

2005.11.30

BIWEEKLY

968

NEDO 海外レポート

I. テーマ特集 ー省エネルギー

- | | | |
|---|---------------------|----|
| 1. 欧州 OLLA(照明用高輝度有機EL)プロジェクト PM にインタビュー(欧州) | (NEDO 技術開発機構・パリ事務所) | 1 |
| 2. 新・エネルギー政策法での省エネ促進策(米国) | | 8 |
| 3. EPA エネルギー・スター・プログラム 2004 年年次報告(米国) | | 12 |
| 4. ニューイングランド地方の家庭用電力消費(米国) | | 22 |
| 5. 建物の気密性向上による省エネ効果のシミュレーション(米国) | | 31 |
| 6. カナダ・家&ビルの省エネインセンティブ(カナダ) | | 33 |
| 7. 中国のエネルギー戦略の評価(中国) | | 37 |
| 8. 実用化の進展が目覚ましい省エネハウス(ドイツ) | | 41 |
| 9. 省エネに向けた建物規制が強化、2006 年 4 月施行(英国) | | 43 |
| 10. 省エネルギーに積極的に取り組む地域政府(ベルギー) | | 45 |

II. 個別特集

- | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|----|
| 下院科学委員会のナノ影響公聴会(米国) | (NEDO 技術開発機構・ワシントン事務所) | 47 |
| NANO・KOREA2005 におけるナノテク技術動向調査(韓国) | (NEDO 技術開発機構・ナノテクノロジー材料技術開発部) | 53 |

III. 一般記事

- | | | |
|-------------------------------------|--|----|
| 1. 産業技術 | | |
| 画像診断技術の最新動向(米国) | | 57 |
| レーザー光線で複雑なタンパク質の理解を深める(米国) | | 60 |
| 最大の生命化学コンピューター・シミュレーション(米国) | | 62 |
| NMR 技術がラボオンチップになる(米国) | | 64 |
| 米国立癌研究所が7つの癌ナノテクノロジー卓越センターを設立(米国) | | 67 |
| 研究・イノベーション振興のための「マーシャルプラン」(ベルギー) | | 70 |
| 2. エネルギー | | |
| カナダの再生可能エネルギーインセンティブ(カナダ) | | 72 |
| 3. 環境 | | |
| スウェーデンの温室効果ガスの排出状況と排出権取引の現状(スウェーデン) | | 74 |

IV. ニュースフラッシュ :

- | | |
|--|----|
| 米国—今週の動き: i 新エネ・省エネ ii 環境 iii 産業技術 iv 議会・その他 | 77 |
|--|----|

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

《本誌の一層の充実のため、掲載ご希望のテーマ、ご意見、ご要望など下記宛お寄せ下さい。》

NEDO 技術開発機構 情報・システム部 E-mail : g-nkr@nedo.go.jp Tel.044-520-5150 Fax.044-520-5155

NEDO 技術開発機構は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の略称です。

【省エネルギー特集】

欧州 OLLA(照明用高輝度有機EL)プロジェクトマネージャー： ヴィサー氏にインタビュー

NEDO 技術開発機構 パリ事務所
2005.10.4

NEDOでは有機エレクトロルミネセンス(EL)技術を用いた省エネルギー効果の高い照明の研究開発^{注1}を推進しています。そこで、今回、欧州の照明プロジェクト OLLAについて、プロジェクト立ち上げの背景、研究開発の内容などについて、プロジェクトマネージャーのヴィサー氏にインタビューしました。



経歴

1998年 Ir. Peter Visser氏はオランダ アインホーベン Philips 研究所にて、欧州第5次及び6次フレームワーク計画やユーレカ計画のプロジェクトの推進に従事。2003年夏から OLLA プロジェクト立ち上げに従事、2004年10月からドイツ アーヘン Philips Lighting社 に所属し OLLA のプロジェクトマネージャー

写真

2005年10月4日ドイツフランクフルトに於けるヴィサー氏へのインタビューにて

NEDO は省エネルギー効果が期待できる照明用有機エレクトロルミネセンス(EL)の研究開発を支援しています。OLLA プロジェクトの立ち上げの経緯などについてお聞かせ下さい。

ヴィサー プロジェクトマネージャー(PM)

OLLA の名前は “ 照明用高輝度有機発光ダイオード ” (high brightness Organic Light emitting diodes for ICT & Lighting Applications) からとっています。プロジェクト参加者は欧州 8 カ国、24 機関^{注2}となり、内訳は民間 10 社、7 研究機関、7 大学です。そして EC 支援予算 12 百万ユーロと民間負担金を含めてプロジェクト予算総額は約 2 千万ユーロになります。

プロジェクトは 2004 年 10 月 1 日から開始されましたが、その 1 年以上前から欧州委員会(EC)へのプロジェクト申請のために準備を開始しました。

プロジェクトのそもそもの発案はフィリップス社です。照明用としての有機発光ダイオード (OLED) 技術の可能性を探求したかったのです。OLED の魅力は、平面光源であることから、照射面に均一に光を当てることができること、そして高効率であることです。また一つのデバイスで多くのカラー発光が可能です。

プロジェクトには多くの異なる技術が含まれていますので、欧州の R&D パートナーとの協力を考えました。そして強力な R&D コンソーシアムを組みました。コンソーシアムを組むことは欧州第 6 次研究フレームワーク計画(FP6)^{注3}の情報社会技術(IST)プログラムのプライオリティーの一つになっています。フィリップス社は OLED のプロジェクトが採択されることを期待していましたが、しかし OLED 技術の開発に関する EC のプライオリティーは高くはありませんでした。

そこで、私どもは半導体照明(SSL)が欧州の重要なキー技術であることを EC に認識してもらうことに努めました。欧州が SSL 開発をリードするためのソースとして先進材料メーカーや機械メーカー、さらに多くの優秀な大学と研究グループ、及び世界最大規模の 2 つの照明機器メーカーが欧州に存在することを強調しました。

最終的に OLLA プロジェクトは採択評価者により選ばれ、そして、プロジェクトは期間 45 カ月、支援予算 12 百万ユーロで EC に承認されました。FP の制度では大学はプロジェクト費用に対して 100%の予算補助が出ますが、企業は 50%の予算補助になっています。このプロジェクト契約においては開発成果品や進捗レポートなどを EC に提出する必要があります。

このコンソーシアムは FP のインテグレイテッドプログラム(IP)^{注4}の手本のような構成になっています。共通の目標を目指して、異なる分野の最高のプレーヤーが結集している

と確信しています。

OLLA プロジェクトの研究開発目標、進捗状況などを教えてください。

ヴィサーPM

OLLA は IP プロジェクト助成なので、一つのテーマだけではなく多くのテーマに注目しています。例えば並行的に低分子系の材料と高分子系の材料の研究に取り組みます。どちらが照明用に適しているかはまだ判っていません。現状では低分子系のものが効率の点で高分子系のものより優れています。製造プロセスにおいてはプリンテッド高分子系に比べて難しいという点があります。また、低分子系よりも高分子系のほうがメカニズム解明の研究がしやすい様に思います。OLLA では、両方の材料を研究して、両方のシステム構築を行っていきます。

また、OLLA では材料開発から素子デバイス開発を経て応用製品のプロトタイプ開発まで幅広く取り組みます。そのために、例えば、応用製品に要求される特性の研究結果をデバイス開発にフィードバックさせることもします。

OLLA には 4 つの主要な研究開発テーマがあります。

材料（高効率発光システム、有機発光ダイオード(OLED)材料開発）

デバイス（低分子&高分子デバイス、有機蒸着法(OVPD)のような製造システム）

電子光特性（光カップリング、モデリング、電子ドーピング）

システム化と市場（パッケージング、製品性能）

以上に示したようにプロジェクトの主目標は OLED の高効率化、長寿命化、及びサイズの大型化になります。将来の製品化のために、もちろん低コスト化も大きな課題です。ただし OLLA プロジェクトではフレキシブルシート、多色発光などは開発テーマにしておりません。

プロジェクトでは、材料研究が主要な部分になります。予算の約 40% は材料研究に使われる予定です。しかし OLLA は産業化プロジェクトでもあるので、もちろん性能的に良い材料が見つかって、もし簡単に大量生産ができないようであれば、それは価値がありません。

それから、プロジェクトでは OLED のモデル開発がありますが、まだ OLED の物理的な基本的振る舞いがよく理解できていないので、そこを解明するためのテストを考えています。これにより、より良い材料が開発できると期待しています。

また、材料研究の他に光学部品や電源部分も開発します。OLED の開発とともに、どうやって実際の建物の照明に組み込んでいくかを考えておく必要があります。プロジェクトではこれら全てを開発します。

照明用有機 EL 開発は、現在基礎研究フェーズ段階であり、実用化プロトタイプ程度までを NEDO は支援する予定ですが、OLLA プロジェクトでは、どのフェーズまでの研究開発を実施しますか？

ヴィサーPM

OLLA のゴールは目標の性能をもったプロトタイプのデバイスを完成させることです。FPの制度ではR&Dにおいて基礎研究からプロトタイプ開発までをサポートすることになっています。プロトタイプを実際の市場に投入できるようにする製品化は FP のプロジェクトではなく、その後の産業活動で行います。

現在は 18 カ月後の最初のマイルストーンにさしかかっています。

その目標は、5 x 5 cm サイズ、輝度 1000 cd/m²、視感効率 > 10 lm/W、演色評価数 CRI > 65、ライフタイム 2000 時間となっています。

次の中間目標は、10 x 10 cm サイズ、視感効率 25 lm/W、ライフタイム 5000 時間となっています。

最終目標は、15 x 15 cm サイズ、視感効率 50 lm/W、演色評価数 CRI > 70、ライフタイム 10,000 時間となっています。

OLLA プロジェクトでは、EU 域外の国(例えば日本)との関係、共同 R&D の可能性、技術移転、情報交換、特許などについてどう考えていますか？

ヴィサーPM

もちろん、さまざまな科学技術の交流が世界規模で進んでいますが、OLED の世界はそう大きくはないので、OLED 専門家はカンファレンスやエキビジョンなどで顔を合わせる機会も多く、交流を頻繁に行っています。

EU 域外国との協力関係ですが、日本も含みまして EU 域外国から、FP6 に参加することはまったく問題ありません。EU プロジェクトに参加したい日本企業に対して、FP の公募はオープンになっています。ただし、EU 域外メンバーには EC から資金は提供されませんので、自ら資金を用意しなければなりません。さらに、すでに多くの欧州の専門家が日本で働いていますし、また、日本と欧州との間にはフェローシップ交換プログラムもあります。

パテントについてですが、一般的に日本語の情報にアクセスすることが難しいために、欧州と日本のパテントを比較するのは難しいです。しかし、OLED 分野では欧州よりは日本の方が多くのパテント登録があることを知っております。世界中ではすでに OLED 分野で約 1 万件のパテントがありますが、今後、実際にだれがどうやってパテントを製品に利

用できたかを観察することは興味があるところです。

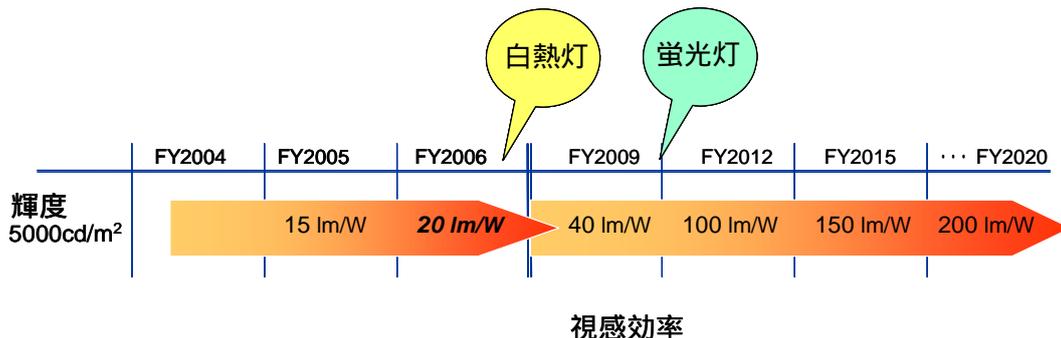
OLLA に関して言えば、予算が大変タイトなので、新メンバー参加の計画はありません。しかし、もちろん私どもは世界の R&D グループが何をしているのか非常に興味があります。情報交換の内容レベルは OLLA の運営委員会やパートナーの意向によって決まりますが、私どもは欧州内外の R&D グループとつきあって行っていきたいと考えております。EC も私どもに最新技術に対する OLLA プロジェクトのベンチマークを常に求めております。

そのようなことで OLLA においては、日本も含めまして、他の R&D グループとベンチマーク、テスト、評価の情報交換などをオープンに行っていきたいと考えております。

(取材：深澤和則、原田智恵子、クリストフ ドゥブイ)

(注釈)

(注1) 照明用高効率有機 EL 技術の研究開発 (出所：NEDO 省エネルギー技術開発部)



蛍光灯に代わる新規の高効率光源開発としての有機 EL の輝度、寿命、演色性と生産性の向上を目指して、マルチフォトン素子構造を適用した演色性の良い白色発光及び高輝度域で高効率・長寿命な有機 EL 素子技術の確立、材料の使用効率が 50% を越え、成膜速度が現状の 10 倍程度となる成膜プロセスの要素技術の開発、を実施する。

目標：

- (1) 輝度 5000 cd/m²、素子寿命 (輝度半減時間) 1 万時間以上、視感効率 20 lm/W 以上 (白熱灯より高効率)
- (2) 成膜速度 3nm/sec
- (3) モジュール厚さ 2mm 以下、サイズ 140 x 140mm (at 輝度 5000 cd/m²)

期間： 2004 年～2006 年

予算：754 百万円 (予定)

実施者： (財)山形県産業技術振興機構、(財)光産業技術新興協会

(注2) OLLA プロジェクト



OLED サンプル 50 x 50 mm (Philips 提供)

参加メンバー

Universities:

- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Switzerland
- Katholieke Universiteit Leuven (KUL), Belgium
- Rijksuniversiteit Groningen (RUG), the Netherlands
- Technische Universität Dresden (IAPP), Germany
- Universitaet Kassel, Germany
- Université Louis Pasteur (ULP), France
- Universiteit Gent, Belgium

Research Institutes:

- Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS-IMN), France
- Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ISOF), Italy
- Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems (IPMS), Germany
- Institute of Physical Chemistry of the Polish Academy of Science, Poland
- Interuniversitair Micro-Electronica Centrum (IMEC), Belgium
- National Nanotechnology Lab (NNL), Lecce, Italy
- VTT Technical Research Centre, Finland

Industrial Partners:

- Aixtron AG, Germany
- Covion Organic Semiconductor GmbH, Germany
- H.C. Starck GmbH, Germany
- Novald GmbH, Germany
- Osram Opto Semiconductors GmbH, Germany
- Philips Electronics Nederland BV, the Netherlands
- Philips Lighting GmbH, Germany
- Philips GmbH Forschungslaboratorien, Germany
- Sensient Imaging Technologies GmbH, Germany
- Siemens AG, Germany

詳細はホームページ参照 <http://www.olla-project.org>

(注3) 欧州研究フレームワーク計画(FP)

フレームワーク計画は 1984 年に開始された EU の最大の研究開発支援制度。現在は第 6 次計画 (2002 年 ~ 2006 年) を実施中で、2007 年 ~ 2013 年の予定で第 7 次計画が検討されている。

現在の FP6 (2002 年 ~ 2006 年) の予算は 5 年間 16,270 百万ユーロ (約 2 兆 3 千億円 : 1 ユーロ 140 円で換算)。

一方、準備中の FP7 は期間が 7 年間 (2007 年 ~ 2013 年) となり、予算規模は 72,726 百万ユーロ (約 10 兆円 : 同上) と大幅な予算増加を予定している。

第 6 次計画の 7 つの優先研究領域は、1. ライフサイエンス、2. 情報社会技術、3. ナノ・材料・生産、4. 航空・宇宙、5. 食品、6. 持続的成長・エコシステム、7. 市民と統治。

(注 4) インテグレートド プログラム (IP)

IP は第 6 次フレームワーク計画から始まったプロジェクト助成実施分類の一つ「統合プロジェクト」といわれているもので、産学官連携コンソーシアムの形態を重視するもの。この他に参加メンバーの研究ネットワーク能力を重視する NoE (ネットワーク・オブ・エクセレンス) などがある。

【省エネルギー特集】**新・エネルギー政策法での省エネ促進策（米国）****1. エネルギー効率のための税制優遇措置**

ブッシュ大統領の署名により、2005年エネルギー政策法が8月8日に発効した。同法は、エネルギーの効率化を追求する消費者や事業者のための新しい税制優遇措置の設置プロセスを発動するものである。「省エネルギーは、個人の美德ではなく、公共の美德である。そして、私が本日署名するこの法案によって、米国は省エネルギーを選択する消費者の味方となる」と、ブッシュ大統領は述べている^(注1)。

このエネルギー法によって、自宅のエネルギー効率を改善すると税額控除の総額が最高500ドルとなる。例えば、新しい外窓の設置で最高200ドル、高効率のセントラル・空調設備、ヒートポンプあるいは給湯装置の設置で最高300ドル、高効率の暖房炉やボイラーの設置に対して最高150ドル、そして断熱材、省エネドア、反射断熱屋根の費用に対する10%の控除等である。この税額控除は2006年と2007年に有効となる。米エネルギー省(DOE)は、エネルギー効率の良い住宅を建設する建設業者や、エネルギー効率の良い電化製品を製造する製造業者への新しい税額控除を設置することで、消費者の節約にもなると予測している。エネルギー効率の良い新築の商業ビルも減税措置を受けることになる。

ハイブリッド電気自動車や最新式希薄燃焼エンジンとして知られている清浄燃焼ディーゼル・エンジン車を購入すると、最高3,400ドルの税額控除を受けることができる。車両に対する税額控除は燃料の節約量に比例するが、自動車メーカーが控除適用自動車を6万台販売した時点から段階的に廃止される。代替燃料自動車は4万ドルまでの税額控除を利用できる。事業者に対しても、バス等の大型ハイブリッド自動車の購入には最高12,000ドルの控除、大型代替燃料車を購入した場合は最高32,000ドルの控除に加えて、前述の税額控除を受けることができる。また、現在市場に出ていない燃料電池自動車を対象とした税額控除も規定されている^(注2)。

2. 連邦政府建物のエネルギー効率の向上

2005年エネルギー政策法は、連邦政府の建物におけるエネルギー使用の削減、連邦政府の省エネ製品の購入、ならびに連邦政府の新築建造物に、より一層の持続可能な

^(注1) 米国政府のWebサイト『米国の未来のためのエネルギー (Energy for America's Future)』を参照。

^(注2) DOE・Webサイトの「Energy Bill Signed」と省エネルギー連盟のプレス・リリースを参照。

設計を求めている。さらに、他の連邦政府の建物と同様の効率基準を議員会館も満たすように、初めて要求している。

エネルギー法は連邦政府機関に対して、建物内の 1 平方フィートあたりの使用量を 2015 年までに 2003 年レベルから 20%を削減するように命じているが、国家安全保障上のエネルギー大量消費型プロセスや事態は例外としている。また、エネルギーの節約による余剰資金を連邦政府機関は保有できるが、その資金をエネルギー効率や再生可能エネルギーのプロジェクトに還元することを求めている。政府機関がエネルギー改善へ支出することを促すために、省エネルギー推進プログラムが延長される。同プログラムは、民間企業が支出するエネルギー効率改善費用に対して、エネルギーの節約量に応じた払い戻しを行う。同法は、さらに、エネルギー・スター製品あるいは連邦エネルギー管理プログラムによって省エネ設計された製品の購入を連邦政府に求めている。

今後新たに建設される連邦政府の建物は、(住宅を対象とした) 国際省エネルギー・コード (International Energy Conservation Code) あるいは米加熱冷凍空調工学会が 2004 年に設定した最低基準よりも 30%少ないエネルギーを使用するように設計されることになる。さらに、新しい連邦政府の建物には節水技術を組み込み、持続可能な設計原理を対応させなくてはならない。

3. 夏時間 (Daylight Saving Time) の変更と電化製品の規格設定

エネルギーを節約する方法が 1 つある。春と秋の数週間、一時間遅く電灯のスイッチを入れることである。何百万の儉約的な米国住民が電灯をつけるまでの一時間、暗い中で座っているのを想像するかもしれないが、連邦議会はそれを実現する簡単な方法を見つけた。夏時間 (サマータイム制度) の実施期間を延長するのである。2005 年エネルギー政策法によって、2007 年の夏時間は従来のように 4 月の第 1 日曜日ではなく、3 月の第 2 日曜日から始まり、10 月の最後の日曜日ではなく 11 月の最初の日曜日に終わることになった (訳注: 約 1 ヶ月間の延長)。連邦議会はこの変更がエネルギーの節約になると期待している。DOE には、この変更による影響を研究し、連邦議会に報告する義務が生じる。また、連邦議会は夏時間を元に戻す権利を留保している。

消費者のエネルギー節約を助けるもうひとつの方法は、電化製品やその他製品のエネルギー効率に最低基準を設けることである。新しいエネルギー法によって、除湿機、配電変圧器、天井扇風機、交通信号機、電光出口標識、フロアランプ、その他多数の製品に関するエネルギー効率基準が設定される。さらに、DOE は、充電器、自動販売機、外付け電源装置の新しい規格の設定を求められている。同法はまた、洗濯機、製氷機、冷蔵庫、冷凍庫、パッケージ・エアコンおよび暖房設備等、商業利用する様々

な設備の新たな規格も要求している。カリフォルニア州とその他 5 州ではすでに、このような製品の多くに規格を設けているが、連邦規格が設定されると、製品規格が州ごとに異なるという混乱を回避できる。

