

「科学技術イノベーション促進のための仕組みの改革」

科学技術イノベーション政策の 実効的運営のための改革 —科学技術イノベーション力の再興— (主な内容案)

平成24年10月12日

総合科学技術会議

科学技術イノベーション政策推進専門調査会

目次

1. 我が国における科学技術イノベーションの課題
2. 仕組みに関する改革
 - 2.1 3つの改革
 - (1)イノベーション創出環境の革新
 - (2)研究開発マネジメントの実効性向上
 - (3)研究開発成果の社会への還元強化
 - 2.2 改革のフォローアップ

参考資料

仕組みの改革 検討役割分担

内 容	検討主体
科学技術イノベーション政策の実効的運営のための改革	科学技術イノベーション政策推進専門調査会
科学技術イノベーション政策を実効的に運営するため、政府の政策の立案、実行、評価及び改善の各段階における改革並びに総合科学技術会議の役割及び運営の改革	
科学技術イノベーション推進のための改革	科学技術イノベーション戦略協議会
科学技術重要施策アクションプランに掲げる政策課題や重点的取組の目的を達成し、社会的課題を解決に実際に繋げるために取り組むべき改革	
基礎研究及び人材育成の強化のための改革	基礎研究及び人材育成部会
独創的な研究成果を創出し、発展させて新たな価値創造に繋げるための改革	

2

1. 我が国における科学技術イノベーションの課題

我が国では、国内総生産の伸び悩み、産業の国際競争の激化、環境、医療、自然災害対応など経済・社会の課題が山積。これらの課題の解決に貢献し、再生と成長のエンジンとなるはずの科学技術イノベーションの力が低下。この低下は、

①イノベーション創出環境をオープン、グローバル、フラットなものに大きく構造変化

②科学技術イノベーションの鍵となる優れた人材の国際的な獲得

によって、より迅速かつ効果的なイノベーションを目指す世界の競争に、我が国が遅れていることが大きな要因。世界市場の中で民間の対応が進む一方、公的部門の対応は遅れている。

○我が国の科学技術イノベーション力を再生と成長に繋げるには、

①我が国に世界の「知」を取り込みつつ、研究開発の実効性を上げ、科学技術イノベーション力を向上する方法、

②我が国の科学技術イノベーション力に基づく強みを生かし、特に成長著しいアジア等新興国に展開し活力を取り込む方法、

がある。

(注) オープン・イノベーション：研究開発に必要な能力及び要素を広く外部から調達し、迅速かつ効果的なイノベーションを実現すること（出典：産業構造審議会産業技術分科会・基本問題小委員会報告書（平成22年5月））

3

2. 仕組みの改革

2.1 3つの改革

イノベーション実現には多様性の確保が重要である。

我が国の科学技術イノベーション力を強化するため、政府の関与による研究開発の硬直化し遅れた点について、総合科学技術会議のリーダーシップの下、関係府省は、以下の3つの観点から仕組みの改革を行う。

- (1) イノベーション創出環境の革新
- (2) 研究開発マネジメントの実効性向上
- (3) 研究開発成果の社会への還元強化

4

2.1 3つの改革(続き)

(1) イノベーション創出環境の革新

①改革すべき点(問題の所在)

国の研究開発におけるイノベーションを担う主体の問題

- 我が国の研究開発プロジェクトへの世界の「知」(外国企業等)の取込みが不十分
 - ・外国企業等参画の基本方針やルール整備が不十分
 - ・我が国が強い技術と欧米等が強い技術の融合によるイノベーションの機会を喪失
 - ・国際標準化活動の仲間作りがし難い
- 大学・研究開発法人の国際的な研究者の取り込みや上層部への外国人起用の欠如
 - ・国内の公的研究開発拠点の研究環境が不十分
 - (参考) 世界では、自国の繁栄に繋げるためグローバルな「知」を取り込み。
 - －研究開発の資金制度 (EUのFP7¹、米国のエネルギー省)
 - －研究開発の組織や人材 (ベルギー・フランドル州のIMEC²、シンガポールのA*STAR³)
- ベンチャー企業・中小企業の参加の遅れ
 - ・優れた技術を有するベンチャー企業や中小企業はイノベーションの担い手として、重要であるが、国の研究開発への参画が不十分
 - ・経営ノウハウが不十分であったり、資金的余裕がない。

1 ; Seventh Framework Programme、 2 ; Interuniversity Microelectronics Centre、
3 ; Agency for Science, Technology and Research

