

NEDO 海外レポート

2005.7.13

BIWEEKLY

959

I. 特集

米国その他数ヶ国の再生可能エネルギー振興政策(3/3)(米国) 1

II. 新エネルギー

燃料電池実用化技術最新動向(米国) 15

再生可能エネルギー分野への大手企業参入が活発化(韓国) 21

III. 省エネルギー

中国におけるエネルギー資源節約の実施状況(中国) 24

IV. 環境

牛から電力、木の実で起業—Seed 賞受賞者発表(国際) 27

V. 産業技術

指をスキャンして命を守る(英国) 34

癌と密接な関係のあるマイクロ RNA(米国) 36

新しい遺伝子チップは早期癌診断ツール(米国) 40

ソフトウェアの進歩がコンピューターの論理的動作を支援(米国) 42

ナノスケールの「粗さ」の真の計測法を探す(米国) 43

量子ドットの新しいモデル(米国) 44

VI. 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 47

今週の Web Headlines から: i ライフサイエンス ii 情報技術 iii 環境 iv ナノテクノロジー v エネルギー vi 政策 54

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新しい略称です。

Copyright 2005 by the New Energy and Industrial Technology Development Organization. All rights reserved.

【特集】新エネルギー

米国その他数ヶ国の再生可能エネルギー振興政策（3/3）

－ 米国エネルギー情報局（EIA）による報告書（2005年2月）より－

目次（前々号：No.957）

- 1. 序論
- 2. 米国の水力を除く再生可能エネルギー政策
 - 2.1 背景
 - 2.2 連邦政府の水力を除く再生可能エネルギー政策
 - 2.2.1 法規制と奨励金制度
 - 2.2.2 研究開発
 - 2.3 カリフォルニア州
 - 2.3.1 背景
 - 2.3.2 カリフォルニア州における水力を除く再生可能エネルギー政策の歴史

（前号：No.958）

- 3. 各国の水力を除く再生可能エネルギー政策
 - 3.1 ドイツ
 - 3.1.1 背景
 - 3.1.2 研究開発並びに実証活動（1974年～現在）
 - 3.1.3 「電力買い取り法」（1991）と「再生可能エネルギー法」（2000）

3.2 デンマーク

- 3.2.1 背景
- 3.2.2 投資補助金（1979～1989）
- 3.2.3 生産助成金並びに他の直接支援メカニズム（1981、1992）
- 3.2.4 国内市場開発支援（1990～2000）

（本号）

3.3 オランダ

- 3.3.1 背景
- 3.3.2 投資補助金（1986、1991）
- 3.3.3 ウィンドプラン（Windplan）
- 3.3.4 需要けん引型環境税システム

3.4 日本

- 3.4.1 背景
- 3.4.2 政策

3.5 水力を除く再生可能エネルギー振興政策の比較

4. 結論

- 4.1 政策上のコミットメント
- 4.2 市民の反対
- 4.3 政策構造

3. 各国の水力を除く再生可能エネルギー政策（前号からの続き）

3.3. オランダ

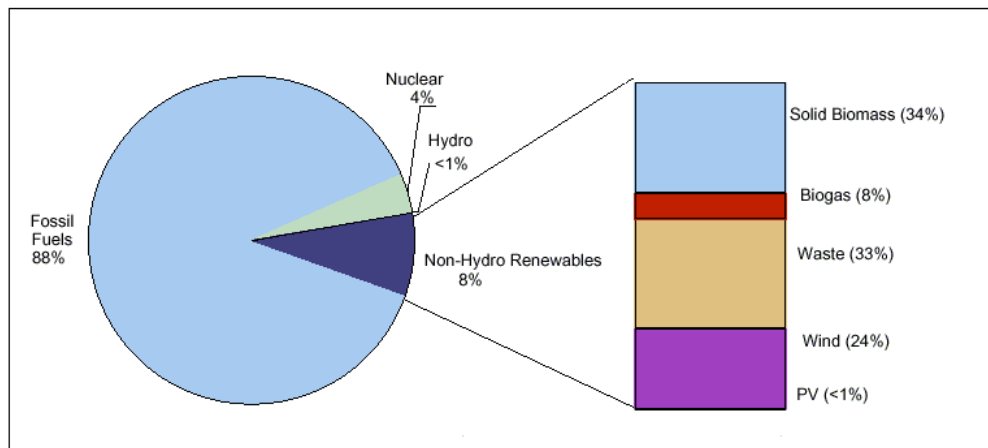
3.3.1 背景

オランダは欧州北部に位置する小さな低地の国で人口は1,600万人、面積はニュージャージー州のおよそ2倍の国である。2002年の発電量は約960億kWhで、内訳は化石燃料による発電が約88%、原子力約4%、水力を除く再生可能エネルギーが約8%

であった（図 8 参照）。オランダの水力を除く再生可能エネルギー電力は、バイオマス並びに廃棄物燃焼による発電の割合が 75%で、欧州連合（EU）加盟国の中で最も高い。その他、再生可能エネルギー電力の内訳は風力が約 24%、太陽エネルギーは 1%以下であった。

オランダは 1970 年代、石油危機の対応策として再生可能エネルギー発電の開発促進に着手した。1980 年代初期には、オゾンや地域の大气汚染等、環境問題への関心から再生可能エネルギー部門の発展が継続した。1980 年代後期、オランダ政府は海抜が低いこの国にとって特に重要な気候変動問題を懸念するようになった。

図 8. オランダの電力内訳（2002 年）



出典：国際エネルギー機関（IEA）「OECD 加盟国のエネルギー統計 2001～2002」OECD/IEA、2004

風力発電の研究は、1976 年「国家風力エネルギー研究プログラム（National Wind Energy Research Program : NWER）」として始まった。太陽エネルギーの研究プログラムは太陽熱エネルギー分野への出資と共に 1978 年にスタートし、1980 年代には太陽電池（PV）への出資も始まった。再生可能エネルギー資源の分野別構成を見ると、バイオマス並びに廃棄物は高い割合を占めている。バイオマス産業は、農業部門への助成金による恩恵を受け、二酸化硫黄（SO₂）と CO₂ の排出量を削減するという役割を果たしている。また、オランダは木質廃棄物、わら、刈草の量が豊富である。バイオエネルギーの研究プログラムは 1990 年に開始され、研究課題としては複合燃焼、ガス化、熱分解、廃棄物からのエネルギー回収、廃棄物埋立地ガスの利用技術と実用化、バイオガスによる排水処理、植物性廃棄物の分解、バイオエタノールとエネルギー作物の生産等が網羅されていた。

1981 年、NWER の後継となる二番目の風力エネルギー研究開発プログラムが始まり、基礎研究と共に実証プロジェクトが実施された。オランダの研究開発プログラム

は両方とも大規模の風力タービンと発電設備を対象としており、米国とドイツにおける初期の研究開発と似通っていた。

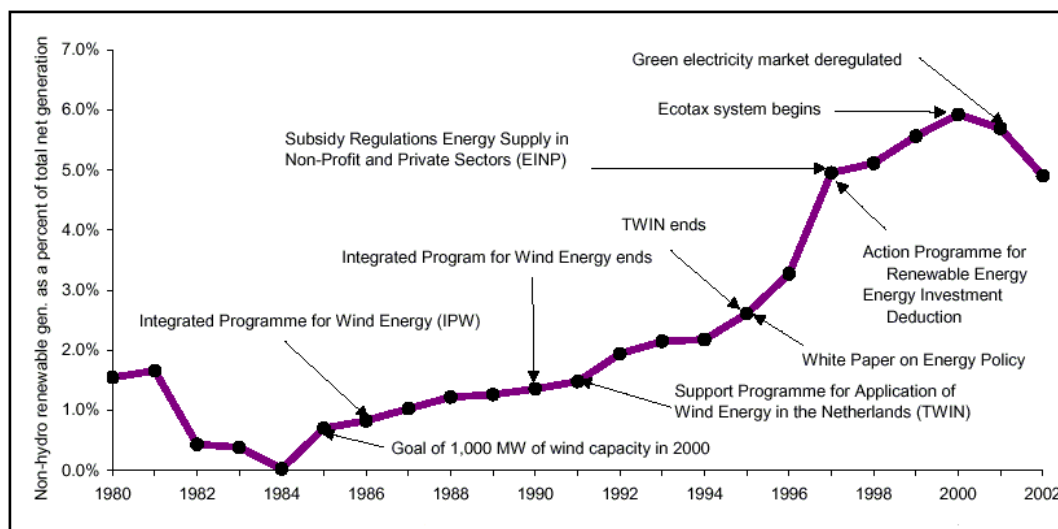
オランダの再生可能エネルギー政策の顕著な特性は、産業界とビジネス界を主導するための国家計画を採用した点である。1980～1997年に策定された3つの国家計画には、建築物のエネルギー効率向上、熱電併給設備（コージェネレーション）の利用増加、再生可能エネルギーの開発促進等が包含されていた。最新の計画は気候変動対策の目標も掲げており、1997年の「再生可能エネルギーに関する行動計画」では国のエネルギー需要全体に占める再生可能エネルギーの割合を2010年に5%、2020年に10%とする目標値を定めている。国家計画の採用により、産業界、ビジネス界そして政府が広範囲に渡る政策目標を達成するための環境が整備された。

3.3.2 投資補助金（1986、1991年）

オランダの場合、基礎的な研究開発から実証プロジェクトへの移行期間は、1970年代後期から1981年にかけてと比較的早かった。米国・ドイツと同様に、オランダの研究開発プログラムは当初、大規模風力タービンの技術を対象にしていた。風力産業の開発支援プログラムとして最初に導入されたのは、1986年に始まった「風力エネルギー統合計画（Integrated Programme for Wind Energy : IPW）」、並びに1991年の「オランダ風力エネルギー適用計画（Application of Wind Energy in the Netherlands : TWIN）」であった（図9参照）。両者は似通っており、2種類の補助金を交付している。前者のIPWは、タービン設置費用の35～40%をカバーするもので、米国（1980年代）及びデンマーク（1979～1989年）が導入した補助金制度と類似している。

後者のTWINに基づく補助金は、騒音に関する厳密な要求事項に適合したタービンに交付され、一般市民に受容されやすいタービンの製造を業者に促した。また、この制度は立地上の問題を緩和するために、過疎地域に風力発電設備を建設するプロジェクトに対しても補助金を出した。一方デンマークでは、種類の異なる補助金制度を用いて市民の抵抗感緩和を試みた。旧式の風力タービンを新型でより効率の高いモデルに交換する際の設備投資に助成を行ったのである。オランダでは、1986～1990年の間に水力を除く再生可能エネルギーの設備導入容量が3MWから48MWと、16倍増加した。一方、米国は効率の高い風力タービンを製造するための研究開発に投資を行ったが、地域住民の抵抗感を緩和する政策は導入しなかった。

図 9. オランダの水力を除く再生可能エネルギーの発展と関連政策（1980～2002 年）



出典：(発電) EIA「国際エネルギー年報」、(政策) EIA 石炭、原子力、電気、代替燃料局が様々な出典から収集・引用したデータによる

3.3.3 ウィンドプラン (Windplan)

オランダは米国と同様、ボランティア・プログラムに最大限依存していた。その一例は電力事業者が構築した「環境行動計画 (Environmental Action Plans : MAPs)」である。これは、1990 年代中期に電力事業者が CO₂ の排出量削減方法を自主的に設定したものである。MAPs の一環で導入された「ウィンドプラン (WindPlan)」は、ドイツが 1989 年に開始した「100MW 実証プログラム」に類似していた。ドイツのプログラムは強制力があり、風力発電設備導入容量を 300MW 以上増やすことに成功した。しかし、オランダは 100MW の導入すらできなかった。ウィンドプランが自発的な計画であったことも原因の一つだが、ウィンドプランへの参画要件として、電力事業者が製造業者に指定したタービンの仕様にも関係がある。その仕様は取扱いや製造方法に難があり、タービンの効率も他のモデルに比べ劣っていた。その結果、ウィンドプランは弱体化し、オランダの風力タービン製造業者は、世界市場での競争力を失った。

オランダ国内で風力発電設備の導入容量増加を阻んできたもう一つの障壁は、計画期間の長さ、と多数の許可申請である。デンマークやドイツでは国が地方自治体に対して風力発電設備の導入を促すことができる。しかし、オランダでは設備計画並びに立地場所を決定するプロセスも、すべて地方自治体が管轄している。地方自治体は環境と建設に関わる大量の許可申請を義務付け、地域住民の合意に基づく意思決定を推奨するため、計画期間が延び、時には風力発電設備の計画そのものが中止されてしまう。何段階にも及ぶ許認可プロセスに関しては、デンマークやドイツよりも米国の方

がオランダに似通っている。米国では、建築規制を地方自治体が、電力事業者の管理監督を州政府が行い、電力事業者の設備が国有地に建設される場合には連邦政府の管轄となるので、連邦政府に許可申請すべき案件も存在する。

3.3.4 需要けん引型環境税システム

近年オランダで導入されている環境税の仕組みは、米国の政策とは異なる需要けん引型で、消費者が再生可能エネルギーを購入するように仕向けるものである。これと対照的に、米国では連邦政府の研究開発や、多数の州による再生可能エネルギー導入標準（Renewable Portfolio Standard : RPS）の設定等、供給サイドのシステムが好まれた。オランダの環境税はエネルギー規制税とも呼ばれ、次の二つの要素から成る。まず、グリーン電力の発電事業者には生産助成金が交付される。更に、一般家庭がグリーン電力を購入すれば、その分についての環境税は納税義務が免除される。この二つの奨励策が一体となり、オランダの一部の地域ではグリーン電力が化石燃料で発電した電力よりも安くなったが、化石燃料による電力の方が依然として経済的な地域もあった。

これらの政策に呼応して、（一般家庭のように）規模の小さい消費者からのグリーン電力需要は高まった。1998年の時点ではグリーン電力の購入世帯数が数千世帯であったが、2002年7月には約100万世帯へと増加した。オランダの再生可能エネルギー電力の需要は供給を上回り、2000年以降はグリーン電力を輸入するようになっている。2001年、オランダは輸入したグリーン電力の正統性を証明する「グリーン電力認証制度」を取り入れた。

3.4. 日本

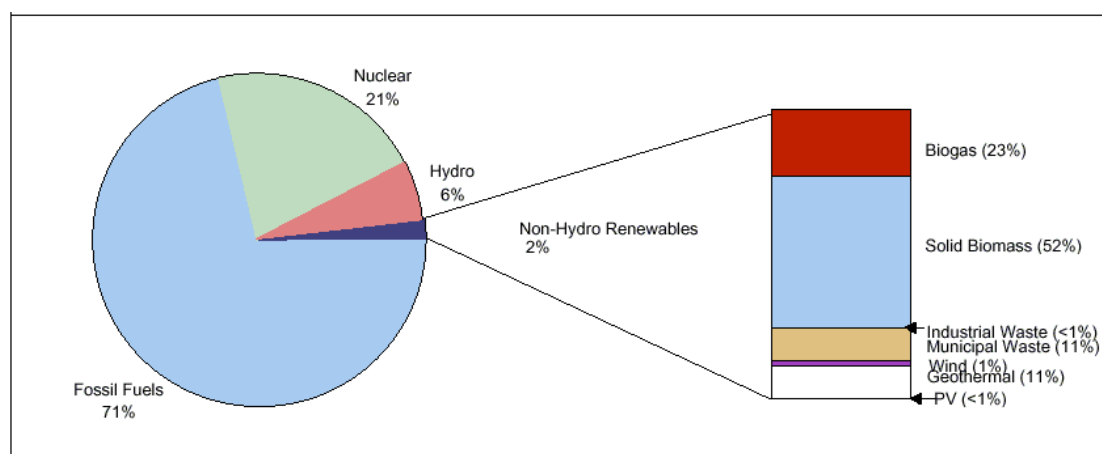
3.4.1 背景

日本は人口約1億2,700万人の島国で、国土面積はカリフォルニア州よりわずかに狭い。2002年の発電量は1兆970億kWhで、内訳は化石燃料（71%）、原子力（21%）、水力（6%）、水力を除く再生可能エネルギー（2%）であった（図10参照）。水力を除く再生可能エネルギーの中では廃棄物とバイオマスが大半を占め、地熱／太陽／風力エネルギーによる発電も行われた。

ドイツ、デンマーク、オランダと同様に、日本でも1970年代のエネルギー危機の時代に再生可能エネルギーへの関心が高まった。1973年、日本はエネルギー需要の76%を石油で賄っていたが、その依存度は1980年代後期には68%まで下がった。日本のエネルギー危機対策は、安定した石油供給確保、原子力並びに再生可能エネルギー資源の開発促進、そして省エネルギーの励行であった。

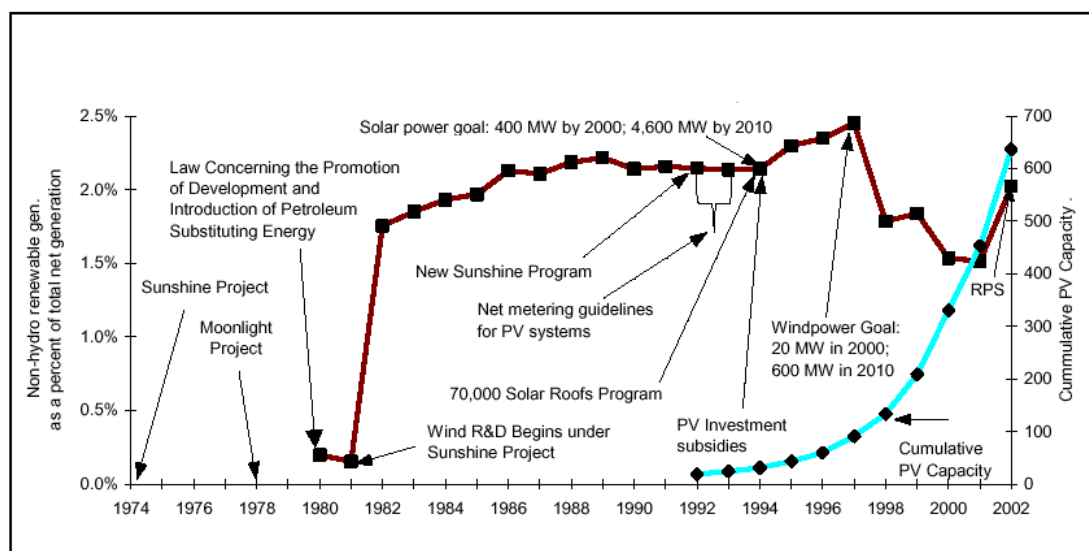
1997年、日本は「国連気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）」の主催国となった。会期中、国連気候変動枠組条約のメカニズムとして「京都議定書」の導入が協議された。日本はこの議定書を批准し、2012年までに1990年におけるCO₂排出量の6%を削減することに同意した。当初は、エネルギー供給／安全保障の観点から再生可能エネルギーに対する関心が高まったが、近年は気候変動を含む環境問題への認識を踏まえて再生可能エネルギー振興政策が進められている。

図 10. 日本の電力内訳（2002 年）



出典：IEA「OECD 加盟国のエネルギー統計 2001～2002」OECD/IEA、2004

図 11. 日本の水力を除く再生可能エネルギーの成長と関連政策（1974～2002 年）
並びに太陽光発電システム（PV）導入容量（1992～2002 年）



出典：（発電）EIA「国際エネルギー年報」、（政策）EIA 石炭、原子力、電気、代替燃料局が様々な出典から収集・引用したデータ、（PV 導入容量）IEA「IEA PV 技術の現況並びに予測 2002 年報告書」

3.4.2 政策

日本における再生可能エネルギーの支援政策は 1974 年の「サンシャイン計画」からスタートした（図 11 参照）。これは、研究開発活動を通して代替エネルギー資源（太陽／地熱／石炭ガス化・液化／水素）の発展を目指す計画であった。太陽エネルギーに関しては、当初太陽熱利用が主な焦点となっていたが、1980 年代以降は太陽電池（PV）の研究開発に多くの資金を注入するようになった。1978 年の「ムーンライト計画」は、省エネルギー関連技術の研究開発を目的として始まった。この 2 つの計画は、産学官連携の下で行われた基礎・応用研究を統括するものであった。

1980 年に制定された「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」によって、代替エネルギー資源の活用と関連技術に関する指針並びに開発促進の年度計画策定が政府に義務付けられた。また、この法律を根拠として、石油燃料ではない新しいエネルギーの開発を促進するために「新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）」が創設された。

1981 年、NEDO はサンシャイン計画に基づき、風力エネルギー発電の研究開発推進に着手した。1981～1986 年には 100kW 規模の風力発電パイロットプラントの開発に成功し、材料、信頼性、制御方法、発電能力、風力発電設備で生産された電力が送電網に及ぼす影響の度合い等を研究した。1986 年には、より大規模なメガワット級の機器を対象とするようになった。1990 年代の特色は、送電網への接続と安定性に重点を置いた一連の実証プロジェクトと、更なる研究が実施されたことである。1990 年代半ば、通商産業省（現在の経済産業省）は、風力発電設備の導入容量を 2000 年までに 20MW、2010 年までに 600MW とする目標値を明確に設定した。2003 年末の導入容量は 500MW をわずかに上回っていた。

1992 年、政府は発電用代替燃料の開発を更に推進するため「ニューサンシャイン計画」を導入した。このプログラムはムーンライト計画の研究開発活動と旧サンシャイン計画を統合したものである。政府は送電網への接続と電力供給を促進するため、1992 年と 1993 年に（余剰電力を送電網に戻す）ネット・メータリングの基本的原則を確立する法律を制定し、再生可能エネルギーによる電力を通常電力の小売価格と同額で買い戻すことを規定した。

2002 年 5 月、政府は「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS 法）」を策定した。この法律は、太陽／風力／バイオマス／地熱／小規模（1,000kW 未満）水力エネルギーの利用促進によりエネルギー安全保障を確保し、地球温暖化を緩和する目的で成立した。この法律に基づき、電力事業者は新エネルギー

