

# NEDOの海外レポート

## BIWEEKLY

890

<b>・ 特 集</b>	
1 . 環境開発サミットにおける温暖化対策と米国の立場 (米国)	1
<b>・ エネルギー一般</b>	
2 . ロシア統一電力の構造改革と諸問題 (ロシア)	7
<b>・ 新エネルギー</b>	
3 . イタリアのソーラー普及プロジェクト、いずれも順調 (イタリア)	9
4 . ドイツで太陽光発電が一段と急成長 (ドイツ)	12
5 . スウェーデンの太陽エネルギー、熱と光をフル活用へ (スウェーデン)	14
6 . ベルギーのエレクトラベル社、北海に風力発電施設を建設 (ベルギー)	16
7 . ガソリン/アルコール併用エンジン開発の現況 (ブラジル)	17
8 . ロシアがバルト海諸国と協力して精密小型発電所を設計 (ロシア)	19
9 . 米国における燃料電池利用の動向 (米国)	20
<b>・ 産業技術</b>	
10 . 新しいDNA 検査法が医学診断を変えるだろう (米国)	23
11 . 薬剤搬送手段の開発における重要な進歩 (カナダ)	26
12 . 有機半導体はより小さくより安い、しかしそれらを結び付ける方法は? (米国)	27
13 . 可変密度の金ナノ粒子で新しい材料を作り出す (米国)	29
14 . 発見が「ナノ結晶」の広範囲な用途をもたらすだろう (米国)	31
15 . 自己組織化技術が設計者ポリマーを形成する (米国)	33
16 . ナノテクのためのコンピューター・モデリングとシミュレーション (米国)	35
<b>・ ニュースフラッシュ</b>	
17 . 米国 今週の動き: 新エネ・省エネ 環境 産業技術	39
今週の Web Headlines から: ライフサイエンス 情報技術 環境	42
ナノテクノロジー エネルギー 政策	

...本紙はインターネット <http://www.nedo.go.jp/> でもご覧になれます...

《記事内容に関するお問い合わせ等は下記宛てにご連絡下さい》

N E D O 情 報 セ ン タ ー 情報調査課 (内線 452 山田)

〒170-6028 東京都豊島区東池袋3-1-1 サンシャイン60内(30階)

新エネルギー・産業技術総合開発機構 Tel.03-3987-9413 Fax.03-3987-8539

【特 集】

環境開発サミットにおける温暖化対策と米国の立場（米国）

N E D O 情報センター  
N E D O ワシントン事務所

ヨハネスブルグで8月26日～9月4日の間、開発環境サミットが開催された。正式名称は「World Summit on Sustainable Development in Johannesburg, South Africa」、和訳すれば「持続可能な開発に関するヨハネスブルグサミット」となり、日本のマスコミは「環境開発サミット」もしくは「環境・開発サミット」と表記している。本稿では「環境開発サミット」を用いる。

今回のサミットはアメリカ対世界という構図に特徴付けられる。特に世界各国から参加を促されながら、ついに同サミットへの出席を拒否し通したブッシュ政権の孤立姿勢は象徴的であった。これに対する内外からの風当たりは準備段階から強烈で、ブッシュ弁護に回ろうとしたパウエル演説に至っては世界のブーイングのうちに立ち往生する一幕もあった。また、京都問題を中心議題に据えたくない米国の思惑も、ロシアの京都議定書批准の意志表示によって脆くも崩され、首脳会議での論議は気候変動一色とならざるを得なくなり、今後の米国にとって京都議定書の批准拒否は自らをますます孤立化に追い込む情勢となった。しかし、米国の意向は必ずしも思い通りに通せなかったものの、環境規制に強制措置を盛り込めなかったなど、米国以外の側にも大きな不満が残った。

1. 内外からブッシュ大統領にサミットや気候対策への積極参加を促す

プレイヤー英首相、シラク仏大統領、シュレーダー独首相をはじめ、100名以上の世界各国首脳が環境開発サミット参加を公約しているなか、ブッシュ大統領はこれら参加予定諸国から強くサミットへの参加を求められたにも係わらず、ついに参加拒否を通し、世界の不評を招いた。環境開発サミットを軽んじることによって、「気候変動対策」の重要性からも目を逸らさせてしまおうとするブッシュ大統領のこうした基本姿勢に対しては、お膝元の上院からもサミット出席を促す決議文が提出された。

John Kerry 上院議員(民主党、マサチューセッツ州)や Jim Jeffords 上院議員(無所属、バーモント州)を初めとする民主党上院議員12名は、1992年のリオ地球サミット以来、調印はされたものの未だに批准されていない国際環境協定に優先順位をつけるようブッシュ政権に求める上院決議案を提案している。これら上院議員は決議案で、ヨハネスブルグサミットをブッシュ元大統領が参加したリオデジャネイロ会合に匹敵する重要な国家首脳の集いであると位置付け、米国が国際的環境政策策定に再参加するまたとない機会になるとして出席を促している。また、米国が環境条約へのコミットメントを更改してブッシュ(現)大統領自らがサミットに出席することになれば、米国の京都議定書離脱によって弱体化し

た諸国との同盟国関係の再構築にも役立つと主張している。

環境保護者や民主党議員は、大統領のサミット欠席は米国の国際共同努力からの撤退や孤立主義を世界に標榜することになるとして、大統領を厳しく批判している。環境保護者等はまた、今回の不参加決定は、京都議定書を拒絶して以来、行政府が環境政策で後退している証拠にほかならないと主張し、こうした政策変更は、イラク政策への支持を集めようという大統領の努力に支障をきたす可能性があるかと警告している。このような批判に対して、Christie Whitman 環境保護庁(EPA)長官はブッシュ政権の気候変動計画は「これまでで最も説得力のある賢明で実践的な」計画であると反論している。

結局、サミット米国代表団団長にはパウエル国務長官が任命され、Whitman EPA 長官、環境問題委員会(Council on Environmental Quality)の James Connaughton 委員長、米国国際開発局(U.S. Agency for International Development)の Andrew Natsios 局長、Paula Dobriansky 国務次官らが出席することとなった。

## 2. 「気候変動対策」を中心議題に位置付ける諸国に米国が対立

気候変動対策をどこで、どのように取り上げるかについては、各国政府がサミット開催まえから頭を悩ませていた。

今回のサミットは 1992 年のリオ地球サミットから 10 年になるのを機に開かれたもの。したがって主要環境保護団体は、一部諸国によるリオ地球サミット誓約の達成不履行（特に米国の京都議定書離脱）への対応強化の好機と捉えていたし、一方これを嫌った米国は水資源問題を同会議の最重要課題に据えることを希望し、気候変動問題を議事日程に含めないほうがよいという考えであった。すなわち、気候変動対策に対する視点をどこに置くかは、両者の重要な対立点となっていた。

一風変わった考え方を表明したのは、京都議定書の主要交渉を統轄したオランダの Jan Pronk 環境大臣で、同大臣はブッシュ大統領の立場如何に拘わらず、気候変動交渉は着々と進んでいると述べ、かえって議定書や気候変動が同会議の中心課題にならないことを歓迎すると発言している。

また専門化の間には、今回サミットのメインテーマである水資源供給問題、エネルギー、農業、公共衛生に関する議論全てに気候変動が何らかの形で関わりを持つことから、同問題を上手く取り上げれば、ヨハネスブルクサミットで気候変動問題を前進させることは可能との楽観論もあった。

## 3. 米国産業界が気候変動の主因との世界の声、サミットが払拭の好機

一方、環境劣化の原因は米国企業であるという認識が世界中に広がりつつあるため、米

国両院協議会は米国産業界に、ヨハネスブルクサミットで積極的な役割をはたすよう警告をしたと伝えられている。環境保護者達は、ブッシュ政権と米産業界が同サミットに適確な対応をしなかった場合、このサミットは政権と産業界の環境政策を攻撃する最良の機会を民主党に提供することになるだろうと分析している。

また、国連が8月1日発表した世界環境問題に関する2本の新報告書は、米国が自国の土地や水資源を保護して汚染を削減している一方で、他諸国を犠牲にして地球を汚染しているという印象を強調することになってしまった。「北米環境：30年間の環境・政策白書(North America's Environment: A Thirty Year State of the Environment and Policy Retrospective)」によると、米国とカナダの国民一人あたりが消費するガソリンは他諸国の住民一人あたりの9倍にあたり、地球全体の温暖化ガスの4分の1を排出しているという。報告書は、世界人口の僅か5%を占める両国の生活レベルの向上が地球温暖化の一因であり、世界中の天然資源を枯渇させていると論じている。

また、同サミットのために発表された「世界的課題と好機：持続可能な開発の動向(Global Challenge, Global Opportunity: Trends in Sustainable Development)」では、種の絶滅・水不足・大気汚染が深刻化する前に早急に開発問題に取り組む必要があることを強調している。サミットの事務総長である国連のNitin Nesai氏は、ブッシュ大統領のサミット参加が環境アジェンダに対する米国のコミットメントを示す良い機会になると強調している。

#### 4. 環境・開発に対する米国の取組みにEUその他の不満が集中

協議の過程で、米国とEUの間で消費、開発、環境保護に対する取組みの相違が浮き彫りにされた。EUのエネルギー及び環境保護に対する戦略は、大気汚染の抑制や再生可能エネルギーの導入などに具体的な数値目標や達成期限を設定し、達成されなかった場合のペナルティも含む国際的な取決めを公式に結ぼうというもの。これに対して、米国やカナダ、オーストラリアなどの国々は、「目標や期間の設定は良い結果を生まないばかりでなく、世界的な発展を阻害する」としており、産業や政府と地域社会の協力が、貧困や大気汚染、飲料水問題を解決できると主張。この米国案に対してEUや米国の民主党は、これらの施策は効果に対する保障が何もないと反論する。

また、米国政府関係者が「再生可能エネルギーの分野では、製品・研究ともにアメリカが最先端」と主張すれば、EU関係者はブッシュ政権の京都議定書脱退に絡めて、「米国は法的拘束力を有するものに合意する意思がない」と非難するなど、一時は泥沼化の様相を呈した。

閉幕が近づくとともに、水産資源確保や下水施設の建設、種の保存を含む公約が合意に至ったことに米国の交渉団は一応の満足を示したが、再生可能エネルギーの導入や海外支

援パッケージなど、いくつかの障害が残された。

これに対し、環境保護主義者や開発途上国、EU 代表らは、米国の持続的発展に対する取組の程度に失望の念を表している。一連の不満はサミットにおける議論の結果、目標と達成期限の設定に対する考え方と、自主的取組と協力というやり方がごちゃ混ぜになった妥協案になってしまったことに対するものである。

アメリカは、水産資源の確保や下水施設の建設、絶滅植物・動物の保護などでは、具体的な数値目標や達成期限を認めたにもかかわらず、EU が主張する再生可能エネルギー導入期限 2015 年までに 15% を目標とすることについては受け入れていない。カナダ、サウジアラビア、オーストラリア、日本なども受け入れに反対しているが、ブッシュ大統領のサミット欠席問題と同様に批判の根源になっており、米国に非難が集中している。

各国首脳はスピーチの中で、京都議定書を批准していない米国とオーストラリアを批判するとともに、米国の農業政策、海外支援の削減などについても批判している。環境保護主義者たちも、これに呼応するとともに、特にブッシュ大統領の欠席を激しく非難している。しかし米国の多くのアナリスト達は、EU や日本、カナダ、他の先進国会議の議題の中でそれぞれ米国と同趣旨の異議を唱えているのに、米国だけが環境保護問題で孤立しているのは不公平だと主張している。米国国防省の Dobrianski 補佐官も、「このサミットは環境保護と同様に経済問題も扱うものである。様々な視点があり、全ての国が満足を得られる同意は不可能。」とコメントしている。

## 5. 「自主的取り組みと協力」の内容

### 5.1 様々な支援策の提案と、自主的な協力関係の構築

ブッシュ大統領が今回のサミットに出席しないのは、来年早々に大規模なアフリカ訪問が計画されているためであるという。パウエル国務長官によれば、「米国は様々な支援策及び自主的な協力関係の構築を図る」ことによって、対象とする地域の経済成長を促し、かつ地域に固有の環境問題に対応していくことを目標とし、目標達成に向けては新たな国際条約よりも遥かに生産的なアプローチである官民パートナーシップを奨励していく意向であるという。

中身は、雑誌 “Greenwire” によると、次のようなものであろうと見込まれている。

すなわち、アフリカに対する経済発展支援、衛生向上対策を含む 40 億ドルの支援策だけでなく、各国の NGO や企業、政府機関との間における健康、環境についてのパートナーシップも含まれる。具体的には、経済政策や汚職対策などに取り組む国々に対して 50 億ドルの支援、森林保護のためのコンゴとのパートナーシップの構築として 6 千万ドル、さらには 9 億 7 千万ドルの水浄化イニシアティブ立ち上げなどである。しかしこれらの提案に対し、NGO は一応前向きに評価しているが、共和党議員からはブッシュ政権は自主的な取り組みに頼りすぎているとの批判的な意見も出ている（本稿末尾「資料」参照）。

## 5.2 「クリーン自動車・燃料に関する協力」、未成熟の目玉提案

米国政府は今回のサミットの目玉としてパートナーシップ「クリーン燃料とクリーン自動車に関する協力」を打ち上げようとサミットに提案した。しかし本施策の責任者である環境庁(EPA)のWhitman 長官から予め勧誘を受けたアメリカ石油協会(API: American Petroleum Institute)は、一応協力に賛意を表したものの、EPA からこの話が来たのがほんの数週間前であり、十分に議論する時間がなく、内容の曖昧な点について改めて EPA 長官宛て以下のような書簡を送り、その明確化を要望した。

“この「協力」には対象分野の規定がなく、無制限になってしまう。対象範囲や協力内容を明記すべきである。またこの協力は、基本的に下記3理念に基づいて進められるものとする。

協力は科学技術により裏付けられた対象であること(車以外の公害原因を指す)。

計画は費用対効果が認められること。

燃料と自動車の両方が対象となること。”

## 6. 終わりに：ロシアの京都議定書批准表明でポストサミットに希望

開発・環境保護の部門で合意に達した各国首脳会議において、したため、サミットの論議は公式議題ではなかった気候変動問題一色となった。ロシアの批准は、議定書の発効に必要な世界温暖化ガス総排出量の55%を達成することになるため、米国に気候変動活動を求める国際的圧力が強まるだけでなく、オーストラリアやカナダといった議定書批准を考慮中の国々にも大きな影響を与えるものと予想される。

興味深いことに、米環境保護庁(EPA)のChristie Whitman 長官を始めとする米国政府高官等はロシアの議定書批准を支持している。Whitman 長官によると、京都議定書は米国には適切でないため、米国は気候変動問題に対応する別の行動方法を検討しているのであるという。米国代表団長のパウエル国務長官は、水質・貿易・貧困・その他のサミット主要課題について演説した際に、Whitman 長官の意見に同感であることを表明しようとしたが、気候変動に関するブッシュ政策を擁護した最中に、環境保護者やその他活動家から米国の議定書拒否で激しい野次を浴びることとなった。

ロシアの京都議定書批准表明に伴う米国高官の発言と、これに対する各国の反応は、いみじくも米国の論理が世界に受け容れられていないことを強く印象付けるものとなり、今回サミットを象徴する幕切れとなった。ロシアの批准は、ポスト・ヨハネスブルグの世界気候変動対策に大きな前進を予感させると同時に、ブッシュ路線の修正にも可能性が期待される。

