



Volume 16 No 4

国連環境計画(UNEP)発行誌

— 私たちの地球 —

Our Planet

日本語版 2006. Vol.2
(通巻4号)



RENEWABLE ENERGY 再生可能エネルギー

P.J.Patterson

ありあまるほどの可能性

Takashi Tomita

究極のエネルギー

Amory B.Lovins

小さいことがパワフル

Hermann Scheer

主役をつとめる「力」

**Marcelo Poppe &
Isaías Macedo**

砂糖のお礼

Elena Merle-Béral

巨人の目覚め



Helmut Clever/UNEP/Still Pictures

- 3 はじめに
クラウス・テプファー (UNEP事務局長)
- 4 ありあまるほどの可能性
P.J.パターソン (ジャマイカ首相)
- 6 エネルギー：数字遊び
モニク・バプー
(UNEP技術・産業・経済局<DTIE>局長)
- 8 小さいことがパワフル
エイモリィ・B・ロビンズ
(ロッキー山脈研究所の創設者兼CEO)



Jose Roig Vallespir/Unep/Still Pictures

- 11 PEOPLE—表彰された人々
- 12 究極のエネルギー
富田孝司
(シャープ株式会社取締役兼ソーラーシステム事業本部長)
- 13 BOOKS & PRODUCTS—書籍と関連品
- 14 あらまし：再生可能エネルギー
- 16 主役をつとめる「力」
ヘルマン・シーア
(ユーロソーラー社長、再生可能エネルギー世界委員会<WCRE>会長)
- 18 流れ落ちる水、高まる力
リチャード・テイラー
(国際水力発電協会事務局長)
- 20 巨人の目覚め
エレナ・マーレ・ベラル
(国際エネルギー機関<IEA>アナリスト)

- 22 風に吹かれて
カルパナ・シャルマ
(「ザ・ヒンズー」副編集長兼ムンバイ支局長)
- 24 砂糖のお礼
マルチェロ・ポッベ
(ブラジルの元エネルギー開発相)
イサイアス・マチェド
(元サトウキビ技術センター所長)
- 26 炭素の大掃除
ピーター・リード
(ニュージーランド・マッセイ大学の気候変動対応戦略研究者)
- 28 ともに考え、前進してください！
エリッサ・スミス
(カナダ青年環境ネットワーク会長、UNEP・TUNZA青年諮問委員会北米代表)



Joerg Boethling/Still Pictures

「Our Planet」はインターネット上でも
見ることができます。
英語版 → www.ourplanet.com
日本語版 → www.ourplanet.jp

<英語版>

Our Planet, the magazine of the
United Nations Environment Programme (UNEP)
PO Box 30552, Nairobi, Kenya
Tel (254 20) 621 234
Fax (254 20) 623 927
e-mail: cpinfo@unep.org
www.unep.org
ISSN 1013-7394
Director of Publication: Eric Falt
Editor: Geoffrey Lean
Coordinators: Naomi Poulton, Elisabeth Waechter
Special Contributor: Nick Nuttall
Circulation Manager: Manyahlesha Kebede
Design: Sharon Chemai
Production: UNEP/DCPI
Printed by Progress Press, Malta
Front cover: Peter Lewis / UNEP / Topfoto

<日本語版>

編集兼発行人：宮内 淳
編集・発行所：NPO法人地球友の会
東京都中央区東日本橋2-11-5 (〒103-0004)
電話03-3866-1307 FAX 03-3866-7541
翻訳者：岡 明一
デザイン：Sharon Chemai
制作：(株)セントラルプロフィックス
印刷・製本：(株)久栄社
協力：東京都中央区
UNEP国際環境技術センター (IETC)

Printed in Japan

- ※「Our Planet」日本語版は、日本語を母国語とする人々のために国連環境計画 (UNEP) に代わって出版するもので、翻訳の責任はNPO法人地球友の会にあります。
- ※本誌の内容は、必ずしもUNEPおよび編集者の見解や政策を反映するものではなく、公式な記録内容でもありません。また、本誌で採用されている名称ならびに記述は、いかなる国、領域、都市やその当局に関する、あるいはその国境や境界線に関するUNEPの見解を示すものでもありません。
- ※すべてのドルは米 (US) ドルを指します。
- ※本誌の無断複写 (コピー) は、著作権法上での例外を除き禁じられています。
- ※本誌は非売品です。

この印刷物は、「大豆油インキ」を使い、ISO14001認証工場において「水なし印刷」で印刷しています。また、省資源化 (フィルムレス) に繋がるCTPにより製版しています。本誌は再生紙を使用しています。





はじめに

クラウス・ テプファー

国連事務次長・
国連環境計画
(UNEP) 事務局長

世界の開発途上にある国々の至る所で、風が吹く方向に注意を払い始めています。かつては、風力発電に適しているのは、自分たちの土地面積のわずか1パーセントだけだと信じられていました。今では、UNEPのソーラー／風力エネルギー資源アセスメント(SWERA)プロジェクトによる新しい衛星とコンピューターの立体映像で、いくつかの国がはるかに大きな可能性を享受する様子がうかがえます。たとえば、ニカラグア・モンゴル・ベトナムの総面積の40パーセントが、容量にして40,000メガワットもの電力を供給することが可能です。原子力発電所40ヵ所分に相当します。

実施可能なプロジェクトの数々

地球環境ファシリティ(GEF)の資金提供による1,000万ドル近い経費をかけたプロジェクトでわかるように、すでに開発のための施策の方向づけがなされています。ニカラグア議会は、風力発電を他の選択肢よりも優先することを議決済みであり、中国では風力発電の計画目標の規模を2020年までに20ギガワットまで拡大するために、前述の施策を用いています。

カナダのモントリオールで昨年12月に開かれた気候変動に関する協議会での多くの重要決定事項のただ中で、参加国政府は、クリーン開発メカニズム(CDM)の強化・合理化を図ることに同意しました。CDMは京都議定書の柱のひとつで、先進諸国の温室効果ガス排出量を、それら諸国が途上国で実施する再生可能エネルギーの開発を含めたさまざまなプロジェクトによって相殺することを認めています。SWERAの査定でも明らかのように、実施可能なプロジェクトの数の不足はありません。

再生可能エネルギー資源の経済性は、改善されつつあります。風を利用して発電するコストは1キロワット時あたり5セント程度で、ソーラー発電や波力発電の場合は18～

20セントほどになります。いずれも10年ほど前に比べると、かなり下がってはいますが、従来型の化石燃料による発電コストよりはまだまだ高くなります。しかし、それはこの話のほんの一部にすぎません。

経済性の議論

多くの先進国はこれまで、炭酸ガス排出量の少ないエネルギー生産に関しては、もっぱらその経済性を秤にかけて施策を講じてきました。再生可能エネルギーをあえて選ぶ新しいビジネスモデルも登場し始めていますが、一部には、高騰し続けてますます不安定で乱高下する石油価格を逆手にとろうとする意識も見え隠れします。たとえば米国の新エネルギー関連企業のいくつかは、大型小売チェーンに対して、傘下のスーパーマーケットや倉庫の屋根にソーラーパネルを取り付け、維持管理することを条件に、電気使用料を固定する契約を提案しています。さらに、そこにはもうひとつ大きな魅力があります。ソーラー発電はより高くつくかもしれませんが、価格が比較的安定しているのです。

高い利息

新しい技術によって、再生可能エネルギーの利点を活用するだけでなく、それを最大限に引き出すことがより簡単にできるようになってきました。最近開発された新型の電気メーター類のおかげで、電力会社は、気温が上昇して電力需要とソーラーセルの発電量がいずれもピークに達する真昼どきの時間帯に、電気料金を高く設定することができるようになりました。より高度でもっと安定した風を受けられる、高さが80メートルを超えるようなのっぽの風力タービンも開発されています。さらに、農業助成金が減り始めているため、バイオ燃料と従来の自動車用燃料との混合燃料に対する関心も高ま

りつつあります。こうした状況が炭素を減らす一方で、新しい雇用や産業を生み出しています。ソーラーパネルの需要急増を受けて、シリコン基板を生産する新工場の建設が現在、世界各地の6ヵ所ほどで進められています。

先のモントリオールでの会議は、たとえば公的部門による計画的な措置から民間主導型のものも含めて、エネルギー効率の良い事業活動を取り上げることができるよう、CDMの扱う領域を拡大しました。これは住宅から輸送の分野に至るまでの開発に、とりわけ重要な意味を持つはずで、「2004年度世界エネルギー概況(World Energy Outlook 2004)」は、エネルギー効率を高めるだけでも、エネルギー関連の排出量の70パーセント近い削減が「途上国の政策や施策によって達成可能」と推定しています。

具体的提案

多くの先進国は、国内総生産(GDP)を1単位増やすためのエネルギーの消費量を、70年代に比べて45パーセント近く減らしましたが、それでもまだ削減の余地は充分に残っています。ひとつだけ例をあげると、家電製品の待機電力は0.5～10ワットまでと幅があります。国際エネルギー機関(IEA)は、これをすべて1ワットに基準を設定することは可能で、先進国の一般家庭が消費する全電力量の5～10パーセントは節約できると信じています。

モントリオールの会議で、われわれは気候変動に闘いを挑むために欠かせない政治的意志と創造力、そして直感的で鋭い眼識を取り戻したと信じています。ドバイで開かれる、第9回UNEP管理理事会の特別会合並びにグローバル閣僚級環境フォーラムでは、今回の「Our Planet」でも取り上げているエネルギー問題が中心議題になります。今回の号に込められたわれわれの気持ちを反映して、創造的かつ具体的な提案を持って議論が前向きに進むことを願っています。■

感想をお聞かせください

今回の「Our Planet—私たちの地球」で取り上げられた問題に対する皆様のご意見をお待ちしています。Eメール、または以下の宛先まで郵便でお願い致します。

Eメール: cpiinfo@unep.org

住所: Feedback, Our Planet

Division of Communications and
Public Information, UNEP

PO Box 30552, Nairobi
KENYA

ジャマイカは、カリブ海諸国の中で最もエネルギーを大量に消費する国のひとつであり、現在のところ需要のほぼ90パーセントを化石燃料に依存しています。2004年の石油輸入量は2,610万バレルに達し、額にして約9億4,340万ドルにのぼり、国内総生産(GDP)の約23パーセントに相当します。国際市場で石油が高値にあるため、2005年の輸入額は10億ドルと予測されます。これに関連して、国内におけるエネルギー消費パターンが今後変わらないとすると、状況は持続不可能で、国家の社会的かつ経済的発展、さらにはジャマイカのビジネス競争力が難しい課題を抱えることになります。

国家レベルでも、外国為替取引、為替レート、インフレ、輸送、生産、国内・域内航空会社の存続などに加え、市民のまさに生活の質にも悪い影響が始まっています。

エネルギー政策

ジャマイカは、エネルギー需要への対応を三つの主要なアプローチにしばって進めています。それらは、エネルギー源の多様化、エネルギー保存と省エネ、そして再生可能エネルギーの開発です。

2000年の時点で政府のエネルギー政策が第一にめざしたのは、2020年までに電力需要の12パーセントを再生可能エネルギーでまかなうことでした。再生可能エネルギーの割合を比較的小規模にする方針は、国の送電網に手の届かない貧しい村落部がその対象の一部になっているからです。取引価格の変動とリスクを避けるための保護手段と見なされている再生可能エネルギーは、今では国内総エネルギーの5.6パーセントを供給しています。観光産業が主要な外貨獲得源であるジャマイカのような国にとって、再生可能エネルギーの利用で環境に関する恩恵を示すことは、極めて重要な意味を持ちます。すでに大規模な自然災害にさらされてきた自国の天然資源を健全に環境面で管理していくことは、重要な優先事項のひとつなのです。

再生可能資源

ジャマイカには、再生可能資源開発の余地が豊富にあります。風力、バイオマス、小型水力発電、光発電および太陽光エネルギーなどです。いくつかは小規模とはいえ、過去にその利用がすでに始まっており、適正な技術と財政投資を用いれば、大規模なエネルギー需要をうながすことが可能です。

ありあまる ほどの可能性

P. J. パターソン
再生可能な資源の開発と
省エネルギーが描く
母国ジャマイカの
持続可能な未来について述べる。

エネルギー政策の中心は、コジェネレーション(=同一燃料を2種類のエネルギーに変えて利用すること)の技術を利用することにあります。ホテル業界や製造業の一部ではすでに利用が始まっていますが、メリットが大きいのは、いまや業績のふるわない製糖業だと考えられています。新しい国際貿易ルールは、この産業に思い切った変革を迫っています。発電のためのエネルギー生産、運輸業向けのエタノール生産などです。

風力発電

ジャマイカのサトウキビ栽培を中心とした大規模農業時代から残る、もう使われていない風車は、かつて風のエネルギーが利用されていたことを物語っていますが、研

究によると、将来的な利用価値の存在も浮き上がってきます。ジャマイカ石油会社は1995年から、さまざまな場所で風速の観測を行ってきました。その結果、マンチェスター地方のウィグトンが風力発電に最適と証明され、20.7メガワットの風力発電プラントが建設されています。900キロワットを産する23のタービンは2004年4月下旬に作動し、今ではジャマイカの公共機関に平均で7メガワットのエネルギーを供給しています。

ジャマイカのクリーン開発メカニズム(CDM)理事会は2004年9月、再生可能エネルギー諸計画のための「再生可能資源による電力生産の配電網接続のための総合的基礎方法論」を承認し、報告書として発表しました。CDMが提案するさまざまな個別の技術をまとめたもので、ウィグトン・ウインドファーム(=ウィグトン風力発電プラント)はその一例です。

ジャマイカには一日に単位面積あたりの発電量が約5kWh/m²で、年間に直すと1,800キロワットという大量の太陽光熱が降り注ぎ、光発電その他、太陽熱を利用した温水製造、自家発電、穀類乾燥などの市場性を備えています。

