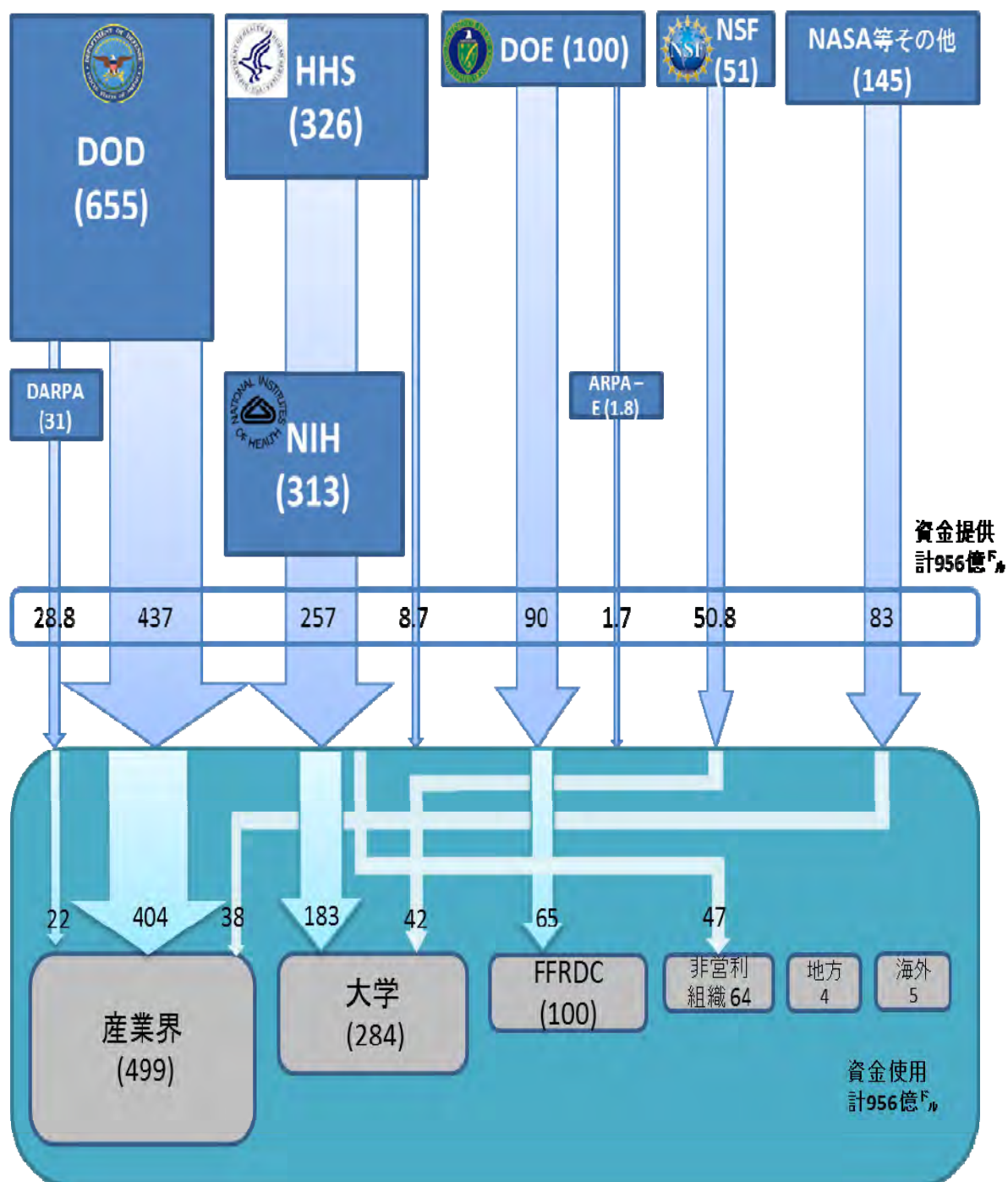


連邦政府機関の研究資金が実際にどのように使用されたかを 2011 年度の実績ベースでみると、総額 1278 億ドルのうち、研究費の性格別分類では、基礎研究に 301 億ドル、応用研究に 303 億ドル、開発に 674 億ドルが使用されている。また、基礎・応用研究費における研究分野ごとの分類では、ライフサイエンスが 308 億ドルと群を抜いて大きく、以下、工学 (98 億ドル)、物理学 (58 億ドル)、環境科学 (34 億ドル)、数学・コンピュータ科学 (34 億ドル)、心理学 (20 億ドル)、社会科学 (13 億ドル)、その他 (40 億ドル) となっている。

研究資金のセクター別配分先の概要は次ページの図 1－4 に示す通りである。外部向け研究資金 956 億ドルの 52%にあたる 499 億ドルが産業界に、29%にあたる 284 億ドルが大学に、10%にあたる 100 億ドルが FFRDC に配分されている。全体の資金フローの中で目立つのは、DOD から産業界への 404 億ドルと NIH から大学への 183 億ドル、及び DOE から FFRDC への 65 億ドルである。これは、民間企業における国防関連研究と、大学における医学研究及び DOE 傘下の国立研究所におけるエネルギー関連研究の規模の大きさを示している。

図では、簡略化のため各省庁・機関から各セクターへの資金フローの大きな流れのみを表しているが、実際は各機関からほぼ全部門に資金提供がされている。例えば DOD は、産業界のほかに、大学 (16.6 億ドル)、FFRDC (11 億ドル)、非営利組織 (2.8 億ドル)、海外 (1.4 億ドル) にもそれぞれ資金提供している。同様に、NIH は大学のほかに、非営利組織 (47 億ドル)、産業界 (16 億ドル)、FFRDC (8 億ドル) にも配分している。DOE は FFRDC 以外に、産業界に 15 億ドル、大学に 10 億ドルを提供し、NSF は、主任務である大学への資金提供 (42 億ドル) 以外に、非営利組織にも 5.3 億ドルを助成している。その他の組織の中では NASA の資金規模が大きく、産業界 (29 億ドル)、FFRDC (10 億ドル)、大学 (7 億ドル) などに資金を配分している。DARPA、ARPA-E といった、ハイリスク・ハイペイオフ研究支援機関は、全体の予算規模は大きくはないが、それぞれ DOD、DOE の研究開発ポートフォリオの中で、実用化への橋渡し支援に特化した役割を果たしている。DARPA は、NSF が大学へ提供する研究資金の半分以上の 22 億ドルを産業界における革新的研究プロジェクトに助成しており、その額は決して小さくはない。

図 1 - 4 : 政府研究開発資金の流れ (2011 年度見込み 単位 : 億ドル)



出典 : NSF/National Center for Science and Engineering Statistics, Survey of Federal Funds for Research and Development: FY 2009–11; ARPA-E FY2013 Budget Reques から CRDS 作成

## 1.2 国レベルでのファンディングポリシーとその運用

### 1.2.1 資金配分に係る意思決定メカニズム

米国には日本のような科学技術基本計画にあたるものではなく、研究助成に関する包括的な法律も存在しないが、現在のファンディングポリシーの全体的な方向性を規定しているのは、「米国競争力法」<sup>6</sup>と「米国イノベーション戦略」<sup>7</sup>である。

ブッシュ政権下の2007年8月に成立した米国競争力法は、国際競争が激化する中で米国の優位を確実なものとするため、研究開発によるイノベーション創出や人材育成への投資促進、及びこれら施策のための大幅な予算増加を措置したものである。具体的には、基礎研究重点機関であるNSF、DOE 科学局、NISTの予算増額や理数系教育の強化等を定めた。時限立法であった米国競争力法は、オバマ政権になっても受け継がれ、2011年1月には期限を延長する「米国競争力法再授權法」<sup>8</sup>が成立している。

米国イノベーション戦略は、オバマ政権発足以来の科学技術イノベーション政策を包括的に表明したもので、2009年9月にまとめられた後、2011年2月に改訂された<sup>9</sup>。同文書は、持続的成長と質の高い雇用の創出を目標とし、個別政策を①イノベーションの基盤への投資、②競争環境の整備、③国家的優先課題への取組に分類している。また、優先課題として、クリーン・エネルギー革命の誘発、バイオテクノロジー・ナノテクノロジー・先進製造技術の加速化、ヘルスケア技術のブレイクスルーの後押しなどを掲げている。

競争力法とイノベーション戦略は、米国の研究開発政策の方向性を示したものではあるが、分野別の資金配分戦略については、基本的には各省庁・機関ごとに立案されている。各省庁・機関は通常2年毎に組織戦略を立てているため、資金配分戦略もその一環に位置付けられていると考えられる。また、ナノテクノロジーや情報通信、気候変動など各省庁にまたがる取り組みが必要な課題については、NSTCに設けられた委員会が事務局となって省庁横断型の研究開発イニシアティブ形成されており戦略的な投資が行われている。

一方、毎年度の科学技術予算編成における優先項目については、OMBとOSTPの共同覚書の形で示されており、各省庁と資金配分機関はそれぞれの予算編成に反映することを求められている。2012年6月にOMB・OSTPが共同で発表した「2014年度予算科学技術優先事項覚書」<sup>10</sup>においては、多省庁にまたがる優先分野として、①先進製造②クリーン・エネルギー③気候変動④政策形成・管理における科学的裏付け強化⑤情報技術研究開発⑥ナノテクノロジー⑦バイオ・イノベーション⑧科学・技術・工学・数学（STEM）<sup>11</sup>教育⑨イノベーションと商業化の9つが挙げられている。

<sup>6</sup> The America COMPETES Act（正式名称は America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act of 2007）

<sup>7</sup> A Strategy for American Innovation: Driving towards Sustainable Growth and Quality Jobs  
[http://www.whitehouse.gov/assets/documents/SEPT\\_20\\_Innovation\\_Whitepaper\\_FINAL.pdf](http://www.whitehouse.gov/assets/documents/SEPT_20_Innovation_Whitepaper_FINAL.pdf)

<sup>8</sup> America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Reauthorization Act of 2010

<sup>9</sup> A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity  
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/uploads/InnovationStrategy.pdf>

<sup>10</sup> Science and Technology Priorities for the FY 2014 Budget  
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/m-12-15.pdf>

<sup>11</sup> STEM: Science, Technology, Engineering, and Mathematics



### 1.2.2 研究資金の運用

米国の大学では、政府からの補助金よりも外部から獲得する研究資金が、研究推進のための重要な財源となっている。特に、競争的資金に付随する間接経費は、大学運営経費を補う貴重な収益源となっており、大学は競争的資金を獲得することができる研究者を競って雇用する傾向がある。間接経費の額は資金配分機関と研究機関との交渉によって決定されるため大学によって異なっているが、通常は3割強とされる。また、米国の大学教員の給与は9～10ヶ月分しか支払われない場合が多いため、研究者の立場からも、自らの給与を補填し研究を遂行するために外部研究資金を獲得しようとするインセンティブは高い。

以上のように外部研究資金の獲得が不可欠な研究環境であることから、米国における研究資金運用は、柔軟な会計制度や研究マネジメント人材の活用によって資金管理事務をできるだけ合理化し、研究者の負担軽減を図ろうとするところに特徴がある。

米国では、会計年度（Fiscal Year）と研究年度（Award Year）が異なっており、研究費は研究年度で管理されるため、研究者は会計年度に縛られることなく研究費を使用することができる。会計年度に伴う予算の繰越し等にかかる事務手続きを排除することができ、複数年度を前提とした柔軟な予算執行が可能となっている。通常、NSFやNIHの競争的研究資金においては、研究実施期間内であれば、年度間繰越しや費目間振替を自由に行うことができる。

また、米国では企業や大学等において外部資金獲得管理や研究協力支援を担う「リサーチ・アドミニストレーター」（Research Administrator: RA）制度が発達しており、研究開発を下支えしている。RAは全米に15万人いるといわれ、専門の職能団体である「全米大学リサーチ・アドミニストレーター評議会」（NCURA）による資格制度も整備されている。RAは、資金管理だけでなく、産学連携や法規制への対応といった研究マネジメント業務全般を担当しており、研究者とチームを組んで活動している。

さらに米国においては、連邦政府の資金配分機関と大学等の研究資金の受け手側とが協力して研究資金制度の合理化や研究の生産性向上に取り組む「連邦デモンストレーション・パートナーシップ」（FDP）<sup>12</sup>という枠組みが1986年から続けられている。FDPは現在、10の省庁と、119に上る大学等の資金の受け手から構成されており、年3回開催される総会を中心に両者の意見交換が行われ、研究資金制度の改善に貢献している。

<sup>12</sup> Federal Demonstration Partnership  
<http://sites.nationalacademies.org/pga/fdp/index.htm>

### 1.2.3 プロジェクト終了後のフォローアップ

米国では政策評価に関しては、特定組織が一元的に評価する仕組みではなく、各政府組織の外部による評価と内部における評価により多元的にチェックする体制がとられている。

連邦政府各省庁の業務目標とその業績を外部から評価する代表的な枠組みとしては、クリントン政権下の 1993 年に制定された政府業績成果法（GPRA）<sup>13</sup>がある。これは、全ての連邦政府各省庁に「戦略計画（Strategic Plan）」の策定と進捗状況の議会への報告を義務付けたもので、各省庁は毎年の予算要求時に OMB に対して報告資料を提出しなければならない<sup>14</sup>。OMB はそれらをまとめて議会に報告し、議会の政府説明責任局（GAO）が、各機関の業績を戦略計画と業績報告書に基づいて評価する。

GPRA は、各省庁の政策を主に経済的観点から評価することを目的としているため、資金配分機関におけるプログラム評価にはなじまないとの批判があり、OMB、OSTP が全米を代表する科学者団体である全米科学アカデミー（NAS）と協議して研究開発プログラム評価に関する GPRA 指針を改定するなど、有効な評価方法を構築する努力が行われている。多くの資金配分機関では、従来のピアレビューによる質的評価と GPRA が求める数量的評価とを組み合わせる手法がとられている。

資金配分機関内部における評価の仕組みとしては、NSF の多元的な評価システムが代表的である。NSF には、外部評価の場として、①専門分野ごとに設けられた諮問委員会（AC）<sup>15</sup>、②GPRA 実績評価諮問委員会（AC/GPA）<sup>16</sup>、③委嘱審査委員会（COV）<sup>17</sup>がある。諮問委員会は 7 つの専門部局と主要プログラムに助言を行うもので、GPRA 実績評価諮問委員会は、NSF 組織全体の成果を戦略目標との関連で評価する。委嘱審査委員会は、各プログラムを約 3 年ごとに審査するものであり、これらはいずれも外部の有識者・専門家から構成されている。これらに加えて、内部評価機関である監査室<sup>18</sup>が、外部評価に基づいた業務改善が行われているかどうかについて監査を行っている。

また、米国の資金配分機関には、担当分野についての専門知識や研究経験を持ち、プログラム・マネジメントを専門的に行うプログラム・オフィサー（Program Officer: PO）が置かれているが、彼らは評価業務の管理やフォローアップも行っている。NSF には PO が約 400 人、NIH には PO が約 1000 人、DARPA には PO にあたるプログラム・マネージャー（Program Manager: PM、後節で詳述）が約 100 人配置されている。

<sup>13</sup> GPRA: Government Performance and Results Act  
<http://www.whitehouse.gov/omb/mgmt-gpra/gplaw2m>  
2010 年には改定された政府業績成果近代化法が制定された。  
<http://www.whitehouse.gov/omb/performance/gprm-act>

<sup>14</sup> これは、資金配分機関も例外ではない。次節で取り上げる DARPA は当初、同法の適用対象機関ではなかったが、1999 年の国防科学委員会による指摘を受けて、2003 年に初の「戦略計画」を策定した。

<sup>15</sup> AC: Advisory Committee 例えば工学局諮問委員会（Directorate for Engineering Advisory Committee）など

<sup>16</sup> AC/GPA: Advisory Committee for GPRA Performance Assessment

<sup>17</sup> COV: Committee of Visitors

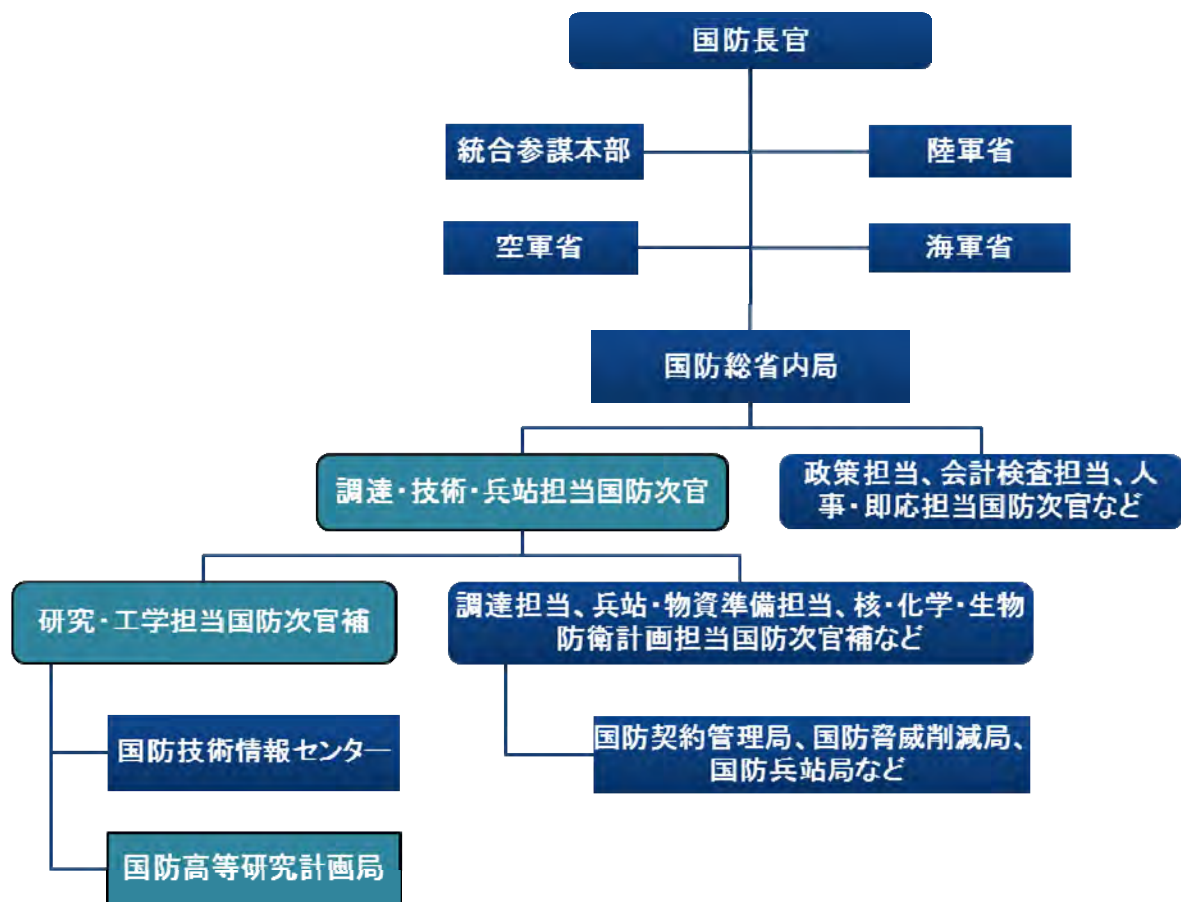
<sup>18</sup> Office of Inspector General

### 1.3 資金配分機関(1)～ 国防高等研究計画局(DARPA)

#### 1.3.1 国防総省における研究開発

国防総省における研究開発は、三軍傘下の研究機関と DOD 内局の国防長官官房 (OSD) に属する研究開発関連機関が、「科学技術プログラム」及び「研究・開発・試験・評価プログラム」<sup>19</sup>として実施している。図1－5にみるように、DOD 内局に複数いる国防次官の一人である調達・技術・兵站担当国防次官<sup>20</sup>のもとに、研究・工学担当国防次官補<sup>21</sup>が置かれ、DOD における研究・技術開発を統括している。優先順位の高い研究課題としては、サイバー・セキュリティ、電子戦対策、ロボット工学、先進製造、先進学習、情報アクセス、クリーン・高効率エネルギー、バイオディフェンスなどが挙げられている。

図1－5：国防総省組織図



出典：DOD ウェブサイト等から CRDS 作成

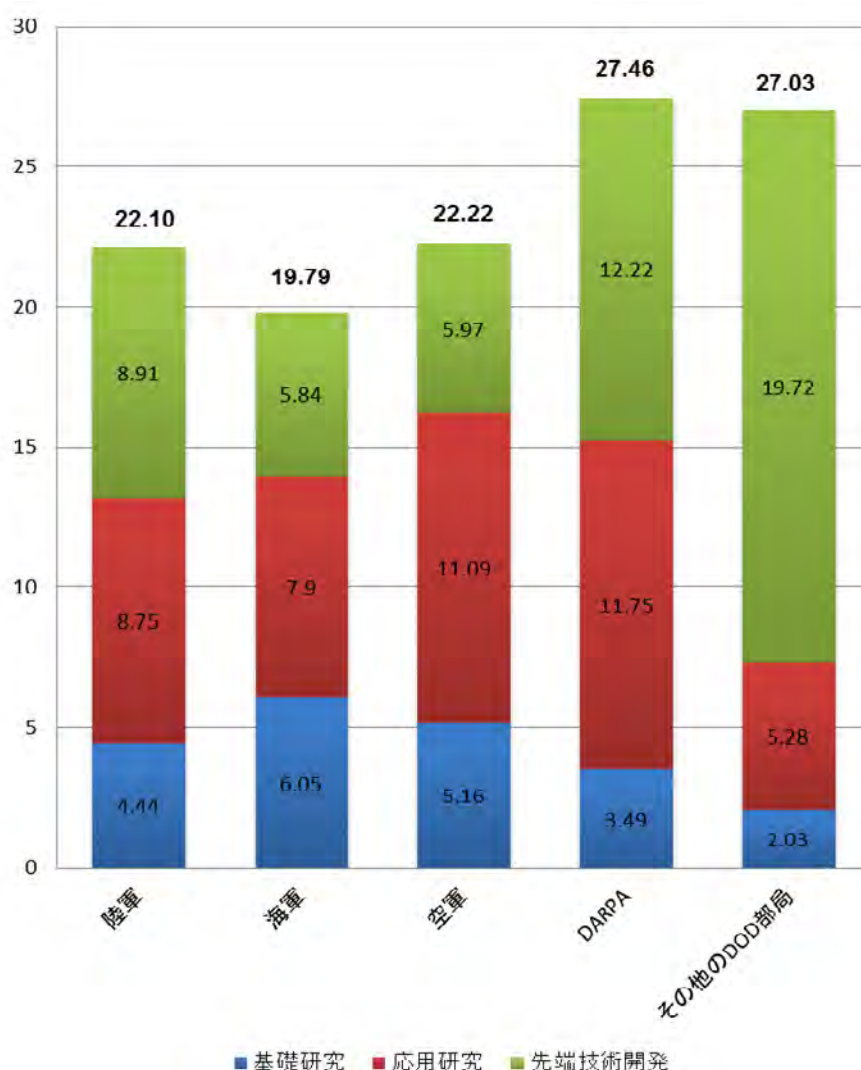
<sup>19</sup> Research, Development, Test and Evaluation: RDT&E

<sup>20</sup> Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology, and Logistics: USDAT&L

<sup>21</sup> Assistant Secretary of Defense, Research and Engineering: ASDR&E

国防総省は、2013 年度の連邦政府の研究開発予算要求（1408.2 億ドル）のうち、約半分の 712.04 億ドルを占めている（図 1－3 参照）<sup>22</sup>。712 億ドルのうち大半は、試作品製作や実験・評価・配備に充てられており、科学技術研究へは 119 億ドル（基礎研究 21 億ドル、応用研究 45 億ドル、先端技術開発 53 億ドル）が割り振られている<sup>23</sup>。科学技術研究予算 119 億ドルの機関別内訳は、図 1－6 の通りである。本節では、DOD の科学技術研究で最大の予算が投じられ、ハイリスク・ハイペイオフ研究支援の代表的な資金配分機関とされる国防高等研究計画局（DARPA）を分析対象として取り上げる。

図 1－6：国防総省における科学技術研究予算の内訳（2013 年度要求、単位：億ドル）



出典：Department of Defense, Fiscal Year 2013 President's

Budget Request for the DOD Science & Technology Program から CRDS 作成

<sup>22</sup> 国防関係費はエネルギー省所管分を加えた 758.95 億ドル。

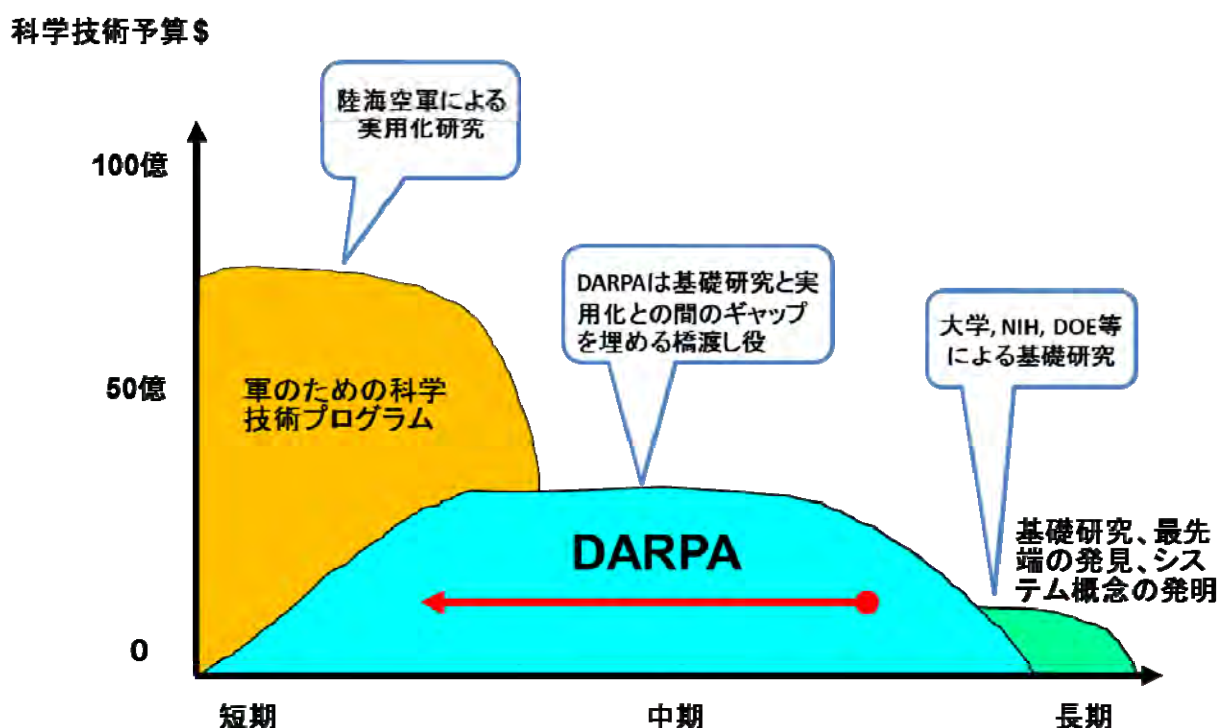
<sup>23</sup> DOD の研究開発予算は、レベルごとに以下の 7 段階のコードが割り振られている。6.1 基礎研究 6.2 応用研究 6.3 先端技術開発 6.4 先端構成要素開発および試作品 6.5 システム開発およびデモンストレーション 6.6 マネジメントとサポート 6.7 運用システム開発 科学技術プログラムは 6.1 から 6.3 までとなっている。

### 1.3.2 DARPA 概要

国防高等研究計画局（Defense Advanced Research Projects Agency: DARPA）は、ソビエト連邦による 1957 年 10 月の人工衛星スプートニクの打ち上げにより、技術競争におけるソ連の優位に衝撃を受けたアイゼンハワー政権によって 1958 年 2 月に国防総省に設立された<sup>24</sup>。設立の経緯から初期の研究開発は全て宇宙関係であったが、宇宙事業が NASA に移管された後は、分野を問わず国防にとって重要な研究開発を支援している。標語の「戦略的サプライズの創出と防止（Creating and Preventing Strategic Surprise）」が示すように DARPA は、米軍の技術優位性を維持することによって安全保障を脅かす技術的サプライズを防止すると同時に、敵国に対してそのようなサプライズを仕掛けることを目指している。

DARPA のミッションは、国家安全保障に貢献するラディカルなイノベーションをもたらす可能性のある技術的アイデアを発掘して国防ニーズに応用することである。それはすなわち革新的なアイデアとそれを持つ人を探し出し、そうしたアイデアの実用化を睨んで研究開発を促すことであり、ハイリスク・ハイペイオフ研究に助成することである。DOD において DARPA は、大学や各種研究機関が行う基礎研究と、軍傘下の研究所が行う実用化研究との間のギャップを埋める橋渡し役として位置づけられている（下図参照）。

図 1－7：国防総省の科学技術研究における DARPA の位置づけ



出典：DARPA Strategic Plan 2009 より CRDS 作成

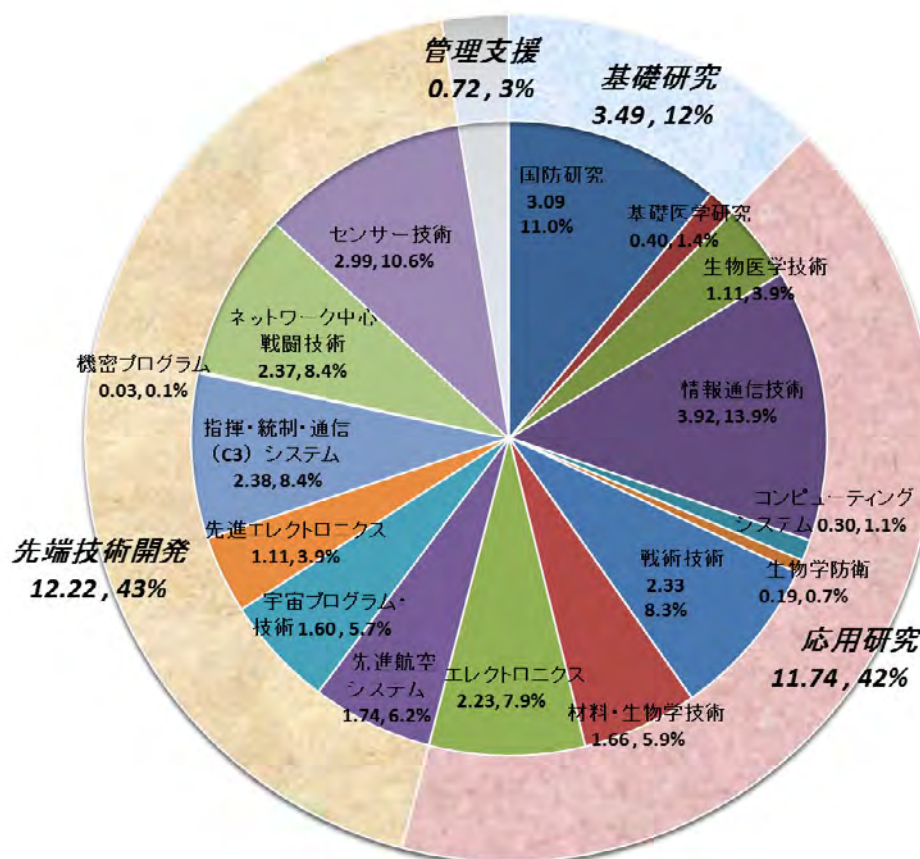
<sup>24</sup> 公法（Public Law）85-325 及び国防総省指令（Department of Defense Directive）5105.41 に基づき、1958 年 2 月に高等研究計画局（ARPA: Advanced Research Projects Agency）として創設された。1973 年に DARPA に改称されたが 1993 年には ARPA に戻り、1996 年には再び DARPA に変更された。



### 1.3.3 予算

DARPA の予算は約 28 億ドルであり、通例、国防総省の持つ科学技術予算の約 25%が割り当てられている。これは、製品改良の研究開発費に 75%、新規構想及び製品の開発費に 25%を投資するという産業界の一般的な慣行に倣っているとされる（Strategic Plan 2009）。これまで毎年約 30 億ドルが配分されてきたが、近年は国防予算の削減に伴い減少傾向にある。基礎研究には 10～12%、応用研究には 40～44%、先端技術開発には 42～48%が割り当てられてきている。研究資金は 75%が産業界で、20%が大学で使用されている。最新の 2013 年度大統領予算要求の内訳は図 1－8 の通りである。

図 1－8：DARPA 予算の内訳（2013 年度大統領予算要求、単位：億ドル）



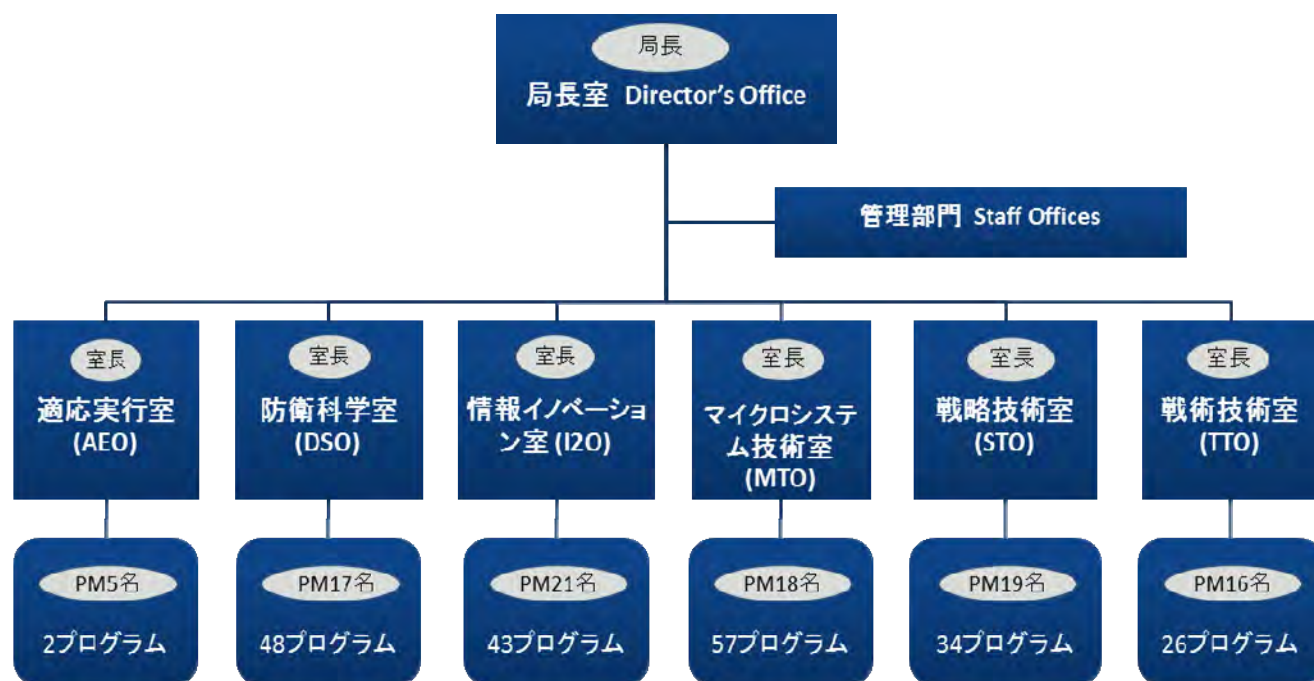
出典：Department of Defense, Fiscal Year (FY) 2013 President's Budget Submission,  
DARPA, Justification Book Volume 1, February 2012 から CRDS 作成

### 1.3.4 組織体制

DARPA は、6 つの技術研究室と管理部門から構成され、研究所や施設を一切持たず人材のみを有している。主要技術スタッフは幹部 20 人（DARPA 局長、次長、6 室長、6 副室長、6 室長補佐）とプログラム・マネージャー（Program Manager: PM）約 100 人からなり、管理部門を加えても 240 名程度の小さな組織である<sup>25</sup>。組織内は、局長（Director）、室長（Office Director）、PM のみで構成されるフラットでシンプルな構造となっており、スピード感ある運営を目指して、柔軟で小回りの利く体制を維持するように努力が払われている。

また、組織の中心となる局長・室長・PM など主要技術スタッフ全員が 3 年から 5 年の期限付き契約となっている。これは、新しいアイデアと新しいスタッフのエネルギーを継続的に取り入れることが独創性と革新性に貢献するという考え方に基づいており、同時に、組織の制度疲労と権益の発生を回避することを意図している。2013 年 3 月現在の DARPA の組織体制は下図の通りである。

図 1－9：DARPA の組織体制（2013 年 3 月）



※PM はプログラム・マネージャー。PM 数とプログラム数はウェブサイトで確認できる人数

出典：DARPA ウェブサイト（2013 年 3 月 20 日閲覧）より CRDS 作成

<sup>25</sup> ウェブサイト上で確認できる PM は 96 名（2013 年 3 月 20 日現在）。他に契約ベースの派遣職員が 500 人いる。

DARPA の 6 つの技術研究室のミッションは以下の通りである。

- ① 適応実行室 (AEO: Adaptive Execution Office) は、2009 年に創設された。DARPA 発の先端技術を軍で実地試用するための準備・調整が主要任務である。DARPA の技術が軍に迅速かつ効果的に移転・実装されるように、現場における試作技術の活用結果について PM にフィードバックするなど、軍と DAPRA の相互作用プロセスを仲介する。AEO は、アフガニスタンに設けられた DARPA 前線支部 (DARPA Forward Cell : DFC) を運営しており、DFC は戦闘現場のニーズを汲み取り、将来の研究領域の特定や長期的な DARPA の投資戦略立案を支援している<sup>26</sup>。
- ② 防衛科学室 (DSO: Defense Sciences Office) は、広範な科学および工学研究における有望な技術を追求し、これらの技術を米軍のために重要かつ抜本的な新規軍事力へと発展させることを目指している。重点領域として、物理科学、神経科学、材料、数学、生物学の五分野が挙げられている。
- ③ 情報イノベーション室 (I2O: Information Innovation Office) は、情報が決定的な軍事優位性をもたらし得るあらゆる領域における米国の技術優位を確保することを目的としている。取り扱う分野は、インテリジェンス、監視、偵察、指揮、統制、通信、コンピューティング、ネットワーキング、意思決定、プランニング、訓練、作戦支援など多岐にわたる。
- ④ マイクロシステム技術室 (MTO: Microsystems Technology Office) は、電子工学、フォトニクス、マイクロ電子技術システム (Micro Electro Mechanical Systems: MEMS)、バイオテクノロジー分野における技術優位を確保することを任務としている。ハイリスク・ハイペイオフ技術支援により、生物・化学・情報による攻撃からの国家安全保障上の課題を解決し、移動分散型指揮・統制、有人・無人の混合戦、動的かつ適応力ある軍事計画の作成と実施における作戦上の優位性を提供することを目指している。
- ⑤ 戦略技術室 (STO: Strategic Technology Office) は、全世界に影響を及ぼし、複数の米軍が関わる技術に焦点を当てている。特に、識別困難な標的の探索、通信、電子戦争とネットワーク、北極など極限環境下での作戦行動を支援する技術開発などの基礎的な戦略技術分野を扱う。

<sup>26</sup> 戦闘現場に DARPA がフルタイムでスタッフを派遣するのはベトナム戦争以来である。



- ⑥ 戦術技術室 (TTO: Tactical Technology Office) は、先端兵器システムや宇宙技術開発による迅速で機動的な戦闘能力の構築を目指している。研究対象には、攻撃目標の探知・捕捉・追尾・攻撃や精密爆撃、有人・無人兵器システム、宇宙通信システム、小規模人工衛星打上げ用ロケットの開発などが含まれる。

上記の 6 つの技術研究室に加え、管理部門として管理運営室 (Office of Management Operations)、会計監査室 (Office of the Comptroller)、契約管理室 (Contracts Management Office) などが置かれている。

また、DARPA は過去 50 年の間に政府・軍における優先順位を反映して、頻繁に技術研究室を統廃合してきた。現存しないが、以前は以下のような技術研究室が存在した。

- 情報認知室 (Information Awareness Office)
- 先端技術室 (Advanced Technology Office: ATO)
- 特別プロジェクト室 (Special Projects Office: SPO)
- 情報システム室 (Information Systems Office: ISO)
- 情報処理技術室 (Information Processing Techniques Office: IPTO) <sup>27</sup>
- 電子システム技術室 (Electronic Systems Technology Office)
- コンピューティングシステム技術室 (Computing Systems Technology Office)
- ソフトウェア・インテリジェントシステム技術室 (Software and Intelligent Systems Technology)
- 土地システム室 (Land Systems Office)
- 水中戦研究室 (Undersea Warfare Office)

### 1.3.5 DARPA 指導部

局長・次長・室長ら DARPA の指導部は、軍事技術開発への多額の投資プランを決定する権限を委ねられており、技術開発への深い見識・経験と実用化へ向けたビジネスセンスが求められている。局長は、組織のトップとして DARPA 全体の技術開発戦略を決定する責任を有し、DOD や議会に対する対応役を果たすが、最重要業務は、創造的で実行力のある PM を募集・雇用し権限を与えることである。各室の室長は、どの PM がどのプログラムを担当するかを決定し、プログラム全体を統括する一方で、PM のアイデアが DARPA のプログラムとして立ち上がるよう PM を導く役割も果たしている。

次ページの表 1-2 に見るように DARPA 指導部の多くは理工学研究と研究マネジメントのバックグラウンドを持っており、過去に DARPA で PM や副室長として職務経験を積んでいる者も多い。

<sup>27</sup> インターネットのコンセプト形成に重要な役割を果たした J.C.R.リックライダー (Joseph Carl Robnett Licklider) は、1962 年から 2 年間 IPTO の室長を務めている。

表 1 - 2 : DARPA 指導部の経歴

| 役職  | 氏名                   | DARPA加入前の経歴                                                |                                                                         |                              | DARPAとの関連            | 博士号                      | 軍歴         |
|-----|----------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------|------------|
|     |                      | 民間企業等                                                      | 大学                                                                      | 政府・軍                         |                      |                          |            |
| 局長  | Dr. Arati Prabhakar  | Raychem CTO、Interval Research社長、U.S. Venture Partnersパートナー |                                                                         | 93-97年NIST所長                 | 86年からPM、初代MTO室長      | CALTECH (応用物理学)          |            |
| 次長  | Dr. Steven H. Walker |                                                            |                                                                         | 空軍研究所、DOD特別補佐官、空軍科学技術工学次官補代理 | TTOでPMと副室長、TTO室長から昇格 | ノートルダム大学 (航空工学)          |            |
| AEO | 室長                   | Mr. Dale C. Waters                                         |                                                                         |                              |                      |                          | 元空軍准将      |
|     | 副室長                  | Mr. Charles Wolf                                           |                                                                         |                              |                      |                          | 元海軍大佐      |
| DSO | 室長                   | Dr. Mari Maeda                                             | ベルコア                                                                    | NSF                          | I2OでPM、DSO副室長        | MIT (物理学)                |            |
|     | 副室長代行                | Dr. Geoffrey Ling                                          |                                                                         | 米軍衛生保健大学教授、ジョンズホプキンス病院       | DSOでPM               | コーネル大学 (薬理学)、ジョージタウン大学MD | 元陸軍大佐      |
| I2O | 室長                   | Mr. Dan Kaufman                                            | 弁護士、Dreamworks Interactive COO、Kalisto Entertainment、Auratio Consulting |                              | DSOでPM               |                          |            |
|     | 副室長                  | Dr. Norman Whitaker                                        | ベル研究所                                                                   |                              | 97-01年PM             | MIT (電気工学)               |            |
| MTO | 室長                   | Dr. Robert Colwell                                         | ベル研究所、インテル、コンサルタント                                                      |                              | MTO副室長から昇格           | カーネギーメロン大学 (電気工学)        |            |
|     | 副室長                  | Dr. David Shaver                                           | Micrion Corporation                                                     | MITリンカーン研究所                  | MTOでPM               | MIT (電気工学)               |            |
| STO | 室長                   | Dr. Nils Sandell Jr.                                       | ALPHATECH 社長、BAEシステムズAIT副社長                                             | 74-79年MIT准教授                 | DARPAコンサルタント         | MIT (OR)                 |            |
|     | 副室長                  | Dr. Stefanie Tompkin                                       |                                                                         | NASAで研究責任者、陸軍情報士官            | STOでPM、室長代行          | ブラウン大学 (地球物理学)           |            |
| TTO | 室長                   | Dr. Bradford Tousley                                       | Logos Technologies                                                      | 陸軍士官学校准教授、武装騎兵隊              | 97-06年PM             | ロチェスター大学 (電子工学)          | 陸軍士官       |
|     | 副室長                  | Ms. Pamela Melroy                                          | ロッキード・マーティン                                                             | 連邦航空局、NASA (宇宙飛行士)           |                      |                          | 空軍テストパイロット |

出典：DARPA ウェブサイト (2013年3月20日閲覧) から CRDS 作成

### 1.3.6 プログラム・マネージャー (PM)

DARPA のプログラム・マネジメントの中心になるのは DARPA の心臓部と呼ばれるプログラム・マネージャー (PM) である。PM は、新しいアイデアの探索、プログラムの企画立案、進捗状況の管理・監督、マイルストーン設定による評価、顧客・ユーザー・同分野の研究者との調整、資金提供、研究活動の指導などを担当し、ファンディング・プロセス全般において重要な役割を担っている。DARPA の PM は広範な資金上の決定権限と公募採択における裁量権を与えられており、プログラムの成否のかなりの部分が PM の個人的資質に委ねられているといえる。

PM の任期は3年～5年(通常4年)で、自分のアイデアで特定の技術的課題解決に挑みたいと望む科学者や技術者が採用されている。次ページ以降の表1-3、1-4に見るように、PM の経歴は広範かつ多様であり、産業界、大学、軍、政府や国立研究所、非営利研究機関などの多数のセクターから人材が集まっている。PM には、過去に DARPA の助成で研究を行っていた研究者も多く、一部は政府間人員法 (IPA)<sup>28</sup>による期限付き出向者である。軍出身の PM は全体の一割程度といわれている。

PM の採用にあたっては、他の連邦政府の人材募集と異なり通年採用が行われているが、元・現スタッフによる口コミなど人的ネットワークで採用されることが多いという。PM の募集に関し、DARPA が経歴に関する要件を求めることはないが、応募の段階で志願者はプロジェクトに関する具体的なビジョンとアイデアを持っていることを要求される。求められる人材としては、目標達成に向かってあらゆる手法を駆使して前進する熱意や、事業の必要性についての説明能力や様々なステークホルダーとのコミュニケーション能力が重要とされる。

DARPA では PM は毎年 25% が交代することを目標にしている。PM は、DARPA での長期キャリアを認められていないため、ハイリスクなアイデアを追求して失敗することに対する恐怖が緩和されている。室長や PM は、DARPA での一連の業務を終えると、以前所属していた官民の機関に戻るか、新しいキャリアを追求する。DARPA での経験を生かして独立し、新技術の商業化を試みる場合もあるという。

米国では、DARPA に参加することは大きな名誉とされており、国家への有意義な奉仕であるとみなされている。また、ハイリスク・ハイペイオフな新規技術分野を発掘・推進するというプロセスで中心的役割を担うことで、新しい技術の誕生に大きな影響を与えるという有意義な経験ができること、成功すればキャリアアップにもつながることから、PM のステータスは高く、志望者は絶えないといわれる。ただし、DARPA 在職中の給与は概して民間より低く、経済的待遇はインセンティブにはならない<sup>29</sup>。自分が持つアイデアを実現するためにリスクテイクする気概のある人材だけが求められている。

なお、DARPA において PM は、リーダーとして研究グループ同士の連携を強化することが

<sup>28</sup> 政府間人員法 (Intergovernmental Personal Act: IPA) は、契約終了時の出身母体での身分を保証したうえで、連邦機関、州・地方政府、高等教育機関、インディアン先住部族政府、その他の適格な政府から、もしくはそうした機関・政府への出向を可能にする制度。

<sup>29</sup> 90年代には高収入が約束された民間部門と人材獲得競争が激化した。そのため、連邦議会は実験要員採用権限 (Experimental Personnel Hiring Authority) を定め、DARPA の PM に対して通常の連邦公務員規則に定められた規定以上の給与を支払う仕組みを導入した。それでも民間を凌ぐ高給は保証されていないようである。

期待されているため、PM には DARPA 管理部門から法務・契約・IT といった管理業務サポートが提供される。SETA 契約業者（System Engineers and Technical Assistance contractors）とよばれる支援チームが、プロジェクトの経理やウェブサイトの作成などの管理業務全般を請け負っている。また、陸軍研究所（ARL）など、DOD 傘下の研究所等から派遣された技術支援専門家が、技術的進捗状況のチェックやスケジュール管理、研究チームメンバーの評価などを行うなど、PM を支援する体制がとられている。

表 1-3：プログラム・マネージャーの経歴①（防衛科学室）

| 氏名                          | DARPA加入前の経歴                   |                     |                         | 博士号                | 軍歴    |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|-------|
|                             | 民間企業等                         | 大学                  | 政府・軍                    |                    |       |
| Dr. Jamil R. Abo-Shaeer     |                               |                     | ローレンスバークレー研究所ポスドク       | MIT(物理学)           |       |
| Dr. William Casebeer        | Joint Warfare Analysis Center |                     | NATO本部ユーラシア情報分析主任       |                    |       |
| Dr. William S. Coblenz      | ノートン、GE                       |                     | NIST、海軍研究所              | MIT(セラミック科学)       |       |
| Dr. Mildred Donlon          |                               |                     | DODで核・化学・生物技術開発に従事      | ロチェスター大学(微生物学・免疫学) |       |
| Dr. Anthony Falcone         | Scientific Systems Company    |                     |                         | UCLA(理論数学)         |       |
| Dr. Reza Ghanadan           |                               |                     |                         |                    |       |
| Dr. Judah Goldwasser        |                               |                     | 海軍技術局、海軍研究局ONR          | ウォータールー大学(ポリマー科学)  |       |
| Dr. Matthew Goodman         | Telcordia Technologies 主任科学者  | ハーバード大学 教員          |                         | ジョンズホプキンス大学(物理学)   |       |
| Dr. Brian Holloway          | Luna Innovations              | William & Mary 大学教員 | ロックフェラー上院議員スタッフ         | スタンフォード大学(機械工学)    |       |
| Dr. Geoffrey Ling           |                               |                     | 陸軍医療部隊、軍人保健科学大学 USUHS教授 | コーネル大学(薬理学)        | 元陸軍大佐 |
| Dr. Prem Kumar              |                               |                     |                         |                    |       |
| Dr. Christian Macedonia     |                               | ジョンズホプキンス大学教員       | 陸軍医療部隊                  | MD                 |       |
| Mr. Michael Maher           | Martin Marietta、AAI、デュボン      |                     | 陸軍研究所ARL                |                    |       |
| Dr. Mark Neifeld            |                               | アリゾナ大学              |                         | CALTECH(応用物理学)     |       |
| Mr. Doran Michels           |                               |                     |                         |                    |       |
| Dr. Barry Pallotta          | IDA研究員                        | ノースカロライナ医科大学教員      |                         | バーモント大学(生理学)       |       |
| Dr. Gill Pratt              |                               | MIT准教授、オリン工科大学教授    |                         | MIT(電気工学)          |       |
| CAPT Chris Warren           |                               |                     | 海軍潜水艦部隊                 | MIT(流体力学)          | 海軍大佐  |
| Lt Col Daniel J. Wattendorf |                               |                     |                         | ジョージワシントン大学MD      | 空軍中佐  |

出典：DARPA ウェブサイト（2013年3月20日閲覧）から CRDS 作成

表 1-4 : プログラム・マネージャーの経歴② (情報イノベーション室)

| 氏名                              | DARPA加入前の経歴                              |                          |                         | 博士号                      | 軍歴    |
|---------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------|
|                                 | 民間企業等                                    | 大学                       | 政府・軍                    |                          |       |
| Mr. Benjamin Cutler             | 4つの会社を起業、マイクロソフト                         |                          |                         |                          |       |
| Dr. Drew Dean                   | ヤフー、パロアルト研究所、SRIインターナショナル                |                          |                         | カーネギーメロン大学(数学・コンピュータ科学)  |       |
| Mr. James Donlon                |                                          |                          | 陸軍士官学校教官、NATO本部ICT副局長   |                          | 元陸軍中佐 |
| Dr. Bonnie Dorr                 |                                          | メリーランド大学教授               |                         | MIT (コンピュータ科学)           |       |
| Dr. Yiftach Eisenberg           | モトローラ研究所、BAE Systems                     |                          |                         | ノースウエスタン大学(電気工学)         |       |
| Dr. Kathleen Fisher             | AT&T研究所                                  | タフツ大学                    |                         | スタンフォード大学(コンピュータ科学)      |       |
| Dr. Evan Fortunato              | BAE Systems                              |                          |                         | MIT(原子力工学)               |       |
| Mr. Timothy Fraser              | マイクロソフト                                  |                          |                         |                          |       |
| Dr. Randy Garrett               |                                          |                          |                         | フロリダアトランティック大学(コンピュータ科学) |       |
| Mr. Mike Geertszen              | マイクロソフト、ソフトウェア会社社長                       |                          |                         |                          |       |
| Mr. Richard Guidorizzi          | ITエンジニアとして22年の経験                         |                          | DARPAの情報管理部門            |                          |       |
| Dr. Michael Hsieh               | SAIC、Booz Allen Hamilton                 | HRL Laboratoriesでポスドク    |                         | プリンストン大学(化学)             |       |
| Dr. Daniel Ragsdale             |                                          |                          | 陸軍士官学校副校長               | テキサスA&M大学(コンピュータ科学)      | 元陸軍大佐 |
| Lt Col George Roelke, Ph.D.     |                                          |                          |                         | 不明                       | 空軍中佐  |
| Mr. Daniel Roelker              | BAE Systems、レイセオン                        |                          |                         |                          |       |
| Mr. Vincent Sabio               | Harry Diamond 研究所、Return Path、SAIC、2社を起業 |                          | 陸軍研究所                   |                          |       |
| Mr. Fred Schnarre               |                                          |                          |                         |                          |       |
| CAPT Russell D. Shilling, Ph.D. |                                          |                          | 海軍医療部隊                  | ノースカロライナ大学(実験心理学)        | 海軍大佐  |
| Dr. Howard Shrobe               |                                          | MITコンピュータ科学人工知能研究所       | 94-97年、DARPA情報技術室で主任科学者 | MIT (コンピュータ科学)           |       |
| Mr. Michael Walker              | セキュリティソフト開発者                             |                          |                         |                          |       |
| Dr. Rand Waltzman               | ロッキード・マーティン先端技術研究所                       | スウェーデン王立工科大学准教授          |                         |                          |       |
| Dr. Christopher White           |                                          | ハーバード大学、ジョンズ・ホプキンス大学で研究員 | I2O研究者                  | ジョンズ・ホプキンス大学(電気工学)       |       |
| Mr. Peiter 'Mudge' Zatko        | LHI Technologies社長、BBN Technology        |                          |                         |                          |       |

出典 : DARPA ウェブサイト (2013 年 3 月 20 日閲覧) から CRDS 作成

### 1.3.7 DARPA の特徴

DARPA は、「DARPA モデル」と呼ばれるユニークな組織的特性を有している。2001 年から 2009 年まで、歴代最長の 8 年間 DARPA 局長を務めた Tony Tether は、DARPA の特徴として以下の 12 項目を挙げている<sup>30</sup>。

- ① 小規模で柔軟であること : DARPA の約 100 名の技術スタッフは「100 geniuses connected by a travel agent (旅行業者が結びつける 100 人の天才たち)」と言われている。「天才」とは PM を意味し、「旅行業者」とは PM のプロジェクトを支援する小規模な研究室の室長とサポートスタッフを意味している。
- ② フラットな組織 : DARPA では、自由かつ迅速な情報およびアイデアの流れを確保し、迅速な意思決定が行われるように、階層構造を忌避し本質的にはわずか 2 段階の階層（すなわち室長および PM）により運用する。時には、元 PM が DARPA に戻り、後に室長や副室長を務める場合もある。
- ③ 官僚主義的弊害を被らない自立性の高い組織 : DARPA は、米国連邦政府公務員の標準的な採用プロセスでは認められていない直接権限をもって、人材を雇用することができる。
- ④ 世界有数の技術スタッフ : DARPA は、業界、大学、政府の研究所および個人から、最高の人材やアイデアを募集し、様々な分野、理論および実験領域の能力を結集する。
- ⑤ 研究者のチームとネットワーク : DARPA では異なる分野の研究者による大規模なチームを作り、協力してチームの前進を促す。
- ⑥ 職員の回転率が高い組織 : DARPA の技術スタッフは、3～5 年の期限で雇用・選任される。斬新な思考や新たな視点を常に取り入れるよう確保するために、すべての主要スタッフは交代させられる。
- ⑦ プロジェクトベースの任務構成 : DARPA は、ポートフォリオの多くの部分が、特定の技術課題に関して構成される。各プロジェクトは通常 3～5 年間続くが、重要な技術課題についてはさらに長期を見据えて取り組まれる。
- ⑧ 外注サポートスタッフ : DARPA は、国防総省の他局や軍部署からの技術サービス、委託サービス、管理サービスを広範に活用する。これにより DARPA は、スタッフを維持

<sup>30</sup> Tether, T. (2008). Tether 局長は下院のヒアリングで「DARPA を DARPA たらしめているもの」として Bonvillian, W. B. (2006) が指摘した DARPA の 12 の特徴を引用した。

する負担なく、各部門とネットワークを築くことができる。

- ⑨ 傑出したプログラム・マネージャー：DARPA の優秀な PM は、常に自由奔放かつ熱狂的にその目標を追求してきた。局長の最重要業務は、壮大なアイデアを持ち、創造性の高い PM を募集・雇用し、権限を与えることである。
- ⑩ 失敗を許容する文化：DARPA 組織内には「失敗を恐れない文化」が保たれており、リスクの高い技術上のアイデアを追求することを奨励している<sup>31</sup>。
- ⑪ 画期的なブレイクスルーを志向していること：DARPA は従来、漸進的ではなく抜本的な技術革新に焦点を当ててきた。DARPA は高リスクの投資を強調し、基本的な技術の進歩からプロトタイプ化へと進め、その後、システムの開発および製造を軍または商業部門に引き継ぐ。
- ⑫ 様々な協力者を結集し連携を促す：DARPA 局長は、強力なチームおよび協力者網を構築する任を負い、幅広い技術的専門知識や適用可能な分野を取り入れ、しばしば重要な防衛委託機関やワシントンを拠点とするコンサルタントではない大学の研究者や技術企業の関与を促す。

さらに、DARPA の現職スタッフは、「sense of urgency（スピード感）」が重要と口をそろえる。判断、作業など全てを素早く行うことが組織文化となっており、例えば NSF などでは課題の審査には半年から 1 年かけるが、DARPA では 6 週間以内に決定するという。「2011 年戦略計画」においても、提案承認から契約締結まで 2009 年には 68 日間かかっていたが、2010 年にはこれが 56 日間になり、約 2 週間近くの短縮を実現したと紹介している。

また、意思決定に際しても誰が責任を持って決めるかが重要で、委員会方式などのコンセンサス型の意思決定は行わないという。公募案件の審査に当たってもピアレビュー方式は参考程度にしか用いられず、ピアレビューに頼らないことが DARPA 成功の要因の一つと切り切るスタッフもいる。ある室長経験者は「ピアレビュー方式は馬鹿にファンディングしないことを保証するが、同時に空想家にも資金提供しないものだ」と語っている<sup>32</sup>。

<sup>31</sup> 前副局長の Kaigham Gabriel は議会で「We don't encourage failure. We discourage the fear of failure.」と証言している。Congressional Testimony by Kaigham J. Gabriel on February 29, 2012

<sup>32</sup> Carleton, Tammy L. (2010)



### 1.3.8 公募プロセス

DARPA は、課題定義にはトップダウン方式、アイデア探索にはボトムアップ方式を用いる。新しいアイデアを段階ごとにピアレビューして研究を進めていく NIH や NSF の方式とは異なり、DARPA は、最終的に達成しなければならない目標を予め設定し、そのため何を研究・開発すべきかを決定して実行に移す技術開発の方式を採用している。

