

2009.2.25

BIWEEKLY

1039

NEDO 海外レポート

I. テーマ特集 研究開発政策特集

1. 科学技術および競争力に関する主要統計報告書 2008 から (欧州)	1
2. 欧州研究領域(ERA)創設への歩み (EU)	15
3. 欧州研究領域(ERA)ビジョン 2020 (EU)	21
4. 10 の新たな研究施設の計画 (欧州)	25
5. 第 7 次研究開発枠組み計画(FP7)における産官共同技術開発構想 (EU)	30
6. 欧州研究評議会による研究開発への新しい取り組み (EU)	36
7. 米国の新しい研究開発支援制度(TIP)と選定プロジェクト	40
8. 安定で持続可能なエネルギー未来のための新しい科学 第 1 回 (米国)	50
9. Industria 2015 計画が始動 (イタリア)	55
10. 2009 年度戦略的研究計画助成プログラムが始動 (カナダ)	60

II. 個別特集

1. ポリュテック 2008 展示会、日本・EU 共同シンポジウム参加報告	
	NEDO 技術開発機構 研究評価広報部
	エネルギー・環境技術本部 66

III. 一般記事

1. 環境・エネルギー	
USDA と DOE がバイオマス研究開発に最大 2500 万ドルを提供 (米国)	75
FERC はスマートグリッド技術への投資を勧告 (米国)	77
2. 産業技術	
将来のナノレーザーへの道を開くプラズモン「ウィスパリングギャラリー」マイクロ共振器 (米国)	79

URL : <http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/>

《本誌の一層の充実のため、掲載ご希望のテーマ、ご意見、ご要望など下記宛お寄せ下さい。》
NEDO 技術開発機構 研究評価広報部 E-mail : g-nkr@nedo.go.jp Tel.044-520-5150 Fax.044-520-5162
NEDO 技術開発機構は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の略称です。

【研究開発政策特集】 研究開発費 R&D 集約度

科学技術および競争力に関する主要統計報告書 2008 から（欧州）

—より研究集約的かつ統合された欧州研究領域(ERA)に向けて—

2009年1月、欧州委員会の研究総局(Directorate-General for Research)は「2008年の科学・技術・競争力に関する主要統計報告書」を発表した。報告書は、①欧州連合(EU)の投資、および②欧州研究領域(ERA)の実施に関して2000年～2006年までの進捗状況を総括している。このメモは、同報告書の第1部に焦点を当て、EUの主な競争相手と比較した、科学技術および競争力の分野でのEUの実績に関して、主要なデータと詳細な分析を提供するものである。欧州研究領域(ERA)の進捗に関する詳細は、ウェブサイト¹から入手できる（本号別稿「**欧州研究領域(ERA)創設への歩み(EU)**」を参照されたい）。

1. EUは研究開発(R&D)の分野への投資を拡大したか？

EU27カ国（EU・27）の研究開発に対する総国内支出(Gross Domestic Expenditure on R&D: GERD)は、2000年～2006年に実質ベースで14.8%増加した。同じ時期にGDP（国内総生産）もほぼ同率の伸びであった。その結果、EU・27のR&D集約度（GDPに占めるGERDの比率）はこの期間中に本質的な変化はみられず、2006年は1.84%であった（図1）。



¹ 韓国：GERDには社会科学および人文科学への研究開発費は含まれていない。

² 米国：GERDにはほとんどの資本支出（設備投資）は含まれていない。

出典：欧州委員会研究総局 データ：Eurostat、OECD

図1 2000～2006年のR&D集約度の進化

¹ http://ec.europa.eu/research/era/index_en.html

同じ時期、米国の研究開発費は実質ベースで 10.1%伸びたが、R&D 集約度は 4.6%減少²した。この減少は、企業の R&D に対する資金投下の縮小により明確に説明できる。

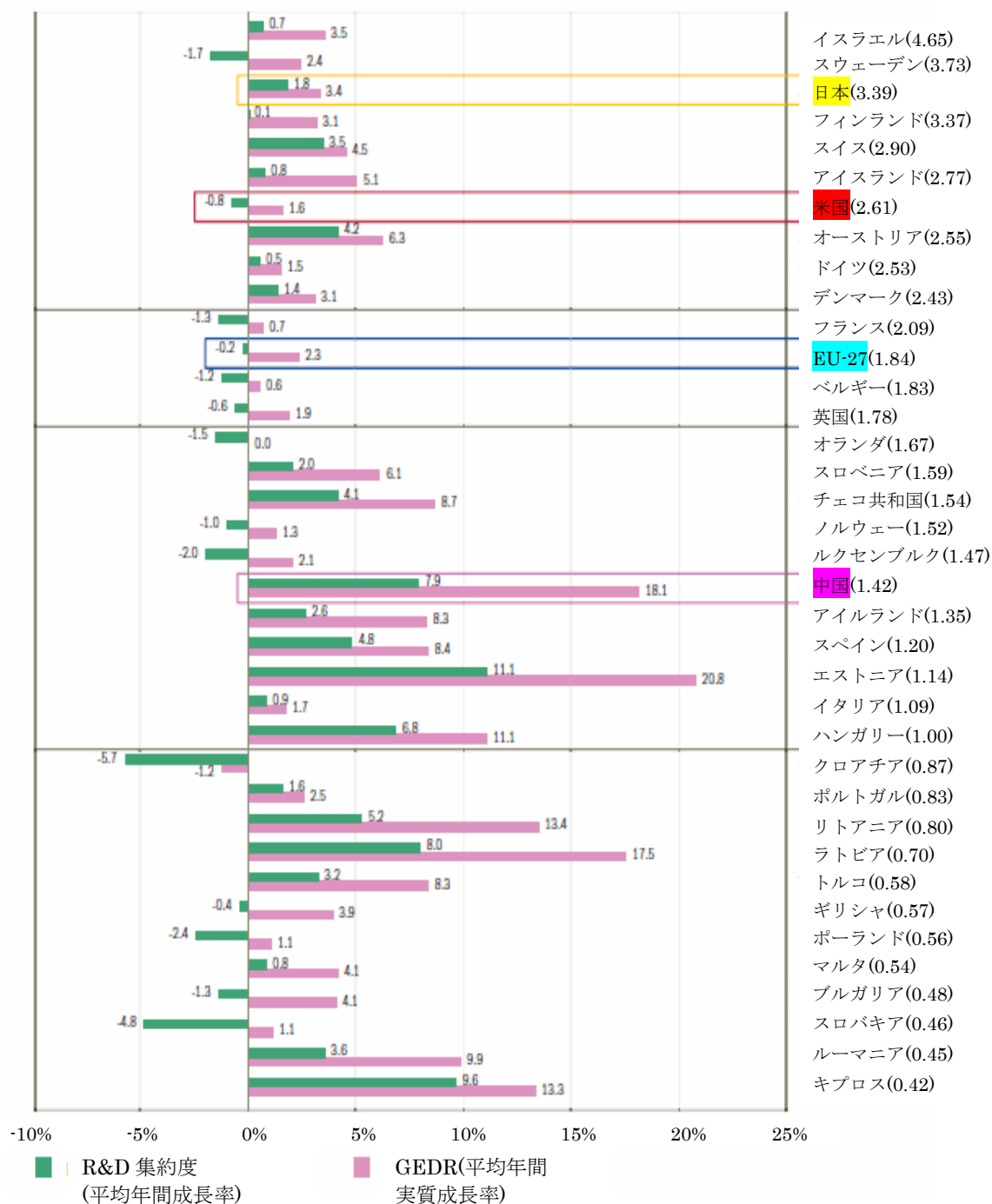
EU-27 のレベルでは R&D 集約度が安定しているという事実の裏には、各国レベルでのダイナミズムが覆い隠されている。17 の加盟国では、2000 年～2006 年に R&D 集約度が上昇したが、これは比較的 R&D 集約度が低い国で起こった現象である。しかし、オーストリアとスイスの例が示すように、もともと R&D 集約度が高い国であっても、R&D 集約度を上昇させることはできるのである。EU-27 のレベルで R&D 集約度が上昇しなかったのは、R&D 集約度を上昇させた国々の GDP が EU-27 の GDP に占める割合が大きいからである。特に、R&D 集約度は英国、フランス、イタリアで上昇せず、ドイツの上昇はほんのわずかであった。これらの国々は、EU-27 で GDP が大きい上位 4 カ国なのである（図 2）。

2. 公共部門と民間部門による R&D への投資は、それぞれの目標である GDP 対比 1%と 2%を達成できるか？

2000～2007 年に、20 の加盟国で政府の総一般歳出に占める R&D 予算の比率が増加した。その結果、政府の R&D への拠出の割合が、大部分の加盟国で高まった。しかし EU-27 レベルでは、GDP が大きい国の中に R&D への支出を増加させなかった国があったため、この集約度はほとんど変化しなかった（図 3）。

EU-27 のレベルでは、企業による R&D 集約度は 2000 年（GDP 対比 1.05%）から 2006 年（GDP 対比 1.00%）の間に若干低下した（図 4）。米国では、R&D 集約度の低下はより顕著であった（もともと、ずっと高い水準からの減少であるが）。EU 内では、R&D 集約度が低い、もしくはかなり低い加盟国だけが、企業による R&D 集約度を上昇させたといえる。オーストリアを除いて、企業からの対 R&D 拠出が中間レベルあるいは高いレベルの加盟国は、企業による R&D 集約度を実質的に高めることはできなかった。EU-27 は、企業部門による研究開発への投資や取り組みが低いため、米国、日本および韓国と比べて全体として R&D 集約度が低いのである。

² 2000 年の R&D 集約度 2.73%に対する 2006 年の R&D 集約度 2.61%の比率。すなわち両者の相対的な関係で表現している。



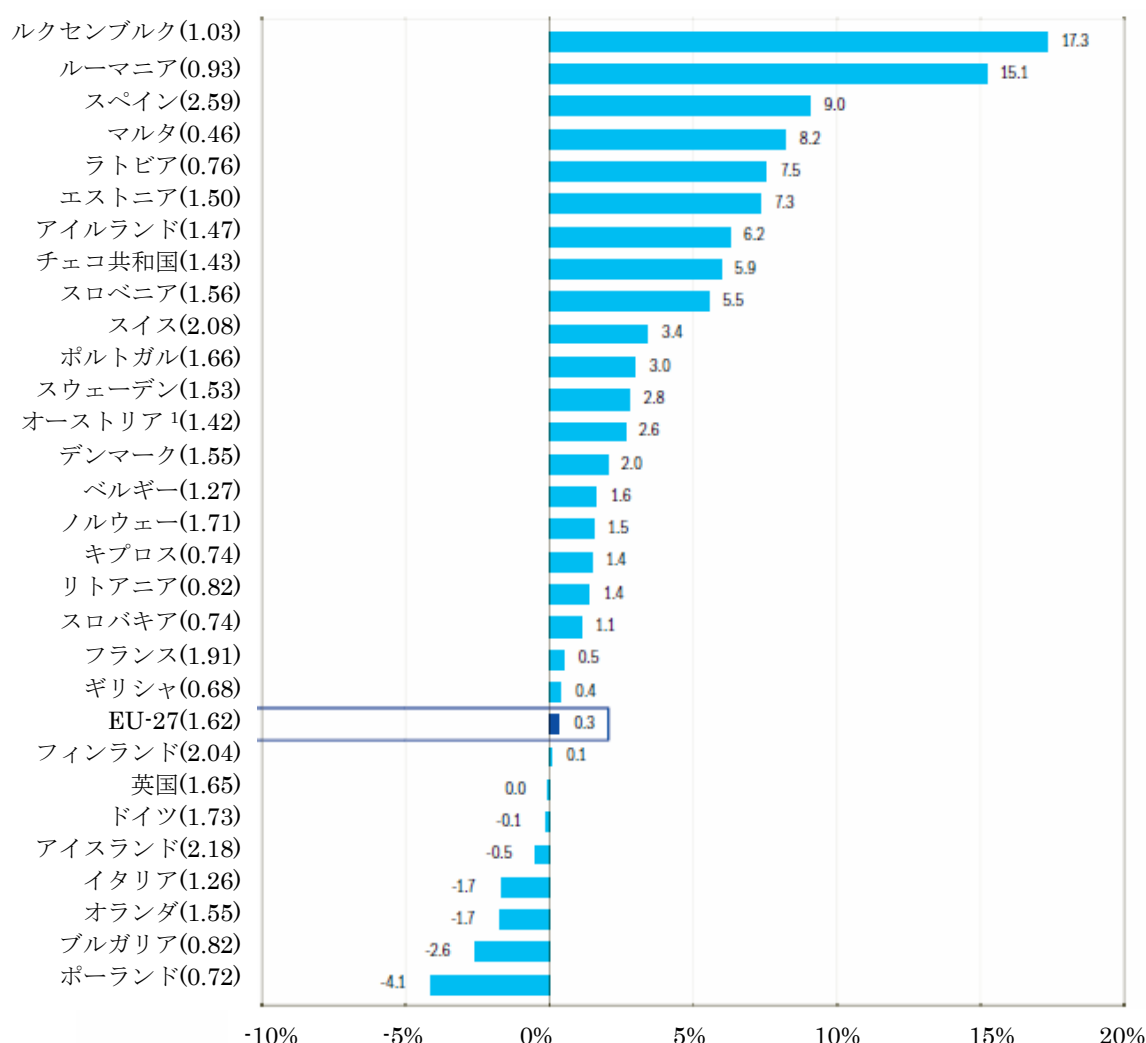
カッコ内は 2006 年¹の R&D 強度

¹ スイスは 2000～2004 年；イタリア、アイスランドは 2000～2006 年；アイルランド、オーストリア、スロバキア、フィンランドは 2000～2007 年；ギリシャ、ノルウェーは 2001～2006 年；フランス、ハンガリー、マルタは 2004～2006 年；スウェーデンは 2005～2006 年

² スイスは 2004 年；イタリア、アイスランドは 2005 年；ギリシャ、オーストリア、スロバキア、フィンランドは 2007 年

出典：欧州委員会研究総局 データ：Eurostat、OECD

図 2 2000～2006 年の R&D 集約度および GERD の伸び率²



* ハンガリーは、データがないため上記リストより除外。スイス、ノルウェー、アイスランドはEU加盟国ではない。

** スイスは 2000～2004 年；ベルギー、スペイン、フランス、イタリア、ラトビア、ポーランド、アイスランドは 2000～2006 年；英国は 2001～2006 年；デンマークは 2001～2007 年；ブルガリア、EU-27 は 2002～2006 年；チェコ共和国、スロバキアは 2002～2007 年；キプロス、マルタは 2004～2006 年の平均年間成長率

*** スイスは 2004 年；ベルギー、ブルガリア、スペイン、フランス、イタリア、キプロス、ルクセンブルク、マルタ、ポーランド、英国、EU-27、アイスランドは 2006 年のデータを使用。

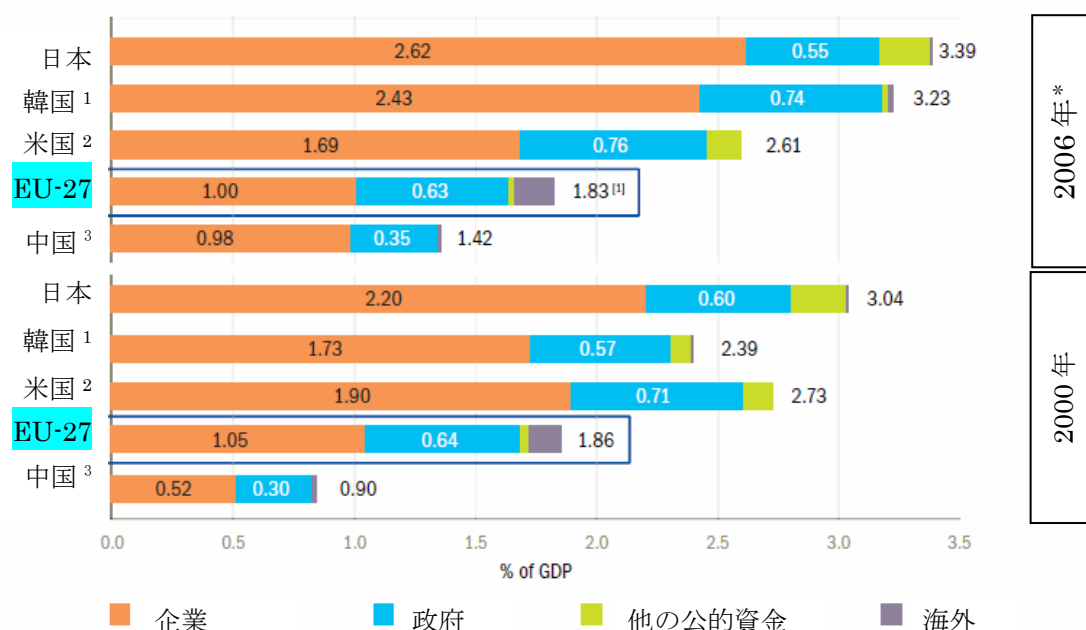
¹ オーストリア：GBAORD は、連邦（中央）政府の歳出のみ

出典：欧州委員会研究総局 データ：Eurostat、OECD

図3 政府一般歳出に占める GBAORD の比率：2000～2007 年の平均年間成長率**

カッコ内は 2007 年の政府一般歳出に占める GBAORD の比率***

(GBAORD: Government budget appropriation or outlays on R&D、R&D に対する政府歳出予算または政府支出)



*EU-27:2005年（資金拠出元別の国内総支出のデータが入手できる最新年は2005年）

¹韓国：R&Dには社会科学および人文科学への研究開発費は含まれていない。

²米国：ほとんどの資本支出（設備投資）は含まれていない。「海外」は「企業」のカテゴリーに含まれている。

³中国：部門の合計と「総計」は一致しない。

出典：欧州委員会研究総局 データ：Eurostat、OECD

図4 資金拠出元別 R&D 集約度、2000年と2006年*の比較

2000年以降、EU加盟国における国内R&Dの比率に上昇がみられたが、これは外国からの投資によるものである。しかし、現段階では海外起源の資金がどの程度公共部門や民間部門に投資されたかについての内訳を示すことはできない。

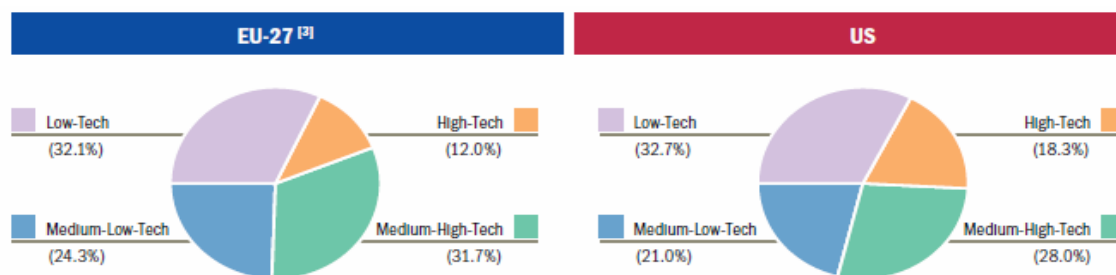
3. なぜ、企業部門によるR&D集約度は米国よりEUで低いのか？

米国のハイテク製造業は、EUの同種企業より規模が大きく、研究集約的である。これが、両者におけるR&Dの格差を生む主たる理由になっている。

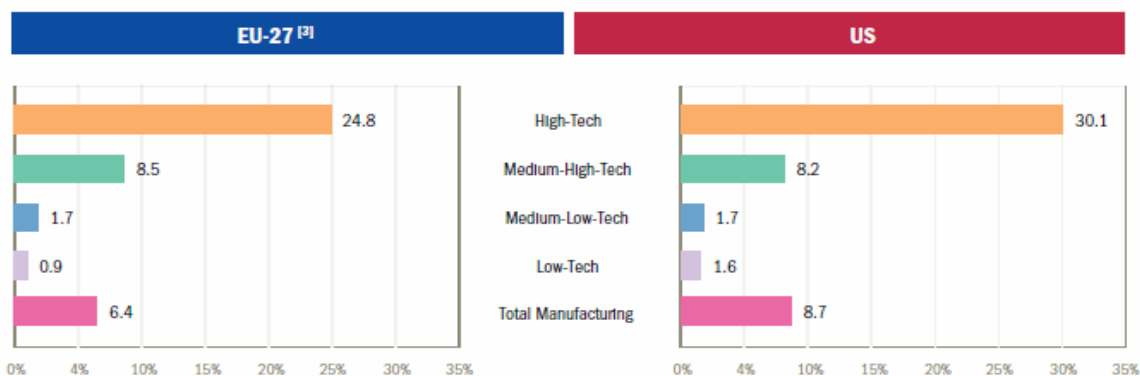
全体としてEUと米国の企業によるR&D集約度は、もっぱら研究集約度と、ハイテク（技術集約度高位）および中高位製造業の規模によって決まるところが大きい。米国では経済におけるハイテク産業の比率がEUに比べて大きいため、米国の製造部門におけるR&D集約度（1.18%）はEUのそれ（1.01%）に比べて高い。製造業全体の付加価値に占めるハイテク製造業の割合は、米国では18.3%、EUでは12%である（図5a）。更に、米国のハイテク産業はEUに比べて20%程度³研究集約度が高い。

³ 米国30.1%に対してEUは24.8%。ここでも $30.1 \div 24.8$ の相対的な関係。

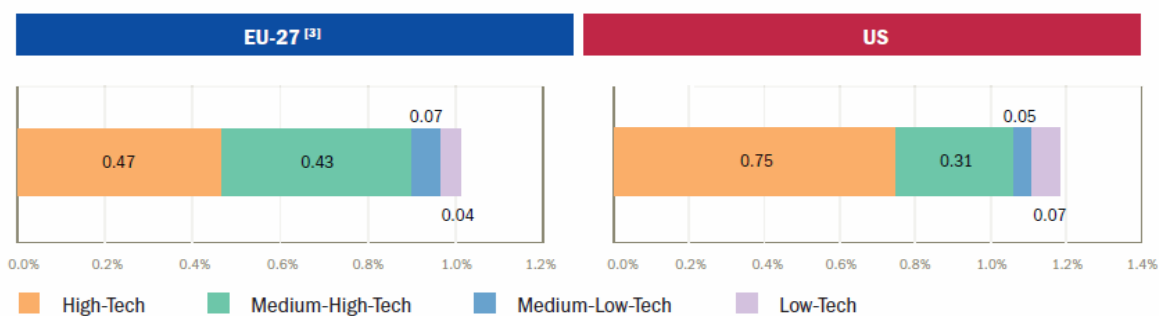
(a) 製造業の付加価値：部門別の比率¹（2003 年）²



(b) 製造業の付加価値に占める部門別研究開発費



(c) 全国内総生産に占める製造業の部門別研究開発費



¹ 各産業に含まれる部門のリストについては、方法論の付属文書を参照のこと。

² EU-27 の産業別の製造業研究開発費の集計は、2003 年のデータが最新である。入手可能な米国の最新データも 2003 年である。

³ EU-27 には、ブルガリア、ラトビア、リトアニア、ルクセンブルク、マルタ、オーストリア、ポーランド、ルーマニア、スロバキアは含まれていない。

出典：欧州委員会研究総局 データ：EU KLEMS データベース、Eurostat、OECD

図 5 EU と米国の製造業比較

サービス部門と、ローテク（技術集約度低位）および中低位製造部門は、全体として企業による R&D 集約度にほとんど貢献していない(図 5b および 5c)。EU 経済における製造業の重要性が全体として低下している中、サービス部門の重要性は上昇している。EU-27 の総付加価値におけるサービス部門の比率は 2005 年に 72%になっているが、製造業は 17%にすぎない。

従って、製造業の大部分の部門と、ほとんどすべてのサービス部門が 1995 年から 2003 年の間に一層研究集約的になったものの、企業による R&D 集約度は全体として、1995 年の 1.13%から 2003 年の 1.19%という比較的穏やかな増加にとどまっている。

4. 中国では R&D はどのように発展しているか？

中国の R&D 集約度は、EU や米国に比べて現段階ではまだ低い(中国:1.42%、EU:1.84%、米国:2.61%)。しかし、中国は急速に追いつきつつある。2000 年から 2006 年の増加率は 50%であったが、そのほとんどすべてが企業部門での成長であった。2006 年の EU-27 の全体的な R&D 集約度は、中国の R&D 集約度を若干上回っていたが、それは EU では公的部門の支出が大きかったからである(図 4 参照)。このことは、EU の競争力を保つためには、R&D に対する企業の投資を結集することの重要性を物語っている。