の利用義務量を満たすため、自ら発電するほかに他の発電事業者から電力を購入するか、再生可能エネルギー証書取引システムを通じて事業者間での取引を行う、という選択肢が与えられた。8年間の目標値は、4年おきに見直しと再設定を行っている。

太陽電池（PV）

1990年代、日本における太陽電池（PV）関連技術の市場はめざましい発展を遂げた。1992年のPVシステム導入容量は19MW未満であったが、2002年末時点では635MWへと増加している。政府によって1992～1994年の間に進められた4種類の施策がこのような成長を促した。一番目は、PVシステムで発電した電力の余剰分をいかにして国内の送電網に接続するかを規定したネット・メータリングの指針を示したことである。二番目は、2010年までに4,600MWのPVシステムを導入するという意欲的な目標を設定したことである。三番目は、PV関連技術の導入を支援するために補助金を交付したことである。そして、四番目は「7万世帯ソーラー・ルーフ計画」を策定し、住宅へのPVシステム導入を促進すると共に、PVシステムのメリットについて人々に情報を提供したことである。

PVシステム導入への補助金制度は1994年の「住宅用太陽光発電システムモニター事業」として始まった。これはPVシステムの設置者に補助金を交付し、設置者は電力需要と発電効率のデータを3年間収集するという制度であった。1997年からは「住宅用太陽光発電導入基盤整備事業」と名前を変えて継続されている。PVシステムの設置費用に対して補助金を交付することにより、住宅への導入コストを低減することが、これらの事業の目的であった。対象はPVシステムを設置する住宅所有者、建売住宅販売事業者、公共施設に設置する公的機関であった。また、PVシステムを送電網の低圧線に接続するための補助金も整備されていた。一連の事業実施期間中にPVシステムの経済性が向上したことから、補助金は減額されていった。1994～2000年にかけて、5万世帯以上の住宅にPVシステムが導入された。

日本のネット・メータリングに関する指針は、カリフォルニア州他多数の州が導入したものによく似ている。日本はPVシステムを送電網に接続するためのコストに補助を行ったが、カリフォルニア州の法規制では、送電網への接続コストは電力事業者の責任範囲と定められた。日本・カリフォルニア州が実施したPVシステムの初期投資／設置費用に対する補助金制度は、PVシステムの経済性をより向上させる要因となった。

3.5 水力を除く再生可能エネルギー振興政策の比較

表 2 はこの章で検討した水力を除く再生可能エネルギー振興政策並びに奨励策と、第 2 章で述べた米国の政策とを比較し要点をまとめたものである。

表 2. 各国の水力を除く再生可能エネルギー振興政策並びに奨励策の概要比較

国名	規定	米国の類似点	米国との相違点
ドイツ 研究開発 (1974～現在)	・初期の研究開発活動は航空宇宙産業が実施、市場での実現可能性が最大と認識されていた大規模の風量タービン(1MW以上)が対象	・初期の研究開発活動は航空宇宙産業が中心、大規模の風力タービン関連技術が対象	
ドイツ 電力買い取り法 (1991)、 再生可能エネルギー 法(2000)	・電力事業者に再生可能エネルギー電力生産者からの電力購入を義務付け ・買い取り価格は電力小売価格の 90%	PURPA ・電力事業者に再生可能エネルギー電力生産者からの電力購入を義務付け ・買い取り価格は州が規定する「回避可能コスト」と同額	・再生可能エネルギー電力生産者に支払われる電力の価格はドイツの方が米国より高額 ・ドイツの電力買い取り価格は小売価格に連動、カリフォルニア州は(実際の金額を上回る予想額)「回避可能コスト」に連動
デンマーク 投資補助金 (1979～1989)	・風力タービン、ソーラーパネル、バイオガス発生装置の設置者に資本コストの 30% を助成 ・Riso 検査所から仕様を認可された風力タービンが対象	エネルギー税法 (ETA)(1978) ・風力/太陽/地熱エネルギー、海洋温度差発電の設備投資に対し 10% の税額控除 ・1985 年と 1988 年の 2 度に渡り制度延長	・デンマークの奨励策は補助金交付、米国は税額控除 ・米国は税額控除の条件となる技術面の要求事項無し
デンマーク 生産助成金並びに他の直接支援メカニズム (1981、1992 年)	・生産助成金は風力発電事業者に対するエネルギー税(後の炭素税)課税額との相殺 ・民間の風力発電事業者に対し追加の生産助成金交付制度有り ・電力事業者に対し再生可能エネルギー電力生産者からの電力購入を法律で義務付け ・電力の買い取り価格は卸売り価格の 85% と法律で規定	PURPA ・電力事業者に再生可能エネルギー電力生産者からの電力購入を義務付け ・買い取り価格は州が規定する「回避可能コスト」と同額 PTC (1992 年以降 EPACT) ・一定期間毎に連邦議会での延長が必要	・再生可能エネルギー電力生産者に支払われる電力の価格はデンマークの方が米国の PURPA で規定する額より高額 ・デンマークの生産助成金は米国の PTC より高額 ・デンマークの奨励策は補助金交付、米国は税額控除 ・デンマークの生産助成金制度は定期的な延長手続き不要

国名	規定	米国の類似点	米国との相違点
デンマーク 国内市場開発支援 (1990)	・デンマーク製タービンを使用する大規模風力発電プロジェクトに対する政府の長期債務保証制度	無し	
オランダ IPW (1986) 並びに TWIN (1991)	・風力発電設備投資費用の35～40%をカバーする補助金制度 ・低騒音型、あるいは遠隔地に設置される風力タービンへの追加助成金制度(住民の抵抗感緩和)	ETA (1978) ・風力/太陽/地熱エネルギー、海洋温度差発電の設備投資に対し10%の税額控除 ・1985年と1988年の2度に渡り制度延長	・オランダの奨励策は補助金交付、米国は税額控除 ・オランダで導入されたような住民の抵抗感を緩和する補助金制度は米国には類似例無し
オランダ ボランテニア・プログラム(電力事業者による)	・250MWの風力発電設備導入容量達成に向けての電力事業者間の合意(実際には実現できず)	PVUSA 計画 (1986) 並びに TEAM-UP 計画 (1994)	PVUSA と TEAM-UP には連邦政府の支援も含まれていた(後者はDOEと電力事業者のコスト共同負担によるプロジェクト)
オランダ 需要けん引型環境税システム(2000)	・消費者が環境に優しい電力を選択するよう、環境税の納税義務免除(結果としてグリーン電力需要が高まり輸入の必要が生じた)	・再生可能エネルギー電力を購入した消費者に対する払い戻し制度(カリフォルニア州、1999年)	カリフォルニア州の払い戻し金額は1kWh 当たり 1 セント、オランダの政策は納税義務免除
日本 (余剰電力を送電網に戻す) ネット・メータリング制度	・小規模、分散型のPVシステム並びに風力発電設備を送電網に接続する上での条件を設定	・類似の政策が32州及びコロンビア特別区で導入されている	
日本 投資補助金を伴う「7万世帯ソーラー・ルーフ計画」(1994) RPS法(2002)	・住宅でのPVシステム利用促進 ・PV関連技術についての消費者教育 ・2010年までに総電力の1.35%を再生可能エネルギーで発電	ミリオン・ソーラーroof設置計画(1997) ・2010年までに100万基のPVまたは太陽熱利用システム導入を目指す ・連邦政府レベルの財政支援無し ・RPS法は様々な州で制定された	・連邦政府レベルのRPS法は制定されていない

出典：EIA 石炭、原子力、電気、代替燃料局が本報告書のために様々な出典から収集・引用したデータ

4. 結論

ドイツ、デンマーク、日本の3ヶ国における水力を除く再生可能エネルギー振興政策は、全般的に見て調和が取れており、首尾一貫した傾向にある。米国では多数の政

策が州レベルで策定されており、一定期間ごとの再授権や予算決議を前提とする連邦政府の政策とは連動していないこともある。更に、オランダと米国では何段階にも及ぶ複雑な許認可プロセスが要因となり、再生可能エネルギー関連設備の開発に遅れを生じる場合もあった。

デンマークとドイツは法整備によって水力を除く再生可能エネルギーの市場シェアを高めた。米国も両国の成功事例と同じような法律を施行したが、両国ほどの市場シェアは達成していない。国家間で再生可能エネルギー導入量に差異が生じているのは、富の蓄積、政治経済システム、文化の伝統、電力価格等の違いに関係がある。しかし、他にも重要な要素が3つある。全般的なレベルでは、デンマークとドイツが再生可能エネルギーの導入について非常に強力な政策上のコミットメントを掲げ、両国共に一貫性があり、拠出された資金も多額であった。更にデンマークは、風力タービンを地域協同組合が所有するという仕組みを活用し、関連技術に対する一部住民からの、あるいは政治的な反対を克服した。最後に、デンマーク、日本、ドイツは再生可能エネルギーの振興を明確な目標とした政策を立案した。米国では1992年に「エネルギー政策法（Energy Policy Act : EPACT）」が施行されるまで、こうした政策は実施されていなかった。以下の節では、この3つのポイントについて検討・詳述する。

4.1. 政策上のコミットメント

デンマークは政策上のコミットメントとして、再生可能エネルギーに関する意欲的な目標値を公表した。重要な点は、目標値の公表そのものでなく、産業界が目標を達成できるような政策を政府が立案したことである。例えば、再生可能エネルギーに関するデンマーク初の目標値は、風力発電に対し政府が助成を始めた1981年に設定された。その時点では、1995年までに13億kWhの電力を再生可能エネルギーで発電するという目標を掲げたが、これは1993年までに達成した。1990年、政府は目標値の再設定を行い、2005年までに1,500MWの導入容量実現を目指し、これは1998年には達成した。この目標値は「デンマークエネルギー計画2000」で明らかにされ、1992年に導入された生産助成金、炭素税関連の助成金、そして（再生可能エネルギーによる電力の）価格保障制度によって支えられていた。このような支援制度によって、デンマーク政府のコミットメントは更に確実性を増した。支援制度が長期に渡り継続し、政府による定期的な再検討を必要としないことが保証されていたためである。1996年、デンマークは「エネルギー21」の中で、2030年までに再生可能エネルギーの導入容量を5,500MWにするという目標値を公表した。2003年末の時点における導入容量は3,100MW以上に達している。デンマークは常にスケジュールを先取りして目標を達成してきたので、風力エネルギー産業の開発業者並びに投資家たちは、政府が再生可能エネルギーの振興に積極的に取り組んでいるという確信を持つことができた。

ドイツは、再生可能エネルギーの開発に関しては具体的な数値目標をほとんど掲げなかったが、CO₂排出量削減に関しては1990年に目標値の設定を開始し、このCO₂削減量達成の一手段として、再生可能エネルギーを振興すると表明した。次の文言は1990年11月7日の閣議決定からの引用で、ドイツ政府のコミットメントが反映されている。「連邦政府は、CO₂の排出量削減に対する再生可能エネルギー源の貢献度を考慮し、長期に及ぶ経済的な潜在能力を可及的速やかに開発することを提唱する。(中略)連邦政府は、再生可能エネルギー源の市場参入を容易にするための地盤形成に向け、継続的な働きかけを行う。」ドイツは、1991年の「電力買い取り法(Electricity Feed-In Law)」によってCO₂排出量削減の目標達成を後押しし、再生可能エネルギーの導入容量を大幅に増加させることに成功した。

デンマークとは対照的に、オランダは再生可能エネルギーの振興に向け多くの目標設定と政策導入を行ったが、ことごとく目標達成に失敗している。1985年、オランダは風力発電設備の導入容量を2000年までに1,000MWに増加させるとしたが、1991年にTWINプログラムが策定された時点でもこの目標値は変化がなく、2003年末現在も達成されていない。政府は風力発電設備の導入容量を増加させるべく投資補助金制度を整備していたが、実現したプロジェクトは皆無に近かった。これはおそらく、オランダの複雑な許認可システムに起因するものであろう。更に、1990年代半ばには電力事業者がウィンドプランを立ち上げたが、これは政府の法規制を伴わないプログラムであった。仮にこのプログラムが自発的ではなく、より強制力の強いものであれば、風力発電設備の容量は増加したかも知れない。また、オランダの奨励策によって再生可能エネルギーは好ましい投資対象となったように見受けられた。しかし、オランダの法規制は頻繁に変更され、ビジネス界・産業界が適応する猶予期間が無かったため、投資家たちは再生可能エネルギーをリスクの高い対象として敬遠するようになった。

日本における再生可能エネルギー、特にPVシステムに関する政策上のコミットメントは強力で長期に渡り一貫性を保ってきた。1970年代後期に始まった「新エネルギー」の研究開発は現在も続いている。1990年代初期、政府は純粋な研究開発活動から市場支援メカニズムへと政策の目的を変更し、太陽光発電の振興について意欲的な目標設定をすると共に、達成に向けての法整備も行った。

上記3ヶ国の事例を踏まえて全体をまとめると、デンマークは、再生可能エネルギー電力の高いシェアを実現するという目標達成について最も成功した例である。ドイツは、別の観点から政策上のコミットメントを示し、風力発電設備導入容量が世界最大となった。1990年代、日本が大量のPVシステム導入に成功したのも、政府が研究

開発と市場支援メカニズムについて、政策上のコミットメントを有していたことと関係があったようだ。オランダも再生可能エネルギー電力のシェアを高めたが、風力発電に関しては、政策と法規制の矛盾点によって、目標を達成する能力が損なわれたおそれがある。

4.2. 市民の反対

多数の市民が再生可能エネルギー関連技術を支持しているが、大規模プロジェクトが近隣で導入されるとなると、地域レベルで強力な反対運動が起こる可能性がある。プロジェクトの種類によっては、比較的反対を受けやすいものとそうでないものがある。例えば、住宅や小規模施設に設置される小規模の PV システムに対する反対はほとんどない。実際に、規模の大きい PV システムの場合も反対運動の対象になることはあまりない。多くの場合「建築物一体型太陽光発電システム (Building Integrated Photovoltaic Systems : BIPV)」として、より景観に配慮した構造になっているからである。

その一方、市民の反対でプロジェクト開発が阻止される場合もあるが、構想次第では市民の支持率が左右される。風力発電設備を例にとると、世論調査によれば風力タービン数が少ないプロジェクトであれば、100～1,000 基レベルのプロジェクトよりも受容されやすい。景観上の問題に加え、騒音やタービン・ブレードに巻き込まれて鳥が死んでしまう、といった懸念があるために反対を受けるのである。

このような反対運動について、各国の対処方法は様々である。デンマークでは、風力発電の振興に一般市民を関与させるため地域協同組合を活用した。その結果、風力発電を支持する市民が関連技術に投資するようになり、政府の風力並びに再生可能エネルギー振興政策が推進された。また、本報告書で検討した国々の中で、デンマークは国際競争力に優れた風力エネルギー産業の構築と保護に最も力を入れており、多数の雇用機会を国民に提供している。そして、風力エネルギー産業に投資を行う市民も更に増加している。最後に、デンマーク政府は地方自治体に対し、風力発電設備の立地候補地点を計画書に盛り込むよう要求した。これによって、多数の地方自治体で立地計画が検討されるようになり、最終的には風力発電設備の立地に関する問題解決を平易にした。

米国では、大きな反対運動に合ったプロジェクトもあれば、容易に進行したものもあった。しかし、デンマークのように、風力タービンの設置許可申請プロセスを簡素化する主要規制は米国には導入されなかった。新規設備の建設について、立地場所の管理と許認可は地方自治体が行い、発電事業者の管理監督は州政府が行っている。この状況はオランダと似ており、複雑な許認可プロセスによって風力発電設備導入計画

に遅れが生じ、中断に至ることさえあった。

4.3. 政策構造

デンマーク、オランダ、ドイツ、日本、そして米国で立案された政策の決定的な相違点はその政策構造である。再生可能エネルギーに対する考え方が各国の政策構造に影響を及ぼしている。EU 諸国及び日本は、再生可能エネルギーを戦略として取扱い、開発促進に向けて相互関係のある多数の政策を導入した。デンマークとドイツでは電力の買い取り価格を保証するタイプの法律を制定し、風力発電を振興したために再生可能エネルギーの導入が促進された。一方、米国ではこれと同等の「公益事業規制政策法 (The Public Utility Regulatory Policies Act : PURPA)」が制定されたが、省エネルギーと電力事業者の効率化が本来の目的であったため、再生可能エネルギーに焦点を絞り切れていなかった。

政策構造のもう一つの要素は、導入方法である。1990 年代後期まで、オランダは主にボランティア・プログラムを活用していたが、ドイツ並びにデンマーク政府は電力事業者による再生可能エネルギーの買い取り価格を規定した。また、この両国は指揮統制型のアプローチに加え、様々な財政上の奨励策も講じていた。米国も 1992 年の「生産税控除 (Production Tax Credit : PTC)」並びに「再生可能エネルギー生産インセンティブ (Renewable Energy Production Incentive : REPI)」を契機に財政的な奨励策を導入するようになった。2000 年を境にドイツ、デンマーク、オランダは、より市場に基盤を置いた振興策へと移行し、オランダとデンマークは「グリーン電力証書取引制度」を活用するようになった。政策の導入手法は極めて重要な要素である。強制力を持たないボランティア・プログラムは導入が難しいが、指揮統制型の手法を採用した場合、電力事業者・消費者に高いコストが転嫁され、市場の開発促進が阻害されるケースもあった。

以上

編集：情報・システム部

(参考資料)

http://www.eia.doe.gov/cneaf/solar.renewables/page/non_hydro/nonhydro_toc.htm

【新エネルギー】

燃料電池実用化技術最新動向（米国）

米国を中心とした燃料電池実用化技術開発の最新動向について、NEDO技術開発機構よりSRIコンサルティング・ビジネスインテリジェンスInc. (SRIC-BI)に依頼した調査結果について紹介する。

I ポータブル燃料電池技術の最近の開発

SRIC-BI Explorer Viewpoints /Fuel Cells 2005 年 3 月の "Technologies for Portable Fuel Cells"は、ポータブル応用のための 1W 以下から 300－500W までの小型燃料電池向けに開発中のいくつかのアプローチの概要を述べている。

1W 以下から 300－500W の範囲の電力を提供できる様々なポータブル燃料電池(FC)が実証されているが、最も商業化に近づいている技術は、高分子電解質形燃料電池(PEMFC)技術のサブセットである直接メタノール(DM)型である。

DMFC は比較的良好に分かっており、開発者はメタノールの取り扱いに関する安全性や規定面の制約の取り組みを前進させている。また、燃料補給インフラ確立に関連した詳細事項に取り組んでいる。しかしながら、何人かの科学者は、DMFC には固有の制限があるため、他の技術を開発し続けると考えている。

1. 高分子電解質型燃料電池

- PEMFC に直接燃料供給が可能な代替燃料

研究者は、PEMFC で直接使用できるメタノール以外の燃料を研究している。研究者が考慮している代替燃料は次のものを含んでいる：アルカリ溶液中のホウ化水素ナトリウム：Materials and Energy Research Institute (長野、日本)で開発中、ギ酸：Renew Power Inc.(シャンペーン、イリノイ州)で開発中、エタノール：Technofil Srl (パルミアゴ、イタリア)で開発中。これらのシステムはあまり良くは開発されておらず、斬新な構成、電解質膜および触媒が必要である。

- 炭化水素から水素を生成するマイクロ改質器

マイクロ改質器における技術的な進歩は、高温細胞膜の技術的な進歩と組み合わせ、PEMFC が水素で動作することを可能にする。

特に PEMFC で使用されるマイクロ改質器を開発している企業および組織は、カシオ(東京、日本)を含む、ハネウェル研究所(プリマス、ミネソタ州)、リーハイ大学(ベスレヘム、ペンシルバニア州)、マイクロテクニク・マインツ研究所(マインツ、ドイツ)、モトローラ研究所(テンピ、アリゾナ州)およびウルトラセル社(リバモア、カリフ

オルニア州)である。これらの組織の多くは、メタノールのような酸素含有燃料を改質する。

インテリジェントエネルギー社は、メゾFuel社(アルバカーキ、ニューメキシコ州)の獲得を通じて、携帯機器で使用する水素生成のために小さな改質器を持っている。この改質器は現在大きすぎるので、携帯用電子機器に組み入れることはできない。

他の組織は、固体電解質型燃料電池(SOFC)で使用する都市ガスからの水素を生成するためにマイクロ改質器を開発している。開発の多くは PEMFC で使用される様々な炭化水素の改質に適用可能である。この分野を開発する組織には、アルテックステクノロジーズ社(サニーヴェール、カリフォルニア州)、パシフィックノースウェスト研究所(リッチランド、ワシントン州)、SOFCo-EFS LLC(ソルトレークシティ、ユタ州)、およびエール大学(ニューヘブン、コネチカット州)を含む。

これらの改質器試作品のいくつかはコインほどの大きさほどでかなり小さい。マイクロ改質器には多くの可能性があるが、多くの技術的課題を解決する必要がある。このシステムは複雑で、DMFC システムほどはよく分かっていない。しかし、時間をかけることにより、好ましい性能を生み出す可能性がある。

- その他の化学燃料

ミレニアムセル社(イートンタウン、ニュージャージー州)は、ホウ化水素ナトリウムから水素を生成する特許プロセスを開発した。不燃性で無毒で非爆発性なので、この燃料がメタノールを越えるいくつかの長所を持つと同社は主張する。同社は、2004年9月カリフォルニア州サンフランシスコのインテルデベロッパフォーラムにおいて、PEMFC 電力ノート型コンピュータに燃料供給するために、この燃料搭載システムを使用したプロトタイプ・システムを展示した。同社の燃料搭載システムは、プロトネックステクノロジー社(サウスブロー、マサチューセッツ州)が軍事応用のために開発している PEMFC により動力供給した携帯機器の中で使用されている。