最後に、2005 年エネルギー政策法の省エネルギーに向けた対策を表 1 にまとめる。

表 1 2005 年エネルギー政策法にみられる省エネルギー／エネルギー効率化対策

<p>住宅用エネルギー効率の促進</p> <p>技術によって「ゼロ・エネルギー」ホームが可能になる。平均的米国家庭では、不十分な断熱や効率の悪い電灯や電化製品の使用によって 10～50%のエネルギーを損失している。ブッシュ大統領は、エネルギー効率を改善するための研究支援に取り組み、エネルギー法案では、家庭のエネルギー効率を改善する消費者を対象とした税額控除を設定する。</p>
<p>電化製品・商品のエネルギー効率を向上</p> <p>エネルギー法案は、暖房装置、冷蔵庫、照明装置等、幅広い消費財や商品を対象とした新しいエネルギー効率最低基準を設定する。さらに、エネルギー効率の高い製品の販売・生産を促進することで、利用可能なエネルギーの供給を増加し、一般家庭の支出を削減させることに役立つ。温度自動調節装置のアップグレード、外窓の設置、そしてエネルギーの浪費をやめるだけでなく、高効率化したセントラル空調、ヒートポンプ、給湯装置の税額控除が利用可能となる。</p>
<p>連邦政府のエネルギー使用を削減</p> <p>連邦政府はエネルギーの最大消費者であることから、エネルギー法案では政府機関に対して、自らが実例を示し、エネルギー効率を改善することを求めている。同法案は、政府機関の各施設のエネルギー効率改善を民間受託業者が支援できるように省エネルギー推進プログラムに権限を与えている。また、連邦政府によるエネルギー効率の意欲的な新目標を設定し、政府機関にエネルギー・スター製品の購入を求めている。</p>
<p>国内エネルギー・インフラの近代化</p> <p>エネルギー法案は、大規模停電のリスクを軽減し、送電のボトルネックを最低限にするように、老朽化が進んでいるエネルギー・インフラの近代化を支援する。新しいインフラへの投資を抑える時代錯誤の規則を撤廃し、送電設備建設を対象とした税制優遇措置を提供し、配電網を効率化する超電導送電線等の新技術の開発を促進することで、エネルギー・インフラの近代化を達成できるだろう。</p>
<p>再生可能エネルギー源で国のエネルギー供給を多様化</p> <p>エネルギー法案は、家庭用太陽エネルギー・システムへの初めての税額控除を含む、風力、太陽、バイオマス・エネルギーの税額控除によって、再生可能エネルギー源の使用を促進する。水素技術開発研究を拡大し、エタノールやバイオディーゼルのような再生可能燃料の使用を大幅に促進するために、柔軟性のある国家再生可能燃料基準を設定する。</p>

次世代省エネ車両を支援

ブッシュ大統領は、2006 会計年度において、省エネ・ハイブリッド、クリーン・ディーゼル、燃料電池自動車を対象とした新しい消費者税額控除を要求した。エネルギー法案は、このような自動車の購入に対して、節約可能量に基づき 1 台で最高 3,400 ドルの税額控除を規定した。このような自動車の中には、従来のガソリン燃料車と較べて、2 倍の距離を走行可能なものもあり、排気量の低下だけでなく、米国の輸入エネルギーへの依存度を低下することができる。

出典：米国政府のニュース・リリース『President Bush Signs into Law a National Energy Plan』より抜粋

以上

翻訳・編集：NEDO 情報・システム部

(出典： <http://www.eere.energy.gov/news/archive.cfm/pubDate={d%20'2005-08-10'}>)

【省エネルギー特集】

EPA エネルギー・スター・プログラム 2004 年度年次報告（米国）

2005年10月4日、米環境保護庁（EPA）は2004年度年次報告書『私達の未来への投資（Investing in Our Future: ENERGY STAR® and Other Voluntary Programs）』を発表した。同報告書は、エネルギー・スター^{（注1）}によって米国は約100億ドルを節約し、およそ2,500万世帯のピーク電力を節約したと報告している。また、エネルギー・スターとEPAの他の自発的計画を合わせると、5,700万トンの温室効果ガス排出を抑制し、2003年の4,800万トンを上回ったと報告している。以下、同報告書のエグゼクティブ・サマリーを紹介する。

10年以上にわたり、米国は地球規模の気候変動の一因となる温室効果ガス排出削減において著しい進歩を遂げている。ブッシュ政権が実施した包括的な国家気候変動戦略は、革新と技術開発における米国の強さを築き、短期的にも長期的にも進展し続けている。EPAの自発的計画は、市場障壁への取り組み、実証済み技術や実践の導入、大幅な排出量削減の実施を行う短期的戦略の重要な要素となっている。

多数の様々なパートナー組織が温室効果ガス排出削減を行い、大統領が掲げた2012年の目標^{（注2）}に向けて大きく前進している。同報告書で紹介する環境的・経済的成果から分かるように、パートナー組織の活動にとって2004年は注目すべき年となった。

1. 2004年のハイライト

・ エネルギー・スターのおかげで、米国人は車両2千万台の排出量に相当する温室効果ガス排出を抑制し、光熱費約100億ドルを節約した。

・ 2000年以降、ガス・電気・水道代と温室効果ガスの節約量はエネルギー・スターのおかげで2倍となった。年間排出量の削減量は、今後10年で車両に換算して2千万台相当から4千万台相当へとさらに2倍以上減少する見込みである。

^{（注1）} 1992年にEPAが開始したエネルギー効率の国際的な環境ラベリング制度。日本では経済産業省が運営している。開始当初は、コンピュータ本体とモニタのみが対象だったが、その後対象製品カテゴリーが拡大し、家庭用・業務用電気・電子機器を中心に、一般住宅、オフィスビル、病院、スーパーマーケット等の建物も対象となっている。

^{（注2）} 2002年2月15日にブッシュ大統領が発表した「気候変動政策」。
<http://www.whitehouse.gov/news/releases/2002/02/20020214.html> を参照。

・ 国内メタン・プログラムは 2004 年に排出削減目標を上回り、米国全体でのメタン排出量を 1990 年レベルよりもかなり下回る量に抑えた。

・ 主要な企業、大学、政府機関等の組織による再生可能エネルギー購入量が 20 億キロワット時 (kWh) 以上に増加した。再生可能エネルギーを購入することで環境的なリーダーシップを示すためである。

・ 米政府の企業リーダーシップ・プログラムである気候リーダー・プログラム^(注 3)の参加企業は、多種多様な業界の 66 社となり、その中の約 3 分の 1 は十分な成果を達成し、今後の意欲的な温室効果ガス削減目標を発表している。

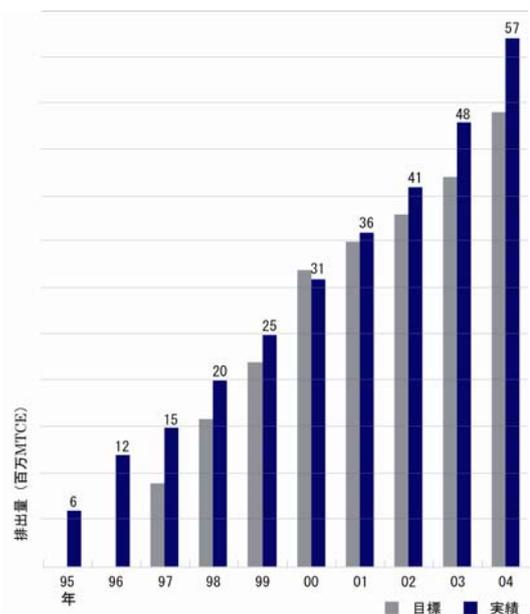
・ エネルギーの節約量は約 1,250 億 kWh、すなわち 2004 年の米国電気総需要の約 4%に相当する量となった。

EPA の気候パートナーシップ^(注 4) が 2004 年に達成した環境的・経済的成果について、以下にまとめる。

2. 環境的利益

・ 気候パートナーシップによって、2004 年は 5,700 万トン (MTCE：炭素換算トン) の温室効果ガス排出を抑制した。これは、車両 3,800 万台の年間排出量に相当する (図 1 参照)。

・ EPA 自発的気候プログラムのパートナーが既に行っている投資と対策の結果として、今後 10 年の間、年間 5 千万 MTCE が回避されるだろう。



(注：過去の総量は最新データによって更新)

図1 プログラム目標と温室効果ガス排出抑制量の比較
 出典：EPA Climate Protection Partnerships Division

(注 3) 2002 年 2 月に開始した、温室効果ガスの削減を目指す企業が自主的に参加する EPA のプログラム。ブッシュ政権の気候変動政策の主要な要素の一つとなっている。参加企業は、温室効果ガスの長期的な排出削減目標の設定と排出目録の策定を行い、毎年現状を報告する。<http://www.epa.gov/climateleaders/>を参照。

(注 4) 本レポートは、EPA 大気プログラム局が運営した気候保護パートナーシップ・プログラムの成果を掲載しているが、EPA の包括気候プログラムの中でまだ残っている WasteWise プログラム、交通プログラム、重要新規代替品プログラム、埋立地規制による排出削減は含まない。EPA は、2004 年の気候プログラム全体での温室効果ガス排出の削減量を 8 千万 MTCE 以上と概算している。

3. 経済的利益

- ・ 消費者と事業者による、省エネ技術への投資は 200 億ドルを越えている。
- ・ 省エネ技術への投資総額を除き、消費者と事業者は、今後 10 年間で累計 1,150 億ドルを節約するだろう。2004 年だけでは 100 億ドルの節約となった。

4. プログラム効果

EPA のパートナーシップ・プログラムに費やされた連邦政府資金 1 ドルあたりにつき、2004 年では以下のような成果を生み出している。

- ・ 1.0 炭素換算トン（二酸化炭素 (CO₂) 3.7 トン）に相当する温室効果ガス排出を削減
- ・ パートナーおよび消費者の光熱費において 75 ドル以上を節約
- ・ 民間セクターの投資 15 ドル以上を創出
- ・ 経済活動へ 60 ドル以上を追加

主要な EPA パートナーシップ・プログラム領域（エネルギー・スター、クリーン・エネルギー・プログラム、メタン・プログラム、高地球温暖化係数（高 GWP）ガス・プログラム）の環境的・経済的利益を表 1 にまとめた。

表 1 パートナーが行った活動の利益（2004 年の利益／2014 年までの累積利益）

（金額の単位は 2004 年の 10 億ドル）

プログラム	2004 年の利益		1993 年～2014 年の累積利益			
	節約額	MMTCE	光熱費節約の NPV	技術への支出の NPV	節約額の NPV	MMTCE
エネルギー・スター						
認定製品	\$5.1	13.0	\$64.4	\$4.6	\$59.8	161
建造物	\$4.2	13.2	\$63.5	\$12.6	\$50.9	170
産業	非適用	4.1	非適用	非適用	非適用	69
クリーン・エネルギー・プログラム	非適用	1.7	非適用	利用不可	非適用	19
メタン・プログラム	\$0.3	12.9	\$8.7	\$4.5	\$4.2	191
高 GWP ガス・プログラム	非適用	11.7	非適用	利用不可	非適用	181
合計	\$9.7	56.6	\$136.7	\$21.7	\$115	791

（注： NPV（Net Present Value）：正味現在価値
技術支出はメタン・プログラムの運用管理費用を含む。

光熱費節約と節約額はメタンと電力の売上収入を含む。

エネルギー・スター認定住宅は認定製品の合計に含まれる。

各数値の端数は丸めてあるため、各項目を合算しても合計と等しくならない。

詳細については、年次報告書 49 ページを参照)

5. 2004 年の主要な成果

エネルギー・スター

・2004 年、エネルギー・スターによって米国人はかなりの量のエネルギーを節約した。すなわち、1,260 億 kWh とピーク電力の 25GW、およそ 2,500 万世帯に必要なピーク電力に相当(図 2 参照)。また、車両 2,000 万台が排出する量に相当する温室効果ガス排出を抑制し、100 億ドルの光熱費を節約した(図 3 参照)。

・2000 年以降、政府のエネルギー・スター・ラベルに対する認識度は、全国で 40% から 60%以上を上昇した。その上、30%の家庭が意識的にエネルギー・スター認定製品を購入し、多数の人がエネルギー・スター製品を他者に薦めると答えている。

・エネルギー・スター・ラベルは、40 以上の製品カテゴリーを対象としている。総計 32,000 の製品モデルを数えるエネルギー・スター認定製品を使用する製造業者は 1,400 以上となっている。2004 年、EPA は空気洗浄機と自動販売機の新しい規格を導入し、コンピュータ・モニタの規格を更新した。

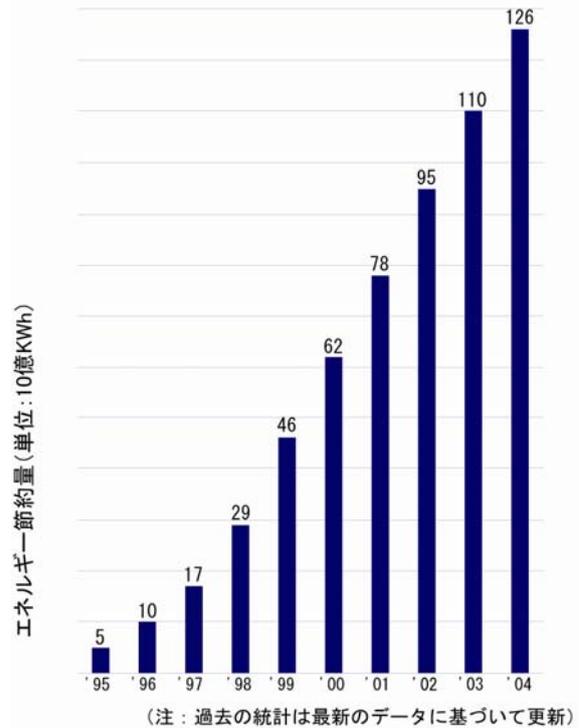


図2 EPAパートナーシップ・プログラムによる年間エネルギー節約量

出典：EPA Climate Protection Partnerships Division



図3 2000年以降、エネルギー・スターは2倍近くを節約

出典：EPA Climate Protection Partnerships Division

- ・住宅部門では、現在までに36万軒以上のエネルギー・スター認定住宅が2,500以上の建設業者によって建築され、住宅所有者は年間2億ドルを節約している。

- ・新しい住宅改修プログラムであるエネルギー・スター住宅性能評価（Home Performance with ENERGY STAR）^(注5)によって、11,000軒以上の住宅が改修された。州や公益事業がエネルギー節約やピーク時負荷を緩和する機会をさらに求めているため、この情報サービスは益々拡大している。

- ・商業部門では、35億平方フィート以上（適格な市場全体の12%）に相当する約21,000軒の建物（病院の34%、オフィスビルの22%、スーパーマーケットの21%、学校の13%、ホテルの9%が含まれる）のエネルギー性能が評価されている。

- ・EPAは、建物ポートフォリオ（building portfolio）全体で10、20、30ポイントのエネルギー効率改善を達成したパートナーを称えるために新しい評価活動としてエネルギー・スター・リーダーを開始し、2004年10月には18組織がエネルギー・スター・リーダーとして認定された。

- ・工業部門では、EPAは主要なエネルギー管理ツールを開発し、自動車、穀物精製、セメント製造、製薬業および石油産業のエネルギー効率を向上させるために、業種別に絞った会議を引き続き開催した。

クリーン・エネルギー

- ・熱電併給（CHP）パートナーシップは、2001年の初導入以降、パートナーの数は145に増えた。新規CHPプロジェクト32件を促進し、新たなCHP容量は全体で1,260MWe^(注6)となった。

- ・2001年に同プログラムを開始してから、グリーン電力パートナーは549組織に増え、このような組織は、新規再生可能エネルギー源からの160万MWhを含む年間200万MWh以上のグリーン電力の購入を同時に契約している。

州と地方自治体のプログラム

- ・EPAは、新しい自発的イニシアチブ「クリーン・エネルギー環境 州パートナーシップ・プログラム」を作成した。これは、州当局が公衆衛生と経済的利益につながる包括的クリーン・エネルギー戦略を開発・実施することを奨励するものである。

^(注5) 住宅の快適性とエネルギー効率を向上させるため、局所的ではなく住宅全体から見た問題点を把握し改修していく方法。概説とともに関係情報等が得られる。

http://www.energystar.gov/index.cfm?c=home_improvement.hm_improvement_hpwes 参照。

^(注6) ジェネレーター・ターミナルで測定。

- ・ EPA は、州やコミュニティと協力して、エネルギー効率および再生可能エネルギー対策がもたらした大気環境における利益を評価し、その対策を州実施計画（SIP）に組み込むことに取り組んだ。

- ・ EPA は分析的な支援を行い、州が行うエネルギー効率および再生可能エネルギー政策がマクロ経済に与える影響の評価を助けた。これにより、州はクリーン・エネルギーの促進、雇用創出、財政的な節約に加えて、化石燃料エネルギーの使用と排出の大幅な削減を達成できることを見いだした。

メタンと高地球温暖化係数（高 GWP）ガス・プログラム

- ・ EPA のパートナーシップ・プログラムの結果、二酸化炭素以外のメタン、パーフルオロカーボン（PFC）、ハイドロフルオロカーボン（HFC）、六フッ化硫黄（SF₆）の 2004 年の削減は合計で 2,400 万 MTCE 以上となった。これらの自発的パートナーシップは、国内最大の埋立地のメタン排出を制限する規制プログラムと併せて、国内メタン排出を 1990 年レベル以下に維持し、同レベルを 2012 年まで継続的に抑制すると予測されている。

- ・ 官民産業パートナーシップは、生産工程で排出される高 GWP ガスの排出量を大幅に削減し、1990 年レベルを大幅に下回る高 GWP ガス排出レベルが 2012 年まで維持されると予想されている。

6. 2005 年以降の予想

EPA とそのパートナーの取り組みによって、2012 年の米国の温室効果ガス原単位削減目標の達成に必要な排出削減量の大部分が削減されると予測される。来年は、確固たる基礎を持つプログラムとパートナーシップの拡大が環境への責務を促進する一方、事業者、組織、消費者に一層の利益を引き続きもたらさるう。

7. 2005 年以降の EPA の計画内容

エネルギー・スター

- ・ 大幅なエネルギー節約が可能な場合、外付け電源装置（例えば、コードレス・フォンあるいは携帯電話の充電器）や充電器を含む新製品をエネルギー・スター認定製品に追加し、テレビ、除湿機、電話機、空調装置、冷暖房装置、照明器具等のさらに多くの製品に関するエネルギー効率規格を更新する。

- ・ 消費者のエネルギー・スターに対する認識を引き続き構築する。エネルギー効率と環境保護を示す信頼できるシンボルとしてエネルギー・スター・ラベルの認知度を今後数年間で70%以上に高めることを目標とする。
- ・ 米エネルギー省 (DOE)、製造業者、小売業者、住宅建築業者と評価者、公共事業者および州とともに、エネルギー・スター認定製品・新築住宅の幅広い消費者促進に取り組む。EPA は 2005 年に、1 億 7,500 万のエネルギー・スター認定製品が販売され、17 万軒のエネルギー・スター認定新築住宅が建設されると予測している。
- ・ 2006 年末までの完全実施を目指し、エネルギー・スター認定新築住宅の規格を厳しくする。初めて、EPA の新築住宅規格にエネルギー・スター認定製品が含まれる。
- ・ 新築住宅のエネルギー・スター規格と対になる室内空気質 (IAQ) の規格を導き出す。IAQ 規格は、湿度制御、ラドン、害虫駆除、冷暖房空調設備 (HVAC)、燃焼安全性、建築資材等に対応している。
- ・ 建築性能研究所 (Building Performance Institute) の建築業者認定と技術者認証プログラムを支援することによって、エネルギー・スター住宅性能評価を引き続き全国的に拡大する。EPA は、2005 年末までに住宅 21,000 軒以上の全面改修が完了すると予測している。
- ・ 商業ビルの改善に拍車を掛けるために、新しい「エネルギー・スター・チャレンジャーより良い世界を 10%ずつ作る (ENERGY STAR Challenge—Building a Better World 10% at a Time)」を開始する。このチャレンジは、主要な団体や州と協力して、米国の事業者と公共施設にエネルギー使用を 10%以上減らすよう求めている。そして、EPA は、建物ポートフォリオ (building portfolio) のエネルギー性能を 10、20、30 ポイント以上改善した組織を、優れたエネルギー管理を示したエネルギー・スター・リーダーとして認めている。
- ・ エネルギー情報局と州の最新の調査データでエネルギー性能評価システムを更新し、さらに多くのビルディング・タイプを含めるように拡大する。
- ・ 業種別に的を絞った会議を開催し、製薬、自動車製造、セメント製造、石油、穀物精製の各業界と協力して、エネルギー性能指標ツールを開発する。

気候リーダー

- ・ 20 のビジネス・パートナーをさらに集め、自社の温室効果ガス排出削減目標を公表している企業 20 社を新たに気候リーダーのリストに加える。

クリーン・エネルギー

- ・ 30 件以上の熱電併給(CHP)プロジェクトを行う CHP パートナーシップを支援し、800MWe 以上の新規 CHP 容量の開発を促進する。
- ・ 800 以上のグリーン電力パートナーと契約し、グリーン電力購入契約を年間総計 250 万 MWh に増加する。

州と地方自治体のプログラム

- ・ 新しい「クリーン・エネルギー環境 州パートナーシップ・プログラム」に着手する。同プログラムは、州のクリーン・エネルギー政策導入、温室効果ガス排出削減、エネルギー節約、信頼性があり適正価格での電力発電等を促進し、米国の経済発展を高めるプログラムの展開を支援する。
- ・ 15 州までのクリーン・エネルギー環境行動計画の策定を支援する。
- ・ 各州がクリーン・エネルギーの環境的・経済的利益を活用する際に役立つ『クリーン・エネルギーと環境活動の指針 (Clean Energy and Environment Guide to Action)』を発表する。
- ・ 州・地方自治体職員・全国団体に対して、環境、公衆衛生、エネルギーおよび経済に対するエネルギー使用の削減による利益を促進するために、技術支援、ツール、アウトリーチの提供を継続する。6 州以上に対して、クリーン・エネルギー政策とプログラムの発展を推進する実践的な支援を行う。

メタンと高地球温暖化係数（高 GWP）ガス・プログラム

- ・ 現在のパートナー企業とともに、各企業内のメタン排出削減プロジェクトを拡大し、全体的なメタン排出を 1990 年レベル以下に維持することに積極的に取り組む。
- ・ 気候ビジョン・イニシアチブの一環として、アルミニウム、マグネシウムおよび半導体部門の温室効果ガス原単位を削減する取り決めを継続して実施する。
- ・ 空調燃料消費を少なくとも 30%、冷媒排出を 50%削減するために、改良型自動車空調 (I-MAC) 30/50 プロジェクトの支援を継続する。

8. 2000年以降のエネルギー・スター

エネルギー・スター・プログラムは、2000年末以降著しく拡大してきた。重要なプログラムの取り組みを表2にまとめ、エネルギー・スターの主要なプログラム指標を表3にまとめる。

表2 2000年以降のエネルギー・スター

エネルギー・スターに10以上の新製品を追加（さらに多くの製品を開発中）	15以上の製品でエネルギー・スター規格をより効率的なレベルに更新（さらに多くが進行中）	EPAの全国建築エネルギー性能評価システムを8以上の新しいビルタイプに拡大（1~100のスケールでビルを評価でき、最高性能にエネルギー・スターを与えるシステム）
<ul style="list-style-type: none"> • 空気洗浄器 • 天井扇 • 業務用コインランドリー* • 業務用調理器具 • 業務用冷蔵庫・冷凍庫 • 冷蔵自動販売機 • セットトップボックス（家庭用通信端末） • 小型業務用冷暖房機 • 電話（コードレス・フォン、留守番電話） • 換気扇 <p>*DOE 管理製品</p>	<ul style="list-style-type: none"> • オーディオ/DVD • 天井扇 • 洗濯機* • 蛍光灯* • コンピュータ・モニタ • 食器洗浄機* • 非常口標識 • 冷凍庫・小型冷蔵庫* • 小型業務用エアコンディショナ・空気熱源ヒートポンプ • 冷蔵庫* • 住宅用照明器具 • 住宅用セントラル・エアコンディショナ・空気熱源ヒートポンプ • 電話 • テレビ・ビデオ • 換気扇 • 窓* 	<ul style="list-style-type: none"> • 救急病院 • 銀行支店 • 裁判所 • 金融センター • ホテル • 診療所 • 学校の寄宿舎 • スーパーマーケット・食料品店 • 倉庫 <p>商業用新築建物（エネルギー・スターを取得するように設計されたもの）を追加</p> <p>エネルギー・スター・プログラムを産業部門に拡大（自動車製造、セメント、穀物精製、石油、製薬各産業の対象となるパートナーシップを通じて）</p>