太陽熱温水器(SWH)は、ジャマイカの74万8,329所帯のうちの約2万戸が常備しており、1戸あたり年間約2,000キロワットの電力節約になると推定されています。全国の公立病院では、太陽熱温水器を設置する大規模な計画が着手されています。民間でも、ホテル業界がビジネス緑化の一環とし



Jovog Boethling/Still Pictures

ジャマイカには、
再生可能資源開発の余地が
豊富にあります。
風力、バイオマス、
小型水力発電、光発電および
太陽光エネルギーなどです。

て太陽熱温水システムの大規模な導入を進めています。

太陽熱温水に次いで人気があるのが、光発電(PV)技術の利用です。光発電の応用には、かなりの初期投資が必要になりますが、税金の控除などの奨励策を通して後押しをしています。現在の石油価格の水準からすると、PVはより競争力を増すものになると思われまふ。ジャマイカはまた、ネット・メーターリングという自家発電した電力分と通常の電気使用分とを相殺する正味メーター制を導入する方向で動いています。

ジャマイカの田舎にある、全家屋数45戸の二つの村が光発電(PV)で電気を使っていますが、世界銀行の援助で1999年に開発されました。一軒あたり約1,700ドルで設置され、各戸にインバーター(=変流機)、変換機、バッテリー、その他の付属機器がすべて付いた独立型の設備で、120ワットの電気が供給されています。

ジャマイカでは、いずれ完全に太陽熱だけで必要電力をまかなう住宅が100戸に達するものと思われまふ。科学研究委員会では、農家などが一部作物の乾燥用に利用できる、簡単な技術を利用した太陽熱乾燥機の開発を進めています。

エネルギー技術

ジャマイカには、小規模の水力発電に適した河川が方々にあります。100年以上前から、川の流れを利用した施設で小規模発電が稼動しています。ジャマイカでは、1890年代にスパニッシュ・タウンから目と鼻の先に水力発電所が建設され、英国を除けば、世界で最初に水力発電所をつくった国のひとつに数えられます。

公益事業会社では現在、8基の小型水力発電所を運営しており、2003年の発電量の4パーセントにあたる21.4メガワットの総発電量を記録しています。もう1基の小型発電所が新たに設置され、さらに休止中の2基も再稼動する予定です。

バガス(Bagasse)と呼ばれるサトウキビの絞りかすや木炭、薪などはバイオマス燃料として欠かせません。木炭は、地方の家



Julio Etchart/Still Pictures

庭では重要な熱源です。ジャマイカは、薪用の成長の速い樹木の実験にも取り組んでいます。この種の樹木は森林伐採によって引き起こされる問題解決のひとつになる一方、製糖業で現在使われているバイオマスの代替物としても有用です。

ジャマイカの製糖工場では、約60万トンのバガス——石油に換算すれば約94万バレル、価格にして3,750万ドル——が2003年の一年間にコジェネレーション用に使われています。バイオエタノールの供給には、サトウキビの生産量を270万トンに増やす必要があります。バガス燃焼だけで、概算するとほぼ年間一時間に300ギガワットの超過電力が得られ、その結果として68メガワットの利用可能な電力が生じます。

ジャマイカの科学研究委員会は、農業や小規模製造業、さらに教育施設や住宅地から出る動物の排泄物を利用するバイオガス生産施設の開発に取り組んでいます。全部で250の施設が国中で稼動していますが、バイオガスが調理用の燃料として完全に受け入れられるには、まだ文化的な障壁

が立ちただかっていることは否めません。

太陽熱、風力、水力に加えて、廃棄物のエネルギーへの変換、海洋温度差発電技術とバイオ燃料の持つ可能性も調査されています。

持続可能な未来

より大規模なエネルギー保存は、いまや国の政策の中軸です。諸官庁に対しても電力消費を抑えるよう、さまざまな奨励策を講じています。すべての事務所や家庭、企業での、さらには車のエネルギー保存のための技術の使用も奨励されています。保存意識が高まれば、国の石油輸入代金の支払い額もかなり減るはずで、それに再生可能エネルギーの技術が加われば、ジャマイカが現代から未来にいたる世代の市民に等しく提供したいと願う、生活の質の向上を約束する持続可能なエネルギーの時代がやってくるはずで、

P.J.Patterson : ジャマイカ首相



Frans Lemmens/Still Pictures

革新的パートナーシップ

UNEPのエネルギープログラムにとって、この数字の幅が、エネルギー問題に取り組む上での挑戦なのです。過去6年にわたってUNEPのエネルギー担当部署は、大きくものを考え、小さく確実に実行するためのいろいろな方策を探ってきました。小さくても、ひとつの家庭や村にとって十分にその違いがわかるようなやり方です。このプログラムの事業や活動は、開発を“一気に広げる”ための“きっかけ”を生む手助けになります。開発といっても、それは先進国経済をむしばんできた環境問題や社会問題を持たないものです。

きっかけをつくるための費用は、おおむね微々たるもので、たとえばUNEPがインドの太陽光エネルギー融資計画に出資した金額は、わずか100万ドルにすぎません。インドの2大銀行——カナラ銀行およびシンジケート銀行——と革新的なパートナーシップを結ぶことによって、UNEPは家庭用太陽光システムの融資コストを下げるができています。融資を受けた家庭が払う利息は通常よりも低く設定され、銀行は新しいポートフォリオ型融資(=中・小規模の融資債権を束ねて管理する方法)を組み、結果的にその後の追加融資の利率をさらに低くできるだけの信用——そして収益——を各家庭にもたらしめます。

3年以下で、このプログラムは、インド南部のほぼ2万所帯がクリーンで再生可能なエネルギーを使用し、よりよいエネルギーの供給をお金を出して入手するための手助けをしました。プログラムが2005年に終了した時には、家庭用太陽光システムの市場がすでに成長しており、銀行団——当初のメンバー以外の銀行も含めて——は融資に応じられる体制を整えていました。UNEPは現在地中海沿岸地域の北にもこの太陽光温水システムのコンセプトを広げています。

市場形成

これは、クリーンなエネルギーの供給のための市場を形成する潜在性があることを示すものです。UNEPの「持続可能なエネルギーのための金融イニシアチブ」(SEFI)は、これら市場向けの資金調達の新しい形態を広めることがおの目的です。UNEPの協力機関である「持続可能なエネルギーのためのバーゼル・エージェンシー」(BASE)と共同で、SEFIは投資家向けに、複雑で急速に変化するクリーンエネルギー技術の市場への投資を考え管理するために必要な手段と支援に加えて、地球規模のネットワークを提供しています。

エネルギー：数字遊び

モニク・バブー

好結果を得た再生可能エネルギー市場創設のための試みと、途上国の現地クリーンエネルギー事業について説明する。

エネルギーと開発に関しては、ここに何百万、そこに何十億、この先は何兆という調子で、その話が容易に数字に埋もれて、道に迷います。次の4つの統計を考えてみてください——近代的なエネルギーの供給から取り残されている20億の人たち；年間投資額5,000億ドルにおよぶエネルギー分野におけるインフラの整備；毎年40億トンの二酸化炭素を大気中に撒き散らす60兆ドル規模の世界経済。これらを一緒に考えると、人類にとって気が遠くなるような難題が束になっています。

しかしながら、それぞれを別々に分けて考えると、異なった、より身近な状況も見えてきます。アフリカやインドでは、電気がない家々から家畜の糞や薪を燃やす煙が見えます。中国では、時間をかけて成長する鬱蒼と繁った森が、すべての生命を支える豊かな生物多様性ととも姿を消しています。その一方で、ニューヨークやパリなど先進国の大都市では、冷蔵庫、DVDなど便利な“必需品”が目につきます。

個々の金額にもまた驚かされます——額が大きいからではなく、あまりにも小さいから

です。女性と子どもを死なせたり、健康を損なったりする世界中の疾病の5パーセントを占め、その原因となっている屋内の煙やすずや、調理に必要な燃料などが半分になる調理用ストーブは、25ドルで手に入ります。

1,000ドル以下で、新品の高解像度テレビやノート型パソコンが買えます。そして、一家族が一戸建て住宅向けの太陽光エネルギーシステムをほぼ同じくらいの値段で購入できます。このシステムは、太陽のクリーンで再生可能なエネルギーを利用して照明や小さな家電製品に電力を送るだけでなく、子どもを上学校に行かせることも、収入を増やすことも可能です。

この程度の金額なら、手ごろなローンが確保できれば、どこの家庭でも払えない額ではありません。ところがそのローンが、実は難しいのです。この種のローンは、ほとんどの銀行でリスクが大きいと判断されてしまいます。まだ一般に定着していない技術だからとか、利幅が小さすぎるといった理由からです。そのため銀行はローンの利率を引き上げるので、結局家庭では生活向上をあきらめざるを得ません。

企業を立ち上げるのも、成功のためのひとつの方法です。2001年以来、UNEPの「農村のためのエネルギー関連事業開発イニシアチブ」(REED)では、国連財団ならびにEプラス社(E+Co)と共同で、クリーンエネルギー関連企業を新設するプログラムを進めています——西部アフリカと南部アフリカの5ヵ国(AREED)、ブラジル東北部(B-REED)と中国雲南省(CREED)などです。このプログラムは、特に農村地域におけるエネルギー供給サービスの改善に、すぐれたビジネスのアイデアを持つ企業設立を約束できる初期の運転資金と事業開発のためのサービス業務を提供するものです。

このうち先頭をいくのがAREEDで、クリーンエネルギー関連企業40社に対して2万ドル～12万ドルの債権や投資を保有しています。太陽熱による穀類乾燥、製材所のおがくずを利用する木炭製造、熱効率のよい調理用コンロの生産、風力利用の水ポンプ、太陽熱温水器、液化石油ガス(LPG)の供給・熱効率改善といった分野で活躍する企業の育成に貢献しています。B-REEDは光発電(PV)による灌漑、太陽熱乾燥機や温水器などを製造販売する企業8社に出資し、CREEDは生物多様性が危ぶまれている世界の“ホットスポット”のひとつ、中国西部で歯止めのかからない森林破壊と増え続ける産業廃棄物の問題に取り組んでいます。

CREEDは、そのほかにも「ザ・ネイチャー・コンサーバンシー(The Nature Conservancy=米国最大の自然保護NGO)と組んで、グリーン・ビレッジ・クレジット制度運用を始めました。村民に2種類の信用貸しを提供していて、ひとつは高品質のエネルギー効率を持つ再生可能エネルギーシステムを購入する際のローン、もうひとつは新しく改良されたエネルギー供給サービスを利用して収入を増やす活動への資金で、野菜や換金作物の栽培、畜産、観光サービスといった事業が対象になります。

このクレジット制度は、雲南省北西部の3つの村ですでに実施されていて、最終的には対象村落を6ヵ所に増やし、500戸～600戸の所帯がクレジットを利用できるようになります。これらの家庭では現在、1戸あたり年間に平均約6立方メートルの木材を燃料に消費しており、プロジェクトでは、設置された持続可能なエネルギーサービスシステムの耐用期限が切れる15～20年後までには、木材の消費量を15,000～20,000立方メートルまで削減できると期待しています。一部の家庭は、すでに木材消費量が30～60パーセント減ったと報告しており、森林資源の保護だけでなく、よりよい河川流域の管理や、温室効果ガスの排出量削減への助けにもなっています。

飛躍的前進

自然はしばしば、複数の問題を同時に解決する術を暗示することがあります。UNEPも同様に、ひとつの環境問題に対する取り組みが同時に他の問題への対応にもつながることを理解しています。たとえば、われわれの協力機関であるUNEP-Risoeエネルギー・気候・持続可能な開発センターでは、開発や環境、とりわけ気候変動の脅威を小さくするのに良いとされる複数の成果の相関関係を探っています。

さらに、途上国にはかつて先進国が犯した過ちを避けて通ることで、よりよい未来へ向けて“飛躍的前進”を遂げるチャンスが数多く存在します。エネルギー関連業界は、多くの途上国で固定電話回線網が携帯電話に取って代わられた道筋を、技術の選択として学び取るべきです。ほとんどの場合政府や公共機関による手助けなしに、途上国での携帯電話への移行は、増大する需要に合致する、よりすぐれた解決法であるというシンプルな理由で実施されました。電気通信としての範囲を越えて、電話クレジットを利用して親戚や友人への少額送金にも使えます。

UNEPエネルギー部門は、いくつかの国際協力機関やイニシアチブなどを通じて、よりクリーンなエネルギーの供給サービスを、同様にひとつ上のすぐれた解決策にすべく努力しています。国連基金(UNF)とテレコム・マネジメント・パートナー社——ノルウェーの多国籍

**1,000ドル以下で、新品の高解像度テレビやノート型パソコンが買えます。
そして、一家族が一戸建て住宅向けの太陽光エネルギーシステムを
ほぼ同じくらいの値段で購入できます。**

**このシステムは、太陽のクリーンで再生可能なエネルギーを利用して
照明や小さな家電製品に電力を送るだけでなく、
子どもを上々の学校に行かせることも、収入を増やすことも可能です。**

企業、テレコム社の系列企業——からの資金援助を受けて、ガーナで進めている3年計画の「e-コマースと再生可能エネルギーのためのイニシアチブ」(eCARE)は、クリーンなエネルギーと近代的な電気通信サービスをより広く利用できる作業を進めています。

eCAREは零細企業と共同で、音声電話通信、インターネット接続サービス、クリーンエネルギー関連製品とサービスなどを、地方と都市周辺のユーザーに販売する地元のビジネスセンターを各地に開設しています。いずれも独立した移動式センターで、電気通信機能と電源としての太陽電池システムを備えています。すべてガーナ・テレコム社(同国初の電気通信サービス会社)が管理するフランチャイズ方式で展開しています。フランチャイズ加盟を認められたグループは、操業開始に必要な資金の融資と必要機材、研修のほか、地元のビジネスセンター立ち上げに必要な事業開発サービスなどが受けられます。