R&D おける中国の台頭を示す別のサインは、科学分野における出版物の増加（2000～2006 年に 178%）と、研究者数の増加（2000～2006 年に年率平均 9.9%）である。

技術に関していえば、中国は特許協力協定(Patent Cooperation Treaty: PTC)に基づき特許の出願数を急速に増加させており、2000 年～2005 年に 137%の伸びを見せた。しかし、非常に低い水準から始めているので、全体的な特許出願活動は比較的小さいといえる。これと対照的に、中国のハイテク製品の輸出(主にコンピューターや事務機器)の成長は、同国を世界首位の地位に押し上げるのに十分であった。中国は今やハイテク製品の最大の輸出国であり、2000 年に 4.1%だった世界でのマーケットシェアは 2005 年には 17.1%に拡大した。これは、米国および日本に不利益を与えたが、EU のマーケットシェアも最近になって縮小がみられる。

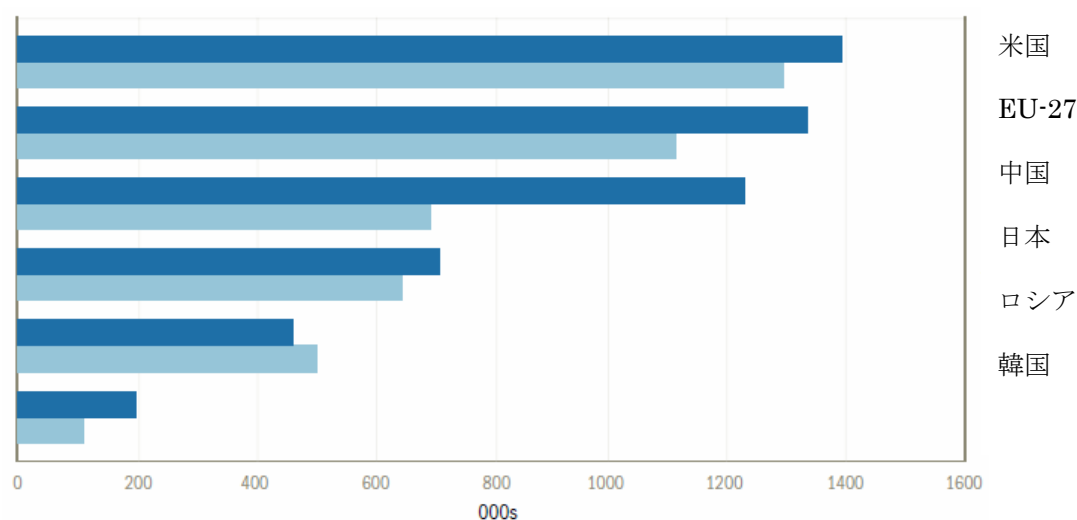
5. R&D のための人材への投資：科学技術分野における人材の育成は進んでいるか？研究者の数は増えているか？

2000 年以降、EU は米国や日本より多くの大学卒業生や博士課程修了者を輩出している。さらに、大学卒業生数や博士課程修了者数の伸び率は、米国よりずっと高い。2005 年には、EU27 カ国で 10 万人に博士号が授与された（米国では 53,000 名、日本では 15,000 名）。北欧諸国では一般的に、大学卒業生、科学技術の専門家、R&D 関連の職員または研究者の輩出の伸び率が他国よりずっと高い。

EU では研究者 (FTE⁴) 数は 2000 年以降、米国や日本の倍の早さで成長した。EU の研究者数の伸びは、主として企業部門で起こった。企業部門で研究者の数は増加したものの、2006 年に企業に採用されていた研究者はわずか 64 万人であった (米国では 110 万人)。

全労働者に占める研究者 (FTE) 比率の増加は、2000 年以降、EU で米国より 3 倍高くなっている。しかし、EU では労働者に占める研究者 (FTE) の割合は、米国の 0.98%、日本の 1.07% に比べ、0.56% と低いままにとどまっている。

2000 年以降の最も顕著な世界規模での変化は、2006 年に中国の研究者数が 122 万人へと倍増したことである (図 6)。



¹ 米国：2005 年

出典：欧州委員会研究総局 データ：Eurostat、OECD

図 6 地域別研究者数、2000 年と 2006 年の比較 (FTE1,000 人)

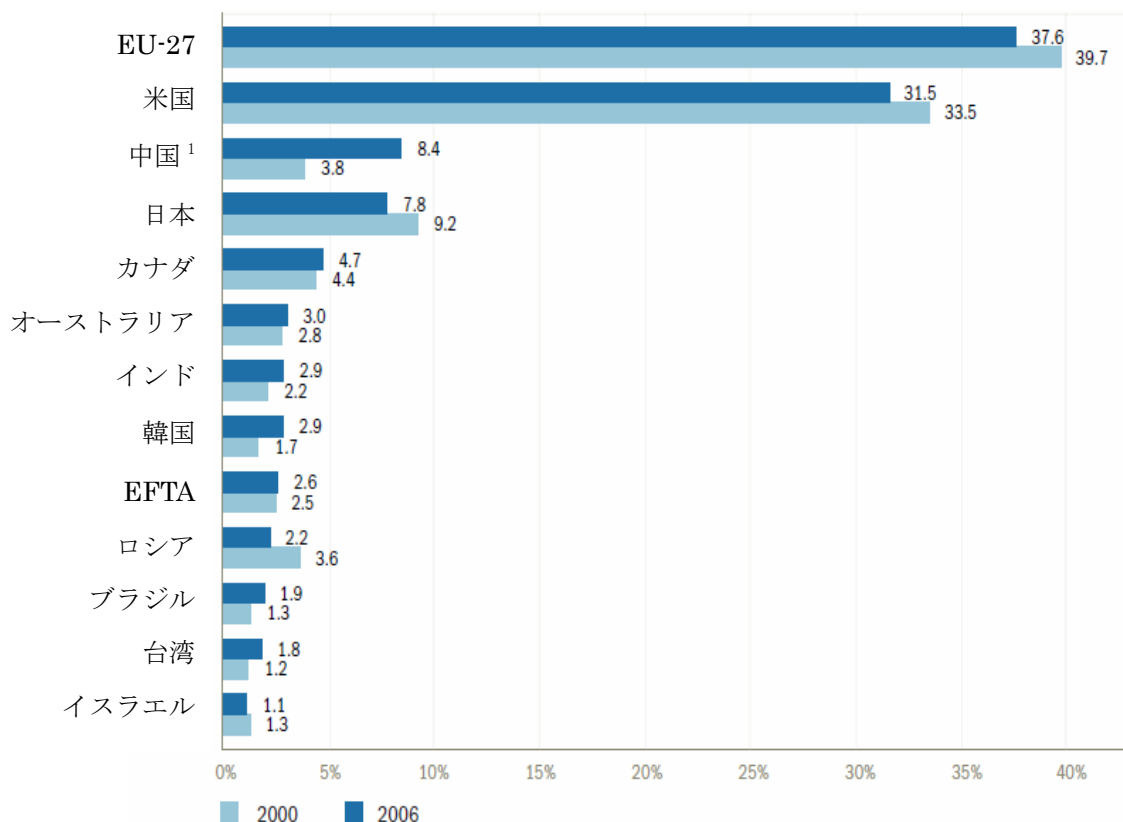
⁴ FTE とは、Full Time Equivalent の略であり、研究に従事している実働時間の換算値である。専従換算値は、1 人・年として計算され、平均して勤務時間の 30% を研究開発業務に費やし、残りを他の活動 (例えば、教育、大学の管理及び学生のカウンセリング) に費やしている者は、0.3FTE であるとする。同様に専従の研究者が、6 か月間だけ研究職に雇用された場合は、0.5FTE となる。

(引用：文部科学省、平成 12 年版科学技術白書 第 2 部 海外及び我が国の科学技術活動の状況、(http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa200001/hpaa200001_2_036.html))

6. R&D 活動による科学技術分野とハイテク部門での成果：2000 年以降に EU は、より効果的に科学分野での出版を行っているか？

EU-27 は依然として世界で最も多くの科学出版物を生み出しており、2000 年の 37.6% から 2006 年の 39.7%へとシェアを増やしている（図 7）。しかし、大きな影響力を持つ出版物という観点でみると、EU の貢献度は米国よりずっと低い。また、EU の貢献度は、世界の出版物に占めるシェアからすれば、期待値を若干下回っている（図 8）。

世界の科学出版に占める中国の比率はこの 6 年で倍増し、今や日本の比率より高くなっている。

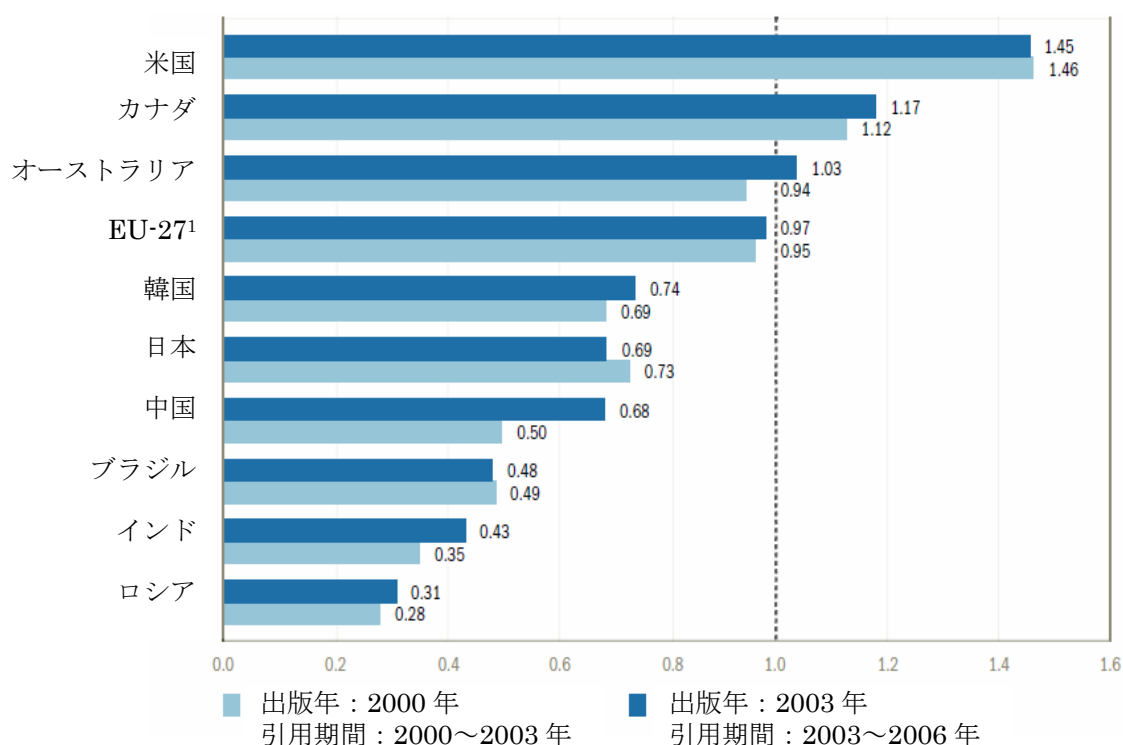


* 完全な集計方法は国レベルで採用している。EU の合計は、二重集計を回避した。

¹ 中国：2000 年のデータには香港が含まれている。

出典：欧州委員会研究総局 データ：Thomson Scientific/CWTS、Leiden University

図 7 各国の科学出版物の世界シェア(%)*、2000 年と 2006 年の比較



* 「最も引用される上位 10%の科学出版物への寄与度」指標は、全世界の科学出版物の総数に占めるシェアに対する、全世界で最も頻繁に引用された上位 10%の科学出版物の総数に占めるシェアの比率を指す。分子は、①2000 年に出版された出版物ごとの引用総数および 2000～2003 年に引用された総数、および②2003 年に出版された出版物ごとの引用総数および 2003～2006 年に引用された総数から算出。1.0 以上になっている国は、その国が全世界の全科学出版物のシェアから算出される「高引用」、「高い影響力のある出版物」の期待値以上に貢献したことを示す。

¹ EU-27 にはブルガリアおよびルーマニアが含まれていない。

出典：欧州委員会研究総局 データ：Thomson Scientific/CWTS、Leiden University

図 8 最も引用される科学出版物上位 10%*への各国の寄与度、2000～2003 年と 2003～2006 年の比較

7. 特許出願数からみた EU の創造力は、2000 年以降に向上しているか？

2000 年～2005 年に EU-27 の発明家からの PTC の下での特許出願数は 13%増加した。同期間の米国の発明家による出願数は、9.6%の伸びであった。アジア諸国からの特許出願数は劇的に増えている－たとえば、日本は 100%、韓国は 161%、中国は 137%、インドは 241%の増加率である。しかし日本を除いて、絶対数が比較的小さい水準からの成長であることに注意されたい。

米国と日本の発明は、技術（バイオテクノロジー、ICT およびナノテクノロジー）の実用化に向け研究開発費をより集中的に投下している（表 1）。アジア諸国は、ICT 部門で世界での特許のシェアを急速に拡大している。

表1 PTC に基づいた特許出願*の国別、年度別比較

総出願数

	トータル		%シェア	
	2000	2005	2000	2005
世界	102699	134982	100.0	100.0
米国	40798	44720	39.7	33.1
EU-27	36948	41733	36.0	30.9
日本	10748	21982	10.5	16.3
3 地域 合計	88495	108435	86.2	80.3
韓国	1959	5105	1.9	3.8
中国	1571	3721	1.5	2.8
カナダ	2243	2594	2.2	1.9
オースト ラリア	1750	2013	1.7	1.6
スイス	1502	1891	1.5	1.4
イスラ エル	1521	1724	1.5	1.3
インド	268	916	0.3	0.7
ロシア	589	676	0.6	0.5
ノルウ ェー	596	618	0.6	0.5
シンガ ポール	265	458	0.3	0.3
南アフ リカ	423	346	0.4	0.3

バイオテクノロジー分野での特許出願

	トータル		%シェア	
	2000	2005	2000	2005
世界	9590	6842	100.0	100.0
米国	4719	2718	49.2	39.7
EU-27	2299	1701	24.0	24.0
日本	774	1195	8.1	17.5
3 地域 合計	7792	5613	81.3	82.0
カナダ	235	223	2.5	3.3
韓国	119	156	1.2	2.3
オースト ラリア	129	151	1.3	2.2
イスラ エル	113	101	1.2	1.5
中国	911	88	9.5	1.3
スイス	81	87	0.9	1.3
シンガ ポール	27	53	0.3	0.8
インド	28	50	0.3	0.7
ロシア	21	30	0.2	0.4
ノルウ ェー	24	20	0.3	0.3
南アフ リカ	5	7	0.1	0.1

電子・情報分野に関する特許出願

	トータル		%シェア	
	2000	2005	2000	2005
世界	38497	49217	100.0	100.0
米国	17529	17050	44.8	34.6
EU-27	11938	12228	31.0	24.8
日本	4534	8985	11.8	18.3
3 地域 合計	33731	38264	87.6	77.7
韓国	831	2281	2.2	4.6
中国	221	2074	0.6	4.2
カナダ	881	1029	2.3	2.1
イスラ エル	833	742	2.2	1.5
オースト ラリア	585	550	1.5	1.1
スイス	414	405	1.1	0.8
シンガ ポール	158	251	0.4	0.5
インド	49	205	0.1	0.4
ロシア	165	195	0.4	0.4
ノルウ ェー	160	166	0.4	0.3
南アフ リカ	99	55	0.3	0.1

ナノテクノロジー分野での特許出願

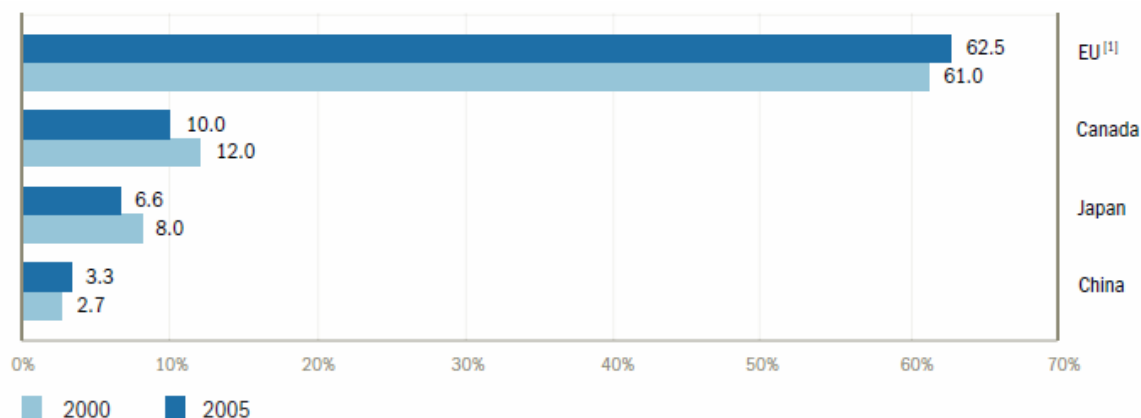
	トータル		%シェア	
	2000	2005	2000	2005
世界	864	898	100.0	100.0
米国	441	386	51.0	42.9
EU-27	215	239	24.8	26.6
日本	122	126	14.1	14.1
3 地域 合計	777	751	90.0	83.6
韓国	4	32	0.5	3.6
イスラ エル	12	14	1.4	1.6
シンガ ポール	5	14	0.5	1.5
中国	5	14	0.6	1.5
カナダ	19	13	2.2	1.4
スイス	15	11	1.8	1.2
ノルウ ェー	2	7	0.2	0.8
ロシア	4	5	0.4	0.6
オースト ラリア	10	3	1.1	0.3
インド	2	3	0.3	0.4
南アフ リカ	1	2	0.2	0.2

* PTC に基づいたすべての特許出願は、国際（調査）段階にあり、（国際出願の一指定国として）欧州特許庁(EPO)を指定している。

出典：欧州委員会研究総局 データ：OECD

8. ERA の魅力と R&D の統合：EU は研究に対する海外からの資金を呼び込んでいるか？

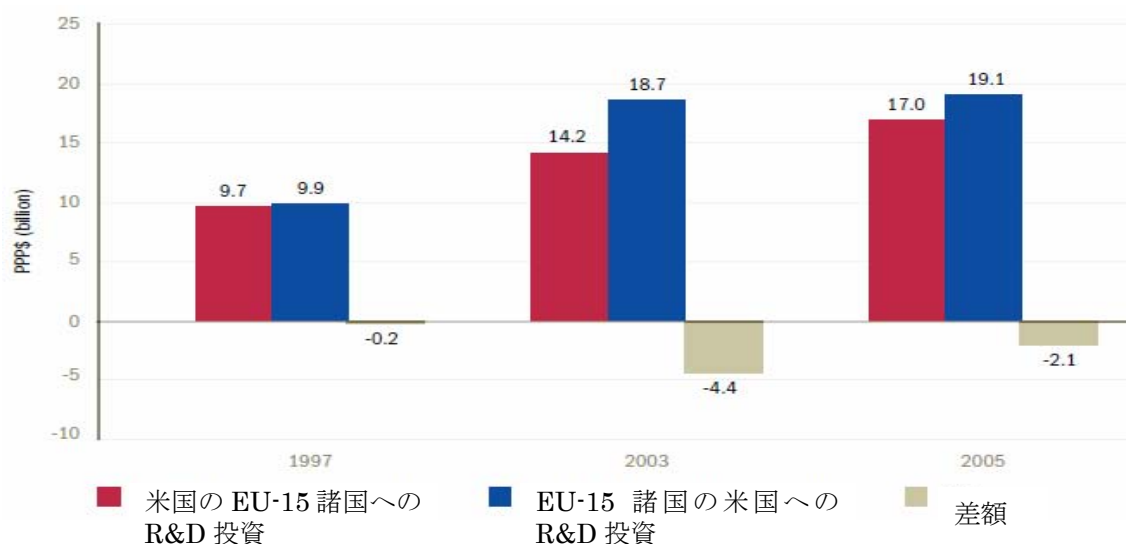
EU は今でも米国の企業にとって魅力的な R&D 投資の投下先である。2005 年の米国の企業による対 EU 投資は、対中国投資の 20 倍であった（米国企業の全海外 R&D 投資のうち対 EU 62.5%、対中国投資は 3.3%）（図 9）。更に米国の EU15 カ国への R&D 支出と、EU15 カ国の米国への R&D 支出との格差は、2003 年～2005 年に半分以上消失した（図 10）。



¹ 2000 年：EU-15 カ国、2005 年：EU-25 カ国

出典：欧州委員会研究総局 データ：OECD（海外支社の活動データベース）

図 9 米企業の海外支社による研究開発費（主要 4 カ国・地域別比率）



出典：欧州委員会研究総局 データ：OECD（海外支社の活動データベース）

図 10 EU-15 と米国間の年度別研究開発費の流れ（購買力平価、10 億ドル）

9. 民間部門は ERA 諸国全域にわたる統合に向け進んでいるか？

多くの EU 加盟国では、他の加盟国や EFTA⁵諸国にある親会社の海外支社によるビジネス部門への R&D が高い水準に達した。アイルランドでは、ビジネス部門での研究開発費の 60%以上は、外国企業の支社による投資である。チェコ共和国、ベルギー、オーストリア、およびスウェーデンでは、この割合は 40%を超える。スロバキア、ポーランドおよびフィンランドを除く他の加盟国では、25%を超えている。アイルランド以外のすべての国では、この海外起源の研究開発資金の大半は EU または EFTA に親会社がある。このことは、民間部門での ERA の統合度が比較的高い水準にあることを示している。

さらなる情報

- 1) 科学技術および競争力(ST&C)主要統計 2008 年版の完全レポートについて
→<http://eu.europa.eu/research/era/>
- 2) 革新スコアボード 2008 年版の完全レポートについて
→<http://www.proinno-europe.eu/metrics>
- 3) A more attractive European Research Area but stagnating EU R&D intensity: no time to take a break!, IP/09/92, 22 January 2009 も参照のこと。
→<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/09/92&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=ja>

編集：NEDO 研究評価広報部、翻訳：吉野 晴美

出典："Towards a more research-intensive and integrated European Research Area" - Science, Technology and Competitiveness key figures report 2008
(<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/09/19&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>)

⁵ European Free Trade Association (欧州自由貿易連合)。現在の加盟国は、アイスランド、スイス、ノルウェー、リヒテンシュタインの 4 カ国。

【研究開発政策特集】 欧州研究領域(ERA)

欧州研究領域(ERA)¹創設への歩み(EU)

2009年1月22日、欧州委員会の研究総局(Directorate-General for Research)により「2008年の科学・技術・競争力に関する主要統計報告書」²が発表された。報告書は、

①欧州連合(EU)の投資、および

②欧州研究領域(ERA)の実施（グリーンペーパーの6領域）に関して

2000年～2006年までの進捗状況を総括している。このうち①については、本号別稿「**科学、技術および競争力に関する主要統計報告書 2008 から**」を参照されたい。

本稿では、欧州研究領域(ERA: European Research Area)の創設に向けた、欧州に於けるこれまでの歩みを概説する。

1. 欧州研究領域とは

2000年1月、欧州委員会の「欧州研究領域(ERA)の創設に向けて」と題する提案書の中で、ERAの創設が提案され、その直後の2000年3月にリスボンで開催された欧州理事会(首脳会議)でこの提案が承認された。これは、欧州全域にわたる単一の領域を創設することであり、この単一の領域を通じて、以下の点を達成することを目指している（下線は編集部）。

- 研究者たちが、国境を越えて移動して相互に交流し、世界クラスのインフラから恩恵を受け、また優秀な研究機関のネットワークを利用して仕事ができるようにする。
- 社会的、ビジネス、および政策立案目的のために、知識を効果的に共有、伝達、評価、使用する。
- 全欧州での優秀な研究を支援し、重大な挑戦に共に取り組むためのプログラムを調整するために、欧州レベル、国レベル、および地域レベルの研究プログラムを最適化し、門戸を開く。
- 欧州が世界規模で進歩する知識から利益を受け、世界の発展に寄与し、世界規模の問題解決に向け国際的なイニシアティブを導入する際の主導的役割を果たすために、世界中のパートナーとの強力な関係を構築する。

