



愛知万博を終えて

株式会社住友商事総合研究所
副社長

のりもと まさつぐ
乗本 正嗣



2005年3月から半年にわたって開催された愛知万博は9月25日に終了した。入場者も尻上がりに増え、当初目標の1,500万人を大幅に上回り2,200万人を超えた。筆者も終了間際に訪問する機会を得たので、そのときの印象をベースに報告することとしたい。会場をくまなく巡ったわけでもなく、また、暑さと人込みの中での短期間の訪問だったことをまずお断りしたい。

1. 米国

(1) 科学楽観主義

米国パビリオンの主役は生誕300年のベンジャミン・フランクリンで、米合衆国の政治家、外交官、著述家、物理学者、気象学者である。風を用いた実験で、雷が電気であることを明らかにしたことでも知られる。この250年あまり前の実験を通じて、自然の影響を深く確信し、それを応用しようとした。フランクリンによって体现された、希望、前向きな思考、冒険心、自由という米国の伝統的な価値観を原動力とした革新的精神は、ライト兄弟のグライダーからカッシーニ・ホイヘンスの土星探査に見られるように、今日に至るまで脈々と受け継がれている。そして、将来に向けた展示物としてGMが開発した燃料電池コンセプトカーが出口付近で、パビリオン訪問者を見送っている。

筆者はここで科学に対する楽観主義、すなわち「環境を破壊したのは科学だが、環境を修復できるのも科学である」というメッセージを受け止めた。もちろん万博というお祭りの中で科

学に対する悲観主義も、また、事態に対する悲観主義も感じたこともなかった。温暖化の影響予測で、1m海面の上昇があると1,500万人の難民が発生すると引き合いに出されるバングラデシュの展示内容も、国の自然と人を知ってもらうというコンセプトで貫かれたもので、他の多くの開発途上国の展示と大差のないものだった。

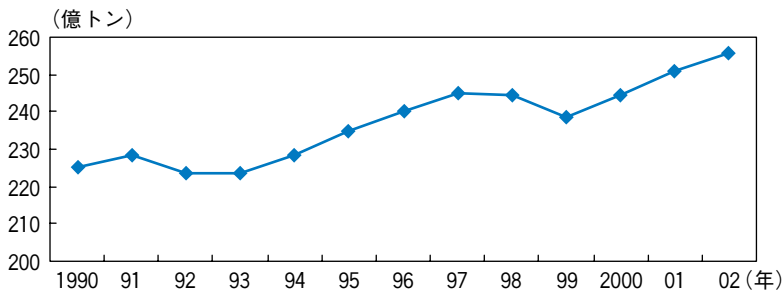
(2) 京都議定書発効

万博開催の直前、あたかも前景を祝うかのようなタイミングで、2005年2月16日、ロシアの批准により京都議定書が発効した。総合商社は海外での温暖化ガス削減プロジェクトの推進を進め、京都メカニズムとして合意された開発途上国とのCDMや先進国とのJIを具体化すべく鋭意努力している。

京都議定書では1990年を基準年とし、2008年から2012年の5年間平均で先進国と市場経済移行国の排出する温室効果ガスを少なくとも5%削減することをめざしたが、米国は京都議定書の枠組みでの削減義務引き受けを拒否した。地球規模での観測システムが不備であることもあって、二酸化炭素の排出と地球温暖化の因果関係そのものを問題視する専門家は存在するが、その後の研究の進展とともに少数意見になってきているように見える。

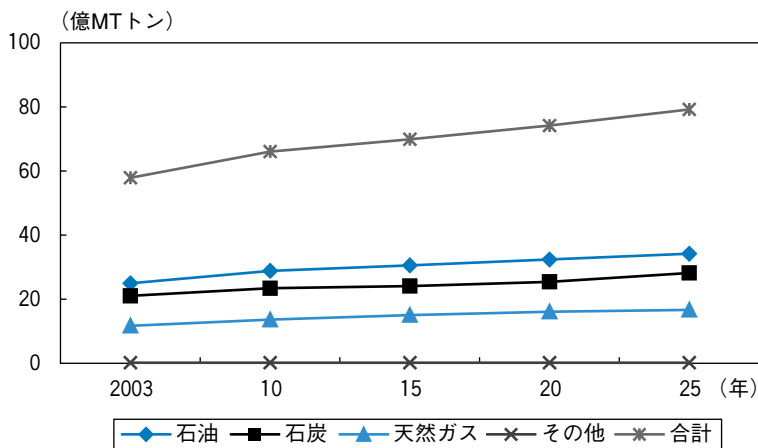
それとは別に米国が提起している問題点が2つある。1つは、京都議定書の目標では温暖化は進み、象徴的な意味しかないという主張であ