5

2.1 3つの改革

(1) イノベーション創出環境の革新(続き)

②対応の方針

○イノベーション創出環境を革新するため、関係府省は、以下の取組みを実施する。

(ア) 国の研究開発への世界の「知」の取込み

国の研究開発プロジェクトにおいて、我が国と海外の組織（大学、公的研究機関、企業等）の連携による国際的な共同研究等を積極化。このため、以下を行う。

- ・ 国としてのグローバルなオープン化の基本的考え方の整理、外国の組織参入にあたってのルールや条件等の整備（参加の条件、研究開発成果の扱い、技術流出防止を含む知的財産ポリシーの策定）
- ・ 大学・研究開発法人の研究開発拠点 の環境整備（国際頭脳循環等グローバル化対応の雇用環境・組織管理・運用の整備、施設の共用化、機関幹部の国際化）
- ・ 国際戦略総合特区を活用して、研究開発環境を整備

例) つくばイノベーションアリーナ（TIA）、X線自由電子レーザー施設（SACLA）、スーパーコンピュータ「京」、大強度陽子加速器施設（J-PARC）等、世界に誇る高度な公的研究開発施設

(イ) ベンチャー企業・中小企業が活躍できる環境創成

ベンチャー企業・中小企業の国の研究開発への参加を拡大する基盤整備

- ・ 経営支援（優れたベンチャーキャピタルによる経営ノウハウ伝授）
- ・ 金融支援（種類株式活用の推進によるリスクマネーの供給拡充、事業段階・戦略に応じた助成制度）
- ・ 国の研究開発への参加拡大(中小企業技術革新制度(日本版SBIR制度)における段階的競争選抜方式の導入拡大)

6

2.1 3つの改革

(2) 研究開発マネジメントの実効性向上

①改革すべき点（問題の所在）

○課題達成の観点から見て研究開発プロジェクトが分断

第4期基本計画は、課題の達成に向けて、研究開発の推進から成果の利用、活用に至るまで関連する政策を一体的、総合的に推進していくことを示している。

しかし、現状の個々の研究開発プロジェクトの状況は、

- ・ 設定された課題の達成（施策の目標）に対する各プロジェクトの位置付けやプロジェクト同士の関連付けが不明確
- ・ 関連するプロジェクトの総体としての効果の発揮が不十分

○研究開発を進めやすい研究環境が不十分

- ・ 競争的資金制度・運用は、研究活動全体を効果的にマネジメントできる体制との観点から不十分
- ・ 研究支援人材（リサーチ・アドミニストレーター等）が不十分

7

2.1 3つの改革

(2) 研究開発マネジメントの実効性向上(続き)

②対応の方針

○研究開発マネジメントの実効性を向上するため、関係府省は以下を実行する。

(ア) 研究開発プログラムの形成

関係府省は、研究開発から成果の利活用による課題解決までを視野に入れ、課題解決に必要なプロジェクトを統合的に構成し（プログラム化）、総体として運営していくことが必要。

(イ) 強力な研究開発プログラムのリーダー（責任者）の設置

研究開発プログラムは、立案段階のみならず実施段階においても府省間又は関係課室が連携することが重要。適切かつ強力でプログラムを推進するリーダー（責任者）が必要。

(ウ) 研究開発を進めやすい研究環境の整備

- ・最先端研究開発支援プログラム（FIRST）は、中心研究者や研究支援機関の設置、柔軟な資金制度等によって研究開発を進めており、同プログラムの検証を行った上で、研究開発を進めやすい研究開発資金制度・運用を拡大
- ・研究支援人材（リサーチ・アドミニストレーター等）制度の確立（一般職、教育職と別の職位創設）

(エ) 効果指標（アウトカム指標）による評価とフィードバック

研究開発プログラムの評価・改善時には、課題の解決を確実にするため、プログラム開始時に設定した効果指標（アウトカム指標）による評価とプログラム改善への適切な反映を実施する。

8

2.1 3つの改革

(3) 研究開発成果の社会への還元強化

①改革すべき点（問題の所在）

○課題解決のための科学技術イノベーション政策の戦略策定を充実

社会的課題の解決のためには、研究開発ニーズからの観点ではなく、課題解決を起点として科学技術イノベーション政策を戦略的に策定し、実行に必要な研究開発プログラムを設計することが不可欠だが、これまで不十分

