

2006.8.16

BIWEEKLY

983

NEDO 海外レポート

I. テーマ特集 — バイオマス特集(1) —

- | | |
|---|----|
| 1. 木質エネルギー・バロメータ 2005 年(EU) | 1 |
| 2. バイオガス・バロメータ 2006 年(EU) | 15 |
| 3. バイオ燃料・バロメータ 2006 年(EU) | 27 |
| 4. カナダ政府のバイオマスへの対応 | 38 |
| 5. 着々と進行する「バイオディーゼル生産・利用国家計画」(ブラジル) | 41 |
| 6. 米国エネルギー省は新しい生物エネルギーセンターに 2 億 5000 万ドルを投資(米国) | 43 |

II. 個別特集

- | | |
|--|----|
| 1. 欧州連合(EU)の第7次フレームワーク計画(1)ーイノベーション編(NEDO パリ事務所) | 45 |
| 2. 欧州連合(EU)の第7次フレームワーク計画(2)ー予算編(NEDO パリ事務所) | 54 |

III. 一般記事

- | | |
|--|----|
| 1. エネルギー | |
| 新政府のエネルギー政策法案「ベルザーニー一括提案」が閣議で承認される(イタリア) | 63 |
| 2. 環境 | |
| 単身世帯の増加が環境に及ぼす影響(英国) | 65 |
| 3. 産業技術 | |
| 胚幹細胞研究推進法案にブッシュ大統領が拒否権発動(米国) | 67 |
| 広帯域太陽電池のバンドギャップ形成(米国) | 69 |
| 斬新なナノエッチング空洞が LED の輝度を 7 倍高める(米国) | 73 |
| ナノチューブを加えて攪拌する時は最適な力で(米国) | 75 |
| 水のマイクロ容器を単一分子研究に利用(米国) | 77 |
| ナノ材料製造の新技术の実用化開発(英国) | 78 |
| シリコンバレーで進展するインフラ整備(米国) | 80 |

IV. ニュースフラッシュ :

米国—今週の動き: i 新エネ・省エネ ii 環境 iii 産業技術 iv 議会・その他 82

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 情報・システム部 E-mail : g-nkr@nedo.go.jp Tel.044-520-5150 Fax.044-520-5155

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。

【バイオマス特集】木質エネルギー
木質エネルギー・バロメータ 2005 年 (EU)

- EU の 2004 年生産量は 55.4Mtoe に -

石油価格の上昇傾向が慢性化する中、木質エネルギーへの関心がますます高まっている。革新的で効率の良い燃料と装置が集合用や工業用だけでなく個人向けの市場にも次々に供給されており、このことが人々の関心に一層の拍車をかけている。政治家と同様に、電力供給業者や発電施設もまたバイオ燃料の普及に大きな役割を担っている。なぜなら、ヨーロッパが有する木質エネルギーは依然として未活用の余地が大きいからである。

表 1 EU における木質エネルギー由来の一次エネルギー消費量 (2004 年、Mtoe)

国名	2003 年	2004 年(推定)	増加率(%)
フランス	9.002	9.180	2.0
スウェーデン	7.927	8.260	4.2
フィンランド	6.903	7.232	4.8
ドイツ	5.191	6.263	20.7
スペイン	4.062	4.107	1.1
ポーランド	3.921	3.927	0.2
オーストリア	3.222	3.499	8.6
ポルトガル	2.652	2.666	0.5
ラトビア	1.240	1.300	4.8
英国	1.084	1.231	13.6
デンマーク	1.071	1.113	3.9
イタリア	1.015	1.083	6.7
チェコ	0.895	1.007	12.5
ギリシャ	0.909	0.927	1.9
ハンガリー	0.777	0.805	3.6
オランダ	0.561	0.720	28.2
リトアニア	0.672	0.697	3.7
スロベニア	0.422	0.422	0.0
ベルギー	0.346	0.382	10.4
スロバキア	0.300	0.303	1.1
エストニア	0.150	0.150	0.0
アイルランド	0.145	0.144	-0.6
ルクセンブルグ	0.015	0.015	0.0
キプロス	0.006	0.006	0.0
マルタ	0.000	0.000	-
EU25 カ国	52.488	55.439	5.6

出典：EurObserv'ER 2005

EU における木質エネルギー由来の一次エネルギー生産量（広義で木質廃棄物、黒液および収穫作物から出される固形廃棄物を含む）は、2004 年に著しく増加した。生産量は前年より 3Mtoe (+5.6%) 多い 55.4Mtoe（石油換算百万トン）であった(表 1)。EU の一次エネルギー総消費量に占める木質エネルギーの割合は、2004 年に 3.2%に達した（2003 年は 3.0%）。木材および木材副産物による発電は急速に増えており、2004 年の発電量は前年より 23.2%多い 35TWh であった（表 2）。これは主に、一部の EU 加盟国で熱電併給(CHP) 設備の開発が進んでいることによるものである（以下の本文参照）。

広大な森林資源を持つスウェーデン、フィンランド、オーストリアなどの国々で木質エネルギーの利用が活発になるのは自然なことであり、これらの国々のバイオマス関連部門（パルプ、家具・建築用木材）はとりわけ大規模である。より人口が多く広い面積を有するフランス、ドイツ、スペインなどの国々では、木質エネルギーの利用が森林地域に集中する傾向がある。

表 2 EU における木質エネルギー由来の総発電量 (TWh)

国名	2003 年	2004 年 (推定)	増加率 (%)
フィンランド	9.385	9.858	5.0
スウェーデン	5.267	6.091	15.6
ドイツ	1.500	3.900	160.0
スペイン	2.116	2.214	4.6
英国	1.539	1.949	26.6
オランダ	1.400	1.834	31.0
デンマーク	0.962	1.760	83.0
フランス	1.714	1.737	1.3
オーストリア	1.590	1.663	4.6
ポルトガル	1.112	1.082	-2.7
ハンガリー	0.109	0.664	509.2
ポーランド	0.398	0.610	53.3
チェコ	0.373	0.593	59.0
ベルギー	0.377	0.417	10.6
イタリア	0.347	0.400	15.3
スロバキア	0.084	0.091	8.3
スロベニア	0.061	0.068	11.4
エストニア	0.023	0.023	0.0
ラトビア	0.006	0.006	0.0
リトアニア	0.007	0.004	-33.8
EU25 カ国*	28.370	34.965	23.2

*上記以外の EU 諸国は木質エネルギーによる発電を行っていない。

出典：EurObserv'ER 2005

他国の手本となるフィンランド

フィンランドは分散型で多様なエネルギー体系を持っており、その中で木材および

木質由来の燃料は重要な役割を果たしている。2004年にフィンランドで消費された一次エネルギーのうち木質エネルギーは20.5%を占めた。これは総消費量35.4Mtoeのうち7.2Mtoeに相当する。木質エネルギーの生産量は2003年と比べて4.8%増加した。フィンランドは1人あたりの木材消費量（2004年は1.39toe、2003年は1.32toe）で他を大きく引き離している（図1）。

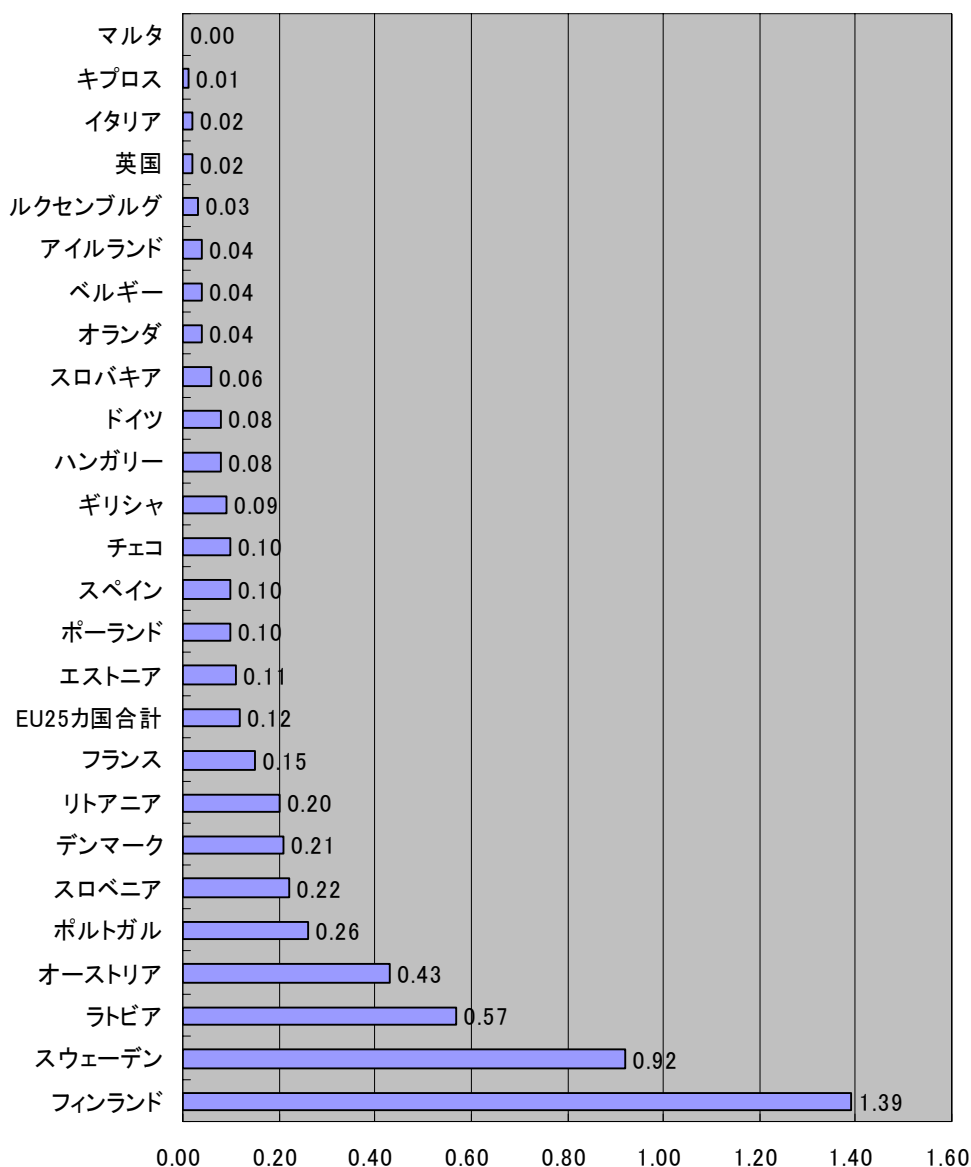


図1 EUの国民1人当たりの木質エネルギー由来一次エネルギー消費量（2004年）単位：toe/人
 出典：EurObserv'ER 2005

VTT (Finnish Technical Research Center：フィンランド技術研究センター)によると、生産量増加の要因は、森林産業（特に紙パルプ産業）の活動が6%拡大したこと

よって黒液および産業工程から出される可燃性木質廃棄物の増産が可能になったことにある。また、気温が平年を若干上回ったことが暖房用木材の消費量減少につながった、とも VTT は推測している。

フィンランドでは、バイオマスによる地域暖房網が非常に発達しており、1MW 以上のボイラープラントは 170 基、生産容量は 900MWth に達する。また、フィンランドには非工業用のバイオマス CHP 発電設備が 45 基あり、生産容量は 3,500MWth と 1,380MWe に及ぶ。多くの企業が自社の木質廃棄物を燃料のエネルギー源として利用している。紙パルプ産業は 40 ヶ所の施設を保有しており、累積容量は 4,240MWth と 1,111 MWe である。

製材工場が保有する設備は 57 基（CHP 設備 1 基を含む）であり、生産容量は 4,100MWth と 12MWe である。さらに、この他の産業部門の設備が 95 基（ボイラープラント 62 基と CHP 設備 33 基）設置されており、生産能力は 4,200MWth と 900MWe に達する。

木質エネルギーが大きな可能性を持っていることに加えて、化石燃料に適用される炭素税の導入を代表とする様々な支援メカニズムも、フィンランドにおける木質エネルギー部門成功の要因である。

政府は、化石燃料による発電に課された税金を再生可能エネルギーで発電を行う業者に払い戻している。その料率は様々であり、例えばバイオマス発電や小規模な水力発電所は 0.42 c€/kWh、風力や木材チップによる発電は 0.69 c€/kWh である。フィンランド政府が 2003 年に木質エネルギーを利用する発電業者に支払った金額は 2,840 万ユーロに上った。さらに、フィンランドはこの他の奨励策も行っている。農林省 (Ministry of Agriculture and Forests) は、新しい森林で木質エネルギー（丸太および木材チップ）を抽出する場合を対象に 1 立方メートル当たり 7 ユーロの助成を行っている。また、貿易産業省 (Ministry of Trade and Industry) は、木質エネルギー技術の新規プロジェクトへの投資を支援している（費用の 30% を協調融資）。

スウェーデンでは CHP が大幅に増加

フィンランドと同様に、スウェーデンでも一次エネルギー生産量に占める木質エネルギーの割合は大きい（2004 年は 15.5%）。スウェーデンのエネルギー委員会 (Swedish Energy Board) が最初に発表した試算によると、2004 年における木質（木材チップの他、黒液その他の森林産業の廃棄物を含む）由来の一次エネルギー生産量は、2003 年比 4.2% 増の 8.3Mtoe であった。1 人当たりの一次エネルギー生産量は現在 0.92toe である（2003 年は 0.89toe）。この大幅な増加（同部門が既に大いに発展していることを考慮に入れた場合）の要因は、バイオ燃料による発電量が大きく伸びたことにある。2004 年の木質エネルギーによる発電量は、前年の 5.3TWh から 15.6% 増加して 6.1TWh となった。スウェーデンにおける再生可能エネルギー発電は、グリーン認証制度によって支えられている。電力消費者は一定のグリーン電力購入が義務づけられ、認証の需要を生み出している。グリーン認証制度で義務づけられる電力購入の割合は、

2004 年は電力消費量の 8.1%であったが、段階的な引き上げにより 2010 年には 16.9% になる予定である。このシステムは、バイオマス発電に好都合な環境作りを後押しすると同時に、CHP 設備（2004 年 5 月時点で 100 基、設備容量は 3,192MW）に対する投資を促進することにも貢献している。スウェーデンバイオマス協会（Swedish Biomass Association : SVEBIO）によると、スウェーデンの都市の多くがバイオマス CHP 設備の建設を計画しており、その発電量は 2010 年までに 12.3TWh に達する見通しであるとのことである。

木質エネルギー部門成功のもう一つの要因は、炭素税が石油価格の上昇傾向に拍車をかけていることにあり、結果として小さいサイズの木質ペレットを燃料とするボイラーの競争力が非常に高まっている。2004 年、木質ペレットを使用する暖房器具の販売台数は 15,000 台に上り、木質ペレットを使用する家庭は 60,000 世帯となった。スウェーデンの木質ペレット消費量は 121 万トンであり、このうち 31 万トンが輸入されている。現時点では、消費量の半分以上が大規模な設備で使用されている。

黒液について

黒液は、紙の原料となる木材パルプの製造過程で行われる木材の化学分解によって生成される副産物である。黒色で粘り気のある燃料であり、エネルギー含有量は原料 1 トンあたり 0.26toe～0.35toe（石油換算トン）である。このエネルギー量は、木材チップより多く（原料 1 トンあたり 0.19toe～0.33toe）、木質ペレットより少ない（原料 1 トンあたり 0.39toe）。この燃料は、紙パルプ工場の大規模なバイオマス・ボイラーで燃焼され、産業工程に必要な蒸気の生産や CHP 発電に利用される。

木質エネルギーが増加するフランス

フランスはヨーロッパの主要な木質エネルギー生産国（2004 年は 9.18Mtoe）であるが、その最大の理由は家庭用暖房に約 7.4Mtoe の木材が利用されていることにある。個々の世帯単位で見ると、500 万世帯以上が木質燃料を使用する暖房を設置している（埋め込み・密閉型暖炉 45%、開放型暖炉 27%、暖房ストーブ 13%、調理用ストーブ 9%、ボイラー6%）。

市場に流通する新製品のエネルギー効率が 65%以上であることを考慮しても、これらの暖房装置のエネルギー効率は依然として低い（40～50%）。「木質エネルギー計画 2000～2006」および再生可能エネルギーを使用する装置に関する税法（40%の税控除）の大きな目的の一つは、国全体の設備容量を拡大することと同時に、高効率の木質燃料暖房装置への交換を加速化させることである。

「木質エネルギー計画」には、産業部門、集合部門および第 3 セクターにおける木質エネルギー開発のための重要な項目も含まれている。2006 年の目標は、新たに 1,000 基のボイラー（集合用 600 基と産業用 400 基）を稼働させることである。これは、新設容量 1,000MW（集合部門 350MW、産業部門 650MW）に相当し、木質エネルギー生産が 0.3Mtoe（集合部門 0.12Mtoe、産業部門 0.18Mtoe）増加することに等しい。

この計画は、ボイラープラント数ではすでに目標を達成している（1,090基）。エネルギー生産量については、5年が経過した時点で目標の73%を達成している。残りの80,000toeについては、2005年と2006年に達成される見通しである。

2004年末、フランス環境エネルギー管理庁（French Agency for Environment and Energy Management : ADEME）は集合用木材燃焼ボイラープラントの設備容量について試算を行い、合計430MWの熱容量に相当する641基が導入済みであるとしている（2000年以降毎年平均13%の割合で増加）。産業用ボイラープラント（容量1MW以上）の設備容量は、合計2,500MWに相当する1,000基が設置されていると推計されている。この設備容量で目を引くのは、CHPシステムを使用する大容量の紙パルプ工場が数カ所含まれている点である。発電に関しては、12MWまたはそれ以上のバイオマス或いはバイオガスによる発電導入の入札募集が行われた。1月11日に政府から発表された結果によると、14件のバイオマス・プロジェクト（216MWe）と1件のバイオガス・プロジェクト（16MWe）が大臣により選定された。これらのプロジェクトにより1.8TWhの発電量が追加される見通しである。およそ35€/MWhの卸売市場価格に対して、プロジェクト主催者らが求める平均買取価格は86€/MWhである。容量12MW以下のバイオマス燃焼から生産される電力の買取価格は49€/MWhである。この中にはエネルギー効率に応じた0～12€/MWhの割り増し分が含まれる。フランスにはバイオマス利用の余地がまだ十分に残されている。ADEMEの資金提供で行われた研究により、年間7～12Mtoe相当の木材チップ資源（残渣の量と森林開発の程度により異なる）の存在が新たに確認された。これは現在利用されている資源量にも匹敵するほどのものである。

バイオマス発電が増加するドイツ

木質エネルギー由来の一次エネルギー生産は2004年に著しく増加し（+20.7%）、6.3Mtoe（2003年は5.2Mtoe）となった。増加の第一の要因は、新しく施行された再生可能エネルギー法（2004年8月1日施行）にある。この法律は、バイオマスに由来する電力の買取条件を再評価したものである。再評価では、使用するバイオマスの種類（容量に応じて25€/MWhから60€/MWh）、CHP方法による生産（20€/MWh）および革新的な技術・手順の利用（20€/MWh）の観点から加算が行われ、加算分は基本買取価格に上乗せされる。基本買取価格は、115€/MWh（～容量150kWh）から84€/MWh（容量5～20MW）まで様々である。

2003年に1.5TWhであった木質エネルギーの発電量は、2004年に3.9TWhに増加した。ドイツのバイオエネルギー協会によると、約100カ所ある固形バイオマス発電施設（主に木材燃焼）の総発電容量は、2004年末時点でおおよそ700MWeであった。一方、バイオマスに由来する熱エネルギーの確定した生産量にはあまり変化がなかった（2003年の4.5Mtoeに対して2004年は4.6Mtoe）。ドイツには、容量500kWh以上の地域暖房システムが約1,100カ所、木質燃料を使用する家庭用暖房装置が約900万台ある。バイオマス熱利用を発展させるため、環境省は効率性が88%以上のシステムに対して60€/kW、効率性が90%以上のシステムに対しては最低1,700€の助成金を

支給している。

再生可能エネルギー法の可決が待たれるオーストリア

オーストリアは大規模な木材産業を有しており、木質エネルギー部門も発達している。オーストリアの木質エネルギー生産量は 2004 年に 3.5 Mtoe に達し、1 人当たりの生産量 (0.43toe/人) で第 4 位になった。オーストリアは 4,000 基近くのボイラープラント (産業部門、集合部門) を保有しており、累積容量は 1,865MWth に達する。このうち主に CHP システムで発電を行うプラントは 155 基であり、生産容量の合計は 379MWe (2003 年比 71.3MWe の増加) である。

また、ウィーン市は国内最大の CHP システムを利用したバイオマス施設の建設を決定したばかりである。この施設の生産容量は 62.5MW (地域暖房網 39.05MWth、発電容量 12.35MWe) であり、2006 年始めに運転が開始される予定である。

2004 年 12 月末以降、再生可能エネルギー法が保留になっており、これより前に発電の許可を取得しなかった全ての発電施設が買取価格を請求できない状態にあることは留意すべき点である。買取価格は、容量 2MW 以下は 16 c€/kWh、2～5MW は 15 c€/kWh、5～10MW は 13 c€/kWh、10MW 以上は 10.2 c€/kWh になっている。自由主義政策をとるオーストリア政府は、固定買取価格に代わって入札システムを導入することによって再生可能エネルギー法を修正しようとしたが、過半数の支持を得ることができず、新法の可決には至らなかった。現在、コンセンサスの欠如により膠着状態が続いている。熱生産 (家庭用、集合用および第 3 セクター) に関しては、バイオマス設備の普及を後押しする地域および連邦政府のプログラムが多数存在する。これらの支援は投資コスト全体の 20～40%に達しており、関係当局の年間支出はおよそ 6 千万ユーロになる。

雇用を創出する部門

木材が伐採、変換を経てエネルギー利用されるまでの過程は、特に農村部や森林地域で多くの雇用を創出する。ADEME によると、フランスの木質エネルギー部門の雇用数はおおよそ 20,000 人である。さらに、前回の「木質エネルギーと地域開発プログラム」が最初に出した結果は、木材利用 1,000toe につき 5 人の常雇用が創出されたことを示している。因みに、化石燃料部門で同じエネルギー量に必要な雇用数は 2～3 人のパートで十分である。スウェーデンでは、木材の伐採と木質エネルギーの生産が森林産業や農業と一体となっているため、木質エネルギー部門の雇用数を割り出すことは難しい。しかし、SVEBIO は雇用数を 300 人/TWh (3.5 人/ktoe) と推計しており、黒液を除外すると 15,000～18,000 人になる。ドイツでは、環境省によりバイオマス部門全体の雇用数は約 30,000 人と推計されている。

革新性に富む産業

木質エネルギー産業は、広大な森林資源を持つスウェーデン、フィンランド、オーストリアなどの国々で特に発達している。これらの国々は、その豊かな天然資源を活かしてバイオマスで稼動するボイラープラントや CHP 設備の設計・建設を最先端の産業部門に育て上げると同時に、現在大きく成長している家庭用暖房装置部門の育成にも目を配ってきた。さらに、これらの国々は、作業・伐採装置を開発して木質エネルギー生産に取り組み、バイオ燃料の品質や消費地までの輸送に必要な物流管理にも力を注いでいる。

木質エネルギー産業は、技術的水準の変化がとりわけ激しい領域である。市場に出されるボイラーのエネルギー効率は高くなる一方であり、容量や燃料の規定が厳しくなっている。表 3 は、ボイラーの製造またはボイラープラントの設計・建設に従事する欧州企業である。先進国の基幹技術と市場区分が示されている。

表 3 木質エネルギー分野の企業（2004 年）

会社名	国名	製品	出力	年間売上高 (百万€)
Kvaerner Power	ノルウェー／ スウェーデン	自治体・工業用 (大規模なビルや小規模な 地域暖房用)	20-300 MWth 50-600 MWth 最大 550MWe	350.0
Fröling Heizkessel und Behälterbrau	オーストリア	家庭および小企業用 ボイラー・バーナー	5-1,000 kWth	62.0
Wärtsilä Biopower Oy	フィンランド	自治体・工業用 (大規模なビルや小規模な 地域暖房用)	3-17 MWth 最大 5.3 MWe	30.5
HDG Bavaria	ドイツ	家庭および小企業用 ボイラー・バーナー	10-200 kWth	23.0
KWB	オーストリア	家庭および小企業用 ボイラー・バーナー	10-150 kWth	20.5
ETA Heiztechnik	オーストリア	家庭および小企業用 ボイラー・バーナー	20-90 kWth	14.0
Ökofen Heiztechnik	オーストリア	家庭および小企業用 ボイラー・バーナー	2-64 kWth	13.0
TPS Termiska Processer AB	スウェーデン	改造用ボイラー・バーナー 地域暖房一式	最大 25 MWth 300-12,000 kWth	11.2
Thermia Oy	スウェーデン／ フィンランド	家庭および小企業用 ボイラー・バーナー	10-3,000 kWth	10.0
Schmid AG Holzfeuerungen	スイス	家庭および小企業用 ボイラー・バーナー	15kWth-20MWth	9.0
Weiss France	フランス	自治体・工業用 (大規模なビルや小規模な 地域暖房用)	0.5-20 MWth	6.2
Nolting	ドイツ	家庭および小企業用 ボイラー・バーナー	10-3,000 kWth	3.5

出典：EurObserv'ER 2005

Kvaerner Power 社：流動層技術を主導

Kvaerner Power 社は Aker Kvaerner グループの一員であり、大容量設備に関する代表的な企業である。スウェーデンとノルウェーの企業である同社は、CHP と流動層燃焼技術（バブリング式および循環流動層燃焼、コラム参照）を使用した大容量ボイラーの製造で主導的立場にある。Kvaerner Power 社は、本来的には紙・パルプ産業や発電業者向けの事業を営む企業であり、バブリング式流動層技術により 20～300MWth（130 基が稼動）、循環流動層技術により 50～600MWth（60 基が稼動）の出力プラントを提供している。同社は世界中で事業を展開しており、従業員数は 1,400 人を数える。また、2004 年の売上高は 3 億 5 千万ユーロであった。

Wärtsilä Power 社：火格子燃焼技術に特化

フィンランドの Wärtsilä Biopower 社（Wärtsilä Corporation グループの一員）は、火格子燃焼技術（3～17 MWth、最大 5.3MWe）を使用した発電施設（熱および CHP）の設計と建設を専門とする。この技術は、木質廃棄物、木材チップ、樹皮、おが屑などのバイオ燃料に幅広く適用することができ、最大 65%の水分を含む燃料に対応できる。北欧諸国、中央ヨーロッパおよびロシアに拠点を置く同社の 2004 年の売上高は 3,050 万ユーロであった。2005 年、同社の事業活動に占める輸出の割合は 80%に達する見通しである。4 ヵ所の発電施設がスウェーデンに、1 ヵ所の発電所がドイツに売却されたことがその要因である。

流動層燃焼について

最新のバイオマス燃焼技術には流動層タイプのボイラーが使われている。この燃焼プロセスでは、強制空気システムによって燃料が浮遊する。より正確に言うと、燃料が不燃粒子と一緒に上昇する空気の流れに乗って浮遊状態となる。不燃粒子とは一般的にバイオマスの灰や硫黄を吸収する粘土などである。バブリング式流動層ボイラーでは、底部から速度 2.4～3m/s で空気が送り込まれ、ボイラー内部には水が沸騰しているかのような流動層（燃料層）が形成される。一般的に流動層は 1 メートル（或いは 1.3 メートル）の高さまで上昇する。循環流動層では、空気の上昇速度が早く（4.5～6.1m/s）、流動層がボイラーの隅々にまで行き渡ることが可能になる。

Fröling 社と Ökofen 社：木質ペレット燃焼ボイラーのスペシャリスト

オーストリアの Fröling 社は、家庭と小企業を対象とした暖房市場に特化している。同社の製品カタログには多種多様な木材燃焼ボイラーが揃っており、中でも木質ペレット燃焼ボイラーは同社の主力製品である。Fröling 社は、木質ペレットを燃料とする一連のボイラー製品「Europellet」を開発し、容量に応じて 3 種類（15、25 および 30kW）を提供している。また、木質ペレット燃焼ボイラーの新製品「P3」は 2004 年に販売が開始された。この製品は 3～10kW の容量に対応しており、エネルギー消費量の少ない世帯に最適である。2004 年以降、同社は本社があるオーストリアの Grieskirchen

近くに製造ユニットを新たに設け、ドイツで2ヵ所目となる製造拠点の買収も行った。2004年は同社にとって極めて順調な年であった。現在、従業員は380名を数え、売上高は26.5%増加して6,200万ユーロに達している。