DARPA の研究開発のプログラム公募は、技術研究室ごとに発注され、助成後の管理も各室ごとに行われる。DARPA の標準的なプロジェクトの継続期間は3～5年で、明示的に定められたマイルストーンに従って研究進捗を管理しつつ、各プロジェクトが段階的に進められる。資金はプロジェクト単位で割り当てられ、金額はそのアイデアが必要とする投資額および研究の進捗状況に応じて柔軟に決められる。

DARPA における課題設定から研究資金の助成にいたるファンディング・プロセスは、図1-10のように整理できる<sup>33</sup>。

図1-10：DARPA のファンディング・プロセス



出典：DARPA 資料等から CRDS 作成

<sup>33</sup> 別の試みとして、Carleton, Tammy L. (2010) は、以下の DARPA の「プロセスモデル」を提示している。①PM のリクルート→②ビジョン形成→③プログラムの立ち上げ→④ポートフォリオ・マネジメント→⑤技術移転

### ① STEP1：解決すべき技術課題の特定

DARPA がファンディングすべき課題は、DARPA のトップマネジメント層と PM が、軍および DOD の各部署のニーズを調査しながら、DARPA として自律的に課題を特定する。

DARPA は、直近の軍部のニーズと、長期的な戦略の分析に基づき、2 年毎に「戦略計画」を策定している。「戦略計画」における DARPA の戦略目標は、DOD における 4 年ごとの国防計画見直し (QDR) や科学技術プログラム、さらには国防科学委員会 (DSB)<sup>34</sup>が提言した優先事項などと整合するように定められている。

DARPA の技術スタッフは、日常的に各軍の次官や司令官など軍関係者と頻繁に会合を重ねて DOD の技術ニーズの把握につとめている。技術ニーズは、国防長官や調達・技術・兵站担当国防次官からの具体的な指示や、陸・海・空軍からの要請で示される場合もある。また、DOD の他の内部部署<sup>35</sup>や政府情報機関 (CIA、NSA)、他の連邦機関 (NASA、NSF、FAA 等) や政府以外の機関 (NAS 等) との意見交換からニーズが顕在化する場合もあるという。

DARPA は DOD 及び軍の技術ニーズを常に意識しているが、課題特定は DARPA が自律的に行う。現時点で軍首脳が必要としていない技術でも、DARPA として開発が必要と判断したものについては、プロジェクトが立ち上げられる。そのような事例として、無人航空機 (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) 開発が挙げられる。空軍は当初、多額の費用をかけて養成したパイロットを不要にする無人航空機計画に関心を示さなかったが、DARPA の開発成果を受けて考えを改めたといわれる。

### ② STEP2：アイデアの生成

PM が課題解決のための具体的なアイデアを研究者・技術者コミュニティから見つけ出す。

PM は、全米各地を回って革新的なアイデアとそれを持つ人を探し出す。PM は、産業界・学界からの提案や、DSB 等 DOD の諮問機関からの提案、DARPA がスポンサーをしている研究会からの提案などに耳を傾けつつ、PM 自身の人脈も動員してアイデア探索にあたる。海外の技術動向調査を利用し、諸外国において発生した技術ブレイクスルーからアイデアを抽出することも方法の一つである。

また、PM は、研究者コミュニティとの密接なつながりを保つために、主要研究者 (Principal Investigator: PI) を招集したワークショップの開催や、学会への積極的な参加を通じて最新の研究動向のフォローに努める。

### ③ STEP3：プログラムの立ち上げ

PM がファンディング・プログラムを企画・立案する。

PM は新しいアイデアを見つけ出し、プログラムになるようそれらを統合して提案書を作成し、直属の上司である室長にそのアイデアでプログラムを立ち上げることを説得する。室長

<sup>34</sup> 国防総省が関係する科学技術問題について助言・勧告を行う機関。科学・軍事の専門家から構成され、調達・技術・兵站担当国防次官を通じて国防長官に報告する。1956 年にフーバー委員会の勧告により設立された。

<sup>35</sup> DARPA が諮問する (または研究実施を依頼される) DOD 機関には、国防脅威削減局 (DTRA)、国家地球空間情報局 (NGA)、国防情報システム局 (DISA)、国防情報局 (DIA)、国防兵站局 (DLA) など含まれる。

は様々な協力者を結集して連携を促し、プログラムとして自立するよう PM を指導・支援する。DARPA 局長に提案するだけの価値があるかどうかは室長が判断する。提案された研究プログラムは、DARPA 局長・次長・室長で構成される技術審議会（technology council）で検討され、プログラムを立ち上げるかどうかを局長が最終決定する。

#### ④ STEP4：公募

DARPA 局長によるプログラムの承認後、BAA もしくは RFP による公募を行う。

各技術研究室から発注される研究開発プログラムは、原則として競争入札とされている。DARPA は、連邦政府の補助金情報ポータル「FedBizOpps」や「Grants.gov」、あるいは自らのウェブページ<sup>36</sup>上で、提案募集の告知を行っている。主に BAA（Broad Agency Announcement：広範な官庁公示）<sup>37</sup>もしくは RFP（Requests For Proposal：提案要請）という2つの方法で公募を実施する。BAA とは、基礎・応用研究のための提案を広く一般から募り、特定課題の解決のためにアイデアを競わせる制度である。競争入札のための RFP は、特定のシステムやハードウェア関連製品に関する共通の作業仕様書に基づく公募方式である。入札においては特に制限はなく、海外の企業や大学であっても公募要件を満たせば参加できる。

#### ⑤ STEP5：審査・契約

外部レビューを参考にしつつ、PM の裁量で採択案件を選定する

PM は、専門家の意見を求めるが、最も有望であると判断したプロジェクトを選択する権限が与えられている。提案内容は、以下の基準に沿った技術審査によって評価・選定される。

- 1) 科学的・技術的なメリットがあるか（Overall Scientific and Technical Merit）
- 2) 国防上の課題を解決し、DARPA のミッションに貢献するか（Potential Contribution and Relevance to the DARPA Mission）
- 3) コストの見積もりは現実的か（Cost Realism）
- 4) 提案されたスケジュールは現実的か（Realism of Proposed Schedule）
- 5) 技術移転を実現する計画と能力があるか（Plans and Capability to Accomplish Technology Transition）
- 6) 提案者の能力と関連する経験は十分か（Proposer's Capabilities and/or Related Experience）

実際の BAA 文書には、上記の基準のうち幾つかが明示されているが、どの基準がどの程度重視されるかは、各プロジェクトによって異なっている。

DARPA 内で決裁された採択案件については、採択決定後の契約交渉において研究開発期間等の条件が決められ、価格交渉を経て着手されることとなる。

<sup>36</sup> FedBizOpps (Federal Business Opportunities 連邦事業機会): <https://www.fbo.gov/> Grants.gov: <http://www.grants.gov/> DARPA の提案公募サイト: [http://www.darpa.mil/Opportunities/Solicitations/DARPA\\_Solicitations.aspx](http://www.darpa.mil/Opportunities/Solicitations/DARPA_Solicitations.aspx)

<sup>37</sup> BAA は連邦政府調達規制（FAR）の Subpart 6.10: Use of competitive procedures と Subpart 35.016: Broad agency announcement 及び Competition in Contracting Act of 1984（CICA）に基づいている。和賀（2011）。

## ⑥ STEP6：助成

資金提供形態を選択し、研究助成が行われる。

通常、連邦政府の助成金給付の形態は、合衆国法典で規定されている以下の形態をとる。

- 助成金 (Grant)：当該関係の主目的が、連邦法の権限下において、支援または促進するという公共目的達成のために、受取人に有価価値物を移転することであり、連邦政府の代理人である DARPA と受取人との間で、予定された作業の実行中に実質的な関与が期待されないすべての場合に用いることができる<sup>38</sup>。「助成金」は、連邦政府から受給機関への金銭や研究インフラの提供を行なう支援方式であり、資金配分機関はプログラムの進捗状況や内容について介入せず、受給機関の自律性を尊重する制度として機能している。
- 協同契約 (Cooperative Agreement)：「助成金」と同様だが、連邦政府の代理人である DARPA と受取人との間で、予定された作業の実行中に実質的な関与が期待される場合に用いられる<sup>39</sup>。「協同契約」は、「助成金」と次項の「契約」との混合形態であり、連邦政府から受給機関への知識移転を促進する支援制度の一つとして利用されている。
- 契約 (Contract)：「契約」の主目的は、購買、賃貸借、または資産やサービスとの交換により、連邦政府の直接利益または使用のために、獲得することとされる<sup>40</sup>。また、調達契約型が適切であると DARPA が個別に判断した場合は、常にこの形態が用いられる。「契約」は一般的に、基礎・応用研究よりもシステム開発などに対して用いられており、民間企業が対象となることが多い。

特筆すべき措置として DARPA は上記の 3 つの形態以外に、「その他の取引を行う権限 (Other Transaction Authorities: OTA)」を活用することが認められている。OTA とは、「契約、助成金、協同契約が実行可能でないか、または適切でない場合、DARPA はその使命達成のために、その他の取引を結ぶことができ、法に反することなく、公共の利益において行われる<sup>41</sup>」というもので、DARPA は、企業や大学との間で、連邦政府調達規則 (FRA) のもとで通常行われているものよりはるかに柔軟な契約を結ぶことができる<sup>42</sup>。

以上の段階を経て資金が供給されプログラムがスタートした後は、PM がチームを組んで進捗管理する。PM は、コンセプトや方向性について判断を下し、技術的なマイルストーンごとに研究の方向や内容に修正を加える。DARPA では毎年約 2 割のプログラムが段階的に終了し、新たなプロジェクトが開始される。

<sup>38</sup> 合衆国法典第 10 編 2358 条 (10 U.S.C. § 2358)

<sup>39</sup> 合衆国法典第 10 編 2358 条 (10 U.S.C. § 2358)

<sup>40</sup> 合衆国法典第 10 編 2304 条 (10 U.S.C. § 2304)

<sup>41</sup> 合衆国法典第 10 編 2371 条 (10 U.S.C. § 2371)

<sup>42</sup> NEDO (2008) によれば、連邦議会は 1993 年にこの特別区分を追加して、研究や試作品製作について、DARPA が柔軟に民間企業と費用分担できるようにした。これにより各機関と個別交渉ができるようになったため、知財への懸念を持つ企業が参加するようになり、DARPA との連携に消極的だった組織との研究開発契約が促進されたといわれる。

### 1.3.9 支援対象分野

前述のとおり、DARPA は、直近の軍部の軍事的ニーズと、長期的な戦略の分析によって「戦略計画」を策定し、軍で将来的に必要な技術に投資する。したがって DARPA の主要戦略課題は、DOD の科学技術プログラムや4年ごとの国防計画見直し（QDR）で掲げられた優先事項に対応しており、支援対象分野の大きな方向性は「戦略計画」に示されている。

2003 年から2年おきに作成されている「戦略計画」では、毎回8個の戦略目標と3～9個の重点開発すべき中核技術が指定されてきた。その変遷は次ページの表1－5の通りであるが、2011 年版は、戦略目標・中核技術ともに従来とは異なる項目・構成となっている。

2011 年の「戦略計画」では以下の6つの戦略目標が挙げられている。

- ① グローバル情報・監視・偵察（Global ISR<sup>43</sup>）：より広範な ISR（情報・監視・偵察）：より多くのイノベーター革新者・とアナリストの参加を可能にする改良された高適応多重センサーの活用手法を通じて、大量データ問題への対処能力を開発する。
- ② 適応型製造：適応性を高める新しい製造技術を開発し、より多くの従来型・非従来型イノベーターの参加を実現する。
- ③ 適応型インターフェース：指揮所にいる司令官が利用できるのと同じ情報を前線の兵士も利用できるようにする。
- ④ 医療・人的システム：予防・治療・回復により、防止可能な戦場での負傷・死亡を10分の1に削減する。
- ⑤ サイバーと動力学（kinetics）：任務の影響評価を行い、（敵からの）サイバー攻撃の成功事例を10分の1に削減する。ミサイル射程で射撃手並みの精度を可能にする志向性エネルギーを開発する。スタンドオフ距離を5倍に拡大したのと同等の位置に脅威を押しとどめる動力・浸透能力を構築する。
- ⑥ 新しい軍隊：戦闘員の活力を10倍高め、支援人員の費用を10分の1に削減し、集合的な知恵から価値を引き出す。

6つの戦略目標の中で特に重視されているのはグローバルISR、製造業、サイバー・セキュリティの3分野であり、「2011年戦略計画」で詳述されている。

また、中核となる技術研究テーマとしては以下の7つが掲げられている。

- ①材料②マイクロシステム③エレクトロニクスとフォトニクス  
④量子⑤宇宙⑥エネルギー⑦位置調整・ナビゲーション・同期

<sup>43</sup> Global ISR: Global Intelligence, Surveillance and Reconnaissance

表 1 - 5 : DARPA における優先課題の変遷 (戦略計画)

|      | 2003                  | 2005                    | 2007                  | 2009                  | 2011            |
|------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| 戦略目標 | テロ対策                  |                         |                       |                       | グローバル情報・監視・偵察   |
|      | 宇宙利用                  | 宇宙利用                    | 宇宙                    | 宇宙                    | 適応型製造           |
|      | ネットワーク化した有人無人システム     | ネットワーク化した有人無人システム       | 高度有人・無人システム           | 高度有人・無人システム           | 適応型インターフェース     |
|      | 強靱な自己組織型ネットワーク        | 強靱・安全な自己組織型戦術ネットワーク     | 強靱・安全な自己組織型ネットワーク     | 強靱・安全な自己組織型ネットワーク     | 医療・人的システム       |
|      | 捕捉し難い地上目標の探知・識別・追跡・破壊 | 捕捉し難い地上目標の探知・精密識別・追跡・破壊 | 捕捉し難い目標の探知・精密識別・追跡・破壊 | 捕捉し難い目標の探知・精密識別・追跡・破壊 | サイバーと動力学        |
|      | 地下構造の割り出し             | 地下構造の探知・割り出し・評価         | 地下構造の探知・割り出し・評価       | 地下構造の探知・割り出し・評価       | 新しい軍隊           |
|      | バイオ革命                 | バイオ革命                   | バイオ革命                 | バイオ革命                 |                 |
|      | 認知計算                  | 認知計算                    |                       |                       |                 |
|      |                       | 都市部の作戦                  | 都市部の作戦                | 都市部の作戦                |                 |
| 中核技術 |                       |                         | 第一線・後方比率の増大           | 第一線・後方比率の増大           |                 |
|      | 材料                    | 材料                      | 材料                    | 材料                    | 材料              |
|      | マイクロシステム              | マイクロシステム                | マイクロシステム              | マイクロシステム              | マイクロシステム        |
|      | 情報技術                  | 情報技術                    | 情報技術                  | 情報技術                  | エレクトロニクスとフォトニクス |
|      |                       |                         | 量子科学技術                | 量子科学技術                | 量子              |
|      |                       |                         | バイオ・インフォ・マイクロ         | バイオ・インフォ・マイクロ         | 宇宙              |
|      |                       |                         | 電力とエネルギー              | 電力とエネルギー              | エネルギー           |
|      |                       |                         | 数学                    | 数学                    | 位置調整・ナビゲーション・同期 |
|      |                       |                         | 製造科学技術                | 製造科学技術                |                 |
|      |                       |                         | レーザー                  | レーザー                  |                 |

出典 : DARPA Strategic Plan 各年版から CRDS 作成

毎年度の予算は、これらの戦略目標と中核技術テーマにしたがって作成されていると考えられるので、予算項目から大まかな支援対象分野を特定することができる。前出の 2013 年度予算要求（図 1－8 参照）によれば、以下の投資分野が掲げられている。

| 【基礎研究】 | 【応用研究】        | 【先端技術開発】         |
|--------|---------------|------------------|
| 国防研究   | 生物医学技術        | エレクトロニクス         |
| 基礎医学研究 | 情報通信技術        | 先進航空システム         |
|        | コンピューティングシステム | 宇宙プログラム・技術       |
|        | 機械知能          | 先進エレクトロニクス       |
|        | 生物学防衛         | 指揮・統制・通信（C3）システム |
|        | 戦術技術          | ネットワーク中心戦闘技術     |
|        | 材料・生物学技術      | センサー技術           |

### 1.3.10 懸賞金方式のファンディング「DARPA チャレンジ」

DARPA は、特定の研究開発目的のために、懸賞金（prize）コンテストを運営し、賞金を授与する権限を有している<sup>44</sup>。これは、2003 年に連邦議会が、全米工学アカデミー（NAE）の提言<sup>45</sup>に従って、DARPA が「DOD の軍事目的に資する可能性のある基礎・先端・応用研究や技術開発、試作品開発における優れた業績」に対して 1,000 万ドルを上限とする賞金を授与することができることに端を発している。DARPA はこれを積極的に活用し、決められた技術課題を解決するアイデアを広く一般に募る「DARPA チャレンジ」と呼ばれる懸賞金方式のファンディングを 2004 年から実施している。

次ページの表にあるように、DARPA チャレンジは、あらかじめ設定された課題を短期間でクリアできるイノベティブなアイデアを競わせる一般参加型のプロジェクトで、低い費用で斬新なアイデアを発掘する手法として注目されている。オバマ政権は DARPA チャレンジに代表される懸賞金方式のファンディングを重視しており、2010 年から、政府一般調達局（U.S. General Services Administration : GSA）が管理する懸賞金ポータルサイト「Challenge.gov」<sup>46</sup>の運営が始まるなど、連邦政府全体での取り組みに拡大している。

また、2012 年 9 月には、DARPA はジョージ・メーソン大学に委託して、複数チームにソフトウェア・デザイン開発についての「期間限定の知恵出し合宿」をさせ、その中で良いアイデアを出したチームを更に絞り、予算を増やし更にそれを発展させるという新たな取組も始めている<sup>47</sup>。

<sup>44</sup> 合衆国法典第 10 編 2374a 条（10 U.S.C. § 2374a）に規定。他に NASA（42 U.S.C. §2459f-1）と DOE（42 U.S.C. §16396）にも権限が与えられている。

<sup>45</sup> National Academy of Engineering, *Concerning Federally Sponsored Inducement Prizes in Engineering and Science*, 1999.

<sup>46</sup> <http://challenge.gov/>

<sup>47</sup> 「DARPA イノベーション・ハウス」 DARPA Innovation House <http://c4i.gmu.edu/InnovationHouse/>



表 1 - 6 : DARPA チャレンジの例

| 名称           | 開催年     | 賞金     | チャレンジ概要                                                      |
|--------------|---------|--------|--------------------------------------------------------------|
| グランド・チャレンジ   | 2004    | 100万ドル | 砂漠での長距離無人自動車レース。完走車なし。                                       |
| グランド・チャレンジ   | 2005    | 200万ドル | 砂漠での長距離無人自動車レース。5台完走し、スタンフォード大学チームが優勝。                       |
| アーバン・チャレンジ   | 2007    | 200万ドル | 市街地での長距離無人自動車レース。6台完走し、カーネギーメロン大学チームが優勝。                     |
| ネットワーク・チャレンジ | 2009    | 4万ドル   | 全米に隠した10個の気球の正確な位置を特定する。インターネットとソーシャルネットワークの活用を競う。MITチームが優勝。 |
| DMACE* チャレンジ | 2010    | 5万ドル   | デジタル製造工程で作られた生成物の物性を予測するモデルの開発。UCSBチームが優勝。                   |
| シュレッター・チャレンジ | 2011    | 5万ドル   | シュレッターにかけられた文書を最も早く復元しメッセージを解読する                             |
| ロボティクス・チャレンジ | 2012-14 | 200万ドル | 災害時に人間の代わりに現場で初期対応に当たれるロボットを開発する                             |

\*DMACE: Digital Manufacturing Analysis, Correlation and Estimation

出典：DARPA ウェブサイト等から CRDS 作成

### 1.3.11 ベストプラクティス事例

DARPA はこれまで、M-16 ライフル、暗視技術、防空ミサイルの精密誘導、空中照準レーザ、ステルス技術、全地球測位システム（GPS）、無人航空機グローバルホークなどの軍事技術の開発に大きく貢献してきた。

一方で、インターネットの基盤となった ARPANET や GPS、リアルタイムで翻訳を行うフレーズレーターなど、社会にインパクトをもたらす数々のラディカル・イノベーションも実現してきた。とりわけコンピュータ・サイエンスおよび情報技術の主要なイノベーションの多くは DARPA によるものであるといえる。これらには、タイムシェアリング、コンピュータネットワーク、Lisp などの AI プログラミング言語、マルチックスなどのオペレーティングシステム、仮想メモリ、並列コンピュータシステム、分散コンピュータ、ヒト音声認識機能、視覚装置などが含まれる。

連邦政府では、これらの成功事例を生み出した DARPA の研究開発マネジメントモデルを模倣する動きが盛んで、既にインテリジェンス（IARPA）、国土安全保障（HSARPA）、エネルギー（ARPA-E）の各分野で類似の組織が作られている。また、教育（ARPA-ED）や国際開発（USAID）への応用可能性も論議されているところである。

### 1.3.12 DARPA の課題と日本への示唆

#### ① DARPA の課題

DARPA の課題の一つは、開発された技術の社会実装に時間がかかりすぎるという点である。ARPANET の技術開発は 1960 年代には着手されていたにもかかわらず、インターネットが普及したのは 1990 年代であることがよく指摘される。しかし DARPA の主要任務は、革新的技術を軍で実用化することにあるので、社会にインパクトを与えるイノベーションの実現が二義的になるのはやむをえない側面もある。

一方で、近年の DARPA に対しては、成果を急ぐあまり実用化に近い技術課題やインパクトの小さい研究テーマが選ばれ、本来あるべきハイリスク・ハイペイオフ研究支援が疎かになっているのではないかと批判も寄せられている。DARPA は「お金と人手をかければ結果が出ることがわかっているものは DARPA のプログラムではない」として、革命的变化をもたらす課題解決に専念する姿勢を示している。今後、強制的な財政赤字削減措置の発動等で、国防予算のさらなる縮減が見込まれるが、DARPA の手法とその独特の組織文化がどの程度維持されるのか注目される。

#### ② 日本への示唆

DARPA は、公的資金によるイノベーション創出の一つの成功事例を提供しているが、日米では以下の基礎的条件が大きく異なっており、安易な模倣は慎む必要がある。(1) 顧客でかつ初期調達者でもある軍の存在 (2) 国家安全保障を最優先する国民合意と国防上の技術課題解決という明確な組織目標の共有 (3) 人材供給を支える研究者の流動性とキャリアパスの多様性 (4) 効率的なマネジメントを可能にする人事・会計制度の柔軟な運用 (5) リスクテイクやチャレンジを奨励する国民性。特に、DARPA の場合は、米軍という顧客が身近にいるために、何が課題で何を支援すべきかが明確で、課題解決に向けての問題意識を持ちやすいことが重要であると思われる。

他方、米国における DARPA 方式の適用拡大状況が示唆しているのは、明確な課題設定に基づいて能力と責任ある個人に権限を与える研究開発マネジメント方式そのものについては、分野や国を越えて応用できる可能性があるということである。日本においても、ファンディング方式の多様性拡大によるイノベーション創出を目指して、ピアレビュー方式とは異なった新たな制度・プログラムの創設を検討する際に参考になるのではないかと。

また、課題解決型ファンディングの効果的な運用のためには、DARPA における「実験的人事採用」や「IPA による人事交流」、「他種取引」などの研究開発に特化した柔軟な人事・会計制度がヒントとなる。産官学間の出向制度の拡充や給与保障等により人材流動を促進させる方策や、対話機会の増大等によって研究現場と実装現場の距離を縮める工夫などが検討課題になると思われる。

## 1.4 資金配分機関(2)～ エネルギー省とエネルギー高等研究計画局(ARPA-E)

エネルギー省（DOE）は、1977年に設立された。エネルギー行政全体を統括する機関であり、エネルギー研究を支援する中核機関の役割を担っている。ファンディングと研究の二つの機能を有しており、「原子力を中心とする軍事・防衛研究」及び「軍事・防衛以外のエネルギー研究全般」を支援対象とする。

2000年以降、エネルギー安全保障の研究に重点が置かれるようになり、2009年に誕生したオバマ政権下では、グリーンニューディールと呼ばれる政策に基づき、軍事・防衛以外のエネルギー研究が拡大している。

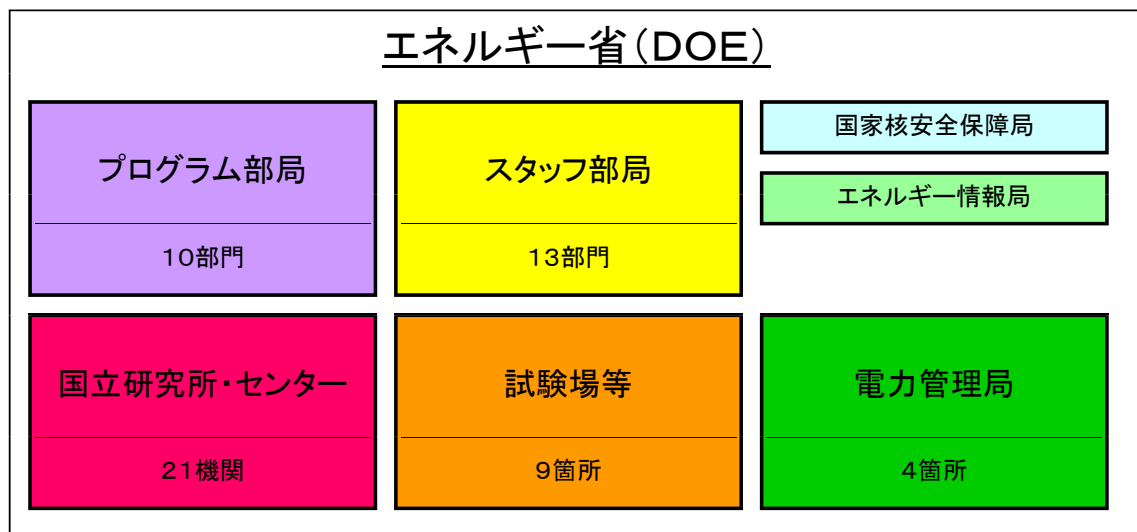
2011年度の年間予算は全体で257億ドルであり、この内、107億ドル（大統領府・科学技術政策局による推計）が研究開発に充当されている。人員構成は、連邦職員が1万6千名、契約職員が10万名（DOE傘下の国立研究所などに在籍）の規模となっている。

上記体制の下で、エネルギー全般に加え、物理学、数学、計算科学などの領域を広範にカバーした研究開発が展開されている。

### 1.4.1 DOEの組織と予算

DOEは、10のプログラム部局、13のスタッフ部局、21の国立研究所・センターに加え、国家核安全保障局、エネルギー情報局などから構成されている。主としてプログラム部局がファンディングを所掌し、国立研究所が研究機能を担っている（図1-11）。

図1-11 DOEの組織構成



出典：DOEの各種公開情報等

全体予算は 260 億ドル規模で推移しており、2012 年度の予算額は 263 億ドル(認可枠)となっている（表 1－7）。

表 1－7 DOE の予算推移（単位：億ドル）

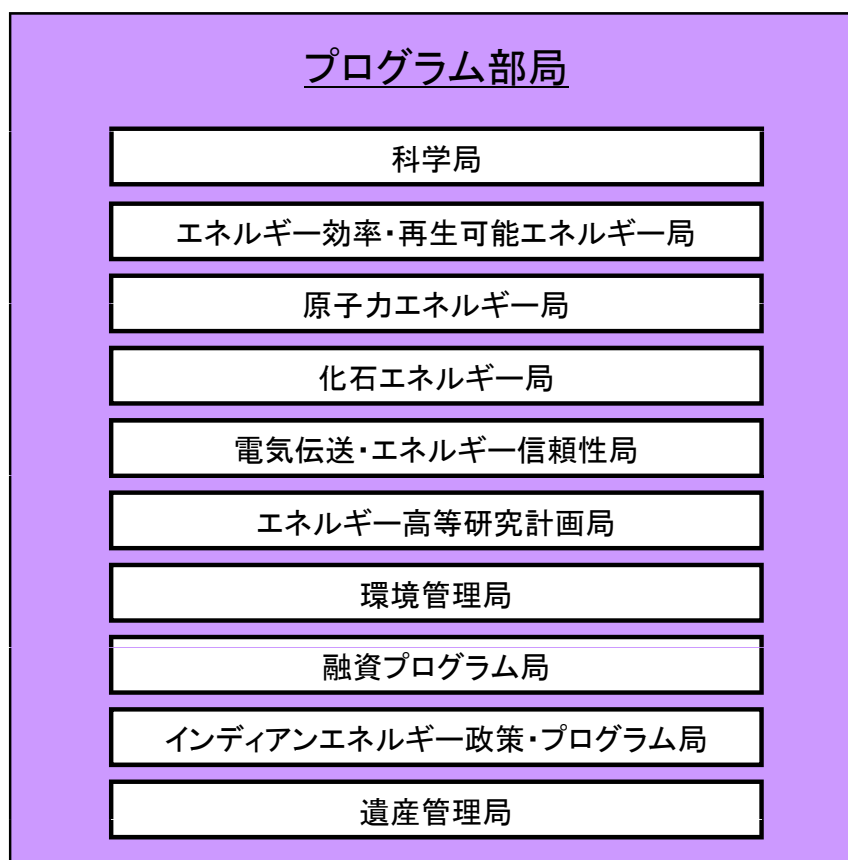
| 区分     | 予算年度   |        |        |            |
|--------|--------|--------|--------|------------|
|        | 2010年度 | 2011年度 | 2012年度 | 2013年度(要求) |
| DOE・合計 | 264.3  | 256.9  | 263.0  | 271.6      |

出典：DOE 予算資料

### ① プログラム部局

プログラム部局では、基礎研究を科学局が一括して所掌する体制を取っている。その上で、応用研究から実証・導入については、エネルギー効率・再生可能エネルギー局、原子力エネルギー局、化石エネルギー局などの他部局が分野別に掌握している（図 1－12）。

図 1－12 プログラム部局の組織構成



出典：DOE の各種公開情報等

2011年度の予算配分は、科学局が19.1%、エネルギー効率・再生可能エネルギー局が6.9%、原子力エネルギー局が3.1%、化石エネルギー局が2.2%などとなっている（表1－8）。

表1－8 プログラム部局の予算推移（単位：千ドル）

| 区分                 | 予算年度      |           |           |            |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                    | 2010年度    | 2011年度    | 2012年度    | 2013年度(要求) |
| 科学局                | 4,963,887 | 4,897,283 | 4,873,634 | 4,992,052  |
| エネルギー効率・再生可能エネルギー局 | 2,216,392 | 1,771,721 | 1,809,638 | 2,337,000  |
| 原子力エネルギー局          | 857,936   | 805,996   | 858,741   | 770,445    |
| 化石エネルギー局           | 938,520   | 572,525   | 564,435   | 650,792    |
| 電気伝送・エネルギー信頼性局     | 168,484   | 138,170   | 139,103   | 143,015    |

出典：DOE 予算資料

● 科学局

基礎研究を所掌する科学局の場合、2011年度の予算は48億9,700万ドルとなっている。基礎エネルギー科学に33.5%、高エネルギー物理に15.8%、バイオ及び環境研究に12.2%、核物理に10.8%、先端計算科学研究に8.4%、融合エネルギー科学に7.5%の資金が配分されている（表1-9）。

ファンディングに加え、DOEが整備・運営する量子ビームやナノテクなどの先端研究基盤、共同ゲノム研究所や環境分子科学研究所などの研究拠点の費用にも充てられている。

表1-9 科学局の予算推移（単位：千ドル）

| 区分        | 予算年度      |           |           |            |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|           | 2010年度    | 2011年度    | 2012年度    | 2013年度(要求) |
| 基礎エネルギー科学 | 1,598,968 | 1,638,511 | 1,688,093 | 1,799,592  |
| 高エネルギー物理  | 790,811   | 775,578   | 790,860   | 776,521    |
| バイオ及び環境研究 | 588,031   | 595,246   | 609,557   | 625,347    |
| 核物理       | 522,460   | 527,684   | 547,387   | 526,938    |
| 先端計算科学研究  | 383,199   | 410,317   | 440,868   | 455,593    |
| 融合エネルギー科学 | 417,650   | 367,257   | 400,996   | 398,324    |
| 科学局・合計    | 4,963,887 | 4,897,283 | 4,873,634 | 4,992,052  |

出典：DOE 予算資料

● エネルギー効率・再生可能エネルギー局

応用から実証・導入においては、エネルギー効率・再生可能エネルギー局に最も多くの資金が配分されている。2011年度予算は17億7,200万ドルとなっており、この中から再生可能エネルギー関連として、太陽エネルギーに14.6%、バイオエネルギーに10.2%、水素及び燃料電池に5.4%、風力エネルギーに4.4%、地熱エネルギーに2.1%、水力エネルギーに1.6%の資金が充てられている。

さらに、エネルギー効率を主要テーマとし、自動車関連技術に16.5%、建物関連技術に11.7%、産業関連技術に6.0%が充当されている（表1-10）。

表1-10 エネルギー効率・再生可能エネルギー局の予算推移（単位：千ドル）

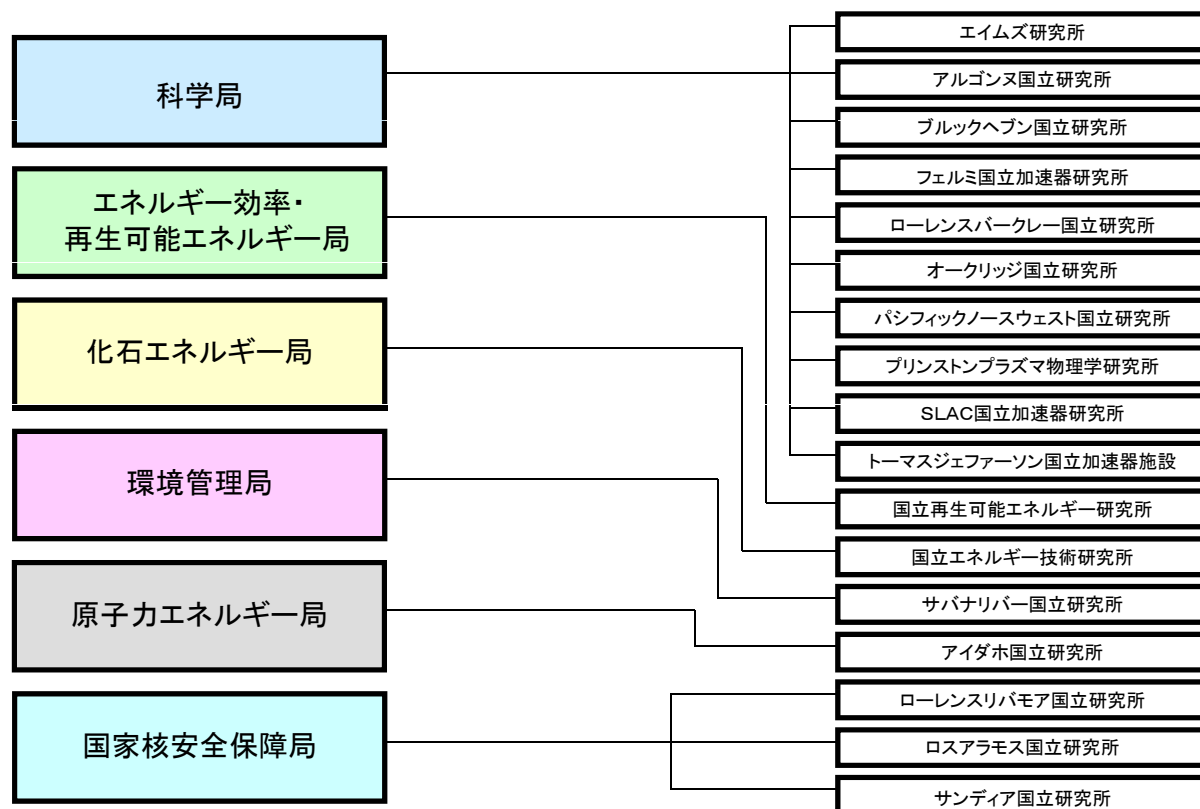
| 区分                    | 予算年度      |           |           |            |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                       | 2010年度    | 2011年度    | 2012年度    | 2013年度(要求) |
| 太陽エネルギー               | 243,396   | 259,559   | 288,951   | 310,000    |
| バイオエネルギー              | 216,225   | 179,979   | 199,276   | 270,000    |
| 水素及び燃料電池              | 170,297   | 95,847    | 103,624   | 80,000     |
| 風力エネルギー               | 79,011    | 78,834    | 93,254    | 95,000     |
| 地熱エネルギー               | 43,120    | 36,992    | 37,862    | 65,000     |
| 水力エネルギー               | 48,669    | 29,201    | 58,787    | 20,000     |
| 自動車関連技術               | 304,223   | 293,151   | 328,807   | 420,000    |
| 建物関連技術                | 219,046   | 207,310   | 219,204   | 310,000    |
| 産業関連技術                | 94,270    | 105,899   | 115,580   | 290,000    |
| エネルギー効率・再生可能エネルギー局・合計 | 2,216,392 | 1,771,721 | 1,809,638 | 2,267,333  |

出典：DOE 予算資料

## ② 国立研究所

21 の国立研究所・センターの内、科学局や国家核安全保障局などの 6 部局が 17 の国立研究所を所管している<sup>48</sup>。16 研究所は連邦政府出資研究開発センター（FFRDC）に区分され、国立エネルギー技術研究所は直轄運営となっている（図 1－13）。

図 1－13 DOE の国立研究所の構成



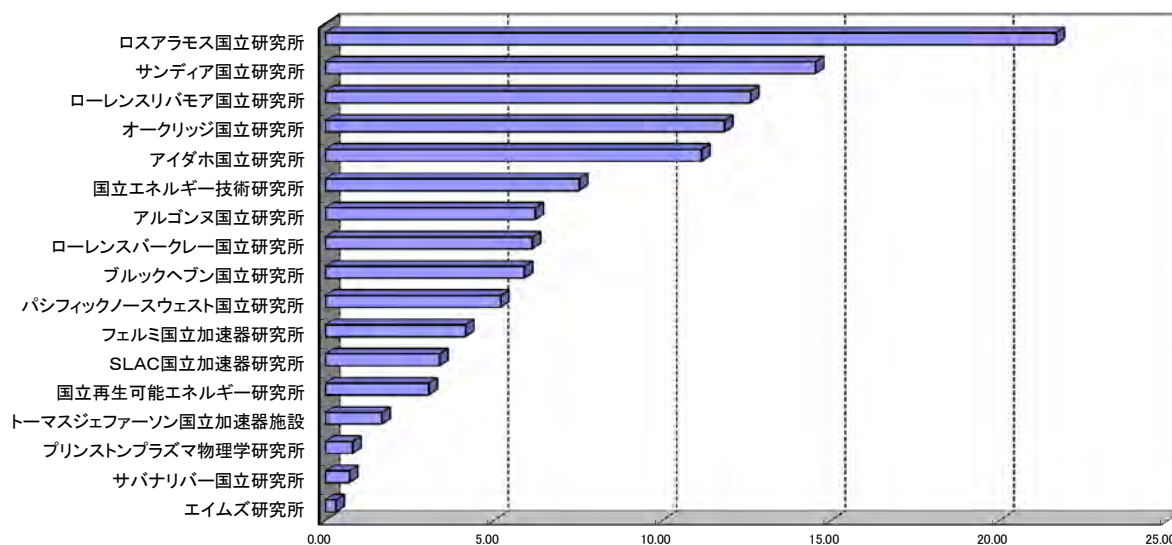
出典：DOE の各種公開情報等

<sup>48</sup> 残りの 4 つはニューブランズウィック研究所、オークリッジ科学教育研究所、放射線学・環境科学研究所、サバナリバー生態学研究所である。



2011年度の予算規模を見ると、科学局のオークリッジ国立研究所が11億8,400万ドル、エネルギー効率・再生可能エネルギー局の国立再生可能エネルギー研究所が3億700万ドル、化石エネルギー局の国立エネルギー技術研究所が7億5,300万ドル、国家核安全保障局のロスアラモス国立研究所が21億6,700万ドルなどとなっている（図1－14）。

図1－14 DOEの国立研究所の予算（2011年度 単位：億ドル）



出典：DOE 予算資料

### ③ 資金配分先

研究開発費の配分先については、NSF が 2011 年度までの推移を分析している。本分析に従えば、2011 年度の研究開発費である 99 億 8,500 万ドル（前述の科学技術政策局の推計とは異なる）の内、91.6%が外部に配分されている。内訳は、DOE 傘下の国立研究所（前述の連邦政府出資研究開発センター（FFRDC）に区分される 16 研究所が該当）が 65.0%、大学等が 10.2%、産業界が 15.0%などとなっている。

これに対し、DOE 内部への配分は 8.4%（この中に、直轄運営の国立エネルギー技術研究所の費用も含まれる）となっている。しかし、外部への資金提供先に分類されている傘下の 16 研究所の費用を加えると、DOE 関連への配分比率は 73.4%に達する。

フェーズ別に見ると、基礎研究費 40 億 2,300 万ドルについては、省内に 1.5%、傘下の研究所に 75.1%、大学等に 18.4%、産業界に 4.3%の資金が配分されている。

応用研究費 34 億 5,500 万ドルは、省内に 13.1%、傘下の研究所に 72.0%、大学等に 5.5%、産業界に 7.7%が配分されている。

一方、開発費 25 億 700 万ドルの配分は、省内が 13.2%、傘下の研究所が 38.9%、大学等が 3.4%、産業界が 42.1%となっている。

省内と傘下の研究所を合算すると、DOE 関連への配分比率は、基礎研究が 76.6%、応用研究が 85.1%。開発が 52.1%となっている（表 1－11）。

表 1－11 DOE の 2011 年度の予算配分先（単位：百万ドル）

| 区分      | 内部    | 外部      |         |         |       | 合計      |
|---------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
|         |       | 国立研究所   | 大学等     | 産業界     | その他   |         |
| 基礎研究    | 59.9  | 3,021.9 | 738.8   | 175.0   | 27.6  | 4,023.2 |
| 応用研究    | 452.6 | 2,489.4 | 190.8   | 264.7   | 57.7  | 3,455.2 |
| 開発      | 330.2 | 975.7   | 84.8    | 1,056.4 | 59.9  | 2,507.0 |
| 研究開発・全体 | 842.7 | 6482.7  | 1,014.5 | 1,496.1 | 149.4 | 9,985.4 |

出典：National Science Foundation/National Center for Science and Engineering Statistics, Survey of Federal Funds for Research and Development: FY 2009-11

#### 1.4.2 エネルギー高等研究計画局 (ARPA-E)

前項までに整理したように、DOE は、基礎から実証・導入に至る広範な領域をカバーした活動を展開しており、2000 年以降、エネルギー安全保障の研究を強化している。こうした流れの中で、グリーンイノベーションに向けた動きを一層加速するために設けられた枠組みが、エネルギー高等研究計画局 (ARPA-E) になる。

ARPA-E は、DOE がプログラム部局の新規部門として立ち上げたもので、国防総省の国防高等研究計画局 (DARPA) をモデルに、エネルギー分野での「ハイリスク・ハイペイオフ型」のファンディングを行っている。

2006 年に発表された米国科学アカデミー報告書「強まる嵐を超えて (Rising Above the Gathering Storm)」の提言を受けて、2007 年の「米国競争力法」で設置が認められた。その後、「米国再生・再投資法」から配分された 400 万ドルの資金をもとに、2009 年に設立されている。

基礎ではなく応用を対象としており、革新的エネルギー技術を開発するために、産業界では取り組むことが困難な「リスクは高いが大きな成果が期待できる研究」への資金助成を行う。助成期間は最長 3 年に設定されており、1 件当りの投資総額は通常 200～500 万ドル、最大 2,000 万ドルとなっている。

DOE はグリーンイノベーションを促進する仕組みとして、ARPA-E に加え、エネルギーフロンティア研究センター、エネルギーイノベーション・ハブという 3 つの研究イニシアチブを立ち上げている (図 1-15)。

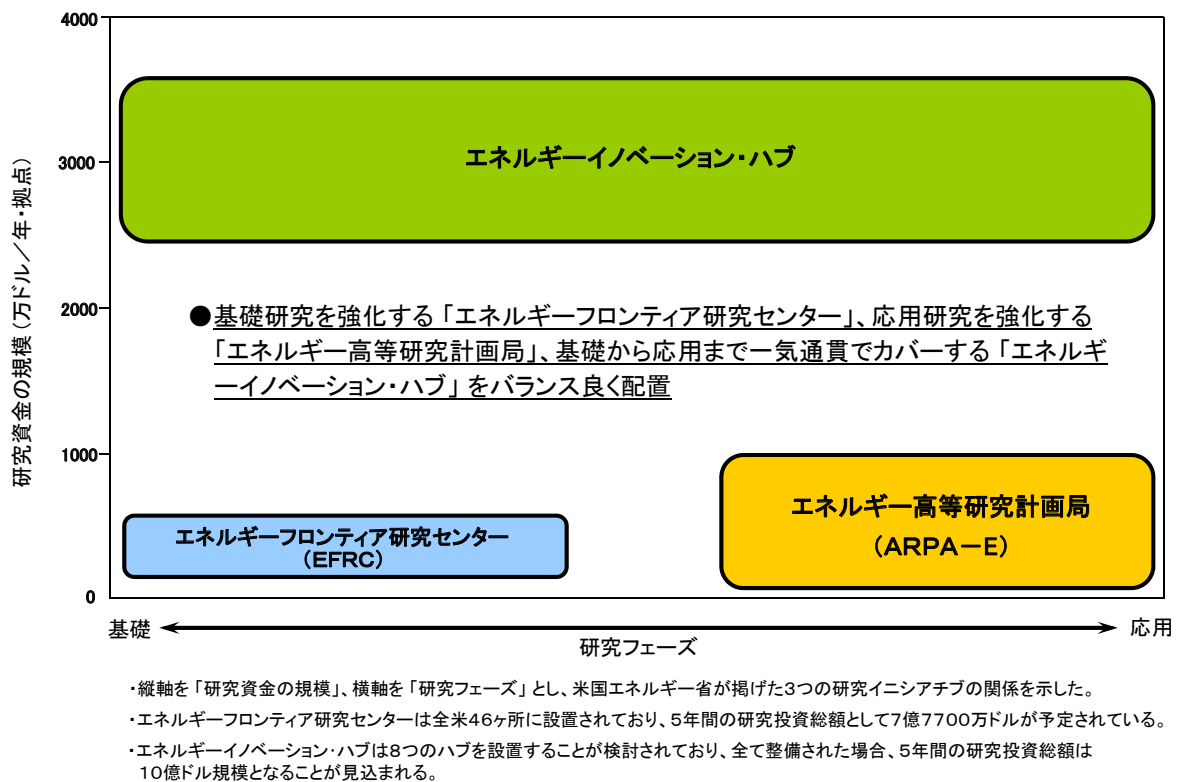
この内、エネルギーフロンティア研究センターは基礎研究を支援する仕組みで、応用研究は対象としていない。2009 年に 46 のセンターが設置され、これらの拠点で約 850 名のシニア研究者と約 2,000 名の若手研究者や技術者が活動している。

これに対し、ARPA-E は、応用研究を支援する役割を担う。産業界では取り組むことが困難で、リスクは高いが大きな成果が期待される研究への資金助成を行っている。これまでに 8 回公募が行われ、277 プロジェクトが採択された。

一方、エネルギーイノベーション・ハブは、基礎と応用の両者を対象とする。ここでは、基礎研究や応用研究に加え、商業化に必要な工学開発までカバーした一連の活動が行われる。8 つのハブ創設が計画され、これまでに「原子炉のモデリング及びシミュレーション」「太陽光からの燃料生成」「エネルギー高効率ビルディング」「エネルギー貯蔵」「戦略材料」をテーマとする 5 つのハブが設立されている。

こうした枠組みの下、支援対象を応用研究に特化し、DARPA に類似したハイリスク・ハイペイオフ型のファンディングを行う ARPA-E の取り組みは、エネルギー分野ではこれまで見られなかった新たな動きとして大きな注目を集めている。

図 1-15 DOE の 3 つの研究イニシアチブ



出典： DOE の各種公開情報等に基づき作成

## ① 組織概要

ARPA-E は、小規模な本部機能の下で運営されている。2012 年度の職員認可枠は 38 名 (Full Time Equivalent; 常勤換算値、実際の職員数とは異なる) に設定されている。2012 年 12 月時点の人員は 34 名であり、構成は次のようになっている。

- ・ 局長：0 名 (欠員、初代局長はアラン・マジヤンダー博士)
- ・ 局次長：4 名
  - 筆頭局次長：1 名
  - 技術担当局次長：1 名
  - 運営担当局次長：1 名
  - 商業化担当局次長：1 名
- ・ プログラム・ディレクター：10 名
- ・ アシスタント・プログラム・ディレクター：2 名
- ・ 法務&調達担当スタッフ (Legal & Procurement)：5 名
- ・ 予算担当スタッフ (Budget)：2 名

- ・技術導入担当スタッフ（Technology to Market）：4名
- ・交渉戦略担当スタッフ（Strategic Outreach）：1名
- ・ARPA-E フェロー：6名

個々の研究プログラムはプログラム・ディレクターが統括している。ディレクターを支援する機能として、法務&調達、予算、技術導入、交渉戦略の4部門に加え、ARPA-E フェローのポストが設けられている。

この他に、小規模な本部機能を補完する目的で、各種支援業務を外部機関に委託する仕組みが整備されている。

ARPA-E の予算には、各年度の一般会計に加え、米国再生・再投資法の資金が充当されている。2012年度の予算は、2億7,500万ドル（認可枠）となっている（表1-12）。

表1-12 ARPA-Eの予算推移（単位：千ドル）

| 区分              | 予算年度    |        |         |         |            |
|-----------------|---------|--------|---------|---------|------------|
|                 | 2009年度  | 2010年度 | 2011年度  | 2012年度  | 2013年度(要求) |
| 一般会計            | 15,000  | 0      | 179,640 | 275,000 | 350,000    |
| 米国再生・再投資法       | 388,856 | 0      | 0       | 0       | 0          |
| エネルギー高等研究計画局・合計 | 403,856 | 0      | 179,640 | 275,000 | 350,000    |

出典：DOE 予算資料

## ② 主要プログラム・予算

ARPA-E の予算は、プロジェクト経費と運営経費から構成されている。2012 年度は、プロジェクト経費に 2 億 5,500 万ドル、運営経費に 2,000 万ドルが配分されている。運営経費の予算全体に占める割合は、約 7%となっている。

### ● プロジェクト経費

プロジェクト経費は、公募で採択したプロジェクトに投資する研究費用に充てられている。これまで 8 回に渡り公募結果が発表され、合計 277 プロジェクトが採択されている（表 1-13）。

表 1-13 ARPA-E によるプロジェクト採択状況

| 採択時期     | プロジェクト数           | 充当予算       |
|----------|-------------------|------------|
| 2009年10月 | 37<br>(23を企業等が主導) | 1億5,100万ドル |
| 2010年 4月 | 37<br>(12を企業等が主導) | 1億600万ドル   |
| 2010年 7月 | 43<br>(25を企業等が主導) | 9,200万ドル   |
| 2010年 9月 | 6<br>(5を企業等が主導)   | 1,000万ドル   |
| 2011年 9月 | 61<br>(21を企業等が主導) | 1億5,900万ドル |
| 2012年 7月 | 13<br>(9を企業等が主導)  | 3,000万ドル   |
| 2012年 8月 | 14<br>(8を企業等が主導)  | 2,600万ドル   |
| 2012年11月 | 66<br>(30を企業等が主導) | 1億3,000万ドル |
| 累 計      | 277               | 7億400万ドル   |

出典： DOE の各種公開情報等に基づき作成

### ● 運営経費

運営経費は、人件費、旅費、外部委託費などから構成される。この内、50%以上が外部委託費に充てられている。

外部委託費は、ARPA-E の小規模な本部機能を補完する目的で、各種支援業務を外部の調査機関やコンサルティングファーム等に委託するために使用される。対象業務に制限は無く、技術、財務、管理などの広範な業務を依頼することができる。

### ③ 研究マネジメント

ARPA-E はハイリスク・ハイペイオフな研究を対象としたプログラムを展開しており、マネジメントの基本として、グッドプラクティスである DARPA の仕組みを多く取り入れている。

マネジメントの中核を担うプログラム・ディレクターに対し「DARPA に類似した“集中したマネジメント権限”」を付与しており、その結果、ディレクターが主導する形で独創的プログラムが立ち上がっている。

#### ● プログラム・ディレクターの選抜

ARPA-E の研究プログラムは、企画段階からプログラム・ディレクターが全体を統括する。このため、ディレクターとして“卓越した研究プログラム構想を有する人材”を優先して登用している。

このやり方は DARPA に類似しており、ARPA-E の場合、以下のプロセスを取っている。

- ・ プログラム・ディレクターとして「対象領域において卓越したプログラム構想を有する者」を選抜するため、ディレクターの基本要件として、以下の能力や経験を設定する。
  - エネルギー関連の理学または工学の博士号
  - ARPA-E の投資対象となり得る卓越した研究プログラム構想
  - 学術界、産業界、技術投資機関等での、少なくとも 6 年～8 年に渡るエネルギー分野の経験
  - プログラム・マネジメント及び技術移転に対する優れた能力
  - 技術及び産業に対する高度の知見
  - エネルギーについて少なくとも一つの技術領域に精通し、その領域に関わる広範で学際的な展望を有すること
- ・ 上記要件を満たす候補者に対し、ディレクターに応募する条件として、「対象領域において卓越したプログラム構想」を示すことを課す。その上で、構想を提示した候補者の中から、優れた人材を選び出す。

こうして選抜された人材として、2012年12月時点で10名のプログラム・ディレクターが在籍している。設定した要件に対応し、起業実績や産業界での業務経験を有する人材が数多く登用される結果となっている（表1-14）。

表1-14 ARPA-Eのプログラム・ディレクター

| プログラムディレクター    | 経歴                                                                                |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ジョナサン・バーバウム博士  | ・前職はバイオ技術分野コンサルタント<br>・Azure Therapeutics及びGnosys Consultingの創業者                  |
| ブライアン・ウィルソン博士  | ・コロラド州立大学教授を兼務<br>・Envirofit International及びSolix BioSystemsの創業者                  |
| デーン・ボイセン博士     | ・前職はマサチューセッツ工科大学<br>・Superprotonicの創業者                                            |
| イラン・ガー博士       | ・Seeoの創業者                                                                         |
| ラマン・ゴンザレス博士    | ・ライス大学准教授を兼務<br>・Glycos Biotechnologiesの創業者                                       |
| マーク・ジョンソン博士    | ・ノースカロライナ州立大学准教授を兼務<br>・Quantum Epitaxial Designs、EPI MBE Systems及びNitronexの創業に関与 |
| ハワード・ブランツ博士    | ・国立再生可能エネルギー研究所の研究フェローを兼務<br>・Natcore及びAmpulseの創業に関与                              |
| ピン・リウ博士        | ・前職はHRL Laboratories(ボーイングとゼネラルモーターズが共同所有する研究企業)<br>・国立再生可能エネルギー研究所出身             |
| ジョン・レモン博士      | ・パシフィックノースウェスト国立研究所の主任科学者を兼務<br>・ゼネラルエレクトリック出身                                    |
| ジェームズ・クラウスナー博士 | ・フロリダ大学教授を兼務                                                                      |

出典：DOEの各種公開情報等に基づき作成

#### ● 研究プログラムの策定

プログラムとして取り上げる研究対象は、プログラム・ディレクターが中心となりトップダウン方式で設定している。この点も、DARPAのやり方と共通している。

一方で、プログラム内容を具体化するため、ボトムアップ型アプローチを取り入れている。代表的仕組みが「課題解決型ワークショップ」であり、こうしたワークショップの活用はDARPAでも同様に見られる。

本ワークショップは、プログラムの対象に選んだ研究課題について、研究者などが集まり技術革新の方向や必要な研究を議論するもので、ここでの検討を参考にプログラム・ディレクターが企画内容を詰めていく。ハイリスクな課題に対し、実効のある研究を特定するための有効な場となっている。



### ● 研究プログラムの公募

研究プログラムの公募では、通常の「提案公募（Funding Opportunity Announcement）」に加え、「包括型提案公募（Open Funding Opportunity Announcement）」の枠組みが用意されている。前者が特定課題を指定したプログラムとなるのに対し、後者はエネルギー全般を対象とした公募として位置づけられる。

ARPA-E は、この包括型公募を一定期間毎に実施することを基本に据えている。包括型は公募対象が広範となるため、必要に応じ、複数のプログラム・ディレクターが当該プログラムに関与する形を取っている。

他のプロセスと同様、公募についても DARPA の取り組みを参考としているが、提案書の選考に関しては、対象とするリスクの特性を考慮し、独自の仕組みを加えている。

すなわち、ARPA-E が対象とする研究リスクは、DARPA とは大きく異なる。DARPA は「国防上の研究課題」を克服することが目的であり、そのための研究を完遂すればゴールになる。これに対し、ARPA-E では、研究成果が「エネルギー分野の商品創出」に繋がる必要があり、市場性やコスト競争力を加味したテーマ選定が求められる。

このため、ARPA-E 独自の仕組みとして DARPA ではプログラム・マネージャー（ARPA-E のプログラム・ディレクターに相当）が独自にプロジェクト選定を行うのに対し、ARPA-E は「外部専門家によるレビュー方式」を取り入れている。こうして外部専門家による多面的評価を経た上で、プロポーザルの採否をプログラム・ディレクターが判断している。

ただし、外部レビューを採用することで、市場性やコスト競争力などの面で実用性に劣るプロポーザルを除外することが可能になる一方で、実用面の評価を重視しすぎると、「斬新で革新性の高いプロポーザル」が得られない事態が生ずる。そこで、ARPA-E では上記懸念を払拭するため、外部専門家による評価結果がプログラム・ディレクターに提出された段階で、「評価結果をプロポーザル提案者にも開示し、提案者が希望する場合は、追加説明書（評価内容への異議や研究価値を補強する論拠などを記述）を受け取る」ための仕組みを加えた。こうした仕組みを加えることで、「ARPA-E のプログラム・ディレクターが、市場性やコスト競争力を考慮しつつ、研究リスク及びペイオフを適正に評価するための“目利き力”」を高めている。

### ● 研究プログラムの管理

ARPA-E は、プログラムの採択案件確定後、原則として二ヶ月以内の迅速さで、個々のプロジェクト受託者と「資金供給契約（Funding Agreements）」を取り交わしている。契約には達成目標やマイルストーンが詳細かつ明確に書き込まれ、達成目標に応じた資金提供条件が設定される。こうして、プロジェクト管理の機軸となる資金供給契約を精細かつ迅速に策定することで、ハイリスク型プロジェクトの効率的推進を促している。

そのための支援体制が、DARPA の仕組みを参考に整備されている。すなわち、資金供給契約の交渉は、プログラム・ディレクターとプロジェクト受託者が主体となり実施される。プロジェクトの効率的推進を促し、成果の最大化を図るため、ディレクターの全体戦略に合致

し、かつ実効性の高い計画となるよう契約が定められる。その際、契約策定の論拠として、技術、財務、プロジェクト管理に関わる多様なエビデンスを揃える必要が生ずる。この精細かつ煩雑な業務を迅速に推進する機能として、ARPA-E の小規模な本部機能を補完する意味で、外部委託費用を用いた支援体制が構築されている。具体的には、運営経費の 50%以上を配分する形で、各種支援業務を外部の調査機関やコンサルティングファーム等に委託する体制が整備されている。支援業務の範囲に制限は無く、技術、財務、管理などの広範な業務を依頼することができる。

プロジェクト開始後は、三ヶ月に一回の頻度でプロジェクト評価が実施される。従来のファンディングと比較し、評価の頻度が高く、評価指標も厳しいレベルに設定されている。ここでも、プログラム・ディレクターが中心的役割を果たしている。