○課題解決のための社会実装の施策を充実

研究開発のみならず、社会実装のための施策の充実に一層留意が必要

②対応の方針

○戦略協議会の機能の強化

科学技術イノベーション政策の司令塔である総合科学技術会議は、幅広い産学官の関係者が連携・協力する新たな場である科学技術イノベーション戦略協議会を今年度から設置。戦略協議会では、重要課題の実現のための戦略策定に資するよう、科学技術予算に関する科学技術重要施策アクションプランを策定したところ。更に、それぞれの分野に関する仕組みの改革をとりまとめる。戦略協議会の活動に対するPDCAサイクルの実施によって、戦略協議会の活動の効果を最大化する。

○府省連携・府省内連携の強化

研究開発と事業化を所管する府省や府省内の課室等の連携を強化し、社会実装を促進

○関係府省は、この問題を解決するため、前記(1)②(1)や(2)②の取組を行うとともに、課題解決の観点からの施策を充実。

9

2.2 改革のフォローアップ

- 総合科学技術会議は、科学技術重要施策アクションプランの対象施策及び重点施策パッケージに関する毎年の施策の特定作業その他の機会を通じて、関係府省による以上の改革への取組状況について確認の上、実現を促す。

参 考 資 料

第 章 基本認識 1. 日本における未曾有の危機と世界の変化

<世界の変化>

…経済におけるグローバル化の一層の進展、新興国市場における競争の激化、消費者ニーズの多様化等に伴い、イノベーションの迅速な実現が一層重要となり、イノベーションシステムがオープン、グローバル、フラットなものに大きく構造変化するとともに、科学技術に関する研究開発の市場化も進展している。また、世界的に頭脳循環（ブレインサーキュレーション）が進み、科学技術及びイノベーションの鍵となる優れた人材の国際的な獲得競争がますます熾烈となっている。

第 章 4. 世界と一体化した国際活動の戦略的展開

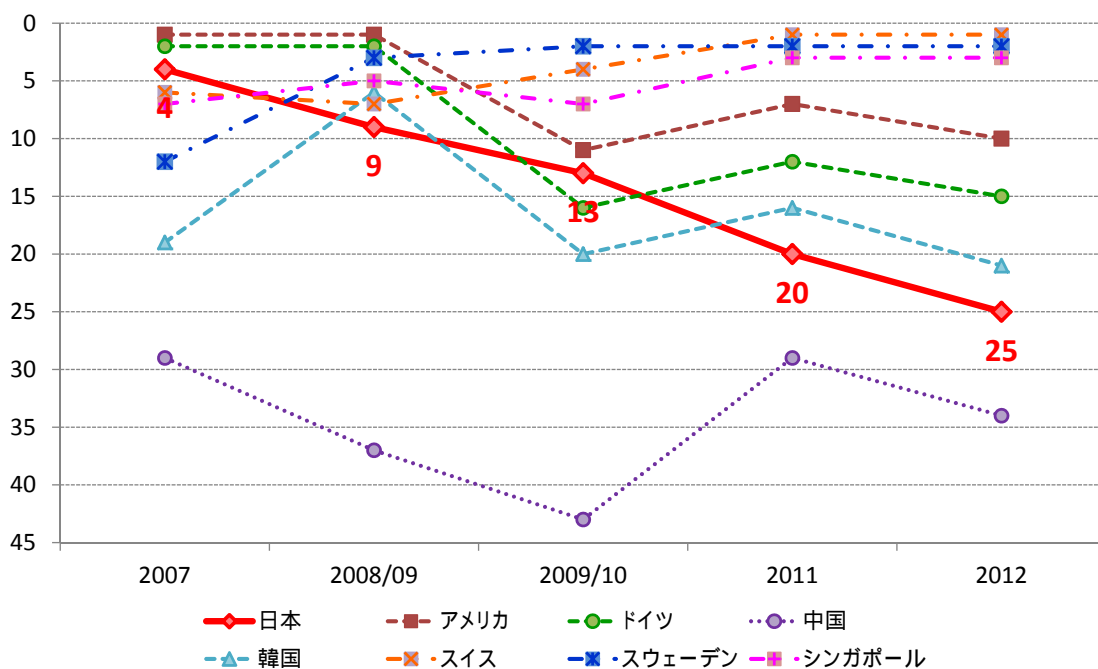
②先端科学技術に関する国際活動の推進

我が国の科学技術の一層の発展を図るとともに、科学技術と外交の相乗効果を高めるためには、先進国あるいは国際機関との連携、協力の下、先端的な科学技術に関する研究開発活動を推進し、これらを我が国の外交活動に積極的に活用していく必要がある。