UNEPエネルギー部門の活動はどれも控え目な規模ですが、急速な広がりを見せる可能性を示しています。仮にREEDあるいはインドの太陽熱計画のような100ほどある有望な活動を上手に育成できれば、持続可能でより良い生活を待ち望んでいる人たちにとって、意味のある具体的な数の活動を実際に開始できるはずで

Monique Barbut :

国連環境計画(UNEP)技術・産業・経済局(DTIE)局長



Mark Edwards/Sill Pictures

小さいことがパワフル

エイモリィ・B・ロビンズ

再生可能エネルギーを分散させて生産し、効率良く
利用することが、クリーン開発へのカギであると述べる。

分散型の再生可能エネルギーがようやく成熟期に入りつつあり、すでに何千万もの人々がそのサービスの恩恵に浴しています。2004年には、世界中の一次エネルギーのほぼ17パーセントと電力の19パーセントが、再生可能エネルギーによるものでした。再生可能エネルギーのほとんどが非商業ベースのバイオ燃料ないしは大型水力発電ダムから供給されていますが、一次エネルギーの8分の1と電力の6分の1は、分散型の再生可能エネルギーを供給源にしています。現在、すでに200万所帯が照明を太陽熱に頼っており、バイオガスを利用する所帯が1,600万戸、太陽熱温水器を所有する家庭がほぼ4,000万戸にのぼります。

グローバル規模の投資

注目に値する「Renewable 2005 Global Status Report」という報告書が、出ました。たとえば、2004年の世界の水力発電量の約8.2パーセントは、最大出力30メガワットまでという小型水力発電所によるものです。この年、中国の小規模発電所だけで4ギガワット近い電力を生産しています。世界中の原子力発電所すべての発電容量4.7ギガワットにほぼ匹敵します。

あらゆるタイプの再生可能エネルギーによる発電能力は、2004年末までに、小規模なものを全部合わせると160ギガワットに達しています。これは世界の総発電容量の4パーセントに相当します。そのうちのほぼ44パーセントにあたる70ギガワットは、途上国における発電量です。この再生可能エネルギー技術に対する世界各国の投資総額は約300億ドルで、その多くは民間の資金です。これは世界の電力産業への投資総額の20～25パーセントにあたる金額で、大規模水力発電所向けの投資額200～250億ドルを上回るだけでなく、民間資本にリスクをとらない各国の原子力発電所への投資総額の数倍にもなります。

分散型の動力源——再生可能エネルギー

(最大10メガワットまでの小規模発電所を含む)と炭素含有量の少ない化石燃料による熱源・動力源混合型の両方——による発電量は、2002年に世界中の原子力発電所を合わせた総発電容量を追い越し、2005年には実際の発電総量すら上回っています。2004年には、分散型発電所の発電量は原子力発電に比べて2.9倍、電気容量は5.9倍に達しています。容量は、2010年までにさらに160倍に増えるものと推測されています。最小で費用の高い再生可能な熱源である太陽電池(PVs)でさえ、2006年、あるいはそれより少し先になると、新しい原子力発電所よりも発電量が上回っているかもしれないといわれています。太陽電池発電の設置能力は約5ギガワットにすぎませんが、それでも2000年から2004年までに年間60パーセントずつ伸びてきました。

バイオエタノールとバイオディーゼル——小規模なものと工業向け規模の両方で生産されている——は、2004年の生産量は330億リットルを超え、世界中で生産されるガソリンの3パーセントに相当します。ブラジルでは、これらのバイオ燃料が国のガソリンの44パーセントに取って代わり、現在は助成金なしでも市場で競争できます。これは、新車のほとんどが純粋なガソリンから純粋なメタノールまで燃料の種類を問わない“トータル・フレックス”仕様になっており、車のオーナーが特定の燃料に縛られることなく、好みで選ぶことができます。ブラジルは石油消費量の減少で貯めた資金を、バイオ燃料生産への参入のために使った50倍もの助成金の返済にあてています。ブラジル、中国、インドの3国は、バイオエタノールとガソリンの混合燃料の使用を法律で義務づけており、米国も混合燃料がガソリンの売り上げの30パーセントを占めるまでになっています。

再生可能なエネルギー源

2004年には、再生可能エネルギーは直接関係のある170万の職を提供しました。その



うちの半分以上がバイオ燃料関連で、大半は村落部での仕事が占めています。少なくとも48ヵ国——そのうち14ヵ国は途上国——は、公的にそれを推進しています。ヨーロッパは、2010年までに電力の21パーセントを再生可能エネルギーでまかなうことを目指しています。中国も、2010年までに電力供給能力の10分の1を分散型の再生可能エネルギーによる発電で確保する計画で、さらに2030年までに30ギガワット級の風力発電施設を建設する可能性があると考えられています(電力業界では40ギガワットの発電も達成可能とみえています)。

こうした進歩は、もうEUや米国の政府助成金によってつくられた虚像ではありません。なんといっても、そうした助成金は2004年でわずか100億ドル程度にすぎず、石油や原子力による発電に対する数千億ドルという助成金とは比べものになりません。確かに国連開発計画(UNDP)も、すべての再生可能エネルギー関連事業を合わせても、受け取った助成金は過去30年間に支出された助成金総額の約8パーセント程度にしかならないとみえています。むしろ、分散型再生可能エネルギー産業の急速な成長は、コス



J. Kamien/UNEP/Still Pictures

再生可能な電力源は、現在の 電力消費量の数倍に匹敵する 現実的な潜在能力を 秘めています。

ト、技術、市場、配電メカニズムなどの面での着実な改善努力と、各国政府の積極的な受け入れ姿勢を反映したものと考えられます(市民による受け入れは全く問題ありません)。技術面の画期的進歩は、さらに転換を早めます。生産開始直前にあるすぐれた光学集光装置を使えば、現在の太陽電池からでもかなり安いコストで電力を引き出すことは可能で、従来のものより何倍も効率の良い光電池(PVs)の実験室での研究もすでに始まっています。

市場の動き

再生可能エネルギーは規模があまりにも小さく、成長の速度も遅いとする批判も、実際の市場の動きが突きつける証拠の前に崩れ去ります。それなので批評家たちは今度

は、再生可能エネルギーは確かに必要かつ望ましいものだが、その役割は小さい範囲に限定すべきだと主張しています。ところが、地球の表面に降り注ぐ太陽エネルギーは、人類が現在消費する全エネルギーの6,700倍にも達します。再生可能な電力源は、現在の電力消費量の数倍に匹敵する現実的な潜在能力を秘めています。確かに再生可能な電力源は、2030年までに年間30兆キロワット時の発電容量を持つまでになる可能性があり、それは2030年の地球全体の予測電力需要にほぼ匹敵すると国際エネルギー機関(IEA)は信じています。

中国と米国、そして世界は、その必要エネルギーのすべてを風から入手することも可能です。ヨーロッパの経験とその公共事業に関する研究により、風や太陽といった、時には中断することがある資源を電力源にすることは、仮にそれが大規模であったとしても、適切な多様化と分散化や、気象予報の発信、既存の配電網および需要への対応を実施すれば、電力供給が現在よりも不安定になる心配はないと確信しています。実際には、すべての電力源は、断続的で、停電の発生頻度や継続時間、停電の原因、予

測可能かどうかの程度、停電の規模などが、それぞれの電力源で異なるだけです。米国の標準的な原子力発電所の場合を例にとると、サービス網全体が停電になる確率は、平均17ヵ月ごとに36日といわれています。ただ、時には予測できないこともあります。

土地の占有を問題にする必要もありません。米国では、日陰にならない屋根であれば、710ギガワット以上の太陽電池の搭載すら可能です。駐車場全体を覆う屋根、道路端、貯水池などにはさらに多くを設置できます。一辺が160キロメートルの正方形の砂漠、あるいはダコタ州の2、3の郡を合わせた広さの風力発電用地があれば、その半分の面積を効率の良くない太陽電池で覆っても、全米の年間電力全消費量をまかなうことが可能です。

隠れたメリット

電力市場が透明性を増し、市場競争力が高まるにつれて、電力資源の規模をニーズ相応の規模にすることの隠れたメリットに、アメリカ人は気づき始めています。「小さいことは得になる」というタイトルの本には、そうした“分散型”のメリットが207項目明らかにされています。一般的には、それによって経済価値がほぼ10倍に増えました。投資を決意するには十分な内容です。たとえば、小粒でも急速に進歩する技術は、ゆっくりと進歩していく大規模技術に比べて財政リスクははるかに小さいはずで、再生可能エネルギーは、上下の差が激しい燃料価格につきもののリスクとは無関係です。それに、顧客の住む地域あるいはその近辺で発電すれば、配電網にかかる費用や電力量の低下・停電などのリスクも回避できます。

再生可能エネルギーとエネルギーの有効利用を一体的に組み合わせることは、大きなメリットを生みます。現在利用されているエネルギーは、その大部分が無駄になっているからです。米国を例にとると、既存の技術を利用すれば、国全体の石油消費量をその石油価格の5分の1のコストで50パーセントも節約することが可能ですし、天然ガスの消費量も価格の16分の1のコストで半分に減らせます。同様に、電気の使用量も自立型の原子力発電所や石炭火力発電所の操業や送電の費用より安く、4分の3も減らすことができます。エネルギー消費効率が最高レベルにある国の場合、節約できる可能性の割合はやや低く、コストもかさみますが、逆に途上国の場合は、節約の可能性はかなり高く、コストはより低く抑えられます。GDP1ドルあたり(購買力平価)で計算すると、中国は日本の9倍、

ヨーロッパの5倍、アメリカの3倍のエネルギーを消費していることになり、現在エネルギーの効率的消費が開発政策の最優先課題に位置づけられています。そして日本でさえも、効率改善の余地はまだ充分残っています。

エネルギー効率

効率の良い消費形態を整えるためのコストは、それによって節約される燃料や電力のコストを下回るといふことを考えると、気候変動の問題を解決することは、コストがかかるというよりも、むしろ利益を生み出す可能性があります。そして電力を節約する技術の開発は、発電能力を増やすためにかかるコストの1万分の1の資本ですむので、電力業界——いまや世界の開発投資の4分の1を飲み込むブラックホールといわれる——は今後、ほかの開発へのニーズを満たすための純資本輸出国になることもできます。

エネルギー効率は、再生可能エネルギー供給をより小規模かつ簡単に、低コストで、もっと効果的にすることによって、大きく拡大スピードアップする可能性があります。すなわち、

- 温水を貯蔵できる家庭では、その温水の太陽熱による再加熱が、小型の集熱器のほかにはバックアップ器材がほとんどなしで可能である。ロッキー山脈の高地に建つ、真冬には曇天が長い時で39日間続くこともある私の自宅では、容量5立方メートルの多層構造の貯水槽を使って、熱湯の99パーセントを太陽熱から得ている。
- 家庭電気製品の最新型をすべてそろえていながら、なるべく確実に電気を利用しようと努力している家庭には、1~2平方メートルの光電池(PVs)の発電プレートだけで必要電力をすべて確保できることを知ってほしい。これらに必要な機器は、数メートル離れた配線網に単に接続するだけの費用よりも安く手に入る。
- 屋内の照明と暖房に太陽光熱単純方式を利用する建物は、電力がほぼ必要なく、暖冷房システムを小型にすることで節約できる資金で、光電池(PVs)のような比較的高価な家庭取付け式の費用をまかなうこともできる。冷暖房システムは、外気温度がマイナス摂氏44度からプラス46度までの間であれば全く必要ない。より快適で、建設費用も低く抑えられる。
- カリフォルニア州アラメダ郡のサンタ・リタ刑務所では、1.18メガワットの光電池(PVs)を屋上に設置する前に、エネルギーの効率と負担を管理する方法を採用した。その結果、ピーク時の電力消費量が減り、より多くの電力を最高値で配電網に還元し、助成金を受けない分の費用の1.7倍に相当する利益を得た。

石油以後

米国は、今後20年ないし30年後には石油の使用を無にすることができます。その移行は、利益を上げる業界が先導します。乗用車・トラック・航空機などの燃料効率が現在の3倍になった時点で、米国の石油総消費量は50パーセント程度減るはずで、あとの50パーセントは、畑を必要としない進歩したバイオ燃料や、それまで温存しておいた天然ガスに取って代わることになるでしょう。石油依存から解放されたアメリカでは、その時点で石油価格が1バレル26ドル程度に下落していても、年間700億ドル程度は節約できることになります。ほかの国々も同様です。それどころか、中国などの一部の国々は、西側諸国を飛び越えて、世界を石油後の時代へと導くことができるかもしれません。

したがって、気象変動や石油依存といった問題は、ある意味で資金を無駄に使って不必要にエネルギーを消費あるいは供給してきた人間に原因があることとなります。誰もが、まず最も安価なエ



A. Biezz/UNEP/Still Pictures

ネルギーの選択をしていけば、エネルギー関連のさまざまな問題は消えて、そのあとには健康的でより公平、かつ安全な世界が残されるのです。■

Amory Lovins : 物理学者。ロッキー山脈研究所の創設者の一人で、現在同研究所のCEO

追加資料 :

Rocky Mountain Institute
<http://www.rmi.org>

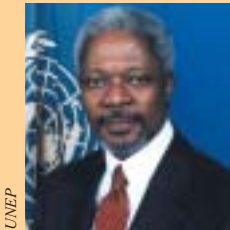
Renewables 2005 Global Status Report
<http://www.ren21.net>

Small is Profitable <http://www.smallisprofitable.org>

Winning the Oil Endgame
<http://www.oilendgame.com>

PEOPLE

—表彰された人々



コフィー・アナン氏

コフィー・アナン国連事務総長はこのほど、「環境が持続可能な開発の支柱であるという一定の合意へ、政治的見解や世論を導く仲介役を果たした」として、2005年度「ザイド地球環境リーダーシップ賞」を受賞した。