表3 エネルギー・スター主要プログラム指標

指標		2000年	2004年
認定製品	製品販売数**	6億	15億
	製品カテゴリー数	33	45
	製品モデル数	11,000	32,000
	国民意識	40%	60%以上
	小売業者数	25	550
新築住宅	新築住宅の建設数**	25,000	360,000
	住宅建設業者数	1,600	2,500
商業ビル	評価されたビル数**	4,200	21,000
	ラベル付与ビル数**	545	2,000
	建物タイプ	2	11
産業改善	対象産業数	0	6
年間業績	エネルギー節約 (kWh)	620億 kWh	1,260億 kWh
	削減排出量 (MMTCE)	15.8MMTCE	30.3MMTCE
	節約金額 (2004年ドル換算)	50億ドル	100億ドル

**累積値

以上

翻訳・編集：NEDO 情報・システム部

出典：

<http://www.epa.gov/appdstar/pdf/CPD2004.pdf>

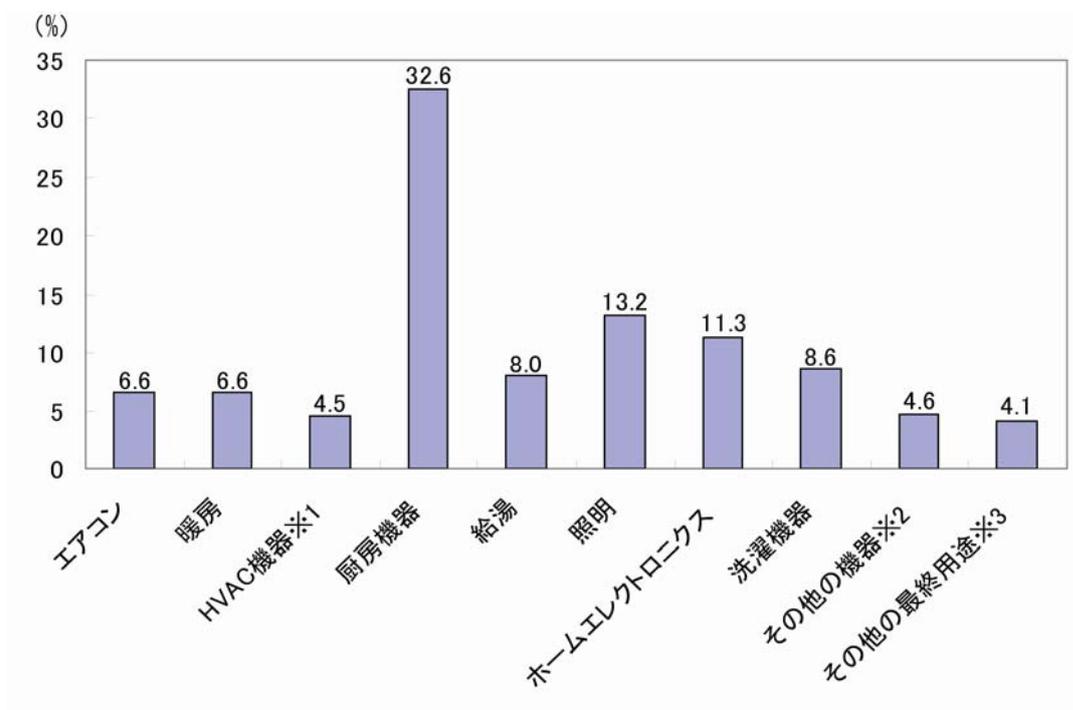
[http://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/0/d92b4d56e2c4f78a85257090004ec990?](http://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/0/d92b4d56e2c4f78a85257090004ec990?OpenDocument)

OpenDocument

【省エネルギー特集】

ニューイングランド地方の家庭用電力消費（米国）

米国北東部に位置するニューイングランド地方は、コネチカット、メイン、マサチューセッツ、ニューハンプシャー、ロード・アイランド、バーモントの6州から構成される地域である。2001年、ニューイングランド地方の540万世帯における電力消費量は、米国全体の3.4%にあたる390億kWhであった（表D1-1：文末に掲載）。ニューイングランド地方の平均的な世帯の電力消費量は、米国全体の平均的な世帯の3分の2の水準であった。



図D1-1 ニューイングランド地方の世帯における最終用途別電力消費量の割合（2001年）

※1：HVAC=暖房、換気および空調（Heating, Ventilation, and Air-Conditioning）。グラフ中の「HVAC機器」はファンヒータ、シーリングファン、除湿器、加湿器、蒸発冷却器からなる。
 ※2：「その他の機器」はプールフィルター／ポンプ、温水浴槽／スパ／プールヒータ、ウォーターベッドヒータおよび井戸水ポンプからなる。

※3「その他の最終用途」には項目に挙げられていない多くの最終用途が含まれる。

出典：EIA, Residential Energy Consumption Survey 2001, Forms EIA-457A-C, E, and H and other sources（表D1-1参照）

ニューイングランド地方の世帯あたりの電力消費量が比較的少ない理由としてまず挙げられるのは、涼しい夏の気候によりエアコンなどの冷房のための電力需要が抑え

られる点である。さらに、寒冷な冬期に暖房・給湯のために使用される燃料油（電気ではなく）の割合が比較的大きいことが挙げられる。ニューイングランド地方の家庭用電力消費のうち26%を暖房、換気、冷房および給湯が占めている（図D1-1）。一方、米国全体におけるこれらの最終用途は40%を占める。

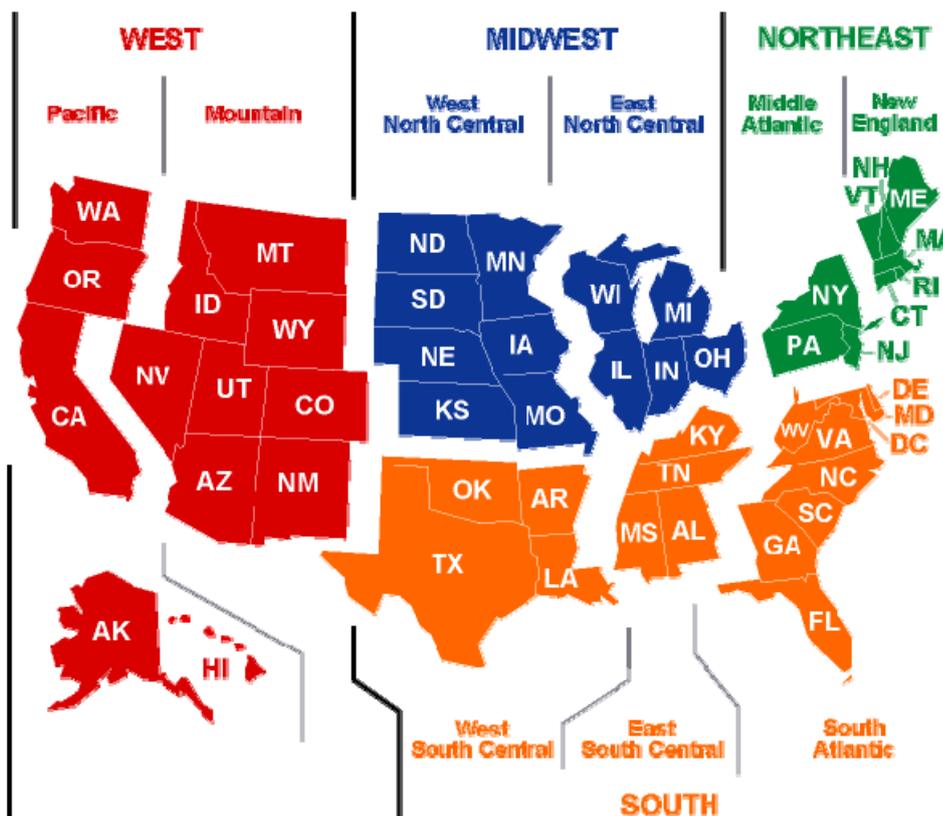


図 米国の国勢調査の地域および区分

出典：http://www.eia.doe.gov/emeu/rebs/maps/us_census.html

ニューイングランド地方は、米国全体と比較して古い建物および集合住宅の居住率が高い。2001年のデータによると、ニューイングランド地方は全国平均と比べて古い住宅が多いことが示されている。これによると、1980年以前に建てられた住宅で生活する世帯は、米国全体で7,300万世帯（69%）であったのに対してニューイングランド地方では440万世帯（81%）であった。新しい住宅の方が面積は広くなる傾向があるものの、面積あたりのエネルギー消費量は概してより低くなっている。

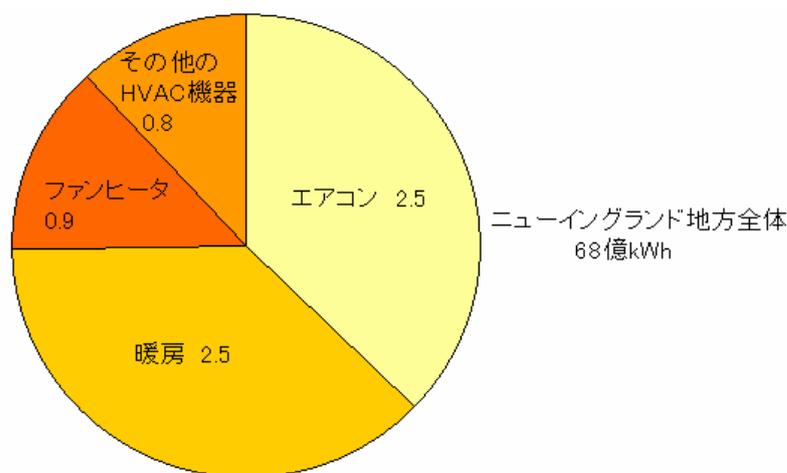
2001年のデータによると、ニューイングランド地方の約32%の住民が集合住宅で生活している。一方、米国全体では25%であった。9つの国勢調査区分（上図参照）のうち、集合住宅で生活する人の割合が高いのは中部大西洋岸（Middle Atlantic）および太平洋岸地域（Pacific）のみであった。集合住宅は、世帯あたりの電力消費の点にお

いて戸建て住宅とは異なる。例えば、集合住宅では暖房機器、給湯機器および洗濯機器を共同利用する機会が多い。しかし、電気機器の共同利用が電力消費量に及ぼす影響を数値化するためにはさらに踏み込んだ調査が必要である。

ニューイングランド地方の家庭用電力消費（2001年）

HVACと給湯

ニューイングランド地方の家庭用暖房部門において、燃料油およびこれに続く天然ガスが引き続き市場の大半を占めた。およそ270万世帯が暖房のための主要燃料として燃料油を使用した。天然ガスを使用する世帯は以前よりも増加し、1990年に130万世帯であったのに対して2001年は190万世帯となった。同様に、給湯のための主要燃料としてニューイングランド地方の世帯の大多数（370万世帯）が燃料油または天然ガスを使用した。2001年には54%の世帯が天然ガスを利用できる環境にあるとの報告があった。北東地域の天然ガスパイプライン網におけるパイプライン敷設は着実に増加している。一例として、2003年に新たに2件の天然ガスパイプライン敷設プロジェクトがマサチューセッツ州で開始されている。



図D1-2 ニューイングランド地方の世帯におけるHVACの電力消費量
(2001年、単位：10億kWh)

注記：四捨五入により合計値が合わない場合がある

出典：EIA, Residential Energy Consumption Survey 2001, Forms EIA-457A-C, E, and H and other sources (Table D1-1参照)

電力を暖房のための主なエネルギー源として使用したのは、全世帯の9.3%に当たる僅か50万世帯であった。これは米国北部と同程度の割合であるが、南部および西部と比べるとかなり少ない水準である。ニューイングランド地方で暖房に使用された電力

は25億kWhであった（図D1-2）。電力を給湯のための主なエネルギー源として使用した世帯は暖房に使用した世帯よりも多い140万世帯であり、電力消費量は31億kWhであった。暖房と給湯を合わせた電力消費量は、ニューイングランド地方の電力消費量の15%を占めた。また、米国全体では19%を占めた。

ニューイングランド地方では、涼しい夏の気候によりエアコンの需要が比較的低い傾向にある。2001年夏のデータによると、ニューイングランド地方におけるエアコンの電力消費量は、引き続き全国平均と比べて非常に少ない水準であった。ニューイングランド地方でセントラルエアコンまたはルームエアコンを保有する世帯は全国平均より少なく、エアコンの世帯あたりの電力消費量も全国平均を下回った。ニューイングランド地方においてエアコンを保有する世帯は僅か59%であり、米国全体では76%であった。セントラルエアコンを保有するニューイングランド地方の世帯が消費した電力は世帯あたり1,595kWhであり、米国全体では2,796kWhであった。ルームエアコンを保有する世帯がエアコンのために消費した電力の平均は、ニューイングランド地方で世帯あたり552kWhであり、米国全体では950kWhであった。

暖房、給湯およびエアコンに使われる電力の割合が比較的低いことにより、その他の最終用途の割合が高くなっている。

厨房機器と洗濯機器

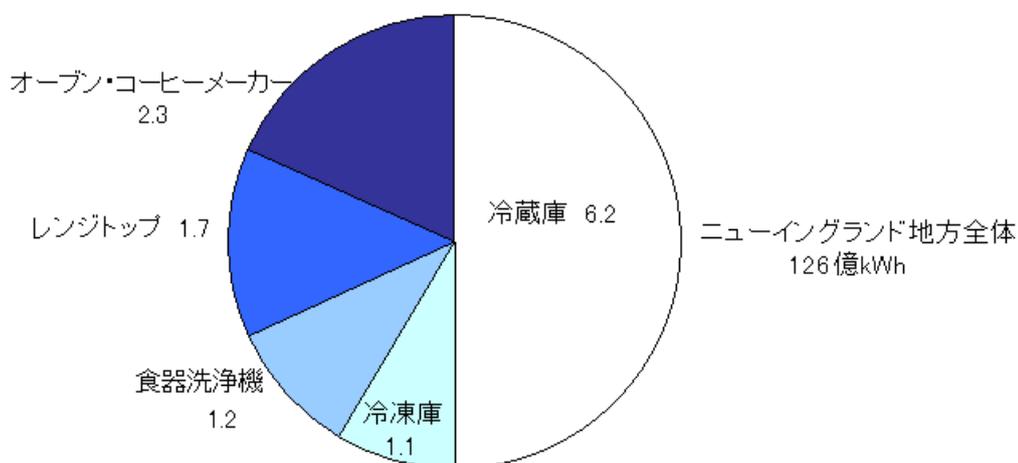
ニューイングランド地方における2001年の厨房機器による電力消費量は126億kWhであり、家庭用電力消費の3分の1を占めた（図D1-3）。家庭用電力消費のうち厨房機器による消費量が最も大きな割合を占めた。国勢調査区分における中西部、中部大西洋岸および太平洋岸地域、ニューヨークおよびカリフォルニアでも同様であり、これらは全てエアコンがあまり普及していない地域である。

冷蔵庫は、米国のほぼ全ての世帯が保有しており、2台以上を保有する世帯は平均して17%であった。ニューイングランド地方で2台以上を保有する世帯は16%であった。ニューイングランド地方においては他の大部分の地域と比べて古い冷蔵庫（9年以上経過しているもの）の割合が高かった。ニューイングランド地方では、主に使用されている冷蔵庫の36%が9年以上経過したものであり、米国全体の32%を上回った。

古く効率性も劣ると思われる冷蔵庫および冷凍庫が多いにも関わらず、2001年のニューイングランド地方における冷蔵庫一台あたりの平均電力消費量は1,000kWh以下であり、米国全体の平均的な冷蔵庫の電力消費量である1,239kWhを下回った。同様に、ニューイングランド地方における冷凍庫一台あたりの平均電力消費量は842kWhであり、全国平均の1,039kWhを大きく下回った。ニューイングランド地方における一台あ

たりの消費電力が低い理由としては、夏が涼しいことと冷蔵庫の大きさが概して小さいことが考えられる。

ニューイングランド地方と中部大西洋岸および太平洋岸地域は、米国全体と比較して集合住宅が多く、電気機器の共同利用がより一般的である。このため、衣類乾燥機を保有する世帯は比較的少ない。衣類乾燥機を自宅で保有する世帯においては、天然ガスを使用する乾燥機よりも電気を使用する乾燥機の方が一般的である。2001年の衣類乾燥機による世帯あたりの電力消費量は、ニューイングランド地方においては903kWhであり、米国全体では1,079kWhであった。衣類乾燥機は家庭用電力消費量の7.3%を占め、洗濯機は1.3%を占めた。



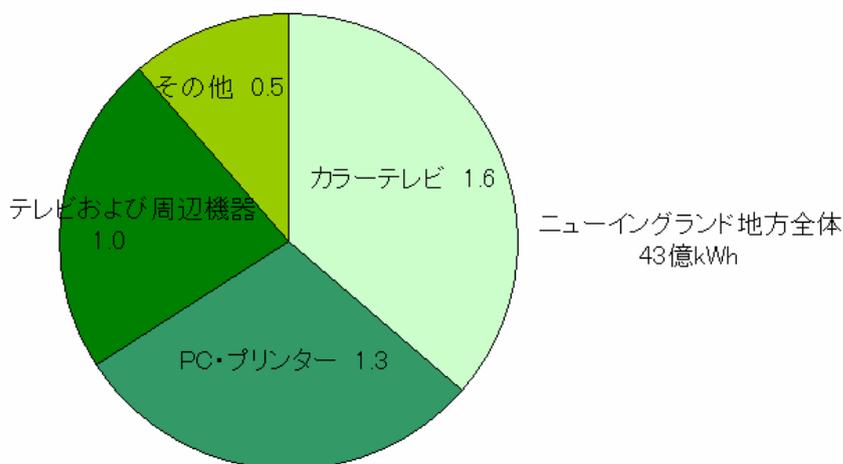
図D1-3 ニューイングランド地方の世帯における厨房機器の電力消費量
(2001年、単位：10億kWh)

注記：四捨五入により合計値が合わない場合がある

出典：EIA, Residential Energy Consumption Survey 2001, Forms EIA-457A-C, E, and H and other sources (Table D1-1参照)

照明機器とホームエレクトロニクス

照明機器は、ニューイングランド地方の家庭用電力消費量の13%を占め、ホームエレクトロニクスの電力消費量は11%であった。ホームエレクトロニクスにおいては、カラーテレビと周辺機器（ビデオ/DVD、ケーブルテレビおよび衛星放送受信アンテナ）が電力消費の大部分を占め、2001年の消費量は26億kWhであった（図D1-4）。ニューイングランド地方は他の地域と比べてパソコンが普及しており、パソコンとプリンターの電力消費量は13億kWhであった。



図D1-4 ニューイングランド地方の世帯におけるホームエレクトロニクスの
電力消費量 (2001年、単位：10億kWh)

注記：四捨五入により合計値が合わない場合がある

出典：EIA, Residential Energy Consumption Survey 2001, Forms EIA-457A-C, E, and H and other sources (Table D1-1)

電力消費量の見通し

短期的には (2004年～2006年)、ニューイングランド地方の住宅部門への電力供給は4.5%の増加が見込まれており、米国全体で増加が予測される6.6%を下回る。ニューイングランド地方の住宅部門への電力販売価格は、kWhあたり13.3セントまで上昇することが予測され、全国平均ではkWhあたり9.4セントとなることが予測される。長期的には (2003年～2025年)、ニューイングランド地方の電力供給は年間1.1%増加することが予測されており、その他の大部分の地域と比べて緩やかに増加することが見込まれる。これに対して、米国全体の住宅部門における電力供給は年間1.6%増加することが予測される。

ニューイングランド地方の効率基準

電力消費量が比較的低いにも関わらず、ニューイングランド地方は過去20年以上にわたり機器類の効率基準への関心を示してきた。マサチューセッツ州は、1987年の国家家電省エネルギー法 (National Appliance Energy Conservation Act) 施行に先立って効率基準に関する州法を定めた米国でも数少ない州の一つであり、ニューイングランド地方では唯一の州である。国家家電省エネルギー法により、ボイラー (furnace)、セントラルエアコン、ルームエアコン、給湯機器、冷蔵庫、冷凍庫、食器洗浄機、レンジ・オーブン、衣類洗濯機・乾燥機およびプールヒータに対する連邦基準が制定された。

現在、ニューイングランド地方の6州すべてが北東部エネルギー効率パートナーシップ (Northeast Energy Efficiency Partnerships) に所属している。同パートナーシップは、地域のエネルギー効率促進を目的に1996年に設立された非営利組織である。2001年に、エネルギー効率を高めるための最低効率基準の活用を目指した最低効率基準プロジェクト (Minimum Efficiency Standards Project) が立ち上げられた。現在、同プロジェクトにより基準の制定も提唱されている。

同プロジェクトは19機器を対象にしており、この中には主に家庭で使用されるボイラー、ファンヒータ、フロアランプ用照明機器、シーリングファンライト、テレビ用アダプター機器および充電用外部機器 (携帯電話の充電機器など) が含まれる。ニューイングランド地方の基準は以下の3機関により設定されているものに基づいている。

- ・ 米国エネルギー効率経済協議会 : American Council for an Energy-Efficient Economy (ボイラーおよびファンヒータ)
- ・ 米国環境保護庁 : U.S. Environmental Protection Agency (フロアランプおよびシーリングファンライト)
- ・ カリフォルニア州エネルギー委員会 : California Energy Commission (テレビ用アダプター機器および充電用外部機器)

2004年5月、コネチカット州は照明ランプなど8機器を対象とする最低エネルギー効率基準を制定した。また、ロード・アイランド州では照明ランプなど13機器を対象とした基準が制定された。さらにバーモント州では、19機器を対象とする基準が制定された。

このシリーズについて

一連の「家庭用電力報告書 (Household Electricity Reports series)」は「地域エネルギー概要 (Regional Energy Profiles)」^(注1) を構成する各報告書の中の最も新しいシリーズである。このシリーズは、米国全体および13地域の報告書から構成される予定で作成が進められている。13地域の報告書は、9つの国勢調査区分および最も人口が多い4州 (カリフォルニア、フロリダ、ニューヨーク、テキサス) についてそれぞれ作成される。報告書は、2001年に実施された最新版の「住宅エネルギー消費動向 (Residential Energy Consumption Survey)」^(注2) のデータを基にして作成される。また、2005年実施の「住宅のエネルギー消費動向」のデータが揃う2007年に報告書の改訂が行われる予定である。