このため、技術流出等について留意しつつ、先端科学技術に関する国際活動を強力に推進するとともに、国際研究ネットワークの充実にに向けた取組を進める。

Global Innovation Index 総合順位

日本のイノベーション力に関する世界の順位は2007年以降下がり続けている。一方、スイス、スウェーデン、シンガポール等は上位を維持している。



TOP10%補正論文に関する日英独の比較

英国、ドイツはTOP10%論文数、国際共著論文数ともに大きく増加しているが、日本は低迷

表 TOP10%補正論文数のランクとシェア

		1998年-2000年(平均)			2008年-2010年(平均)		
		ランク	2位	3位	4位	2位	3位
整数 カウント法	ランク	2位	3位	4位	2位	3位	7位
	国名	英国	ドイツ	日本	英国	ドイツ	日本
	シェア	11.6	9.9	7.5	12.0	11.0	5.9
分数 カウント法	ランク	2位	3位	4位	3位	4位	5位
	国名	英国	ドイツ	日本	英国	ドイツ	日本
	シェア	8.5	6.9	6.2	7.1	6.7	4.4

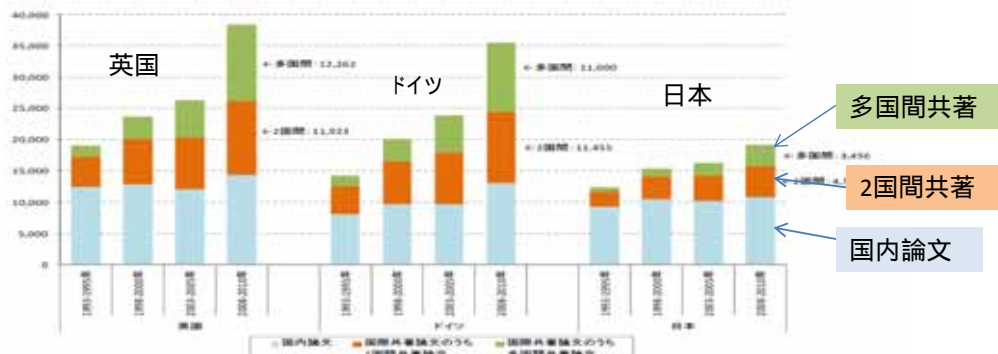


図 TOP10%補正論文数における国内論文数と国際共著論文数の時系列変化

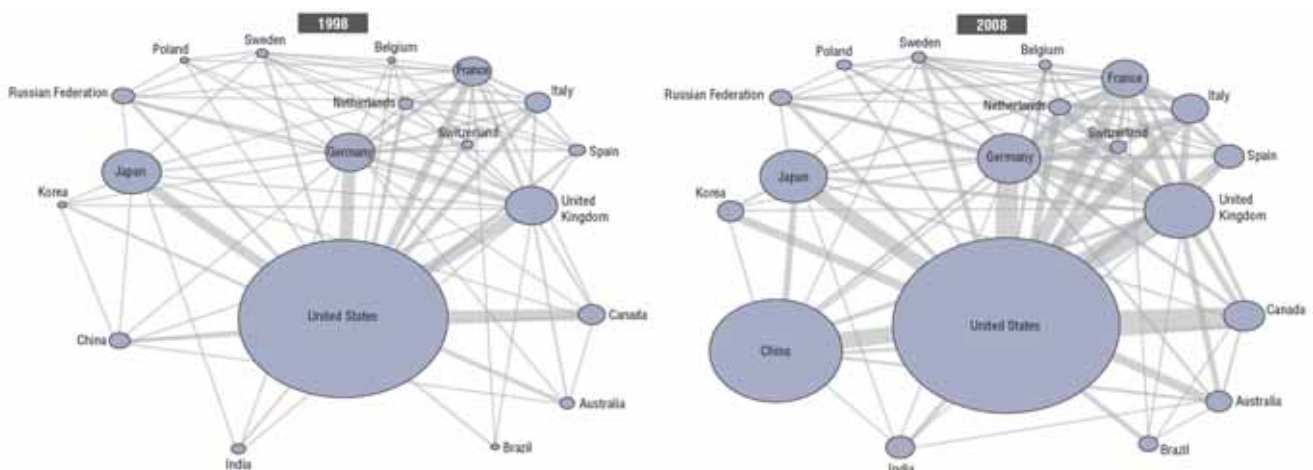
出典: 科学技術政策研究所 調査資料204 「科学技術のベンチマーキング2011」 より作成