- 代替電池構成

燃料電池開発者は、さらに PEMFC の経済性を変える可能性がある PEMFC の斬新な構成を開発している。例えば、マイクロセル社(ローリー、ノースカロライナ州)は、500~1000 ミクロンの寸法の単一ファイバーによる単一電池(陽極とカソード電極触媒、電解質および集電器)を作るための部品を成型する技術を開発中である。

いくつかの組織(ST マイクロエレクトロニクス社(ジュネーブ、スイス))は、マイクロチャンネル内部に燃料電池を置いたシリコンデバイスを開発している。CMR Fuelセル社(ハーストン、英国)は、燃料と酸化剤の混合物が全多孔性陽極-電解質-陰

極アセンブリを通して流れる、いわゆるコンパクトな混合反応物質燃料電池を提案している。同社は、競合製品より、10分の1小型で、強力で、80%以上安価な燃料電池を作ることができる」と主張している。

これらの燃料電池システムは、設計により、水素の直接使用や他の液体燃料も使用可能である。これらのシステムのどれも、市場に参入した DMFC 設計と同程度には開発されていないし、将来の競争の源としても現れていないと考えられる。

2. アルカリ型燃料電池

メディステクノロジーズ社(ニューヨーク、ニューヨーク州)は、ポータブルアプリケーションで使用されるアルカリ型燃料電池を開発している企業の例である。アルコールと組み合わせたホウ化水素アルカリ性溶液に基づく特許の燃料でこの電池は燃料供給される。同社は陽極から白金の使用を取り除いたので、この燃料電池の製造は従来の DMFC よりそれほど高価でなくなる、と同社は主張している。さらに、この電池設計は電解膜劣化に関連した問題を回避する。しかし、何人かの産業専門家は同社の電解質は周期的に交換する必要があると報道している。

DMFC のように、この電池は商業化前段階の製造に入り始めている。同社は、2004 年には、プロトタイプ燃料電池電源パックと燃料カートリッジを、米国国防総省のために開発している携帯情報端末に関してテストするため、ゼネラル・ダイナミックス C4 システムへ出荷した。このアプローチは、近いうちに DMFC の商業ベースの一つとして現れるであろう。

3. 固体電解質型燃料電池

米軍は、携帯機器に動力供給するよりよい方法の開発、および、JP-8、ディーゼルあるいは NATOF-76 のような兵站支援燃料での燃料供給に強い興味を持っている。手のひらサイズ固体電解質型燃料電池(SOFC)に取り組んでいる組織は、アダプティブマテリアルズ社(アナーバー、ミシガン州)、アルバータ・リサーチ協議会(エドモントン、カナダ)、ITN エネルギーシステムズ社所有のアセントパワーシステムズ社(リトルトン、コロラド州)およびリリパティアンシステムズ社(ウォーバーン、マサチューセッツ州)を含む。

米軍がこれらのシステムの主な潜在市場の1つであるが、アルバータ・リサーチ協議会およびリリパティアンシステムズ社は消費者アプリケーションを考えているように見える。これらのシステムは、まだ開発中で広範囲の商業利用は5年以内には恐らく起こらない。

フランクリンフェルセル社(モールヴァン、ペンシルバニア州)は、直接固体電解質

型燃料電池を開発している企業の例である。同社は、ガソリン、ディーゼルおよび天然ガスのような様々な炭化水素燃料でその燃料電池が直接作動でき、3～50kW 範囲のアプリケーションに非常に良く適合する、と主張する。これらのシステムは、簡便なキャリッジとしては大きすぎるが、電力が必要な場所へ移動させるには便利である。

・ 生物燃料電池

ほとんどの研究者は、生物燃料電池が商用開発には何年もかかると信じている。セントルイス大学(セントルイス、ミズーリー州)の研究者は、酵素生物燃料電池の作動期間を大幅に改善する方法を発見した。エィカーミン社(セントルイス、ミズーリー州)は、この技術を商業化するために 2003 年に設立された。

パワーザイム社(サミット、ニュージャージー州)のような他の少数の企業もまたこの分野を開発している。どの企業もまだ市場製品を持っていない。生物燃料電池はこれまで低電力で限られた寿命のみしか達成することが出来ていない。

この技術は、完全に新しいアプリケーションを可能にする、非常に小さいというポテンシャルを持っており、また、環境上好ましいエタノールのような燃料で動作する。これらのシステムはまだ開発中で、5 年以内では広範囲の商業用途には恐らくならないであろう。

・ メタル空気燃料電池

この装置は、燃料電池またはバッテリーとして分類できる。この技術はかなり良く開発されており、少数の企業が商品導入を試みた。初期の開発企業の多くは商用市場に進出することには成功しておらず、ビジネスを去ったり、軍事応用に専念することになった。

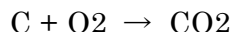
II 定置型燃料電池技術の最近の開発

2004 年に観察された 1 つの傾向は、特に高温燃料電池を使用する大規模システムで、無料の、十分には活用されていない、あるいはローカルな燃料を使用できるシステム利用の増加である。最近の実証は、廃水处理プラントからの嫌気性消化ガス、炭層メタンガス、石炭ガスあるいは副産物水素のような、代替燃料資源の利用が増加した。

フエルセル・エナジー社(ダンベリー、コネチカット州)は、様々な型破りの燃料資源で作動する熔融炭酸塩型燃料電池(MCFC)を実証した企業の例である。

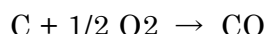
SRIC-BI が注視が好ましいと信じる未来技術は直接炭素燃料電池(DCFC)である。このトピックは、2004 年 7 月の SRIC-BI ビューポイントで取り上げた。直接炭素燃

料電池の炭素の完全な電気化学的酸化に基づいた全反応は次のとおりである：



この反応は、電池設計および電解質に応じて変わるメカニズムに沿って進行する。研究者が実験している電解質は、固体状態、溶解炭酸塩および水酸化ナトリウムなどを含んでいる。

電解質に依存して、酸素、炭酸塩あるいは水酸化物イオンは酸化還元反応に参加する。次のメカニズムによれば、他にとられる反応メカニズムは部分的電気化学的酸化である：



この反応は、電気へ熱の直接発電を可能とする。熱が外部ソースから来る限り、それは効率を 100%以上に増加させる場合がある。

ほとんどの研究は完全酸化に基づいた電池を強調するが、デルフト工科大学(デルフト、オランダ)の Kas Hemmes は、C を CO と電気への変換を駆動するために太陽熱を使用することを提案している。その後、その CO は固体電解質型燃料電池での使用、熱供給のための燃焼、あるいは水と反応させて水素と CO₂ を形成するための利用を見つけることができる。

DCFC はあらゆる燃料電池の中で最も高い理論的な効率を持つ点が魅力的である。また、石炭、亜炭、天然ガス、石油、石油コークスおよびバイオマスを含む様々な炭化水素からの炭素が燃料供給できる。世界中の多くの地域で、国内的に利用可能で、安価で、輸送や格納が容易なので、石炭は特に魅力的な燃料である。

DCFC を開発している組織は、HCE、LLC(オークトン、ヴァージニア州)、ローレンス・リバモア国立研究所(リヴァモア、カリフォルニア州)、SARA 社(サイプレス、カリフォルニア州)、SRI インターナショナル社(メンローパーク、カリフォルニア州)およびデルフト工科大学(デルフト、オランダ)を含む。

これまでに開発された DCFC システムは実用的運転ではなかった。しかし何人かの DCFC 開発者は最近の開発が、次の 10 年以内に商業ベースにのったシステムをもたらすと主張している。カルテックパワー社(ウェストバラ、マサチューセッツ州)は、DCFC で達成できるものに似た利益をもたらす技術を開発している。その電池は本質的に化学的に再充電可能なバッテリーである。

Ⅲ 自動車用燃料電池の最近の開発

燃料電池開発者は、スクーターからボートへの機関まで、様々なニッチ輸送応用で使われるシステム設計を継続している。可能性ある 1 つの応用先はフォークリフト

トラックである。

自動車の分野では、様々な前線で進展が続いている。燃料電池自体における進歩に加えて、燃料供給インフラと貯蔵の問題にますます注意が払われている。自動車を支援するための燃料補給所設置のように、世界の至る所で様々な燃料供給システムが実証されている。車両メーカーがオンボード改質器を組み込まない車両設計に集中した時に、水素貯蔵の研究はより重要になった。

米国エネルギー省(DOE)は、2004年8月の初めに、オンボード燃料改質器の研究活動のレビューを実施した後に、燃料電池車のためのオンボード燃料改質器研究開発の中止決定を発表した。

米国エネルギー省スペンサー・エーブラハム長官は、2004年4月に、DOEが水素貯蔵研究に1億5000万ドルを承認し、水素貯蔵研究に関する3つのCOE（研究開発拠点）を設立したと発表。各々のCOEは、一つの主導的な国立研究所、およびいくつかの大学と産業パートナーを含んでいる。ロスアラモス国立研究所(ロスアラモス、ニューメキシコ州)およびパシフィックノースウエスト国立研究所(リッチランド、ワシントン州)は、化学貯蔵装置に注目するCOEを率いており、サンディア国立研究所(アルバカーキ、ニューメキシコ州)は金属水素化物貯蔵装置に注目するCOEを、また全米再生可能エネルギーセンター(ゴールデン、コロラド州)は炭素貯蔵装置に注目するCOEである。

以上

Barbara Heydorn
Senior Consultant
SRI CONSULTING BUSINESS INTELLIGENCE

【新エネルギー】

再生可能エネルギー分野への大手企業参入が活発化（韓国）

政府の支援策により脚光を浴びている、水素・燃料電池、太陽光、風力の再生可能エネルギーのいわゆる3大重点技術開発事業を中心に国内大手企業の参入が活発化している。大手企業が再生可能エネルギー分野に事業参入するのは、石油など化石燃料の枯渇危機と国連気候変動枠組条約など環境規制の強化により、今後再生可能エネルギーに対する需要が伸び、新たな収益事業になるとの判断が働いているためとみられる。

大手企業が参入する事業には次のものがある。

- (1) SK社は再生可能エネルギー導入の代表格として、資源エネルギー競争時代を見据えた、水素・燃料装置の国産化及び、2007年の水素ステーション建設計画を明らかにした他、バイオエネルギーとハイブリッド自動車用の次世代バッテリーの開発を進めている。
- (2) 代表的な鉄鋼専門メーカーであるPOSCOは、米国企業との技術提携により、燃料電池事業に着手しており、2007年までの本格生産を目指している。また、同じく風力および太陽光事業についても、海外技術導入を推進している。
- (3) サムスンSDIは、2008年の製品生産を目標に、ノートブック型PC用燃料電池の商品化に力を入れている。また、自動車用燃料電池の開発に着手した段階であり、低価格・高効率の結晶型シリコン太陽電池を開発、住宅用および家庭用太陽電池事業の本格生産を目指してテストを行っている。
- (4) 暁星は既に済州道と大関嶺(江原道)などに風力発電設備を施工したノウハウを基に、風力発電システムの部品製造技術の国産化と燃料電池スタックの商品化、及び埋立地でのガス発電(LFG発電)など、再生可能エネルギー事業を一層拡大する計画である。
- (5) 現代重工業は既に蓄積されている風力発電機製造技術を基に、発電設備及び自社が開発した太陽光発電用PCSの実証研究を進めている。また現代自動車は、燃料電池用自動車開発に力を注いでいる。

一方、再生可能エネルギー源別にみると、風力発電では暁星と現代重工業が風力発電設備製作に参入する一方、UNISONが、ドイツR社と共同で2001年9月に江原風力発電社を設立し、現在発電所建設を行っている他、大宇建設も別会社を設立し、風力発電事業を推進している。

太陽光発電の場合、サムスンSDIが住宅用太陽光発電システム開発および実用化を進めている他、ソウルマリンが日本の三洋電機の発電モジュールを活用し、3MW級

太陽光発電所の建設を計画している。

水素・燃料電池では、LG カルテックス精油が家庭用を、LG 化学がモバイル用を開発しており、サムスングループは家庭用、運送用、携帯用、自動車用燃料電池を次世代主力事業として力を注ぐことを明らかにしている。

その他 3 大重点技術開発事業ではないが、現代モービス、暁星、瑞熙建設などが埋立地ガス (LFG) 発電所の建設・運営を行っている。

国内大手企業の再生可能エネルギー事業への参入現状は次表のとおりである。

国内大手企業の再生可能エネルギー事業への参入現状

企業名	種類	事業推進内容
SK(株)	水素	燃料処理装置および水素ステーション国産化技術開発
POSCO	水素・燃料電池	米国企業と技術提携で 2007 年に発電用燃料電池の本格生産を目標
	風力/太陽光発電	海外技術提携と市場調査などを通じ事業化推進
現代自動車	自動車駆動用燃料電池	サンタフェなど一部燃料電池を使用した自動車の開発および試験運行中
サムスン SDI	太陽電池	・低価・高効率結晶質シリコン太陽電池常用化の技術開発 ・住宅用発電システム性能テスト中
	Mobile 用燃料電池	ノートブックコンピュータ用メタノール燃料電池製品の開発
現代重工業	太陽光発電	自社太陽光発電用 PCS の開発および実証研究
	風力発電	風力発電機製造および輸出のノウハウ蓄積を基に内需開拓
暁星	風力発電	済州道、大関嶺など電力設備の供給のノウハウ蓄積を基に風力発電システムの開発および実証
	LFG 発電	LFG 発電所の運営および発電設備事業
	水素・燃料電池	スタック商品化技術で大型燃料電池を開発
現代モービス	LFG 発電	2005 年末まで金浦(京畿道)埋立地に 50MW 級ガス発電を建設推進
LG 化学	Mobile 用燃料電池	携帯用 500MW 級 DMFC システムを開発
大字建設	風力発電	施工・電力販売を担当する別途の法人を設立
LG カルテックス精油	家庭用燃料電池	都市ガスを燃料とする 1KW 級を開発
UNISON	風力発電	大関嶺、盈徳、済州道などに風力発電所建設を推進
	太陽光発電	盈徳(慶尚北道)に太陽光発電団地造成を計画
瑞熙建設	埋立ガス発電	釜山、清州、浦項、光州、済州など LFG 発電所の拡大

	バイオガス発電	釜山、バイオガス発電所の建設を推進
ソウルマリン	太陽光発電	・ PV 発電システム実証団地を構築 ・ 全羅南道新安に 2005 年 9 月まで 3MW 発電所を建立

出所：韓国エネルギー(2004 年 9 月 3 日付)

【省エネルギー】**中国におけるエネルギー資源節約の実施状況（中国）**

前号（958号）に続き、省エネルギーに係る具体的な動きとして、コークスガス発電及び省エネバス導入について紹介する。

1. コークスガスによる発電を発展、省エネ事業を推進

予測によると、2020年に中国では石炭約29億トンが必要とされるが、専門家はそれに対する中国の石炭生産の最高レベルは25億トン程度と見積もっており、石炭工業連合会が最近行った調査では、更に環境面での制約及びその他の要件を考慮した場合、2020年に中国の石炭産業が生産可能な上限値はせいぜい20～22億トンと見積もられており、エネルギー不足は深刻な問題となると予想される。

一方で中国は世界最大のコークス生産国であり、毎年2億トン程度の優良石炭がコークス生産に用いられていると予測される。コークス精製炉のタイプ及び石炭の品質にもよるが、平均的にコークス精製で原炭1トンあたりをコークスに転換する際に300～400m³、熱量相当1,500～4,500cal/m³のコークスガスが発生し、年間を通じて発生量600～800億m³となり、この数値は概算で天然ガス250～350億m³に相当し、更に西部ガスの東部輸送プロジェクト（西気東送）の総カロリー量を上回る3,000～4,000万トン標準石炭に相当する。

しかしながら現在のところ、石炭産業のコークス生産の工法プロセスでは、コークスガスの回收利用はさほど行われておらず、煙突等により直接排出がされている場合が多い。

コークスガス回收利用が進んでいない原因としては、コークスの総合利用に対する認識不足があり、長期に渡ってコークスの総合利用が法規による支援及び政府の奨励策に包含されてこなかったことがある。「中華人民共和国省エネ法」、「国务院による国家経済貿易委員会などの担当部門のさらなる資源の総合利用展開意見についての通知の認可転発[国発（1996）36号]」、2002年に公布された「外国企業投資産業指導目録」、「省エネルギーと資源の総合利用に関する[第10次5ヶ年計画]」及び2004年に公布された「産業構造調整指導リスト」などの文書においても、コークスガスを利用した発電あるいはコージェネレーションは国が発展を奨励する業界に含まれていない。従って、国の主管担当機関による、コークスガス利用に関する基準の策定が不可欠である。

また、他のエネルギーと同様に、コークスガス利用の促進は、市場メカニズムとの連動が不可欠である。特定のコークス工場がコークスガス発電を行った場合、自家消費することは不可能であり、販売網を通じて販売していく必要がある。

2. 中国製省エネ・エコロジー型公共バスの生産

中国の大・中小都市の公共交通分野において、エコロジーや省エネなど近代的価値観がバス等の公共交通機関の在り方に変化を及ぼしており、中国政府はここ数年、クリーンエネルギーの研究・開発に力を入れ、エコロジー型公共バスの導入を目指している。2003年に中国政府は、上海市、北京市、広州市、西安市などの16都市を「クリーン自動車重点普及都市（地区）」に指定し、この政策による、エコロジー型公共バスの研究・生産を通じた省エネ産業技術の進展と巨大市場誕生への期待は、多くの内外関連企業の視線を引き寄せた。

新華社は、このほど高級バス車両を専門に製造しているスペインのEVERESTバス社が開発したCNG省エネ型エコロジー公共バスが、中国の4大自動車工業基地である天津の現地法人でラインオフされたと報じた。天津EVEREST社の総経理は、北京オリンピックのライセンス市場に照準を合わせており、既に北京オリンピック委員会に書類を提出済みと語った。同時に上海市、重慶市、広州市、深圳市などの大都市での販売・普及を狙っており、目下、前段階として大連市、瀋陽市、長沙市、成都市、蘭州市、西安市、アモイ市などでエコロジー型公共バス及びクリーン燃料の研究に積極的な投資を行っており、このように有望なエネルギーに関連した産業技術分野としての、省エネ・エコロジー型車両を巡る動きは今後注目を集めていくと見られる。

3. その他

他の産業分野でも省エネ意識の高まりと技術導入が見られる。「中国建設中プロジェクトネット」によれば、政府の財政部は国家発展改革委員会と共に、省エネの推進役として、社会全体の資源に対する危機意識の向上を目的として、「政府による省エネ製品の買付実施意見」を公布している。これは財政資金を利用して買付を行う際、技術、サービスなどの基準・条件が同列な場合、リストに掲載されている省エネ技術の使用されている製品を優先的に買い付けるように国家機関、事業機関及び団体機関の各レベルに対して指導するものである。これは産業界から、いわゆるエネルギー高消費製品を段階的に淘汰し、省エネ関連の産業技術を向上していくことを意図している。政府が認可する省エネ製品認証機関証書の省エネ製品リストでは、エアコン、冷蔵庫、蛍光灯、テレビ、コンピュータ、プリンター、便器、蛇口など、8分野84社の企業が生産する1,500種近い製品が挙げられている。更に今後、国の省エネ、節水製品認証作業が進むに従い、省エネ製品リストの範囲が順次拡大され、適宜調整・更新が図られる予定である。

市レベルの動きとしては、北京市が市内全体の50%での省エネ技術の導入普及を目指しており、更に「省エネ住宅建設設計基準」の公布により、省エネ技術の導入が65%の水準に達していない住宅建設プロジェクトは今後、着工できないことと定めた。これは全国で初めて実施される強制措置であり、今後の省エネ住宅建設設計のモデルと

なると期待される。この設計基準は、省エネ基準を 1990 年代のヨーロッパ並とし、外壁・外窓の熱伝導係数を大幅に引き下げることにより、冬期の暖房エネルギー消費と夏期の冷房エネルギー消費の引き下げに主眼を置いている。北京市計画委員会では今後、施工図面設計の厳格な審査を行い、全ての新設住宅の設計が省エネ技術導入 65%の基準条件を満たすよう指導を行っていく。この措置は同時に、産業界の省エネ産業技術の発展にも寄与することを意図している。

以上

【環境】

牛から電力、木の実で起業－Seed 賞受賞者発表（国際）

環境に優しい稲作、高地で発見された多用途の果実を栽培する計画－これらのプロジェクトが、持続可能な開発に関する賞を新たに受賞した。

この他に、インド洋で地域コミュニティを基盤に実施された海洋保全活動、ラテンアメリカでの画期的な給水計画、食肉処理場の廃棄物をエネルギーに変換する西アフリカの発電プラントも共に表彰される。

上記 5 者に対する「Seed 賞」（Seed : Supporting Entrepreneurs for Environment and Development Initiative、環境保護と持続可能な開発を目指す事業を支援するイニシアチブ、詳細は後述）の受賞式が、ニューヨークでの国連持続可能な開発委員会第 13 回会合(CSD13)期間中の 2005 年 4 月 20 日の記念式典において執り行われた。

受賞者は世界 66 ヶ国、1,200 の団体からあった計 260 件以上の応募の中から選ばれ、選定理由は、地域での持続可能な開発を促進する潜在能力と、国連の「ミレニアム開発目標」達成への貢献度である。

地域コミュニティ、非政府組織（NGO）、企業、そして公的機関の連携によって、持続可能な開発／生活環境を実現するための画期的で斬新な解決策がもたらされ、普及していく。受賞したプロジェクトはその模範的な例であり、いずれも特性の似た地域に適用できる可能性があり、開発途上国の様々な課題解決の一助となる。各受賞作についての概要は以下のとおり。

1. 環境に優しい稲作（SRI 農法で栽培した固有種米の世界規模販売戦略パートナーシップ）

アジアと西アフリカの農業生産者は環境に優しい農法で固有種の稲を栽培し、市場に売り出すことで地域の収入増加という共同イニシアチブを進めている。

発展途上国における販売目的の稲作については、市場価格の低迷、化学肥料や農薬使用によるコスト面・環境面の負荷及び大量の水を消費することから、次第に疑問視されるようになってきた。