## 資料

### DOE の Card 次官、米国がサミットで発表した「クリーンエネルギー先導策」にコメント

エネルギー省 (DOE) は 8 月 31 日、ヨハネスブルグサミットで「クリーンエネルギー先導策 (Clean Energy Initiative: Powering Sustainable Development from Village to Metropolis)」を発表したが、DOE の「エネルギー高効率化・再生可能エネルギー計画」は、この先導策の柱となるものである。

米国エネルギー省(DOE)の Robert Card 次官 (エネルギー・科学・環境担当) はこの先導策を受けて、同省のエネルギー高効率化技術や再生可能エネルギー技術を途上国に普及していく努力を今後一層強化する意向であると発表した。Card 次官は、「持続可能な開発」には“再生可能エネルギーの利用拡大と、全てのエネルギー資源の高効率使用”が不可欠であり、この分野で四半世紀にわたる経験を持つ米国は、この経験を世界各国のパートナーと分け合う用意があると述べている。

同イニシアティブでは下記の目標を掲げている：

1. 持続可能な開発の為にエネルギー効率化： 無駄をなくし、電力の信頼度を改善し、発電設備新設への投資を最適化する。
2. 地球村(Global Village)へのエネルギー安定供給： 無電化地域に住む世界 20 億人、および、停電を頻繁に経験している世界 10 億人に安定した電気を供給する。
3. 健全な家庭とコミュニティ： クリーンな輸送用燃料、クリーンな室内調理用エネルギー及び暖房設備を推進する。

Card 次官はまた、DOE が数多くの国際協力プログラムに従事していることを指摘し、下記の成功例を挙げた：

- ウクライナとの協力プログラム：キエフ市の Bostomel ガラス工場におけるエネルギー効率改善投資
- 中国との協力プログラム：在来型モーターをエネルギー効率型モーターに交換するパイロットプロジェクト
- ラベリング・家電製品国際基準設定共同計画(Collaborative labeling and Appliance Standards Program)：DOE のローレンスバークレー国立研究所・中国・メキシコ・インド・ブラジル・ガーナ・ポーランドがこの共同計画に参加
- 再生可能資源の査定評価と資源マッピング：チリ・ロシア・中国・メキシコ・ブラジル等の諸国に、ソーラー・風力・バイオマス・地熱等の再生可能資源ミックスに関する基礎的情報を提供
- DOE の国際クリーンシティ計画：メキシコのティワナ市・ホワレス市・モンテレー市、およびカナダのウィニペグ市・トロント市と国境共有クリーンシティ連合を創設

## 【エネルギー一般】

### ロシア統一電力の構造改革と諸問題

#### 1. ロシア統一電力 (RAO EES) が構造改革計画を発表

##### 1.1 地域密着による徹底した細分化

4月半ばにRAO EES (ロシア統一電力) 取締役会会長 Anatoly Chubais が、この巨大企業の電力部門の構造改革を定めた指令書に署名した。この構造改革は、2002年初頭に始まり、親会社の内部にある発電業務担当の各地の株式会社を、本年10月1日までに複数の新会社に再編することを予定している。これらの発電業務担当の新株式会社は、RAO EESの100%子会社であり、8月1日までに新会社を設立する予定だ。

RAO EESの取締役会は、2002年3月6日に基本的な改革方針を採択した。それによると、エネルギー部門は、発電・送電・電力販売の3分野に分割される。このうち、発電部門は200社ほどの発電会社から構成される。また送電部門では、今後連邦レベルでのエネルギー供給網を運営する会社を1社設立し、地域レベルでは複数の地域にまたがって送電業務を行う送電会社を7社、さらに、70の地域密着型の送電会社を設立する予定である。同時に、約70社の地域別の電力販売会社が誕生することになる。将来はこれら企業の一部が統合されて、少数の大企業がこれらの業務を運営するようになるかもしれない。

##### 1.2 新旧会社の株の互換に懸念、法律で見切り発車か

RAO EESが今後も株式会社であり続けるかぎり、こうした改革案に対して、改革の進行に伴う保有株式の下落を懸念する少数派株主から反対が出るだろう。が、RAO EESの上層部は、まだ株主に具体的な新旧株式の交換計画を明らかにしていない。一般にRAO EESの現株主は、計画に沿った、連邦全体の送電業務を行う新会社の株式を、現在のRAO EESの株式に代わる補償として妥当だとは認めていない。これは、ロシア国内の送電業務が、その上流部門にあたる発電事業に比べて、収益性が低いと考えられているためだ。

一方連邦政府は、エネルギーに関する一連の関連法案を2002年2月28日の議会で採択し、ロシア首相のカシヤノフ (Mikhail Kasiyanov) が、4月26日にこれら法案を審議のために国会 (下院) に提出する旨を定めた法令に署名した。これらの法案で焦点となっているのは「電力に関する」法案であるが、焦点となるこれらの法案は、エネルギー部門に関する現行法制の改正もいくつか求めている。これらが下院で承認されれば、連邦政府は、ロシア国内のエネルギー部門を改革するために、これらエネルギー関連法案の実施に着手するものと予想されている。

#### 2. 予想される地方の反発

##### 2.1 安価な電力料金に立脚する地域経済の崩壊を懸念

また、エネルギー部門の改革推進に向けて連邦政府の支援も同時に進行しているが、地方での反発も高まりを示している。4月18日には、シベリア南部のハカシヤ共和国

(Khakassiya Republic) の長である Aleksey Lebed が、シベリアの全ての州、地方、共和国で構成される「シベリア連邦管区」のエネルギー改革担当作業グループの共同議長への就任要請を断った。Lebed 知事は、エネルギー部門に関して計画されている改革の内容は、ハカシヤの住宅部門や共同社会を破壊するだけだと考えている。

ハカシヤ共和国は、イルクーツク州と共に、イルクーツク州内の水力発電所からの電力供給を受けて、長年ロシア国内で最も安い電力料金の恩恵を受けてきた。Lebed 知事は、エネルギー改革計画は、州内のエネルギーの生産者と消費者との関係を破壊すると述べ、この改革はどのように進展しようが有害であることには変わりなく、共和国内の産業と社会の双方を後退させると主張している。同知事は、この件に関して地域連合「シベリア協定 (Sibirskoye Soglashenie)」の立場を一本化するために、同地域連合の会議でこの改革計画の問題を審議する予定だ。

## 2.2 石炭地域とガス地域で利害が対立

Lebed 知事と同様、いくつかの州の長が、このエネルギー改革案に対して反対の立場を明確にしている中、独自の立場からエネルギー問題に対処するために、自前のエネルギー政策を策定した地域もある。

たとえばトムスク州は 4 月下旬に、同州独自の 2020 年までのエネルギー戦略を公表した。この戦略の主なねらいは、2020 年までにエネルギー輸出を拡大するための基盤を構築し、長年の赤字を解消してエネルギーバランスを回復することにある。同州のこの戦略は、同州の経済の中でエネルギー部門が他の部門に先駆けて発展すると見ている。この戦略が注目しているのはガスで、州内のエネルギー部門の大幅な成長を支え得るものと考えられている。このような状況下でこの戦略は、シベリア西部へのガス安定供給を確保するために 450 万 m<sup>3</sup> のガスを貯蔵できるガス地下貯蔵施設の建設、および、ガス生産の拡大のため、ガス価格の引き上げを求めている。

が、トムスク州のガス重視型のエネルギー戦略は、シベリア西部の潤沢なガス資源からは遠く離れた他のシベリア各州から、反発を呼ぶ可能性がある。シベリア南部は石炭の産地であるが、このような事情のため、石炭市場への安定したアクセスを確保しているのはクズバスだけである。クラスノヤルスクを本拠地とする 2 社、Chitaugol (チタ石炭会社) と Vostsibugol (東シベリア石炭会社) などは、2002 年は、生産設備能力の 3 分の 1 から 2 分の 1 だけの使用にとどめる予定だ。石炭生産業界は、連邦政府の支援を取り付けるために活動しているが、ガス貯蔵設備建設を計画している連邦政府の方針に沿ったトムスク州のガス重視の姿勢は、石炭産業のロビー活動の障害となる可能性がある。

全体的に見て、格言にもあるように、「地域の数だけ、意見の種類もある」。このため、現在の状況下では、RAO EES とロシア連邦政府によるロシア全体のエネルギー部門改革実施は、地域によって反発のトーンは異なるものの、各地の反対に直面するだろう。

[ 参考文献 ] RusEnergy.com、4 月 18, 27, 29 日 : Maximov Publications

情報協力 : JETRO

【新エネルギー】

イタリアのソーラー普及プロジェクト、いずれも順調

はじめに

最近イタリアの新聞紙面では、風力発電設備の大型化や増加に伴って、「美的観点から環境を損なう」との風力批判が高まってきている。

批判者は環境連盟ではなく、現職の国内環境委員会会長(元欧州環境委員)のカルロ・リーパ・ディ・メアーナ氏であり、あるいは現職のウルバーノ文化相等である。国側組織内における公然たる反対者の存在は、風力の将来に暗い影を投げかける。環境連盟やグリーンピース側はむしろ、「単に美的理由だけで風力発電に反対するのは、クリーンエネルギー普及に対する故なき妨害」として反対者グループを批判している。

太陽光発電にとってはいずれの批判も無縁であり、現在進行中の2大プログラム「高価値建築物のためのソーラー・ルーフ計画」及び「一万戸ソーラー・ルーフ計画」はいずれも順調な展開を見せている。以下にソーラー計画の最近の動きを概観する。

1. 「高価値建築物のためのソーラー・ルーフ計画」補助金交付者が決定

環境・領土保護省(MATT)、文化省、ENEA(エネルギー、環境、技術革新のための国家機関)は、6月末に「高価値建築物のためのソーラー・ルーフ計画」により補助金を交付する10件のプロジェクトを優先順位をつけて選定した。

申請されたプロジェクト数は60件であったが、建築物への太陽電池導入において非常に革新的であったという理由で、10件のプロジェクトが選定された(表1参照)。この計画の

表1 高価値ソーラー・ルーフ計画に選ばれた10テーマ

地方自治体	建物	出力 (KW)
フィレンツェ市	病院	30.13
ロヴィーゴ県	学校	34
トレヴィニャーノ市	スポーツ施設	40
インペーリア市	スポーツ施設	109.45
ミラノ県	学校	80
モデナ市	見本市会場	39.78
フリウリ・ヴェネーツィア ジュリア州	市庁舎	33
カターニャ大学	大学	30
住宅公団	住宅団地	44.81

補助金交付額は 160 万ユーロ (約 1 億 8,700 万円) で、まず第 4 位までのプロジェクトに補助金が交付される。第 5 位以降のプロジェクトには歴史的建築物や風景など、環境との両立性が照合された後に優先順位にしたがって補助金が交付されることになっている。

第 1 位に選ばれたフィレンツェ市のプロジェクトは、「バイオ気候再現建築物」として革新的な解決策を提案するメイエル小児科病院の太陽電池設備プロジェクトである。プロジェクトは、既存病棟 3 棟の改善とこれらの病棟に組み込まれる「バイオ気候温室」の設置を含んでおり、温室はレセプション室となるが、太陽電池はガラスで出来ている建物前面に陰影を作るシステムとしての役目もする。電池の加熱による熱の供給は、冬季においては室内の暖房、夏季においてはガラスパネル除去によって自然通風を良くし、涼風をもたらず対流、上昇運動を起こさせる。電池の透明度が上方に行くに従って異なり、電池の透明度が建物ガラス面の透明度と連続する形で統合されており、ガラス + ガラス並み透明度板システムが採用されている。設備は、1 万 4,490 個の従来のモノクリスタル珪素電池で構成されており、出力は 30.13kW である。

第 2 位には、イタリア北東部にあるロヴィーゴ市の国立職業訓練学校に設置される太陽電池プロジェクトと、やはりイタリア北東部トレヴィーニャ市 (トレヴィーゾ県下) のトレヴィーニャ公園にあるスポーツセンターの競技場観客席屋根として設置される太陽電池設備プロジェクトとが同順位で選ばれた。

ロヴィーゴ市にある国立職業訓練学校の建物の南側前面に設置される太陽電池設備は、総出力 34kW で、八つのフィールドに分かれている。透明度が変化する透明モノクリスタル珪素モジュールが使われており、2 フィールドは動く窓の中段上方に設置され、45 度から 90 度の角度に自動的に角度を変えるシステムになっている。太陽電池の前面は窓の表面から外側 12cm の所に設置され、ほとんどの熱を吸収しつつ、また暑い時期には“煙突効果”を発揮して通風壁の役割をする。

トレヴィニャーノスポーツ競技場の観客席太陽電池屋根は、前方高部に突き出た“カモメの羽根”の形をしているのが特徴で、モノクリスタル珪素によるモジュールは 14 列に配置されている。この設備の総出力は 40kW である。

第 4 位には、イタリア北西部地中海に面したインペーリア市の新しいスポーツセンターの平行カバーに導入された太陽電池プロジェクトが選ばれた。カバーには太陽電池パネルのサポートとして木製薄板が、またジョイント構造として金属の連結部品が使用されている。さらに、周りの緑との色彩に合うように、色調変化する緑色の特殊“虹色”電池が使用されている。センター内部、競技場、観客席はそれぞれの用途にあった適切な照明効果を得るために、異なるタイプの太陽電池モジュールが使われている。この設備の総出力は 109.45 kW である。

## 2. 『一万戸ソーラー・ルーフ計画』設備、トリノで完成

公的機関を対象にした『一万戸ソーラー・ルーフ計画』により補助金が交付された最初の太陽電池設備の一つであるトリノ環境衛生市営会社（AMIAT 社）の建物が完成し、操業を開始している。この設備の出力は 19.8kW で、2002 年 1～3 月にミラノ県下ムジヨ市の ENERPOINT 社によって施工、完成され、4 月上旬には試験運転も終わっている。

この設備は、亜鉛メッキ鋼鉄によって建物の各階に一列ずつ突き出した形で設置された 4 列（4 階）構成の特殊タイプである。年間約 2 万 kWh の電力を発電し、180 個の太陽電池モジュール（型：キョーセラ KC110 - 1）6 個のインバーター（型：Mastervolt SM2500-150）が適用されている。設備コストは 18 万 6 千ユーロ（約 2,180 万円）であった。環境・領土保護省は、太陽電池設備投資額の 75% を補助金として認めているが、補助金を認める最大コストは出力 1kW に対し 7,233 ユーロまでと制限しているため、実際に獲得できた補助金は 10 万 7,410 ユーロ（約 1,260 万円）で、残りは AMIAT 社が負担した。

その後の 5 月 10 日、ナポリの市立学校に設置された太陽電池設備が完成した。この設備は ENEL の電力網に連結され、余剰電力は ENEL に売却される。

また 5 月にはイタリア中部のウルビーノ市にあるウルビーノ大学の学生寮の屋根に太陽電池設備の設置作業が開始された。同設備の総出力は 17.7kW で、教育及び設備普及の目的をも併せ持ち、データの収集と効率の分析が行われる。そのため太陽電池発電機は、3 つの異なる太陽電池モジュール（単結晶、多結晶、非晶質）が利用され、また 3 つのフィールドに分けられる。さらにそれぞれのフィールドはメーカー別、異なる製造技術プロセス別に区分され、シーズン、天候による効率などが分析される。

ENEA のモニター設備も含むこの設備総コストは、12 万 9 千ユーロ（約 1,548 万円）で、やはりそのうちの 75% が国の補助金で賄われ、残り 25% がウルビーノ大学の出資によって賄われる。設備の寿命は 30 年と予測されており、約 15 万ユーロ（約 1,800 万円）の費用節約、年間 15 トンの二酸化炭素排出削減効果が見込まれている。