ERAは、もっとも才能のある者が欧州で研究キャリアに就き、産業界が欧州の研究にさらなる投資を行うよう働きかける。つまり、リスボン戦略³で示したGDP対比3%を研究

¹ European Research Area。「欧州研究圏」とも言う。

² "Towards a more research-intensive and integrated European Research Area" - Science, Technology and Competitiveness key figures report 2008
(<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/09/19&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>)

³ 2000年3月の欧州理事会（開催地：ポルトガル、リスボン）で採択されたEUの経済・社会政

に投資するという EU の目標達成や、持続可能な発展と雇用の創出に大きく貢献する。

2. 2000 年以降の主要な成果

- EU 研究枠組みプログラム**は、ERA 創設を支持するために策定されたものである。第 7 次枠組みプログラム(FP7: 2007~2013 年)⁴との関連で導入された新規のイニシアティブ(たとえば欧州研究理事会)は、欧州の研究の展望に重要な影響を与えると考えられる。将来設立予定の **EU 技術機関**も、世界クラスの「知識と革新コミュニティ」の創設に重要な役割を果たす可能性がある。
- 研究活動やプログラムの調整**を改善するために、各種のイニシアティブが導入された。これには、欧州技術プラットフォームや「ERA ネット」が含まれる。同プラットフォームは、ビジネスにとって関心のある領域で、企業や他の利害関係者が共通の長期ビジョンや戦略的研究アジェンダを発展させることを目指しており、ボトムアップ型の「ERA ネット」スキームは国レベルおよび地域レベルのプログラムの調整を支援しようとするものである。
- 政策調整**の分野でも、「公開の調整方法」を通じて、あるいは自主的ガイドラインおよび勧告を利用して取り組みが始まっている。これにより、国のレベルで議論や変革のプロセスを刺激しており、EU 全体で GDP 対比 3%を研究開発へ投資するという目標に沿い、すべての加盟国が国別研究開発投資目標を設定し、各国の研究・革新システム改善への対策を講じることに繋がった。
- EU は「**包括的革新戦略**」を採択した。これは、研究・革新のための枠組みとなる条件を改善しようとするものである。研究・革新のために個別国家を支援する、近代化された欧州連合としての枠組みと、研究開発に対する更に効果的な税制インセンティブの活用のためのガイドラインが 2006 年 11 月に採択された。共同体の特許に関する手詰まり状況を打破するために、欧州特許戦略が提案されている。
- 欧州結束政策**⁵は、特に発展が遅れている地域における研究・革新のための能力開発を優先している。これにより、ほとんどの加盟国の国内政策で優先順位が与えられるとともに、全欧州が ERA に参加して十分な利益を得られる可能性がある。これらのイニシアティブは、さらなる進歩を達成するための、価値あるステップである。

策に関する包括的な10 ヶ年の戦略。2002年3月の欧州理事会（開催地：スペイン、バルセロナ）で研究開発投資をGDP比3%にするという目標が定められた。

⁴ NEDO 海外レポート 997 号「第 7 次欧州研究開発フレームワーク計画(FP7)がスタート (EU)」参照 (<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/997/997-01.pdf>)

⁵ EU の地域政策は、域内全体の調和のとれた発展を目指して各地域間の開発不均衡を是正し、経済・社会・領土的結束を強化することを目的としている。この政策を推進するために結束基金(Cohesion Fund)がある。結束基金は、国民所得が EU 平均の 90%以下である加盟国の運輸・環境インフラ整備、エネルギー効率化、再生可能エネルギーへの支援に投入されている。(参照：「EU 域内で調和の取れた発展めざす」、欧州委員会在日代表部広報誌『europe '08 Spring』、(<http://www.deljpn.ec.europa.eu/data/current/europe08spring.pdf>))

3. グリーンペーパーの発表（2007 年 4 月）

このように、EU および加盟国によって数多くのイニシアティブがとられてきたが、なお国家レベル、研究機関レベルで障壁が存在しており、ERA が実現するのを妨げていた。このため、欧州委員会は 2007 年 4 月、ERA に関するグリーンペーパー⁶を発表した。これは、過去の進捗状況を見直し、更なる進歩が望まれる領域を特定し、また議論を喚起するために疑問を投げかけたものである。

グリーンペーパーでは、「特に、研究活動、プログラムおよび政策が欧州全域に渡って点在する問題を克服しなければならない。科学関連の団体、産業界および市民が必要とする ERA は、以下の特徴を備えていなければならない。」として ERA のビジョンを以下の 6 項目に定式化した。

- 1) 機関間、学問領域間、部門間および国家間での頻繁な移動を伴う、**有望な研究者の適切な流れ**
- 2) **世界クラスの研究インフラ**；統合され、ネットワーク化された欧州全域や世界からアクセス可能な研究チーム；特に次世代の電子通信インフラ
- 3) 効果的な官民の協力とパートナーシップに関与する**優秀な研究機関**。これは「仮想研究共同体」を含む研究/革新「クラスター（集団）」の中核を構成し、学際的な領域にほぼ特化し、人材および資金を次々に呼び込むものである。
- 4) 特に公的研究と、産業界および広く一般との**効果的な知識の共有**
- 5) **調整の行き届いた研究プログラムと優先順位**。共通の優先順位、手順を踏んだ実施、および共同評価と言った内容を持った、欧州レベルでの共同でプログラムされた多数の公的研究投資を含む。
- 6) **ERA の世界への開放**（特に近隣諸国）。欧州のパートナーたちと共に世界規模の挑戦に取り組むという確固たる約束を伴う。

これら主要領域での状況に対する評価に基づき、グリーンペーパーは、ERA が改訂版リスボン戦略に最大限寄与するよう、ERA を深め拡大する方法について 35 項目の疑問を投げかけた。欧州委員会は、グリーンペーパーで提起された疑問に対する答えを模索し、更に新しいアイデアを求めるため、2007 年 5 月 1 日から 2007 年 8 月 31 日まで意見公募（Public Consultation）を実施した。

4. 新たなイニシアティブの導入

意見公募の結果を受け、欧州委員会と加盟国は 2008 年に ERA を発展させるための新イニシアティブを導入した。これには、「Ljubljana プロセス」と呼ばれる ERA の政治的管理の改善と、ERA グリーンペーパーの特定領域に関する 5 つのイニシアティブが含まれる。

⁶ GREEN PAPER : The European Research Area: New Perspectives (Text with EEA relevance), COM(2007) 161 final, 4 April 2007 →http://ec.europa.eu/research/era/pdf/era_gp_final_en.pdf

4.1 ERA の全体的な管理：「リュブリャナプロセス」と 2020 年にむけた ERA ビジョン

欧州連合理事会(Council of the European Union)⁷は、**ERA の全体的な管理**の強化を決めた。その主要な原則が 2008 年 4 月 14～15 日にスロベニアのリュブリャナ(Ljubljana)およびブルド(Brdo)で行われた非公式閣僚会議で討議、合意されたことから、この管理強化は「リュブリャナプロセス」と呼ばれる。同プロセスは、2008 年 5 月 30 日に採択された理事会の決定⁸によって正式に開始した。

さらに 2008 年 12 月 2 日の欧州連合（競争力）理事会⁹で、ERA に対する共通の展望を示す「2020 年にむけた ERA ビジョン（ビジョン 2020）¹⁰」が採択された。これについては本号別稿「**欧州研究領域(ERA)ビジョン 2020(EU)**」を参照されたい。詳細は、以下のサイトを参照されたい。

4.2 欧州研究領域(ERA)を支援するための特別イニシアティブ

グリーンペーパーに関する意見公募の結果を考慮し、また、それまでの作業に立脚し、全体的な管理プロセスが立ち上げられて、グリーンペーパーで定式化された 6 つの領域のうち、5 つについて、2008 年に新しいイニシアティブが提案された。

新規のイニシアティブは、研究者たちのキャリアと移動、研究インフラ、知識の共有、共同プログラミング、および国際科学技術協力という問題に取り組んでいる。これらは、加盟国や関係者（企業、大学および研究機関を含む）の関心が深い領域で ERA を発展させるために、彼らとの息の長いパートナーシップを確立することを目指している。

①研究者

このイニシアティブは、研究者たちの移動やキャリア開発を支援するために、**研究者のための欧州パートナーシップ**を創設することを目指している。欧州委員会は、2008 年 5 月 23 日にこのイニシアティブに着手するための提案を採択した。この中では、研究者達が国や研究機関の間を、あるいはアカデミックな分野と民間（産業界）との間でも、もっと自由に移動できるようにすること、そのために、組織的なリクルートの道を開くこと、移動する研究者のための社会保障や年金を整備することなどが提案されている。詳細は、以下のサイト¹¹を参照されたい。

⁷ 欧州委員会と EU 加盟 27 カ国の代表者（閣僚級）で構成。

⁸ Council Conclusions on the launch of the "Ljubljana Process" - towards full realisation of ERA 30 May 2008→<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/08/st09/st09076.en08.pdf>

⁹ Council Conclusions on the definition of a "2020 Vision for the European Research Area", 2 December 2008→http://ec.europa.eu/research/era/pdf/era_2020_st16767_en.pdf

¹⁰ http://ec.europa.eu/research/era/2020_era_vision_en.html

¹¹ Boosting a European Single Labour Market for Researchers: the Commission proposes a new partnership with Member States
→<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/08/802&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

②研究インフラ

このイニシアティブは、加盟国による汎欧州研究インフラ（環境科学のための観測所、ゲノム解析のためのデータバンク、最新鋭大型スーパーコンピュータなど）の開発、資金拠出を支援するための法的枠組みを提供する計画である。こうした汎欧州研究インフラは個々の加盟国の法的手段では促進することができないからである。欧州委員会は 2008 年 7 月にこのイニシアティブを提唱した。詳細は、以下のサイト¹²を参照されたい。

③知識の共有

2008 年 4 月 9 日に欧州委員会は、知識移転活動における**知的財産権の管理に関する勧告**と、大学および公的研究機関のための実施基準を採択した。詳細は、以下のサイト¹³を参照されたい。

④共同プログラミング

現在、欧州では膨大な数の研究が、国あるいは地域プログラムという形で独立して行われている（欧州の公的研究資金の 85%は国家レベル）。こうした状況は、不要な重複や機会喪失をもたらし、研究努力を最大限引き出す際の妨げになっている。そこで、2008 年 7 月 15 日に欧州委員会は、(各国の) 公的研究プログラムを調整するために、「EU 加盟国間の共同プログラミングに関する提案」を採択した。詳細は、以下のサイト¹⁴を参照されたい。

⑤国際科学技術協力

欧州委員会は 2008 年 9 月 24 日、欧州委員会と加盟国の双方が一貫性のある国際科学技術協力活動を育成、促進するために、非 EU 諸国と特に欧州が輸出者として強みを持っている情報通信技術分野で政策枠組みに関する提案を推し進めるイニシアティブを提案した。詳細は、以下のサイト¹⁵を参照されたい。

¹² Commission proposes a legal framework for European Research Infrastructures, IP/08/1142, 16 July 2008

→<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/08/1142&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

¹³ Commission recommendation (on the management of intellectual property in knowledge transfer activities and Code of Practice for universities and other public research organisations) , C(2008) 1329, 10 April 2008

→http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/ip_recommendation_en.pdf

¹⁴ Public Research: Common problems need common solutions! Commission proposes to Member States to jointly address major societal challenges, IP/08/1140, 15 July 2008→<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/08/1140&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

¹⁵ Putting Europe high on the global map of science and technology: Commission advocates new international strategy, IP/08/1395, 24 September 2008

→<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/08/1395&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

編集：NEDO 研究評価広報部、翻訳：吉野 晴美

出典：

- What is the European Research Area?
(http://ec.europa.eu/research/era/index_en.html)
- History of ERA
(http://ec.europa.eu/research/era/era-history_en.html)
- Specific initiatives to support European Research Area
(http://ec.europa.eu/research/era/specific-era-initiatives_en.html)
- "Towards a more research-intensive and integrated European Research Area" -
Science, Technology and Competitiveness key figures report 2008
(<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/09/19&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>)

【研究開発政策特集】 **欧州研究領域(ERA)**

欧州研究領域(ERA)ビジョン 2020(EU)

2008年12月2日、欧州委員会(European Commission)と、EU27加盟国の代表者(閣僚級)からなる欧州連合理事会(Council of European Union)は、欧州研究領域(European Research Area : ERA)¹に対する共通の展望を示す「ビジョン 2020」を採択した。今回このビジョンが採択されることは、欧州委員会と欧州連合理事会が2008年5月に開始したERAのガバナンスに関する「リュブリャナプロセス²」の中で定められていた。このビジョンが出て来た背景やERAのこれまでの歴史については、本号別稿「**欧州研究領域(ERA)創設への歩み**」を参照されたい。

ERA ビジョン 2020

2020年までにERA全域で「5番目の自由(知識の自由移動)³」、つまり研究者、知識、技術が自由に移動できる環境を実現し、すべての関係者がその恩恵を享受できるようにする。また、研究および研究開発集約型産業への投資が魅力あるものとなる環境の構築と、そのような研究や投資の効果的・効率的なガバナンスを実現する。さらに、科学分野の健全な競争を育成すると同時に、欧州内における協力と協調を適切なレベルに維持することにより、大きな付加価値を創出する。ERAは、市民のニーズや関心を反映して、持続可能な開発の実現および欧州の競争力の強化に効果的に貢献するものとなる。

社会に深く根付き、持続可能な開発を求める社会のニーズや関心に応える

ERAは、欧州で公式に支持される科学技術基盤として、世界レベルの最先端の研究を実施することにより、市民や企業のニーズに応えるための重要な役割を果たす。

主要な研究課題に対して公共・民間から多額の資金を投入し、コミュニティ、加盟国、準国家などからなる多様な戦略的パートナーシップの下で、共通の展望に基づいてそれらの課題への取り組みを進める。

意志決定者にとって利用しやすい多種多様な最新の科学的根拠を提供することにより、

¹ EUは、欧州内で国境を越えた研究開発活動を活性化させるために、「欧州研究領域(European Research Area)」と呼ばれる(「欧州研究圏」とも呼ばれる)研究活動の統合市場を構築する取り組みを進めている。

² Ljubljana Process. 欧州連合理事会と欧州委員会によって定められた、ERA全体のガバナンスを強化する取り組みのこと。2008年4月14～15日にスロベニアのリュブリャナとブルドで開催された非公式な会議で主な内容が議論・決定されたことから、「リュブリャナプロセス」と呼ばれる。2008年5月30日の理事会決定で正式に開始された。

³ Fifth freedom. ①商品、②人、③サービス、④資本の自由移動に続く、⑤知識の自由移動。

国家や EU の政策策定に研究を役立てる。

ERA は、社会と科学技術コミュニティ間の相互信頼や継続的な対話を基盤として構築され、そこでは研究の自由が十分に認められる。ERA 域内で実施される研究は、各加盟国の文化や独自性を維持しつつ、EU の倫理的な原則とその民主主義的価値を尊重したものとなる。

ERA の実現により、国際協議の場や、国際社会の主要なパートナーとの対話の中で、欧州が一貫性のある発言をすることが可能になる。ERA では、さまざまなレベルの公共機関が一致団結して研究開発協力を推進する。また、地球規模の課題に取り組み、持続可能な開発の諸目標を実現する中で、欧州がリーダーシップを発揮するための共同イニシアティブを策定する。

優れた研究を生み出し、欧州の国際的な競争力を向上させる

1. 研究システム、教育システム、技術革新システムの調和的な近代化

個々の研究者や資金を提供する組織、大学、研究所などから、中小企業や多国籍企業にいたるまで、あらゆるレベルで「知の三角形」（教育、研究、革新）間の強い連携を推進し、これらの連携を欧州のしかるべきメカニズムによって支援する。さまざまなレベルの公共機関が共同で研究、教育、技術革新関連の政策やプログラムを策定する。また、この策定のプロセスには、これらの政策やプログラムから最適な効果、効率、社会経済的価値などを引き出すために必要な関係者も常に参加する。

科学技術分野の人材は、公共および民間の研究現場における需要に従って供給される必要がある。ERA は、研究者の適切な訓練や、均衡のとれた循環、仕事と生活のバランスのよい労働環境の実現などを可能にする人材供給の仕組みを構築するために役立つ。

2. 欧州の競争力の発展を支える ERA

欧州では、企業による技術革新や投資が奨励されており、この傾向は特に研究開発の分野で著しい。革新的な製品・サービスの市場がひとつに統合されること、また、世界中の成長市場を輸出先として開拓できる可能性が非常に高くなることは、ERA 内で活動する企業に利益をもたらす。さらに、知的所有権の枠組みなどの「知識市場 (knowledge market)」もひとつに統合されることから、これらの企業は、オープンイノベーション⁴の可能性を十分に活用できるようになる。

ERA では、積極的な標準策定や協調的な公的調達⁵を実施し、ERA 全域で、企業（新しい革新的企業や中小企業なども含む）が簡単に欧州の公共科学基盤と研究協力を行った

⁴ 外部の技術力やアイデアも利用して、協調的に研究開発を進めていくこと。

⁵ 政府や地方自治体などが税金を使って物やサービスを購入（調達）すること。

り、さまざまな好条件の枠組みから利益を享受できるようにする。その結果、高成長をとげる欧州の革新的アイデア・製品・サービス市場への企業の参入が促進されることになる。

3. 優れた研究に従事する研究者や研究施設に対する協調的な支援

ERA の全域で、公共組織が明白な付加価値のある協力および協調を行い、欧州における世界レベルの優れた科学技術の実現に貢献する。そのために、ERA の中核的な要素である、国家的・地域的な研究体制、政策目標、普及・支援などのメカニズムやプログラムを、単純かつ一貫性のある方法で構築する。

公的に提供される研究資金のうちの大部分を、研究の質と妥当性に基づいた ERA 全域での自由競争を通して投入する。これらの資金は段階的に、必要とされる研究へ最適な規模で割り当てられるため、研究費がより有効に利用されるようになる。公的資金の投入により、ボトムアップの創造性を広い範囲で拾い上げることや、諸課題へのアプローチ方法に健全な多様性を残すことが可能になる。たとえば、欧州研究会議(European Research Council)や各国の資金提供組織は、対象となる研究の方向性を特定しない、完全にオープンな資金助成も実施する。これらの助成は、EU 内で研究を行う研究者あるいは研究チームが直接応募できるものであり、EU 内の一国で、あるいは複数国にまたがって行われる研究がその助成対象となる。

4. EU 全域で進む科学技術力強化の取り組み

欧州のすべての国および地域は、自国の潜在的な研究力を十分に活用して己の基盤としつつ、欧州内の他国が持つ補足的な専門知識や科学技術能力も利用できる状況を維持する、あるいは今後それらを利用できるようになる。そのためには、結束政策(Cohesion Policy)⁶による大きな後押しと、欧州全域での ERA の最適な展開を目指した各国の協力が必要である。

トップレベルの科学機関が数多く存在する欧州の環境の中で、ERA の主要な研究インフラは、国際的な競争力を土台とした優れた科学技術の開発を促進する。必要に応じて、これらのインフラに EU レベルで資金を投入し、さらに、新しい分散型のインフラも迅速に開発する。世界に誇る最新の研究設備や技術実証機(technology demonstrator)を誰もが公平に利用できる環境を実現する。

⁶ EU の地域政策は、域内全体の調和のとれた発展を目指して各地域間の開発不均衡を是正し、経済・社会・領土的結束を強化することを目的としている。この政策を推進するために結束基金(Cohesion Fund)がある。結束基金は、国民所得が EU 平均の 90%以下である加盟国の運輸・環境インフラ整備、エネルギー効率化、再生可能エネルギーへの支援に投入されている。
(参照：「EU 域内で調和の取れた発展めざす」、欧州委員会在日代表部広報誌『europe Spring 2008』(<http://www.deljpn.ec.europa.eu/data/current/europe08spring.pdf>))

世界に向けて開かれたシームレスな自由市場と、対話・交換・交流の機会を提供する

ERA は、知識が国境を越えて自由に行き来できる環境を実現する。さまざまなレベルの公共組織が協調しあって、第三国との協力関係を築くための欧州外への働きかけを推進する。これらの取り組みは、相互利益の実現と、知的所有権の適切な管理および保護に基づいて進められる。ERA は、科学技術知識の生産者、配布者、そして利用者からなる、主だったすべての地球規模のネットワークの中核となる。

EU の共通の枠組み(common framework)や指針、法律は、ERA 域内での効果的・効率的な協力を可能にする多国間市場およびネットワークの構築を支援し、それらが正しく機能するように後押しする。ERA 内の研究所には戦略的、経済的、管理的な自主性が与えられ、欧州内外で持続的なパートナーシップや同盟に参加したり、企業などと効果的に協力することが可能になる。自由市場の原理に基づいて研究委託事業を実施すること、また知的所有権に対して適切な指針を定めることにより、このような交流の動きは促進される。相互運用可能な高度な情報システムを使って、ERA 内の知識を自由に利用できるようになるほか、そのような知識を管理、シェアすることも可能になる（オープンアクセス⁷の利用も含む）。

ERA では労働力市場がひとつに統合されるため、国家間や部門間での人材の移動に伴う経済的・管理的な問題が大きく減少する。このような枠組みの中、欧州の研究施設では、世界各国からきた研究者達が、出身や性別に関係なく、良好な労働環境を享受できるようになる。

翻訳：桑原 未知子

出典：European Research Area Vision 2020

http://ec.europa.eu/research/era/2020_era_vision_en.html

⁷ 学術論文などをインターネット上で公開し、自由に利用できるようにすること。

【研究開発政策特集】 欧州研究領域(ERA)

10 の新たな研究施設の計画（欧州）

本稿では、EUが計画中的の新たな研究施設について、2008年12月9日のプレスリリースを元に、紹介する。この計画は、新設、既設の機能向上・改組・統合を含むものであり、10施設合計で、準備費用：7,500万ユーロ、建設費：18億3,500万ユーロ。2011年～2018年にかけて順次、稼働開始される。

研究施設の内訳は下記のようになっている。

・環境科学分野	: 3施設
・生物学および医学	: 4施設
・非核エネルギー分野	: 1施設
・材料および分析	: 1施設
・物理学および工学	: 1施設

1. 概要

感染症、二酸化炭素の管理、自然災害の警報システム、宇宙観測—これらは、新たに設立される 10 の汎欧州研究施設における最優先の研究課題である。欧州委員会は、これらの研究施設は欧州研究領域(European Research Area : ERA)¹の確立、また、社会が必要としている最重要課題解決のためのステップであるとして支持を表明している。順次設立されるこれらの研究施設については、2008年12月9日、フランスのベルサイユで開催された「2008年研究インフラに関する欧州会議（欧州委員会と、欧州研究インフラ戦略フォーラム(ESFRI)²の共同開催）」で明らかになった。ロードマップには、ヒトにとって致命的な病原体を研究する高度な安全対策が施された研究所、二酸化炭素分離回収・貯留(carbon dioxide capture and storage: CCS)技術をテストするための最新鋭の設備、地球の大気を調査するための最先端技術を適用したレーダー、地震・火山の噴火・津波を引き起こす物理的プロセスに対する一層の理解を促す研究施設、および高エネルギーガンマ線天文学のための次世代望遠鏡といった意欲的なプロジェクトが含まれている。

欧州委員会の Janez Potočnik 科学・研究担当委員は、これらの研究施設の計画について、次のようにコメントしている。「世界クラスの研究施設を整備することは、欧州研究領域の確立にとって極めて重要なことですので、欧州連合(EU)と各国の再生計画において高い優先順位が与えられなければなりません。これらの研究施設を早急に稼働させるために、「欧州研究施設(European research infrastructures: ERI)の法的枠組み」提案を、加盟国が速

¹ EU は、欧州内で国境を越えた研究開発活動を活性化させるために、「欧州研究領域(European Research Area)」と呼ばれる研究活動の統合市場を構築する取り組みを進めている。詳細については、本特集号の記事「欧州研究領域(ERA)創設への歩み(EU)」を参照。