図1 世界の化石燃料起源CO₂排出量の推移



(出所) Oak Bridge National Laboratory データより算出

図2 米国のエネルギー源別CO₂排出量の見直し



(出所) Energy Information Administration

る。温暖化ガスの大部分を占める二酸化炭素の年間排出量230億トンのうち海洋や森林で吸収できるのはその半分であり、残りは大気中に蓄積している。すでに2002年で二酸化炭素排出量は256億トンとなっており、しかも年々増加している。IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の第2次報告書（1995年）によると、大気中の二酸化炭素濃度を現在レベルに安定化するには、50～70%削減しなくてはならないとされている。2つ目は、技術革新には短期間過ぎるといふ主張である。米国に京都議定書上で期待された7%削減は、現状レベルでは二酸化炭素排出量を10億トン以上削減することを意味する。主として安価な石炭で発電している米国にとって、石炭の使用を50%削減するほどのインパクトがある。

(3) 2005年米国エネルギー政策法

4年越しの議論の末、2005年8月に2005年エネルギー政策法が成立した。先進国の中で唯一、近い将来少子高齢化問題に悩む必要のない米国だが、エネルギー安全保障問題から逃れるわけにはいかない。主として輸送部門で利用される石油の輸入依存率は、2004年の57%から2025年には68%になると見込まれる。

エネルギー政策法では、米国が抱える課題を解決するための施策を提示している。国内石油・ガス開発促進のためのロイヤリティの減免、精製能力拡張のための税の減免、LNG受入基地建設促進のための許認可権限の連邦帰属化、省エネの推進のためのエネルギー

効率の高い家電製品・電子機器の購入支援、運輸部門での省エネのためのハイブリッド車・高燃費車の開発・生産・購入支援、代替エネルギー利用拡大（特に水素、原子力、エタノール）や、石炭利用技術のための優遇税制などである。水素燃料電池車について2010年10万台、2020年250万台の普及台数を目標に、2006～2010年の5年間に総額33億ドル（水素の製造・貯蔵・輸送分野で10.6億ドル、燃料電池技術に8.6億ドル、実証に13.1億ドル）の予算を認めている。

このような政策が達成されたとして二酸化炭素の排出量はどう推移するのだろうか。実は2025年までの予測では増加の一途なのである。

2. 日本

(1) 自然の叡智

長久手日本館はゾーンが3つに分かれ、それ

に加えて100万分の1の地球が、竹で編んだ繭のような建物の中にあった。ゾーン1は、地球環境問題に関連してよく提示される氷河の崩落、酸性雨による森林の立ち枯れなどの映像が繰り返されている。ゾーン2では、過去60年間に日本人の生活や町並みがどのように変わったかが示されている。環境意識の高まりとともに1990年代から公園などのスペースを設け、緑が増えてきていることが分かる。模型の地球の内部に入ると、五官を揺さぶられるような360度の映像で、太陽からのエネルギーやプラズマが地球に届く様子が映し出される。まるで生物のように圧巻である。実際には太陽エネルギーの22億分の1が届いているだけなのだが、それ以上に迫力がある。ゾーン3は、森の中を落ち葉を踏んでいるような感触で移動していくと、今回の万博のテーマである「自然の叡智」と結びつけた展示物が現れる。目についたのは、DNA、遺伝子の展示と、淡水魚と海水魚が一つの水槽で共生するナノバブル水槽の展示である。

自然の叡智という言葉で想起するのは何だろうか。筆者は、自然という言葉を生物と区別するので、生物とは共生できるけれども、自然は共生の条件でしかないと考えていた。つまり、人間は生態系の一部であるという認識が科学の進歩とともに高まり、他の生物の生命を守ることが人間の生存を守ることにつながるという考え方が人類共通の認識になってきている、また、地球に人間やその他の生命体が存在すること自体が奇跡なのだから、時に猛威を振るい、人間に危害を加える自然ではあるが、地球環境を守り、生態系の生存条件としての意味がある限り尊重しなくてはならない、という理解だった。しかし、日本政府館のメッセージは自然の中に人間以外の生物をも含めている。プータン館は「全ての生きとし生けるものとの共生」を謳い、筆者の考えに近いのではないかと感じた。自然の叡智と言え、ブルネイ館では化石エネルギーを使わないことと同義ではないと主張していた。いわく、石油、LNGのおかげで森林資源の保護ができていたとのことである。エネルギー、環境、経済の3つをいかに調和させながら持

続的な発展を図るかという問題提起をしていると受け止めた。

(2) さりげなく

日本政府館のみならず、万博会場のいたるところで省エネ技術、環境技術が使われている。今回、万博訪問の直前に東京で国際光触媒展2005を見学したことで、万博会場でNEDO主催の未来のエネルギー探求ツアーに参加したことが理解を深めるのに役立った。

光触媒技術は1970年代に発表された本多、藤嶋効果に基づいている。酸化チタンと白金に光を当てたところ、水が酸素と水素に分解された。水を原料に、太陽エネルギーを使い、酸素と水素を取ることができるとが発見されたが、水素の生産性が悪く、その後むしろ酸化チタンの光誘因親水反応と分解反応を応用した製品が、生活環境改善分野、環境浄化分野、食品流通分野などで市販されはじめた若い技術である。環境省は2004年4月の発表で、「2020年に燃料電池や太陽電池よりももっと普及する可能性がある。市場規模は4兆円程度」と予測している。この技術は会場内の白いテントや日本政府館の屋根に使用されていた。