これは、環境関連では世界最大規模の、最も価値ある賞とされる3つの賞からなる「ザイド環境国際大賞」のひとつで、3賞を合わせた賞金総額は100万ドルに達する。

環境分野において科学的な、あるいは科学技術的な成果に与えられる賞は、地球の生態系とその生命維持能力の現状をカタログにした「ミレニアム生態系アセスメント」の専門家1,360名に授与された。また、「社会変革を導く環境行動賞」は、トリニダード・トバゴのクロッパー財団のアンジェラ・クロッパー共同議長と、インドネシアの前人口・環境大臣エミル・サリム氏に授与された。

この賞は、アラブ首長国連邦の故ザイド・ビン・スルタン・アル・ナハヤン大統領の環境への献身的な関わり合いにおける功績を記念して、ドバイ首長国のムハマド・ビン・ラシド・アル・マクトム皇太子（アラブ首長国連邦国防大臣を兼任）により設けられた。総額50万ドルに達する「ザイド地球環境リーダーシップ賞」の前回の受賞者には、ジミー・カーター元アメリカ大統領や、英国放送協会（BBC）などが含まれる。

クラウス・テプファーUNEP事務局長が議長を務める国際選考委員会は、「アナン氏は、自らの任務の持つすべての側面を多角的に検討するシステムの重要性を強調しており、



エミル・サリム氏

地球規模の環境問題への挑戦には、地球規模の協力が必要」と語っている。さらに委員会は、ヨハネスバーグでの2002年「持続可能な開発に関する世界サミット」において同氏が発揮した個人的なリーダーシップと併せて、昨年のニューヨークでの世界サミットの準備のために本人の要請で作成された報告書にも言及した。

そして、「5年前、環境の悪化が世界中の人々に脅威となる可能性を認めたアナン氏は、世界の生態系の状態を、これまでで初めて科学に基づいて国際的に査定する作業を実施するよう求めている」ことも付け加えた。

第2番目の受賞分野で賞金30万ドルを獲得したのは、「ミレニアム生態系アセスメント」に貢献のあった95ヵ国の専門家1,360人である。選考委員会は、これを「漁業や淡水源から世界の森林による二酸化炭素の捕獲まで含む、世界の生態系の現状に関する画期的調査」と称した。

さらに、このアセスメントは「自然の、あるいはそこに存在する自然資本の経済的重要性についても強調し、生態系の劣化が驚くほど持続不可能な速さで進んでいることを具体的に示している」と続けた。

選考委員会は、「このアセスメントは注目に値する科学的な成果で、政治的な配慮を集める一方で、とりわけ自然資本が、金融や人的資本と同じように真の価値を確かに与えられるように、21世紀の環境課題を方向付けている」と述べた。



Cropper Foundation

アンジェラ・クロッパー氏

第3番目の受賞分野で20万ドルの賞金をサリム氏と分け合うクロッパー女史は、「ミレニアム生態系アセスメント」プロジェクトの査定委員会副議長の一人。サリム氏はインドネシアに数多くある環境関連団体の評議会議長。

ザイド賞上級委員会議長をつとめるモハメド・A・ビン・ファハド博士は、事務局には世界5大陸から合計80名以上の候補者名が寄せられたと言う。さらに委員会としては、「ミレニアム生態系アセスメント」プロジェクト自体が、世界のすべての自治体と政策立案者にその成果を知ってもらえるように、それを広く普及させるべく賞金を使ってほしいと願っていると、続けて述べた。

クラウス・テプファー氏も「選考委員会は非常に優秀なザイド賞候補者の膨大なリストを手にしてしたが、政治・ビジネス・科学面や市民社会に与える全体的な地球規模での影響力を持つアナン氏の、環境と持続可能な開発に関連するさまざまなイニシアチブに注視して、彼こそが世界の勝利者に値するとの結論に達した」と語っている。

さらに、他2部門の受賞者についても「同じく、本来賞を手にするべき立派な内容」であり、2月6日のドバイでの授賞式でお会いできることを楽しみにしていると語った。■

計報

国連環境計画（UNEP）は、今年1月、突然逝去されたアラブ首長国連邦のマクトム・ビン・ラシド・アル・マクトム副大統領兼



ドバイ首長国首相に深い哀悼の意を表します。クラウス・テプファー事務局長は、殿下のご家族ならびにアラブ首長国連邦国民の皆様にご心からお悔やみを申し上げます。国際社会は、偉大な指導者と持続可能な開発の熱烈な支持者を失いました。



Tim Mc Cabe/UNEP/Still Pictures

究極のエネルギー

富田孝司

太陽エネルギーは人々の生活改善と環境保全、そして世界平和の高揚に必要だと語る。

地 地球上の平均気温は100年ごとに摂氏0.74度ほど上昇し続けており、その上昇率は加速しています。一方では海面レベルも過去100年間に10~20センチ上昇しました。日本には2004年に10もの台風が上陸し、過去最多数を記録しました。また2005年には米国南西部を壊滅的なハリケーンが襲い、甚大な被害が出ました。

人間の諸活動が、自然現象と同様にこのような異常気象の原因をつくり出しています。産業革命以来蓄積されてきた温室効果ガスは、化石燃料の大量消費による人間の諸活動から排出されたもので、地球温暖化のひとつの原因です。それが徐々に地球を包み込んでバランスの取れない環境へと導いています。ひとつの対応策として、1997年に京都議定書が同意され、2005年に効力を持ちました。エネルギー利用のあり方を改善し、エネルギー消費のあり方を見直すべき時がきています。

究極のエネルギー

石油、石炭、水力、風力、バイオマスと、太陽光エネルギー、これらはいずれも直接あるいは間接的に、太陽から得られます。中でも太陽光エネルギーは究極のエネルギー源であり、それを基にして未来社会のための基盤づくりを始めるべき差し迫った時期にきています。

太陽エネルギーの発電システムは、いわゆる太陽電池を使って太陽光を直接電気に変えるしくみです。太陽電池の約1,200メガワット

が2004年に国外で生産された一方で、地球上に設置された太陽エネルギーの発電システムによって蓄積された電力量は、その年に2,600メガワットに達しました。太陽電池そのものは、ガスや騒音は一切出さず、化石燃料に取って代わることができます。日本、ヨーロッパ、米国、その他の国々は、奨励金のプログラムのおかげでそれらが設置され、重要な燃料源になりつつあります。

毎年地球の中緯度に位置する日本で設置される太陽電池の面積1平方メートル(150ワット)ごとに、石油39リットルの節約に相当する158キロワット時の電力を生み出しています。そして、世界の悩みの種である二酸化炭素の排出を、森林にして316平方メートル削減します。

太陽エネルギー発電の最大のメリットは、簡単に言えば“太陽光がそこにある限り、発電が可能である”ことにあります。それによって、配電網から遠く離れていても照明を受けたり、テレビを見たり、ラジオを聴いたり、インターネットのアクセスさえできます。

これはまた上手な利用が可能です。

- 水をもたらす：太陽光は、井戸から吸水したり、海水から塩分を抜いたり、水を浄化することで飲料水の供給を容易にする。
- 食糧生産：灌漑用の水の供給を助けることで、作物や家畜などの食糧を増産する。
- 健康維持：医療用品の備蓄や衛生的環境の維持を可能にし、特に乳幼児死亡率引き下げに重要な意味を持つ。
- 世界平和の構築：情報、水や食糧へのアクセスを助け、世界が紛争や戦争を経験する数を減らす。

意識の向上

1912年創業のシャープ株式会社では、1959年の遠い昔に遡って太陽光発電のシステム開発を始めました。その営業分野は、現在では家電製品から液晶ディスプレイを含む電気部品まで多岐にわたります。

地球環境保護が重要課題になり、環境に対する意識が高まるにつれて、シャープでは環境の面で進んだ企業を目指すために中期目標を定め、環境保護と健康的な生活に寄与する製品づくりに専念してきました。

当社は2004年に、企業としての未来像を“2010年、温暖化負荷ゼロ企業”と定義しました。活動計画では、以下のようなことを目指します。

- 世界各地の産業拠点における温室効果ガス排出量を、可能な限り最小限に抑える。
- 世界中の顧客に太陽電池ならびにエネルギー効率の高い新製品を提供することにより、地球規模の温室効果ガス排出を著しく削減する。
- 当社の製品の使用で削減できる温室効果ガスの量が、当社の事業活動で排出される量を上回るようにすることで、2010年会計年度までに温室効果ガス排出削減量の一定量の純効果を達成する。

世界のエネルギーシステムは、将来の持続可能な社会のために革命的な変化を遂げなければなりません。現在の甚だしい石油依存から、太陽熱を含む再生可能エネルギーが地球上で重要な役割を担う新しい社会へと徐々に進化すべきなのです。

地球環境の保護は、いまや世界中のすべての国民にとって共通の目標となりました。太陽光発電は人々の生活をより向上させるだけでなく、地球環境の保護をより強化し、世界平和を推進し、人類すべての永続的な生存を保証するものです。■

Takashi Tomita : シャープ株式会社取締役兼ソーラーシステム事業本部長

BOOKS & PRODUCTS

— 書籍と関連品

のほどUNEPから出版された***GEO Yearbook, 2006: An Overview of Our Changing Environment***(2006年度版GEO年鑑「変わりつつある地球環境概要」)の作成には、140人以上の専門家が協力した。今回の特集記事は、エネルギーに関連のある大気汚染の環境面、社会経済面、そして公衆衛生面への影響を詳しく述べている。「台頭する課題への挑戦」欄では、魚貝類の養殖に関連する海洋生態系への環境的効果と企業のすぐれた実践事例も紹介する。GEO指標は、温室効果ガスの排出量増加が生態系に変化を引き起こし、漁業資源の搾取増大がその深刻な枯渇状態を招いていることを示している。しかし一方で、取られた行動が、明確な結果をもたらすことも可能であるという希望を持てるだけの根拠を示す内容で、たとえば、フロン消費量が減り続けていることや、生物多様性の環境保護のために必要な何らかの手段を取ったと見受けられる地球上の表面積の比率が増大していることなどが挙げられている。



UNEP 2005 Annual Report (「国連環境計画2005年度年次報告書」)は、その年のUNEPの事業活動と達成事項を展望する。「安全な未来のための環境」と「自然資本を守る」と題した章では、過去一年間のUNEPの持続可能な開発への貢献度を概観する。その中で、世界の指導者たちが開発のために環境

対策をその中心におくことの意義を再確認し、ミレニアム生態系アセスメントによって地球環境の衰退の程度も明らかにされている。
www.earthprint.comから購入可能。

インド北東部のアッサム州では、竹を燃料にする**2基の1メガワット級の火力発電所の建設計画**が進んでいる。この巨大な草——インドでは年間8,000万トンが育つ——は、バンガロアのインド科学院大学の開発による作業手順でまずガスに変換されてから発電に使用される。建設費220万ドルの発電所が生産する電力は、おもに地元の製紙工場に供給されるが、***National Mission on Bamboo Applications***(全国竹材利用ミッション)のピナイ・S・オベロイ理事は、配電網から外れた遠隔の地など、この技術を利用できる範囲は広いとして、「発電用の竹材ガス化技術ビジネスの成功は、インドが抱えるエネルギー危機解消に役立つものと確信する」と付け加えた。

ニューヨーク市は、大気汚染削減と燃料節約のため、ハイブリッド・バス825台の購入を決めた。1台50万ドルの**ダイムラー・クライスラー社製オリオンVII型**バス325台が、まず最初に到着した。残る500台も翌年末までに納入の予定。バスはいずれも常時、一定速度で走るように最適化されたディーゼルエンジンを搭載



し、それがバスの屋根に設置した46個のバッテリー群に電力を供給して充電し、それらが発進時と坂道登坂時に不足するパワーを補う。バス1台は年間ほぼ5,000ガロン(=約1万9,000リットル)のディーゼル燃料を節約でき、

全部の台数がそろって稼動すれば、ニューヨーク市内を走る1万5,000台の車が**トヨタのプリウス**に取って代わるのと同じだけの効果を発揮すると予想される。

再生可能エネルギー政策ネットワーク(REN21)から、世界中の再生可能エネルギーの現状を初めて総合的に網羅した報告書が発表された。REN21は、ボン再生可能エネルギー2004年会議の成果のひとつとして結成された。報告書***Renewables 2005 Global Status Report***は、これまでに発行された参考資料約250点のデータを集約しており、作業には少なくとも20カ国から100人以上の研究者・協力者が参加した。ワールドウォッチ研究所が作成を担当し、小型水力、最新のバイオマス、風力、太陽熱、地熱、バイオ燃料など、いまや従来型燃料による発電、温水、暖房、輸送車両用の燃料、そして地方(配電網から外れた)でのエネルギー供給などと競合するさまざまな再生可能なエネルギー技術の評価結果を掲載している。

UNEPの新しい出版物***The Hydrogen Economy***は、政策立案者、環境関連機関、エネルギー研究者、産業界の指導者たちからこれまで以上に未来のエネルギー源とみなされるようになった水素ベースのエネルギー経済への移行における中心課題と問題解決への挑戦を、技術用語抜きで解説し、その移行への手順が環境と政策立案にいかなる意味を持つかを評価している。UNEPの**技術・産業・経済局のエネルギー部門**が作成したもので、**2006年のグローバル閣僚級環境フォーラム**でのエネルギー問題の討議を支える資料である。

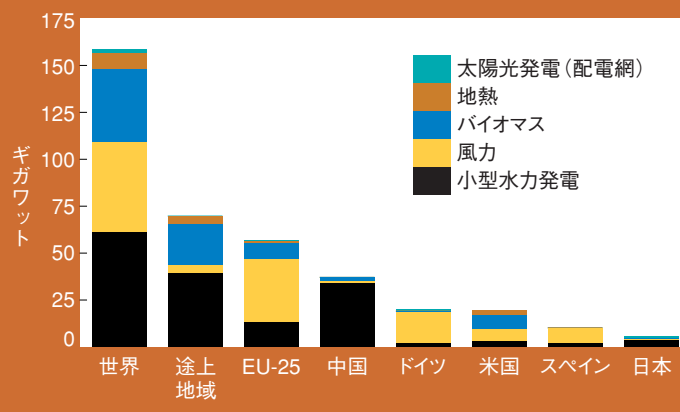
あらまし： 再生可能エネルギー



再生可能エネルギーは、急速に巨大産業に成長しつつあります。国際エネルギー機関(IEA)は、今後30年間、経済協力開発機構(OECD)加盟国における電力発電に関わる全新規投資の3分の1を再生可能エネルギー関連ビジネスが受けるものとみえています。開発途上国は、世界で設定済みの再生可能な発電容量にあたる160ギガワットの半分以上をすでに所有し、中でもブラジル、中国とインドが、その技術を開発するリーダーです。