² European Strategy Forum for Research Infrastructures

やかに採択することを望んでいます。この法的枠組みは主要なプロジェクトに関する国際協力に適しており、ケースバイケースで処理する場合に発生する、VAT³の位置づけ、ルールの適用、公的調達を巡る交渉に関連する行政上の負担と時間の無駄を削減すると考えられます。研究分野に対する『賢明な』投資の整備をためらう時間はないのです。」

新たな研究施設は、加盟国の代表で構成される ESFRI によって選定され、その後、200 名以上の専門家による集中的な検討が行われた。これらのプロジェクトは、今後 10～20 年で顕在化すると考えられる汎欧州研究施設のニーズについて述べた ESFRI ロードマップ（2006 年）の更新版作成時に決定された。

2. 研究施設一覧

環境科学(3 プロジェクト)

欧州非干渉散乱レーダー⁴ システム(European Incoherent Scatter radar system : EISCAT 3D)の機能向上

地球の大気中で起きている様々な現象を研究するための最先端のレーダー施設である。こうした研究により、我々の、また他の太陽系の形成および変遷に対する理解を深めることができる。

スケジュール		予算	
準備期間	2009～2011 年	準備費用	600 万ユーロ
建設期間	2011～2015 年	総建設費用	全サイトで 2 億 5,000 万ユーロ
運用期間	2015～2045 年	運用費用	400～1,000 万ユーロ／年
		廃棄費用	建設費用の 10～15%

欧州プレート観測システム(European Plate Observatory System: EPOS)

現在各地に点在している施設を統合し、一貫性のある領域横断的な分散型研究施設に改組する計画。地震、火山の噴火、津波、地殻変動や地表面のダイナミズムを生み出す物理的プロセスに対する理解を深めるために革新的なアプローチを推進する。EPOS は、GEOS⁵や GMES⁶の衛星地球観測システムや海洋科学分野における同様のイニシアティブと連携する。

³ VAT:Value-Added Tax（付加価値税）のこと。物品及びサービスの販売価格と仕入れ価格の差を付加価値として、その付加価値に課せられる一般消費税。

⁴ 大出力の電波を送信し、電離圏電子が反射する極わずかな電波を大型アンテナで受信することで、超高層大気中の電子密度、電子温度、イオン温度、およびアンテナ視線方向のイオン速度を数 km の高度分解能で導出することができる大型装置のこと。（引用：大山伸一郎、極域における下部熱圏大気の鉛直運動、STEL Newsletter No.51、2008 年 10 月
(<http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/ste-www1/pub/ste-nl/newsletter51clr.pdf>)

⁵ GEOS (Global Earth Observation System of Systems : 全地球観測システム)は、人工衛星による観測システム、地上観測システムを統合した総合的な地球観測システムのこと。

⁶ GMES (Global Monitoring of Environment and Security : 全地球的環境・安全モニタリング)は、EU 独自の地球観測プログラム。詳細については、「EU 独自の地球観測プロジェクト「GMES」(EU)」、NEDO 海外レポート 996 号、2007 年 3 月 7 日、(<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/996/996-04.pdf>)を参照されたい。

スケジュール		予算	
準備期間	2008～2012 年	準備費用	1,200 万ユーロ
建設期間	2012～2018 年	総建設費用	5 億ユーロ
運用期間	2018～2048 年以降	運用費用	8,000 万ユーロ／年
スバルバル統合北極圏観測施設 (Svalbard Integrated Arctic Earth Observing Facility : SIAEOS) ノルウェーのスバルバルにある施設の機能向上。地球物理学的、化学的および生物学的プロセスの研究を統合する。これらのプロセスは、全ての研究プラットフォーム、観測プラットフォーム（陸、海洋、氷/氷河および大気/宇宙）から得られるアウトプットを元にしたものである。以上により、今日的な課題となっている全地球的な環境変化監視の必要性に応える。			
スケジュール		予算	
準備期間	2008～2010 年	準備費用	200～500 万ユーロ
建設期間	2010～2012 年	総建設費用	5,000 万ユーロ
運用期間	2012 年以降	運用費用	950 万ユーロ／年

生物学および医学（4 プロジェクト）

欧州海洋生物資源センター(European Marine Biological Resource Centre : EMBRC) 海洋生物およびその生態系、並びに先端技術およびゲノム資源へのアクセスを可能にするために、既存の主要な沿岸海洋研究所を統合し、新たな分散型研究施設とする。			
スケジュール		予算	
準備期間	1～2 年	準備費用	1,000 万ユーロ
建設期間	3～8 年	総建設費用	1 億ユーロ
運用期間	5 年以上	運用費用	6,000 万ユーロ／年
化学生物学のための欧州オープン・スクリーニング・プラットフォーム (European Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology : EU-OPENSREEN) 大学および中小企業の研究者たちによる生理活性小分子分野の研究開発を支えるための情報を提供する。欧州の化学的知識の象徴である、広範に収集された多様な化合物を中核的施設で利用できるようになる。同施設はまた、ハイスループットスクリーニング ⁷ センターのハブとなる予定である。これらのセンターは、化学物質の発見と最適化のための情報、生物・化学情報学への支援、プロトコルとその結果を保存するデータベース（誰でも利用できる）を提供する。			

⁷ ハイスループットスクリーニング(high throughput screening)とは、自動化装置・ロボットなどを利用して迅速な物性評価を行う方法で、試料ライブラリの設計、合成、評価、情報処理等の段階から成るシステムのこと。

スケジュール		予算	
準備期間	2009～2011 年	準備費用	400～500 万ユーロ
建設期間	2011～2012 年	総建設費用	4,000 万ユーロ
運用期間	2012 年開始	運用費用	4,000 万ユーロ／年
欧州生物医学画像研究所 (European Biomedical Imaging Infrastructure : EuroBioImaging)ー分子から患者まで 分子から患者までを対象とする、すべての生物学および医学的アプリケーションに関し、画像技術へのアクセスを提供する。先進光学顕微鏡から医学画像まで、補完的画像技術に焦点を当てた、汎欧州分散型研究機関として組織される。			
スケジュール		予算	
準備期間	2009～2010 年	準備費用	1,000 万ユーロ
建設期間	2010～2014 年	総建設費用	3 億 7,000 万ユーロ
運用期間	2012 年以降	運用費用	1 億 6,000 万ユーロ／年
高度な安全対策が施された欧州 BSL-4⁸ 研究所 新感染症、あるいは再発感染症によりもたらされる、あらゆる影響への対処に資する。これは、レベル 4 病原体に関する協調的な調査と研究を必要とする科学的課題である。この新しい研究施設は、既存の高度安全対策研究所の大規模改修、新しい研究所の建設、および欧州協力機関の設置により実現される。			
スケジュール		予算	
準備期間	3 年間	準備費用	500 万ユーロ
建設期間	5 年間	総建設費用	1 億 7,400 万ユーロ
		運用費用	2,400 万ユーロ／年

エネルギー（1 プロジェクト）

欧州二酸化炭素分離回収・貯留研究所(European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure : ECCSEL)

二酸化炭素分離回収のための 3 つの回収方法（燃焼前回収、燃焼後回収、および酸素燃焼回収）と 3 つの貯留方法（帯水層、枯渇油田/ガス田、および炭層メタン）を結合する。既存の各国機関を欧州レベルの機関へと機能向上させる。向上後の施設は、各国に点在するが、ノルウェーに連携センターを置く。

⁸ バイオセーフティレベル 4 (Biosafety Level-4)。感染性病原体は、病原性（病気の重篤度、感染性等）、ワクチンや治療法の有無、公衆衛生上の重要性の観点からバイオセーフティレベル(BSL) 1～4 に分類される。BSL-4 は、感染性病原体を実験室で扱う際、施設に対する最も厳しい安全管理が要求されるレベルで、日本ではエボラ出血熱、天然痘、ラッサ熱等が BSL-4 に分類されている。（参照：平成 18 年度補完的課題「高度安全実験（BSL-4；バイオセーフティレベル 4）施設を必要とする新興感染症対策」中間報告、内閣府、2008 年 3 月 13 日（<http://www8.cao.go.jp/cstp/project/bunyabetu2006/life/9kai/siryo2-1.pdf>））

スケジュール		予算	
稼働予定	2011 年	準備費用	300～400 万ユーロ
		総建設費用	8,100 万ユーロ
		運用費用	600 万ユーロ／年
		廃棄費用	200 万ユーロ

材料および分析施設（1 プロジェクト）

欧州磁場研究所(European Magnetic Field Laboratory : EMFL)

欧州の研究者に可能な限りの高磁場（連続、パルス）を提供する専門の研究所となる予定。欧州における既存の 4 つの主要な高磁場研究所（フランスの Grenoble と Toulouse、ドイツの Dresden、およびオランダの Nijmegen）を統合し機能向上させた、分散型の研究施設として運用される予定。

スケジュール		予算	
準備期間	2009～2010 年	準備費用	1,000 万ユーロ
建設期間	2011～2015 年	総建設費用	～1 億 2,000 万ユーロ
運用期間	最低でも 15 年	運用費用	現行の予算と合算して 2,200 万ユーロ／年 （追加予算としては 800 万ユーロ／年）
		廃棄費用	適用なし

物理科学および工学（1 プロジェクト）

チェレンコフ望遠鏡アレイ(Cherenkov Telescope Array : CTA)

高エネルギーガンマ線天文学のための先端地上施設となる。南半球および北半球に 2 ヶ所の観測地点を置き、数十ギガ電子ボルト(GeV)以上のエネルギーの宇宙由来ガンマ線の研究を伸展させる。これにより、この放射線スペクトルにおける、初めての完全で詳細な宇宙の姿を見ることができるようになる。また、天体物理学的プロセスおよび宇宙論的プロセスに対する理解を深めるのに寄与する。

スケジュール		予算	
準備期間	2006～2011 年	準備費用	～800 万ユーロ
建設期間	2012～2017 年	総建設費用	～1 億 5,000 万ユーロ
運用期間	2018 年（一部 2013 年から）	運用費用	～100 万ユーロ／年
寿命	20～30 年	廃棄費用	～1,000 万ユーロ

編集：久我 健二郎・翻訳：吉野 晴美

出典：Ten major new EU research infrastructures welcomed by European Commission
<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/08/1913&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

【研究開発政策特集】 欧州の産官共同プログラム

第7次研究開発枠組計画（FP7）における産官共同技術開発構想（EU）

周知のごとく、第7次研究開発枠組計画（Seventh Framework Programme: FP7）は、前年までの第6次計画（FP6）を引き継ぐ形で2007年1月からスタートした。本計画は欧州連合の科学技術研究開発への財政的支援制度であり、第7次計画は2007年から2013年までとされている。総予算は欧州原子力機構（EURATOM）の27億ユーロを含めて532億ユーロである。

もともと研究開発枠組計画は、2000年3月にまとめられた「リスボン戦略¹」の目標である競争力強化と雇用創出を具体化するためのものと位置づけられている。このため、FP7の実施に当たっては、基礎研究への資金提供を担当する欧州研究評議会²が設立されるとともに、産業技術の振興を目標とする官民共同技術開発構想³が立案された。この官民共同技術開発構想とは、より具体的にいうと、欧州技術プラットフォーム⁴の限られた数の戦略研究課題⁵を実行に移すための手段として提案されたものである。

欧州は多くの国からなる寄り合い所帯であるがゆえに、科学技術分野における共同研究の取り組みにも、独特の困難さが存在するものの、徐々にではあるが着実に進歩しているようである。

2008年11月3日更新の欧州委員会公式HPに研究総局長⁶ ホセ・マヌエル・シルバ・ロドリゲス氏へのロングインタビューが掲載された。本計画の今後の推移を占う上で示唆に富んだコメントが数多く見られるので、本報告の最後に詳しく紹介する。

考え方

欧州技術プラットフォームにおいては、すでに30件以上のテーマが進行中であるが、その一部には民間主導の取り組みが必要とされており、研究開発枠組計画の既存の手法では十分ではないものもある。産業技術振興のための研究開発を実行に移すに際しては、規模や目的の範囲などは、欧州技術プラットフォームを通してのゆるい協力関係や研究開発のための枠組計画の通常の方法での支援だけでは不十分である。

¹ Lisbon Strategy。2000年3月にリスボンで開催された欧州連合首脳会議で採択された、2010年をターゲットとする長期的な経済・社会改革戦略。当初は、知識経済（knowledge-based economy）への移行のための経済政策と、貧困克服・完全雇用実現のための社会・雇用政策などからなる広範な戦略であった。しかし、その達成状況が思わしくないことから、2005年に戦略の範囲を絞り込み、経済成長と雇用拡大に重点を置いた戦略に改定された。リスボン戦略は、欧州連合の競争力強化策としての意味も持っており、現在でも、2010年をターゲットとした欧州連合の最重要戦略と位置づけられている。

² European Research Council（ERC）

³ Joint Technology Initiatives（JTIs）

⁴ European Technology Platforms（ETPs）

⁵ Strategic Research Agendas（SRAs）

⁶ 欧州委員会に属する研究総局長（Director-General for Research）。

すなわち、効果的な計画の実行のためには、研究の目的を達成するために必要な指導力と協力を実現するための特別の仕組みが必要とされている。欧州技術プラットフォームの中の少数のニーズを満たすために、このような考え方が「官民共同技術開発構想」として発展してきた。この考え方の詳細は、2005年の欧州委員会報告書⁷で詳細に提示されている。官民共同技術開発構想は、欧州レベルでの産業技術振興を目的とした新しい仕組みであり、官民のパートナーシップによって、長期的な観点で欧州産業の競争力強化に必要な領域をピックアップし、多国間で進められる研究活動を支援することになる。

FP7における官民共同技術開発構想の要件

官民共同技術開発構想について、FP7においては次の必要条件を想定している。

- 既存の手段では目標を達成することが不可能
- 産業競争力と成長への影響が大きい
- 欧州レベルでの付加価値が増加
- 目標および達成するための手段が客観的に明確である
- 産業界からの資金と資源の提供が大きい
- 社会への利益還元を含む広範な政策目標への貢献の重要性
- 更なる国家的な支持と、現在および将来にわたり関連業界からの資金調達の可能性が高い

FP7における官民共同技術開発計画

上記の条件に基づいて、以下の6件の官民共同開発計画が策定された⁸。

- 革新的医薬品イニシアティブ (IMI)
- 組み込みコンピューティングシステム (ARTEMIS)
- 航空および航空輸送 (Clean Sky)
- ナノテクノロジー2020 (ENIAC)
- 水素および燃料電池イニシアティブ (FCH)
- 環境と安全のための地球観測 (GMES)

このうちの上から4件は2007年12月20日に欧州連合理事会で承認されたもので、残りの2件は2008年に承認された。

欧州委員会の取り組み

官民共同技術開発構想の準備のため、欧州委員会は、

- 対象領域が広範囲の技術的課題に及び、また利害関係者も様々であり、かつ状況に応じた融資が必要なため、全体に共通するような方式は取らない。

⁷ ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/report_jtis_en.pdf

⁸ http://cordis.europa.eu/fp7/jtis/ind_jti_en.html

- それぞれの共同技術開発構想において、効率と持続性を確保し、利害関係者の長期的な関与を支援し、かつ開放性、透明性および協力を促進するために、鍵となるガイドラインを作る。

という姿勢で臨んでいる。委員会の詳細な取り組みについては欧州委員会文書⁹でより詳細に示されている。

欧州委員会の提案

官民共同技術開発構想に取り上げられた具体的テーマ案を理事会へ提出するのに先立ち、欧州委員会は候補とされるテーマが、次に掲げる4項目の「成功するための鍵」を満たしていることを実証するのに十分な情報を集めた。

- 資金の追加性
- 市場失敗の存在
- 統治管理
- 加盟国の役割

これと並行して、委員会は各共同技術開発構想のための「経済と社会的影響」の分析を実施した。委員会から理事会決定のために出された提案には、「成功するための鍵」や「経済社会効果」の解析に基づく影響評価法などに加えて、将来の共同事業への法的準備が含まれている。

実際の官民共同技術開発構想

官民共同技術開発構想を実施するための機関は独立した法人組織であり、産業界や他の利害関係者が共に参加して研究プロジェクトを統合的に管理する。その機関は独自の予算と専任のスタッフを持ち、公的および民間参加者が共同作業し意思決定するための場を提供する。提案を公募し、選定手続きを監督し、研究課題をプロジェクトとして設定するための契約手続きを実施するのも、この機関の専任スタッフの役目である。このことによって、様々な出所の資金を共同管理し、情報交換や普及活動に責任を持つことが可能となる。

各プロジェクトには、理事会や執行役員などを置くほか、各プロジェクトに特有の運用面や管理面での必要性に応じて諮問機関などの組織を設けた。

リスボン戦略で謳われた研究開発投資目標

欧州連合加盟国はこれから2010年までの間に、リスボン戦略で設定したように各国のGDPの3%を科学研究のために割り当てるだろうか？ これはそれほど確かではない。2008年の欧州統計年鑑(EUROSTAT)の科学、技術、および創造革新に関するデータによれば、2004年から2005年にかけての欧州の平均値はほぼ1.84%で推移している。この数字はリスボン戦略の主要目標からかけ離れた停滞現象を示している。実際のところ、このよう

⁹ つぎの2件の文書を参照のこと。

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/roadmap_jtis_en.pdf

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/background_jtis_en.pdf

な低調な R&D(研究開発)への投資では、世界で最も競争力があり躍動的な知識社会になるという欧州の目標を達成するのは困難である。GDP に占める R&D への支出は米国では 2.62%あり、日本は実に 3.3%である。一方、新興国である中国の支出は欧州程ではないが 1.34%あり、その差は縮まりつつある。2000 年から 2005 年にかけて、中国の研究開発は急速に伸びているのに対し、欧州では減少している。これはおそらく、この期間中に欧州連合が拡大した結果、研究開発への投資が少ない国が加わったことによるものであろう。

加盟国間には顕著な違いが存在する。スウェーデンとフィンランドはそれぞれ GDP の 3.8%と 3.45%を R&D に振り向けており、これは目標値 3%をすでに超えていることを意味する。これらに次いで、ドイツ (2.51%)、オーストリア (2.45%)、デンマーク (2.43%) がある。欧州統計年鑑によると、これらの諸国だけが 2010 年までに 3%という目標を達成できると考えられている。低ランキング諸国はルーマニア (0.46%)、ブルガリア (0.48%) およびスロバキア (0.49%) である。最下位は 0.42%のキプロスである。

欧州全体でみると、R&D のうち政府支出が最大 (平均で 55%) である。ルクセンブルク、ドイツおよびフィンランドの 3 カ国だけが、リスボン戦略が提唱しているように、研究投資の 3 分 2 を産業界が担っている (以上本章の関連として本号別稿「**科学技術および競争力に関する主要統計報告書 2008 から (欧州)**」を参照されたい)。

ホセ・マヌエル・シルバ・ロドリゲス研究総局長へのインタビュー (下線は編集部)

Q1: FP7 は 2007 年にスタートした。実施初年度からはどのような教訓を得たか?

A1: 私が研究開発総局長に任ぜられたのは、FP7 定が完成した時点であり、私はなんの苦労もなく引き継いだと思われていたかもしれないが、実際にはそうではない。この計画では、以前の枠組みで導入された数々の施策を強化するのみでなく、官民共同技術開発構想と欧州研究評議会の助成金制度などの新しいものを発足させることとなった。しかしながら、これらの新しい仕組みはまだ運営試行されたことがなく、たとえば提案テーマ公募は 2007 年になって開始したばかりである。手続きを簡素化し、枠組み計画の透明な実行保証の強化に細心の注意が払われたことを強調しておきたい。

欧州連合が資金を提供する研究では、選定、監視および管理の 3 段階すべてにおいて透明性が確保されなければならない。その中でも、プロジェクト選定こそが決め手となる重要な段階である。この最初の段階が透明で効率的な方法で実行されれば、本システム全体が良いスタートを切ったことになる。しかしながら、これまで全てが完璧であったわけではなく、いくつかの改善の余地もある。

テーマ選定がなされた後は、プロジェクト管理と監視という 2 つの分野が残っているだけで、その後の数年間はその分野にすべての努力を集中することになる。この中で、管理 (特に財務管理) にあたっては、過度に官僚的になることを避け、効率的でなければならない。いっぽう、プロジェクトの監視に関しては、まだ多くの作業を行う必要がある。この運営的側面についての議論がこれから発展していくことを期待している。これは第 7 次およびそれ以降の枠組計画にとってきわめて重要である。

例えば1つの可能性として 研究プログラム自体へ監視という作業を委譲することが挙げられる。あるいは監視と管理とを結合したシステムを考案することも考えられる。可能な限り最善のテーマ選定がなされていると仮定すると、管理または監視のいずれかにより深く注意を払うことが可能となる。

1つ確かなことは、もう少し資金に余裕があるならば、管理システムの改善が不可欠になるだろうということである。第7次計画は変革のための意志を反映しているものであるが、第6次から第7次への移行にあたっては、定性的にも定量的にも大きなギャップは無い。新たな実施規則によって私たちがより多くの行動をとることが可能になるとはいえ、我々はこれらの新しいツールを実際にテストしてみる必要がある。

Q2: 欧州委員会のポトチュニック委員¹⁰は研究総局長を、研究開発枠組計画の管理ではなく、主に研究政策の立案に注力する欧州委員会研究大臣(European Research Ministry)にしようと話している。どう考えるか？

A2: プロジェクト管理はすでに委譲されている。最近、2つの新たな機関、すなわち欧州研究評議会の執行機関と欧州共同体の研究執行機関、が立ち上げられたのは、この限定的委任の意思が反映している。官民共同技術開発構想の発足も、管理を共有する良い例である。現在でも欧州連合は応用研究の分野でやや弱いが、この分野で重要な役割を担う様々な分野の産業界が官民共同技術開発構想に参入するならば、この構想は研究開発分野における欧州委員会の地位を強化することになる。

欧州研究大臣を設立する明確な目的は、科学政策の立案において研究総局長の役割を強化することである。これは、欧州研究領域構想 (European Research Area : ERA)¹¹の完成を阻む様々な課題を克服するにあたって決め手となるものである。研究開発枠組計画の管理はその代表的な例であり、研究総局長はきわめて多大な時間をこれに費やしている。我々にとっての緊急課題は、研究開発枠組計画の管理に伴う特定の側面、たとえば日常的財務管理業務などを分離したうえで、欧州の研究の将来にとって極めて重要である政策決定に努力を集中できるようにすることである。

Q3: 2007年8月に終了した ERA の将来についての公開協議は、この戦略を確立する上で役に立ったか？

A3: 欧州委員会がどのような ERA を構築するかという点を決定するにあたり、公開協議は極めて役に立った。研究施設や研究者のキャリア、トレーニング、流動性、国際協力などを優先させるという今回の決定には、ERA をどう築いていくかということに対しての将来へ向けた明確な展望が反映されている。残された作業は、それを段階的に実現していくための施策を立案し導入していくことである。

¹⁰ 27名の欧州委員会委員の一人で、科学研究を担当。

¹¹ 欧州連合内では加盟国の研究活動が閉鎖的で、各国の研究開発政策が必ずしもうまく連携が取れていなかった。2000年に発足した ERA によって、各加盟国の研究者間の協力を促進し、産業技術研究基盤の強化を図ろうとしている。本号別稿「欧州研究領域(ERA)創設への歩み(欧州)」参照。

ERA はなんといっても、壮大で野心に満ちた取り組みである。各国間の研究政策を調整するのは非常に難しいが、欧州委員会は研究開発において触媒としての役割を果たすのみであると加盟国を説得するならば、各国もこの考え方を自発的に受け入れるであろう。我々は、問題を複雑にするためにではなく、各国を支援するために存在しているのだということを、欧州連合加盟国には理解していただきたい。各国が欧州というスケールにおいて共同で研究開発を実施するならば、多様な研究が可能である。共同実施すればこそ、欧州全体が最も力を発揮するはずであるが、全体としての相乗効果は残念ながら未だ得られていない。このため、欧州連合加盟国と欧州共同体によって推進されているすべての活動を調整し弾みをつけることが、欧州委員にとっては残りの任期における重要な役目となってくる。

Q4: 成長と雇用のためのリスボン戦略では、加盟国は 2010 年までに GDP の 3%を研究開発に配分すべきであるとしている。しかし、必要とされる量の投資はまだなされていない。この投資の 3 分の 2 を負担するように要請されている産業界からの反応がもっとも遅い。欧州産業界が二の足を踏むのは何故か？