受託者の研究現場に入り、ディレクターによる評価の実態を追うと、複数の肯定的回答が得られる。これらの回答を総合すると、「ファンディング側の視点に加え、受託者側に立った評価が行われている（つまり、プロジェクト目標を如何に達成するかという視点で、現状の問題点が洗い出される）」ことが分かる。このため、ディレクターへの受託者の信頼が厚い。

こうした困難な役割をプログラム・ディレクターが担うのは、ARPA-E において成功を収めると、その後のキャリアパスとして、産業界や政府関連で活躍する機会が広がるのが大きなインセンティブとなっている。

プログラム管理全般に渡り、法務&調達、予算、技術導入、交渉戦略の 4 部門の専門スタッフが活動しており、上記以外の支援機能として、フェローのポストが設けられている。

ARPA-E フェローはポストドクなどの博士号取得者を対象とした枠組み（特例として、博士課程学生が採用される場合もある）で、フェローに採用されると、ARPA-E で 2 年間活動する機会が与えられる。活動時間の 50%をエネルギー技術開発に、30%をプログラム・ディレクターの支援業務に、20%を組織運営業務に充当する形になっている。

#### ④ 資金配分先

これまでに採択された 277 プロジェクトについて、プロジェクト統括機関の構成を分析すると、以下の結果が得られる。

- ・企業：133 プロジェクト
- ・大学：109 プロジェクト
- ・国立研究所：23 プロジェクト
- ・その他（非営利機関など）：12 プロジェクト

ARPA-E のファンディング目的を反映し、企業が統括するプロジェクトが最も多く、全体の 48%を占めている。これらのプロジェクトの多くを、スタートアップ企業や中堅・中小企業が主導している。次いで、大学が 39%、国立研究所が 8%となっている。

## ⑤ グッドプラクティス

前項までに整理した内容を踏まえ、ARPA-E の資金配分機関としての特徴をまとめると、次のようになる。

- エネルギー分野においてハイリスク・ハイペイオフ型の応用研究を支援する資金配分機関であり、研究機能は持っていない。
- 年間予算が数億ドル、職員数が 40 名程度の小規模な組織であり、本体のマネジメント機能を補完するため、技術、財務、管理などの広範な支援業務を外部委託する仕組みが整備されている。
- 研究プログラムを統括するプログラム・ディレクターが、マネジメントの中核を担っている。ディレクターに対し、DARPA に類似した“集中したマネジメント権限”を付与している。
- 研究企画段階から、プログラム・ディレクターが全体を統括している。ディレクターがトップダウン方式で研究プログラムを策定し、その採否については ARPA-E 局長が最終判断を下している。
- プログラム・ディレクターの要件として、“構想力に秀でる”ことを重視している。ディレクターに応募する条件として「対象領域において卓越したプログラム構想を示す」ことを課した上で、構想を提示した候補者の中から、優れた人材を選び出している。
- 研究プログラムの公募には、DARPA とは異なり、外部レビュー方式を採用している。エネルギー分野の商品創出に繋がる確率を高めるため、「斬新で革新性の高い提案」を選定する一方で、レビューを加えることで「リスクが高すぎ、実用性に劣る提案」をチェックしている。
- プログラム管理については、「資金供給契約を二ヶ月以内に締結した後、三ヶ月に一回の頻度でプロジェクト評価を行う」などの迅速で厳密な運営がなされている。これらの活動を支える体制として、「技術、財務、管理などの広範な支援業務を外部に委託する仕組み」が効果を発揮している。

ハイリスク・ハイペイオフ型のファンディングを担う ARPA-E は、これまでエネルギー分野では見られなかった新たな動きであり、研究成果を実用につなげる有望な取り組みとして、産学官の注目を集めている。

2009 年 10 月に最初の公募結果が発表されてから 3 年程度しか経過しておらず、現時点では効果を検証するエビデンスは十分でないが、例えば、ARPA-E は、一つの指標として「採択プロジェクトへの投資状況」を調査している。

2011 年 2 月及び 8 月の発表に拠れば、ARPA-E が合計 3,910 万ドルを投じた 11 プロジェクトに対し、ベンチャーキャピタルなどを通じ 2 億 1,740 万ドルの資金が集っており、研究費の 5 倍を超える規模で実用に向けた投資が行われている（表 1－15）。

表 1－15 ARPA-E の採択プロジェクトへの投資状況（単位：百万ドル）

| ARPA-Eの採択機関         | ARPA-Eの助成額 | ベンチャーキャピタル等の投資額 |
|---------------------|------------|-----------------|
| 1366 Technologies   | 4          | 33.4            |
| Envia               | 4          | 17              |
| FloDEsign           | 8.3        | 27              |
| SunCatalytix        | 4          | 9.5             |
| General Compression | 0.75       | 12              |
| 24M                 | 2.55       | 10              |
| Photonic Devices    | 3          | 11              |
| Primus Power        | 2          | 11              |
| OPX Biotechnologies | 6          | 36.5            |
| Stanford University | 1.5        | 25              |
| Transphorm          | 3          | 25              |
| 合計                  | 39.1       | 217.4           |

出典：DOE の各種公開情報等に基づき作成

## 1.5 略称一覧

| 略称      | 正式名称                                                     | 日本語名称          |
|---------|----------------------------------------------------------|----------------|
| AFRL    | Air Force Research Laboratory                            | 空軍研究所          |
| APST    | Assistant to the President for Science and Technology    | 科学技術担当大統領補佐官   |
| ARL     | Army Research Laboratory                                 | 陸軍研究所          |
| ARPA-E  | Advanced Research Projects Agency-Energy                 | エネルギー高等研究計画局   |
| ARPA-ED | Advanced Research Projects Agency-Education              | 教育高等研究計画局      |
| ARRA    | American Recovery and Reinvestment Act of 2009           | 米国再生再投資法       |
| ARS     | Agricultural Research Service                            | 農業研究局          |
| ASDR&E  | Assistant Secretary of Defense, Research and Engineering | 研究・工学担当国防次官補   |
| BAA     | Broad Agency Announcement                                | 広範な官庁公示        |
| CIA     | Central Intelligence Agency                              | 中央情報局          |
| DARPA   | Defense Advanced Research Projects Agency                | 国防高等研究計画局      |
| DHS     | Department of Homeland Security                          | 国土安全保障省        |
| DIA     | Defense Intelligence Agency                              | 国防情報局          |
| DISA    | Defense Information Systems Agency                       | 国防情報システム局      |
| DLA     | Defense Logistics Agency                                 | 国防兵站局          |
| DOC     | Department of Commerce                                   | 商務省            |
| DOD     | Department of Defense                                    | 国防総省           |
| DOE     | Department of Energy                                     | エネルギー省         |
| DOI     | Department of the Interior                               | 内務省            |
| DOT     | Department of Transportation                             | 運輸省            |
| DSB     | Defense Science Board                                    | 国防科学委員会        |
| DTRA    | Defense Threat Reduction Agency                          | 国防脅威削減局        |
| ED      | Department of Education                                  | 教育省            |
| EPA     | Environmental Protection Agency                          | 環境保護庁          |
| FAA     | Federal Aviation Administration                          | 連邦航空局          |
| FAR     | Federal Acquisition Regulation                           | 連邦調達規則         |
| FDA     | Food and Drug Administration                             | 食品医薬品局         |
| FFRDC   | Federally Funded Research and Development Center         | 連邦政府出資研究開発センター |
| GAO     | Government Accountability Office                         | 政府説明責任局        |
| GPRA    | Government Performance and Results Act                   | 政府業績成果法        |
| HHMI    | Howard Hughes Medical Institute                          | ハワード・ヒューズ医学研究所 |
| HHS     | Department of Health and Human Services                  | 保健福祉省          |
| HSARPA  | Homeland Security Advanced Research Projects Agency      | 国土安全保障高等研究計画局  |
| IARPA   | Intelligence Advanced Research Projects Activity         | 情報高等研究計画活動     |

|         |                                                                       |                        |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|
| IPA     | Intergovernmental Personnel Act                                       | 政府間人員法                 |
| ISR     | Intelligence, Surveillance and Reconnaissance                         | 情報・監視・偵察               |
| JPL     | Jet Propulsion Laboratory                                             | ジェット推進研究所              |
| NAE     | National Academy of Engineering                                       | 米国工学アカデミー              |
| NAS     | National Academy of Sciences                                          | 米国科学アカデミー              |
| NASA    | National Aeronautics and Space Administration                         | 航空宇宙局                  |
| NBACC   | National Biodefense Analysis and Countermeasures Center               | 国立生物兵器分析対策センター         |
| NCER    | National Center for Environmental Research                            | 国立環境研究センター             |
| NCI     | National Cancer Institute                                             | 国立癌研究所                 |
| NCTR    | National Center for Toxicological Research                            | 国立毒性研究センター             |
| NCURA   | National Council of University Research Administrators                | 全米大学リサーチ・アドミニストレーター評議会 |
| NGA     | National Geospatial-Intelligence Agency                               | 国家地球空間情報局              |
| NIH     | National Institutes of Health                                         | 国立衛生研究所                |
| NIST    | National Institute of Standards and Technology                        | 国立標準技術研究所              |
| NOAA    | National Oceanic and Atmospheric Administration                       | 海洋大気局                  |
| NRL     | Naval Research Laboratory                                             | 海軍研究所                  |
| NSA     | National Security Agency                                              | 国家安全保障局                |
| NSB     | National Science Board                                                | 全米科学理事会                |
| NSF     | National Science Foundation                                           | 国立科学財団                 |
| NSTC    | National Science and Technology Council                               | 国家科学技術会議               |
| ODNI    | Office of the Director of National Intelligence                       | 国家情報長官室                |
| OMB     | Office of Management and Budget                                       | 行政管理予算局                |
| ONR     | Office of Naval Research                                              | 海軍研究局                  |
| OSD     | Office of the Secretary of Defense                                    | 国防長官官房                 |
| OSTP    | Office of Science and Technology Policy                               | 科学技術政策局                |
| OTA     | Other Transaction Authorities                                         | その他の取引を行う権限            |
| PCAST   | President's Council of Advisers on Science and Technology             | 大統領科学技術諮問会議            |
| QDR     | Quadrennial Defense Review                                            | 4年毎の国防計画見直し            |
| RFP     | Request for Proposal                                                  | 提案要請                   |
| USAID   | United States Agency for International Development                    | 米国国際開発庁                |
| USDA    | United States Department of Agriculture                               | 米国農務省                  |
| USDAT&L | Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology, and Logistics | 調達・技術・兵站担当国防次官         |
| USGS    | United States Geological Survey                                       | 米国地質調査所                |
| VA      | Department of Veterans Affairs                                        | 退役軍人省                  |

## 1.6 参考文献

- 政策科学研究所「資金配分機構の国際的比較分析とその在り方」(2004年6月)
- 科学技術振興機構研究開発戦略センター「米国イノベーションのつぎなる仕掛け 新たなファンディング制度によるハイリスク・ハイインパクト研究の推進」(2005年12月)
- 社団法人日本機械工業連合会(株式会社三菱総合研究所)「平成17年度 防衛装備の高度化に貢献するナノテク技術とその民生利用に関する調査研究報告書」(2006年3月)
- ワシントン・コア「新しい国際共同研究事業のあり方を検討するための北米調査最終報告書」(2006年3月17日)
- 遠藤悟(2006)「先端研究プロジェクト庁(ARPA)という発想—国防先端研究プロジェクト庁(DARPA)をモデルとした機関の創設に関する論議—」
- ワシントン・コア「米国のラディカル・イノベーションをリードする DARPA とその研究」(2007年8月)
- NEDO ワシントン事務所「NEDO 海外レポート 米国国防高等研究事業局(DARPA)の研究開発への取組」(2008年3月)
- PwC アドバイザリー株式会社「欧米主要国における防衛検査の手法と事例—防衛装備品の調達を中心として—」(2009年2月)
- 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」(2009年3月)
- 財団法人ディフェンス・リサーチセンター「最近の米国科学技術の動向と社会安全等への応用に関する調査研究」(2009年9月)
- 友次晋介「国防高等研究計画局(DARPA)再訪:沿革・組織概要と組織をめぐる論議」RISTEX CT Newsletter Issue No. 2 (2009年12月14日)
- 文部科学省科学技術政策研究所第3調査研究グループ「第3期科学技術基本計画の主要政策に関する主要国等の比較」(2010年1月)
- 科学技術振興機構研究開発戦略センター「G-TeC 報告書・課題解決型研究と新興・融合領域への展開」(2010年9月)
- 財団法人未来工学研究所「海外政府系研究開発機関における研究開発評価システムに関する調査・分析」(2011年3月)
- 経団連防衛生産委員会「米国の防衛産業政策に関する調査ミッション報告」(2011年7月1日)
- 和賀三和子「MEMS 研究開発における DARPA の役割:ラディカル・イノベーションを可能にする公的資金配分機関のマネジメント」研究技術計画学会年次学術大会講演要旨集, 26: 676-679 (2011年10月)
- 科学技術振興機構研究開発戦略センター「G-TeC 報告書・先端研究基盤とグリーンイノベーション」(2012年3月)

- DOD,DARPA, DOE, ARPA-E, NSF, AAAS 各ウェブサイト
- DARPA Strategic Plan, 2003, 2005, 2007, 2009, 2011
- Dubois, Lawrence H. (2003) DARPA's Approach to Innovation and Its Reflection in Industry. In Chemical Sciences Roundtable, Reducing the Time from Basic Research to Innovation in the Chemical Sciences: A Workshop Report to the Chemical Sciences Roundtable, National Research Council
- Bonvillian, W. B. (2006). Power play. *The American Interest*, II (2), 39–49.
- DARPA (2008) *DARPA 50 Years of Bridging the Gap*
- Van Atta, Richard. (2008). Fifty years of innovation and discovery. In *DARPA, 50 years of bridging the gap*. Arlington, VA: DARPA.
- Tether, T. (2008) “Statement by Dr. Tony Tether, Director, Defense Advanced Research Projects Agency,” Submitted to the Subcommittee on Terrorism, Unconventional Threats and Capabilities, House Armed Services Committee, United States House of Representatives,“ pp.1-3
- Presentation Material by Richard McCormick at the JST Program Officer Seminar on September, 2009
- Fuchs, Erica. (2009). Cloning DARPA Successfully. *Issues in Science and Technology*. Volume XXVI. Number 1. Fall 2009.
- Fuchs, Erica. (2010) Rethinking the role of the state in technology development: DARPA and the case for embedded network governance. *Research Policy* 39: 1133–1147
- Carleton, Tammy L. (2010) The Value of Vision in Radical Technological Innovation, Dissertation submitted to the department of mechanical engineering and the committee on graduate studies of Stanford University, September 2010
- Congressional Testimony by Regina Dugan on March 23, 2010
- Congressional Testimony by Regina Dugan on March 1, 2011
- DARPA Small Business Programs Office, Doing Business With DARPA. November 2011
- Bonvillian, W.B. and Richard Van Atta (2011). ARPA-E and DARPA: Applying the DARPA model to energy innovation. *Journal of Technology Transfer* (2011) 36:469–513
- Congressional Testimony by Kaigham J. Gabriel on February 29, 2012
- International Technology and Trade Associates. (2012) R&D Project Development and Management in the Departments of Energy and Defense, June 8, 2012





















するよう申請者に課し、選考基準に含めている。

HEFCs によるブロックグラントの研究費については、2014 年度から従来の RAE (Research Assessment Exercise) に代わり REF (Research Excellence Framework) が導入される予定である (詳細は後述) が、この中で、研究成果の「社会的・経済的インパクト」が評価の 20%を占めることになっている。

このように、英国では政府が財政危機にある中、成果のインパクトが期待できない研究には公的資金は投入しないという意識が拡大しつつある。この方針については、基礎科学研究を否定するものだとして科学者からの批判の声が根強く残る中での導入となっているが、BIS を始め、既にインパクトのコンセプトを導入している研究会議や今後 REF を実際に実施・運営する HEFCE は、過去数年間にパイロット運用をおこない問題点を探り、改良したり、その結果について積極的に情報公開することにより、科学者の理解を深めようと取り組んでいる。

### 2.3.2 研究資金の運用

助成された競争的研究資金の運用に関して特筆すべき英国の制度は、「総経済コスト制度 (fEC: full-Economic Costing)」である。2005 年 9 月に導入された同制度は、研究会議による競争的研究資金に適用され、グラントが付与される研究プロジェクトにかかる総研究費の 80%を助成する、というものである。

同制度導入前は、付与されるグラントには、例えば常勤研究者の人件費は含まれない等、研究にかかる実際の費用の 5~6 割程度しか助成されておらず、研究プロジェクトに携わる研究者のみならず、所属先大学等への負担ともなり、研究の活性化を妨げる要因の一つとして指摘されていた。そのような負担を削減するため、プロジェクトに係る必要な研究費をすべて助成しようと開始された制度である。必要経費として含まれるのは、直接経費、直接配賦費、間接経費で、それら経費の算出には、標準的手法である「透明性のある経費算出方法 (TRAC: Transparent Approach to Costing)」が用いられる。

当初、助成割合を 80%から段階的に 100%に拡大するとされていたものの、現在でも 80%で固定されている。これは、緊縮財政とも重なり政府の財源に余裕がないこともあるが、ブロックグラントで既にカバーされ得る人件費や施設費なども含むのは重複助成ともなり、過度な支援は必要なしと判断されたためである。

しかし、高等教育機関側としては、これまでブロックグラントから補填していた研究基盤の確立・維持等の研究プロジェクトのための諸経費を、80%でも助成される研究グラントの中から確保できるため、同制度の導入・継続は概して歓迎されている。

### 2.3.3 プロジェクト終了後のフォローアップ

#### ① 事後評価

英国では、国で統一された研究助成プログラムにおける評価制度は存在せず、各研究資金助成機関の管理に任されている。

研究会議では、グラント期間終了後 3 カ月以内に当該研究プロジェクトの最終報告書を提

出することを義務付け、また、必要があれば研究会議の権限で調査や監査をおこなうことができるとしているが、原則として、研究プロジェクトの実施機関である高等教育機関や研究機関に適切な研究実施を確認する責任がある、としている。また提出された報告書に基づく確固たる研究評価により次回グラント申請に直接的影響を及ぼすようなシステムにはなっていない。

HEFCE では、既に実施された研究を対象とした評価制度である REF により、事後評価に基づいた研究資金（の一部）の配分をおこなっているため、これまでの研究評価は今後の研究資金配分に影響する。

TSB では、プロジェクト毎には事後評価をおこなっていないが、数年に一度、助成先の企業にどのような変化があったのを調査する事業をおこなっている。

## ② 研究成果のオープンアクセス化

公的研究資金を付与された研究プロジェクトによる成果の取り扱いについて最近動きが活発化しているのは、研究成果のオープンアクセス化である。

BIS の閣外担当大臣であるデイビッド・ウィレットツ大学・科学担当大臣は、2012 年 7 月、社会学者のジャネット・フィンチ教授がその前月に取り纏めたオープンアクセス化に関する報告書<sup>56</sup>による勧告を幅広く受け入れ、公的資金を利用して実施された研究成果に、学术界、産業界、国民の誰もが容易にアクセスできるようにする計画があることを発表した。それにより、国民の税金から生み出された研究成果が、一部の研究者のみの利用にとどまらず、商業化や実用化が加速されて幅広い人々が経済的・社会的利益を享受することとなる。限られた公的研究資金の有効活用化という観点からも重要な取り組みとされている。

しかし、オープンアクセス化には、論文を発行する出版社への費用支払いが発生し、完全フリーのアクセスを実現するための費用は、科学研究予算の 1%に上ると試算されている。そのため、オープンアクセスのためのグラントの増額や取扱いの詳細については、現在も政府や関係者間で協議が続いている。

<sup>56</sup> フィンチ報告書：“Accessibility, sustainability, excellence: how to expand access to research publications”

## 2.4 資金配分機関(1)

### ～ 研究会議: バイオテクノロジー・生物科学研究会議 (BBSRC)

各研究会議はそれぞれが独立した研究助成プログラムを有している。しかしその管理・運用のシステムや方法は、詳細な点や名称では相違点を有するものの、一部インフラを共有していることもあり、概要では大差はない。本報告書では、傘下に研究所を有するバイオテクノロジー・生物科学研究会議 (BBSRC) について採り上げるものとする。

#### 2.4.1 組織概要

7つの分野別研究会議の一つである BBSRC は、バイオテクノロジーおよび生物科学に関する研究助成をおこなうと同時に、傘下に 8 つの研究所を有する他、複数の大学間研究コンソーシアムを管理する研究機関でもある。BIS 所管の非省庁型公的機関 (NDPB)<sup>57</sup>であり、予算は BIS の「科学・研究資金 (Science and Research Funding)」から配分される。

BBSRC では、現在 2010～2015 年の戦略計画「生物科学の時代 (The Age of Bioscience)」を実施中である。それによると、イノベーションを推進し英国内外の社会への利益を創出するような、21 世紀における世界クラスのバイオサイエンスを主導することを目指し、「食糧安全保障」、「産業バイオテクノロジーとバイオエネルギー」、「健康の基となる基礎バイオサイエンス」を戦略的優先分野としている。更に、これら戦略優先分野での研究推進に役立つ、アクションをとるべき重要テーマを設けている。それは「産業界との知識交流・イノベーション・スキル」、「研究実施方法の開拓」、「大学との戦略的連携」の 3 つである。

2011 年度の事業予算は約 5.3 億ポンドで、そのうち 4.1 億ポンドが研究資金として助成された。また、BIS による交付金は 4.8 億ポンドで BBSRC 予算の多くを占める。

BBSRC での業務に従事する職員数は 285 名 (2012 年 4 月現在)。その他、1,447 名は、傘下研究所での業務に従事している。

<sup>57</sup> 政府省庁ではない公的機関で、所管される政府省庁から財政支援を受けながらも、運営については一定の距離を保ちある程度の裁量権が認められている組織。

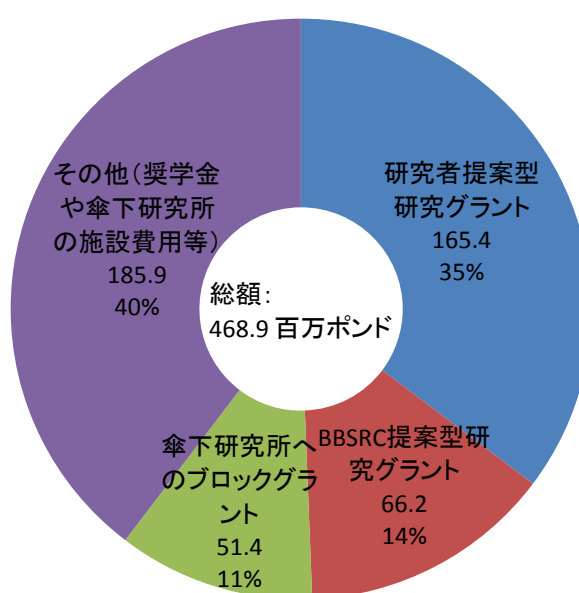
## 2.4.2 主要プログラム・予算

BBSRC による競争的研究資金プログラムは、研究者提案型研究グラントである「Responsive Research Grants」と BBSRC 提案型研究グラントである「Research Initiatives」に分かれる<sup>58</sup>。

図2-4は、2009年度のBBSRC助成による研究資金の内訳である。研究者提案型研究グラントは35%、助成側提案型研究グラントは14%を占め、競争的研究資金では研究者提案型がその多くを占めていることがわかる。競争的研究資金以外では、傘下研究所へのブロックグラントが11%を占める。

図2-4：BBSRC 助成による研究資金の内訳（2009 年度）

金額：百万ポンド



出典：BBSRC ウェブサイト

<sup>58</sup> 他の研究会議ともに名称は異なるものの、一般的に、研究者提案型は「responsive mode」、研究会議提案型は「targeted mode」あるいは「strategic mode」と呼ばれることが多い。

### 2.4.3 研究資金マネジメント

#### ① 傘下研究所による BBSRC 競争的研究資金への応募

上述のとおり、傘下研究所には BBSRC からブロックグラントが提供されているが、同時に、傘下研究所の研究者は、BBSRC や他の研究会議が公募している競争的研究資金に応募することが可能である。また、そのような傘下研究所の研究者による応募は特別扱いされず、外部からの応募とまったく同じプロセスにより、審査・採択がなされ、傘下研究所の研究者のための特別な助成資金の枠があらかじめ決められているものでもない。また、傘下・外部の区別なく、各申請の審査の際には利益相反（Conflict of Interest）に十分考慮して審査員を選定している。

#### ② グラント申請および審査プロセス

競争的研究資金の申請や審査は、プログラムにより異なる場合もあるものの、多くの場合、以下のプロセスによりおこなわれる。

まず申請者は、7つの研究会議共有システムである「Joint Electronic Submission System (Je-S)」を用いて、BBSRC に対して申請をおこなう。その際、いわゆるプログラム・マネージャーである BBSRC のピアレビュー・オフィサー（詳細後述）は、プロポーザルの内容により他の研究会議の方が申請先として適当であると判断すれば、申請者に対してその旨を伝える。申請は必ず 1 つの研究会議に対して行われなければならない、2 つ以上の研究会議に対して申請することはできない。

提出された各プロポーザルに対し、BBSRC に 4 つある分野別の研究委員会（Research Committee）<sup>59</sup>の中から適切な委員会が割り当てられる。更に、専門性を考慮し、かつ利益相反がないことを確認して選ばれた複数名の事前審査員（referees）に送られ、彼らから審査に関する提案やコメントを得る。これらコメントは、必要があれば申請者に送られ、申請者には更に説明を加える機会が与えられる。1 件当たりの金額が少額なプログラムの場合、このプロセスは省略されることもある。

その後、英国内外の委員会メンバーによる審査会議（Committee meeting）が開催され、ピアレビューにより最終審査が行われる。この際、特定の申請に関して利益相反に抵触する可能性があるパネルメンバーは、議長であってもその審査の際には退出することとなる。

審査に用いられる基準は、科学的エクセレンス（scientific excellence）、戦略的妥当性（strategic relevance）、産業あるいはステークホルダーに関わる妥当性（industrial and stakeholder relevance）、経済的・社会的インパクト（economic and social impact）、適時性・有望性（timeliness and promise）、金額に見合う価値（value for money）、人材育成の可能性（staff training potential）である。それらの基準に照らし合わせ、グラント助成に適切なプロポーザルからランク付けがおこなわれ、リストが作成される。

そのリストは、各審査会議の議長および BBSRC 研究部長が集まる議長会議（Committee

<sup>59</sup> 研究委員会 A：動物の疾病・健康・福祉、研究委員会 B：植物・微生物・食物・持続可能性、研究委員会 C：遺伝子・生物学、研究委員会 D：分子・細胞・産業バイオテクノロジー

Chairs' meeting) に送られ協議され、リスト内のどのランクまで採択するかを決定する。

### ③ プログラム・マネージャー（ピアレビュー・オフィサー）

「プログラム・マネージャー」は研究会議全体における一般的な呼称で、実際の肩書名は各研究会議により異なる。BBSRC では「ピアレビュー・オフィサー（Peer Review Officer）」と呼ばれ、BBSRC の職員として業務をおこなう。そのため、将来的には他部署への異動の可能性もある。

その責務は、グラント申請の審査全般の進行を管理することである。各プロポーザルの内容に適した事前審査員や研究委員会メンバーの選定や、利益相反の有無の確認、審査会議に出席しての議長への支援などが含まれる。

生物系関連分野の学位（修士学以上が望ましい）を有すること以外、特別な資格は必要ないが、多くが博士号や研究経験を有している。

現在は 25 名のピアレビュー・オフィサーがおり、そのうち 20 名が研究者提案型研究グラント、5 名が BBSRC 提案型研究グラントのための業務に従事している。

### ④ 中間・事後評価

プロジェクト管理責任は、研究プロジェクトの実施機関、つまりグラントを受けた研究者の所属先である高等教育機関や研究機関が負うべきだとし、BBSRC では詳細な中間・事後評価はおこなっていない。しかし同時に、特に近年は中間評価・事後評価の重要性は増していることを認識し、以下のような報告を義務付けている。

グラントを受けた研究者は、グラント期間終了後 3 カ月以内に、最終報告書および最終収支報告書を提出する。最近では、研究者の負担軽減と、各研究会議間での統一化を図るため、これら報告プロセスは簡素化される傾向にある。報告書のページ数削減の他、多くの内容を記述式でなくチェック式の報告としている。また報告の方法も、申請時と同様に、各研究会議共有の電子システムである Je-S により短時間でおこなうことができる。更に、同じく研究会議共通の電子システムである研究結果システム（ROS: Research Outcome System）により、最終報告完了以降の研究プロジェクトの展開についても、研究者が後に自らインプットして報告することができる。このような報告システムを導入することにより、研究会議による BIS への報告が容易になるばかりでなく、公的資金により助成された研究がどのように展開されたのか長期的にトレースすることも可能となる。

#### 2.4.4 資金配分先

BBSRC による競争的研究資金の配分先として最も多くを占めるのは、全体の 83%を獲得している大学で、一方、BBSRC 傘下研究所は全体の 9%を獲得している（2009 年度）。

競争的研究資金の 7 割以上を占める研究者提案型研究では、79%が大学、12%は BBSRC 傘下研究所が獲得し、一方、競争的研究資金の 3 割弱となる BBSRC 提案型研究では、85%が大学、7%は BBSRC 傘下研究所が獲得している。

更に、2010 年度の BBSRC による競争的研究資金の 25%は 3 大学（マンチェスター大学、エジンバラ大学、ケンブリッジ大学）に、50%は 8 大学に、75%は 18 大学に集中しており、BBSRC の競争的研究資金を獲得している大学は合計でも 88 大学に限られている。

## 2.5 資金配分機関(2)～ イングランド高等教育資金会議 (HEFCE)

英国には、各高等教育機関の裁量で使途を決めることができるブロックグラント<sup>60</sup>を配分する「高等教育資金会議 (HEFCs)」が、地域別に 4 機関存在する。イングランドを所管するイングランド高等教育資金会議 (HEFCE、配分資金規模 53.1 億ポンド (2012 年度))<sup>61</sup>、スコットランドを所管するスコットランド資金会議 (SFC、同 16.7 億ポンド (2011 年度))、ウェールズを所管するウェールズ高等教育資金会議 (HEFCW、同 3.8 億ポンド (2011 年度))、そして北アイルランドには北アイルランド雇用学習省 (DEL NI、高等教育関連予算 2.1 億ポンド (2011 年度))<sup>62</sup>がある。

これら HEFCs は競争的研究資金の配分機関ではないが、ブロックグラントのうち研究資金の多くの部分をパフォーマンス評価により配分していることから、本報告書でも採り上げることとし、特に、BIS 所管かつ最大人口を擁するイングランドを所掌している HEFCE について述べるものとする。その他の地域の高等教育に対するブロックグラントについては、概要については大差ないものの、適用できない内容を含む可能性もあることに留意されたい。

### 2.5.1 組織概要

HEFCE は、BBSRC と同様に、BIS 所管の NDPB で、予算は BIS の「科学・研究資金」から配分される。

その名称が示す通り、イングランドにおける高等教育機関への資金配分をおこなっている組織である。しかしその活動は資金配分に限られるものではなく、高等教育に関する調査・政策立案もおこなっている。その対応範囲は広く、教育、研究、高等教育の拡大、産業界との知識・スキル交流、各大学のガバナンス・管理などが含まれる。

2011 年度の総支出額は約 68.5 億ポンドで、そのうち事務経費を除いたほとんどの 68.1 億ポンドが、高等教育機関へ助成される。BIS による交付金は、68.1 億ポンドである。

職員数は 255 名 (2012 年 3 月末現在)。

<sup>60</sup> 日本の運営費交付金に相当する。「コアファンド」と呼ばれることもある。

<sup>61</sup> 「HEFCE」は「ヘフキ」と発音されることが多い。

<sup>62</sup> 正確には北アイルランドには高等教育資金会議はないが、雇用や高等教育を所掌している雇用学習省(DEL NI)が、高等教育機関へのブロックグラントを所管している。



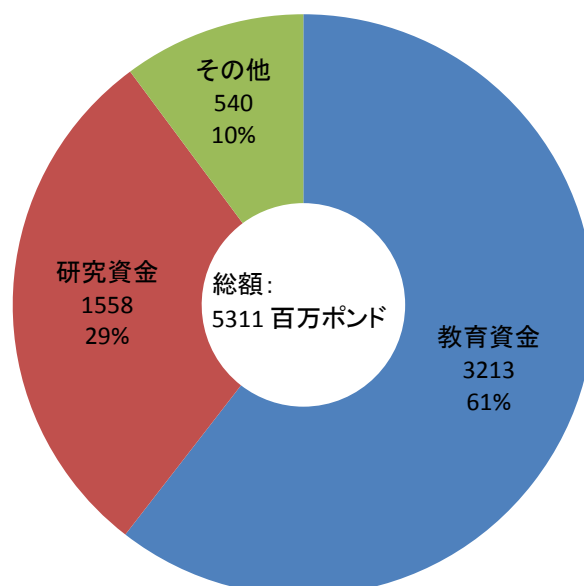
### 2.5.2 主要プログラム・予算

HEFCEにより各高等教育機関に配分されるのは、教育資金、研究資金、その他の3つに大別される。しかし、ブロックグラントとして配分されるこれらの配分資金は、一度配分されれば、教育資金や研究資金の枠を超えて、各高等研究機関の自由裁量により使用することができる。

2012年度のHEFCEによる資金配分の種類別内訳は、教育資金が最大で約6割を占める32億ポンド、次に研究資金が約3割を占める16億ポンドである。

図2-5：HEFCEによる配分資金の内訳(2012年度)

単位：百万ポンド



出典：HEFCE ウェブサイト

各高等教育機関の学生数や学生の種類、授業科目等の各種要素に応じて配分額が決められる教育資金は、近年、政府の財政危機の影響により減少傾向にあり、今後もその傾向は進行することが予想されている。各高等教育機関は、パフォーマンスを向上させ、教育資金削減分を研究資金の拡大によりカバーするか、あるいは研究会議等の外部研究資金配分機関による競争的研究資金の獲得を拡大する必要性が高まってきている。また政府は、各高等教育機関に設定が委ねられている授業料について、上限を上げることにより、高等教育機関が授業料収入で教育資金の削減分をカバーできるよう施策の1つとしている。各高等教育機関は、より多くの学生と授業料収入を獲得するために、学生の要望に応えられる教育を提供することが必要となるため、今後、各高等教育機関による革新的な教育につながることも期待されている。

一方の研究資金は、その多くが「Quality-related (QR) ファンディング」と呼ばれる、パフ

パフォーマンス評価に基づいて配分される資金から成る。その評価には、これまで実施されてきた評価制度である RAE（Research Assessment Exercise）に代わり、2014 年度からは新たな評価制度である REF（Research Excellence Framework）<sup>63</sup>が導入される予定である。

2012 年度予算の約 3 割を占める研究資金は合計 15.6 億ポンドで、そのうちの約 65%がパフォーマンス評価に基づく QR ファンディングである。その他、研究学位プログラムで大学院生を監督するための資金、慈善団体から助成を受けて行われる研究を支援するための資金（慈善団体からの助成だけでは十分にカバーされない部分を充当するため）、産業界との連携研究を支援するための資金（産業界との研究連携を奨励するため）等が含まれる。

表 2－1 HEFCE による研究資金の内訳（2012 年度）

| 内訳項目                | 2012 年度予算額<br>(百万ポンド) |
|---------------------|-----------------------|
| QR ファンディング          | 1,018                 |
| 研究学位プログラムの大学院生の監督支援 | 240                   |
| 慈善団体の助成研究への支援       | 198                   |
| 産業界との連携研究への支援       | 64                    |
| 都市調整費               | 32                    |
| 研究図書室補助金            | 6                     |
| 総額                  | 1,558                 |

出典：HEFCE ウェブサイト

### 2.5.3 研究資金配分方法

ここでは、パフォーマンス評価による配分がおこなわれる上述の QR ファンディングについて、その評価プロセスについて述べるものとする。

QR ファンディングは、まず HEFCE が分野毎に助成する研究資金の総額を決定する。その後、それら分野毎の総額を、高等教育機関間で配分するものである。

#### ① QR ファンディング配分計算の際に考慮する要素

QR ファンディングのためのパフォーマンス評価に含まれる要素は、「研究の質」、「研究の量」、「相対的費用」、「政府の優先政策」である。

<sup>63</sup> REF による評価は、イングランドに限らず全英の高等教育機関を対象としている。しかしその実施や運営は、HEFCE の REF 特別チームによりおこなわれる。

表 2-2 QR ファンディングのパフォーマンス評価の要素

|         |                                                              |
|---------|--------------------------------------------------------------|
| 研究の質    | 研究のアウトプット(65%)、研究のインパクト(20%)、研究の環境（研究基盤の成長性と持続性）(15%)        |
| 研究の量    | 研究活動をおこなっている教員・スタッフの人数                                       |
| 相対的費用   | 例えば、文献調査が中心となる研究よりも、実際の研究室で研究装置等を用いておこなう研究の方が費用がかかる、などの状況を反映 |
| 政府の優先政策 | 政府による優先分野など                                                  |

出典：HEFCE ウェブサイト

このうち「研究の質」の評価について、これまで実施されていた RAE に代わり、2014 年度以降は後述の REF に従い評価がなされることになっている。そのプロセスは既に始まっており、2013 年 11 月までに各高等教育機関から必要書類が HEFCE に提出され、2014 年 1～10 月に評価パネルによる評価作業が進められ、同年 12 月には評価結果が発表される計画である。

## ② REF: Research Excellence Framework

上述の「研究の質」の評価に用いられる REF では、4 つの主要分野別メインパネルのガイダンスの下、36 の詳細分野別評価ユニット毎のサブパネルが、協議により評価をおこなう。パネルメンバーは総勢約 800 名で、主にアカデミアから選ばれた有識者であるが、一部、産業界や慈善団体、公的セクターから選ばれたメンバーも含まれている。各サブパネルには議長がおり、議長はメインパネルのメンバーも兼ねる。メインパネルは、各サブパネル間での評価プロセスが統一されているかどうか協議する。また、サブパネルによる評価結果を、メインパネルで最終決定するという役割もある。

従来の評価制度である RAE からの主要な改善点および相違点は、以下のとおりである。まず、評価基準を統一して明確化することにより、高等教育機関にとって評価プロセスの透明度向上につなげる。また、評価パネルの負担軽減のため、論文関連等の研究実績の統計をより多く採用する。その際、学生数や収入源などのデータを、各高等教育機関の提出によるデータではなく、高等教育統計庁（HESA）による一括したデータを利用することによりデータ収集の効率化に努めている。

評価要素のうちの 20%を占めることになった研究のインパクトの導入は、先述のとおり批判が根強く残っており、当初 25%の予定であった割合は、科学コミュニティからの批判を受けて 20%に引き下げられたと考えられている。HEFCE は、既にインパクトを評価に含めている研究会議との間で、情報や意見の交換等をおこない協力を進めている。しかし、留意する必要があるのは、研究会議での評価は「当該プロポーザルにより想定されるインパクト（未来）」なのに対して、HEFCE は「これまでの研究から生じたインパクト（過去）」を評価基準としている点である。

## 2.6 資金配分機関(3)～ 技術戦略審議会 (TSB)

### 2.6.1 組織概要

技術戦略審議会 (TSB) は、主に産業界に対して R&D 助成をおこなっている資金配分機関である。2004 年に諮問機関として設立された<sup>64</sup>が、英国政府のイノベーションを重視する政策を背景に、2007 年 7 月から、BBSRC や HEFCE と同様の NPDB となった。

TSB は、「英国がイノベーションにおいてグローバルなリーダーとなり、富を創造し、生活の質を向上させるための技術を、迅速に、効果的に、そして持続的に応用できる革新的ビジネスを英国に惹きつける」ことを目指している。その活動は、ビジネス主導型イノベーションを支援することにより経済成長を加速させることを目的としており、英国にとって最も有益な領域を特定し、その領域を発展させるために戦略的投資をおこなっている。

2011 年度の前算額は 3.7 億ポンドで、そのうち BIS による交付金は 3.2 億ポンドだった。職員数は 160 名 (2011 年度)。

### 2.6.2 主要プログラム・予算

産業界主導のプロジェクトを対象とした TBS による R&D グラントの合計は約 3 億ポンド (2011 年度) である。その半分以上を中小企業への投資とすることを目標としている。 гранトによる支援目的は、将来の商業化の可能性を有する、産業界による革新的な製品、プロセス、サービスの開発を奨励し、R&D やイノベーション活動を推進することである。具体的には、小規模な概念実証 (proof-of-concept) やフィージビリティ・スタディから、複数の機関による共同研究開発やデモンストレーションまで、プログラム別に多様なプロジェクトを対象に助成をおこなっている。

例えば、スマート (Smart) プログラムは、新たな製品やプロセス、サービスの創出がなされ、英国の経済成長につながることを期待される戦略的重要分野において研究開発プロジェクトを支援するため、中小企業に対して助成されるものである。市場実証、概念実証、プロトタイプ開発の 3 つのカテゴリーに分かれている。

スマートプログラムが企業による単独の研究開発を対象としているのに対し、共同研究開発 (Collaborative R&D) プログラムは、戦略的重要分野において、産業界や研究コミュニティが共同で R&D プロジェクトに従事するのを支援するためのプログラムである。産業界あるいは産学間の連携を伴う革新的プロジェクトに、他の助成元と共同投資をおこなう。企業が新製品や新サービス創出のために他の組織と協力して技術的・社会的課題に取り組むのを支援し、知識交流やサプライチェーン開発を推進する。

また、生物医学カタリスト (Biomedical Catalyst) プログラムは、ヘルスケアに関わる課題に対する革新的解決法を模索する中小企業に対する支援である。TSB と MRC による共同プログラムで、アカデミアは MRC から助成を受ける。「フィージビリティ・スタディ」、「初期研究」、「後期研究」の 3 つのカテゴリーに分かれている。

小規模企業研究イニシアチブ (SBRI: Small Business Research Initiative) は、政府調達を利用

<sup>64</sup> 名称にある「Board」はその名残である。

してイノベーションを促進しようとするもので、特定の課題解決のために中小企業による政府調達を支援するための研究助成である。プロトタイプの開発や技術の実現性実証のための費用を支援する。

### 2.6.3 研究資金マネジメント

プログラムにより多少の違いはあるものの、TSB による通常の競争的 R&D 資金プログラムでは、以下のようなプロセスやルールが適用される。

#### ① 審査プロセス

提出された申請書類は、関連技術分野の専門知識を有する、利益相反が想定されない外部有識者（産業界・アカデミア）で「Assessor」と呼ばれる評価者に送られ、スコアがつけられる。1つの申請につき最大5名の Assessors が審査をおこなう。

#### ② リード・テクノロジスト

技術分野毎にいるリード・テクノロジストは、プロポーザル募集要項の作成から、審査プロセスの円滑な進行、プロジェクトのポートフォリオ管理などをおこなう。資格には、関連分野の博士学位あるいはそれに相当するレベルの知識が必要である。

通常は TSB フルタイム職員となるが、場合によっては契約ベースの雇用となることもある。TSB 職員がリード・テクノロジストに応募することも可能である。

各リード・テクノロジストの下には 3~4 名のテクノロジストがおり、リード・テクノロジストの業務を支援している。

#### ③ 助成方針：国家補助規則

「国家補助（state aid）規則」は欧州委員会（EC）による用語で、EU 参加国間の競争や貿易に好ましくない影響を与える可能性がある、公的機関から経済・商業活動に従事する機関（つまり企業）への競争ベースによる支援のための規則である。R&D 資金のような補助金を規制し、公的機関が市場を歪めるのを阻止するために構築されている。また、近年不足している公的資金が、特に必要とされているものに効率的に使用されるよう、公的機関を支援するためのフレームワークでもある。TSB は企業を対象とした R&D 資金助成をおこなっているため、ほとんどのプログラムはこの国家補助規則に従い助成される。

例えば、TSB から助成を受ける機関の種類や規模、実施される R&D タイプによって異なる助成割合も、この国家補助規則に則って決められているものである。申請機関が企業の場合、費用のうち TSB 助成対象として適用される割合は、次ページの表 2-3 の通りである。その他、大学の場合は対象費用の 80%、研究会議傘下研究所の場合は対象費用の 100%が助成される。

表 2-3 : EC の国家補助規則により定められる助成割合

| 申請企業の規模  | 基礎研究 | 産業前フェーズ<br>ヒビリティ研究 | 産業研究 | 試験前フェーズ<br>ヒビリティ研究 | 試験開発 |
|----------|------|--------------------|------|--------------------|------|
| マイクロ・小規模 | 100% | 75%                | 60%  | 50%                | 35%  |
| 中規模      | 100% | 75%                | 60%  | 50%                | 35%  |
| 大規模      | 100% | 65%                | 50%  | 40%                | 25%  |

出典：TSB ウェブサイト

#### ④ モニタリング

関連技術の専門知識を有する外部のモニタリング・オフィサーが、契約ベースにより、実際にプロジェクトがおこなわれている現場訪問等によりモニタリングをおこない、プロジェクトの進捗状況を TSB に報告する。モニタリングの方法がモニタリング・オフィサーにより異なることがないよう、TSB が研修をおこなうこともある。

経理面の監査も、同様に外部専門家により定期的におこなわれる。

#### ⑤ 事後評価

事後評価は各プロジェクト終了直後にはおこなわず、2～3 年間経過した段階で、外部の評価コンサルタント（Evaluation Consultancy）により、各研究プロジェクトによるインパクトを調査する作業がおこなわれる。調査対象となるインパクトは、新製品の有無や純利益、新たに創出された雇用などである。

2011 年度には、2004 年以降開始されて 2009 年に終了した 400 のプロジェクトを追跡調査したところ、TSB により助成された 1 ポンドにつき平均で 6.71 ポンドの利益があったことが報告されている。

#### 2.6.4 資金配分先

TSB は産業界主導によるプロジェクトへの助成を行っており、その対象はスタートアップ前から大規模な多国籍企業まで幅広い。近年は特に有望な中小企業への R&D 資金助成にも注力しており、2012 年度は全グラント予算の半分を中小企業へ投資するよう目指している。

プログラムにより例外があるものの、通常の TSB による R&D 資金プログラムでは、アカデミア（大学や研究会議等）は、企業が主導するコンソーシアムにおけるパートナーとしてのみ、申請者の一部となることができる。しかし先述の通り、TSB の助成負担割合は、プロジェクト成果から得られる利益は研究活動や普及活動へ再投資すること等を条件に、大学の場合は対象コストの 80%、研究会議傘下研究所の場合は対象コストの 100%が助成され、多くのケースで企業のそれよりも高い。そのため、TSB による助成プログラム総額の 7 割は企業に助成されているものの、3 割近くが大学にも助成されている。

また、TSB のプログラムは他の機関と共同で資金提供をおこなう共同資金 プログラムも多く含まれている。2011 年度における共同資金プログラムのうち、TSB が管理を任されて他機

関から受領した資金は約 3,900 万ポンドであるが、そのうちの 3 割が運輸省による資金である。その次に多いのが約 19%を占める研究会議、約 17%を占める気候変動省、と続く。

#### 2.6.5 支援対象分野

TSB の戦略文書として、「スペンディング・レビュー2010」に沿って 2011 年 5 月に策定された「Concept to Commercialisation – A strategy for business innovation, 2011-2015」がある。

その中で、TSB は以下の 4 つの投資基準を用いて、持続可能な英国の経済成長を可能とするような分野に投資をおこなう旨が明確に記されている。

- 大規模な市場機会があるか。
- 英国がその分野において技術やイノベーションを研究・開発・利用する能力を有しているか。
- アイデアは十分に検討されているか。
- TSB が変革をおこすことができるか。

以上の基準により、課題主導型分野（エネルギー、建築環境、食糧、輸送、ヘルスケア）、横断的技術分野（高価値製造業、デジタルサービス）、そしてそれらを下支えする実現技術（先進材料、ICT、電子・光通信・電気システム）を選定し、確固たる相互作用が生み出されることが期待されている。

## 2.7 英国のシステムの良い点と課題

### 2.7.1 強み

#### ① 「エクセレンス重視」という認識の共有

英国ではピアレビュー・システムが確立されており、研究の「エクセレンス」を審査の最重要基準としていることが科学の強さの根底にあるが、更なる強みは、「エクセレンス重視」が政府、資金配分機関、研究者の間で共通認識となっていることである。ピアレビューを経て採択された「エクセレンス」に投資がなされるため、研究者はエクセレンスに向けて積極的に努力する。そのような認識を様々なステークホルダーの間で共有することにより、公式の予算配分プロセスの欠如があっても、「エクセレンスの重視」という共通認識を軸に政策決定をおこなうことは比較的容易となる。

また、一部の大学や研究者への研究資金の集中についても、「問題」としてではなく、「エクセレンス重視の結果である」としてポジティブに捉える政府関係者は多い。日本における大学への運営費交付金にあたる HEFCs のブロックグラントでさえ、研究資金の一部がパフォーマンス評価に基づき配分されるため、それによっても研究資金の集中は加速される。しかし英国では、研究に集中する「研究大学」とそうでない「教育大学」を区別し、それぞれに役割があり、その遂行に徹することが重要だと割り切る関係者は多い。これも「エクセレンス重視」の共通認識によるものである。

#### ② ピアレビュー・システムの確立

エクセレンスに基づくピアレビュー・システムの確立は、審査がスムーズに進むことに役立つばかりでなく、透明性の徹底により利益相反排除にも資する。7 つの研究会議のうち傘下研究組織を有する研究会議の多くは、競争的研究資金を内部（傘下研究組織）にも外部にも門戸を開放し、全く同じピアレビュー・プロセスにより選考をおこない、エクセレンスを有するプロジェクトが平等に採択される。また、レビューパネルのメンバーに、特定の研究プロジェクトの関係者が含まれる場合には、利益相反が生じないように関係パネルメンバーは議長であっても退室するなど、オープンかつ透明なピアレビューによる選考プロセスがおこなわれている。

#### ③ 効率性の重視

財政危機による公的資金不足のため、BIS でも予算削減に取り組むだけでなく、効率・効果を重視することとし、その結果として世界に先駆けた政策設計である社会的・経済的インパクトを選定基準に導入しつつある。最近の公的資金による研究成果のオープンアクセス化への動きもあわせて、公的投資の効率的な商業化・実用化が期待されていることに加え、国民への説明責任を果たすという重要な役割もある。

#### ④ 科学者や多様なステークホルダーの声

研究資金やその他の科学技術・イノベーションに関連した政策策定の際に、公式・非公式



に多様なステークホルダーの声を拾う機会がある。政策決定の過程での「コンサルテーション」のように公式なものもあれば、BIS による予算配分プロセスの中で、また資金配分機関による政策決定プロセスの中で、非公式に科学コミュニティに意見を求めることも多くある。

ハルデイン原則にもみられるように、英国には研究現場の意見を尊重するという文化がある。それは「エクセレンス重視」が共通認識とされているように、英国が伝統的に科学研究のエクセレンスを幅広く有しているというプライドが、研究者にも、また政策立案者にもあることに起因するのではないかと考えられる。

実際に科学者の声を採用するかどうかは、ケースバイケースであり、全員の声を採用するのは当然不可能である。しかし、科学者を始めとして幅広い意見を積極的に聴取することにより、可能な限りのコンセンサスを得て、透明性を保ちながら政策を前に進めていこうとする姿勢は、英国の強みの1つと言えよう。

## 2.7.2 課題

### ① 研究資金の集中についての懸念

上述の通り、政府関係者にはエクセレンスを選択した結果だとポジティブに受けとめられている研究資金の集中であるが、受領側である大学や研究者の一部には大きな懸念となっている。「スペンディング・レビュー2010」で高等教育関連予算が大幅に削減され HEFCs によるブロックグラントも減額されており、そのため多くの大学や研究者は、研究会議等からの競争的研究資金により一層依存せざるを得ない状態にある。しかし、それら研究資金はエクセレンスを重視したパフォーマンス評価により助成される。更に最近はその規模や研究グラントの数も縮小していることから、研究資金の集中が更に激化することが予想されている。

### ② 効率化重視への批判

政府が効率・効果を求めた結果である社会的・経済的インパクトの選定基準への導入については、科学者から、「基礎研究はすぐに効果が期待できない」ため、「基礎研究とミッション研究（応用研究）とのバランスを維持すべきところ、基礎研究が軽視されかねない」といった批判が根強く残っている。このことについては、BIS や研究資金機関がパイロット事業などにより、その実現性や効果について積極的に公表し批判の解消に努めているところである。

### ③ 事後評価の徹底

現在のところ各研究プロジェクトに関する確固たる事後評価をおこなっていない研究会議と TSB では、公的資金が不足する中、国民に対する説明責任という意味でも、近年は事後評価の重要性が検討されるようになってきている。しかし特に研究会議では、事後評価の実施により研究者の負担増加につながるというジレンマも抱えている。説明責任のための事後評価と研究者の負担増加の間での、今後のバランス動向が注目される。

## 2.8 日本の政策への示唆

英国では、国の研究資金のファンディング・プロセスで、公式・非公式に科学者の意見が政府関係者や研究資金配分機関により聴取される仕組みがある。これは、科学者を始めとして幅広い意見を積極的に聴取することにより、可能な限りのコンセンサスを得て、透明性を保ちながら政策を前に進めていこうとする英国政府の姿勢の表れである。更に科学者自らも積極的に意見を発信しようとする姿勢が見られる。

研究現場の意見が尊重されるのは、英国が伝統的に科学研究のエクセレンスを幅広く有しているというプライドが、研究者にも、また政策立案者にもあることにも起因するのではないかと考えられるが、更に、ハルデイン原則により伝統的に研究会議や科学者の独立性を明確に擁護してきたことが背景にあると考えられる。日本でも科学者の意見が尊重される場面は多くあるが、ハルデイン原則のように明確に定められているものではない。

「エクセレンス」の重視は、日本を始め主要先進国でも同様であるが、英国におけるエクセレンス重視という「共通認識」は多様なステークホルダーに根付いており、先述のような「研究大学」と「教育大学」の区別にも見られる役割分担のように、効率の良い政策にスムーズにつながることもある。

このように、英国における伝統的な科学の強さに基づく一貫した姿勢が、日本への示唆となり得る。

## 2.9 略称一覧

| 略称     | 正式名称                                                     | 日本語名称                 |
|--------|----------------------------------------------------------|-----------------------|
| AHRC   | Arts and Humanities Research Council                     | 芸術・人文学研究会議            |
| BBSRC  | Biotechnology and Biological Sciences Research Council   | バイオテクノロジー・生物科学研究会議    |
| BIS    | Department for Business, Innovation and Skills           | ビジネス・イノベーション・技能省      |
| CST    | Council for Science and Technology                       | 科学技術会議                |
| DEL NI | Department for Employment and Learning, Northern Ireland | 北アイルランド雇用学習省          |
| EPSRC  | Engineering and Physical Sciences Research Council       | 工学・物理科学研究会議           |
| ESRC   | Economic and Social Research Council                     | 経済・社会研究会議             |
| GCSA   | Government Chief Scientific Adviser                      | 政府主席科学顧問              |
| HEFCE  | Higher Education Funding Council for England             | イングランド高等教育資金会議        |
| HEFCs  | Higher Education Funding Councils                        | 高等教育資金会議              |
| HEFCW  | Higher Education Funding Council for Wales               | ウェールズ高等教育資金会議         |
| Je-S   | Joint Electronic Submission System                       | 研究会議共有電子申請システム        |
| MRC    | Medical Research Council                                 | 医学研究会議                |
| NDPB   | Non-departmental Public Body                             | 非省庁型公的機関              |
| NERC   | Natural Environment Research Council                     | 自然環境研究会議              |
| NIHR   | National Institute for Health Research                   | 国立衛生研究所               |
| QR     | Quality-related                                          | 質により評価された<br>(研究資金助成) |
| RAE    | Research Assessment Exercise                             | 研究評価事業                |
| RCUK   | Research Councils UK                                     | 英国研究会議協議会             |

|      |                                           |                  |
|------|-------------------------------------------|------------------|
| REF  | Research Excellence Framework             | 研究エクセレンス・フレームワーク |
| SFC  | Scottish Funding Council                  | スコットランド資金会議      |
| STFC | Science and Technology Facilities Council | 科学技術施設会議         |
| TSB  | Technology Strategy Board                 | 技術戦略審議会          |
| UUK  | Universities UK                           | 英国大学協会           |

## 2.10 参考文献

- 独立行政法人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～英国～」(2009年3月)
- 独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター「変貌する英国の大学」(2009年3月)
- 独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター「主要国の科学技術情勢」丸善プラネット(2012年6月)
- BBSRC (2011), “The Age of Bioscience – Strategic Plan 2010-2015”, 2011.
- BBSRC (2012), “BBSRC Annual Report and Accounts 2011-2012”, 2012.
- BIS (2010), “The Allocation of Science and Research Funding 2011/12 to 2014/15 – Investing in World-class Science and Research”, 2010.
- BIS (2012), “Science, Engineering and Technology (SET) Statistics 2012”, 2012.
- DEL NI (2012), “Business Plan 2011/12”, 2012.
- The Finch Group (2012), “Accessibility, sustainability, excellence: how to expand access to research publications - Report of the Working Group on Expanding Access to Published Research Findings”, Research Information Network, 2012.
- HEFCE (2012), “HEFCE Annual Report and Accounts 2011-12”, 2012.
- HEFCW (2012), “Overall breakdown of the total funding awarded in 2011-12”, 2012.
- HM Treasury (2010), “Spending Review 2010”, 2010.
- OECD, Science, Technology and R&D Statistics (OECD ウェブサイトより)
- The Royal Society (2010), “The Scientific Century: securing our future prosperity”, 2010.
- SFC (2012), “Annual Report and Accounts 2011-12”, 2012.
- TSB (2011), “Concept to Commercialisation - A strategy for business innovation, 2011-2015”, 2011.
- TSB (2012), “TSB Annual Report and Accounts 2011-12”, 2012.
- UUK (2009), “Monitoring research concentration and diversity: changes between 1994 and 2007”, Research report, Universities UK, 2009.
- AHRC ウェブサイト(<http://www.ahrc.ac.uk/Pages/Home.aspx>)
- BIS ウェブサイト  
(<https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-business-innovation-skill>s)
- BBSRC ウェブサイト(<http://www.bbsrc.ac.uk/home/home.aspx>)
- EPSRC ウェブサイト(<http://www.epsrc.ac.uk/Pages/default.aspx>)
- ESRC ウェブサイト(<http://www.esrc.ac.uk/>)
- HEFCE ウェブサイト(<http://www.hefce.ac.uk/>)
- MRC ウェブサイト(<http://www.mrc.ac.uk/index.htm>)

- NERC ウェブサイト(<http://www.nerc.ac.uk/>)
- RCUK ウェブサイト(<http://www.rcuk.ac.uk/pages/home.aspx>)
- 「REF2014」 ウェブサイト(<http://www.ref.ac.uk/>)
- STFC ウェブサイト(<http://www.stfc.ac.uk/home.aspx>)
- TSB ウェブサイト(<http://www.innovateuk.org/>)



### 3. ドイツ

#### <概要>

- ・ ドイツの政府研究開発予算は、連邦政府と州政府が資金を提供している。
- ・ 連邦政府では、教育研究省（BMBF）と経済技術省（BMW）が主な提供元である。BMBF は、傘下にある研究所、マックス・プランクなどの4つの研究協会、プロジェクト・エージェンシー、DFGなどに予算を配分している。BMW は BMBF とともにプロジェクト・エージェンシーに予算を配分している。他省庁も同様である。
- ・ 州政府は大学への資金提供で中心的な役割を果たすとともに、4つの研究協会、州の研究所、プロジェクト・エージェンシーなどに予算を配分している。
- ・ ファンディングにおける政策決定システムは、BMBF を中心として他省庁と協調して方針を決定している。
- ・ 連邦政府・州政府ともに研究資金を増額しており、連邦政府で顕著である。分野別の配分資金量にはあまり大きな特徴は見られない。競争的資金と機関助成金の割合は大体1：1であり、最近競争的資金の割合が若干増加している。
- ・ 競争的資金は、政策やプログラムの大枠を BMBF が策定し、ファンディングの実施は DFG とプログラムエージェンシーが行っている。
- ・ DFG は完全にボトムアップかつ基礎的な研究を支援する団体で、そのプログラムの選考方式は EU の ERC のプログラムを作る際の参考にされるなど、評価が高い。
- ・ 一方プログラムエージェンシーはドイツに特徴的なシステムであり、各省庁から独立した公的団体や民間非営利の団体が省庁からファンディング業務を請け負い、プログラムの細部を決めて実施している。そのメリットはコストの削減、人員の制限を受けないこと、業務の質の向上、専門的知識を持った人員の育成、省庁を越えた知識の共有などが挙げられる。