14

科学論文の数と国際共著

1998年と2008年を比較すると、中国の台頭が顕著である。また、韓国、インド、ブラジル等も大きく存在感を上げている。一方、日本は微増の傾向にはあるが、諸外国の台頭もあり、相対的な存在感が小さくなっている。

共著論文に基づく国際連携の状況は、特にヨーロッパ圏内の連携が強まっている。



丸の大きさはSCOPUSを元に集計された科学論文の数を表す。
線の太さはSCOPUSを元に集計された科学論文の共著数を表す。

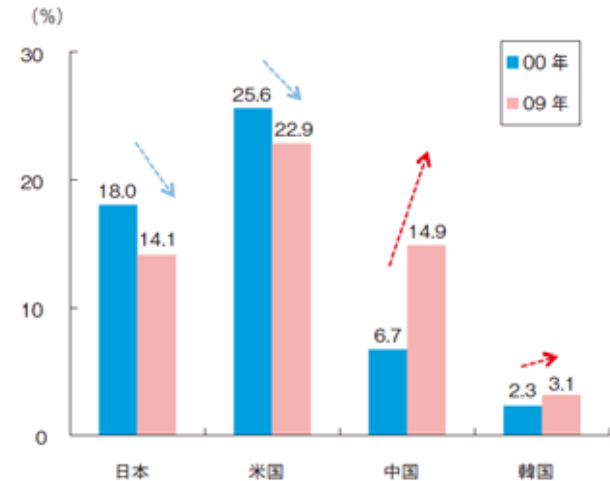
出典: OECD 「MEASURING INNOVATION: A NEW PERSPECTIVE」

15

製造業の付加価値・ハイテク輸出額

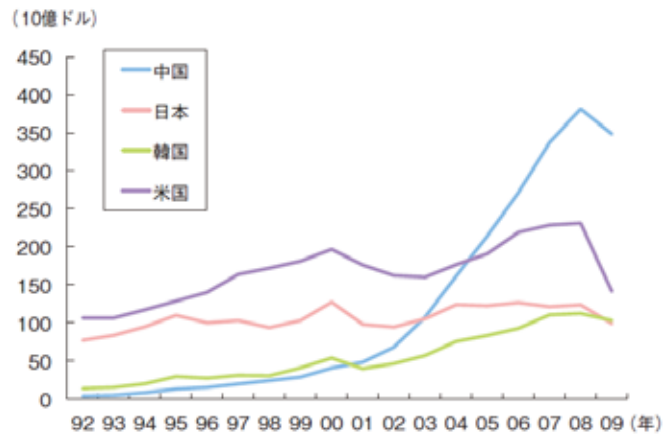
2000年～2009年にかけて、世界の製造業の付加価値に占める各国のシェアは、我が国、米国とも世界シェアが低下しているのに対し、中国の世界シェアが大きく上昇。さらに、ハイテク輸出額は、特に2001年以降、中国及び韓国が急速に増加し、我が国は、2003年には中国、2009年には韓国に追い抜かれた。

世界の製造業の付加価値に占める各国のシェア
(2000年時点の米国ドル換算)



資料：World Bank, "World Development Indicators"

ハイテク輸出額の推移(名目ドル換算)

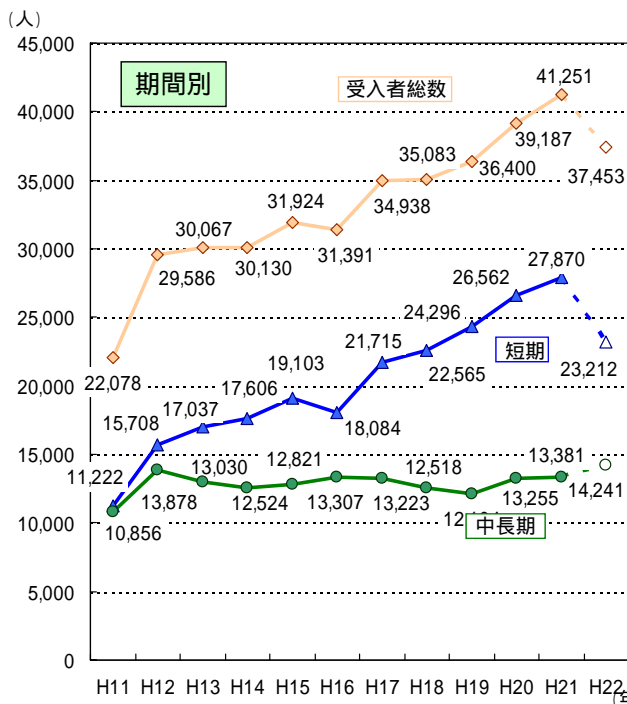


備考：「ハイテク輸出額」とは、航空宇宙、コンピュータ、医薬品、科学機器、電子機器など、多くの研究開発を必要とする製品の輸出額をいう。
資料：World Bank, "World Development Indicators"