A4: 科学研究の状況は国によって異なるので、欧州連合全体を一括りにして言うのは難しい。更に、フィンランドの例が示すように、優れた研究環境というものは資金を積極的に投入すれば済むというだけではなく、適切な教育システムに依存している面もある。このような有効性は、知識社会を構築しようとする政策、これは特に大学に関する適切な国家政策を求めることになるが、そのような政策に大いに依存している。

また、欧州連合の古くからの加盟国と新しい加盟国との間に大きな格差がある。ここでもまた、欧州構造基金¹² は民間投資を促す上で重要な役割を果たすことが求められる。一般論は有り得ない。まさにこれが、欧州のための研究開発政策を確立するには非常に時間がかかり、かつ努力が必要だという理由である。今後の欧州連合の研究開発システムを動かす仕組みを考えるにあたっては、システムの継続性を保証するためにも慎重さが求められる。物事を進めるためには、場合によっては些細なことにまでこだわる必要がある。

出典

官民共同開発に関しては

http://cordis.europa.eu/fp7/jtis/about-jti_en.html

研究総局長へのインタビューは

http://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?id=/research/research-eu/56/article_5616_en.html&item=Infocentre&artid=8796

¹² European Structural Funds. 元々は欧州連合地域政策の一環として、加盟国間および地域間の発展格差の縮小を目指す財政支援制度であるが、欧州技術プラットフォーム計画における戦略的研究開発計画の実行を支援する資金源でもある。

【研究開発政策特集】 欧州研究評議会 先端科学研究助成金

欧州研究評議会による研究開発への新しい取り組み(EU)

－先端科学研究助成金制度が発足－

欧州研究評議会¹から2007年11月21日に公式にアナウンスされた先端科学研究助成金制度²は、欧州における最先端の自然科学や社会科学等の幅広い研究分野を対象としたものであり、画期的なブレークスルー研究を立ち上げようと狙ったものである。

2007年11月30日に第1回の助成金申請公募を開始したが、このたび2008年11月7日に、欧州研究評議会の科学技術委員会³が第1回の先端科学助成金の採択結果を発表した。

ここで助成金制度の概要とその採択結果をまとめてみる。欧州として次世代へどのような研究テーマを残していくのか、その戦略を見る上で興味深いものがある。

なお、第2期の公募は2008年11月19日に開始された。

(1) 先端科学研究助成金制度

目標

先端科学研究助成金は、ある分野で指導者として確固たる地位を築いた研究者を対象に給付される。この研究助成金によって、優れた研究指導者が、科学や工学あるいはその他の学問分野において、新たなフロンティア研究の分野で活動するのを支援することが目的である。

先端科学研究助成金はリスクが多く学際的な研究を奨励し、先駆的なフロンティア研究プロジェクトを支援する。

先端科学研究助成金制度のあらまし

- 研究提案：科学や工学、その他の学問のあらゆる分野での先駆的なフロンティア研究を対象とする。
- 主任研究者：いかなる国籍の研究者でもよいが、研究面では独立した⁴研究チームのリーダーであり、当該研究分野の第1人者であることを示すような、明確な最近の研究業績と略歴を持つ必要がある。

¹ European Research Council : ERC。

² Advanced (Investigators) Grant をこのように和訳した。同じく ERC が設けている Starting Grant と対になる助成金である。Starting Grant が若手研究者への研究費助成であるのに対し、本助成金は指導的な立場の研究者への助成であるから、「研究指導者助成金」と和訳したほうが適しているかもしれない。

³ ERC Scientific Council。

⁴ scientifically independent：上位研究者から指導を受けるのではなく、自らが研究プロジェクトを指導し、管理していることを意味する。また自分の研究成果を発表し、チームメンバーの研究を指導することも含まれる。研究を実施するための適切な施設（空間）を有することも重要な要素である。

- 研究拠点：欧州連合加盟国あるいは関連諸国⁵ 内にある法的に認められた国公立あるいは民間の研究機関。
- 助成金：1件当たり最大350万ユーロ（通常は250万ユーロ）。
- 期間：最長5年。
- 提案の募集：毎年秋に公募され、春に締め切り。

プロジェクトは高度に野心的、先駆的でかつ型破り

欧州研究評議会からの研究資金の提供を受けようとする研究には、すでに確立された学門分野間の境界領域における型破りな方法論および研究など、高い創造性と独創性が求められる。また取り組みテーマに想定される研究成果に対しても高い目標を掲げるべきである。取り組む研究テーマの未開拓部分に対しては、先駆的な課題と達成困難な課題を掲げ、新規で画期的な、あるいは型破りな研究手法を取り込むべきである。いかにリスクがあるように見えても、当該研究分野を超えて大きな進展の可能性があるので、その取り組みは間違っていない。

優れた研究指導者のみ

先端科学研究助成金の申請者としては、過去10年間で顕著な研究業績を上げた研究リーダーであることが想定されている。年齢、国籍、または現在の居住地についての制限は無いが、主任研究者はその研究に対する独創性とプロジェクトへの寄与の面で、指導的立場の人材であるべきである。

先端科学研究助成金を申請する主任研究者は、その研究分野におけるこれまでの主要な成果を明示することが必要である。主任研究者以外の主要研究者としては、欧州や欧州共同体⁶の優れた科学者か、あるいは非欧州人であっても、当該研究分野はもちろん他の研究分野においても新しい方向を切り開く可能性を秘めた、飛躍的でリスクの高い研究を欧州内で遂行し、研究活動することを希望する研究者である。

魅力的な長期資金助成

研究は欧州連合加盟国あるいは関係諸国内で実施されなければならない。提案された研究の内容によるが、最長5年間まで最大で350万ユーロの研究助成を受けることになる（プロジェクト直接費の100%と直接費の20%に相当する間接費）。

提案の評価

⁵ Associated Country：加盟候補国や、研究開発枠組み計画（FP7）への予算貢献を含む科学技術協力協定を締結した国。ここでは、アルバニア、ボスニアヘルツェゴビナ、クロアチア、アイスランド、イスラエル、リヒテンシュタイン、マケドニア、ノルウェー、モンテネグロ共和国、セルビア、スイス、トルコ。

⁶ European Community。

提案を評価し選択する唯一の基準は、科学的卓越性である。この基準が主任研究者と研究プロジェクトの両方に適用される。提案の評価は、すべての科学や工学あるいはその他の学問分野をカバーする研究者によって構成される 25 の審査委員会⁷に委ねられる（審査委員会の詳細は注参照⁸）。これらの各審査委員会は、当該分野で指導的な専門家である 10 名ないし 15 名の著名な研究者で構成されている。審査委員会には審査諮問委員⁹として活動する別の専門家が加わり、それぞれの評価を支援する。審査委員長¹⁰と審査委員の名前は 毎年欧州研究評議会の科学技術委員会から公表される。

詳細情報

この助成金制度の詳細な説明と提案の準備書式等は、以下のサイトを参照のこと。

http://erc.europa.eu/pdf/ERC_Guide_for_Applicants.pdf

評価と選択プロセスの詳細については、以下のサイトを参照のこと。

http://erc.europa.eu/pdf/GuideForERCPeerReviewers_AdG.pdf

(2) 先端科学助成金の第 1 回採択結果

採択結果の概要

科学技術委員会は、今回の公募から採択された 275 件について、少なくとも総予算 5 億 4,200 万ユーロの先端科学助成金が給付される見込みであると発表した。また、追加予算があれば、別の 19 件にも助成することが可能になる、とも述べている。第 1 回公募に対して合計 2,167 件の応募があり、審査委員会で鋭意審査が進められてきた。すでに過去数ヵ月間にわたり順次 3 つの分野、すなわち物理学・工学、社会科学・人文科学、および生命科学研究、の審査結果は公開されている。今回のプレス発表は学際研究分野¹¹の評価結果も含めた全採択結果である。

採択された内容

助成金受領者（主任研究者）の平均年齢は 51 歳である。これは、この助成金制度がすでに当該研究分野で実績を上げたグループを対象としていることから、主任研究者が豊富な経験を有していることを反映した結果である。その中で女性の助成金受領者の割合は約 12%であるが、4 分野間では偏りがある。

採択された 275 件の助成金受領者の国籍は 26 カ国にまたがり、上位 5 カ国はイギリス、ドイツ、フランス、イタリア、オランダである。研究拠点（ホスト機関）は 23 カ国にまたがり、上位 5 カ国はイギリス、フランス、スイス、ドイツ、イタリアである。研究者の

⁷ peer review panel.

⁸ http://erc.europa.eu/pdf/ERC_Panel_Structure_Descriptors_29_02_2008.pdf

⁹ remote referee.

¹⁰ http://erc.europa.eu/pdf/Panel_Chairs_AdG.pdf

¹¹ interdisciplinary research.

流動性について見ると、6人の助成金受領者は欧州連合加盟国あるいは関連諸国以外の研究者であり、その中の3人はアメリカ人である。

分野ごとの採択件数と全体に占める割合は以下の通りである。

- 物理学・工学分野： 114件（41.5%）
- 生命科学分野： 84件（30.5%）
- 社会科学・人文科学分野： 48件（17.5%）
- 学際研究領域： 29件（10.5%）

Fotis Kafatos 教授（欧州研究評議会議長）の談話

「このたび第1回の先端科学助成金の最終審査結果を発表できることになり、たいへん喜ばしい。第1回の若手研究者助成金¹²は成功裏に発足したが、今回の先端科学助成金も期待どおり進展したことに満足している。科学技術委員会は審査委員会メンバーの大いなる努力と熱心さ、ならびに審査諮問委員の多大な貢献に感謝したい。」

背景情報：275件の提案に資金が提供される予定である。各分野の採択テーマは

(1) 物理学および工学

http://erc.europa.eu/pdf/AdG1_06-11-08_PE.pdf

(2) 社会科学および人文科学

http://erc.europa.eu/pdf/AdG1_06-11-08_SH.pdf

(3) 生命科学

http://erc.europa.eu/pdf/AdG1_06-11-08_LS.pdf

(4) 学際研究

http://erc.europa.eu/pdf/AdG1_06-11-08_interdisc.pdf

である。各リストではテーマがアルファベット順で並んでいる。

もし追加予算が認められれば、各リストの中に黄色で示した候補テーマに、その順位で助成金が交付される。また、採択された研究テーマに関する各種データについては

http://erc.europa.eu/pdf/AdG1-Statistics_06_11_08.pdf

を参照されたい。

【出典】

ERC Advanced Grant については

<http://erc.europa.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=66>

<http://erc.europa.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=64>

プレス発表については

http://erc.europa.eu/pdf/Press_release_AdG_07-11-08.pdf

¹² 脚注2で触れた Starting Grant のこと

【研究開発政策特集】 研究開発支援制度 公共インフラ点検技術

米国の新しい研究開発支援制度(TIP)と選定プロジェクト

本稿では、米国立標準技術研究所(National Institute of Standards and Technology : NIST)が推進する新しい研究開発支援制度(TIP)に関し、その概要と制度の下で選ばれた初めての支援プロジェクト(9つ)を紹介する。

次に、TIP について、その特徴やこれまでの支援制度との違いについて Q&A 形式で紹介する。

目次

1. TIP 概要と初めての支援プロジェクト選定
 - 1.1 概要
 - 1.2 2008 年の TIP-インフラ向け高度センシング技術研究開発賞
2. TIP に関する Q&A

1. TIP 概要と初めての支援プロジェクト選定

1.1 概要

2009 年 1 月 6 日、NIST は、米国の公共インフラの重要な構成要素である橋、道路、水道の構造健全性を適時かつ詳細にモニタリング・点検するための、高度なセンサー技術の開発に取り組む 9 つの新規研究プロジェクトに対し、賞を授与する(資金を助成する)と発表した。これらの賞は、NIST が新しく開始した技術革新プログラム¹(Technology Innovation Program : TIP)の下で授与される初めての賞となる。TIP は、大規模かつ社会的に重要で、政府が明白な関心を寄せている分野を対象として、革新的でハイリスク・ハイリターン²な、国家にとって重要な研究分野(areas of critical national need)を支援するプログラムである。

今回発表された賞は、今後 5 年間に実施される構造物モニタリング・点検技術に関する新研究にかかる費用の一部を負担するものである。これらの研究開発費は合計 8,820 万ドルにのぼり、うち 4,250 万ドルが TIP から助成される見込みである。

TIP は、2007 年に米国競争法(America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act : America COMPETES

¹ 「プログラム」とは、計画、しくみ等を意味する用語。

² 「高いリスクを伴うが、効果・見返りの多い」といった意味。

Act)の成立に伴い発足された、国家にとって重要な分野におけるハイリスク・ハイリターンな研究を通して、米国内の技術革新を支援、推進、加速することを目指すプログラムである。この成果重視で競争的なプログラムにより、単独の中小規模企業、あるいは高等教育機関、非営利研究組織、国立研究所などからなる合弁事業による費用分担型の研究開発プロジェクトに対して資金を提供することが可能になった。TIP による助成額は、単独企業によるプロジェクトの場合は3年間で300万ドル以下、合弁事業の場合は5年間で900万ドル以下と定められている。

TIP における初めての資金助成に対する募集は2008年7月9日に発表され、高効率で正確、低価格、かつ信頼性のある新しいセンサー、および、橋梁、道路、給水本管、排水収集システムなどの構造的完全性や劣化度の定量的な評価を行うための技術がその募集対象とされた。米国経済は、水道、道路、橋梁、トンネルなどの大規模で複合的な公共インフラに大きく依存しており、国内の水道本管の長さは100万マイル(約160万km)³、橋梁の数は60万カ所、公共車道の長さは400万マイル(約640万km)にのぼる。

専門家は、これらのインフラ網を適切にモニタリングし、適時に保守や修理を行う能力に関し、現状は大きな隔たりがあることを指摘している。連邦道路管理局(Federal Highway Administration)によれば、2007年の時点で、米国の橋のうち25パーセントが構造的に不完全であるか、あるいは機能的に時代遅れであったという。また、環境保護庁(Environmental Protection Agency)によれば、米国内の水道本管には、毎年24万カ所もの破損が生じているという。たとえば、古い市街地であるメリーランド州ボルティモアでは、2003年に約1200カ所の破損が発生したという。また、配水システムにおいては、水漏れと破損により一日に最大60億ガロンの飲料水が無駄になっていると推定されている。

公共インフラの劣化はまた、多くの米国民に対して直接的な影響を与えている。米国土木学会(The American Society of Civil Engineers)の推定によれば、道路の劣化に起因する自動車の故障を修理するために、米国民は毎年540億ドルを費やしているという。

下記のNISTのwebサイトから、TIP 白書「Advanced Sensing Technologies for the Infrastructure: Roads, Highways, Bridges and Water Systems」をダウンロードすることができる：

www.nist.gov/tip/cnn_white_paperfinal.pdf

TIP に関する詳細は、下記 Web サイトを参照：

www.nist.gov/tip

2008年の受賞プロジェクトの一覧および各プロジェクトの詳細情報のリンクを、以降に掲載する。

³ 1 マイル=1.609344km

1.2 2008 年の TIP-インフラ向け高度センシング技術研究開発賞⁴

① 公共インフラの高度な健全性管理を可能にする SCANSⁿ⁵ の開発

実施者 : Acellent Technologies 社 (カリフォルニア州サニーベール)
プロジェクト期間 : 3 年 (2009 年 2 月 1 日～2012 年 1 月 31 日)
TIP の助成予定額 : 299 万 5,000 ドル
プロジェクト負担額 : 299 万 5,000 ドル
合計 : 599 万ドル

概要

橋、建物、パイプラインやその他の主要なインフラ構成物に対する非破壊評価(NDE)と健全性モニタリングを実施するための、ピアツーピアの通信プロトコルを用いた拡張可能な電源内蔵型⁶センサーネットワーク

詳細は下記リンクを参照：

<http://tipex.nist.gov/tippb/prjbriefs/prjbrief.cfm?ProjectNumber=080060>

② 公共インフラの健全性モニタリングのための光ファイバーセンシングシステム

実施者 : Distributed Sensor Technologies 社
(カリフォルニア州サンタバーバラ、合併事業の代表)
プロジェクト期間 : 3 年 (2009 年 2 月 1 日～2012 年 1 月 31 日)
TIP の助成予定額 : 403 万ドル
プロジェクト負担額 : 451 万 8,000 ドル
合計 : 854 万 8,000 ドル

概要

橋やパイプラインなどといった大規模インフラ構成物の構造健全性をモニタリングするための、光ファイバーを基盤とした経済性に優れたシステムの開発。このシステムは、個々のセンサーをつなぐ大規模ネットワークを導入することなく、ケーブルを流れる光パルスを利用して、構造物の静的・動的な状態を、故障箇所を特定して高解像度で判別するものである。

⁴ Technology Innovation Program 2008 R&D Awards Advanced Sensing Technologies for the Infrastructure

⁵ Scalable Cognitive Autonomous Nondestructive Sensing network (拡張可能な認知・自律型非破壊センシングネットワーク)。なお n は、指数関数的に (大幅に) 拡張可能である、との意味。

⁶ 光電池 (太陽光を利用) 及び圧電素子 (構造物のひずみや振動を利用) により発電し、電源に利用。

詳細は下記リンクを参照：

<http://tipex.nist.gov/tippb/prjbriefs/prjbrief.cfm?ProjectNumber=080019>

③ 超広帯域パルスレーダー表面形状測定装置を利用したインフラ欠陥の把握・視覚化・故障予測システム

実施者 : ELXSI 社（フロリダ州オーランド、合弁事業の代表）
プロジェクト期間 : 3 年（2009 年 2 月 1 日～2012 年 1 月 31 日）
TIP による助成予定額 : 311 万 9,000 ドル
プロジェクト負担額 : 362 万 9,000 ドル
総額 : 674 万 7,000 ドル⁷

概要

配管、トンネル、排水溝など、地中に埋め込まれているインフラ設備を点検するための、超広帯域レーダー技術を使った新しい深部スキャニングシステムの開発。このシステムでは、裂け目を検出したり腐食度合いを数値化するほか、事故を未然に防ぐために周辺土壌中に空洞があるかを調べることができる。この技術により、現行の配管点検では検出不可能な分析が可能になる。

詳細は下記リンクを参照：

<http://tipex.nist.gov/tippb/prjbriefs/prjbrief.cfm?ProjectNumber=080014>

④ 鉄筋コンクリート腐食検知・モニタリング用マイクロ波熱電撮像装置

実施者 : Newport Sensors 社（カリフォルニア州アーバイン）
プロジェクト期間 : 3 年間（2009 年 2 月 1 日～2012 年 1 月 31 日）
TIP の助成予定額 : 124 万 9,000 ドル
プロジェクト負担額 : 124 万 9,000 ドル
合計 : 249 万 8,000 ドル

概要

鉄筋コンクリート構造物内に発生した腐食を早期検出するための新しい非破壊技術の開発。

詳細は下記リンクを参照：

⁷ 総額が合わないのは四捨五入の関係と思われる。

<http://tipex.nist.gov/tippb/prjbriefs/prjbrief.cfm?ProjectNumber=080059>

⑤ 自動車に搭載して、橋や道路の状態を観測・評価する VOTERS⁸の開発

実施者 : ノースイースタン大学
(マサチューセッツ州ボストン、合弁事業の代表)
プロジェクト期間 : 5年間 (2009年2月1日～2014年1月31日)
TIPの助成予定額 : 900万ドル
プロジェクト負担額 : 980万2,000ドル
総額 : 1,880万2,000ドル

概要

さまざまな自家用車や公共車両に搭載して、橋や道路の状態の観測・評価を行う新しいシステムの開発。このシステムは、相補的な複数の技術を組み合わせた計測器パッケージから構成され、パッケージの搭載された自動車を普段通りの速度で日常的に利用することによって、橋や道路などの交通インフラの状態を評価することができる。

詳細は下記リンクを参照：

<http://tipex.nist.gov/tippb/prjbriefs/prjbrief.cfm?ProjectNumber=080046>

⑥ 橋梁の構造健全性を予知診断する電源内蔵型⁹無線センサーネットワーク

実施者 : Physical Acoustics 社
(ニュージャージー州プリンストンジャンクション、合弁事業の代表)
プロジェクト期間 : 5年間 (2009年2月1日～2014年1月31日)
TIPの助成予定額 : 693万ドル
プロジェクト負担額 : 696万9,000ドル
総額 : 1,389万9,000ドル

概要

電源内蔵型無線センサーを使って橋の構造健全性を連続的にモニターする。その詳細は、さまざまなセンサーから得たデータを組み合わせ、障害評価と信頼性を計算するアルゴリズムによって解釈し診断する新しいシステムの開発

⁸ Versatile Onboard Traffic Embedded Roaming Sensors (車載式、移動式、埋め込み型の多目的道路センサー)。

⁹ 圧電素子（構造物の振動を利用）や風力により発電し、電源に利用。

詳細は下記リンクを参照：

<http://tipex.nist.gov/tippb/prjbriefs/prjbrief.cfm?ProjectNumber=080011>

⑦ 水道システムインフラの災害を予防および緩和するための次世代型 SCADA¹⁰

実施者 : カリフォルニア大学アーバイン校
(カリフォルニア州アーバイン、合弁事業の代表)
プロジェクト期間 : 3 年 (2009 年 2 月 1 日～2012 年 1 月 31 日)
TIP の助成予定額 : 280 万ドル
プロジェクト負担額 : 288 万 5,000 ドル
総額 : 568 万 5,000 ドル

概要

高度な監視制御・データ収集システム(SCADA) に組み込まれた無線センサーノードを使った、上下水道インフラの水道管および水道管網向けの新しいモニタリング・点検システムの開発。

詳細は下記リンクを参照：

<http://tipex.nist.gov/tippb/prjbriefs/prjbrief.cfm?ProjectNumber=080058>

⑧ 国家インフラシステムの劣化を防ぐためのコンピュータネットワークを利用した無線監視システム

実施者 : ミシガン大学 (ミシガン州アナーバー、合弁事業の代表)
プロジェクト期間 : 5 年間 (2009 年 2 月 1 日～2014 年 1 月 31 日)
TIP の助成予定額 : 899 万 8,000 ドル
プロジェクト負担額 : 1,016 万 4,000 ドル
総額 : 1,916 万 2,000 ドル

概要

地域インフラの主要構成物である橋などの構造健全性と整合性を総合的にモニタリング・評価するシステムの開発。このシステムでは、「スマート材料¹¹」を部品に使ったセンサーや、構造物レベルでの収集データの一次処理、また、収集した情報をインターネット

¹⁰ Supervisory Control And Data Acquisition. 監視制御・データ収集システム。

¹¹ smart material. 材料自体が外部刺激の検出、劣化の診断などといったセンサー機能や、それに対する自己修復機能などを持つ機能性材料のこと。「スマートマテリアル」などとも呼ばれる。

上のシステムで利用して地域での情報統合や意志決定支援を行うための情報解釈技術などといった、さまざまな革新技术が用いられる。

詳細は下記リンクを参照：

<http://tipex.nist.gov/tippb/prjbriefs/prjbrief.cfm?ProjectNumber=080012>

⑨ 高速で信頼性が高く経済性に優れた道路橋の点検・モニタリング手法の開発

実施者 : テキサス大学オースティン校
(テキサス州オースティン、合弁事業の代表)
プロジェクト期間 : 5 年 (2009 年 2 月 1 日～2014 年 1 月 31 日)
TIP の助成予定額 : 342 万 1,000 ドル
プロジェクト負担額 : 342 万 1,000 ドル
総額 : 684 万 2,000 ドル

概要

橋にとって致命的な破壊の原因となる亀裂や異常を連続的にモニタリングする能動的な電源内蔵システムと、鉄筋コンクリート製の橋床の劣化をモニタリングする受動的なシステムという、互いに補完しあう 2 つのセンサーネットワークからなる橋梁点検システムの開発。

詳細は下記リンクを参照：

<http://tipex.nist.gov/tippb/prjbriefs/prjbrief.cfm?ProjectNumber=080024>

2. TIP に関する Q&A

質問 1. TIP による資金助成の金額は？

TIP による資金助成の金額は、議会が定める政府歳出予算によって決定される。TIP による新しい賞（資金助成）の具体的な金額は、連邦公報(Federal Register)および web サイト Grants.gov¹²において発表される。