同じ市場領域では、Ökofen社を挙げることもできる。同社のペレット燃焼ボイラーシリーズ「Pelletmatic」はInternational Association of Bioenergy Professionals and Users主催の「2004年イノベーション大賞」を含む多くの賞に輝いている。最近では、ペレットを燃やす欧州の代表的な圧縮ボイラーとして「Pelletmatic Plus」（容量8、10、15および20kW）が販売されている。また、これとは別の新製品「Pelletmatic Mini」は2～8kWの容量に対応しており、主にエネルギー消費量の少ない世帯を対象としている。同社はすでにフランス、イタリアおよび英国の市場に進出しており、2004年の売上高は1,300万ユーロであった。

意欲的な共通目標：2010年までに100Mtoe

EUの木質エネルギー産業は、国により発展のばらつきが大きい。多くの国は開発に乗り出したばかりであるが、フィンランドやスウェーデンなどの国々はすでに最先端の産業部門（特にCHPシステム）を育成し、自国の可能性を大いに引き出している。

ポーランド、チェコ共和国、スロバキア共和国やバルト諸国などの一部の新規加盟国には豊富な原料がある。しかしながら、効率的な最新技術への投資が行われていないため、その可能性の多くは未活用もしくは適切に利用されていないのが現状である。あまり効率が良いとは言えない家庭用装置が木質エネルギーの主な用途である場合が多い。このことは、EUで最も人口の多いフランス、スペイン、イタリアなどにも当てはまる。これらの国々は、既存の家庭用暖房システムを新システムに切り替え、産業・集合部門のインフラを新たに整備することに特に力を入れている。

1997年の白書には木質エネルギーに関する2010年の具体的な目標値はなく、バイオマス全般に関する目標値135Mtoeだけが示されている。他のバイオマス部門（バイオ燃料・バイオガス）の目標値を総計から差し引くと、木質エネルギーの目標値は100Mtoeになる（図2）。一方、EurObserv'ERは、各国の目標値、専門家の推計または様々な国々の成長率を考慮して2010年の予測値を77.7Mtoeとしている。この数値は、目標を達成するために適切なペースで現在進んでいないことを示している。「国民意識を高めるキャンペーン 2005～2008年（Public Awareness Campaign 2005-2008）」には、短期的な目標が新たに盛り込まれている。その内容は、2008年末までに450のCHP設備と13,000の地域および集中暖房網を新たに導入するというものである。

欧州委員会は木質エネルギーの役割に関する特別研究グループを立ち上げた。欧州経済社会評議会（European Economic and Social Committee：EESC）から発足した研究グループは、EU25カ国の木質エネルギーが抱える課題について研究を行っている。研究グループの目的は、欧州のエネルギー・バランスにおける木質エネルギーの

役割を評価し、同部門の利用を拡大するための技術的選択肢を特定することである。現在、欧州委員会は 2005 年末に刊行予定の「バイオマス行動計画 (Biomass Action Plan)」の作成に取り組んでいる。この行動計画はバイオマス普及策の実施を目指しており、この目的のために大規模なアンケート調査が実施された。その結果は 2005 年 3 月に公表され、木質エネルギー生産に対する支援は十分ではないことが示された。エネルギー作物の生産、エネルギー利用技術および物流管理の研究開発を強化することが優先課題である。なお、この調査結果は再生可能な熱利用に関する EU 指令の理念を強く支持している。

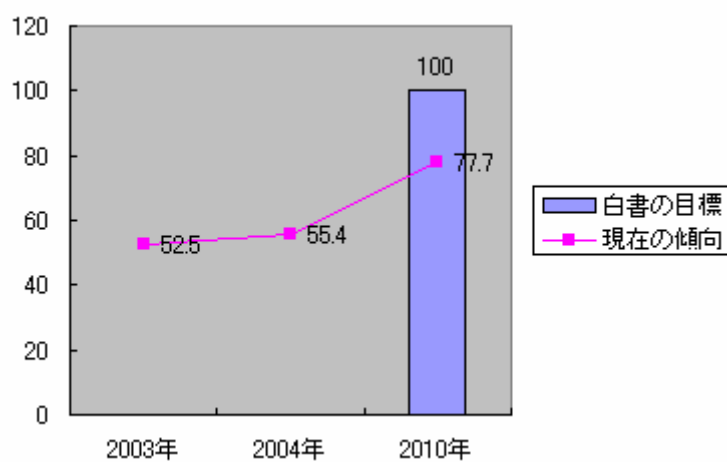


図 2 現在の傾向と白書の目標の比較 (MW)

(出典：EurObserv'ER 2005)

以上

翻訳：山本 かおり

出典：WOOD ENERGY BAROMETER : 55.4 MTOE OF WOOD ENERGY IN
EU-ROPEAN UNION

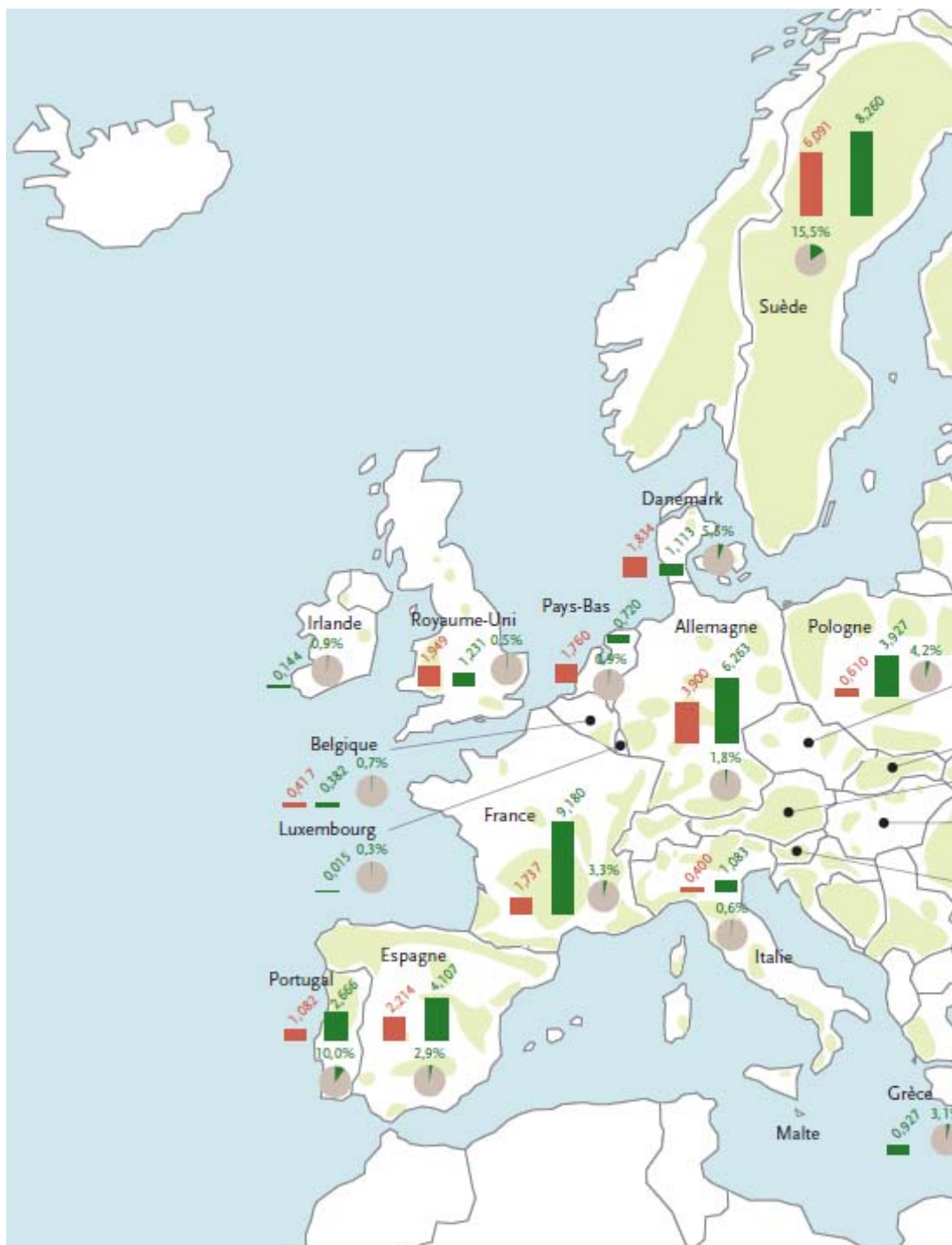
http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/observ/baro169.pdf

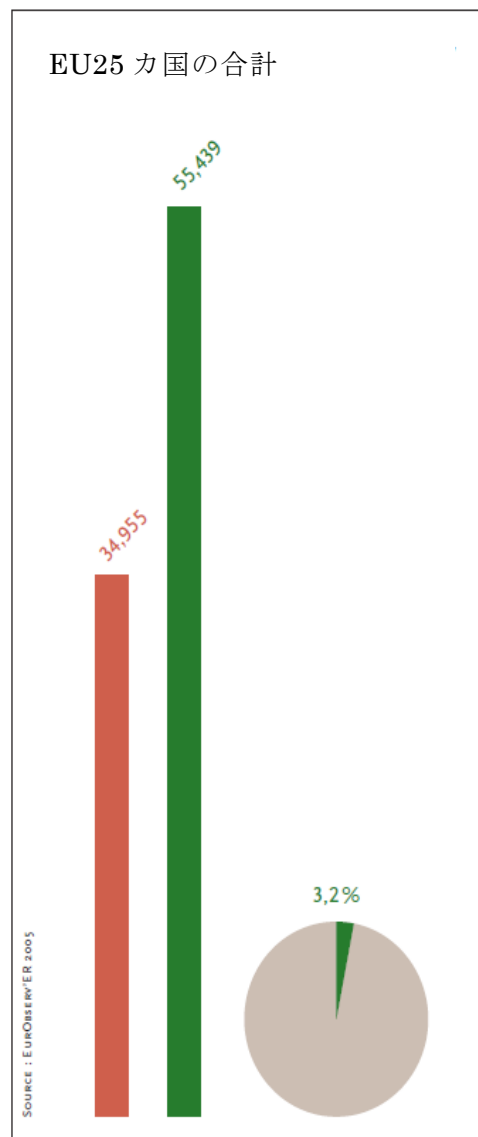
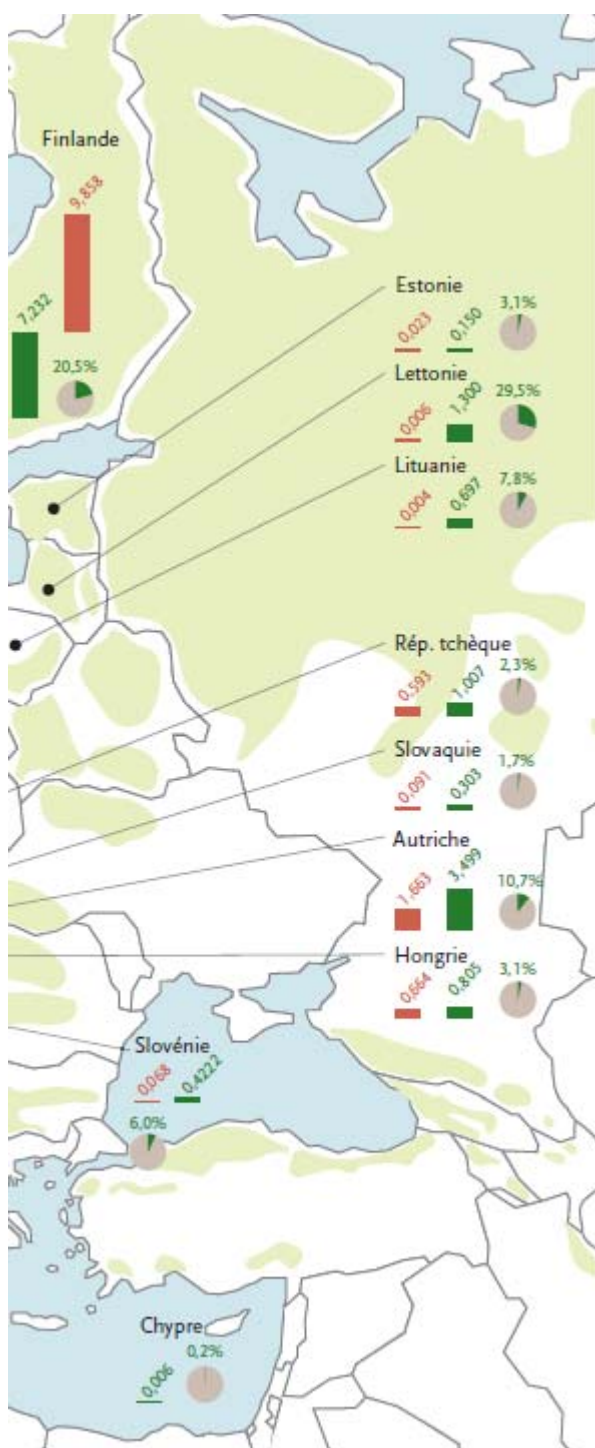
フランスの Observ'ER (Observatoire des énergies renouvelables : 再生可能エネルギー観測所) が作成した刊行物を許可の基に翻訳・掲載した。この刊行物は「EurObserv'ER プロジェクト」の成果であり、その詳細は下記のとおりである。



This barometer was prepared by Observ'ER in the scope of the “EurObserv'ER” Project which groups together Observ'ER, Eurec Agency, Erec, Jozef Stefan Institute, Eufores, Systèmes Solaires with the financial support of the Ademe and DG Tren (“Intelligent Energy-Europe” programme). The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not represent the opinion of the Community. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

ヨーロッパの木質エネルギー概観





■ 木質エネルギー由来の総発電量 (2004 年, TWh) ■ 木質エネルギー由来の一次エネルギー消費量 (2004 年推計, Mtoe) ● 一次エネルギー消費量に占める木質エネルギーの割合 ■ 森林地域
(出典 : EurObserv'ER 2005)

【バイオマス特集】 バイオガス（メタン）

バイオガス・バロメータ 2006 年（EU）

—EU の 2005 年生産量は 5Mtoe に—

石油価格が急騰して値上がりが続けており、その連動で天然ガス価格も高騰している昨今、もはや生産したバイオガスをただ燃焼して大気中に放出しているわけにはいかない。熱、電気および燃料としてのバイオガス開発を奨励する法律を制定する国がどんどん増えてきている。2005 年にはエネルギーに使用するために EU 各国で、20Mtoe 以上と推定される対象物から 5Mtoe 近くのバイオガスが生産された。

バイオガスは、数種類の異なる原料から生成される。ごみ処分場の一般廃棄物の自然メタン化（バイオガスは発生後回収される）により、もしくは発酵槽経由（自然メタン化）で、バイオガスは生じる。あらゆる種類の有機性廃棄物はメタン生産に使用できるが、メタン化の方法やプロセスは使用される廃棄物の種類によって異なってくる。都市下水汚泥や工場排水由来のバイオガスは通常下水処理場の内部で生産される。家庭廃棄物は、固形廃棄物メタン化施設で処理できる。また、農業廃棄物（有機液体肥料、収穫作物から出た廃棄物）は、農場規模の小さな単独バイオガス施設で処理できる。さらに、集中型の混合発酵施設も存在する。主にデンマークで開発されたこれらの混合発酵施設では、異なる種類の廃棄物（主に糞尿と他の有機性廃棄物の混合物）の同時処理が可能である。

バイオガスの利用方法は一般に原料によって異なる。ごみ処分場由来のバイオガスは主に電気の形に変換され、電力系統に連系されている。産業下水処理場では、バイオガスは様々な産業プロセスの中で（大部分は施設内で）熱の形で利用されている。都市下水処理場、小規模農業施設および固形廃棄物メタン化施設由来のバイオガスは熱電併給（CHP）に利用されることが多く、生産された電気の一部は公共配電網へ送電されている。生産された熱はメタン化プロセスのみに使用される。もし、バイオガス生産施設の近くに地域暖房ネットワークが存在すれば、熱のみの形あるいはCHPで生産された熱は施設外で有効に利用することができる。精製後のバイオガスは天然ガスの供給網に再度入れられるか、天然ガスで走る車両の燃料として使用される。

EUの生産量は5Mtoe

表 1 と図 1 は一次エネルギー生産において現在EU各国で利用されているバイオガスの原料別比率を図表化したものである（余剰ガス燃焼は含まない）。現在のところ最も利用されている原料はごみ処分場の廃棄物である（3,172.7ktoe）。続いて下水処理場（932.4ktoe）、その他の原料（854ktoe）となっている。一次エネルギー生産量は2004年から2005年の間に15.9%増加した。この一次エネルギー生産量の増加に大き

く貢献したのは、下水処理場（10.3%増加）やごみ処分場（12.8%増加）からのバイオガスよりもその他の分野（58%増加、特に農業分野）のメタン化によるバイオガスであった。

表1 EUにおける2004～2005年のバイオガスの一次生産量（ktoe）

国名	2004 年				2005 年*			
	埋立地 ガス	下水汚 泥ガス ⁱ	その他 のガス ⁱⁱ	総生 産量	埋立地 ガス	下水汚 泥ガス ⁱ	その他 のガス ⁱⁱ	総生 産量
イギリス	1,326.7	165.0	-	1,491.7	1,617.6	165.0	-	1,782.6
ドイツ	573.2	369.8	351.7	1,294.7	573.2	369.8	651.4	1,594.4
イタリア	297.7	0.3	37.5	335.5	334.1	0.4	42.0	376.5
スペイン	219.1	52.4	23.6	295.1	236.5	56.8	23.6	316.9
フランス	127.0	77.0	3.0	207.0	129.0	77.0	3.0	209.0
オランダ	48.7	48.6	28.9	126.2	48.7	48.6	28.9	126.2
スウェーデン	35.8	69.3	-	105.1	35.8	69.3	-	105.1
デンマーク	13.8	19.8	55.6	89.3	14.3	20.5	57.5	92.3
ベルギー	56.3	9.7	7.8	73.8	56.3	9.7	7.8	73.8
チェコ共和国	18.6	28.7	2.9	50.2	21.5	31.4	2.8	55.8
ポーランド	21.5	23.9	-	45.4	25.1	25.3	0.3	50.7
オーストリア	11.8	19.1	14.5	45.4	11.8	19.1	14.5	45.4
ギリシャ	20.5	15.5	-	36.0	20.5	15.5	-	36.0
アイルランド	19.9	4.8	5.1	29.9	24.9	4.8	5.1	34.8
フィンランド	16.6	9.9	-	26.5	16.6	9.9	-	26.5
ポルトガル	-	-	4.5	4.5	-	-	10.0	10.0
スロベニア	5.8	0.9	-	6.6	6.0	0.7	-	6.8
ルクセンブルク	-	-	5.0	5.0	-	-	6.7	6.7
スロバキア	-	5.7	0.2	5.9	-	5.7	0.2	5.9
ハンガリー	0.7	2.6	0.2	3.5	0.8	2.9	0.2	3.8
EU	2,813.8	922.9	540.5	4,277.2	3,172.7	932.4	854.0	4,959.1

i 都市および産業、ii 分散型農業施設、都市ごみメタン化施設および集中型混合発酵施設

*2005年については推定値。

出典：EurObserv'ER 2006

最終エネルギーの利用量（電力と熱の総生産量）をヨーロッパの異なる多くのエネルギー関係機関により集計することは、特に熱に関しては困難である。生産された熱の大半は国の統計から漏れてしまう。これは、正式な計算方法が定まっていないことと、廃棄物処理プロセスや産業プロセスにおいて施設内で消費される割合が高いことが原因である。これらの理由のため、様々なエネルギー機関からの回答結果では、熱の総生産量は実際よりも低い数値の424ktoe（表2）となったようである。

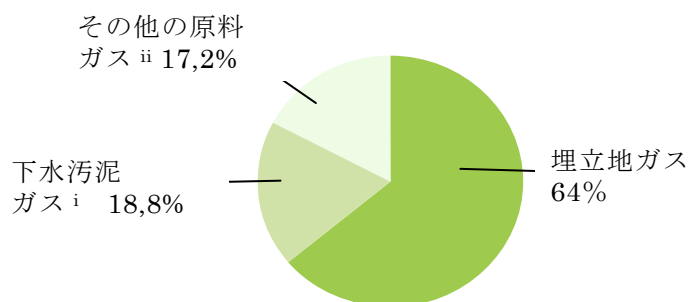


図1 EU 2005年 バイオガスによる一次エネルギー生産の原料別内訳 (%)

i 都市および産業、ii 分散型農業施設、都市ごみメタン化施設および集中型混合発酵施設

出典：EurObserv' ER 2006

表2 EUにおける2004～2005年のバイオガスによる熱総生産量 (ktoe)

国名	2004 年			2005 年*		
	熱プラ ントのみ	CHP プラント	総生産量	熱プラ ントのみ	CHP プラント	総生産量
ドイツ	83.6	-	83.6	83.6	-	83.6
イギリス	66.1	-	66.1	66.1	-	66.1
フランス	49.2	5.8	55.0	49.2	5.8	55.0
ポーランド	4.1	20.0	24.0	4.3	36.7	41.0
イタリア	-	32.8	32.8	-	36.9	36.9
スウェーデン	31.1	-	31.1	31.1	-	31.1
チェコ共和国	10.6	12.5	23.1	10.0	14.1	24.1
デンマーク	3.4	18.7	22.0	3.5	19.3	22.8
オランダ	22.7	-	22.7	22.7	-	22.7
スペイン	14.7	-	14.7	14.7	-	14.7
フィンランド	2.4	5.4	7.8	2.4	5.4	7.8
オーストリア	0.6	7.1	7.7	0.6	7.1	7.7
ベルギー	-	7.2	7.2	-	7.2	7.2
ルクセンブルグ	-	2.5	2.5	-	3.3	3.3
EU	288.4	112.0	400.4	288.2	135.8	424.0

*2005年については推定値。

出典：EurObserv' ER 2006

2005年の概算で14.7TWhであった発電量については集計しやすい（表3）。なぜなら、電力生産量は固定買取制度と再生可能エネルギー証書（green certificate）によっ

てしばしばまとめられ整理されるからである。ごみ処分場由来バイオガスから生産される電力と小規模農業施設由来バイオガスを使用するCHP（主にドイツ）の増加により、2005年の電力は最低でも1.9TWhは増加する見込みである。2004年から2005年の間にCHPプラントから生産された電力は20.9%増加し、現在ではバイオガスによる総発電量の半分（7.3TWh）を占めている。

表3 EUにおける2004～2005年のバイオガスによる発電量（GWh）

国名	2004年			2005年*		
	発電プラントのみ	CHPプラント	総生産量	発電プラントのみ	CHPプラント	総生産量
ドイツ	-	4,414.0	4,414.0	-	5,564.0	5,564.0
イギリス	4,040.0	343.0	4,383.0	4,440.0	343.0	4,783.0
イタリア	964.7	205.6	1,170.3	1,082.4	230.7	1,313.1
スペイン	793.8	30.9	824.7	816.3	63.1	879.4
フランス	395.3	48.7	444.0	411.3	48.7	460.0
オランダ	-	281.0	281.0	-	281.0	281.0
デンマーク	2.0	263.0	265.0	2.0	272.0	274.0
ベルギー	153.7	78.2	231.9	148.2	88.7	236.9
ギリシャ	179.0	0.0	179.0	179.0	0.0	179.0
ポーランド	16.0	139.0	155.0	19.0	156.1	175.1
チェコ共和国	36.9	101.9	138.8	52.3	108.5	160.9
アイルランド	85.0	16.0	101.0	106.0	16.0	122.0
オーストリア	39.8	17.8	57.7	39.8	17.8	57.7
ポルトガル	9.8	4.8	14.6	26.4	8.0	34.4
スロベニア	8.4	21.9	30.3	8.9	23.3	32.2
スウェーデン	32.0	-	32.0	32.0	-	32.0
ルクセンブルク	-	20.3	20.3	-	27.1	27.1
ハンガリー	-	23.0	23.0	-	25.0	25.0
フィンランド	0.5	21.2	21.7	0.5	21.2	21.7
スロバキア	-	2.0	2.0	-	2.0	2.0
EU	6,756.8	6,032.5	12,789.3	7,364.1	7,296.2	14,660.4

*2005年については推定値。

出典：EurObserv'ER 2006

ROCs*がバイオガス生産を支えているイギリス

イギリス貿易産業省（DTI）の2005年公式数値はまだ公表されていないが、イギリスがEUのバイオガス生産国としてのリーダー的地位を保持していることはおそらく間違いないだろう（生産量はObserv'ERの推定で1,782.6ktoe）。この成長の実質的な要因は、ごみ処分場由来バイオガスから生産された電力量が著しく増加したことにある。このごみ処分場由来バイオガスは、2002年にイギリスで施行されたグリーン証書制度により優遇されてきた。この制度においては、毎年発電量に対する再生可能エネルギー由来電力量の割合を順次増やすことになっている（2002～2003年に3%に、2003～2004年に4.3%に、2004～2005年に4.9%に、2005～2006年に5.5%に、そして2026～2027年には15.4%までに）。そのためには、再生可能エネルギーによる電力の供給元が必要であり、バイオガスはこの制度においては最良の代表的再生可能エネルギーである。2004～2005年に発行されたROCsの35.9%をバイオガスが占め、ごみ処分場由来バイオガスは33.6%、下水処理場由来バイオガスは2.3%であった。これは3.9TWhの電力量に相当し、2005～2006年には4.3TWh相当の電力量を目標としなければならない。

バイオガス生産農業施設が2,700ヵ所になったドイツ

今日のドイツでバイオガス由来の一次エネルギー生産が発達したのは、主に熱電併給（CHP）を使用している小規模農業メタン化施設による発電のおかげである。連邦環境省のために再生可能エネルギーの統計値を集めている再生可能エネルギー統計作業部会（AGEE Stat）は、バイオガスが2005年に大幅に（299.7ktoe）増加すると予測している。2004年3月のドイツ連邦議会による新再生可能エネルギー法の可決により、農業バイオガスを含むバイオマスを使用している小規模発電施設のために大変魅力的な買取価格が制定された。この買取価格は、2005年1月1日を起点として毎年1.5%ずつ下がっていく。2006年の買取価格は、設置容量が150 kWあるいはそれ以下の場合11.16c€/kWh、150～500kWの場合9.6c€/kWh、500 kW～5 MWの場合8.64c€/kWh、そして5～20 MWでは8.15c€/kWhである。エネルギー作物や家畜糞尿をどちらか片方もしくは両方使用した場合は、6～4c€/kWhがこの価格に付加され、熱電併給による生産の場合は2c€/kWhが増額される。また、燃料電池、ガスタービン、ORC（Organic Rankine cycle：有機ランキンサイクル）、多種燃料を使える施設（特にカーリーナサイクルやスターリングエンジン）等の革新的技術の導入による発電の場合は2c€/kWh追加される。さらに、その他の奨励策として発電容量70kWe以下のメタン化施設に対して1.5万ユーロの助成金を出すことや、KfW（ドイツ復興金融銀行）グループと低利息のローン契約をすることなどの可能性について検討されている。

この奨励策制度は小規模農業施設導入の急速な発展・拡大につながった。施設数は

* Renewable Obligation Certificates: ROCs（再生可能エネルギー義務証明書）。Green certificate system（グリーン証書制度）とも言われる。

1999年の850から2005年には2,700まで増え、その内600施設は電力系統に連系されている。全施設の発電容量はおよそ665MWeである。

ごみ処分場と廃棄物処理場からのガスで生産された電力の買取価格は、容量が500 kWあるいはそれ以下の場合は7.67c€ /kWh、5 MW以下の場合は6.65c€ /kWhと決められ、この価格は2005年1月1日を起点として毎年1.5%ずつ下がる。2006年では、それぞれ7.44 c€ /kWhと6.45c€ /kWhになる。また、革新的な技術を用いて電力が生産された場合は、2c€ /kWh増額される。

ごみ処分場のバイオガスを開発するイタリア・スペイン

現在イタリアではごみ処分場の廃棄物を主要な原料として利用している。ENEA（イタリア新技術・エネルギー環境庁）によると、2005年に生産されたバイオガス376.5 ktoeのうち、ごみ処分場由来バイオガスは実に334.1ktoeにもなる。2004年では335.5 ktoeのうち297.7ktoeがごみ処分場由来バイオガスであったことから、2005年は大幅に増加していることが数値から見てとれる。このバイオガスは基本的に電気として利用され、2005年の生産量はCHP設備から生産された230.7GWhを含めると1,313.1 GWhであった。