情報協力：JETRO

## 【新エネルギー】

### ドイツで太陽光発電が一段と急成長

#### 1. 成長の背景

ドイツで太陽光発電が急速に普及し、関連業界が成長していることについては、本紙 881 号（5 月 13 日刊）で報告した。ちなみに、昨年設置された太陽光発電システムの出力容量は約 7 万 9,000kW で、これは前年のほぼ 2 倍に相当する。

太陽光発電の普及が著しいのは、2000 年 4 月に施行された再生可能エネルギー法によるところが大きい（本紙バックナンバー参照）。これは、公共系統（公共電線網）に売電される電力の買取り義務と最低買取り額を規定したものだ。太陽光発電の場合、今年は 1kWh 当たり最低 48.1 セント（約 56 円）で買取られる。さらに、有利な融資条件を提供する 10 万 PV ルーフ事業も太陽光発電の普及に大きく貢献してきた（本紙バックナンバー参照）。同事業では、来年までに全体で出力容量 30 万 kW 分の太陽光発電システムの設置が推進されることになっている。

連邦環境省の資料によると、太陽光発電システムによる 1kWh 当たりの発電コストは現在 55 セント（100kW 超のシステム）から 83 セント（2kW の家庭用システム）である。円換算では 65 円から 97 円に相当する。ただしこれでは、今年の電力買取り額でも発電コストをカバーすることができない。来年の電力買取額は今年のさらに 5% 減となるが、太陽光発電業界はここ数年で技術開発が進み、商用化に近い段階にまで達するのではないかと見込んでいる（6 月 14 日付け F.A.Z. 紙）。もっとも、高速道路の交通監視システムや駐車券自動販売機、道路非常呼び出し装置など独立型の小型機器の電源としては、太陽光発電システムはすでに競争力のあるものとなっており、ドイツではこれらの分野で小型の太陽光発電システムが大いに普及してきた。

#### 2. ここ数年が成長のピークか

ただし、再生可能エネルギー法は最低電力買取り額の限度を総出力容量 35 万 kW までとしている。この数値は 2003 年から 2004 年の間に達成されてしまうとみられる。そのため、太陽光発電の普及はここ数年がピークになる可能性が高い。実際、今年の市場規模は昨年比で 20~50% 増大して 15 億ユーロ（約 1,760 億円）にまで成長すると予想されている（6 月 14 日付け F.A.Z. 紙）。太陽電池用ウエハーの製造メーカー、ドイツ・ソーラー社は今年の生産量を 7 万 kW、3 年後には 20 万 kW になると推測する。昨年 5 万 8,000kW 生産した PV シリコン社も 2005 年には 18 万 kW を見込んでいる。太陽電池メーカーでも、ドイツ最大の RWE ソーラー社は現在の年間生産量 2 万 kW を 2005 年に 8 万 kW に拡充させるとしている。さらに、前記の太陽電池用ウエハーの製造メーカー、ドイツ・ソーラ

ー社も太陽電池の生産を開始し、2004年までに5～6万kWの生産能力を確保するようになる(6月14日付けハンデルスブラット紙)。

モジュール生産では、応用太陽エネルギー社の年間生産能力が2万kWに拡充される予定で、BP社のドイツ法人はBPソーラー社と共同で年間2万kWのモジュール生産工場を設置するほか、ソララ社も2万4,000kWの工場を建設する計画だ。

### 3. 大型化で低コスト化

太陽光発電を普及させるポイントになるのは、低コスト化だ。ドイツでも、量産効果や生産効率の向上、発電効率のアップ、瓦など屋根材への一体化などの取り組みによるコスト引き下げが行われているが、最近顕著になってきた傾向はシステムの大型化である。現在の建設コストは5kWシステムで1kW当たり6,500ユーロ(約76万円)、200kWシステムで1kW当たり5,200ユーロ(約61万円)である(6月14日付けF.A.Z.紙)。将来は、大型化で低コスト化がさらに進むとの見方が強い。

実際、すでにミュンヘン(バイエルン州)の新見本市会場やヘルネ(ノルトライン・ヴェストファーレン州)の職業教育アカデミーには屋根型の100kW太陽光発電システムが設置された。その他、レーゲンスブルク(バイエルン州)の近郊には、600kWと160kWのシステムが設置された。さらに、パッサウ(バイエルン州)では180kWのシステムの建設が計画されている。計画中の180kWシステムでは、建設コストが1kW当たり4,815ユーロ(約57万円)と、さらに低コストとなる見込みだ。

ただし、これら大型のシステムはミュンヘンやヘルネの施設などを除くと、陸地設置型が主流となっている。ただ、陸地設置型では再生可能エネルギー法に準じた電力買取制度の適用が100kWまでに制限される。そのため、同制度の適用対象となるように施設全体を100kW毎に区分してインバーターや変圧器を設置して公共系統に接続しているのが現状だ。それがコストを不必要に高くする要因となっている。

太陽光発電をさらに普及させるには、総出力容量が35万kWとなる数年後に新しい振興措置が必要になるのではないかと考えられる。しかし、2013年には太陽光発電の市場規模が現在の10倍に成長しているとする推測もある。

情報協力：JETRO

**【新エネルギー】****スウェーデンの太陽エネルギー、熱と光をフル活用へ**

暗く長い冬、北はツンドラの地といわれるこの極寒の国で、太陽のエネルギー利用は、条件にかなり厳しいものがある。しかし、環境を汚さない自然がもたらす優しいエネルギー源を使わない手は無い。スウェーデンの年間の日照時間は平均 1,000 時間強となっており、南北に伸びたこの国では地域的にも日照時間の差がある。太陽エネルギーの有効利用については、スウェーデンの中央部から南にかけての地域が、適地とされており、なかでもゴットランド島は、他の地域と比べて晴天率も良く日照時間が長い。ゴットランド島は現在、最も風力発電の開発が進んでいる地域であり、自然エネルギーの宝庫と言っても過言ではないだろう。

**1. 太陽電池で世界最先端のモジュール開発へ**

スウェーデンにおいて太陽電池によって賄える発電量は、将来的には 5 TWh / 年と試算されており、これは原発 1 基分に相当する。ちなみに、世界の太陽電池の開発状況を見ると日本が圧倒的に強く、2000 年末現在で 108,900 kW と 1 位の座を長年確保しており、ドイツが 2 位で 44,300 kW と日本の半分以下の規模、3 位のアメリカは、21,500 kW となっている。スウェーデンは、221 kW と 16 位に位置し、商業規模の設備の導入は遅れを取っている。

だが、研究分野ではウプサラにあるオングストローム研究所のソーラーセンターが、従来のシリコンを使った結晶系の太陽電池に比べて大幅に生産コストを下げられる次世代の太陽電池、薄膜系の CIGS ( Cu, In, Ga, Se<sub>2</sub> ) セルの性能アップに成功し、研究室段階から工業規模の生産に移行する問題の解決を図るため、プロトタイプの実験設備を建設した。従来のシリコンを使った結晶系のモジュールは、非常に生産コストが高く、現在、0.9 Euro / W といわれているが、薄膜系の CIGS のモジュールは、0.5 Euro / W ( 従来の薄膜系のモジュールは、0.7 Euro / W ) である。研究室段階での CIGS モジュールの太陽エネルギー変換効率は、16.6% であるが、工業的に量産化した場合の CIGS モジュールの太陽エネルギー変換効率は、14% になるだろうという。

太陽電池の経済性は、他の電力源に比べ非常に悪く、他の電力源と対抗していくには、少なくとも現在より 80% 安くモジュールが生産される必要がある。オングストローム研究所ではさらに研究開発のため、新たに 8,000 万クローナの研究開発資金の助成を MISTRA ( The Foundation for Strategic Environmental Research ) とエネルギー・ミンディグヘーテン Energimyndigheten ( Sweden National Energy Administration ) から得ており、これまで助成総額は 2 億クローナに達している。スウェーデンの薄膜系の太陽電池の研究は、20 年前の KTH ( 王立工科大学 ) から始まり、その後オングストローム研究所のソーラーセンターに研究の中心が移行した。

また、オングストローム研究所では、ドイツで開発され未来の太陽電池として期待され

ている Gratzelcell(Dye Sensitized Solar Cells=DYSC)の研究開発も行なっているが、現状ではエネルギー変換効率が約 6%と低く、実用化には未だかなりの時間を要する。この開発にあたってオングストローム研究所では、ガラスを使い何段階にも分かれた従来の生産プロセスとは一線を画し、プラスチックを使って、製紙生産工程と同じような手法により生産プロセスの簡素化を図ろうとしている。これは世界的に注目される研究となっているが、このモジュールは 450 度と高温での熱処理が必要なため、熱に弱いプラスチックを变形させないように製品化するには、かなりの研究開発努力が必要となっている。

現在、スウェーデンにおいて、商業的に稼動している太陽電池の生産設備は、シリコンの結晶系のモジュールを生産している小規模な会社が北スウェーデンのノールボッテン地方に 3 社あるだけである。世界の最先端技術を導入した薄膜系の CIGS のモジュールの商業稼動が、今後世界市場への進出の鍵となるだけに、薄膜系の CIGS のモジュールを生産する工場の早期建設が望まれている。

## 2. ソーラシステムと太陽集熱器

太陽の放射熱を利用するソーラシステムや太陽集熱器は、如何に効率良く熱を取り出すかという問題だけに集中すれば良いことから、スウェーデンにおいても 1980 年代から盛んに開発が行なわれている。スウェーデンで太陽熱が有効利用できるのかと思われがちだが、実はスウェーデンの夏の太陽は、地中海地方と変わらないぐらいの放射熱があるという。

個人住宅における太陽集熱器は 5 ~ 7 m<sup>2</sup>のものが設置されており、これにより年間に必要なエネルギーの 30%が太陽から得られる。7.5 m<sup>2</sup>のもので、約 3,000 kWh / 年の熱が得られる。ただし、スウェーデンにおいては利用出来る期間が、太陽光の強い 5 月から 9 月の 5 カ月間に限られる。現在、総面積で約 13 万 m<sup>2</sup>に及び設備が、各種建物に設置されている。政府は太陽集熱器の設置を奨励しており、2000 年 6 月より助成が実施されている。個人住宅の場合は 7,500 クローナ、集合住宅の場合は 1 戸につき 5,000 クローナ、アパート等の建物には、1 建物につき 25,000 クローナを最高限度額として助成を行なっている。

また、建設分野においては、非常に大規模なソーラシステムの研究開発が、1980 年代から始められており、低コストのソーラシステム開発に成功すれば大量の化石エネルギー生産が抑えられると考えられている。この大規模なソーラシステムの研究開発はソーラシステム・フィールドと呼ばれ、通常は地域暖房システムに導入されている。ソーラシステムの能力は、その技術開発とコストの低減にかかっており、1993 年には、50GWh のエネルギーが得られたに過ぎなかったが、現在の能力開発目標は、600GWh を目指しており、将来的には、1,000GWh から 4,000GWh のエネルギーが得られると期待されている。エネルギー・ミンディグヘーテン Energimyndigheten と Vattenfall 社は、この研究開発プロジェクトに 800 万クローナを助成しており、とくに次の 3 つの研究開発に重点を置いている。

1. 反射板の使用による太陽集熱器への熱の取り込みの増加。
2. 表面ガラスの非反射処理。
3. 真空ガラス管形太陽集熱器。

情報協力：JETRO

## 【新エネルギー】

### ベルギーのエレクトラベル社、北海に風力発電施設を建設

ベルギーの環境/国民健康/消費者保護省は6月25日、北海に風力発電施設を建設するというシナジー計画に、建設・運営許可を与えた。同計画は、ベルギーの電力会社エレクトラベル (Electrabel) 社を中心に実施されるもので、北海沿いの都市クノック-ヘイストの沖合15kmあまりの地点に50基の風力発電機を設置、3億kWh/年の電力生産を目指す。

温暖化ガスの排出削減を目指す京都議定書、あるいは再生可能エネルギーへのシフトを目的とする欧州委員会の決定に基づき、ベルギー政府は、再生可能エネルギーの利用に関し、野心的な目標を掲げている。しかし、国土が狭いベルギーの選択肢は多くない上、原子炉の段階的な閉鎖も日程にのぼっている。こうした中、Electrabel社は1998年以来、北海での風力発電施設の建設の可能性を探ってきた。同社は、オフショア・テクノロジーを専門とするJan De Nulと提携、2002年3月1日には、ドゥルーズ・エネルギー・持続的発展閣外相から、施設の設置場所の利用権が認可された。そして6月25日には、環境/国民健康/消費者保護省がシナジ計画の建設・運営の許可を与えた。

海底ケーブルの敷設許可が予定どおりに下りれば、2003年春までに、10基のVESTAS V80タイプ(2MW)の風力発電機が設置される。2004年にはさらに40基の風力発電機を設置、同年末から、3億KWh/年以上の電力を生産することになる。これは、約8万5,000世帯の電力消費に相当し、18万トンあまりのCO<sub>2</sub>の排出を削減できる。投資総額は2億2000万ユーロ。

風力発電施設の面積は8km<sup>2</sup>で、クノック-ヘイストの沖合およそ15kmの地点に建設され、海岸から最も近い地点は12.5kmとなる予定。Electrabel社は、海岸部からタービンの音が聞こえず、景観を損なうこともなく、環境への否定的インパクトは最小限に食い止められるとしている。

ベルギー政府はかねてから、オフショアでの風力発電施設の建設を進めるデンマークに注目してきた。この4月には、アールヴート環境相並びにドゥルーズ・エネルギー相が、使節団を引き連れてデンマークを訪問した。

デンマークでは、地上を中心に6,200基あまりの風力発電機が設置されており、2001年にはその発電量は電力生産全体の13%に達した。デンマークでは、1997年に立案されたオフショアでの風力発電に関する行動計画に基づき、海上への風力発電施設の建設を進めているが、エネルギー担当当局は、これらの発電施設による景観、動物相(ある地域に生息する各種動物全体のこと)といった環境への否定的インパクトは大きくないことを

強調している。一方、デンマークの経済省によると、1988年比で国内総生産が27%増大したのに対し、CO<sub>2</sub>の排出量は11%削減された。また、最新の予測によると、2003年には、再生可能エネルギーによって生産される電力の消費は、全体の27%に達すると予想されている。

北欧では、風力発電は新たな産業となっている。スカンジナビア諸国では、風力発電機の生産で全産業の50%あまりのシェアを占めている。デンマークは、2000年に16億ユーロ相当の風力発電機を輸出した。こうした展望の中、デンマークはオフショアでの風力発電に大きな期待を寄せている。

ベルギーのアンペール委員会（電力生産方法の分析を担当）によると、海上での風力発電による電力は6セント/kWhで、3-4セント/kWhにとどまる原子力のそれを上回っている。しかし、技術の進歩や規模の経済により、さらに値下げできることが予想される。

なお、INRA-Belgiumがグリーンピースのために実施した調査によると、自由化された電力市場において、原子力によって生産された電力を購入するという人は6%にとどまるが、風力発電によって生産された電力を購入するという人は83%に達している。また、ベルギーの海岸部に居住する住民の2/3が、オフショアでの風力発電施設の建設に賛成している。

情報協力：JETRO

---

## 【新エネルギー】

### ガソリン/アルコール併用エンジン開発の現況

いまブラジルでは、ガソリンとアルコール燃料を併用できるエンジンを開発しようという運動が政府と民間の間で高まりつつある。中東の政治問題が起因して原油の国際相場は動揺しているし、国内の原油自給はいつまでたっても達成出来ない。さらに、クリーンエネルギー使用は国際的潮流になってきている。