表D1-1 ニューイングランド地方の世帯における最終用途別の電力消費量（2001年）

最終用途の分類および品目	世帯数 (100万)	台数 ^(a) (100万)	年間電力消費量			
			台数あたり ^(b) (kWh)	世帯あたり (kWh)	全体(10 億kWh)	全体に占める 割合(%)
暖房、換気および冷房					6.8	17.6
エアコン^(c)	3.2		-	-	2.5	6.6
セントラルエアコン	0.8		-	1,595	1.2	3.2
ルームエアコン	2.4	3.7	355	552	1.3	3.4
暖房^(d)	1.2	-	-	-	2.5	6.6
メインシステム	0.5	-	-	4,733	2.2	5.7
補助的機器	0.8	-	-	438	0.3	0.9
関連機器					1.7	4.5
ファンヒーター	1.9	-	500	-	0.9	2.4
シーリングファン	2.4	5.1	50	105	0.3	0.7
除湿器	1.0	-	400	-	0.4	1.0
加湿器	0.9	-	100	-	0.1	0.2
蒸発冷却器	*	-	1,183	-	*	0.1
厨房機器					12.6	32.6
冷蔵庫	5.4	6.3	981	1,152	6.2	16.1
冷凍庫	1.2	1.3	842	906	1.1	2.9
食器洗浄機 ^(e)	2.7	-	-	455	1.2	3.2
レンジトップ ^(f)	3.2	-	536	-	1.7	4.4
オーブン ^(g)	2.5	-	440	-	1.1	2.9
電子レンジ	4.0	-	209	-	0.8	2.1
コーヒーメーカー ^(h)	2.8	-	116	-	0.3	0.8
トースター	2.2	-	50	-	0.1	0.3
給湯	1.4	-	-	2,149	3.1	8.0
照明⁽ⁱ⁾	5.4	-	-	940	5.1	13.2
ホームエレクトロニクス					4.3	11.3
カラーテレビ	5.4	11.4	145	307	1.6	4.3
PC・プリンター ^(j)	3.3	-	-	387	1.3	3.3
ビデオ/DVD	4.8	8.0	70	118	0.6	1.5
ステレオ ^(k)	4.4	-	-	68	0.3	0.8
ケーブルテレビ	2.1	-	120	-	0.3	0.7
衛星放送受信アンテナ	0.6	-	130	-	0.1	0.2
コードレス電話	4.2	-	26	-	0.1	0.3
留守番電話機	3.7	-	35	-	0.1	0.3
洗濯機器					3.3	8.6
衣類乾燥機	3.1	-	-	903	2.8	7.3
洗濯機 ^(e)	4.0	-	120	-	0.5	1.3
その他機器					1.8	4.6
プールフィルター/ポンプ	0.4	-	1,500	-	0.7	1.7
温水浴槽/スパ/プールヒーター	0.2	-	2,300	-	0.4	1.0
ウォーターベッドヒーター	0.2	0.2	900	1,068	0.2	0.6
井戸水ポンプ	1.3	-	400	-	0.5	1.4
その他最終用途^(l)					1.6	4.1
ニューイングランド地方全体	5.4	-	-	7,142	38.6	100.0

- (a) 一台とは、ひとつのシステム、装置あるいは機器を意味する。明記のある場合を除き、台数は世帯数と等しくなるものとする。
- (b) 明記のある場合を除き、台数あたりの電力消費量は世帯あたりの電力消費量と等しいものとする。
- (c) セントラルエアコンおよびルームエアコンを保有する世帯は“セントラルエアコン”の区分のみに算入されている。
- (d) 暖房のメインシステムおよび補助的機器を保有する世帯は“メインシステム”の区分のみに算入されている。
- (e) 食器洗浄機の使用水を加熱するためのエネルギーは除外する。
- (f) 主に使用するレンジトップが電気式で、週に1度以上調理をする世帯のみを対象とする。
- (g) 主に使用するオーブンが電気式で、週に1度以上使用する世帯のみを対象とする。
- (h) コーヒーメーカーを週に1度以上使用する世帯のみを対象とする。
- (i) “照明”は室内および戸外の用途を含む。ハロゲンのフロアランプは含まれない。
- (j) “PC”はデスクトップおよびラップトップ型のパソコンを含む。“プリンター”はファックスまたはコピー機能があるものも含む。
- (k) “ステレオ”はコンポ・小型ステレオおよび携帯用ステレオ（大型ステレオラジカセ）を含む。
- (l) その他の最終用途は、アイロン、ヘアドライヤー、電気毛布、電動工具あるいは空気清浄機などの項目に含まれない多くの最終用途ならびに年間の電力消費量の算定に含まれる誤差が含まれる。

*=0.5以下

—=該当なし

注記：四捨五入により合計値が合わない場合がある。この表は機器使用の相互的な影響、特にRECS（住宅エネルギー消費動向：Residential Energy Consumption Survey）の算定によるデータとその他の算定によるデータとの相互的影響を反映していない。

以上

翻訳・編集：NEDO情報・システム部

（出典：http://www.eia.doe.gov/emeu/rebs/enduse/er01_new-eng.html）

（注1）：EIAの「地域エネルギー概要（Regional Energy Profiles）」は、「家庭用電力消費報告書（Household Electricity Reports）」を含む5つの報告書のシリーズから構成される。「地域エネルギー概要」の各報告書およびデータの詳細は、以下に示すEIAのウェブサイトで閲覧できる。

<http://www.eia.doe.gov/emeu/rebs/contents.html>

（注2）：EIAの「住宅エネルギー消費動向（Residential Energy Consumption Survey）」の詳細は、以下のURLを参照のこと。

<http://www.eia.doe.gov/emeu/recs/contents.html>

【省エネルギー特集】

建物の気密性向上による省エネ効果のシミュレーション（米国）

米国標準技術局（National Institute of Standards and Technology：NIST）がこのほど行った調査によると、米国の商業ビル所有者は、建物外面の気密性を高めることにより年間の冷暖房費を大幅に節約できる可能性があるとのことである。この調査は、シミュレーション用のソフトウェアを用いて気密性の向上による省エネルギー効果について評価したものである。気候条件の異なる5つの都市にある3種類の典型的な非居住用建物を想定したシミュレーションが行われた。この結果、冷暖房による年間のエネルギーコストを37%削減できるとの予測が行われた。

各地の低層建物のエネルギー基準値、気候および建物のデータをもとに、ノースダコタ州ビズマーク、ミネソタ州ミネアポリス、ミズーリ州セントルイス、フロリダ州マイアミ、アリゾナ州フェニックスにある典型的な2階建ての事務所用ビル、1階建ての商店、4階建ての集合住宅についてエネルギー効果の状況をシミュレートした。建物は枠組壁工法とメーソンリー建築工法（組積造建築）によるものとした。気密性を高める方法については、外張りによる方法あるいはコーティングによる方法などがとられた。調査は気密性向上によるエネルギー費用の変化に焦点を置くものであり、気密性を高める方法そのものを問うものではない。したがって、気密性を高める「最良の」方法を提示するものではない。

枠組壁工法に関して、気密性向上によるガスと電気を合わせた年間の費用節約効果は、ビズマークの事務所ビルは33%、商店は21%、集合住宅は31%という予測結果が出た。ミネアポリスにおいては、事務所ビル、商店、集合住宅がそれぞれ37%、26%、33%であった。また、セントルイスではそれぞれ37%、24%、31%であった。

温暖な気候の地域では気密性向上による省エネ効果は小さくなるものの、長期的にみると相当の違いが生じる可能性がある。フェニックスでは、事務所ビル、商店、集合住宅でそれぞれ10%、16%、3%という結果であった。マイアミでは、それぞれ9%、14%、9%であった。

メーソンリー建築工法（組積造建築）の省エネ効果に関する予測結果は、枠組壁工法の場合とほぼ同じであった。今回の報告では評価が行われていないが、建物外面の気密性向上によって、室内空気質や熱的快適性の低下などの空気漏出による諸問題や、湿気による建材の劣化といった問題を緩和できる（一般的な商業ビルに倣い、対象の建物は室内の空気を良好に保つため自動換気システムを用いた）。

NIST の調査結果は、米国暖房冷凍空調技術者協会 (American Society of Heating , Refrigerating and Air-Conditioning Engineers : ASHRAE) において有効活用されることが期待される。現在、ASHRAE は、非居住用ビルのエネルギー基準 90.1 に規定される建物の空気漏洩に関する基準の改定を検討中である。

今回の調査は、「Investigation of the Impact of Commercial Building Envelope Airtightness on HVAC Energy Use(NISTIR 7238)」と題する報告書にまとめられている。詳細については、以下に示す NIST のウェブサイトで見ることができる。

<http://fire.nist.gov/bfrlpubs/build05/art007.html>.

なお、調査は米国エネルギー省 Office of Building Technology の後援により行われた。

以上

翻訳 : NEDO 情報・システム部

(出典 : http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2005_1007.htm#tab)

【省エネルギー特集】

住宅およびビルの省エネ奨励策（カナダ）

カナダ政府は、国民が住宅やビルのエネルギー効率改善を通して省エネや出費節約をすることを支援する。最近発令された新しいプログラムでは資金援助を通してカナダの低所得層の住宅改良を補助する。具体的には現在実施されている「住宅改良に関する EnerGuide」を拡大導入することによって、約 75 万世帯でのエネルギー効率改善をこころみている。この新たな奨励策を通じてエネルギー効率のよい住宅暖房システムの購入が促進される。また、既存の地域社会、公共施設および商業ビルにおけるエネルギーの効率化を促進するプログラムが延長・拡大される。

エネルギー効率改善の奨励策は「プロジェクト・グリーン（Project Green）」の一環として実施されている。このプロジェクトはカナダ政府が持続可能な環境、国民の健康および競争力のある経済を促進することを目的として策定した一連の政策とプログラムである。

低所得世帯層を対象とした EnerGuide

低所得世帯層を対象とした EnerGuide は連邦政府の予算 5 億カナダドル（注：1 カナダドル＝約 102 円、2005.11.）の 5 年間にわたるイニシアチブである。これにより、カナダの低所得層の約 13 万人はエネルギー効率のよい住宅改良が可能となり、手頃な価格で住宅を購入が可能となる。その結果、温室効果ガスの排出も軽減され、気候変動も改善される。

プログラムはカナダ住宅金融公社（Canada Mortgage and Housing Corporation: CMHC）の住宅修復支援プログラム（Residential Rehabilitation Assistance Program: RRAP）を通じて実施される。エネルギー評価はカナダ天然資源省の住宅サービス向け EnerGuide をもとに行われる。また、大型のアパートメント・ビルディングに関するエネルギー効率診断は、既存ビル向け EnerGuide（旧エネルギー・イノベーター・イニシアチブ: Energy Innovators Initiatives）」に基づいて行われる。

このイニシアチブは 1980 年以前に建てられた住宅、複合ビルおよびアパートの所有者に対して適用される。エネルギー効率改善の具体例としては、外からの冷気流入防止機能を備え付けること、暖房設備改善および窓交換の導入が挙げられる。

支援の度合いは建物の構造や所在地によって異なる。一軒家、連棟住宅および二戸建住宅に対する財政援助は 3,500～5,000 カナダドルである。一方、複合ビルやアパートに対する財政援助は一世帯あたり 1,000～1,500 カナダドルになる。

支援を希望する者は、RRAP の収入に関する資格を満たしていなければならない。この資格事項では、世帯規模や地方住宅の市場価格などが考慮されている。たとえば、ハミルトン在住で子供が 2 人いる 4 人家族の世帯収入が 44,500 カナダドル以下の場合、低所得世帯に対する EnerGuide プログラムによる支援が適用される。同様の世帯がカムループス在住の場合、住宅の市場価格がより低いため、その世帯の収入は 34,000 カナダドル以下でなければ支援は適用されない。

このプログラムは 2006 年 1 月の上旬から施行される。

住宅改良奨励に関する EnerGuide

カナダ政府は住宅改良奨励政策に関する EnerGuide プログラムの成功を促進するために、5 年間にわたってさらに 1 億 7 千万カナダドルの投資をしている。この資金は 2005 年に拡大が報告された予算 2 億 2500 万カナダドルにさらに追加されている。プログラム拡大により、75 万世帯の住宅改良が支援される。ここには新規に追加された補助的奨励策である電熱暖房住宅のエネルギー効率改善対策も含まれ、一世帯あたり平均 250 カナダドルが支援されている。

2003 年 10 月の実施より、住宅改良奨励に関する EnerGuide は約 3 万件、合計 2 千万カナダドルもの助成金を支払ってきた。住宅改良奨励実施以来、13 万件以上の審査が行われてきた。一件あたりの助成金は約 750 カナダドルである。資格を取得した住宅所有者は平均 30%のエネルギー使用を削減し、温室効果ガス排出を 4 トン削減した。

住宅所有者は助成金を支給して貰うために、住宅のエネルギー効率改善を行う前と後に各人の家で住宅に関する EnerGuide の評価を受けなければならない。助成金の額は、住宅に関する EnerGuide のエネルギー効率が住宅改良の前後でどの程度改善されたかによって変わる。

2005 年 6 月、住宅改良奨励に関する EnerGuide は低層の賃貸住宅の所有者に対してもさらに拡大実施され、住宅供給支援が行われた。

高性能住宅暖房システム費用救済プログラム

カナダでは各世帯で利用されるエネルギーの 60%を住宅暖房が占めている。高性能住宅暖房システム費用救済プログラム (High Efficiency Home Heating System Cost Relief Program) は予算 1 億 5 百万カナダドルの 5 年間にわたるイニシアチブの中で実施される。このプログラムでは国民が長期にわたる暖房費を相殺する形で、近代的かつ熱効率のよい暖房システムを導入することを奨励している。奨励金は 100~300

カナダドルであり、平均して 150 カナダドルとなる。

最新の高性能暖房炉を使うことは多大な省エネと出費節約につながる。たとえば、古いガス暖房システムを使うほとんどの場合、エネルギー効率は 60%から 80%であるが、熱効率の高い最新型のシステムを使う場合、エネルギー効率は 85%から 95%となる。エネルギー使用は現在の 35%まで削減できる可能性がある。言い換えれば年間 1,000 カナダドルの暖房費を 350 カナダドルも削減することが可能なのである。

このプログラムの詳細は政策立案者やその他関係者が検討し、策定する。ここでは既存のイニシアチブをもとに、いかにしたら最大の費用対効果で新たな奨励策を導入できるかが議論される。

このイニシアチブは既存のプログラムである標準化推進の実行計画 (Accelerated Standards Action Program) に補足を加えたものである。ここでは宣伝、奨励策、製品の標準化・法規等を組み合わせることで、よりエネルギー効率のよい設備や機器を市場に送り出す方法が模索されている。

このプログラムは 6 千万カナダドルの予算で 5 年間延長される。

既存のビルに関する EnerGuide

既存のビルに関するプログラムは予算 2 億 1 千万カナダドルで 5 年間拡大および延長される。

地域社会と公共施設のビルに関するプログラム (Community and Institutional Buildings Program) は既存のビルに関する EnerGuide (もとのエネルギー・イノベーター・イニシアチブ: Energy Innovators Initiative) 中の新規プログラムである。このプログラムは地域社会のビル、病院、学校、大学、その他の産業ビルを対象とした既存の政策を拡大し、各ビルのエネルギー使用量を削減することや各施設でのエネルギー効率を改善することを目的としている。地域社会と公共施設のビルに関するプログラムに関しては合計 1 億 5,700 カナダドルの予算が計上されている。これにより、8,000 以上の公共施設ビルが省エネのための改装を行うことが予測される。

既存のビルに関する EnerGuide (EnerGuide for Existing Buildings : EEB) は引き続き商業ビルを対象としている。合計 5 千 3 百万カナダドルの予算のもとに、これからの 5 年間で延長されてゆく予定である。結果的には 2,600 棟の商業ビルが改良されることが予測される。

EEB の財政奨励策はいずれのプログラムにおいても、省エネ住宅への改装にかかる資金援助をする。省エネが立証された改良に対して支給される助成金として費用の

25%まで、上限 25 万カナダドルが提供される。また、エネルギー効率に関する研修や情報も提供される。

全体として、EEB は民間部門および制度的部門からの 10 億カナダドル以上の投資を活用し、年間 3 億 3 千万カナダドルのエネルギーコストの節約を行い、温室効果ガスの排出も 2.25 メガトン削減することになるであろう。

以上

翻訳：大平 有

(出典：http://www.nrcan-rncan.gc.ca/media/newsreleases/2005/200577a_e.htm)

カナダ天然資源省「Energy Efficiency Incentives for Homes and Buildings」

2005 年、カナダ公共事業・政府事業省の許可により英文ニュースリリースを翻訳。

Copyright 2005, the Minister of Public Works and Government Services Canada. All rights reserved. Used with permission.)

【省エネルギー特集】

中国のエネルギー戦略の評価

米国に次いで世界の経済および環境に多大な影響を及ぼし得る国は中国において他にない。中国の国内総生産（GDP）は1980年から2000年の間に4倍に拡大し、今や世界第2位の石油消費国となった。

中国の成長は現在も続いており、石油の消費量は2020年までに50%以上増加することが予測されている。中国の指導部は、今後20年間で経済規模を4倍にすることを目指している。しかし、これを達成するためにはエネルギー政策の選択を行うことが必要となる。

米国エネルギー省のローレンス・バークレー国立研究所に設置されている環境エネルギー技術部門は、中国のエネルギー利用とエネルギー政策に関する研究を1980年代から行っている。同部門の研究チームである「中国エネルギーグループ（China Energy Group）^(注1)」は、長年にわたり中国政府機関に対して専門的見地から情報提供を行っており、エネルギーの効率化を促進するエネルギー効率基準およびラベリングなどの政策発展に貢献している。

中国エネルギーグループはこのほど「中国におけるエネルギー戦略選択肢の評価（Evaluation of China's Energy Strategy Options）^(注2)」と題する報告書を作成した。この報告書は、エネルギー効率を高める強いインセンティブを用いて目標とするエネルギーの増加を実現させる道筋を示すとともに、再生可能エネルギー源などのエネルギー供給面の強化策についても述べている。

報告書の執筆陣のうち13名はバークレー研究所、1名は国立再生可能エネルギー研究所の研究員である。現在、報告書の中国語への翻訳作業が進められており、中国国務院ならびにエネルギー開発とエネルギー効率化を管轄する中国政府機関および政府関係者らに配布される予定である。この中には省エネルギー商品認証センター、北京のエネルギー効率センターおよび中国国家開発銀行の関係者らが含まれる。

報告書作成のための研究資金は、デイビッド&ルシル・パッカード財団とともに中国再生可能エネルギー計画を行っているエネルギー財団、シェル財団の再生可能エネルギー計画および米国エネルギー省から拠出されている。中国のエネルギー当局と強いつながりを持つエネルギー財団の依頼により、バークレー研究所が報告書の作成を行った。

効率化を強力に推進してきた過去

「中国の経済規模が4倍に膨らんだ20年間にエネルギー消費は2倍しか増えていないことに気付いている人は多くはない。」と報告書の筆頭者である環境エネルギー技術部門のJonathan Sinton氏は述べる。「強力的なエネルギー効率化政策は、エネルギー消費の伸びを経済成長の半分の水準に保つうえで大きな要因となった。中国が今後20年間も高い経済成長を持続するならば、エネルギー効率が重要な役割を担っていく必要があるだろう。」

バークレー研究所は、研究の第一歩として「2020年に向けた中国のエネルギー戦略と政策 (National Energy Strategy and Policy 2020 : NESP)」という報告書を取り上げた。これは、中国が目指すエネルギーの未来を示した公式の報告書である。

NESPが示す目標を参考として、バークレー研究所は中国のエネルギー効率性、従来型のエネルギー供給および再生可能エネルギーの選択肢について調査を行った。調査は、中国がエネルギー政策と環境政策をいかにして調和させていくか、また様々な代替エネルギーをいかにして導入していくかを考慮して行われた。中国がより持続可能なエネルギー供給を取り入れ、エネルギー効率を高めていく過程において、中国政府は3つの分野において役割を果たすことができると研究所は提案している。これらの分野とはすなわち①エネルギー開発への助成、②教育による持続可能なエネルギーの奨励、③市場活動の境界規定である。

「経済の自由化と地方分権が進むにつれて、中国のエネルギー部門は、中央集権的計画から国有のエネルギー企業へと資源を移行させてきた。この移行は民間企業のインセンティブを強く刺激するものであったが、同時にエネルギー消費の急増につながった。」とSinton氏は指摘する。

エネルギー効率化を奨励する以前の中央集権的な政策は影をひそめ、エネルギー供給計画の一貫性が失われた結果、エネルギー効率化のペースは鈍化した。2003年までに国の大部分が電力不足に陥った。中国にある34の行政区のうち21の地域で電力不足が起きた。中国の電力容量は毎年400億ワット以上のペースで増加しているが、今後予測されるエネルギー需要を満たすには十分な量ではない。

国の基本政策としての資源節約

NESPに記されている中国のエネルギー計画への提言は、中国政府に対して基本政策として資源節約を行うことを求めている。中でも、例えば政府内でのエネルギー消費を減らすといったことを政府自らが率先して行っていくべきであることが提言されている。NESPは、引き続き過去20年間と同じペースでエネルギー効率化を推進する

べきであると提言している。

中国が、2000年から2020年の間にエネルギー消費の伸びを2倍に抑えながらGDPを4倍にしようとする場合、GDP成長率に対するエネルギー消費の伸び率は現在と逆の傾向に転じることが必要であり、過去20年間の平均を下回る水準を維持して行くことが不可欠である。

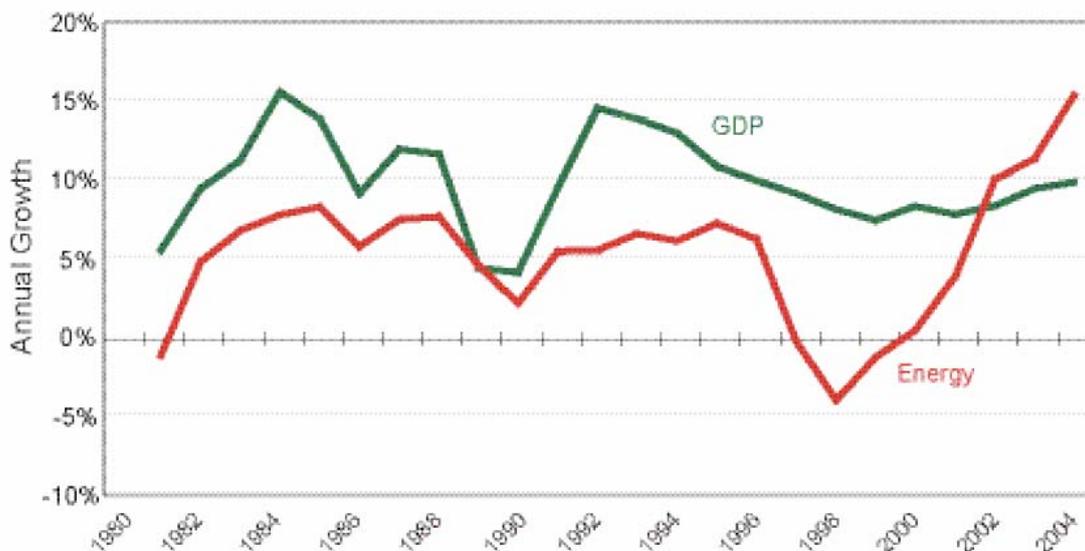


図 中国におけるGDPとエネルギー消費量の伸び率

注：上図は「中国におけるエネルギー戦略選択肢の評価 (Evaluation of China's Energy Strategy Options)」より引用した。

出典：National Bureau of Statistics (various years) China Statistical Yearbook (Beijing : China Statistics Press) ; NBS(2005) China Statistical Communique of the People's Republic of China on the 2004 National Economic and Social Development (www.stats.gov.cn) ; LBNL estimates.