同様に、スペインにおいてバイオガス由来の一次エネルギー生産量が2004～2005年の間で21.8ktoe増加したのは、ごみ処分場由来のバイオガスが同期間中に17.4ktoe増加したことに因っている。IDEA（エネルギー多様化・新エネルギー研究所）によると、2005年のごみ処分場由来のバイオガスはスペインで利用されているバイオガス生産量316.9ktoeの74.6%（236.5ktoe）を占めている。この増加は発電量に大きく寄与し、2005年の発電量は、2004年と比較して54.7GWh増加し、879.4GWhとなった。特に、熱電併給（CHP）施設による発電量の増加は著しく、30.9GWhから63.1GWhと約2倍の増加となった。

新しい買取価格を準備中のフランス

フランスでは、3,250ktoeのバイオガス潜在量があるにもかかわらず（1,000ヵ所と見込まれる農業発酵施設からの1,000ktoe、270ヵ所の固形廃棄物メタン化施設からの1,000ktoe、400ヵ所の食品加工業用下水浄化処理施設からの800ktoe、140ヵ所のごみ処分場からの300ktoe、そして200ヵ所の都市下水処理施設からの150ktoe）、生産部門が異なるためにバイオガスの利用に苦労している。Observatoire de l'Energieによると、2005年のバイオガス生産量は209ktoeであり、2004年と比較して2ktoeの増加で変化がなかった。フランスで利用された大部分のバイオガスはごみ処分場由来（129 ktoe）と都市産業下水処理場由来（77ktoe）であり、その他由来のバイオガスはたった3ktoeであった。この概算値は、Observatoire de l'Energieがエネルギーの形として利用されないバイオガス量を除外しているため、昨年の「バイオガス・バロメーター

2005年」に発表した数値より低くなっている。フランスには発酵設備が、都市下水処理施設に約70、産業下水処理施設（103カ所）に126、廃棄物貯蔵センターに22あり、その他に都市廃棄物メタン化施設が2カ所（アミアンとヴァレンヌ・ジャルシ）、7つの小規模家畜糞尿処理施設がある。バイオガスの熱利用は大部分を近接地域の販路に頼っているが、電気の利用は依然として伸び悩んでいる。これは、産業界の専門家も安すぎると判断している買取価格が原因である。この状況は、より有益な新買取価格の発布が2006年7月に行われると打開されるはずである。フランス経済産業省によって出された主要な提案は以下のとおりである：

- ・ ごみ処分場由来バイオガスとメタン化により生産されたバイオガスに対する共通規約の制定。
- ・ 9c€ / kWh（導入設備容量150kWe以下）から7.5c€ / kWh（設備容量2MWe以上）の範囲の基礎給付金の支給。容量150kWe～2MWeの範囲の金額は比例配分になる。
- ・ 発酵設備（2c€ / kWh）とバイオガスを用いた熱電併給施設（0～3c€ / kWh）に対する給付金の増額。

もしこれらの提案事項が可決されれば、この新しい買取価格はバイオガスを利用したCHP施設の開発を今までより大幅に促進させるはずである。2005年下半期の間では、7カ所の廃棄物埋立処分場に合計容量16.4MWeの導入と農業分野では容量300kWeのバイオガス施設が導入されると発表された。また、現在入札制度は12MWe以上の施設に対してのみ実施されている。2003年12月に始まった入札の受け入れ枠は合計50MWeであったが、昨年選ばれたのはセヌエマルヌ県クレスーイ廃棄物貯蔵施設における容量16MWeのバイオガスプロジェクトのみであった。

バイオガス燃料開発に特化したスウェーデン

スウェーデンではバイオガスを主に下水処理施設（140施設、生産量69.3ktoe）とごみ処分場（60施設、生産量35.8ktoe）から生産している。熱と電力の二つの利用方法だけでなく、17.2ktoe（0.2TWh）に相当する自動車用バイオガス燃料の開発も行っている。さらに、スウェーデンは2006年末に世界最大のバイオガス施設の建設を予定している。この施設は、ヨーテボリ市の下水処理施設で発生したバイオガスを精製し、自動車燃料として使う予定である。この施設の生産能力はバイオガス1,600m³/h（年間生産量5.159ktoe）である。スウェーデンは既にバイオガスを燃料とするバスを779台所有しており、石油とバイオガスもしくは天然ガスの混合燃料を使用した車は4,500台以上にのぼる。また、昨年からこれらの混合燃料で走る列車も登場している。

デンマークの混合メタン発酵

ENSによると、2005年のデンマークにおける主なバイオガス生産は20ヵ所の混合メタン発酵施設と60ヵ所の小規模農業メタン化施設で行われており（57.5ktoe）、その他ではごみ処分場（14.3ktoe）と下水汚泥処理施設（20.5ktoe）でも生産されている。デンマークは、今後数年間で新しい混合メタン発酵施設を9ヵ所建設する計画を立てており、メタン化処理技術の主要な投資国になっている。また、バイオガスを使用した熱電併給生産もデンマークではかなり発達しており、2005年のデンマークにおけるバイオガス発電に占める熱電併給の割合は99.3%（272GWh）であり、熱生産は84.6%（19.3ktoe）であった。さらに、一次エネルギーとしてのバイオガス生産量について見れば、デンマークはイギリス（29.9toe／住民1,000人）、ドイツ（19.3toe／住民1,000人）に次いで第3位になっている。なお、EUの平均は10.9 toe／住民1,000人である（表4）。

表4 2005年*のEU各国ごとのバイオガス一次エネルギー生産量

国名	toe/住民 1,000 人
イギリス	29.9
ドイツ	19.3
デンマーク	17.1
ルクセンブルク	14.7
スウェーデン	11.7
アイルランド	8.6
オランダ	7.7
スペイン	7.7
ベルギー	7.1
イタリア	6.5
オーストリア	5.6
チェコ共和国	5.5
フィンランド	5.1
スロベニア	3.5
フランス	3.5
ギリシャ	3.4
ポーランド	1.3
スロベキア	1.1
ポルトガル	1.0
ハンガリー	0.4
EU	10.9

*推定値。

出典：EurObserv' ER 2006

固形廃棄物のメタン化：未来のための産業

下水汚泥のメタン化は水処理産業により行われてきたが、家庭廃棄物メタン化産業は1990年代初頭頃からで、ごく最近始まったばかりである。ヨーロッパでは、産業・商業界から固形廃棄物のメタン化に対する多種多様な要望が寄せられるようになり、各企業は独自のメタン化プロセスを開発してきた。主なメタン化プロセスには、Valorga、Linde BRV、Dranco、BTA、Kompogasなどがある（表5）。また、固形廃棄物小片が混入した液状廃棄物のメタン化プロセスなどの他のプロセスも市場で認められている。

主要な企業の中でも、2005年にスペインの主要廃棄物収集業企業であるUrbaserグループの子会社になったValorga International社は、その代表格である。現在、12の施設でValorgaプロセスを使用しており、年間104.7万トンの廃棄物をメタン化することが可能である。2006年末には13番目の施設が操業開始予定であり、処理能力2.7万トンを持つSevadecメタン化工場がフランスのカレーに建設される。さらに、Valorga International社は、中国のパートナーと契約を結び、2008年操業開始予定の2施設を中国に建設する予定である。上海に生ごみ22.75万トンとバイオ廃棄物4.1万トンの処理能力を持つ施設を、北京に分別家庭ごみ10.5万トン进行处理する施設を建設することになっている。

表 5 EU の主なバイオガス生産企業

会社名	国名	処理プロセス	ごみの種類	工場数	生産能力 (トン/年)
Linde AG Wies-baden	ドイツ	Linde BRV/KCA	湿潤ごみと乾燥ごみ	24	1,000,000
Kompogas AG	スイス	Kompogas	乾燥ごみ	24	416,000
Organic Waste Systems	ベルギー	Dranco	乾燥ごみ	14	750,000
Schmack Biogas AG	ドイツ	Euco/Coccus	湿潤ごみ	約 100	未公表
Valorga International	フランス	Valorga	乾燥ごみ	12	1,047,000
Biotechnische Abfallverwertung GmbH & Co KG	ドイツ	BTA	湿潤ごみ	27	624,500

出典：EurObserv'ER 2006

Linde AGグループの子会社であるLinde KCA社は、家庭用廃棄物メタン化の分野においてValorga社の最大の競合相手である。Linde KCA社は、種々の湿潤および乾燥有機性廃棄物からメタンを生産するプロセスもいくつか保有している。Linde社は2005年に4つの新工場を操業したことで一躍話題をさらった。それらは、リスボンの4万トンの処理能力がある湿潤バイオ廃棄物施設、イタリアのCamposampieroにある有機液体肥料・下水汚泥・湿潤バイオ廃棄物用の発酵施設、そしてスペイン・ブルゴス

の湿潤家庭廃棄物用発酵施設（4万トン）とSalto del Negro lp発酵施設（7.5万トン）である。その他に、完成すれば廃棄物処理能力が計25.35万トンとなる6施設を、ドイツ（ツィッタウ、Malchin、Kleinbautzen）、フランス（リリー）、英国（スコットランド西方諸島）および中国（北京）に、2006年の完成予定で現在建設中である。他の企業もメタン化市場に大変精力的に取り組んでいる。例えば、ドイツのBTA社は、廃棄物処理能力総計62.45万トンの27の関連施設を世界中に持ち、さらに現在5つの新施設を建設中である。

未だ白書の目標には程遠い

エネルギーへの利用と廃棄物を減らすための手段として、種々の資源からのバイオガス生産を拡大させることは今後とも政策上必要かつ重要である。なぜなら、EurObserv'ERが現在予測している2010年のバイオガス生産量は8.7Mtoeだからである（図2）。この値はバイオガスの大量生産に取り組んでいる国々（特にイギリスとドイツ）や、まだ少量のバイオガスしか利用しておらず大きな潜在力を秘めている国々（フランス、スペイン、イタリアなど）における現在の状況を基に算出した。この算出値に対して欧州委員会の白書が掲げる2010年の目標は15Mtoeであり、現況のままでは目標の達成は程遠いであろう。

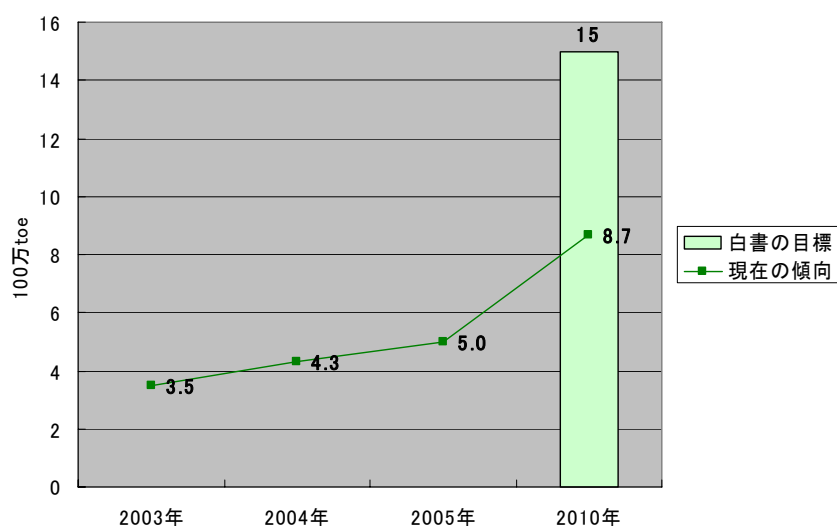


図2 現在の傾向と白書の目標の比較

出典：EurObserv'ER 2006

以上

翻訳：大釜 みどり

出典：BIOGAS BAROMETER: 5 MTOE PRODUCED IN 2005

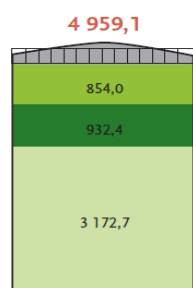
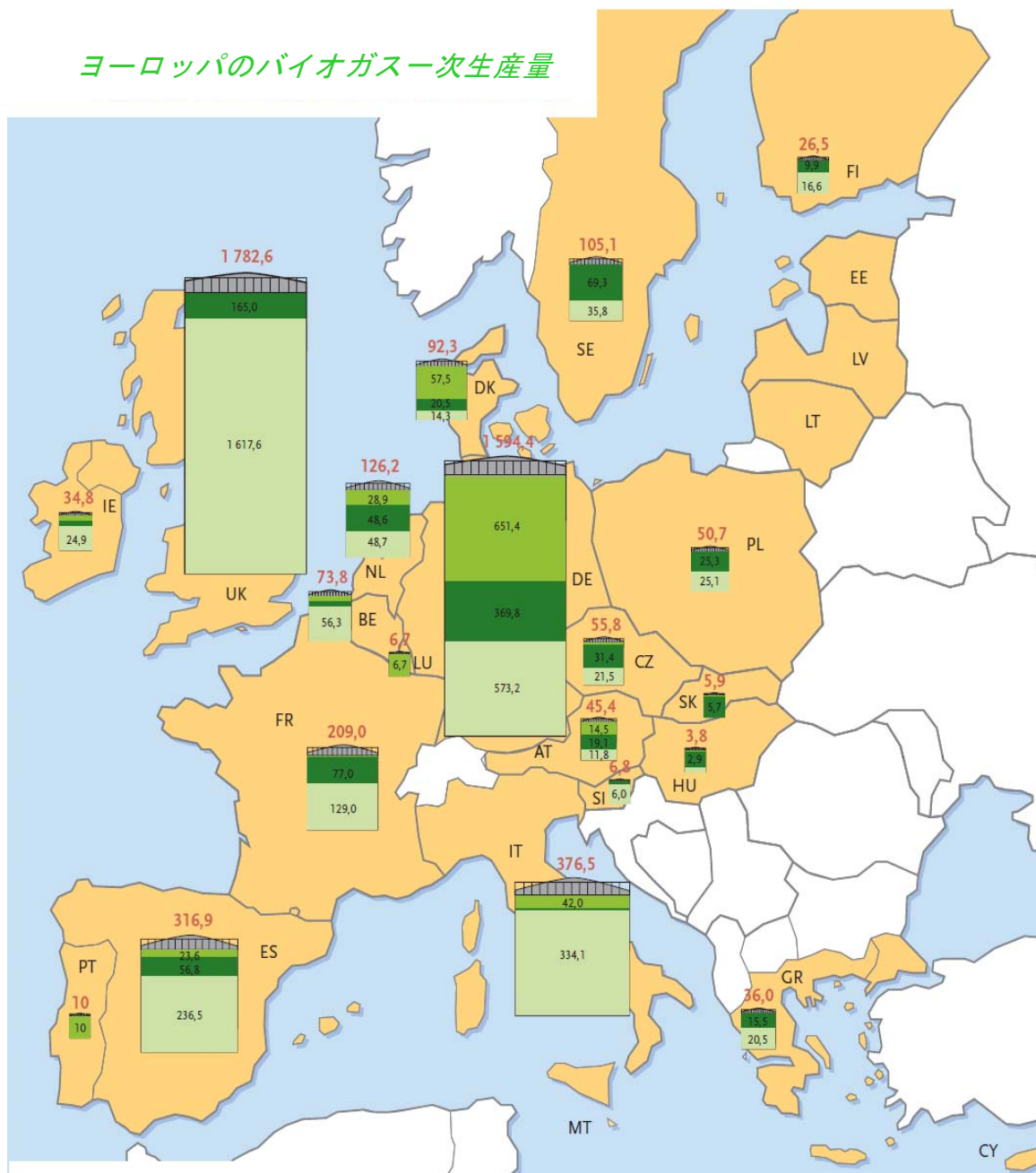
http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/observ/baro173a.pdf

フランスのObserv'ER(Observatoire des énergies renouvelables：再生可能エネルギー観測所)が作成した刊行物を許可の基に翻訳・掲載した。この刊行物は「EurObserv'ERプロジェクト」の成果であり、その詳細は下記のとおりである。

Intelligent Energy **Europe**

This barometer was prepared by Observ'ER in the scope of the “EurObserv'ER” Project which groups together Observ'ER, Eurec Agency, Erec, Jozef Stefan Institute, Eufores, Systemes Solaires with the financial support of the Ademe and DG Tren (“Intelligent Energy-Europe” programme). The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not represent the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

ヨーロッパのバイオガス一次生産量



2005 年 EU 生産量合計 (ktoe)

その他のバイオガス (農業廃棄物等)
下水汚泥ガス

埋立地ガス

出典 : EurObserv' ER 2006

【バイオマス特集】 バイオディーゼル バイオエタノール

バイオ燃料・バロメータ 2006 年 (EU)

－EU の 2005 年生産量は 3.9Mt に－

2005 年に EU で生産されたバイオ燃料は 3.9Mt になり、2004 年と比較して 65.8% 増加した。バイオディーゼルは総生産の 81.5%を占め、ヨーロッパの人々に石油由来のディーゼル燃料と同様に好まれている。バイオエタノールも好調であり、2004 年から 2005 年の間に生産量を 70.5%増加した。

バイオ燃料産業はバイオディーゼルとバイオエタノールの主に二つの部門からなっている。バイオディーゼル(植物油メチルエステル)は菜種あるいはヒマワリ等のような油糧作物から作られる。植物油は、天然ガスの副産物であるメタノールを使つてのエステル化反応により、バイオディーゼルと美容業に使えるグリセリンに変化する。得られたバイオディーゼルは、純正のまま、あるいはディーゼル油と混合して利用される。一方、バイオエタノールは、ビートあるいは小麦、大麦、トウモロコシ等の穀類の糖質を発酵させて製造される。また、果物からも一般にワインアルコールを経由して作られる。バイオエタノールはガソリンに混合して利用されたり、エタノール 50%と石油由来のイソブチレン 50%から ETBE(エチル・ターシャリー・ブチルエーテル)に変換して利用される。その他のバイオ燃料としては、バイオガス、植物油、BTL(biomass to liquid : 液化バイオマス)、バイオ水素等があるが、現時点ではごく僅かしか開発が行われていない。

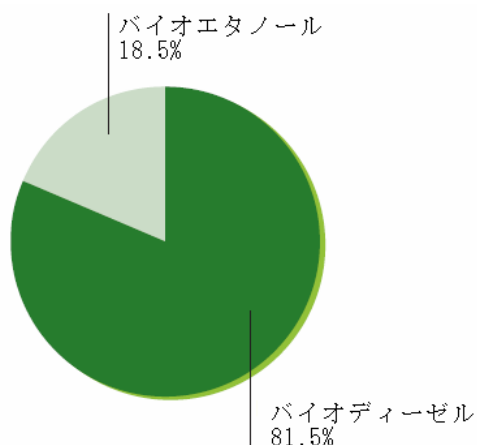


図 1 EU におけるバイオ燃料生産の内訳 (2005 年)

出典 : EurObserv'ER 2006

バイオディーゼル部門

バイオディーゼルは昨年もEUにおける主要なバイオ燃料であり、バイオ燃料生産量の81.5%を占めた(図1)。EBB (European Biodiesel Board : 欧州バイオディーゼル委員会)によると、2005年に318.4万トンのバイオディーゼルがEUで生産され、2004年よりも125.06万トン(+ 64.7%)増加した(表1)。2000年からの平均年間増加率は28.2%と非常な急成長を遂げている(図2)。

持続的な生産拡大の必要性を確かなものにするために、2006年の生産能力は606.9万トンと予測されており、これは2005年の43.5%増に当たる(表2)。

表1 EUのバイオディーゼル生産 (2004年～2005年、推計) 単位: トン

国名	2004 年	2005 年	増減量	増加率
ドイツ	1,035,000	1,669,000	634,000	61.3%
フランス	348,000	492,000	144,000	41.4%
イタリア	320,000	396,000	76,000	23.8%
チェコ	*60,000	133,000	73,000	121.7%
ポーランド	0	100,000	100,000	—
オーストリア	57,000	85,000	28,000	49.1%
スロバキア	15,000	78,000	63,000	420.0%
スペイン	13,000	73,000	60,000	461.5%
デンマーク	*70,000	71,000	1,000	1.4%
英国	9,000	51,000	42,000	466.7%
スロベニア	0	8,000	8,000	—
エストニア	0	7,000	7,000	—
リトアニア	5,000	7,000	2,000	40.0%
ラトビア	0	5,000	5,000	—
ギリシャ	0	3,000	3,000	—
マルタ	0	2,000	2,000	—
ベルギー	0	1,000	1,000	—
スウェーデン	1,400	1,000	－400	－28.6%
キプロス	0	1,000	1,000	—
ポルトガル	0	1,000	1,000	—
EU の合計	1,933,400	3,184,000	1,250,600	64.7%

注記: +/-5%の誤差あり * +/-10%の誤差あり

出典: EBB 2006

ドイツは、2005年もバイオディーゼルの第一生産国になり、2004年よりも63.4万トン(61.3%)増の166.9万トンを製造した。ドイツ一国でEUのバイオディーゼル総生産量の半分以上の52.4%を生産していることになる。ドイツ市場におけるこの華々しい成長は、バイオ燃料がそれが純正であれ混合物であれ税が全額免除になる法律のおかげであると説明できる。しかしながら、ドイツは2006年8月1日より再びバイオディーゼルに税金を導入し、純正なものとしての利用には1リットル当たり0.10€の税金を、精製所における混合用バイオディーゼルには1リットル当たり0.15€の税金を課すことに

なる。政府はこの課税を石油製品の増加が大きくなったからであると説明している。同時に、石油企業にバイオ燃料の割合を5.75%まで引き上げるよう徐々に強制していくと発表した。現在では、石油企業に強制しなくても、その割合を5%まで上げることは可能である。

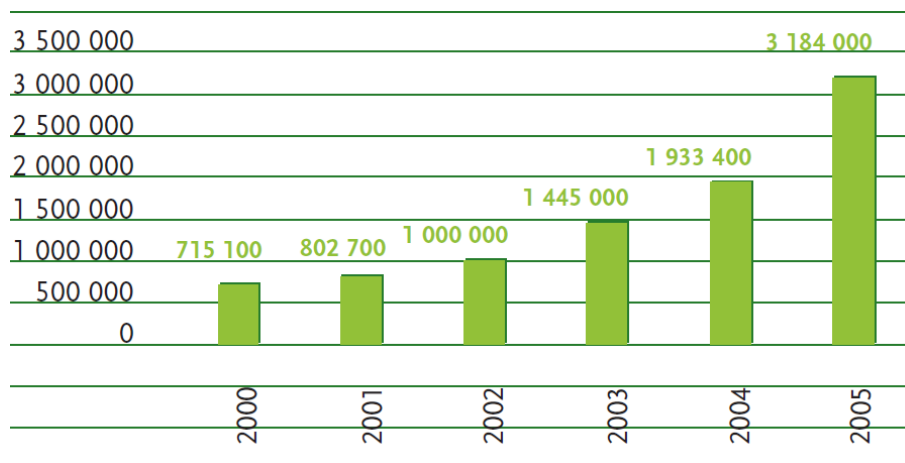


図2 EUのバイオディーゼル生産量（単位：トン）

注記：2004年以降はEU25カ国を含む。バイオディーゼル1トン=0.9toe

出典：EurObserv'ER 2006

フランスの生産量は、ヨーロッパで一番となった2001年から連続的に減少してきたが、2005年にはついに回復し、2004年に比較して41.1%増加し、生産量は49.2万トンであった。フランスは2015年まで行う意欲的なバイオ燃料計画を策定した。2008年までにEU指令の目標に到達し、2010年の混合率を7%に、2015年の混合率を10%する計画である。2008年の目標到達のために、バイオディーゼル133.5万トン(そしてバイオエタノール38万トン)の生産者入札を始めるとEU官報に発表した。さらに、2008年末に2010年の目標に向けて、バイオディーゼル95万トン(そして15万トンのバイオエタノール)の新たな入札を行う予定である。2006年には、バイオ燃料に利する鉱油生産税の減税策が改訂され、バイオディーゼルについては25€/hl(2005年は33€/hl)、ETBEに変換されるバイオエタノールについては33€/hl(2005年は38€/hl)と決められた。

さらに、石油とディーゼル油に課せられる汚染事業総合税(General tax on polluting activities : TGAP)を変更し、2006年は1.75%に設定された。その後、税率は毎年増加され、2007年に3.5%、2008年は5.75%、2009年は6.25%、そして2010年には7%になる。

最後に、イタリアにおける30万トンから20万トンへのバイオディーゼル生産認可量の削減は生産量に影響を及ぼさなかった。イタリアが超過する分を輸出しているためである。イタリアは2005年に生産を7.6万トン増やして、総量では39.6万トン生産した。2005年末にイタリア政府は、2006年の認可量20万トンに対する生産者入札を開始することを決定した。EU新加盟国の中ではポーランドとチェコ共和国がバイ

オディーゼル生産国として台頭し、それぞれの生産量は 10 万トンと 13.3 万トンであった。

表 2 EU のバイオディーゼル生産容量

(2005 年～2006 年) 単位：トン*

国名	2005 年	2006 年
ドイツ	1,903,000	2,681,000
イタリア	827,000	857,000
フランス	532,000	775,000
英国	129,000	445,000
スペイン	100,000	224,000
チェコ	188,000	203,000
ポーランド	100,000	150,000
ポルトガル	6,000	146,000
オーストリア	125,000	134,000
スロバキア	89,000	89,000
ベルギー	55,000	85,000
デンマーク	81,000	81,000
ギリシャ	35,000	75,000
スウェーデン	12,000	52,000
エストニア	10,000	20,000
スロベニア	17,000	17,000
ハンガリー	0	12,000
リトアニア	10,000	10,000
ラトビア	5,000	8,000
マルタ	2,000	3,000
キプロス	2,000	2,000
EU の合計	4,228,000	6,069,000

* 推計。1 施設あたりの年間稼働日数を 330 日として算出。

(2005 年 7 月 1 日および 2006 年 7 月 1 日を基準とする)

出典：EBB 2006

バイオエタノール部門

バイオエタノールはEU内における2番目のバイオ燃料であり、バイオ燃料生産量の 18.5%を占めている。バイオエタノール生産量の集計はバイオディーゼルに比較して正確さに欠けている。二つの生産者団体であるUEPA (European Union of Ethanol Producers：欧州エタノール生産者組合)とEBIO (European Bioethanol Fuel Association：欧州バイオエタノール燃料協会)から発表される数値に差があることに注意しなければならない。時には加盟国政府による値にも差があることがある。さらに、各国レベルでワインアルコールから生産されるバイオエタノールの割合の決め方が集計をさらに難しくしている。

ECは、バイオエタノールに変換されるワインアルコールの欧州市場における売買を域内ワイン管理の枠組の中で行っている。そして、A国で生産されたワインアルコール

は、B国でバイオエタノールに変換され、C国で再び売られることがある。表3にEU諸国におけるバイオエタノールの生産量を示す。この数字にはワインアルコールからのバイオエタノールも含まれている。EUにおけるバイオエタノール生産量は70.5%増加し、72.0927万トンと見積もられる。2000年から2004年までの平均年間増加率12.8%に比べて非常に大きな増加となっているが(図3)、これはECが管理しているワインアルコールからのバイオエタノール生産量が倍になっていることにも因っている。ワインアルコールからのバイオエタノール生産量は2004年から2005年の間108%増加し、2005年の生産量は18.1391万トンであった。

表3 EUのバイオエタノール生産(2004年～2005年) 単位: トン*

国名	2004年	2005年
スペイン	202,354	240,000
スウェーデン	56,529	130,160
ドイツ	20,000	120,000
フランス	80,887	99,780
ポーランド	38,270	68,000
フィンランド	3,768	36,800
ハンガリー	—	11,840
リトアニア	—	6,296
オランダ	11,146	5,971
チェコ	—	1,120
ラトビア	9,800	960
EUの合計	422,754	721,927

*欧州委員会が売買するワインアルコールからのエタノールを含む。

出典: 2004年データはEBIO、2005年データはUEPA

(オランダとフランスのデータは除く)

2005年のETBE生産量はおよそ2百万トン

EFOA (European Fuel Oxygenates Association: 欧州燃料酸化剤協会)はETBE生産者を代表する団体であり、最近EU全体のETBE生産量を推定した。各国の生産量は今年の中頃までは公表されない予定である。いずれにしろ、2005年のEUにおけるETBE生産量は、域内生産あるいは輸入された96.5万トンのエタノールからの変換に相当する194万トンであると推定されている。

国別では、ドイツの総生産量が6倍の12万トンになり、スペインの生産増加も顕著で、24万トンと見積もられる。ハンガリー(生産量1.184万トン)、リトアニア(0.6296万トン)、チェコ共和国(0.112万トン)などの新生産国が出現したこともEU全体のバイオエタノール生産量を増加させることに繋がっている。フランスではこの年だけは大きな増加が期待されている。SNPAA (National Union of Agricultural Alcohol Producers: フランス農業アルコール生産者組合)は、2004年9月1日～2005年8月31日間のキャンペーン

で9.978万トンのバイオエタノール(ビートから6.136万トン、小麦から3.842万トン)の生産を達成した。2003年～2004年のキャンペーン期間の生産量は10.2万トンであった。しかし、産業省から発表された2004年の数字は8.0887万トンと驚くほど低い値となっている(表3)。