今年の環境開発サミットでブラジルは、世界中が消費するエネルギーの最低10%を再生可能エネルギーに転換するよう協定を結ぶ提案を政府内で準備したが、これは原油情勢と環境問題の両面から、アルコール燃料を見直そうというもの。今回は、過去のアルコール計画と違って、政府補助や優遇政策は考えず、ガソリンとアルコールを単独、もしくは混

合して使用できるフレキシブルなエンジンの採用を考え、すでに 02 年 4 月から農務省、開発商工省、鉱山動力省、国家石油事業団、国家社会経済開発銀行、4 輪工業の代表が毎月会議を開き、自動車工業会（ANFAVEA=ASSOCIACAO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEICULOS AUTOMOTORES）には、政府から実用化の可能性について打診が行われた。

自動車工業の新技术開発を手がけている BOSCH と MAGNETI MARELLI 社（FIAT グループ）は、すでにプロトタイプを完成したと発表した。FORD も“ハイテク技術による新エンジンを製造できる能力を証明”するために、02 年 5 月初めに、独自の技術によってこのエンジンを開発し、FIESTA 車にフレキシブルエンジンを搭載したテスト車を発表している。FIAT,GM,VW も、いつでも生産出来ると回答した。政府は 01～02 年に、国際原油相場の上昇によってインフレが押し上げられ、対策に苦しんだ経験があるため、国産燃料の消費が拡大すれば、原油輸入の減少ひいては貿易赤字の減少により国内経済に与える影響を軽減できる両面の利点があることを重視している。

政府の打診に対して 4 輪組み立て企業は、もし政府がフレキシブルエンジンに対して、工業製品税に関する恩典を設定してくれるなら、実用化はコスト面でも可能であると回答した。また現在のようにアルコール価格は常にガソリン価格以下で配給することが必須条件であると政府に伝えた。しかし、税収増加の必要に迫られている大蔵省税収局が、工業製品税の減税によって生じる税収減少を心配して、いかなる減税にも反対と表明している。また政府も、ガソリン車より燃料兼用車の価格が安ければ、兼用車の需要が爆発的に増加してガソリン専用車の需要がなくなり、税収は減少するとの懸念を持っている。

一方、アルコール工業は年間 165 億リットルの生産能力を有しながら 115 億リットル後の生産に留まっているために、アルコール消費の増加には特別な関心を持っている。消費者にとって燃料兼用車なら、以前のように砂糖の国際相場が上昇すると砂糖生産を増加させて、燃料を不足させるような心配も無くなるし、ガソリンに規定以上のアルコールを混入した偽造ガソリンにより、エンジン不調に苦しむ心配も無用になる利点がある。

フレキシブルエンジンのプロトタイプを開発している BOSCH ブラジルでは、政府がフレキシブル燃料車生産を許可すれば、4 輪組み立て企業は 1～2 年以内に量産に入ることができると予測している。現在のガソリンエンジンを兼用するには、アルコールが原因となる金属腐食対策を施す必要がある。その他技術的には、センサーによって燃料の種類や混合率を感知し、空気混合率、着火点を自動調整する必要があるが技術上、問題はない。後は環境保護法規定に合わせて、環境衛生技術公社（CETESB=COMPANHIA DETECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL）の認可を得ることが課題として残るのみとされている。

情報協力：JETRO

## 【新エネルギー】

## ロシアがバルト海諸国と協力して精密小型発電所を設計

エストニアのハンザ銀行の系列会社Hansa Capitalやロシアのサンクトペテルスブルグ国際銀行が参加する「Baltiiskaya Energiya（バルト諸国エネルギー）コンソーシアム」が、小型発電所用の設備生産に向けて資金調達を開始する見込みだ。前記両行は、発電所新設や既存発電所の改修に使用されるロシア産やウクライナ産の装置を、バルト諸国に輸出するための資金を調達し、融資している。

このプロジェクトは、リトアニアの Ignalinskaya 原子力発電所の運転停止後に進展した。Ignalinskaya 発電所の運転停止により、この地域全体で電力が不足したが、バルト諸国が現在のエネルギー供給不足を効果的に解消するには、約 260 ヶ所の小型発電所を新設・改修する必要がある。出力 5MW を上回る発電所の建設や改修には、1 ヶ所あたり推定 70 万ドルから 200 万ドルが必要だ。

このプロジェクトへの資金調達要請を受けて、ハンザ銀行はバルト諸国の発電業界から装置を受注している製造業者のリストを作成した。中央ロシアのカルガ市（Kaluga）にある Kaluzhsky Turbine Works 社やモスクワ州コロムナ（Kolomuna）にある Kolomensky Machine Building Works 社も、このリストに名前が挙がっている。これらは、低価格で高品質の装置を製造していることで知られる。また、後者の Kaluzhsky TW 社は、カムチャッカ、ムトノフスカヤ（Mutnovskaya）の地熱発電所用装置も製造した実績がある。

この Baltiiskaya Energiya コンソーシアム（前述）の結成によって、設計から手直しに至る開発作業すべての段階で、手頃な価格での装置製造が可能になる。このコンソーシアムには、モスクワを本拠地とするエンジニアリング企業の MP Energo 社も参加している。同社は、旧ソ連諸国での発電所建設に関して豊富な知識やノウハウを蓄積している。

このプロジェクトは、旧ソ連諸国での小型発電所開発分野では初の注目すべき試みだ。ロシア側にとっての参加のメリットは、バルト諸国の発電所向けに装置を納入できることだ。さらに重要な点は、このプロジェクトを通じてロシアの銀行、エンジニアリング企業、装置メーカーが、大規模プロジェクトを対象とする国際競争に晒されることだ。換言すれば、優れた実績が示せない競合企業を容易に追い落とせるヨーロッパ企業（製造業者、開発業者など）がひしめく熾烈な競争的環境で、ロシア企業が十分にやっていけるかどうかを試されるわけである。このようなバルト諸国の競争環境の中で、バルト諸国市場での契約を確実に取得できるよう、ロシア企業は一層の効率化と業績向上に努めなければならない。

また、こうした競争市場への参入経験は、ロシア国内で、将来小型発電所を開発したり、代替エネルギー源を開発する際にも非常に役立つだろう。高度な技術を備えた小型発電所をテーマとする本プロジェクトの経験から得られたフィードバックは、とかく大型製品が全盛のロシアでこそ、真価を発揮する可能性がある。

情報協力：JETRO

[ 参考文献 ] Experts #16、2002.4.22,p38. Maximov Publications

## 【新エネルギー】

## 米国における燃料電池利用の動向

1950年代から、主にアポロ計画などの宇宙産業向けに開発・利用されてきた燃料電池は、ここ数年で軽量化などの技術開発が進み、商業・住宅、そして交通といった分野にまで利用が広がっている。トヨタとホンダが日米両国で世界初となる燃料電池自動車の今年末よりの発売を決定するなど、最近の燃料電池利用の動きにはめざましいものがある。CO<sub>2</sub>やNO<sub>x</sub>をほとんど排出しない、クリーンな燃料電池の導入には連邦エネルギー省や連邦環境保護局、カリフォルニア電力協会（CFC）なども積極的で、数々のプロジェクトを支援している。以下、米国における燃料電池利用の現状を紹介する。

1. ワシントン D.C.にあるジョージタウン大学は、連邦運輸省運輸管理局 (<http://www.fta.dot.gov>)の出資で行われている燃料電池バスプログラムの対象校として、燃料電池エンジン搭載のシャトルバスを1994年から校内で運行させている。1998年からUTC社製100kW型、2001年からBallard社 ([www.ballard.com](http://www.ballard.com))製の100kW型のバスが導入されている。両車両ともメタノールを燃料とするハイブリッド車で、40人乗り、250馬力で最高速度は100km/h超である (<http://fuelcellbus.georgetown.edu/>)。

2. National Park Service (NPS) は国立公園内の動力源をクリーンエネルギーに転換させるため、2002年6月、モンタナ州のイエローストーン国立公園に、燃料電池開発/製造業者のHPower社製の ([www.hpower.com](http://www.hpower.com)) 4.5kW型燃料電池システムを設置した。この燃料電池システムはプロパンを燃料とし、オフィスやチケット売り場にバックアップ用電力を供給している。また、発電の際に副生する熱を暖房用に再利用している。この国立公園は電線網から離れた場所に位置しているため、安定した電力供給が課題であったが、独立電源を設置するだけでなく地下にプロパン貯蔵用のタンクを設置することで安定した電力供給の確保にも対処している。このプロジェクトの成果は、燃料電池システムの極寒地域や高地への導入のテストとしても注目されている (<http://www.hpower.com/success.shtml>)。

3. 2002年4月、ニューヨーク州で一戸建て住宅に家庭用燃料電池が設置された。このプロジェクトは家庭用燃料電池の実証のために、ニューヨーク州エネルギー調査開発局 (<http://www.nyserda.org>)などが出資して行っているもので、連邦エネルギー省も燃料電池開発やモニター機器の設置などに協力している。使用される電池はPlug Power社製の5kW型で、天然ガスを燃料としている ([http://www.plugpower.com/news/NM\\_Detail.cfm?NM\\_Page=Detail\\_Display2&ID=2337](http://www.plugpower.com/news/NM_Detail.cfm?NM_Page=Detail_Display2&ID=2337))。

4 . ニューヨーク州ヨンカーズにあるウエストチェスター郡廃水処理プラントでは、廃水処理の際に発生するガスを利用した燃料電池発電を 1998 年 5 月から行っている。この 200kW 型の燃料電池は天然ガスから作られた水素を燃料とする通常のものとは違い、嫌気性消化ガス (Anaerobic Digester Gas : メタンガス、二酸化炭素などからなる混合ガス) を燃料としている。そのため、特別に改造された燃料電池が使用されている。燃料電池の購入及び新電池の開発は連邦エネルギー省 (DOE) やニューヨーク・エネルギー開発局が行い、燃料電池の設置などのプロジェクト全体は連邦環境保護局 (EPA) やニューヨーク港湾局 (NY Port Authority) が中心となり実施されている。新電池の開発という課題はあったが、水素型電池と違い、燃料の確保 (運搬・貯蔵) という問題がないというメリットがある。現在ではオレゴン州やワシントン州を含むいくつかの州の廃水処理施設がこの電池システムを導入し、エネルギーコストの低減化と温暖化ガスの削減に取り組んでいる (<http://www.epa.gov/globalwarming/greenhouse/greenhouse17/benefits.html>) (<http://www.epa.gov/globalwarming/publications/outreach/technology/fuelcells.pdf> p.2) ([http://www.corporate-ir.net/ireye/ir\\_site.zhtml?ticker=FCEL&script=461&layout=-6&item\\_id=243472](http://www.corporate-ir.net/ireye/ir_site.zhtml?ticker=FCEL&script=461&layout=-6&item_id=243472): ワシントン州)。

5 通信大手の Verison 社は 2002 年 3 月、大手燃料電池開発 / 製造業者の UTC Fuel Cells 社から 7 台の燃料電池を購入し、ニューヨーク州ロングアイランドの電話交換局の主電源として利用している。この“PC25 型”燃料電池は天然ガス及び嫌気性消化ガス (Anaerobic Digester Gas) を燃料とし、それぞれ 200kW の発電能力を持つ。発電所全体で 1.4MW の電力を作り出している (<http://www.utcfuelcells.com/news/archive/032002.shtml>)。

約 350 種、8 千匹の魚介類を展示するブルックリンのニューヨーク水族館 (<http://www.nyaquarium.com>) も、UTC 社製の 200kw - PC25 型燃料電池を設置し、2002 年 5 月から館内の消費電力の約 20% を燃料電池で賄うとともに、停電時のバックアップ用電源として使用している。省エネの目的でニューヨーク電力局 (NY Power Authority) が設置したもので、余熱は館内の温水供給に再利用されている (<http://www.utcfuelcells.com/news/archive/052202.shtml>) (<http://wcs.org/7411/?art=54884>)。

UTC 社製の燃料電池は、上記の他にも、コネチカット州の少年院 (1.2MW)、アラスカ州の郵便局、ロサンゼルス市の DWP、ニューヨーク市の学校や交番、病院などにおいて、主電源、またはバックアップ用電源として利用されている (<http://www.fuelcelltoday.com/FuelCellToday/IndustryInformation/IndustryInformationExternal/Reports/DisplayReport/0,1742,484,00.html>) (<http://www.utcfuelcells.com/news/archive/121901.shtml>)。

NASA が月面着陸の時に使用していたものに比べれば、最近の燃料電池はコストが下が

り技術的にも進歩した。風力やバイオマスなどの他の新エネルギーに比べて導入が遅れていた理由としてコスト高や連邦政府の政策の立ち遅れが挙げられている ([http://www.eren.doe.gov/hydrogen/pdfs/workshop\\_proceedings.pdf](http://www.eren.doe.gov/hydrogen/pdfs/workshop_proceedings.pdf))。

これに対し州レベルでは、燃料電池を“再生可能エネルギー”と捉え、州のネットメータリングや Renewables Portfolio Standard の中に太陽光発電などと一緒に組み込むなど、積極的な燃料電池導入策が進められている。例えばカリフォルニア電力協会 (CEC) の再生可能エネルギー購買プログラムでは、再生可能エネルギーを原料に水素が作られるなら、200kW の燃料電池で1ワットあたり\$4.50 あるいは燃料電池設置費の5割までを補助するしくみになっている。カリフォルニア州は他にも補助金制度の運用や申請手続きの簡素化などにより燃料電池導入を支援している

(<http://www.consumerenergycenter.org/buydown/program.html>)

([http://www.dsireusa.org/library/includes/incentive2.cfm?Incentive\\_Code=CA12F&state=CA&CurrentPageID=1](http://www.dsireusa.org/library/includes/incentive2.cfm?Incentive_Code=CA12F&state=CA&CurrentPageID=1))。

オレゴン州では、州のエネルギー局が燃料電池導入に低金利で融資をしたり、燃料電池プロジェクトにつき最大70万ドルの税控除を認めている (<http://www.energy.state.or.us/res/tax/fuelcell.htm>)。他州においても、このクリーンな発電システムの導入促進のため様々な補助金制度や税控除政策が取られている。これに対し、連邦エネルギー省をはじめとする連邦政府レベルからの燃料電池プロジェクトへのサポートは比較的少ないのが現状である (<http://www.dsireusa.org>: The Database of State Incentives for Renewable Energy)。

情報協力：ロサンゼルスJETRO 吉田哲也、横田真． 監修 NEDO

【産業技術】ライフサイエンス

## 新しいDNA検査法が医学診断を変えるだろう

(米国、2002/08/05)

単一の手法がすべてのDNA物質の探針に容易に適応し、大幅な診断コスト削減を可能とする。カリフォルニア大学サンタバーバラ校(USCB)の研究者達は、光を放出するポリマーとペプチド核酸プローブ(PNA)を結合した。それによって検査は大変感度のよいものになるので、DNAの増幅にかかる多額のコストが削減され、コストの問題はいずれなくなるであろう。

USCB 材料学部の化学教授のバッサン(Guillermo Bazan)と大学院生のゲイロード(Brent Gaylord)と他の研究者達は、最近、帯電基を小さな分子の側鎖を經由して長いポリマーに付けることによって水溶性発光ポリマーを作った。その帯電基は石鹼のような作用をし、それによってポリマーが水の中で溶けることを可能にする。

バッサンとゲイロードが作った水溶性の共役ポリマーは、紫外線が照射された時にそれは青い光を放射する。そのポリマーを水の中に入れ溶液に紫外線が照射されると青い光を放つのである。重要な特性はそのポリマーは正の多価電荷であるということである。ポリマーの学名前はポリフルオレンフェニレン基と言う。