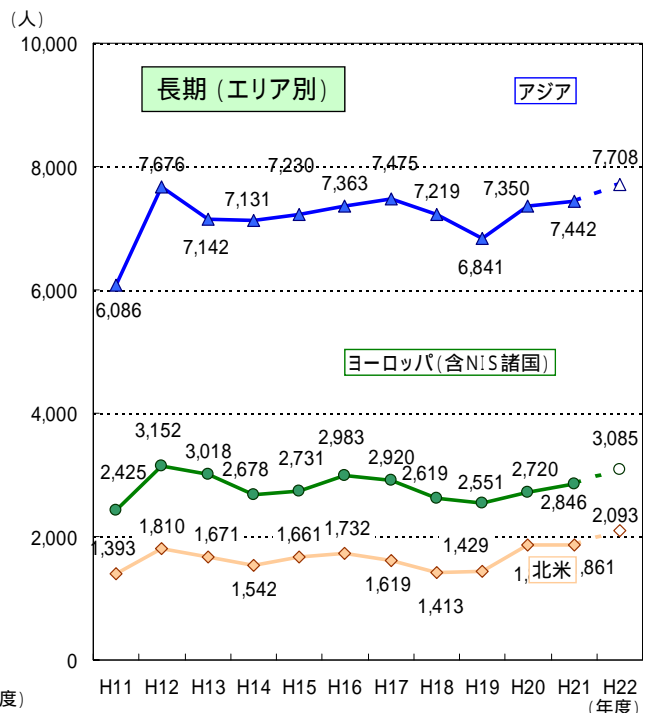
出典：ものづくり白書2012 16

日本の大学・公的研究機関が受入れる外国人研究者

長期(滞在30日超)の受入れ研究者数は、近年微増傾向にあるが、ほぼ横ばいの状況。短期(30日以内)の受入れ研究者数は、H22年度に大きく減少。これは、H23.3の東日本大震災の影響等によると考えられる。



1: 対象：国公立大等、国研、研究開発独法、本務研究者。
2: ポスドク・特別研究員等の受入れ研究者数について、H21年度調査までは対象に含まれるかどうか明確ではなかったが、H22度の調査からは対象に含まれることとしたため、H22度の図上の点を白抜きにしている。



出典：文部科学省「国際研究交流状況調査」をもとに作成 17

主要な研究所での外国人研究者割合

海外有力組織の方が、外国人の占める割合がどの分野においても大きい。

表 研究本務者に占める外国人割合及びその出身地構成

		本務研究者 総数	外国人数	外国人割合	アジア出身 割合	うち日本人 割合	北米出身割 合	欧州出身割 合	その他の地 域出身 および出身 不明の 割合
基礎生物学 分野	MRC 分子生物学研究所	206	117	56.8%	20.5%	6.0%	9.4%	53.8%	16.2%
	自然科学研究機構基礎生物学研究所	112	4	3.6%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ナノテク・材 料分野	ワシントン大学材料科学工学科	32	25	78.1%	88.0%	0.0%	0.0%	8.0%	4.0%
	東京工業大学資源化学研究所	48	0	0.0%	-	-	-	-	-
	NIST(国立標準技術研究所) ナノスケール科学研究センター	25	25	100.0%	8.0%	0.0%	76.0%	8.0%	8.0%
	マックスプランク コロイド・界面研究所(ポツダム)	179	137	76.5%	32.8%	2.2%	3.6%	57.7%	5.8%
	物質・材料研究機構ナノテクノロジー基盤領域	131	16	12.2%	75.0%	0.0%	0.0%	12.5%	12.5%
物理学 融合領域	JILA(コロラド大学とNISTの共同運営)	176	57	32.4%	-	-	-	-	-
	京都大学 化学研究所	101	2	2.0%	50.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%
	京都大学 基礎物理学研究所	25	0	0.0%	-	-	-	-	-
加速器・物 理学分野	フェルミ国立加速器研究所	342	114	33.3%	26.3%	4.4%	3.5%	47.4%	22.8%
	高エネルギー加速器研究機構	381	17	4.5%	52.9%	0.0%	17.6%	5.9%	23.5%