1980年から2000年までに、中国政府は省エネ技術の推進を目的とした22の行政措置、7つの基準制定、8つの計画および14の政策を新たに実施してきたことがパークレー研究所の調査で分かっている。しかし、エネルギー効率を推進する現場では資金不足が深刻である。

エネルギー効率に対する投資は、1980年代には新エネルギー供給のための投資の10～13%であったが、1990年代には7%まで落ち込んだ。「中国が目指す目標、特にエネルギー消費の増加を現在の2倍に抑えながらGDPを4倍にする目標を達成するためには、エネルギー効率化への投資を大幅に増やす必要がある。」とパークレー研究所の報告書は指摘する。

報告書は、効率性を向上させるための方法についても提案を行っている。この中には米国人に馴染みの深いものもあり、公共事業や産業界に対する効率化プログラム、住宅や企業の効率性を高めるインセンティブおよび教育による取り組みなどが含まれている。

中国における政策議論の多くは他の国々の経験を参考にしている。ある方法の是非を問う場合、他の国々での成功や失敗を引き合いにして賛成または反対の論拠とすることは一般的である。Sinton氏は次のように指摘する。「客観的立場であると考えられる外国の専門家（バークレー研究所の研究チームは中国のステークホルダーからそのように認識されている）からの助言は非常に重要視されている。様々な考えを取り入れ、中心となって活動する人々がそれらを普及させていく上で、外国のコンサルタントは重要な役割を果たすことができる。」

Sinton氏はこう続ける。「政府関係者や民間部門のステークホルダーおよび政策助言者は、エネルギー効率を促進する方法を実践し、より汚染の少ない代替エネルギーへの投資を拡大し、また深刻な資金不足や人員不足の状態にあるエネルギー行政機関を強化するために努力している。私達は、報告書によってこれらの人々の影響力が強まることを願っている。」

以上

翻訳・編集：NEDO情報・システム部

(出典：<http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/sabl/2005/September/03-China-report.html>)

(注1)：詳細については以下の「中国エネルギーグループ (China Energy Group)」のウェブサイトを参照のこと。<http://china.lbl.gov/>

(注2)：報告書の全文は以下のURLで閲覧できる。<http://china.lbl.gov/publications/nesp.pdf>

【省エネルギー特集】

実用化の進展が目覚しい省エネハウス(ドイツ)

ドイツ政府は、民生部門、産業部門等での省エネルギー化の促進を地球温暖化対策の重要な施策のひとつとして位置付けている。特に、建造物の省エネ対策は近年急速に進んでいる。これまで、熱保護令の改正(1995年1月)や暖房設備令の改正(1994年6月)によって建造物の断熱効果を引き上げたり、暖房用ボイラーの効率基準を厳しくするなどして省エネ対策が進められてきた。2002年2月に施行された省エネルギー令では、これらの規制内容を強化して、新築建物におけるエネルギー消費をさらに約30%削減するとともに、既設建物の改築の際にはエネルギー消費を削減する可能性を十分に検討し、実践するよう義務付けることなどにより、建造物の省エネルギーハウス化を進めた。

こうした施策は、建物の建設や改築に関連する技術開発に大きなインセンティブをもたらし、多くの研究成果が実用化された。

例えば、低温暖房システムとしてヒートポンプの利用が急速に普及してきている。ここで使われているのは、主にコンプレッサによる圧縮式ヒートポンプである。吸収式ヒートポンプも開発されているが、これはむしろ大容量向きが主流である。独ブデルス(Buderus)社はアンモニアと水の混合液を媒体とする拡散吸収式ヒートポンプを開発しており、まもなく発熱容量11kW(新築用)と発熱容量19kW(改築用)のシステムを販売する予定である。

また、ファイラント(Vaillant)社とアーヘン大学は、水とゼオライトを利用して、これにガスによる燃焼熱とソーラーパネルからの環境熱を与えることによって吸着・脱着現象を起こし、このプロセスを通じて熱を汲み上げる吸着式ヒートポンプによる暖房・給湯システムを開発した。このシステムは、二つのゼオライト・モジュールで構成され、約20分間隔で一方において脱着/凝縮作用を、他方で蒸発/吸着作用を起こさせて熱を汲み上げ、熱源として利用する。年間平均熱効率として最高135%を目指しており、2006年中に市場に出したいとしている。なお、日本では、熱効率は通常の灯油ボイラーで80%、ガス給湯器で95%まで向上してきているが、従来の燃焼方式による給湯器に吸着式ヒートポンプを組み合わせて熱効率120%を達成したものもある。

ドイツでは近年、部屋にできるだけ日光が入るように、窓を大きくして外壁の一部とする建物が増えているが、この場合、夏期の遮光が問題となる。そのひとつの解決策として外ブラインドなどが普及しているほか、日射の強さに応じて室内の照明器具を調整する制御システムも開発された。さらに新しい試みとして、フライブルク材料研究センターとフラウンホーファー・ソーラーエネルギーシステム研究所は、分子レ

ベルの特性が光によって変化するフォトクロミック材料を利用する遮光システムを開発している。ここでは、酸化タングステン薄膜をガラスに張り、システムに統合された太陽電池からのエネルギーで酸化タングステン薄膜の分子密度を変化させて遮光する。

一方で窓を大きくすればするほど冬期には、窓部分において断熱効果が低下するという欠点が生じる。これを解決する方法として、現在、ガラスを4重にしたり、遮熱金属膜を張ることなどが一般に行われているが、ガラス・ヘルツォーク (Kirrlacher Glasmanufaktur Andreas Herzog GmbH) 社は、2重ガラスの中に暖房システムを組み込んだガラス板を開発した。ここで利用されている暖房システムは、熱効率が悪く、従来あまり使用されてこなかった電気抵抗暖房システムで、何層もの金属薄膜を真空状態でガラスに張ることで構成されている。出力は1平方メートル当たり250Wで、これによりガラス板は40℃にまで加熱される。従来のガス暖房や石油暖房に比べて、暖房費用を5~10%削減できるという。日射が強い日にはこれを遮光するため、2重ガラスの間に電気式ブラインドを組み込んだ仕様もある。本システムはドイツだけでなくポルトガルやスペインなど温暖な地域でも需要が高く、今後の普及が見込まれている。これは、出力の低い床暖房に本システムを組み合わせることにより、従来の暖房器だけを利用するよりも熱効率が高く、暖房費用が低減されるからだという。

以上

(参考資料)

1. Nationales Klimaschutzprogramm 2005
2. BIINE projektinfo 02/05, „Heizen mit Zeolith-Heizgeraet“
3. BIINE projektinfo 05/05, „Forschen – energetisch optimiert“
4. FAZ 紙 05年09月27日

【省エネルギー】

省エネに向けた建物規制が強化、2006年4月施行（英国）

英国政府は9月13日、2006年4月から施行される建物規制(Building Regulations)の改正について発表した。建物規制とは、建物に関わる人々の健康と安全とエネルギー効率の推進等を目的としており、建物の設計と建築に関してパート A（建築構造）からパート P（電気の安全）等の各章で構成している。

今回、改正対象となるのはパート L（省燃料・省電力）とパート F（換気）で、建物のエネルギー・パフォーマンスに関する EU 指令(Energy Performance of Buildings Directive:EPBD) とともに施行される。これにより、2006年4月以降、新しく建設される住宅は、現在よりも換気が良く、効率的な暖房システムを導入する必要がある。具体的には、建築物の気圧漏れ検査の義務化や圧縮ボイラーの導入で、非居住宅(non-dwelling house)、住宅(house)、集合住宅(flat)のエネルギー効率がそれぞれ27%、22%、18%向上すると見込んでおり、光熱費でみても40%削減可能としている。

ODPM (Office of the Deputy Prime Minister:副首相府)によると、この改正によって、2010年時点で住居が排出する二酸化炭素が98万トン(0.98MtC)削減される見通しである。その内訳は、①住宅新築(0.08MtC)、②住宅における圧縮ボイラーの新設もしくは切り替え(0.50MtC)、③非居住宅の新築(0.17MtC)、④既存の非居住宅の改築(0.23MtC)としており、英国で一般的なセミデタッチト式(隣家と棟続き)家屋に換算すると、100万世帯を越える排出量に相当するとしている。

パート L の改正では、全建築物の二酸化炭素排出量の上限値を設定しているが、その手段については、建築家に柔軟性を持たせる内容としている。したがって、太陽光パネルやその他の「低またはゼロ炭素(low and zero carbon:LZC)」技術、すなわち風力発電機、ヒートポンプ、木質ペレット暖房機等の使用を指示することはしない。しかし、建築家にシステムを考慮させる強力な奨励要因となることを期待している。ODPM は、建築家向けに LZC 技術の暫定的指針も発表している。

また、ODPM は、新規制の順守と理解を確実なものとするため、測量士の国家認定資格を導入するとともに、自己証明制度(self-certification schemes)を推進することで規制の強化を図る。既に ODPM は訓練・情報プログラム(training and information Program)を導入済である。

さらに、2006年4月以降、政府の資金供与を受けるすべての住宅開発は、新たに設けられる持続可能な建築のための国家規程(a new national Code for Sustainable

Buildings) を満たすものでなければならない。この規程は建物規制より厳格で、燃料および電力だけでなく、水道の効率的使用も含み、はるかに高い持続可能性基準を保証するものとしている。

英国のエネルギー全使用量の 30% は住宅に由来するものである。これまでも効率の良いボイラーや窓に替えることで既存の建築のエネルギー効率を高めてきており、優良住宅計画 (the Decent Homes programme) では公営・賃貸住宅の改装を通じて年間炭素ガス排出量の大幅な削減をもたらしてきた。英国政府は、ODPM が主導し、財務省、DTI、DEFRA と提携するかたちで、既存の家屋の規制についても調査を進める意向である。

以 上

建物規制の概要および 2006 年 4 月改正の暫定版は、ODPM のウェブサイトから入手可能。
http://www.odpm.gov.uk/stellent/groups/odpm_buildreg/documents/sectionhomepage/odpm_buildreg_page.hcsp
http://www.odpm.gov.uk/pns/displaypn.cgi?pn_id=2005_0191

【省エネルギー特集】

省エネルギーに積極的に取り組む地域政府（ベルギー）

ベルギーの連邦政府や地域政府（ワロン地域政府、フラマン地域政府、ブリュッセル首都圏政府）は、「最良のエネルギーは消費されなかったエネルギーである」との考えのもと、温室効果ガスの排出を削減し、気候変動に関するベルギーの国際的な約束を履行するため、さらには持続可能な開発分野での国際的な努力に寄与するため、減税や奨励金といった形でエネルギー消費を削減するための政策を実施するなど、省エネルギーの奨励に力を入れている。

ブリュッセル首都圏地域では、排出される温室効果ガスの4分の3は、建物暖房によるものである。また、同地域の企業や家庭の2003年度のエネルギー総支出は16億ユーロで、1990年に比べ43%増加している。このうち家庭のエネルギー支出は、5億7,300万ユーロに達している（ガソリンを除く）。一家庭当たりの年間平均支出は1,200ユーロとなるが、原油価格の高騰から2005年度には、この数字は1,500ユーロに跳ね上がると予想される。

こうした状況を踏まえブリュッセル首都圏地域政府は、住民にエネルギー消費の少ない、あるいは再生可能エネルギーを使用する設備の購入や設置を奨励するため、2005年度に企業や家庭への省エネルギー奨励金として300万ユーロの予算を充当した。

また、同地域政府は、建物のエネルギー効率改善のための投資促進を図る行動計画を策定し、家庭や企業の啓蒙に努めている。Huytebroeck 環境・エネルギー・観光相は、断熱、エネルギー効率の良い最新設備やソーラーパネルの設置といった方法で建物のエネルギー効率を改善することにより、大幅なエネルギー需要の削減が可能であることを強調している。

行動計画の一環として、10月22、23日には、省エネルギーへの取り組みで注目すべき40の企業や家庭が一般公開された。ブリュッセル市内にあるING銀行の本社の建物もその一つだが、この建物にはボイラーがない。3,600人あまりが働くこの社屋では、暖房にはヒートポンプで回収されたコンピュータや照明が発する熱が利用されている。照明には、エネルギー消費の少ない電球が使用されているほか、日中、夜間といった時間帯によって照明を落とす装置（100%、50%、5%）が設置されている。窓際の照明には、外光の量を計測するセンサーにより、外光の量に応じて照明の調整が行われる。また、一人で使用する部屋やトイレなどには、スイッチの代わりに人の動きを感知するセンサーを設置して、人のいない部屋の照明がついたままということがないようにしている。

このほか、ブリュッセル市民に実際に省エネルギーに挑戦してもらった「エネルギー・チャレンジ」が実施される。11月1日から6カ月間、省エネルギーに挑戦するのは250の家庭で、これまでの“悪い習慣”を改善し、エネルギー支出の20%削減に挑む。Huytebroeck 環境相は、「お金を使わなくてもエネルギー支出を減らせることをブリ

ュッセル市民に示し、省エネルギーの機運を高めたい」としている。

一方、フラマン地域政府は、京都議定書の定める目標達成のため、6月に政労使に環境団体や大学関係者を加えた「気候会議」を開催、省エネルギーを促進する方策を打ち出している。フラマン地域では、家庭からの温室効果ガスの排出が全体の25%を占めている。フラマン地域の家庭の平均エネルギー消費量は、気候のより厳しいスウェーデンの家庭とほぼ同じで、かなりの省エネルギーが可能と見られている。これに対しワロン地域では、アンワーヌ・エネルギー・住宅・地域整備相が、「建物のエネルギー消費削減」をエネルギー分野の四つの優先課題の1つとして掲げている。

なお、欧州連合（EU）レベルでは、2002年末に「建物のエネルギー・パフォーマンスに関する欧州議会・理事会指令2002/91/EC」が採択されている。加盟国は、2006年1月4日までに同指令の国内法への導入を終えなければならないが、ブリュッセル首都圏地域政府は、同指令を導入する法律の草案を準備している段階で、指令の実施は、2007年から2009年にかけて段階的に行われることになる。

EUのエネルギー消費の40%は、暖房や湯沸かし、照明といった建物に関係したもののだが、同指令は、新しい建物や改築される既存の建物に、エネルギー・パフォーマンスに関する最低限の要求を課すことで、建物によるエネルギー消費の削減を目指す。指令に従い、加盟国は建物のエネルギー・パフォーマンス証明書（最長10年間有効）を導入しなくてはならない。同証明書は、消費者に建物のエネルギー・パフォーマンスの比較を可能にする指標を提供するもので、建物の新築、売却、賃貸の際には、購入者、賃貸者に同証明書を提示しなくてはならない。また、多くの一般市民が出入りする総使用床面積が1,000m²を超える公的機関の建物内には、目に付く場所に同証明書を掲示する必要がある。エネルギー・パフォーマンスが不動産の価値を左右する日も、そう遠い先のことではないであろう。

以上

<参考>

ブリュッセル首都圏地域政府：

企業・家庭の一般公開

<http://www.ibgebim.be/francais/contenu/content.asp?ref=2145>

「エネルギー・チャレンジ」

<http://www.defi-energie.be/projet.php>

エネルギー・パフォーマンス指令：

<http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:001:0065:0071:EN:PDF>

【個別特集】

下院科学委員会におけるナノテクの環境面・安全面での影響に関する 公聴会概要（米国）

NEDO 技術開発機構 ワシントン事務所
松山貴代子
2005.11.18

下院科学委員会は 11 月 17 日、ナノテクノロジーの環境面・安全面での影響に関する公聴会を開催した。同公聴会では下記の問いについて、政府、業界、環境保護団体の代表者から意見を聴取した。

- (1) ナノテクノロジーの環境面・安全面での懸念がナノテク関連製品の開発や商品化に及ぼす影響は何か？
- (2) 現行のナノテクノロジーに関する理解に基づく、ナノテクノロジーの環境面・安全面での影響についての第一の懸念は何か？
- (3) ナノテクノロジーの環境面・安全面の影響に関し、最優先の研究分野は何か？誰が研究資金を負担し、誰が研究を行なうべきか？
- (4) ナノテクノロジーの環境面・安全面での影響に関する懸念に対応する、連邦政府および民間の現行研究努力は十分であるか？十分でない場合は、どのような付加的ステップが必要か？

同公聴会に出席した証言者 5 名は下院科学委員会に書面で証言を提出していることもあり、公聴会の席での口頭による証言は各自 5 分間であった。ここでは、下院科学委員会の Sherwood Boehlert 委員長（共和党、ニューヨーク州）の開会の辞、証言者 5 名の発言、および、質疑応答について概説する。

< 開会の辞 >

Sherwood Boehlert 委員長（共和党、ニューヨーク州）

朝の証言者（政府代表の Clayton Teague 博士を除く）の書面証言はことの外に一致を見せ、ナノテクノロジーの環境面・安全面に関する一層の研究が必要であることを明示している。ナノテクノロジーの莫大な経済的ポテンシャルを実現させるには、この技術が引き起こし得る問題の理解に一層の投資を現時点で行なわねばならない。問題の発生する前、そして、政府・業界・環境保護者の間にコンセンサスが存在する今こそが、行動を起こす時である。「フレームワーク」^{注1}が来年発表される予定であるが、科学委

^{注1} 下院科学委員会のスタッフ Joe Pouliot 氏によると、このフレームワークは、全米ナノテクノロジー調整局（NNCO）が他の NNI 参加省庁からのインプットを取り入れながら策定している「環境・健康・

員会ではこの「フレームワーク」と、同じく来年発表される2007年度予算案を期待するものである。

<証言>

全米ナノテクノロジー調整局(NNCO)の Clayton Teague 局長の発言

国家ナノテクノロジー・イニシアティブ (National Nanotechnology Initiative = NNI) の調整・企画・実施を担当するナノスケール科学工学技術小委員会 (Committee on Nanoscale Science Engineering and Technology = NSET) には、24 の政府機関^{注2}が参加し、ナノテクノロジーの環境・健康・安全面 (environmental, health and safety = EHS) に関する研究の調整で協力している。ナノ材料やナノ製品への被ばくが引き起こし得る健康・環境へのリスクを理解し、これに対応することを主目的とする研究には、2006年度予算で3,900万ドルを計上している。ナノテクノロジーが悪影響を引き起こすことが明らかになれば、科学に基づいて、必要な予防措置や規制を判定し策定する意向である。

Lux Research 社の Matthew Nordan リサーチ担当副社長の発言

ナノテクノロジーの利益をフルに享受するためには、ナノテクノロジーをリスポンシブルに開発する必要がある、その為には、ナノテクノロジーのもたらし得る真のリスクと知覚リスク (perceptual risk) の双方に対応しなければならない。EHS リスクの評価は、ナノテクの毒性に関する確かなデータ、および、明確な政府規制に基づいて実施されるべきであるが、現時点では双方とも非常に限られている。米国政府は、業界がリスポンシブルにナノテクノロジーを実用化し、消費者が十分な情報に基づいてナノテク製品の利益とリスクを判断することを支援できると我々は確信している。そのために、我々は政府に下記を提言する：

- ・ ばらばらに行われている毒性研究努力を一つにまとめるため、全米科学財団 (NSF)、欧州委員会のナノサイエンス・ナノテクノロジー局 (Nanosciences and Nanotechnology Unit)、および、日本の経済産業省 (METI) は、国際ナノ粒子毒物学機関 (International Nanoparticle Toxicology Authority = INTA) を創設すべきである。
- ・ 基本的なナノ粒子毒性研究の実施を保証するため、米国政府は国家ナノテクノロジー毒物学イニシアティブ (National Nanotechnology Toxicology Initiative = NNTI) を設置すべきである。NNTI の年間予算は、現行 EHS 研究予算の2倍から4倍にあたる、1億~2億ドルとすべきである。

安全面の研究に関する枠組み (framework for environmental, health and safety research) 」を指すという。

^{注2} 2004年12月7日に「国家ナノテクノロジー・イニシアティブ戦略プラン」が発表された段階では、NNI参加機関は22であったが、その後、農務省の森林管理局と教育省の2機関が加わり、NNI参加機関は24になっている。

- ・ ナノテクノロジー研究開発の廃止を主張する非政府機関（NGO）は、主要な懸念材料として規制の欠如をあげることが多い。そこで、環境保護庁（EPA）は、食品医薬品局（FDA）、厚生省の国立労働安全衛生研究所（NIOSH）、消費者製品安全委員会（CPSC）といった省庁と協力して、ナノ粒子応用に関する規制面での曖昧さを排除する明確なプランを2006年までに確立すべきである。

デュポン社の Krishna Doraiswamy 博士の発言

EHS 問題を調査するために開発されるナレッジ（知識）やツールや方法はナノスケール科学工学界で広く共有されねばならない。従って、EHS は国家努力であるべきであり、政府が予算を供与すべきである。また、ナノ材料の製造会社が実施した安全性研究では、一般市民により懐疑的に受けとめられる可能性もある。

ウッドロー・ウィルソン国際センターのナノテクノロジー・プロジェクトのディレクターである David Rejeski 氏の発言

ナノテクノロジーの EHS リスクに関する知識には大きなギャップがあり、単独でこの問題に対応できるだけの財力をもつ国はないため、国際協力が必要不可欠である。ナノテクノロジーに期待されるベネフィットは莫大であり、米国も含めて世界各国には計算違いをしたり、つまづいたりする猶予はないと信じる。米国政府はナノテクノロジーに関して一般市民を啓蒙し、市民の参加を推進する必要があるが、その好機の窓（window of opportunity）はこの1年であろう。

環境保護団体 Environmental Defense の Richard Denison 博士の発言

連邦政府の EHS 研究予算は現在、NNI 予算の約 4%（4,000 万ドル）である。環境 NGO や大手化学企業、ナノテックスタートアップ会社や投資機関という多種多様な組織が、現在の連邦政府ナノテック開発投資の中から更に多くの予算を、EHS リスクの確認と評価に回すべきであるという見解で合意している。Environmental Defense では、これを最低でも NNI 予算の約 10%（1 億ドル）まで増額すべきであると考えている。また、EHS リスクの確認は、業界の自己管理よりも政府主導が望ましい。EHS 影響の研究に関しては、適確な研究が行なわれなければならないため、全米科学アカデミー（National Academy of Sciences）の環境研究・毒物学委員会（Board on Environmental Studies and Toxicology）に助言を求めるべきである。