光を放射するポリマーに加えて、検査法の他の要素はペプチド核酸(PNA)である。検査法でPNAの役割を理解することは、DNAに対して何が検査されるのかを理解する必要がある。

DNAの構成要素である4つの核酸の特別な塩基の組み合わせ規則によってDNAは一緒になり二重螺旋の撚り紐を構成する。その塩基配列パターンが遺伝子コードを決定する。

DNA分子がポリマーと比較された場合に両方が長い鎖状ユニットを繰り返しているという点では似ている。ポリマーの中では正確に繰り返され、DNAでは4つの成分コードによってパターン化され繰り返される。ただしDNAは負電荷である。

検査方法は、DNAの撚り紐にある特別な一片に焦点が絞られる。検査によって確かめられるのは特有性を持つ小さなかけら、例えば炭疽菌、が水溶液中に存在するのかわからないのかということだけである。

PNAはDNAの合成類似体である。それは、DNAのリン酸糖骨格をペプチド骨格に置き換えたものである。ペプチドはタンパク質で作られた分子である。PNAは水に溶ける中

性で、正または負の電荷を持たない。PNA の 1 本の撚り紐が DNA の撚り紐といっしょになる（ハイブリッド形成）。これは二本の DNA の撚り紐がいっしょになるよりも、より PNA と DNA は簡単に対になる。それは、DNA の撚り紐の場合にはそれぞれが負の電荷を帯びているために、それによってわずかに他をはねつけることが原因となる。

検査方法として、PNA はどんな DNA が捜し求められてもぴったり DNA と対になる。PNA にくっ付けられたのは、小さな蛍光分子である。DNA が PNA の補完的なコードを持っているなら、二つの撚り紐が対になりいっしょになる。結果として起こる対が DNA 側の撚り紐が負の電荷を帯びているために、全般的に負の電荷を帯びることになる。

負電荷を帯びた PNA - DNA の対は正電荷になっている共役ポリマーに引きつけられる。それが起こる時には、PNA の尾に付けられた小さなライトが点灯する、試験では探索している全ての DNA に対して肯定になる。もしも光が作動しないならば、DNA は存在せず、炭疽菌も存在しないことを意味し、結核菌も、乳癌遺伝子も現れないことになる。

小さな PNA の尾に付けられた蛍光分子は共役ポリマーからの青い光を吸収し、低い周波数の緑色の光を再発光するように設計されている。もしも検査対象物がそこに存在しないならば、紫外線が水溶液に示される時に、検査官は青い光をそこに見ることができる。緑の光は検査対象物質がそこに存在することを表す。青い光はそこには存在しないということの証である。

ゲイロードは言う、「これはまさにオンオフ診断である」と、その結果が検査を行う技術者には容易に明らかになる。又、水溶液中の炭疽菌の DNA 配列があるかどうかを検知する過程をうまく利用したと語る。

「標準のプロトコルに対する実際の利点は、共役ポリマーが光を吸収することにある。よって、共役ポリマーは検査をより感度の良いものにする。共役ポリマーは数多いフォトンを集めることができる。PNA の尾に付けた小さな蛍光分子の能力に対して、フォトンを吸収し放射するポリマーの能力は大きい。それを光学的増幅と我々は呼んでいる」とバツサンは語る。

「光を集めることができるポリマーの特性により、非常に低い密度で検査を試み、物体の存在を検知することができる」とバツサンは語る。「これを使用すれば、患者から取った DNA を増幅する必要がなく、患者から取ったサンプルを直接検査することができる。先進国では DNA を増幅する能力を持ち、それゆえに病気を同定することができた。しかし発展途上国では、治療に使われる薬剤の問題ではなく、診断のコストの問題があり、それが頻繁に治療を妨害するが、この方法を使用すれば診断のコストをかなり減少させることが可能であろう」と彼は付け加えた。

ゲイロードが「この方法の利点は今日の標準的方法を超えて感染性因子の検査を実施できる。たいていの医学的診断では DNA の検出ではなく、タンパク質または、抗体検出が行われている。それぞれの潜在性のある感染性因子に対して、全体のシステムが工夫されなければならない。感染した患者の免疫システムが抗体を作り、誰かがその抗体が何かを、また結合する抗原がどのようなものであるかを解明する必要がある。検知のための検査が考案されなくてはならない。今日の診断的検査は侵入者よりも、侵入者への反応を検査する。この方法を使用すれば、PNA を替えるだけで他の侵入者の直接的検出が可能である。我々はすでに大きな DNA データバンクを持っている。検査官はただ補完的な PNA さえ手に入ればいいのである」

「PNA は購入可能である。これらの構成要素の供給チェーンはあるべきところにはある。しかし、共役ポリマーの購入は不可能である。よって我々が作成せねばならない」とブッサンは言う。

「複数の小さな蛍光分子が、同時により多くの DNA のパターン検査に使用されるであろう。識別のためにそれぞれは違った色を放つ。たとえば、識別しにくい兆候を持った感染物質を目立たせるために違った色を発光させるのである。そして、それが意味するのは一つの検査が二つまたはそれ以上の検査の代行をし、それがコスト節約につながるであろう」とゲイロードは言う。

カリフォルニア大学がゲイロードとブッサンによるこの発明特許を持つであろう。「我々はエネルギー移動を取り持つ手段として静電気相互作用を使用する。光を取り込むポリマーが我々の検査方法には有利になる。静電気がそれを作動させる。このバイオ認知検査の美点は他の検査に較べその実際の簡単さにある」とブッサンは語る。

「私は、生物学の中で導電ポリマーを扱った新しい応用を見て喜んでいる。この PNA - DNA バイオセンサー概念、それが水に溶け、光を取り込む半導体ポリマーを使うという概念は単純、かつ優雅で、生物学特有で、感度が良い。より一般的には、私は DNA 塩基配列解読検査におけるこの発展を、重要な成功した学際的な科学の 1 例として眺める」と語るのは「導電性ポリマーの発見と開発研究」で、2000 年にノーベル化学賞を受賞した USCB 材料学部の物理学教授のヘーゲル(Alan Heeger)であった。

(出典 : <http://www.engineering.ucsb.edu/Announce/dnatest.html>)

*Copyright 2002 University of California, Santa Barbara. All rights reserved. Used with permission. )*

【産業技術】 ライフサイエンス

## 薬剤搬送手段の開発における重要な進歩

(カナダ、2002/08/08)

体内に薬剤を運ぶ 3 ウエイシステム開発に関する科学的進歩がマッギル(McGill)大学の教授アイセンベルク(Adi Eisenberg)とペンシルベニア大学のディッシャー(Discher)教授によりなされた。そこには、体内に薬剤を搬送する際に潜在的応用を持つ微小な構造の小胞と他のタイプの集合の研究室合成に関する重要な研究の進歩が行われた。

小胞は中空の球体で、大変小さいために、千個並べて、髪の毛と同じ太さになる。これらの微小な構造は合成ポリマー鎖から調整され、疎水性の薄いからの物質で構成されている。そこから親水性の繊毛、または髪の毛のような構造の物質を発散している。自然発生の小さな分子、リン脂質で調整されるリボソームと呼ばれる物質と同様の構造である。

現在まで研究されたポリマーシステムは、水に溶けない製薬の運搬において主に機能していた。小胞に関する研究によって、人体にも親水性物質を運搬できる新しい可能性が示された。アイセンベルク博士によると、「ブロックコポリマーは、リボソームよりも丈夫である」彼と彼の研究員は最近、小胞の内部の表面にある種の物質をくっつけ、他の物質を小胞の外側にくっつけることが実行可能であることを明確にすることに成功した。3 ウエイの運搬方法が創造される。ターゲットの種が小胞の外側にくっ付けられ、水溶性の薬が内部空洞の中に吊り下げられ、疎水性の物質が壁の中に組み込まれる。小胞にくっつけることで疎水性、親水性の両薬効エージェントが人体中に運搬される。違った種類の薬剤を、または小胞の内部または外部に関連する片方をターゲットにすることも可能で、そこではそれぞれの薬剤が正しい比率で放出されることが可能だ。

違った物質を同時に運搬することは薬学の現在の状況においては簡単ではない。多面的な小胞の調整によって身体の中の必要とされる特別な部分に活動的な薬剤物質を搬送する1つの手段を産出するであろう。毒性副作用も最小限になる可能性がある。

以前の研究で、そして広く科学的文書に引用され、アイセンベルクと彼の研究員達はまたブロックポリマーが小さな球体やロッド、小板や細管を含めて、ナノサイズ構造への自己組織化を明確にした。その一例が形態学ギャラリーで見られる。これらの集合のある種類の多様性や複雑性がナノエレクトロニクスの電導体の開発も含めて幅広い潜在的な応用にと実現されるであろう。

( 出典 : <http://www.mcgill.ca/releases/2002/august/eisenberg/>

*Copyright 2002 McGill University. All rights reserved. Used with permission. )*

【産業技術】 ナノテク

## 有機半導体はより小さくより安い、 しかしそれらを結び付ける方法は？

(米国、2002/08/08)

コーネル大学チームは見つけ出すためのグラントを獲得した。コーネル大学の研究者のチームは、より小さく、より安いだけでなく文字通りに、より柔軟であるというコンピュータに結びつくことができる技術を開発するグラントで、160万ドルを得た。

公式には、プロジェクトは「無機 - 有機インタフェース」を研究することである。より単純な言葉では、その問題は次のとおりである：どのように有機トランジスタにワイヤを接続するか？

資金は、セミコンダクター・リサーチ社(Semiconductor Research Corp.)とエレクトロニクスメーカーのコンソーシアムから30万ドル、そして全米科学財団からの4年間で130万ドルのグラントがプロジェクトに提供される。コーネル大学化学工学部のイングストローム(Engstrom)準教授がプロジェクトの代表研究員である。

有機半導体は非常に安い電子装置、恐らく分子一個がスイッチの役割をすることができる装置さえも作る方法として、広い興味を引かせている。ここに「有機的」は必ずしも「生きていること」を意味しない。有機化学は、炭素と水素の原子の鎖のまわりで構築された分子に関する研究である。

有機半導体を作るための現在ポピュラーな材料は、炭素の6つの5-側を有するグループから構成された6チオフェン(sexithiophene)、および5つの6-側を有する輪から構成されたペンタセン(pentacene)である。

そのような分子では、いくつかの電子がある輪から別の輪へ自由にジャンプでき、トランジスタとしての材料の使用を可能にする。さらにいくつかの有機半導体は光を放射するように作ることができ、それらを発光ダイオード(LED)として、あるいはレーザーにおいて有用にしている。

有機LEDは、いくつかの携帯電話および携帯型のビデオゲームで既に使用されている。これらおよび他の半導体の有機分子は、プラスチックの基礎である長い鎖あるいはポリマーに作ることができるので、「スマートカード」のような安い装置にそれらを使用することができる。

そのような装置は、高価なナノ組立て設備ではなく「ウエット化学」アプローチの利用で非常に安くすることができる。有機はタフで柔軟な薄膜を形成でき、いつか織物または紙面上に多分印刷できるかもしれない。

さらに、それらは分子レベルのコンピューティングのアプローチが有望であることを提示する。そこでは、単一分子がトランジスタの役割をする。しかし、これらの装置はより小さくなるが、それらへの接続を行うことはより困難になる。

金属が有機体に接する場、金属は有機物質へ拡散する傾向があり、接触を曇らせてしまう。「現在、金属を有機体の上に蒸発させておりそして成功を期待している」とイングストロームは語る。彼はその問題を「分子のハンダ」を作る1つと評する。

新しいグラントの下で、コーネル大学の研究者は、有機的なフィルムが金属上に、ある場合には絶縁体上に蒸着されるとき、また最も重要なことには逆すなわち金属が有機体の上に蒸着される場合に、接合を形成する化学を詳細に研究することである。

かれらのアプローチは「自己組織化」を含んでいる、そこでは金属あるいは絶縁基板上に回路素子が接続されるワイヤの型のようなパターンを形成するためにマスクされる、そして有機物質のフィルムが、マスクされていないエリアに蒸着することが許される。

その後、かれらは、有機層との第2の「接触」を作るために、有機層の上に金属の薄膜を蒸着する追加の化学反応を研究している。有用な電子コンポーネントはすべて2または3端子の装置である、ということもイングストロームが説明する。研究者は、これらの接触に関して様々な金属および金属窒化物の層をテストすることを計画している。

1つの斬新なアプローチは、金属および有機体の両方を含んでいる分子の合成である、そこでは無機-有機インタフェースは「組み立て式」である、すなわち分子構造に既に組み込まれている。

最終的なゴールは試験可能な装置を作り、それらが有用な特性を持っていることを実証することであるとイングストロームは語る、しかし完全に機能的な回路を作ることではない。「簡単な問題はすべて解決された。私は、我々が非常に難問に取り組んでいると思う。分子基盤エレクトロニクスのために有機体を使用することへの多くの関心があった。しかし、かれらは実際にインタフェースの問題に取り組まなかった」とイングストロームが語る。イングストロームは表面化学を研究し、組立て手法を開発している。

( 出典 : <http://www.news.cornell.edu/releases/Aug02/organic.interface.ws.html>

*Copyright 2002 Cornell University. All rights reserved. Used with permission. )*

【産業技術】 ナノテク

## 可変密度の金ナノ粒子で新しい材料を作り出す

(米国、2002/07/18)

よりよいフィルタ、より効率的なセンサー、およびより速い触媒を作るためにこの材料は使用される。科学者は、初めて分子の鋳型を使用してシリコン表面をカバーしたシリカの上に密度傾斜を持った金ナノ粒子の材料を作り出した。

その材料は、ノースカロライナ州立大学(NCSU)で開発されており、米国エネルギー省のブルックヘブン国立研究所の全国シンクロトロン光源(NSLS)でテストされた最初の証拠を提供する。個々のナノ粒子(人間の髪の毛の直径より約 1000 倍小さい)の表面に沿って減少する傾斜密度を形成できるという。

「この材料は、エレクトロニクス、化学およびライフ・サイエンスの一連の多くの応用での最初のものであると見込める」とバット(Rajendra Bhat)ノースカロライナ州立大学(NCSU)の博士課程の学生でこの研究の第一著者は語った。バットは、ジェンツァー(Jan Genzer)NCSU 化学工学教授およびフィッシャー(Daniel Fischer)米国商務省の国立標準技術研究所(NIST)の物理学者と協力した。

材料を構築するために、科学者は最初にシリカの長方形の表面上に、有機シラン(頭と尾を持った粘質分子)の非常に薄い層を準備した。頭は表面へ接着され、一方尾は外に突き出ている、金ナノ粒子がそれに附くのを待っているフックのように働いている、と NCSU チームのリーダーのジェンツァーが説明した。

表面の一方の側の近くのソースによって垂直に蒸気の形で放出された分子は、ソースからの距離が増加する時、減少する濃度でゆっくりと表面に降り落ちる、それにより分子の鋳型として役立つ傾斜密度を作り出す。

次のステップは材料を金ナノ粒子を含んでいる溶液に漬けることだった、個々の金ナノ粒子は負電荷の化学物質で覆われていた。溶液中では、有機シラン分子の尾は陽電荷をつかんだ。したがって、負電荷金粒子は反対に帯電した真下の尾をつかむ。

バットおよび彼の同僚は金粒子の傾斜密度を視覚化するために原子間力顕微鏡を使用した、そこでは小さな針がその表面に沿って移動して、その微細構成を明らかにするためにこぶと谷を追跡した。有機シラン分子の傾斜度を見るために、科学者は近接エッジ法と呼ばれる X 線吸収微細構造(NEXAFS)技術を使用した。NEXAFS では、非常に強力な X 線光が材料に送られ、それにより材料から電子が放射され、表面の有機シラン分子の濃度