「2005年再生可能エネルギー全世界現状報告書(Renewables 2005 Global Status Report)」によると、再生可能エネルギー源から電力を消費する顧客数は、ヨーロッパ、日本と米国だけでも450万人以上にのぼります。世界中で4,000万以上の家庭——そのうち半数以上は中国——が、屋根に設置する太陽熱集電装置で温水を得ています。途上国の1,600万所帯がバイオガスを料理や住宅の照明に使用しています。

再生可能発電容量：EU、先進5ヵ国と開発途上地域（2004年）



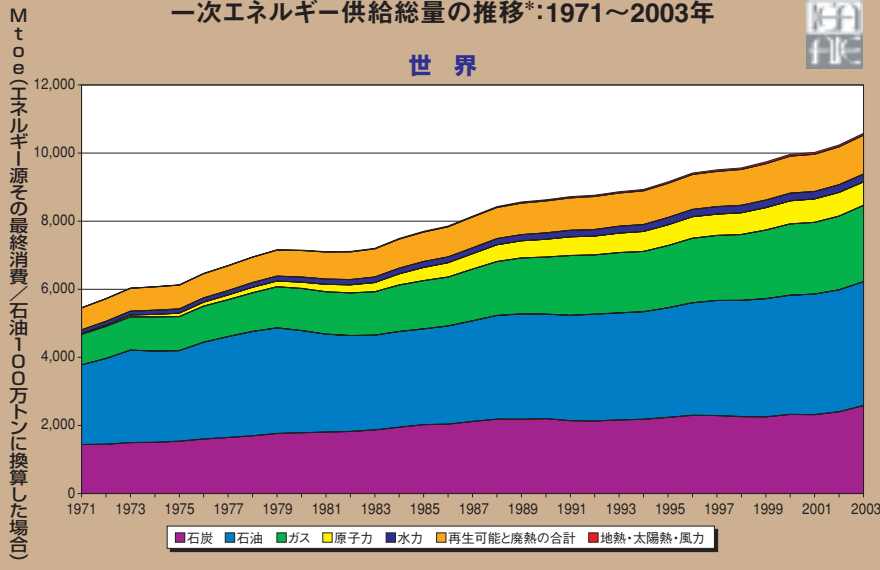
資料:REN21再生可能エネルギー政策ネットワーク2005.
“Renewables 2005 Global Status Report” (World Watch Institute および GTZ GmbH発行)

シティグループ、オーストラリア・ニュージーランド銀行、カナダ王立銀行といった大手商業銀行の主要業務のひとつに、再生可能エネルギーへの融資があります。モルガン・スタンレーはスペインの風力発電に投資しています。ゴールドマン・サックスは米国の風力開発企業1社を買収しています。米国に拠点を置くクリーンエネルギー技術関連企業数社へのベンチャーキャピタルは、年間10億ドル近くに達します。欧州投資銀行(EIB)は2002年から2004年の間に、18億ドル以上を再生可能エネルギー関連事業に提供し、これらエネルギー事業へのローンの割合をもととの2倍に増やす計画です。

Helmut Clever/UNEP/Still Pictures

一次エネルギー供給総量の推移*:1971~2003年

世界



* 電力の輸出入を除く

資料:IEAエネルギー統計 ©OECD/IEA.2005
http://www.iaea.org/Textbase/stats/index.asp

一方、途上国における新しい再生可能エネルギー関連事業への資金の流れは、年間ほぼ5億ドル台で、出資機関は、ドイツ開発融資グループ、世界銀行(WB)、地球環境ファシリティ(GEF)などが中心です。2004年に世界銀行は、5年以内に再生可能エネルギーとそのエネルギー効率化のための融資を2倍に増やすことを約束しています。インド再生可能エネルギー開発機構(IREDA)も、過去20年間に15億ドル近くを提供しています。

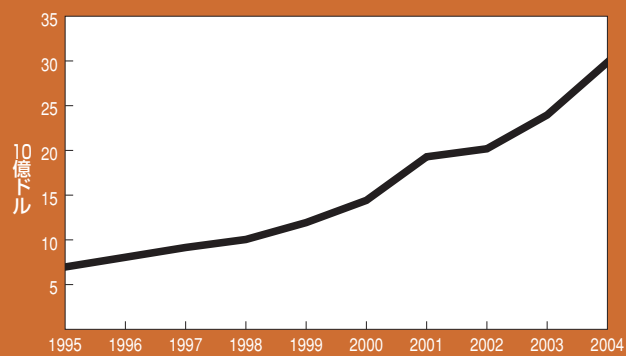
太陽光電池(PV)は、世界で最も利益の大きい、そして最も急速に成長している産業のひとつです。配電網に接続された発電容量をみると、世紀の変わり目の0.16ギガワットが2004年末には1.8ギガワットまで拡大しており、年間平均成長率は60パーセントになります。そして日本、ドイツと米国では、住宅40万戸の屋根が光電池で覆われています。

同じ時期、風力発電の伸び率は年平均29パーセント、バイオディーゼルが平均25パーセント、太陽熱による温水と暖房が平均17パーセントとなっています。これらと比べて、化石燃料による火力発電所の容量の伸び率は平均で3~4パーセント、原子力発電が1.6パーセントでした。

UNEPが調整役を務める「太陽光・風力エネルギー源評価」プロジェクトでは、調査対象となった途上国で風力発電が可能な土地面積は全体の約13パーセントあり、これまでの推定値1パーセントを大きく上回ることがわかりました。たとえばスリランカでは、既存の電力容量の10倍以上を提供することが可能です。またブラジルは、最新のバイオマスの利用法が世界をリードしており、サトウキビから

つくるエネルギーだけで、今のところガソリンの40パーセントの供給を含む国内エネルギー総需要量の13パーセントをまかなっています。

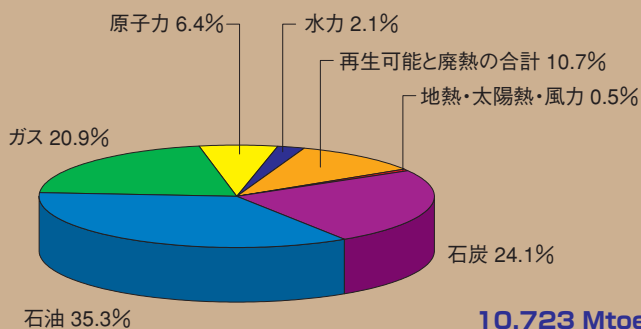
再生可能エネルギーへの年別投資額:1995~2004年



資料:REN21再生可能エネルギー政策ネットワーク2005.
"Renewables 2005 Global Status Report" (World Watch Institute および GTZ GmbH発行)

一次エネルギー供給総量(TPES)種別割合*:2003年

世界



* TPESは電力の輸出入の占める割合を除く

資料:IEAエネルギー統計 ©OECD/IEA.2005
http://www.iaea.org/Textbase/stats/index.asp

少なくとも43カ国が、再生可能エネルギーの供給を国家目標に定めています。しかし、すべてはまだ始まったばかりで、大規模に拡大する必要があります。他のどのエネルギー源をとってしても、同時に貧困と気候変動問題を乗り越えられる可能性を提示できるものはありません。この二つは、この時代最大の緊急課題です。GL



Jorgen Schytte/Still Pictures

主役をつとめる「力」

ヘルマン・シーア

光電池 (PV) による

太陽光エネルギーへの切り替えが

どのようにして人類に唯一無二のチャンスを提供し、それを推進するためにいかにして

政治的な事業計画を要求して行くかを説明する。

光電池 (PV) は、再生可能エネルギー技術の中で主役の座を占めます。現在光電池による発電は、風力、水力、あるいはバイオマスより少なく、再生可能エネルギー供給量全体のごく一部を受け持つにすぎません。しかし、その秘められた可能性は、ほかのすべての再生可能エネルギー源をはるかにしのぎ、化石燃料や原子力がかつて強く求められた時以上に、その可能性において上回っています。光電池は、すべてのエネルギー関連技術の中で最も期待されるもので、地球規模のエネルギー危機を乗り越える上で究極の選択肢を与えています。

エネルギーの可能性

地球上の一次エネルギー源の中でも利便性の高い化石燃料とウラニウムは、地理的にごく限られた数箇所に集中しており、ほとんどの消費者に行き届くまでにはたくさんの供給網が必要で、輸送や配達のコストが高くつき、大切なエネルギーの無駄遣いの原因です。水力や風力、あるいはバイオマスの一次エネルギー源としての可能性はもっと大きく広がるかもしれませんが、その技術的・経済的な利便性はまだ構造的な問題があり、限界があります。たとえば、地域の良い風速と土壌の質にも左右されます。

地球上のあらゆる場所で直接利用できる唯一の一次エネルギー源が、太陽エネルギーの放射です。それゆえ誰もが自由にエネルギーにアクセスでき、さらに言えば、電力にアクセスでき、それは最新で多面的なエネルギーに関するサービス業務です。したがってPVは、すべての人にエネルギーを自由に選ぶ手助けをします——差別や人為的国境線、官僚主義の壁からの自由、エネルギー独占企業への依存からの解放を意味します。

類まれな柔軟性

さらにPV技術は、規格単位 (=モジュール) ごとの電力生産を可能にします。それぞれのPVモジュール1単位は、サイズ5平方センチの小さなものから、5平方メートルもある大きなものま

で、それぞれが独立した機能を持つ非常に柔軟性に富む技術です。

利用範囲も、計算機や携帯電話、ノートパソコン、換気装置や屋根あるいは前庭などに設置するタイプの太陽電池から、砂漠や非常に雨の少ない地帯にも建設できる、数百万個のモジュールで構成する太陽光発電施設まで多岐にわたります。いつでもモジュールの増設が可能なので、需要に合わせて“納期ピッタリに”設置でき、そのため見当違いの投資の防止になります。電力を必要としている所に直接設置できるので、コストのかかる送電網の建設を回避できます。したがって、送電網への接続なしで、20億の人にただちに電力を供給することができるのです。

もっと重要なことは、化石燃料や原子力を使う発電所の場合、建設に数年かかるのに比べて、普通のPVモジュールは数時間、大型の光電池発電所でも数週間あれば立ち上げ可能なことです。世界で急速にふくれ上がるエネルギー需要に対応する必要性に迫られた地域にとって、特に魅力的なのがPVモジュールということになります。

経費不要

化石燃料や原子力を使う発電所が膨大な量の水を必要とするのと対照的に、PV発電は風力発電と同様、一滴の水も必要としません。これは、特に人と農業に直接必要な水を奪い合う従来型のエネルギー供給のための水の消費と比べた場合、もうひとつの大きな利点です。

またPVは、全く分散したエネルギーをできるだけ個々に独立させます。PVを応用するチャンスは、分散されたエネルギー保存の方法が発達するにつれて広がります。軽量の電気化学式バッテリーはそのひとつで、環境への影響は皆無であり、充電回数も少なくすみます。そのほか、スーパーコンデンサーによる静電気貯蔵方式、はずみ車と圧搾空気を利用する電気化学方式、あるいは電気力学を利用する超伝導磁石方式、そして水素あるいは熱化学を使う方式などがあります。

コスト力学の点でもPVが有利です。その経済原理は、経費をなくすことが柱になっています。燃料、送電網や外部環境にかかるコストなど、いずれも従来型の電力生産過程には不可欠な経費です。そのコストは、経済の評価基準や技術の向上を通じて絶えず低下しているのに対して、従来型エネルギーは、逆に燃料や配電網のコストだけでなく、水の消費や環境破壊などによるコストがかさむ一方です。

政治的手段

ただ、ひとつ疑問が残ります。PVの大量生産をいかなる形で立ち上げ、その技術開発への投資資金をいかに調達するかです。いずれも1回の資金投入ですみ、唯一の運転資金は維持管理費です。それには長期ローン、特に小額融資が必要とされます。

もし立ち上げるなら、PVは政治的に推進できる事業計画が必要で、国や環境のための経済的利益を、個々の投資への動機づけに変身させます。さまざまな政治的手段はすでに存在します——低金利ローンや金利なしのローンから、ドイツの再生可能エネ

ギー法の下で得られるような法的に固定された価格にいたる手段です。

過去50年間に原子力発電に投入された助成金が約1兆ドルに達していること、化石燃料向けの直接・間接を含めた助成金がほぼ5,000億ドルであることから、こうした政府主導の事業も正当化されます。再生可能エネルギーの開発を加速させることは、コストをかなり下げ、長期的な経済・環境・社会上の利益になります。たとえば、エネルギー資源をめぐる国際紛争がいま以上に起こるのを防ぐ可能性があります。また、太陽光電池エネルギーの保存が、開発途上の世界の村々に近代的な通信手段へのアクセスとともによい暮らしをもたらし、それゆえ何百万の人たちがさらに増えていくスラム街に流れるのを防ぎます。そして一方では、新しく太陽熱を利用した建築様式が、工業化された世界の都市を浄化します。

つまり、光電池技術を推進するための政府事業は、すべての人に対して、安価で、環境にもやさしく、安定した未来のエネルギー供給を保証するでしょう。■

Dr. Hermann Scheer : ユーロソーラー社社長、再生可能エネルギー世界委員会 (WCRE) 会長



Richard Jalo/UNEP/Topfoto

再生可能エネルギーの開発を加速させることは、コストをかなり下げ、長期的な経済・環境・社会上の利益になります。

流れ落ちる水、高まる力

リチャード・テイラー

持続可能な水力発電は、万能ではないにしても無限に再生可能で、エネルギーの安全保障を進め、貧困を減らす——しかしながら、さらにその潜在能力を十分に理解しなければならないと語る。