2008 年度に議会が TIP に割り当てた予算は 6,500 万 2,000 ドルであったが、その大部分は、TIP の前身であった ATP(Advanced Technology Program)の助成プロジェクトの費用、および管理費に充てられた。2009 年 1 月、2008 年度の公募により採択された 9 のプ

¹² <http://grants.gov/>

プロジェクトに対し、TIP から資金が助成されることが発表された。

質問 2. 助成対象となる「国家にとって重要な研究分野」はどのようにして決定されるか

「国家にとって重要な研究分野(areas of critical national need)」とは、問題の規模が大きく政府が注意を払うべき分野や、克服すべき社会的課題であるにも関わらず現状では取り組みの進んでいない分野である。NIST は、TIP 諮問委員会¹³、NIST 以外の政府機関、国家研究会議(National Research Council : NRC)などの政府系諮問機関、全米科学アカデミー(National Academy of Sciences : NAS)、全米技術アカデミー(National Academy of Engineering : NAE)、医学研究所(Institute of Medicine : IOM)¹⁴、さらに一般市民などから意見を募って、このような「国家にとって重要な研究分野」のうちのどの分野を助成対象として取り上げるかを決定する。NIST はまた、検討対象となる研究分野が、ハイリスク・ハイリターンな研究によって取り組むことの可能な、これまでに取り上げられていない大きな社会的課題をはらむものであることを確認するために、専門家の協力を得て科学技術政策の策定を進める場合もある。

TIP の公募の内容については、各公募の対象範囲となる研究分野と、その分野における特定の社会的課題に関する説明が、連邦公報および Grants.Gov 上で公式に発表される。

質問 3. TIP の今後の公募に対して提案があるが、どのような手段で伝えればよいか

TIP は、公募の対象範囲となるテーマに関して、一般からも意見を募っている。TIP は、同プログラムに興味を示している団体に対し、TIP の使命に合致する「国家にとって重要な研究分野」に対する提案と、資金助成の基準についての概要を示した「白書(white paper)」を提出するように働きかけている。白書の作成方法および提出方法については、下記の TIP の Web サイト、および連邦公報上で公開されている：

http://www.nist.gov/tip/call_for_white_papers_dec082.pdf

質問 4. 外資系企業も TIP の資金助成を受けることができるか

大まかに言って、TIP の資金助成を受けることができるのは、米国で法人化されており、事業の大半を米国内で行っている企業である。親会社が外国企業である米国法人の場合は、その企業の TIP への参加が米国に経済的利益をもたらすかどうか（たとえば米国における

¹³ <http://www.nist.gov/tip>

¹⁴ <http://www.nas.edu>

研究、開発、製造への投資や、米国内の雇用の増加につながるかどうかなど）が検討される。さらに、その親会社の所在国において、米国企業にも同等な機会が与えられるかどうか、また米国企業の知的財産権が適切かつ効果的に保護されるかどうかについても検討が必要となる。これらの要件については、TIPの規定の中でより詳しく説明されている。

質問 5. TIP と、その前身の ATP の違いは何か

もっとも重要な違いは、TIP には ATP とはまったく異なる使命があるという点である。ATP の下で資金助成を受けるには、研究が技術的に困難であり、実現するためには最先端の技術からさらに大きな進歩が必要であるなど「ハイリスク」な研究プロジェクトであること、また対象技術が少なくとも 1 つ以上の形で国家に大きな経済的利益をもたらす可能性があることを示す必要があるという、一般的な要件が定められていた。「ハイリスク」という基準は TIP にも引き継がれているが、TIP では、「国家にとって重要な研究分野(areas of critical national need)」に取り組む技術という、より狭い範囲に助成対象が絞られている。この「国家にとって重要な研究分野」という表現は、同プログラムを理解する鍵となる言葉である。TIP は、重要な社会的課題に対する解決方法を見つけるためのプログラムだといえる。

TIP にはまた、必要資格、助成額、費用分担の要件においても、ATP とはいくらか異なっている点がある。

質問 6. TIP と ATP では必要資格や助成内容がどのように異なるか

・必要資格ー

ATP の助成対象は、米国内の営利企業が単独で実施するプロジェクト、あるいは 2 社以上の営利企業による産業主導型の合弁事業（この事業には非営利の研究所や大学、NIST 以外の連邦研究所も参加可能）であった。大企業（「フォーチュン 500¹⁵」に選ばれていることが基準）に対しては、助成額に特別な制限が定められていた。また、合弁事業の代表者は大学や連邦研究所ではなく、企業あるいは非営利研究所である必要があり、プロジェクトの成果に対する知的財産権は、1 社あるいは複数社の営利企業によって所有される必要があった。

TIP では、中小企業が単独で実施するプロジェクト（大企業は不可）、あるいは合弁事業が助成対象とされる。ATP ともっとも大きく異なるのは、高等教育機関が合弁事業の代表者になることができる点と、合弁事業に参加するすべての団体（大学や非営利の研究所を

¹⁵ Fortune 500. 米フォーチュン誌が年に一度発行する米国企業上位 500 社の番付表。

含む) が、研究成果に対する知的財産権を所有できる点である。大企業が **TIP** プロジェクトの合弁事業に参加する場合は、資金助成を受けないパートナーとして参加することになる。

・助成額－

ATP による資金助成の金額は、単独企業によるプロジェクトの場合、3 年以下のプロジェクトに対して合計 200 万ドル以下と定められていた。合弁事業の場合は、5 年以下という期限は定められていたものの、助成額に関しては、利用可能な資金額以外には特に制限が定められていなかった。

TIP では、単独企業によるプロジェクトの場合は 3 年間で 300 万ドルまで、合弁事業の場合は 5 年間で 900 万ドルまでという、期間と助成額の上限が定められている¹⁶。

また **ATP** と **TIP** の間には、費用分担の規定などにおいて、ほかにもいくつか異なる点がある。**TIP** の助成金による負担額はプロジェクト全費用のうちの 50%以下とされ、これらの資金は、間接経費（オーバーヘッドコスト）や、利益、管理費などではなく、「直接経費」として使用されなければならない。また、**TIP** による助成金は、大企業に対しては拠出されない。

質問 7. これまで **ATP** による資金助成を受けていたプロジェクトはどうなるか

ATP の資金助成を受けていたプロジェクトに対しては、**ATP** で定められていた条件のまま、**TIP** の下で助成が続けられる。

編集：久我 健二郎、翻訳：桑原 未知子

出典：

NIST Technology Innovation Program Announces New R&D Projects To Develop Infrastructure Monitoring and Inspection Technologies
(http://www.nist.gov/public_affairs/releases/20090106_TIP_2008_award_announce.html)

NIST Technology Innovation Program — Frequently Asked Questions
(http://www.nist.gov/tip/revised_faq_website_1_16_2009.pdf)

¹⁶ "Federal Register / Vol. 73, No. 123 / Wednesday, June 25, 2008 / Rules and Regulations"
"§ 296.3 Types of assistance available."
http://www.nist.gov/tip/final_rule_frn.pdf

【研究開発政策特集】 エネルギー

安定で持続可能なエネルギー未来のための新しい科学 (米国)

DOE 基礎エネルギー科学諮問委員会(BESAC)からの報告書

(その1 概要)

米国エネルギー省基礎エネルギー科学諮問委員会(BESAC : Basic Energy Sciences Advisory Committee)の報告書¹は、

- (1) 広範囲にわたる科学的テーマに関する、BES 基礎研究ニーズワークショップ報告書から浮かび上がった科学研究の方向を取り入れ、
 - (2) その科学を遂行するために必要な新しい実現戦略およびツールを識別している。
- このために、「科学の新時代における我々のエネルギー問題に立ち向かう小委員会」による2008年の研究を要約している。

内 容

はじめに

米国は3重のエネルギー問題に直面している
エネルギー問題の大きさ

(以下次号へ)

安定で持続可能なエネルギー未来を描く

1. エネルギー未来技術
先例がない性能を持った材料
化学変化をより選択的にする
地球に炭素を返す
安全でより効率的な原子力発電
2. 省エネルギー未来技術
そこにデジタル照明を
建物のためのソーラー経済
ハイブリッド電力グリッド
先進的な輸送
電力による輸送
ソーラー燃料

まとめ

これらの夢物語の実現
成功への道
提言

¹ “New Science for a Secure and Sustainable Energy Future”, A Report from the Basic Energy Sciences Advisory Committee, http://www.sc.doe.gov/bes/reports/files/NSSSEF_rpt.pdf

米国は3重のエネルギー問題に直面している：

ーエネルギー自給問題

米国のエネルギー消費は、1日当たり石油換算 1600 万バレルが国内の生産能力を超過している、主に輸入石油および天然ガスの不足である。この不足は 1970 年以来ほぼ 3 倍となっている。

ー環境維持問題

米国は、気候変動を加速する二酸化炭素および他の温室効果ガスの排出を削減しなければならない。これらの排出の主な発生源は、化石燃料の燃焼であり、米国の全国エネルギー供給の約 85%を占めている。

ー経済的機会の問題

米国の経済は、最近のピーク価格で 1 年当たり 7000 億ドルになる高価格な輸入エネルギーにより脅かされている。我々は、輸入石油に依存しない次世代のクリーンエネルギー技術を開発する必要がある。米国のリーダーシップは、自国内での解決策を提供するだけでなく、世界的なビジネスチャンスを作り出すであろう。

問題の大きさは非常に巨大なので、既存のエネルギーアプローチでは、既知の概念に基づいた高度な工学や向上した技術の改善をしたとしても、我々のエネルギー未来を確実にするのには十分ではない。代りに、この問題への対応は、現在可能なことをはるかに越えた能力水準を持った、エネルギー生産、貯蔵、消費の新しい技術を必要とするであろう。このような技術は、光、電気および化学燃料の間でのエネルギー変換を左右する新しい材料および化学プロセスにおける科学的ブレークスルーから生じるであろう。

必要とされるブレークスルーを創出するために、そして新しいエネルギー解決策を市場にもたらすのを加速するために、技術および工学への適切な投資と共に、基礎エネルギー研究の大きな国家的な活動を統合することが、我々の 3 重のエネルギー問題に対応するために必要とされる。この報告書は、転換科学的なブレークスルーが大至急必要とされる以下の 3 つの戦略的目標を識別している。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">ー 太陽光から燃料を作ることー 二酸化炭素排出のない電力を発電することー エネルギー効率と消費を革新すること |
|--|

これらの目標の達成は、エネルギーを生産し消費する我々の技術の劇的な変化を意味する。我々は、地球から掘り出す代りに、太陽光、水および二酸化炭素から化学燃料を製造

するであろう。我々は、従来の石炭や原子力技術の代りに、太陽光、風力そして高効率なクリーン石炭や先進原子力発電から電力を発電するであろう。また、我々の自動車や軽トラックは、新しい世代のバッテリーや燃料電池によって電力供給される効率的な電動機によって駆動されるであろう。

しかしながら、これらの新しく高度なエネルギー技術は、劇的に高いレベルの機能と能力で働く新しい材料や化学変化の制御を必要とする。太陽光を現在の2倍あるいは3倍の効率で電力へ変換すること、電力を現在の10倍の密度のバッテリーや超コンデンサーへ貯蔵すること、あるいは、非常に高い温度と効率で、石炭火力発電所や原子力発電所を運転するには、原子毎に設計・制御された材料、すなわち全ての原子が特別な機能を持ったナノスケール構造による材料を必要とする。

そのような高性能材料は、生物の細胞やタンパク質の機能に近づいて、今日のエネルギー材料よりも、はるかに高度な複雑性を持つであろう。このような材料は、化学結合や電子および光の間のエネルギーの出入りを継ぎ目無く制御することができ、将来の代替エネルギー技術の基盤になるであろう。

これらの高度な材料や化学プロセスの創造は、我々の現在の範囲を越えたレベルで、物質の構造や力学を特性化することを必要とする。エネルギーを捕獲し、貯蔵し、放出する物理的・化学的現象は、ナノスケールで行われる。それらは、しばしば、我々が現在分解できるよりも高速な時間的尺度での、単一電子や単一原子の微妙な変化を含んでいる。

光と化学結合および電子の間のエネルギー変換の秘密の理解は、極微小で超高速のいまだ隠された世界を調べることが可能な新しい観測ツールを必要とする。我々がそれらの挙動を制御することを調べなければならないのなら、これらの分解能で電子・分子システムのエネルギー流の力学を観察することが必要である。

理論、計算および高度なシミュレーションに基づいた複合材料や化学変化についての基本的理解は、新しいエネルギー技術の創出にとり不可欠である。動作するトランジスタは、半導体表面上の電子挙動の理論が明確になるまで開発されなかった。超伝導においては、超伝導機構の微視的理論が最終的に開発された時に、その分野に劇的な変化が生じた。

ノーベル賞受賞者フィリップ・アンダーソンが、"More is different"「多は異なり」、と書いていように、科学の各段階の複雑さで、ブレークスルー的進歩がなされるには、新しい法則が発見される必要がある。そのようなブレークスルー無しには、未来技術は実現されない。デジタル革命はトランジスタによってのみ可能になった、真空管での情報化時代は想像できない。CD、DVD およびバーコード走査装置の中で使用される今日の読取りヘッドの基盤であるレーザーはいまや何処にでもある。物質による光放出の量子理論が理

解されるまで、レーザーは開発されなかったであろう。

化学変化の精密制御を可能にするこれらの先進的高性能材料、超高速で超微小なものを調べる特性評価ツール、および高度な理論やシミュレーションに基づいた新しい理解が、漸進的な改善を越えて働き、本当に安定した持続可能なエネルギー未来を創出する作用因子となる。

これらのツールを与えることにより、我々は革命的な新エネルギーシステムを想像し達成することが可能となる。

エネルギー問題の大きさ

米国が自動車に動力を供給し、住宅を暖め、産業に燃料を供給するためにエネルギーを使用している方法が、持続可能ではないことは明らかである。輸入石油への米国の依存性は、経済への広範囲にわたり影響し、そして、万一供給が中断されれば、セキュリティに対する脅威となる、重要な問題である。

最近のピーク価格で 7000 億ドル/年以上となる輸入石油のコストは、我々の経済のインフレーションを高めるだけでなく、雇用創出のような国内問題を進めたり、金融市場の安定化に使用したりすることができる貴重な資源を使い果たすであろう。現在のエネルギー消費の予測においてこれらの問題の軽減の見通しはほとんどない。米国の石油需要は、2030 年までに 15%増加すると予想され、また、米国の生産は 1975 年以来着実に減退している。

その解決策はつらいが明らかである。すなわち、輸送のために代替燃料を用いることにより、我々の輸入を削減し、またエネルギー消費の効率を増加させることである。しかしながら、輸入石油の経済性とセキュリティコストを越えて、さらに大きくより恐ろしいと、大多数の人々が指摘する、もう一つの問題が迫っている。すなわち地球の気候変動問題がある。

地球温暖化の加速は、長期間にわたり定着してきている、降雨量、気温、海流および気候などの多くのパターンを変化させる恐れがある。そのような変化は、我々が依存している農業や経済のネットワークを著しく変化させるであろう。これらの変化に合わせて調節を行う経済的な負担は、温暖化ガスの排出を削減する予防費用よりもはるかに大きくなる。

石油使用の代替を見つけることと、温室効果ガス排出量の削減という二重の問題は、非常に困難なことである。我々のエネルギーシステムの漸進的な変更は、この問題を解決することはできない。エネルギーを生産、貯蔵、消費するまったく新しい方法が必要であり、利用から発想された基礎研究によって開発された新しい材料や現象によって可能となるであろう。

太陽や風からの未使用のエネルギーの流れを開発すること、クリーン石炭や高効率先進原子力発電からの二酸化炭素排出のない電力の生産、高密度での電気エネルギー貯蔵、固体素子照明や燃料電池でのエネルギーの効率的な使用は、主要な科学的障壁を克服するために必要とされる「利用から発想された基礎研究」により、すべて手の届

くところにある。

これらの障壁は本質的であり、光、電子および化学結合の間のエネルギーの継ぎ目のない変換を組み合わせた新しい高性能材料を必要とする。材料における、そのような新しいレベルの制御された化学的・物理的な複雑さは、基礎研究の革新を必要とする。

我々の国内問題の解決を越えて、そこには世界へこれらの次世代エネルギーの解決策を市場へもたらすユニークなビジネス機会が存在する。世界のエネルギー需要予測は、開発途上国の需要増見通しによって進められ、次の 50 年に 2 倍になると予想されている。世界は、地球の気候変動の脅威ならびに石油への依存という、米国と同様のエネルギーおよび環境問題に直面している。

これらの問題解決のために、米国が開発する革新的なエネルギー技術は、世界中のいたる所で即座に持続した市場を見つけるであろう。しかしながら、我々は、素速い断固とした行動をしなければならない。我々が行うのと同じ可能性を、他の人々も考えている。そして、最初に行動する者には明らかな競争上の優位性がある。

(出典 : <http://www.sc.doe.gov/bes/reports/abstracts.html#NSSSEF>)

【研究開発政策特集】 輸送 エネルギー効率

Industria 2015 計画が始動（イタリア）

計画のあらまし

2006年9月、プロディ政権下において可決された「Industria2015」計画が昨秋よりいよいよ本格的にスタートすることとなった。この計画の根幹を成すのが、経済開発大臣、教育・大学・科学研究大臣、行政・技術革新大臣の3者間合意である。それぞれのプロジェクトの具体化へ向けた進行過程において常にこの合意が重要な役割を果たすことになる。予算面においては、教育・大学・科学研究省の管轄する応用研究向け予算と、経済開発省の管轄する開発計画向け予算との間で綿密な調整をしたのち、予算を一体化したかたちでプロジェクトの実現が図られる。

以上のような枠組みのもと、経済発展に大きな効果をもたらすと思われる個々の戦略的目標（例えば、エネルギー効率向上、持続可能な輸送形態、生命科学等）に向けたインセンティブ制度が設けられた。その際、対象となる技術領域は、3年ごとに「開発計画ドキュメント」“Documento di programmazione per lo sviluppo”により決定され、それに基づき、個々の技術革新プロジェクトが定められる。そして、それらプロジェクトに対して中小企業、大企業、研究機関、大学、金融機関が参加を申し出ることになる(出典(1)参照)。なお、本計画策定の背景、行政手続き等に関しては資料(1)に詳しい。

本計画では、将来におけるイタリア国内の生産システムの発展および競争力向上を目標とする次の二つの基本戦略が策定されている。まず、産業(industria)という概念を、製造、先進的サービス、および新技術を統合するような、生産における新たな連携の形態として捕らえるということ、そして、中長期的な視点から、イタリアがこれから直面していくこととなる経済および生産活動に関わる情勢の分析を図るということである。

そのうえで、具体的には以下の3つの取り組みにより、グローバル化の結果として高度に競争的となった世界経済において、イタリア産業界が有利な戦略的位置を確保することを目指すこととなった(出典(2)参照)。

- 1) 主として中小企業を対象とする、各社ごとの独立を尊重するかたちでの企業間ネットワークの構築(出典(3)参照)
- 2) 信用リスクを軽減した負債およびプライベート・エクイティによる、中小企業を主な対象とする新たな資金調達システムの整備(出典(4)参照)
- 3) 技術革新プロジェクトの推進

技術革新プロジェクトとしては、「持続可能な輸送形態」、「エネルギー効率向上」、「Tecnologie per il made in Italy」という3つのテーマがすでに選定されており、昨秋か

らインセンティブの対象となる事業の選考が行われていたが、このうちの2つのテーマに関し、12月および1月に助成対象事業の選考結果が明らかにされた。

持続可能な輸送形態分野

2008年12月15日付の経済開発省プレスリリースにおいて本分野での助成事業の詳細が発表された。それによると、応募件数50件に対し、助成対象となったプロジェクトは計22件であった。参加企業は250社、研究機関は100カ所であり、産業界および大学から1万8千人の研究者が参画することになる。助成額の総計は1億8,000万ユーロであるが、それに加えて計5億ユーロが各プロジェクトに投資される見込みである。参加企業の内訳は、大企業が115社、中規模企業が33社、小規模企業が104社であり、従業員数は全社合計で31万1千人となる。一方、参加研究機関の中には、ミラノ工科大学、トリノ工科大学、ENEA（新技術エネルギー環境公団）、国立物理学研究所が含まれている。北部に比べ経済発展が比較的低調なイタリア南部からも6つの地方が参加し、助成額の3分の1に当たる額がそれら地方が関係するプロジェクトに充てられる(出典(5)参照)。

9月15日の応募締め切りから3ヵ月で審査を終了し、助成金支払いが可能な段階にまで漕ぎつけたことに関しては、行政手続きのスピードという点で異例の速さだったことをクラウディオ・スカジョーラ経済開発大臣が同プレスリリースに寄せたコメントにおいて強調している。

なお、各プロジェクトには、高効率で消費エネルギーの少ない動力装置や、複数の動力源にまたがる輸送システムおよび情報化輸送システムといったテーマでの技術革新を推進することを通じて輸送システム分野に対して積極的な貢献を実現すると同時に、研究終了時から3年以内に実際の生産まで漕ぎつけること、また投資リターンとしては最低でも投資額の4倍を得ることが求められている。

助成決定プロジェクト詳細（プロジェクト名、内容、研究主体）については付録を参照されたい。なお、いずれのプロジェクトにおいても、助成金の額は投資総額の40%前後となっている。

エネルギー効率向上分野

2009年1月21日付けの経済開発省プレスリリースによると、本分野では、86件の応募があった中で、30件の研究開発プロジェクトが助成金の対象に選定された。具体的には、省エネ家電製品、生気象¹に配慮した（bioclimatica）建築物向けの革新的建材、消費電力の小さい産業用電気モーター、電気エネルギー生産を目的とするプラスチックごみの水素

¹ 「大気の物理的、化学的環境条件が人間・動物・植物に及ぼす直接、間接の影響を研究する学問」、すなわち「気象・気候と人間を含むあらゆる生物体との関係を研究する学問」のことを生気象（せいきしょう）学という。

燃料への分解、風力発電、太陽光発電、バイオマスおよび塵埃によるエネルギー生産などである。助成金の総額は、2億ユーロである。参加主体は企業が234社、研究機関が160ヵ所であり、助成金に加えて合計5億ユーロの資金が研究開発事業に投じられる予定である。そのうちの20%以上が、イタリア南部の諸地方への投資額であり、また参加企業の54%は中小企業である(出典(6)参照)。なお、各プロジェクトの詳細は本稿執筆時点(2月4日)では発表されていない。

また、スカジョーラ経済開発大臣によると、投資に当たっては、高度な技術革新の可能性を秘めていると思われる分野への集中の度合いを高めたという。すなわち、バイオエネルギーおよび塵埃からのエネルギー生産、そして太陽光発電分野への助成額が全体の65%を占めており、また参加企業の56%がこの二つのテーマに関っている。助成額の残りの35%は、実用可能性の高い分野、すなわち風力発電、高エネルギー効率建材、高効率なエネルギー最終消費システムないしサブシステムへの投資である(出典(7)参照)。

スカジョーラ経済開発大臣はさらに、「ベルルスコーニ政権は、高品質製品および環境分野への投資を行っている企業へ、[国家として]投資を行うことになる。経済危機のさなかにある現在、製品の品質およびエネルギー効率の向上を目的とする研究開発プロジェクトの実施に際して、イタリアのすべての地方において幅広い分野の企業が参加への意欲を示した点は重要である。」とのコメントも発表している(出典(6)参照)。

なお3番目のテーマとなる「Tecnologie per il made in Italy」については、429件の応募プロジェクトに対する選考が現在進行中である(出典(7)参照)。

出典

- (1) Industria 2015 (Documento di sintesi predisposto dal Governo)

http://www.industria2015.ipi.it/file/Industria2015_Sintesi.pdf

- (2) Cos'è Industria 2015

<http://www.industria2015.ipi.it/index.php?id=2>

- (3) Reti d'Impresa

<http://www.industria2015.ipi.it/index.php?id=12>

- (4) Il Fondo per la Finanza d'Impresa

<http://www.industria2015.ipi.it/index.php?id=11>

- (5) 経済開発省プレスリリース, 2008.12.15

http://www.sviluppoeconomico.gov.it/pdf_upload/comunicati/php6N4b5w.pdf

- (6) 経済開発省プレスリリース, 2009.1.21

http://www.sviluppoeconomico.gov.it/pdf_upload/comunicati/phphQEXda.pdf

- (7) Nicoletta Cottone, “Industria 2015: 200 milioni di incentivi per progetti di efficienza energetica”, Il Sole 24 Ore, 2009.1.21