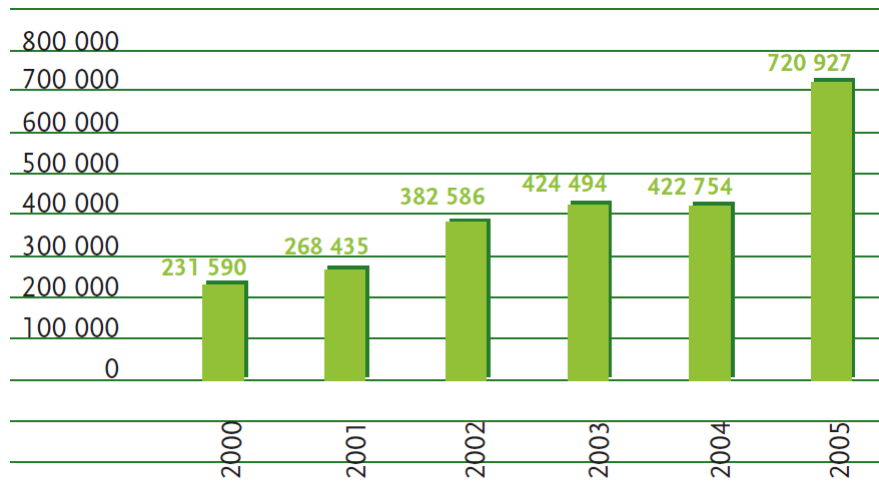


図3 EUのバイオエタノール生産量(単位:トン)

注記: 2004年以降はEU25カ国を含む。バイオエタノール1トン=0.64toe

出典: EurObserv'ER 2006

UEPA* 会長のコメント

バイオ燃料に関するEU指令が採択されてから3年が過ぎ、EUが2005年のバイオ燃料の割合を2%にするという目標にはるかに及ばないことに留意しなければならない。

エタノール燃料の促進は石油ガソリンとの価格差を埋め合わせるための免税策に掛かっている。しかしながら、大部分のEU加盟国では燃料に重い税金が掛けられている。現在、エタノールの価格はガソリンより高いが、エタノールの持つ環境・社会・経済面での利点はガソリンとの価格差よりはるかに価値がある。もし、我々がこの現実と利点の経済的価値を認めなければ、気候変動に対処したり値段の高いエネルギーへの依存を減らすためのいかなる政策も石油の恩恵を受けている今の経済活動と常に対立するだろう。

エタノール生産者は、自分たちで動かせる長期的見通しのある市場を必要としており、単年度予算に基づく2～3年程度の見通しでは健全な市場は実現しない。もし、エタノール燃料がいつまでも財政負担になるなら、真の域内市場を創り出すことも競争に強い産業部門を構築することも困難であろう。エタノール燃料の持つ外部便益を取り込むことが、問題解決の最大の助けになるだろう。ガソリン税額を考慮すると、長期的な目標達成のために我々には永続的で中立な予算制度が必要である。

同様に重要なこととして、安定した貿易の枠組が必須条件である。これにより、発生期にある

産業を持続させ、お互いに利益となる機会を与えることができる。特に、開発途上国にとって重要なことである。エタノール燃料は戦略的な生産品であり、この産業を EU として促進することは経済的にも賢明なことであり、また雇用創出にも繋がっている。米国やブラジルで証明されたように、強い政治的な意志が絶対に必要であり、全ての投資家は EU で最善なものは何かを理解し、手を携えて取り組まなければならない。

* UEPA(European Union of Ethanol Producers : 欧州エタノール生産者組合)は 1959 年にブリュッセルで創設された農業団体組織で、ヨーロッパの大部分の工業用(飲料あるいは燃料用)エチルアルコール生産者を代表している。

バイオディーゼルの生産者

EU 最大のバイオディーゼル生産者はフランス企業グループの Diester Industrie である(表 4)。1993 年に創業した同グループは過去 6 年間 EU 最大の生産力を誇っており、Grand-Couronne(生産能力 26 万トン)、Compiègne(生産能力 8.35 万トン)および Sete(生産能力 20 万トン)に生産工場を保有している。さらに、2007 年末までの間に Le Meriot(生産能力 20 万トン)と Montoir/Saint-Nazaire(生産能力 25 万トン)に新工場を建設の予定である。また、Diester Industrie は Boussens の Cognis France 工場(生産能力 3.3 万トン)で生産される RME(植物油メチルエステル)も保有しており、2008 年末までには RME 生産能力を 96 万トンにする計画を立てている。

EU で 2 番目の生産者はアメリカのグループ ADM (Archer Daniels Midland Company)である。同グループの EU における 2005 年の生産能力は 27 万トンとなるが、2006 年末にドイツの Mainz に生産能力 27.5 万トンの新工場を操業する予定にしている。

その他の生産者としては、生産能力は約 18 万トンのドイツ企業 MUW (Mitteldeutsche UmesterungsWerke)と生産能力は 15 万トンのイタリア企業 Fox Petroli がある。

表 4 EU の主なバイオディーゼル生産者 (2005 年)

企業名	国名	生産能力 (トン) **
Diester Industrie	フランス	500,500
ADM	米国	420,000
Novaol	イタリア	250,000
MUW*	ドイツ	180,000
Fox Pretroli	イタリア	150,000
Campa Biodiesel	ドイツ	120,000
Bio-Olwerk Magdeburg	ドイツ	100,000
EOP Biodiesel	ドイツ	325,000

*Mitteldeutsche UmesterungsWerke **数字は概算である。

出典 : EurObserv'ER 2006

バイオエタノールの生産者

バイオエタノール生産は砂糖・アルコール生産工業における専門的技術の延長なので、バイオエタノールの主要な生産者が砂糖・アルコール生産工業関係者の中に見られることは当然である(表 5)。スペインのグループである Abengoa は約 34.58 万トンの生産能力を持ち、この分野の代表格である。Abengoa の大規模工場はスペインにあり、それは Teixero の Bioetanol Galicia 工場(生産能力 17.6 万トン)と Carthagena 近くの Ecocarburantes Espanoles 工場(生産能力 15 万トン)である。さらに、生産能力 15.86 万トンの Salamanca 新工場が 2006 年の工場リストと総生産能力に追加されるはずである。

その上、Abengoa はフランスのバイオ燃料開発計画のための新工場建設を申請している。もしこの提案が認められると、この新工場はトウモロコシを原料とする生産能力 18 万トンのバイオエタノール工場となる。

その他の EU における主要な生産者としては、合わせて 45 万トン以上の生産能力を持つドイツ企業の Sauter(生産能力 24.5 万トン)と Sudzucker(生産能力 20.5 万トン)が挙げられる。

Champagne・Ardenne 地方のビート栽培組合を一員としている Cristal Union グループは、フランスで一番の生産能力 9.5 万トンを持っている。総生産能力は 120.404 万トンと見積もられる。

表 5 EU の燃料エタノール生産者と生産能力

企業名	国名	生産能力 (トン) *
Abengoa	スペイン	345,800
Sauter	ドイツ	245,000
Südzucker	ドイツ	205,000
Cristal Union	フランス	95,000
Sekab	スウェーデン	79,300
Brasco	ポルトガル	79,300
Tereos	フランス	39,650
Cargill	ポルトガル	39,650
Agroetanol	スウェーデン	39,650
Kraul & Wilkening u. Stelling	ドイツ	23,790
Saint Louis Sucre	フランス	11,900
合計		1,204,040

*推計

出典：ABENGOA 2006

2010 年における生産能力は？

EU においてバイオ燃料の重要性がますます大きくなっていることは疑いもないことである。免税政策が、ドイツとスペイン(全額免除、年毎に改訂できる)、スウェーデ

ン(全額免除)およびフランスと英国(一部免除)に施行されており、ポーランド(全額免除)では間もなく評決されるはずである。さらに、バイオディーゼルとバイオエタノールの両部門における生産潜在能力は活用されていない部分が多く、短期間に急速に発展する余地が残されている。バイオ燃料開発は、このところ長年低迷していた農業分野に新しい販路と雇用機会を提供できるので、農業大国ほど有利になるであろう。この利点は、バイオ燃料に課せられる税率が石油燃料より安いために起こる節税効果損失を一部補填している。フランスの鉱油生産税のような燃料に課せられる税金は加盟国の予算においてかなり大きな要素であり、ヨーロッパにおける義務を遂行するために必要な投資を国によっては遅らせる可能性も出てくる。この理由のために、2010年までに運輸部門におけるバイオ燃料の割合を 5.75%にするというバイオ燃料に関する EU 指令にかなり多くの加盟国が到達できないであろう。EC の共同研究センター(Joint Research Centre of the European Commission)によると、この目標は 18.2Mtoe の生産量に相当し、白書の目標値 18Mtoe とほぼ同じである。バイオディーゼルとバイオエタノールの両部門における現在の開発状況を考慮して、EurObserv'ER は 2010 年の生産量を 9.9Mtoe と見積もった(図 4)。この数値は、全ての EU 加盟国がより積極的な免税政策と生産認可を定めるなら、上方修正が可能である。さらに、EC は、加盟各国の期待値と必要量を満足させるような指針をより明確に制定するためにバイオ燃料に関する EU 指令改訂の可能性を検討している。新しい生産工場建設には少なくとも 1 年半は時間が必要なので、決断は早急に成されなければならないであろう。

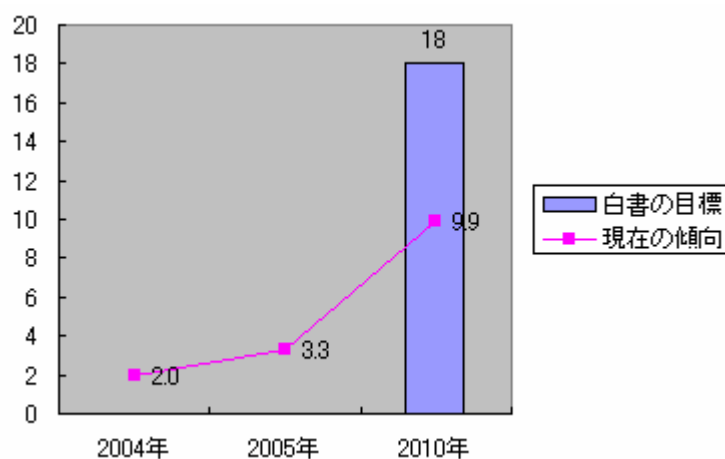


図 4 現在の傾向と白書の目標の比較 (単位: Mtoe)

出典: EurObserv'ER 2006

以上

翻訳: NEDO 情報・システム部

出典：BIOFUELS BAROMETER：3.9 MILLION TONS PRODUCED IN 2005

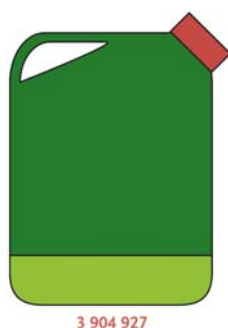
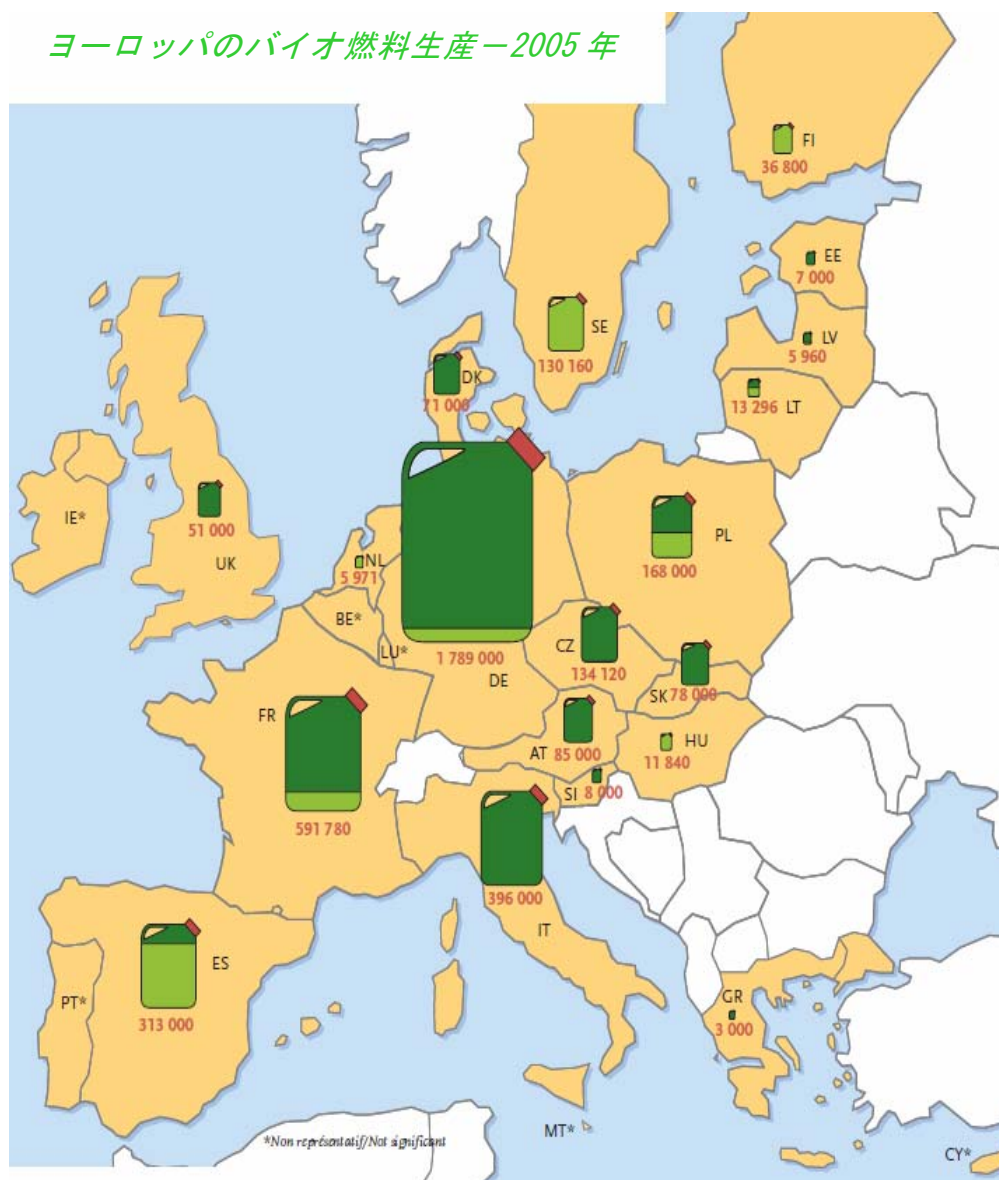
http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/observ/baro173b.pdf

フランスの Observ'ER (Observatoire des énergies renouvelables：再生可能エネルギー観測所) が作成した刊行物を許可の基に翻訳・掲載した。この刊行物は「EurObserv'ER プロジェクト」の成果であり、その詳細は下記のとおりである。



This barometer was prepared by Observ'ER in the scope of the “EurObserv'ER” Project which groups together Observ'ER, Eurec Agency, Erec, Jozef Stefan Institute, Eufores, Systèmes Solaires with the financial support of the Ademe and DG Tren (“Intelligent Energy-Europe” programme). The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not represent the opinion of the Community. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

ヨーロッパのバイオ燃料生産－2005 年



バイオディーゼル

エタノール

2005 年の EU の生産量合計 (トン)

出典 : EurObserv'ER 2006

【バイオマス特集】
木質バイオマス
バイオエタノール
バイオディーゼル

カナダ政府のバイオマスへの対応

カナダでは、近年、鉱物及びエネルギー技術センター・オタワ（CETC-Ottawa）¹がバイオマス利用関連の研究開発に力を入れている。同センターにおける最新の取組活動状況を中心に、カナダにおけるバイオマスの利用状況を紹介する。

1. バイオマスの燃焼利用

バイオマスの燃焼利用は、用いるシステムや燃料の価格、バイオマス入手量などの条件で、経済的に引き合うか否かが決まる。天然資源省は、プリンスエドワード・アイランド州の養豚農家において、のこぎり屑 130 トンの燃焼により、加温時期だけで年 8,400 カナダドル節約した（約 36,000 トンの重油に相当）として、同技術の普及に期待を寄せている。同省は、再生可能エネルギー展開イニシアティブ（REDI）²において、承認されたバイオマス燃焼設備の購入と設置費について、8,000 カナダドルを限度として総額の 15%を企業に提供している。

CETC-Ottawa 内クリーン発電グループの「バイオマスと再生可能」プロジェクトでは、50 人以上の研究者・エンジニアが、燃焼技術に関して世界の研究グループと協力し研究開発を行っている。研究室には毎時 200kg のバイオマス原料を燃焼できるパイロットスケール装置など最新設備が備わっており、排出ガス中の二酸化炭素、一酸化炭素、酸化窒素その他の物質含量を連続的に分析できるほか、ガス中のダイオキシン、塩酸、重金属などの含量も測定できる。その研究目的は、新バイオマス燃焼技術の開発、既存燃焼技術の改良、排出物の減少効果増大を目的としたシステムの最適化、安全かつ信頼できる操作を保証する技術的支援などとなっている。

2. バイオマスのエタノール生産

バイオマスを原料として生産されたエタノールは、自動車用ガソリンに混合されて利用されており、近年、温室効果ガス排出量の減少やガソリン価格の高騰から、カナダでも関心が高まってきている。

CETC-Ottawa における「バイオマスエネルギー及びシステム技術」プログラムでは、木材チップや鋸屑などの林業残渣、麦わらや多年生植物などの農業原料、地方自治体のごみに焦点を当てており、これらを用いるとエタノール混合ガソリン E10³を 14

¹ CETC (the Canada Centre for Mineral and Energy Technology) : カナダ連邦政府天然資源省のエネルギー関連技術開発とその展開を担当する部門。テーマ別に CETC-Ottawa (オンタリオ州)、CETC-Devon (アルバータ州)、CETC-Varennes (ケベック州) の 3 カ所で活動している。

² Renewable Energy Deployment Initiative

³ 穀類から得られるエタノール 10% 混合ガソリン。既にカナダでも全国 1,000 以上のガソリンスタンド

億リットル以上生産できるリグノセルロースが入手可能であるという。これは、政府が掲げている目標（全ガソリンの35%をE10にする）を達成できる量に相当する。

麦わらを原料としたエタノール生産は、2004年アイオジェン社⁴が小麦わらを遺伝子組換え微生物を使ってエタノールに変換するため、生産能力年間400万リットルの前商業化設備を使い、試験生産を開始した。生産されたエタノールは現在、政府公用車に使用されている。同社の発表では、近い将来、年間1億7,000万リットルのエタノールを生産する予定で、そのためには1日1,500トンの麦わらを処理するという。同社ではバイオマス・セルロースを醗酵可能な糖に変える酵素、セルラーゼの効率改善に力を入れている。

バイオマス原料からのアルコール生産には、セルロースとヘミセルロース成分を糖に変換されやすいよう前処理；糖のエタノールへの発酵生産；エタノールの回収、の3段階が必要であり、各段階において技術面・経済面における数々の障壁が存在している。近年、下表のとおり大学・企業においてこれらの障壁を克服する革新的システムが開発されつつある。

表1 大学、企業における取り組み例

機関名	取り組み
ブリティッシュ・コロンビア大学	針葉樹（軟材）の蒸気利用における前処理法を発表、セルロース収率や分解性の向上のためプロセスの改良研究を続けている
シンテック・バイオフュエル社	バイオマスのガス化と触媒によるエタノールへの転換を検討
ヴァパーマ社	エタノール生産工程における水-エタノール混合物の気相分離用ホローファイバー膜の改良（分離コストの削減を目的）
エナーケム・テクノロジーズ社	エタノール生産過程においてバイオマス中のリグニン分解により高付加価値の燃料添加物や化学品を同時生産する方法を検討

3. バイオディーゼルへの利用

カノーラ（菜種）、コーンその他の農作物の種子油、調理後のこれらの廃棄油からは、クリーンな燃焼をするバイオディーゼル油が得られる。しかし熱分解で得られた油をそのまま熱源や発電に利用すると、粘度が高く発火し難い上、酸度も高いので、種々の前処理が必要である。

で販売されている。

⁴ Iogen Corporation、オタワ市

CETC-Ottawa の研究者たちは、BDM⁵ ProcessTM という方法でグレード 2 相当の性質を持った安定なバイオ油とディーゼル油の混合物を得ることに成功している。これはグレード 2 ディーゼル油中で、CETC-Ottawa の開発した界面活性剤を使用してエマルジョンとして混合する方法で、得られた混合物は通常のディーゼル油同様、ボイラー、発電機などに利用できる。既にダイナモティブ・テクノロジーズ社⁶では、農業廃物からバイオオイル、「DynaPower」を生産している。

以上

参考文献

Renewable Energy, Energy Research and Development, CANMET

<http://www.nrcan.gc.ca/es/etb/cetc/cetc01/htmldocs>

Jan.19, 2006, Apr.24, 2006, May.24, 2006

<http://www2.nrcan.gc.ca/es/erb/prb/english>

Canadian Biomass Innovation Network, CANMET Energy Technology

Centre-Ottawa (www.canren.gc.ca)

Michio Ikura et al., Biomass and Bioengineering Vol.24, page 221-232 (2003)

各社ホームページ

⁵ Bio-Oil Diesel Mixture

⁶ Dynamotive Technologies Corporation ブリティッシュ・コロンビア州バンクーバー

【バイオマステ集】 バイオディーゼル

着々と進行する「バイオディーゼル生産・利用国家計画」(ブラジル)

米国の穀物メジャーADM社（Archer Daniels Midland）は2006年7月27日、マト・グロッソ州ロンドノポリス市にある自社の大豆生産拠点で、大豆油を利用したバイオディーゼル工場を建設することを発表した。年間生産能力18万トン、2007年上半期の稼動開始を予定しているこの工場は、同社にとって、ブラジルでは最初のバイオディーゼル工場となる。

ブラジルでは植物性油を原料としたバイオディーゼルの通常のディーゼル油に2%混合することが2005年に認められているが、2008年には最低2%混合を義務化、そして2013年には義務的な最低混合割合を5%へ引き上げる計画だ。

なお政府によれば、2008年に混合が義務化されればバイオディーゼルの需要量は年間10億リットル、2013年以降は24億リットルに拡大すると予想されている。なお、2006年5月時点で7つのバイオディーゼル工場が稼動しているが、生産能力は既に年産9億1,000万リットルと、需要を十分賄える規模となりつつある。

政府はバイオディーゼルの普及を図るため、2004年12月に「バイオディーゼル生産・利用国家計画」を正式にスタートさせた。ブラジルでは同様の取り組みとして、1975年に「アルコール計画」を実施したことがある。「アルコール計画」は、石油ショックという経済的な背景を契機として、エタノール燃料の普及を図るために導入された国家プロジェクトであった。

今回の「バイオディーゼル生産・利用国家計画」も、原油高という類似した状況から生まれたものである。しかし本計画は、再生可能エネルギーの利用促進、及び北部・北東部に存在する貧しい小規模家族農家の支援という、環境保護と社会福祉をも意図したプロジェクトとなっている。

バイオディーゼルの価格は通常のディーゼル油よりも一般的に高いが、政府は油脂原料の調達に際して生産地域や生産農家の規模などの条件により通常のディーゼル油に課せられる連邦税（PIS/Cofins、0.218 レアル/リットル）を31%～100%減免する制度を設け、バイオディーゼルの奨励と同時に地域振興も図る考えだ。なお同制度では、北部・北東部の半乾燥地帯で小規模家族農家から油脂原料を一定量購入する場合に、最も大きい減免を得られる仕組みとなっている。

また農業開発省では、油脂原料の一定割合を小規模家族農家から購入するバイオデ

ィーゼル生産者に対して、「社会燃料証明 (Selo Combustivel Social)」を発行している。この証明を得た業者は、税的に優遇されるだけでなく、国家社会経済開発銀行 (BNDES) による好条件での融資を受けやすいなどのメリットがある。

現在のところバイオィーゼルは任意で市場に流通しているが、政府はさらなる普及を図るために、国家石油・天然ガス・バイオ燃料監督庁 (ANP) によるバイオィーゼルの入札制度を設けた。第 1 回入札 (2005 年 11 月実施) では 7,000 万リットルが平均 1.90 レアル/リットル¹で、第 2 回入札 (2006 年 3 月実施) では 1 億 7,000 万リットルが平均 1.86 レアル/リットル¹で、それぞれ入札された。

なお、これらのバイオィーゼルは、ペトロブラスなどの燃料精製業者が利用し、市場へと流通した。入札制度は 2008 年の混合義務化以降は廃止され、エタノールと同様に、バイオィーゼルも生産者と精製・流通業者による直接取引へ移行される予定だ。

バイオィーゼルの原料としては、生産規模の大きい大豆油が現在最も経済的であるが、トウゴマやヤシ油など、北部・北東部で小規模に生産される植物原料も注目されている。これらは含油率が高く、生産規模の問題が解決されれば中長期的に有望な原料作物になると目されている。また Embrapa ではピニャン・マンソ (正式名称『*Jatropha Curcas*』) と呼ばれる、含油率が高く半乾燥地帯でも生育しやすい油脂植物の商業栽培の可能性が模索されるなど、新たなバイオィーゼル原料の研究が進められている。

以上

(参考文献)

鉱山動力省 (MME) : <http://www.mme.gov.br/>

国家石油・天然ガス・バイオ燃料監督庁 (ANP) : <http://www.anp.gov.br/>

アーチャー・ダニエルズ・ミッドランド社 : <http://www.admworld.com/>

ピニャン・マンソの情報ページ : <http://www.pinhaomanso.com.br/>

農業開発省 : <http://www.mda.gov.br/>

¹ 連邦税を含み、州税 (ICMS) を除いた価格。

¹ レアルは約 53 円 (2006 年 8 月段階)。

【バイオマス特集】セルロース性エタノール

米国エネルギー省は新しい生物エネルギーセンターに 2 億 5000 万ドルを投資

－ バイオ燃料開発加速のための基礎ゲノミクス研究 －

米国エネルギー省(DOE)長官は、セルロース・エタノールおよび他のバイオ燃料開発の基礎研究を加速するための、2 つの新しいバイオエネルギー研究センターを設立し運営するために、DOE が 2 億 5000 万ドルを提供することを発表した。

「これは、輸送燃料の 30 パーセントを 2030 年までにバイオ燃料に置き換えるという目標に向けた重要なステップである。2005 年エネルギー法(EPAAct)は、バイオ燃料技術を改善し、生産コストを削減するための新しいプログラムの生成を求めている。

これらのセンターのミッションは、バイオ燃料を化石燃料に対してコスト効率の良い代替エネルギー源にするために、基礎科学でのブレークスルーを導く研究を加速することである」と DOE 長官は述べた。

40 億ガロンのエタノールが、今年生産され、主としてトウモロコシから作られている。EPAAct は、2012 年までに、1 年あたりに少なくとも 75 億ガロンの再生可能燃料を米国の燃料供給へ混ぜ合わせることを求めている。これらの目標を達成するために、将来のバイオ燃料生産は、農業残滓、草や他の食用に適さない植物のようなセルロース系材料を含む、より多様な供給材料の使用を求める。

大学、国立研究所、非営利組織および民間企業は、このセンターを設立し運営する資金提供競争の有資格者である。科学専門家による評価に基づいた結果は来年の夏に発表される。センターは 2008 年に活動を開始することが予定され、2009 年までに完全に運営可能となる予定である。

センターのミッションは、太陽光からエネルギーを生産するために自然自身の強力なメカニズムを利用する目標と共に、微生物や植物のシステム生物研究を実施することである。主要な活動の中心は、ガソリンの代りのエタノールへ、植物性繊維(すなわちセルロース)のより効率的な変換生物過程を再設計する方法の理解にある。

再生可能エネルギーのコスト効率の良い生産に向けた突破口となるシステム生物学の基礎を築くための、バイオエネルギー研究センターイニシアティブの発表は、DOE 科学局による 6 年間の取り組みの立ち上げを示すものである。

DOE 科学局は、「セルロース・エタノールへの生物学的障害の解決」と題した、DOE エネルギー効率と再生可能エネルギー局との共同バイオ燃料研究の基本方針を 7 月前半に明らかにした(**Breaking the Biological Barriers to Cellulosic Ethanol: A Joint Research Agenda**, <http://www.doegenomestolife.org/biofuels/b2bworkshop.shtml>)。報告書はセルロース・エタノール研究の詳細なロードマップを提供し、科学的ブレークスルーが必要である重要な障害と領域を識別している。