水 水力発電は世界の電力のほぼ5分の1を生み出し、再生可能資源から生まれる電力の92パーセントを供給していますが、それでも世界中に潜在する水力資源のわずか3分の1しか、これまでに開発されていません。とりわけ驚くべきことには、電力を最も必要とする国々には、国内にかなりの範囲でその資源があります。

持続可能な水力発電は、再生可能な、安全かつクリーンで頼りになるエネルギー源です。すでに161の国にエネルギーを供給しており、その開発は、最も裕福で環境意識をしっかりと持った国々で、最も進んでいます。

これは最貧国の生活水準を向上しようと苦しみもがく中で、国際社会にとって、鍵を握る手段のひとつになりえます。どの社会も水とエネルギーの安全保障の確保を押し進めることなしに貧困への取り組みを成功裡におさめることはできず、料金が手ごろで信頼できる水と電力を供給することができれば、ミレニアム開発目標 (MDGs) 達成に大きく貢献できるはずで

無限の再生可能性

水力発電は最も単純な原理を基に、引力を利用して電力を生産します。水はタービンという回転原動機から放水され、その水力は本質的に自由に移動し、限りなく再生可能です。水そのものは、そのプロセスで消費されません。単に発電所の中をそのまま通過して自然の川の流れに戻されるか、あるいは灌漑や水供給、漁業用に利用されたり、水路の改善を助けたりします。

その水力は淡水のため池に効率的に貯蔵され、電力需要がいきなりピークに達したり、あるいは他のエネルギー源からの供給がなくなった時に、放出が許されます。この水力は、他の技術——風力・波力・潮

力や太陽熱——にとって自然で再生可能なパートナーになります。

エネルギーの安全保障

水力は、エネルギーの安全保障も強化します。季節によって水量を適切に貯蔵する限りにおいては、水力発電は完全に計画可能です。燃料価格の変動にも影響されないで、すでに世界中で一日に必要な石油燃焼量、440万バレルに相当する量が相殺されます。エネルギー源を混合する方式をとれば、水力発電は柔軟に対応し、化石燃料を使う発電施設は最高の効率で安定して操業することが可能になり、さらに二酸化炭素の排出を削減できます。

最近起きたいくつかの事故で、発電とそれが生活にもたらす影響に世間の鋭い関心が集中して、いかに国家のエネルギー政策がわれわれの地球の安寧を左右するかという認識を大きく高める結果になりました。どんなに上手に管理しても、世界全体の電力需要は今後数十年で倍増するといわれています。

化石燃料は、経済的で政治的な紛争を引き起こしています。特に注目すべきは、世界のあちこちで、豊富な国内資源を持つ国と持たない国との間の意見の相違が増え始めていることです。しかし、もちろんわれわれは、こうした燃料が現代生活とは切り離せない一部であることを認めるべきであり、未来のよりクリーンなエネルギーの時代に移行する間は、それを最も効果的に利用していく必要があります。

賢明な投資で発電量を3倍に増やすことも可能な水力発電を含めて、すべてのエネルギー技術を最善の形で利用する必要があることは明らかです。いまのところ、水力の利用度には大きな差があります。ヨーロッパではその水力発電資源の4分の3をすでに利用していますが、アジアでは4分





Steffen Hönzner/Still Pictures

持続可能な水力発電は、
再生可能な、
安全かつクリーンで
頼りになるエネルギー源です。
すでに161の国に
エネルギーを供給しており、
その開発は、最も裕福で
環境意識をしっかりと持った国々で、
最も進んでいます。

の1以下です。そしてアフリカでは、何千万もの人が電気のない生活を送っているにもかかわらず、発電に可能な水力のわずか7パーセントしか活用していません。

しかし、すでに水力発電所を開発した国々が低価格で信頼できる電力を享受する一方で、新しいプロジェクトを推進するための費用は、耐え難い負担となります。計画と建設にかかる多額の経費をどう調達するかは難しい課題ですが、ただ、後の運転資金はごくわずかですみます。革新的でより長期的な融資と、よりクリーンなエネルギーへの信頼性が、資金面の障害を乗り越えて途上国が経済的かつ持続可能な水力の恩恵にあずかるためには必要です。これは野心的でも達成する価値があり、水力発電業界はあらゆる利害関係者と協力して適切な解決策を見つけ出しています。

持続可能な実践例

国際水力発電協会 (IHA) は、2年に1度の「ブループラネット賞 (Blue Planet Prize)」で、水力発電施設での持続可能な実践例の中から優秀なものを表彰しています。今年の授賞団体のひとつ、ネパールの「アンディコーラ・ヒデルと村落部の電化プロジェクト」は、すぐれた社会経済的恩恵と能力育成が認められました。査察団が「勇気づけられる」と評したこのプロジェクトは、ネパール村落部の住民10万人に信頼できる水と電気を届け、2万2千の低所得世帯に初めて電気を手ごろに入手可能にしました。プロジェクトはさらに、地元の協同組合が灌漑システムを設置できるようにして、この地区での食糧確保を安定させました。

自発的基準

ブループラネット賞の授賞候補者は、この協会が定め、最近になって経済協力開発

機構 (OECD) によって承認された持続可能性ガイドラインとその遵守規定に基づいて評価されます。新規のプロジェクトの持続性と既存のプログラムの管理状況の評価に際しては、環境・社会・経済面がより重視されるように配慮した内容になっています。水力発電業界は、地元社会と周辺環境への心くばりを含んだ各種プロジェクトの立案、組み立て、管理をするための自発的基準をつくり、進歩し続けています。

今後の課題は、業界すべての関係者が、持続可能な水とエネルギーの安全保障を実現させることで世界の増大する需要を満たし、地域社会を貧困から救い出すために、彼らの持つ潜在的な可能性を充分理解することにあります。

環境面の目標

モントリオールで2005年12月に開かれた国連気候変動会議の議長を務めたカナダのステファン・ディオン環境相は、次のように語っています。「気象変動を含めて、多くの環境目標を達成する上で、水力発電が大きな役割を果たすことは疑う余地がありません。炭酸ガスにますます汚染されつつあるこの世界で、水力発電のような再生可能なエネルギーは、われわれの時代に求められている持続性の基準を満たす可能性を秘めています」。

Richard Taylor : 国際水力発電協会事務局長

巨人の目覚め

エレナ・マーレ・ベラル

世界最大のエネルギー国が、
その豊かな化石燃料にもかかわらず、
いかにして再生可能エネルギー源の開発から
恩恵を受けるのかを述べる。

ロシアは、再生可能エネルギーに関しては眠れる巨人です。バイオマス、水力、風力、地熱、太陽熱や潮力など、膨大な可能性を秘めています。開発はほとんど手つかずのままです。なぜでしょうか？ 多くの人が、再生可能エネルギーの開発を必要とするのはエネルギーに依存している国だけで、ロシアは世界最大の化石燃料生産国かつ輸出国であり、この“高価なおモチャ”は必要ないと考えています。ところが再生可能エネルギーは、多種類のエネルギーを使っているロシアのような国においてさえ、担える役割はあります。

ロシアの専門家は、経済性を有する再生可能エネルギーの国内の潜在的容量は、国全体の実際の一次エネルギー供給総量(TPES)のほぼ30パーセントに相当するとみています。ある研究では、再生可能エネルギーの持つ経済的可能性は、石油換算(Mtoe)で年間1億8,900万トン以上と推定しており、2003年と比較すると、TPESは6,400万トンでした。しかし、現在の使用量は取るに足りない量です。再生可能エネルギー(水力を除く)と廃棄物は、ロシアのTPESのわずか1パーセントにすぎず、大規模の水力発電を入れても3~3.5パーセントの増加にしかありません。

これらの推定値が必ずしも信頼できるわけではありませんが、ロシアの多様性に富んだ地質や気象と地形などが、重要な意味を持つ多種多様な再生可能エネルギー資源を授けてくれていることは明らかです。またロシアには、それらの資源を開発するための科学的・技術的基盤があります。

最新技術

再生可能エネルギーの研究開発は、ソビエト連邦時代の1920年代から始まり、それ以降、ロシアをはじめとする旧ソ連邦を構成していた各共和国は、現時点でわかっている再生可能エネルギー技術のほぼすべてを開発し終えています。そのコストは西側諸国に比べて低いです。同時に技術の質や信頼性も概して劣ります。工業生産が落ち込んだ1990年代以降、特に軍事基地内で操業を一時中止していた多くの施設や工場が、再生可能エネルギーシステムに関するものを含め、より新しい技術への転換を進めてきました。しかし、準備の整った市場が存在しないため、商業ベースの産業として生育するにはまだ時間がかかります。

豊富な石油・ガスと石炭の備蓄量を持つ一方で、ロシアが再生可能エネルギーにこだわるのはなぜでしょうか？ 多くの利用法があります。暖房、それに大規模で分散型発電の両方を含めて、従来のエネルギー源に対して市場で優位な競争力を持つと思われるからです。将来、家庭用ガスが値上がりして、逆に再生可能エネルギー技術のコストがさらに下がれば、このような利用法がもっとあると思われれます。



Mikhail Bogomaz/UNEP/Still Pictures

ロシアは全体ではエネルギー輸出国ですが、地域ごとにみるとそのほとんどが、特に西シベリアや2〜3の豊富なエネルギーを持つ地域から輸入しています。かなり遠く離れた地域間を遠距離輸送する必要があるため、総経費が徹底的に高くなるのは避けられません。実際、カムチャツカ、トゥバ、アルタイといった遠隔地の自治体では、予算の半分以上が燃料費が占めています。さらに、供給が途切れることもかなり頻繁にあります。

それでも大半の地域では、地元で再生可能エネルギー源が存在するので、それを活用すればエネルギーの安定的確保とコストの削減をうまく両立させることも可能です。カムチャツカ半島、千島列島、北コーカサス地方では地熱発電所が建設可能で、大規模なバイオマス・エネルギーの利用がコスト効果を発揮するのは、パルプや製紙関連の産業が良好に発達しているロシア北西部です。いずれ風力発電プロジェクトが商業ベースで発展を期待されるようになるのは、極東沿岸地域、ボルガ川流域の大草原地帯と北コーカサス地方です。これら多くの地域が、小規模水力発電に適した条件を兼ね備えています。

有望市場

送電網から離れた再生可能エネルギーシステムのために、非常に大きな将来性を持った市場が存在します。約1,000万人のロシア人が電力供給の送電網に連係されていないので、石油かディーゼル油を燃焼する独立型の発電システムからサービスを受けています。遠く離れた北部や極東地域では、鉄道や陸路、時にはヘリコプターまで使って燃料を手に入れています。その輸送のための費用が、すべて利用者側で負担されているわけではないので、助成金を外すことで再生可能エネルギーを現実味のある代替エネルギーにすることができます。もうひとつの有望な市場を提供するのが“ダーチャ(dachas)”と呼ばれるロシアの別荘です。ロシアの家庭のほとんどすべてが、田舎に別荘か、あるいは小さな区画地を所有して野菜や果物を育てています。別荘の多くは送電網に接続されていませんし、その他の家庭の多くも、あまり頼りにならない電力供給を持つにすぎません。

再生可能エネルギーが暖房に利用できるとなれば、ロシアの寒い気候には特に魅力的です。地熱エネルギー源を持つカムチャツカやその他の地域では、地熱エネルギーを直接、暖房や湯沸かしに利用することが商業ベースでも成り立ちます。石炭や石油を燃料にする地区の暖房ボイラーを、バイオマス(特に木材のくず)の燃焼に切り替えることもまた費用効果が高く、とりわけ消費者は、助成金がなくなった燃料油や石炭価格の重い負担に直面します。ベラルーシ、エストニア、ラトビア、リトアニア、それにロシア共和国の一部地域でも、小型や中型のボイラーがすでにこの方式に切り替わっています。

有効な政策

再生可能エネルギーは、地域の経済発展、地元での雇用創出、大気汚染や温室効果ガスの排出量削減に寄与することができます。再生可能エネルギーを利用する家庭の増加で、石油とガスを輸出のためにより自由に使えます。これは、国内の需要と輸出への需要双方を満足させるために、かなりの投資努力を迫られている石油やガスの業界にとっては、特に重要なことです。IEAの推定では、これらの業界は年間平均240億ドルを2030年まで投資する必要があると提案しています。

IEAのプロジェクトでは、ロシアの一次エネルギーの総需要は、このままでいけば2002年から2030年まで毎年平均1.3パーセントの伸び率で成長し、2030年には石油換算で885Mtoeに達するものとみて

います。一方で、再生可能エネルギーの消費量は2倍以上の2.7パーセントの伸び率ですが、2030年時点におけるその石油換算では15Mtoeまたは一次エネルギー需要の2パーセントにしかすぎません。ただし、この数字には水力発電は含まれておらず、それを含めるとさらに17Mtoeアップします。しかし、ロシア政府が効率的な政策および算定基準を採用して、異なるエネルギー源同士が平等に競合できる市場が確保されれば、明るい展望が開けてくるでしょう。

エネルギー市場と国内エネルギー価格の現在の構造は、再生エネルギー利用を増やす上で大きな壁になっています。ロシアの混合エネルギーシステムの中では、天然ガスが優位を占めていて、TPESの54パーセント、総発電量の43パーセントになります。国内のガス料金は国の管理下にあり、電気や暖房の公定価格と同様、しばしばコスト以下に抑えられています。相互補助はいまだに公然と行なわれています。したがって、従来型のエネルギーの歪められた価格に比べて、再生可能エネルギーが価格競争力の面で劣るのも当然といえます。

それでもロシアは、市場経済の基礎に基づいた価格設定に向けて大きく進み始めています。国内のガス料金は徐々に上がり、再生可能エネルギーに新たな参入の機会を提供しつつあります。電力業界の改革を目指すひとつの野心的なプログラムが進行中ですが、そこには真の価格が送る信号に敏感に反応できる市場を創ることが極めて重要だと政治家たちが認識し始めたことが反映されています。解決の鍵は、そのプログラムがどのように実行に移されるかです。ただし、地域暖房装置を扱う業界の改革は出遅れています。