<http://www.ilsole24ore.com/art/SoleOnLine4/Economia%20e%20Lavoro/2009/01/industria-2015-progetti-efficienza-energetica.shtml?uuid=2f7bad98-e7b1-11dd-a71c-25f5a50cc5ff&DocRulesView=Libero&fromSearch>

付録：持続可能な輸送形態分野——助成決定プロジェクト詳細(出典(5)参照)

- 1 EASY RIDER (MAGNETI MARELLI SISTEMI ELETTRONICI S.p.A ほか)
 - ・ 持続可能な輸送形態を基にした、道路インフラ、自動車、情報化サービスおよび安全性向上サービスを統合するためのシステム
- 2 MUSS – Mobilità Urbana ed Infraurbana Sostenibile e Sicura (PIAGGIO & C. Spa ほか)
 - ・ 環境にやさしく安全な新世代二輪車
- 3 Sistemi navali di nuova generazione (FINCANTIERI CANTIERI NAVALI ITALIANI ほか)
 - ・ 艦内装備の技術革新を目的とする高効率かつ環境にやさしい革新的海運システム
- 4 MECCANO (CENTRO RICERCHE FIAT S.C.p.A.ほか)
 - ・ 都市部での環境にやさしい移動手段として配置可能なカーシェアリング用あるいは個人用シャトル車両
- 5 VISIONVAPORETTO DI VENEZIA DI NUOVA GENERAZIONE (FINCANTIERI CANTIERI NAVALI ITALIANI ほか)
 - ・ 環境へのインパクトおよび乗客の乗り心地の改善を目的とする、水素燃料電池、太陽光発電装置および蓄電池、全方位電気推進装置を組み合わせた革新的なヴェネチア水上バス
- 6 SITMAR (SELEX SISTEMI INTEGRATI S.p.A.ほか)
 - ・ 各種輸送形態を対象とする海上貨物輸送用統合システム
- 7 SITRAM (ANSALDO TRASPORTI - SISTEMI FERROVIARI S.p.A ほか)
 - ・ 路面電車による革新的輸送システム
- 8 ECO-DESMO (DUCATI MOTOR HOLDING S.p.a ほか)
 - ・ 高性能で省エネかつ排ガス量の少ないオートバイ用内燃動力機関
- 9 Context Aware Mobility Platform (CAMP) (TALTEL S.p.A ほか)
 - ・ 公共交通における主要な車両 (attori) の認識および位置特定のための革新的システム
- 10 PBI, Piattaforma Bus Innovativi (BREDAMENARINIBUS ほか)
 - ・ 環境にやさしく安全で標準化されたサブシステムに基づくバスシステム
- 11 LOGON (C.I.T.E.C.ほか)
 - ・ 大都市部の物流を対象とする地域公共サービスを官民共同で運営するための革新的枠組み

12 SIS-TEMA (RINA SPA ほか)

- ・港湾および海上陸上それぞれの最初の 1 マイルを対象とする一連の業務全体の安全で多角的かつ包括的運営のためのシステム

13 SLIMPORT (ELSAG DATAMAT S.p.A ほか)

- ・港湾における物流および安全管理のためのシステム

14 CARITAS (MAGLIOLA SPA, ほか)

- ・運動、感覚、精神障害者が利用可能な革新的二階建て鉄道車両

15 SIFEG (TECNO HABITAT Spa ほか)

- ・鉄道および道路を利用した中長距離の貨物輸送のための統合システム

16 PEGASUS (OCTO TELEMATICS SRL ほか)

- ・都市部における乗客、自動車、貨物の安全を目的とする情報テレマティックスシステムを用いた輸送管理プロジェクト

17 Autobus ecocompatibile ottimizzato per la mobilità urbana sostenibile (ALTRA S.p.A ほか)

- ・環境に対するインパクトが非常に小さい都市向け 12m 連節バス

18 VECTOR2015 (IVECO S.p.A ほか)

- ・最適化された多機能都市交通のための環境にやさしい自動車

19 IQMMTM (A.R.I.S. Spa ほか)

- ・歴史的地区内における持続的輸送のための多機能四輪車

20 POSTRAN (FIREMA TRASPORTI ほか)

- ・2 基のモーターを搭載した、2 つのモードおよび 2 種の電圧で駆動可能な革新的自動車

21 FLEXIBLE SECURITY VEHICLE (OTO MELARA SpA ほか)

- ・危険地域における民間防衛での利用を目的とする線路および道路用のハイテク多目的車両

22 IMPULSO (VITROCiset S.p.A ほか)

- ・輸送および物流のための運営および管理システム

【研究開発政策特集】 持続可能なエネルギーシステム

2009 年度戦略的研究計画助成プログラムが始動（カナダ）

プログラムのあらまし

カナダ自然科学工学研究機構（NSERC : Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada）による 2009 年度の戦略的研究計画助成プログラム(Strategic Project Grants Program)の概要が先般発表された。同機構は、連邦政府管轄下の組織として自然科学分野における研究のファンディングを主として担っており、同プログラムの最終的な目標としては、今後の 10 年間に於いて、カナダの経済や社会、環境分野に目覚ましい発展をもたらすような研究対象領域での研究および教育を促進することが掲げられている。以下、2 月 3 日更新の同機構ホームページ(資料(1)参照)に基づき、本プログラムの概要を簡単に紹介する。

本プログラムでは、上記の最終目標に加え、さらに以下の 4 点がより具体的な目標として挙げられている。

- カナダの産業基盤を強化し、経済的リターンを生み出し、雇用を創出し、公共政策にも寄与するような新たな知識や技術を獲得すること。
- 本プログラムの対象領域において、高度な人材を増やすこと。
- カナダに拠点を置く企業および政府組織による学術研究への取り組みを促進すること。
- 研究の結果得られた知識や技術、専門的なノウハウは、それらの実用化が可能なカナダ企業へ移転することで経済的なリターンを達成する、あるいは政府組織へ移転することで公共政策の充実を図るということ。

1 年ごとに用意されている予算は約 1,800 万カナダドルであるが、助成対象となる後述の 7 領域のそれぞれに最低でも 170 万カナダドルが振り当てられることが定められている。そのうえで残りの予算は、カナダ政府が重要と判断した分野に割り当てることとなる。スケジュールとしては、応募締め切りが 4 月 15 日、応募多数の場合は予備審査手続きを経た後、9 月の審査委員会からの NSCER への答申を経て 10 月に助成対象が発表という予定となっている。

助成金支給のための要件としては、まず、本プログラムで指定するテーマを対象とする研究であること、研究期間が 1 年間から 3 年間であること、学術研究者が最低一人および支援組織が最低一つ共同でプロジェクトに参加すること、そしてこの支援組織は資金援助のみというのではなく研究のすべての段階に主体的に参画することが求められている。

また、この場合の支援組織は、研究成果を、雇用や経済的リターンに結びつけることのできるようなカナダに拠点を置く企業、あるいは公共政策に反映することの可能な政府組織に限られている。したがって、NGO、政府系研究機関、外国研究機関、ベンチャーキャピタルその他も、プロジェクトへの参加自体は可能なものの、助成金支給要件に挙げられている支援組織とはみなされない。さらに、このような狙いを達成するには、科学分野における理解のみならず、経済的社会的視点も重要になってくることから、自然科学および工学分野以外の専門家が研究に加わることが NSERC によって奨励されている。

助成事業の事後評価としては、プロジェクトに参加した学生 (trainees) の進路、プロジェクトから得られた大学関係者以外にとってのメリット、研究を通して得られた知識や技術についての具体的な成果という点をメインに、プロジェクト終了後の 5 年間にわたって NSERC が助成対象研究についての情報を収集するとされている。

このように本プログラムにおいては、研究成果を速やかかつ具体的にカナダ国民全体へ還元することが強く意識されている。なお、カナダの研究開発システムの全体像に関しては、資料(2)に詳しい。

助成対象領域

本プログラムでは、以下の 7 領域が助成対象として指定されており、また、領域ごとにさらに詳しい研究テーマが設けられている (●■等の記号の意味は後述)。

- 先端的なコミュニケーションおよび情報管理
- 医学生物学分野のテクノロジー
- 競争力のある製造技術
- 健康に配慮した環境およびエコシステム
- 高品質の食品および生物由来製品
- 安全および安心
- 持続可能なエネルギーシステム (生産、供給、利用)

なお、ハーパー政権により 2007 年に策定された科学技術戦略「Mobilizing Science Technology to Canada's advantage」(資料(3)参照)において、環境科学技術、天然資源・エネルギー、生命科学技術 (健康関連)、情報通信技術の 4 領域が、重点項目としてピックアップされていたが、昨年 9 月、これら 4 領域に関し、さらに詳細な研究対象が科学技術イノベーション会議 (STIC : Science, Technology and Innovation Council) からの産業省への答申に基づき決定された (資料(4)(5)参照)。これに伴って本年度から上記の 7 領域のうちの●印をつけた 3 領域へ重点的に予算が配分されることとなった。

また、昨年 12 月、カナダ自然科学工学研究機構とフランス全国研究機構 (ANR : Agence Nationale de la Recherche) との間で、革新的な技術の実現につながるような科学技術分野

における世界レベルでの研究を強化推進することを目的とした共同助成プログラムに関する協定が締結され、上記の 7 領域のうち■印をつけた 4 領域を最初の優先課題とすることが決定した。初年度にあたる今年は、この枠組みにおいて、10 件から 15 件のプロジェクトに助成が実施される見通しである（資料(6)参照）。

持続可能なエネルギーシステム領域の詳細

以下では、これら 7 領域のうち、持続可能なエネルギーシステム領域に関して設定されている諸テーマを紹介する（資料(7)参照）。

まず、持続可能なエネルギーシステムを考えるにあたっては、エネルギー変換効率や利用効率といった技術的問題のみならず、安全性やコスト、環境への影響などといった政治的社会的観点をも見据えたアプローチが重要であることから、自然科学および工学分野以外の視点を盛り込む、またはそれらを専門とする共同研究者を募ることが奨励されている。そのうえで、以下の 8 つのテーマおよびそれらに関連するサブテーマが設定されている。

(a)電力供給網への統合的システムによるアプローチ（モデリング、ライフサイクル解析、設計、最適化、相互運用性）

カナダの電力供給システムは現在、地域ごとにばらばらに設計、運用されていることから、効率性および統一性という点で、万全とはいえない状態にある。これを、各地域間の相補性を生かしたかたちで、より統一されたシステムとして再構築することを図る。それにあたっては、さまざまな発電手段を組み合わせること、水力資源を活用すること、それぞれの発電装置を電力システムへスムーズに統合することが望ましいとされている。より具体的には以下の 2 つのテーマが設定されている。

□電力システムの最適化：カナダ全土にわたって短期および長期的な信頼性の向上、環境への影響の軽減を実現するとともに、利用対象技術をカナダ全体で満遍なく効率的に機能させること。

□電力供給システムおよび電力需要管理プログラムの効率性改善；消費者によるエネルギー消費の削減を好ましいかたちで実現するような、需要サイドからのリアクションを引き出すこと。

(b)エネルギー貯蔵

カナダにおけるエネルギー管理は、エネルギー貯蔵という点で現在、遅れた状態にあり、生産された電力のほとんどがすぐに消費されている。したがって、電力需要のピーク時には綱渡りを強いられているが、これは、蓄電技術により緩和することが可能である。燃料電池やそのほかの新しいエネルギー貯蔵技術を用いた方法により、この問題へ取り組むことが望ましいとされている。より具体的には以下の 2 つのテーマが設定されている。

□電力貯蔵：各地域の電力システムにスムーズに統合可能で、停電時には即時に対応し、電力特性の顕著な低下をきたすことなく稼動するような大容量電力貯蔵システムの開発。

□水素貯蔵：既存の輸送システムへの搭載が容易であり、また大量生産された場合には低コストが達成可能であるような、貯蔵容量の大きな (high weight-percentage storage capacity) 容器の開発。

(c)燃料電池およびクリーンな輸送システム

□燃料電池の性能向上：輸送用機器への搭載およびステーションへの設置を念頭に、信頼性、耐久性、効率性を改善、新たな技術アイデアを利用することで燃料電池開発コストの削減、新たな方法によるコスト削減（より低コストの素材や部品の利用、製造コスト、組み立てコストの削減等）。

□輸送システム：プラグイン型ハイブリッド電気自動車向け電気駆動装置の開発、新たな伝動機構の最適化、先端的な排出物削減技術および持続可能な水素生産のための新たな方法などといった先端的なクリーン燃料の開発。

(d)バイオマスエネルギー変換および副生成物の最適化

廃棄バイオマスをはじめとする多様な原料がバイオマスエネルギー変換において利用可能になった場合、また、特に廃棄物中の脂質およびセルロースを用いた変換過程の最適化が実現した場合、さらには、バイオマスエネルギー変換に伴う副生成物をエネルギー生産もしくは化学製品の生産に利用することが可能となった場合、カナダは経済面でも環境面でも大きなメリットを得ることになると指摘しつつ、バイオマスからのエネルギー生産を目的とするバイオ・リファイナリーにおいてコアとなるようなプロセス（発酵、嫌氣的消化、エステル化およびエステル交換、熱分解、ガス化、フィッシャー・トロプシュ合成¹、さらには、酵素や物理方法、熱による前処理技術など）の改善を図ることが奨励されているが、その中でもとりわけ、エネルギー源の種類を広げることが求められている。より具体的には以下の3テーマが設定されている。

□バイオディーゼル：キャノーラや大豆などの高価な材料ではなく、廃棄物中の脂質や廃棄バイオマスからコアとなる過程を用いてバイオディーゼルが生産される場合に生じる問題の解決。

□バイオオイル(bio-oil):建設現場からの廃棄木材や森林からの廃棄物などといった均質ではないバイオマス原料からバイオオイルを生産する場合に生じる問題の解決、および、バイオオイル利用時のエネルギー回収ないし含有化学物質に関する問題の解決。

□副生成物および廃棄物バイオマスの利用と利用価値の最適化：バイオリファイナリー

¹ 1920年代にドイツの研究者 Fischer と Tropsch によって開発された石炭ガス（一酸化炭素及び水素）から触媒反応によって液体炭化水素（灯油、軽油などの石油製品相当品）を合成する方法。天然ガスを原料とする GTL(Gas to Liquid)、石炭を原料とする CTL(Coal to Liquid)、バイオマスを原料とする BTL(Bio to Liquid)などの合成油製造プロセスで中心となるプロセス。

過程をより効果的に利用するため方法、あるいは廃棄バイオマス利用に伴う副生成物（バイオディーゼル生産に伴うグリセロールや、農業廃棄物および都市塵芥中のセルローズ・バイオマス資源）をより効果的に利用するための方法の発見。

(e)化石燃料の抽出、変換、利用に対するシステム工学的アプローチ

カナダのエネルギー・インフラはその多くの部分を化石燃料に頼っており、また、それら化石燃料の抽出過程においても多くのエネルギーが消費されているが、代替エネルギー源（処理過程に伴う廃棄物を含む）を炭化水素の抽出および精製に用いることができると、企業にとってはエネルギーの節約、廃棄物の軽減、コスト削減が可能となると指摘したうえで、以下のより具体的な4テーマが設定されている。

- ビチューメン（瀝青）および重油処理時の水素の供給および利用の最適化：低コストでの水素の生成、ビチューメンおよび重油分子の水素化の改善。
- ビチューメンおよびオイルサンド処理に伴う副生成物のよりクリーンな燃焼：スラッジないしアスファルテン、コークスなどの廃棄物を、オイルサンドおよび重油のその場生産(in-situ production)や、コージェネレーション、高品位化の過程において燃料として利用すること(燃焼技術および二酸化炭素固定)。
- 化石燃料の生産および利用の過程における統合的エネルギー回収：炭化水素の生産および生成時に発生するエネルギーの回収のために消費されるエネルギーを軽減し、それを他の処理過程に再利用すること。
- カナダのエネルギー供給の幅の拡張：天然ガス水和物および中深度オイルサンド向けの抽出方法の開発。

(f)クリーンな石炭、および炭素の捕捉と貯蔵

石炭および石炭由来燃料を利用したエネルギー変換システムの性能および効率を向上させるような技術の開発、石炭燃料ボイラーやオイルサンド処理作業等の大規模発生源からの二酸化炭素の捕捉、地下およびその他の貯蔵設備での二酸化炭素の安全な貯蔵。

(g)低排出量産業システム

経済的競争力を維持しつつも、エネルギー効率、CAC 物質（Criteria Air Contaminants）および温室効果ガスの排出量という点で最先端の性能を実現するような技術をカナダ産業界へ提供することが目標として挙げられている。産業現場で燃料のエネルギー変換を行うための、および原材料の最終製品への加工を行うための極めて高効率な技術がそれに該当するが、その中でも、排出量およびエネルギー消費という点で大きな責任を負っている主要産業分野、すなわち、鉄鋼、鋁山、精錬、セメント、石灰、パルプ、製紙、化学製品、製油、その他製造業に特に重点が置かれることになる。

(h)その他の再生可能エネルギー源

風力、太陽、海洋（波力、潮力）などの再生可能エネルギー源の創生および利用を目

的とする知識と技術の蓄積を図る。カナダが世界における主導的地位を占めることの可能な研究対象、あるいは、寒冷な気候などといったカナダ独特の事情から生じる事業上の困難さに関する研究対象へ特に重点が置かれることになる。

資料

- (1) カナダ自然科学工学研究機構ホームページ資料
http://www.nserc-crsng.gc.ca/Professors-Professeurs/RPP-PP/SPG-SPS_eng.asp
- (2) 研究開発戦略センター：カナダの研究開発システム（概要） 2008.12.22
<http://crds.jst.go.jp/kaigai/report/TR/AM/CA20081224.pdf>
- (3) 研究開発戦略センター：北米科学技術イノベーション動向報告——カナダの新科学技術戦略, 2008.6.26
<http://crds.jst.go.jp/kaigai/report/TR/AM/CA20080626.pdf>
- (4) カナダ産業省プレスリリース, 2008.9.2
<http://www.ic.gc.ca/eic/site/ic1.nsf/eng/04160.html>
- (5) 研究開発戦略センター：デイリーウォッチャー, 2008.9.5
<http://crds.jst.go.jp/watcher/data/502-002.html>
- (6) カナダ自然科学工学研究機構プレスリリース, 2009.1.30
http://www.nserc-crsng.gc.ca/Media-Media/NewsRelease-CommuniqueDePresse_eng.asp?ID=109
- (7) カナダ自然科学工学研究機構ホームページ資料
http://www.nserc-crsng.gc.ca/Professors-Professeurs/RPP-PP/SPGTargetAreas-SPSDomainesCibles_eng.asp#7

【個別特集】 **環境** **エネルギー**

ポリュテック 2008 展示会、日本・EU 共同シンポジウム参加報告

NEDO 技術開発機構 研究評価広報部広報室 桜井洋子

NEDO 技術開発機構 エネルギー・環境技術本部 山崎光浩

2008 年 12 月 2 日～5 日、フランス・リヨンにあるユーレクスポ会場にて国際環境・エネルギー展示会「ポリュテック（Pollutec） 2008」が、また、2 日～3 日には併催イベントとして日・仏両政府主催による日本・EU 共同シンポジウムが開催された。NEDO 技術開発機構（以下、NEDO）がそれぞれに参加した開催結果について、報告する。

1. ポリュテック展示会

1.1 概要

ポリュテックはフランスのパリとリヨンで毎年交互に開催される欧州最大級の環境・エネルギー展で、展示会場総面積約 11 万 m²において、再生可能エネルギー、エネルギー効率、温室効果ガス対策、光触媒、資源の有効化、水・廃棄物・土壌等の汚染処理等の分野に分けた展示が行われた。また、会場内では関連したテーマによる多くの講演やシンポジウムが開催された。



今回は 42 カ国から 2,340 の環境関連団体、企業、研究機関、大学、政府機関が出展、2006 年リヨン開催時より約 6.4%増であった。来場者数は 73,668 人、2006 年のリヨン開催時より約 9.4%増となった。このうち外国からの来訪者数は 110 カ国、8,422 名で、2006 年のリヨン開催時に比べ約 11%上回った。出展社数、来場者数に加え、参加国数が着実に伸びていることから、本展示会がより国際色を増し、世界的な環境問題の意識の高まりが広がっていることが伺われる。

1.2 NEDO ブースの概要

NEDO は 1993 年以来参加を続けており、新エネ・省エネおよび環境技術を中心に NEDO

の技術成果の展示を行っている。今回は「日仏交流 150 周年」の記念の年であることから日本が「名誉招待国」として招かれ、従来の NEDO ブースの規模を拡大し、6 つの民間企業等（日立製作所、日産自動車、シャープ、神鋼環境ソリューション、WINPRO、JETRO）とともに日本パビリオンとして出展した。

NEDO ブースでは日本の技術を海外に広く紹介し、海外でのニーズを拡大することを目的として、157 m²のスペースに新エネルギー、省エネルギー、環境分野において製品化されたもの、または実用化が近い成果について民間企業 12 社と共同出展を行い、NEDO の技術成果を共同出展企業の方々とともに積極的にアピールした。以下に出展内容 12 点を紹介する。

○新エネルギー

(1) ゼファー(株) (エアドルフィン(小型風力発電機))

定格出力 1kW、最大出力 3.2kW、平均風速 5m/s で月間 100kWh の発電量を得る、超軽量で高効率の小型風力発電機

(2) 三菱重工(株) (微結晶タンデム型太陽電池)

アモルファスシリコン膜に微結晶シリコン膜を重ねた薄膜型で高効率を実現した微結晶タンデム型太陽電池

(3) パナソニック(株)エナジー社 (ハイブリッド自動車用リチウムイオン電池)

ニッケル基正極材料とグラファイト負極材料を利用したハイブリッド自動車用リチウムイオンエネルギー貯蔵システム

ゼファー(株) エアドルフィン(小型風力発電機) 	三菱重工(株) 微結晶タンデム型太陽電池 	パナソニック(株)エナジー社 ハイブリッド自動車用 リチウムイオン電池 
---	---	--

(4) 日立ビークルエナジー(株) (燃料電池自動車等用リチウムイオン電池)

高エネルギー密度と高出力密度を両立させた新規なシール技術による扁平形単電池

(5) パナソニック(株) (家庭用燃料電池エネファーム)

2009 年度から本格販売開始予定の省エネルギー効果 24%、発電効率 35%以上の性能を持つ家庭用燃料電池

日立ビークルエナジー(株) 燃料電池自動車等用 リチウムイオン電池 	パナソニック(株) 家庭用燃料電池 エネファーム 
--	--

○省エネルギー

(6) 積水化学工業(株) (採光断熱材 (Air Sandwich))

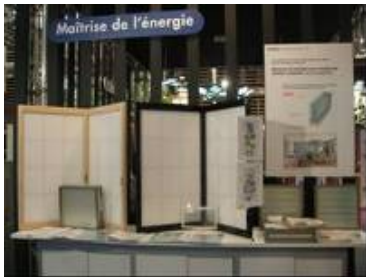
多層に配置した透光性のあるフィルム間に弾性樹脂スペーサを入れることにより薄い空気の層を作り、光を取り入れながら熱性能の改善に成功した採光断熱材

(7) ダイキン工業(株) (エコキュート／高効率ヒートポンプ式暖房給湯器)

自然冷媒(CO₂)を使用し大幅な省エネルギーを実現した給湯システム及び暖房機能付き給湯システム

(8)(財)山形県産業技術振興機構 有機エレクトロニクス研究所 (有機 EL 照明)

電流を流すと光る薄い有機膜と電極から成り、これまでにない平面状の発光により高発光効率を実現した、蛍光灯に代わる未来のあかり

積水化学工業(株) 採光断熱材 (Air Sandwich) 	ダイキン工業(株) エコキュート／高効率ヒートポンプ 式暖房給湯器 	(財)山形県産業技術振興機構 有機エレクトロニクス研究所 有機 EL 照明 
---	---	--

○環境

(9) チョダウーテ(株)／富山工業高専 (新規フッ素除去材料の開発と応用)

土壌中のフッ素化合物を固定・不溶化するリン酸カルシウム塩系処理剤「Nano-Etching DCPD」

(10)サンデン(株) (ノンフロン冷凍・空調システム)