この資金提供機会の提案締め切りは 2007 年 2 月 1 日である。DOE 科学局は、各々のセンター設立のために最初の年に 2500 万ドルを提供し、各センターの運営を支援するために次の 4 年間は 1 年当たり最大 2500 万ドルを提供する。センター当たりの資金提供総額は 1 億 2500 万ドル以内である。資金提供機会およびセンターの目的に関する詳細は、下記で得られる：<http://www.doegenomestolife.org/centers>。

DOE は、再生可能エネルギーを生産し、環境を浄化し、大気中のカーボン进行管理するために、微生物の強力な多様な能力を開発する目的と共に、2000 年に微生物および微生物群についての研究を開拓することを支援し始めた。

この研究は科学局の GTL プログラムのゲノミクスにより支援されている。1986 年のヒトゲノム計画を立ち上げて以来、DOE は現代のバイオテクノロジーを推進する際に大きな役割を果たしてきた。また、DOE のエネルギー生産用微生物に関する最近の研究は、これらの進歩に基礎を置いている。

風力を含む再生可能エネルギー生産税控除に加えて、エネルギー法におけるブッシュ大統領の先進エネルギーイニシアティブは、市場へより多くの安価な再生可能エネルギーを提供するために政府の研究開発投資を大きく増加している。先進エネルギーイニシアティブは、DOE の風力研究開発に 13 パーセント増加の合計 4400 万ドルを提案している。

以上

(出典：<http://www.energy.gov/news/3872.htm>)

【個別特集】 **NEDO 海外事務所報告**

欧州連合（EU）の第7次フレームワーク計画について
－(1)イノベーション編－

NEDO 技術開発機構 パリ事務所
深澤和則

欧州連合(EU)の研究開発支援制度である第7次フレームワーク計画（FP7）（2007～2013年）が2006年7月24日の競争担当閣僚理事会で審議され内容が実質的に決まった⁽¹⁾。

FP7は2000年リスボンの欧州閣僚理事会でのLisbon 2000宣言「知識ベースの欧州経済社会の構築」の実現に向けての牽引役として、また欧州域内の研究開発政策と体制の統合を目指す欧州研究エリア(ERA)構想⁽²⁾の重要な役割を果たす。

この後、秋の欧州議会（第2読会）を経て承認され、2007年初頭には第1回のFP7のプロジェクト公募が始まる予定である。

FP7修正案（まだ確定していないので修正案と呼ぶ）によれば、2005年4月に欧州委員会(EC)が要求したFP7予算原案の758億18百万ユーロ（約10兆6145億円）に対して、今回の修正予算は532億72百万ユーロ（約7兆4580億円）となり原案比で70%となった。予算原案は「2010年までにEUのGDPの3%を研究投資する目標」のBarcelona 2002の欧州閣僚理事会宣言に沿った要求であったが、満額には至らなかった。

また、現在の第6次フレームワーク計画(FP6)（2002～2006年）予算の191億13百万ユーロ（約2兆6758億円）に対して、2.8倍の予算となり、年間予算で比べると2.0倍となる。

ここでは、このFP7を現行のFP6と対比させながら以下の特徴：

- －競争前技術開発への支援が中心のFPに基礎研究「アイデア」が加わる
 - －市場化技術開発への支援が強化され、EUの市場化支援プログラムのユーレカ計画（EUREKA）との連携が緊密になる
 - －テクノロジー・プラットフォーム（TP）が「戦略的研究アジェンダ」を策定してプロジェクト推進に大きな役割を担う
 - －官民の研究開発資源の集積を図るジョイント・テクノロジー・イニシアティブ(JTI)が導入される。特に民間資金の拠出が期待される
 - －研究開発優先テーマの予算は年間予算ベースでFP6予算の1.9倍となる
 - －研究開発優先テーマはFP6とほぼ同じだが、「安全」が加わる
- を中心にイノベーション編と予算編に分けて紹介する。

1. FP7に基礎研究が加わる

これまでの棲み分けでは、FPは競争前技術開発に対する支援が中心であり、基礎研究への支援はEU各メンバー国が個別に自国の研究政策に基づいて行っている。これからはFP7においても基礎研究を支援することになる⁽³⁾。

FP7の基礎研究支援の目的は、

- ・科学と技術が密接に結びついた新しい科学分野の研究レベルの強化を図り、もって科学と技術革新の連携を強化する
- ・EUレベルでの競争を通じた助成メカニズムの創設により、最も優れた才能やアイデアを発掘し、欧州の新しい知識の創出の先端にたつ研究（フロンティア・リサーチ）のレベルを引き上げる
- ・メンバー国別の研究構造から欧州研究エリア（ERA）に向う動きに対しての触媒的作用をもたらす。さらにメンバー国の研究開発能力の改善や研究機関組織の戦略修正にも寄与する

としている。

具体的には、科学分野（人文社会科学も含まれる）や科学技術におけるフロンティア・リサーチを対象として、欧州のトップレベルの科学者、技術者、学者から構成される欧州リサーチ・カウンシル（ERC）の管轄のもとで、プロジェクト公募によりプロジェクトが選定され助成が行なわれる。

2. FP7は市場化技術へ領域を広げる

一方、市場化技術開発への支援については、1985年に始まったユーレカ計画（EUREKA）がある。取り扱う技術はFPが競争前技術を主体としているのに対して、ユーレカ計画では市場化技術が中心である。重要市場分野に対してはユーレカ・クラスターと呼ばれる組織が設けられており、プロジェクトの公募、プロジェクト管理、メンバー間の調整などを行っている。

ハイレベルグループ（メンバー国のユーレカ担当省庁の代表で構成）はプロジェクト採択を行い、合格プロジェクトにはユーレカラベルを認定する。認定プロジェクトは、プロジェクトメンバーの所属国（現在36カ国、EU25カ国＋ノルウェー、スイス、ロシアなどが参加）から助成を受ける。メンバー国からの助成はプロジェクト総経費の30～50%で、残りはプロジェクトメンバーが拠出する。

表1はユーレカ計画の2004年までに完了したプロジェクトの予算（政府と民間の資金を合わせたもの）と、2004年継続中のプロジェクト予算と数を示したもので、クラスターが取り扱うクラスター・プロジェクトと一般プロジェクトを区別している。クラスターには大型プロジェクトが多い。

メンバー国のプロジェクト参加状況を継続プロジェクトの資金でみると、全体資金の33%はフランス、14%はドイツ、オランダ、8%はイタリアの支出資金である。これらの上位国に比べて英国はわずか2%とユーレカに積極的とはいえない。

表1 ユーレカ計画のプロジェクト予算とプロジェクト数（出典4）

	1985～2004 年 完了プロジェクト 総予算	2004 年	
		継続プロジェクト 予算	プロジェクト数
クラスター・プロジェクト	88 億ユーロ	34 億ユーロ	130
一般プロジェクト	95 億ユーロ	18.8 億ユーロ	600 以上

図1 は市場別のユーレカ計画のプロジェクト予算を示したもの。電子情報分野が50%を占め、バイオテクノロジー10%、先端材料 9%と続く。クラスターは電子情報分野に集中しており、次がバイオテクノロジー、及びエネルギーのセクターに設けられている。

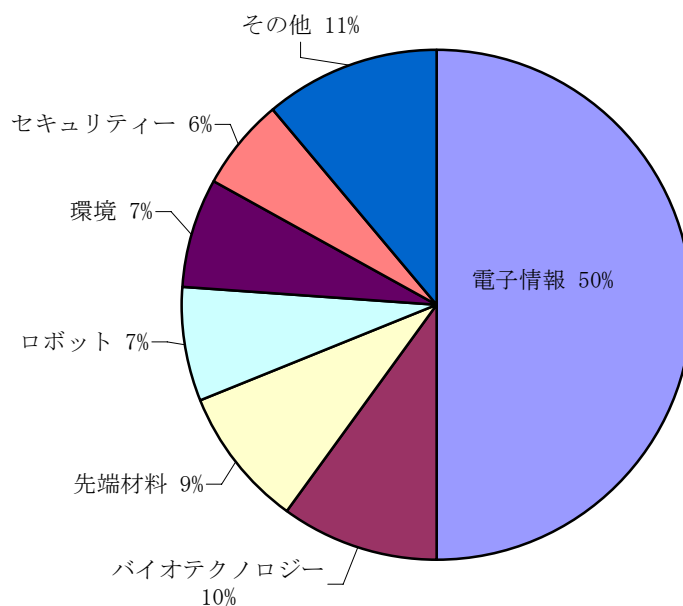


図1 ユーレカ計画の市場分野（出典4）

このユーレカ計画の市場化技術の領域に対して、FP7においても、後述するテクノロジー・プラットフォーム（TP）、戦略的戦略アジェンダ、及びジョイント・テクノロジー・イニシアティブ（JTI）などの新スキームを導入して市場化技術支援の強化を図る。

これにより基礎研究→競争前技術→市場化技術→市場化の研究開発の3ステージをFP7の枠組みの中で支援することにより、シナジー効果によって欧州産業のイノベーション強化を図る構想である。以上をイメージで描くと図2の様になる。

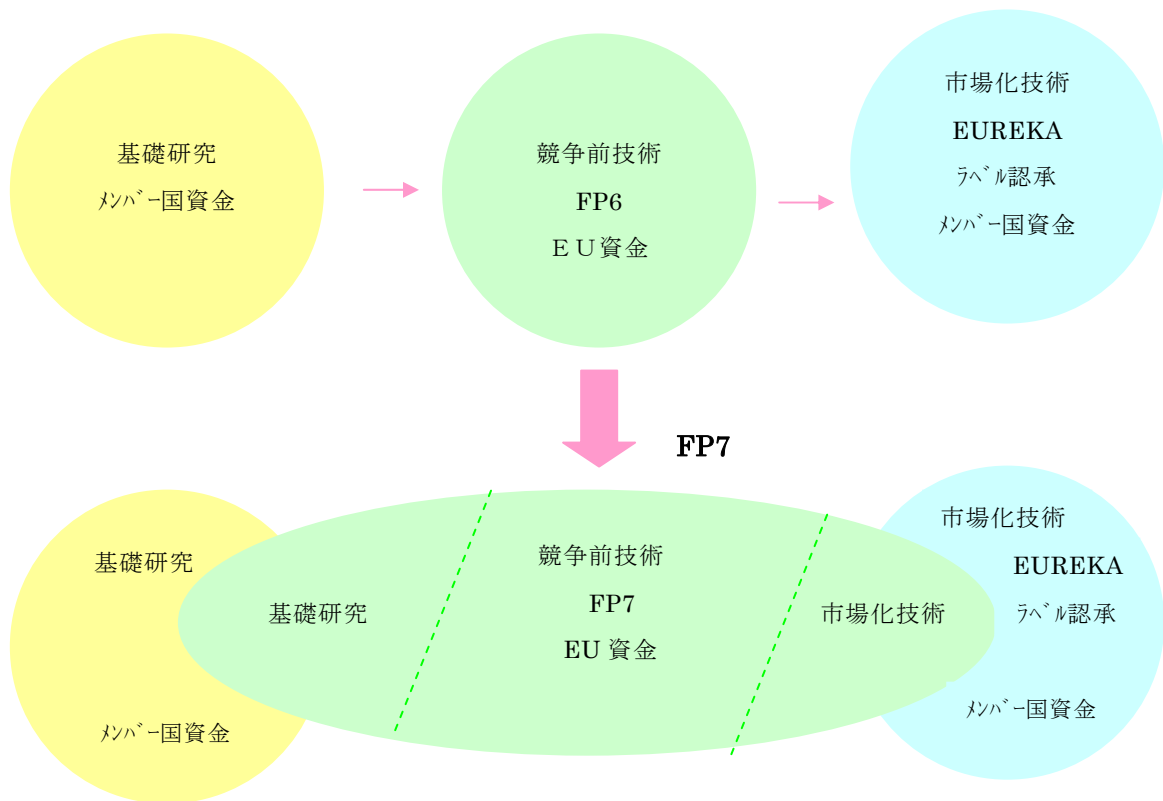


図2 FP7のR&Dイメージ図

3. FP7の新しいツール

欧州テクノロジー・プラットフォーム（TP）は、欧州の将来の成長、競争力、持続可能性などの目標達成に重要な役割を果たすことが期待できる先進的で中長期の研究技術分野毎に欧州の産学官のステークホルダー（関係者）が集まって共通のビジョンとアプローチを核に技術研究開発を推進するための組織である。

TPは欧州企業が中心となり、とりわけ市場化を睨んだ中長期の実用化技術に取り組むことをミッションとしており、TPの重要な役割には10～20年先の市場を睨んだ技術研究開発の優先テーマと開発目標を定め、それらの課題とその取組みについて示した「戦略的研究アジェンダ」の策定と実施にある。現在のTPの数は30となっている⁽⁵⁾。

具体的なTPと「戦略的研究アジェンダ」については欧州のナノテク関係TPのレポート⁽⁶⁾を参照されたい。最初に設立されたTPは水素・燃料電池技術である（2004年1月）。TPはそもそもFP7に備えた構想ではなかったが、結果的にFP7の実施体制の主要な役割を担う。このTPのモデルとなったものはユーレカ計画の電子情報クラスターMEDEAであると言われている。

ジョイント・テクノロジー・イニシアティブ(JTI)はTPが主導する「戦略的研究アジェンダ」を実行するためにECが提唱する新しいスキームである。現在、JTIの対

象候補となる TP は①水素・燃料電池、②航空、③革新医療、④ナノエレクトロニクス、⑤組込みコンピュータ、⑥環境・安全のグローバル監視の 6 分野となっている。

この JTI の主目的は、

- ・ 欧州の産業競争力強化が図れるキーププロジェクトに“官民の研究開発資源”を集中させる。特に民間の資金拠出のコミットメントを得ること
 - ・ 市場化への障害を取り除くための“技術の実証プロセス”を促進させること
- また、JTI の対象となる TP 「戦略的研究アジェンダ」の資格要件は、
- ・ 戦略的研究アジェンダを実行するのには、既存の FP7 制度では十分な成果が期待できないこと。すなわち戦略的研究アジェンダのスケールが FP7 のタイムスケール(7 年)を越えていること。

具体的な JTI については水素・燃料電池技術 TP レポート⁽⁷⁾を参照されたい。

これら TP 及び JTI などについて、TP の関係者から意見を聞いたところ、
ーテクノロジー・プラットフォーム (TP) として FP7 への期待は何か？

「これまでは EC が作成したワークプログラムにより公募が行われていた (トップダウン) が、FP7 からは我々の TP が策定した戦略的研究アジェンダがプロジェクト公募に反映(ボトムアップ)されることが最も大きい。まさに“put the money in the right place”となり、当方の行いたい戦略プロジェクトが出来るようになる。」

ーJTI についてはどう考えているか？

「当方の TP の技術分野と市場に関して言えば、JTI で取り扱う技術開発と初期市場をつなぐ大規模実証プロジェクトを当面は必要としていない。また、TP のメンバーには中小企業も多いこともあり、JTI で求められる民間資金拠出のコミットメントが難しい側面もある。」

また、ユーレカ計画のクラスター関係者に聞いたところ、
ーユーレカ・クラスターのタスクは？

「タスクはプロジェクトパートナー間のコミュニケーション促進を図り、議論を調整し、また、プロジェクトパートナーとメンバー国政府間の橋渡しをすることである。2～3 ヶ月周期で行う産業界と関係政府とのミーティングで、プロジェクトの進捗、資金問題、ラベリング (採択)、イニシアティブなど様々な事項を話し合う。」

ーTP についてはどうか？

「EU レベル、メンバー国レベルで産業競争力強化のための様々なイニシアティブが策定されているが、中でもテクノロジー・プラットフォーム(TP)は特に重要なイニシアティブである。TP の立ち上げに当方のクラスターが係り、研究戦略アジェンダ作りに貢献した。TP のメンバーの一員としてユーレカ・クラスターはタスクを進めている。」

ーユーレカプロジェクトのとり扱う技術は市場化技術だけか？

「当方のクラスターに関して言えば市場化技術だけでなく競争前技術である共通基

盤技術の開発も行っている。後者は各企業が持ち帰って市場化技術に育てている。競争前技術の開発は競合メーカーがクラスター内でプロジェクト協力するのに適していると考える。」

これからも判るように FP の競争前技術とユーレカの市場化技術の棲み分けは、実際のところはすでに一部相互乗り入れしているのが実際のところである。

一方、EU25 メンバー国にとっては、FP7 への拠出金が増え、また、JTI への拠出金も期待され、ユーレカへの助成金、それからメンバー国独自の R&D 制度への助成金と R&D 支援の財政的負担が増えるのが悩みである。

以上の FP7 の新ツールである TP、戦略的研究アジェンダ、JTI、欧州リサーチ・カウンスル(ERC)の関係をイメージで描くと図 3 の様になる。

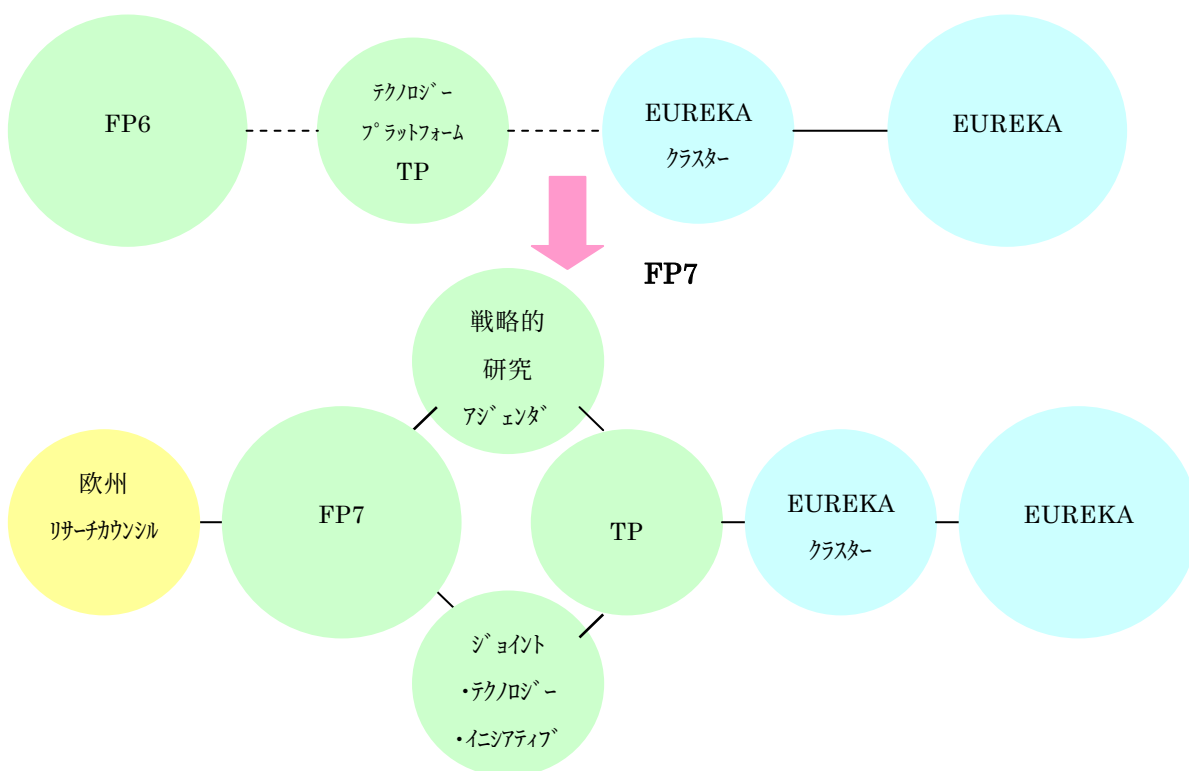


図 3 FP7 の新ツールのイメージ図

4. FP プロジェクト運営の効率化について

FP7 の研究開発優先分野の 10 テーマ（予算編を参照）を取り扱う欧州委員会の担当総局は、研究総局以外に、情報通信技術は情報社会総局、交通運輸は交通総局、航空宇宙は企業総局というように複数の総局で運営を担当している。FP の共通事項は研究総局が中心となって取りまとめている。

FP のプロジェクト運営の効率化は運営側の欧州委員会にとっても、またプロジェクト参加者にとっても重要事項となっている。これまでも新規の FP 計画を準備する段

階で、プロジェクト公募時の選考手順や評価方法、特許等の取り扱い、資金支援などについて改善が図られてきた。今回の FP7 では基本的に FP6 の基本事項を継続としている⁽⁸⁾。ここでは、これらの中からプロジェクト選考と特許等の取り扱いについての改善事項を紹介する。

4.1 プロジェクト選考手順

プロジェクト選考手順は、

- ①テーマごとにプロジェクト公募
 - ②提案書の受理
 - ③ピアレビュー評価者による書面によるリモート評価（大型プロジェクトで 5 名ほど）
 - ④EC 本部ブラッセルに評価者が集合して、意見調整をして統一評価を出す
 - ⑤EC 本部にてプロジェクト予算なども勘案してプロジェクト最終選考を行う
- が凡そのステップである。

プロジェクト公募は FP6（2002～2006 年）では 5 年間の間に優先テーマ別に 3～4 回行われている。

今回の改善案では大型プロジェクトや、競争倍率が高いプロジェクトの公募時には、2 段階の提案書提出を採用する。2 段階提案の第 1 ステップではプロジェクトのアイデア、先進性のみを提案する。選定で合格した提案者だけ、第 2 段目にフル提案書を提出して審査を受けるとしている。

EC 研究総局の関係者からプロジェクト選考と評価について聞いたところ、
ープロジェクト選考のポイントは？

「2 段階提案は提案者側の負担と評価側の負担の両方を軽減する良い方法。またプロジェクト選考ではリモート評価の後、EC 本部ブラッセルに評価者が集合し統一評価を出す。この評価作業は通常 1 週間ほどかかる。評価者には大変だが、フェース・ツー・フェースでの調整は非常に重要と考えており FP7 でも行う。」

ープロジェクト選定時の評価のポイントは？

「プロジェクト採択の可否で最も重要なポイントは、研究開発する技術の独創性・先進性があるかどうかの点である。3 ブロック（プロジェクトの質、効果、及び実施能力）の各選考基準にスレッショールド（最低合格ライン）を設けていることで、一つでも最低合格ラインを満たしていない提案は、総合点が高くてもその評価項目だけで不合格となる。この技術の独創性・先進性評価の最低合格ラインを高くすることが選考のポイントになる。」

4.2 ノウハウ・特許の取り扱い

基本的には FP6 の取り扱いが FP7 でも踏襲される。改善案の一つに「プロジェクト期間中の研究開発に必要となるプロジェクト開始前のメンバーが所有するノウハウ

(バックグラウンド) について、これまではプロジェクト参加メンバー間でお互いにアクセスできたが、FP7 からは、全メンバーが合意すれば、アクセス不可とすることが出来る」がある。

特許に関して、FP6 のプロジェクト実施者から聞いたところ、
ープロジェクトメンバーの企業同士でのノウハウ・特許の取り決めはどうか？

「例えば特許をメンバー全員で共有も出来るし、発明者（メンバー）のみで所有することも出来る。これらノウハウ・特許の取り扱いは FP のモデルが幾つかあり、その中から選べるようになっている。当方のコンソーシアムに関して言えば、企業は垂直連携で集まっている。すなわち素材メーカ、部品メーカ、製品製造メーカでありノウハウ・特許の取り扱いはあまり問題になっていない。競合メーカがメンバーにいればノウハウ・特許の取り扱いは難しくなる。」

これからは FP7 が競争前技術の開発からより市場化技術の開発への側面を強めていけば、参加企業が所有するノウハウの取り扱いをより慎重に扱わなければならない状況がうかがえる。

おわりに

FP7 は欧州経済成長の源泉となる産業のイノベーションに向けて、基礎研究・競争前技術開発・市場化技術開発を一体的に支援するために、予算を従来の2倍にし、欧州リサーチ・カウンシル（ERC）、テクノロジー・プラットフォーム（TP）、戦略的研究アジェンダ、ジョイント・テクノロジー・イニシアティブ（JTI）などの新ツールを導入する。これらがうまく機能すれば欧州産業のイノベーションへの貢献度は大きい。

一方、ドイツのナノテク戦略レポート⁽⁹⁾やフランスの研究機関インタビュー⁽¹⁰⁾でもみたように、メンバー国は独自の R&D 戦略を策定し自国産業のイノベーションの強化を図っている。今後も EU のフレームワーク（枠組み）とメンバー国の独自性とのバランスをとりながら欧州産業のイノベーションは進むものと思われる。

以上

参考資料

- (1) Press release 2747th Council Meeting Competitiveness (Internal Market, Industry and Research) 11554/06 (Presse 215) Brussels, 24 July 2006
FP7 Home Page <http://cordis.europa.eu/fp7/home.html>
- (2) Communication from the commission : Building the REA of knowledge for growth, Brussels, 6 April 2005 COM(2005) 118 final
- (3) Amended proposal for a Decision of the European Parliament and the council concerning the 7th framework programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007-2013) : Brussels, 28.06.2006 COM(2006) 364 final
- (4) 20th Anniversary Report : Two decades of support for European innovation

THE IPMACT OF EUREKA (September 2005)

- (5) Technology platform Home page : http://cordis.europa.eu/technology-platforms/home_en.html
- (6) NEDO 海外レポート No.978 : 欧州連合(EU)のナノテクノロジーに関する動向ーテクノロジー・プラットフォームフォーラムー
- (7) NEDO 海外レポート No.981 : 欧州連合(EU)の水素・燃料電池技術開発の動向ー第7次フレームワーク計画への準備ー
- (8) Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council : laying down the rules for the participation of undertaking, research centers and universities in actions under the Seventh Framework Programme and for the dissemination of research results(2007-2013), Brussels, 23.12.2005 COM(2005) 705 final
- (9) NEDO 海外レポート No.949 : ドイツのナノテクノロジー戦略
- (10) NEDO 海外レポート No.967 : フランス国立科学研究センター (CNRS) ミンスター科学政策局長にインタビュー

【個別特集】 NEDO 海外事務所報告

欧州連合（EU）の第7次フレームワーク計画（FP7）について
—(2)予算編—NEDO 技術開発機構 パリ事務所
深澤和則

1. FP7 予算

FP7 の全体予算を表 1、表 2 に示す。

全体では予算原案に対して 70.2%で修正予算が決まった⁽¹⁾。フレームワーク計画はメンバー国がその GDP に応じて分担している拠出金を財源にして行われており、FP6 は旧 EU15 カ国の拠出予算だが、FP7 では EU25 カ国からの拠出予算となるので自然増の効果があるところだが、新加盟 10 カ国の GDP 合計は旧 EU15 の GDP の 5%程度となっており予算の自然増の効果は少ない。

表 2「協力」の宇宙と安全は修正予算編成時に分割された。

表 1. FP7 の予算原案と修正予算 (単位：百万ユーロ)

活動分野	予算原案額	修正予算額	増減 (%)
協力 ：研究開発の優先分野は 9 テーマ。欧州域内での共同研究開発を実施するとの意味で「協力」のタイトルがつく	44,432	32,365	72.8
アイデア ：新規プログラムで学術基礎研究（フロンティア領域）への支援	11,862	7,460	62.9
人材 ：研究要員育成用の奨学金制度	7,129	4,728	66.3
キャパシティ ：研究開発インフラの整備など総合的な研究開発能力強化	7,486	4,217	56.3
JRC 非核分野 ：EU 直轄の研究開発機関である JRC ジョイント・リサーチ・センターの機関助成予算（非核部門）	1,817	1,751	96.4
小計	72,726	50,521	69.5
EURATOM （原子力関係）	3,092	2,700	87.3
FP7 合計	75,818	53,221	70.2

表 2. FP7 の予算原案と修正予算の内訳（単位：百万ユーロ）（出典 1）

		原案予算 額	修正予算 額	増減（%）
協力	健康	8,317	6,050	72.7
	食料、農業、バイオテクノロジー	2,455	1,935	78.8
	情報通信技術	12,670	9,110	71.9
	ナノ科学・ナノテクノロジー、 材料、新しい生産技術	4,832	3,500	72.4
	エネルギー	2,931	2,300	78.5
	環境（地球温暖化を含む）	2,535	1,900	75.0
	交通輸送（航空を含む）	5,940	4,180	70.4
	社会経済科学と人間学	792	610	77.0
	宇宙	3,960	1,430	70.2
	安全		1,350	
「協力」合計		44,432	32,365	72.9
アイデア	欧州リサーチ・カウンシル	11,862	7,460	62.9
人材	マリー・キュリー奨学活動	7,129	4,728	66.3
キャパシ ティ	研究インフラ	3,961	1,850	46.7
	SME のための研究	1,901	1,336	70.3
	知識クラスター・地域	158	126	79.7
	研究のための潜在能力育成	554	370	66.8
	社会における科学	554	280	50.5
	研究政策の開発 （修正案の新項目）	0	70	
	国際協力活動	358	185	51.7
「キャパシティ」合計		7,486	4,217	56.3
欧州ジョイント研究所（JRC）の 非核分野機関助成予算		1,817	1,751	96.4
小計		72,726	50,521	69.5
EURATOM 原子力関係（注 1）		3,092	2,700	87.3
FP7 合計		75,818	53,221	70.2