このイニシアチブではカンボジア、マダガスカル、スリランカでは苗を植える時期、苗と苗の間隔、除草方法といった一連の作業について、栽培地域の条件と米の品種に適した個別メニューを採用する農法である、「稲集約栽培法（SRI : System of Rice Intensification）」という農法を用い、参画した小規模の地元生産者は、最大で 50% の水使用量削減と、100%の収量アップを達成している。

米国のコーネル大学、複数の NGO、地域コミュニティの協力体制の下で進められたこの農法の成功は水田に大量の水を流入させず、その結果強い稲が育ち、化学肥料や農薬の量を削減できたことによる。

このような方法で栽培された米は高値を期待でき、生産者が地域及び国際市場でのプレミアム価格を活かして利益を得るというメリットがある。

米国とカンボジアの研究機関、並びに農業生産者組織が共同で実施したこの新プロジェクトによって、強力な市場販売計画の開発に役立つ経験と技術が蓄積されており、輸出先市場の開拓に関しては、欧州や米国で「フェアトレード」^(訳注)等の認証制度を活用するケースもある。

また、Seed 賞を受賞したこの共同事業は、再保険会社スイス・リー社 (Swiss Re) の手厚い支援を受けている。

2. 木の実をビジネスに（世界の頂上で沙棘を収穫）（ネパール）

沙棘（サジー、Seabuckthorn）はヒマラヤ地方によく見られる灌木で、その実は美味である。根は脆弱な斜面の土壌を固定する高度な性質を有し、沙棘の自生林は、モンスーンによる表土の流出を 30%削減することができる。この植物は同時に商業面の用途も幅広くインド等では民間企業が開発に着手している。沙棘の実は栄養分に富み、果汁が多い。油分も豊富で、化粧品や伝統的な治療薬に用いられる。葉も同様に治療薬や家畜飼料として利用され、枝は燃料になる。

国際的な財団 HimalAsia は、チベットの地域協同組合、伝統的治療法を用いる地元の開業医と共同で、沙棘その他の薬用植物に関する持続可能な栽培と、地域・海外での市場販売計画を展開している。

HimalAsia 等は、この活動を通して単に地域住民の持続可能な生活手段を導入するだけでなく、ヒマラヤの山岳地帯における生物多様性を保全する上で重要な役割を果たしている。

今後は、現在 3 ヶ所ある沙棘の育苗センターを拡大すること、果汁の抽出・前処理技術について地域住民のトレーニングを実施すること、国際的な企業と地域コミュニティの間で公正な取引が行われるよう仲介業者を支援すること等が計画に盛り込まれている。

3. 素晴らしいインド洋（マダガスカルで地域が運営する初の実験的海洋保護区）

現在、試算によれば地表面の 11.5%は保護区に指定されているが、地球上で同様の恩恵を受けている海洋はわずか約 0.5%に過ぎない。

2002 年の「持続可能な開発に関する世界首脳会議（WSSD、通称ヨハネスブルグサミット）」の「実施計画」では、海洋保護区（MPAs : Marine Protected Areas）に関する代表者のネットワーク設立が提唱された。

海洋保護と持続可能な生活の実現に際し、地域住民・研究機関・NGO の連携はどのように機能するのか。マダガスカルで展開されたこの地域主導型の実験プロジェクトは、この点の解明を試みた、模範例の一つである。

本プロジェクトは、Andavadoaka 地域の合計約 700 ヶ所のコミュニティに焦点を絞り、地元漁業生産者のニーズと共に、重要性の高い珊瑚礁保護活動のバランスを維持している。

環境保全活動を進める上で、必要な収益を得る手段として、Andavadoaka ではエコ・ツーリズムも推進している。これは、地域経済に多様性を持たせ、漁種資源への影響力を低減させるものである。

本プロジェクトから得られた技術は、他の地域で同様のプロジェクトを実行する際の青写真として機能することを期待されている。

4. すべての人に水を（Agua para Todos）

開発途上国において、衛生的な水資源へのアクセスは心理的な問題でもあり、時には市民の間に不安が拡がり、主要な社会問題となる。国連の「ミレニアム開発目標」は、清浄な水と衛生環境を利用できない人の数を半減させることを提唱しているが、ボリビアでの本プロジェクトはまさに、この課題解決を目標としている。

「すべての人に水を（Agua Para Todos）」というこのプロジェクトは、水供給網の中間費用（例えば、公営水道局の主要な配水管から需要者に水を供給するまでの費用）を誰が負担するか、という難問の解決策を見出した。

本プロジェクトに基づき、NGO と水道管メーカーで構成された地域の共同事業体は、コチャバンバ（Cochabamba）市の公営水道局と協力し、水供給システムを開発した。1 つの供給システム 1 単位につき、配管への接続戸数は低所得者層 100～500 世帯の水供給をまかなう。

費用は、共同事業体が返済期限 1 年以内の小口信用貸付制度を利用することでまかなわれている。

現在 5 つの試験プロジェクトが実施されており、既にコチャバンバ市民 3,000 人分の上水道費用が半減した。次段階として 85,000 人が利用できる計 17,000 の供給システムを開発中である。

5. 牛から電力

食肉処理場からの廃水・廃棄物は、開発途上国全域で人間の健康と環境に害を及ぼしている。

ナイジェリアの Ibadan で実験的に行われているプロジェクトは、これらの廃棄物をエネルギーに変換し、都市部低所得者層の収入を増加させ、気候変動の原因となる

温室効果ガスの排出量を減らすというものである。

このプロジェクトでは、食肉処理場の廃棄物を調理等の用途に適した「バイオガス」に変換する。更に、副産物として農業に利用できる肥料も生産される。

プロジェクトを支援する共同事業体によれば、このバイオガスは既存の市販液化ガスに比べかなり安価とのことである。

この計画は3年以内にコストを吸収して採算が取れるようになり、15年間は有効性があると見込まれている。

備考

記者会見と受賞式について

クラウス・テプファー国連環境計画（UNEP）事務局長、アキム・シュタイナー国際自然保護連合（IUCN）事務局長、並びに受賞者による記者会見は、（2005年4月20日水曜日）国連プレス・センターにて行われた。

また、報道関係者を招いての授賞式は同日、国連本部から数ブロック離れたメトロポリタン・カフェにて開催された。

詳細情報・写真の参照先

受賞プロジェクトの詳細と写真は、www.seedinit.org/media に掲載されている。

審査委員長並びに支援団体のコメント（引用）

ニティン・デサイ審査委員長（ヨハネスブルグサミット開催時の会議事務局長）：

「持続可能性の進行過程には（自分達の行動が他者と自然界に及ぼす影響についての）責任、パートナーシップ、技術革新が求められます。この3点すべてを実践できるということを証明された受賞者、並びに最終選考に残った皆様にお祝いの言葉を申し上げます。こうした成果は、我々がヨハネスブルグサミットで支持したパートナーシップの真価を示すものです。」

クラウス・テプファーUNEP事務局長：

「話し合いの時期は過ぎ去り、今は行動を起こす時です。持続可能な開発を実現すると共に、2015年までに国連ミレニアム目標を達成し、貧困問題を克服するために我々に必要なもの、それはパートナーシップです。個人・NGO・民間企業・地方自治体・政府、そして国連の協力体制です。」

「UNEPのモットーは『開発のための環境』です。我々人間にとって最強の財産である独創性、創意工夫、想像力を活用する時に何をなし得るのかを、今回Seed賞を受賞したプロジェクトは証明しています。受賞プロジェクトがより成熟し、環境と持

「持続可能な生活のために地球の全地域に適用されることを期待しています。」

ユルゲン・トリッティン氏（ドイツ連邦環境・自然保護・原子力安全省(BMU)大臣）：

「Seed イニシアチブの初期段階を振り返りますと、持続可能な開発に関するパートナーシップを表彰する、という発想が『現実的な評価』として適切なものか否か、我々はそれを知りたいと切望していました。ところが昨年初め、世界経済フォーラムの会期中に Seed 賞の創設を正式発表し、エントリーを呼びかけたところ、その反響はすさまじいものでした。また、応募されたプロジェクトの質も非常に高く、我々は何か重要なことを進めているのだと認識しました。」

「NGO・企業・教育機関・地方自治体・財団その他の場所で活動する人々は、持続可能な開発に関して、政府のプログラムが導入されるのをただ待っているだけではないのです。今回の体験がはっきりと証明しています。パートナーシップが持続可能な開発の問題点を全て解決する万能薬でないことは、疑いの余地がありません。しかし、確実な有効性があります。Seed 賞の受賞プロジェクトは、パートナーシップが地域の原動力と技術革新、そして緊急課題に対応する新しい資源をもたらすことを示しています。」

ポーラ・ドブリアンスキー米商務省国務次官(地球規模問題担当)：

「Seed イニシアチブのようなパートナーシップは、地域コミュニティにおける市民生活の質の向上に不可欠なものであり、開発目標達成に向けての我々の努力に重要な貢献をするものです。今夜表彰される 5 つのプロジェクトは、ヨハネスブルグサミットから始まった、持続可能な開発への新たなアプローチの模範であると認識しています。このような官民協力体制は、我々が貧困問題の緩和を目指してグローバルな活動をする中、一步一步、目に見える成果を達成しています。」

Seed 賞とは

Seed (= Supporting Entrepreneurs for Environment and Development、環境保護と持続可能な開発を目指す事業を支援する) イニシアチブの目的は、ヨハネスブルグサミット実施計画の実現に寄与する、地域主導型共同事業の潜在的な可能性を把握し、刺激し、支援・開発することである。

このイニシアチブは「普通とは違ったビジネス」に重点を置いている。それは、真の解決策を生み出す革新的な行動であり、小規模／大規模企業、地域／国際 NGO、女性団体、労働者組織、公的機関と国連の関係機関、持続可能な開発の分野に携わるその他の人々が実施する共同プロジェクトによってもたらされる。

Seed 賞は、2 年に 1 度開催される国際的なコンテストで、持続可能な開発に関する地域主導型の新しい共同事業の中で、最も有望なプロジェクトを選出するものである。

このイニシアチブは自然保護連合（IUCN）と UNEP、国連開発計画（UNDP）、公共政策研究所（GPPi : Global Public Policy Institute）、パートナーシップス・セン
トラルが共同で行っている。本プロジェクトを支援しているのはドイツ、米国、オラ
ンダ、英国の各国政府、国連のグローバル・コンパクト（GC : Global Compact）、そ
してスイス・リー社である。

詳しい情報の問い合わせ先

UNEP

メディア部長 Nick Nuttall 氏

電話 +254 20 623084、携帯 +254 (0) 733 632755、e-メール
nick.nuttall@unep.org

Seed イニシアチブ事務局マネージャー Darian Stibbe

電話 +44 7789 263616、e-メール darian.stibbe@seedinit.org

IUCN

グローバル・コミュニケーション担当部長 Corli Pretorius 氏

電話 +41 79 251 6435、e-メール : corli.pretorius@iucn.org

UNDP

Michael Hooper 氏

電話 +1 212 457 1077、e-メール : michael.hooper@undp.org

受賞プロジェクト

すべての人に水を（Agua para Todos）

共同事業体 Agua Tuya（ボリビア）(<http://aguatuya.com>)

Gustavo Heredia 氏

電話 +591 4424 5193、携帯 +591 7071 0321、e-メール : gustavoh@aguatuya.com

木の実をビジネスに（世界の頂上で沙棘を収穫）

HimalAsia 財団（ネパール）(<http://www.himalasia.org>)

Susanne von der Heide 博士

電話 +977 1441 9559、携帯 +49 172 214 3180、e-メール : himalasia@wlink.com.np

牛から電力

環境と経済開発研究の地球ネットワーク（ナイジェリア）

Joseph Adelegan 氏

電話 +234 803 721 9555、携帯 +234 805 560 6619、e-メール : gneeder_africa@yahoo.co.uk

環境に優しい稲作 (SRI 農法で栽培した固有種米の世界規模販売戦略パートナーシップ)

(米国) コーネル大学 (<http://ciifad.cornell.edu>)

Olivia Vent 氏 電話 +1 607 255 8939、e-メール : ohv1@cornell.edu

Norman Uphoff 氏 電話 +1 607 255 0831、e-メール : ntu1@cornell.edu

(カンボジア)

Yang Saing Koma 氏 電話 +855 2388 0916、e-メール : yskoma@online.com.kh

(マダガスカル)

Jean-Robert Estime 氏 電話 +261 2234 808、e-メール : JRE@chemonics.mg

(スリランカ)

Gamini Batuwitage 氏 e-メール : batuwita@sltnet.lk

素晴らしいインド洋 (マダガスカルで地域が運営する初の実験的海洋保護区)

(英国) Blue Ventures (<http://www.blueventures.org>)

Alasdair Harris 氏 電話 +44 208 341 8919、e-メール : al@blueventures.org

(マダガスカル)

Edouard Mara 氏 電話 +261 2094 435 52、e-メール : maraedouard@hotmail.com

以上

編集：情報・システム部

(参考資料)

<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/?DocumentID=430&ArticleID=4776&l=en>

(訳注) フェアトレードとは、1960年代に、開発途上国の生産者に対して通常の国際市場価格よりも高めに設定した価格で継続的に農産物や手工芸品などを取引することで自立を促すという人道的側面が強い社会運動としてヨーロッパから始まった制度。現在では、経済的、社会的、環境的問題のバランスをとる持続可能な発展のための社会的措置であると認識されている。

【産業技術】 ライフサイエンス

指をスキャンして命を守る (英国)

指をスキャンするだけで命が助かると、誰が考えただろうか？

一見、そのようなことは有り得ないが、クランフィールド大学インパクト・センターと日産欧州技術センターが参加するコンソーシアムは、骨密度スキャン・システムの試作品を開発した。このシステムによって、運転手と同乗者の自動車内保護装置の性能が高まる可能性がある。

同システムは、指を超音波でスキャンしたデータから各乗員の骨強度、特に胸部の骨強度を推定する。胸部は事故時にシートベルトによって最も損傷を受けやすい部分である。

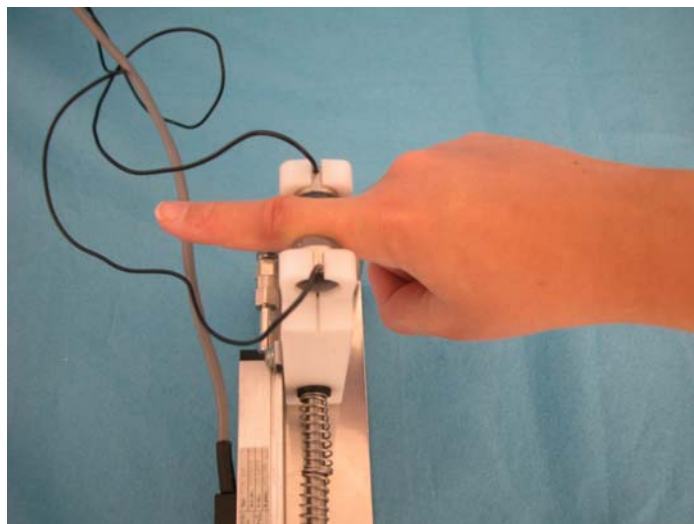
乗員保護システムはこの情報から、乗員の個人的な傷害耐性を算定し、それに合わせてシートベルトの締め具合を調節できるようになる。ブレーキがかかり、車が減速し始めると、シートベルトは少しゆるくなる。

さらに、エアバッグの作動も調節できる。例えば、デュアル・ステージ・エアバッグを装備した自動車では、両段階で作動するか否かを、同システムは判断することさえできる。

超音波が採用された理由は、X線のような電離放射線を使用しないからである。超音波スキャンは、より一層安全な選択肢となるだけでなく、胎児検査用として日常的に使用されているため、世間一般に受け入れられ易いとも考えられている。

クランフィールド大学インパクト・センターのテクニカル・ディレクターであるロジャー・ハーディ氏は、「このシステムは、ダッシュボードの操作装置、運転手側のドア、十分に小型化されればギア・レバーにも組み込むことができる」と話している。

「このシステムは、自動車を発進する前に、自動車のイグニッションのスイッチが入るたびに使用する必要がある。最も単純な形としては、指を置く穴だけの装置になるだろう。電気で作動する指スキャン装置は指を軽く挟み、(骨密度を)読み取ると指を離す。エアバッグの作動やシートベルトの動作特性制御の状況を判断するデータに加えて、指スキャンで得たデータは自動車の制御装置の一部である乗員保護システムに送られる。」



指スキャン装置の試作品

「現在、多くの基礎研究が完了し、私達は最終レポートをまとめている。しかし、同システムの商業化を目指す前に、更に研究を進める必要がある。例えば、どのように車に組み込むのか、バッテリーにはどのような電力的影響があるのか、エンジン管理システムに影響はあるのか等と言ったことは検討する必要がある事項のほんの一部である」と、ロジャー氏は述べた。

乗員安全用骨スキャン（BOSCOS）コンソーシアム・プロジェクト^{（注1）}は、「Foresight Vehicle Scheme（未来の車計画）^{（注2）}」の下、英国運輸省によって助成されている。

BOSCOS コンソーシアムへの参加機関は、Autoliv 社、クランフィールド大学産業製造科学部インパクト・センター、クランフィールド大学シュリベンハム・キャンパス材料医科学部、ラフバラ大学、McCue Plc 社、日産欧州技術センター、TRW Automotive 社である。

以上

翻訳：御原 幸子

（出典：<http://www.cranfield.ac.uk/university/press/2005/13062005.cfm>

Copyright 2005, Cranfield University. All rights reserved. Used with Permission.）

注1) BOSCOS については下記の URL を参照

http://www.foresightvehicle.org.uk/dispproj1.asp?wg_id=1096&Submit2=Go。

注2) Foresight Vehicle Scheme については、<http://www.foresightvehicle.org.uk/index.asp> を参照。

【産業技術】 ライフサイエンス

癌と密接な関係のあるマイクロ RNA (米国)

癌の遺伝学を刷新する重要な発見

癌の理解と診断において新たな歴史を開く可能性のある発見がなされ、ハワード・ヒューズ医学研究所 (HHMI) の研究者達は小さなマイクロ RNA が、ある種の癌発症に至る新しい遺伝的経路をもたらすことを立証した。

HHMI の研究者達は、研究成果をそれぞれ独立した研究論文として、Nature 誌 2005 年 6 月 9 日号で発表した。各研究成果は癌細胞のマイクロ RNA (miRNA) 発現の特徴的なパターンを使った癌診断の可能性を示している、と報告するのは HHMI 研究員トッド・R・ゴラブ氏である。同氏はダナ・ファーマー癌研究所とマサチューセッツ工科大学 (MIT) / ハーバード大学のブロード研究所に所属している。

ゴラブ氏と、MIT の HHMI 研究員である共同著者 H・ロバート・ホルヴィツ、タイラー・ジャックス両氏は、miRNA 発現プロファイルでヒト癌の分類と、正常細胞と癌化細胞識別の双方が可能であると実証した^(註1)。この新しい研究は、miRNA 発現プロファイルによって、外見では識別できない癌化細胞も見分けることができることを示している。

Nature 誌に掲載された第 2 の研究論文では、グレゴリー・ハノン、スコット・ロウ両氏らが、miRNA の特定クラスターによってリンパ種が引き起こされることを、マウス実験で実証した^(註2)。ハノン、ロウ両氏は最近、コールド・スプリング・ハーバー国立研究所の HHMI 研究員に指名されている。両氏は一連の新発見から、癌を引き起こす遺伝子を癌遺伝子と呼ぶように、癌を引き起こす miRNA を「癌マイクロ RNA (oncogenic micro RNA)」、あるいは「oncomiR」と名付けようという提案に同意する、と述べている。論文指導者のノース・カロライナ大学チャペルヒル校スコット・ハモンド氏と、スローン・ケタリン記念癌センターのカルロス・コルドン-カルド氏も研究に参加している。

Nature 誌に掲載された第 3 の研究論文は、ジョンズ・ホプキンス大学医学部ジョシュア・メンデル氏らによるもので、ヒト癌を引き起こす癌遺伝子に協力する miRNA の存在を報告している^(註3)。

「一般的な癌で発現する特定 miRNA を明らかにし、癌増殖や癌遺伝子への miRNA の影響を詳しく調べたこの 3 研究によって、癌遺伝学の情勢は変わる」と、米国立ヒトゲノム研究所ポール・メルツァー氏は Nature 誌同号の News & Views で解説している。

長さにしてたった2ダースほどのヌクレオチドで出来ている miRNA が、広範囲に渡る生理学的プロセスや発生過程を制御していると考えられている。しかし、既に200以上の miRNA の存在が明らかになっているが、機能についてはほんの少数についてしか明らかになっていないため、miRNA の制御的役割の大部分は謎のままである。細胞タンパク質をコードする大きなメッセンジャーRNA (mRNA) 分子とは異なり、小さな miRNA は mRNA に干渉することで遺伝子活動を制御する。

ホルヴィツ氏によると、彼らの研究は発生生物学からアイデアを得たという。「線虫 *C. elegans* で miRNA が特定の細胞分裂を制御することを発見した時から、私は miRNA とヒト癌には関係があるだろうと推測していた。私達はこの共同研究で、miRNA 発現パターンと癌の間には、顕著な相関関係があることを立証し、miRNA 発現パターンが癌診断と治療に役立つ可能性を提示した」と、ホルヴィツ氏。