経済、金融、法制度、規制、そして財政面での改革を継続することによって、投資環境全体を改善することが、再生可能エネルギーと従来型エネルギーの両方にとって基本的に必要です。ロシアが改革を維持・拡大できれば、そして従来型エネルギー源に対する助成金をなくすことができれば、巨人は、まもなく目覚めるでしょう。■

Elena Merle-Béral : 国際エネルギー機関(IEA)アナリスト、“Renewables in Russia”の共著者。 出典“Opportunity to Reality and Coming in from the Cold: Improving District Heating Policy in Transition Economies”



風に吹かれて

カルパナ・シャルマ

一つの開発途上国が、いかにして世界第4位の大きな風力発電国にのし上がったかを説明する。



いまだ年間8パーセントに達するインドの急速な経済成長も、もし信頼性が高く、持続可能なエネルギー源が確保できなければ減速する恐れがあります。現在は石油の大半を輸入し、電力需要の50パーセント以上を石炭火力発電所で起こしています。

それでも、電力は全国的に供給不足で、エネルギー不足が商業取引や生産業に影響を落としています。インドで最も工業化が進んだマハラシュトラ州では、4,000メガワットまで電力が不足しており、1日4時間から8時間の停電を余儀なくされています。それ以上に深刻なのが、国民の大半が住む村落部の開発への影響です。あてにできる電気がないと、貧しい村人たちが貧困から抜け出そうとしても、体力的にも能力的にも悪影響を及ぼします。

わずかな希望

紙上では、インドの村落の80パーセント、あるいは村落に住む所帯の44パーセントには、電気が通じていることになっています。実際には、ほとんどの村で電気が使える時間は1日のうちわずか2,3時間にすぎません。これは、飲料水や畑にまく水をポンプで汲み上げることができないことを意味します。家では日没後の照明がありません。子どもたちは昼間しか勉強できません。そして村の医療センターでは、冷蔵保存が必要な医薬品を保存しておけないのです。女性たちは料理用の水と薪の調達という二重の役目を担わされていますが、電気がないのに、生活が晴れやかになったり、仕事の負担が減ったりすることはあり得ないのです。

また、電気なしでは、村々が第一次産業的な農業生産から食品加工やその他の産業への移行を通じて付加価値を高める望みは、ほとんどかないません。つまり、電気がなければ村落は、インドの都市部で最近顕著になりつつある経済成長の果実を奪われたまま、指をくわえて見ているしかないのです。

非常に広い可能性

代替エネルギー源が、こうした問題の解決になるかどうかは、これまでも議論されてきました。インド中央政府に「非従来型エネルギー資源」を担当する省が存在するにもかかわらず、インドのエネルギーのわずか5パーセントが、再生可能資源からのものです(ただし、それは6,158メガワットの容量があり、原子力発電による3,310メガワットの2倍相当ではある)。たとえば太陽光エネルギー

Long/UNEP/Still Pictures



Jorge Boethling/Still Pictures

ギーですが、多くの地域でほとんど一年中太陽の光が降りそそぐインドでは大きな可能性を秘めているはずですが、大部分が利用されないままです。

しかし、インドの風力エネルギー利用は、1986年、グジャラート州のマンドビに発電能力わずか55メガワットの風力発電農場が最初に建設されて以来、劇的に広がってきました。現在は、風力発電技術の先駆者の一員で、国の電力総需要の60パーセントを風力でまかなうデンマークをちょうど追いついたところ。トップを行くのはドイツで、世界の既設風力発電容量48,000メガワットのうち18,000メガワットをつくり出しています。スペインと米国は、それぞれ2位、3位です。欧州風力エネルギー協会は、風力は世界中の電力需要の12パーセントをまかなうだけの可能性を持つとしています。

インド風力エネルギー協会会長のアニル・ケーン博士は、風力発電はインドで最も成長の速い産業のひとつだと説明しています。さらに、インド国内での風力発電農場の新設が現在のスピードで続けば、その風力による発電能力は、今後2年以内に現在の3,595メガワットから5,000メガワット以上に拡大すると博士は述べています。

エネルギーファーム

インドの風力の5分の3以上が、南部のタミルナド州で発電されています。この州には、南西と北東の二方向からの風が集まってくるという二重の利点があるのです。その結果、ここで年間に発電容量1メガワットクラスの装置で、350万ユニットの発電が可能

であるのに比べて、マハラシュトラのような西部の州では200万ユニットにすぎません。

風力発電施設の最初の立ち上げにかかる費用はかなり高く、発電能力1メガワットあたり4,500万～5,000万ルピー（ちょうど100万ドル以上）程度かかりますが、しかし、風力発電のコストのほぼ90パーセントは融資に伴う利息分で、10年ほどで回収可能な金額です。そのあとの10年間にかかる経費は運転資金と維持費だけで、電力コストは施設1ユニットあたり40パイサ（約9セント<1ルピー=100パイサ>）程度まで下がります。

風力エネルギー技術センターは、インドの風力エネルギーの潜在的可能性は約45,000メガワットと推定しています。これは、世界最大規模の地図作成プログラムの一環としてインド全土に設置された500～600基の気象観測用の鉄塔のデータに基づく数値です。現在の風力発電能力の10倍以上ですが、インド風力エネルギー協会は、インドの持つ風力エネルギーの潜在的発電能力はその2倍、または少なくとも10万メガワットと推定しています。

政府の奨励策

インド政府は、単に助成金として現金を渡すのではなく、それ以外のさまざまな奨励策によって、代替エネルギー源の供給量拡大を助長する重要な役割を果たせるはずです。たとえば、昨年繊維省が、その「技術向上基金制度」の対象事業に風力農場（ウインドファーム）を含めることに合意したことで、タミルナド州の風力エネルギー事業は力強い後押しを受けることができました。こ

**インド国内での
風力発電農場の新設が
現在のスピードで続けば、
その風力による発電能力は、
今後2年以内に現在の
3,595メガワットから
5,000ギガワット以上に
拡大するでしょう。**

の制度は、そもそもは繊維施設改善のために借り入れたローンの金利の5パーセント相当額を、助成金として支給することが目的です。このようにして、州内の繊維メーカー数社が風力発電農場を設立しています。

こうした助成策がなかったとしても、いくつかの産業は、風を資源として利用することで経費が削減できることをすでに認識しています。バジャジ・オート社 (Bajaj Auto) は、ムンバイの南にあるプーナという都市で二輪車を生産している会社ですが、風力農場を1ヵ所つくっただけで、かかるすべての電気料金を帳消しにしました。ほかのいくつかの産業が、この例に続いています。

地球温暖化の脅威を前に、インドは早急に化石燃料からの撤退をはかるべきです。風力はそれを早めるだけでなく、エネルギーの安全保障と自給確保の両面に力を貸してくれるのです。■

Kalpna Sharma : インドの日報「ザ・ヒンズー (The Hindu)」副編集長兼ムンバイ支局長

砂糖のお礼

マルチェロ・ポッペ／イサイアス・マチェド

ブラジルが世界最大のバイオ燃料の生産・消費国になるまでの経験について述べる。



Ron Gilling/Still Pictures

サトウキビは、ブラジルにおけるエネルギー需要の13パーセントをまかなっています。化石燃料に代わって、サトウキビから抽出するエタノールが輸送手段に使われ、バガス(サトウキビの絞りかす)は熱源や動力源に利用します。生産量は、エタノールが1日あたり18万バレルで、これはブラジル全体で1日に消費されるガソリンの約4倍に匹敵します。バガスも、天然ガスや石油燃料の全国消費量に匹敵する石油換算(Mtoe)17.5メガトンの燃料と、電力総発電量の3パーセントにあたる9.7テラワット時(TWh)の電力と機械動力を生産しています。

サトウキビから出る廃棄物と効率の良いコジェネレーション(=同時に電力と熱源をつくること)を併用すれば、電力もさらに30TWh相当の供給量が増え、また将来、残

りかすからもエタノールを抽出する手法が実践されると、同量のサトウキビからの抽出量が40パーセントまで増えることが期待できます。サトウキビそのものの生産量を増やす計画もあり、実現すれば、この再生可能エネルギー源によるブラジルのエネルギー需要はより十分に満たされます。

市場の要求

ブラジルは世界最大のサトウキビ、砂糖とエタノールの生産国です。耕作地全体の10分の1にあたる500万ヘクタールで、サトウキビを栽培しています。約6万戸の農家が収穫物を供給しており、エタノールと砂糖の生産工場は320ヵ所にあります。市場の需要に突き動かされて、生産者自らの手で50の施設の建設を進めています。

エタノールが車の燃料に使われ出したのは1970年代で、今では250万台以上の車がエタノールだけで走っており、ブラジルに3万ヵ所ある給油所で販売するガソリンにはすべて、エタノールが25パーセント含まれています。国内の自動車業界は2003年に、エタノールとガソリンの混合燃料、純粋エタノール、あるいはガソリンとエタノールそれぞれどちらでも走る3仕様ある「フレックス燃料」の新車を登場させました。その2年後には、フレックス仕様の車が国の全生産台数の半数を占めるまでになりました。全体的にみて、ガソリンからエタノールへの転換で1976年から2004年までの間に607億ドルが節約され、払わずにすんだ利息分を含めると節約総額は1,213億ドルに達します。

コスト削減

ブラジル中南部地域にある、生産効率が最も高い工場でのエタノール生産コストは1リットルあたり約20セントで、ガソリンの国際市場価格1バレル(=約159リットル)25ドルに匹敵し、トウモロコシを原料にするアメリカ産エタノールや、原料に小麦およびビートを使う欧州産エタノールのコストを下回ります。いま、ブラジル中南部地域で、砂糖とサトウキビの生産に対する政府方針による価格安定支援の制度はなくなりました。生産や貿易への助成金はなく、証券取引所取引での他分野の業種によるコスト負担もありません。

コストが下がったのは、なんといっても技術と管理や、社会的生産基盤の整備が進んだことによります。既存の技術がさらに広い範囲で活用されるようになれば、コストはさらに下がるかもしれませんが、いま開発が進められている最新技術のいくつかには、最大の可能性が隠されています。適切な農業技術の実践、新しい運送方式、遺伝子関連技術の向上などです。

多様な収穫

ブラジルは、バイオ技術を応用するサトウキビ栽培において他の生産国より抜きん出た位置にあります。1990年代からすでに商業ベースに乗らない遺伝子導入の変種を保有していました。また、ブラジルの研究所では、2003年に4万種以上のサトウキビの遺伝子の確認を完了しています。現在、何十もの団体が、これらの実用的なゲノムの分析を進める一方、それらの遺伝子を使った実験的な遺伝子改良プログラムをすでに行っており、次の数年間で商業的に価値あるものを生産するかもしれません。

ブラジルでは、サトウキビの栽培種をますます多様化させることで、外来の病気や害虫に対する抵抗力を強め、かなりの安全を確保しています。現在、500種を超えるサトウキビが試験栽培されていますが、そのうち51種が、過去10年間に正式に許可され市場に放出されています。中でも最も評価の高い20種がサトウキビの作付け面積全体の80パーセントを占めており、在来種が占める割合は12.6パーセントにすぎません。

環境へのプラス面

サトウキビ産業は、地域の環境汚染の改善と温室効果ガス排出量(GHG)削減、そして農地の土壌再生に重要な貢献をします。エタノールの使用が始まって以来、ガソリンに含まれていた鉛分がなくなり、排気ガスに含まれる一酸化炭素が削減され、硫黄や微粒子も取り除かれ、有害で光化学作用に反応する有機成分の排出量も減少し、都市部で大気の浄化がかなり進みました。

また、エタノールの使用によって、ブラジルのすべてのエネルギー関連産業が排出する温室効果ガスが13パーセント減っています。これは、2003年だけでも二酸化炭素33.2メガトンの減少に相当します。今後は、サトウキビの生産量が100メガトン増えるごとに、二酸化炭素の量が12.6メガトンずつ減る計算になります。

国土の全面積のうち、少なくとも12パーセントはサトウキビ栽培拡大に適した土地ですが、いまのところ、サトウキビは全面積の0.6パーセントを占めているにすぎません。ブラジルは8億5,000万ヘクタールという非常に広大な国土を有しており、多様なバイオーム(=生物群系)が存在する広大な森林地帯は今後も温存するとしても、残りの土地の大部分が農業生産に適した条件を享受しているのです。現在、農業用地として使われている土地は国土面積のわずか7パーセント(その半分は大豆とトウモロコシ栽培用)で、35パーセントは牧草地、残りの55パーセントが森林地帯です。サトウキビ栽培農地が新たに広がり始めているのは、主として牧草地の荒れた部分や、“カンポス・スーホス(campos sujos)”(ところどころに灌木が生えている草地)で、森林地帯は含まれていません。

いまのところ、ブラジルのサトウキビ栽培では、灌漑はまったく利用されていません。水源から引かれ、農業用に処理されてから放出される水量は、1990年にはサトウキビ収穫量1トンあたりにして5立方メートル程度でしたが、2004年には1.8立方メートルで大幅に減っています。他国で行なわれている

サトウキビ栽培に比べて、肥料の使用量もごくわずかです。たとえばオーストラリアでは、48パーセントも多く使っています。栄養分はできる限り再利用するよう最善を尽くし、まだ始動してはいませんが、廃棄物も有効に利用する予定です。

専門化する仕事

サトウキビ産業は、いまや正規の直接雇用が80万人に達するまでに成長し、その数はさらに拡大しています。正規雇用者の90.4パーセントは18歳から48歳までの労働者で、17歳以下の若年労働者は0.3パーセントにすぎません。中南部一帯のサトウキビ農場で働く労働者の収入は、コーヒーや柑橘類、トウモロコシの農場で働く労働者の収入を上回りますが、大豆農場の労働者よりは低額です。大豆農場は高度に機械化されていて、より専門性のある仕事を与えます。北部から北東部一帯のサトウキビ農園では、コーヒー、米、バナナ、キャッサバとトウモロコシの農園労働者の収入よりは多く、柑橘類農園の労働者とほぼ同額ですが、ここでも大豆農園の労働者よりは低額です。