（注 1）7 月 24 日の修正案予算では 5 年間で 27 億ユーロとの表現となっている。

図1はPF7予算配分の比率を示したもの。技術研究開発プログラム「協力」と基礎研究の「アイデア」の2つで全予算の74.8%を占める。

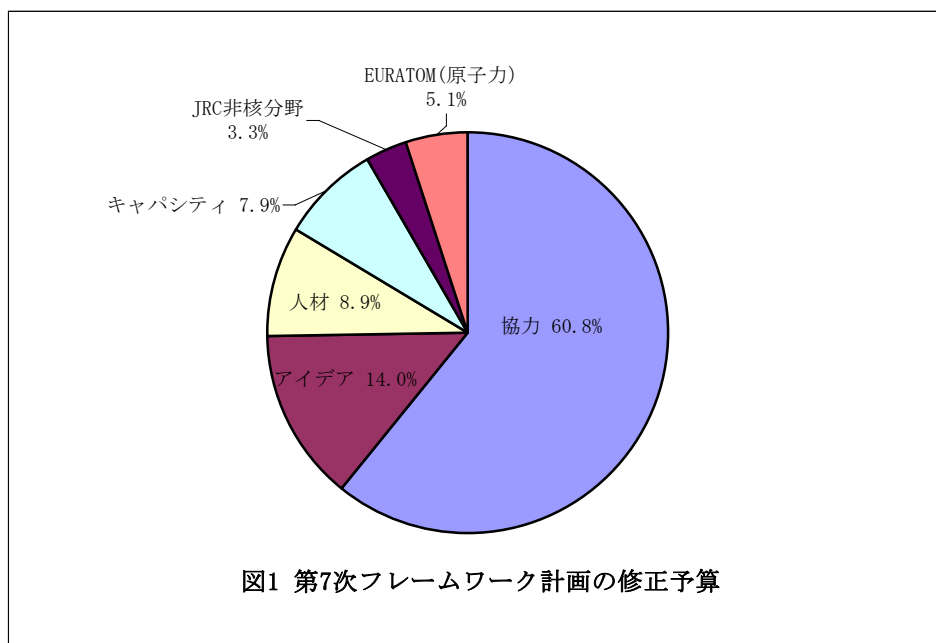
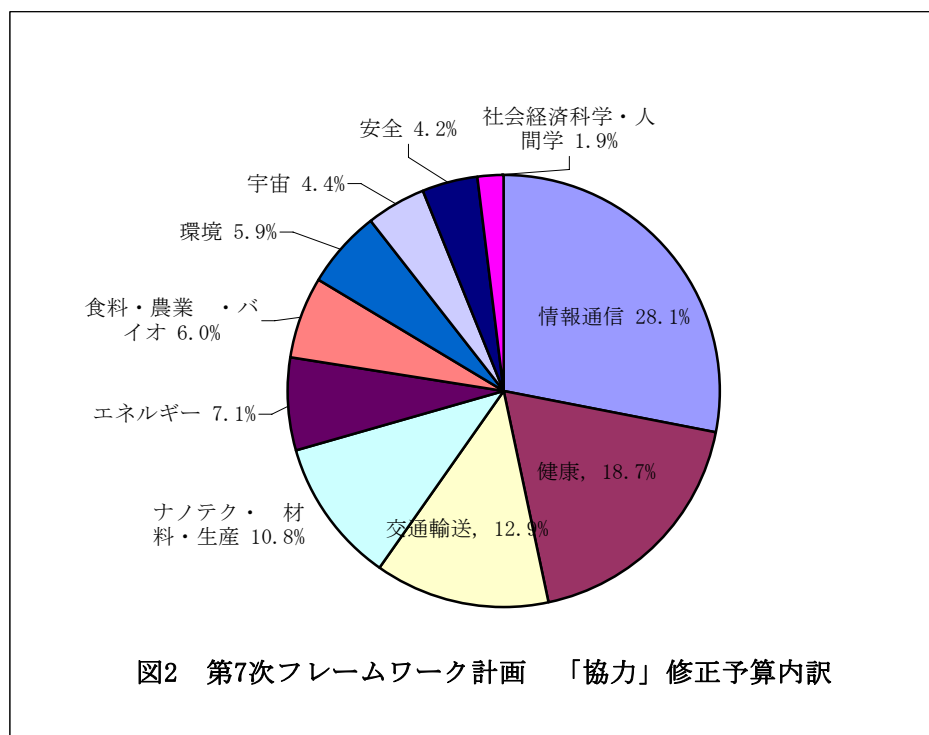


図2は「協力」の予算配分を示したもの。「情報通信分野」が1/4以上の28.1%を占め、3テーマ「情報・ライフ・ナノテク」で1/2以上の57.6%を占める。



2. FP7「協力」とFP6「優先テーマ」予算との比較

FP6の優先研究領域は6テーマであり、FP7の優先領域は10テーマ（「宇宙」と「安全」が修正予算では分離）となっているので一対一には対応できないがサブテーマレベルで分ければおよそ表3の様に対比できる。FP6予算は5年間予算（表6参照）であり、FP7は7年間予算であるので、単年度ベースの予算に換算して示してある。優先分野の全体ではFP6予算に比べるとFP7は1.9倍の予算となっている。

各テーマ毎では1.6～1.8倍で増額している。特段の差はついていないが、交通輸送（航空を含む）と宇宙を合わせると2.2倍と他に比べて予算増加が多い。FP7の「安全」はFP6にはなかった新規テーマである。各テーマの概要は表4に示す。

表3. FP7予算とFP6予算の優先分野の予算項目の比較（単位：百万ユーロ/年）

7次「協力」	6次「優先研究領域」	7次 予算	6次 予算	7次/6次 (倍)
健康	1. ライフサイエンス	864	503	1.7
食料、農業、バイオテクノロジー	5. 食品	276	151	1.8
情報通信技術	2. 情報社会技術	1,301	797	1.6
ナノ科学・ ナノテクノロジー、材料、新しい生産技術	3. ナノ・材料・生産	500	286	1.7
エネルギー	6. 持続的成長・気候変動とエコシステム (エネルギー)	329	178	1.8
環境（地球温暖化を含む）	6. 持続的成長・気候変動とエコシステム（気候変動）	271	154	1.8
交通輸送（航空を含む）	4. 航空・宇宙	597	370	2.2
宇宙	6. 持続的成長・気候変動とエコシステム（地上交通）	204		
安全	—	193	—	—
社会経済科学と人間学	7. 市民と統治	87	49	1.8
合計		4,624	2,488	1.9

表 4. FP7 の「協力」の研究開発テーマの概要

(出典 2)

健康
○ヒトの健康サービスのためのバイオ・医療・基盤技術 ・ゲノム、ポストゲノム等の成果を生かす大量高速解析の研究 ・非侵襲または最少侵襲による探知・診断・監視 ・治療の適切さ・安全性・効果の予見 ・革新的治療アプローチ ○ヒトの健康サービスのための臨床研究 ・生物データの統合とプロセス ・脳とその病理、ヒトの成長と老化に関する研究 ・感染症に関する臨床研究 ・ガン、心臓循環器系、糖尿病／肥満、難病など主要な病気の臨床研究 ○欧州市民のための健康治療サービスの最適化 ・臨床成果の臨床実践への適用など
食料、農業、バイオテクノロジー
・土地／森林／海洋環境からの生物学的資源の持続可能な生産と管理 ・「フォークから農場まで」（食品、健康、優れた食環境） ・持続可能な非食用産品とプロセスのための生物科学とバイオ技術
情報通信技術
○柱となる ICT 技術 ・ナノエレクトロニクス・フォトニクス・統合マイクロ／ナノシステム (NEMS) ・ユビキタスで無限容量の通信ネットワーク ・一体型システム・コンピュータと制御 ・ソフトウェア・グリッドコンピュータ・安全と信頼性 ・知識・認知・学習システム ・シミュレーション・視覚化・相互作用・混合リアリティー ○テクノロジーの統合 ・ウェアブルや埋め込みデバイスなどのパーソナル環境 ・対話型デジタルコンテンツやサービスなどのホーム環境 ・ロボット・システム（先進自立システム、認知・協調・ヒューマノイド） ・インテリジェントなインフラストラクチャー ○アプリケーション研究 ・社会的ニーズの応えるもの ・創造性や個人の能力開発のためのコンテンツ ・ビジネスや産業を支援するもの ・信用と機密性の向上

ナノ科学・ナノテクノロジー、材料、新しい生産技術
○ナノ科学・ ナノテクノロジー ・ インターフェースやサイズに起因する現象に関する知識の創出 ・ 新しいアプリケーション用の材料特性のナノスケールでの制御 ・ ナノスケールでの技術の統合 ・ 自己組成化特性 ・ ナノモーター；マシン；システム； ・ 基礎材料や素材の生産のための化学分野におけるナノ技術 ・ ヒトと環境への健康と安全上の影響など ○材料 ・ 新しい製品や手法のための高性能サーフェス材料に関する知識の創出 ・ 必要な特性や予測可能な性能を持った知識ベースの材料 ・ より信頼性の高いデザインとシミュレーション ・ コンピュータモデリング ・ 高度の複雑性 ・ 環境との両立 ・ 化学技術と材料処理産業におけるナノ・マイクロ・マクロレベルの統合 ・ デザインと加工処理プロセス・特性・性能のコントロールも含めたバイオ材料・電磁気及びハイブリッド材料 ・ 多分野での技術進歩のための基盤及び欧州産業の競争力強化に役立つ材料 ○新しい生産技術 ・ 新しい産業需要及び欧州産業基盤の近代化に応える新しいパラダイムの建設・開発・実証を含む、持続可能な知識集約型生産に必要な条件と知識資産の創設 ・ 適応型でネットワーク化された知識ベースの生産のための基盤生産財の開発 ・ 次世代の高付加価値製品やサービスの創設及び変化するニーズへの対応のための技術融合を利用した新しいエンジニアリング・コンセプトの開発 ・ 高効率生産技術の開発 ○産業用アプリケーションのための諸技術の統合 ・ 関連する欧州テクノロジー・プラットフォームのニーズを踏まえた、セクターやこれらのセクター間にまたがる製品におけるナノ・マイクロ技術・材料・生産技術分野の新しい知識や技術の統合
エネルギー
・ 水素と燃料電池 ・ 再生可能エネルギーによる発電 ・ 再生可能燃料の生産 ・ 再生可能エネルギー冷暖房

・ゼロエミッション発電のための CO2 回収貯留技術 ・クリーンコール技術 ・スマート・エネルギー・ネットワーク ・エネルギー効率と節約 ・エネルギー政策のための知識
環境（地球温暖化を含む）
・気候変動、汚染、リスク ・持続可能な資源管理 ・環境技術 ・地球観測と調査ツール
交通輸送（航空を含む）
○航空機と空輸 ・空輸のグリーン化 ・新航空管制システムによる時間効率の改善 ・顧客の満足と安全 ・航空機開発・製造・運行におけるコスト効率の改善 ・航空機と乗客の保護 ・明日の航空輸送のための先端研究 ○持続可能な地上交通（鉄道、道路、水上） ・地上交通輸送のグリーン化 ・輸送方法間のモーダル・シフトの奨励と輸送幹線軸の飽和解消 ・市民のための持続可能な都市における移動法 ・安全と保全の改善 ・競争力の強化 ・欧州衛星ナビゲーション・システム「ガリレオ」と EGNOS への支援
社会経済科学と人間学
・知識社会における成長、雇用、競争力 ・欧州拡大の見通しにおける経済上、社会上、環境上の目標の組み合わせなど
安全と宇宙
○安全 ・テロと犯罪に対する対策 ・公共利益のためのインフラとサービスの安全など ○宇宙 ・欧州社会のサービスのための宇宙ベースのアプリケーション ・欧州宇宙機構と加盟国による宇宙開発 ・宇宙分野における欧州の基盤強化のための研究開発

表 5. FP7 の「アイデア」、「人材」、「キャパシティ」の概要

(出典 2)

アイデア
このプログラムは大学や研究機関において実施される基礎研究を専用にするプログラムで、「協力」における共同プロジェクトの実施運営が EC 総局で行われるのとは、完全に別の体制で行われる。 欧州の学識経験者の間から選ばれたメンバーから構成される“欧州リサーチ・カウンシル (ECR)” が設置され、それが決定する研究戦略に即してテーマ公募からテーマ選択して研究活動を実施する。従来のフレームワーク計画にはなかった新しいプログラムとなっている。
人材
FP6 では奨学金制度マリー・キュリーは、「特定プログラム 2」のサブ・プログラムで実施されてきた。FP7 では、サブ・プログラムではなく、大きな予算を当てられた奨学金制度専用の個別プログラムとして奨学金活動が展開される。 なお、奨学金制度マリー・キュリーは単なる学生奨学金や研究奨学金ではなく、メンバー国間の研究者の移動交流を活発にするために、研究者の他のメンバー国における活動支援などを重視している。
キャパシティ
研究開発能力強化のための活動は、6 つのサブ・プログラムから構成されている。 －研究インフラ：既存の研究インフラの欧州全体を通じた利用支援と欧州にとっての重要研究インフラの新設 －SME（中小企業）のための研究：中小企業用の研究開発を研究機関などが実施する場合の助成支援と中小企業の共同研究開発の実施助成支援 －知識クラスター・地域：地域の行政当局、大学、研究機関、企業等のステークホルダーの提携による「研究クラスター」を通じた地域開発に対する支援 －研究のための潜在能力育成：拡大 EU における研究開発能力を十全に引き出すことを目標とした活動で、特に中東欧の新規加盟国の研究開発能力の引き上げを目指す －社会における科学：科学と一般市民との関係を改善強化するため、科学や技術開発努力に対する社会の理解を得るための活動 －国際協力活動：欧州の競争力強化のため特定の戦略的分野において域外第 3 国と提携し優れた研究者の域内招聘、及び、互惠主義にのっとり第 3 国が直面する問題や世界的な性格の問題への取り組み

表 6. 第 6 次フレームワーク計画予算(2002～2006 年) (単位：百万ユーロ)
(出典 3)

特定プログラム		予算	比率 (%)
特定プログラム 1	優先研究領域	1.ライフサイエンス	65.1
		2.情報社会技術	
		3.ナノ・材料・生産	
		4.航空・宇宙	
		5.食品	
		6.持続的成長・エコシステム 内訳 (エネルギー：890) (地上交通：670) (気候変動：769)	
		7.市民と統治	
	広域研究領域	政策サポート	11.7
		中小企業での研究	
		国際協力	
	JRC 非核分野	835	
	「特定プログラム 1」 合計	14,682	76.8
特定プログラム 2	欧州研究領域基盤の形成	2,854	14.9
特定プログラム 3	欧州研究領域基盤の強化	347	1.8
小計		17,883	93.6
EURATOM (原子力関係)		1,230	6.4
FP6 合計		19,113	100.0

以上

参考資料

- (1) Press release 2747th Council Meeting Competitiveness(Internal Market,Industry and Research) 11554/06(Presse215) Brussels,24 July 2006
FP7 Home Page <http://cordis.europa.eu/fp7/home.html>
- (2) Amended proposal for a Decision of the European Parliament and the council concerning the 7th framework programme of the European Community for research,technological development and demonstration activities(2007-2013) :Brussels,28.06.2006 COM(2006)364final
- (3) FP6 Home Page : <http://cordis.europa.eu/fp6/dc/index.cfm?fuseaction=UserSite.FP6HomePage>

【エネルギー】 エネルギー政策

**新政府のエネルギー政策法案
「ベルザーニー括提案」が閣議で承認される（イタリア）**

イタリアの総選挙が 2006 年 4 月末に実施され、政策の 1 つとして新エネルギー促進を約束していた中道左派の「ユニオーネ党」が極小の差で中道右派の「自由の家の党」を負かし、2006 年 5 月上旬にプロディ政権を樹立した。そして新政府発足から 1 ヶ月後の 6 月 9 日、閣議は、新経済開発相ピエール・ルイジ・ベルザーニが準備し、イタリアのエネルギー政策の枠組みを定めている「ベルザーニー括提案」と呼ばれるエネルギー政策法案を承認した。本法案の国会の承認から 1 年以内にエネルギー政策を実際に適用できるようにする実行法制定が政府に委託される。

ベルザーニ経済開発相は、前々政府の政権時に旧商工相であったが、1999 年 4 月から有効になっているイタリアのエネルギー市場自由化のための法律「ベルザーニ法」を立案している。中道右派による前政府期間中におけるエネルギー市場自由化実施が停滞したこともあって、今回の「ベルザーニー括提案」の第 1 条は、「電力市場と天然ガス市場の自由化プロセスの完成」を謳っている。特に、企業と市民の電力・ガス料金を縮小させるために市場競争力が増大されねばならないとし、電力・ガス生産企業と電力・ガス網保有企業、あるいは電力・ガス販売企業の切り離しの強化を意図している。

第 2 条は「省エネ、新エネの最重要視化」を謳っており、市民部門におけるソーラー熱設備設置のインセンティブ導入を見越しつつ、ソーラー熱と植物から派生する燃料（バイオ燃料）開発も非常に重要視している。またバイオ燃料、ソーラー熱設備、ソーラー電力生産設備促進のために、これらの新エネ開発促進を妨げている行政上の問題は最大限減らさねばならないとしている。

熱効率について言及している項目は多く、家庭電化製品、ボイラー、熱ポンプ等のためにエネルギー効率最少基準を導入すること、またエネルギー効率の観点から高効率の自動車利用を促進・補助することも謳っている。

中央政府が主導する新エネルギー設備設置の実施段階にあつて、地方自治体が設備設置工事を阻止するなど、これまで中央政府と地方自治体との間にはたびたび問題が生じてきた。両者の対立を回避し、新エネルギー源開発の目標を達成させるために、この第 2 条では、州間の責任分担合意書、領土と風景保護の責務、採用したプロジェクト成就を保証する方法等を提示するなど、政府と州の恒常的調整システム導入を意図している。

第3条は、「エネルギー税についての介入」が謳われている。参考のためにイタリアのガソリン料金に含まれる税金額を示したのが表1だが、イタリアの石油製品値段に占める物品税と付加価値税（IVA）が占める割合は約50～60%と非常に高い。イタリアでは電力も他の欧州各国より20～30%料金が高く、メイドインイタリア製品の競争力低下の大きな原因となっているとイタリア企業は嘆いている。特に現今の原油高騰は電力料金だけでなくガソリン値段をも著しく上昇させており、自動的にIVAの金額増大にもつながっている。原油が値上がりすることによって国庫の税収入が増大し、自動的に国が儲かるシステムになっているのだ。

表1：ガソリン1,000リットルの値段に占める税金額（単位：ユーロ）

	商品値段	物品税	付加価値税	消費者価格
無鉛ガソリン	549.18	564	222.63	1,335.81
自動車用軽油	584.06	413	199.41	1,196.47
自動車用 PLG	386.37	156.62	108.6	651.59
暖房用軽油	542.37	403.21	189.11	1,134.69

出所：イルソーレ 24 オーレ紙

しかし、原油高騰によるIVAの増大分は、物品税の定期的な減税に反映させるという税金調整システムが、第3条において導入されることになった。電力料金およびガソリン代の上昇に伴う市民への負担を軽減するためである。その一方で、本条では触れられていないが、アルフォンソ・ペコラーロ・スカーニオ環境相とベルザーニ経済開発相が、高燃費のために環境をより汚染する大型自動車保有者の自動車保有税を値上げするのではないかとメディアでは報道されている。

第4条は、「エネルギーインフラ設置を好意的にさせる対策」について謳っており、エネルギー供給を保障させるために、電力発電所や液化ガスの再ガス化新設備設置、ガス貯蔵設備、ガスパイプライン設置等を受け入れる地方自治体の市民を報いるインセンティブ導入を見越している。

第5条では「エネルギーオーソリティー（当局）の権力についての定義」が明確にされている。エネルギー当局のメンバーは5人から3人に減る一方で、権力は強化される。エネルギー当局は、特に企業と一般家庭の電力料金を縮小させ、エネルギー市場の競争力を促進させる課題を持つ。

以上が「ベルザーニ一括提案」法案の内容であるが、伊産業連盟、伊商業連盟、伊職人企業連盟等は同法案に好意的である意を表明している。

以上

参考資料 「ベルザーニ一括提案」法案

【環境】環境に優しい住宅や製品

単身世帯の増加が環境に及ぼす影響（英国）

ロンドン大学ユニバーシティ・カレッジ（University College London : UCL）が行った研究によると、イングランドおよびウェールズ地域で土地、エネルギー、家電製品を最も多く消費しているのは単身世帯であり、中でも35歳から45歳までの男性の消費が最も大きいとのことである。

この研究に関する論文は8月1日にオンライン版の学術専門誌「*Environment, Development and Sustainability*」で発表された¹。この論文は、単身世帯が豊かになるにつれて消費も旺盛になっていると述べ、このことが単身世帯の増加と相まって消費の危機的状況を引き起こす恐れがあると結論づけている。また、新たに出現したこれらの人々に環境に優しいライフスタイルを提案する必要があると述べ、例として集合住宅、住み替え構想、環境に配慮した住宅などを挙げている。

UCL Bartlett School of Planning の Jo Williams 博士は次のように述べる。「現在の傾向は、他の世帯層と比べて単身世帯が急速に増えていることを示している。単身世帯と言えば以前は寡婦が一般的であり、厳しい家計をやり繰りしながら生活する人々が多かった。しかし、今ではより若く経済的なゆとりを持つ単身世帯が増えており、これらの人々が環境に重大な影響を及ぼし始めている。私達は、単身世帯層の拡大と多様化の中からこの問題に対処するための方法を特定した。」

「政府の統計²によると、2003年から2026年にかけて年間の世帯数増加の72%を単身世帯が占めることが予測されている。このことは、単身世帯の人々に対して環境に配慮した新しい住宅での暮らしを提案する絶好の機会が訪れることを意味している。イングランドおよびウェールズ地域の住宅計画の一環として、高品質で設計に優れた環境にも優しい最新の住宅を提供することが必要であろう。」

「事情により1人暮らしを余儀なくされている人々は、より協力的なライフスタイルの需要を生み出している。共同住宅計画の推進を求める声はその一例である。このような住居では、寝室、浴室、台所などは自分だけの空間として使用するが、居間や物置などは共同で使用する。そこで生活する人々は、料理、日曜大工、庭仕事などの家事を分担したり、道具を共同で使うことができ、エネルギーの消費を抑えることもできる。」

¹ 論文名は「Innovative solutions for averting a potential resource crisis – the case of one-person households in England and Wales」

² ODPM（副首相府）の2006年統計資料

この論文は、単身世帯層が将来の環境に及ぼす影響を大幅に軽減するための様々な構想や財政・意識喚起の点から見た解決法を提示している。その例として、環境に配慮した住宅、共同住宅の形式、占有税（非効率的な空間使用に適用される税）の導入、住み替えパッケージの普及、教育プログラムや広告キャンペーンなどが挙げられている。

英国では、過去 30 年で単身世帯数が大幅に増加した。単身世帯の割合は 1971 年に 18%であったが、2001 年までに 12%増加して 30%になった。この割合は 2026 年までに全世帯の 3 分の 1 以上にあたる 38%まで増加すると専門家は予測している。

単身世帯は、エネルギー、土地、および家電製品（洗濯機、冷蔵庫、テレビ、ステレオ等）を 1 人当たり最も多く消費している。4 人世帯の 1 人当たりの消費量と比較すると、単身世帯の方が製品を 38%多く消費しており、同じく包装は 42%、電力は 55%、ガスは 61%も多く消費している。4 人以上の世帯から出される廃棄物は年間 1 人当たり 1,000kg であるが、単身世帯からは 1,600kg もの廃棄物が出される。また、1 人当たりの二酸化炭素排出量も単身世帯の方が多い。

現在の一般的な単身世帯は、60 代以上が中心であった以前とは全く異なっている。単身世帯で最も急速に増えているのは 25 歳から 44 歳であり、中でも 35 歳から 44 歳の独身男性が目立つ。これらの世帯が 1 週間に消費する家庭用品は 60 歳以上の単身世帯より 39%多い。また、年間エネルギー消費量は 13%、空間の使用は平均 6%多い。

この研究のために、Williams 博士は、単身世帯者の他に大規模な住宅組合や不動産開発業者などの住宅供給業者を対象にこれまでの住宅に代わる新しい住居構造やライフスタイルに関する意見を求めた。論文では、空間の効率的な使用を奨励する政策に転換する必要があると述べている。具体的には、公共部門および民間部門により適切な宿泊設備を建てること、住み替えパッケージを民間部門にも拡充すること、そして空間を多く使用する人々に適用される占有税を導入することを挙げている。

単身世帯は以前と比べて豊かになっている。この研究の予測によると、これらの人々は適切な情報提供があれば環境に優しい住宅や製品を積極的に購入するようになると考えられる。また、最新技術を用いた高品質で環境に優しい住宅構造を奨励する余地もあるが、不動産開発業者らは住宅の環境基準を定める法令をより厳格にする必要があるとしている。

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

出典：Solo living is a potential environmental time bomb

<http://www.ucl.ac.uk/media/library/sololiving>

Copyright © 1999-2006 UCL All rights reserved. Used with permission of University College London

【産業技術】 ライフサイエンス

胚幹細胞研究推進法案にブッシュ大統領が拒否権発動（米国）
—米国下院向け大統領教書（全文）—

ブッシュ米大統領は本年 7 月 19 日、上下両院で可決されていたヒト胚幹細胞¹研究の推進法案（法案番号 H.R. 810）に対し、拒否権を行使した。この法案は、米国内の研究機関が行う臓器再生など胚幹細胞を使った研究に対し、助成金に関する連邦予算の歳出規制を緩和する内容であった。

ヒト胚幹細胞は人体のあらゆる細胞に成長できる能力を秘めており、治りにくい病気の治療法開発に強い期待がかけられている。しかし、胚幹細胞を利用するためには受精卵を壊さなければならない。ブッシュ大統領は、胚幹細胞の研究について「我々の社会で尊重する必要のある、道徳的な境界線を踏み越えている。それが拒否権を発動した理由だ」と述べている。

以下では、ブッシュ大統領が議会に対して発信した大統領教書の全文を紹介する。

米国下院向け大統領教書（全文）

私は、法案番号 H.R. 810、「2005 年幹細胞研究推進法案²」に対してここに拒否権を発動する。

全アメリカ国民と同じように私は、疾病治療や何百万もの人々の生活改善に貢献できる科学の持つ多大な可能性を、我が国が積極的に追求するべきだと考えている。しかし科学は、私達を人間生物学の未知の部分の解明に近づけてくれる一方で、私達に人命の操作や人の尊厳の侵害への誘惑も与える。私達の道義心や国の歴史は、この誘惑に屈しないことを求めている。私達は、正しい科学技術と正しい政策を用い、倫理的な責任に従いながら科学的発展を実現させることができる。

2001 年に、私は科学的必要性と道義的要望とのバランスがとれた新しい幹細胞研究政策を発表した。私が就任した当時は、ヒト胚幹細胞研究に対する連邦からの助成は一切なかった。5 年前に私が発表した政策により、私の政権はヒト胚幹細胞研究への連邦助成を可能にした最初の政権となったが、その助成対象は既に破壊されている胚

¹ ES 細胞、胚性幹細胞ともいう。

² “Stem Cell Research Enhancement Act of 2005”. 正式な法案名称は、
“To amend the Public Health Service Act to provide for human embryonic stem cell research”.