ゴラブ氏は、癌の中で各 miRNA のスイッチがオン/オフになることは示唆されていたが、「miRNA 発現プロファイルに対する広い視野がこの研究以前には、あまり無かった。まず問題となるのが、そもそも何か面白いものが発見できるのだろうか？ということだった。私達は、miRNA が胚発生で重要な役割を果たすことから、癌とも関連があるのではないかと疑った」と語った。

miRNA はサイズが小さいため、遺伝子活動を分析する従来のマイクロアレイ法を使用することが困難であることに、ゴラブ氏は言及した。マイクロアレイ分析では、大量の DNA 遺伝子が小さなスライドガラスに配置されている。遺伝子活動を分析する細胞から単離した mRNA に蛍光タグを付け、そのスライドガラス上に混ぜ合わせる。RNA 分子はスライドガラス上の相補的な DNA と結合する。蛍光発光から測定した mRNA の量が遺伝子活動を示している。しかし、miRNA でこのような大量遺伝子発現解析を行うことは不可能に近い。というのも、miRNA の配列は短いため、類似した塩基配列同士で相補結合してしまうクロスハイブリダイゼーションが起こりやすいのである、とゴラブ氏は説明している。

そこで、ゴラブ氏らは、miRNA 発現を分析するために、ビーズを使った迅速・安価・正確な方法を考え出した。この方法では、発現量を調べたい miRNA に相補的な DNA 配列をそれぞれ色分けしたプラスチックのビーズに付着させたものを使用する。ビーズは100色に色分けすることが可能で、多種の miRNA 発現量を分析できる。

ホルヴィツ氏らは自らで開発した技法を使って、対象となる細胞から抽出した miRNA を増幅し、ビーズで着色した。細胞分離法を活用して、ビーズの色によって各 miRNA の特性を判定し、各ビーズの着色度合いによって miRNA の存在度を判定した。

この新しい技法を使った研究は、miRNA 発現パターンだけで、多種多様なヒト癌細胞を識別す

ることが可能であることを明らかにした。また、miRNA 発現パターンで遺伝的原因が異なる急性リンパ性白血病の特殊型を区別することもできた。

「これらの発見は、驚きでもあるし、興味深いものでもあった。というのも、標準的なマイクロアレイ分析で mRNA を分析する場合には、それぞれの問いに対して全く異なる mRNA を使用しなくては有益な情報を得ることができない。癌の特性を示す普遍的な指標となる 200 種類もの mRNA を明らかにするためには、多大な労力が必要となり、現実的ではないからである」とゴラブ氏。

更に、顕微鏡下では外見上大変似通っているため、診断するのが特に困難な癌で新しい技法が試された。一連の研究で、このような癌をかなりの精度で識別可能であることが判明している。腫瘍では miRNA の大部分が抑制されているため、この技法で腫瘍と正常細胞を区別することも可能であった。

ジャックス氏との共同研究では、肺癌に罹患した変異マウスから採取した腫瘍と正常細胞を区別するために、この技法がどれ程効果的であるのか試験した。「私達の関心は、先の研究成果が人為的な影響による結果である可能性があることに向けられていた。腫瘍と正常細胞が別個体から採取されたものだからである」が、今回の動物実験では、この技法で癌細胞と正常細胞を区別できることが確認されている、とゴラブ氏は話していた。さらに、マウス実験では、同じ miRNA 検出システムがマウスにもヒトにも適用でき、比較研究が可能であることが実証されている、と同氏は述べた。

ゴラブ氏によれば、癌に見られる特徴的な miRNA 発現プロファイルが、果たして、miRNA が癌の原因であることを示しているのか、ただ関連があるだけなのかということが重要な生物学的疑問であると言う。

しかし、Nature 誌掲載論文で、ハノン、ロウ、ハモンド各氏らは、miRNA の特定クラスターが血液癌である B リンパ腫の発症原因となる役割を明らかにしている。mir-17-92 と呼ばれる miRNA クラスターの遺伝子発現について、正常なヒト細胞と組織を B リンパ腫患者のものと比較した。他の研究者が行った先行研究では、この miRNA クラスターを含む遺伝子座が数タイプのリンパ腫では増幅されていることが判明している。

ハモンド氏が最近独自に開発したマイクロアレイ技法を使って、miRNA 遺伝子クラスターの活動が、腫瘍では大幅に増加していることが明らかになった。

次に、共同筆者であるコールド・スプリング・ハーバー研究所スコット・パワーズ氏と共に、ハノン氏らは mir-17-92 の遺伝子発現について、リンパ腫と結腸直腸癌のヒト腫瘍サンプルを分析し

た。miRNA 遺伝子の過剰発現は、リンパ腫サンプルでは見られたが、結腸直腸癌サンプルではそれ程でもないという結果になった。「この結果から、私達は癌発症と臨床的に関連のあるものを調べていることを確信した」とハノン氏。

最後に、miRNA クラスターの過剰発現の影響を、腫瘍遺伝子 c-myc を持つマウス—ロウ氏らがよく使用するマウスモデルで試験した。

「c-myc マウスは通常、腫瘍を形成するものであるが、このマウスの mir-17-92 遺伝子座の過剰発現が腫瘍の形成をはるかに速くし、より一層の悪性を示し、マウスはすぐに死に至ることが判明した」とハノン氏は述べた。具体的には、mir-17-92 が過剰発現すると、アポトーシスと呼ばれる自然な細胞死が減少するようである、とハノン氏は説明した。アポトーシスは腫瘍を抑制する傾向がある。

癌研究の主要な焦点は、これまでタンパク質をコード化する遺伝子に向けられてきたが、「これからは、腫瘍に関与する遺伝子変異等を考える場合には、少なくとも miRNA の非コード化遺伝子も考慮に入れる必要がある」と、ハモンド氏は述べ、そのような考慮が癌治療法だけでなく癌の分類・診断方法にも影響するだろう、とも付け加えた。

miRNA が癌や、癌での発現量に影響するメカニズムに関しては、重要な疑問が残っている、とハノン氏は言う。「今回の研究成果は、癌における miRNA が果たす役割の最終的な解答では決していない。しかし、miRNA が腫瘍遺伝子として作用する可能性を生物学的実験で実証できる、最初の明確なリンクなのである」と、ハノン氏。

ガン発症の中心的役割を果たす miRNA を、イエール大学フランク・スラック氏は「癌マイクロ RNA (oncogenic micro RNA)」、あるいは「oncomiR」と名付け、mir-17-92 を oncomiR-1 とすることを提案している。ハノン氏はその提案を支持すると話している。

以上

翻訳：御原 幸子

注 1) http://www.broad.mit.edu/cgi-bin/news/display_news.cgi?id=138 を参照。

注 2) http://www.cshl.edu/public/releases/small_RNA.html を参照。

注 3) http://www.hopkinsmedicine.org/Press_releases/2005/06_08a_05.html を参照。

(出典 : <http://www.hhmi.org/news/golub.html>

Copyright 2005, Howard Hughes Medical Institute. All rights reserved. Used with Permission.)

【産業技術】 ライフサイエンス

新しい遺伝子チップは早期癌診断ツール（米国）

国立標準技術研究所(NIST)の試験的研究が、国立癌研究所(NCI)の早期発見研究ネットワーク(EDRN)を支持して、あるタイプの癌に初期インジケータとしてミトコンドリア DNA を使用する、新しい測定技術の有効性を確認した。

DNA マイクロアレイチップを使用する比較的簡単な診断テストが、肺癌を含むいくつかの固形腫瘍の早期発見を可能にできることを、この結果は示唆している。

ミトコンドリア DNA(mtDNA)は、呼吸および細胞のエネルギー変換メカニズムに役割を果たす。本質的な関連は不確かなままであるが、ジョンホプキンス大学医学部の研究者は、1990 年代の終わり以降、固形癌のミトコンドリア DNA 配列の変化を観察してきた。

いくつかのタイプの固形癌のための初期インジケータとして、ミトコンドリア DNA の特定な変化が役立つことを、彼等の研究が示唆した。前途有望であるが、この方法はミトコンドリア DNA の自然な変化のバックグラウンドに対して癌インジケータを検知するために、信頼でき、コスト効率が良く、高感度の解析方法の開発に大きく依存する。

NIST 癌バイオマーカー評価・基準研究所は、バイオマーカーを EDRN の研究所の臨床評価の前に使用して、潜在的な診断法のコスト、効率および信頼性を評価する。同研究所は、キャピラリー電気泳動法を使用した完全ミトコンドリアゲノム配列が、早期癌に関連したミトコンドリア DNA の変化を検知することを確認した。

進行中の研究で、NIST は、新しく開発した DNA 配列決定チップをキャピラリー電気泳動法と比較している。ミトコンドリア DNA チップは、他の方法より判断が速くで簡単で、かつ高い処理能力を提供する早期癌の臨床診断用の有望な研究ツールである。

NCI-NIST の研究について記述した論文「Mitochondrial DNA as a Cancer Biomarker」は、"Journal of Molecular Diagnostics"誌 5 月号に報告されている。

早期癌検出用の分子バイオマーカー、遺伝バイオマーカーおよび他のバイオマーカーの開発を促進するために、国立癌研究所の資金提供ならびに調整による早期発見研究ネットワーク EDRN は、開発研究所、評価研究所および臨床センターを含む国内研

究所ネットワークである。

NIST は EDRN の 5 つの評価・基準研究所の 1 つである。

以上

*J.P.Jakupciak, W.Wang, M.E. Markowitz, D. Ally, M. Coble, S. Srivastava, A. Maitra, P.E. Barker, D. Sidransky, and C.D. O'Connell.; Mitochondrial DNA as a Cancer Biomarker. Journal of Molecular Diagnostics 2005 7: 258-267.

(出典 : http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2005_0616.htm#gene)

【産業技術】IT

ソフトウェアの進歩がコンピューターの論理的動作を支援（米国）

コンピューターは単にコマンドに応答する、決して結果について思考しない。しかしながら、新しいソフトウェア言語では、人間オペレータのコマンドによって意図された微妙な点を、コンピューターが非常に正確に推論し、したがってより良く思索することができるのと約束する。

国立標準技術研究所(NIST)研究者およびフランス、ドイツ、日本および英国の関係者によって開発された、ISO 18629 というプロセス仕様言語ソフトウェアは、生産プロセスにおいて、コンピューターをより役立たせるようにする。

ISO 18629 は、生産プランのコンテキストの中で、コンピューター・コマンドを表すために人工知能(AI)および数理論理学を使用する。研究者は、そのソフトウェア構造に、継続時間およびシーケンスのような、およそ 300 の概念を組み込んだ。

AI 能力はまだ初期であるが、この拡張されたソフトウェアを使用するコンピューターは、ほとんど人のようにコマンドを解釈して、言葉の意味に従って実行する。

例えば、コマンド「出荷の前に、ペンキを塗る」と、「加工の前に、冷却材を出す」を聞いた人は、言葉の”前に”は、これらの異なる 2 つのコンテキストでわずかに異なる意味を持っていることを理解する。最初のコマンドでは、ペンキを塗りと乾燥が次のアクション、出荷に先立って終了させなければならないと理解される。一方第 2 のコマンドでは、冷却材を出す最初のアクションに、加工スタートが続く。

ISO 18629 は、文脈特定言語についてのこの種の基本的な理解を備えた計算機システムを支援する。

ISO 18629 言語は、特に、製造工程をガイドするための工程の計画、検証、生産スケジュールおよび制御情報の交換に適している。国際標準化機構(ISO)は、この新しい標準の 6 つの区分を既に承認し、現在、最後の 3 つの区分を調査している。

一旦予定された ISO の承認が得られれば、ソフトベンダーは ISO 18629 に準拠する様々な製造システムを構築し始める。

以上

(出典 : http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2005_0616.htm#software)

【産業技術】 ナノテク

ナノスケールの「粗さ」の真の計測法を探す（米国）

6月に発表された技術専門紙において、国立標準技術研究所(NIST)と半導体製造技術研究組合(SEMATECH)の研究者は、半導体組立ての重要な品質管理要素である、ナノスケールの「線幅の粗さ」を決定する、改善された方法について記述している。

この研究では、現在の産業界の測定法が最も滑らかな回路特徴（circuit feature）の粗さを40パーセント以上も大きく評価していることを示している。

回路特徴の寸法が50ナノメートル以下に縮小すると、半導体トランジスタ内の波状部分や粗いエッジは、回路電流の損失を引き起こす、あるいは同じ電圧でデバイスが信頼性をもってスイッチングすることが出来ないことがある。

「この種の測定で、実際の粗さに加えて、測定ノイズによって引き起こされる誤りの粗さがさらにある。我々の方法は、測定値から偏位または系統的誤差を取り除くための補正を含んでいる」とNISTのジョン・ビラルビアは語る。

ランダムノイズは定義により、測定値を時には真値より高く、時には低くし、単に測定値を平均することにより最小限にすることができる。しかしながら、測定法の癖による系統的誤差は常に真値より大きかったり小さかったりする。

ナノスケール走査型電子顕微鏡(SEM)画像のノイズは常に余分な粗さを加える、と研究者の1人であるビラルビアは語る。NIST/SEMATECHのこの方法は、回路特徴の正確に同じ場所で2つ以上の画像をとり、値を比較し、測定ノイズによって引き起こされた誤りの粗さを引くことを行っている。

SEM メーカーは、自動線幅粗さ測定の独自ソフトウェアにこの新しい方式を組み込むことができる。

以上

* J.S. Villarrubia and B.D. Bunday, Unbiased Estimation of Linewidth Roughness, Proceedings of SPIE 5752 (2005) pp. 480-488.

(出典：http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2005_0616.htm#roughness)

【産業技術】 ナノテク

量子ドットの新しいモデル（米国）

数 100～数 1000 の原子から成る小さな結晶である量子ドットは、生体細胞のタンパク質にタグを付けることから、偽造防止や量子コンピューターを可能にすることまでに及ぶ利用への可能性で活気づいている。この半導体ナノ結晶の光学ならびにエレクトロニクスの特徴は、同じバルクの材料とは劇的に異なる。しかし、量子ドットの最も重要な電子特性の 1 つが、10 年以上にわたって誤って理解されていることが判明した。

エネルギー省(DOE)ローレンス・バークレー国立研究所の理論家が、電場に対して電荷がどのように応答するかを示す項目である量子ドットの誘電体関数が、研究者が長い間信じていたようにはそのバンドギャップに依存しないことを示した。これに反して、微視的な規模で測定された量子ドットの誘電体関数は、量子ドットの表面近傍以外は実際上バルク材料の値と同じである。

「量子ドットに関する面白いことは、そのバンドギャップが同じバルク材料よりはるかに大きいということである。また同時に、その全体的な誘電率ははるかに小さい。したがって、量子ドットのバンドギャップの大きさが、量子ドットの全体的な誘電率を決定するものであると仮定することは当然だった」とバークレー研究所計算理論部門のリンワン・ワングは語る。

しかしながら、最近、ノール電子研究所(Institut Supérieur d'Electronique du Nord)のクリストフ・ドルリュウの率いるフランスの研究者は、近似計算における彼等の論拠に基づいて、この仮定されてきた関係について疑いを投げかけた。フランスのグループによって提起された問題をテストするために、ワングとポスドクのシャヴィエル・カルトグザは、初めて、量子ドットの誘電体関数に関する微視的な研究を基本原則から開始した。そのために、バークレー研究所にある DOE 全国エネルギー研究科学計算センター(NERSC)のシーボーグ・スーパーコンピューターにおいて、ワングによって開発された量子力学電子構造プログラムの PEtot を演算させた。

フィジカルレビューレター誌 2005 年 6 月 17 日号で発表されたワングとカルトグザの結果は、ナノサイエンス研究者がナノ結晶の誘電体関数の迅速で一貫性のある計算として使用可能な、初めての単純な数学モデルを考案させた。

調整可能なバンドギャップと虹の色

「量子ドットの有用な 1 つの特徴は、単にその寸法を変えることにより、吸収し放射する光の色を調整できるということである。これは、同じ材料の量子ドットであるが、異なる寸法の量子ドットは異なるバンドギャップを有し、異なる周波数を吸収し放射する」とワングは語る。

シリコンまたはガリウムヒ素のような半導体のバンドギャップは、空である伝導バンドを電

子で満たすために、その価電子帯から電子を持ち上げるのに必要なエネルギーである。例えば、そのエネルギーがバンドギャップと一致するか超過する入射光子は、伝導バンドへ電子を上げることができ、逆電荷のホールをあとに残す。これは光電池の基礎となっている原理であり、光によって励起された時に電流を発生する。

反対に、ホールを消滅させて、電子が伝導バンドから価電子帯に戻る時には、失われるエネルギーはバンドギャップに相当する色の光として放射される、これは発光ダイオード(LED)の発光の原理である。

半導体はそれぞれ特有のバンドギャップを持っている。しかし、材料の直径が電子の量子力学的波動関数より小さい場合、その強制された電子波動関数はバンドギャップをより広くする。電子が価電子帯から伝導バンドまでジャンプするには、この場合より大きなエネルギーを必要とする。

「古典的見方では、それは、バルク材では自由に動き回ることができる電子が、閉じ込められた空間で速度を上げることを急に強制されているように似ている」とリンワン・ワングは語る。これは鉄かごの中でどんどん速く動き回るサーカスのオートバイ乗りと類似している。

量子ドットが小さいほど、バンドギャップは広い。バルクのガリウムヒ素のバンドギャップは例えば、1.52 電子ボルト(eV)である。一方、933 個のガリウムヒ素原子から成る量子ドットは、2.8eV のバンドギャップを持っている。465 個の原子を持つ半分の大きさの量子ドットは、3.2eV のバンドギャップを持っている、およそバルク材の 2 倍である。バンドギャップを変化させ、したがって量子ドットが吸収・放射する光の色を変化させるには、量子ドットから原子を単に加えるか差し引くことを要求する。

誘電率について

入射光子が価電子帯から伝導バンドへ電子を持ち上げる時に形成される、電子とホールのペアを励起子と呼ぶ。励起子のエネルギーは量子ドットの色に相当するが、バンドギャップと同一ではない。代わりに、その他多くの要素に依存している。

最も重要なものは、量子ドット内部の誘電体関数であり、それは、励起子のマイナス電荷を帯びた電子と正電荷のホールがどれくらい強く互いに引きつけるかを関係付ける。誘電体関数の計算は、励起子とその正確な色を含んで量子ドットがどのように動作するか、また、例えば余分な電子あるいはホールを半導体にシードするドーパント原子を加えることによって、どのようにその電子状態を操作できるかを理解するために重要である。

1994 年に、その後 DOE 再生可能エネルギー研究所でのワングおよび彼の同僚のアレックス・ツンガーは、量子ドットのバンドギャップと全体的な誘電率との間に、ドット寸法とそのバンドギャップ間の観測されたスケールリングを示す一貫性ある関係を発見した。量子ドットの真空誘電率は、ドット内部の誘電体関数の平均である。計算における進歩は、現在、實際上原

子毎の微視的な規模の誘電体関数を計算することを可能にした。

最近の研究で、もし、933 個のガリウムヒ素原子からなる量子ドットの中心へ例えばドーパント原子によって引き起こされた単一電子の揺動を導入すると、何が起こるかをワングとカルトグザは計算した。実際の量子ドットを複製するために、量子ドットとその近傍との間の反応を模倣して、部分的に電荷を持った水素状の原子の表面原子を非活性化した。

NERSC のシーボーク・スーパーコンピューターを使用して、局所密度近似と呼ばれる最初からの計算技術を使用して、量子ドット全体にわたる電子電荷密度揺動を決定することができた。弱い電場の下では、計算結果はバルク材と同様の計測値と事実上同一だった。少なくともシリコンで作られた量子ドットの表面近傍の応答を測定するまでは。

小さなドットでの量子ドット中心近傍の測定は、バルクの測定にまだ近かったが、しかし、揺動が表面近傍で消える辺りでは著しく変化した。

単純なモデル

微視的な測定では、量子ドット内部の誘電体関数は、バルク材と同じである。量子ドット中心の揺動近傍での測定は、大きな違いを示さない。しかし、小さな量子ドットでは違いは境界付近で非常に大きい。平均化は、誘電率がバンドギャップのサイズ依存性変化を真似ることを見せた。しかし、実際は、直接的関係はない。

「スーパーコンピューターを長時間にわたり使用して、中央の単一電子により揺動を受けた量子ドットの電子状態をすべて計算した。そして、それらがバルクと同じ状態であることを発見した」とワングが語る。量子ドットの電子応答は、どこで測定されたかそして量子ドットの寸法に依存する。

「もし量子ドットの応答がバルクと異なっていれば、モデル化するのは難しかった。代わりに、我々は、スーパーコンピューターの最初からの計算と実際上同じ結果をもたらす微視的規模での誘電体関数を計算するために、単純なモデルを考案することができた。これは将来の計算に非常に役立つに違いない」とワングは語る。

"半導体量子ドットの微視的応答効果"がシャヴィエル・カルトグザおよびリンワン・ワングによって、2005 年 6 月 17 日のフィジカルレビューレター誌(94 巻 23 号論文 236804)に報告される、また 6 月 15 日時点、で <http://prl.aps.org/> よりオンライン利用が可能である。

以上

(出典 : <http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/Quantum-Dot-Electronics.html>)

【ニュースフラッシュ】

米国－今週の動き (06/24/05～07/07/05)

NEDO ワシントン事務所

I 新エネ・省エネ

6月／

10：未来自動車を設計・製造する大学対抗プロジェクト：最優秀はカナダチーム

2004年5月開始の3ヵ年プロジェクト「チャレンジ X」は、自動車の推進装置・材料・排出抑制等の最新技術の体験を目的に、DOE と GM の選定した北米 17 大学のエンジニア専攻学生チームが、燃費の良い低公害のクロスオーバー車の設計・製造を競い合うもの。1年目のパワートレインの開発では、水素吸蔵合金バッテリーと固体高分子型(PEM)燃料電池を唯一使用したカナダのウォータールー大学が、一等賞を獲得。プロジェクトの2年目と3年目では、コンパクトスポーツ多目的車(SUV)に自らの技術を統合していく予定。(Natural Resources Canada News Release)