に関する情報を提供する、敏感に反応する検出器で集められる。

「我々は、金の粒子と粘質性グルーブの両方が同じ基礎をなす傾斜密度鑄型に従うことを確認する必要があった。粒子が粘質性分子の下部をなす層に付いていた場合、両方の技術からの結果が一致すると予想された。我々の結果はそれを正確に示した」とバットが語った。

「我々の手法の特に優れた特徴は、粒子は有機シランの粘質性グルーブによって提供されるあらかじめ設計された化学の鑄型に従うということである。基礎をなす鑄型を操作する能力は、変化する特性を持ったナノ粒子の傾斜密度構造を準備することを可能にする」とジェンツァーは語った。

傾斜密度構造の主な利点は、単一の基板上で多くの数の構造を組み合わせることができ、そして高いスループットの処理加工に用いることが出来ることである。それは、例えば、化学者が触媒として使用されるナノ粒子のクラスターの試験を省くかもしれない。新しいより汚染の少ないエネルギー源を作り出すために化学工業によって活動的に捜し求められる化学物質である。

「異なった数のナノ粒子で作られたクラスターを単一平面上に置くことができる。また、科学者は反応を通じて各クラスターを別々に動かさなければならない代わりに、化学反応中のたった一度でこの表面をテストすることができる」とフィッシャーが語った。その材料はまたナノ粒子への特定の親和性を持っている種を検知するためのセンサ、あるいはきまったサイズの粒子を選択するフィルタとして使用することができる。

バットと彼の同僚は、現在、異なる「粘質」物質とナノ粒子で、同様の材料特性を探索している。「この研究は非常に新しいので、我々はこれらの材料の潜在的な応用についてはまだ思考中である」と彼は語った。

( 出典 : <http://www.bnl.gov/bnlweb/pubaf/pr/2002/bnlpr071802.htm> )

## 【産業技術】 ナノテク

## 発見が「ナノ結晶」の広範囲な用途をもたらすだろう

(米国、2002/08/16)

パデュー大学の研究者が、金属「ナノ結晶」、あるいはしばしばバルクの形の同じ材料より硬く、より強く、より多くの摩耗抵抗を持つ小さな結晶のための多数の応用を開くことができる、驚くべき発見をした。欲しがられるナノ結晶は、通常は集められ再使用のために溶かされる切落しであり、それが一般のスクラップに含まれていることを研究技術者が発見した。

「想像してごらん下さい、あなた方は切落しでいっぱいこのようなピンをそれぞれ持っている。また、それらはスクラップとして溶かされているのです。しかし、ある感覚では、スクラップはそれが作られた材料よりもっと価値のあるものでありえるのです」とチャンドラセカール(Chandrasekar) パデュー大学産業工学部の教授が語った。

ナノ結晶は非常に強く永続的な金属部品を作るために使用されるかもしれない。車からエレクトロニクスまですべてのために新しいタイプの複合構造を作るために、ナノ結晶はまたプラスチックおよび他の金属に加えられるかもしれない。しかしながら、ナノ結晶はこれまで高価すぎ実際の産業的商業的使用のための生産が困難であったことである。

ナノ結晶を作るコストは1kg 当たり少なくとも400 ドルかかる、産業に重大なある金属のナノ結晶は、現在の研究所の技術では全く作ることができなかつた、とチャンドラセカールおよびコンプトン(Compton)産業工学部教授が語った。

「我々の貢献は、非常に低コストで多量のこれらの材料を作るために使用できると我々が考えるプロセスを開発していることにある。コストは1kg 当たり高々数ドル以下とバルク材料のイニシャルコストであると予想される」とチャンドラセカールが語った。

研究所でナノ結晶を作るために現在使用されている1つのプロセスは、蒸発するまで金属を加熱し、次に蒸発した金属が冷たい表面の上に凝縮させてナノ結晶を集めることを含んでいる。

「このプロセスは扱いにくい。また、あなたが1kg の材料、あるいは数百 kg を作りたければそれには時間を消費する。他の技術がある。しかし、それらがそれぞれ重大な制約を持っている」とチャンドラセカールが語った。

チャンドラセカールとコンプトンが、機械加工から残された切落しの全体が完全に、あるいは大部分がナノ結晶で作られていることを発見した。機械加工される時に金属から剝り落とされる切落しは、スクラップとして通常集められ、溶かされて、再使用されている。

しかし、切落しを溶かすことがナノ結晶を通常の集合体金属に戻してしまい、それらの最高の強度、耐摩耗性および他の珍しい特性を削除してしまう。そこで、これらの切落しを広範囲の製品での使用のために保存され処理できるかもしれない。

金属ナノ結晶が部品をより強くするので、車のバンパーに組入れられるかもしれないし、あるいはアルミニウムへに入れて、より耐摩耗性にするかもしれない。金属ナノ結晶が従来の物より長く持続するベアリング、コンピュータやエレクトロニクスハードウェアの新しいタイプのセンサや部品を生むために使用されるかもしれない。

種々の金属のナノ結晶はバルクの形の同じ材料より 100%、200%以上、さらに 300%以上も丈夫であることが証明されている。耐摩耗性が金属の硬さによってしばしば決定されるので、ナノ結晶で作られていた部品が著しく従来の部品より長く持続するかもしれない。

「この実際の大きな利点のうちの 1 つは、ほとんど任意の材料でそれを行うことができるということである。鋼鉄、タングステン、チタン合金、ニッケル合金のナノ結晶を作ることができる」とコンプトンが語った。

エンジニアが銅、工具用鋼、ステンレス鋼、2 つの他のタイプの鋼合金および鉄のナノ結晶の硬度の増加を測定した。「我々は、これらの材料がナノ結晶で、それらが機械的性質を増強したことを実証する多くのデータを持っている」とチャンドラセカールが語った。

しかしながら、現在、それが産業および製品に重要な鋼合金を含む多くの合金のナノ結晶を作るのに法外に高価かあるいは不可能である。パデュー大学の研究者は科学文献での研究によりこの発見にいたった。「あなたが材料へ非常に大量の"タネ"を導入すればそれがナノ結晶に変換されると報告するいくらかの研究が文献にある。我々の研究では、我々はバイトの先端に導入されている"タネ"があることを知っていた」とコンプトンが語った。

バイトによってもたらされたまさに"タネ"は直径で約 100 ナノメートルのナノ結晶を生産している、と彼が言った。ナノが 10 億分の 1 を意味する接頭語である。したがって、1 ナノメートルは 1 メートルの 10 億分の 1 である。それはおよそ 10 個の原子幅である。

ナノ結晶は現在はまだ商品を作るためには使用されていない。しかしながら、ナノ結晶のための実験用途は、ヘリコプターの回転子のために使用されたもののような高機能ベアリングを開発することを目指した研究; 新型の高強度で軽量の複合材料の作成; ディーゼルエンジンのための優れた燃料注入部品を作ること; また新型の化学の触媒を生産することを含んでいる。

さらに進んだ研究が切落しスクラップ中に含まれているナノ結晶が標準処理ステップの後にそれらの要望する特性を保持するかどうか判断するために必要である。それらのステップが、パウダを作るために切落しを粉碎し、次に、金属部品を作るためにパウダを圧縮し、熱することを含んでいる。研究所で現在生産されたナノ結晶はそのようなプロセスにさらされた、そしてそれらがナノ結晶特性を保持していた、とエンジニアが語った。

( 出典 : <http://news.uns.purdue.edu/html4ever/020816.Chandrasekar.nano.html>

*Copyright 2002 Purdue University. All rights reserved. Used with permission. )*

## 【産業技術】 ナノテク

## 自己組織化技術が設計者ポリマーを形成する

(米国、2002/08/18)

将来の設計者ポリマーが、小さな分子の構築ブロックを引きつけるようにプログラムされたモジュールのポリマー足場を使用して、子供のレゴ玩具のように組み立てられるかもしれない。弱い容易に逆になる化学反応が分子を自己組織化し予測可能な物理的・化学的性質を持った複雑な構造を形成するだろう。

自然界では、自己組織化が異なる方法で結合したアミノ酸とヌクレオシドの比較的小さな組み合わせに基いた、人間に対しては細菌である、何千もの様々な生物体を造る。この自然のシステムの模倣によって、ジョージア工科大学のポリマー化学者が、発光ダイオード、光学記憶材料、バイオセンサー、薬搬送材料および他の応用のための新素材の合成を単純化することを期待している。

既に、研究者が単純な「1 ビーカープロセス」による 2 つの構築ブロック官能基を同時に自己組織化するために、同様な生物学の世界からコピーされた独立した化学結合メカニズムを使用するコポリマーを構築した。

「ゴールは、結合化学を使用する自己組織化によって設計者ポリマーの合成を単純化することである。我々のグループは、さもないと達成するのが難しい複雑さの度合いを得るために、1 つのシステムにこれらの弱い相互作用のいくつかを組み入れることにより、自然から設計の教訓を利用している。我々はこの問題に取り組むことができるであろうことを示すための基本的な原理実証を今や持っている」とベック(Weck)ジョージア工科大学の化学および生化学学校の助教授が語った。

「我々は、各々が弱い相互作用で異なるが認識されている誘因を持った、2 つあるいは 3 つの異なる基本単位を含んだポリマー基盤システムを開発している。我々は、究極的に 30 あるいは 40 のバックボーンポリマーを備えたストックを持ちたい。誰かが新しい LED を必要とした時、例えば、我々はバックボーンポリマーを簡単に利用し、小さな分子を合成し、次にそれらをバックボーンポリマーの上に自己組織化する。従来の方法ではそれを合成するのに 2、3 か月かかる代わりに、我々は研究室の作業台の上のビーカーで単純に 1 ステップでそのポリマーを組み立てることが出来る」とベックが概念について説明した。

弱い水素結合形成あるいは金属調整に基づいた多重ステップ自己組織化プロセスを用いて、ベックおよび彼の同僚は、それらのバックボーンポリマーに基づいた複雑な構造を組み立て、また時々それを分解する。温度、pH 値、紫外線および溶剤のような変数の変更によって、研究者はその構造に最終特性を与える小さな官能基を追加し、差し引く。

ベックは、強度、フレキシビリティおよび硬さのようなわずかに異なる機械的性質の各々で、ポリマー足場システムの構想を描いている。各足場は、そのような機能的構造の集団に見つかった特定の小さな分子を引きつけるよう結合部位を操作する。

これらの機能的な分子の1つ以上を含んでいる化学溶液に足場を入れることは、その構造に小さな分子を追加する自己組織化プロセスを開始し始める。多数のステップが、要求されるエレクトロニクス、生物学的あるいは光学的性質を持った複雑な構造を造ることができる。何千もの可能な組み合わせで、プロセスは特定な特性を持った新しい材料を探索するエンジニアが試験する新しい材料を迅速に生成することができる。

もしそれらの試作材料が要求を満たさない場合は、化学結合を逆にすることが、小さな分子のうちの1つを削除し、次の研究のために代替と取り替えることを可能にする。ベックは、それをコンピュータ周辺装置をPCに接続するために使用される「プラグアンドプレー」システムと比較する。

「我々は、ポリマーの細長い複雑な合成プロセスをやめて、我々が望む強度を持っているものに直接に到達することができる、それは可逆的である。我々は、システムが新しい化学構造を合成しテストするのに必要な時間を減らすことを期待している」と彼が語った。

研究者達は、これまで2つの独立した結合形成方法を使用して、異なる分子を各々自己組織化できる構造で水素結合と金属調整結合を一緒にして使用した。予備的な試験では、1つの結合形成システムでつながれた分子は別のシステムを使用して既に結合された分子には影響を与えないので、その異なった技術は両立するように見える。

潜在的な化学的干渉問題は、新システムへの最も大きな技術的なハードルを提起する、とベックは注意する。自己組織化プロセスを使用して、複雑な構造を構築するために、彼は既に構造の一部である分子に影響せず、あるいは他の結合形成システムを不能にすること無しに、新しい分子を挿入することができなければならない。自然のシステムはそれをうまくやっている。しかし、合成化学プロセスはしばしば意図しない相互作用で苦しむ。

「我々は、非常によい特性を持ち、自己組織化し、我々のシステムを非常に容易に認識するいくつかの非常によいシステムを見つけた。現在、我々は金属調整部位と水素結合部位を持っているバックボーンポリマーを持っている。それは、我々が現在一度に2つの小さな分子を追加できることを意味する。個々の小さな分子はバックボーンとその場所に取り付けられるようにプログラムされる、そこで自己組織化しそして我々に新しい材料を与える」と彼が語った。

その方法は、正しい特性を獲得するために化学の相互作用の強度を変える。薬物搬送システムでは、例えば、身体の適切な位置で治療する分子が容易にポリマー搬送分子を離なすことを可能にするために弱い相互作用を使用できるだろう。しかし、LEDに使用される分子は、そのデバイスの予期された運転寿命のために構造を一緒にして支持させるより頑丈な結合を要求するだろう。

コストと複雑さのために、ベックのシステムは高価な専門アプリケーションにのみ恐らく使用されるだろう。現在のポリマーを使用する商品は従来の重合技術を使用して生成され続けるだろう、と彼は語る。

( 出典 : <http://gtresearchnews.gatech.edu/newsrelease/MODULAR.htm>

*Copyright 2002 Georgia Institute of Technology. All rights reserved. Used with permission. )*

**【産業技術】** ナノテク

## ナノテクノロジーのための コンピューター・モデリングとシミュレーション (米国、2002/08/01)

ナノスケールでは、物理学の異なる法則が作用し始める。また、従来の材料の特性が変化し得るので、科学者とビジネスに技術的な発見および機会の完全に新しい領域を開く。さらに、材料を原子的に正確に作ることが材料の特性を徹底的に変更し、新しく廉価な生産技術の可能性を創造する。

しかしながら、科学的理論および計算ツールの新しい世代がナノテクノロジーを商業化するのに必要である。例えば、ナノテクノロジー情報デバイスの探究が、分子やナノエレクトロニクスデバイスの詳細なモデリング用ツールのより集中的な使用から大いに利益を得るであろう。

同様に、先端材料および構造の開発が、科学者がナノスケールで構造の挙動をよりよく予測するのを助けることができる高度なツールからさらに利益を得るかもしれない。したがって、ここでは、先端的なコンピューター・モデリングおよびシミュレーション(CMS)技術の将来を検討し、特にナノテクノロジーの要求が、どのように新しい計算パラダイムの開発を駆り立てるかもしれないかを調べる。

### ナノテクノロジーのコンピューター・モデリングおよびシミュレーション

ナノテクノロジーを進めるために、科学者は複合システムの存在および生成の新しい理論を改善し開発しなければならない。科学者が、ナノスケールで互いに影響する原子および分子の物理的な面、化学の面および生物学の面を理解するための枠組みを必要とする。

科学者がナノテクノロジーにおける急速な進展を達成することを可能にする電子計算機科学の部門が、分子スケールでの動きの CMS である。分子のシミュレーションが、分子のシステムに関するデータを提供し予言する。分子シミュレーション環境で仮想原子を系統立てることによって、科学者はナノスケールで有効に材料とシステムをモデル化できる。

強力な CMS の開発によってのみナノ技術者は分子のプログラミングやプログラミングの問題を進歩させられる。分子のプログラミングは、命令リスト中のスペシフィックेशनによって特別のタスクを行うように分子のマシン、集合体あるいはナノロボットのような分子のシステムに命じるシステムの能力に言及する。