### 3.1 研究開発資金の概況

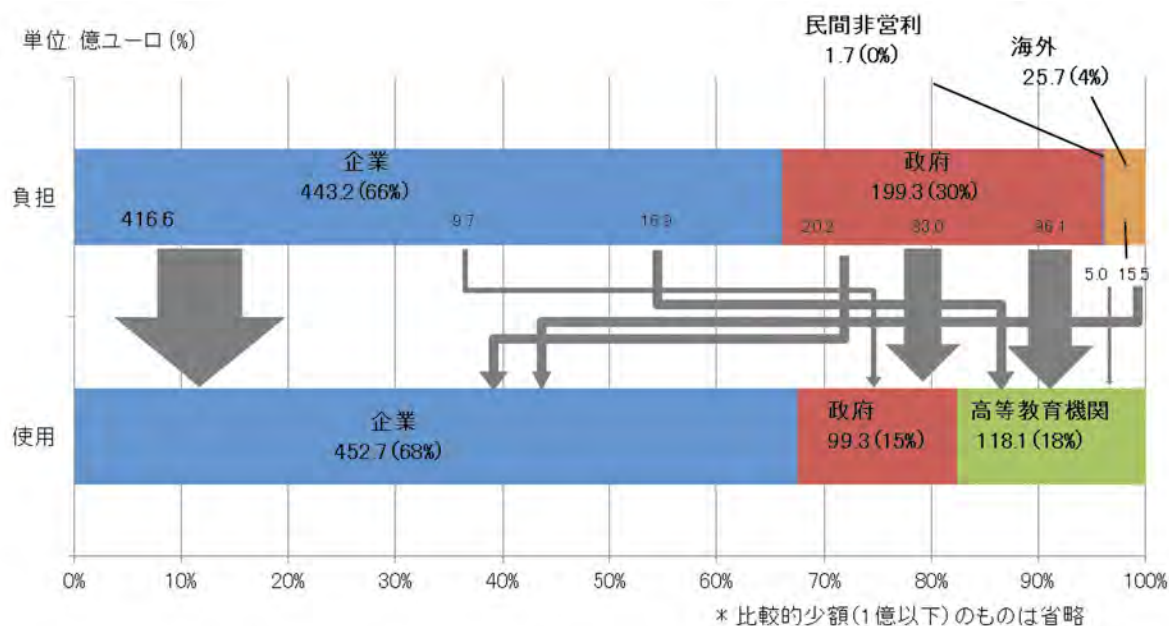
#### 3.1.1 研究開発資金の概況

ドイツの研究資金は他の先進国と同じく多様な機関から支出され、使用する側の研究機関も様々な性格の研究機関が存在する。

まず研究資金を負担する側を見ると、下の図3-1に示すようにドイツの研究開発予算の出資比率は、政府が（連邦・州政府）約29.7%、民間が約66.1%、外国が3.8%（2009年）となっている。非営利民間機関は1%以下である。外国からの資金はほとんどがEU（欧州連合）からの資金である。活発かつ競争力の高いドイツの産業の力を反映して、民間からの研究資金が非常に高い割合を占めていることがわかる。

次に研究資金の使用側では、企業が負担と同じ程度の割合を使用しているのに対して、大学および公的研究機関の資金のほとんどが、連邦政府および州政府からの提供である。使用側では公的研究機関が14.8%、高等教育機関（大学など）が17.6%、民間が67.5%（2009年）である。この割合について以下の表に示す。

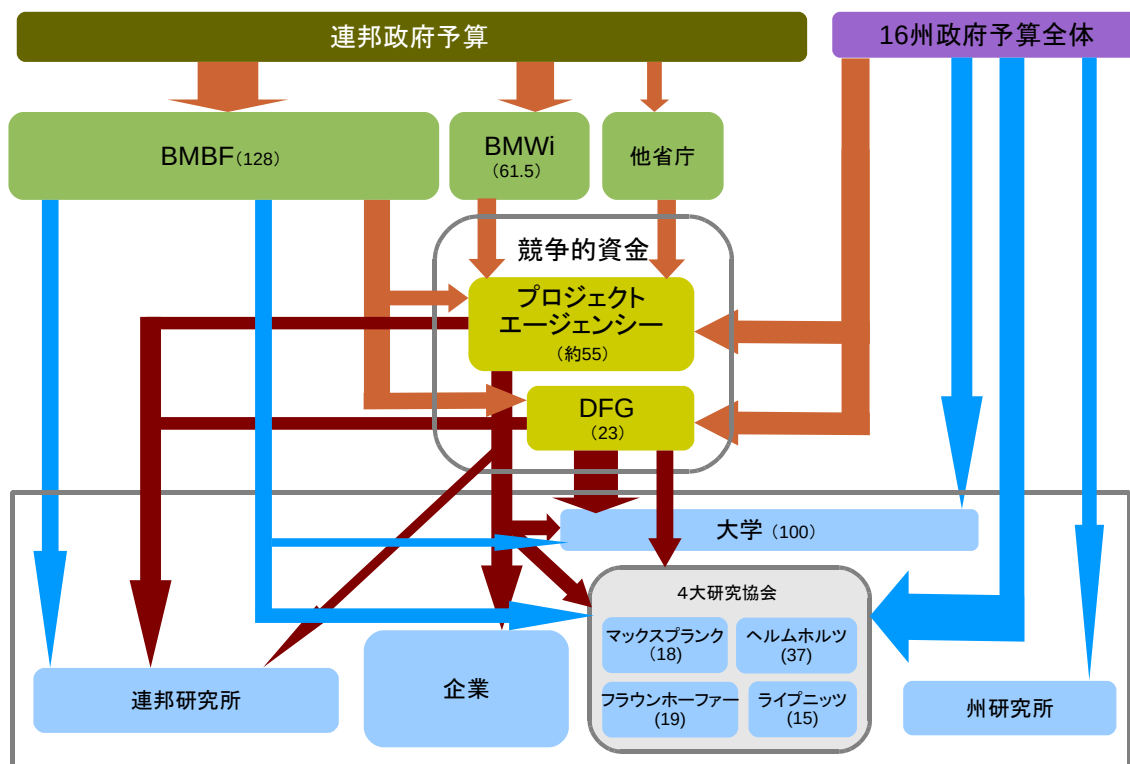
図3-1 ドイツの研究開発資金フロー（2009年）



出典：Bundesbericht Forschung und Innovation 2012, BMBF および  
OECD, R&D Statistics 2010

次に、研究開発資金全体のうち、連邦政府および州政府が支出する公的資金がどのように研究機関に提供されているかを解説する。

図3-2 ドイツのファンディングの流れ（単位：億ユーロ）



注1：図の数字は各機関の単年度予算で、年度は大学（2006年度）とライプニッツ協会（2011年度）以外は2012年度の数字である。矢印が赤色のものは競争的資金、青色のものは機関助成金である。

注2：図の数字は各機関の予算全体であり研究開発資金以外も含むため、図3-1の数字と合致しない。

出典：Bundesbericht Forschung und Innovation 2012 及び  
各機関のウェブサイトから CRDS 作成

ドイツの公的資金による研究開発資金提供の流れを大きくまとめると、上記の図3-2のようになる。連邦政府、州政府から支出された資金は、連邦政府の場合は中央省庁を經由して資金の性格別に機関助成金は研究機関に直接提供され、また競争的資金はプロジェクト・エージェンシー、DFGに配分され、その後競争的資金として主に大学、連邦研究所、研究協会が受け取る。州政府の資金は主に機関助成金として大学、研究協会、州の研究所が受け取る。またプロジェクト・エージェンシー、DFGを経由する競争的資金も存在する。なおプロジェクト・エージェンシーは数多く存在し、その予算の合計は不明であるため連邦政府のプロジェクト資金から推定している。

### 3.1.2 科学技術予算策定プロセス

連邦政府の科学技術関連の施策は BMBF（連邦教育研究省）が中心となって策定・実施されており、ドイツにおける連邦政府科学技術予算の策定も BMBF が主体となって行われる。

BMBF は 2012 年度の予算が 128 億ユーロで、ノルトライン・ヴェストファーレン州のボンに主なオフィスがあるがベルリンにもいくつかの部署が移動している。人員は 1,000 名強で、多くの博士号取得者などが在籍している。名前の通り科学技術・イノベーション政策を担当するが、教育分野も担当する省である。2005 年から長期に亘りアンエッテ・シャヴァーン（Annette Schavan）氏が大臣を務めたが、2013 年からヨハンナ・ヴァンカ（Johanna Wanka）氏に交代している。

全体的な国家予算の中で、科学技術関連予算がどの程度を占めるかに関しては、BMF（財務省）が BMBF、BMWFi（連邦経済技術省）などの協議を行い、最終的な決定は財務省への予算要求と決定、及び議会の承認などのプロセスを経て決定している。

エグセクティブ  
サマリー

1. 米國



### 3. ドイツ

#### 4. フランス

5. EU

6. 韓國

7. 中国

いる。

連邦政府における研究開発を担当する主要官庁は、BMBF および BMWi であり、連邦政府研究開発資金の約 80%を両省で担っている。

大学への公的研究開発資金は、州政府が 80%と主な出資元となっており、一方、政府系主要研究機関への公的研究開発資金は、連邦政府が主な提供元となっている。研究協会の場合はそれぞれ多様な資金を得ているが、連邦政府、州政府ともに資金を提供している。

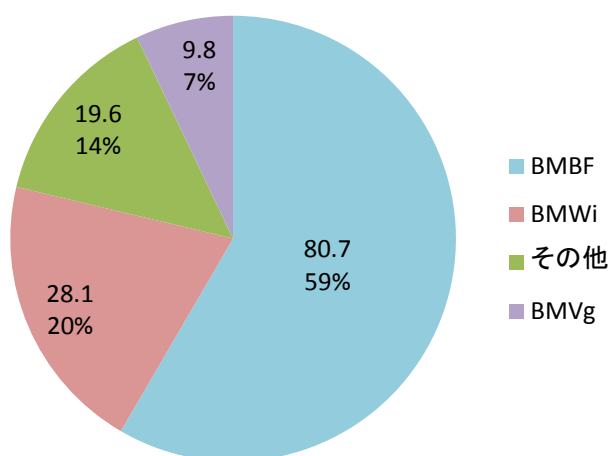
主要な研究助成機関には、基礎研究を主に支援するドイツ研究振興協会（DFG）、および連邦政府の実施する主に応用・実用研究である「プロジェクト研究」の助成を政府から委託されて実施するプロジェクト・エージェンシー（PT、英語では Project Agency）があり、後で詳述する。

### 3.2.1 連邦政府予算

公的研究資金は、前述の通り連邦政府・州政府から配分される。連邦政府では各省庁に下図のような割合で配分され、使用される。

図 3-4 連邦政府研究開発資金の配分（2012 年度予算案）

（単位：億ユーロ、合計：138.2 億ユーロ）



出典：Bundesbericht Forschung und Innovation 2012, BMBF

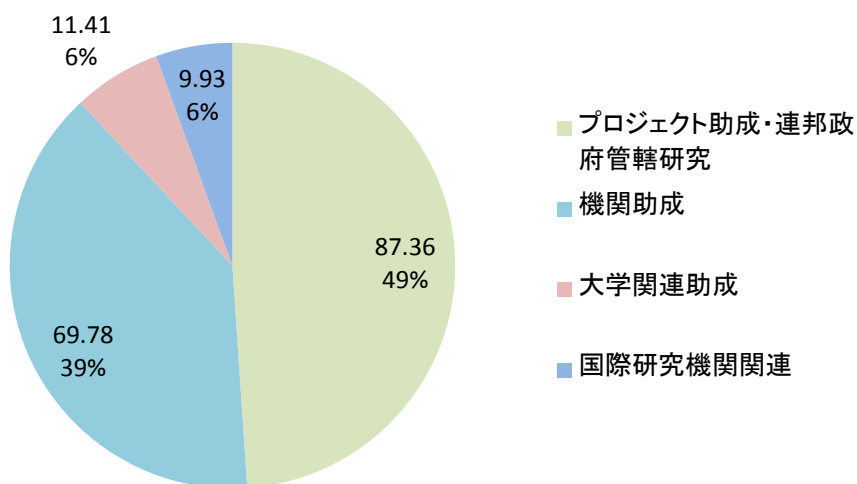
上図のように、BMBF が全体の約 6 割、BMWi が 2 割の資金を配分されている。BMVg（連邦国防省）も 1 割程度の配分を受けている。

### 3.2.2 連邦政府予算の性格別割合

ドイツでは機関助成金（大学、研究所などの運営費として支出される資金）は大体の場合歴史的な経緯などによりかなり固定されており、あまり年ごとに変動はない。例外としては、後述するエクセレンス・イニシアティブがある。エクセレンス・イニシアティブは大規模な資金提供プログラムであり、従来州政府が行っていた大学への資金配分を連邦政府が競争的な選考プロセスに基づいて行うという点、またその資金額の大きさから画期的なプログラムである。

連邦政府の研究開発関連資金については、図3-5に示すように機関助成金がおおよそ39%、プロジェクト助成・連邦政府管轄研究がおおよそ49%と、競争的な資金がやや多くなっている。これは近年の傾向であり、2006年時点ではこの比率は両方とも44%でほぼ同じであった。連邦政府の研究開発資金については、競争的資金の割合が増えていると言える。基礎・応用・開発といった研究開発の段階による資金量の分類は、ドイツでは1993年以降行われていない。これは、段階別の分類が困難であるためと説明されている。なお機関助成金や大学関連助成金は研究開発以外にも使われるため、連邦の研究開発費よりも総額は大きくなっている。

図3-5 連邦政府の性格別研究開発費  
(2012年度予算、総額：178.5億ユーロ、単位：億ユーロ)

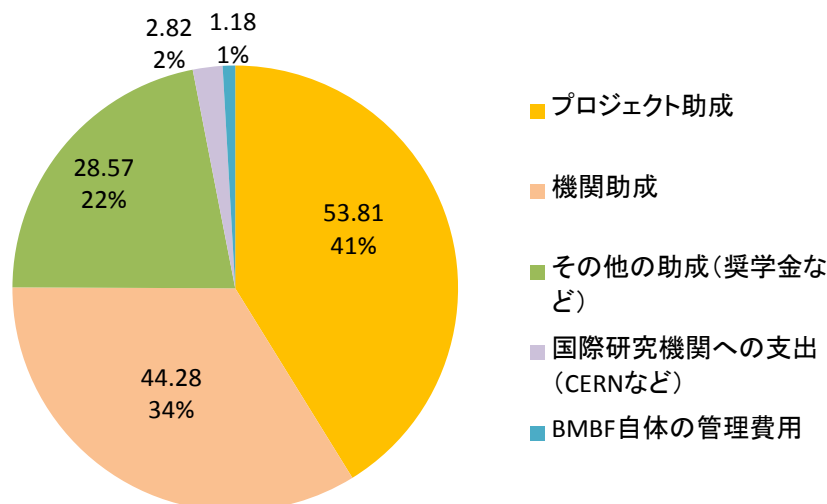


出典：Bundesbericht Forschung und Innovation 2012, BMBF

### 3.2.3 BMBF の予算の内訳

次に、BMBF の予算の内訳を見てみると、2012 年の BMBF の予算総額は 128 億ユーロ（前年度比約 9.9%増）となった。

図 3-6 2012 年度予算（単位：億ユーロ、総額 128 億ユーロ）の内訳



出典: Eckwerte zum Haushalt 2012, BMBF

個別の研究プロジェクトに対する助成は 53 億ユーロと、2011 年度比で 17.1%増加し、また研究機関（ヘルムホルツ、マックス・プランクなど）への助成は 44 億ユーロと 6.8%増加した。

### 3.2.4 民間財団と EU からの資金

ドイツにも研究開発に資金を提供する民間の財団が存在する。ドイツ科学助成財団連盟（Der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft）は、350 の財団をメンバーに抱え、そのメンバーには、フォルクスワーゲン財団、ティッセン財団、ロバートボッシュ財団、ドイツ環境財団、ドイツ平和研究財団などが含まれている。ドイツ科学助成財団連盟の運用資金は 14 億ユーロ、年間の拠出資金は 1.2 億ユーロである。主に大学の教育や研究、研究ポストの設置に資金を提供している。

欧州連合の研究開発資金も、ドイツにとって重要な資金源となってきた。FP6 で提供された 192.3 億ユーロのうち約 20%はドイツの研究者に提供されている。また 2007 年に始まり 2013 年までの予定で実施されている FP7 の総額は 505 億ユーロとなっていることから、FP6 と比べて当該期間中の EU からの資金の影響力は大きくなっている。FP7 では 2010 年までの中間評価において、ドイツの研究機関が受け取った FP7 からの資金は 34 億ユーロと、2 位の英国 28 億ユーロ、3 位フランスの 23 億ユーロを大きく引き離している。

### 3.2.5 研究開発実施機関

次に、研究資金を使用し、研究開発を実施する側、すなわち研究開発機関を見ると、大学、国立及び州立の研究機関、民間企業及び民間の研究機関、そして公的研究協会がある。これら実施機関も 93 ページの図 3-2 に合わせて記述している。

最初の 3 つに関しては他の国とあまり変わらないが、最後の公的研究協会はドイツに非常に特徴的な研究機関で、マックス・プランク学術振興協会（MPG）、フラウンホーファー応用研究促進協会（FhG）、ドイツ研究センターヘルムホルツ協会（HGF）、ゴットフリート・ウィルヘルム・ライプニッツ学術連合（WGL）の 4 つがある。これら 4 つの研究協会は BMBF の下にある。（95 ページの図 3-3 参照）これらの協会は数多くの研究機関を傘下に持ち、基礎研究から研究サービス（文書保管、博物館など）に至るまで全分野を網羅している。これらについて簡単にその特徴をまとめた表が以下である。

表 3-1 研究協会の一覧

|                          | マックス・プランク学術振興協会（MPG） | ヘルムホルツ協会ドイツ研究センター（HGF） | フラウンホーファー応用研究促進協会（FhG） | ゴットフリート・ウィルヘルム・ライプニッツ学術連合（WGL） |
|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 機関概要                     | 基礎研究を実施              | 大型研究施設                 | 応用・開発研究、企業との共同研究       | 基礎から応用まで幅広い研究                  |
| 人員<br>(2012 年)           | 17,019               | 33,619                 | 22,000                 | 17,259<br>(2011 年)             |
| 総予算<br>(2012 年、<br>億ユーロ) | 18                   | 37.6                   | 19                     | 15 (2011 年)                    |

出典：各機関ウェブサイト



これらの研究協会については、連邦政府と州政府が共同で機関助成を行っている。以下がその額の表である。

表 3－2 研究機関への機関助成金（2010 年、単位：億ユーロ）

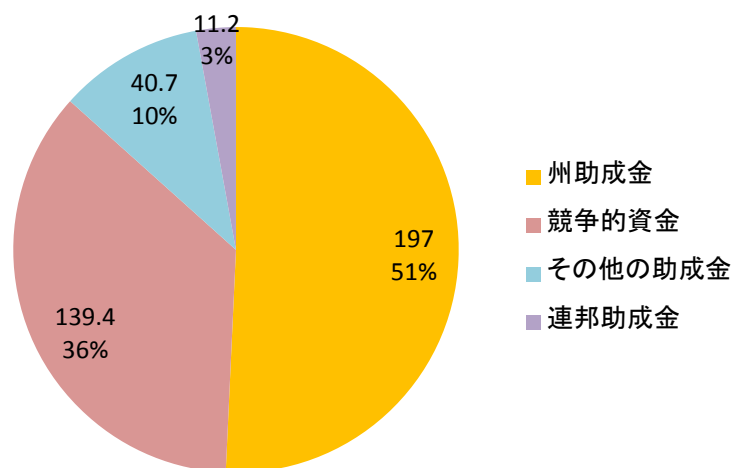
|     | 合計    | 連邦    | 州    |
|-----|-------|-------|------|
| DFG | 22.84 | 15.40 | 7.43 |
| MPG | 12.29 | 6.15  | 6.14 |
| FhG | 5.52  | 4.28  | 1.24 |
| HGF | 20.41 | 18.46 | 1.95 |
| WGL | 9.05  | 4.57  | 4.48 |

出典：Bundesbericht Forschung und Innovation 2012, BMBF

### 3.2.6 大学

研究実施機関としてドイツでも重要な位置を占める大学であるが、大学の資金構造は以下のようにになっている。

図 3－7 大学の資金構造（2009 年、単位：億ユーロ）



出典：Förderatlas 2012, DFG

図のように、州からの機関助成金が 5 割で、連邦からの機関助成金は非常に少ない。競争的資金については、エクセレンス・イニシアティブの影響もあり、36%とかなり多くなっている。このことは大学にとって研究に使用することのできる資金が増大することを意味すると同時に、その管理負担も大きくなることも意味している。ドイツでは研究者個人が公的研究資金を受け取ることはできず、大学が一括して受け取ることになっているためである。

したがって、各大学においては資金管理のために様々な工夫を凝らしており、会計士や、法律の専門家などを擁する専門の部署を作ることもある。プロジェクトの開始時や研究結果の管理などにおいては契約書の作成なども多く発生するため、できるだけ研究者に負担をかけないように支援を行う体制を整えることが課題となっている。しかしこうした体制を作ることとは一方で間接経費の増大にもつながる。間接経費について、通常研究プロジェクトの間接経費として支払われる場合はプロジェクト総予算の 20%程度が平均であるが、実際には 80%程度も経費がかかる場合があり、そのため連邦・州からの機関助成金をプロジェクトの間接経費に充当しなくてはならない場合もあり、大学当局にとっての大きな問題である。

### 3.3 連邦政府のファンディングポリシー

#### 3.3.1 ハイテク戦略およびハイテク戦略 2020

ドイツが国全体としてどのような研究開発戦略をもっているかという点に関しては、もっとも重要で包括的な戦略は2006年8月に発表されたドイツ連邦政府の研究開発およびイノベーションのための包括的な戦略である「ハイテク戦略 (High-tech Strategy)」である。ドイツの科学技術・イノベーション政策はこの戦略を基本計画として推進されている。

ハイテク戦略は省庁横断型の戦略であり、ファンディングから研究開発システムに至るまで、幅広い施策や戦略が網羅されている。これは、公的資金をより効率的に利用することを目指したもので、知識の創出や普及によって、雇用や経済成長を促進することを目的としている。同時に、EU 各国共通の目標として合意されている研究開発費の GDP 比 3% 目標を達成するための政府の取り組みの一つでもある。

また、2010 年には従来のハイテク戦略を更新する「ハイテク戦略 2020」が BMBF から発表され、ドイツが今後どの分野に力を入れていくか、などについて示されている。その中で示された重点分野は、「気候・エネルギー」、「健康・栄養」、「交通・輸送」、「安全」、「コミュニケーション技術」である。ただし、ハイテク戦略 2020 には、各分野別の予算配分額は具体的な数値としては示されておらず、毎年の予算決定過程でどの分野にいくら配分するかが決定されることとなる。

#### 3.3.2 ファンディングプログラムの作成

前述したように、ファンディングプログラムの詳細はプロジェクト・エージェンシーが作成することが多い。BMBF、BMW<sub>i</sub>などの省庁の役割は、ドイツのファンディングにおいて、大まかに言って上流部分の役割を果たしている。すなわち、政府の予算案決定における研究開発関連予算決定への関わり、分野ごとの割当、機関毎の割当、研究プログラムの大枠の決定などである。毎年の予算配分においても同様で、BMBF の政策担当者は公式・非公式の連邦議会、各アドバイザー機関や大学、公的研究機関、州政府との協議、パブリックオピニオンの募集、EU などの政策との整合性などを元に予算を策定していく。特に大学や研究協会などは議員や政策担当者に対して積極的に働きかけを行うことがある。具体的な手段としてはワークショップやカンファレンスへの関係者の招待、意見をまとめた文書の送付、非公式のミーティングなどである。科学技術に関連が深い議員から省庁への働きかけなどは存在すると言われており、そうした議員に対しては特に研究機関からの働きかけも行われる（自分の機関に資金を配分するように、ということではなく、研究資金全体を増やしたり、特定の分野に対する資金配分を増額したり、ということ働きかける）。

BMBF が全ての分野に関して担当しているわけではなく、例えばエネルギーや航空機、自動車などの分野に関しては BMW<sub>i</sub> が担当している。したがって政策や予算の策定に関して BMBF は各省庁と協議しながら実施している。

最近では、エネルギー分野の研究開発に関して、BMBF、BMW<sub>i</sub> 及び BMU（連邦環境・自然保護・原子炉保全省）の 3 省が共同で研究開発プログラムを実施した例もある。

州政府に関して、16の州政府があり、それぞれ独自の予算をもち政策がある。州と連邦との政策は「教育計画・研究振興に関する連邦・州合同委員会」(BLK)を通じて調整されている。ドイツでは、連邦政府と州政府が共同で研究を支援することが、基本法(憲法)で示されている。

### 3.4 資金配分機関（1）～ ドイツ研究振興協会（DFG）

#### 3.4.1 概要

ここではドイツの基礎科学分野の資金配分機関である DFG（ドイツ研究振興協会）について詳述する。基礎科学の振興を目的とした助成機関である DFG は、1920 年にその前身となる機関として設立され、戦争を経て 1949 年に再設、1951 年に統合され現在の組織となった経緯を持つ。主なタスクは、大学および公的研究機関の支援（ただしほとんどの資金が大学に配分されている）、研究者間の協力・交流支援、若手研究者の支援、議会への科学的助言などがある。

#### 3.4.2 組織

DFG の運営本部は Head Office と呼ばれ、ボンにオフィスが置かれている。その他北京、東京などにもオフィスがあり、650 人の人員がおり、そのうち約 8 割程度が博士号を持つ専門家である。組織は会長・事務局長室の下に三つの部門が置かれ、第一部門は管理部門、第二部門が科学技術分野別担当部門、第三部門が個別のプログラム運営部門である。

#### 3.4.3 予算

年間予算は約 23 億ユーロ（2010 年）で、連邦政府と州政府の出資比率は 15.4 億ユーロ：7.4 億ユーロである。DFG は大学の研究開発費の 20%程度を配分している。主なプログラムおよび資金配分の割合は以下の通り（エクセレンス・イニシアティブは除く）。割合から個人研究助成プログラム、共同研究センタープログラムなどへの投資額が大きく、DFG の主要なプログラムとなっていることがわかるが、他の各プログラムにもバランスよく資金が配分され、ドイツ全体の研究を、博士課程の若手から研究グループをまとめる中核となる研究者まで支援していこうという構成になっている。

- 個人研究助成プログラム（33%）：個人研究プロジェクトへの助成（期間：1～3 年間）
- 優先領域プログラム（11%）：特定のトピックスやプロジェクトにおける共同研究や調整への助成（期間：通常 6 年間）
- 共同研究センタープログラム（30%）：分野融合研究や大学以外の研究機関と共同研究を行うために設立された大学研究施設への助成（期間：最大 12 年間）
- 若手研究者支援プログラム（5%）：エミー・ネータープログラム（ポスドクからの早期独立を支援・5 年間）、ハイゼンベルグプログラム（優秀な研究者を長期支援・最大 5 年間）、臨時主任研究員（臨時に主任研究員の資格を与え研究を支援）、研究奨学金（2 年以内の研究プロジェクトの支援）、科学ネットワーク（人文、社会科学の研究者との交流支援）など
- 研究トレーニンググループ（6%）：博士課程にある若手科学者を融合させ育成する大学プログラム

- 賞（1%）：最も有能な研究者に贈られるゴットフリート・ヴィルヘルム・ライプニッツ・プログラム、有能な若手研究者に贈られるハインツ・マイヤー賞、市民に研究成果を最も上手に伝えた研究者に贈られるコミュニケーター賞など

#### 3.4.4 研究資金マネジメント

DFG の意思決定に関しては、総会（General Assembly）、評議会（Senate）、協議会（Joint Committee）などにより行われる。

それぞれの機能は、以下のようになっている。まず DFG の総会は、DFG 全体の方針、理事長および評議会などのメンバーの選出、年度報告書の承認などを行う。メンバーは大学から 69 名、公的研究所から 16 名、アカデミーから 8 名、他の研究協会から 3 名の計 96 名で構成される。したがって、DFG では総会が最も根本的な方針を決定する場であり、その総会は科学者によって構成されているため、DFG の方針は科学者によって決定されているといつてよい。

次に評議会であるが、DFG の研究政策方針や年度優先プログラムなどの科学的な意思決定は、あらゆる分野を代表する 39 名の科学メンバーから構成される評議会にて行われる。一方、評議会で決定された方針を具体的なプログラムや予算に反映するのが協議会である。協議会は評議会の 39 名および連邦政府（16 票）、州政府（16 票）、そしてドイツ科学人文振興協会の代表者（2 票）から構成される。

研究プロポーザルの審査に関してはピアレビューを採用している。以下がその詳細なプロセスである。

##### ① 審査準備段階

- プログラム別に DFG が研究の公募を行い、研究者本人または所属する機関が研究提案（Proposal）を提出する。
- 研究提案が様式や要求される基準を満たしているか、必要な情報を提供しているかなどが事務局によって確認される。
- DFG によりピアレビューを行う専門家が選ばれる。その際に、評価者は当該分野の専門家であり、また研究提案に客観的な評価が加えられるものでなくてはならない。このため、利益相反がないように、DFG は評価者と提案者の協力・競争関係、師弟関係、過去のレビューにおける関係（提案者が評価者の研究提案を評価したことがあるかどうか）などを注意深く審査する。なお、専門家はドイツ国内国外を問わず集められる。

##### ② 審査決定段階

- 評価担当者が学術的に査読を行い、審査する。審査後、評価担当者は「評価書（Statement）」を作成する。この評価書はファンディングを決定する基準となる。

- 次に、審査委員会（Review Boards）が評価を行う。審査委員会も当該分野の学術コミュニティに属する専門家により構成される。審査委員会は評価書の質と、適切な評価者が選ばれていたかを確認する。審査委員会はさらに、公募に応募してきたすべての研究提案を比較し、どの提案がファンディングを受けるべきかについて助成承認委員会に推薦を行う。
- 最終決定の前に、DFG 事務局が研究提案の内容を再度確認し、また評価者や審査委員会が応募してきた研究者と利益相反が無いかさらに調査を行う（額の大きいものなど特別な場合は、評議会（Senate）が事前に審査を行う場合もある）。
- 最終的なファンディングの決定は、DFG 内の助成承認委員会が決定する。ファンディングの額や年数もこの時点で様々な要素を考慮して決定される。助成承認委員会は協議会（Joint Committee）のメンバーから選抜される。
- ファンディングの決定がなされ、申請者に通知がされる。その際、審査の過程でのコメントも同時に通知される。

審査担当者や審査委員会に入る専門家は、多くの場合 DFG のその学術分野担当者により個別に決定される。このために DFG のスタッフは多くの場合専門分野の博士号をもち、またその職位に長期間（10 年単位）在籍することが多く、あまり異動は無い。さらに DFG のスタッフは専門分野の中心的だったり注目すべき研究者を常に知っていたりする必要があるため、学会への参加や研究者コミュニティとの接触を絶やさないようにしている。なおピアレビューへの参加には原則的に報酬は支払われない。

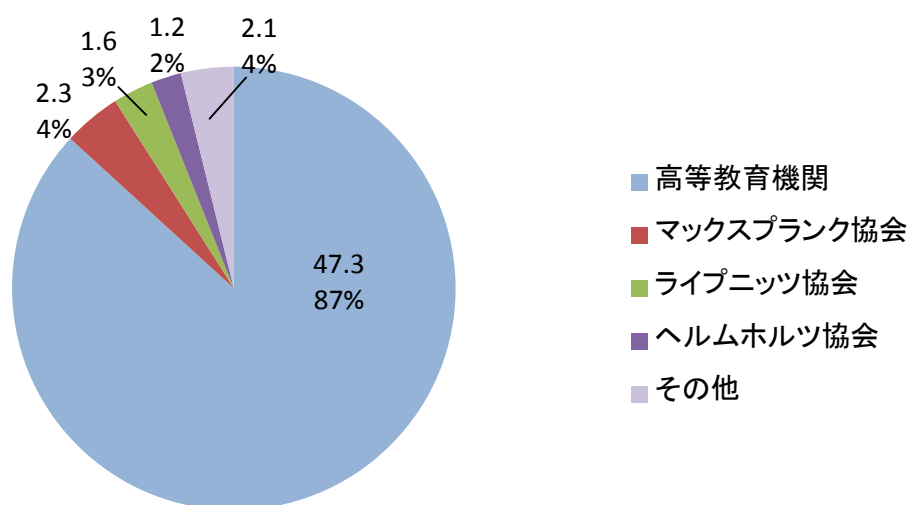
このように、利益相反や不正などを防止するために様々な方策が講じられているが、それでも DFG が申請者とピアレビューを行う側のつながりを見落としてしまうこともありうる。しかし、どの研究者がどの公募の申請の審査を行ったかは、公募終了後全て公開されるため、もし不正や利益相反があった場合にはその研究者の評判が落ちることになるため、不正の防止策となっている。

なおこのような DFG の審査の仕組みは近年 ERC（欧州研究会議）の運営する FP7 の一部、Ideas プログラム（「5. EU」の章に詳述する）にも取り入れられ、高い評価を得ていることがわかる。

### 3.4.5 資金配分先

DFG は 2005 年から 2007 年の 3 年間の合計の中でその資金の 87%を大学へ配分している。4 大研究協会への配分は全体の約 1 割で、大学と比べてかなり小さい。これは、DFG が近年エクセレンス・イニシアティブの管理運営団体となり、より多くの資金を大学に配分するようになったこともその一因である。

図 3－8 DFG の資金配分先（機関別、2005 年－2007 年の合計、単位：億ユーロ）



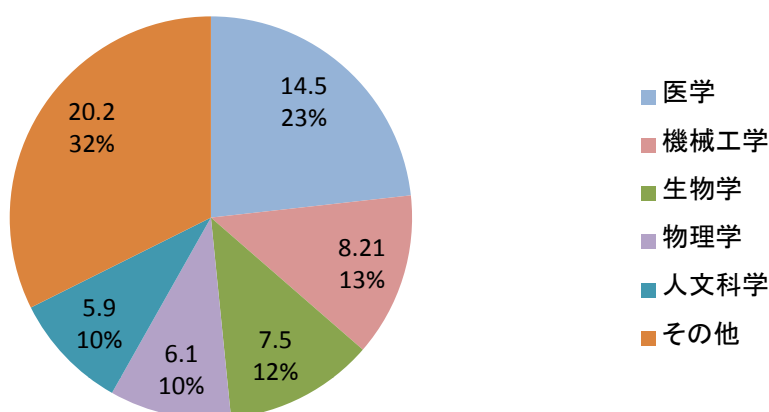
出典：Funding Ranking 2009, DFG



### 3.4.6 支援対象分野

DFG の分野別資金配分を下記に記載する。医学、機械工学、物理学などが大きな割合を占めることがわかる。しかし人文・社会科学にもある程度の金額（10%以上）は配分されており、DFG が各学問分野にそれぞれ資金を提供していることがわかる。

図 3－9 2008 年から 2010 年までの DFG の分野別資金配分  
(ただし大学のための金額、単位：億ユーロ)



出典：Förderatlas 2012, DFG

### 3.4.7 評価

DFG ではファンディングプログラム毎に評価が行われている。評価基準については、DFG がメンバーとして加盟している欧州科学財団（ESF）の“ESF Member Organisation Forum on Evaluation of Publicly Funded Research”により決定された基準に基づいている。詳細な基準は報告書としてまとめられているが、DFG の評価の原則は以下のようになっている。

- 全てのファンディングを受けたプログラムは評価対象である。
- 評価は独立し、客観的で、資格のある第三者によって行われるべきである。これらの第三者の業者は、DFG の専門知識を活用しながらも DFG からは自由に評価を行うことができる。
- 評価のために研究者など評価対象にかかる負荷は最小限に抑える。
- 評価を請け負った第三者の業者は最新の評価手法を用いる。
- 評価では、信頼性の高い一貫した情報と経験に基づいた結論を提供する必要がある。
- DFG は他の助成団体によって行われた研究との比較を行うよう努力する。
- DFG の委員会は、評価の結果に基づきファンディングプログラムを改善する責任を負う。
- 評価は公開する。

### 3.5 資金配分機関（2）～ プロジェクト・エージェンシー

ここではドイツの競争的資金を配分する業務を、政府や財団などから委託された行うプロジェクト・エージェンシーについて詳述する。まず、プロジェクト・エージェンシー全体の概要とその役割について述べた後、その実例として PT-DLR と VDI/VDE-IT を取り上げる。

#### 3.5.1 概要

ドイツの連邦政府研究開発費のうち、いわゆるトップダウンの競争的資金に相当する「プロジェクト助成（プロジェクトファンディング）」の割合は 49%（87 億ユーロに相当、2012 年予算案）となっている。このプロジェクト助成において、多くのプロジェクトのコンセプト作成、公募、審査、管理、評価などの業務を担っているのが「プロジェクト・エージェンシー」である。省庁はプロジェクト助成の概要、大枠を決定し、予算を作成するのが役割であり、プロジェクトの詳細を策定し、実施・運営するのがプロジェクト・エージェンシーである。ただし一部大規模、重要なものの場合は省庁が直接プロジェクトの運営を行うこともある。

プロジェクト・エージェンシーの指定については、プロジェクト助成の開始にあわせて公募が行われ、その分野のプロジェクト助成に最も適したプロジェクト・エージェンシーが選定される。したがってどのプロジェクト・エージェンシーがどのプロジェクト助成を担当するかは競争的に決定されることとなる。

#### 3.5.2 歴史的背景

このプロジェクト・エージェンシーは元々1980年代に、省庁の人員増加の法的制限により業務を外部に委託する必要性があったことや、政策側からの独立した運営による省庁の業務の代行、競争によるファンディング業務の効率性向上を目的として、その多くがヘルムホルツ協会などの公的研究機関内に設立された。ただし、組織としては設立時には関係があったが、現在ではそれぞれの研究機関からは独立した別組織となっており、施設や敷地を共有しているに過ぎない場合がほとんどなので、注意が必要である。機関の性格としては公的なものから営利団体まで様々である。

#### 3.5.3 業務内容

プロジェクト・エージェンシーは省庁と密接に関係を保ちつつプログラムを運営し、プログラムの詳細の決定、公募、資金の管理、研究の管理（ただし米国の PO 制度などのように研究自体に深く関与せず、進捗管理などに留まる）、研究の評価を行う。プロジェクト・エージェンシーは現在ドイツに約 15 から 20 程度存在する（公募により数が変わり、またプロジェクト・エージェンシー業務以外を併せて行っている団体も多く存在するため）。

更にプロジェクト・エージェンシーは受け身で省庁から公募がなされるのを待つだけでなく、自分で研究プログラムの提案を行ったり、ワークショップを開催するなど積極的にいわゆるロビー活動を行ったりしている。時には省庁側がそうした提案を非公式に募集すること

もあるが、もしその提案が採用された場合はその提案をしたプロジェクト・エージェンシーはその公募に応募することが出来ない。

プロジェクト助成は大きく直接プロジェクト助成と間接プロジェクト助成に分けられる。直接プロジェクト助成は研究プロジェクトを対象としており、間接プロジェクト助成は、中小企業の研究機関の共同研究、ネットワークの構築、人的交流、研究インフラの開発、各機関の戦略策定などを対象としている。

### 3.5.4 プロジェクト・エージェンシーの利点と改良に向けた努力

ドイツで公的研究ファンディングにプロジェクト・エージェンシーが採用されている理由の一つに、競争によるファンディングの質の向上がある。しかし現在はやや省庁別に請け負うプロジェクト・エージェンシーが固定されてしまっており、例えば BMBF であればこのプロジェクト・エージェンシーというようになってしまっており、競争が起こりにくい状態となっている。

最近、連邦財務省によりこうした状況を流動化させるような努力がなされており、特に私企業・営利企業の参入が加速されることが予測されている。コンサルティング会社や、なんらかの技術的専門性を持った会社の参入があり得るといわれている。また海外の団体が参入できるように応募規則が変更されており、実際に 2012 年度の募集では何社か海外のコンサルティング企業からの応募があった。

### 3.5.5 評価

ドイツでは研究の評価については各機関それぞれの評価、資金配分機関の評価、BMBF または各省庁での評価などレベルごとに評価がなされているが、特にプロジェクト・エージェンシーの評価について、業務の品質を高めるためにドイツでは以下のような工夫が行われている。

- プロジェクト・エージェンシー同士が評価しあう。プロジェクト・エージェンシー同士がデータを提供しあう取り決めを結んでいる。こうした方法がとれる点についても競争と複数のプロジェクト・エージェンシーがあることは良いことであり、お互いに評価しあうことでよりよいファンディングが行われる可能性が高まる、とされている。
- 米国で使用される“Star metrics”などの手法を使い、定量的に分析する。これに関してはまだ確立した方法は定まっていないが、今後各プロジェクト・エージェンシーがより研究を進めていくこととされている。マンハイムにある社会経済系の研究機関、Center for European Economic Research などにはこれに関して専門的な研究を行っている。

一見、複数のプロジェクト・エージェンシーがあることでよりコストが高くなってしまっているのではないかと懸念があるが、実際には複数の資金配分機関があることで、品質が向上し、コストが下がる。またそれぞれのプロジェクト・エージェンシーは各自の得意な分野や、例えば民間の会社がそれまで培ってきた技術的蓄積もファンディングを行うのに役に立つと考えられている。したがってプロジェクト・エージェンシーシステムは効率的なファンディ

ングを達成するために必要であるとドイツでは広く受け入れられている。

なお、プロジェクト・エージェンシーの一つである PT-DLR は ISO9001:2000 を取得し、プロジェクト管理の品質向上に生かしている。

### 3.5.6 プロジェクト・エージェンシーの事例（１）～ PT-DLR

#### ① 概要

PT-DLR は正式名称を The Project Management Agency in the German Aerospace Center、ドイツ語では Der Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt と言い、日本語では「ドイツ航空宇宙センター内のプロジェクト管理エージェンシー」という意味となる。PT-DLR は記述のプロジェクト・エージェンシーの一つである。ドイツ航空宇宙センターの敷地内に存在するものの、ほとんど業務上の関係は無く、独立して事業を行っている。

ファンディング業務の委託元としては連邦政府（BMBF、BMW、その他の省庁）、州政府、EU、その他研究開発資金提供機関（民間財団など）などがある。

#### ② 組織

PT-DLR の人員は 960 人で、ドイツ最大のプロジェクト・エージェンシーである。ボン、ケルン、ベルリンなどにオフィスがある。全体の人員の中で、学術的要員とその他事務要員の割合は 1：1 程度である。

#### ③ 予算

年間予算は約 10.5 億ユーロ（2011 年）<sup>65</sup>で、2011 年度は約 10,220 プロジェクトを管理している。

#### ④ 研究資金マネジメント

PT-DLR は研究資金の委託管理だけでなく、多岐に亘る業務を行っている。以下が業務のリストである。

- ファンディング戦略の形成：支援分野の戦略の作成、ファンディングの重点の策定、特定分野の技術に関するコンサルティング。
- 研究プロジェクト管理・運営：研究プロジェクトのトラッキング、中間および研究結果の管理面・研究面からの評価、財務管理。
- 評価：申請の外部評価、ファンディング重点の評価、評価に関するセミナーの開催など。
- 全般管理：プロジェクトのコーディネーション、広報、イベントと専門家会議の開催。
- EU 及び国際協力：国境を越えた研究資金の配分と、BMBF の国際業務実施。EU の FP7 への申請情報の提供、申請の補助、研究者ネットワークの構築。

最も主要な業務である委託ファンディング業務については、委託元の組織の性格やプロジェクトによりプロジェクトの作り方や審査方式もさまざまであるが、省庁から委託されたプロジェクトの場合の典型的なプロセスの詳細を下記に述べる。

<sup>65</sup> 出典：PT-DLR ホームページ <http://www.dlr.de> より、この章の他のデータも同様

### ● プロジェクトの作成

まず何を研究するか、何を目的とするかなど、研究プロジェクトの大枠を決めることが必要とされる。これはハイテク戦略などの国の戦略や、各種専門家委員会などの提言に基づき BMBF、BMW i など省庁が行う役割とされているが、省庁が専門的知識をもつプロジェクト・エージェンシーの力を借り、共同で研究プロジェクトの構想を作る場合もある。また PT-DLR が省庁にプロジェクト構想を提案するなど、積極的にロビイングなどを行うこともある。ロビイングというのは具体的にはワークショップを開き、そこに省庁の関係者なども招く。しかしそうした採用されたプロジェクトの提案には、PT-DLR 自体は参加することが出来ない規定となっている。

この際に、PT-DLR のスタッフが提案を行う場合は、科学技術面、財務・管理面から提案を作る二種類のスタッフによるチームを作り提案を作成する。提案は研究者を集めたワークショップなどによりアイデアを集めることもあるが、明確な目標がある場合はその目標に沿ったプロジェクトを作る。実際に申請する予定のある研究者とディスカッションを行うこともある。

プロジェクトの概要が決まったら、10-15 ページ程度のショート・ディスクリプションと呼ばれる文書を作る。

### ● 公募の開始

上記の文書に基づいて、公募を開始する。公募の際には委託元によっても異なるが、連邦の省庁の場合は“easy”<sup>66</sup>と呼ばれる電子公募システムを使う。なお BMBF はすべてのプログラムについて、BMW i はほとんどのプログラムについてこのシステムを使用可能である。easy は過去のプロジェクトのデータベースとしても使うことが可能である。細かい申請の規則や、規約についても easy 上に掲載されている。

研究申請の審査の仕方も、委託元により決定される。BMBF の場合はピアレビュー・システムで、ドイツ国内の大学などの研究者が審査者となることが多い。国外の研究者がピアレビューに参加することもあるが、ドイツ語圏内（オーストリア、スイスなど）程度の範囲であることが多い。

BMW i のプロジェクトの場合は、PT-DLR と BMW i の間の話し合いで審査方法を決める。PT-DLR 内部にも多数の学術分野別で審査が出来るパネルがあり、そのパネルが審査する。審査が終了したら研究への資金の支給がなされる。この際に、資金は助成金であり、返済の義務は無い。その後研究プロジェクトが開始されると同時に、PT-DLR による研究資金を得た研究者、研究グループのプロジェクトに対する運営補助、進捗管理、評価などが開始される。これらの業務の質に関しては、PT-DLR では 1998 年に ISO9001:2000 を取得し、業務の品質保証を行っている。

<sup>66</sup> easy (Elektronisches Antrags- und Angebotssystem) ウェブサイト <https://foerderportal.bund.de/easy/>

## ⑤ 資金配分先

PT-DLR の資金は、30%が民間企業、40%が大学、残り 30%が公的研究機関に配分されている。

## ⑥ 支援対象分野

PT-DLR の対象とするファンディング分野は以下の通りである。

- 健康、イノベティブな能力開発と技術移転、雇用創出、環境、文化（環境教育）、サステイナビリティ、教育研究、ジェンダー、情報科学
- BMBF などから委託された国際関係部署の業務

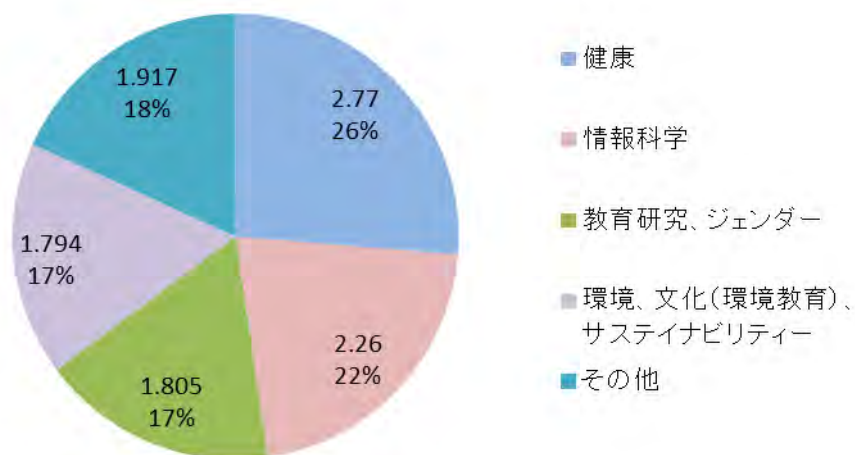
以下がプロジェクトへの予算配分を示した図である。健康、情報科学、教育研究・ジェンダー、環境・文化（環境教育）・サステイナビリティの 4 分野が大きな割合を占めていることがわかる。

2011 年度のプロジェクトの件数は合計 10,220 件、総予算額は 10.55 億ユーロであるため、プロジェクト 1 件当たりの平均予算は 10.32 万ユーロである。

図 3-10 PT-DLR のプロジェクト予算による分野割合

（単位：億ユーロ、2011 年）

全体予算：10.55 億ユーロ

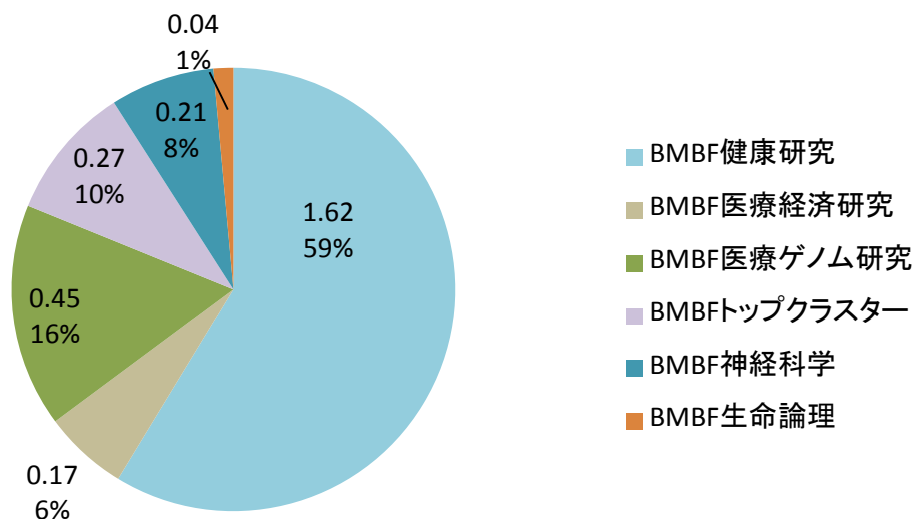


出典：Projektträger im DLR・Geschäftsbericht 2011

[http://www.dlr.de/pt/en/Portaldata/45/Resources/dokumente/service/GB\\_2011\\_web.pdf](http://www.dlr.de/pt/en/Portaldata/45/Resources/dokumente/service/GB_2011_web.pdf)

次に、最も予算の割合の大きい「健康」分野のプロジェクト内訳を見てみると、ほとんどが BMBF から委託された研究であることがわかる。他の組織からの委託研究もあるが、非常に小さく、1%に満たない。なお「健康」以外の分野の詳細な予算配分などは、PT-DLR の年次報告書で確認することができる。

図 3-1-1 PT-DLR の健康分野プロジェクト予算  
(単位：億ユーロ、合計：2.77 億ユーロ、2011 年)



出典：Projektträger im DLR・Geschäftsbericht 2011

[http://www.dlr.de/pt/en/Portaldata/45/Resources/dokumente/service/GB\\_2011\\_web.pdf](http://www.dlr.de/pt/en/Portaldata/45/Resources/dokumente/service/GB_2011_web.pdf)



### 3.5.7 プロジェクト・エージェンシーの事例（２）～ VDI/VDE-IT

#### ① 概要

VDI/VDE-IT は名前の通り、元々VDI（ドイツ技術者協会、会員数 13 万人）と VDE（電気電子情報技術協会、会員数 3 万 3 千人）という二つの協会が共同で 50%ずつ出資し 1978 年に設立した民間企業である。

VDI/VDE-IT は前述のプロジェクト・エージェンシーの一つで、研究機関を母体とせず非営利民間団体を母体としている点で PT-DLR と異なる性格を有するためここに記載する。

ファンディング業務の委託元としては連邦政府（BMBF、BMW、その他の省庁）、州政府、その他研究開発資金提供機関（民間財団など）、EU などがある。

#### ② 組織

VDI/VDE-IT の人員は約 200 人で、工学、自然科学、経済学、社会学などの専門家が所属している。ベルリン、ミュンヘン、ドレスデンにオフィスがある。

なお、VDI/VDE-IT はファンディング業務とは別に内部に IIT という研究機関があり、研究開発やイノベーションに関する様々な研究を行っている。外部からの委託による研究も行われ、特にイノベーション指標やクラスター政策に関して多くの成果物が発表されている。

#### ③ 予算

予算ではなく年間売り上げが公表されており、2011 年は 2,100 万ユーロである。

#### ④ 研究資金マネジメント

VDI/VDE-IT は外部から委託された研究資金の管理と配分を行うが、併せて多くの関連業務を行う。重要な業務の一つとしては、BMBF の戦略策定業務がある。BMBF がハイテク戦略を策定した際には、VDI/VDE-IT が主に作成業務を担当している。

ファンディング業務においては、支援分野の策定、支援基準の策定、申請者へのアドバイス、管理面・研究面からの申請の評価、外部評価の実施、実施中のプロジェクト管理（財政面、管理面、研究面）、研究結果の中間・最終管理などを行っている。

また EU の FP7 において、研究者のネットワークである ETP のコーディネーター役を務め、またイベント・セミナーの運営など、多岐に亘る業務を行う。

ファンディングの選考については、基本的には社内の専門的知識を持った担当者により選定された外部の専門家のチームを作成し、ピアレビュー方式で選考をおこなっている。この際に、以下のような点に注意がなされている。

- ピアレビューを行う専門家の登録数を増やし、できるだけ多くの専門家が関わるようにする。
- 個人的な感情が入り込まないような、しっかりした選考の基準（Criteria）を作り、必ずそれに従う。

- 大規模なプロジェクトの選考に際しては、VDI/VDE-IT だけでなく、他の機関とも協力して選考を行う。例えば、大規模研究インフラの建設では、学術面の審査をドイツの学術会議が担当し、コスト面を VDI/VDE-IT が審査した、という事例など。

## ⑤ 資金配分先

VDI/VDE-IT の資金配分先は公表されていない。

## ⑥ 支援対象分野

VDI/VDE-IT の対象とするファンディング分野は多岐に亘り、ほかのプロジェクト・エージェンシーと比べて、特定の科学技術分野のみでなくファンディング戦略や、イノベーション戦略などが多いことが特徴である。現在のプロジェクト総数は 38 でそのうち特徴的なものを紹介する（原文はドイツ語）。

表 3-3 VDI/VDE-IT のプロジェクト一覧

| プロジェクト名                          | 委託元  |
|----------------------------------|------|
| 高齢者をサポートするシステム                   | EU   |
| 教育、研究、訓練の現場における安全の確保             | 連邦政府 |
| 障害者教育における包括的な評価活動                | 連邦政府 |
| バーデン・ビュッテンベルグ州のクラスター情報に関するデータベース | 州政府  |
| 欧州技術プラットフォーム・ナノ医薬品               | EU   |
| 柔軟で有機的な広域電力網の研究を行うエクセレンス・ネットワーク  | 連邦政府 |
| ババリア州の ICT 分野ファンディング業務           | 州政府  |
| イノベーションと技術分析                     | 連邦政府 |
| 製造技術のための ICT                     | 民間企業 |
| ドイツの研究インフラ構築ロードマップ               | 連邦政府 |

出典：VDI/VDE-IT ウェブサイト

### 3.6 ドイツのシステムの良い点と課題

#### ① 長所

ドイツでは全体としてファンディング・システムはかなり固定的かつ効率的に機能しており、受益者側（大学、研究所）の不満もあまり大きいようには思われない。これは一つには全体的に研究開発関連の公的支出が増えていることが原因とも思われる。ただしこれまでのドイツ訪問調査では、どちらかというドイツの中でも優れた研究所、大学に対する調査を行ってきたため、地方のあまり業績の高くない大学では異なる見方がされているかもしれない。

またドイツのファンディング・システムの大きな特徴としてプロジェクト・エージェンシーのシステムがある。全体的なシステムとしては省庁、プロジェクト・エージェンシーが協調してファンディングを行うという仕組みであり、プロジェクト・エージェンシーが競争的に公募されることでより質の高いファンディングの運営がなされていると考えられる。

現在はプロジェクト・エージェンシーとなる団体はやや固定されており、元々技術者の協会であったりヘルムホルツ協会の研究所を母体としていたり、非営利の団体であることが多い。しかし今後はより多くの、民間企業を含む団体の参入を促進する方針がすでに発表されており、これにより競争がさらに加速するということになるため、より熾烈な競争と質の向上が期待されている。

#### ② 短所

ドイツのファンディング・システムの欠点としてしばしば挙げられる点が、ファンディングが「バラマキ型」という点である。ある研究者が競争的資金をすでに受けている場合、更に他の競争的資金に申し込む場合はそれを明らかにしなければならず、そこで競争的資金の集中が起こらない配慮がなされる。またドイツでは地方分権が徹底されており、特に教育の分野では州政府の力は強大であるため、連邦政府が中央集権的に資源を集中させることは難しい。ただし州によって財政が潤沢な州とそうでないところがあるためある程度の格差はあり、ベルリン、バーデン・ビュッテンベルク州、バイエルン州、ノ르트ライン・ヴェストファーレン州などは州の力が強く、多くの産業クラスターも存在する。

大学も例外ではなく、これまでは州政府が大学の管理を行い、連邦政府が介入できる余地はあまりなかった。したがってドイツの大学ではドイツ全体で順位付けや競争がなされることがなく、また優秀な研究者・学生がドイツ全体から少数の大学に集中するということもなかった。これにより大学のレベルは一定になったが、特に優秀な大学を生み出せず、大学ランキングなどで米国・英国の大学に上位を独占される状態となってしまった。

連邦政府はより高度な教育・研究を行い、米国や英国などの大学に対抗できる優れた大学を生み出すため、エクセレンス・イニシアティブを開始した。2006年から開始したこのプログラムでは、数次に亘り選考が行われ、現在までに総額 19 億ユーロの支出が決定している。

また研究協会に関しても同様の傾向はみられ、従来ミュンヘン、ベルリン、ノ르트ライン・ヴェストファーレン州などの有力州や都市の周辺に多かった研究所の集中傾向を緩和するた

め、特に旧東ドイツ地域に新規の研究所を設立したり、既存の（東ドイツ時代から存続する）研究所を研究協会に加えたりする努力がなされている。しかしこうした動きは研究協会全体の研究の質の低下や、研究クラスターの形成を阻害するのではないかという懸念の声もある。

このように一定の改善は見られ、連邦政府により努力が行われているものの、国全体のレベルを同時に上げようとするればバラマキ型にならざるを得ない。これは中央集権型の国家との構造的な違いにより全ての州が平等に発展するように配慮するほど優れた研究拠点が形成されないという、ドイツのジレンマにもつながっている。

### 3.7 日本の政策への示唆

ドイツと日本には国として共通する点が多い。資源があまり無く、製造業が強く、製品の輸出が経済の重要な要素となっている。一方、連邦制度を採用し、州の権限が強い点、研究協会が重要な研究開発の役割を果たしている点など、やや違う点もある。

ファンディングという観点から見て、ドイツから日本が学ぶべき点は多くある。まずドイツのファンディング制度の最も特徴的な点である、プロジェクト・エージェンシーについて考察してみると、プロジェクト・エージェンシーはファンディング業務そのものの効率性向上だけでなく、省庁の壁を超えてファンディングが行えるという利点がある。プロジェクト・エージェンシーは、BMBF と BMWi、あるいはその他の省庁や州政府からファンディング業務を委託されることがある。