13：マサチューセッツ水素同盟、水素・燃料電池部門の拡大のためのイニシアティブを発表

2004年に形成されたマサチューセッツ水素同盟が、州内の水素部門と燃料電池部門の拡大を目的とする7つの州政府イニシアティブを発表。今次イニシアティブは、研究開発だけでなく、実証計画・商品化・啓蒙活動にも焦点をあてているが、特に留意すべきは水素技術や燃料電池技術の輸出を重視している点。7つのイニシアティブは、(1)マサチューセッツ水素ロードマップの策定、(2)マサチューセッツ州クリーンエネルギー回廊の構築、(3)水素・燃料電池センターの創設、(4)クリーンエネルギー輸出プログラムの設置、(5)教育・啓蒙努力の拡大、(6)州政府による調達の拡大、(7)適切な優遇税制や金融インセンティブの確立。(Massachusetts Hydrogen Coalition Press Release)

15：ニューエネルギー・ニューヨーク、燃料電池ネットワークを形成

ニューヨーク州の合併事業ニューエネルギー・ニューヨーク(NENY)が、小グループ「ニューヨーク燃料電池ネットワーク」を傘下に設立。燃料電池に関心のある、ニューヨークを拠点とするNENYメンバー6社が参加。州内における燃料電池産業の発展と、それによる経済発展の推進が目標。同ネットワークは問題点を特定し、研究開発の優先事項を提案。現在すでに、二大優先分野として燃料電池の液体拡散と断熱特性を挙げている。今後、同ネットワークは各種の連邦政府や州政府のグラントに応募予定。(FuelCellsToday.com)

17：水素経済のリーダー役を狙う、サウスカロライナ大学

サウスカロライナ大学が、同州を水素経済の中心地として確立すべく、州・国際両レベルで活動中。州レベルの活動としては、アイケン市・コロンビア市・グリーンビル市にある大学や連邦研究施設の資産にてこ入れするため、Next Energy Initiative という共同イニシアティブに着手。国際的レベルでは、韓国における唯一の燃料電池研究を専門研究所である韓国エネルギー研究所(KIER)との合意書に調印し、研究者交流計画を通して、燃料電池研究における意見交換や共同研究プログラムを行う予定。両機関が重視する燃料電池開発分野は、固体高分子型(PEM)燃料電池、固体電解質型燃料電池(SOFC)、及び、直接メタノール型燃料電池で、両機関は特許と知的財産に関する共同指針でも合意済み。(The University of South Carolina News(6・17,6/21))

20：世銀が中国の再生可能エネルギープロジェクトを支援

中国における大規模な再生可能エネルギーの拡充と使用を目標とする「再生可能エネルギー・スケールアップ・プログラム(CRESP)」(総コスト2億2,880万ドル)に対し、世銀が貸付金8,700万ドル、地球環境ファシリティー(GEF)がグラント4,020万ドルを供与。同プロジェクトは中国政府の包括的再生可能エネルギー開発戦略を支援すべく、4省を試験省に指定して100MWの風力発電施設や25MWの麦わら燃焼バイオマス発電所等を実施予定。同プロジェクトは、中国の再生可能エネルギー発電能力を20GW以上伸ばすほか、CO₂排出量8億トン削減、他にも粉塵8億トン減、SO_x3千万トン減、NO_x600万トン減など、大気汚染の大幅な削減にも寄与と予測される。(RenewableEnergyAccess.com)

22：ノースダコタ大、輸送用水素燃料の研究開発でDOEグラント270万ドルを獲得

ノースダコタ大学のエネルギー環境研究センター(EERC)が上院歳出委員会のメンバーであるByron Dorgan 上院議員(民主、ノースダコタ州)の助力によって、水素経済を進展させる様々な技術の研究開発で、エネルギー省(DOE)から270万ドルのグラントを獲得。EERCでは、水素燃料電池の用途を確認・開発するほか、水素の貯蔵・圧縮・運搬方法について研究を行う予定。(Sen. Byron Dorgan News Release)

23：下院科学委員会のBoehlert委員長、エネルギーと環境の現状に関する見解を披露

未来資源研究所(RFF)主催の政策リーダーシップ・フォーラムで、Sherwood Boehlert 下院議員(共和、ニューヨーク州)が環境・エネルギー問題について、自身の「穏健な展望」を発表。同議員

は冒頭、現在の環境の実態は自分の望む状態より確かに悪化しているが、他者がよく指摘するほどひどくはないと述べた。下院のエネルギー法案に自分が反対する理由を説明し、企業平均燃費(CAFE)基準の引上げと気候変動を緩和する対策を擁護。一方で同議員は、気候変動政策の要素として原子力発電を含める必要性も指摘。最後に、米国史を通した環境変化の進行は緩やかであり、環境保護者等に焦らないよう助言したほか、立法者は究極的にはロビイストよりも有権者の懸念に耳を傾けるものであるため、選挙区や地方自治体レベルでの活動を盛んにするよう要請。(RFP Policy Leadership Forum)

23: David Garman、エネルギー・科学・環境担当のエネルギー次官に就任

上院本会議が6月15日に全会一致でエネルギー省(DOE)次官として承認していた David Garman 氏の宣誓就任式が、首都ワシントンの DOE 本部で6月23日に行われた。Garman 新次官は、エネルギーの研究開発・実証・普及、環境浄化、及び、放射性廃棄物管理他の活動を管理する、年間約140億ドルの予算を持つエネルギー・科学・環境(ESE)プログラムを監督することになる。Garman 新エネルギー次官の誕生によって空席となったエネルギー効率・再生可能エネルギー(EERE)担当次官補には、2001年6月から EERE 主席次官補代理の地位にあった Douglas Faulkner が指名された。(DOE News Release (6/23, 6/24))

23: ペンシルバニア州、代替エネルギープロジェクトに資金拠出

ペンシルバニア・エネルギー開発局(PEDA)が風力、太陽光、バイオマス、廃石炭、石炭ガス化などのエネルギー資源に係わる州内の17件のプロジェクトに1,000万ドルのローンとグラントを供与。選考はプロジェクトが州のエネルギー資源を利用できるか否か、エネルギーの多様化を推進できるか、雇用創出、環境へのメリット、技術的・経済的な実行可能性などの数々の基準に基づいて行われた。(Commonwealth of Pennsylvania)

30: 米国・カナダの二国間グループ、電気供給信頼性問題でより効果的な協力へ

Samuel Bodman エネルギー長官、Pat Wood III 連邦エネルギー規制委員会(FERC)会長、R. John Efford カナダ天然資源相、Dwight Duncan オンタリオ州エネルギー相が、電気供給の信頼性の問題での協議と協力の枠組みを定める、法的拘束力のない付託条項(TOR)について合意と発表。二国間電気供給信頼性監督グループ(二国間グループ)は、この法的拘束力のない付託条項によって、国際的な信頼性機関向けの指針の策定、電気供給信頼性基準の調整、信頼性政策・規制問題の協議などの数々の活動に取り組むことができる。付託条項はまた、2004年2月に発足した二国間グループが定期的な会合を開く継続したフォーラムとなるよう提言。(Natural Resources Canada)

30: 自動車燃料：風力由来の水素を用いた燃料電池自動車が最も健康・環境に好影響

スタンフォード大学の科学者 M. Z. Jacobson 氏とそのチームは、全米の自動車を全て水素燃料電池自動車に変換した場合の大気質、健康、そして気候の改善効果を推計。水素を天然ガス改質、風力、石炭ガス化の3通りのいずれの方法から作った場合でも、化石燃料自動車や電気・ガソリンのハイブリッド車よりは大気質および健康状態は改善。気候への影響も考えると、風力由来の水素を用いた場合が、大気質及び気候への便益が最大で、石炭ガス化由来の水素を用いた燃料電池自動車は、電気・ガソリンのハイブリッド車よりも温暖化ガス排出削減効果が劣る。また天然ガス改質の場合はメタンの放出が増加する分、若干気候面での改善効果が劣る。風力あるいは天然ガス改質由来の水素を用いた燃料電池自動車に切り替えた場合、年間3,700人から6,400人の生命が救われる計算になるという。(Greenwire,; M.Z. Jacobson et al. Science Vol. 208 (6/24))

7月／

5: エネルギー省、各州にエネルギー効率向上プログラム向け資金を供与

米国エネルギー省(DOE)は5日、各州における省エネやエネルギー効率向上に向けた取組を支援する「州エネルギープログラム」(SEP)に基づき、38州に対し、2005年度のグラントとして2,650万ドルの資金供与を発表。これは本年度総予算4,400万ドルの一部であり、今後残りの州などにも配布予定。今次グラント供与において金額が最大だったのはカリフォルニア州(295.3万ドル)、次いでニューヨーク州(240.4万ドル)、インディアナ州(104.8万ドル)、ノースカロライナ州(101.6万ドル)が続く。同プログラムでは、連邦政府投資額1ドルごとに、州政府・民間は3.54ドルを負担。DOEは、本プログラムによる全米エネルギー消費節約額を、年平均4,135万Btu、金額にして2.56億ドル分と推計。(DOE)

II 環 境

6月／

17: G-8 気候変動プランを骨抜きにしようと圧力をかける米国交渉代表

来月スコットランドで開催される G-8 年次サミットの準備として、交渉担当者等は同サミットで採択予定の国際文書「気候変動、クリーンエネルギー及び持続可能な開発」の原案策定に取組み中。この文書の言い回しによって、G-8 諸国が一体で取り組む地球温暖化対策が(その有無も含めて)決まると言える。しかし、ワシントンポスト紙によれば、米国代表が交渉担当者らに圧力を与え、気温上昇が地球に与える影響の詳述や、二酸化炭素排出目標の設定、行動の時間的枠組み、世銀からグラントを受ける電力プロジェクトの環境基準策定、発展途上国のプロジェクトに対する具体額

の誓約などを行う文面を削除した模様。さらに米国は「二酸化炭素ゼロ」の原子力発電の支持も働きかけている模様。環境保護者や民主党議員は、ブッシュ政権によるかかる試みが温暖化防止の取組を骨抜きにしていると批判。(Washington Post; Greenwire (6/16))

21：優れた汚染防止技術のイノベーター表彰される

6月20日、2005年大統領グリーン・ケミストリー・チャレンジ賞が、製造工程における汚染や廃棄物の削減をもたらす、明確な用途を伴う目ざましい科学的貢献を行った6人・団体の個人・組織に与えられた。同賞は、既存技術よりも毒性の低い代替物の開発や、工業生産における廃棄物発生量の削減に向けた研究を促進するために設けられた、環境保護庁(EPA)のプログラム、今回が第10回目。EPAによれば、過去の受賞者が起こしたイノベーションによって、年間で1.4億ポンドの有毒化学物・溶剤、5500万ガロンの排水、5700万ポンドの二酸化炭素の削減がもたらされたという。(EPA, News Room)

23：北米環境協力委員会会合開催

北米環境協力委員会(CEC)は6月22日、カナダ国ケベック市において第12回の委員会会合を開催。会合には米国のStephen Johnson 環境保護庁(EPA)長官、カナダのStephane Dion 環境相、そしてメキシコのJose Manuel Bulas 環境相代行が参加し、協力のための戦略計画を採択。新たな戦略計画は2005年から2010年までの期間にわたるもので、3つの優先課題として①意思決定のための情報の整備、②域内共通の環境課題を取り扱うための能力開発、③貿易と環境との関係に関する理解の促進を設定し、それぞれにつき、特定の達成目標、目的を定めた。(EPA; CEC (6/22))

24：GE 水処理グループが最初の主要プロジェクトを発表

ジェネラル・エレクトリック社(GE)が、2億7,000万ドルの海水淡水化プラントをアルジェリアの首都アルジェに建設する協力計画を公表見込み。プロジェクト名はハンマ(Hamma)淡水化共同持株会社で、アフリカ最大の海水淡水化プラントになる。同プラントは日量5,300万ガロンの飲料水(首都人口の約25%、35万5千人分に対応)を産出すると期待。本件はGEが3年前に水処理ビジネスに参入してから最初の主要な開発プロジェクトであり、GEが今後10年間の収入増の60%を期待する新興市場への参入としても意義深いもの。「水不足が深刻になれば水の価格が上がる。海水淡水化や水の再利用は経済的にとても魅力的な解決策」というのが投資理由。GEは今年初めに、世界中に1,100もの中小規模水処理施設を持つIonics社を買収したほか、今後追加的に、2-3億ドル/件の大規模プラントを年間3-4件のペースで世界中に建設・運転予定。(Wall Street Journal)

27：カナダ、環境協力枠組み及び水銀排出基準を創案

カナダ環境関係閣僚会議(CCME)の会合で、連邦政府、州政府・準州政府の環境相等が「カナダの環境持続性に関するコミットメント声明案」を発表。この声明文は、環境分野における政府の新たな協調活動のベースとなるもので、CCMEは①科学、テクノロジー、研究、②モニタリング、モデリング、情報管理、③規制遵守および法規制執行の合理化の3分野を最初に手がけるべき分野として特定。CCME参加者等は発電所からの水銀排出量についての全国基準(案)も承認し、この基準から、既存の発電所については、2010年までに2003-04年度レベルからおおよそ52~58%削減という水銀排出削減目標が生まれると思われる。新設発電所には市場で最も優れた排出削減技術の導入が義務付けられる。コミットメント声明案と水銀排出基準は、2005年秋にCCMEで最終的にまとめられる可能性が高い。(CCME; Platts Coal Trader (6/29))

27：会計検査院、クリーン・エア・アクト修正法規制改正の期限超過に係る報告書をまとめる

会計検査院(GAO)が、1990年クリーン・エア・アクト修正法の目的に応えるために環境保護庁(EPA)がどのような措置を講じてきたかに係る報告書を発行。同報告書は、上院環境・公共事業委員会のJim Inhofe 委員長(共和党、オクラホマ州)らの要請による。GAO報告書によれば、1990年クリーン・エア・アクト修正法がEPAに求めた452の措置のうち、404の措置が2005年4月までに完了したが、多くの措置は設定期限を守ることができず、特に94の措置は期限超過後2年以上たってから導入された。Inhofe上院議員は、GAO報告書はクリーン・エア・アクトの複雑さや再精査の必要性の証左であると指摘し、ブッシュ政権のクリア・スカイ法案がクリーン・エア・アクト規制を簡素化し、早期の汚染削減につながるはずだと述べている。(Energy and Environment News; GAO-05-613)

29：上院議員たちはEPAの水銀規則撤廃のため、従来余り使われなかった法制手続きを利用

Patrick Leahy 上院議員(民主党、バーモント州)ら上院議員30人は、議会再評価法(CRA)に基づき、EPAが3月に導入した水銀規則に不賛成を示す決議案を提案。EPAは、2000年に、水銀が有毒汚染物質であり、したがってクリーン・エア・アクトに基づいて、ほとんど全ての石炭・石油火力発電所に対し、個別に最新の制御技術を導入するよう決定していたが、3月の水銀規則において、当該決定を撤廃する代わり、キャップ・アンド・トレード方式による規制を導入。一方今回の決議案は、EPAによる2000年決定の撤廃を問題視したもの。1995年のCRA創設以来、このような決議案のプロセスがとられるのは3回目、30人の署名を集めたため、直接上院本会議で議論・採決が可能。ただし決議案成立のためには、両院での承認及び大統領の署名が必要だが、下院では同決議案への支持を集めるのはやや見込み薄とみられている。(Greenwire; Office of Sen.

Patrick Leahy)

Ⅲ 産業技術

6月／

9: UCアーヴィン校の科学者達、ナノチューブを使用し、世界最速の情報伝達方法を実証

カリフォルニア大学アーヴィン校(UCI)の科学者達が、炭素ナノチューブを使って、在来型の銅製ワイヤーやアルミニウム製ワイヤーよりも迅速に(最高 10 ギガヘルツで)電気信号を伝達できることを実証。これにより、コンピューターの処理速度が増し、ワイヤレスネットワークや携帯電話システムの向上が期待。半導体業界は電気信号の伝達速度という面から、相互関係ワイヤーをアルミニウム製から銅製に切り替えたばかりであるが、今回の UCI 研究は、銅からナノチューブへ切り替えることで半導体業界がスピード面で更に大きな利益を取得できることを明示している。本研究は陸軍研究局や海軍研究局、防衛先端研究計画局(DARPA)や全米科学財団(NSF)が支援、研究結果は Nano Letters の 2005 年 6 月号で発表。(UCI Press Release)

15: ラックスリサーチ社、ナノテクの環境・健康・安全リスク問題対応に関する報告書を発表

ラックスリサーチ社が、報告書「ナノテクの環境・健康・安全リスクに対する賢明なアプローチ」を発表。同報告書は文献調査やインタビューを踏まえ、ナノ粒子に関連する環境・健康・安全(EHS)リスクの更なる研究とリスク管理のための基本的枠組みを設定。主要な調査結果は、ナノテクの EHS リスクは真のリスクと知覚リスクの二つに分類される、異種のナノ粒子は異なるレベルの慎重さを必要とする、工場労働者はナノ粒子大量暴露の危険があるものの厳格な管理が可能、消費者が大量なナノ粒子暴露にあう可能性は低い、製品の破棄の段階で環境暴露の可能性があり、ナノ粒子のライフサイクルは一層の研究が必要、など。同社は、企業がナノ粒子の便益とリスクの双方を消費者に伝えること、投資家は EHS リスクも検討すべきこと、米国政府のナノテク EHS 研究予算を現在の 2 倍から 4 倍に増額すべきこと、各国政府は世界中のナノテク EHS イニシアティブの調整を図るべきこと、等を提言。(Lux Research News)

16: 米国とインドの企業代表、バイオテクノロジー貿易の推進について協議

米印 2 国間のバイオテクノロジー事業と貿易の機会拡充を討議する目的で、6 月 15 日、印米ハイテク共同グループ(HTCG)が、ワークショップ「バイオテクノロジー分野の貿易と投資の協力推進」(印米経済協議会主催、各種業界団体後援で米商工会議所で開催)に参加。Benjamin Wu 技術政策担当商務次官補は、HTCG が参加した同会議が米国とインドの関係拡充の次段階を切り開くであろうと語り、1 つの成果として Manmohan Singh インド首相が来月、首都ワシントンを訪れ、ブッシュ大統領と会談予定と伝えた。会議には米国とインドの企業を代表した 150 名以上の上級管理職、及び、両国政府高官が出席。農業、製薬、ライフサイエンスを中心に、バイオテクノロジー分野での二国間貿易と投資の機会に焦点を当てて討議を実施。(Commerce Department Technology Administration Press Release)

16: 手術室で医師と看護婦の助手役を見事にこなした新型ロボットのペネロペ

コロンビア大学医療センターの Michael R. Treat 教授が創立した Robotic Surgical Tech, Inc. (RST) という会社が、全米科学財団(NSF)の第 1 及び第 2 フェーズ中小企業革新研究(SBIR)グラントを利用して、人間が操縦しなくても独力で医師の外科手術を援助する新ロボットを設計開発。6 月 16 日にニューヨーク・プレスビテリアン病院アレン・パビリオンの外科手術チームは、患者の前腕から良性腫瘍を取り除く手術を行ったが、この手術で RST 社製造のペネロペ手術器具サーバー(SIS)が実証され、見事な腕を発揮。ロボットが外科医の口頭の指示に従って行動し、独立した助手を務めたのはこれが初めて。(Columbia University Medical Center News)

21: 加政府、加・ナノビジネスアライアンスのナノ製造業センター創設に 455 万加ドルを投資

2 つのカナダ政府組織、カナダ経済開発庁とカナダ研究審議会(NRC)が、21 日、カナダ・ナノビジネス・アライアンス(CNBA)と NRC との共同プロジェクトであるナノインプリント・リソグラフィ技術のプロトタイプ化施設に対し、双方合わせて 455 万(カナダ)ドルの投資を表明。同施設は研究者、中小企業、多国籍企業に対してプロトタイプ化サービス及び少量生産を提供するもので、カナダ経済開発庁が 240 万ドル、NRC が 215 万ドルを拠出し、新規施設の投資コストの一部にあてる。産業界からの追加的資金支援もある。同施設は、Quebec 州 Boucherville 市にある NRC の産業材料研究所内の、現在のナノインプリント・リソグラフィ研究施設の隣に建設される予定。(Nanotechwire.com)

21: フォーサイト・ナノテク・インスティテュート、ナノテク技術ロードマップを作成へ

ナノテクノロジーの有力シンクタンク兼公益機関であるフォーサイト・ナノテク・インスティテュートと世界有数の国際研究開発機関であるバテルが「プロダクティブ・ナノシステムの技術ロードマップ」の作成作業に着手。2006 年終盤の完成を目標とし、Waitt Family 財団からの 25 万ドルのグラントを元手に開始。ロードマップ作成プロセスは、業界、政府、研究機関・学界の代表から構成される世界クラスの運営委員会(現在組織中)が舵を取る。各分野の専門家の意見の調整のため、一連のワークショップ他の活動を予定。初回は今年の夏開催。(Foresight Nanotech Institute Press Release)

22：米国製造業の国際競争力保持に不可欠な 7 つの戦略的製造技術

全米先端製造技術連合(NACFAM)が報告書『業界の見解：イノベーションおよび革命的要素を秘める先端製造技術』を発表(www.nacfam.org)。NACFAM は、米国製造業界の国際競争力を保つために、米国は 7 つの革命的(disruptive)製造技術を飛躍的に前進させることに注力する必要があると指摘。報告書の挙げる 7 つの製造技術や工程は、①センサー、②ナノファブリケーション、③モデリングとシミュレーション、④再構成の可能なツールやシステム、⑤スマートシステム、⑥三次元成形と視覚化、⑦プランニングと知識管理。NACFAM は国立標準規格技術研究所(NIST)の製造工学研究所のグラントを基に、44 の企業や研究機関の協力を得て同報告書を作成。(Manufacturing & Technology News)