出典：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人材に関する調査」(2009年)

18

公的研究機関の雇用環境の相違点

我が国の研究開発法人と諸外国の国立研究所を比較した場合、幾つかの点で相違点が認められる。

	日本	アメリカ	英国	フランス	ドイツ
給与	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に公務員準拠の給与水準。 人件費の一律削減(研究開発力強化法により、常勤職員の約9%)。 	<ul style="list-style-type: none"> 連邦政府出資研究開発機関(FFRDC)では、経験と実績により給与と変動。研究者の市場価値に基づく。 人件費一律削減の仕組みはない。 	<ul style="list-style-type: none"> リサーチカウンシル(RC)では、ベースの給与とともに、勤務成績を加味した給与。 人件費一律削減の仕組みはない。 	<ul style="list-style-type: none"> 国立研究機構では、研究公務員給与体系に基づく。 人件費一律削減の仕組みはない。 	<ul style="list-style-type: none"> マックスプランク学術振興協会では、公務員の給与に準拠するものの、ハイレベル研究者には部長クラス以上の給与。 人件費の一律削減の仕組みはない。
年金・退職金の通算	<ul style="list-style-type: none"> 国立大学法人と研究開発法人間の年金・退職金通算なし。 	<ul style="list-style-type: none"> FFRDCでは、職歴が長いほど退職金が上がる制度と401k制度の2つの制度を併用。 	<ul style="list-style-type: none"> RCでは、公務員の年金スキームに準じる。 	<ul style="list-style-type: none"> 大学と公的研究機関との人材流動は限定的。教育義務を伴う大学教官を伴う大学教官への異動は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ライプニッツ協会では、州政府が年金を運用し、他の公的研究機関に行っても支給額への変動は少ない。

出典：研究開発を担う法人の機能強化検討チーム中間報告参考資料集(平成22年5月)より作成

19

EU 第7次フレームワークプログラム (FP7) のグローバル化の状況

2007年から始まったFP7では、より広く先進国からの研究開発プロジェクトの参加が可能となった。

先進国からの参加機関には、原則として助成金は支援されないが、特定のテーマについては支援が可能となっている(例;米国NIHとの協定に基づくプロジェクトでは相互に支援を実施)。

先進国の研究者についても、渡航費や人件費を支援する制度がある(Marie Curie Actions)

表 FP7へ諸外国※の参加状況(2007年～2010年3月まで)

国名	コーディネータ機関の数	参加者の数	EUの貢献(百万ユーロ)
ロシア	7	237	28.69
インド	10	145	17.37
中国	4	144	16.01
アメリカ	1	289	14.73
ブラジル	2	78	11.40
オーストラリア	1	84	3.29
その他(アフリカ、東南アジア、南米)	34	1,134	121.96

※ FP7へ拠出している関係国(スイス、イスラエル、ノルウェー等13か国)を除く

出典: European Commission "Interim Evaluation of the Seventh Framework Programme Report of the Expert Group", 12 November 2010
より作成

20

米国 エネルギー省における外資系企業の取扱い

【大型トラック・乗用車の効率改善プロジェクト】

大型トラック・乗用車の燃費改善に取り組むため、合計187百万ドルのプロジェクトを2010年1月に公表。

受託社として、米国にとって外資系企業にあたる、Daimler Trucks North AmericaやBoschも選定された。

- ・Daimler Trucks North America LLC; 39百万ドル エンジン小型化、廃熱の回収 など
- ・Robert Bosch ; 11百万ドル ターボエンジンの改良

出典; U.S. Department of Energy, "Secretary Chu Announces \$187 Million to Improve Vehicle Efficiency for Heavy-Duty Trucks and Passenger Vehicles" January 11, 2010

【Advanced Research Projects Agency-Energy (ARPA-E)での取扱い】

American Recovery and Reinvestment Actの一環として2009年から始まったARPA-Eプログラムでは、外資系企業の参加について以下の条件等を設けている。

- ・米国法人であること ("incorporated within the US")
- ・少なくとも90%の活動が米国内で実施されること

出典; Herman Wang, "DOE relaxes foreign-company restriction in new \$100M funding round for ARPA-E" *Inside Energy*, December 14, 2009 http://www.ofii.org/docs/energy_article_121409.pdf