< 質疑応答 >

Boehlert 委員長（共和党、ニューヨーク州）

ナノテクノロジー分野で、米国は現在どこにランクするか？

Lux Research 社の Nordan 副社長

我が社は先頃 14 諸国を調査し、国別ランキングを発表した。現時点では米国が第 1 位であるが、他諸国が急激に追いつけている。特に、中国はナノテク刊行物で現在第 2 位にあり、将来の飛躍が期待される。私は先頃中国を訪問し、15 のスタートアップ会社と製造会社を視察したが、ナノテクの商品化では中国が米国よりも進んでいるという感想をもった。中国の急進は EHS リスクを気にしていないからだと説明する者がいる。だからといって、米国も規制を緩和すべきであるということにはならない。我々に必要なのは、明確な戦略である。

Bart Gordon 下院議員 (民主党、テネシー州)

NNI の下での現行 EHS 研究予算は十分だと思うか？

NNCO の Teague 局長 十分である。

他の 4 名の証言者 十分だとは思わない。

Gordon 下院議員 年間 1 億ドルならば十分だと思うか？

ウッドロー・ウィルソン国際センターの Rejeski 氏

具体的な数字をつけるのは困難である。

Gordon 下院議員

連邦政府が新たな予算をつけることが出来ない場合、NNI を再編して、EHS 研究へ予算を回すことを支持するか？

NNCO の Teague 局長

4,000 万ドルというのは、EHS リスクの理解と対応を主目的とする研究の予算であって、この他に、NIOSH や国立衛生研究所 (NIH) や NSF は、EHS が主目的ではないもののこれを含む研究へ別途、投資している。現行ナノテク研究予算を EHS 研究に回すことには反対である。

他の 4 名の証言者

新予算が不可能な場合には、NNI 予算の用途変更を支持する。

Gil Gutknecht 下院議員 (共和党、ミネソタ州)

バイオテクノロジーを例にあげると、バイオテク企業は農耕従事者に遺伝子組替作物を売りつけることでは素晴らしい仕事ぶりであったが、一般市民に遺伝子組替作物を知ってもらうことでは落第点であった。ナノテク業界はどうであろうか？

Lux Research 社の Nordan 副社長

ナノ粒子は多種多様であり、全てが悪影響を引き起こすわけではないだろう。しかし、一つの腐ったリンゴが業界全体に悪名をもたらすこともある。ビジネスという観点からして、一般市民の啓蒙は企業の関心事ではない（デュポンのような例外はあるが）ため、政府がリードする必要がある。

デュポン社の Doraiswamy 博士

誤解をふせぐ為には、透明性が必要であり、全ての利害関係者との一層の協力が重要である。一般市民への理解を求める為には、専門用語、学術用語の確立が重要になる。標準機関が現在これに携わっている。

ウッドロー・ウィルソン国際センターの Rejeski 氏

一般市民は、誰がナノテクノロジーを評価し、悪影響が発生した場合には誰が責任をとるのか？を問うている。メディア利用に長けた NGO が波紋を起こし、一般市民の意見に影響を与えてしまう前に、連邦政府が市民啓蒙でリードをとるべきである。

Vernon Ehlers 下院議員（共和党、ミシガン州）

破棄処理やエンド・オブ・ライフの問題はどうか？

NNCO の Teague 局長

EPA を始めとする幾つかの省庁が、同問題を慎重に検討している。2006 年度予算で、ナノ粒子のライフサイクル研究の提案を募集するが、予算は年間 800 万ドルである。

ウッドロー・ウィルソン国際センターの Rejeski 氏

エンド・オブ・ライフ問題は非常に重要であるが、現在のリスク評価では同問題を殆ど扱っていない。

Russ Carnahan 下院議員（民主党、ミズーリ州）

米国における次世代のナノテク・エンジニア育成はどのような状況か？

NNCO の Teague 局長

NSF が K-2 から K-12、および、大学・大学院までの教育支援プロジェクトを持っている。更に NSF は先頃、ボストン科学博物館を中心とするインフォーマルなナノスケール科学教育ネットワーク（Nanoscale Informal Science Education Network）を創設したところである。

Joe Schwartz 下院議員 (共和党、ミシガン州)

一言だけ、規制が研究能力を妨げてはならないことを指摘したい。規制は健全な科学に基づくべきものであり、ヒステリアに左右されるべきではない。米国はナノテクノロジー分野でトップである必要があり、トップを維持する必要がある。

以 上

【個別特集】

NANO KOREA 2005 におけるナノテク技術動向調査報告

NEDO 技術開発機構 ナノテクノロジー・材料技術開発部

長崎 忠治、奥谷 英司

2005.11.24

2005年8月24日～26日に韓国国際展示場（KINTEX）において韓国政府の主催により開催された「NANO KOREA 2005」に出席し、韓国を始めとする各国のナノテクノロジーに関する技術開発動向等に関する調査を実施したのでその結果をここに報告する。

1. NANO KOREA 2005

「NANO KOREA 2005」は、韓国政府の科学技術省(MOST: Ministry of Science and Technology)と産業資源省(MOCIE : Ministry of Commerce, Industry and Energy)が主催するナノテクノロジーに関する総合的な広報活動の場で、今年度が第3回目である。主催者側としては、ナノテクノロジーを基礎研究分野から商業化に至るまで包括的なものと位置付けている。

具体的内容としては、展示会とシンポジウムで構成されており、展示会は常設の展示とセミナー、シンポジウムは招待者によるオーラルセッションと参加希望者によるポスターセッションであった。

対象とする分野は、ナノエレクトロニクス、ナノマテリアル、商業化製品、国家技術政策、ナノバイオメディカル、ナノシステム、ナノ標準化と社会環境、ナノ科学とナノフォトンクスなど様々なもので、これらに関係するテーマの発表が積極的に行われた。

韓国国内における NANO KOREA 2005 に対する関心度は非常に高く、新聞、テレビなどマスコミが大々的に取り上げていた。

2. 展示会

展示会は、ビジネスルームやカンファレンスルームがあり、単なる成果展示のみならず商業ベースに近いものであった。ブース数は約70余りで、展示の内容としては、CNT（カーボンナノチューブ）を含むナノ粒子の製造装置（粉砕、攪拌等）が最も多く、約30%を占めていた。また、顕微鏡を含む評価・分析装置も多く、約25%を占めていた。その他、半導体センサやインプリント技術も多く見られ、粒子の製造から化粧品を直接販売しているブースも4～5カ所見られた。少数ではあるが、ダイヤモンドを使ったコーティングやバイオ分野への応用も見られた。LG社とサムソン社が会場の

前方に特別大きいブースを構えており、他のブースとは一線を画していた。LG社とサムソン社の展示物は主にエレクトロニクス関係であるが、蛍光材料・光触媒・300mmウェーハもあり、特に携帯電話関係が多かった。なお、日本企業の展示ブースは6カ所7機関（マウンテック、クレストック、理研、SII、東レ、ICS、nano-net）であった。また、台湾「nano tech 2005」のブースもあったが、日本及び台湾以外の外国のブースは殆ど見られず、韓国の内輪の展示会というような印象を受けた（因みに、我が国のICSブースに於いて「nano tech 2006」の紹介としてパンフレットの配布が行われていた）。

なお、Qudixという韓国の会社で粒子サイズの測定装置を販売しており、川崎市にも販売支店があるが、この装置に係る研究開発は韓国のみで行っているとこのことであった。

3. シンポジウムについて

ポスターセッションにおいて、外国からの発表は、我が国の産業技術総合研究所からの一件とオックスフォード大から一件のみで、かつ発表者も日本人及び英国人ではなかった。他の発表は韓国の国立研究所もしくは大学であった。内容は、基礎的なもので、材料の物性の結果等であった。

オーラルセッションでは、多くの分野の発表があったが、その中で今後の技術開発の方向性の検討に役立つと思われる「Nano National Strategies」セッションに参加した。その内容は以下の通り。

○英国：発表者 Prof. Mark Welland (Cambridge University)

内容 ナノテクノロジーの重要性は1980年代より認識しており、現在もマーケットオリエンテッドなプログラムを運用中。近年は、ナノ粒子の安全性についての調査もあり。

○日本：発表者 Dr. Kazunobu Tanaka (AIST)

内容 2001年より正式に国の重要な政策としてナノテクノロジーが位置付けられてからは、その予算は常に増加傾向にある。その他、ロードマップの作成やナノテクビジネス推進協議会（NBCI）の活動の紹介があった。

○中国：発表者 Dr. Chunli Bai (CAS)

内容 1980年代よりナノサイエンスのプログラムを開始。現在も国をあげてナノサイエンス活動を実施している。カーボンナノチューブ（基礎段階）においては、世界第3位との報告もある。ただし、実用化指向は低いようであった。

○ドイツ：発表者 Prof. Gerd Muller (Fraunhofer Institut Silicatforschung)

内容 (NEDO 技術開発機構 ナノテクノロジー・材料技術開発部が推進し

ている「ナノテク・先端部材実用化研究開発」と似たようなプログラムがあり) 企業と研究所のコンソーシアムのプログラムがあり、25以上の提案を審査して50%の補助を行っている(事業期間は3年間)。なお、このコンソーシアムはEU諸国にまたがるもの。近年は、ドイツ連邦政府のナノテクに関する資金提供は多く、ナノテク分野への期待が大きい。500を超える企業群の国家規模のネットワークがナノテクノロジー分野で活動中である。過去10年間の基礎研究は未だ顕著な売上等には至っていないが、これまでにない製品の販売や起業促進につながっている。

○ フランス：発表者 Dr. Laurent Gouzenes (R3N)

内容 政府の補助は基礎分野、応用分野にそれぞれ50%ずつ。ナノテク分野に関しては、各国に対して遅れ気味との認識。R3N (Research network and nanosciences and nanotechnologies) として基礎～応用にかけてのプログラムを2002～2008年で実施。また、プログラム終了後はヨーロッパ各国のプログラムと協調する。

4. 所 感

今回の調査成果については、NEDO 技術開発機構が推進するナノテクノロジーに関する技術開発のマネジメントに役立てるとともに、昨年に引き続き参加を計画している「nanotech 2006」に向けた展示会等の準備に反映させることとしたい。

以上



韓国国際展示場（KINTEX）正面



展示会場の様子



LGにおける展示の様子



ポスターセッションの様子

【産業技術】 ライフサイエンス

画像診断技術の最新動向（米国）

1. 医療画像診断技術の主要な進歩

画像解析技術の飛躍的な進歩に伴い、医療画像診断装置の製造供給元にとって、市場での競争力を増すために柔軟で独創的な製品開発を行う必要性が高まっている。以下に医療画像診断技術を開発する企業の最新動向を紹介する。

・ Supertron Technologies 社（ニュージャージー州ニューアーク）は、核磁気共鳴影法（MRI）スキャナーの画像解析能力を劇的に向上する高性能医療画像診断装置を開発している。一連の超電導 MRI コイル（MRI スキャナーのアンテナあるいはカメラ）の製造開発も含まれている。ハーバード大学医学部ブリガム女性病院で実施された眼球等の小さな構造を画像解析する研究で、この新型コイルを用いた 0.2T MRI 装置が使用された。これは、従来の 1.5T MRI 装置のコイルに匹敵する。同社は、分子画像解析、画像誘導治療、画像誘導手術、整形外科用画像診断等における新たな MRI 研究用途を対象とした、神経画像検査や前臨床画像解析用の次世代 MRI 製品を多数開発中である。また、同社は、ハーバード大学をパートナーとして、高性能 MRI 神経画像検査の開発を促進することを目的とする 200 万ドルのアドヴァンスト・テクノロジー・grant を最近獲得した^(注1)。

・ ノースカロライナ大学チャペルヒル校では、医療画像診断の検出感度を高めることが可能な新型 X 線装置を設計した。従来の X 線装置とは異なり、この新しい装置は電場に曝されると常温で電子を放出するカーボン・ナノチューブ膜を採用している。空港の手荷物検査にも応用可能なこの装置は、波形と繰り返し率をプログラムで制御できる連続／パルス X 線（100KHz 以上）を発生する。同技術の商業化を目指したスピコン・オブ企業 Xintek 社が設立された^(注2)。

・ 2005 年 10 月、超音波サービスの供給元である Sound Medical Imaging (SMI) 社（ニューハンプシャー州コンウェー）が、高性能超音波ソリューションを開発した Zonare Medical Systems 社を買収したことを発表した。Zonare 社の特許技術であるゾーン超音波検査（Zone Sonography）技術は、従来の超音波システムのように画像を生成するために何百もの細い線を送受信するのではなく、比較的少ない数の大きな「ゾーン」で画像情報を取得する。Zonare 社によると、写真のフラッシュで対象面を

(注1) www.supertron.com 参照。

(注2) www.xintek.com 参照。

照らすのと同じような方法で、このように大量のデータを迅速に収集することが可能になれば、これまで超音波検査の性能を制限していた多くの物理的制約がもはや問題とはならない。さらに、ゾーン超音波検査法は主としてソフトウェアに実装されているため、画像の収集方法で対処、あるいは特注設計したハードウェアで処理する必要がないので、その性能は音響伝搬速度に拘束されるのではなく、むしろプロセッサの速度に依存する^(注3)。

最近、以下のような企業数社が医療画像診断システムの3次元技術を開発したと発表している。

- **Actuality Systems** 社（マサチューセッツ州ベッドフォード）は、新型全方向（360度）3次元空間視覚化ワークステーション **Perspecta** を今年5月の情報装置協会年次総会で発表した^(注4)。

- 病院やヘルスケア・ネットワーク等の企業向け視覚医療システム（visual medical systems）分野でリードする **Emageon** 社（アラバマ州バーミングハム）は、既製の **OpenGL** グラフィックス・カードを使用した高品質・リアルタイム3次元医療画像を放射線科医や医師に提供する高性能視覚化ソフトウェアを改良した^(注5)。

- **Siemens Medical Solutions** 社（ペンシルベニア州マルヴァーン）と **Xilinx** 社（カリフォルニア州サンノゼ）は、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA）に基づいた新しい3次元画像プロセッシング・プラットフォームの開発に向けて、研究チームを結成した。市場調査企業 **Frost & Sullivan** 社によると、FPGAは医療画像診断市場における最も成長が著しい部門の一つとなりそうである。

2. 新しい医療画像診断技術

現在のMRI画像診断システムの限界は、心臓ペースメーカー、心臓細動除去器、ドラッグ・デリバリー（薬物送達）システムおよび神経刺激装置等の埋め込み型電子医療装置に用いられる電池技術との不適合性にある。例えば、加熱と誘導電圧といった、心臓ペースメーカー電池の潜在的な問題に関する懸念は、米食品医薬品局（FDA）の禁忌（普通ならば適切な療法であるのに、病状を悪化、または治療の目的にそぐわない可能性がある状態・症状・兆候）措置となって現れた。FDAは最近、米国の約300万人のペースメーカー移植者にMRIの使用を禁じたのである。**Biophan Technologies**

(注3) www.sonar.com 参照。

(注4) 同システムに関する詳細は www.actuality-systems.com を参照。

(注5) www.emageon.com/index.asp 参照。

社（ニューヨーク州ロチェスター）は、この問題に取り組んでいる企業の一つである。同社は、心臓ペースメーカー等の埋め込み型医療装置を安全でMRIに適合可能なものにする技術を開発し、それを商業的に利用するという方針の下、次世代の生物医学技術を開発している。2004年9月に同社は、埋め込み型医療装置に使用するバイオサーマル電源を開発した有限責任会社TE-Bio社株の過半数を取得した。TE-Bio社製バイオサーマル電池の重要な点は、体が自然に作り出す熱エネルギー（体温）を電気エネルギーに変換する新クラスのナノスケール熱電材料を使用していることである。

新しい医療画像解析技術となりうる研究も現在進行している。ロシアで新たに特許が取得された画像解析方法であるBEO断層撮影法（Biological Emission and Optical Radiation Tomography）の医療診断への応用が研究されている。研究者達は、無痛の体表面検査によって、生体の構造や疾病過程に関する、診断に必要な高画質の視覚情報を取得することが可能になると主張している。

その他に、Advanced BioPhotonics社（ニューヨーク州ボヘミア）は、NASAが開発した高度な赤外線技術と、量子井戸型赤外線センサー（QWIP）に基づいた新しい非侵襲的スキヤニング技術を披露した。オーク・リッジ米国立研究所では、生物医学的診断方法に利用する先進的な生物医学フォトンクスを開発し、その用途に関する研究を行っている。

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

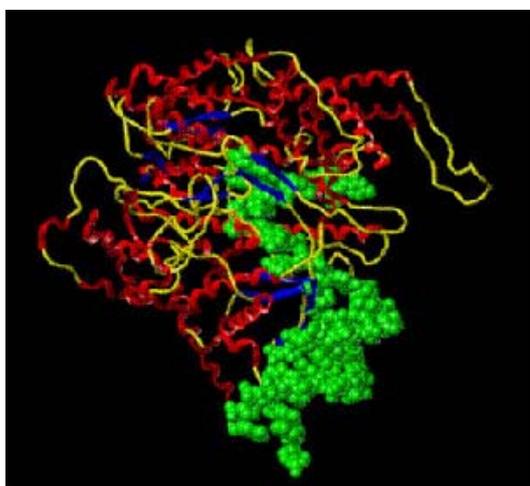
（出典：SRI Consulting Business Intelligence Explorer Program）

【産業技術】 ライフサイエンス

レーザー光線で複雑なタンパク質の理解を深める（米国）

レーザー光線を RNA ポリメラーゼ（RNAP）と DNA 鎖に放射することで、複雑なタンパク質を作り出すメカニズムの重要な要素が明らかになってきた。

米ローレンス・リバモア国立研究所の物理生物科学研究所（Physical Biosciences Institute : PBI）が UCLA との共同研究で、蛍光共鳴エネルギー移動（FRET）^{（注1）}法を単一分子に使用し、DNA 鎖の遺伝子制御の進行が単一のプロセスであることを見いだした。



転写する T7 RNA ポリメラーゼ開始複合体

Lawrence Livermore National Laboratory

精度の劣るこれまでの研究によって、DNA 鎖を RNA に転写する RNAP の開始段階と終了段階は 2 つの異なるプロセスであると研究者達は信じていた。

しかし、FRET 法を用いたこの最近の研究では、「開始と終了に機械作用的な相違はない」ことが示唆された、と話すのはリバモア研究所 PBI のテッド・ローレンス氏である。

（注1） 2 種類の蛍光物質間の距離が縮まると、蛍光のエネルギーが一方から他方へ移動する性質のことをいう。蛍光物質間の距離が近い場合、ドナー蛍光色素を励起させる波長の光を当てると、発生した蛍光エネルギーをアクセプター蛍光色素が吸収し、アクセプター蛍光色素が別の波長の蛍光を出す。この性質を用いて、ドナー蛍光色素で標識したタンパク質とアクセプター蛍光色素で標識した 2 種類のタンパク質の相互作用を、蛍光の変化で検出することができる。（日経バイオ最新用語辞典第 5 版）

RNAP は、遺伝子転写ツールとして機能する分子機械である。DNA 鎖に付着すると、RNAP は遺伝子を RNA に転写し、それが後にタンパク質へと翻訳される。

FRET 法によって、2 個の単一分子（ドナーとアクセプター）間の距離を、蛍光色素を使って測定することが可能になる。分子が FRET を生じるためには、分子間の距離が 8~10 ナノメートル以内でなくてはならない。

ローレンス氏が開発した ALEX (Alternating Laser Excitation) というレーザー処理を行い、研究チームは RNAP 上のドナー分子から DNA 鎖上のアクセプター分子へのエネルギー移動を詳しく調べた。

転写プロセス中に転写開始因子が RNAP 上にとどまっていることを、科学研究チームが確認したのは、今回が初めてである。

「これは 1 つの段階で全て起こるため、転写は開始後にも調節されている可能性がある」と、ローレンス氏は述べた。

この研究成果は、Molecular Cell 誌 11 月 11 日号で発表される。

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

(出典 : http://www.llnl.gov/pao/news/news_releases/2005/NR-05-11-07.html)

【産業技術】 ナノテク

最大の生命化学コンピューター・シミュレーション (米国)

－生命の最も根本的なナノマシンを模倣－

ロスアラモス国立研究所の研究者は、初めて原子 100 万個のコンピューター・シミュレーションを実行する新しい世界記録を作った。"Q マシン"スーパー・コンピューターを使用して、ロスアラモスのコンピューター科学者は、細胞のタンパク質を作る構造であるリボソームの分子シミュレーションを開発した。

264 万個からなる動作中の原子をシミュレーションするこのプロジェクトは、現在までに行なわれたどの生物学シミュレーションより 6 倍以上も大きい。

リボソームは、すべての生物内部でタンパク質合成を行う原始の分子工場である。この新しいツールを使用して、ケヴィン・サンボンマツの率いるロスアラモス・チームは、原子規模で動作中の全リボソームを初めて観察する。この初めてのリボソーム・シミュレーションは、炭疽菌のような疾病の潜在的な抗生物質ターゲットを識別する新しい方法を提供する。

これまで、リボソームの静止したスナップ写真構造のみが利用可能だった。この研究を記述した論文は、米国科学アカデミー10月24日版の会報に報告されている。

この技術は分子機械を理解し、抗生物質の有効性を改善するための強力な新しいツールを提供する、とサンボンマツは断定する。抗生物質は大きさがリボソームの 1000 分の 1 以下で、細胞機械内でモンキーレンチのように作用する。このような抗生物質は、この分子機械の最も重要な場所へ拡散し、リボソームの内部作業を停止させる。

「リボソームの静的構造だけに基づいた薬剤の設計は、レーダー情報無しで発射位置および目標位置のみが解かったミサイルを撃墜することと類似している。このシミュレーションによってミサイルの軌道経路を解読することができる」とサンボンマツは語った。

「この方法とその関係は、生化学、計算機科学、分子生物学、物理学、構造生物学および材料科学の間の接合面に位置している。新興分野のナノスケール情報処理での人工分子機械と同様のシミュレーションを行なう材料科学者、化学者および物理学者のための原理実証としてこの結果は役立つと信じる」とサンボンマツは語る。

サンボンマツの研究は、RNA からタンパク質へ情報が転送される細胞内のタンパク質合成中の本質的な局面の解読に注目し、1958年にフランシス・クリックによって特定され、分子生物学のセントラルドグマとして知られている情報の流れを完成する。

「リボソームは実際ナノスケール・コンピューターであり、細胞のCPUとして非常に類似している」と彼は語る。リボソームは生命にとって非常に根本的なので、この分子機械の多くの部分は、これまで遺伝子検索されたすべての生物の中で同一である。

プロジェクト展開中に、チームは解読が生じるために転移RNAが渡さなければならないリボソーム内部の通路を識別した。また、それは普遍的な基礎からほとんど完全に造られるように見え、進化的に原始的であることを暗示している。この通路は、リボソームの新しい領域を示し、様々の潜在的な新しい抗生物質ターゲットを含んでいる。