から採取されたヒト胚幹細胞株に限定していた。私の政権は、これらの胚幹細胞の研究に対して 9,000 万ドル以上の助成を行ってきた。この政策により、生きているヒト胚の破壊を助長することなく、重要な研究を進めることができ、胚幹細胞研究分野でアメリカが世界のトップの座を保ち続けることができた。

法案 H.R. 810 は、現政権の均衡を保った胚幹細胞研究政策を覆すものとなるだろう。もしこの法案が成立すれば、我が国の納税者はこの国の歴史上初めて、ヒト胚を故意に破壊する研究に対して資金提供を行うことを余儀なくされることになる。この境界線を踏み越えるのは重大な過ちである。もし踏み越えれば、科学と倫理の間での衝突を不必要に引き起こしかねない。それは双方に深刻なダメージを及ぼし国全体に悪影響を与えるだけである。

研究の進歩により、幹細胞科学は倫理的な方法で発展できることが示された。2001 年に私が政策を発表して以降、私の政権は、ドナー（提供者）に害のない形で小児・成人・臍帯血から採取できる幹細胞研究への助成を拡大してきた。これらの幹細胞は現在、医療に使われている。科学はさらに、いつの日か私達が、人の生命を破壊することなく胚幹細胞の潜在的利益を享受できるかもしれないという希望も与えてくれる。研究者達は、ヒト胚から採取したものと同じくらい万能な幹細胞を、生命を損なうことなく、医者や科学者達が作ることができるような新技術を研究している。私達はこれらの希望に満ちた選択肢を希求し続けなければならない。そうすれば、善良で人道的な社会という理念を守り続けながら、科学研究を推進することができる。

私達は技術の奴隷にならずに素晴らしい技術を利用でき、科学は人類の利益に奉仕できる—という信念を私は持っている。もし私達が倫理的な医療研究を推進するための正しい道を見つけたのであれば、必要な時には誤った道を拒否しなければならない。従って、私はこの法案に拒否権を行使せざるをえない。

ジョージ・W・ブッシュ
ホワイトハウス

以上

翻訳・編集：NEDO 情報・システム部

（出典：<http://www.whitehouse.gov/news/releases/2006/07/20060719-5.html>）

【産業技術】 ナノテク

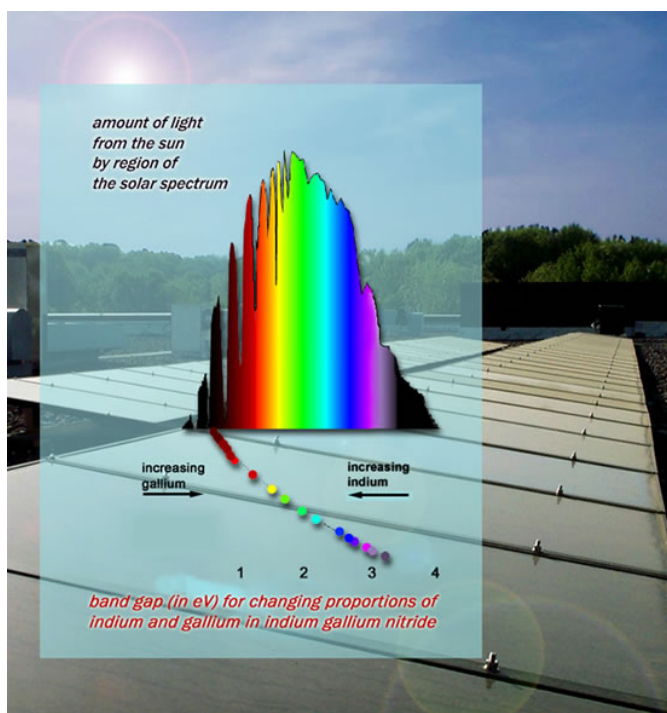
広帯域太陽電池のバンドギャップ形成（米国）

ー 表面下の理解が太陽電池用材料にブレークスルーをもたらす ー

バークレー研究所材料科学部門のブラデック・バルキビッチが率いる研究者チームは、コーネル大学の同僚と協力し、正電荷を伝導できる半導体窒化インジウム(InN)の型式を開発した。半導体材料の中で窒化インジウムは、最も難しいが最も可能性のある1つである。

バルキビッチと同僚は、2002年に、窒化インジウムが電磁波スペクトルの近赤外領域に対応する僅か0.7電子ボルトの著しく狭いバンドギャップを持っていることを発見した。狭いバンドギャップは、窒化インジウムが非常に効率的な発光ダイオード、レーザーダイオードおよび高周波トランジスターに応用が見つかることを意味する。

さらに有望なのは、窒化ガリウム(GaN)や別のグループIII窒化物(周期律表のグループIIIは、アルミニウム、ガリウム、インジウムおよび3価の電子を持つ元素を含んでいる)と混ぜた時、窒化インジウムは並はずれた太陽電池を作る可能性を提供する。窒化ガリウムは、3.4電子ボルトのバンドギャップを持っており、近紫外領域の高エネルギーのスペクトルに一致している。種々の割合のインジウム、ガリウムおよび窒素の合金薄膜を積重ねて太陽電池を作ることができ、実質的に全太陽スペクトルをカバーし、これまでに作られたものよりはるかに効率的な太陽電池を生み出すことが可能である。



窒化インジウム(InN)の狭いバンドギャップは、太陽スペクトルの赤外線端に対応し、窒化ガリウム(GaN)の広いバンドギャップは紫外線端に相当する。広帯域の太陽電池を作るために、この2つの化合物合金を組み合わせることができる。

(Credit: Lawrence Berkeley National Laboratory)

電子が妨げになる時

しかしながら窒化インジウムを困難にしているのは、ほとんどの半導体素子は接合を形成するために、負電荷を帯びた電子を導く **n** 型と正電荷のホールを導く **p** 型の 2 つのタイプの材料が必要であるということである。これらのタイプは、電子を提供する元素か、あるいは電子を受け取りあとにホールを残す元素の、いずれかの不純物で材料をドーピングすることにより通常作られる。**n** 型窒化インジウムを作るのは非常に簡単である、自然のドーピングしていない窒化インジウムでさえも **n** 型になる。しかし、**p** 型を作ることは、これまでほとんど不可能であるとされていた。

窒化インジウムはユニークで **n** 型での状態を好む、とバルキビッチは言う。特に、その特有の電子構造は、その伝導帯から電子を移動させホールに道をあけるためには異常な量のエネルギーを要求する。その理由は、窒化インジウム結晶は、1 平方センチメートル当たり何十億もの欠陥で穴だらけであるということである。これらの欠陥の多くの原子は、空の隣と結合を形成することができない。また欠陥のエネルギー準位は、窒化インジウムをユニークにしている伝導帯のちょうど中央にあるので、これらのダングリングボンドが伝導帯に余分の電子を提供するのに非常に効率的であるからである。

「ダングリング・ボンドが窒化インジウムの表面で見つかった。そこでは、化学的あるいは物理的な処理を経ないで **n** 型蓄積層が作られている」とさらに材料科学部門のチームメンバーのジョエルエージャは述べた。「その結果は、表面下のバルク材料と電気的接触を作ることができないということである。バルク材料が **p** 型だったとしても、**n** 型表面層を通過することができないので、そこに到達することができない」と材料科学部門のチームメンバーのキンマンユーが続ける。

「窒化インジウムの表面は、当然に非常に高い電導度の **n** 型半導体である。薄くしたりエッチング除去によって、そこを通り抜けることはできない。新しい表面を用意すると、どこでも **n** 型層がすぐに再形成される」とバルキビッチは付け加えた。

内部へ到達する

しかしながら、アクセプター元素を持つ窒化インジウムを正にドーピングすることは可能であろう。マグネシウムは、インジウムより価電子が 1 つ少なく、容易に電子を受け入れるので、正電荷ホールをあとに残す。窒化ガリウムでうまく働く唯一のアクセプターとしてのマグネシウムは、窒化インジウムでも同様に働く唯一の元素かもしれない。

分子線エピタキシーを使用して、コーネル大学のウィリアム・シャーフと同僚は、マグネシウムをドーピングした窒化インジウムの試料を作り、それらをバークレー研究所へ送った。そこで材料科学部門の研究者は、試料のマグネシウム密度を測定するために質量分析計を使用した。

「我々は、密度がどの程度か知っていた。しかし、我々は、それがどこにあるか、あるいは、それが何をしているのか、まったく判らなかつた」とユーは述べる。問題は、窒化インジウムの電荷が負の表面蓄積層によって覆われていても、マグネシウム原子がバルクの窒化インジウムに p 型材料を作成するということを証明することだった。

「半導体中の電荷を測定する一般的な方法は、電圧の変化によるキャパシタンスの変化の仕方を観測している。その変化は、n 型材料では一方向に変化し、p 型では逆である。バルクの窒化インジウムのキャパシタンス電圧測定を行うために、我々は n 型層を除去しなければならなかつた」とエージャは説明する。

ほとんどの材料で行われているこの方法は、絶縁層を介して正の電荷の金属電極を使用して、電圧を加えることである。「しかし、我々は非常に大きな電場が必要となる」とバルキビッチは言う。

試料と水酸化ナトリウム溶液の間の接触を作ることによって、研究者は二重層障壁を形成した。この二重層障壁は固体の絶縁層が、正常なキャパシタンス電圧測定の中で働くように動作した。

「我々が電圧を増加させるとともに、表面から電子が除去されバルクへのアクセスを与えた。我々は、表層より約 6 ナノメートル下から開始して、ホールを示す証拠を観測することができた。我々は、電解質キャパシタンス電圧が非常にうまく働くことに驚いた。しかし、現在、それは論理的であると判った」とバルキビッチは語った。遍在する n 型表面下の p 型のコンダクタンスを示すこの証拠が勇気づける一方で、「我々は、懐疑論者が付加的な検証を要求するであろうことを知っていた」とエージャは述べた。

p 型のより多くの証拠

試料が高エネルギー粒子で照射することにより、p 型バルク材料に付加的な欠陥が作成できるかもしれない、と研究者は推論した。これらの欠陥はダングリングボンドを通してより多くの電子を提供し、徐々に材料の正のコンダクタンスを破壊し、結果として、マグネシウム不純物によって作られたホールを満たしてしまうであろう。

200 万電子ボルトのヘリウムイオンを、制御した方法でドーピングした試料とドーピングしていない試料へ照射することを試みた。ドーピングしていない試料では、照射がダンダリングボンドの欠陥の形でより多くの電子ドナーを作成するので、負のコンダクタンスは滑らかに比例して増加した。

しかし、ドーピングした試料では、状況は全く異なっていた。負のコンダクタンスは、低い照射量では非常にゆっくりと増加した。しかしながら、高い照射量では、マグネシウム・アクセプター原子の電気的活動は、付加したドナー欠陥の変化によってやがて圧倒され、試料の電気的挙動は、やがてドーピングされなかった窒化インジウムに類似し始めた。

レーザーで試料を励起させた後の光放出である光ルミネッセンスもまた、照射量の段階的増加と共に変化した。ドーピングしていない n 型窒化インジウムは光ルミネッセンスである。しかし、マグネシウムをドーピングした p 型窒化インジウムはそうではない。

ドーピングしていない窒化インジウム試料は、大量の照射量にさらされるまで、すべて明瞭な光ルミネッセンス信号を示した。対照的に、マグネシウムをドーピングした試料は最初はまったく信号を示さなかった。しかし、最終的に非常に高い照射量で減少するまでは、増加する照射量やホールに対する負電子の増加する比率と共に、ドーピングした試料の光ルミネッセンスが現れて増加した。

エージャは語る、「ドーピングした試料が p 型だったことを証明したことは大きな前進である。酸化亜鉛のようなある半導体は全くドーピングすることができない。しかし、多くの可能性は残っている」

1 つの問題は、正にドーピングした窒化インジウムから電気的接触を遮蔽する負電荷の表面蓄積である。困難性は部分的には応用に依存するので、インジウム窒化ガリウム合金で作られた太陽電池に関しては、可能な解決策は合金自体の性質に存在するかもしれない。

バークレー研究所の研究者および協力者は、まずグループ III 窒化物の可能性を確立し、その後、特にインジウム窒化ガリウム合金の見込みを確かめて一歩先んじているが、実用化に対する挑戦に向けて競争するただ一つのグループではない。「日本、フランス、韓国、そして隣のサンタバーバラのグループへ、挑戦に向けた真剣な競争を申し出ている。しかし、我々は楽観的である。そうでなければ我々はこの研究をしていないであろう」とバルキビッツは語った。

以上

"Evidence for p-type doping of InN," by R.E. Jones, K.M. Yu, S. X. Li, W. Walukiewicz, J.W. Ager, E.E. Haller, H.Lu, and W.J. Schaff, appears in the 31 March 31 2006 issue of Physical Review Letters <http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/sabl/2006/May/Wladek-InN.pdf>
(出典: <http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/sabl/2006/May/01-conductivity.html>)

【産業技術】 ナノテク

斬新なナノエッチング空洞がLEDの輝度を7倍高める（米国）

米国立標準技術研究所(NIST)の研究者は、散乱する光を一方向へガイドするLED周囲の空洞にナノスケールの回折格子溝をエッチングすることにより、半導体発光ダイオード(LED)の輝度を7倍以上も高めた。

LEDの高輝度は重要な生物医学画像診断のような分野に応用を持つ。この斬新なナノ構造は、アプライドフィジックスレター誌7月17日号に記述されている。*

半導体LEDはディスプレイやその他の多くの応用でますます利用されている。ひとつには、近赤外線から紫外線への広い帯域のスペクトルにわたって効率的に光を出力することができるからである。しかしながら、通常、LED表面に直角な方向の必要とする方角にはわずか約2パーセントの光しか放射しない。

空気と半導体の間の屈折率の極端な不整合のために、非常に多くの光がLED表面下をむなしくかすめて飛んで行く。NISTのナノ構造化空洞は、およそ41パーセントまで有用なLED放射を高めるので、従来の後処理による光を導くためのLED成形・実装方法よりも、いくつかの応用においてはより安価でより効率的であろう。

NISTチームは、インジウム砒化ガリウムで作られる多種多様の寸法の量子ドットを詰め込んだ、砒化ガリウムで構成される赤外線LEDを作り上げた。

量子ドットは、粒子の寸法によって決定される波長の光を効率的に放射するナノスケール半導体粒子である。このLEDは、後ろ向きに放射された光を反射するためのアルミナの鏡で裏打ちされている。

各々のLEDの周囲の鏡は、円形の溝でエッチングされた空洞に変えられ、光は最適の幾何形状で反射し干渉する。

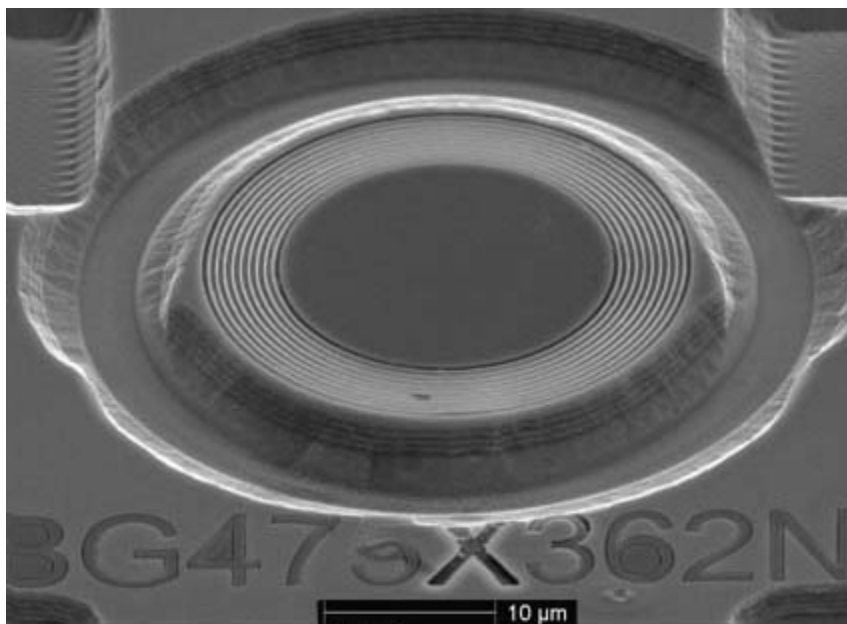
研究者は異なる数の溝の寸法で実験を試みた。最も明るい出力は、各々の幅が約240ナノメートル(nm)、深さ150nm、間隔40nmからなる10個の溝で得られた。

チームは、設計指針を開発し、かつ製造技術を完成するのに数年間を費やした。第一著者のマーク・スーによれば、この方法の原理は、商用の写真リソグラフのような他の加工技術と同様に、他のLED材料や発光波長に技術移転が可能である。

以上

* M.Y. Su and R.P. Mirin. Enhanced light extraction from circular Bragg grating coupled microcavities. Applied Physics Letters. July 17.

(出典 : http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2006_0720.htm#novel)



LED の周りのナノエッチング・リングが、LED の輝度を 7 倍以上明るくする。
(Credit: NIST)

【産業技術】 ナノテク

ナノチューブを加えて攪拌する時は最適な力で（米国） 新しいナノ複合材料プロセスの進歩の鍵となる、 攪拌力とナノチューブ配置の関係を NIST がマッピング

米国立標準技術研究所(NIST)のポリマー科学者は、カーボンナノチューブを使用した新しい先進複合材料を開発する研究者や企業と、注意深く混合するという攪拌技術の結果を共有している。

フィジカルレビューレター誌の論文*で、カーボンナノチューブを混合する時に加える力の大きさが、どのように小さなシリンダーが最終的に分散し正しい方向に整列するかに影響を及ぼす、と説明している。そしてナノチューブの最終的な配置は、結果として作られる材料の特性を大きく決定する。

数原子幅で数ナノメートル直径寸法のカーボンナノチューブは、複合材料や、混合ポリマーやファイバーより作られた特注クラス材料あるいは他のタイプの異なった材料を組合せるのに、非常に望ましい添加材料を作る多くの優れた特性を所有している。

ポリマー材料中で混合すると、カーボンナノチューブは驚くべき強度、強靱性および電導性を提供することができる。問題は、ナノチューブは互いにくっついて、網状の組織を形成し、その場で固着する傾向があることである。

十分な力を加えると、網状の組織は移動するが、通常、もつれた一群の塊という状態になる。その結果として得られたナノ複合材料は、成型や形を作るのが難しく、また、その特性は期待値を満たしにくい。

NIST の研究者のエリック・ホビーおよびダン・フライにより、カーボンナノチューブの網状の組織は外部的な力に対して予想されるように反応するという優雅で簡単な結果が発見された。

網状の組織はさらに、アインシュタインによって数学的に記述された有名な流体中の粒子の無秩序運動であるブラウン運動の下で自発的に整列するという、より従来の材料を思い出させる挙動を示した。

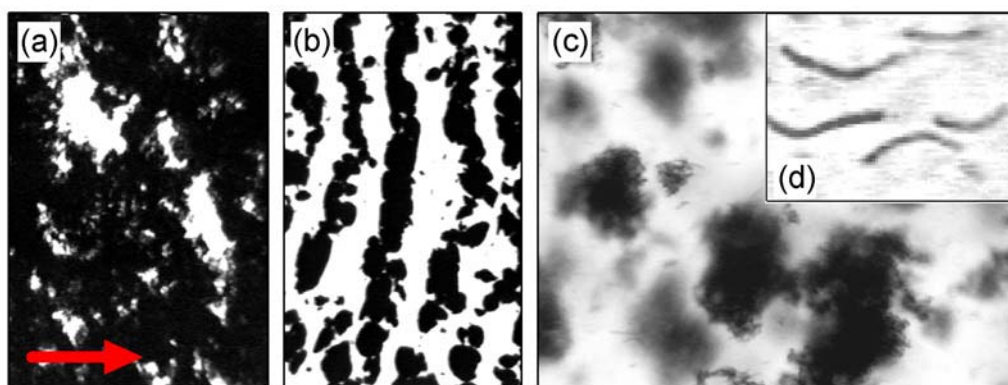
この応答性は非常に予測可能性があるので、科学者は、料理のレシピに相当する材

料科学状態図の形での関連性を精密に調べた。この「粘質ナノチューブ浮遊物の状態図」を使用して、他の研究者は、ポリマー流体を特定な密度のナノチューブと混合する場合、ある大きさの力を加えた時に生じる状態を評価することができる。

このレシピは、からみ合いを防ぎ、かつ希望とする特性の組み合わせに結びついた、ナノチューブの並び方および配向性を得るのを助けるために使用することができる。
以上

* E.K. Hobbie and D.J. Fry, 2006. Nonequilibrium phase diagram of sticky nanotube suspensions. Physical Review Letters, July 21. Posted on-line at <http://prl.aps.org/> on July 18.

(出典 : http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2006_0720.htm#add)



図は、固体状のナノチューブ網状組織(a)から、巨視的に縞状流体にズレ変形(b)し、小さな分離したナノチューブの集合(c)へ、そして独立して分散する整列したカーボンナノチューブ(d)へと展開するのを示している。(Credit: NIST)

【産業技術】 ナノテク

水のマイクロ容器を単一分子研究に利用（米国）

米国立標準技術研究所（NIST）の研究者は、ごく僅かな数の生体分子の微小容器として水滴の利用を実証した。この非常に簡単な保持方法は、単一分子のダイナミクスに関する実験を容易にし、医学検査やバイオテクノロジー研究に使用可能な分子選別装置の開発をもたらすであろう。この研究は、アプライドフィジックスレター誌 7 月 3 日号に報告されている。

NIST チームは、水と調べる生体分子およびフッ化炭素溶媒の混合物を簡単に振ることにより容器を作成している。水滴は油状のフッ化炭素内に形成され、1 個から数個の生体分子を自然に容器内に取り入れる。その後、研究者は、スライド上の小さな容器内で水滴を操作し合体させるために、光学ピンセットとして赤外線レーザーを使用して顕微鏡で観察する。

その後、グリーン・レーザーが個々の水滴中の分子を励起させるために使用され、数秒以上にわたる光の輻射で分子の個数を計数したり、他の現象を観察するために解析される。研究者は、この水滴を融合させ内容を混合するために、2 セットの光学ピンセットを使用して水滴を移動させた。

NIST チームは、振動混合によるプロセスから残存した微細なタンパク質を含む様々な分子をカプセル化した水滴を捕捉し操作し、染料や蛋白質分子からの蛍光信号を検知し、また特別に処理された DNA 分子の一方の端から他方へのエネルギー伝達を観測する技術等を実証した。

単一分子を保持することに関して、水は、表面へ付着させたり、人工細胞のリポソーム内に収納するというような、他の方法に比べていくつかの長所を持つ。この水滴は、妨害となるあらゆる表面から離して保持でき、フッ化炭素溶媒に反して水の中を好む生体分子を容易にカプセルに入れることができ、分子混合や急速な化学的環境の変化をさせるために容易にお互いを融合することができる。

この水滴は、現在のところ直径が平均約 300 ナノメートルで、 10^{-14} リットルの容量を持っている。異なる応用のための水滴サイズを制御する方法を研究はで改善中である。

以上

J.E. Reiner, A.M. Crawford, R.B. Kishore, L.S. Goldner, K. Helmerson and M.K. Gilson. 2006. Optically trapped aqueous droplets for single molecule studies. Applied Physics Letters. July 3. (出典：http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2006_0720.htm#micro)

【産業技術】 ナノテク

ナノ材料製造の新技术の実用化開発（英国）

サリー大学先端技術研究所(The Advanced Technology Institute, the University of Surry)は、2006年5月、カーボンナノチューブ（以下「CNT」）などの革新的なナノ材料の量産のための技術の実用化に向けたプロジェクトをスタートさせた。同研究所は、ナノテクノロジーに関連する研究開発を用途指向(application driven)で進めるため2002年に設立されたもの。

本プロジェクトは、同研究所のナノエレクトロニクスセンター長であるラヴィ・シルヴァ教授(Prof. Ravi Silva)とパートナー企業CEVPとの共同によるもので、南東イングランド開発公社(SEEDA)から受けた21万5千ポンドのファンドを含め、合計45万ポンドの規模。

本プロジェクトの成果として、超高速半導体、低エネルギー形固体電光(solid-state lighting)、超高効率太陽電池、フレキシブル・ディスプレイといった最先端の製品を製造するための低価格のプラットフォームの提供・実用化が期待される。

本プロジェクトは、「ナノグロウス」(NanoGrowth。登録商標)と呼ばれるシルヴァ教授の特許を利用したプロトタイプ・ツールを、ナノマテリアルの最先端技術プラットフォームとすべく実用化に向けて開発しようとするもの。本プロジェクトの基礎となる初期研究の一部は、工学・自然科学研究評議会(EP SRC)による支援を受けている。

通常、化学気相成長法(Chemical Vapour Deposition。以下「CVD」)によりCNTを製造する工程は700℃を越える温度が必要とされるが、「ナノグロウス」に利用されているシルヴァ教授が特許を保有する技術は、成長基材の温度を室温とほぼ同じ状態のままCNTを基材に形成することができる革新的な技術。

まず、ハイパワーのエキシマレーザーによって基材表面にニッケル・アイランドを形成(ニッケルを層状ではなく、多数の小粒子(群島)のように形成)。これにより、CNTを形成するためのプラズマ強化CVDにおける荷電粒子をニッケルに集中させることができる。このため、ニッケルの表面のみが高温になるが基材は室温の状態を保つことができ、かつ、基材へのダメージも抑えられる。従来方式よりも高電圧のプラズマをかけることができるため、ガスの利用効率も従来方式の2倍となる。

この技術により、非常に温度に敏感な物質の上であっても高精度で CNT を形成することが可能となり、多くの潜在的用途が開かれる。

実用化に向けた本プロジェクトでは、将来の 12 インチウエハーまでのスケールアップの可能性も視野に入れつつ、これまで研究で用いてきた装置である 3 インチのウエハー（半導体基板）上に CNT を形成する装置の再現性・安定性の向上と低コスト化を図る。同時に、シリコンアモルファスなどのアプリケーションの多様化に向けた開発も進める。

シルヴァ教授は、「装置開発と同時に、製造可能なハイテク製品の範囲について、多くの多国籍企業からの相談が寄せられている」「本技術を核としたスピニングアウト企業を立ち上げるため、ベンチャーキャピタルと話をしきており、現在、経営者等の選定、デューデリジェンスが進められている。

早ければ7月にも企業が立ち上げられる見込み。外部からマネジメントのできる人材を確保することは重要」「装置自体の販売も同様の研究を進める研究機関・大学等と行っていくことも考えており、そうした機関等と共同研究も進めていきたい」「15 カ月後には、次のステップとして、数百万ポンドを資金調達し事業の本格化を目指したい」としている。

CNT は画期的な機械的・電気的特長があり、集積回路やフラットパネルディスプレイといった高精度製品への利用が期待されている物質であるが、これまで一般的に、高温でないと製造できないという制約に悩まされてきている。本プロジェクトの成功は、こうした問題を解決し、高精度の CNT の低温での大量生産をもたらすものと期待される。同時に、「ナノグロウス」装置自体の市場のグローバル展開につながる可能性もある。

以上

参考資料

- ・ New funding will help unleash the commercial potential of nanomaterial technologies, <http://www.wordsun.com/cvp2.htm>
- ・ サリー大学先端技術研究所シルヴァ教授へのインタビューによる

【産業技術】IT

シリコンバレーで進展する無線通信のインフラ整備（米国）

インターネット接続のワイヤレス化が本格化し、米国では都市全域において無料でインターネットが利用できるようなインフラ整備のプロジェクトが各地で検討され、サンフランシスコ、シアトル、ポートランド、アラメダ、フィラデルフィア等の主要都市で既に具体的計画が進展している。こうした動きは世界的にも進行しているが、特にサンフランシスコ及びシリコンバレーの動きは、Google 社の積極的な戦略が刺激となっている。Google 社は、本社のある地元マウンテンビュー市で同市全域をインターネット無料接続化するテストを既に開始しており、サニーバール市にある Tropos Networks 社製のトランシーバ 380 機を既に設置し、200 軒以上の住宅で実証実験を行う計画を進めている。同社はサンフランシスコ市でも、同様なインターネットの無料接続化のためのインフラ整備を行う予定であり、同市と合意を結んでいる。

こうした中で、各市単位ではなく、シリコンバレー全域を無線通信で繋ぐインフラ整備プロジェクトに 7 社が相次いで名乗りを挙げ、激しい競争状態となっている。サンフランシスコを拠点とする Blue Horizon グループは、家庭で使用されるレベルの回線を無料で配布し、利用者には月額 9.95 ドルを課金する計画を示した。同社の計画には、一般の利用者への課金に加え、地元自治体へ警察、火災時などの連絡網を提供し、自治体へも課金するシステムを推奨している。既に、Yahoo 社、Microsoft 社などと協議し、将来的にはカリフォルニア州全域をカバーする計画がある。

パロアルト市を拠点とする Community Wireless 社は、市街の広告収入の一部を費用負担にあて、1 Mbit/sec までのサービスを無料にする計画を立てている。同社は、12 歳から 21 歳までの若年層に的を絞り、Yahoo 社、Google 社、eBay 社、Sony 社、Microsoft 社と連携をとり、個人端末用コンピュータにバンドル形式でユーザの獲得を狙う。また、マウンテンビュー市を拠点する MetroFi 社は、1 Mbit/sec までのサービスを広告付きの無料サービスと月額\$19.95 で無広告サービスの 2 段階でサービスを提供する計画を発表している。その他、NextWLAN 社(ロスガトス市)、Fire2Wire 社(カーメル市)、VeriLAN 社(ポートランド)などの企業が、それぞれマイクロノードを使用し DLS ラインと繋げローカルの電話会社のインフラを利用する方式、サブスクリプション方式、ISP 方式等を提案している。更に、IBM 社、Azulstar 社、シスコシステム社の 3 社共同による計画もある。