アンモニア冷媒の冷却システムとブラインの融合による世界最小の冷凍空調システム

(11)盛和工業(株) (光触媒セラミックフィルター)

大きい表面積と光触媒の働きにより強力な分解除去能力を備えたセラミックフィルター

(12)TOTO(株) (HYDROTECT(光触媒技術))

NO_x 分解による空気浄化機能、自浄効果、抗菌・防藻性、遮熱効果を兼ね備えた光触媒技術

チヨダウーテ(株)／富山工業高専 土壌中フッ素除去材料の開発と応用 	サンデン(株) ノンフロン冷凍・空調システム 
盛和工業(株) 光触媒セラミックフィルター 	TOTO(株) HYDROTECT(光触媒技術) 

このほか、NEDO の紹介として概要パネルおよび DVD の上映を行った。また、今回のブースでは、光の演出として豊田合成(株)、ハコウソニック(株)の協力を得て省エネ型照明として注目度の高い LED 照明をブースの照明及び一部導光版パネルに使用した。照度

の強いカラフルな照明は、先端技術を紹介するブースに洗練されたイメージを与えていた。



＜ブースに彩りを添えた LED 照明＞

開催初日にコシウスコ＝モリゼ仏エコロジー・エネルギー・持続可能開発・国土整備省エコロジー担当閣外大臣（当時）、シャテル仏経済省・産業・雇用省産業・消費担当閣外大臣、コロニオン市長、田中 IEA 事務局長らが NEDO ブースを訪れ、村田理事長の案内により、小型風力発電、光触媒技術を視察された。



コシウスコ＝モリゼ 閣外大臣（当時）（写真
左）
NEDO 村田理事長（写真中央）



シャテル閣外大臣（写真中央）

NEDO ブースは、正面入り口から通じるメインストリートの好立地にあった。わかりやすい展示を行うために、展示品は実機あるいは実寸の模型を中心に配置するとともに、展示パネルは説明文を極力省き、フランス語を用いたキャッチコピーと、写真や図を主体とした構成にすることにより、来場者の視覚に訴える工夫をした。さらに製品に関心を持っていた方には、詳細な技術資料やパンフレットの配布を行った。来場者は研究職や購買決定権者の方も多く、プロジェクトの詳細な内容や製品の価格、用途、販売開始時期等に関する質問が目立った。中には共同開発等の話に発展したケースもあり、NEDO 技術開発成果による製品の欧州での市場拡大という今回の共同出展の目的に対し、大きな成果となった。共同出展企業の方々の丁寧な対応もあり、ブースは連日盛況で 4 日間で約 4,000 人の来場者を迎えることができた。共同出展企業の方からも、企業単体でブースを出すよりも共同出展の方が大きなブースが構えられて集客効果が高い。また、来場者とのコミュニケーションの中で、製品のどのような点に関心があり、何を求めているのかなど、今後のマーケット活動に有益な情報を得ることができ、出展したことによりかなりの手応えを感じ

られたので、このような形で出展できればぜひまた参加したいという声も寄せられた。



NEDOブース

1.3 日本パビリオンでのプレゼンテーション

NEDOブース内に設けたミニステージでは、4日間にわたり日本パビリオン出展企業によるプレゼンテーションを行った。16社が参加し、展示品の紹介や技術開発プロジェクトの概要等をアピールした。ステージは大きなディスプレイがメインストリートからよく見える位置にあったため、通路を行きかう人々の中には、ふと足を止めて熱心に聞いておられる方も多かった。プレゼンテーションの直後は、説明を聞いて製品に興味を持った方が実際の展示品を見に来るというパターンも多く、展示についての理解を深めていただくための効果を十分発揮できた。



<日本パビリオンプレゼンテーション>

1.4 ポリュテック TV への出演 (12 月 2 日 12:00~12:30)

メインホール入り口付近では、「ポリュテック TV(Pollutec TV)」と称する特設ステージが設けられ、各出展者が環境をキーワードとした様々なプレゼンテーションを行なった。NEDO は日産自動車、シャープ、日立製作所、神鋼環境ソリューションの 4 社とともに出演し、本展示会への出展目的や各企業の環境に関する取り組みについて紹介を行った。



<ポリュテック TV>

2. 革新的な環境技術に関する日本・EU 共同シンポジウム、及び NEDO-ADEME の協力協定調印)

12 月 2 日午後から 3 日にかけて、ポリュテック内において”Innovative Eco-technologies”というテーマにてシンポジウムが開催された。ポリュテック出展企業を中心とした日本および仏を中心とした欧州企業から、(1)建築物の省エネ、(2)3 R、水処理、廃棄物、(3)自動車、(4)再生可能エネルギーの分野別セッションにて、日欧双方の企業、研究者から各々の技術、製品、双方の市場への期待についてプレゼンテーション、ディスカッションが行われた。

プレナリーセッション（全体会議）では、リヨンのあるローヌ・アルプ地方副代表、飯村在仏日本大使、モリゼ仏エコロジー担当閣外大臣の開会挨拶があった。それに続いて、2009 年 4 月に満期を迎える、ポリュテックの仏におけるメインプレーヤーでもある ADEME（環境エネルギー管理庁）と NEDO 間の情報交換協定を、エネルギー・環境技術分野での実証等の事業協力までを視野に入れた新たな協力協定とする調印式を、村田理事長とジョアノ ADEME 長官（当時）の間で執り行った。

この協定により両機関の連携が新たな段階へ進むことについては、「世界経済混乱の中、地球環境問題のような長期的視点が必要な取り組みについては、むしろ積極的な技術開発等の投資が必要」（村田理事長）、また「再生可能エネルギー技術開発で実用化段階にある技術を市場化段階まで押し上げることを期待」（ジョアノ長官）などの発言があり、協定への期待、その意義の大きさが認識された。

その後、IEA（国際エネルギー機関）田中事務局長、欧州委員会環境総局クラーク局長、NEDO 小井沢理事、ADEME モアザン科学部長からは各々の技術開発の取り組みの紹介が行われた。

個別のセッションについて、下記に簡単に紹介したい。

(1)建築物の省エネ

家庭やビルでの省エネ技術について報告が行われ、日本側は、積水化学工業(株) から採光性の断熱材、(財) 山形県産業技術振興機構から有機 EL、(財) ヒートポンプ・蓄熱センターからヒートポンプ技術の紹介が行われた。一方、欧州側からはパッシブ・ソーラーハウスの技術等が紹介された。

(2) 3R、水処理、廃棄物

日本側からは、富山工業高等専門学校より土壌中のフッ素処理技術、宝酒造(株) から自社の 4R (refuse, reduce, reuse, recycle) の取り組みについて、また九州地域環境・リサイクル産業交流プラザから、九州地域の環境ビジネスの育成、振興の紹介があり、欧州側からは主に各国での環境関連のプロジェクトの紹介があった。

(3)次世代自動車

日産自動車(株) や日立ビークルエナジー(株)、および欧州側の企業から電気自動車およびそのバッテリーについて紹介が行われた他、クリーン自動車や船舶の次世代技術について紹介があった。

(4)再生可能エネルギー

シャープ(株)、三菱重工業(株) から自社の太陽光発電の技術開発の取り組み、欧州側からは主に太陽光発電システム全体のプレゼンテーションが行われた。またゼファー(株) からの小型風力発電機の発表を皮切りに、欧州側から、風力、燃料電池、バイオガスなどの技術が紹介された。

各々のセッションの最後に、短い時間ながら日本の技術と、その欧州への展開について多くの質問が寄せられ、欧州側の関心の高さが示された。なお、欧州側は地域の産業クラスターが中心となった再生可能エネルギーの取り組みの紹介が多く、日欧がそれぞれの強い分野で互いに協力を行うことにより、新たなビジネスチャンスが生まれる可能性が感じられた。



NEDO-ADEME 間の協力協定の調印式の模様



再生可能エネルギーのセッションでの議論の様子

3. 全体を通じて

日仏交流 150 周年の記念の年に、これまでになく大きな規模でポリュテックに参加できたことは大変光栄なことであり、日本パビリオンという形で NEDO のほか、環境技術を推進する 6 つの企業・団体が一丸となりフランスに日本の先端技術を紹介したことは、来場者に向けての大きなインパクト、アピールとなった。ポリュテックは回を重ねるごとに
出展社数、参加国数とも着実に増加傾向にあり、環境・エネルギー問題への取り組みは、
地球規模で政府から市民団体まで幅広く浸透していることを感じる。

NEDO は技術開発推進機関であるが、単に技術開発を行うだけではその役割を十分達成しているとは言い難い。技術成果が製品化され国内市場はもとより、さらに海外市場へも広がればこそ、日本の産業力が高まっていくと言える。このような展示会やシンポジウムを通じて NEDO の技術開発成果の更なる情報発信を継続し、産業競争力の強化及び地球環境問題の解決への一層の貢献を図っていきたい。

【エネルギー】バイオマス

USDA と DOE がバイオマス研究開発に最大 2,500 万ドルを提供(米国)

2009 年 1 月 30 日、米国エネルギー省(DOE: Department of Energy)と農務省(USDA: Department of Agriculture)は、歳出予算に従って、バイオ燃料、バイオエネルギー、及び高価値バイオ製品の技術・プロセスの研究開発に対して、最大 2,500 万ドルを資金提供することを発表した。

「これらのプロジェクトは、オバマ政権が行う多くの助成措置の一環であり、米国の経済を強化し、温暖化の危機に取り組むために役立つだろう。次世代バイオ燃料に重点を置いた活気のあるバイオ燃料産業は、温室効果ガス排出量を削減し、輸入石油への依存を低減し、国民が再び仕事に就くために重要である」と DOE の Steven Chu 長官は話す。

「USDA は、米国のバイオ燃料生産を大幅に増加させるというオバマ大統領の目標を支える研究に力を注いでいる」と USDA の Tom Vilsack 長官は話す。「再生可能燃料の効率性を向上させるとともに、国産のエネルギー資源を拡大することによって、これらの助成金(grant)は国内の持続可能なバイオ燃料産業の発展を支えるだろう。」

USDA と DOE は、代替再生可能燃料およびバイオ製品の利用可能性の拡大を目指す何種類かのプロジェクトを対象とした、二省共同の資金提供公募(FOA: funding opportunity announcement)に取り組んでいる。これらのプロジェクトは、経済的・環境的に持続可能な、再生可能バイオマスの様々な資源グループを作ることを目的としている。このような資源から生産された先進的バイオ燃料は、温室効果ガス排出量を最小でも 50%削減すると見込まれている。

FOA は、2008 年農業法（2008 年食料・保全・エネルギー法¹⁾）で指定された以下の 3 分野のプロジェクトに資金提供を行う予定：

1. 原料の開発
2. バイオ燃料およびバイオ製品の開発
3. バイオ燃料の開発の分析

歳出予算に従い、助成金額は 100 万～最大 500 万ドル（プロジェクト年数は最長 4 年）で計画されている。申請の対象となるのは、高等教育機関、国立研究所、政府および州の研究機関、民間団体、非営利組織、二つ以上の団体から成るコンソーシアムなどがある。

¹ FCEA: Food, Conservation, and Energy Act

FOA はオンラインから利用できる²。事前申請の締切日は 2009 年 3 月 6 日。提出はオンラインで行わなければならない。助成金を受取る事業体のコスト負担の割合は、研究開発プロジェクトでは総コストの少なくとも 20%、実証プロジェクトでは総コストの少なくとも 50%が必要とされる。

USDA と DOE の取組みについての詳細は、USDA の「エネルギー」の頁³や、エネルギー効率・再生可能エネルギー局(EERE)の HP⁴を参照されたい。

翻訳：大釜 みどり

出典：http://www.energy.gov/news_section/6888.htm

² FOA: <http://www.grants.gov/>

³ http://www.usda.gov/wps/portal/!ut/p/_s.7_0_A/7_0_1OB?navid=ENERGY&navtype=MS

⁴ EERE(Office of Energy Efficiency and Renewable Energy): <http://www.eere.energy.gov/>

【エネルギー】 スマートグリッド

FERC¹はスマートグリッド技術への投資を勧告（米国）

FERC が最近発表した報告書によれば、需要応答および先進的なメータリングプログラムは米国内で急速に支持を広げているとのことである。この 2 つの技術は「スマートグリッド」の一部である。スマートグリッドというのは、インターネットのような通信技術を付加し、そうした技術を国の送電システムの制御に応用するという概念である。先進的なメーターにより、顧客と電気事業者との間で双方向の通信が可能になる。つまり、事業者は電力負荷や電力の供給停止に関する詳細な情報を得ることができるようになり、顧客はリアルタイムの電力料金に応じてエネルギーの使用量を調整する選択肢が得られるようになる。需要応答は制御技術というべきもので、電力需要のピーク時に、顧客の電化製品（たとえばエアコン）の使用を事業者が中断、遅延、あるいは再開できるようにするものである。しかし、需要応答はまた通信技術でもある。というのも、時に顧客に対して電力の削減を通知することができ、さらには事業者の制御を顧客が無効にできるかもしれないからである。この 2 つの技術は将来のスマートグリッドへの小さな一歩である。つまり、系統を通じた電力フローをよりよく制御でき、また、プラグインハイブリッドが、いわゆる「車両から系統(vehicle-to-grid)」技術を利用して、系統と相互作用できるようになるかもしれないのである。

今回の FERC レポートは、こうした技術に関する 3 回目の年次報告書で、米国では現在、電気メーターの 4.7%が先進的なメーターになっているとのことである（2006 年は 1%以下）。同様に、米国のエネルギー消費者の 8%が、ある種の需要応答プログラムに参加している。需要応答プログラムを通じて削減できる総電力需要は、今では米国のピーク需要の 5.8%、41,000 メガワット近くに達している。これは、2006 年に推定されていた 3,400 メガワットという数値から 10 倍以上拡大したことになる。つまり、事業者は需要応答を利用して、中規模（500 メガワット）の石炭火力発電所 82 ヶ所分の電力を系統に供給したのと同様の効果を得られるが、（実際には石炭火力発電所は稼働しないので）大気汚染を引き起こさないのである。そうした経験を踏まえて、エネルギー省(DOE)は最近発表した報告書の中で、スマートグリッド技術により、2025 年までに米国の電力消費を 10~15%削減し、ピーク電力需要を 25%減らし、温室効果ガスの排出を 20%削減し、産業向け電力の障害を激減し、デジタル電子（機器の操作）に必要な高品質電力を供給できると結論した。詳しくは、FERC のプレスリリース²とレポート³、DOE レポート⁴の第二章を参照

¹ Federal Energy Regulatory Commission（連邦エネルギー規制委員会）

² FERC report marks significant progress in demand response, advanced metering, 29 December 2008 (<http://www.ferc.gov/news/news-releases/2008/2008-4/12-29-08.asp>)

³ Federal Energy Regulatory Commission, 2008 Assessment of Demand Response and Advanced Metering, Staff Report, December 2008 (<http://www.ferc.gov/legal/staff-reports/12-08-demand-response.pdf>)

されたい。

スマートグリッド技術を推進している事業者の中で、Xcel Energy 社は 2008 年 3 月に、コロラド州ボルダーをアメリカで最初の完全に統合された「スマートグリッド・シティ」にするという計画を発表して主導権を握った。それ以降、同社はコロラド大学内にある学長の邸宅にスマートグリッド技術を導入した。これには、エネルギー管理システム、太陽光発電システム、非常用電源のためのバッテリーシステム、オフピーク時に自動的に充電するプラグインハイブリッド車が含まれる。同社はまた、**vehicle-to-grid** 技術を試験するために 60 台のハイブリッド車をプラグインハイブリッド車に変換するという短期的な計画を発表した。同社は更に 500 台を、順番にプラグインハイブリッド車に変換する計画である。その一方で、General Electric (GE)社も、電気事業者からのシグナルに反応してエネルギー需要を削減することができる「スマート電化製品」一式を直ちに導入する計画を立てて、スマートグリッド技術に対応すべく準備を進めている。たとえば GE 社は、スマート冷蔵庫は自動解凍サイクルを電力需要非ピーク時まで遅延させることができると述べている。同社のスマート電化製品一式には、食洗機、電子レンジ、および洗濯乾燥機が含まれる。学長の邸宅⁵および **vehicle-to-grid** 試験⁶に関する Xcel Energy 社のプレスリリース、および GE 社のプレスリリース⁷も参照されたい。

翻訳：吉野 晴美

出典：Report Notes Surging Utility Investment in Smart Grid Technologies
(http://www1.eere.energy.gov/solar/news_detail.html?news_id=12209)

⁴ ELECTRICITY ADVISORY COMMITTEE, Smart Grid: Enabler of the New Energy Economy, 2008 December (<http://www.oe.energy.gov/DocumentsandMedia/final-smart-grid-report.pdf>)

⁵ Xcel Energy displays first fully integrated SmartGridCity™ house in Boulder, 27 August 2008 (<http://smartgridcity.xcelenergy.com/news/releases/08-27-2008.html>)

⁶ Xcel Energy Runs Nation's First Commercial Vehicle-To-Grid Test in Boulder, 23 October 2008 (<http://smartgridcity.xcelenergy.com/news/releases/10-23-2008.html>)

⁷ GE Announces Program to Partner with Utilities to Reshape Energy Usage, Help Consumers Save Money, (http://www.geconsumerproducts.com/pressroom/press_releases/company/company/GE_LGE_smartappliances.htm)

【産業技術】 ナノテク

将来のナノレーザーへの道を開く プラズモン「ウィスパリングギャラリー」マイクロ共振器(米国)

「ウィスパリングギャラリー」現象に基いたプラズモン・マイクロ共振器の創造が、レーザーの超小型化達成の重要なブレークスルーであると判明した。このプラズモン「ウィスパリングギャラリー」マイクロ共振器は、銀の薄膜で覆われたシリカの内面で構成されている。これは、現在のプラズモン・マイクロ共振器の特性を一桁以上改良し、プラズモン・ナノレーザーへの道を開く。

丸屋根の天井あるいはアーチ形の天井の下で、密かに話した言葉が部屋の反対側で明白に聞くことができるという、ウィスパリングギャラリーの背後の原理が、レーザー小型化の重要なブレークスルーであることを証明するために使用された。超微小レーザー、つまり、ナノスケールのレーザーは、超高速通信やデータハンドリング(フォトニクス)を、さらに即時の詳細な化学分析用の光学マイクロチップを含んで、種々様々の興味をそそる応用を約束する。

米国エネルギー省ローレンス・バークレー国立研究所(バークレー研究所)とカリフォルニア工科大学の研究者は、金属の表面を高速で走る電磁波であるプラズモンに基いた「ウィスパリングギャラリーマイクロ共振器」を開発した。このようなプラズモン波は、光と比較して、非常に短い波長を持っており、光の回折限界を越えて光学デバイスの縮小を可能にする。共振器は、光の増幅が行われるレーザーの閉じ込め空間である。プラズモン用のこの新しいマイクロ寸法の金属共振器は、現在のプラズモン共振器の特性を一桁以上向上させている。

「我々は、表面プラズモンに基いた金属のマイクロ共振器が大きな共振「Q」係数を持ち、それにより光波の超小型素子製作と強い増幅を可能にすることを、初めて示した」とバークレー研究所材料科学部門に所属しカリフォルニア(UC)バークレー大学の全米科学財団ナノスケール科学技術センター所長である機械技術者のシャン・チャンは語った。

「誘電体キャビティと比較した時、プラズモン・マイクロ共振器は、ユニークな種々の特性を持っており、特にナノスケール寸法において、まったく新しいやりかたでマイクロ共振器の研究を拡張することができる。我々の研究は、注意深い設計と材料管理により、この新しいクラスの素子の十分な潜在性を実現することが可能なことを示している」と、カリフォルニア工科大の物理学教授でフォトリックデバイスの権威であるケリー・バハラーは述べる。

チャンとバハラーは、「ネイチャー」誌の2009年1月22日号で報告されたこの共同研究を指導している。この論文のタイトルは、「高Q表面プラズモン・ポラリトン・ウィスパリングギャラリーマイクロ共振器」である。

表面プラズモンとウィスパリングギャラリ

ちょうど光の波のエネルギーが、光子と呼ばれる離散的あるいは量子化された粒子状の単位で空間を運ばれるように、また、電荷ガス(プラズマ)の波のエネルギーは、金属表面に沿って移動する時、プラズモンと呼ばれる量子化された粒子状のパケットで運ばれる。光子が、金属と誘電体(絶縁体)材料間の界面で集団的電子振動を励起させる時、それらは表面プラズモン・ポラリトン(SPP: surface plasmon polariton)と呼ばれる別の準粒子をさらに形成することができる。このようなポラリトンは、金属の光学的性質に重要な役割を果たし、ナノスケールで光を操作するために使用することができる。

「プラズモンとして知られている金属誘電体材料は、従来の絶縁体よりはるかに小さく非常に小さな規模に光学場を閉じ込めるために使用することができる。光の回折を破るとしばしば名付けられた、この能力は、誘電体材料だけでは入手不可能ではある」と、ネイチャー論文の第一著者でチャン研究室の元ポストドク研究者であり、現在、韓国科学技術高等研究所(KAIST)助教授であるミンは述べた。

ナノスケールレーザー作成のために、プラズモン材料で動作する主要な障害は、低い共振係数あるいは低い「Q」係数であった。「Q」係数はレーザー発信を行う共振器の電力損失の基準である。高「Q」係数を持ったレーザー共振器は、消費電力損失が少ない。カリフォルニア工科大のバハラーが誘電対マイクロ共振器の「Q」係数を増加させるために使用したウィスパリングギャラリ現象に移ろう。

ウィスパリングギャラリは、この現象が最初に有名になったロンドンのセントポール大聖堂や米国国会議事堂ビルの彫像ホールのような、円形あるいは楕円形の建造物で見つけられる。セントポール大聖堂の現象について説明するために、1871年に英国の天文学者ジョージ・エアリーが最初に提案しているが、なぜウィスパリングギャラリが働くかという背後の一般的な理論は、閉じた球体の円周に沿った一点で発生した音は、円周に沿った音源の反対側の点で反射するということである。バハラーと彼のグループは、誘電体マイクロ共振器にこのアイデアを適用し、また、チャン、ミン等は、プラズモン・マイクロ共振器にその概念を適用した。

「これらの球体形マイクロ共振器では、光波は、音波がウィスパリングギャラリを伝わるのと同様の方法で伝搬する。光波は、球体共振器の端を回り続ける。そして、端の平滑度が共振器「Q」係数を向上させ、高める」とチャンは語る。この研究では、チャンと

彼の共同研究者は、銀の薄膜で高 Q シリカマイクロ共振器の表面を覆うことにより、高 Q の SPP ウィスパーリングギャラリーマイクロ共振器を作成した。

「光が金属中を伝搬するときはいつでも、いくらかのエネルギー損失をとまなう。そして、それは、明白に装置の性能を低下させる。銀は、利用可能な最低の損失を持つ金属である」と、チャンは説明する。以前のプラズモン・マイクロ共振器では最良の Q 係数は 100 以下しか達成出来なかったが、ウィスパーリングギャラリープラズモンマイクロ共振器は、室温での SPP モードの近赤外線では 1,376 の Q 係数を可能とした。

「理論的な金属損失制限 Q 係数に近い、このほとんど理想な値は、幾何学的構造と製作方法によって可能になった、放射損失や散乱損失の抑制と最小化に起因している」とミンは述べた。彼は幾何学的構造と材料の最適化によりプラズモン Q 係数の改善に未だ余地があると考えている。

ミンは、ウィスパーリングギャラリープラズモンマイクロ共振器の最初の応用の 1 つが、プラズモンナノレーザーの開発だろうと語る。「実際のレーザーを構築するために、レーザー共振器(あるいは空洞)と利得媒質の両方が必要である。したがって、我々は、プラズモンナノレーザーを作るために、より高 Q のプラズモン・マイクロ共振器を必要とする。我々の研究は、実際のプラズモンナノレーザーの実証を達成するための道を開いている。さらに、プラズモンによる単一発光体の相互作用のような基礎的研究を、このプラズモン共振器で追求することができる」とミンは語った。

(出典 :

<http://newscenter.lbl.gov/press-releases/2009/01/22/plasmonic-whispering-gallery-microcavity-paves-the-way-to-future-nanolasers/>)