このシミュレーションは、さらに、本質的な翻訳分子である転移RNAが、解読が行われる2つの場所において自由度がなければならないことを明らかにし、転移RNAがリボソームの機械的動作の主役であるという考えをさらに高めている。シミュレーションは、また新しい構造ゲートとともに、調節に重要な20の普遍的に受け継がれているリボソームの基礎を識別することにより、解読についての将来の生化学研究のお膳立てをする。それは、転移RNA抽出中の制御機構としての役割をする。

この数100万個の原子シミュレーションは、“Qマシン”の利用可能な8,192プロセッサの768個で実行された。このシミュレーションを開発するために、サンボンマツはロスアラモスのチャン=シュン・ツンクとともにカリフォルニア大学サンディエゴ校のシンプソン・ジョーゼフとともに研究を行った。

この研究の資金提供は、国立衛生研究所、ロスアラモス国立研究所の研究開発資金そして研究所の所内計算プロジェクトからの支持により提供された。

以上

(出典: http://www.lanl.gov/news/index.php?fuseaction=home.story&story_id=7428)

【産業技術】 ナノテク

NMR 技術がラボオンチップになる (米国)

ー 遠隔検知が NMR をマイクロ流体工学に適合させる ー

科学にとって最も強力な分析ツールの 1 つとして知られている核磁気共鳴(NMR)技術の飛躍的進歩は、超微量の流体を研究する装置であるマイクロ流体工学チップへの新しい応用に門戸を開いている。ローレンス・バークレー国立研究所(バークレー研究所)およびカリフォルニア大学バークレー校の研究者チームは、NMR をマイクロ流体工学ラボオンチップ装置に適合させる手段を実証した。

この実証は、生体臨床医学研究、バイオハザードや有毒化学物質の検出およびその他の流体の化学組成を決定する作業に大きな見込みがある

「我々の斬新な方法は、NMR の信号符号化と検出という基本的な 2 つの段階を物理的に分離することにより、同時に最適化しなければならないという長年の問題をバイパスしている。そして、同時に、飛行時間計測の可能性を持って流体力学研究に重要な様相を加えている」世界の NMR 技術の主要な権威者の 1 人であるアレグサンダー・パインズは語った。パインズは、バークレー研究所材料科学部門の化学者で、また UC バークレー校のグレン・T.シーボーグ化学教室の教授としての共同の職務についている。

NMR 信号符号化および検出が独立して実施される技術は、遠隔 NMR 検出法と呼ばれる。従来の NMR 設定ではこの 2 つの段階は単一の装置内で実行されていた。米国科学アカデミー(PNAS)会報オンラインエディションで 10 月 3 日の週に発表された論文に、パインズと彼の共同研究者は、マイクロ流体装置を通るガスフローを研究する遠隔 NMR の利用について記述している。

「NMR 信号の遠隔検出は、NMR の感度限界を克服し、飛行時間測定に加えて空間分解画像化を可能にする。我々のアプローチには、さらに非侵入性というユニークな長所がある。そして、外部からトレーサー粒子物質を導入しないで、マイクロ流体フローを測定するために使用することができる。これは、マイクロ流体装置の設計および動作にとって重要である」、パインズ研究グループのメンバーで PNAS 論文の主要著者である化学者のクリスチャン・ヒルティは語った。

ヒルティとパインズと共に PNAS 論文の共同著者は、エリン・マクダネル、ジョセフ・グランバー、キンバリー・ピアスおよびソング-I・ハンであり、その全員が、研究時にバークレー研究所および UC バークレー校で共同研究についていた。この研究は

米国エネルギー省科学局の基礎エネルギー科学プログラムに支援されている。

NMRは、スピンと呼ばれるほとんど全ての分子の原子核で見られる特性に関する現象である。それは磁気モーメントを生じさせ、あたかも北極と南極を備えた棒磁石のように核が作用することを意味している。試料が強い外部磁界中にさらされた時、これらの棒磁石は磁力線に沿ってその軸を整列しようとする。磁力線に関して各タイプの核はユニークな歳差運動をしているが、その方向はそろっていない。

試料中の核が高周波(RF)パルス列の磁界にさらされた場合、核はその固有振動数で高周波エネルギーを吸収し再輻射する。これがNMRの信号符号化段階と呼ばれる。検出段階では、これらの符号化信号の周波数がNMRスペクトルを得るために測定される。このスペクトルは、1組の指紋のように、試料の化学的構造を識別するために使用することを可能とする高さが変化した個別のピークを持つ。

長い間NMRは試料の巨視的な化学的組成を研究するための強力なツールであったが、マイクロ流体チップ装置への応用はその低い検出感度によって妨げられていた。原子核が磁力線に沿って軸を整列させる時、ある核のスピンは上を指し、他のものは下を向く。NMR信号を得ることは、試料中の一方向または他方向を指すスピンを持った核の差分に左右される。しかし、一般的な流体試料中の自然個体群の差は、強力な磁界の下でさえ、室温で通常10万個のうち高々1個にしかすぎない。

ガスフローを測定の低いスピン偏極を克服するために、パインズと彼の研究グループは、原子核がレーザー光線により過分極化したキセノンを試料中に注入している。過分極キセノンは、試料のNMR感度を4桁以上も押し上げる。そして不活性のキセノンは、流れに入れて運ばれる時に他の試料成分に影響を与えない。

ガスのマイクロ流体試料を調べる場合、パインズと彼の共同研究者は過分極キセノンに彼等のNMR符号化技術を適用している。その長いスピン緩和時間(数分間)により、過分極キセノンは、検出のために分離された場所へ符号化NMR情報を移動するには適している。

分離した場所で符号化と検出の2段階を別々に行うことによって、各々の場所は最適の結果を得るためにカスタマイズすることができる。「キセノンの長いスピン緩和時間(数分間)が、ガスフローの遠隔測定のためにNMR信号の理想的なキャリアになった」とヒルティーは語った。

マイクロ流体装置は、ナノリッター量の流体試料を解析することを可能とする、チップにエッチングされた一連のマイクロメーター寸法のチャンネルを特色とした本質的

に小型化された化学実験室である。このような解析は生物医学的研究や分析化学研究に豊富な情報を提供することができる。

典型的な飛沫より体積が何千倍も小さな、信じられないほどに小さな標本サイズのために、マイクロ流体ラボオンチップ(チップ研究所)は、比較的低価格で迅速な分析を提供するために非常に重視されている。

現在、マイクロ流体装置中のガスフローを分析する最も一般的な方法は、光学的イルミネーションの下で蛍光を発するか、顕微鏡で見られるほどの寸法のマーカ粒子を注入することである。遠隔 NMR の使用はそれに替わり数々の長所がある。

「過分極キセノン核のスピンを使用することができるので、NMR 遠隔検出でフローを乱すマーカの追加を必要としない。さらに、遠隔検出の符号化段階に過分極キセノンを適用する場合、装置内の全ての点の流体試料にタグを付けることができる。また、装置の入口でのみ蛍光性マーカを注入することもできる」とヒルティエは語る。

ヒルティエとパインズによれば、符号化 NMR 情報のスピン緩和時間以内に流体が検出場所へ運べる限り、この NMR 遠隔検出技術は任意の既存のマイクロ流体装置に適用することが出来る。

「我々の PNAS 論文では、NMR 遠隔検出によってマイクロ流体装置のガスフロー測定応用について記述している。しかしながら、はるかに高いスピン密度を持つそれほど難しくない液体の場合へ、この同じ原理は過分極なしで適用可能である」とヒルティエは語った。

NMR のマイクロ流体装置への広範囲な利用に対する他の制限因子は、核磁気共鳴分光計は比較的にコストが高いことである。パインズと彼の研究グループは、例えば磁力計のような代替のそれほど高価でない符号化 NMR 信号検知方法の開発を研究している。ヒルティエによれば、この研究の予備的な結果は有望である。

以上

(出典 : <http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/MSD-NMR.html>)

【産業技術】 ナノテク

米国立癌研究所が7つの癌ナノテクノロジー卓越センターを設立

米国立衛生研究所(NIH)の機関である国立癌研究所(NCI)は、癌研究ナノテクノロジーのために5年間で1億4430万ドルのイニシアチブの実施を発表した。初年度の2630万ドルは、7つの癌ナノテクノロジー卓越センター(CCNE)の設立を支援する。

「ナノテクノロジーが癌診断および治療に力ある効果をもたらすと我々は信じている。実際、その影響は、今日発表した多数のセンターで進行中の研究において既に見えている。ナノテクノロジー応用を通じて、癌による苦痛や死を取り除くことへの進歩の速度を増加させることが出来る」と国立癌研究所所長のアンドリュー・フォン・エッシェンバッハ博士は語った。

分子の規模で測られる非常に小さなデバイスの開発と技術であるナノテクノロジーは、癌研究および治療に前途有望な結果を実証している。NCIは、医療に癌関連ナノテクノロジー研究を開発し移転する総合的な統合イニシアチブとして、2004年9月に癌ナノテクノロジーNCI協力を生み出す計画を立ち上げられた。

癌ナノテクノロジーNCI協力は、CCNEを含む4つの主要なプログラム構成要素を包含する。CCNEはマルチ研究機関ハブであり、基礎・応用癌研究へナノテクノロジーを統合し、癌診断および治療に新しい解決策を提供することに集中する。

CCNEの各々の受賞者は、1つ以上のNCI指定の癌センターに関連し、工学や物理の学部と提携し、また開発された技術を前進させる特別な意図を持ち非営利事業体や民間企業と提携する。

CCNE受賞者は次のとおりである(アルファベット順)：

ー カロライナ癌ナノテクノロジー卓越センター

ノースカロライナ大学(チャペルヒル、ノースカロライナ州)

当センターは、癌治療と画像化のためのスマートな標的ナノ粒子および他のナノデバイスの組立てに注目する。

ー 癌治療・理解・監視ナノテクノロジーセンター

カリフォルニア大学サンディエゴ校(カリフォルニア州)

当センターは、腫瘍を標的とし治療薬を搬送するスマートで多機能なオール・イン・ワンのプラットフォームに注目。

－ **エモリー・ジョージア工科大学個別予測腫瘍ナノテクノロジーセンター**

エモリー大学・ジョージア工科大学(アトランタ、ジョージア州)

当センターは、癌分子の画像化、分子プロファイル分析、個別化治療のために生物分子に付けられるナノ粒子の開発を革新し加速することを目標とする。

－ **MIT・ハーバード癌ナノテクノロジー卓越センター**

MIT・ハーバード大学(ケンブリッジ、マサチューセッツ州)

当センターは、標的治療、診断、非侵襲性画像化および分子検出用の多様なナノプラットフォームに注目する。

－ **癌診断・治療用ナノ材料**

ノースウェスタン大学(エヴァンストン、イリノイ州)

当センターは、癌予防、検出、診断および治療を改善するためのナノ材料およびナノデバイスを設計しテストすることを計画する。

－ **ナノシステム生物学癌センター**

カリフォルニア工科大学(パサデナ、カリフォルニア州)

当センターは、血清および組織基盤バイオマーカーの一連の迅速で定量的測定により、癌の早期発見および階層化のためのツールの開発および検証に注目。

－ **サイトマン癌ナノテクノロジー卓越センター**

ワシントン大学(セントルイス、ミズーリ)

当センターは、特に翻訳医薬に注目して、生体内画像化や薬剤搬送のナノ粒子開発のためのプロジェクトの包括的な組み合わせを実施する。

「NCI は、7 年間以上にわたり科学コミュニティの様々なプログラムおよび交流を通じて癌へのナノテクノロジー応用を支援してきた。また、NCI の取り組みが新しい成果の機会へのパイプラインを進歩させることを支援していることに非常に満足している。

癌研究のパラダイム・シフトになると信じる観点で、先例がない数の世界一流の研究機関の基礎・臨床の研究者からなる学際的チームが、重要な癌ナノテクノロジーの可能性に注目するために彼等の研究を総合的にネットワーク化している。

ナノテクノロジー卓越センターへの提案の奥行きと多様性は並外れたものであった。

CCNE の出現で、癌患者に非常に利益をもたらす進歩となる、癌治療の有効性および忍容性を向上させることができる新しいナノテクノロジーに基づいた治療運搬シス

テムが特に期待される」と NCI 副所長のアンナ・バーカー博士は述べた。

癌ナノテクノロジーNCI 協力の他の構成要素は下記を含んでいる：

－ 癌ナノテクノロジー・プラットフォーム協力

6 つの重要プログラム分野の新しい成果をもたらす技術を開発することを目指した目標集中プログラムである：分子画像化および早期発見、生体内画像化、有効性リポーター(例えば処理のリアルタイム評価)、多機能治療、予防と抑制および研究イネイブラー(研究の新しい経路を開く)。これらの 12 件の 5 年間の初年度合計 700 万ドルの資金提供は 11 月に発表。

－ ナノテクノロジー評価研究所(NCL)

NCI(フレデリック、メリーランド州)

研究コミュニティを先導し、規制決定を支援し、ナノテクノロジー応用の環境、保健および安全への波及効果を識別し監視することを支援する分析的試験を実施する。

NCL は、最近その最初の年の運用を完了し、厳格な組み合わせの分析試験手順により、学术界および民間研究者のナノ粒子を積極的に評価している。NCL は国立標準技術研究所(NIST)および米国食品医薬品局(FDA)と協力して作業を行っている。

－ 学際的研究訓練およびチーム開発

癌の難問へのナノテクノロジーの応用は、生物科学・物理学の学際的訓練を必要とする。癌ナノテクノロジーNCI 協力は、癌研究者の統合チームを設立するために、上級研究者 NIH 全米研究サービス表彰やポスドクフェローNIH 全米研究サービス表彰のような機構を通じて、訓練とキャリア開発イニシアチブを支援する。

さらに、全米科学財団(NFS)と NCI の協力による 1280 万ドルのグラントが、先月 4 つの研究機関の癌応用への学際的ナノサイエンスおよびナノテクノロジー研究に注目する米国の科学および工学の博士課程の学生に対して次の 5 年間にわたって与えられた。

以上

(出典：http://nano.cancer.gov/news_center/news_release_2005_10_03.asp)

【産業技術】**研究・イノベーション振興のための「マーシャル・プラン」(ベルギー)**

ベルギーのワロン地域はかつて、石炭、鉄鋼、ガラスなどの重工業を中心として繁栄を享受したが、現在ではこうした重工業の衰退から失業率が18%（25歳以下の失業率：25%）近くに達しており、先端産業を中心に躍進するフラマン地域に大きく遅れをとっている。

こうした状況からワロン地域の経済活性化が急務となっているが、ワロン地域政府は2005年8月31日、「ワロン地域の未来のための優先行動」を発表した。ワロン地域のための「マーシャル・プラン」と言われるこの「優先行動」には、同地域が所有するARCELORグループ（鉄鋼）の株式の売却や財政緊縮を通じ捻出される14億ユーロが投入される。

「競争力拠点の創設」、「企業創設の奨励」、「企業の税負担の軽減」、「企業との連携による研究・イノベーションの振興」、「雇用のための能力開発」が今後のワロン地域の五つの優先課題である。

「競争力拠点の創設」には2億8,000万ユーロが充当される。企業活動に重くのしかかる各種の地域税の段階的な廃止や企業誘致のためのフリーゾーンの創設といった方策が盛り込まれている。ワロン地域政府は、同地域が欧州レベル、さらには世界レベルでリーダーとなり得る産業分野として、バイオテクノロジー、農産加工食品、機械、運輸・ロジスティック、航空宇宙の5分野を特定、これらの分野において企業、大学、官民の研究センターによる「競争力拠点」の構築を推進する。

また、ワロン地域政府は、「研究・イノベーションの振興」に1億5,000万ユーロを充当する。「競争力拠点の創設」の枠内で、研究開発に1億2,000万ユーロの予算が組まれており、この分野の優先行動には総額2億7,000万ユーロが注ぎ込まれることになる。ワロン地域の大学では、質の高いハイレベルの研究が行われており、地域政府は産学の協力によりこうした研究の実用化に力を入れる他、研究の成果を企業創設や雇用につなげるため、スピノフ、スピノアウト支援のための政策を強化する。

ワロン地域の「知識社会への入り口」となるこの「マーシャル・プラン」には、企業、組合、政界など各方面から良いイニシアティブだとの声が聞かれるが、産業衰退の始まった1970年代から続く「ワロン病」からの脱却の最後のチャンスとも言われる。

一方、ブリュッセル首都圏地域政府も、新情報通信技術やバイオテクノロジーを中心とする研究・イノベーション政策に2,000万ユーロを投入し、ブリュッセル首都圏にIcab (Incubatiecentrum Arsenaal Brussel)、Eurobiotechという二つのインキュベーターを創設する。現在、ブリュッセル首都圏には、ブリュッセル自由大学（仏語系）、ルーバン基督教大学（仏語系）がそれぞれ中心となる二つのインキュベーターが存在するが、首都圏の研究開発の潜在力を活用するには十分とはいえない。

新情報通信技術部門では、ベルギーで活動する企業の3分の1（従業員10人以上の企

業 219 社) がブリュッセル首都圏に拠点を置いているが、ブリュッセル首都圏地域政府の Cerexhe 研究相は、「首都圏の受け入れ能力のまだ 50%にしかすぎない」としている。

Icab は、2007 年末には完成する予定で、蘭語系のブリュッセル自由大学が中核をなし、情報通信技術部門のインキュベーターとなることが期待されている。Eurobiotech は、バイオテクノロジー部門のインキュベーターで、2007 年春の完成を目指す。

ブリュッセル首都圏には、大学の研究センターや病院が多いことから、欧州でも有数のバイオテクノロジー部門の拠点となっている。首都圏の健康を中心としたバイオテクノロジー部門の企業は、24 社（主に中小企業）を数えるほか、健康部門の雇用は 6,000 口に達している。

ブリュッセル企業庁 (ABE) は「Biotech in Brussels」と命名されたクラスターを創設、同部門の発展を支援している。

以 上

< 参考 >

ワロン地域政府：

http://gov.wallonie.be/code/fr/comm_detail.asp?Primary_Key=1664

ブリュッセル首都圏地域政府：

http://www.bruxelles.irisnet.be/fr/region/region_de_bruxelles-capitale/organismes_regionaux/irsib.shtml

ブリュッセル企業庁：

<http://abe.lrt.be/content/categories/categorycontent.aspx?CategoryGUID=901d547d-7680-45b3-94a0-b6a729f35915>

【新エネルギー】**カナダの再生可能エネルギー生産インセンティブ**

今年9月7日カナダ天然資源省は、「再生可能エネルギー生産インセンティブ」に関する省内での討議の結果を報告書として公開した。同報告書では、どの様な技術が再生可能エネルギー生産に適したものか、またこの問題について連邦政府が州や準州とどのように協力することが可能かなどを知ることができる。

インセンティブのスケジュール

「再生可能エネルギー生産インセンティブ」とは、再生可能エネルギーの開発に従事するグループや個人が、最適で優れた技術を獲得することができ、それによって消費者が速やかに利益を得られることを目的に準備されたインセンティブである。ジョン・エフォード天然資源省大臣は、同インセンティブに再生可能エネルギー生産に関心を持つすべてのグループや個人が参加することを要望している。

本報告書が明らかにした中には、同インセンティブの計画を立て、続けてこれを実行するための第1段階として、州、準州、関連団体が技術的な基準に関して協議し、州や準州が有する既存のイニシアティブと調整を行うことが含まれている。続く第2段階では、2005年末までに詳細な計画を立て、同プログラムに参加する期間と条件を決定することとしている。そして2006年4月までの最終段階でプログラムが実施される予定である。

温室効果ガス削減と発電量増加を目指す

本報告書に述べられているインセンティブにふさわしいプロジェクトとして、温室効果ガス排出の削減と再生可能エネルギー源からの発電量増加に貢献できるものが挙げられている。具体的には小規模水力発電、バイオマス利用発電、潮力エネルギー利用発電などがある。

今回発表されたインセンティブでは、2006年4月1日から2011年3月11日までに操業を開始した再生可能エネルギー生産者が、10年間にわたり1キロワット時あたり1セントのインセンティブ支払いを受けることが出来ると示されている。このプログラムでは、最初の目標として、再生可能エネルギーから発電される容量を1,500メガワットとしている。2005年度カナダ連邦政府予算には、再生可能エネルギー生産のために今後5年間で、9,700万カナダ・ドル（以下Cドル）が計上されており、総額としては15年間にわたり合計8億8,860万Cドルを予定している。（注：1カナダドルは約102円、2005.11.）

同インセンティブを実行することで、連邦政府は風力以外を再生可能エネルギー源とする発電所設置促進を支援し、その結果カナダの経済成長を維持しつつ持続的な再生可能エネルギー利用を実現させることを目標としている。なお、ここで風力発電が除かれているのは、カナダには既に風力発電インセンティブ (Wind Power Production Incentive : WPPI) が存在し、実施されているためである。

インセンティブの基本概念と新技術開発

天然資源省によれば、再生可能エネルギー生産インセンティブは以下のような考えが基になっており、プロジェクトがこれに沿うことを期待している。

経済効率：市場を重視することにより、ビジネスと資源の双方にとって優れた経済的センスを活かして再生可能エネルギー源の開発を助ける。

環境上の責任：環境保全に反するようなプロジェクトは避ける。今回の 1,500 メガワット・プロジェクトは、温室効果ガス排出量を著しく減少できる。

技術革新：革新的技術の利用を促進することで、より効率的な発電とより低い環境への負荷を実現させる。

地域参加：カナダの全ての地域が、プロジェクトに参加する機会を持つ。それにより各地域は再生可能エネルギー源開発の経験を得ることが出来る。

このような再生可能エネルギー生産インセンティブの目的に沿うために、カナダ天然資源省では特に次のような再生可能エネルギー関連技術の出現を望んでいる。

* 水力発電では、100 キロワット以上 50 メガワット以下の発電能力を持ち、水の落差が 15 メートル以下というような少ない水力発電所建設のための技術。

* 先端的かつ革新的で効率性の高いバイオマス転換技術による発電の場合、容量 100 キロワット以上では、排出一酸化炭素量 200ppm、NOx125 ppm、粒子 50mg/m³ 以下とする技術。

* バイオガス燃焼技術を用いた 100 キロワット以上の発電能力を実現する技術。

* 自治体埋立地の生ごみ、動物し尿処理で、嫌氣的消化によるエネルギー利用技術。

以 上

出典：

- ・ カナダ天然資源省 発表

<http://www2.nrcan.gc.ca/es/erb/erb/english/view.asp?x=681>

<http://www2.nrcan.gc.ca/es/erb/erb/english/View.asp?x=682>

【環境】

スウェーデンの温室効果ガスの排出状況と排出権取引の現状

スウェーデンの温室効果ガス排出の現状

自然保護庁統計によれば、スウェーデンは2003年に7,060万トン(二酸化炭素換算)の大気汚染ガス(温室効果ガス)を排出した。これは前年比1.6%増、1990年に比較すると2.3%減である。下表は1990年から2002年までの各分野での排出の推移を示している(2003年の数字は含まれていない)。