29：新たなロボットは患者の歩行、接触、感覚を助ける

シカゴのリハビリテーション研究所 (RIC) は、6 月 28 日から 7 月 1 日まで、リハビリテーション・ロボットに関する国際会議を開催。20 カ国以上の国々から、300 人以上の研究者や臨床医が同国際会議に参加予定。ロボットは、脳卒中患者や身体障害患者の治療に要する臨床医の数を減らしたり、患者による長期間のリハビリ運動を支援したり、歩行移動に限界がある人々の自立を助けたり、医師の診断・治療を支援したり、重傷・重病患者の移動制御を容易にしたりすることができる。展示会では、臨床試験を間近に控えた、歩行障害患者の歩行支援や脳損傷患者の神経経路再形成支援用途のロボットシステム等が実演される。(PhysOrg.com)

29：米国のナノテク・リーダーとしての地位は脅かされている、と証言者は語る

下院科学委員会研究小委員会が久々にナノテクノロジーに関する 2 回目の公聴会を開催。業界や研究機関の代表に加え、前回の公聴会には出席しなかった Floyd Kvamme 大統領科学技術顧問委員会 (PCAST) 共同議長が証言。彼らは、PCAST が先月発表した報告書「ナノテクノロジー国家戦略 (NNI) の 5 年間：国家ナノテク・アドバイザー・パネルの評価と提言」と同様、米国はナノテク分野における海外との競争の増加に直面していると指摘するとともに、米国がこの分野での最強リーダーとしての地位を確保するため、①ナノテクノロジーに関連する環境、健康、安全面(EHS)でのさらなる研究と規制措置、②ナノテクノロジー分野の人材開発を目的とする数学や科学の教育・研修に向けた投資の増大、③目的のはっきりしたナノテクノロジー基礎研究への連邦政府の投資拡充を提言。(House Science Committee Press Release)

IV 議会・その他

6 月／

6：Robert Byrd 上院議員、クリーンコールの研究開発実証を推進する法案を提案

Robert Byrd 上院議員(民主、ウェストバージニア州)が、John Rockefeller (民主、ウェストバージニア州)及び Arlen Specter(共和、ペンシルバニア州)両上院議員と共同で、「2005 年クリーンコール研究開発実証普及法案 (上院第 1133 号議案)」を 5 月 26 日に提出。同法案は、グラント及び優遇税制・投資奨励策によって先端クリーンコール技術の促進を図るもので、2006-2010 年度の 5 年間でクリーンコール発電イニシアティブに総額 14 億ドルの計上など、産官クリーンコール研究開発実証プロジェクトへの予算配分を認可 (民間部門は総コストの最低 50%を拠出)。また、石炭ガス化複合発電(IGCC)技術に係る 10,000 MW 計画という 10 ヶ年開発計画を創設。(Coal Outlook)

15：米国の「エネルギー穀倉地帯」を目指す、西部州知事連合

西部州知事連合(WGA)がコロラドで開催された年次会合の席で、エネルギー・環境に関連する 27 本の決議案を承認。例えば、Dave Freudenthal ワイオミング州知事(民主)と Jon Hunstman ユタ州知事(共和)の提案で、送電インフラ新設への投資勧誘のため、送電公社発行公債を税控除対象とすることを支援する決議案や、Bill Richardson ニューメキシコ州知事(民主)の提案で、北米エネルギー評議会を設立により、エネルギー供給者としての西部諸州の役割強化、エネルギー源の多様化、及び、加・墨との協力関係の構築を目標とする決議案、さらには、Richardson 州知事、Huntsman 州知事及び Janet Napolitano アリゾナ州知事(民主)による共同提案で、新設の発電所や工場に利用可能最良排出抑制技術の設置を義務づけるよう連邦政府に要請するとともに、州政府が必要に応じて、連邦政府よりも厳格な排出削減施策を義務づける権利を保有することを認める決議案などがある。(Greenwire; Western Governors' Association Press Release (6/14))

17：ディーゼル排気削減法案の添付先を模索する George Voinovich 上院議員

George Voinovich(共和、オハイオ州)と Tom Carper(民主党、デラウェア州)両上院議員が「2005 年ディーゼル排気削減法案 (上院第 1265 号議案)」を提出。同法案は、在来型ディーゼルエンジンの排気対策で、在来型ディーゼルエンジンの改修とアイドリング削減計画の支援に向う 5 年間で 10 億ドルを認可。環境保護庁(EPA)が同予算の約 70%を配分。同法案では、EPA 管轄予算の最低 50%を公共機関の車両に使用するように定めているほか、残額の内 20%を州政府プログラムへ直接配分し、10%を連邦政府予算にマッチング投資を行う州政府へのインセンティブとして計上するよう規定。両上院議員は、上院本会議での早期可決をめざし、同法案のエネルギー優遇税制法案か高速道路法案への添付可能性を検討中。法案は両党議員からかなりの支持。(Environment and Energy

Daily)

22: ベンチャーキャピタルの投資を惹きつける、クリーンテクノロジー

代替エネルギー生産・浄水装置・輸送用石油代替燃料といった「クリーンテク」に投資するベンチャーキャピタリストが増加中。2004年にクリーンテクに投資されたベンチャーキャピタルの総額は5.2億ドルで、ベンチャーキャピタル全体の僅か2.6%に過ぎないが、2000年のシェア1.2%に比べ、過去4年間で倍以上の拡大を遂げている。石油価格の高騰、及び、中国やインドの電力需要激増といった現状に乗じた事業利益の追求が、こうした投資の動機との声も。クリーンテクに投資するベンチャーキャピタリストの数が確実に増え、1990年代後半にドットコムやテレコムのブームで重要な役を演じた個人や投資家が今度は、代替エネルギーのスタートアップ会社に投資している事例も。(The New York Times)

22: 上院議員たちはATPを支援

Carl Levin 上院議員(民主、ミシガン州)及び Mike DeWine 上院議員(共和、オハイオ州)が、6月16日、商業・法務・科学に関する上院歳出小委員会に対し、先端技術計画(ATP)への支援を求める書簡を書き上げた。同書簡では、歳出小委幹部に対し、ATPに対する2006年度予算として、1.46億ドルの資金拠出を要求。この金額は、今年度の資金拠出水準1.404億ドルに比べれば微々たる増分だが、大統領2006年予算要求や先週下院で承認された歳出法案で廃止とされていたのに比べれば、プログラムを救う効果があるといえる。同書簡は、21上院議員の署名を集めた。(Manufacturing & Technology News)

27: 下院、科技予算を盛り込んだ2006年度科学関連・国務・司法・商務各省歳出法案を可決

下院本会議が6月16日、2006年度科学関連省庁・国務省・司法省・商務省歳出法案(下院第2862号議案)を可決。同歳出法案に盛り込まれた予算事例は、①製造技術普及計画(MEP)は2006年度予算として、大統領要求額を5,900万ドル上回る1.6億ドルを認可、②商務省技術局(TA)の認可予算は645万ドルで、大統領要求より420万ドルの増額、③先端技術計画(ATP)には予算計上なし(大統領要求と同じ)、④米航空宇宙局(NASA)の宇宙研究予算として、ブッシュ政権の5,400万ドル削減要求を却下し、現行レベルの9.06億ドルを認可、⑤科学技術政策局(OSTP)の2006年度予算は、大統領要求額と同じ560万ドルを認可(現行レベルからは76.4万ドルの削減)。(Manufacturing & Technology News)

28: エネルギー法案、上院を通過

上院は6月28日、包括エネルギー法案を85対12の票差で可決。今後、同法案は上院・下院の両院協議会に送られる。反対票を投じた12人の上院議員は、7人が民主党、5人が共和党。上院エネルギー・天然資源委員会委員長 Pete Domenici 上院議員(共和党、ニューメキシコ州)は、両院協議会がエネルギー法案を採択するにはそう時間がかからないだろうが、法案が大統領執務室に2005年8月までに送られるかどうかはわからないと発言。彼はまた、「論点はあるものの最終的な法案の完成に比べればさほど重要ではない」と指摘。(Greenwire; The White House Bulletin)

29: 両院協議会に向け、下院で新たなエタノール関連提案

下院において新しいエタノール関連法案(下院第3081号議案)が提案された。これは今後結成予定のエネルギー法案関連両院協議会が上院法案の条項と同様のエタノール製造基準を採択するよう、圧力をかけるためのもので、2012年までに80億ガロンの製造基準を定めるもの。併せて、米農務省(USDA)のバイオエネルギー・プログラムの強化や、同省に再生可能燃料の需給の動きを監視し農業への経済的インパクトの分析結果の報告等を求めている。同法案の発起人は、Gil Gutlnecht(共和、ミネソタ州)、Stephanie Herseth(民主、サウスダコタ州)、そして下院農業委員会委員長である Bob Goodlatte(共和、バージニア州)など、合計18名。Goodlatte 議員が再生可能燃料法制を支持するのは初めて。(Environment and Energy Daily; Office of Rep. Stephanie Herseth(6/28); H.R. 3081)

7月／

1: 上院委員会、対外援助法案を環境資金供与付きで承認

上院歳出委員会が国務省、対外援助、輸出プログラムを対象とする318億ドルの歳出法案(下院第3057号議案)を承認。この法案には数々の環境及びクリーンエネルギー関連の資金供与として、①176カ国が参加して発展途上国の持続可能な発展を支援する資金援助団体、地球環境ファシリティに1.075億ドル、②発展途上国のクリーンエネルギーおよび気候変動分野の政策・計画の助成金として1.8億ドル、③生物多様性を直接保護するプログラムや活動に利用可能な開発援助資金として1.655億ドル等が盛り込まれた。同法案はまた、来年早期までに、USAIDなど全ての連邦政府の2006年度国内外の気候変動関連活動やプログラム支出についての詳細な行政府報告を求めている。下院第3057号議案は委員会では全会一致で承認され、採決のために上院本会議に送られた。(CQ Green Sheets)

1: 中米自由貿易協定(CAFTA)、環境主義者の反対にもかかわらず上院を通過

上院本会議は6月30日、中米自由貿易協定(CAFTA)を54対45で承認。コスタリカ、エルサルバドル、グアテマラ、ホンデュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国を含むこの協定は、今月後半に下

院本会議での票決が予定されており、そこでは上院よりも票が割れる可能性が高い。同協定は、環境法規を弱体化するとして環境団体から多くの批判を受ける一方、ブッシュ政権は、環境法の施行に関する具体的な問題を国民が提起できる国民参加のメカニズムがこの協定に盛り込まれていると反論。(Energy & Environment Daily)

1: 上院、エネルギー・水歳出法案を承認

上院は7月1日(金)、2006年度のエネルギー・水開発プログラム向けに312億ドルの歳出を認める法案(下院第2419号議案)を92対3の大差で承認。本法案にはエネルギー省(DOE)向け2006年度予算が250億ドル強含まれており、これは大統領予算要求よりも12億ドル、2005年度DOE予算水準よりも7.78億ドル増加した形。DOE向け250億ドルのうち、①再生エネルギー向けは12.5億ドル(要求額より5,300万ドル多く、今年度水準より500万ドル増加。)、②化石燃料向けは6.41億ドル(要求額より1.6億ドル少ないものの、今年度水準より6,900万ドル増加。クリーンコール電力プログラム(CCPI)には、5,000万ドル増加となる1億ドルの予算が認められた。)、③Yucca Mountain核廃棄施設向けは5.77億ドル(要求額から微減、今年度水準とほぼ同等。)となっている。今後の検討は、上院案と5月に下院が承認した案との相違点を調整するための上下院両院協議会において、進められることとなる。(Environment and Energy Daily; Platts Coal Trader (7/5); CQ.com; HR2419-Senate Report 109-84)

【ニュースフラッシュ】

959号

今週の Web Headlines から

NEDO 情報・システム部

I LS: ライフサイエンス

1. 「脳を覗く窓」発見(2005/06/26)

・ 脳の電気活動を鮮明に可視化する方法をオレゴン大学が開発。脳波計等で得たデータから、頭蓋骨によるデータの歪みを除去し、電気活動の位置を正確に示す 3 次元モデルを組み立てるアルゴリズム。脳疾患治療の向上につながるとして期待される。この新技術を基にした新会社 Cerebral Data Systems 社の創立も発表されている。

'Window on the Brain' Discovered

<http://www.uoregon.edu/newscenter/20.6.05-CerebralData.html>

2. タンパク質合成を光で制御—科学的・医学的新用途への道を開く(2005/06/24)

・ ジョージア大学、カリフォルニア工科大学が、光を利用してタンパク質合成を制御する技術を開発。光活性化分子「ケージド化合物(caged compound)」を使って、位置特異的なタンパク質合成を制御することができる。薬剤開発だけでなく、脳神経科学研究にとっても有用な研究ツールとなる。

Protein Synthesis Can Be Controlled by Light, According to Study, Opening Way for New Scientific, Medical Applications

<http://www.uga.edu/news/artman/publish/050624dore.shtml>

3. 「レーザーピンセット」で血栓の力学的性質を説明(2005/06/23)

・ ペンシルベニア大学医学部で、初めて血栓の力学的性質を割り出した。血栓はフィブリン線維の 3 次元ネットワークで構成され、血液凝固第 XIIIa 因子によって固定されている。微視的な操作を行うことができる「レーザーピンセット」でフィブリン線維の弾性を測定。線維は伸びるよりも、曲がりやすい性質を持つことが明らかになり、血栓は血流等の圧力によって、線維を曲げて変形することを示唆。

"Laser Tweezers" Permit Penn Researchers to Describe Microscopic Mechanical Properties of Blood Clots

A better understanding of clot physiology can lead to more effective therapies

http://www.uphs.upenn.edu/news/News_Releases/jun05/clotfiber.htm

4. 分子研究用の新型 X 線装置がデビュー(2005/06/23)

・ アルゴンヌ米国立研究所が、新しいシンクロトロン・ビームラインの試運転を行う。大幅な自動化、研究ステーションの増加、画像データの画質向上を実現し、これが新たな特徴となっている。構造生物学研究促進に貢献するものとして期待が寄せられる。

Researchers Debut New X-Ray Resources for Studying Molecules

<http://www.nigms.nih.gov/news/releases/062305.html>

5. 多数の腫瘍を分析する高速大量処理方法を開発(2005/06/22)

・ ジョージタウン大学ロンバルディ総合癌センターが、何千もの腫瘍サンプルを低コストで検査する組織マイクロアレイ「Cutting Edge Matrix Assembly: CEMA」を開発。従来法では同時に数百のサンプルしか分析できなかった。患者特有のバイオマーカーを見つけることが可能になり、予後診断や最適な治療方法選択が改善すると期待。

Georgetown Cancer Researchers Develop High Throughput Method to Analyze Large Numbers of Tumors

<http://gumc.georgetown.edu/communications/releases/release.cfm?ObjectID=4766>

6. バイオインフォマティクスで遺伝子制御システムを解明(2005/06/22)

・ ハワード・ヒューズ医学研究所とロシア・Information Transmission Problems 研究所 (IITP) の研究成果。140 種のバクテリア・ゲノムとプロテオームを比較分析した結果、多様な種が共通して持っている信号経路や、DNA 複製に関与する遺伝子発現を抑制する制御調節因子システムが特定された。

Bioinformatics Reveals New Gene Regulation System

<http://www.hhmi.org/news/gelfand.html>

7. 何週間もかかるゲノム配列処理が数分で出来る(2005/06/21)

・ 塩基配列の位置を合わせる新ツール「ScalaBLAST」を DOE・パシフィック・ノースウェスト米国立研究所が開発。大規模データの分析を多数のプロセッサで分配し、同時に実行することができる。従来法では、1 つの生物の分析に 10 日間必要であったが、このツールを使えば、13 の生物を 9 時間で分析することが可能。

Genomic Sequences Processed in Minutes, Rather than Weeks
<http://www.pnl.gov/news/2005/05-45.stm>

8. 飛躍的前進：世界最小の人工粒子―均一・精密に成形できる(2005/06/21)

・ノース・カロライナ大学チャペルヒル校が、遺伝物質、医薬品等の微小で均一な化合物を運搬できる粒子の作製方法を開発。「Particle Replication in Nonwetting Templates: PRINT」という手法で、どのような形にすることも可能、粒子同士を接着してしまう膜の形成を避けることもできる。

Breakthrough: UNC Scientists Have Created World's Tiniest Uniform, Precisely Shaped Organic Particles

<http://www.unc.edu/news/archives/jun05/Desimone6062105.htm>

9. 深海の光合成(2005/06/21)

・国際研究チームが2400mの深海で行われる光合成の証拠を発見。熱水噴出口付近から採取した海水サンプル中の微生物を培養し、DNAを解析したところ、光合成だけでエネルギーを得ている緑色硫黄細菌の一種と判明。熱水噴出口のほのかな光と硫黄を使って光合成を行い、エネルギーを得ている。光合成生物の起源と考えられる。

Researchers Find Photosynthesis Deep within Ocean

<http://www.asu.edu/feature/includes/summer05/readmore/photosyn.html>

10. 血管を持つ筋肉を作製(2005/06/20)

・マサチューセッツ工科大学が筋肉組織に血管ネットワークを形成することに成功。その組織をマウスに移植すると、血管がない場合よりも生体組織としっかりと一体化することが確認された。今回、新しい組み合わせの細胞混合物が使用され、筋芽細胞、内皮細胞、線維芽細胞の3種類が含まれている。

Engineered Muscles Pump Blood

<http://web.mit.edu/newsoffice/2005/langer-muscle.html>

11. 白血病・感染症は幹細胞老化に関係している(2005/06/20)

・高齢者が感染症と白血病に罹りやすい理由をスタンフォード大学医学部が説明。造血幹細胞が老化すると、免疫細胞産生能力が低下し感染症防御が弱まり、白血病関連遺伝子を積極的に活用するようになることも明らかに。高齢マウスから若齢マウスに幹細胞を移植しても、幹細胞の老化現象は変わらず、筋細胞の場合とは異なる結果となった。幹細胞老化の重要性を示唆。

Leukemia, Infection Tied to Aging Stem Cells, Stanford Researchers Say

<http://mednews.stanford.edu/releases/2005/june/leukemia.html>

12. 脳スキャンでアルツハイマー病のリスクを測定(2005/06/19)

・ニューヨーク大学医学部が、海馬の代謝活動低下を測定するコンピュータ・プログラム「HipMask」を開発。長期間に渡って被験者の海馬を測定、アルツハイマー病を発症した人とならない人の代謝活動を分析したところ、15年後の発症を予測することが可能な代謝活動の違いを確認。認知障害のない潜在的な患者の診断も可能となる。

New Computer Program Uses Brain Scans to Assess Risk of Alzheimer's

http://www.med.nyu.edu/communications/news/pr_110.html

<http://interactive.snm.org/index.cfm?PageID=4104&RPID=10>

13. 医学史上初の手術室で医師と看護師を補助するロボット(2005/06/16)

・ニューヨーク・ペデストリアン病院／アレン・バビリオンで、ロボットが独立したアシスタントとして手術チームに参加した。このロボットは、Robotic Surgical Tech社が開発したPenelope Surgical Instrument Server(SIS)。指定された動きで、手術用器具の受け渡しを行った。

For the First Time in Medical History Newly Developed Robot Assists Doctors and Nurses in Operating Room

http://www.news.cornell.edu/stories/June05/med_robot.html

14. 「ジャンピング遺伝子」が脳の個人差を作る(2005/06/14)

・ヒトの脳は驚くほど多様性に富み、一卵性双生児でさえ同じではない。ソーク研究所はヒト転移性遺伝因子を追跡し、免疫系の多様性同様、脳の多様性にも転移性遺伝因子が関与していると説明した。また、転移は神経前駆細胞だけで見られ、それ以外の脳の細胞タイプは影響されないことも確認された。

'Jumping Genes' Contribute to the Uniqueness of Individual Brains

<http://www.salk.edu/news/releases/details.php?id=134>

15. 脳細胞を実験室で作る方法(2005/06/13)

・フロリダ大学マックナイト脳研究所の再生医療研究で、マウスから採取した細胞で神経細胞新生の再現に初めて成功。ヒトへの応用が実現すれば、脳機能障害回復用として、患者本人の脳細胞を無尽蔵に供給できることになる。また、幹細胞が新しい神経になるプロセスを観察し、脳の幹細胞を特定できたことも有意義な成果。

Researchers Create Way to Generate Brain Cells in Lab

<http://www.napa.ufl.edu/2005news/cellassembly.htm>

(Brain Cells Grown in a Dish
<http://abc.net.au/science/news/stories/s1392384.htm>)

Ⅱ IT：情報技術

1. 宇宙ステーションは"HAL"のようなコンピューターを持つ(2005/06/27)

・音声操作コンピューター支援が、宇宙で初めて使用される準備ができた。そのオペレーターは、映画「2001 年宇宙の旅」で反逆するコンピューター「HAL」より信頼できると判明することを期待している。クラリッサと呼ばれるこのプログラムは、まず搭載給水システムのテストを通じて、国際宇宙ステーション上の宇宙飛行士と会話する。

Space Station Gets HAL-Like Computer

<http://www.newscientistspace.com/article.ns?id=dn7584>

2. 量子コンピューターの情報は漏れ出す(2005/06/25)

・量子コンピューターを組み立てる計画は、有用な情報がその内部でどれくらいの時間維持できるのかについての基本限界に突き当たるであろう。限度を越えると、情報は漏れ出て計算を不可能にする。オランダのライデン大学の物理学者が、量子ビットの可干渉性劣化割合の普遍的な理論を証明し、非常に小さな量子ビットによる量子コンピューターを設計する努力は大きな障壁に直面するかもしれないことを示している。

Quantum Computer Springs a Leak

<http://www.newscientist.com/article.ns?id=mg18625054.000>

3. ノート用燃料電池の仕様を発表(2005/06/24)

・インテルイニシアチブのモバイル PC 拡張電池寿命ワーキンググループは、「モバイル PC のための燃料電池ガイドライン」を発表した、モバイル PC のための燃料電池の電氣的、機械的、制御性、熱的、環境面および規制に関する様相を取り上げている。全日使用コンピューティングのためのモバイル PC の燃料電池を設計する燃料電池開発業者へのドキュメントガイドである。