またファンディング業務に特化した人員がそうしたプロジェクト・エージェンシーの中に存在することで、非常に専門的な知識を身に着けた人員が育ち、その人員の属するプロジェクト・エージェンシーがファンディング業務を行わなくなったとしても他の組織に移って業務を続けることが出来る（実際にそうした事例がある）。したがってドイツのファンディングのレベル全体の向上につながる。

次に、近年の公的研究開発資金の増加は、ドイツが連邦政府・州政府ともに今後ドイツが生き残る道は研究開発とイノベーションにかかっていると強く認識していることによるものである。このことは繰り返しアンゲラ・メルケル連邦政府首相やシャバーン前 BMBF 大臣、また主要な州の一つであるノ르트ライン・ヴェストファーレン州のシュルツェ科学大臣などにより述べられている。

日本では政治家がこうしたことを述べる機会に乏しいが、より積極的に日本がどのように今後の世界で競争力を維持し、繁栄につなげるかを示すべきであると考ええる。

## 3.8 略称一覧

| 略称     | 正式名称                                                                  | 日本語名称                      |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| BLK    | Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung    | 教育計画・研究振興に関する連邦・州合同委員会     |
| BMBF   | Bundesministerium für Bildung und Forschung                           | 連邦教育研究省                    |
| BMF    | Bundesministerium der Finanzen                                        | 連邦財務省                      |
| BMU    | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit       | 環境・自然保護・原子炉安全省             |
| BMVg   | Bundesministerium der Verteidigung                                    | 連邦国防省                      |
| BMWi   | Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie                      | 連邦経済技術省                    |
| DFG    | Deutsche Forschungsgemeinschaft                                       | ドイツ研究振興協会                  |
| PT-DLR | Der Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt        | ドイツ航空宇宙センター内のプロジェクトエージェンシー |
| ERC    | European Research Council                                             | 欧州研究会議                     |
| ESF    | European Science Foundation                                           | 欧州科学財団                     |
| ETP    | European Technology Platform                                          | 欧州技術プラットフォーム               |
| EU     | European Union                                                        | 欧州連合                       |
| FP7    | Framework Programme 7                                                 | フレームワークプログラム 7             |
| MPG    | Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.         | マックス・プランク学術振興協会            |
| FhG    | Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. | フラウンホーファー応用研究促進協会          |
| HGF    | Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren                    | ヘルムホルツ協会ドイツ研究センター          |
| IIT    | Institut für Innovation und Technik                                   | イノベーション・技術研究所              |
| PT     | Projektträger                                                         | プロジェクト・エージェンシー             |
| VDI    | Verein Deutscher Ingenieure                                           | ドイツ技術者協会                   |
| VDE    | Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik        | 電気電子情報技術協会                 |
| WGL    | Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz                   | ゴットフリート・ウィルヘルム・ライプニッツ学術連合  |

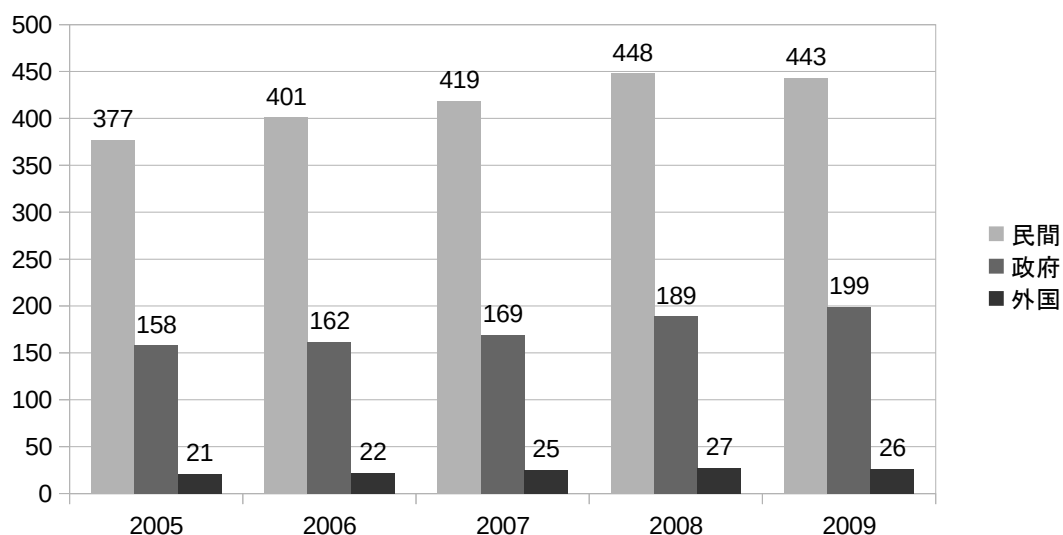
### 3.9 参考文献

- BMBF, “Bundesbericht Forschung und Innovation 2012”
- BMBF, “Eckwerte zum Haushalt 2009”
- BMBF, “Eckwerte zum Haushalt 2012”
- DFG, “Förderatlas 2012”
- BMBF, “High-Tech Strategy 2020 for Germany”
- PT-DLR, “Geschäftsbericht 2011”
- European Commission, “Interim Evaluation of the Seventh Framework Programme Report of the Expert Group, Final Report”
- ドイツ科学助成財団連盟ウェブサイト (<http://www.stifterverband.info/>)
- BMBF ウェブサイト (<http://www.bmbf.de/>)
- DFG ウェブサイト (<http://www.dfg.de/>)
- PT-DLR ウェブサイト (<http://www.dlr.de/>)

### 3.10 参考資料:研究開発資金の推移

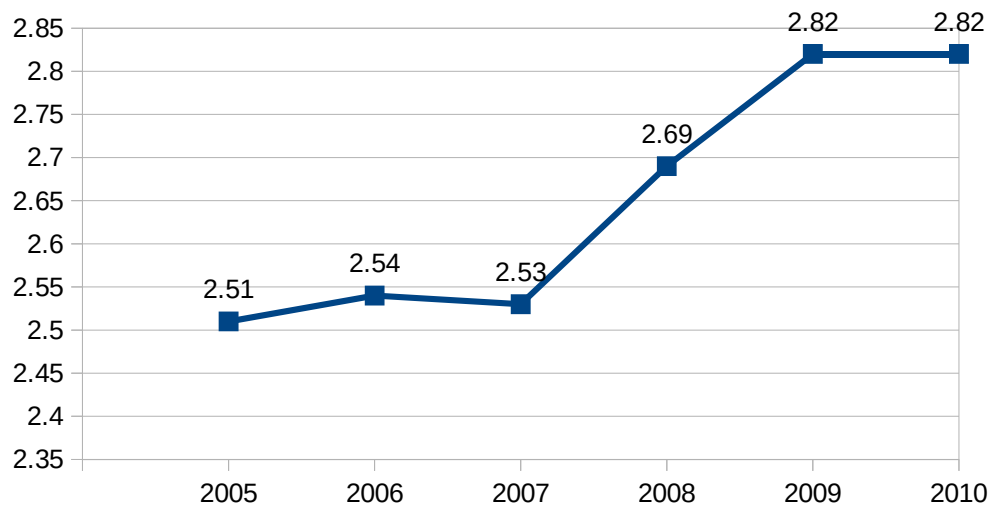
ドイツの研究開発資金は全体として近年増大しており、特に連邦政府からの公的資金が多くなっている。民間からの研究開発資金も、リーマンショックや欧州債務危機にも関わらず同水準を保っている。図3-12は近年のドイツの民間・政府（連邦及び州）・外国（主にEU）の研究資金の推移を表したもので、ほぼすべての負担元において研究資金を増やしている。また図3-13の通り、研究資金の対GDP比においても、2005年の2.51%から2010年には2.82%となり、EU全体の目標である3%に近づきつつある。なお政府の支出を連邦政府と州政府に分けた図が図3-14である。支出が両社ともに着実に増加していることがわかる。

図3-12 ドイツの研究資金全体の推移(単位：億ユーロ)



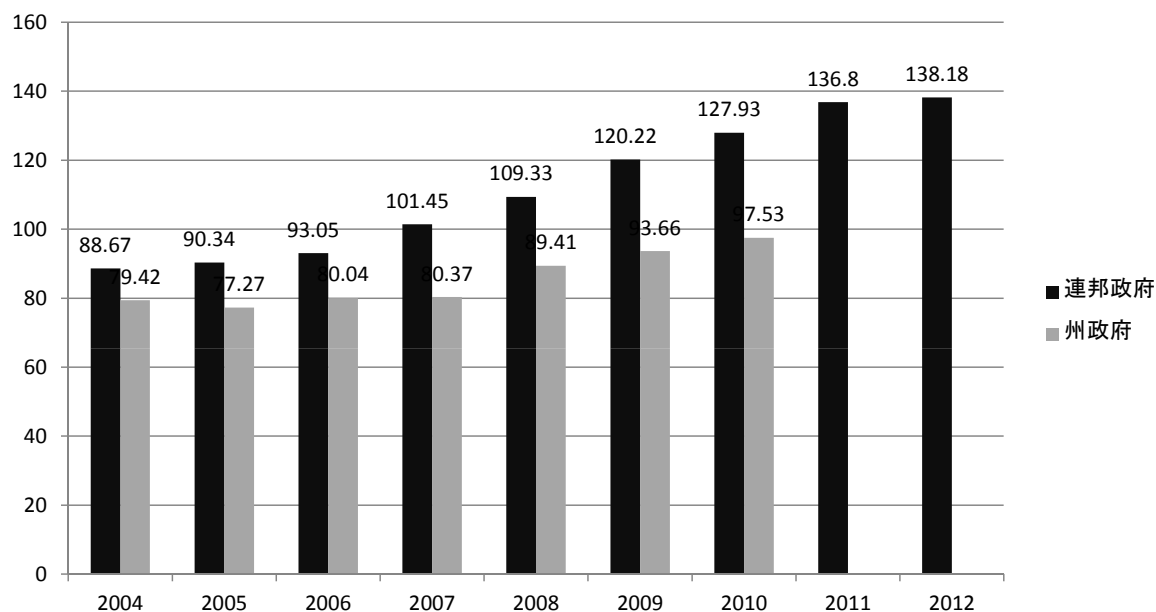
出典：Bundesbericht Forschung und Innovation 2012

図 3-13 ドイツの研究資金の対 GDP 比の推移（単位：パーセント）



出典：Bundesbericht Forschung und Innovation 2012

図 3-14 ドイツの公的研究資金の推移、2011・2012 年は推計（単位：億ユーロ）



出典：Bundesbericht Forschung und Innovation 2012





## 4. フランス

### <概要>

- ・ フランスの予算制度の特徴として、ミッションにより管理を行うシステムがあり、大学等の高等教育と研究開発を扱う予算は **MIRES** というミッションで一元的に扱われる。**MIRES** では、首相による基本方針のもと、高等教育・研究省を中心とした複数の省庁間の調整でその配分が決められる。
- ・ フランスの科学技術予算配分においては、「国の研究・イノベーション戦略（2009）」に基づく明示的な優先事項があるが、それに加え従来より国策として実施されてきた宇宙・航空・原子力など暗黙の優先事項も存在している。
- ・ 研究資金の約 8 割は機関助成という形で大学や研究機関に配分され、約 2 割は競争的資金という形で資金配分機関である **ANR** や **OSÉO** を通じて配分されている。
- ・ **ANR** のプログラムには、テーマ型とノンテーマ型がある。前者は研究・イノベーション戦略に応じた分野別の研究公募で、後者はボトムアップ型である。
- ・ **OSÉO** は、研究の分野では、主に中小企業を対象としたイノベーション支援プログラムを推進している。ただし、支援を受けるには最低限 2 つの企業と 1 つの公的研究機関が共同でプロジェクトに取り組む必要がある。また、支援方法は補助金方式と貸付金方式とがある。
- ・ 「将来への投資」とはサルコジ政権下で立ち上げられたプログラムで、総額 350 億ユーロのうちの 165 億ユーロを **ANR** が、6 億ユーロを **OSÉO** が配分した。優れた研究室、研究設備、競争力拠点（産業クラスター）、カルノーラベル研究機関（フランホーファーモデル）等複数のプログラムに対し同一の拠点内から応募可能であったため、巨大な拠点の形成に貢献した。その代表例がパリーサクレー拠点である。
- ・ パリーサクレー拠点は、大学、グランゼコール、公的研究機関、産業クラスター、企業から成る。参加組織が雑多であるにもかかわらず対外窓口を一本化し、世界的なプレゼンスの向上を狙っている。

## 4.1 研究開発資金の概況

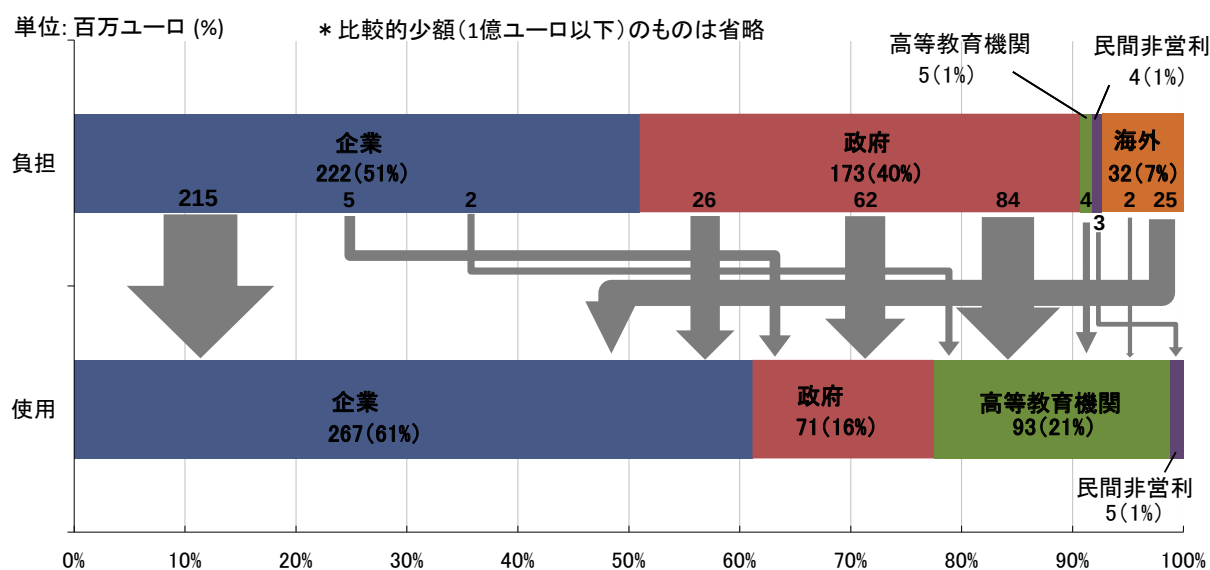
### 4.1.1 主要セクターと研究開発資金の流れ

フランスの研究開発資金の全体像を見るために、研究開発資金の流れを概観する。図4-1は、2010年度にフランスにおいて使用された研究費総額の使用主体と、それに対応する資金の負担主体を示したものである。

まず、2010年度に使用された研究開発費の総額は436億ユーロであったが、そのGDPに占める割合は2.26%であった。また、研究資金の負担比率は、概ね企業50：公的機関40：その他10となっていた。さらに、研究資金の使用比率は、概ね企業60：公的機関40となっていた。政府資金の約15%と海外資金の大部分が企業側に流れることにより、この比率がつけられている。

以上にみえるフランスの研究開発資金の特徴は、米国や日本などの先進諸国と比べ、政府による研究開発資金負担における役割が高いということである。歴史的に国立研究機関による研究が盛んであり、企業による研究が活発でない点が問題視されてきた状況を反映した状況になっている。

図4-1 フランスの研究開発資金フロー（2010年）



出典：OECD, R&D Statistics 2010

## ① 科学技術予算システム（MIREs）

フランスの予算は単年度制であり、会計期間は暦年である。

フランス政府の予算の特徴は、ミッションとプログラムという単位で管理される点にある。つまり、省庁ごとに予算が割り当てられるのではなく、ミッションごとに予算が割り当てられる。ミッションに割り当てられた予算をプログラムに配分するという形で資金の配分対象が決まる。研究・開発に係る予算については、すべて MIREs (Mission interministérielle recherche et enseignement supérieur、研究・高等教育省際ミッション) と呼ばれるミッションの下に配分されている。軍事にかかる研究開発も、MIREs 下の「民生および軍事のデュアル研究」というプログラムに配分されるが、純粋な軍事予算の内訳を知ることは困難であるため、軍事関連の研究費の総額は不明である。

MIREs に関する政府予算は、以下のようなプロセスで作成される。まず 1 月に、首相から各省大臣に宛てて、次年度の方針を示した書類 (Lettre de cadrage aux ministres) が送られる。その内容を踏まえつつ、2～4 月各省が予算配分に関する事前の打ち合わせを行う。5 月末～6 月ころに、首相から各大臣へ概算要求基準 (lettres plafonds) が通知される。同時期に議会では「予算の方向付けに関する討論」が行われ、ここで「経済状況と財政の方向付けに関する報告書」が作成される。その中で次年度の科目区分（ミッションとプログラム）の一覧が示される。このミッションの一つが上記の MIREs である。その後政府部内で、MIREs に盛り込むべきプログラムの内容と必要資金が議論される。10～11 月にこれらに基づいた年次予算法案が両院で審議され、12 月の両院協議会にて次年度の財政法が成立する。

## ② MIREs のプログラム

MIREs 下のプログラムの一覧は次ページの表 4-1 の通りである。MIREs プログラムの大部分については、高等教育・研究省が担当省として責任を負っている。ほかにエコロジー・持続可能な開発およびエネルギー省、経済・財務・産業省、農業・食料・森林省、防衛省、文化・コミュニケーション省が、一部プログラムの担当省になっている。2011 年度は、MIREs で配分された資金は約 253 億ユーロであった。なお、経済・財務・産業省は 2012 年の再編により経済・財務省と製造業復興省に分かれたが、2011 年度の予算データを用いて説明するため、本報告書では再編前の名称を用いている。

この MIREs のようなシステムは、他の国や日本において余り例がない。類似なものとして挙げられるのが、日本における原子力研究開発の予算の一括計上制度と思われる。原子力研究開発については、昭和 31 年に日本で原子力研究開発を開始するに当たって、国全体で研究開発を推進すべきであるとの位置づけから、各省で実施される研究開発予算について、原子力委員会が調整し、その結果を踏まえて大臣が原子力委員長を兼務する科学技術庁に必要な予算を一括して計上することとなった。ただ、科学技術庁が文部省と統合し、原子力委員会が内閣府に移行してからは、一括計上の原子力研究開発予算はなくなっている。

表 4-1 MIREs のプログラム一覧

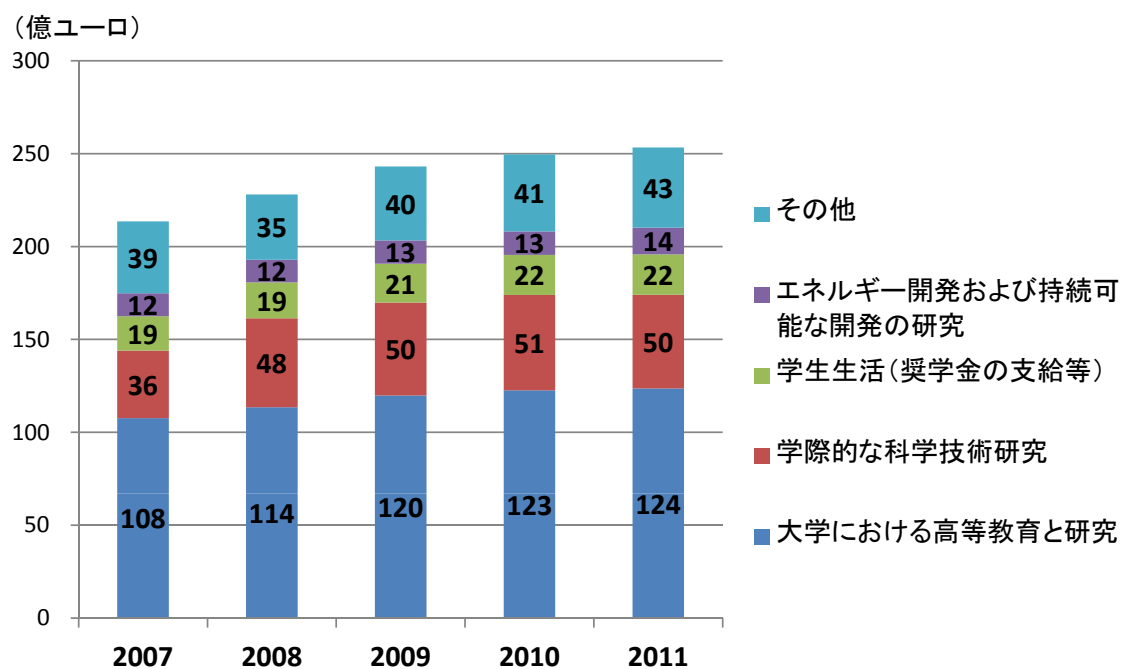
| プログラム番号 | プログラム名               | 担当省                    | 主要な配分先                                              | 2011年度の配分額(億ユーロ) |
|---------|----------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|------------------|
| 150     | 大学における高等教育と研究        | 高等教育・研究省               | 大学(必要経費の83%を賄う)、国立博物館等                              | 125              |
| 231     | 学生生活(奨学金の支給)         |                        | 大学ネットワーク                                            | 21               |
| 172     | 学際的な科学技術研究           |                        | 国立研究機構(ANR)、原子力・新エネルギー庁(CEA)・国立科学センター(CNRS)等の公的研究機関 | 51               |
| 187     | 環境および資源分野の研究         |                        | 地質・鉱山研究所(BRGM)、国立農業研究所(INRA)等の公的研究機関                | 12               |
| 193     | 宇宙分野の研究              |                        | 国立宇宙研究センター                                          | 14               |
| 190     | エネルギー開発および持続可能な開発の研究 | エコロジー・持続可能な開発およびエネルギー省 | IFP新エネルギー、放射線防護原子力安全研究所(IRSN)等の公的研究機関               | 13               |
| 192     | 経済および産業分野の研究と教育      | 経済・財務・産業省              | 国立高等鉱業学校、高等電気学校(Supélec)等のグランゼコール、テレコム研究所           | 11               |
| 191     | 民生および軍事のデュアル研究       | 防衛省                    | CEA、CNES                                            | 2                |
| 186     | 文化研究および研究文化          | 文化・コミュニケーション省          | Universcience(科学館)                                  | 1                |
| 142     | 農業分野の高等教育および研究       | 農業・食料・森林省              | ACTIA(農業系の組合)、農業・獣医系のグランゼコール                        | 3                |
| 計       |                      |                        |                                                     | 253              |

出典：元老院ウェブサイト

### ③ MIRES 予算額の変遷

MIRES とその下のプログラムの予算額の変遷は、下記のグラフのようにになっている。予算は増加傾向にある。「大学における高等教育・研究」、「学際的な科学技術研究」の増加額が大きい。

図 4－2 MIRES 予算額の変遷

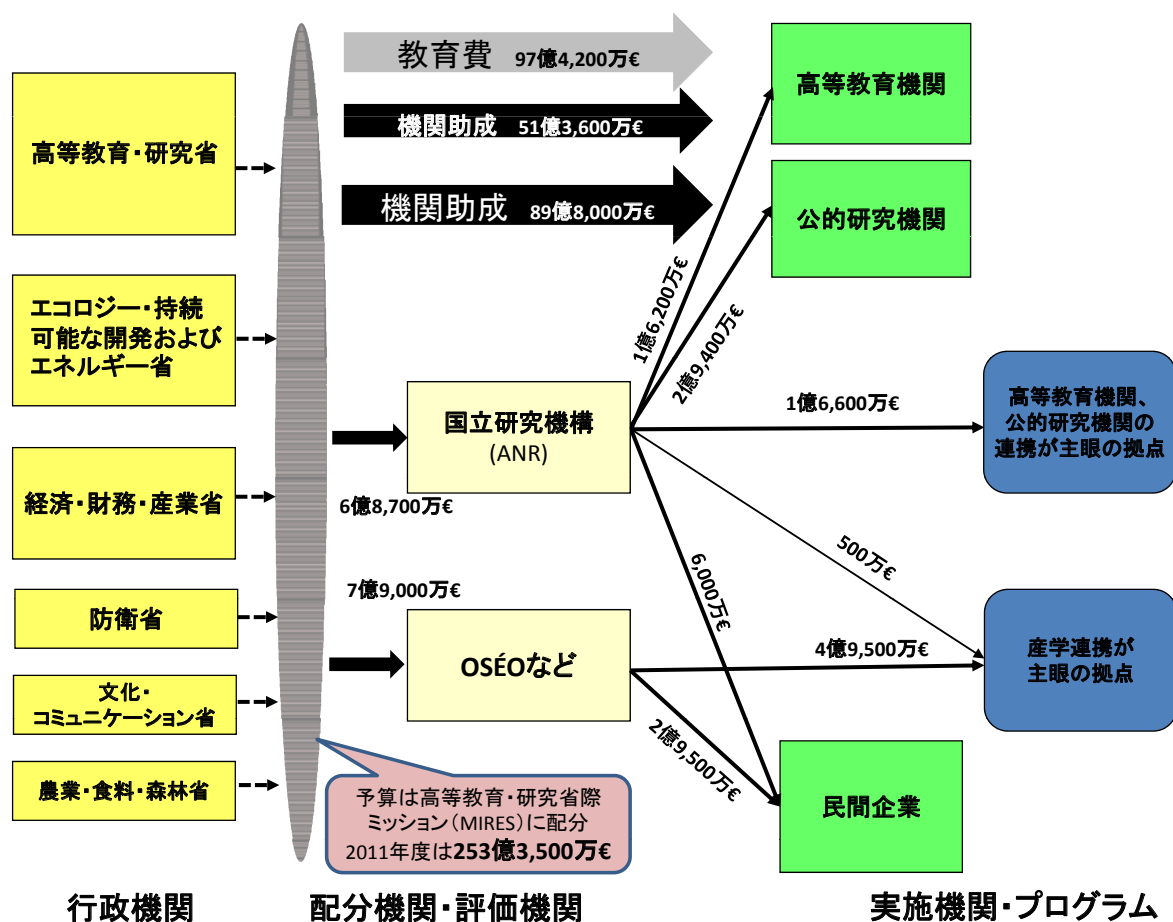


## 4.2 MIRES に係る研究開発資金の流れ

### 4.2.1 資金の流れと関連組織

2011 年の予算配分額をもとに、MIRES に割り当てられた資金がどのように各機関に対し配分されたかを示したのが下図である（省名については 2011 年当時のもの）。

図 4-3 MIRES に係る研究開発資金の流れ



出典：Data.gouv, Exécution 2011 du budget général en CP、ANR 年次報告、競争力拠点のウェブサイトをもとに CRDS 作成

#### ① MIRES に関連する行政機関

MIRES の配分に関わる行政機関は、高等教育・研究省、エコロジー・持続可能な開発およびエネルギー省、経済・財務・産業省、防衛省、文化・コミュニケーション省、および農業・食料・森林省の 6 省である（図の左のライン）。これらの省庁間で MIRES 内のプログラムに係る配分を調整し、さらにプログラム内での配分は担当省が権限を有する。

## ② MIRES 全体の予算額と資金配分機関

MIRES に計上された資金の配分は、以下のとおりである。まず、高等教育機関に対する教育費（教師の人件費や大学の運営費等）として、97 億 4,200 万ユーロが配分された。また、高等教育機関への研究費として、機関助成という形で 51 億 3,600 万ユーロが配分された。さらに、公的研究機関へは 89 億 9,000 万ユーロが機関助成された。

残りの国立研究機構（ANR）、OSÉO などを通じて配分される資金が、競争的資金である。ANR は、基礎研究から応用研究までを中心とした資金配分を行うため、2005 年に設立された資金配分機関であり、後述する。OSÉO も 2005 年に設立された機関であり、その中に研究資金配分機能をもつ。OSÉO は、主に中小企業を対象とし産業化に直結する研究に対し資金を提供しており、これも後述する。なお、上記以外にも研究資金配分機能をもつ機関は存在するが、規模が小さいためここでは触れない。

## ③ MIRES 予算の配分先

資金配分機関が配分する競争的な研究開発資金は、最終的には高等教育機関、公的研究機関、民間企業、連携拠点のいずれかに行き着く。その内訳は、前ページの図 4-3 のようになっており、全体に占める割合は大きくはない。MIRES 全体から高等教育機関への教育費を差し引いた予算で考えると、高等教育機関や公的研究機関への機関助成の割合がそのうちの 90%強になる。近年は競争的な資金配分の割合が増加したものの、フランスの制度は依然として機関助成が中心であるといえる。

研究に取り組む主体として、高等教育機関、公的研究機関、民間企業がフランスでも重要であるが、さらに近年の改革により研究主体が多様化している。たとえば、研究・高等教育拠点（PRES）、競争力拠点（Pôles de compétitivité）、カルノーラベル研究機関などの枠組みが整理され、大学・公的研究機関・企業の連携が促進されている。さらに、IDEX（エクセレンス・イニシアチヴ）といった国際レベルでの拠点プログラムも導入され、地域レベルで設置された拠点の中から（あるいは新たに）特に優れた拠点が選ばれ、重点的な投資が行われている。これらの拠点は前図にあるとおり、「高等教育機関と公的研究機関の連携が主眼の拠点」、「産学連携が主眼の拠点」に大きく分類される。

なお、フランスにおける競争的資金の割合は、前述の通り通常予算ベースでは 10%程度だが、長期的な経済体質の強化を目的として 2010 年から行われている「将来への投資（Investissement d'avenir）」政策を考慮に入れると、この様子はやや異なる。「将来への投資政策」による投資期間は 10 年であるが、その間に研究・高等教育分野において、総額 219 億ユーロが競争的に配分されることが決定された。すでにその配分先は決定されており、競争を勝ち抜いた研究拠点への今後の資金配分が決定している。その影響を考慮に入れると、フランスの競争的資金の割合は、2020 年までの間は 20%程度になることが想定される。前図には将来への投資は反映されていない。



## 4.3 国レベルでのファンディングポリシーとその運用

### 4.3.1 資金配分に係る決定メカニズム

国レベルでのファンディングポリシーには、明示的な優先事項と暗黙の優先事項という二つの優先事項が影響する。前者は、2009年に定められた「国の研究・イノベーション戦略（SNRI）」および2010年から行われた「将来への投資」に代表される。後者は、歴史的背景により生じた優先事項である。

#### ① 明示的な優先事項

「国の研究・イノベーション戦略」とは、フランスで初めて設定された国レベルの戦略であり、医療・食料・バイオ、環境・エコ、ICT・ナノテクの各分野を重点投資すべき分野と位置づけている。MIRECに関連する資金配分機関であるANRなどは、この戦略に沿って研究開発資金の配分を行うことになり、この結果、全体的には大きな変化はないものの、やや重点分野に位置づけられた分野への投資が増大している。

さらに、前述の「将来への投資」とは、リーマンショック後の経済不況を受けサルコジ大統領の強いリーダーシップにより行われた施策であるが、この「将来への投資」においても「国の研究・イノベーション戦略」で設定された優先分野に重点的な投資を行うこととされている。「将来への投資」全体は、220億ユーロの国債発行を前提とした総額350億ユーロの投資であるが、そのうち219億ユーロが「国の研究・イノベーション戦略」に基づき、高等教育・研究関連に配分されることが決定された。

#### ② 暗黙の優先事項

暗黙の優先事項とは、上述の政策において優先事項とはされていないものの、歴史的な背景により常に優先されてきた事項をいう。航空、宇宙、原子力といった分野がそれである。これらの分野は、ド・ゴール時代以降、フランスの競争力の源泉となってきた背景がある。そのため、フランスの研究開発の場において強い権力をもっており、その投資額を減らすことは難しいといわれている。実際、前述の「国の研究・イノベーション戦略」では、これらの分野は明示的な優先事項には含まれなかったが、その後もこれらの分野への投資額はほとんど変化していない。ただ、フランス全体の研究開発投資額が増大しているため、航空、宇宙、原子力などの暗黙の分野の投資割合は下降しており、結果としては「国の研究・イノベーション戦略」における明示的な優先事項の影響を受けている。

### 4.3.2 研究資金の運用

フランスの研究資金運用の特徴として、その資金の繰り越しが比較的自由に行えるという点が挙げられる。当初1959年の行政命令においては、予算は原則として単年度主義であるとされ、繰り越しの際には、ちょうど日本の繰越明許制度と同様な手続きが必要とされた。その制度は2001年まで維持されていたが、2006年から予算組織法（LOLF）と呼ばれる新たな予算・会計制度が導入された。LOLF導入後は、予算が債務負担行為（budget driot：支払いを

行う権利)と支払許容費(budget plafond:ある年の現金支出上限額)という二つの仕組みにより管理されることになり、支払許容費という制約のもとで、過去から繰り越した資金を利用することが可能になっている。LOLFが導入された背景には、それまでの省庁別の予算配分方式が硬直的であるとともに、重複投資などの無駄が指摘されていたことにある。

後述のように、ANRにより配分した資金は、研究プロジェクトの期間内において概ね自由に使うことができる。このような仕組みが予算・会計制度において担保されている。

また、フランスの研究資金運用を柔軟化する仕組みとして、科学協力財団(FCS: fondation de coopération scientifique)を挙げることができる。この財団は、高等教育・研究機関が設立することができる非営利型の法人である。獲得した資金を基金化し、高等教育・研究プロジェクトを推進することが可能になる。2006年の研究のための計画法により認められるようになった組織であり、2012年12月現在、38の財団が設立されている。

さらに、以上のような仕組みを円滑に運用する前提として、研究機関や大学には、資金運用を専門に扱うスタッフが常駐することが多い。資金の繰越が頻繁に行われる制度においては、その会計報告に一定の専門性を要するため、たとえば国立農学研究所(INRA)においては、そのための専用の人員を配置しているとの話を聞いた。

#### 4.3.3 プロジェクト終了後のフォローアップ

国の研究投資の評価は、前述の予算組織法(LOLF)に基づいた評価システムで行われる。LOLFとは「どれだけのお金をどのような目的に使い、結果どのような効果が得られたか」を明示することを目的としたシステムでもあり、詳細に設定された指標に基づき、各プログラムの事後評価が行われる。政府と契約を結んだ各主体は、あらかじめ設定された指標に基づいた報告義務を課せられ、その内容はプログラム監査省際委員会(CIAP)という、各省からは独立した組織により監査されてきた。ただし、当初全てのプログラムで同一であった監査手法が分野ごとに標準化されたことに伴い、現在この機能は各省の内部監査に委ねられている。高等教育・研究関連のプログラムについては、高等教育・研究管理監察総局(IGAENR)による内部監査を受ける。監査に用いられる指標の例としては、下記のようなものがある。

- 「世界レベルの科学的知識の生産」という目的に対する指標
  - ・EU27か国、および世界におけるフランスの出版物の割合(人文・社会科学を除く)
  - ・過去2年間におけるサイテーション・インデックス(人文・社会科学を除く)
- 「研究成果の活用により、国の経済的な競争力を高める」という目標に対する指標
  - ・民間部門の資金により行われた公的研究の割合
  - ・公的部門の資金により行われた民間研究の割合
  - ・民間部門が支出した研究費の、GDPに対する割合

## 4.4 資金配分機関(1)～ (ANR)

### 4.4.1 ANR の概要

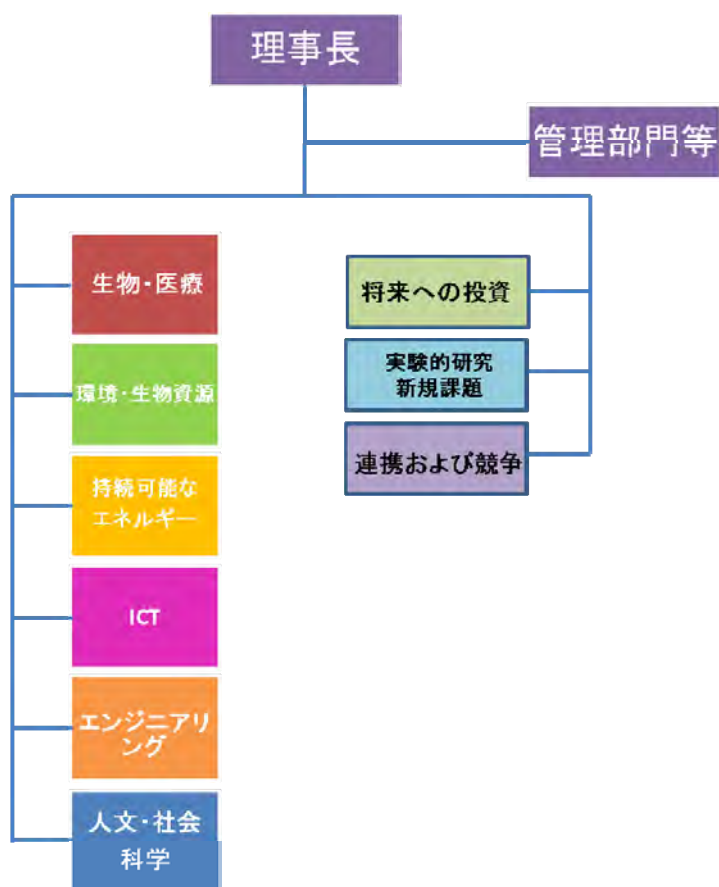
ANR（国立研究機構）は 2005 年 2 月に公益組合法人（GIP）として設立されたフランス初の研究開発資金の資金配分機関である。その後、2006 年 8 月施行の研究のための長期計画法により行政的性格公施設法人（EPA）としての地位を得て、現在に至っている。競争的資金を年間 5 億 5,700 万ユーロ（2011 年）配分し、そのうちの約半分がテーマ型の研究プロジェクトに、残り半分がノンテーマ型のプロジェクトに配分されている。

フランスでは 1999 年に競争的資金が導入されたが、その規模は現在と比べて小さかった（年間 2 億ユーロ程度）。1999 年以来高等教育・研究者が配分していたアカデミックな研究のための資金（Fonds National de la Science）と産学官の共同研究のための資金（Fonds de la Recherche Technologique）の 2 つの競争的研究資金は、ANR 設立時に ANR に吸収された。

### 4.4.2 組織の概要

ANR の組織図は下図の通りである。

図 4－4 ANR の組織図



出典：ANR Annual Report 2011 をもとに CRDS 作成

## ① スタッフ

ANR のスタッフ数は 266 人（フルタイム換算で 216 人）で、その約半数が科学者である。典型的な ANR のプログラム・ディレクター（ANR の各プログラムの総括者）は、任期付かつパートタイムで ANR にて働き、後に自らの研究機関に戻るか、あるいは新たな研究機関への転職をする予定の研究者である。

## ② 意思決定機関

ANR の意思決定機関である理事会は 12 名のメンバーからなる。その内訳は、首相直下に置かれた科学技術・イノベーション政策に係る政府の諮問機関である科学技術高等審議会（HCST）の議長、6 名の政府代表者（高等教育・研究省 3 名、財務省 1 名、経済・財務省 1 名、エコロジー・持続的開発・エネルギー省 1 名）、5 名の著名な科学者である。理事会の議長は、5 名の著名な科学者の中から選ばれる。

この理事会において、財務計画や年度予算の採択といった基本的な意思決定を行う。

## ③ ANR の実行部署

ANR の 6 つの実行部署は、ANR が資金配分をする研究領域に対応している。その研究領域とは、生物学・医療、環境・生物資源、持続可能なエネルギー、ICT、エンジニアリング、人文・社会科学である。その他に分野横断的な部署が 3 つある（前ページの組織図参照）。これらは、将来への投資、ノンテーマ型（ボトムアップ型）プログラムの運営、産学官連携プログラムの運営に携わっている。また、理事会内には、すべての分野別部署と協働するヨーロッパ・国際オフィスがある。さらに、管理部門は理事長直下にあり、法的実務や会計実務などに携わっている。なお、管理コストは ANR が配分する研究資金の 3.4% 程度である。

### 4.4.3 外部専門家の活用

ANR の研究プロジェクトの審査においては、外部の専門家が積極的に活用されている。評価委員会には 2,200 名が所属しピアレビューを行っている。また、全体の 35% がフランス国外の専門家である。

### 4.4.4 主要プログラム・予算

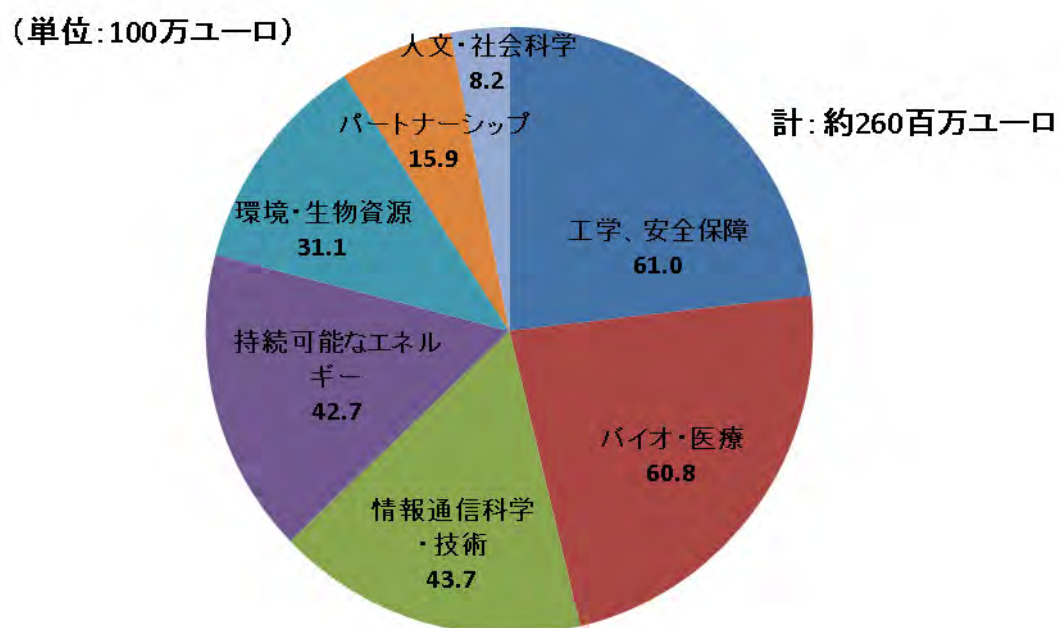
ANR のプログラムは、大きくテーマ型プログラムとノンテーマ型プログラムとに分けることができる。

#### ① テーマ型プログラム

テーマ型プログラムとは、バイオ・医療、ICT など、国が推進すべき領域に従って設定された領域ごとに研究プロジェクトを公募する方法で配分される。なお、上述の研究・技術領域とは異なるが、「パートナーシップ・競争力」という区分もある。2011 年度にはこの方法で約 2 億 6,000 万ユーロが配分された。以下の表がその内訳である。工学・安全保障分野、バ

イオ・医療分野が最も配分額が大きく、それぞれ約 6,100 万ユーロが配分されている。採択率はおおむね 17～30%程度である。

図 4-5 テーマ型プログラム配分額



出典: ANR Annual Report 2011 をもとに CRDS 作成

## ② ノンテーマ型プログラム

他方、ノンテーマ型プログラムとは、ボトムアップで設定された研究プロジェクトに対して競争的に資金を配分するプログラムである。以下、主要なプログラムについて述べる。

### ● 卓越性プログラム (Chaires d'excellence)

卓越性プログラムとは、研究場所としての優位性を獲得し、フランスの魅力向上に資するため、国外の卓越した研究者をフランスに招くことを目的としたものである。3～4年のプロジェクトに対し、平均で 458,000 ユーロが支援される。2011 年には 55 件の応募があり、11 件が採用された。

採択テーマは多岐にわたり、人文・社会科学系の AMSI (市場の曖昧さと社会との相互作用)、CAFERINO (燃料電池のための革新的な触媒)、ECOEVOBIO (生態学的・進化論的な視点からの生物多様性の決定要素の解明) などが挙げられる。

### ● ポスドク帰還プログラム (Retour Post-Doctorants)

ポスドク帰還プログラムとは、フランスからの頭脳流出を防ぐため、フランスで Ph.D を取

得したのち、国外で活躍している若い研究者のフランスへの帰還を促進することを目的とする。ホストとなる研究機関において若い研究者が独自の研究プロジェクトを推進する機会を設けるとともに、そのような機会を得た研究者が、その後研究機関や企業の研究者としてのポジションを得ることを促進している。研究テーマが限られないだけでなく、研究の段階（基礎・応用・産業化）も問われない。15～70 万ユーロが支援され、プロジェクトの期間は 24～42 月となる。

なお、このプログラムには、フランスで博士号取得後にフランス国外で 1 年以上のポストドク経験を積み、その後フランスで研究活動を続けようとするフランス国籍以外の国籍を持つ研究者も応募することができる。

- ブロン（Blanc）／ブロンインターナショナル（Blanc International）プログラム

ブロン（自由課題）プログラムとは、従来の研究とは一線を画するような国際競争で有用かつ独創的な目標を掲げる野心的な研究プロジェクトの振興を目的とし、研究テーマに限定されない（社会科学も対象とする）資金配分プログラムである。新規の研究分野の開拓や、学際性の推進、新たなモデル・方法論の構築、理論的な進歩も目的としている。研究テーマが限られないだけでなく、研究の段階（基礎・応用・産業化）も問われない。以上のような支援を通じ、フランスの研究のヨーロッパおよび世界でのプレゼンスを高めようとしている。

なお、ブロンインターナショナルプログラムとは、ブロンプログラムの国際版であり、国際的な共同研究を行おうとするフランスの研究者に対する支援を行う。

- 若手研究者プログラム

若手研究者プログラムは、若手研究者または教員研究者（39 歳以下）が、責任を持ち、自立して個人の研究課題を発展させ、革新力を示す機会が与えられるようにプロジェクト支援を行うことを目的とする。若い研究者に対し、将来 ERC のプログラムに応募するための準備段階を与えるという意図もある。研究テーマが限られないだけでなく、研究の段階（基礎・応用・産業化）も問われない。プロジェクトは少なくとも 15,000 ユーロの支援を受け、その期間は 24～48 月となる。

なお、教員研究者においては、一定の条件のもとに教育義務を免除される。その分の補てんとして、年間最大 10,000 ユーロまで別途支援を受けることができる。

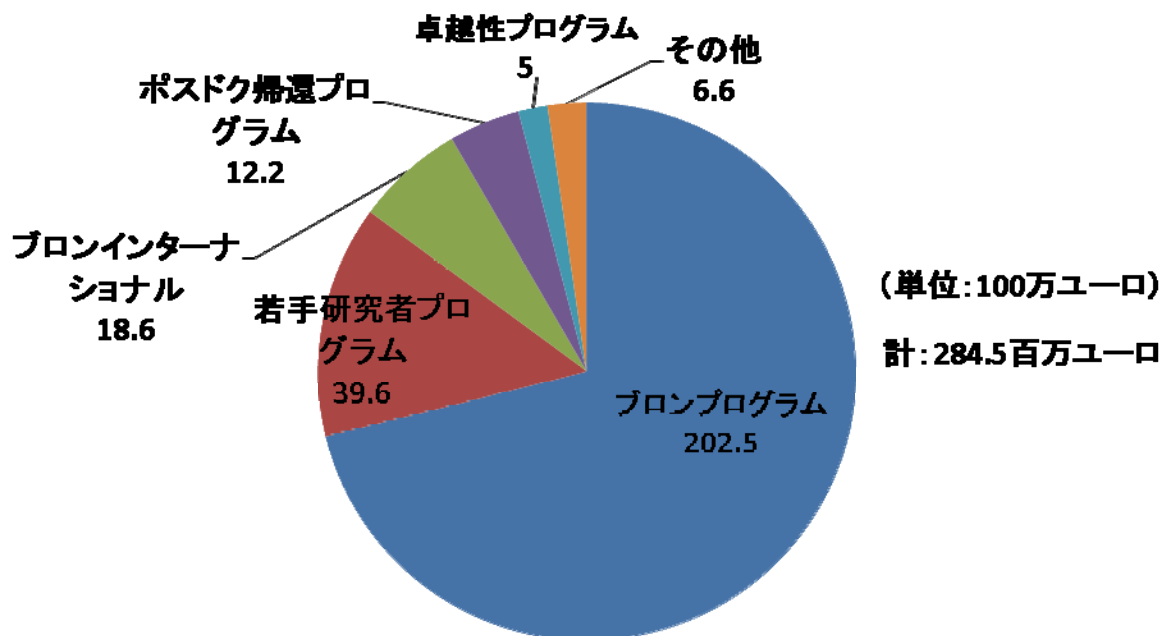
- FLASH プログラム

2010 年に開始された新しいタイプのプログラムで、3～4 か月という短い単位のプロジェクトに支援するものである。通常の研究では不可能な、緊急的な状況に対し迅速に情報を収集すべき研究を支援対象とする。テーマの範囲は特に限定されず、対象とする状況に対し有用なものはすべて支援対象となりうる。この手法は、これまでの間に 2 回だけ用いられた。2010 年のハイチの地震と、2011 年の日本の地震・津波のときである。

なお、緊急的な対応を要するものの、プロジェクトは競争的に選ばれる、複数の専門家に

より選定が行われるといった ANR のプロジェクト公募の原則は貫かれる。

図 4-6 ノンテーマ型配分額



出典: ANR Annual Report 2011 をもとに CRDS 作成

### ③ 将来への投資

このほか、ANR では 2010 年以降の約 2 年間で、「将来への投資」に関する資金配分の決定を行った。この枠組みで ANR により配分が決定された資金額は 166 億ユーロであり、その決定は競争的な方法で行われた。実際の資金配分は決定後 2020 年までの間に行われる。将来への投資は時限的な措置であり通常の ANR の研究資金配分とは異なるが、その規模は大きく（年あたりの配分額は、ANR の通常の配分額をやや上回る）、また近年のフランスの改革の方向性を特徴づける制度であり、特に優れたものに資金を配分しようとする方向性が強く表れているため重要である。従来の機関助成中心の制度に対するアンチテーゼであるともいえる。

この枠組みにより、16 のプログラムが立ち上げられた。以下に、そのうちの主要なプログラムについて記す。

#### ● 卓越した研究所 (LABEX)

すでに世界的なプレゼンスを獲得している研究室を対象とし、世界との競争を助け、海外からの世界的なレベルの人材を惹きつけ、また教育や知識移転をも視野に入れたプログラムである。2 段階に分けて、フランス全土から 171 の拠点が選ばれた。配分資金額は拠点ごと

に異なり、10年間で300～1,500万ユーロとなっている。

- 公的研究成果の活用

この枠組みには、たとえばIRTと呼ばれる、技術研究のための連携拠点プログラムが含まれる。IRTでは高等教育拠点、国立・私立の研究機関、企業が一つのサイトに集まる形で連携し、世界レベルの技術開発に取り組むことが求められる。8つの拠点が採択され、20億ユーロが配分される。

- イニシアチヴ・エクセレンス (IDEX)

大学を中心とし、グランゼコール、研究機関、企業との連携による国際的な競争力強化を目的とした研究・教育の拠点化プログラムである。全8拠点(2段階に分けて3拠点、次に5拠点)が採択された。拠点全体で総額77億ユーロが10年間にわたり配分される。1拠点につき約10(拠点により幅あり)の機関が参画している。

選定された拠点は、1. 研究の質、2. 教育と研究開発能力、3. 地域経済社会との関連性、国際共同研究の充実、4. プロジェクトを効果的に行う能力、の4つの選考基準で選ばれた。

- 橋渡し研究を推進するトップレベル大学病院研究所 (IHU)

医療分野での研究、治療、教育、および技術移転を目的とした拠点である。大学、大学病院、公的研究機関が連携し、研究者、教育者、および病院スタッフのクリティカル・マスを形成する。6つの拠点が採択され、8.5億ユーロが配分される。

- 優れた研究設備 (EQUIPEX)

科学コミュニティや産業界に対して開かれ、高度な研究を推進するために必要となる研究設備に対して資金配分を行うプログラムである。1プロジェクトあたり、100～2,000万ユーロが配分される。

対象となる分野は国の「研究・イノベーション戦略」に指定された優先分野が中心となるが、必ずしもそれらだけに限定されるわけではない。たとえば、ライフサイエンスの分野のシーケンサーやイメージング装置、生態学・環境学分野の観測所・実験設備、社会学分野のシミュレーション用のプラットフォーム・電子図書館システムなどが支援の対象となりうる。

- 脱炭素エネルギー中核研究所 (IEED)

脱炭素エネルギー研究を推進するためにつくられた連携拠点である。高等教育拠点、国立・私立の応用研究機関、企業が一つのサイトに集まる形でクラスターを形成する。8つの拠点が採択され、10億ユーロが配分される。



以下の表が、ANR により配分が決定された「将来への投資」資金の内訳である。

表 4-2 ANR により配分が決定された「将来への投資」資金

| 目的                                                             | 投資計画・アクション（カッコ内は略称）                    | 投資額<br>(ユーロ) |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------|
| 高等教育・研究拠点<br>形成・機能整備<br>(130.5 億ユーロ)<br><br>Pôles d'excellence | 卓越した研究所 (LABEX)                        | 10 億         |
|                                                                | 公的研究成果の活用（技術移転会社支援、産学官連携促進メカニズムの構築・支援） | 35 億         |
|                                                                | イニシアチヴ・エクセレンス：8 拠点 (IDEX)              | 77 億         |
|                                                                | 橋渡し研究を推進するトップレベル大学病院研究所 (IHU)を創設       | 8.5 億        |
| 研究プロジェクトの<br>推進<br>(35.5 億ユーロ)<br><br>Projets d'excellence     | 優れた研究設備（中規模の研究設備の整備）(EQUIPEX)          | 10 億         |
|                                                                | 脱炭素エネルギー中核研究所 (IEED)                   | 10 億         |
|                                                                | その他                                    | 15.5 億       |

出典：科学技術・イノベーション政策動向報告フランス編

このプログラムの特徴は、ある研究拠点に属する複数の主体が、プログラム内の複数のプロジェクトに採択されうる設計になっていることである。その結果、たとえば後述するパリ・サクレー拠点のように、LABEX、IDEX、EQUIPEX など複数のプログラムに採択され、資金の集中が起こったケースもある。

#### 4.4.5 研究資金マネジメント

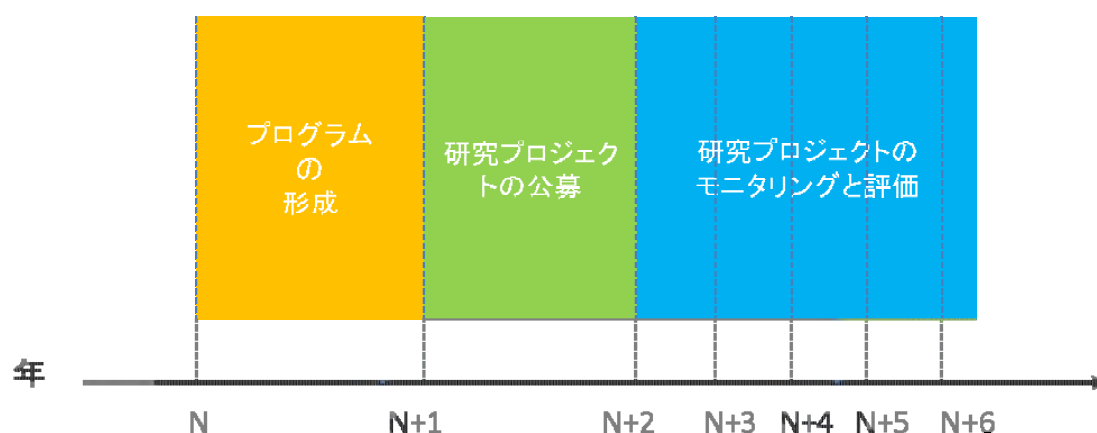
##### ① マネジメントの流れ

一般的なマネジメントの流れは、次図のように3段階に分かれている。まず、1年間かけて専門家による研究プログラムの形成が行われる。その際の研究プログラム領域の選定にあたっては、2009年に設定された国の研究・イノベーション戦略（SNRI）に基づいた決定が行われる。2011年には、このプロセスに対し200名の専門家が携わった。

次に、2年目から3年目の前半にかけて、研究プロジェクトの公募が行われる。この過程には2011年には14,500人の専門家が携わり、そのうちの35%が外国人の専門家であった。

最終段階は、プロジェクトのモニタリングと評価を行うフェーズである。2011年には事後評価のためのシンポジウムが45回開かれた。中間評価のために、プロジェクト開始後20か月後に報告書を提出する必要がある、それを怠った場合には資金配分が停止される。

図4-7 研究資金マネジメントの流れ



出典：ANR Annual Report 2011 をもとに CRDS 作成

##### ② プロジェクトの採択

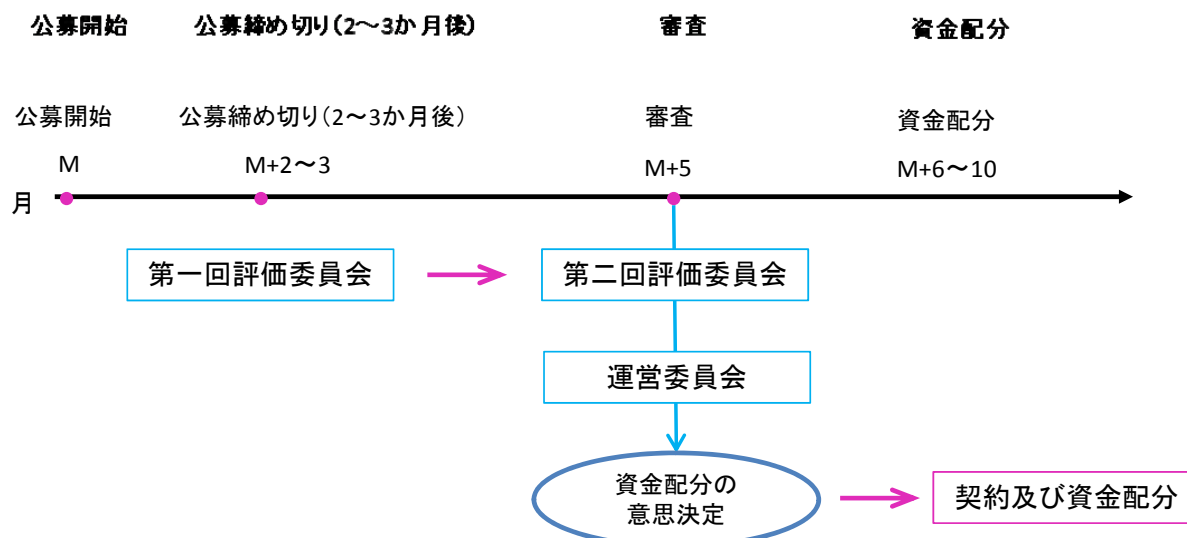
プロジェクトの採択は、次図のようになっている。

プロジェクト公募から2～3か月で公募が締め切られ、評価委員会による選考が始まる。第一段階では、すべてのプロポーザルに対し、評価者を決定する。その際、1つのプロポーザルに対し最低二人の海外の専門家が評価者として加わる。

評価者選定の3か月後にプロポーザルのランク付けが行われる。プロポーザルは3レベル（A：大変優れているプロポーザル、B：注目すべき点のあるよいプロポーザル、C：非採択プロジェクト）にランク付けされる。

その後運営委員会において、最終的にAとBのランク付けが決定される。なお、評価委員会では科学的な視点からの評価が行われ、運営委員会では社会・経済的な視点からの評価が行われる。以上のプロセスを経て、契約の締結と資金の配分が行われる。

図4-8 プロジェクトの採択プロセス



### ③ 配分された資金の利用

ANRにより配分される資金は、たとえば初年度に20%、次年度20%・・・最終年度10%という形で均等に近い形で配分される。ただし、配分された年に使い切る必要はなく、使用時期は柔軟に決めることができる。配分された資金は5つの費目に分けて使途を報告する必要がある。また、費目間流用は申請により可能である。