水力発電の源である年間降雨量と、冬の寒さがどのくらい厳しいか、すなわちどのくらい暖房の必要があるかで年間の排ガスの増減が左右されるのがスウェーデンの特徴である。たとえば下表において厳寒であった1996年の電気・地域暖房生産からの排ガスの数字は突出している。これは木質バイオマス利用などの熱電併給施設で通常のボイラーだけではエネルギー供給の需要が満たされないほどの必要性が起きたため急遽リザーブの石油ボイラーによるエネルギー供給が行われたためである。

最近の傾向としては二酸化炭素、フッ素ガスが増加しているのに対し他のガスは減少している。二酸化炭素が排ガスの80%を占めている。住宅、農業、廃棄物からの排出が減り、交通・輸送からの排出が増えている。

表 スウェーデンの温室効果ガスの排出量 1990-2002年(二酸化炭素換算 1,000トン)

	1990年	1992年	1994年	1996年	1998年	2000年	2002年
エネルギー&交通・輸送	53,984	54,529	56,715	59,297	55,833	50,756	53,180
電気・地域暖房生産	7,988	9,653	9,973	13,173	10,072	7,187	9,633
精錬所	2,165	2,324	2,330	2,414	2,475	2,637	2,818
製造業・建設業	11,333	10,218	12,086	12,176	12,347	10,722	10,994
公共建築物・サービス・小規模暖房所	2,568	2,029	1,874	1,703	1,501	1,445	1,249
個別暖房	6,689	6,379	6,465	6,341	5,647	4,969	4,049
交通・輸送	19,066	19,708	19,458	19,402	19,893	20,182	20,973
その他(農水産業の燃料使用等)	4,175	4,218	4,529	4,088	3,899	3,614	3,464
工業プロセス	5,415	5,245	5,506	5,478	5,452	5,381	5,358
溶剤	411	409	371	386	357	308	313
農業(肥料、畜産、農地から等)	9,581	9,321	9,702	9,455	9,360	8,876	8,788
廃棄物処理	2,749	2,788	2,585	2,555	2,444	2,181	1,962
計	72,140	72,294	74,879	77,171	73,446	67,502	69,601

出所：スウェーデン環境・社会建設省ホームページ

分野ごとの詳細な分析報告は、スウェーデンの国連のフレームワークに基づいた2005年度版（第4回目）の温室効果ガス排出現状分析レポート^{注1)}にある。

部分目標としてスウェーデンは2008年～2012年の間に1990年の値に比較して4%減少させることを目指している。2050年にはスウェーデンの人口一人当たり年間4.5トンより低いレベルにすることが目指されている。

2005年9月20日発表の2006年度政府予算案、環境・社会建設省予算、気象政策分野において、2008年～2012年の部分目標を達成するためには、今まで以上の経済的操作（「二酸化炭素税」等）が必要であると述べられている。住宅・サービス部門での排出減少はバイオ燃料使用を優遇する各種税制、廃棄物分野での減少はごみの堆積貯蔵禁止などの法律の施行、全体では緑の認証電気制度、排出権取引が今後の減少に貢献するだろうと述べられている。

今後も微増を続けると予測される交通・輸送分野では、特に重トラックによる貨物輸送が元凶とされている。

温室効果ガス排出減少を促進するために、ペーション首相は2005年11月1日の社会民主党党大会において、スウェーデンが2020年までに石油依存から脱却すべく政府審議会を設置し、ペーション首相自身がその座長を務めることを発表した。

スウェーデンの排出権取引の現状

スウェーデン国内での管轄官庁は自然保護庁およびエネルギー庁である。両庁は共同で排出権取引のためのウェブサイトを運営している^{注2)}。すべての排出権売買はエネルギー庁が管理するレジスターに登録される。

2004年4月22日付の工業省による国内排出権分配計画はそのままEU審議会で2004年7月に認証された。それによれば2005年～2007年の期間中の排出権分配量は2,290万トン/年である。2005年～2007年までの分については、スウェーデン企業はすべての排出権を国から無料で受け取った。2006年春に最初の現状分析レポートが提出される予定である。

2008年～2012年の期間の分配については2006年6月30日に政府がEU審議会に計画書を提出することになっている。

注1) <http://www.naturvardsverket.se/dokument/fororen/utslapp/fccdata/NIR.pdf>

注2) http://www.utslappshandel.se/index_eng.html

自然保護庁における排出権取引担当官の一人であるフレドリック・フォン・マルムボリィ氏にインタビューしたところ、現状について以下のようなコメントを得た。

「ヨーロッパでは排出権取引市場が5～6カ所あり、すでに取り引きが見られるが、EUの他の国ではまだあまりシステムが整っていないことから、取り引き出来る排出権が不足している。そのため予想よりも値段がずっと高くなっている。スウェーデン企業も取り引きを始めているようだが、大規模ではない。排出権取引システムがうまく機能するかどうかは現段階ではまだよく分からない。スウェーデンの公的レポートは来年春にまとめられるが、これまでの経験から言えることは、企業が法的強制にせよ、排出についての自覚を持ったことだと思う。つまり地球温暖化問題は深刻だと思っけていても実際には何もしてこなかった企業が排出を減らす努力を強いられる状況にある、ということがこれまでの一番の収穫だ」。

以上

【ニュースフラッシュ】

米国—今週の動き (11/10/05~11/23/05)

NEDO ワシントン事務所

I 新エネ・省エネ

11月／

8：10億ドルという FutureGen プロジェクトに、27州が関心表明

Samuel Bodman エネルギー長官が FutureGen プログラムにすでに 27 州が関心表明と発言。一部の州は積極的で、選考プロセス開始前から地元の利点を売り込み、競争面での優勢を獲得しようと努力中。一方で、FutureGen プログラム実施地の選考に政治的要因がどう影響するかは不透明。有力議員の影響や、政権指導者等が出身州を支持する可能性に加え、財政赤字・プログラム予算削減の中で議会が FutureGen 予算継続を確保できるか否かも問題。次政権または議会が FutureGen の位置付けを下げる可能性もある。(Greenwire)

9：蒸着プロセスのブレークスルー、太陽電池製造の向上に繋がる可能性

米国防空軍科学研究課がニューハンプシャー大学と GT ソーラー・テクノロジーズ社に 10 万ドルの中小企業技術移転(STTR)補助金を授与し、斬新な製造工程を用いる工業規模のプロトタイプ構築を支援。太陽電池に光反射防止膜を蒸着する過程を真空槽でなく大気圧下で行い、製造工程のボトルネックを回避しようとするもの。同大学の Carmela Amato-Wierda 博士が開発したシステムは、大気圧下でも真空槽を使うシステムと同等の速度で反射防止膜を蒸着可能と実証済みで、運転温度等の要素を制御すれば製造迅速化の可能性も。米空軍が、電磁波妨害や電波干渉からエレクトロニクスを守るため、本蒸着技術を利用した金属被膜に関心を表明。同大は本プロセスで特許を申請中。(RenewableEnergyAccess.com)

9：レンスラー工芸大学、プロトン伝導膜型 (PEM) 関連研究開発プロジェクトでグラント受領

レンスラー工芸大学 (RPI) が、ロボット技術を使った燃料電池大量生産方法の研究プロジェクトで、全米科学財団 (NSF) から 320 万ドルのグラントを獲得。この研究は、精密操作技術を備えた柔軟なロボテック・ワークセルを作成し、自動システムの知識を利用して、プロトン伝導膜 (PEM) 成膜材料が異なる操作技術にどう反応するかを把握するのが目的。RPI ではまた、伝導性、電極相互作用及びシステムのモデリングの改善によって、新種の高分子膜の性能を最大化しようとする別プロジェクトにも 3 ヶ年総額 90 万ドルのグラントをエネルギー省 (DOE) の水素燃料イニシアティブから受領。(RPI News Release)

15：炭素隔離と石油増産回収を実証する Weyburn プロジェクト、結果は上々

Samuel Bodman エネルギー長官は 11 月 15 日、カナダのサスカチュワン州の Weyburn 油田炭素貯蔵・石油増進回収実証プロジェクトが 500 万トンの CO₂ を捕獲し、石油回収率を倍増したと発表。捕獲された CO₂ を油田に注入した結果、原油生産量が日量 1 万バレル増加。同長官は、Weyburn 油田において実証された炭素注入による原油回収技術が「素晴らしい影響をもたらさう」と発言したほか、同技術がカナダ西部の全油田に導入されれば、隔離 CO₂ 量は、2 億台の自動車が丸一年間に排出する量に匹敵すると指摘。エネルギー省ではまた、同プロジェクトが油田の寿命を約 20 年引き伸ばし、原油の追加生産量は 1.3 億バレル、二酸化炭素の貯留量は 3,000 万トンに達するとの見積を発表。(DOE News Release)

17：エネルギー省、FutureGen プロジェクト費用の自省負担金増額を検討中

エネルギー省 (DOE) 気候変動政策室の David Berg 氏は 11 月 15 日、アメリカン大学法学部 (首都ワシントン) の気候セミナーの席で、FutureGen プロジェクト費用の DOE 負担率を当初の 50% ではなく、75% にすることを検討中であると発言。また、DOE 化石エネルギー部スポークスマンの John Grasser 氏も 11 月 17 日の同誌の問い合わせに、75%-25% というコスト分担が数ある選択肢の一つであると回答。FutureGen は、ブッシュ大統領が 2002 年 1 月の年頭教書演説で提案したプロジェクトで、当初予定では 2007 年に発電所が建設される予定だったが、予算不足の為に予定よりかなり遅れ、現時点では、2006 年に候補地の審査、2007 年末までに用地の選定、2012 年に発電所完成という見通し。DOE は近々、同プロジェクトの資金繰りについての決定を発表する見込み。(Platts Coal Trader)

II 環境

11月／

8：Romney マサチューセッツ州知事、地域別温室効果ガス先導策(RGGI)を支持

Mitt Romney マサチューセッツ州知事(共和党)は 11 月 6 日にボストンで開催されたクリーンエネルギー会合で講演し、地域別温室効果ガス先導策(RGGI)が同州や地域経済に悪影響を与えることはないと言明し、同イニシアティブへの支持を表明。また、温室効果ガスの規制が代替エネルギー技術への投資や経済刺激につながると発言。一方、産業界は経済への悪影響を理由に RGGI に反対。

ニューイングランド評議会による「RGGIの排出上限設定-取引(cap-and-trade)プログラムが設置されれば電気料金は23%上昇」との報告も用い、電気料金の大幅上昇は同州経済を壊滅させると主張。しかし、業界予測は過大評価で、RGGIによる電気料金上昇は0.3～6.9%に過ぎないとの指摘も。(Boston Globe; Greenwire)

8: 米国と中国、環境協力合同委員会の第一回会合を開催：環境問題での協力を再確認

環境保護庁(EPA)と中国の国家環境保護局(SEPA)が11月8日、環境協力合同委員会(JCEC)の第一回会合を米国ワシントンで開催。2003年12月に設定されたJCECは、大気汚染；水質汚染；有毒物質の環境影響という3分野での協力(技術交換、情報交換、科学的研究及び環境政策)を目的とし、2年に一度、会合を開催。今次第一回会合ではEPAのStephen Johnson長官とSEPAのZie Zhenhua大臣が共同委員長を務め、両国が当該3分野協力の進捗状況を概説。また、(1)水の安全性、ノンポイント汚染、上流下流問題に関する協力戦略、(2)残留性有機汚染物質の削減及び水銀の使用量・排出量削減戦略、(3)中国の水銀排出目録実施を支援などヘルスケア部門における水銀利用全廃の支援計画、(4)有害廃棄物やゴミを対象とする新協力分野の策定計画等の戦略に合意。(EPA News Release)

17: エネルギー省、炭素管理で有望視される酸素燃焼技術の実証を助成

エネルギー省(DOE)は既存の石炭火力発電所からの炭素回収技術「酸素燃焼(oxycombustion)」技術を実証するため、2件のプロジェクトを選定。プロジェクト総額は約1,000万ドル。酸素燃焼技術を使う発電所では純粋なCO₂が生成し、発生CO₂が比較的廉価に捕獲・隔離可能。今回選定されたプロジェクトの1つ(2カ年で総額350万ドル)は、壁焚きボイラーとサイクロンボイラーの酸素燃焼プロセスの最適化に関するもので、パブコック・アンド・ウィルコックス社がこれを主導。もう1つのプロジェクト(3カ年で総額610万ドル)は、酸素燃焼技術と燃焼排ガス再生利用を組み合わせることで排出されるCO₂を捕獲する取り組みで、BOCグループ・インクが主導。(DOE News Release)

III 産業技術

11月/

7: 僅かな化学的修正で無毒になるカーボンナノチューブ

ライス大学の新研究により、水溶性のカーボンナノチューブは非水溶性のものよりも毒性がかなり低いと判明。Vicki Colvin博士を中心とする同大学研究チームによると、化学的に微修正を施すだけで、ナノチューブを実質的に無毒化できる。カーボンナノチューブの細胞毒性についてはこれまで多くの研究がなされてきたが、水溶性カーボンナノチューブの用途に焦点を絞ったものは本研究が端緒。今回の研究では、皮膚細胞の培養物を様々な量の4種の水溶性単層ナノチューブに曝露したが、これらのナノチューブは、亜硫酸水素塩、亜硫酸ナトリウム、カルボン酸を付加することによって可溶化された。同研究チームの研究論文「in vitro 単層カーボンナノチューブ細胞毒性の官能基化度依存」は、Toxicology Letters 誌の次号に掲載予定。(National Cancer Institute News Release)

7: Lux Research社、ナノテク部門における国別ランキングを発表

Lux Research社が10月6日に発表した報告書『国別ランキング：ナノテクの変わりゆく世界的リーダー』によると、米国がナノテクノロジー分野でのリードを維持しているものの、日本の追い上げによりその差は急激に縮小中。同報告書は、ナノテク開発における世界のトップ14カ国の現状を、ナノテク活動と技術開発力に基づいて評価。日本は米国について2位だが、ナノテク・イニシアティブ、政府・企業のナノテク投資、アクティブな企業数という面で米国より上；台湾が飛躍的に進歩し、2012年までには主導的役割を担う；英仏は、ナノテク活動は活発だが技術開発力が比較的低い；独はナノテク活動と技術開発力の双方に強く、リーダー国の位置を維持；韓国は、政府ナノテク予算・企業ナノテク投資が高く、技術開発力も強い；台湾、イスラエル、シンガポールは技術開発力が高いが小人口の為にナノテク活動が低く、現時点では「ニッチ国」；中国、オーストラリア、カナダ、ロシア及びインドは、技術開発力でもナノテク活動でも今一歩の「小リーグ」国。但し、中国はその巨大な人口、地方の貧困といった問題にも拘わらず、将来の飛躍が期待。(United Press International)

18: 下院科学委員会ナノテクノロジー環境・安全影響に関する公聴会

下院科学委員会は11月17日、ナノテクノロジーの環境面・安全面での影響に関する公聴会を開催。同公聴会では(1)ナノテクの環境・安全面の懸念が製品開発・商品化に及ぼす影響、(2)ナノテク環境・安全面での当面の懸念、(3)環境・安全面での最優先の研究分野や研究の枠組み、(4)政府・民間の努力に関する評価について、政府、業界、環境保護団体の代表者から意見を聴取。ナノテクノロジーの環境・健康・安全面での取組に係る「フレームワーク」の来年発表に向けて全米ナノテクノロジー調整局(NNCO)が作業中であることが判明。NNCOを除く多くの証言者がナノテクノロジーの環境安全リスク研究に関する支援の強化を訴えたほか、Lux Research社からは(1)日米欧(METI, NSF, EC, NNU)による国際ナノ粒子毒物学機関(International Nanoparticle Toxicology Authority = INTA)の創設や、(2)米国政府による国家ナノテクノロジー毒物学イニシアティブの創設、(3)省庁連携によるナノ粒子応用関連規制の明確化プランの確立などの具体的提言があった。

IV 議会・その他

11月／

8：下院本会議と上院本会議、2006年度エネルギー・水資源歳出予算法案を可決

上下両院協議会が11月7日に合意した「2006年度エネルギー・水資源歳出予算法案(下院第2419号議案)」を、下院本会議が11月9日に399対17で、上院本会議が11月14日に84対4で可決。上下両院協議会による同妥協法案の総額は305億ドルで、うち約243億ドルがエネルギー省(DOE)プログラム予算。主な内訳は、核兵器管理プログラム(64.3億ドル)、国防関連用地浄化プログラム(61.9億ドル)、科学局(36億ドル)、エネルギー供給及び省エネルギー(18.3億ドル)、非拡散プログラム(16.3億ドル)、化石エネルギープログラム(5.98億ドル)。内1,800万ドルがFutureGen、5,000万ドルがクリーンコール発電(CCPI)、原子力エネルギープログラム(約5.58億ドル)。内6,600万ドルが原子力2010プログラム(Nuclear Energy 2010 Program)、ヤッカマウンテン・プロジェクト(4.5億ドル)。同法案はまた、ハリケーン・カトリーナによって重視されるようになった陸軍技術部隊に2006年度予算として54億ドルを計上。(H.R.2419 Bill Summary & Status; Environment and Energy Daily; CQ.com (11/7))

14：ウィスコンシン州議会に提出された再生可能エネルギー法案

ウィスコンシン州議会に「エネルギー効率化および再生可能エネルギー法案」が提出されている。法案提案者のRobert CowlesとPhil Montgomeryの両共和党議員によると、再生可能資源利用発電の拡大の義務づけ、州政府省エネ計画の更新、再生可能エネルギー投資奨励型の規制整備によって、燃料価格変動の影響を軽減可能。具体的な法案内容、2015年までに再生可能エネルギー使用率を10%まで拡大；2011年までに州政府の購入する再生可能資源利用発電の電力を20%まで拡大；建築物のエネルギー使用合理化のため州政府のビルディング基準を更新；同州の公共事業委員会に、同州エネルギー効率化の目標と予算を設定する権限を付与；嫌気性消化と呼ばれる糞をエネルギーに転換する小規模装置や風力タービンの利用といった地方エネルギー・イニシアティブの設置；同州の省エネルギー基金の確保等。(RenewableEnergyAccess.com)

15：上院本会議、石炭関連修正法案を盛り込んだ「2006年度国防省認可法案」を可決

Robert Byrd上院議員(民主、ウエストバージニア州)が石炭関連法案を「2006年度国防省認可法案」に対する修正法案として添付。修正法案は、将来の国家的な石炭液化燃料イニシアティブの地盤固めをするため、エネルギー省(DOE)の国立エネルギー技術研究所(NETL)及び国防省の最大限活用を狙う。具体的にはDOE(NETL)に対して、石炭液化の開発・商品化に係る技術面のニーズと障壁、石炭液化の経済的メリット、国家保全面でのメリット、環境への影響、さらにCO₂捕獲・隔離の可能性等を検討した報告書を米国議会に提出するよう要求。また、国防省に対し、石炭液化燃料のポテンシャルな用途に関する報告書を米国議会に提出するよう指示。この2つの報告書の策定及び提出に関するエネルギー長官と国防長官の間の調整活動プランは、同法令の成立後90日以内に議会へ提出とされる。同修正法案を盛り込んだ「2006年度国防省認可法案」は11月15日に上院本会議で98対0で可決。(Sen. Robert Byrd Press Release; Platts Coal trader (11/17))

17：上院に提出された新たな石油消費削減法案に超党派の支持

民主党のJoe Lieberman上院議員(コネチカット州)とEliot Engel上院議員(ニューヨーク州)、共和党のSam Brownback上院議員(カンザス州)とJack Kingston上院議員(ジョージア州)は11月16日に超党派で、米国の石油需要削減と石油輸入依存度軽減を目的とする「2005年米国安全保障のための自動車及び燃料選択法案」を提出。同法案の主な内容は、石油の日間消費量の削減のための長期行動計画を発表・実施するよう、行政管理予算局に指示；マルチ燃料自動車や代替燃料車、ハイブリッド車や燃料電池自動車他の適格自動車の生産目標の設定；連邦政府・州政府所有車両のガソリン消費の削減規制の発表をエネルギー長官に義務付け；先進ディーゼル自動車やハイブリッド車の製造・供給業者への税控除；小型車用タイヤの効率検査プログラムや大型車両の燃費検査プログラムの設置、エタノール基盤整備税控除の拡充等。「2005年エネルギー政策法案」が可決された今年7月末の時点では、CAFE基準強化に反対する議員が多数だったが、大型ハリケーンに起因するエネルギー供給不足と価格高騰によって議員等の見解に変化が生じ、CAFE基準強化への支持が増えている模様。エネルギー政策法が成立して僅か数ヵ月だが、2006年に米国議会は新たなエネルギー法案の策定に取り組みざるを得なくなる可能性がある。(Environment and Energy Daily; Joe Lieberman News Release (11/16))

18：下院本会議、赤字削減法案を217対215で可決

下院の共和党指導層と穏健派議員との意見調整が難航していた「2005年赤字削減法案(下院第4241号議案)」が11月18日未明、下院本会議で217対215で可決。民主党下院議員全員が反対票を投じたほか、共和党の14名も反対し僅差に。下院の共和党指導層は穏健派議員懐柔のため、同法案から北極圏野生生物保護区域(ANWR)の掘削解禁条項を削除して赤字削減法案の可決にこぎつけたが、ANWR解禁支持派の不満を招く結果となった。上院本会議で11月3日に可決された「2005年赤字削減包括財政調整法案(上院第1932号議案)」にはANWRの一部解禁が盛り込まれているほか、政府歳出削減額も大きく異なる(上院案350億ドル削減、下院案500億ドル削減)ため、今後、両院協議会で相違点をすり合わせることになる。上下両院協議会案にANWRが含まれた場合、下院の共和党指導層が可決必要票を確保できるかどうかは定かでない一方、ANWR条項が協議会の

妥協案に盛り込まれなければ、ANWR 掘削賛成派が法案反対に回り、下院の共和党指導層は非常に難しい立場に立たされることになる。(Environment and Energy Daily)

18 : Ehrlich メリーランド州知事、石炭火力発電所の排出を削減する計画を発表

Robert Ehrlich メリーランド州知事（共和党）が、メリーランド州クリーン発電規制を提案。同規制案は、環境保護庁（EPA）のクリーンエア州間規制やクリーンエア水銀規制の義務要件を上回る優れた規制であり、州内にある 6 つの石炭火力発電所に影響を与えることになるという。同イニシアティブの目標は、NO_x 年間排出量を 2010 年までに 45,000 トン（69%）削減；SO₂ 年間排出量を 2010 年までに 205,000 トン（85%）削減；水銀年間排出量を 2010 年までに 1,400 ポンド（70%）、2018 年までに 90%削減；排出クレジットの売買取引を禁止し、メリーランド州内の発電所が汚染防止設備の導入によって汚染削減を達成するよう義務付け；同州が 2010 年までに、EPA 設定のオゾンおよび微粒子排出削減基準を遵守できるよう支援、等。(Platts Coal Trade; The Washington Post)