自然をプログラム可能な問題の例が、ポリペプチド、RNA および DNA のような生物系を含んでいる。それは要望される分子の 100%を含む生きた標本を生産するために特別のタイプのアミノ酸またはヌクレオチドのシーケンスを自己設計できる。

(実際、これらの生物学の標本が自己構築システムや自己組織化システムである。)

### 開発者のための挑戦および機会

ナノテクノロジーに対するモデリングとシミュレーションの能力はまだ非常に制限されている。また、現実的な科学的予測はまだ実験的検証によって示唆された理論への調整に極度に依存する。

ナノスケール研究が、新しい合成および処理方法を科学者が開発できる、先端コンピューター・モデリングおよびシミュレーションを構築することを科学技術者に可能にする；高度なナノマニピュレータを備えた、原子および分子の制御；例えば、分子の自己構築化およびナノロボットの使用によって、制御されたスケールアップ製造技術の開発；そして、複雑なナノ構造化システムおよび体系の創造である。

ナノ製造の制御は、既知のあるいは新しいロボット技術を使用する操作戦略および関連するソフトウェアの開発を必要とする。ナノ製造がほとんどの組立において必要な基本操作の巨大な数のために構造のナノ組み立てを自動化することを必要とする。

分子ナノテクノロジーが迅速に進歩するかどうかは、分子のプログラミング技術における進展が重大である。

発展中の化学(ナノテクノロジーエリア)が高度なプログラミングソフトウェアを必要とする多くの技術的なエリアのうちの1つになる。さらに、科学技術者が効率的に物質をプログラム処理する場合にのみ、人工の自己応答の組み立て装置(ナノロボット)を創造するアイデアが実現可能になることができる。

上記のすべての理由のために、物質を組立てるのにふさわしいプログラミング言語の開発へ、新しい経路探索技術および他のハイレベルの制御手段の創造へ、および単一のマニピュレーターおよび多くのマニピュレーターの実時間の制御開発へと、より進んだ研究が必要である。

しかしながら、シミュレーションおよび設計ソフトウェアの両方とも、さらに速い科学的なコンピュータの開発に依存する：スーパーコンピュータ。

## CMS 研究のための含意

- 情報技術がナノテクノロジー研究を前進させる際の重要なイネブラーであるので、一層の投資が、ナノスケールでより有効な科学的工学的な計算を可能にする、新しい専門のソフトウェア、アルゴリズムおよびハードウェアの開発が必要である。特に、ナノデザインは利用可能な計算機資源のより有効な利用を可能にするプログラミングツールを必要とする。さらに、可視化および大規模の科学的計算ソフトウェアが材料特性の正確な視点を獲得するのに必要である。

- さらに、新しいシミュレーションおよび設計ソフトウェアが特別あつらえの特性および機能を備えた、材料およびシステムを創造するのに必要である。モデリングとシミュレーション応用のためにスーパーコンピュータおよび先端ソフトウェアを使用して、化学、エネルギー、エレクトロニクス、環境、また先端材料を含む、多数の技術の開発を支援するために、科学者は量子化学、分子力学、分子動力学、およびデバイスのモデリングおよび予測の現代的な進展に注目するだろう。

- 原子・分子レベルのナノ構造のマルチスケールおよびマルチ事象記述ライブラリを組込むモデリングおよびシミュレーションが、サポートを必要とする。このサポートが、科学者が基本的な理解を進歩させて、新しい事象を探索し、設計予測を改善することを可能にするだろう。

- それによって計算の設備および人的資源の開発が、長期的な戦略の影響を持つナノテクノロジー研究分野の共同作業とともに集中するための、学際的なセンターおよびネットワークを促進し容易にするであろう効率的なインフラストラクチャ創造への要求が存在する。

ナノエレクトロニクス研究のための欧州の PHANTOMS ネットワークが、例えば、ナノテクノロジーに基いた斬新なデバイスを開発するべき長期目的のための典型的な展開である。例えば計算、化学、熱力学、力学、エレクトロニクスおよび生物過程などの異なる学問分野および関連分野で働くグループの共同作業が、最高に重要である。

先端コンピュータおよび分散形計算方式が原子・分子レベルの物質の挙動をシミュレートするための利用の増加を見る時代に、人がよりよく既存の理論を理解すると同様に科学者が多くの新しい発見を行うことを予期できる。

根本的な決定要素機能であるタンパク質が折重なる方法に関する信頼できる予測が、

CMS がどこで応用を見つけることができるかの1つのよく確立している例を表している。

既に、少数の開発者が、ナノテクノロジー応用のCMS技術を商業化している。

#### Developers of CMS Technology for Nanotechnology

Accelrys Inc. (SanDiego, CA)

Ansys Inc. (Canonsburg, PA)

DigitalSpace Corp. (Santa Cruz, CA)

nanoTITAN Inc. (Potomac Falls, VA)

NASA Ames Research Center (Center for Nanotechnology; Moffiet Field, CA)

Robodyne Cybernetics (London, England)

そのような応用は薬の発見および設計、高機能材料、環境上のプロセス、触媒作用、エネルギー変換、エレクトロニクス、オプトエレクトロニクスおよび磁気学を含んでいる。しかし、CMS技術の大きな可能性を使用するとの立場からみると、我々は現在氷山の一角だけを見ている。

かなり大きい研究資金調達を含むナノテクノロジーへの増加する関心が、それらの完全な可能性への新しい先端的な計算技術を開発することを支援すると約束する。ナノテクノロジー開発のためのドライバとして、CMSは注視すべき重要性がある。

( 出典 : SRIC-BI, Explore Nanotechnology July 2002 Viewpoints,  
<http://www.sric-bi.com/Explorer/NT/NT.2002-07.shtml> )

【ニュースフラッシュ】

米国 今週の動き (8/15/02 ~ 8/27)

NEDO ワシントン事務所

新エネ・省エネ

8 月 /

- 22 : 州間石油ガス協定委員会、石油・天然ガス R&D の連邦政府支出の減少を批判  
州間石油ガス協定委員会が、エネルギー消費の増加を考慮した場合、石油とガスの R&D 支出が必要レベルを下回るとブッシュ予算を批判。(Federal Technology Report)
- 23 : カリフォルニア州下院、再生可能エネルギー導入を義務付ける法案を承認  
カリフォルニア州下院公益・商業委員会と天然資源分科会、Byron Sher 上院議員(民主党)が提案した同州電力会社に再生可能エネルギーの拡大を毎年 1%づつ義務付ける法案(上院第 1078 号議案)を承認。同法案では同州の再生可能エネルギー使用率を 2015 年までに 20%とする予定。(Inside EPA)
- 27 : Abraham 長官、クリーンコール・イニシアティブの第 1 回公募結果を発表  
DOE の Abraham 長官、ブッシュ大統領のクリーンコール・イニシアティブの一環であるクリーンコール技術導入事業の第 1 回公募で、米国 20 州に散らばる 36 件の提案を受領したと発表。連邦政府へのグラント要求総額は 10 億ドル以上。プロジェクトは 2003 年 1 月までに選定される予定。(DOE Headquarters)
- : US WindForce 社と Padma Wind Power 社、米大西洋中部の風力発電計画に着手  
US WindForce 社と Padma Wind Power 社、メリーランド州・ウエストバージニア州・ペンシルバニア州・バージニア州で風力エネルギー事業を行う合弁事業を結成。最大 1,500 MW の開発・融資・建設・売電を 5 年以内に予定。(SolarAccess.com)
- 28 : ニューヨーク州 Otsego 郡住民、風力発電施設に反対を表明  
NY 州の George Pataki 州知事(民主党)、同州 Otsego 郡 Cherry 渓谷に最大 27 基の塔を建設する約 41MW 級風力施設開発プロジェクトに 250 万ドルの始動金を助成する予定。同郡の地域住民は「公共の美」を破壊すると批判。(The New York Times)
- 31 : Card エネルギー次官、米国政府の「クリーンエネルギー先導策」にコメント  
DOE の Robert Card 次官(エネルギー・科学・環境担当)、ヨハネスブルグサミットにおいて、DOE のエネルギー効率化・再生可能エネルギー計画を途上国へ普及する努力を強化すると発表。同計画は 8 月 31 日にサミットで米国代表団が発表した「クリーンエネルギー先導策」の目玉要素。(DOE Press Release)
- : フォード自動車、予想外の販売不振で電気自動車計画の中止を決定  
フォード社の電気自動車計画が 2001 年度 54.5 億ドルの赤字で、中止を決定。今後は、ハイブリッド車や燃料電池自動車など、幅広い消費者を対象に(The New York Times)

9 月 /

- 4 : ウィスコンシン大学、グルコースから水素を発生させるプロセスを開発  
ウィスコンシン大学の研究チームがグルコースから水素を発生させる新しいプロセスを開発。白金をベースとした触媒で生じる化学反応は、水の気化が必要な在来型の水素生産方法よりもかなりの省エネが期待。(EERE News)
- 5 : 自動車メーカー同盟(AAM)、上院エネルギー法案の企業平均燃費条項支持を再考か?  
AAM、上院エネ法案の第 802 項に明示された議会自らが CAFE 基準を設定できる「特別処理プロセス」に懸念を表明、支持を再考の見通し。(Grenwire)
- 6 : 再生可能エネルギー使用基準論争、立法化間近のカリフォルニア州を後目に激化  
カリフォルニア州議会、同州民間電力会社 3 社に対して、同州消費者への販売総電力

に占める再生可能資源電力の割合を 2007 年までに 20%まで引上げることを義務付ける法案を可決。ホワイトハウスや電力会社等は電力業界の負担を考慮して、国家レベルの再生可能エネルギー使用基準(RPS)に反対。(Greenwire)

: RAND 社、太平洋北西部州の電力ニーズを再生可能資源で賄うことは可能と指摘  
 LAND Corp 社の研究報告、ワシントン州・オレゴン州・アイダホ州・モンタナ州の人口増加で必要となる新電力ニーズは再生可能資源で賄えると指摘。2010 年までに 22%まで拡大すると予想される同 4 州の天然ガス発電の代わりに、将来の新設発電容量の 20%をソーラーや風力で賄う努力を行うよう勧告。(Reuters)

## 環 境

### 8 月 /

- 25 : 環境保護主義者や NGO 等、ヨハネスブルグサミットで不満を表明  
 環境保護者や NGO 等、「持続可能な開発に関するヨハネスブルグサミット」で米国や欧州連合の企業幹部や政府高官が会議や政府代表に自由にアクセスしているのに対し、自分達のアクセスは制限されていると批判。サミットのアジェンダも本来の目的を離れ、自由貿易問題中心であると批判。(The New York Times)
- 29 : 世界商業委員会とグリーンピース、地球温暖化に関する共同声明を発表  
 持続可能な開発に関する世界商業委員会とその旧敵であったグリーンピース、地球温暖化に対応する国際枠組条約を求める共同声明を発表。公平な企業間競争やスムーズな排出権取引確立のため、米国のように京都議定書目標を採択しない国々にも同議定書に基づく規制枠組を受け入れるよう要請。(The Wall Street Journal)
- : 米国と EU、環境・開発に対する取組みの相違で衝突  
 米国と EU の資源保全・開発・環境保護に対する取組み、ヨハネスブルグサミットにおいて相違が明白化。EU は大気汚染・水質汚染の抑制や再生可能エネルギー開発のための具体的な達成目標や期限の設定を奨励。一方、米国は開発や環境保護において産業・政府・社会の自発的パートナーシップを重視。(The New York Times)
- 30 : 環境保護団体 2 社、二酸化炭素排出削減に関する新アプローチの検討に合意  
 環境保護団体 2 社、Carper 上院議員(民主党、デラウェア州)が提案した二酸化炭素排出規制の新アプローチ「発電実績基準(GPS)メカニズム」を上下両院の議員の間で回覧させることに合意。汚染者負担原理に基づく Jeffords 法案とは異なり、化石燃料発電所に発電量 1MW 毎に二酸化炭素クレジットの授与を提案。(Inside EPA)
- : アメリカ石油協会、「クリーン燃料・クリーン自動車パートナーシップ」を論議  
 アメリカ石油協会(API)、米国がヨハネスブルグサミットで提案予定の「クリーン燃料・クリーン自動車パートナーシップ」を支持する一方、具体的提言の明示を要請。同パートナーシップは 科学に基付き； 自動車以外の污染源も考慮し； 費用対効果のプログラムは燃料と自動車の両方を規制すべきであると主張。(Inside EPA)
- 31 : 環境保護者・途上国・欧州代表等、ヨハネスブルグサミットで米国を非難  
 環境保護者・途上国・EU 代表等、米国の持続的発展に対するコミットメントに失望。米国は水産資源の確保・下水設備の創設・絶滅の危機にある植物・動物の保護などでは具体的な数値目標や達成期限を認めたが、EU 主張の 2015 年までに世界エネルギーの 15%を再生可能エネルギーで賄う合意を拒否。(The New York Times)

### 9 月 /

- 4 : ロシア政府、京都議定書批准を表明：Powell 国務長官は米国の立場を擁護  
 ロシア政府、ヨハネスブルグサミットの各国首脳会議で京都議定書に批准する意向を表明。これは世界温暖化ガス総排出量の 55%にあたる諸国の調印を意味し、議定書が発効することになる。一方、サミットでプッシュ政権の気候変動政策を擁護した

Powell 米国代表団長には、環境保護者等からの激しい非難。(Greenwire)

- 6 : 米国公益研究団体、ディーゼル排出権取引の反対根拠に EPA 報告書の結果を活用  
 米国公益研究団体(USPIRG)、EPA のディーゼル排出と肺癌の関連を示す報告書をブッシュ政権のオフロード・ディーゼル・エンジン規制策定計画に含まれたオンロード車とオフロード車の排出権取引計画への反対議論に利用。(Inside EPA)

## 産業技術

### 8 月 /

- 2 : NSET、国家ナノテクノロジー・イニシアティブの新報告書を発表  
 国家科学技術会議のナノスケール科学工学技術小委員会(NSET)の「国家ナノテクノロジー・イニシアティブ(NNI)：先導策と実施計画」、ブッシュ政権が確認した 2003 年度の研究優先分野を概説。また、NNI プログラムの進捗状況に関する情報・NNI 参加省庁のナノテク活動の包括リストも提示。(www.nano.gov/nni03\_aug02.pdf)
- 9 : 全米科学アカデミーの委員会、太陽探査に関する 10 ヶ年戦略計画を発表  
 全米科学アカデミーの委員会がまとめた調査報告書、太陽と宇宙物理学に関する 10 ヶ年戦略計画を提示。米航空宇宙局(NASA)が打ち切っていた太陽探査用ロケット計画(総額 6 億 5,000 万ドル)の復活の他に、木星極地ミッションや太陽電波望遠鏡等といった中型・小型ミッションを提言。(Science)
- 22 : DOE の年次報告書、同省傘下国立研究所の技術移転は 2001 年度も成功と発表  
 「国立研究所と DOE 施設の連携活動に関する年次報告書」：DOE 傘下国立研究所の技術移転は 2001 年度も成功、2,140 万ドルの収入を報告。(Federal Technology Report)
- 24 : OMB、国土安全省に取り込まれる 7 部局の情報技術計画投資に一時停止命令  
 OMB、新設される国土安全省(DHS)に取込まれる予定の連邦緊急時管理局・移民局・沿岸警備隊・農務省・財務省秘密検察部・運輸保全局・税関の 7 部局に総額 10 億ドルを超える IT 関連新プロジェクトの一時停止を命令。新規契約に関しては新設される国土安全局投資査定グループの承認が必要となる。(The Washington Post)
- 26 : オークリッジ国立研究所と米国東南部州の大学を繋ぐ新高速ネットワークが完成  
 DOE、先端コンピューティングによる科学的発見イニシアティブの一環として同省傘下のオークリッジ国立研究所と米南東部州の大学を結ぶコンピューター新高速ネットワークを完成。DOD の既存 ESnet を多数の有名大学が使用する「Internet2」と連結。スピードは家庭用最高速インターネットの 20 万倍。(DOE Featured Article)
- 28 : 世界のエネルギー問題と環境問題を解決する鍵はナノテクノロジー  
 ナノテクの開拓者でノーベル賞受賞者の Richard Smalley 博士、安価でクリーンな石油代替エネルギー開発を達成する鍵はナノテク研究開発であると主張。地球の中心核や太陽からのエネルギーをナノスケールで採取する新エネルギー源の研究イニシアティブに 10 億ドルの研究予算を要求。(The Small Times)
- 30 : 上院歳出委員会、産業技術計画に大統領予算を上回る予算を計上  
 上院歳出委員会、産業技術 R&D の増強を目指し、全米科学財団(NSF)・国防省・国立標準規格技術研究所(NIST)・DOE の科学技術・米航空宇宙局(NASA)等に、大統領要求以上の予算を計上する 2003 年度歳出法案を可決。(Manufacturing News)