Fuel Cell Specs for Notebooks Released

<http://www.eetimes.com/news/latest/showArticle.jhtml?articleID=164902544>

4. ロスアラモス国立研究所の専門家は再構成可能コンピューティングの進歩を探究(2005/06/22)

・デジタル情報を処理する論理とメモリを組み合わせた集積回路であるフィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA) と呼ばれる小型装置の概念は、コンピューティングの分野を変容させた。製造後に再プログラムできる FPGA は、その機能においてマイクロプロセッサに似ており、また、ミッションは変化するが、コンピューターは手の届かないところにある衛星のような応用では大きな価値を持っている。ロスアラモス国立研究所の研究者が FPGA による再構成可能コンピューティング分野の最初の包括的な解説を提供している。

Los Alamos Experts' Book Explores Advances in Reconfigurable Computing

http://www.lanl.gov/news/index.php?fuseaction=home.story&story_id=6792

5. ロボット助手の外科での報告(2005/06/21)

・初めて、自立して人間のオペレーターなしで動作するロボットが、手術を行なう医者を支援した。ペネローピ外科用器具サバー(SIS)のツールが、ニューヨーク長老教会/アランパビリオン外科チームが患者の前腕から良性腫瘍を取り除く時に、成功裡に運ばれ使用された。ペネローピは、より機械的でより反復的な外科手術における作業のいくつかを行ない、看護婦が患者のケアに専念することを可能にする。

Robot Assistant Reports to Surgery

http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=104259&org=olpa&from=news

6. 欧州の生活の質を向上させる有機エレクトロニクス(2005/06/20)

・エネルギー大量消費の家庭電気器具やエレクトロニクスは、我々の環境上の大きな負担である。EU 支援の 1 つのプロジェクト(Naimo)は、一連のエネルギー効率の良い応用や部品にナノ材料を取り扱い利用するために、新しい効率よい方法を創出しようとしている。

Organic Electronics to Improve European Quality of Life

http://europa.eu.int/comm/research/headlines/news/article_05_06_20_en.html

7. 日本人研究者が斬新なダイヤモンド半導体を製作(2005/06/20)

・産業技術総合研究所(AIST)の研究者は、n-タイプ半導体 001 配向ダイヤモンド基板を合成するために蒸気堆積プロセスを利用した。さらに、同チームはこの材料の光放射 PN 接合から、紫外線放射を発生させた。この結果は、基板配向に対する制限を取り除く重要な進展である。以前はダイヤモンド半導体に由来した電子デバイス開発のボトルネックであった。

Japanese Researchers Craft Novel Diamond Semiconductor

<http://www.eetimes.com/news/latest/showArticle.jhtml?articleID=164900968>

8. なぜ太陽電池は性能が劣化するのか(2005/06/17)

・ラップトップコンピューターモニターや太陽エネルギーで働く電卓のような商用製品は固有の問題を

持つ光感知材料から構築されている。強力な光に曝されると欠陥が形成され、太陽電池の効率が10～15パーセント減少する。材料の水素化アモルファス・シリコン(a-Si:H)は、太陽光発電の重要な応用を持っているので1970年代以来この欠陥に研究者は取り組んでいる。オハイオ大学の最近の研究は、この問題の原因を見つけたのかもしれない。強い光に曝された場合水素原子が新しい配置へ移動し、いくつかのシリコン原子が2個のシリコンと2個の水素原子に接合されるようになり、シリコンジハイドライド(SiH₂)と呼ばれる欠陥構造を作る。

New Study: Why Solar Cells Lose Potency

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2005-06/ou-nsw061705.php

9. 新しい遺伝子チップは癌の早期診断ツールになる(2005/06/16)

・国立癌研究所の早期発見研究ネットワーク(EDRN)支援の国立標準技術研究所(NIST)の予備実験は、あるタイプの癌の初期指標としてミトコンドリアDNAを使用した新しい技術の測定精度を確認した。付加的な結果では、DNAマイクロアレイチップを使用する比較的簡単な診断テストが、肺癌を含むいくつかの固形腫瘍の早期発見を可能にするかもしれないことを示唆している。

New Gene Chip may be Early Cancer Diagnosis Tool

http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2005_0616.htm#gene

10. 分子論理ゲートがナノ空間で作動(2005/06/15)

・北アイルランド、ベルファーストのクイーンズ大学と東京大学の化学者が、細胞膜のナノ空間で論理的な計算を実行する蛍光性分子を設計し、洗浄剤のミセル内に計算分子が閉じこめられた。このシステムは、2入力AND論理ゲートとして作動する。この論文では、半径3nmのナノ空間内部の論理演算達成により、分子を使用した計算の真の小型化能力を示している。

Molecular Logic Gate Operates in Nanospace

<http://pubs.acs.org/cen/news/83/i24/8324computation.html>

III EV: 環境

1. バッキーボールの集合体は水溶性で、抗菌作用がある(2005/06/22)

・米国ライス大学生物環境ナノテクノロジー・センター(CBEN)の研究成果。ナノ粒子バッキーボール(C60の別名)は水溶性で、水中で凝集し直径25～500ナノメートルの集合体となる。また、この集合体は0.5ppmという低濃度の状態で土壌菌の成長と呼吸作用を阻害することが判明した。今後、C60の抗菌作用の応用が期待できるが、人体や生態系への影響は未知数であるため更なる研究が必要。

CBEN: Buckyball Aggregates Are Soluble, Antibacterial

<http://media.rice.edu/media/NewsBot.asp?MODE=VIEW&ID=7484&SnID=1073452512>

2. 2003年、EU域内の温室効果ガス排出量増加は発電が主要因(2005/06/21)

・欧州環境機構(EEA)によれば、欧州連合(EU)加盟国における2003年のCO₂排出量は前年に比べ1.5%増加した。石炭火力発電所の発電量増加が主要因。2003年の第一四半期は寒冷な気候で、暖房用途の化石燃料使用量が増えたことも一因。発電と暖房によるCO₂排出量増加量が多かったのは、英国(+1千万トン)、フィンランド(+700万トン)、ドイツ(+600万トン)。

Increased Power Production Drives EU Greenhouse Gas Emissions Up in 2003

http://org.eea.eu.int/documents/newsreleases/ghg_inventory_report-en

http://reports.eea.eu.int/technical_report_2005_4/en/EC_GHG_Inventory_report_2005.pdf

(EEAのレポート「EU域内の温室効果ガス排出量年間インベントリー(1999-2003)」PDF形式、1,620KB、241ページ)

3. 豪州の温室効果ガス排出量削減に新しい希望(2005/06/17)

・豪州科学工業研究機構(CSIRO)や日本の(財)石炭エネルギーセンター(JCOAL)等が参画する国際共同プロジェクト「RECOPOL」は、ポーランドの地下石炭層にCO₂を注入しメタンを回収する実証試験に4年前から取組み成功を納めている。CSIROの研究者は、豪州は先進国の中でも1人当たりのCO₂排出量が非常に多いため、RECOPOLに倣った試験的プロジェクトを国内で実施すべきと指摘。

New Hope for Reducing Greenhouse Gas Emissions in Australia

<http://www.csiro.au/index.asp?type=mediaRelease&id=reducinggreenhousegas&style=mediaRelease>

4. 軽量エンジンで65,000kmを走破(2005/06/17)

・豪州科学工業研究機構(CSIRO)が提携する「金属鋳造共同研究センター(Cooperative Research Centre for Cast Metals Manufacturing)」は、マグネシウム合金製の軽量エンジンを開発した。既存の鉄製エンジンより70%軽く、重量わずか14kg。このほどドイツとオーストリアで実施されていた3年間の走行試験が終了、このエンジンを搭載したワーゲン・ゴルフは65,000kmをトラブル無く走破した。自動車1台の耐用年数期間につき200kgのCO₂排出量を削減できる見込み。

65,000 Kilometre Journey for Lightweight Engine

http://www.csiro.au/index.asp?type=mediaRelease&id=Lightweight_Engine&style=mediaRelease

5. 過去数十年に北大西洋へ流入した淡水の量は?(2005/06/16)

- 米国ウッズホール海洋研究所 (WHOI) は、過去 55 年間のデータを分析し、北大西洋北部に過剰に流入する淡水を初めて定量化、海流に流入する時期と滞留する場所、塩分濃度に影響する量を特定した。平年は約 5,000 立方メートル/年の淡水が北極地域から北大西洋に流入するが、1965~1995 年の 30 年間は合計 19,000 立方メートルが過剰に流入し、その 80%は最終的に亜寒帯海域に到達していた。
How Much Excess Fresh Water Was Added to the North Atlantic in Recent Decades?
<http://www.whoi.edu/mr/pr.do?id=5098>

IV NT: ナノテクノロジー

1. 小胞が再充電可能バッテリーにやってくる(2005/06/29)

- 海軍研究所、ノバ社とメリランド大学は、初めて小胞基盤の再充電可能バッテリーを開発した。生物学的設計に基づいたこのバッテリーは、センサー、生物分子モーター、分子エレクトロニクスのようなナノデバイスに 응용が見つかるとであろう。
Vesicles Roll Up for Rechargeable Batteries
<http://www.nanotechweb.org/articles/news/4/6/15/1>

2. EUV 顕微鏡はナノスケールを探る(2005/06/27)

- 米国、ロシアおよびウクライナの研究者チームは、100nm もの小さな特徴を画像化できる光学顕微鏡を作り出すために、テーブルトップの極端紫外線(EUV)光源を使用している。反射モードで作動し、試料調製をほとんど必要とせずに、この EUV 顕微鏡は、マイクロエレクトロニクス回路、リソグラフィマスクおよび他の材料表面などの表面状態を特徴づけることができる。
EUV Microscope Explores Nanoscale
<http://www.nanotechweb.org/articles/news/4/6/13/1>

3. ナノレバーは未来の装置を指し示す(2005/06/24)

- 将来の MP3 プレーヤーに歌やデジタルカメラの画像を保存するために、何十億もの小さな機械レバーを使用することができる。微小な機械的スイッチが、既存の技術より少ない電力消費でかつより大きな信頼性を持ってデータを保存するために使うことができることが既に実証されている。オランダのキヤベンディッシュ・キネティックス社によって開発されたナノ機械(Nanomech)メモリは、2 進ビットとして 1 あるいは 0 をトグルの上下で表す何 1000 もの電気機械スイッチを使用してデータを保管する。
Nano-Levers Point to Futuristic Gadgets
<http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn7577>

4. カーボンナノチューブの研究状況について特集する新刊本(2005/06/24)

- リーハイ大学とデュボンの科学者によって編集され、スプリングスパンニエルによって出版された新刊の本は、エレクトロニクス、レーザーおよび医学でのナノチューブの潜在的応用を探究し、理論とモデリング、合成および特徴づけ、光学分光学および輸送と電気機械応用について記述されている。
New Book Highlights Status of Research Into Carbon Nanotubes
http://www.eurekalert.org/pub_releases/2005-06/lu-nbh062405.php

5. 小さなワイヤーを作り出す細菌が見つかる(2005/06/23)

- 高い電気伝導度を持つ小さな生物構造が発見された。このブレイクスルーは、微生物がどのように地下水を清浄化できるか、また再生資源から電気をどのように作り出せるか説明を助ける。さらに、ナノテクノロジーの新興分野に 응용があるかもしれない。
Microbes Found to Produce Miniature Electrical Wires
<http://www.umass.edu/newsoffice/archive/2005/062205microbes.html>

6. ナノクラスタ触媒は長寿命(2005/06/23)

- 中国の北京大学の化学者が、促成条件下のベンゼン水素化処理のロジウムナノクラスタ触媒が非常に長い寿命および活性を示すことについて報告している。この触媒の全繰返し回数(触媒寿命基準)は 20,000 回を超過し、ナノクラスタ触媒によるベンゼン水素化処理の以前の記録の 5 倍以上に達する。
Nanocluster Catalyst Lives Longer
<http://pubs.acs.org/cen/news/83/i26/8326scic1a.html>

7. 新材料はナノスケール部品の組立てを向上(2005/06/22)

- ペンシルバニア大学の化学者が、ますます小さくなりさらに複雑化する電子デバイスの組立てを向上させることができる、素晴らしい特性を持った新しいタイプの極薄薄膜を開発した。炭素原子の球状のかごから作られた単層のこの材料は、従来の自己集合単分子層で可能であるより広い範囲の分子部品を持ったデバイスの精密なパターン化を可能とする。
New Material Could Improve Fabrication of Nanoscale Components
<http://www.science.psu.edu/alert/Weiss6-2005.htm>

8. ナノテクノロジーの進歩を促進するために DNA を創出(2005/06/20)

- よく知られている DNA の二重らせんは、人間の健康増進を目指したナノテクノロジーを進展させるために微視的な格子として役立っている。アリゾナ州立大学バイオ設計研究所で、最近、自己組み立て

＜新刊目次のメール配信をご希望の方は、<http://www.infoc.nedo.go.jp/nedomail/>＞
海外レポート959号目次 <http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/959/>

DNA ナノ構造に固定された珍しいタンパク質の配列を作り出した。この技術の興味をそそる 1 つの応用は、単一分子プロテオミクス研究への応用にあるだろう。

ASU Researcher Fashions DNA to Further Advances in Nanotechnology

<http://www.biodesign.org/news/pr19Jun05-HYan.html>

9. ナノ粒子は癌にブレークスルーをもたらす(2005/06/17)

・小さな人工ナノ粒子が、生きた動物のナノテクノロジーの最初の治療応用の 1 つとして、正常細胞を損なうことなく腫瘍細胞へ強力な制癌剤をこっそり持ち込むためにミシガン大学で成功裡に使用された。このナノ構造基盤治療は、マウスでテストした時、単独で与えた薬より有効で腫瘍成長を 10 倍以上遅らせ、かつはるかに有毒性がなかった。

Nanoparticles Deliver Cancer Breakthrough

<http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn7540>

10. 薬剤搬送用ナノキャリアーとしてのポリマーのワーム・ミセル(2005/06/17)

・ポリマーのワーム・ミセルのような柔軟なナノ構造が、薬剤搬送治療の新しく有望な方法を提供する。他のアンフィフィリック形態学のように、ワーム・ミセルは、小さく柔軟な構造を形成するために共重合体の水和反応で自己集合する。

Polymeric Worm Micelles As Nano-Carriers for Drug Delivery

<http://www.nanotechweb.org/articles/journal/4/6/3/1>

11. 電子スピンを規制する(2005/06/16)

・ロスアラモス国立研究所で研究するカリフォルニア大学の研究者は、GaAs(ガリウムヒ素)半導体結晶の電子スピンをコントロールおよび測定する斬新な方法を開発した。この研究は、半導体スピントロニクスデバイスの将来の世代のスピンの操作の代替でかつ優れた方法を示唆している。

Scientists Put the Squeeze on Electron Spins

http://www.lanl.gov/news/index.php?fuseaction=home.story&story_id=6756

12. 量子ドットの新しいモデル：エレクトロニクスの再考(2005/06/15)

・ナノ結晶量子ドットは、医学から国家安全保障までに及ぶ利用の可能性で輝いているが、その最も重要な電子特性のうちの 1 つが長く誤解されていた。ローレンス・バークレー国立研究所の研究者が、全米エネルギー研究科学計算センター(NERSC)のスパコンを使用して、量子ドットの誘電関数を原子毎に再計算し、ドットの表面の近傍以外では、事実上バルク材と同じであることを発見した。

A New Model of Quantum Dots: Rethinking the Electronics

<http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/Quantum-Dot-Electronics.html>

13. 太陽電池は水溶性ポリマーで華やかに(2005/06/14)

・バージニア・コモンウェルス大学の研究者は、水溶性チオフェンポリマーとナノ結晶 2 酸化チタン層から 2 重層ヘテロ接合太陽電池を作製した。これらの材料は一般的溶剤において通常可溶であり、低価格の液体基盤処理技術を使用して、大面積の薄膜太陽電池を作る可能性に結びつく。この組立てプロセスは、有機溶媒の使用を必要としないので、環境にも優しい。

Solar Cells Light Up with Water-Soluble Polymer

<http://www.nanotechweb.org/articles/news/4/6/9/1>

V EN：エネルギー

1. ドイツ企業によるブラジルの最も風力が強い地域での風力エネルギー関連プロジェクト

(2005/06/24)

・ドイツの風力発電プロジェクト開発事業者 renergys 社は、ブラジルの現地パートナーと共同で発電容量合計 350MW のウィンド・パークを建設中。この施設は計 7 つのウィンド・ファームで構成され、ブラジルで最も風力が強い大西洋岸に位置する。計画の第一段階として 2005 年春に完成した 10.2MW 規模のウィンド・ファームは、2006 年第 3 四半期に操業を開始し年間 3 万 MWh 以上の電力を供給する予定。

renergys Plans Major Wind Energy Project in Brazil

http://www.german-renewable-energy.com/www/main.php?tplid=6&aktuell_id=95

2. 欧州は 2020 年までに 20%のエネルギー消費量を節減可能(2005/06/22)

・欧州委員会 (EC) は「エネルギー効率に関するグリーンペーパー」を承認した。EU 域内のエネルギー消費量を 2020 年までに 20%削減するための様々な選択肢が記載されている。具体的には各国での年間行動計画策定、環境汚染物質を排出する当事者に支払い義務を課す税制改革等。節減効果は 600 億ユーロに相当する。

Commissioner Piebalgs: Europe Could Save 20% of Its Energy by 2020

<http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/774&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

3. バイオ燃料の新しいチャンス(2005/06/21)

- 国際エネルギー機関 (IEA) はバイオ燃料のハイレベル・セミナーを開催した。国連基金とブラジル政府が共催し、6ヶ国の閣僚等が参加。ブラジルではフレックス燃料車が市場に登場し始め、米国ではガソリンとエタノールの混合が認められる等、バイオ燃料を振興する国が増えている。一方、発展途上国での主な用途は調理や農業生産であり、今後輸送機関での使用量が増えれば、石油依存度を削減できる。IEAはバイオ燃料振興に関する各国間の対話・協力を継続支援していく。

New Opportunities for Biofuels

http://www.iea.org/Textbase/press/pressdetail.asp?PRESS_REL_ID=152

4. 英国の風力発電設備容量が 1GW の壁を突破(2005/06/16)

- 2005 年 6 月 16 日、英国最大規模の風力発電設備、Cefn Croes ウィンドファームがウェールズ地域ケレジディオン (Ceredigion) で稼働を開始した。39 基の風力タービンから成る 58.5MW 規模の設備。これにより、英国全体の風力発電設備導入容量は合計で 1,037.7MW となった。1,000MW を超えた国としてはイギリスが世界で 8 番目。

UK Wind Breaks Gigawatt Barrier

<http://www.britishwindenergy.co.uk/media/news/1000.html>

5. 北海での CO2 海底貯留は 2015 年までに実施可能となる(2005/06/14)

- 英国エネルギー相は、CO2 排出削減に関する新技術開発に合計 4 千万ポンドの拠出を発表。特に、発電所からの排出量を最大で 85%削減可能と見込まれる CO2 隔離・貯留技術が有望視されており、北海油田／ガス田海底での実証プロジェクトを中心に計 2,500 万ポンドを配分する。水素エネルギー／燃料電池の実証プロジェクトには 1,500 万ポンドを配分。

Storing Climate Change Gases Under North Sea Possible by 2015

<http://www.gnn.gov.uk/environment/detail.asp?ReleaseID=159551&NewsAreaID=2&NavigatedFromDepartment=False>

VI PL : 政策

1. 欧州原子力共同体の長い研究の歴史の概略の紹介(2005/06/27)

- 欧州原子力共同体 (Euratom : ユーラトム) は 1958 年の設立以降、核融合と核分裂に関する研究活動を継続してきた。EU 研究・技術開発枠組み計画(FP6)に基づき採択されたユーラトムの研究プロジェクトは 20 件で、主な内容は放射性物質の安全な廃棄処分方法、放射線が原子炉部品に及ぼす影響の予測モデル開発等である。その他、欧州全体で原子力技術者の教育内容を統一化するプロジェクトにも重点が置かれている。

Euratom Research - a Long History

http://europa.eu.int/comm/research/headlines/news/article_05_06_27_en.html

http://europa.eu.int/comm/research/energy/pdf/nuclear_fission_en.pdf

(「ユーラトムの研究計画並びに研修活動」PDF 形式、72 ページ)

2. 米国の 5 種類の技術職種は雇用下落を示す(2005/06/15)

- 主要な 5 種類の工学およびコンピューター職種が、2005 年第 1 クォーター対 2004 年平均で雇用の下落を示した。その一方である職種は大きな増加を示した。

Five US Technical Job Classifications Show Employment Drop, One Shows Steep Increase

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2005-06/i-fu061505.php

3. CO2 排出量削減技術に関する英国の戦略(2005/06/14)

- 英国貿易産業省 (DTI) は「化石燃料活用に際しての CO2 排出量削減技術の戦略」という報告書を発行した。

Carbon Abatement Technologies Strategy

<http://www.dti.gov.uk/energy/coal/cfft/catstrategy.shtml>

<http://www.dti.gov.uk/energy/coal/cfft/cct/pub/catreportlinked.pdf>

(報告書のダウンロード : PDF 形式、80 ページ)

4. 欧州委員会 (EC) の再生可能エネルギー関連刊行物(2005/06/13)

- 欧州委員会は刊行物「バイオ燃料バロメータ 2005」並びに「バイオガス・バロメータ 2005」を発行した。バイオマス／バイオガスについて、EU 域内における 2004 年の実績をまとめた年鑑。下記 URL からダウンロード可能。

Biofuels and Biogas Barometers 2005

http://www.europa.eu.int/comm/energy/res/sectors/bioenergy_publications_en.htm

http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/comm/baro167b.pdf

(「バイオ燃料バロメータ 2005」PDF 形式、12 ページ、英仏併記)

http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/comm/baro167a.pdf

(「バイオガス・バロメータ 2005」PDF 形式、6 ページ、英仏併記)