サトウキビの加工関連の工場が、600を超える学校、200の保育所、予約なしで入れる看護施設300ヵ所を維持管理しています。また、サンパウロにある47の施設対象の調査では、90パーセント以上が労働者の病気や歯の治療、通勤や団体生命保険の費用を負担し、さらに80パーセント以上が食費や薬代も負担していることがわかりました。また、雇用者側と労働者側で利益を分け合う制度や社宅、保育施設を設けている企業は84パーセントにのぼります。

ブラジルは、エネルギー消費量では世界中の中堅クラスですが、消費量の40パーセントを占めるほど、再生可能エネルギー源使用に強い意志を見せています。一方、世界では全体で14パーセント程度で、OECD諸国に限って言えば6パーセントです。そのため、ブラジルの炭酸ガス排出量は石油換算1Mtoeあたりたった1.7トンと、世界平均の2.4トンを大きく下回っています。こうした実績は、エタノールが世界の燃料市場で安定的に供給されるだけの真の可能性を示す助けになります。

再生可能エネルギー源

世界のエネルギー供給源の4分の3は、化石燃料が占めています。それらは相当な地元での大気汚染と、ほとんどの温室効果ガス排出の原因です。消費水準がこのまま続くと、化石燃料が枯渇するのは時間の問題でしょう。そしてエネルギーの消費量は、世界の途上地域の多くが発展する結果、増えていくに違いありません。先進国は、自らの生活の質を犠牲にしてでもエネルギー消費量を減らすことは可能であり、かつ、そうすべきであることを知っていながら、成功してきませんでした。したがって、与えられた挑戦とは、再生可能エネルギー源を探し出すことと、エネルギーの生産および消費の効率をこれまでにないスケールで向上させることなのです。■

Marcelo Poppe : ブラジルの元エネルギー開発相。
Isaias Macedo : 元サトウキビ技術センター所長。
現在両氏はブラジリアの戦略管理・研究センター顧問

- ブラジルで政府が進めるエネルギー節約プログラム「PROCEL」を通じて、過去10年間に1,400万人の学生が責任を伴うエネルギー消費のあり方について学びました。このプログラムは教育省、エネルギー省、エネルギー関連の各企業、それにUNEPと非政府組織CIMAが加わり、提携して全国的に展開されています。
- 教師と学生のエネルギー消費に対する姿勢を変えることは、ますます不可欠で、これは持続が不可能な消費の傾向を後退させるためです。そして前述のプログラムは、教育がエネルギー利用の新しい形態を進歩させる上での重要な方法になるとみられています。
- 新版の教材が2006年に発行され、教師たちに学校でのエネルギー節約の教え方を指導する「学校でのPROCEL」イニシアチブに、1,500以上の公立学校が参加する予定です。そのあと教師たちは、小・中学生向けの指導要領と研修キットを用意します。最後にエネルギー関連企業は、イニシアチブに参加した生徒の一部を名簿から選び、その生徒たちのエネルギー消費状況を監視し、成績優秀な生徒に賞が授与されます。

炭素の大掃除

ピーター・リード

大気中の二酸化炭素量を産業革命以前のレベルにまで戻すために、バイオ燃料を使用し、炭素を貯蔵するための総合的戦略を概説する。

突然で甚大な被害をもたらす気候変動の前兆が、すでに世界の気象で認められるという懸念が広がっています。たとえば、ヨーロッパでは暖冬が続いていますが、たぶんガルフストリーム(=メキシコ湾流)からの暖流の速度が落ち続けているのが原因なのかもしれません。その変化の境目は、まだほとんどわかっていませんが、国連気候変動枠組条約(UNFCCC)の主眼とする危険な気候変動を防ぐ唯一の方法は、大気中の二酸化炭素の量を産業革命以前のレベルまで急いで戻すことなのかもしれません。それは、京都議定書の作業過程では思いもよらぬことでしたが、異なった包括的な対策を講じることによって、2040年までには達成可能のようです。

京都議定書は、人間の諸活動による排出物が温室効果ガスの唯一の原因と見なすことが、基本原理でした。実際には、地球表面の生活圏による排気物の自然流出量と吸収量は、約20倍に達します。資本集約型のエネルギー産業からの排出量を削減するよりは、資本投下が少ない(そしてしばしば乱開発気味の)土地に対して投資を行なって、二酸化炭素の生物学的固定量を増やすほうがより簡単です。

汚した人が払う

この包括的な温室効果ガスに関する戦略の理想像は、“汚した人が払う”という原則に立つもので、その原則を地球緑化に役立たせることは可能であるばかりか、潜在的に生産性に富んだ土地を未使用のまま抱えている途上各国の利益にもかなうものです。この戦略は、2004年にパリで開かれた専門家によるワークショップの成果にほかなりません。これは、「ベターワールド基金」が資金を提供して、突然起こりうる気候変動に対処するための政策実施のためのものです(www.acstrategy.org)。ここでは、突然起こりうる気候変動に対処するための戦略を2つの段階に分けて、まず第1段階では「政策立案者は早急にエタノール、バイオディーゼルなどのバイオ燃料の世界取引に関わる地球規模のバイオエネルギー産業の創出に努めるべきだ」とする結論に達しました。

第2段階は、そのような突然の変化が差し迫った場合に実施されることとなりますが、温室ガス排出量レベルのコントロールを、京都議定書に従い数世紀にわたってではなく、10年程度の時間的尺度で効果的に実施するとしています。この抑制は、バイオエネルギーの生産を炭酸ガス貯蔵と結びつけることによって確実なものとなります。エネルギー用にバイオマスを育てておくと、大気中の炭酸ガスが取り除かれ、最終的にバイオ燃料が燃やされると、一部の二酸化炭素が大気中に戻るのを防ぐので、たとえばそれは、炭素の捕獲ならびに隔離技術を活用するバイオマス燃料発電所やバイオ精製所などで実施されています。



Mark Edwards/Still Pictures

科学に基づいて

この戦略は、バイオエネルギーシステムは化石燃料と同様に多岐にわたることや、炭酸ガスを大気から取り出して貯蔵する方法が多く存在するのと同じように、特定の技術だけに基づくものではありません。しかしそれは、突然起こりうる気候変動という真の問題に、大気中から二酸化炭素を積極的に取り除くことで対応するという意味においては、科学を基本とするものであり、京都議定書が推進する、単に二酸化炭素を排出しないことを目的とするさまざまなゼロ・エミッション技術とは異なるものです。十分に規模の大きいスケールで、かつ環境への影響に配慮しながら実施すれば、かなり短期間で二酸化炭素をコントロールできるかもしれません。

第1段階は、多くの利害関係者に対して、かかる費用というよりは、彼らが受ける恩恵のほうを売り込みます。唯一の負け組は、オイルシェール(=油母頁岩)やタールサンド(=粘土の高い石油を天然に含む砂)といった、変わった化石燃料が埋蔵されている土地の所有者たちですが、もしエネルギー企業がそれを開発すれば、利益を得るかもしれません。

エネルギー産業にとって、こうしたバイオマス原料への移行は、薪から石炭、石炭から石油、そして石油から天然ガスへの移行と比べると違いはありません。非燃料エネルギーの移行が時々途切れる可能性があるよりは、はるかに簡単に適合します。“脱化石燃料化”は、脱炭素化よりはずっと望まれます。

環境へのメリットも少なくありません。はじめに、京都議定書に定められた、排気ガスを捕捉して炭酸ガス許容量を取引する方法を考えるよりは、大規模なバイオエネルギーのほうが、はるかに大胆に二酸化炭素の純排出量削減を可能にします。京都議定書は、単にエネルギー関連産業における排出量削減を意図しているにすぎません。2番目に、バイオマス原料の利用の信頼性と立場上生じる義務感が、エネルギー分野への投資をますますバイオマスに方向転換させ、コスト高の非従来型化石燃料からは遠のいていくだろうということです。そして第3に、バイオマス供給への大規模投資は、それとともに、以前からおろそかにされてきた土地管理を正しい方向に再調整させ、生物多様性の確保に向けて、森林再生、土壌改良、砂漠化対策、その他の環境的・社会的施策に資金の流れを変えるための提案をします。

エネルギーの安全保障

土地は十分にあります。これまでの森や畑の管理のあり方に集中することから、木材や繊維と一緒にエネルギーの生産をすれば、たくさんのバイオマスが出現します。しかし国連食糧農業機関 (FAO) の調査では、世界全体で23億8,000万ヘクタールにのぼる耕作可能な土地が未利用のまま放置されており、その大半が南半球、とりわけサハラ砂漠以南のアフリカと中南米諸国に集中していることがわかっています。つまり、足りないのは土地ではなく、土地への投資なのです。

大規模なバイオエネルギーの生産が、おもに途上国から先進国間に国際取引されれば、ほとんどの国にとって有利な点があります。特に石油の主要輸入国にとっては、エネルギーの安全保障が増すことを意味します。北方圏の農家にとって、世界貿易機関 (WTO) の規定に準じた既存のものに代わる現金収入の道が開かれ、一般納税者にとっても農業助成金の負担が軽くなることを意味します。そしてバイオ燃料の栽培は、あり余る土地を抱えながら資金不足に悩む途上国にとって、村落部の持続可能な開発と、バイオ燃料の輸出が牽引役となる経済成長を両方同時に可能にする道が開かれます。

大規模なバイオエネルギーの生産が、 おもに途上国から先進国間に 国際取引されれば、 ほとんどの国にとって 有利な点があります。

最大限に持続可能な手法で、土地の利用を責任を持って進める新しい取り組みの先導役を務めるのは、先進8ヵ国とそれ以外のEU諸国、それに中国、インド、ブラジル、南アフリカ、ナイジェリア、インドネシアなど、いわゆる“勝ち組連合”を当初から構成する国々になるはずですが、いずれも新しい取り組みを着々と拡大して、他の国々の参入意欲を刺激することができる国々です。そのような連合は、増加分の液体バイオ燃料を輸送に使い、増える一方のウッドチップを他のバイオマスと混ぜて火力発電所の燃料に使い、広がりつつある植林地をバイオマス原料の戦略的貯蔵庫として保護するといった、温室効果ガスの排出を効果的に抑制するために必要な大気圏の炭素除去作業に、早めに取り組むことができます。

最終的には、UNFCCCの締約国の間で、科学的根拠に立脚する利点について理解が深まった時点で、焦点を突然起こりうる気候変動だけに絞っている京都議定書を補完するとともに、その効果も強化する第2の議定書に盛り込まれる可能性があります。

交渉当事者たちは、これまでのところ、炭素循環をこのように全体像として把握することによって生じる三方すべてうまくおさまる可能性に気づいていないようで、むしろ、化石燃料の消費で発生するごくわずかの量の炭酸ガスだけに気を取られています。この総合的戦略から見える理想像が提供する情報が、今後の気候の将来に関する交渉で役立ち、交渉をより希望に満ちた方向へと導くことを期待しましょう。■

Peter Read : ニュージーランド・マッセイ大学の気候変動対応戦略研究者



ともに考え、前進してください！

若者たちは、始まりを迎えようとしている再生可能エネルギー革命の先頭に立っています。再生可能エネルギーの未来を築くことが私たちの世代の立場を明確にし、気候変動に対して賢い、先見の明のある行動をとることが、私たちの未来へ向けた投資になるとはっきり理解しています。

モントリオールでの気候変動に関する国連枠組条約と京都議定書の締約国会議の開始に合わせて、そのモントリオールで4日間開かれた国際青年サミットには、26の国から100人の若者が参加しました。彼らは言いました。

「私たちは、各国政府に対して、影響の少ない再生可能エネルギーへの公正な移行を要求するとともに、化石燃料への助成金の排除を主張します。人権と社会正義の範疇に、化石燃料への依存からの移行を含めなければなりません。原子力、大規模水力発電と廃棄物焼却を含む計画は、持続可能な生活様式に寄与しません。炭素隔離は気候変動緩和のための、最後の頼みの綱です」

これは、自らの将来を自らの手にゆだねている若者たちの間で成長しつつある作戦行動の一部です。地球全域で学生や若者たちが、グリーンエネルギーを求め、持続可能な輸送手段へ投資し、大学や周辺地域で古くなった機械を新しくしたり、エネルギーに関する検査を完了するための草の根運動を先導しています。

北米の若者による再生可能エネルギー運動は、1990年代の中ごろから、ひと握りの大学でクリーンエネルギーを求めることから始まりました。北米の80以上の教育施設が、毎年ほぼ50万メガワット時相当の再生可能エネルギーを購入しています。さらに30以上の大学が、11メガワット時以上の再生可能エネルギーを産出する装置を備えていて、少なくとも5つの機関が完全に再生可能エネルギーでまかなわれています。数百校にのぼるさまざまな大学が、「学内気候変動」と呼ばれる、太陽熱や風力のクリーンなエネルギーの導入を北米大陸全域の大学に呼びかける運動に、参加しています。

私たちは、問題を理解しています。そして、クリーンで再生可能なエネルギーがその解答であることもわかっています。私たちは気候変動に真正面から立ち向かう能力を備えていて、そうすることで社会をより良いものにつくり変えるチャンスが生まれます。石油の時代は終わりに近づきつつあり、若者たちは再生可能なエネルギーの未来へ向けて、すでにその第一歩を踏み出しています。私たちは自分たちの地域社会を、よりクリーンでより持続可能にすると心に誓っています。私たちが約束したことに、私たちの指導者たちも歩調を合わせてください。そして私たちの政府が、チャンスを逃さないように私たちとともに考え、前進されることを求めます。■

エリッサ・スミス (Elissa Smith) 20歳：カナダ青年環境ネットワーク会長、

UNEP・TUNZA青年諮問委員会北米代表