### 9 月 /

- 5 : 会計検査院、特許商標局と中小企業庁に米國小企業の海外特許入手支援を要請  
 具体的には 特許規定と特許システムの国際的な調整； 海外の特許プロセスや特許法に関する情報を小企業に提供するよう要請。(Federal Technology Report)

【ニュースフラッシュ】

890 号

今週の *Web Headlines* から

NEDO 情報センター

**LS** : ライフサイエンス

1. SARA と呼ばれる装置により致命的な脳の活動を検知し、脳障害を持つ子供の誕生数減少に貢献するであろう(2002/09/10)  
Lighting Up Fetal Brain Activity  
<http://www.wired.com/news/medtech/0,1286,54944,00.html>
2. 複数の器官病治療に初めて採用される遺伝子治療(2002/09/09)  
Gene Therapy Used for First Time on Multiple-Organ Disease  
[http://story.news.yahoo.com/news?tmpl=story&u=%2Fhsn%2F20020909%2Fhl\\_hsn%2Fgene\\_therapy\\_used\\_for\\_first\\_time\\_on\\_multiple\\_organ\\_disease](http://story.news.yahoo.com/news?tmpl=story&u=%2Fhsn%2F20020909%2Fhl_hsn%2Fgene_therapy_used_for_first_time_on_multiple_organ_disease)
3. ボストン、ホワイトヘッド研究所のクローニング研究：人間はクローニングには不適切であることを証明(2002/09/09)  
Study: Humans Not Fit for Cloning  
<http://www.wired.com/news/medtech/0,1286,55043,00.html>
4. 遺伝子検査とその利点を生かす時期の到来、今後の医療・治療利用に関する倫理的考察(2002/09/03)  
Genetic screening is here to stay  
<http://www.guardian.co.uk/comment/story/0,3604,785158,00.html>
5. イギリスのバイオエンジニアリングの研究、幹細胞により育てられた歯が義歯の代替になる将来的見込みを明らかにする(2002/09/02)  
Stem cells are kick in the teeth for dentures  
[http://www.itechnology.co.za/index.php?click\\_id=117&art\\_id=qw1030952342734B212&set\\_id=1](http://www.itechnology.co.za/index.php?click_id=117&art_id=qw1030952342734B212&set_id=1)
6. ヤモリの足の毛の粘着性、それが新しい接着剤製作に生物学的インスピレーションを与える、その特徴が科学的に明確になる(2002/08/26)  
Geckos' sticky foot hairs provide biological inspiration for synthetic, self-cleaning, dry adhesive  
[http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2002/08/26\\_gecko.html](http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2002/08/26_gecko.html)

**IT** : 情報技術

1. 光のトリックが記録的なデータ速度を約束する(2002/09/05)  
- 光を操作する技術の新しい組合せが、都市に置かれた光ファイバケーブルを通して押込まれるデータの量を 100 倍以上増加させることができることを示した  
Tricks of the light promise record data speeds  
<http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99992769>
2. 盲人に光景を与える大計画(2002/09/05)  
- 「1000 ポイントの光」はもはや比喻ではない。かつては奇跡の領域と考えられていた課題である、盲人が見ることを可能にすること、がサンディア国立研究所と 4 つの他の国立研究所、民間会社および 2 つの大学を含んだ技術チームのゴールである。  
Ambitious plan to give sight to the blind  
<http://www.sandia.gov/news-center/news-releases/2002/mat-chem/blindsee.html>
3. インターネットについての真理を述べる(2002/09/05)  
- 我々は電子データベースからインターネット上に提供される情報にますます頼っている。しかし、ハッカーがそれらのデータベースに侵入すれば、かれらがファイルを削除したりあるいは偽情報を埋め込むことができる。真実を語るもの(Truthsayer)プロジェクトは、たとえハッカーの攻撃にさらされていても、コンピュータに有用で正確な情報を提供させ続けることを目標とする。  
Telling the truth on the Internet  
[http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2002-09/uoc--ttt090502.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2002-09/uoc--ttt090502.php)
4. ナノ構造化 LED がデータを送る(2002/08/30)  
- 初めて 1.3 μm を放射する量子ドット LED を使用してデータが送信された。  
Nanostructured LEDs send data

<http://www.nanotechweb.org/articles/news/1/8/23/1>

5. ナノテック研究が記憶容量の限界に挑戦(2002/08/27)
  - コンピュータハードドライブ産業が、どれくらい高密度に磁気ビットを充填できるかに関する研究から予期しない研究の後押しを得るかもしれない。NANOTECH RESEARCH CHALLENGES LIMITS OF STORAGE CAPACITY  
[http://www.smalltimes.com/document\\_display.cfm?section\\_id=29&document\\_id=4495](http://www.smalltimes.com/document_display.cfm?section_id=29&document_id=4495)
6. DOE と大学の新しい高速ネットワーク接続(2002/08/26)
  - この新しいコンピュータ・リンクが新しいレベルの研究/教育協力を可能にすると期待されている。New High-speed Network Connection Between DOE and Universities  
[http://www.science.doe.gov/feature\\_articles\\_2002/August/Highspeed\\_net/New-High-Speed-Network.htm](http://www.science.doe.gov/feature_articles_2002/August/Highspeed_net/New-High-Speed-Network.htm)

#### **EV : 環境**

1. 中国の科学者によると、中国は今後 50 ~ 100 年にわたって温暖な気候が続き、北部はさらに乾燥し、生態系と経済は深刻な影響を受ける(2002/09/08)  
China to Experience Continuous 'Greenhouse Effect' in Next 50-100 Years  
[http://english.peopledaily.com.cn/200209/08/eng20020908\\_102823.shtml](http://english.peopledaily.com.cn/200209/08/eng20020908_102823.shtml)
2. 10 日間続いたヨハネスブルクのサミットで、71 頁にわたる実施文書に合意  
NGO は、具体的な目標値のない結果を非難(2002/09/05)  
WSSD: Global Development Plan A Flop, Say Activists  
<http://athena.tbwt.com/content/article.asp?articleid=1495>
3. 人の活動によって発生する炭素の吸収源(2002/09/01)
  - 自然界の吸収源についてはよく知られているが、CO<sub>2</sub> 濃度の上昇によるそのはたらきの変化については理解し始めたばかりSinks for Anthropogenic Carbon  
<http://www.aip.org/pt/vol-55/iss-8/p30.html>
4. EC、環境改善の 109 プロジェクトに 6,900 万ユーロを拠出、環境保護のための新方法の実証と開発を行う(2002/08/30)
  - 「生活環境プログラム」のもと、EU の環境関連法導入のために経験を積むLIFE-Environment: Commission grants 69million Euro for 109 environmental innovation projects  
[http://www.europa.eu.int/comm/environment/life/news/life-env\\_press02.htm](http://www.europa.eu.int/comm/environment/life/news/life-env_press02.htm)

#### **NT : ナノテクノロジー**

1. ナノテクノロジーは環境を救う(2002/09/09)
  - 研究する科学者はナノテクノロジーをクリーン技術と考える--恐らくいくつかの現在の環境上の問題解決の鍵さえある。また、分野は速やかに進んでいる。全米科学財団はナノテックによる製品の産出の予定表をカットして 5 年又は 10 年から 2 年又は 3 年に早めた。Nanotechnology could help environment  
<http://asia.cnn.com/2002/TECH/science/09/08/tiny.scrubbers.ap/index.html>
2. ダイヤモンドのチップがやって来た(2002/09/06)
  - 合成ダイヤモンドフィルムは炭素エレクトロニクスを予告する。Diamond chips coming  
<http://www.nature.com/nsu/020902/020902-9.html>
3. 科学者が、超伝導を示すマグネシウムホウ化物を製造する新しい方法を開発する(2002/09/04)
  - 水素ガス中でマグネシウムを 700 °C に加熱してディボロンを加えるとマグネシウムホウ化物フィルムが生成される。Scientists Develop New Method of Manufacturing Superconducting Magnesium Boride  
<http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=0003CE54-3DF6-1D75-90FB809EC5880000>
4. ナノフォトニック複合材が将来点灯する(2002/09/03)
  - 有機染料で電解処理酸化アルミニウムにナノ気泡を満たすことにより、ナノ複合材アレイを作った。Nanophotonic composites light up for the future  
<http://www.nanotechweb.org/articles/news/1/9/2/1>
5. 光のスイッチが遺伝子を断続する(2002/09/02)

- 植物は葉が反射する光によって 1 メートルほど離れた別の植物を検知できる。研究者はこの自然光検出システムをまさに彼らが必要とする時に遺伝子を断続させるスイッチを作るために利用した。

Light switch turns genes on and off  
<http://www.nature.com/nsu/020826/020826-9.html>

6. カルフォルニア大学サンディエゴ校の研究者は、バイオテロリストと化学的薬剤を検知できる小さな「賢いダスト」粒子を組立てる(2002/09/02)

- 様々な生物物質化学物質を迅速にかつ遠隔的に検知するシリコンのダストサイズのチップを開発した。またテロリストが飲料水中に溶かしたりまたは大気中へ噴霧する物質も対象とする。

UCSD RESEARCHERS FABRICATE TINY 'SMART DUST' PARTICLES CAPABLE OF DETECTING BIOTERRORIST AND CHEMICAL AGENTS

<http://ucsdnews.ucsd.edu/newsrel/science/mcsmartdust.htm>

7. アリゾナ州立大学の研究者は小さなチューブを通して液体を移動させる光のビームを使用してナノスケールの薬品搬送への希望を提供する(2002/08/29)

- 医学の研究者は、水に溶かされた非常に微量の薬を、それらが人体に必要なまさにその場所で、押し出すナノ寸法のチューブを使用したい。発見された溶液は、機械的部品に依存しないで、チューブの表面に光が照らされた場合に水を押し出すという、光に反応する分子に依存するシステムを作り出すことである。

ASU researchers offer hope for nano-scale delivery of medicine using a light beam to move liquid through tiny tubes

[http://www.asu.edu/asunews/sci\\_tech/nanotech\\_082902.htm](http://www.asu.edu/asunews/sci_tech/nanotech_082902.htm)

8. スモーリ教授の最新の大きなアイデア: ナノエネルギーは地球を救う(2002/08/28)

- 「エネルギーは今日人間が直面する単一の最も重要な問題である」と彼は語る。油のナノテクの代替を見つける、と彼はモンリオールで科学者のグループに伝えた。また、人間が苦痛する、戦争およびテロリズムは陳腐化しているかもしれない。

PROF. SMALLLEY'S LATEST BIG IDEA: NANO-ENERGY WILL SAVE THE EARTH

[http://www.smalltimes.com/document\\_display.cfm?document\\_id=4502](http://www.smalltimes.com/document_display.cfm?document_id=4502)

9. パデュー大学は、「ダイヤル呼び出し」特性での自己構築化ナノチューブを作り出す(2002/08/26)

- 糸の超分子のナノチューブの無数の新しい応用が、疾病治療から情報記憶装置を製造するプラスチックまで及んでいるのを見つけるかもしれない、とパデュー大学の研究チームが報道する。

Purdue creates self-generating nanotubes with 'dial-up' properties

<http://news.uns.purdue.edu/UNS/html4ever/020826.Fenniri.tunable.html>

## EN : エネルギー

1. ブラジル、サトウキビから製造したエタノールを燃料とする自動車の利用促進のためにドイツと協力  
ドイツの企業は購入者を補助、代わりに排出権を獲得(2002/09/05)

Driven to alcohol

[http://www.economist.com/science/displayStory.cfm?story\\_id=1313810](http://www.economist.com/science/displayStory.cfm?story_id=1313810)

2. ヨハネスブルクのサミットの結果は、リオのサミットでの決定を反映していない

再生可能エネルギーの利用促進に関しては漠然とした言及にとどまる(2002/09/05)

WSSD: Passion Generated By Renewable Energy Plan Turns Ice-Cold

<http://athena.tbwt.com/content/article.asp?articleid=1494>

3. ウィスコンシン大学の研究者が、グルコース溶液からクリーンな燃料源である水素を抽出する方法を発見、  
自動車用の燃料電池に利用したい考え(2002/08/29)

Spoonful of sugar could get cars zooming

- Scientists use eco-friendly hydrogen extraction for fuel cells

<http://asia.cnn.com/2002/TECH/science/08/28/sugar.cars.reut/index.html>

4. 2002 年 DOE 水素プログラムレビュー(2002/08/01)

バイオマスから水素を生産し、都市部の輸送用に使う

Proceedings of the 2002 U.S. DOE Hydrogen Program Review

- Hydrogen from Biomass for Urban Transportation

<http://www.eren.doe.gov/hydrogen/pdfs/32405a10.pdf>

**PL : 政策**

1. クリーン技術の特徴: ヨーロッパの持続可能な開発に対する重要な取り組み(2002/08/09)
  - 欧州委員会の第 5 のフレームワークプログラム(FP5)の下で資金提供した研究の概算 30%は産業のクリーン技術とリサイクリング・プロセスにするために向けられている。Clean technologies feature: Major commitment to sustainable development in Europe  
<http://europa.eu.int/comm/research/growth/gcc/projects/clean-technologie-article01.html>
2. テロリスト攻撃と自然災害への準備がリンクした、とコロラド大学の教授が語る(2002/09/05)
  - 全ての地域は、それらが潜在的に直面するすべての危険を考慮し、あらゆるタイプの災害を取り組み使用することができる災害計画を準備する必要がある、と語った。Preparations for terrorist attacks and natural disasters linked, says University of Colorado prof  
[http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2002-09/uoca-pft090502.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2002-09/uoca-pft090502.php)
3. FDA の長く立ち往生した約束は、生物工学に厳しい(2002/09/02)
  - FDA は新薬と医療用具を承認する、米国の食糧供給の四分之三の安全性を保証する、遺伝子組み換え作物と動物を規制し、バイオテロリズムに対する防御を支持する際に重要な役割を果たす。Long-stalled appointment at FDA is crucial to biotech  
<http://www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?file=/chronicle/archive/2002/09/02/BU26844.DTL&type=business>
4. 物理学研究のための訴え(2002/08/30)
  - 物理学の研究者は生体医学研究との間のギャップを縮めるために、即時かつ大規模な予算の増額を必要とする、とホワイトハウスの諮問委員会が語った。Plea for Physics Research  
<http://sciencenow.sciencemag.org/cgi/content/full/2002/830/2>