間接費は資金配分対象により異なる。多くが公務員であるCNRSやINRAに対して配分を行う場合は4~11%で、追加的コストモデル（additional cost model）に従っている。CEAや一般企業に対し配分を行う場合は、26%で全コストモデル（full cost model）に従っている。大学への配分の場合は、追加的コストモデルから全コストモデルに変わりつつある。また、2007年の「大学の自由と責任に関する法」の施行以降厳しい競争にさらされる大学からは、従来の15%では不十分との声が上がっている。

#### 4.4.6 資金配分先

ANR による資金配分先は、主に大学と研究機関である。特に公的研究機関への配分率は高く約 50%に及ぶ。さらに、その中でも CNRS への配分資金が突出しており、配分額全体の 31.5 %に相当する。また、一部の資金はテーマ型公募研究やカルノーラベル研究機関への資金配分を通じて企業にも配分されている。なお、表中にある機関名の略語については、章末の略称一覧を参照されたい。

表 4－3 ANR による資金配分先

| 資金配分対象           |                     | 割合 (%) |
|------------------|---------------------|--------|
| 公的研究機関           |                     | 49.7   |
|                  | 国立科学センター(CNRS)      | 31.5   |
|                  | 国立保健医学研究所(INSERM)   | 7.5    |
|                  | 原子力・新エネルギー庁(CEA)    | 5.4    |
|                  | 国立農学研究所(INRA)       | 3.1    |
|                  | 国立情報学自動制御研究所(INRIA) | 1.5    |
|                  | 開発研究所(IRD)          | 0.7    |
| 大学               |                     | 20.1   |
| 他の高等教育機関         |                     | 7.3    |
| 病院               |                     | 1      |
| 他の研究機関           |                     | 8      |
| 財団(Fondations)   |                     | 2.8    |
| 組合(Associations) |                     | 0.9    |
| 小規模企業            |                     | 1.6    |
| 中規模企業            |                     | 2.9    |
| 中小規模企業以外の企業      |                     | 4.1    |
| その他民間部門          |                     | 1.5    |

出典：ANR Annual Report 2011 をもとに CRDS 作成

## 4.5 資金配分機関（2）～オゼオ（OSÉO）

### 4.5.1 OSEO の概要

OSÉO は、2005 年に研究開発促進公社（ANVAR : 助成や融資により中小企業のイノベーションに対するリスクを負担）と、中小企業開発銀行（BDPME : 中小企業向けに融資と信用保証を行う政府系金融機関）との合併により設立された国営企業であり（国が持分の約 9 割を所有）、技術開発をはじめ中小企業に対する総合的な支援を行う。経済・財務省および高等教育・研究省の監督下に置かれる。

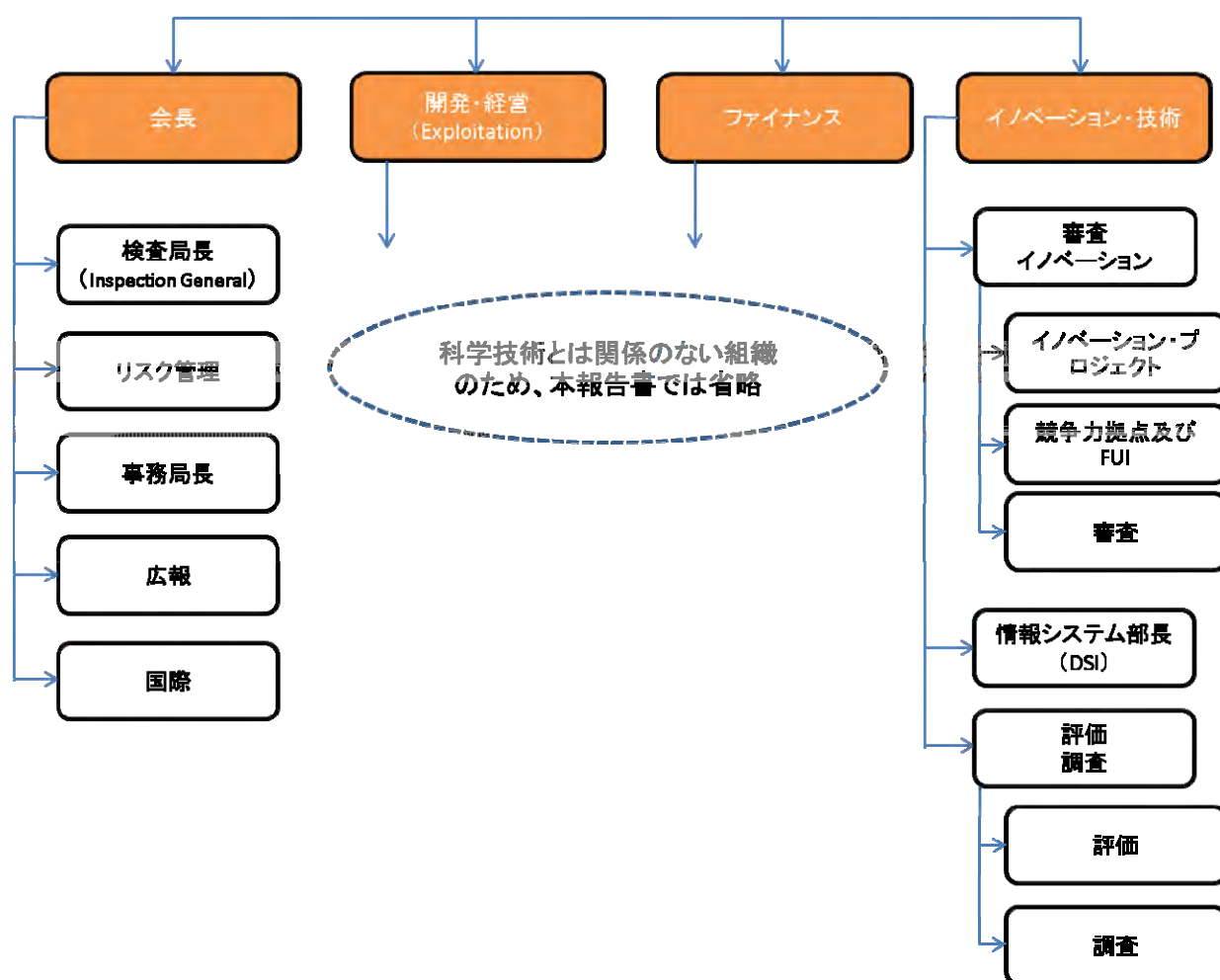
OSÉO はイノベーションを支援する OSÉO innovation、他の金融機関と連携して中小企業に対する投資を行う OSÉO financement、信用保証を行う OSÉO garantie の 3 つの関連企業とともに OSÉO グループを形成する形でスタートした。ただし、2011 年にはこれらのグループは一つの企業に統合され、現在は OSÉO という単一の組織で運営されている。

OSÉO のミッションは、イノベーションに対する支援、信用保証、連携プロジェクトへの支援である。このうち、本稿の分析の対象となるのは、最初のイノベーションに対する支援である。

#### 4.5.2 組織の概要

OSÉO の組織の概要を下図に示した。部門構成は、会長以下の運営部門と実行部門とが並列的に連なる形になっている。会長の下に組織の運営部門があり、その中には国際部署も含まれる。開発・経営部門では主にビジネス開発に関連した部署がある。ファイナンス部門には、主に資金の貸付に関する部署がある。本書の対象であるイノベーション・技術部門には、イノベーション・プロジェクトの審査・管理・評価に関する部署がある。

図 4－9 OSÉO の組織図



出典：OSÉO Annual Report 2011 をもとに CRDS 作成

### 4.5.3 主要プログラムと予算

#### ① 概要

2010 年度、OSÉO は総額 296 億ユーロを 8 万の企業を対象に支援した。そのうち補助金として配分した資金は 19 億ユーロであり、残りの大部分は貸付である。115 億ユーロは債務保証として、90 億ユーロは銀行との共同貸付、72 億ユーロは企業への短期貸付として支援した。なお、これだけ多額の資金援助が可能である背景には、イノベーション・プロジェクト成功時に返還された資金が剰余金としてプールされていること、省際単一ファンド（FUI）と呼ばれる経済・財務省配下の基金からの資金配分を行っていることがある。

また、補助金として配分した資金は競争力拠点（Pôles de compétitivité）を主な対象としており、貸付はそれよりもさらに実用段階に近い活動を対象としている。ローンについては必要量の 100%を融資するのではなく、部分的な融資にとどめる。

資金援助にあたってはビジネスプランに対する審査を非常に重視しているとともに、大型の案件においては過去の実績（特許の有無など）を調査する。組織の一部はもともと銀行であったため、財務分析の専門家は内部に多数所属する。

#### ② 具体的な運用プログラム

OSÉO では、イノベーション（中小企業に対するイノベーション支援）、企業の資金管理（貸付や信用保証）、ビジネスの成長（事業化支援）、国際（フランス企業による海外との共同研究の支援）など、6 つの領域においてプログラムを展開している。科学技術に関連したプログラムはイノベーションと国際であるため、以下ではそれらについて述べる。

##### ● 戦略的産業イノベーションプログラム（ISI）

戦略的産業イノベーションプログラム（ISI）とはイノベーションプログラムの一つであり、最低限 2 つの企業と 1 つの研究機関から成る共同研究に対して資金配分を行う。ISI では、企業により主導される革新的なプロジェクトに対する支援を行っている。ヨーロッパあるいは世界レベルのプロジェクトを創り、それを維持することを目的としている。

具体的には以下のような方針が掲げられている。

- ・ ブレイクスルーとなるような技術を開発するか、あるいは革新的な技術進歩を実現する。
- ・ 消費者あるいは市場に対するイノベーションを実現する。
- ・ 不確実性はあるものの、実現した場合の効果の高い製品・プロセス・サービスの開発を対象とする。

このプログラムの対象となるのは、従業員数が 5,000 人以下の企業と研究機関（官民は問わず）である。ただし、プロジェクトに参加する企業のうちの 하나가プロジェクトのリーダーを務める必要がある。

ISI プログラムで配分された資金の用途は柔軟に決めることができ、人件費、装置や材料の購入費、特許出願料等に充てることが可能である。

共同研究チームにおいては、リーダーとなる企業が積極的に他の企業や研究機関をまとめあげ、プロジェクトを推進することが求められる。

ISI プログラムにより配分される資金額は、300 万～1,000 万ユーロの範囲である。その支援方法には二つのタイプがある。産業研究の段階にあるプロジェクトに対する補助金と、実験開発の段階にあるプロジェクトに対する貸付として資金である。プログラムの対象となるプロジェクトのうち、市場から遠いものが補助金、市場に近いものが貸付となっている。補助金と貸付が同時に提供される場合もあるが、その比率は、市場からの遠近および研究開発にかかるリスクにより決定される。補助金が配分される場合、その額は、研究プロジェクトの予算のうち 25%～45%の間で決定される。ただし、研究機関に対する部分は最大 40%となっている。

### ● 競争力拠点 (Pôles de compétitivité)

競争力拠点もイノベーションプログラムの一つであり、企業を中心組織とし、公的研究機関や大学とともに形成される産業クラスターである。2004 年に最初の公募が開始され、現在はフランス全土に 71 の拠点がある。OSÉO では 2007 年以降にこの公募を担当し、引き続き 2010 年の「将来への投資」政策に組み込まれたプログラムに関する公募を担当した。

プログラムの対象となる主体は、前記の ISI プログラムと同様である。ただし、配分を求める資金額に応じてどちらのプログラムに応募すべきかを定める。競争力拠点の方がより多額の資金を配分している。

### ● 海外のパートナーとともにイノベーションに向けた研究開発を行うプログラム

イノベーションプログラムと並んで、国際プログラムも研究開発を支援するプログラムである。具体的には、海外のパートナーとともにイノベーションに向けた研究開発を行うプログラム、国際的な投資を支援するプログラム、国際的な投資に対する信用保証をするプログラムの 3 つのプログラムから成る。ここでは、最初のプログラムについて述べる。

このプログラムはさらに、ヨーロッパとのイノベーション連携プログラム、技術連携プログラム (APT)、ヨーロッパ外との連携に基づくイノベーションを目指した開発プログラム (ADICI)、から成る。ヨーロッパとの連携とは、EU の FP 7 や EU 参加国間の技術開発における連携を目的とした EUREKA<sup>67</sup>等の枠組みに参加することであり、このプログラムでは参加企業を支援している。技術連携プログラムにおいては、従業員数 2,000 人以下の中小企業を対象とし、1 企業あたり最大 50,000 ユーロの補助金を配分している。ヨーロッパ外との連携プログラムにおいては、従業員数 2,000 人以下の中小企業を対象とし、その企業分の研究開発費（従業員 250 人以下の企業に対してはプロジェクト費用の 65%、従業員 250～2,000 人までの企業に対してはプロジェクト費用の 50%）に対する支援を行っている。なお、プロジェクトが成功した場合は、配分された資金を返還する必要がある。

<sup>67</sup> EUREKA の運営主体は EU とは別個の組織である。http://www.eurekanetwork.org/



### ③ 研究資金マネジメント

フランス各地に約 100 ある拠点において、常に研究のプロポーザルを受け付けている。提出されたプロポーザルについては、それぞれの拠点の担当者が一次審査を担当する。彼らは科学技術分野の専門家であるものの、常に審査が可能であるとは限らないため、審査が困難な場合は適宜外部専門家に依頼する。

なお、競争力拠点についての公募は、公募期間が限られているとともに、OSÉO のウェブサイト上から申し込む形になっている。

資金援助を受けた企業には詳細な支出項目の提出が義務付けられるとともに、公認会計士による監査が行われている。

### ④ 資金配分先

資金の配分先は、中小企業・競争力拠点である。中小企業とは、概ね従業員が 250～5,000 人程度の企業を指す。それよりも小さな規模の企業も支援対象になりうる。競争力拠点とは、サルコジ政権下にて行われた公募において選ばれた産業クラスターである。企業が中心となり、大学や公的研究機関との研究連携を行っている。

OSÉO の目的は中小企業支援や産業振興であるため、大学や公的研究機関単独では支援の直接の対象とはならない。

### ⑤ 支援対象分野

支援対象分野について特段の規定はないものの、支援対象は商業化が見込まれるものに限られる。2011 年度の分野ごとの配分は下記のようにになっている。

表 4－4 OSÉO による支援対象分野

| 支援対象分野   | 割合 (%) |
|----------|--------|
| 工業       | 47.53  |
| ライフサイエンス | 25.13  |
| ICT      | 25.75  |
| その他      | 1.59   |

出典：OSÉO Annual Report 2011 をもとに CRDS 作成

## 4.6 フランスのシステムの良い点と課題

以上の内容を踏まえ、ここでは、近年フランスで行われてきた改革により出現した、注目に値する取り組みについて紹介する。

### ① 研究開発資源の特定拠点への集中

すでに述べたように、フランスでは2005年以降に相次ぐ改革が行われ、Pôles de compétitivité、PRES、カルノーラベル研究機関といった新たな連携の枠組みが作られた。また、将来への投資においては、IDEX（エクセレンス・イニシアチヴ）やLABEX（優れた研究所）、EQUIPEX（優れた研究設備）といった、EX（エクセレンス）を冠した複数のプロジェクトが立ち上げられている。これら一つ一つは個別の政策プログラムであり、一つの拠点に所属する複数の研究主体が同時に採択されうる。そのため、一連の改革により、研究開発資源の集中を実現できる環境が整ったといえる。

たとえば、パリーサクレー（Université Paris-Saclay）と呼ばれる拠点は、もともと PRES、Pôles de compétitivité、カルノーラベル研究機関というプログラムに採択され、資金配分を受けてきた。そこに、2010年以降の「将来への投資」でIDEX、LABEX、EQUIPEXが加わった。その結果、この拠点は27の大学、グランゼコール、公的研究機関及び企業から成る大規模拠点に成長し、2010年以降の10年間で、総額22億ユーロの投資が行われることが決定されている。また、このような多額の資金は、パリーサクレーという一つの運営体のもとに管理されている。

拠点には、例えば、従来あまり活動を共にすることのなかった大学とグランゼコールが、並んで参加している。また、研究には消極的と言われてきた企業も参加している。ではなぜそのような拠点が形成されたか。第一の理由として、時の首相の強いイニシアチブがあったという話を拠点調査において聞くことができた。イニシアチブがどのような形で行使されたかは定かではないが、結果として多様な機関が一つの運営体のもとに参集し、さらにそれに対して多額の資金の投入が決定されたという状況をみると、国内に研究開発資源を集中させて高度な拠点を創ろうという意図が見える。

現在パリーサクレーにおいては、各組織の存続を前提としつつ、“Université Paris-Saclay”という名称により、対外的な窓口を一本化しようとしている。たとえば、これまではグランゼコールで取得した学位と大学で取得した学位、あるいはそれら組織で発表された論文はそれぞれの組織の名前のもとに管理されていたが、今後は Université Paris-Saclay という大学名のもとに管理されることになる。これにより、他国と大きく異なるフランス大学制度に関する理解可能性を高めるとともに、研究開発力を一つの組織名のもとに集中させ国際的なプレゼンスの強化を狙っている。これが政府の二つ目の意図であり、参加各機関にとっても国際的なプレゼンスの高い拠点に参加するメリットがある。より具体的には、参加の大学はより多くの論文を算出する拠点の一員となることにより、参加のグランゼコールは他国に通用する学位を与える組織として認められることにより、また参加の民間企業や公的研究機関は優秀な学生のリクルーティングを容易にすることにより、それぞれこの枠組みに参加するメリッ

トを享受していると考えられる。したがって、性質の異なる多様な機関の集合体であるこのような拠点が、安定的に機能する可能性はあるだろう。

以上の取り組みは、まさに近年開始されたばかりのもので、まだその結果を評価できる段階にはない。また、フランス国内に数か所あるのみで、フランス全体を代表する取り組みであるとは言いがたい。しかし、既存の仕組みを大きく覆す改革であるとともに、成功した場合の影響力は大きいと考えられる。今後の動向を注視することが重要であると思われる。

## ② 既得権益を有する研究機関の存在

上述の内容とは反対に、フランスでは CNRS などの公的研究機関、また航空・宇宙産業、原子力産業などの影響力が強いという歴史的背景がある。そのため、これらの主体が新たな改革を阻害しているという指摘がある。

たとえば、公的研究機関においては、研究資金の大部分が人件費に費やされているという状況が指摘されている。公務員としてテニュアトラック上にある彼らの人件費を削減することは困難であり、それが大規模な改革を妨げているといわれる。また、航空・宇宙産業などの暗黙の優先事項の影響は既に述べたとおりである。これらの優先事項の存在は、プライオリティ・セッティングの変更に対する障壁となっている。

また、政権交代に伴い大きく方針が変わりうる点は、研究資金制度の発展を不安定にさせる要素である。2012 年 5 月に樹立したオランド政権は、サルコジ大統領の行った極度の競争政策に対し否定的な見解を示している。そのことは、現在議論が継続されている、高等教育・研究会議（Assises de l'enseignement supérieur et de la recherche）の方向性にも反映されている。この会議では、現在の研究開発制度の重要な根拠法である「研究のための計画法」と「大学の自由と責任に関する法」の 2013 年初頭の改正を視野に入れており、この結果研究資金制度にどのような影響が及ぶかを注視する必要がある。

## 4.7 日本の政策への示唆

フランスの制度は現在のところ流動的であり、その中から直ちに日本の政策への示唆を引き出すことは難しい。しかし、上述のパーリーサクレー拠点の設立のように、複数の政策プログラムを組み合わせることで極めて大規模な研究・教育・産業化の拠点を出現させたという点は注目に値する。フランスの拠点政策は、たとえば優れた研究拠点の IDEX、優れた研究室の LABEX、優れた研究設備の EQUIPEX といった形で細分化されていることに特徴がある。この細分化された政策プログラムごとに ANR による公募が行われ、それに対し同地域にある複数の拠点が採択された。また、それらの拠点の中には、政治的な意図により一つの運営体のもとに統合されたものもある。一つの地域の組織に複数の競争を勝ち抜かせたうえで後にそれを統合することにより、結果的に一つの拠点に対する多額の研究開発資源の投資を可能にしている。一つの拠点を多面的に評価し、その結果特に優れた拠点に資金を集中させるという手法は、検討に値するものと思われる。

#### 4.8 略称一覧

| 略称      | 正式名称                                                                                | 日本語名称                   |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ANR     | Agence nationale de la recherche                                                    | 国立研究機構                  |
| BRGM    | Bureau de Recherches Géologiques et Minières                                        | 地質・鉱山研究所                |
| CEA     | Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives                      | 原子力・新エネルギー庁             |
| CIAP    | Comité interministériel d'audit des programmes                                      | プログラム監査省際委員会            |
| CNES    | Centre National d'Etudes Spatiales                                                  | 国立宇宙研究センター              |
| CNRS    | Centre national de la recherche scientifique                                        | 国立科学センター                |
| EPA     | Établissement public à caractère administratif                                      | 行政的性格公設法人               |
| EQUIPEX | Equipements d'excellence                                                            | 優れた研究設備                 |
| FUI     | Fonds unique interministériel                                                       | 省際単一ファンド                |
| GIP     | Groupement d'intérêt public                                                         | 公益組合法人                  |
| IDEX    | Initiatives d'excellence                                                            | イニシアチヴ・エクセレンス           |
| IEED    | Instituts d'excellence sur les énergies décarbonnées                                | 脱炭素エネルギー中核研究所           |
| IGAENR  | Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche | 高等教育・研究管理監察総局           |
| IHU     | Instituts Hospitalo-Universitaires                                                  | 橋渡し研究を推進するトップレベル大学病院研究所 |
| INRA    | Institut national de la recherche agronomique                                       | 国立農学研究所                 |
| INRIA   | Institut national de recherche en informatique et en automatique                    | 国立情報学自動制御研究所            |
| INSERM  | Institut national de la santé et de la recherche médicale                           | 国立保健医学研究所               |
| IRD     | Institut de recherche pour le développement                                         | 開発研究所                   |

|       |                                                                |                 |
|-------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| IRNS  | Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire             | 放射線防護・原子力安全研究所  |
| IRT   | Instituts de Recherche Technologique                           | 技術研究院           |
| ISI   | Innovation stratégiques industriels                            | 戦略的イノベーションプログラム |
| LABEX | Laboratoires d'excellence                                      | 優れた研究室          |
| LOLF  | Loi organique relative aux lois de finances                    | 予算組織法           |
| MESR  | Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche       | 高等教育・研究省        |
| MIRES | Mission interministérielle recherche et enseignement supérieur | 研究・高等教育省際ミッション  |
| PRES  | Pôle de recherche et d'enseignement supérieur                  | 研究・高等教育拠点       |
| SNRI  | Stratégie nationale de recherche et d'innovation               | 国の研究・イノベーション戦略  |

## 4.9 参考文献

- 猪瀬秀博、資金配分機構の国際的比較分析とその在り方、第2章フランス、(財)政策科学研究所、2004年
- 大久保嘉子、フランスの研究・イノベーション戦略 競争力強化政策の策定と実施のロード・マップ、科学技術社会論研究第8号、pp63-80、2011年
- 小林信一、柿沼澄男、大久保嘉子、主要国の学術研究体制に関する調査研究、第4章フランス共和国、学術政策研究会、東京、1997年
- 柴田治呂、フランスの科学技術政策の変遷、(独)科学技術振興機構研究開発戦略センター、2009年
- 独立行政法人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～フランス～」、2011年
- 萩原愛一、フランスの学術研究及び技術開発の方向づけ及び計画化に関する法律(立法紹介 フランス)、外国の立法 23巻3号、pp109-116、1984年
- FutuRIS, 2011, La Recherche et l'Innovation en France
- Nelson, R. (ed.), 1993, National Innovation Systems, Oxford: Oxford University Press.
- OECD, OECD R&D Statistics 2010
- 予算組織法 (LOLF)、Loi organique n° 2001-692 du 1er août 2001 relative aux lois de finances、  
[http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=60425E77C6FF3CAECBC7DBA07D66AF41.tpdjo12v\\_3?cidTexte=JORFTEXT000000394028&dateTexte=20130125](http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=60425E77C6FF3CAECBC7DBA07D66AF41.tpdjo12v_3?cidTexte=JORFTEXT000000394028&dateTexte=20130125)
- 元老院ウェブサイト <http://www.senat.fr/rap/l11-658-2/l11-658-2198.html>
- 2012年度予算法付属文書 (Annex au projet de loi de finances pour 2012)、  
[http://www.performance-publique.budget.gouv.fr/farandole/2012/pap/pdf/PAP2012\\_BG\\_Recherche\\_enseignement\\_superieur.pdf](http://www.performance-publique.budget.gouv.fr/farandole/2012/pap/pdf/PAP2012_BG_Recherche_enseignement_superieur.pdf)



## 5. EU

### <概要>

- EU では、2002 年にバルセロナで開催された欧州理事会で、EU 全体の研究開発費を対 GDP 比で 3%とする目標が設定され、この目標の実現を目指して EU 自体の研究開発支出を増加させている。
- EU の研究開発の具体的なプログラムとしては、先端研究や人材育成、共同研究促進を目的とした「フレームワークプログラム (FP)」があり、2007 年～2013 年までの予定で FP7 が実施されている。
- 研究開発に係るそれ以外のプログラムとしては、「競争力・イノベーションフレームワークプログラム (CIP)」、「地域結束政策プログラム (Cohesion Policy Programme)」がある。
- 研究開発に関する政策決定は、アドバイザリー機関や担当欧州委員、分野担当の欧州委員会総局などと研究・イノベーション総局が協議し、調整を経て決定され、議会・理事会が採択する。
- 最も重要な FP7 に関して、全体の担当は研究・イノベーション総局であるが、People プログラムは教育総局、Ideas プログラムは資金配分機関の欧州研究機構 (ERC) が担当している。
- FP7 の目的は、欧州域内での共同研究の促進、民間からの研究開発投資を引き出す、欧州の競争力を増すなどである
- FP7 の一部である Ideas プログラムは ERC が担当しており、EU 域内で先端的な研究を行う研究者へ資金提供し、特色あるプログラムと運営方法で高い評価を得ている。
- FP7 の次のプログラムである「Horizon 2020」は、その概要が公表されているが、EU 議会・理事会でまだ採択されていない。



## 5.1 研究開発資金の概況

### 5.1.1 概況

EU（欧州連合）は欧州の 27 カ国が加盟する国際機関で、加盟国が単独では効率的に実施できないさまざまな事業を行っており、その一環として研究開発の支援事業も行っている。

EU は、各国からの拠出金や独自の財源により運営されている。もっとも大きな財源は各国からの拠出金である。その他付加価値税や関税の一部などがある。EU は現在 2007 年から 2013 年までの財政フレームワークの期間にある。

研究開発に関しては、2002 年にバルセロナで開催された欧州理事会において、2010 年までに EU 全体の研究開発費を対 GDP 比で 3%とする目標が設定され、2010 年以降もこの目標は継続されており、EU の経済・社会全体に関する戦略文書、“Europe 2020”の目標の一つになっている。この目標の実現を目指して EU は EU 自体の研究開発支出を増加させている。

EU の資金は加盟各国の拠出金などを元に成り立っているため、EU の事業は各国の研究開発支援を補完するためのものと位置付けられる（補完性原則）<sup>68</sup>。すなわち、EU は加盟国自身が行える事業については EU では行わずに、加盟国が実施する施策を補助するために様々な事業を行うことが原則となっている。しかし科学技術・研究開発に関しては加盟国単独では十分な支援が行えないという共通認識の下に、EU 共通の政策を決定し、様々な手段で研究開発の支援を行っている。

### 5.1.2 研究開発予算策定プロセス

EU は加盟 27 カ国の拠出金により運営される一種の国際機関であり、科学技術・イノベーション政策に関しても国際機関として各国の意見を反映させなくてはならない。したがって研究開発支援も例外ではなく、加盟国の意見が反映される。EU 全体の資金計画に関しては、EU では通常 7 年間ごとに、当該の期間が開始する前に財政フレームワーク（Financial Framework）という計画を策定する。この計画の策定には、理事会、欧州議会、欧州委員会のすべてが関わる。すなわち、欧州委員会が予算の原案を作り、理事会・欧州議会に提出された後に予算委員会（欧州議会および閣僚理事会のメンバーにより構成される）が訂正・追記などを行い、採択される。また毎年の予算も同様の手続きを経て作成される。現在は 2007 年から 2013 年までの財政フレームワークの期間である。

科学技術・イノベーションに関する予算も同様の手続きを経ている。財政フレームワークの中で科学技術やイノベーションにどの程度の予算が割り当てられるかが決定され、さらに具体的なプログラムの中で分野別やプログラム別などの細かい割り当てがなされることとなる。後述する FP7 では財政フレームワークと実施期間を一致させ、財政計画全体の中における研究開発資金の割合がよりわかりやすくなっている。これは次期研究開発支援プログラムである「Horizon 2020」でも同様で、次期財政フレームワークの期間が 2014 年から 2020 年であるのに合わせて 7 年計画となっている。

<sup>68</sup> Subsidiarity と呼ばれ、EU Treaty, Part One, Article 5 に記載されている。また EU による科学技術の支援に関しては Riesenhuber criteria と呼ばれる基準が適用される。詳細については Priority Setting in the European Research Framework [http://www.euussciencetechnology.eu/uploads/docs/vinnova\\_FPpriority\\_2009.pdf](http://www.euussciencetechnology.eu/uploads/docs/vinnova_FPpriority_2009.pdf) の P.17 を参照。

一方、EU の予算編成も通常の政府と同じく政治的なプロセスである。特に EU の場合は各国政府や各種団体の利害が複雑に絡み合い、その予算策定プロセスを正確に把握することは難しい。しかし、自分たちの主張を反映させるため、各国の政府のみならず各国の資金配分機関、研究機関はブリュッセルに事務所を置くことが一般的で、また EU への働きかけ（いわゆるロビイング）を行うことを専門とするコンサルタントや企業も多く存在している。

### 5.1.3 研究資金全体

EU の研究資金制度には複数の研究支援プログラムが存在し、「フレームワークプログラム（FP）」や「競争力・イノベーションプログラム（CIP）」が代表的なものである。また地域を助成する資金である「構造基金（Structural Fund）」や「結束基金（Cohesion Fund）」などにも研究開発に使用される資金が含まれる。

### 5.1.4 第7次フレームワークプログラム（FP7）

EU の研究開発資金では、フレームワークプログラムの現行プログラムである第7次フレームワークプログラム（FP7）が最も大きい。EU は 2013 年 1 月現在 27 か国から構成されているが、この FP7 にはこの 27 か国の他にも協力国（Associated Countries）と呼ばれる国が参加している。協力国は EU 加盟国以外で FP7 に参加する協定を結んでいる国々のことで、2013 年 1 月現在アイスランド、ノルウェー、スイス、リヒテンシュタイン、クロアチア、トルコ、アルバニア、FYROM（マケドニア）、モンテネグロ、セルビア、ボスニア・ヘルツェゴビナ、イスラエル、フェロー諸島（デンマーク自治領）の 13 か国と地域である。

FP7 は、4 つの研究開発プログラムである Cooperation（共同研究）、Ideas（先端研究）、People（トレーニング・キャリア開発）、Capacities（研究インフラ・中小企業支援・他）と、直接 EU が運営する JRC（共同研究センター）から主に構成される。このうち、Ideas は ERC（後述）、People は EU の教育・文化総局が担当しているが、それ以外のプログラムは EU の研究・イノベーション総局が担当し、基本的な方針を決定するとともに、他の総局との調整も担当している。また研究・イノベーション総局は EU の他機関、欧州議会や理事会などへの研究開発関連の政策の提案（Proposal）を行う。ただし、プログラムの事務的な作業は大部分が研究・イノベーション総局から EU の実施機関（Executive Agencies）と呼ばれる組織の一つである研究実施機関（REA）に移っている。

### 5.1.5 CIP と結束政策プログラム

CIP と結束政策プログラムは FP7 ほどよく知られていないが、どちらも EU の研究開発に対する資金提供プログラムである。CIP は中小企業、結束政策プログラムは EU 域内の発展が遅れている地域の研究開発インフラや人材育成への資金提供を主な目的としている。

### 5.1.6 研究開発資金の流れ

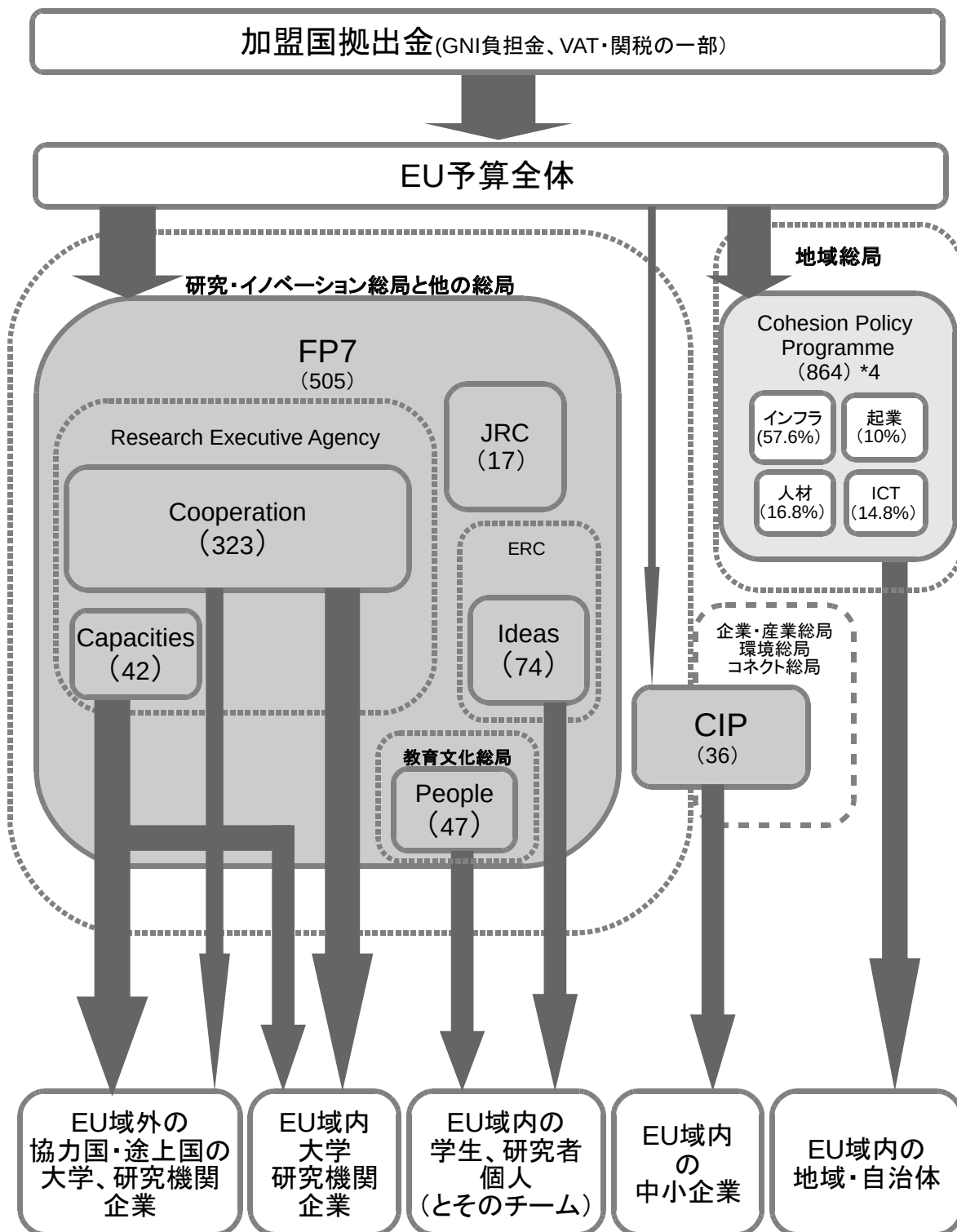
次ページの図 5-1 は EU 内部の研究開発資金の流れと、その担当機関の概要を表したも

のである。数字は各機関やプログラムの予算、単位は億ユーロである。予算は全て 2007 年から 2013 年の 7 年間の合計であることに注意する必要がある。加盟国が拠出した資金が EU 予算として編成され、その後に後述する FP7、 結束政策プログラム、CIP などの研究開発支援プログラムを通じて様々な研究機関に支出されていくことがわかる。

FP7 の内部でも研究・イノベーション総局や教育文化総局などで担当が分かれている点に注意が必要である。

EU の予算全体は 2007 年から 2013 年の 7 年間で総額 9,747 億ユーロであり、FP7 はその 5.1%、結束政策プログラムは 8.8% を占める。ただし、毎年の EU 予算に直接 FP7、結束政策プログラムという予算項目が記載されるわけではない。EU の予算は Heading と呼ばれる項目ごとに分類されている。

図5-1 EUの研究開発資金フロー図（単位：億ユーロ）



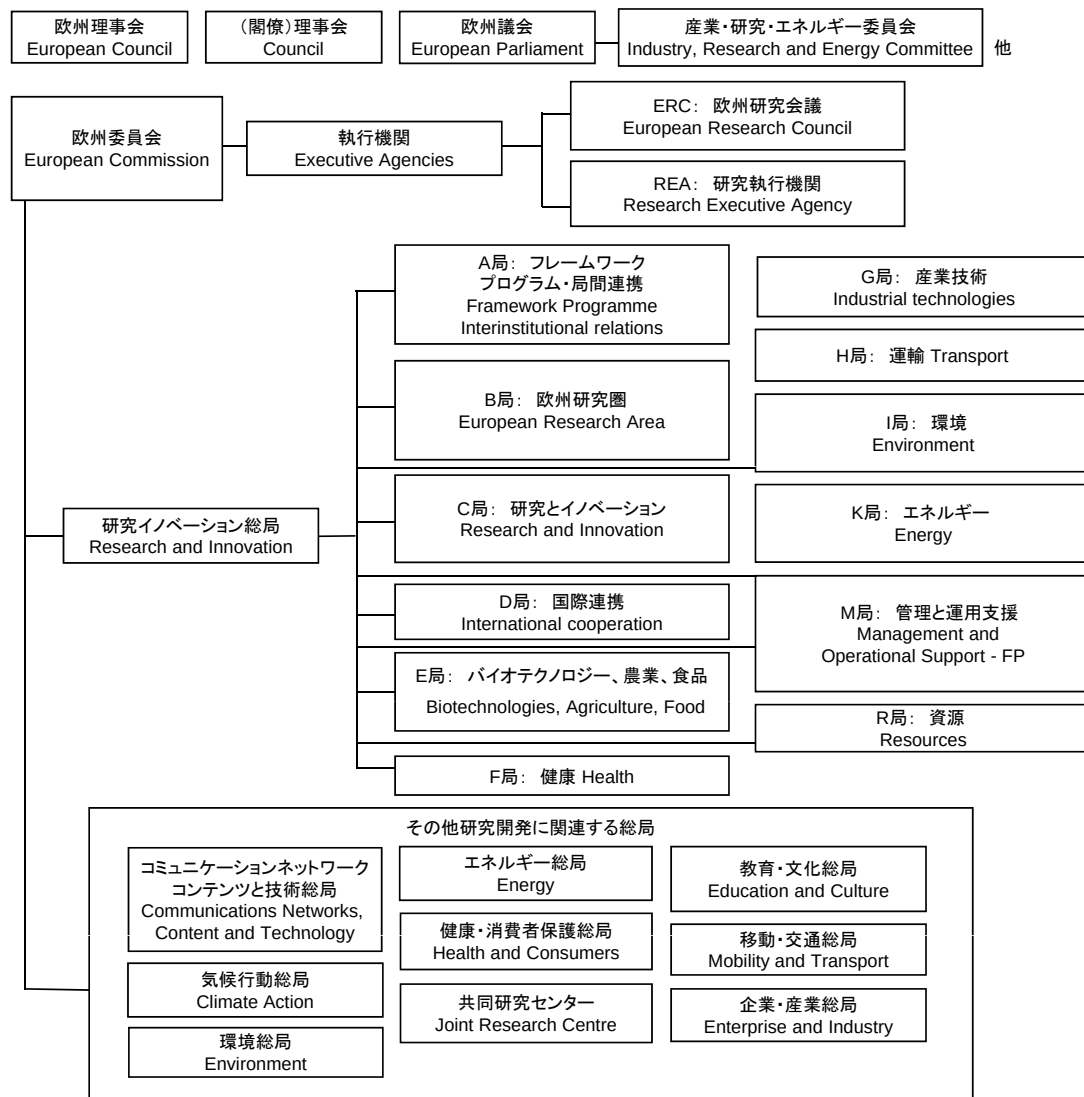
出典：CORDIS ウェブサイトから CRDS 作成

## 5.1.7 関連組織

### ① 概要

以下は EU 内の研究開発に関連した組織の図である。研究・イノベーション総局は特に重要な総局であるため内部の各局を示してある。

図 5－2 関連機関の組織図



出典：EU ウェブサイト、EU 駐日代表部ウェブサイトより CRDS 作成

### ② 各組織の役割

EU には、加盟国首脳等で構成される欧州理事会（政治的合意のみで立法的決定は行えない）の他、直接選挙による欧州議会、加盟国を代表する閣僚で構成され立法及び政策決定を行う機関である理事会（閣僚理事会又は EU 理事会とも言われる）、行政機関的性格の欧州委員会、欧州司法裁判所、欧州会計検査院等がある。

欧州委員会は、各加盟国から 1 名ずつの 27 名の委員（いわゆる「閣僚」に相当）から成り、

その内の 1 名が研究・イノベーションを担当しており、対外的に EU の科学技術・イノベーション政策を代表している。

次に、総局はいわゆる「中央省庁」にあたり、立法・政策の提案、政策の執行・実施監督、予算案の策定・執行等を行っている。

EU は理事会、議会、委員会など各種機関を包含するが、単に“EU”と言った場合行政機関である欧州委員会（EC）を指すことも多い。この報告書では混乱を避けるため特に EC と区別する必要が無い場合は EU として表記している。

各機関の中で、特に科学技術・イノベーションと関係する機関を以下に示す。

- 欧州議会：産業・研究・エネルギー委員会
- 理事会：競争力理事会（域内市場、産業、研究を所掌）
- 欧州委員会：研究・イノベーション総局（その傘下の JRC）、コミュニケーション・ネットワークとコンテンツ総局、企業・産業総局、地域総局等

#### (1)研究・イノベーション総局

この中で特に研究・イノベーション総局は、政策立案機関であるとともに、主に公募型研究経費である枠組計画の執行により資金配分機関としての性格も強く持っており、EU の科学技術・イノベーション政策、研究開発資金制度において重要な機関である。また企業・産業総局、環境総局、コミュニケーションネットワーク・コンテンツと技術総局、エネルギー総局など他の総局もそれぞれの担当分野における科学技術・イノベーションに関連した政策の形成を行っている。これらの各総局が作成した案を研究・イノベーション総局が調整し、政策案としてまとめている。

研究・イノベーション総局は、前ページの図 5-2 にある通り 12 の局に分かれており、主要な分野別の局および機能別の局（プログラム管理、研究とイノベーションなど分野を特定しない）に分かれている。研究・イノベーション総局全体で 1,175 名の人員がいる。多くの場合、各分野の担当者はその分野の専門家であり、長期間その分野の担当をしている。

#### (2)JRC

研究開発に関しては、EU にも JRC と呼ばれる研究機関が存在するものの、これは EU が科学技術の関連する政策を作成する際に専門的なアドバイスやエビデンスを提供するために研究を行っている機関であり、通常の研究開発を行っているわけではない（一部例外もある）。したがって研究開発に関しては各国の研究機関や EU 加盟国が共同で行うプロジェクト（例として EMBL、ESS など）が主に行っている。

#### (3)欧州研究会議（ERC）

欧州研究会議（ERC）は FP7 の各プログラムのうち、先端的な研究を EU 域内で行う研究グループに支援を行う Ideas プログラムの運営を行っている団体で、Ideas プログラムは別名

を ERC とも言う。ERC については、資金配分機関として詳述する。

#### (4)研究執行機関（REA）

研究執行機関（REA）は、EC が実施する FP7 の一部の業務を遂行するために、欧州議会および欧州理事会の決定により設立された。現時点では FP7 の期間のみ（FP7 は 2013 年に終了するが終了後の管理のため 2017 年まで）運営される予定であるが、その後延長される可能性もある。REA は研究総局、企業・産業総局、情報社会・メディア総局、運輸・エネルギー総局により監督される。

担当業務は、マリーキュリーアクション（People）、中小企業関連業務（Capacities）、宇宙・セキュリティプログラム（Cooperation）などであり、REA が管理する予算は毎年 10 億ユーロで、2013 年には 16 億ユーロとなる予定である。

## 5.2 ファンディングポリシーとその運用

EU は、EU 全体のファンディングポリシーの中で最も重要であり最上位の概念として、欧州研究圏（ERA）構想を示している。FP7 や CIP などの様々な取り組みは、この ERA 構想を実現するための仕組みとされている。ERA は欧州を単一の研究領域として統合するという構想で、欧州が目指すべき目標である。ERA の構想の原点は、欧州の研究開発は各国ごとに分断されており、そのため効率が悪くなっており、資金不足・研究を促進し成果を利用する環境の欠如・研究活動の分断・研究資源の分散などが生じているという問題意識である。

そこで欧州委員会はこの問題を解決するために、2000 年 1 月に ERA の創設を提案、同年 3 月に欧州理事会で承認された。その後 ERA は長い間 EU の研究開発における最上位概念として示されてきており、その間変遷もあるが、以下の 3 つの概念である。

- 研究の「域内市場」の創設。この領域内では知識、研究者、技術が自由に移動でき、協力が増大し、競争を促進し、資源のよりよい配分が実現される。
- 欧州内の研究開発の多くを占める各国が個別で行う研究開発活動を協調して行うように改善し、欧州全体の研究開発活動の風土を変えていく。
- 研究開発政策以外の EU や各国の政策（経済・社会・環境政策など）を考慮に入れた上で策定された欧州全体のファンディングなどの研究開発政策である。

また研究開発資金に関しては、EU は研究開発支援に関して「EU 諸国の研究開発投資を対国内総生産（GDP）比 3%に引き上げる」（バルセロナ目標）という具体的数値目標を掲げている。

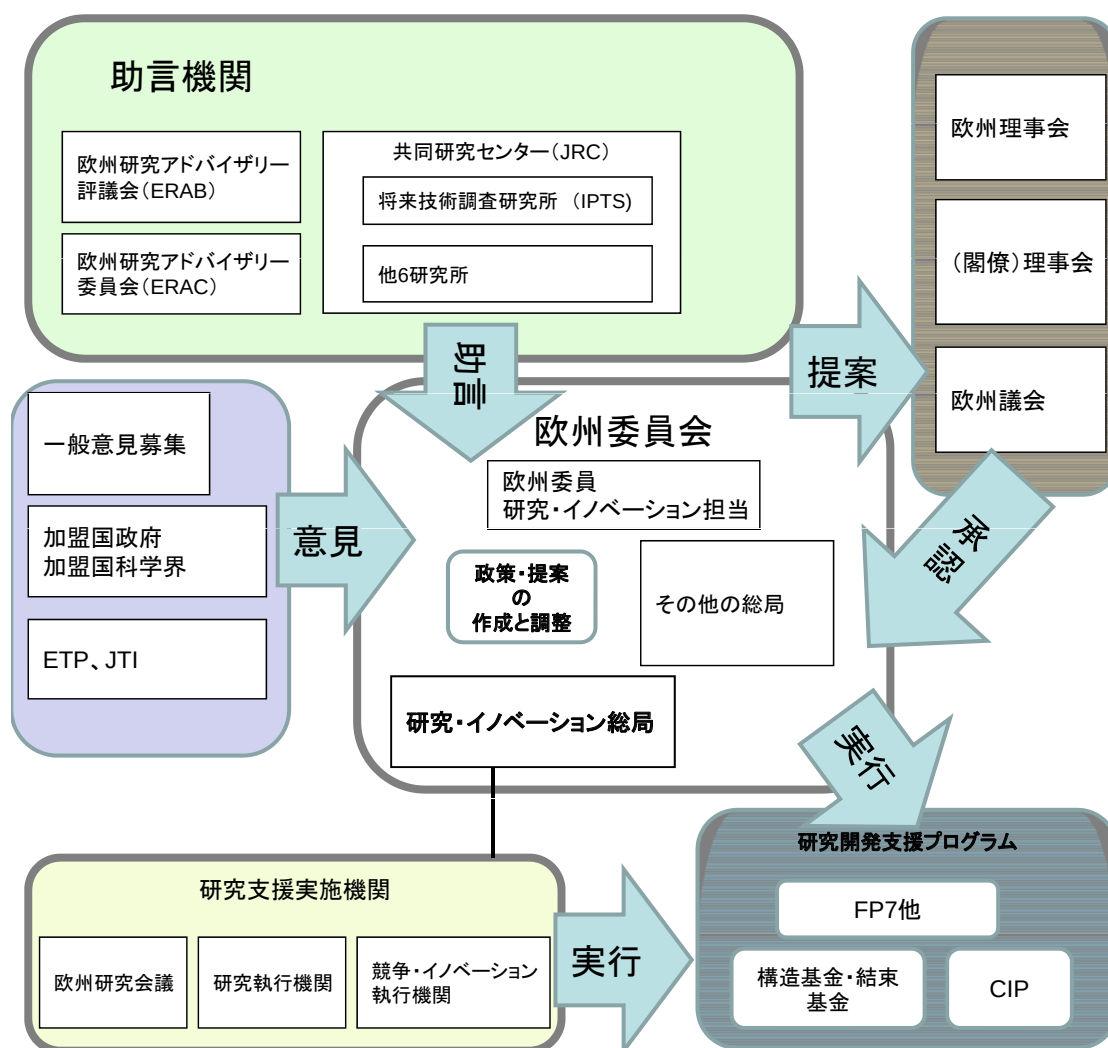
このように、EU のファンディングポリシーは、欧州全体の研究開発の力を合わせ、研究開発自体を活発にするとともに、世界の他の地域との競争に打ち勝つ能力を育成することに主眼を置いている。この考え方に基づき、EU の中でも最も優れた研究拠点に優先的に資金を配分する FP7 が実施されている。しかし、同時に EU の研究開発力全体も底上げしなくてはならないことから、一部の優れた国や地域、研究拠点に資金を配分だけでなく、やや実力に劣る地域に対しても結束政策プログラムを通じて資金が行き渡るようにし、研究開発インフラの構築や人材育成を支援している。



### 5.2.1 投資のプライオリティ・セッティング

EU のファンディングを含む研究開発関連の政策の決定プロセスは、全体として以下の図のようになっている。

図 5－3 EU の研究開発に関わる意思決定プロセス



出典：EU ウェブサイト、EU 駐日代表部ウェブサイトより CRDS 作成

全体のプロセスの核となるのは欧州委員会、特に研究・イノベーション総局である。研究開発に関わる各界の意見は、いくつかの組織やプロセスから集約されプログラム作りに反映される。代表的なものとして ERAC（加盟国代表）、ERAB（学会代表）、ETP（産業界）、パブリックコンサルテーション（一般大衆）などがある。

各助言機関は、JRC の将来技術調査研究所のように、常設のシンクタンクのような機関もあるが、「欧州研究アドバイザー評議会」（ERAB）のように、高名の研究者が年に数回集まり提言を發表する場合もある。

また別のアドバイザー委員会である「欧州研究アドバイザー委員会」(ERAC)は前身の科学技術研究委員会(CREST、1974年設立)を引き継いで2010年に設立されている。ERACはCRESTの時代から一貫してフレームワークプログラムの方針についてのアドバイザーの役割を果たしており、フレームワークプログラムの初期から活動している。ERACは欧州委員会によって主催され、年4回EU加盟国およびFP7加盟国からの委員が集まって開催され、FP7のWork Programmeや欧州委員会の提案内容について議論を行う。

ETPはある業界や特定技術に関する企業と大学、研究機関などが集まって研究開発戦略を話し合う場(プラットフォーム)となっており、現在30以上のETPが存在する<sup>69</sup>。ETPは戦略的研究アジェンダ(SRA)と呼ばれる研究戦略を発表している。

政策の形成過程では、それぞれの分野ごとに研究・イノベーション総局が担当の総局と調整を行う。例えば、環境分野であれば環境総局と調整を行う。

各プログラムは策定過程でも事前評価が行われ、FP7の場合も“Impact Assessment”としてプログラム開始前の2005年に報告書が発行され、非常に詳細な検討が行われている。

そのように策定された政策は、欧州理事会、理事会、欧州議会に「提案」という形で提出され、各機関が審議を行った後で採択されることとなる。したがって研究開発においても、当初の政策とは異なった資金量や配分割合となることもあり得る

## 5.2.2 事後評価・プロジェクト成果の取り扱い等

EUの事後評価システムについて、現在進行中のFP7のひとつ前のファンディングプログラムであるFP6について述べる。FP6は2002年から2006年まで実施されたプログラムで、現在はすべての研究プロジェクトが終了している。

FP6に関しては、まずすべてのプロジェクトについてそのプロジェクトの詳細と実施結果についての報告書が、EUの情報公開サイトである“CORDIS”において公開されている。

また、包括的な最終報告書が2009年2月に、専門家のグループによって作成・公開されている。専門家は、各国の大学教授や研究機関の長、行政機関や企業の責任者などである。この報告書の作成は欧州委員会から専門家に委託されて行われたもので、欧州委員会ではフレームワークプログラムの終了から2年以内に包括的な事後評価(ex post evaluation)を行うことが定められている。

この報告書ではFP6の具体的な成果がある程度数値化され、改善点や今後のFPへの教訓などが詳細に指摘されているが、評価の基軸として以下の4点が挙げられている。

- FP6の正当性 – 目的が正しかったか
- 実施方法 – プログラムの実施方法は正しかったか
- 成果 – 期待されていた成果は達成されたか
- 提言 – 今後どのような改善がなされるべきか

上記に述べた包括的な報告書とは別に、JRCの活動に関する評価と、情報通信技術分野(FP6ではISTと呼ばれる、FP7からはICT)についてはそれぞれ別の専門家グループが報告書を作

<sup>69</sup> 個別のETPのリストはこちらを参照: Individual ETPs [http://cordis.europa.eu/technology-platforms/individual\\_en.html](http://cordis.europa.eu/technology-platforms/individual_en.html)

成している。いずれも欧州委員会からの依頼に基づいたものである。

欧州委員会は、上記の評価報告書に基づいたその内容を吟味し、その評価への対応と今後の方針について述べる報告書を作成している。

このように過去のフレームワークプログラムにおいて得られた評価は、次のフレームワークプログラム（当該報告書が作成された時点では FP8 と呼ばれていた）へと生かされることが上記報告書に明言されており、また実際にそのような過程を経て FP7 の次のプログラムである Horizon 2020 の計画は作成されている。

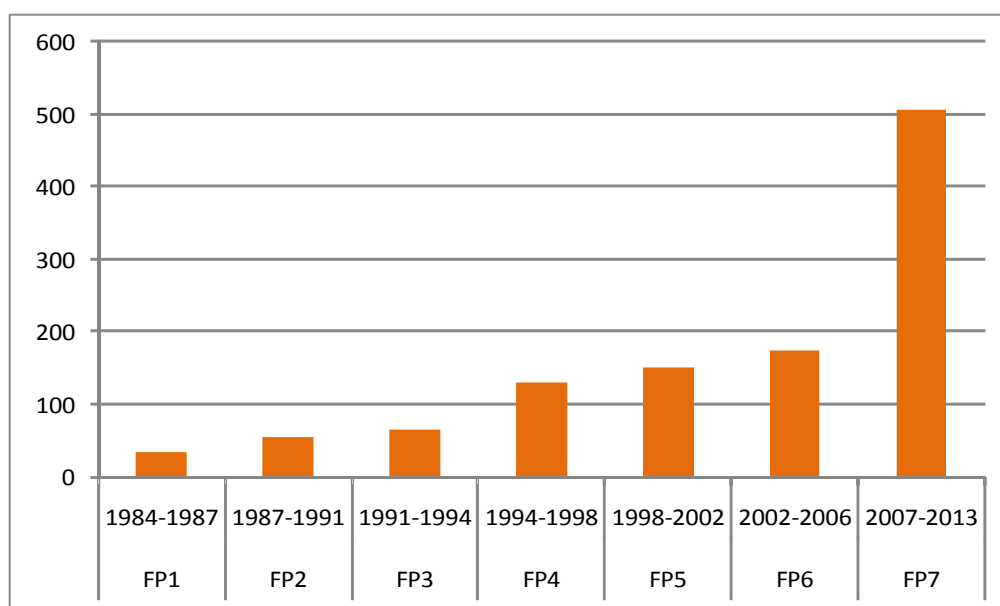
### 5.3 ファンディング事例（1） ～第7次フレームワークプログラム（FP7）

EUの研究開発資金において、もっとも重要な役割を果たすのはFP7であるが、FP7は次に述べるERCが担当するIdeasプログラムを除き、EUの内部部局である研究・イノベーション総局が直接資金を提供し、実施はREAが行っている。ここではIdeasプログラムを含めたFP7全般の運用状況について述べる。

#### 5.3.1 予算

次の図はこれまでの各FPの予算額の推移である。この予算額は、実施する年数が異なるため単純に年額で比較することができない。またFP6までは前のフレームワークプログラムの終了と次のフレームワークプログラムの開始の年が1年重複していたがFP7からは重複せず、また期間も7年間で長くなっている。これは、FP7からEUの財政フレームワークの期間にFPも期間を合わせるようになったからである<sup>70</sup>。

図5-4 FPの予算額推移

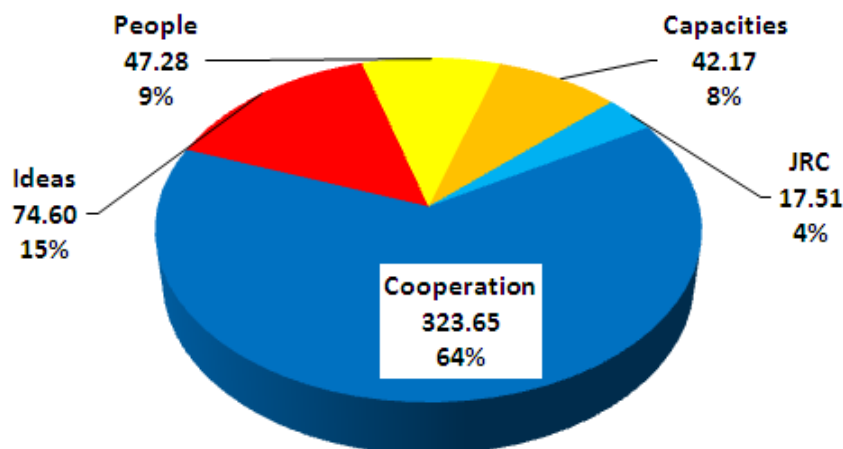


出典：CORDIS ウェブサイト

FP7(2007年-2013年)は、大きく4つの研究開発プログラムであるCooperation(共同研究)、Ideas(先端研究)、People(トレーニング・キャリア開発)、Capacities(研究インフラ・中小企業支援・他)と、直接EUが運営するJRC(Joint Research Center)から主に構成される。その他に原子力研究のEuratomもFP7に含まれる。以下の図は各プログラム別の資金配分で、Cooperationが最も大きな割合を占めることがわかる。

<sup>70</sup> 出典：大磯輝将「研究開発戦略－新リスボン戦略とFP7」

図5-5 FP7のプログラム別資金配分（総額：505.21億ユーロ）



出典：European Commission, Decision of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006.