ワイヤレス・ネットワークは、これまでも有料で提供され利用者も着実に増加している。喫茶店や空港ラウンジ、書店、ホテル、コンベンションセンター等でのサ

ービスを展開し、接続を提供、料金は繋ぎ放題で月額 20 ドル台が相場である。接続可能な地点（ホットスポット）の数では、米国、英国が多く、日本も第 5 位（その多くは東京）に位置する。米国内では、ニューヨーク、シカゴという大都市に続いてサンフランシスコが第 3 位であり、IT 拠点のシリコンバレーを擁する地域らしい環境となっている。そうした状況において、ワイヤレス・インターネットを無料で提供する場合の収入源は広告収入であり、検索ビジネスと同じモデルである。コンピュータ、インターネットが今や人間の日常生活にとって「便利」な手段ではなく「必須」のインフラとなりつつあることを考えれば、ワイヤレス無料インターネット接続は全ての市民をインターネットに参加させる意味からも有効な方向と言える。有料サービスに比べ、参加者が増大することは間違いなく、事業者から見ても勧誘の営業活動コストを削減し、サービスの質の向上により集中できるメリットもある。なにより、自治体からすれば、サービスを市民全体に「無料で」提供するというアナウンス効果は大きく、ほとんど全ての自治体はこのモデルを採用しようとしている。

しかし一方で、Google 等の検索ビジネス等でも議論になっている個人情報の扱いの問題が、無線インターネットサービス提供にも生じる恐れがある。すなわち、ある特定の地域でほぼ全ての市民が参加する無料の無線インターネット接続提供事業者は、その地域の各人の行動、嗜好をはじめ医療情報等も全て把握し管理することが可能な立場となる。無料の無線インターネット接続サービス提供事業者には、個人情報の侵害に対する厳しい罰則規定を設けた上で事業許可を各自治体が出さなければ、「無料」であることでややもすればインターネット接続が事実上「義務」化され、未加入者が著しい不利益を被る構造となり、かつ接続自体は無料でもそれ以上のサービスから様々な収益を吸い上げることにならないように留意する必要がある。本年 5 月 10 日、サンフランシスコの地元紙「San Francisco Chronicle」の報道によれば、Northern California ACLU、The Electronic Frontier Foundation、The Electronic Privacy Information Center の 3 団体が、シリコンバレーの 34 自治体に対し、無料の無線 LAN インターネット接続サービス計画に関して上記の趣旨の警報を発したと報道している。日本においても、行政サイドが事業者側と十分に議論し意思疎通を図った上で、冷静な事業許可を発出することが肝要であろう。

以上

（参考）

- ・ "Visions for a wireless valley", The Mercury News, 2006 年 7 月 12 日,
<http://www.mercurynews.com/mld/mercurynews/business/15019615.htm>
- ・ "Mtn. View WiFi net being tested by 100 users", The Mercury News, 2006 年 7 月 14 日,
<http://www.mercurynews.com/mld/mercurynews/business/15037109.htm>
- ・ "Motorola M1000 info posted by FCC", Mobile Tracker, 2005 年 2 月 16 日,
<http://www.mobiletracker.net/archives/2005/02/16/motorola-m1000>
- ・ "EDITORIAL: Hidden cost of 'free' wireless", San Francisco Chronicle, 2006 年 5 月 10 日,
<http://www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?file=/chronicle/archive/2006/05/10/EDGDOIJKE11.DTL>

【ニュースフラッシュ】

米国－今週の動き (07/20/06～08/10/06)

NEDO ワシントン事務所

I 新エネ・省エネ

7月／

- 14: **石油産業団体、州政府による独自のバイオ燃料規制導入はガソリン流通へ支障と警告**
 米国石油協会、米国独立ガソリン販売者会、米国石油精製業協会といった石油産業団体は、「2005年エネルギー政策法」の定める再生可能燃料基準（RFS）が全米使用基準を定め、柔軟性（バイオ燃料の州間運送等）も認めていたため、当初はこれを支持していたが、連邦RFSを上回るエタノール規制を導入する州が増加（現在7州だが、10州以上が導入検討中）する点につき、柔軟性が失われて流通に大きな問題と警鐘。エタノール支持者等は、州政府規制は民間部門に過大負担を負わずにエタノール使用を拡大するとの趣旨、むしろ「2005年エネルギー政策法」の目標（2012年までにエタノール年間使用量を75億ガロンまで引き上げ）は全米自動車用燃料供給の5%未満でしかなく、不十分と主張。アイオワ再生可能燃料協会のMonte Shaw専務理事によると、連邦政府がリーダーシップを発揮しなければ、州政府が独自の行動・活動を進める傾向は今後も続くという。（Greenwire）
- 17: **カナダ農務・農産食品大臣、バイオ燃料生産農家への助成計画を発表**
 Chuck Strahl カナダ農務・農産食品省（AAFC）大臣は、バイオ燃料増産の恩恵にあずかる機会を農耕従事者や農村に提供するイニシアティブとして、「栽培農家の為のバイオ燃料イニシアティブ（BOPI）」で1,000万ドル、「共同組合開発イニシアティブ（CDI）」で100万ドルを拠出予定と発表。同イニシアティブは、カナダ政府の「2010年までに輸送燃料に占める再生可能燃料の比率を5%」との目標達成の一環として実施予定。BOPIからの助成額はプロジェクト1件あたり最高30万ドル（企業申請者は最低25%自己負担）で、2006-07年度には、技術・財務・経営アドバイザーの雇用、バイオ燃料に係るフィージビリティ研究・商用化前研究等の実施に係る農家支援に使用。CDIの2006-2007年度追加予算としての100万ドルは、バイオ燃料等の付加的好機への参加方法として共同組合モデルの利用を検討している農耕従事者やコミュニティへの支援を提供予定。（AAFC News Release）
- 22: **国立標準規格技術研究所、屋根型太陽光発電システムの性能データ収集開始**
 国立標準技術研究所(NIST)の建築・火災研究所が、住宅及び商業用太陽光発電システムの性能実験を行うため、屋根型太陽光発電テスト施設を新設。NISTは15ヵ月にわたって住宅用の傾斜屋根向けに設計された7種の太陽光発電装置と商業ビル用の平屋根向けに設計された2種の装置の電気・熱性能をモニターし、収集したデータを、屋根型太陽光発電システムの発電量を予測するコンピュータ・シミュレーション・プログラムのアルゴリズム改良に利用する予定。（NIST Techbeat）
- 25: **FutureGen Industrial Alliance, FutureGen 発電所の最終候補地を発表**
 FutureGen Industrial Allianceは7月25日に、7州12ヵ所の候補地の中から、イリノイ州のマツーンとイリノイ州のタスコラ、及び、テキサス州のジューエットと同じくテキサス州のオデッサの4ヵ所をFutureGen発電所の最終候補地に選定したと発表。最終候補地の4ヵ所の利点は、(1)マツーン（イリノイ州：水源に近く、CO2注入サイトの上に位置するため、CO2を輸送するパイプラインの建設が不要）、(2)タスコラ（イリノイ州：3本の鉄道と重工業プラントに近い）、(3)ジューエット（テキサス州：工業地域に位置し、周囲を400エーカーの平地で囲まれている）、(4)オデッサ（テキサス州：CO2貯蔵に理想的な、厚い砂岩層がある）。DOEでは今後、この最終候補地4ヵ所を環境影響査定プロセスにかけて、環境面でも満足できる用地を確認し、2007年9月にはFutureGen用地に関する最終決定を行う予定。（DOE Fossil Energy Techline; Greenwire）
- 8月／
- 2: **国際金融公社（IFC）、中国のエネルギーニーズに対応するため、石炭液化プラントを支援**
 国際金融公社（IFC）と中国のシンアオ・グループが、石炭をジメチルエーテル燃料に変換する石炭液化プラントへの資金提供のために提携予定。ジメチルエーテルは調理用コンロや家庭用暖房設備の燃料として使用でき、輸送用ディーゼルにも代用可能。シンアオの石炭液化プラントは、世界最大規模の石炭由来ジメチルエーテル生産工場（年間40万トン）となる見込み。プロジェクト用の石炭は中国の内モンゴル自治区から供給。IFCのシンアオ・プロジェクトに対する投資総額は約5,000万ドル（直接借款4,000万ドル、株式購入最高1,000万ドル）。シンアオ・グループはIFCの支援を得て、民間貸付機関から最高1.4億ドルの融資も確保。IFCはビジネス分析、適正評価、及び環境的・社会的影響の査定も提供。シンアオ・グループとIFCは、2006年序盤にシンアオ・ガスの省エネ機器購入助成(2006年、約1.5億ドル)やシンアオ・ガスが流通インフラを拡充するための借款・投資を提供(2004年)などでも協力。（IFC Press Release）
- 2: **バイオエネルギー研究センターに2.5億ドルを投資するエネルギー省**

Samuel Bodman エネルギー省 (DOE) 長官は 8 月 2 日、セルロース系エタノールやその他バイオ燃料の研究開発を促進するため、バイオエネルギー研究センターの設置・運営に向こう 5 年間で総額 2.5 億ドルを投じる予定と発表。新センターの任務は、日光を吸収してエネルギーを作るという自然メカニズムの利用を目的とした、微生物や植物のシステム生物学の研究であり、特に、植物繊維やセルロースのエタノール転換率を高める生物プロセスの理解が焦点。同競争グラントでは、エネルギー関連システムや合成生物学の統合的研究を行う学際的な研究開発センターを 2 件支援予定で、米国の大学や国立研究所、非営利機関や民間企業が助成対象。各センターへの助成額は 5 年間で最高 1.25 億ドル。DOE では初年度にセンターのスタートアップ費（ビルディングの建設費には使用できない）として 2,500 万ドルを給付し、2 年目からは運営費として年間最高 2,500 万ドルを給付予定。（DOE News Release; Greenwire (8/3)）

II 環境

6 月／

29：ラックスリサーチ社、新報告書『ナノテクの環境・健康・安全リスクへの対応』を発表

ラックスリサーチ社が、報告書『ナノテクの環境・健康・安全リスクへの対応』を発表し、企業がナノ材料の環境・健康・安全 (EHS) リスクを管理する総合プランを策定する必要性を指摘。ナノテク EHS 問題で企業が直視すべき重要局面として、(1)ナノ材料の真のリスク (①データ不足、②材料の複雑さ、③測定の困難さ、④有害性評価枠組の不十分さ) を原因とする課題を軽減するため、①自社使用ナノ材料の在庫作成、②ナノ材料の用途や製品ライフサイクルで発生する被曝可能性の記載、③各用途のリスクの記載、④被曝管理や製品再設計を通じたリスクの軽減、などに関するプロセス計画、(2)知覚リスク軽減のため、安全性研究の共有やコミュニケーション戦略、(3)EPA 他規制省庁による EHS 規制の採用方針に関する見極め、等の必要性を指摘。（Lux Research Press Release）

7 月／

14：米国の 2006 年上半期の気温は観測史上の最高気温

国立気候データ・センターが 7 月 14 日、米国の 2006 年上半期の気温は過去最高を記録と報告。米国本土の 1 月から 6 月までの平均気温は華氏 51.8 度で 20 世紀の平均値よりも 3.4 度高い。この期間中の気温が平均気温よりも低かった州は 1 つとしてなく、テキサス州、カンザス州、オクラホマ州、ネブラスカ州、ミズーリ州では従来記録を更新する暖かさ。また、北東部諸州の大半が 6 月末に大雨や洪水を経験する一方、それ以外の地域では降雨量も降雪量も平均以下で、6 月の時点では米国本土 (48 州) の 45% が中度から高度の旱魃状態。米国省庁間火災対策局によると、この乾燥状態で米国各地で 5 万件以上の山火事が発生し、48 州で既に 300 万エーカー以上を焼き尽くした。世界全体では、記録管理の開始された 1880 年以来 6 番めに温かい上半期。（Associated Press）

17：環境保護庁、2006 年型軽自動車の燃費に関する報告書を発表

環境保護庁 (EPA) が自動車燃費に関する年次報告書『軽自動車技術と燃費動向：1975 年～2006 年』を発表。2006 年型乗用車の推定平均燃費は 1 ガロンあたり 24.6 マイル、軽トラックの平均燃費は 18.4 マイル、軽自動車全体 (乗用車、バン、スポーツ多目的車、ピックアップトラック) では 1 ガロンあたり 21.0 マイル。この平均燃費は昨年と同値で、1987 年から 1988 年に達成した最善燃費 22.1 マイルと比較すると、約 5% の低下。報告書は今回の主要な調査結果として、軽自動車全体の平均燃費が数年間にわたり比較的一定している一方、軽トラックの燃費はここ 2 年間僅かながらも向上していること、新型車両は平均重量・馬力の増大、加速性能改善にもかかわらず、技術革新の結果、平均燃費は依然として変わっていないこと、自動車メーカー別の平均燃費は、1987 年には 1 ガロンあたりで 6～8 マイルもの差が見られたが、2006 年型車ではこの格差は 3～4 マイルに狭まっていること、等を指摘。（EPA News Release; EPA Report (July 2006)）

19：ウッドロー・ウィルソン国際センター、ナノテク・リスク研究の新戦略提言報告書を発表

ウッドロー・ウィルソン国際センター (WWIC) の新興ナノテクノロジー・プロジェクトは 7 月 19 日、現在の米国政府ナノテク・リスク研究対応に大きな変更を求める報告書『ナノテクノロジー：リスクに取り組むための研究戦略』を発表。2005 年には推定 320 億ドルのナノテクノロジー利用製品が販売されたが、環境・健康・安全 (EHS) 面でのリスク評価の分野には深刻な知識ギャップが存在。このギャップを埋めるためには的を絞った戦略的研究が必要として、同報告書の筆者 Andrew Maynard 博士は (1)ナノテク・リスクの体系的調査のためのトップダウン型包括的研究枠組み、(2)EPA・NIOSH・NIH・NIST 等の研究機関へのナノテク・リスク研究に向こう 2 年間で最低 1 億ドルを投入、(3)他諸国や経済地域との研究活動の調整、(4)戦略的研究アジェンダの設定・実施権限をもつ省庁横断型の監視グループの新設、等 7 項目を提言。（Woodrow Wilson International Center News Release）

24：環境保護庁、環境調和型コンピューターおよびモニターのリストを発表

環境保護庁 (EPA) が先頃、環境影響の最少な材料やデザインの使用をコンピューター製造業者に奨励する「電子製品環境査定ツール (EPEAT)」という新プログラムの一環として、グリーン基準を満たすコンピューターとモニターのリストを発表。EPEAT プログラムの電子製品評価クライテ

リアは 51 条項 (23 が必須要件、残りの 28 が随意要件) あり、カドミウム・鉛・水銀といった有毒化学物質の大幅削減に焦点をあてる一方、エネルギー効率や部品のリサイクル性をも強調。電子製品はその環境パフォーマンスに従い「銅」、「銀」、「金」の 3 等級に分類される。EPA が今回発表したリストでは、デスクトップ型コンピューター 20 種 (「銀」19、「銅」1)、ノート型コンピューター 23 種 (すべて「銀」)、モニター 24 種 (「銀」18、「銅」6)、そして、デスクトップ型コンピューターとモニターの統合システム 2 種 (ともに「銀」) を評価 (カッコ内が結果)。EPA では、電子機器を大量購入する連邦省庁他の機関が今後 5 年間、EPEAT 基準を満たすエコフレンドリーな機器を購入すれば、1,300 万ポンド (6,500 トン) 以上の有害廃棄物、300 万ポンド (1,500 トン) 以上の無危害廃棄物、600,000 メガワット時を超えるエネルギーの削減につながると推定。(EPA News Release; sfgate.com (7/22))

8 月 /

1: **Schwarzanegger カリフォルニア州知事とブレア英国首相、環境協定を締結**

Arnold Schwarzanegger カリフォルニア州知事 (共和) は 7/31、トニー・ブレア英国首相と温室効果ガス排出削減で協力する協定の締結を発表。速報では同協定は、米国初の強制的な温室効果ガス排出権取引計画が開設されることを暗示。しかし現実には、この協定は象徴的意思表示であって、合意は①燃焼のよりクリーンな燃料と技術の研究における協力、②将来強制的な温室効果ガス排出削減プログラムを実施すべきか否かについてのさらなる調査、③温室効果ガス排出削減プログラムの経済的メリットについての報告、のような控えめな内容となる見込み。(Los Angeles Times)

1: **クリントン前大統領の気候イニシアティブに世界の大都市 22 市が加入**

ビル・クリントン前大統領は 8 月 1 日、実用的かつ測定可能な方法で気候変動に対応する「クリントン気候イニシアティブ (CCI)」(世界排出量の 15~20%を放出している大都市 40 都市をターゲット) の第 1 号プロジェクトとして、大都市気候リーダーシップグループ (温室効果ガス (GHG) 排出削減を公約している世界の 22 都市から成る機関) とのパートナーシップ形成を発表。クリントン財団はこの 4 年間、エイズの検査や治療薬の効率的な調達・配給システムの構築によって治療コストの大幅削減を達成し、エイズ対策に大きく貢献。CCI では、参加 22 都市の GHG 排出削減及びエネルギー効率改善を、エイズ対策同様のビジネス志向型アプローチで支援していく予定。(Clinton Foundation Press Release)

2: **アラスカ南東部の氷河、予想の 2 倍ものスピードで後退**

アラスカ大学フェアバンクス地球物理学研究所の研究チームが、1948 年から 2000 年までの 52 年間にアラスカ南東部の氷河の高さがどれほど変化したかを分析したところ、アラスカ南東部の氷河は、科学者の推定の 2 倍ものスピードで後退していると判明。同研究の主要な調査結果は、(1)氷河に覆われた地域の 95%で氷の消失が観測、(2)年間平均約 14.6km³ の氷 (ロサンジェルス市の 18 年間の水使用量程度) を消失、(3)アラスカ南東部の氷河の消失で、世界の海面は 1948 年から 2000 年までに約 2.4mm 上昇、等。同調査研究に携わった科学者等は、アラスカ南東部の氷河がここ 2 年間、更に急激に後退していることを指摘しており、9 月には最新データを用いて同調査のフォローアップを行う予定。この研究論文は次号の『地球物理学研究誌』に掲載される見込み。(Juneau Empire)

Ⅲ 産業技術

7 月 /

24: **上院歳出委員会、先端技術計画 (ATP) 廃止を盛り込んだ 2007 年度歳出予算法案を可決**

ブッシュ政権による再三の廃止要求にも拘わらず、国立標準規格技術研究所 (NIST) の先端技術計画 (ATP) は上院の支持によってこれまで廃止の窮地を切り抜けてきたが、この ATP を廃止する条項を盛り込んだ「2007 年度科学・国務省・司法省・商務省・その他関連機関の歳出予算法案 (以下、「上院 CJS 法案」)」が 7 月 13 日に、上院歳出委員会で可決。これにより、ATP の継続は、①上院本会議が上院 CJS 法案を審議する (9 月開催が見込まれている) 際に同予算を復活させる修正法案を可決させるか、または、②上下両院協議会の際に両院協議会の CJS 妥協法案に ATP 予算を挿入する、という手段のいずれかにかかってくることになり、ATP 支持者等はかつてない難局に直面。ATP 支持者はまた、11 月の中間選挙で民主党が上院か下院の多数党を勝ち取る可能性にも期待をかけているが、民主党が多数党になったとしても、議会が ATP を復活させるか否かは不明。(SSTI Weekly Digest; AAAS Funding Update on R&D in Commerce FY2007 (7/25))

25: **ラックスリサーチ社、『闘う価値あるナノテク知的財産』という報告書」を発表**

ラックスリサーチ社が、Foley & Lardner 法律事務所との協力で作成した『闘う価値あるナノテク知的財産』という新報告書を発表。2005 年末までに米国で発行されたナノテク関連特許は総計で 5,996 件にのぼるが、ナノテク特許申請の激増に米国特許商標局の対応が追い付かず、未処理のものが 2,714 件存在。1993 年には平均 2.5 年であった出願期間 (申請から発行までの期間) は、今ではほぼ 4 年であり、2005 年には出願中のナノテク特許申請数と特許発行数の比率は 3 対 1 と報告。両社では、①炭素ナノチューブ、②金属ナノ粒子、③エロゲル、④セラミック系ナノ粒子、⑤デンドリマー、⑥量子ドット、⑦フラーレン、⑧ナノワイヤーという 8 種類のナノ材料に関して米国で発行された 2,738 件の特許を分析したところ、(1)エレクトロニクス分野における炭素ナノチュー

ブと量子ドットの利用は、特許の数や脆弱性から見て法廷争いとなる可能性が高いが、対応市場が広大であり、関わる価値が十分にある、(2)ヘルスケアや化粧品への応用分野では、デンドリマー、セラミック系ナノ粒子、金属ナノ粒子のようなナノ材料の特許は非常に込み合い脆弱であるものの、用途の幅広さのために関わる価値がある、(3)高性能カソードといったセラミック系ナノ粒子のエネルギー応用や、ナノワイヤーのエレクトロニクス応用には、隠れた好機が潜んでいる、と結論。(Lux Research News Release)

IV 議会・その他

7月／

19: Obama 上院議員、Lugar 上院議員他の超党派グループ、『2006 年燃費改正法案』を提出

Barack Obama 上院議員（民主、イリノイ州）、Richard Lugar 上院議員（共和、インディアナ州）を始めとする超党派上院議員 8 名が 7 月 18 日、米国のガソリン消費を 2028 年までに約 5,000 億ガロン削減して、海外原油への依存度を大幅に削減することを目的とする『2006 年燃費改正法案（上院第 3694 号議案）』を提案。米国議会における乗用車の企業平均燃費（CAFE）基準引き上げ審議はここ数年行き詰まり状態にあったが、今年は、ブッシュ政権が乗用車 CAFE 見直しの権限を国家高速道路交通安全局（NHTSA）に付与するよう議会に要請したこともあり、議会での動きは従来よりも活発。今回発表された『2006 年燃費改正法案』は、ブッシュ政権と CAFE 基準引き上げを求めるリベラル派議員との中道策を採ったものではあるが、保守派とリベラル派の双方から可決に必要な票数を集めることが出来るかどうかは今のところ不明。この議案の提案者等は同法案を、上院本会議で今月中の審議が予想されている連邦管轄大陸棚（OCS）掘削法案への修正法案として提出する可能性があるが、このアプローチがうまく行かない場合には、上院指導層が今年末に策定するであろう包括エネルギー法案に条項として盛り込む可能性もある。(Senator Richard Lugar Press Release; Environment and Energy Daily (7/20))

21: カリフォルニア州とイリノイ州、州知事権限により胎性幹細胞研究へ資金供与

ブッシュ大統領は米国議会（上院及び下院）が可決した胎性幹細胞研究への連邦政府助成拡大法案に大統領拒否権を行使したが、これに反応して、一部の州は胎性幹細胞研究資金の提供に踏み切った。Arnold Schwarzenegger カリフォルニア州知事（共和）は、同州の中心的な胎性幹細胞研究機関であるカリフォルニア再生医療研究所（CIRM）に対する最高 1.5 億ドルの融資を命じた。CIRM は、同州投票者の 59% の賛成票をもって承認された住民投票事項 71 号（向こう 10 年間胎性幹細胞研究を助成する目的で 30 億ドルの公債発行を許可する内容）によって 2004 年終盤に設立されたものの、従来は納税者団体や宗教団体の訴訟により、CIRM の資金受領は阻まれてきた。同じく 7 月 20 日、Rod Blagojevich イリノイ州知事（民主党）は州知事の執行権を利用して、今年度の州政府予算から 500 万ドルを胎性幹細胞研究に充当するよう命じた。今回発表された研究の予算は、州厚生省の一般管理予算から充当される見込み。(Los Angeles Times; Chicago Sun-Times(7/20))

26: 下院本会議、E-85 燃料補給インフラの整備を目的とする法案を可決

下院本会議が 7 月 24 日、国内 E-85 燃料補給インフラの大幅な拡充を目的とする下院第 5534 号議案を 355 対 9 で可決。Mike Rogers 下院議員（共和、ミシガン州）提出のこの法案は、企業平均燃費（CAFE）プログラムの違反で徴収した罰金（年間平均約 2,000 万ドル）を利用して、E-85 ポンプ設置を推進する助成プログラムを設立するというもの。エネルギー省（DOE）のクリーン・シティ計画が助成プログラムを管理し、個人のガソリンスタンド経営者に最高 3 万ドルを給付することになる。同法案は下院では審議が順調に進んだものの、上院では類似法案の提出さえ行なわれていないため、上院が今年中に同法案を可決するものかどうかは不明。(Environment & Energy Daily)

27: ナノテクノロジー研究戦略を準備中と伝えられるホワイトハウス

行政府情報筋によると、ホワイトハウスは、人造ナノ材料のもたらす危害を調べるナノテクノロジー研究戦略を 2 ヶ月以内に発表予定。ナノテク・リスクに対する国民の不安を政府の指針や言質によって鎮める必要があると主張してきた産業界にとって、ホワイトハウスの研究戦略はナノテク商業化を助長する上で大きな一歩となる可能性。ホワイトハウスの研究戦略は、①人造ナノ材料特性評価、②被曝測定法、③人健康への脅威、④環境危害の可能性、⑤ライフサイクル評価、⑥リスク管理アプローチといった主要 6 分野において研究の優先順位を決定するよう環境保護庁（EPA）他の省庁に指示する見込み。ホワイトハウスは更に、今後の調査研究に関する割当てを省庁間協力で行なうほか、今日までに実施されたナノテク・リスク関係研究の目録化を 24 程の連邦政府機関に要請するものと伝えられている。(Inside Green Business; Inside EPA (7/28))

31: 下院水素・燃料電池コーカス、同分野の研究予算増額要請書簡をエネルギー長官に送付

下院水素・燃料電池コーカスの議長 Charles Dent（共和、ペンシルバニア州）、John Larson（民主、コネチカット州）、Bob Inglis（共和、サウスカロライナ州）及び Albert Wynn（民主、メリーランド州）の 4 名の下院議員が、民主・共和両党の 77 名の下院議員とともに、エネルギー省（DOE）水素プログラムの予算増額要請書簡を Samuel Bodman エネルギー長官宛に送付。書簡は、水素及び燃料電池技術が米国のエネルギー政策及び安全保障目標の「不可欠な構成要素」と指摘し、水素を同国のエネルギー問題の「長期的解決策」に位置づけ。また、DOE が 2008 年度予算案を作成する際に、水素及び燃料電池プログラムへの優先的資金拠出を検討要請。下院議員等ははこの書簡で、

具体的な予算額を設置してはいないが、2005年エネルギー政策法が2008年度の水素・燃料電池予算として7.5億ドル以上を認可していることを指摘。(Hydrogen and Fuel Cell Caucus News Release)

8月／

1: **上院本会議、連邦管轄大陸棚での石油・天然ガス掘削を認める法案を可決**

上院本会議が8月1日、「2006年メキシコ湾エネルギー保障法案(上院第3711号議案)」を71対25で可決。Pete Domenici 上院議員(共和、ニューメキシコ州)提案の同法案では、メキシコ湾東部の830万エーカーを石油と天然ガスの掘削に開放し、新たにリースされた地域から上がるロイヤリティ収入の37.5%をメキシコ湾岸4州(アラバマ州、ルイジアナ州、ミシシッピ州、テキサス州)と分配。同法案には、フロリダ州パンハンドル以南125マイル及びタンパ湾西235マイルの海域を2022年まで掘削禁止地帯とする条項が盛り込まれているが、これは、環境影響を懸念するフロリダ州選出上院議員(Mel Martinez (共和)、Bill Nelson (民主))の支持獲得のための妥協の結果。一方、下院本会議では既に、Bobby Jindal 下院議員(共和党、ルイジアナ州)提案の「2006年深海エネルギー資源法案(下院第4761号議案)」が6月29日に232対187で可決済。下院案は上院案よりも遥かに広範な法案で、沿岸50マイル以内の海域は永久に掘削禁止となるが、50マイルから100マイルまでは州議会や州知事が反対しない限りは解禁、100マイルを越えた海域は掘削に完全開放とし、ロイヤリティ収入の州政府分配も、上院案より遥かに大規模。上院と下院は今後、上下両院協議会を開催して互いの法案の相違点をすり合わせていくことになる。しかしながら、上下両院協議会で上院案に変更が加わった場合は、上院本会議における両院協議会妥協案の審議で議事妨害となる可能性が強く、上下両院協議会での妥協案作りはかなり難航の見込み。(Greenwire 8/1 & 8/2))