出典: G.R. Heaton, Jr. "National Preferences in Publicly-Supported R&D Programs, A Report to NEDO, March 2011より作成

21

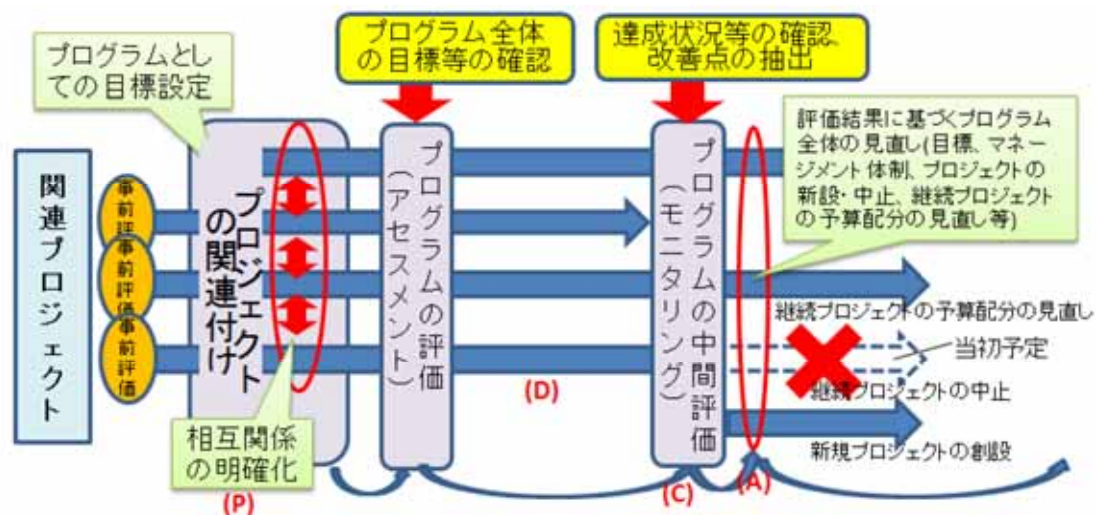
シンガポール A*STAR (科学技術研究庁)の管理部門のグローバル化

氏名	A*STARでの役職	その他の所属
Mr Lim Chuan Poh	Chairman	
Professor Tan Chorh Chuan	Deputy Chairman	President, National University of Singapore
Dr Raj Thampuran	Managing Director	Executive Director, Science and Engineering Research Council
Mr Suresh Sachi	Deputy Managing Director (Corporate & Legal) General Counsel	
Dr Sydney Brenner	Senior Fellow	Senior Fellow at the Janelia Farm Research Campus of the Howard Hughes Medical Institute (HHMI) (US)
Professor Sir George Radda	Chairman of Biomedical Research Council	Emeritus Professor of Molecular Cardiology, University of Oxford (UK)
Prof Sir John O'Reilly	Chairman of Science and Engineering Research Council	Vice Chancellor of Cranfield University (UK)
Professor Charles Zukoski	Senior Fellow	Provost & Executive Vice President (Academic Affairs), University at Buffalo and Elio Eliakim Tarika Chair (Chemical & Biomolecular Engineering), University of Illinois@Urbana-Champaign (US)
Professor Sir David Lane	Chief Scientist	Chief Scientist, Cancer Research UK
Professor Edward Holmes	Executive Deputy Chairman of Biomedical Research Council	Distinguished Professor, University of California (US) Vice Chancellor/Dean Emeritus of Health Sciences, UCSD CEO/President of Sanford Consortium for Regenerative Medicine
Dr Benjamin Seet	Executive Director of Biomedical Research Council	
Dr Lim Kiang Wee	Executive Director of Graduate Academy	

出典: <http://www.a-star.edu.sg/AboutASTAR/CorporateProfile/SeniorManagement/tabid/71/Default.aspx> より作成

22

プロジェクトとプログラム



プロジェクトとプログラムの関係については、前者が1ないし複数の研究開発課題の目標達成に向けた取組みであるのに対し、後者はより上位の施策課題の目標達成に向けた研究開発以外の手段を含めて組み立てられた手順(計画)に基づく取組みであり、複数のプロジェクトを包含すると捉えられる。また、プログラムの広がりや内容については、施策課題やこれに係る目標の設定等により異なる性格のものであることから、一律には規定できない。

出典: 研究開発評価システムの在り方に関する検討ワーキンググループ「研究開発評価システムの充実に向けた検討のとりまとめ」平成24年8月

23