### 5.3.2 資金配分先

#### ① 機関別

FP7の資金の配分先を研究プロジェクト参加組織のタイプ別に見てみると、いくつかの特徴がある。FP7はまだ終了していないため、2007年から2010年までの応募数、採択数を合計した結果から考察する。まず応募者数から見ると、高等教育機関が約2.5万件と最も多く、その次が民間企業の約1.7万件で、公的研究機関の約1.5万件が続く。高等教育機関が多いのはやはり母体となる数が多いことがあると考えられるが、民間企業は応募数全体の約4分の1を占め、これだけ参加しているというのはFP7の大きな目標の一つである産業から研究開発資金を引き出すこと、また産学の連携がなされているという表れであると言える。

次に採択数から見ると、やはり高等教育機関、企業、公的研究機関の採択数が多い。高等教育機関が約6千件、次が民間企業の約5千件、公的研究機関が5千件弱である。応募数と同様に採択数でも民間企業の存在が目立っており、採択数でも採択数全体の約4分の1を占めている。

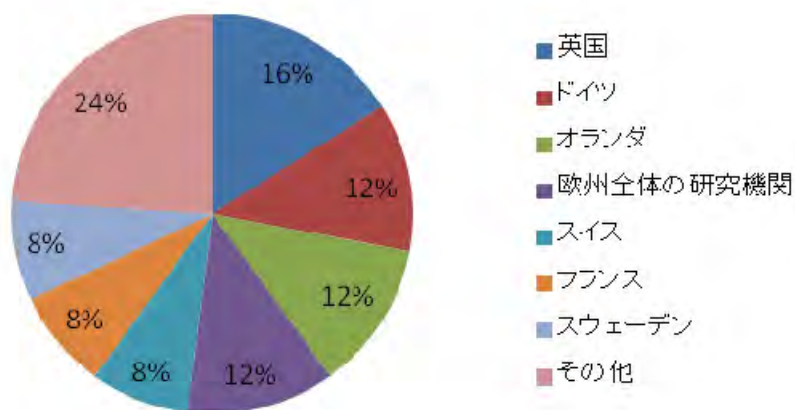
#### ② 国別

次に、国別にFP7からの配分額を見ると、以下の表のようにになっている。表はその国に存在する機関がFP7から受け取った資金量の割合である。ここで、欧州全体の研究機関とはCERN、EMBLなどの欧州全体が参加する研究機関のことである。やはり優秀な大学を多く擁する英国がトップであり、ドイツ、オランダがそれに続いている。また欧州全体の研究機関もFP7から多くの資金を受け取っており、EU全体の研究にFP7が役立っていることがわかる。

またスイスはEU加盟国ではないがFP7に参加できる協力国の立場でありながら8%を占め、

FP7 で大きな存在となっていることがわかる。

図 5－6 FP7 からファンディングを受け取った機関の所在国(単位：パーセント)



出典： FP7 Interim evaluation 2011

また、これら以外の国で重要な国の参加数および資金の獲得状況は以下のようになっている。

表 5－1 BRICS 及び米国の FP7 への参加（2010 年 3 月まで）

| 国名    | 参加したプロジェクト数 | FP7 から得た資金額<br>(単位:百万ユーロ) |
|-------|-------------|---------------------------|
| ロシア   | 237         | 28.69                     |
| インド   | 145         | 17.37                     |
| 中国    | 144         | 16.01                     |
| 米国    | 289         | 14.73                     |
| 南アフリカ | 91          | 12.44                     |
| ブラジル  | 78          | 11.40                     |

出典： FP7 Interim evaluation 2011

これらの国は EU 加盟国、FP7 協力国（157 ページ参照）ではなく（第三国 Third Countries と呼ばれる）、本来は FP7 から資金を受け取れる立場には原則的にない。しかし FP7 では例外的に資金の提供を受けられる場合がある。以下はそれらの条件である。

- その国が「国際協力パートナー国リスト」(The list of International Cooperation Partner Countries, [ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/guideline-third-country-participants\\_en.pdf](ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/guideline-third-country-participants_en.pdf)) に記載されている場合（ほとんどの国が発展途上国や中進国で、インド、中国、ブラジル、南アフリカ、ロシアが含まれる）。
- 国際協力パートナー国ではない場合（米国や日本など先進国の場合）、FP7 を含め研究資金協力に関する協定が締結されている場合。
- また、特定の分野での研究に関してその国との相互資金提供協定が Work Programme に記載されている場合（例：健康分野の 2009 年の Work Programme には、米国の国立衛生研究所から欧州の研究者が資金提供を受けているため、FP7 から米国の研究者も資金提供を受けられることが記載されている）。
- ある研究プロジェクトに特定の国の特定の機関や研究者の参加が不可欠と考えられ、更に他の資金源が見つからない場合。

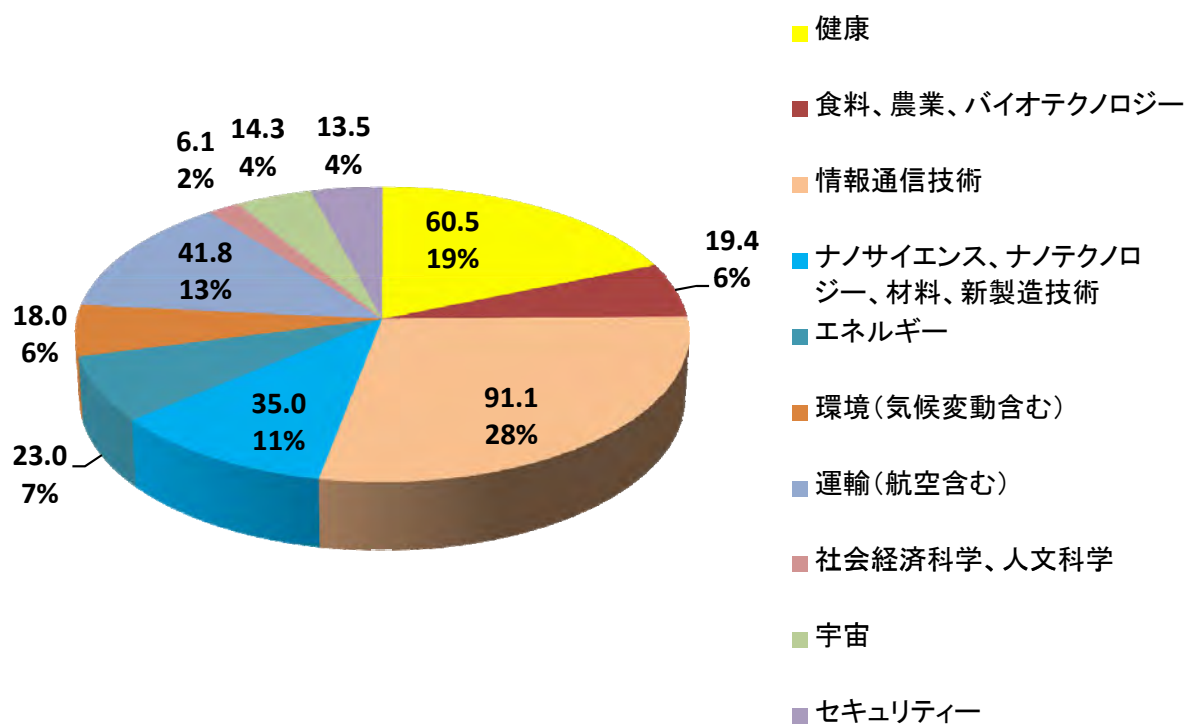
こうした例外を設けることで、EU 域外の発展途上国と EU の研究者の協力を促したり、米国などの優れた研究機関や研究者の参加を得たりすることが出来るようになっている。ただし、加盟国で最も FP7 からの獲得額が大きいドイツの FP から獲得した額は同期間で 34.6 億ユーロであるため、比較した場合一番獲得額の大きなロシアでも 0.3 億ユーロに過ぎず、それ程大きいとは言えない。

### 5.3.3 支援対象分野

ファンディング対象の分野に関しては、ワークプログラム（Work Programme）と呼ばれる対象分野の詳細な目的やその実現方法について記述した文書が存在し、各年度に更新される。

FP7における各プログラムの資金配分を図に示す。7年間の総額は505.21億ユーロとなっている。また原子力関連の研究についてはこれとは別に、EURATOMから27.5億ユーロが支出される。また図はFP7の分野別の資金配分である。情報通信、健康、運輸、ナノサイエンス・ナノテクノロジー・材料・新製造技術などの比重が高いことがわかる。

図5-7 FP7の分野別資金配分（総額：505.21億ユーロ）



出典：Budget breakdown of the Seventh Framework Programme of the European Community (EC) 2007-2013) and Euratom (2007-2011) (in EUR million)



### 5.3.4 研究資金マネジメント

#### ① 研究審査

FP7における研究審査過程において、以下にその詳細を述べる。

- 審査の前段階
  - ・ 欧州委員会が学術テーマごとに **Work Programme** を発表し、公募の内容や時期、実施の仕方について公開する。
  - ・ 次に、コールと呼ばれる実際の公募 (**Calls for proposals**) が発表される。コールには、応募の際に必要なもの、募集の期限、予算などが示されている。
  - ・ 評価委員会が選定される。選定の際には、専任の評価専門家というものは存在せず、データベース (**CORDIS** データベースと呼ばれる) から選定される。その際に、学術界出身・産業界出身・ジェンダー・出身国と地域などのバランスが考慮される。その他の選定基準は、専門性、言語能力、機密契約に同意できるか、利益相反の有無などである。評価者は EU 域内全体から集められ、域外から参加する場合もある。
  - ・ 欧州委員会による事務的な研究提案の確認がなされる。必要とされる書類が提出されているか、応募するコンソーシアムの条件との適合などである。
  - ・ 評価委員への説明がなされる。**Work Programme** の説明、評価基準と評価プロセス、利益相反についての確認などが行われる。
- 個別審査作業
  - ・ 採択に関してはプログラムごとに細かい点は異なるが、ほとんどの場合ピアレビュー・システムが採用されている。最初に **Individual evaluation** と呼ばれる、個々の提案の評価が 1~3 日間程度、3~5 人の評価委員により行われる。この際に確認される点は、以下のとおりである。
    - プロポーザルは **Work Programme** や重点領域に即しているか？
    - 倫理・安全性・ジェンダーの観点からプロポーザルは適切か？
  - ・ この評価の結果、プロポーザル提出者へのコメントをまとめた、**Individual Evaluation Report (IER)** と呼ばれる 2~4 ページのレポートが作成される。このレポートは、審査の概要（総合点、全体コメント、要求額の適切さ）と、助成対象とすべきかをまとめる。この評価についての基準は、科学的卓越性、プロジェクト実施と管理の品質と効率、プロジェクトの結果による影響などである。各項目は 5 段階の点数により評価される。
- パネルによる評価作業
  - ・ **IER** に基づき、専門家が集まり、欧州委員会担当者の下で合意を形成する“**Consensus Meeting**”と呼ばれるパネル評価が行われる。
  - ・ この評価では、“**Consensus score**”と呼ばれる個別評価のスコアをまとめて、単に平均ではなく参加者が合意したスコアが決められる。その後スコアをまとめて“**Consensus report**”

と呼ばれるレポートを作る。

- ・ 提案をランキング付けした後、応募者それぞれに結果を通知する。

## ② 研究評価

FP7 に関しては、事前・中間・事後のすべてが行われている（事後はプログラム終了後に行われる予定）。事前評価は Ex ante 評価と呼ばれ、FP7 開始の数年前から開始されていた。中間評価は Interim 評価と呼ばれ、FP7 開始後 1 年ごとに応募数、参加数などのデータとともに今後の方針などについて報告を行っている。

資金の受け手側（プロジェクトを実施する研究機関）の資金使用状況などに関しては、プロジェクトの会計報告や定例会議を通じて欧州委員会および実施機関もある程度関与するが、主体的にプロジェクトの方針を決めるなど、ある程度以上の介入はしないようである。これは FP7 のプログラムによっても異なる。

## 5.4 ファンディング事例（２） ～Ideas プログラムと欧州研究会議（ERC）

上述した FP7 の中でも、斬新な試みで、評価が高いのが Ideas プログラムである。ここでは Ideas プログラムの詳細とそれをファンディングしている ERC について述べる。

### 5.4.1 Ideas プログラムの概要

FP7 の主な目的は EU 各国に散らばる研究者や研究機関が共同研究を行い、それにより研究成果の向上を図ることである。一方、Ideas プログラムはその中では異色とも言えるプログラムで、研究者個人を主なターゲットとするプログラムである。Ideas プログラムの最も大きな目的は、EU の科学的に卓越した、創造的な（同時に成果が不確実な）研究を行う研究者を支援することである。Ideas プログラムの支援対象分野は人文・社会科学を含む全分野である。

Idea プログラムのファンディングを受けた研究者の中から、すでに 5 人のノーベル賞受賞者と 3 人のフィールズ賞受賞者が出ている。うち一人は 2010 年にノーベル物理学賞を受賞したコンスタンチン・ノボセロフで、ロシア人であるがイギリスのマンチェスター大学に在籍して Starting Independent Researcher Grant を受けた。

### 5.4.2 プログラムの特徴

Ideas プログラムにはいくつかの特徴があり、まず機関ではなく「研究者個人（とその研究チーム）」への助成を目的とすること、次に科学的にその研究が優れているかどうか（科学的卓越性）のみを選考基準とすることである。実用性があるかどうかという点や経済的な影響などは考慮されないものとされている。Ideas プログラムは全分野が助成の対象で、EU（および協力国）域内で研究を実施する研究者が対象となっており、これは必ずしも申請時点で欧州内に住んでいなくてもよいということを意味する。申請時点では対象地域に居住していなくても、資金の受給が決定したあとに対象地域に移動する意思があれば申請できる。したがって欧州外の研究者を呼び寄せる効果がある。またプログラムの種類として、これまでは“Starting Independent Researcher Grant（以降「スターティンググラント」）”、“Advanced Grant（以降「アドバンスドグラント」）”という二つがメインのプログラムであったが、2011 年に Proof of Concept というプログラムを追加し、それに加えて Synergy Grant と Consolidator Grant というプログラムを更に追加し、徐々に対象となる研究形態を拡大している

### 5.4.3 予算

FP7 の中で、Ideas プログラムは 7 年間で 75 億ユーロ、全体の 15%を占めている。年間の予算は増加しつつある。2014 年以降のホライズン 2020 においても増加していく予定になっている。

### 5.4.4 プログラムの詳細

各プログラムの詳細は以下のとおりである。なお、スターティンググラント、アドバンスドグラントはすでに 2007 年から毎年公募が行われているが、Proof of Concept, Synergy Grant,

Consolidator Grant は公募が開始されて間もないかもしくは公募開始前であることに注意する必要がある。

#### ① スターティンググラント

- ・ 博士号取得後 2 年以上 9 年以内の若手研究者を対象
- ・ EU 内の公的機関および企業の研究者
- ・ 毎年 10 万～40 万ユーロの研究費を最長 5 年間 （最大 200 万ユーロ）

#### ② アドバンスドグラント

- ・ すべての EU の公的機関および企業の研究者が対象
- ・ 過去 10 年間に重要な研究実績があること
- ・ 先端的な研究であること
- ・ 毎年 10 万～50 万ユーロの研究費を最長 5 年間にわたり支援

#### ③ Proof of Concept

- ・ すでに ERC の助成金を受けている研究者を対象
- ・ 1 件あたり最 大 15 万ユーロ、最長 1 年
- ・ 研究成果の製品化のための準備作業
- ・ 2011 年から開始、3 回公募を実施

（以下のプログラムは開始前）

#### ④ Synergy Grant

- ・ 3-4 名の研究者のチームが対象
- ・ 最長 6 年間で最大 1500 万ユーロ
- ・ プログラムは開始前で、現在準備中

#### ⑤ Consolidator Grants

- ・ 博士号取得後 7 年以上 12 年以内の準若手研究者を対象
- ・ 最長 5 年間で最大 200 万ユーロ
- ・ プログラムは開始前で、現在準備中

#### 5.4.5 採択審査

審査に際してはパネルレビューの方式を採用している。科学の分野に応じて 25 のパネルを募集の際に設置する。分野別には物理学・工学が 10、人文社会科学が 6、ライフサイエンスが 9 となっている。各パネルは 8 人ずつから成り、4 人は元々パネルのメンバーで、Scientific Council により任命され、あとの 4 人はその都度外部から招聘される。パネルのメンバーは全てウェブサイトで公開される。

パネルのメンバーは国際的に募集されているため、不足が生じることは無く、パネルに参加する研究者のプールをあらかじめ作るように募集前から準備が行われる。

#### 5.4.6 評価

Ideas プログラムの評価は、FP7 の全体評価の一部としても行われるが、2010 年から 2011 年にかけて評価のタスクフォースが作られ、集中的に評価が行われた。このタスクフォースによる評価は、特に FP7 の後継プログラムとなる「Horizon 2020」に向けて ERC をどのように改善すべきかという点に重点が置かれている。

改善点として指摘された主な事項としては、研究者の資金管理と報告が煩雑で研究者に負担をかけているとの声が多いためできる限り簡素化すること（これは「Horizon 2020」に向けて FP7 全体の改善としても提唱されていることである）、受け入れ側に負担になることを避けつつも適切な資金用途の監視がなされるような監査方法への改善、プログラムを担当する ERC の欧州委員会、研究・イノベーション総局からの独立性の向上、また独立しつつも EU 内の他の資金配分機関・研究機関、EU 加盟各国の学術会議などとの連携の強化などが改善点として指摘されている。

#### 5.4.7 プログラムの採択数および採択率

スターティンググラントおよびアドバンスドグラントの採択率は 10%強と低く、非常に競争的である。また、1 回の応募数はスターティンググラントが 2,000-3,000 件、アドバンスドグラントが 2,000 件前後である。下記は、開始から現在までの応募数と採択数の合計、および採択率である。

表 5-2 ERC のプログラム実績

| プログラム名           | 応募数（累積） | 採択数（累積） | 採択率(%) |
|------------------|---------|---------|--------|
| スターティンググラント      | 18,623  | 1,467   | 10.4   |
| アドバンスドグラント       | 8,043   | 1,092   | 14.2   |
| Proof of Concept | 226     | 84      | 37.1   |

出典: ERC ウェブサイト

#### 5.4.8 欧州研究会議（ERC）

Ideas プログラムを担当しているのが、欧州研究会議（ERC）であり、以下に概説する。

##### ① 組織

ERC には二つの意味があり、FP7 のプログラムの一つである Ideas プログラムを運営する組織の名前と、その Ideas プログラム自体も ERC という呼ぶ場合がある。

ERC は上記のとおり Ideas プログラムの運営を行う組織で、欧州委員会のエグゼクティブ・エージェンシー（実施機関）という位置づけである。このエグゼクティブ・エージェンシー

は特定の事業を実施する組織として設置され、現在“Council Regulation(EC) No 58/2003”という EU 規則に基づき 6 つ存在している。

ERC はさらに内部で“Scientific Council”と“ERC executive Agency”に分かれる。

- **Scientific Council:** ERC の方針や戦略を決める組織で、22 人の著名な研究者から構成され、研究者は欧州委員会により指名される（4 年間、1 度だけ更新可能）。Scientific Council は科学的側面から ERC の戦略を決定し、年次 Work Programme の策定（研究公募の内容、評価基準の策定も含む）、ピアレビューの方法の決定、レビューメンバーとなる専門家の選定と認証などを行う。運営業務の品質確保や、科学界からの意見の反映の役割も担っている。
- **ERC Executive Agency:** ERC の実務を担う組織で、年次 Work Programme の実施、研究公募の実施と情報提供、ピアレビューの実施、資金提供に関わる契約の締結、研究者へのフォローアップ、広報や ERC 関係者との報告・連絡などを行う。2011 年現在、360 人のスタッフが在籍し、そのうち 8 人が EU 加盟国からの出向である。

また欧州委員会の役割については、EU の行政機関である欧州委員会は、ERC に対し FP7 を通じた資金の供給、ERC の独立性を保証しつつもその業務内容を監督、ERC 内の Scientific Council によって決められた Work Programme の採択などを実施して、ERC の業務を支援している。

## 5.5 EU のシステムの良い点と課題

EU は単独の国の政府ではなく、国際機関であるため、通常の国のシステムと比較するのは難しいが、EU の目的とする EU 域内での研究協力の向上や EU 域内の世界に対する競争力の向上などに EU のファンディングプログラムが役立っているかどうかという視点で考察してみる。

まず、EU が今日の FP7 のような枠組み、プログラムを継続して実施し、今後も発展させていこうと考えていることそれ自体が関係者の非常に多大なる努力が必要であったことが窺われる。ある程度経済規模や経済レベルが似ているとはいえ、何度も戦争を経験している国々が共同で競争力を高めていこうと考え、実施していること自体が素晴らしい取り組みだと思われる。

次に、個々のファンディングプログラムについてみると、FP7 はそれぞれのプログラム別にその目的に貢献している。Cooperation プログラムでは 3 か国以上の研究機関の参加が必須であり、英国、フランス、ドイツ、北欧諸国などの欧州内の先進国のみならずポーランド、スペイン、イタリア、ハンガリーなどの人口は多いものの研究面では現時点でやや劣る国との連携が多く見られる。

また Ideas プログラムでは、ボトムアップで卓越した先端科学の研究を行う研究チームへのファンディングを行い、通常ではリスクが高かったり実現可能性が低かったりと考えられるような研究へのファンディングを果敢に行っている。Ideas プログラムからファンディングを受ける研究チームは自動的に高い研究実績を認められたこととなり、科学者コミュニティからの評判も非常に高い。Ideas プログラムの選考方法は国際的なレビューワーを集めて行われており、選考後にレビューを行った研究者の名前が公開されるなど非常に透明性の高いシステムになっている。このため、次の EU のファンディングプログラム、Horizon 2020 では Ideas の規模が拡大することが予想されている。

こうした FP7 への評価は、結果として研究者からの申請数と採択率に見ることができる。2007 年から 2009 年までの 3 年間の採択率（資金を受け取ることが決定した申請・提案数を全申請数で割った数字）は、Cooperation で約 15%、Ideas で約 14%、People で約 30%、Capacities で約 17%、全体では約 21%とかなり低くなっている。

FP7 に関しては手続きが煩雑であったり、研究協力ができる他の研究機関を探すのが難しかったりといった批判も多いが、それでも資金が必要とされ、多くの研究者や研究機関を引き付けているということができる。

## 5.6 日本の政策への示唆

EU と日本（政府）は異なる性質をもつため、単純に比較することは難しいが、前項でも述べたように EU の成功例は日本にとってはアジア近隣各国との共同研究や一体となった競争力の向上の必要性を示唆ということになるだろう。しかし EU とアジアの国々では諸条件が大きく異なり、困難の度合いは高くなる。本来研究は政治的な問題とは切り離されて考えられるべきであるが、EU の事例を見ると逆に研究における協力が加盟国の結びつきを強めてい

る面もある。日本は困難な近隣諸国との関係構築の一つのツールとして研究を用いることも可能である。そして国際研究協力、共同での競争力向上が実現した際にはアジアは現在高い成長を続ける地域であり、日本もその恩恵の一部を受けることができると思われる。



## 5.7 略称一覧

| 略称     | 正式名称                                                   | 日本語名称            |
|--------|--------------------------------------------------------|------------------|
| CIP    | Competitiveness and Innovation Programme               | 競争力・イノベーションプログラム |
| CORDIS | Community Research and Development Information Service | 研究開発コミュニティ情報サービス |
| CREST  | The Scientific and Technical Research Committee        | 科学技術研究委員会        |
| EC     | European Commission                                    | 欧州委員会            |
| ERA    | European Research Area                                 | 欧州研究圏            |
| ERAB   | European Research Area Board                           | 欧州研究圏理事会         |
| ERAC   | European Research Area Committee                       | 欧州研究圏委員会         |
| ERC    | European Research Council                              | 欧州研究会議           |
| ESF    | European Science Foundation                            | 欧州科学財団           |
| ETP    | European Technology Platform                           | 欧州技術プラットフォーム     |
| EU     | European Union                                         | 欧州連合             |
| FP7    | Framework Programme 7                                  | フレームワークプログラム 7   |
| ICT    | Information and Communication Technology               | 情報通信技術           |
| IST    | Information Society Technologies                       | 情報社会技術           |
| JRC    | Joint Research Center                                  | 共同研究センター         |
| JTI    | Joint Technology Initiative                            | 共同技術イニシアチブ       |
| REA    | Research Executive Agency                              | 研究執行機関           |
| SRA    | Strategic Research Agenda                              | 戦略研究アジェンダ        |

## 5.8 参考文献

- 大磯輝将、「研究開発戦略－新リスボン戦略と FP7」
- 科学技術政策研究所、「科学技術を巡る主要国等の政策動向分析第3部第3章 欧州編」
- European Commission, COM(2002) 499 final COMMUNICATION FROM THE COMMISSION MORE RESEARCH FOR EUROPE Towards 3% of GDP
- European Commission, COM(2005) 119 final Proposal for a DECISION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning the seventh framework programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)
- European Commission, COM(2009) 210 final “Communication from the Commission to the Council, the European parliament, the European economic and social committee and the committee of the regions”
- European Commission, COM (2009) 116; "A Strategy for ICT R&D and Innovation in Europe: Raising the Game "Cohesion policy 2007-2013: Research and Innovation”
- European Commission, 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)
- European Commission, Decision of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006
- European Research Council, European Research Council Task Force Final Report
- European Commission, Ex-post evaluation of the Direct Actions under the Sixth Framework Programmes for European Commission, Research Technology Development and Demonstration carried out by the Joint Research Centre, SEC(2008)3015 5 COM (2008) 533
- European Commission, FP7 ICT work programme 2013
- European Commission, FP7 Interim evaluation 2011
- VINNOVA(2009), Priority-setting in the European Research Framework Programmes
- European Research Council(2011), ERC Annual Report
- 研究・イノベーション総局ウェブサイト (<http://ec.europa.eu/research/>)
- CIP ウェブサイト (<http://ec.europa.eu/cip/>)
- CORDIS ウェブサイト (<http://cordis.europa.eu/>)
- ERA ウェブサイト (<http://ec.europa.eu/research/era/>)
- ERC ウェブサイト (<http://erc.europa.eu/>)
- Horizon 2020 ウェブサイト (<http://ec.europa.eu/research/horizon2020/>)
- InfoRegio ウェブサイト [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/](http://ec.europa.eu/regional_policy/)



## 6. 韓国

### <概要>

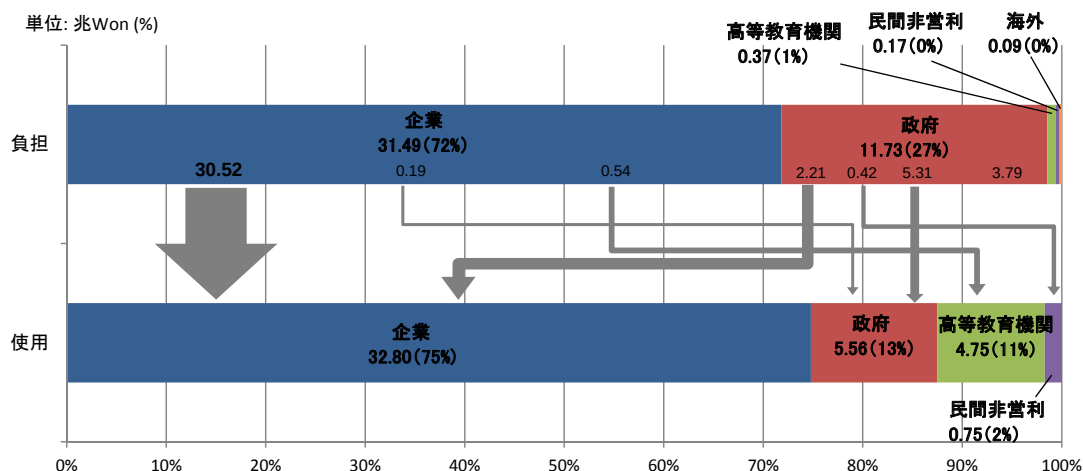
- ・ 韓国の研究資金は、産業界が7割程度、政府が3割程度を負担しており、官→産、産→学といったセクターを超えての資金フローは比較的少ない。
- ・ 政府の科学技術予算の7割程度が、国家科学技術委員会により決定されている。また、予算の内訳を見ると、基礎研究を所管する教育科学技術部と産業技術研究を所管する知識経済部の科学技術予算がそれぞれ政府科学技術予算のおよそ1/3ずつ程度となっている。
- ・ 教育科学技術部の資金は、その6割程度が資金配分機関である韓国研究財団(NRF)により、大学・研究機関等に競争的資金として配分される。また公的研究機関に対しては一部ブロックファンドが配分される。
- ・ 知識経済部の資金は、そのほとんどが傘下の資金配分機関経由で研究機関・企業・大学等に競争的資金として配分されている。公的研究機関のブロックファンドは、教育科学技術部と比較すると少ない。
- ・ 総じて、韓国の研究資金は、競争的資金が中心となっている。また、競争的資金のプロジェクト評価が厳しく成果を出すことを強く求められるため、研究が短期志向に陥りやすい点がある。更には、省庁を超えたシームレスなファンディングが欠如している。
- ・ 一方で、研究マネジメントについては様々な合理的な取り組みを行っており、全省庁の研究開発事業を一元管理したデータベースの活用による重複投資排除や、研究費カード制の導入による資金管理事務の簡素化等の工夫がなされている。
- ・ 韓国では、5年に一度、大統領が変わるたびに大規模なシステム改革が行われる。本報告書では、2008年に発足した李明博政権下でのシステムについて述べる。2013年2月に発足した朴槿恵政権下で、科学技術行政改革が行われる点に留意する必要がある。

## 6.1 研究開発資金の概況

### 6.1.1 主要セクターとその役割

韓国における研究開発（R&D）資金のフローを図6-1に示す。韓国の R&D 活動は、日本と同様に民間が主体となっており、国全体の R&D 支出のおよそ 72%を民間が、27%を政府が負担している。一方、R&D 資金の使用側をみると、産業界が 75%、公的研究機関が 13%、大学が 11%となっており、官→産、あるいは産→学・研の資金フローは極めて少ない様子がうかがえる。

図6-1：韓国における研究開発資金のフロー（2010年）



出典：OECD, R&D Statistics 2010

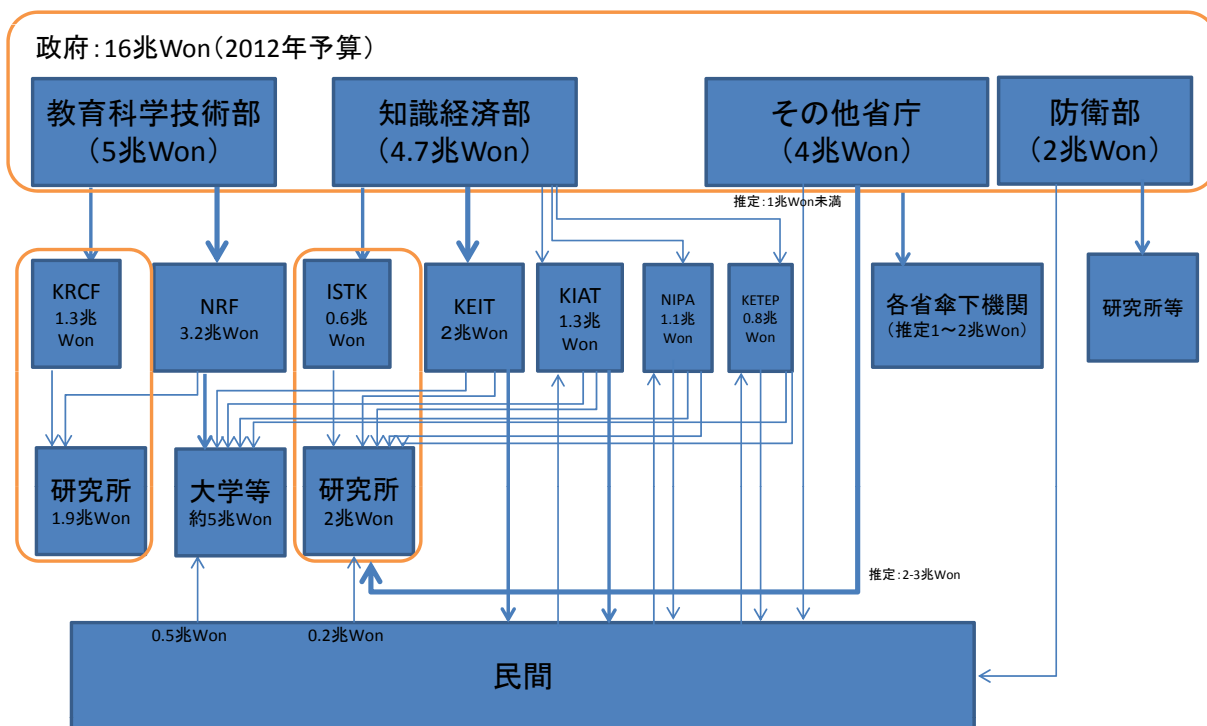
この他に、韓国における R&D 資金の特徴として以下が挙げられる。

- R&D 投資の伸び：韓国では、研究開発投資が増加傾向にある。2008年に発足した李明博政権下では、2012年までに政府研究開発投資を1.5倍増とする目標を掲げて、これを達成する等、積極的な投資拡充政策を展開していることが背景にある。
- サムスン電子の投資：民間企業全体の27%、国全体の約二割がサムスン電子による投資である。よって、同社の方針が国全体の R&D 投資の動向に大きく影響し得る。
- 基礎研究比率が上昇傾向にある。とりわけ、政府部門における上昇率が高い。この背景には、政府 R&D 投資の基礎・基盤研究比率を5割（基礎研究は35%）とする等の基礎研究拡充政策を掲げていることがある。
- 研究者一人当たりの研究費が他の先進国と比較して少ない。

### 6.1.2 資金の流れ

韓国における政府 R&D 資金のフロー（推定）を図 6-2 に概観する。

図 6-2 韓国における政府研究資金のフロー（推定）



注：研究所・資金配分機関の金額は、総予算額であるため、R&D 以外の資金を含む。

出典：JST/CRDS 推計

政府科学技術予算の省別の内訳をみると、2012 年予算ベースで、およそ 3 割を教育科学技術部（MEST）および知識経済部（MKE）が、次いで 15%を防衛部が担っている。

MEST の科学技術予算は、全体の 6-7 割が競争的資金を配分する韓国研究財団（NRF）、全体の 2-3 割が公的研究機関に対するブロックファンドを配分する基礎技術研究会（KRCF）を通じて研究機関・研究者に配分されており、省（MEST）が直接研究者に配分している予算は極めて少ないものと推定される。また、NRF の予算の約 3 割が公的研究機関、約 7 割が大学に配分されていると推定される。

資金の受け手側から見ると、KRCF 傘下の研究所の予算は、概ね 2/3 が KRCF のブロックファンド、残る 1/3 が競争的資金により賄われている。

大学の理工系教員の人件費は、「教育費」に計上されているため、「科学技術予算」には含まれていない。また、大学の施設・設備費は、原則各大学が獲得した競争的資金の間接経費によって賄われている。

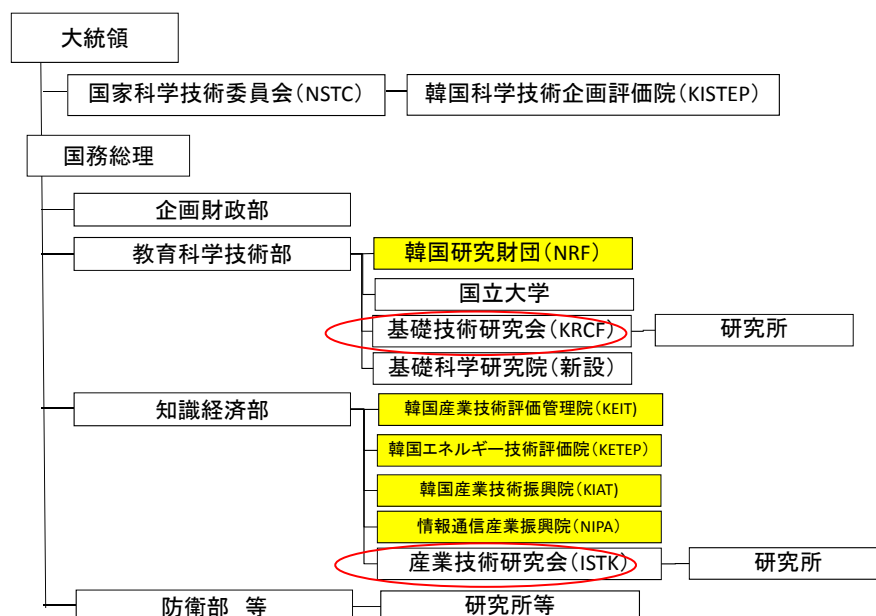
MKE の科学技術予算は、その 1 割強が公的研究機関に対するブロックファンドを配分する産業技術研究会（ISTK）に、残る予算のほとんどが資金配分機関経由で民間企業、研究機関等に配分されている。MKE 傘下の資金配分機関の中で最大のものが韓国産業技術評価管理院（KEIT）であり、MKE の予算の半分程度を配分している。また、KEIT のファンディングの半分程度が企業に配分されている。省（MKE）が直接研究者に配分している予算は極めて少ないものと推定される。

## 6.2 予算配分と実施に係る組織

韓国では、研究開発資金は、そのほとんどが各省傘下の機関を通じて研究機関・研究者に配分される仕組みになっている。予算規模の大きい省について、その概要を以下に説明する。ただし、2013年2月25日に発足する朴槿恵政権下では、大規模な省庁再編を行うことが予定されており、下記状況は政権発足前の状況について述べたものである点に留意されたい。

図6-3 韓国の科学技術関係機関

(赤丸がブロックファンド、黄色くマークしたものが競争的資金の配分機関)



出典：JST/CRDS「科学技術・イノベーション動向報告-韓国編」（2010年度版）



### 6.2.1 教育科学技術部（MEST）

MEST は、科学技術予算が 2012 年予算ベースで 5 兆 Won と最も多く、全体の 31% を占める。MEST の資金のうち、公的研究機関のブロックファンドは基礎技術研究会（KRCF）を通じて配分される。一方で、大学に対する研究開発に係るブロックファンドはない（教員の給与は、教育費に分類されているため科学技術予算の対象外となる）。また、競争的資金は、資金配分機関である韓国研究財団（NRF）を通じて研究者に配分される。以下、各機関の概要を紹介する。

#### ① 基礎技術研究会（KRCF）

KRCF は、韓国の理研と称される韓国科学技術研究院（KIST）や、ビッグサイエンスを担う韓国航空宇宙研究院（KARI）、韓国原子力研究院（KAERI）等、基礎研究に係る 13 の研究機関を傘下に抱えている。総予算額は 2011 年実績で 1 兆 9158 億 Won である。このうち、ブロックファンドに相当すると想定される政府出捐金は、2011 年実績でおよそ 1.3 兆 Won、政府受託研究は 0.6 兆 Won となっている。

#### ② 韓国研究財団（NRF）

NRF は、韓国の基礎研究に係る資金を配分する資金配分機関である。総予算額は 2012 年実績で 3.2 兆 Won であり、ほとんどの資金を、大学及び KRCF 傘下の研究機関に配分している。詳細については、6.3 に後述する。

### 6.2.2 知識経済部（MKE）

MKE は、科学技術予算が 2012 年予算ベースで 4.7 兆 Won と MEST に次いで多く、全体の 3 割を占める。MKE の資金のうち、公的研究機関のブロックファンドは産業技術研究会（ISTK）を通じて配分され、競争的資金は傘下にある 4 つの資金配分機関を通じて配分される。以下、各機関の概要を紹介する。

#### ① 産業技術研究会（ISTK）

ISTK は、韓国電子通信研究院（ETRI）やエネルギー関連研究を担う韓国電力中央研究所（KERI）、韓国エネルギー技術研究院（KIER）等、産業技術研究に係る 14 の研究機関を傘下に抱えている。総予算額は 2011 年実績で 2 兆 495 億 Won である。このうち、ブロックファンドに相当すると想定される政府出捐金は 0.6 兆 Won、国の競争的資金に相当する政府受託研究は 1.2 兆 Won、民間受託が 0.2 兆 Won となっている。

#### ② 韓国産業技術評価管理院（KEIT）

KEIT は、韓国の中小企業の R&D 支援に主眼を置いた研究資金を配分する MKE 傘下で最大の資金配分機関である。総予算額は 2012 年実績で 2 兆 Won であり、その半額程度が中小企業、3 割程度が ISTK 傘下の研究機関に配分されていると考えられる。詳細については、6.4

に後述する。

### ③ その他の資金配分機関

MKE 傘下の資金配分機関として、KEIT の他に産業技術支援を担う韓国産業技術研究院 (KIAT)、エネルギー技術に主眼を置いた韓国エネルギー技術評価院 (KETEP)、情報通信技術に主眼を置いた情報通信産業振興院 (NIPA) がある。

各機関における予算額は、2012 年実績で KIAT が 1.3 兆 Won、NIPA が 1.1 兆 Won、KETEP が 0.8 兆 Won となっている。なお、これら 3 機関の予算のほとんどは独自収入によるものとなっている。

#### 6.2.3 防衛部

防衛部の科学技術予算は 2 兆 Won と MEST、MKE に次いで多く、全体の 15% を占める。国防関係の研究開発機関である国防科学研究所や、調達等を行う防衛事業庁 (DAPA) を傘下に抱えている。

#### 6.2.4 その他

韓国では、2011 年 3 月に科学技術政策の司令塔機能である国家科学技術委員会 (NSTC) に予算配分権を付与する大幅な改組が大統領主導でなされた。これにより、科学技術予算のシーリングは企画財政部が決めるものの、科学技術予算の内容の 7 割相当が大統領府直属の行政組織である NSTC 主導で意思決定される仕組みとなった。また、各省で実施された研究開発事業の評価を NSTC 傘下の韓国科学技術評価企画院 (KISTEP) がその実務を担う形で実施しており、強力な司令塔機能が整備された。

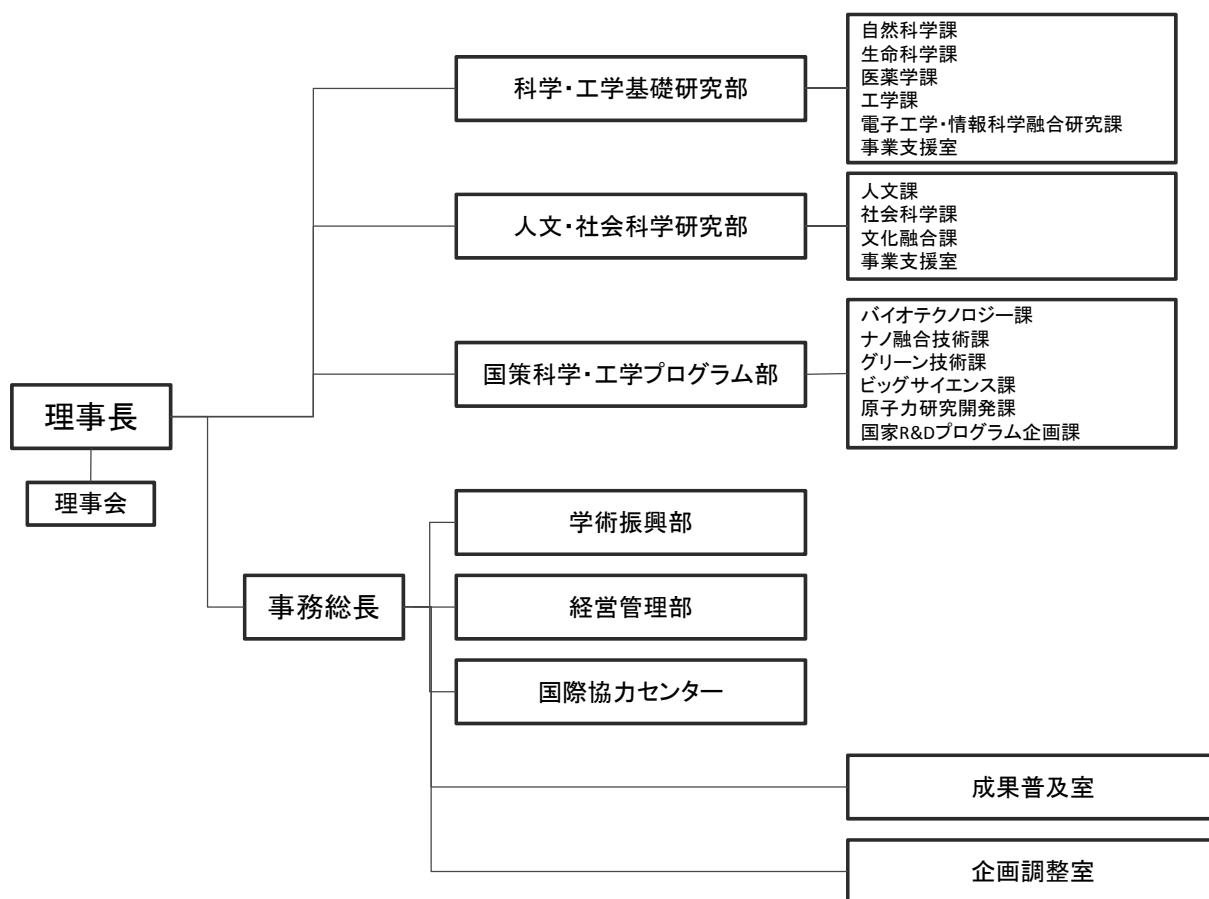
一方、2013 年 2 月に発足する朴槿恵政権においては、科学技術と ICT の融合に係る所管を一元化した「未来創造科学部」を新設し、NSTC の大方の機能をそこに移管する方針を打ち出している。このため、今後予定されている省庁再編に伴い、資金配分機関や研究機関の所管変更・統廃合等、大きな変化が生じる点に留意されたい。

## 6.3 資金配分機関(1)～ 韓国研究財団(NRF)

### 6.3.1 組織概要

2008年に李明博政権が発足した際、教育人的資源部と科学技術部が統合され教育科学技術部(MEST)が発足した。これに伴い、2009年には傘下の競争的資金の配分機関である、韓国科学財団(KOSEF)、韓国研究財団(KRF)および国際科学技術協力財団(KICOS)の3機関が統合し、韓国研究財団(NRF)が発足した。NRFの組織図を下図に示す。旧KRFが実施してきたボトムアップ型の研究資金配分及び人文・社会科学の資金配分は科学・工学基礎研究部、および人文・社会科学研究部に引き継がれている。旧KOSEFが実施してきたトップダウン形式での研究資金配分は国策科学・工学プログラム部に引き継がれている。

図6-4 NRFの組織図



出典：NRF ホームページをもとに作成

### 6.3.2 予算規模

NRF の 2012 年の総予算額は 3 兆 1870 億 Won（約 2500 億円）である。ちなみに、日本の基礎研究に係る資金配分機関である科学技術振興機構（JST）の予算は 1158 億円（H24 年度）、日本学術振興会（JSPS）の予算は 3347 億円（H23 年度）である。

### 6.3.3 職員数

NRF の 2012 年 1 月時点での職員数は、定年制 267 人、任期付 456 人である。また、JST のプログラム・ディレクターに類似する機能として、研究事業管理専門家（PM：プログラムマネジャー）制度を導入している。

#### ● 研究事業管理専門家（PM）制度

NRF の各部門には、プログラムマネジャー（PM）と呼ばれる学術および研究開発の企画、評価、成果などの研究の全過程を管理する責任者がいる。

図 6-4 で示した組織図の中で、研究部長（各部の学術および研究開発事業の総括責任者）及び部傘下の分野担当の課長（該当する課の学術および研究開発事業の運営責任者）が NRF 専従の PM となっている。より具体的に述べると、例えば、科学・工学基礎研究部においては、「科学・工学基礎研究部長」及びその傘下の各領域の課長（自然科学課長、生命科学課長、医薬学課長、工学課長、電子工学・情報科学融合研究課長の 5 名）が PM である。PM の任期は 2 年となっており、うち、部長及び課長は公募により選定された韓国のアカデミアのトップ人材が起用され、兼務不可（任期中は休職）となっている<sup>71</sup>。

さらに、PM のもとに NRF 職員より選出されたプログラムオフィサー（PO）が、PM を事務的に支援する責任者として配置されている。なお、NRF の PO は事務職であり、日本でいうところの PO とは全く異なるものである点に留意されたい。

2012 年 8 月に NRF 本部にてインタビュー調査を行った時点では、NRF 専従の PM は 16 名、PO は 18 名いるとのことであった。

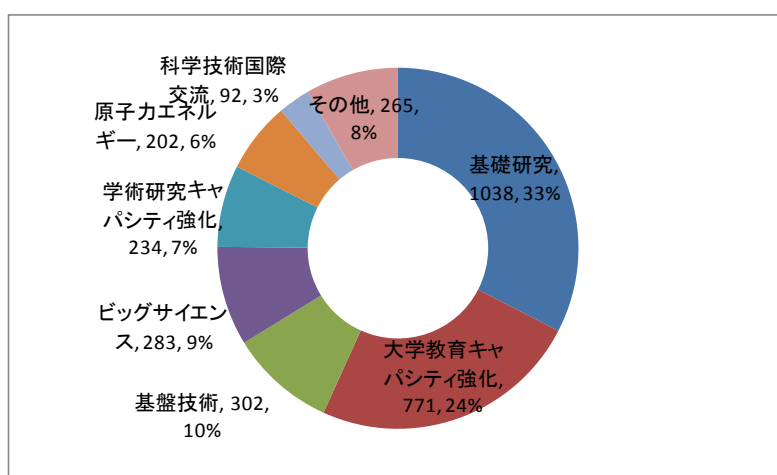
<sup>71</sup> NRF 専従の PM の他に、各事業に対して専門的なアドバイスを行う非常勤の PM もいるが、本稿ではプログラム管理に責任を負う課長職以上の PM に主眼を置くこととする。

#### 6.3.4 資金配分対象分野および対象機関

NRF が配分する資金の内訳は、基礎研究に係る資金が全体の 1/3 と最も多い（2012 年予算 1 兆 Won 程度）。また、日本の 21 世紀 COE やグローバル COE に対応する、Brain Korea 21 等、大学強化策の予算が全体の 1/4 と 2 番目に多い（2012 年 0.8 兆 Won 程度）。次いで、次世代成長動力の基盤技術となるバイオ医薬、ナノ材料等の分野に対し、トップダウンでの資金配分を行っており、当該予算は全体の約 1 割と 3 番目に多い（2012 年予算 0.3 兆 Won 程度）。

この他に、ビッグサイエンス（原子力含む）や人文社会科学研究（下図、学術研究キャンパシティ強化が人文社会科学を対象とした資金である）、国際交流等の資金を配分している。

図 6-5 NRF の 2012 年予算内訳



注：図中の数字は、「金額（10 億 Won），予算総額に占める割合（%）」

総額は 3 兆 1870 億 Won

出典：NRF ホームページ

#### 6.3.5 主要プログラム

プログラム毎の、プロジェクト 1 件当たりの金額及び支援期間について主要なものを次ページの表 6-1 にまとめる。

①の基礎研究に分類されるものは、ボトムアップ方式で配分される資金であり、個人研究者支援、グループ研究支援、研究インフラ支援に大別される。個人研究者への支援は、一般向けの一般研究者支援プログラム、中堅研究者支援プログラム及びトップレベル研究者向けのリーディング研究者支援プログラムに大別され、徐々に支援期間・額が大きくなっている。リーディング研究者支援プログラムは、原則シニア研究者への支援を想定しているが、プログラムの一部の枠は、日本の ERATO をモデルに設置されており、若手研究者も支援対象となっている。グループ研究支援は、4-5 名程度の小規模なグループを対象としたものである。

②の大学教育キャンパシティ強化プログラムに分類されるもののうち、主要なものとしては、金大中政権下で世界水準のトップ大学育成を意図して打ち出され、ポスドク人材育成に主眼

を置いた事業として実施されている「Brain Korea21 (BK21)」や、李明博政権下でリサーチユニバーシティ強化策として打ち出され、諸外国のノーベル賞クラスの学者招聘等を行っている「世界水準大学プログラム (WCU : World Class University Program)」等があり、これらプログラムにはとりわけ多額の予算がついている。

③に分類された基盤技術開発プログラムは、成長動力や生活の質といった国策に対応したトップダウンのプログラムである。プロジェクト一件あたりで見ると、グリーン成長に主眼を置き、既存技術の限界を突破するイノベーションを対象とした、「グローバルフロンティアプログラム」が最も規模の大きなプログラムであり、支援額は最大 200 億 Won (約 15 億円) / 9 年となっている。

表 6-1 NRF の主要プログラムとプロジェクトの予算規模 (予算額の多いもののみ抜粋)

| NRFの主要プログラム           | プロジェクト1件当たり金額                                   | 2012年総予算<br>(単位: Won) |
|-----------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|
| ①基礎研究                 |                                                 | 1兆380億                |
| 個人研究者支援(科学・工学分野)      |                                                 |                       |
| 一般研究者支援プログラム          | 0.5-2.5億Won/3年間                                 |                       |
| 中堅研究者支援プログラム          | 1-3億Won/3年間                                     |                       |
| リーディング研究者支援プログラム      | 5-150億Won/9-10年間                                |                       |
| グループ研究支援              |                                                 |                       |
| 応用研究センター支援プログラム       | 10-20億Won/7年間                                   |                       |
| 基礎研究実験室支援プログラム        | 3-5億Won/5年間                                     |                       |
| 研究インフラ支援              |                                                 |                       |
| ②大学教育キャパシティ強化プログラム    |                                                 | 7710億                 |
| Brain Korea21 (BK21)  | 研究グループ(平均): 8.7億Won/7年<br>研究チーム(平均): 1.7億Won/7年 |                       |
| 世界水準大学プログラム(WCU)      | 2.5-31億Won/5年                                   |                       |
| その他                   |                                                 |                       |
| ③基盤技術開発プログラム          |                                                 | 3020億                 |
| グローバルフロンティアプログラム      | 50-200億Won/9年                                   |                       |
| バイオ医薬技術開発プログラム        | 1-50億Won/5-10年                                  |                       |
| ナノ材料技術開発プログラム         | 最大53億Won/5-9年                                   |                       |
| 次世代情報コンピューティング開発プログラム | 最大10億Won/5年                                     |                       |
| ハイテク融合技術開発プログラム       | 最大30億Won/1-10年                                  |                       |
| 公共福祉及びセキュリティ研究開発プログラム | 最大10億Won/5年                                     |                       |

出典: NRF ホームページ等をもとに作成

### 6.3.6 研究資金の配分とマネジメント

#### ① 研究課題の設定

トップダウンの資金については、科学技術基本計画の方針に沿って、資金配分がなされる。新規に課題設定を行う際には課長 (専従の PM) が中心的役割を担う。また、課長は MEST ばかりでなく企画財政部との折衝にも直接関与するとのことである。

#### ② 研究課題の採択

申請を受け付けた課題については、PO が中心となり事務的な要件を満たしているかを審査し、課長に報告する。また、非常勤の専門家がレビュアーを選定し、ピアレビューが実施さ

れる。ピアレビューにより、支援の優先順位が決定し、課長が評価結果を総括する。

基礎研究のうち、小規模な個人支援を行う一般研究者支援プログラム（表 6－1 参照）については PM 協議体（NRF の各部長を委員長とし、部内の課長、室長により構成される委員会）に最終決定権がある。その他のプログラムについては、PM 協議体の審議結果を教育科学技術部に上程し、そこでの審議結果により最終決定する。このように、一部のボトムアップ資金で最終決定権が資金配分機関に委譲されている点を除くと、トップダウン方式とボトムアップ方式のプロジェクトの間での、課題採択プロセスに大きな違いはない。

#### ● レビュアーの選定

従来、ピアレビュアーは課長（常勤 PM）が選定していたが、その権限が大きすぎるとの批判があったのを受け、2012 年度より課題採択のためのレビュアーは、非常勤の専門家が選定する仕組みに変更された。

レビュアーは、以下のプロセスにより選定される。

- ・ アカデミアからの推薦を募る
- ・ 非常勤の専門家がパフォーマンスの良い先生・地域の分散等を考慮し、定員の 3 倍のレビュアーを選出
- ・ NRF は、機械的に母集団を 3 グループに分割
- ・ 3 グループから 1 グループを無作為に選出し、レビュアーを確定

#### ③ 進行形の課題のモニタリング

NRF の複数年度のプロジェクトを実施している機関は毎年、年次実績・計画書を提出する。この他に、およそ 3 年程度に一度（プログラムにより異なる）中間評価が行われる。中間評価の観点は以下のとおりである。

- ・ 研究計画及び年次計画と対比した、研究のパフォーマンス
- ・ 資金の適正利用
- ・ 翌年への持続性、インプリメンテーションへの展望
- ・ プログラムが目標としている最終成果が得られる可能性
- ・ 論文、特許等の研究成果の質と量

中間評価の結果に応じて、その後のプロジェクト予算が削減されたり、稀にプロジェクト停止となる場合もある。特に、重要性の高いトップダウン研究や国際協力研究については、教育科学技術部がプロジェクトの継続等についての意思決定の鍵を握っているとのことである。

#### ④ 最終評価

プロジェクト終了後、最終評価が実施される。これは一般に、オンライン評価と、パネルもしくはプレゼンテーションによる評価の 2 段階に分けて実施される。PM 協議体は、年次及

び中間評価結果等も踏まえ、終了プロジェクトに対するランク付けを行う。

基盤研究推進事業等、大型のトップダウンプロジェクトで、その成果が著しく期待に添えなかった場合は、将来の NRF のプロジェクトへの参加制限が設けられたり、配分資金の返還を求められることもある。

### 6.3.7 研究資金のフレキシビリティ

NRF のプロジェクトは会計年度の単位ではなく、プロジェクト開始時から 1 年単位で会計の締めが行われ、簡単な評価が行われる。また、多年度にわたる研究プロジェクトの場合、原則 3 年程度の一定期間で中間評価が実施される。一般論として、研究費は年単位で執行する方針ではあるものの、様々な例外規定が設けられているため、実質的にはこの中間評価期間の範囲内で、研究費の繰越しが可能である。韓国の研究費は「出捐金」と呼ばれる資金であり、資金配分機関が研究実施機関に資金を渡した時点で単年度主義の政府会計の縛りを受けなくなるため、繰り越し等の柔軟な運用が可能となっている。一方、評価サイクルを越えての繰越しはできない。(5 年プロジェクトで、3 年目に中間評価が行われる場合、最初の 3 年間と後半の 2 年間、それぞれで使い切る必要がある)

また、NRF の競争的資金管理マニュアルには、経費の流用などについて、次表のようにその可否を一覧表にするなど、研究者側から見て極めてわかりやすくルールが解説されている。



表 6－2：研究開発費費目変更の制限基準

| 区分             | 費 目         | 細部費目         | 費目別使用用途<br>および制限内容 |          | 備 考                                                       |
|----------------|-------------|--------------|--------------------|----------|-----------------------------------------------------------|
|                |             |              | 増額が<br>可能か         | 用途変更が可能か |                                                           |
| 一般<br>管理<br>費目 | 間接費         | 間接費          | ×                  | ○        |                                                           |
|                | 人件費         | 内部人件費        | ○                  | ○        | 当初の計画より 20%以上増額した<br>場合は専門機関の承認事項                         |
|                |             | 外部人件費        | ○                  | ○        |                                                           |
| 個別<br>管理<br>費目 | 直接費         | 研究設備・<br>材料費 | ○                  | ○        | 細目間研究費は研究責任者の発議<br>の下に主管研究機関が変更可能                         |
|                |             | 研究活動費        |                    |          |                                                           |
|                |             | 研究手当         | ×                  | ○        | 人件費の 20%を超える増額は不可                                         |
|                | 委託研究<br>開発費 | 委託研究<br>開発費  | ○                  | ○        | - 当初の計画より 20%以上増額し<br>た場合は専門機関の承認事項<br>- 人件費と直接費の和の 40%以内 |

出典：MEST/NRF「国家研究開発事業研究費管理マニュアル」（2011.11）

### 6.3.8 研究管理の効率化

#### ① 研究資源等の情報共有システム

韓国では、国の R&D プロジェクトの管理において、国家科学技術情報サービス（NTIS）と呼ばれる国の研究開発プロジェクトの全データ（研究者情報、設備・装置、プロジェクトの評価結果、論文・特許等のアウトプット・アウトカム等）が一元管理されたデータベース（2008 年 3 月より本格運用・NSTC 所管）が活用されている。例えば、以下の情報については大統領令により NTIS への登録が義務付けられており、NRF もこの方針に従っている。

表 6－3：NTIS 登録情報（主要なもののみ抜粋）

|             | 条件                                                                             | データベース入力項目                                                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 研究事業<br>の情報 | 国家研究開発事業に採択されたプロジェクト                                                           | プロジェクト番号、研究開発計画書、年次実績・計画書、最終報告書・要約書、段階毎の評価結果、評価委員名簿、研究成果（論文、特許等）、研究施設・設備（※に詳述）等 |
| （※）研究施設・設備  | 国家研究開発事業を通じて取得したもので、3 千万 Won 以上のもの、あるいは 3 千万 Won 未満でも共同利用が可能なもの（取得後 30 日以内に登録） | 施設・設備名と型番、施設・設備の製作国、取得日、取得方法、設置場所、管理機関名・管理者写真、所有権の移転情報等                         |
| 評価委員        | 国家研究開発事業の評価委員について、候補段階で登録                                                      | 個人情報、専攻、研究分野、論文実績、評価履歴事項等                                                       |

出典：国家研究開発事業の管理等に関する規程（大統領令）をもとに作成

#### ② 研究費カード

韓国では、研究費の支出は、各研究機関がプロジェクトに紐づいた「研究費カード」と呼ばれる専用のクレジットカードを発行し、これで決済を行うことを原則としており、NRF もこれに準拠した方針をとっている。一方で、領収書ベースの現金払い精算に制限が設けられている。この仕組みは、不適正な経費処理の回避及び研究資金管理事務の簡素化に貢献している。

## 6.3.9 資金配分対象および対象機関

NRF は主として大学に、次いで研究機関に対して資金配分を行っている。

また、資金がトップ機関に集中しており、2010 年実績でトップ 20 機関が総額の 6 割以上を獲得している。

表 6－4 NRF の資金配分先

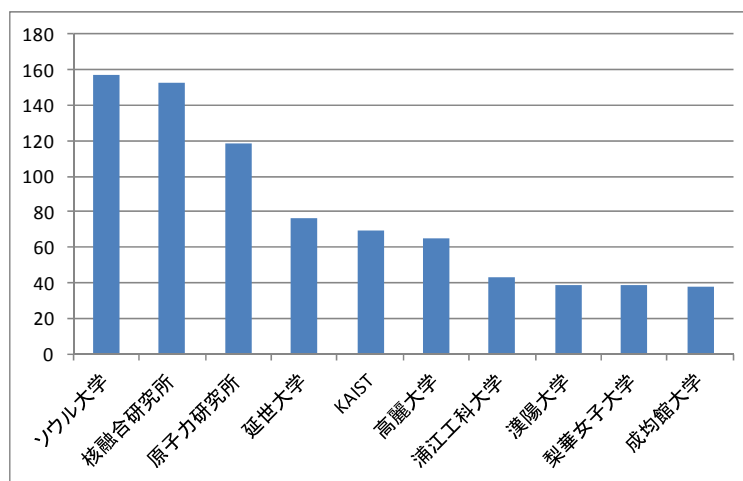
単位：10 億 Won

| 年    | 2007 | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  |
|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 大学   | 646  | 726   | 929   | 1,140 | 1,305 |
| 研究機関 | 217  | 297   | 387   | 502   | 589   |
| 民間企業 | 3    | 6     | 7     | 6     | 9     |
| その他  | 48   | 24    | —     | —     | 20    |
| 合計   | 913  | 1,052 | 1,323 | 1,648 | 1,923 |

出典：NRF

図 6－6 NRF の資金配分先機関トップ 10 および配分額（2010 年）

単位：10 億 Won



(注) KAIST：韓国科学技術院

出典：NRF

### 6.3.10 支援対象分野

NRF が資金配分を行った結果を分野別にみると、バイオテクノロジー分野が最も多く、次いで環境・エネルギー、ナノとなっている。また科学・工学分野の中で各分野に括りきれないものも多い。また、科学・工学分野と比較すると1，2割程度となるが、人文社会科学分野への支援も行っている。

表6-5 分野毎の資金配分額（2006-2012年）

単位：10億 Won

| 年          | 2006 | 2007 | 2008  | 2009  | 2010  |
|------------|------|------|-------|-------|-------|
| 科学・工学分野の小計 | 695  | 765  | 892   | 1,157 | 1,468 |
| IT         | 47   | 55   | 73    | 91    | 143   |
| バイオ        | 201  | 225  | 342   | 385   | 487   |
| ナノ・材料      | 68   | 81   | 116   | 142   | 177   |
| 環境・エネルギー   | 61   | 65   | 135   | 168   | 258   |
| 宇宙         | 5    | 7    | 114   | 20    | 38    |
| 文化・コンテンツ   | 1    | 2    | 3     | 3     | 6     |
| その他        | 311  | 332  | 210   | 347   | 359   |
| 人文社会科学     | 119  | 148  | 161   | 166   | 181   |
| 総計         | 814  | 913  | 1,052 | 1,323 | 1,648 |

出典：NRF

### 6.3.11 ベストプラクティス事例

NRF によるファンディングの最近の成果の一例として、東国大学・一山病院のイム・グンイル教授が脂肪から幹細胞を取り出し、これを骨に再生させることに成功したことが挙げられる。この他にも、Nature, Science 関連誌に掲載される成果が定常的に出ている。

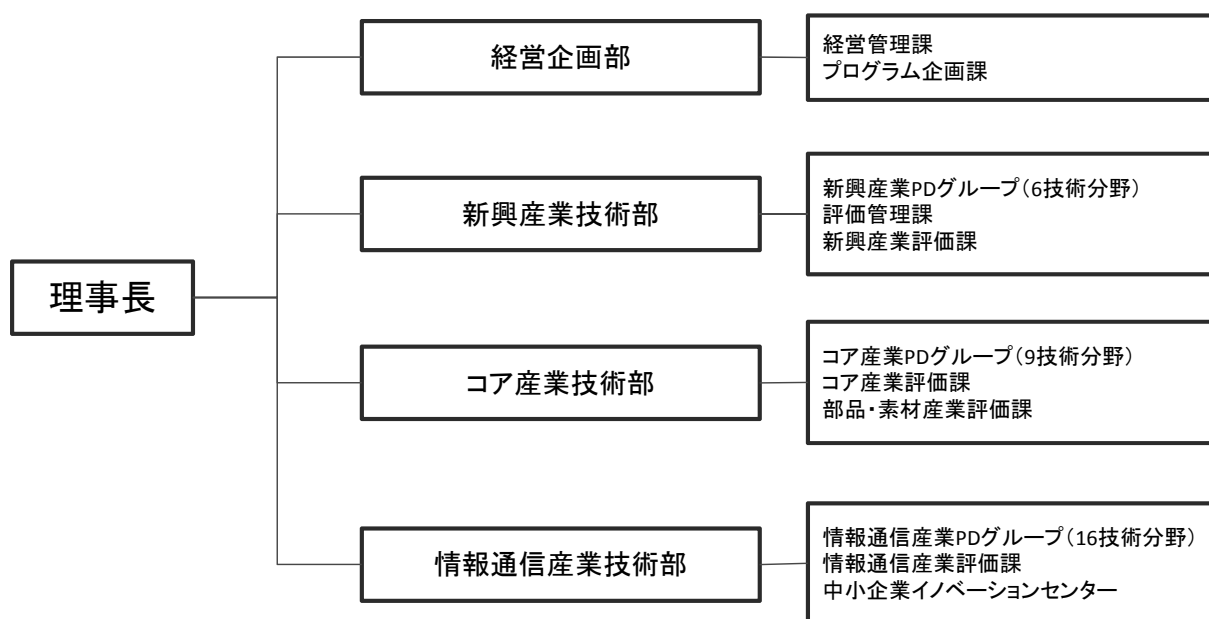
なお、NRF は主として技術の産業化というよりは、学術的に優れた成果を出すことに主眼を置いた活動を行っているとのことである。

## 6.4 資金配分機関(2)～ 韓国産業技術評価管理院 (KEIT)

### 6.4.1 組織概要

KEIT は、知識経済部 (MKE) 傘下の資金配分機関であり、中小企業の技術開発に主眼を置いた支援を行っている。MKE は、2008 年に李明博政権が発足した際に実施された省庁再編により、日本の経済産業省に総務省の情報通信部門等に相当する機能が統合されて発足した省である。MKE の発足を受け、2009 年には MKE 傘下の 6 機関が統合し、KEIT が発足した。現在の KEIT の組織図を下に図 6-7 として示す。

図 6-7 KEITの組織図 (2013年1月末現在)



出典：KEIT ホームページ

#### 6.4.2 予算総額

韓国政府の科学技術予算 16 兆 Won のうち、29.6%にあたる 4.745 兆 Won が MKE の予算であり、政府科学技術予算全体の 12.7%かつ知識経済部予算のおよそ半分弱にあたる 2.042 兆 Won が KEIT 経由で配分されている。よって、KEIT は産業技術分野においては韓国最大の資金配分機関である。

#### 6.4.3 職員数

KEIT の職員数は 267 人である。また、2009 年よりプログラム・ディレクター（PD）制度を導入しており、2012 年現在、次ページの表 6－6 に示した 33 の各領域（うち、技術領域は 29）に 1 名の PD がいる。PD は原則 2 年の任期で KEIT 専任となることを前提に、公的研究機関や民間企業（原則、サムスンや SK 等の大企業）出身の専門家を雇用している。

なお、次ページの表の各領域の PD 数と、前ページの図 6－7 に示した各部門の PD 数とが一致していない箇所があり、その詳細は不明であるが、2012 年末に KEIT の組織図が変更となっていることから、若干の組織改編等があったものと考えられる。

表 6-6 : KEIT のプログラム・ディレクター担当分野 (2012 年末現在)

| 領域       | プログラム・ディレクター        |
|----------|---------------------|
| 新興産業技術   | 新興産業企画支援            |
|          | バイオテクノロジー           |
|          | 医療デバイス              |
|          | ナノ・融合               |
|          | ロボット                |
|          | 知識サービス              |
| コア産業技術   | コア産業企画支援            |
|          | 製造業インフラ             |
|          | 植物工学                |
|          | 産業機械                |
|          | 製造装置                |
|          | 自動車 (スマートカー/グリーンカー) |
|          | 造船                  |
|          | 繊維・織物               |
|          | 化学プロセス              |
|          | 金属材料                |
| 情報通信産業技術 | ICT 企画支援            |
|          | デジタルテレビ・放送          |
|          | ホームネットワーク、情報家電      |
|          | 次世代移動通信             |
|          | ネットワーク              |
|          | IT 融合               |
|          | ディスプレイ              |
|          | RFID/USN            |
|          | システム半導体             |
|          | LED/フォトリソ           |
|          | ソフトウェア              |
|          | 次世代コンピューティング        |
|          | 情報セキュリティ            |
|          | 標準                  |
|          | 知的財産                |
|          | 半導体デバイスプロセス・装置      |
|          | 組込 (Embedded)       |

出典 : KEIT ホームページ

#### 6.4.4 主要プログラム

KEIT は、新興領域や産業のキーテクノロジーに対するファンディングを行っている。国の産業技術戦略である、「新成長動力ビジョン」等の方針を踏まえつつ、支援分野の設定を行っている。

KEIT の予算は、コア産業技術部が所管するコア産業技術開発に総予算のおよそ半分が割かれており、次いで、同部が所管する部品・素材技術開発に全体の 2 割程度の予算が割かれている。このことから、コア産業技術部が実施している事業が KEIT の中核となっているものと考えられる。

また、詳細は公開されていないが、KEIT のプロジェクトの規模は一件あたり 10 万から 300 万ドル程度であり、プロジェクトの期間は短期のもので 1-5 年、長期のもので 5-10 年となっている。

#### 6.4.5 研究資金マネジメント

##### ① プログラム設計

KEIT の研究開発プログラムは、NSTC 等に出された国の方針を踏まえつつ、先に述べた KEIT の各分野の PD を中心に設計される。

##### ② 官民負担

KEIT の資金は原則マッチングファンドであり、政府と民間の負担比率は、表 6-7 のとおりに設定されている。

表 6-7 KEIT のプロジェクトの官民負担率

| 参加企業数 | 企業規模                  | 政府負担率       | 民間負担率       |
|-------|-----------------------|-------------|-------------|
| 1     | 中小企業                  | 年間支出の 75%以下 | 年間支出の 25%以上 |
|       | 大企業                   | 年間支出の 50%以下 | 年間支出の 50%以上 |
| 2 以上  | 小企業、あるいは 2/3 以上が中規模企業 | 年間支出の 75%以下 | 年間支出の 25%以上 |
|       | その他                   | 年間支出の 50%以下 | 年間支出の 50%以上 |

出典：KEIT

##### ③ プロジェクトマネジメント

KEIT が実施している研究開発プログラムは、プログラムディレクター（PD）がプロジェクト推進の責任者となる。KEIT のプロジェクト期間は 1 年から 10 年の範囲内で、プロジェクト毎に異なる。これは、PD が技術比較や市場動向等を見ながら、適切と考える期間を設定するためである。

各プロジェクトの実施体制は、日本の経済産業省が実施している研究開発組合方式に似たものとなっていると推定される。すなわち、KEIT の資金及び参加企業の出資に基づき産学研



の R&D 推進機関（Principal R&D Organization）を設置する。この傘下に、参加企業や下請け企業が参画し、技術開発が行われる。プロジェクトの成果が実用化され、収益が得られた場合、当該企業は KEIT あるいは R&D 推進機関に対してロイヤリティーを支払う。

#### ④ 評価

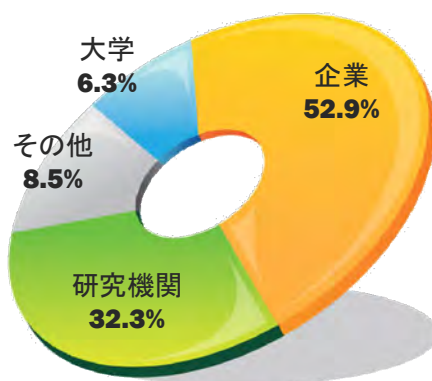
採択や評価は、原則外部の専門家が行い、PD から独立している（ただし、一部 PD が実施しているものもあるとのこと）。評価結果が悪い場合、まずはその原因分析を行い、改善努力を行う。このような努力を行ってもうまくいかない場合のみ、予算削減や最悪の場合、プロジェクト停止もあり得るとのことである。

#### 6.4.6 研究実施者

KEIT では、企業、公的研究機関、大学、NPO、産学の製造関連団体（産業技術振興法の規定に基づく機関）に資金配分を行っている。また、先に述べた通り、R&D 推進機関においては、企業からの出資も募る形で研究が推進されている。このうち、KEIT からの出資分のみで見た場合の研究の担い手は、下図に示す通りであり、その半分以上が企業となっている。

なお、企業については、先に述べた通り中小企業への支援を重視している。

図 6-7 : KEIT の資金配分先のセクター別内訳（2010 年実績）



出典：KEIT

## 6.5 韓国のシステムの特色と課題

### 6.5.1 特色

#### ① 大統領が変わるたびの大規模なシステム改革

韓国では、5年に一度大統領が交代する（再選無し）。そして、大統領が変わるたびに、大規模なシステム改革が行われている。例えば、2008年発足の李明博政権では、教育人的資源部と科学技術部を統合し、教育科学技術部を発足させるとともに、従来科学技術部が担ってきた産業技術分野のR&Dを知識経済部に移管した。また、2011年にはNSTCに予算配分権を付与した。

一方、2013年発足の朴槿恵政権では、未来創造科学部という新省庁を設置し、基礎から産業技術までを含む科学技術及びICTを所管する一大官庁の設置を構想し、この中にNSTCの機能も移管する予定である。

このような大規模改革の中で、ファンディング・システムも都度変化していくので、常に最新動向のモニタリングを行う必要がある。

#### ② 審判とプレーヤーの分離

韓国では、政府組織レベルでは国家R&Dプロジェクトの評価を専門的に実施する機関としてKISTEPがNSTC直属の組織として設置され、各省から分離されている。我が国と比較して審判とプレーヤーの機能を明確に分ける方針が徹底されている。2013年の朴槿恵政権発足に伴い、NSTCが廃止されることで、この仕組みがどのように変化するのか、今後の動向についての追跡調査も必要である。

一方、研究事業のプログラム・マネジメントのレベルでも審判とプレーヤーの分離を志向している。日本のPDに相当するNRFのPMには、プログラムのデザインから課題採択・運営・評価に係る責任者となるかわりに、評価者の選定を行う権限が切り離されていたり、研究職との兼務が禁止されている。

#### ③ 国家研究開発事業の一元管理DBによる合理的マネジメント

韓国では政府R&D事業を一元管理したデータベース・NTISが国の研究開発プロジェクトのマネジメントツールとして活用されている。これは、研究投資の重複排除、高評価者の優遇、低評価者の排除等、PDCAサイクルを有効に機能させる仕組みに活かされている。加えて、このデータベースでは、各プロジェクトで購入した施設・設備のスペックや所有者が明確に管理されるため、施設・設備の共用促進にも活用されている。我が国にも同種のDBはあるが、「情報提供」の観点でつくられているため、「マネジメントツール」として活用している韓国とは状況が大きく異なる。

#### ④ 研究費の合理的な運用

資金の運用については、研究資金の繰り越しなど、柔軟な対応ができたり、研究カードの使用により、事務を効率化する試みもどんどん取り入れられている。

### 6.5.2 課題

#### ① 短期志向に陥りやすい

産業技術研究が産学のマッチングファンドを前提として実施されていたり、政府研究開発事業が全般的に厳しく評価されていることは、プロジェクトが短期志向になりがちであるという課題も同時に抱えている。さらに厳しい評価体制が敷かれていることは、研究のミスコンダクトにつながり得ることが懸念される。

#### ② ビッグサイエンスの評価システムが未確立

ビッグサイエンスの評価システムが確立されていない点が韓国側の専門家から課題として指摘された。ビッグサイエンスは、スモールスタートであっても徐々に拡大していったり、継続的に資金を投下しないと意味がないが、企画財政部がその時々的情勢で予算を停止する等、継続性に難点が残っていることも韓国が抱える課題の一つである。

#### ③ 省庁を超えたシームレスなファンディング・システムの不在

MEST 傘下の NRF は、基礎研究の観点から優れた成果を出すことに主眼を置いている。一方、MKE 傘下の KEIT は、中小企業の R&D 支援に主眼を置いており、短期的に実用化可能な研究へのファンディングをより重視する姿勢である。MEST 側の基礎研究成果を MKE 側に橋渡しをする、あるいは MKE 側が基礎研究に目配りをする、といった視点が欠けているという意味では、現行の体制はシームレスなファンディングを行い難い状況にあるのではないかと推察する。2013 年に新たに発足する未来創造科学部のもとで、この課題が克服されるのか、今後の動向を見守りたいところである。

## 6.6 日本の政策への示唆

韓国は大統領の権限が強いため、研究開発マネジメントに係る合理的な仕組みをトップダウンで導入することが日本よりもやりやすい。このような国情の違いはあるものの、先に長所として述べた以下 3 点については、我が国の研究開発マネジメントをより合理的に行う上での参考になるものと考ええる。

- ・ 審判とプレーヤーの分離
- ・ 専従の専門人材（PM、PD）を活用した研究マネジメント体制
- ・ 研究費の運用にあたり、利便性の高い仕組みを合理的に追求

なお、2013 年 2 月の朴槿恵政権発足に伴い、実施官庁に各種権限が戻る格好になると見込まれるが、韓国がどのような反省を踏まえてこのような対応を図るのか、彼らの取り組みを参考に、我が国も学んでいくべきであろう。

## 6.7 略称一覧

| 略称     | 正式名称                                                            | 日本語名称            |
|--------|-----------------------------------------------------------------|------------------|
| ISTK   | Korea Research Council for Industrial Science & Technology      | 産業技術研究会          |
| KCRF   | Korea Research Council of Fundamental Science & Technology      | 基礎技術研究会          |
| KIAT   | Korea Institute for Advancement of Technology                   | 韓国産業技術研究院        |
| KEIT   | Korea Evaluation Institute of Industrial Technology             | 韓国産業技術評価<br>管理院  |
| KETEP  | Korea Institute of Energy Technology Evaluation and Planning    | 韓国エネルギー技術<br>評価院 |
| KISTEP | Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning | 韓国科学技術企画<br>評価院  |
| MEST   | Ministry of Education, Science & Technology                     | 教育科学技術部          |
| MKE    | Ministry of Knowledge Economy                                   | 知識経済部            |
| NIPA   | National IT Industry Promotion Agency                           | 情報通信産業振興院        |
| NRF    | National Research Foundation of Korea                           | 韓国研究財団           |
| NSTC   | National Science & Technology Commission                        | 国家科学技術委員会        |
| NTIS   | National Science & Technology Information Service               | 国家科学技術情報<br>サービス |

## 6.8 参考文献

- JST/CRDS 「科学技術・イノベーション動向報告-韓国編」(2010 年度版)
- JST/CRDS 海外動向ユニット編「グローバル競争を勝ち抜く韓国の科学技術」丸善プラネット (2012 年)
- Korea Research Council for Industrial Science and Technology, “Annual Report 2011” (韓国語)
- 教育科学技術部、韓国研究財団「国家研究開発事業研究費管理マニュアル」2011.11 (韓国語)
- 韓国研究財団「研究事業管理制度運営規程」2011.12.27 改定 (韓国語)
- 国家科学技術委員会「李明博政府の科学技術基本計画 (577 戦略) 2012 年度施行計画 (案)」2012.2.23 (韓国語)
- 大統領令、「国家研究開発事業の管理等に関する規程」(2013 年 1 月現在) (韓国語)
- OECD, OECD R&D Statistics 2010
- サムスン電子 Annual Report
- NRF ホームページ ([www.nrf.re.kr](http://www.nrf.re.kr))
- KEIT ホームページ (<http://www.keit.re.kr>)
- KRCF ホームページ (<http://www.krcf.re.kr>)
- ISTK ホームページ (<http://www.istk.re.kr>)
- KIAT ホームページ ([www.kiat.or.kr](http://www.kiat.or.kr))
- KETEP ホームページ ([www.ketep.re.kr](http://www.ketep.re.kr))
- NIPA ホームページ ([www.nipa.kr](http://www.nipa.kr))

## 7. 中国

### <概要>

- ・ 中国の研究資金は、産業界が 7.5 割程度、政府が 2.5 割程度を負担している。
- ・ 中央政府の競争的資金は、主として科学技術部及び国家自然科学基金委員会（NSFC）より配分されている。また、中央政府の各部門でも傘下の大学・研究機関等へのブロックファンドや競争的資金を配分している。
- ・ 科学技術部の競争的資金は、トップダウン型であり、NSFC の資金の 5 割以上がボトムアップ型となっている。
- ・ 中国では科学技術予算が飛躍的に伸びている。これに伴い科学技術部及び NSFC の予算も大幅に増えている。
- ・ NSFC の資金を見ると、プロジェクト当たりの資金額も年々増額されている。また、プログラムが異なれば同じ NSFC の資金を複数受領可能であり、トップレベル研究者に資金が集まりやすい構造になっている。
- ・ トップレベル研究者には潤沢な資金が配分されている一方、西部地域の地方大学等においてはたとえ重点大学であっても資金不足に悩んでいるところもある。また、分野毎に見ても、国の方針で重点化された分野には潤沢な資金が行くが、重点化されていない分野に対しては資金が届き難い状況がある。

## 7.1 研究開発資金の概況

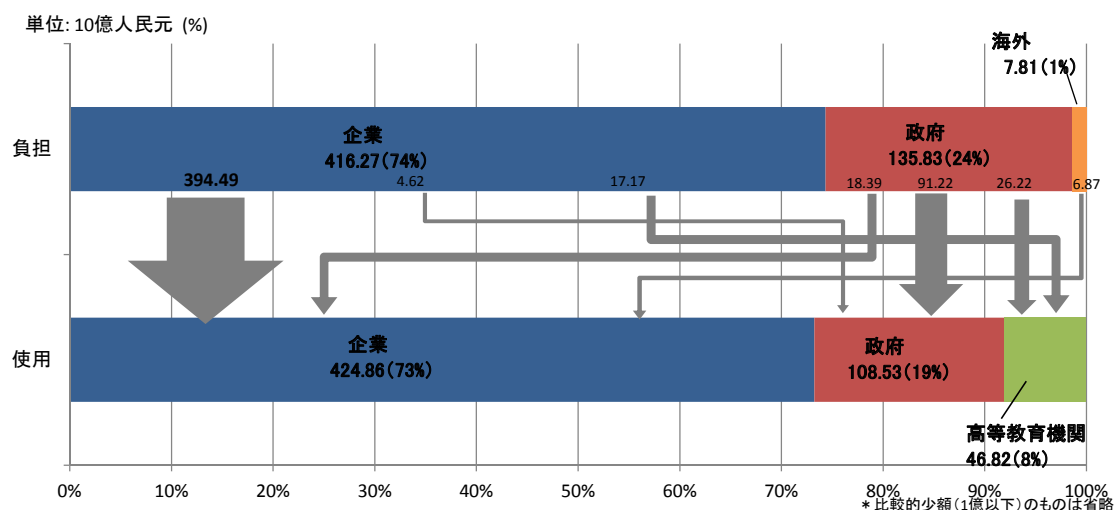
### 7.1.1 主要セクターとその役割

中国における研究開発（R&D）資金のフローを図7-1に示す。中国のR&D支出の74%を民間が、24%を政府が負担している。一方、R&D資金の使用側をみると、産業界が73%、公的研究機関が19%、大学が8%となっている。

この他に、中国におけるR&D資金の特徴として以下が挙げられる。

- R&D投資の伸び：中国では、研究開発投資が急速に増加している。この背景には、中国の急速な経済成長に伴う各種投資の伸びがあることに加え、政府が「イノベーション型国家建設」等の目標のもとR&D投資の加速を支援していることがある。
- 基礎研究比率が5%以下と極めて少ない。
- 研究者一人当たりの研究費が他の先進国と比較して極めて少ない。
- 地方政府の科学技術予算が、中央政府とほぼ同規模となっている。

図7-1：中国における研究開発資金のフロー（2009年）



出典：OECD, R&D Statistics 2010

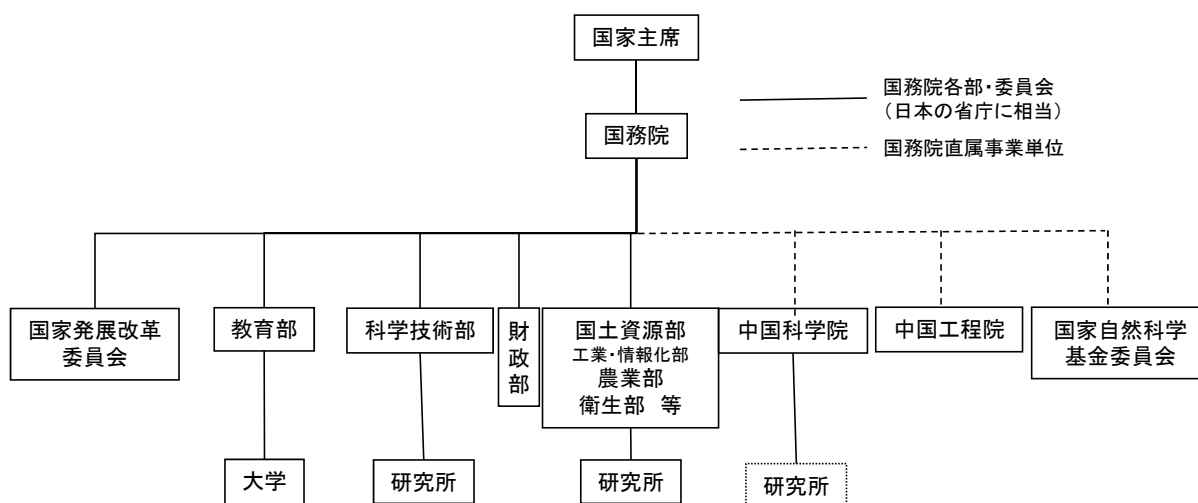
## 7.2 予算配分と実施に係る組織

中国の国家研究開発資金としては、各省庁（部・委員会）や中国科学院等の研究開発関連機関がブロックファンド等を有し、傘下の研究機関に配分している。一方、競争的資金については、国務院傘下の国家自然科学基金委員会及び科学技術部が広く大学・研究機関に対して配分している。

また中国では、国全体の計画に相当する「国民経済・社会発展第12次五カ年計画（2011－2015年）」をもとに政府予算が執行される。この計画の起草には、国家発展改革委員会が大きな役割を果たしている。さらに、中国では、国家発展改革委員会が財務省の主計局機能を果たしていると言われている。よって、大型の研究開発支出については、国家発展改革委員会が相当の権限を持っており、同委員会とのネゴシエーションが行われているのが実態である。

さらに、各省が所管する研究機関や産業界等に対して各省より資金配分が行われている。例えば衛生部は、傘下に中国医学科学院と呼ばれる傘下に複数の研究所を所管する研究機関を抱えている。これら研究機関は、所管省庁からの資金に加え、科学技術部や国家自然科学基金委員会、民間や地方政府等からの外部資金により研究を実施している。

図7-2 中国の科学技術関係機関



出典：JST/CRDS 「科学技術・イノベーション動向報告 中国編（2008年版）」



### 7.3 資金配分機関（1）～ 科学技術部（MOST）

科学技術部（MOST）は、国の戦略ニーズに基づく研究開発資金を配分している。ここでは、日本の JST や NEDO の様なトップダウンの研究資金に加え、農業技術や戦略的新興産業などの国の重点課題を支援する研究開発に対するファンディングも行っている。2011 年の予算は 246.9 億元（うち、科学技術は 241 億元）となっている。その意味で、科学技術部は資金配分機関として重要である。

#### 7.3.1 科学技術部が実施するプログラム

2010 年時点で科学技術部が実施している主な研究開発プログラムを次ページの表 7-1 に、主要プログラムの支援額を表 7-2（214 ページ）に示す。

研究プログラムとして代表的なものに、ハイテク研究を振興する国家ハイテク研究発展計画（863 計画）や、公益技術及び産業基盤技術の研究開発支援を行う科学技術支援計画、課題達成型基礎研究を支援する国家重点基礎研究発展計画（973 計画）等がある。また、科学技術基盤整備の資金として国家重点実験室が、政策誘導型のプログラムとして、科学技術型中小企業のイノベーションを振興するための基金や、国際科学技術協力等がある。さらに、国の科学技術基本計画ともいえる国家中長期科学技術発展計画（2006-2020 年）には、科学技術と産業との隘路解消を目的とした「重大特定プロジェクト」が設定されており、これに基づいた支援も相当額行われている（表 7-2）。

今後、これらに加えて 2011 年開始の第 12 次五ヵ年計画の目玉として掲げられた「戦略的新興産業（省エネ・環境保護、次世代情報技術、先端設備製造、新エネルギー、新素材、新エネルギー自動車の 7 分野）」に対応した大型の研究資金が投入されると見込まれる。

表 7-1 : 科学技術部が実施する国家科学技術プログラムとその概要

| 分類         | プログラム名                | 概要                                                                                               |
|------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 研究プログラム    | 国家ハイテク研究発展計画 (863 計画) | ハイテク研究振興を目的とした応用技術開発研究 (バイオ、宇宙、情報、レーザー、オートメーション、エネルギー、新材料、海洋が対象)                                 |
|            | 科学技術支援計画              | 国の重要な公益技術及び産業基盤技術 (エネルギー、農業、人口と健康、都市化等) の研究開発支援                                                  |
|            | 国家重点基礎研究発展計画 (973 計画) | 課題達成型基礎研究の資金                                                                                     |
| 国家科学技術基盤建設 | 国家重点実験室               | 基礎・応用研究に係る研究環境の整備                                                                                |
|            | その他                   | 情報技術を活用した情報共有システム構築やエンジニアリングセンター建設等                                                              |
| 政策誘導型プログラム | 科学技術型中小企業イノベーション基金    | 中小企業の技術イノベーションの支援                                                                                |
|            | 国際科学技術協力計画            | 科学技術国際科学技術協力に係る資金                                                                                |
|            | その他                   | ITER 計画、星火計画 (農業技術支援)、タイマツ計画 (サイエンスパーク建設) 等                                                      |
| 重大特定プロジェクト |                       | 国の中長期計画に掲げられた 16 の課題 (コア電子部品、遺伝子組換え等) を対象に、研究開発と産業化の隘路解消を志向。科学技術部以外の中央政府各部門も各所管領域に対するファンディングを実施。 |

注 : 2011 年の予算額が多いものを抜粋

出典 : 中国科学技術部ホームページ等より作成

## 7.3.2 予算額

科学技術部が実施している主要プログラムの中央政府による支援額を見ると、産業化を意図した重大特定プロジェクトや 863 計画への支援が多く、2012 年実績でそれぞれ 145 億元、55 億元となっている。また、基礎・基盤技術研究支援にあたる科学技術支援計画、973 計画は、2012 年実績でそれぞれ 64 億元、40 億元となっている。

表 7-2：科学技術部の主要なプログラムと中央政府による支援額

| 年    | プログラム予算（億元） |          |        |            |         |                      |                |
|------|-------------|----------|--------|------------|---------|----------------------|----------------|
|      | 863 計画      | 科学技術支援計画 | 973 計画 | 重大特定プロジェクト | 国家重点実験室 | 科学技術型中小企業技術イノベーション基金 | 国際科学技術協力重点項目計画 |
| 2008 | 55.9        | 50.7     | 19     | —          | 21.7    | 16.2                 | 4              |
| 2009 | 51.2        | 50       | 26     | —          | 29.2    | 34.8                 | 5              |
| 2010 | 51.2        | 50       | 40     | 62         | 27.6    | 43.0                 | 13.0           |
| 2011 | 51.2        | 55       | 45     | 240        | 29.6    | 46.4                 | 12.5           |
| 2012 | 55          | 64       | 40     | 145        |         | 44                   |                |

（注 1）2011 年の予算が 10 億元以上のものを抜粋

（注 2）2012 年については、データ入手可能なもののみ記載

出典：中国科学技術統計年鑑、科学技術部国家科技統計年度報告

2013 年全国科学技術事業会議

## 7.4 資金配分機関(2)～ 国家自然科学基金委員会(NSFC)

### 7.4.1 組織概要

国家自然科学基金委員会(NSFC)は、国務院直属(国務院直属事業単位)の資金配分機関である。米国NSFの中国版として、1986年2月に国務院の認可を経て設立され、国の科学技術発展の方針・政策に基づき基礎研究および一部の応用研究を助成している。NSFCによると、現在、世界のトップジャーナルに掲載されている中国人著者の論文の8割がNSFCの支援を受けているとのことである。

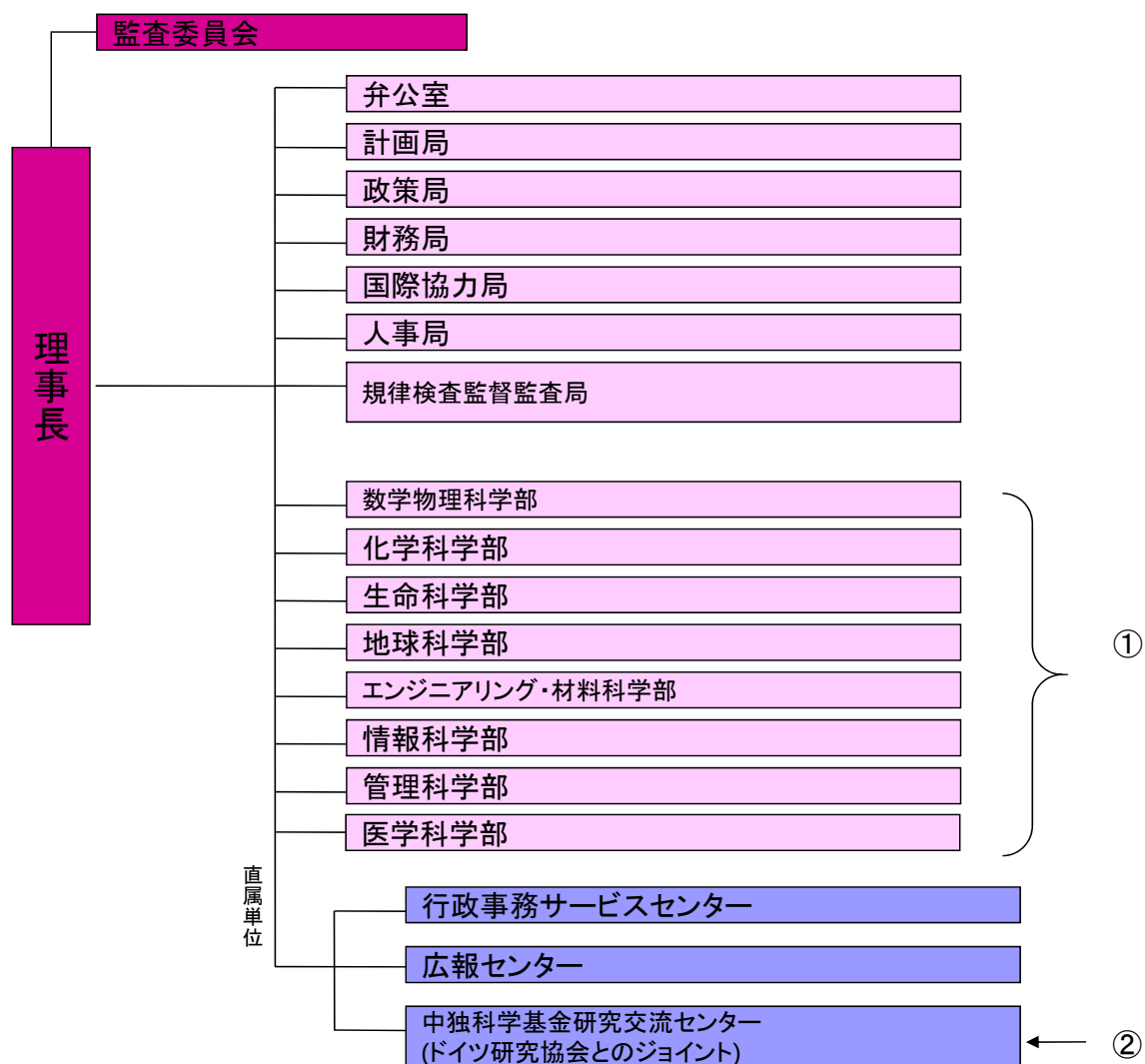
NSFCの組織図を次ページの図7-3に示す。

NSFCでは、各管理部門の他に、科学領域毎に図7-3に示された①の通り、数学・物理科学、化学科学、生命科学、地球科学、エンジニアリング・材料科学、情報科学、管理科学、医学科学の各部に分かれている。これらのうち、医学科学部は2010年に新設された部門であり、中国版NIHとも称されている。

各科学領域部門は、より細かな領域に細分化された課で構成されている。例えば、エンジニアリング・材料科学部は、資源・素材、機械工学、熱物理・エネルギー利用、電気科学工学、建築・環境・土木工学、水科学・水管理及び海洋工学、金属材料、無機非金属材料、有機ポリマーの8課に細分化されている。

また、図7-3に示された②の通り、中国ードイツ研究振興センターがドイツ研究協会(DFG)との協力に基づき設置されており、DFGの職員3名が中国に常駐してNSFCの担当者と協同で、中独の共同研究に係るファンディングを行っている。

図 7 - 3 NSFC の組織図

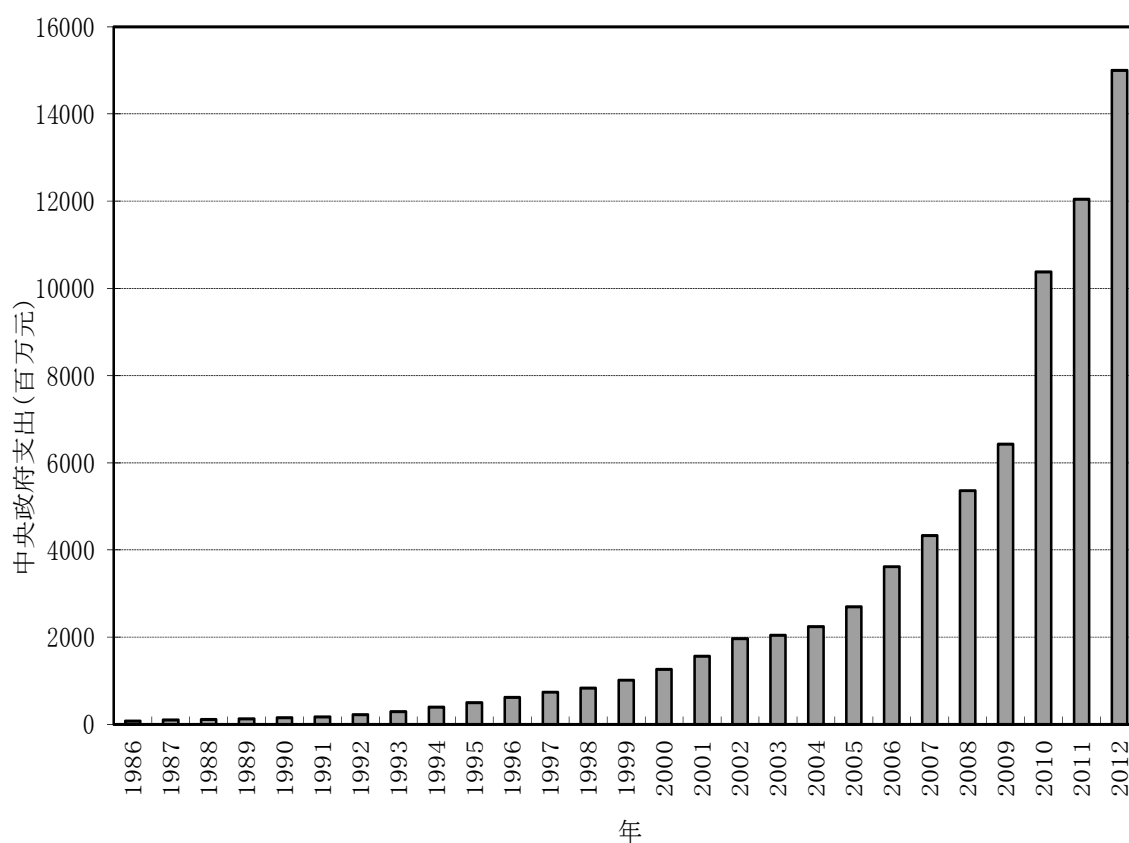


出典：NSFC

#### 7.4.2 予算規模

中央政府から 2012 年に NSFC に割り当てられた予算は 150 億元である。図 7-4 に示すとおり、予算額は近年飛躍的に伸びている。なお、2012 年の執行額は 170 億元にのぼると見込まれる。このように予算と執行額に差額が生じるのは、主として前年度の未執行予算が繰り返されていることに起因する。

図 7-4 NSFC の予算推移



出典：NSFC 年度報告・中国科学技術統計年鑑等をもとに作成

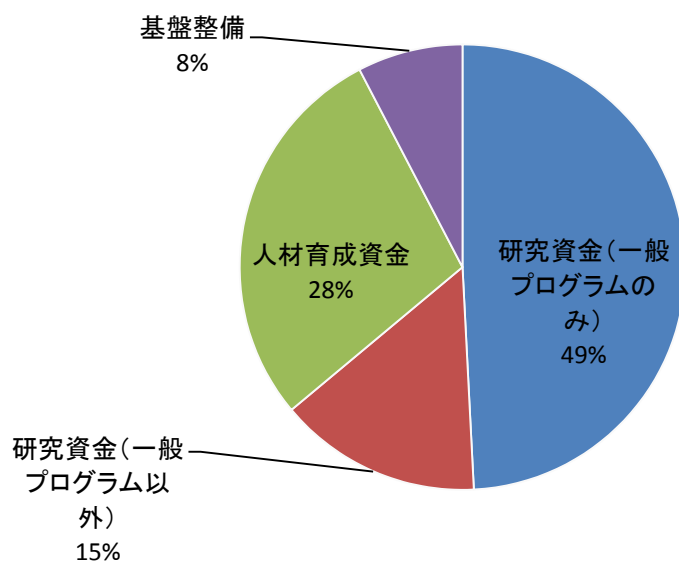
#### 7.4.3 職員数

職員数はおよそ 230 名である。定員規定があるため予算が伸びても職員数は、ほぼ同数のままである。

#### 7.4.4 NSFC の目的別資金割合

NSFC の資金は目的別に、研究資金、人材育成資金、基盤整備資金に 3 分類される。その資金配分の内訳は図 7-5 に示す通り、その 65%程度が研究資金に、3 割程度が人材育成資金に、1 割弱が基盤整備資金として費やされている。

図 7-5 NSFC の 2011 年資金配分の内訳



出典：NSFC

#### 7.4.5 研究プログラムの概要

NSFC の研究プログラムは、ボトムアップの競争的資金に相当する一般プログラム (General Program) が大きく、NSFC 全体資金で見てもおよそ半分を占める。一般プログラム以外の研究プログラムは、NSTC の方針に沿って配分されるトップダウン的資金であり、表 7-3 に示す通り、学術の発展に主眼を置いた重点プログラム (Key Program) と産業振興の意図を持つ重大プログラム (Major Program)、重大研究計画 (Major Research Plan)、および国際協力に大別される。

表 7-3 NSFC の研究プログラムの概要

| プログラム名                          | プログラムの目的                                                                          |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 一般プログラム<br>(General Program)    | 基礎研究振興を目的としたボトムアップの研究支援                                                           |
| 重点プログラム<br>(Key Program)        | 学科ごと、あるいは学科横断での優先領域に着目した研究支援                                                      |
| 重大プログラム<br>(Major Program)      | 国のニーズに対応し、学際研究を推進。第 12 次五か年計画期においては、産業構造の最適化・アップグレード及び戦略的新興産業の発展を科学面で支援           |
| 重大研究計画<br>(Major Research Plan) | 国の重要なニーズを解決することを目的としたトップダウンの研究資金。プログラムのもとに、プロジェクト群が実施され、育成期間と重点支援期間とに大きく2分し、支援を実施 |
| 国際(・地域)共同研究                     | 国際プラットフォームの利用、科学的知見の共有等を目的とした国際共同研究                                               |

出典：NSFC 第 12 次 5 カ年計画



#### 7.4.6 研究資金のマネジメント

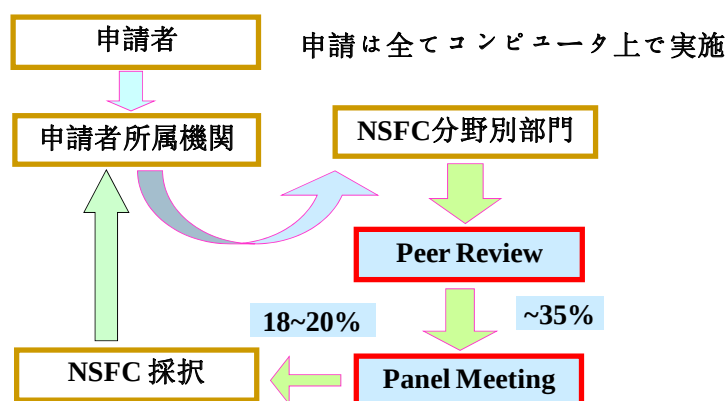
##### ① 一般プログラムの採択

一般プログラムは、日本の科研費と類似のボトムアップ資金であり、研究者の自由発想でテーマ設定し、研究費を申請する仕組みとなっている。また、ハイリスク研究も奨励されている。

一般プログラムの助成期間は原則4年間である。助成金額は2011年の実績で1課題あたりの総額が60万元弱（約800万円）とやや少額だが、1万5千件を超えるプロジェクトが採択されている。研究費は以下のプロセスを経て研究者に配分されている。

一般プログラムの採択プロセスは次図の通りである。申請者は所属機関を経由してNSFCに申請する。その後NSFCでは、Web上でピアレビュー及びパネル会議の2段階で評価する。NSFCは、Web上で評価を行うピアレビューアーとして、数万名の専門家を抱えている。また、パネル会議の専門家は任期制であり、1期2年、再任は2期までとなっている。

図7-6 一般プログラムの採択プロセス



出典：JST PO研修（2012年12月開催）

NSFC 重大研究プロジェクト PO 王国虎氏 講演資料

この採択プロセスを、各年のカレンダーで示すと次の通りである。

- ・ 1月～3月：公募をNSFC ネット上で実施
- ・ 4月：NSFC のプログラム・マネージャーがピアレビューアー（1プロジェクトあたり5名）を選出し、応募者の申請内容をレビューアーにWeb上で送付
- ・ 5月：ピアレビューアーが評価結果をWeb上で返送
- ・ 6月：NSFC のプログラム・マネージャーがピアレビューアーのコメントを総括し、総申請件数の35%をパネル会議提出用に出す
- ・ 7月：パネル会議
- ・ 8月：申請情報を確認し、NSFC カウンシルの承認準備を行う
- ・ 9月：NSFC カウンシル会議の開催

- ・ 10月：申請結果の回答
- ・ 翌1月：資金の提供

## ② 重大研究計画の採択

次に、NSFC のトップダウン資金のうち、最も規模の大きい重大研究計画の採択のプロセスについて以下に述べる。NSFC の重大研究計画担当の PO によると、これは日本では JST の CREST に比較的近いタイプの資金であることである。

### ● 課題設定

重大研究計画のファンディング対象となるのは、NSFC の 5 カ年計画の優先領域のうち、一定量の優秀な研究チームや優れた科学者が中国国内に存在しており、1.5~2 億元規模の投資を 6-8 年行えば大きなブレイクスルーが期待できるものである。第 12 次五カ年計画(2011-2015 年) 期間中にファンディングを行うことが決まっている課題を表 7-4 に示す。

表 7-4：第 12 次五カ年計画期間（2011-2015 年）の研究課題  
(2012 年 12 月時点で決定しているもののみ)

| プログラム名                                                                                | プログラム予算 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Basic Algorithm and Computational Modeling in High Performance Scientific Computation | 1.8 億元  |
| Mechanisms of Multigenic Interactions in Mircoevolution                               | 2.0 億元  |
| Neuronal Circuits of Emotion and Memory                                               | 2.0 億元  |
| Optoelectric Materials for Energy Conversion                                          | 2.0 億元  |
| Mesoscale Mechanism and Control in Heterogeneous Reaction Process                     | 2.0 億元  |
| Genetic Network Analysis of Main Crops Yield Characteristics                          | 2.0 億元  |

出典：NSFC Wang プログラム・オフィサー講演資料（2012 年 12 月）

重大研究計画は、プロジェクトの期間が各 3-4 年の 2 つのフェーズに分かれている。前半は育成期間として位置付けられており、一般に 3 年で 800 万元程度の支援が行われる。後半は重点支援期間として位置づけられており、一般に 4 年で 3000 万元程度とより高額の支援が行われる。また、ボトムアップ資金と比較すると長期に亘る支援が実施される。後半の支援については、NSFC に設置された重大研究計画のエキスパートコミッティーの判断に応じて、育成期間中に実施された複数のプロジェクトを統合した形で 4 年程度の支援が行われる場合もある。

- 課題採択

重大研究計画の申請プロセスは、原則ボトムアップ資金と同じだが、メールでのピアレビューを通過した後、申請者は13名以上のNSFC内外の専門家が参加するパネルレビューにてプレゼンテーションを行い、2/3以上の専門家の支持を得ることが必要とされる。2011年実績で、145件の課題が採択されている。

- プロジェクト評価

重大研究計画は、プロジェクト開始時にキックオフミーティングが開催される点が他のNSFCのプログラムと大きく異なる点である。ここでは、プログラム全体の目標に対し、各採択課題がどの程度貢献できるかを議論する。また、プロジェクトの水準を年々向上させるため、毎年セミナーが開催される。これら取り組みにより、プログラム全体での目的達成に対し、各プロジェクトがどのように貢献するかを逐次確認している。

各プロジェクトは年次で評価を受ける他に、プロジェクト開始から3、4年経過し、1つのフェーズを終了した際に大規模な中間評価が実施され、ここで育成期間の成果が総括される。この評価結果次第で後半のフェーズでの予算が判断されるし、結果が極めて悪ければ後半のフェーズに移行できなくなる。

後半フェーズを終えた後の最終評価では、次の項目に主眼を置いた評価が実施される。

- ・各プロジェクトのデザインと実施プロセス
- ・イノベーションの達成状況及び研究チームの能力
- ・人材育成等

とりわけ、プロジェクトの実施を通じて、飛躍的なイノベーション成果が得られたかがポイントとなる。

最終評価の結果次第では、プロジェクト継続となる可能性もある。一方で、結果が悪ければ以降のNSFCの課題申請に影響することとなる。

### ③ その他、共通事項

- 重複申請

NSFCでは、プログラムが異なれば、同一の研究者が同一テーマでNSFCの資金に対して重複申請をすることができる。

- 資金の流用・繰り越し

プロジェクト経費全額に対して、人件費や旅費の比率に上限が設けられてはいるものの、その範囲内であれば自由に流用可能である。

また、研究資金の繰り越しも原則可能である。プロジェクト期間中は年度報告をきちんと行っていれば問題なく繰り越せるうえ、プロジェクト期間中に使い切れなかった資金についてもNSFCの許可が得られれば、プロジェクト期間を超えて使用することも可能とのことである。

ある。

# ● 資金の配分時期

プロジェクトの実施期間にもよるが、プロジェクト資金全体を概算した上で、例えば 5 年プロジェクトの場合はプロジェクト開始時に半額を渡し、中間審査を経て後半 3 年分として残る半額を渡す「前 2 後 3」方式が一般的とのことである。

## 7.4.7 資金配分先

NSFC は主として大学に、次いで研究機関に対して資金配分を行っている。ボトムアップ研究資金である一般プログラムを見ると、2012 年実績でトップ 10 機関が総額の 2 割程度を獲得しており、総額 105.5 億元の資金のうち 143 機関が 0.2 億元以上の資金を獲得している。また、次表に示す通り資金獲得額が 1 位の上海交通大学（3.7 億元）と 10 位の南京大学（1.7 億元）とを比較するとその差は 2.2 倍程度である。ちなみに我が国の科研費は、獲得額 10 位の大学が 1 位のそれと比較して 15%程度の資金しか得られていない（平成 19 年度実績）。この状況と比較すると、中国のボトムアップ資金である NSFC の一般プログラムは、幅広く配分されているといえよう。

図 7-5 NSFC の一般プログラム・資金配分先機関トップ 10 および配分額（2012 年）

|    | 機関名    | プロジェクト数 | 配分額（億元） |
|----|--------|---------|---------|
| 1  | 上海交通大学 | 513     | 3.7     |
| 2  | 浙江大学   | 476     | 3.5     |
| 3  | 北京大学   | 362     | 2.7     |
| 4  | 清華大学   | 295     | 2.3     |
| 5  | 復旦大学   | 319     | 2.2     |
| 6  | 中山大学   | 306     | 2.2     |
| 7  | 華中科技大学 | 308     | 2.2     |
| 8  | 同濟大学   | 242     | 1.7     |
| 9  | 武漢大学   | 246     | 1.7     |
| 10 | 南京大学   | 228     | 1.7     |

注：配分額は小数点第 2 位以下を四捨五入。配分額の総額は 105.5 億元

出典：NSFC

## 7.4.8 配分対象分野

ボトムアップ資金である一般プロジェクトの配分対象分野の内訳を表7-6に示す。一般プロジェクトでは、研究の申請数に応じてプロジェクト件数が決まる。

表7-6 一般プログラムの分野別資金配分（2011年承認額）

| 学術領域          | 資金総額<br>(万元) | プロジェクト<br>件数(件) | 1プロジェクト当たりの<br>資金額平均値(万元) | 採択率<br>(%) |
|---------------|--------------|-----------------|---------------------------|------------|
| 数学物理学         | 86,000       | 1,431           | 60.10                     | 29.49      |
| 化学科学          | 89,500       | 1,490           | 60.07                     | 23.56      |
| 生命科学          | 144,290      | 2,449           | 58.92                     | 20.89      |
| 地球科学          | 96,790       | 1,391           | 69.58                     | 25.93      |
| エンジニアリング・材料科学 | 156,422      | 2,606           | 60.03                     | 19.58      |
| 情報科学          | 95,500       | 1,611           | 59.28                     | 18.76      |
| 管理科学          | 28,919       | 688             | 42.03                     | 16.25      |
| 医学科学          | 201,500      | 3,663           | 55.01                     | 16.90      |
| 合計            | 898,941      | 15,329          | 58.64                     | 20.15      |

出典：NSFC Annual Report 2011 のデータをもとに作成

## 7.5 中国のシステムの良い点と課題

中国では、国の科学技術政策の長期方針である国家中長期科学技術発展計画（2006-2020 年）や、第 12 次 5 カ年計画（2011 年-2015 年）などで国の研究開発戦略が明記されているため、国のミッションが明確となっており、それに沿った資金配分が行いやすい。

中国では科学技術予算が飛躍的に伸びており、NSFC の資金全体や個々のプログラムの資金額も年々増額されている。また、プログラムが異なれば同じ NSFC の資金を複数受領可能であり、トップレベル研究者に資金が集まりやすい構造になっている。

トップレベル研究者には潤沢な資金が配分されている一方、西部地域の地方大学等においてはたとえ重点大学であっても資金不足に悩んでいるところもある。また、分野毎に見ても、国の方針で重点化された分野には潤沢な資金が行くが、重点化されていない分野に対しては資金が届き難い状況がある。

## 7.6 日本の政策への示唆

中国の研究開発システムは、我が国のそれと大きく異なる面があるため、中国のファンディング政策そのものが日本のファンディング政策に示唆を与えるということは少ない。

ただ、今後中国との科学技術国際協力を行う上では、中国のファンディング政策を勘案しつつ、以下の点に留意すべきである。

### ● 外部資金の調達

中国では、各研究所が国ばかりでなく民間等からの外部資金を獲得し、各種成果の産業化に努めている。よって、公的研究機関との協力であっても、日本で想定されるような純粋な研究交流とは異なる点に留意すべきである。

### ● 資金の偏在

上述通り、中国では重点化された分野やトップ研究者には潤沢な資金が行くが、地方の大学等においては、たとえ重点大学であったとしても研究資金が潤沢にあるとは言い難い状況にある。中国との協力の実施にあたっては、先方機関・研究者の状況をよく理解した上で行わないと、同じ資金でも先方にとって大きなメリットになるものにも、あまり価値のないものにもなり得る点に留意すべきである。

## 7.7 参考文献

- 中国統計出版社「中国科学技術統計年鑑 2011」
- 国家自然科学基金委員会 第12次五か年計画
- 国家自然科学基金委員会“Annual Report 2011”
- JST/CRDS「科学技術・イノベーション動向報告 中国編（2008年版）」
- 科学技術部ホームページ（[www.most.gov.cn](http://www.most.gov.cn)）
- 国家自然科学基金委員会ホームページ（[www.nsfc.gov.cn](http://www.nsfc.gov.cn)）
- OECD, OECD R&D Statistics 2010
- NSFC 王国虎プログラム・オフィサー講演資料（2012.12 実施）

執筆担当者

|        |          |        |                      |
|--------|----------|--------|----------------------|
| 全体統括   | JST/CRDS | 上席フェロー | 林幸秀                  |
|        | JST/CRDS | フェロー   | 岡山純子                 |
| 米国     | JST/CRDS | フェロー   | 北場林（1.1～1.3、1.5～1.6） |
|        | JST/CRDS | フェロー   | 金子直哉（1.4）            |
| 英国     | JST/CRDS | フェロー   | チャップマン純子             |
| ドイツ・EU | JST/CRDS | フェロー   | 高野良太郎                |
| フランス   | JST/CRDS | フェロー   | 山下泉                  |
| 韓国・中国  | JST/CRDS | フェロー   | 岡山純子                 |

**G-TEC 報告書**

**主要国のファンディング・システム**

**(2012 年度版)**

CRDS-FY2012-CR-01

平成 25 年 3 月 29 日

独立行政法人 科学技術振興機構

研究開発戦略センター

制作担当 海外動向ユニット