未来のエネルギー探求ツアーは1日5回開催されていた。筆者が参加したツアーは40人強の参加者。子供連れ、若いカップル、それほど若くないカップルなどさまざまな年齢層だった。燃料電池が2種類であった。電池の燃料として会場内の生ごみから生成されたバイオガスを使うものと、会場建設時に出た木材や、会場内で回収されたペットボトルを高温ガス化してバイオガスとするものがある。電気を作るだけでなく、廃熱を給湯や冷房に使用することでエネルギー効率を上げている。

太陽電池は、日本が生産量も使用量も世界一との説明を受けた後、3種類の太陽電池が会場内のどこにあるか皆で探す。NaS電池で電力需給の変動を平準化させている。このような新エネルギー源は大容量発電燃料になりにくく、分散型エネルギーとして活用していかななくてはならない。そのために必要なのは、燃料電池と太

陽電池のシステムを統合し、それぞれのエネルギーを組み合わせたエネルギー制御システムを構築することで、これをNEDOはマイクログリッド実証実験と呼んでいる。万博閉幕後は常滑市で実験を継続する。オペレーションルームを覗いたが、十数人いた。常時監視が電気事業法で義務付けられているためのようだ。ラオス館ではNEDO事業として実施された、小規模電力網、太陽電池と揚水式水力発電所を組み合わせた実証研究のパネル展示があった。夜間の電灯

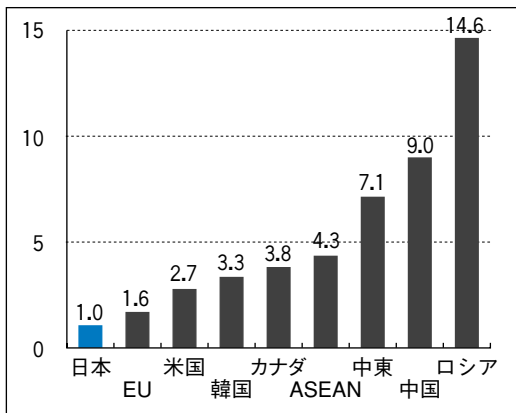
需要の多い山間部の農村を対象に、太陽電池で発生した電力で昼間のうちに水を上部ダムに揚げ、夜間に水力発電し、電力供給するシステムで、揚水発電がちょうどNaS電池の代わりをしている。

日本の省エネ技術、環境技術がさりげなく、しかし大きな役割を果たしていた。

(3) クールジャパン

京都議定書が発効し、日本は温室効果ガス排出量を1990年比6%削減する義務を負った。2003年の排出量は1990年比8%増となっているので、年間1億7,000万トンの二酸化炭素を削減する必要がある。2003年の温暖化ガス排出量は13.3億トンだったので、13%近くの削減をしなければならない。1990年からの推移を見ると、産業部門はほぼ横這いであるのに、家庭部門と運輸部門の排出量の伸びが大きい。産業界は手を緩めることなく省エネ・環境技術の進展を図らなければならない立場にあり、国民生活スタイルの変化も出てこよう。今夏のクールビズは筆者にとって快適だった。また、クールジャパンの中味に、ハイブリッドカーも仲間入りした。日本発の省エネ生活スタイルが海外で評価されればされるほど国内でもそのような生活を志向する人が増加しよう。

図3 各国の一次エネルギー消費量とGDPの比率

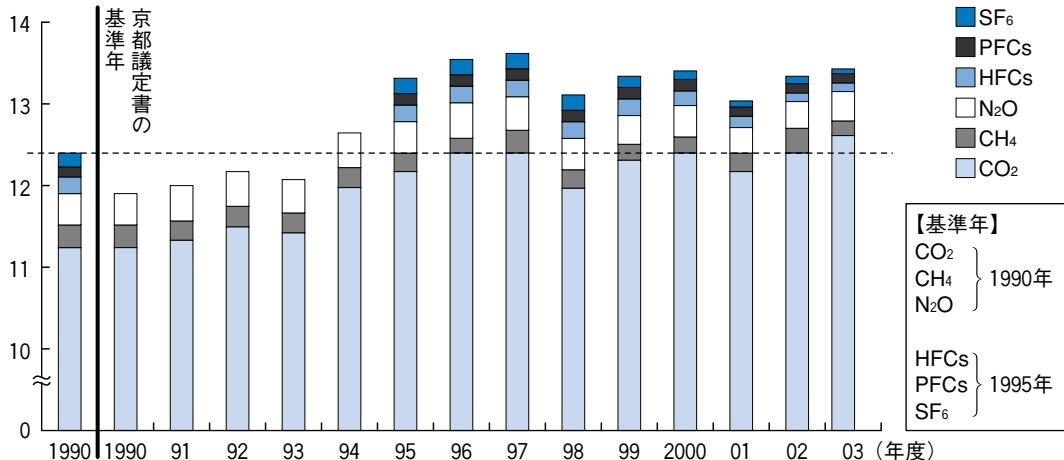


(注) 一次エネルギー消費量(石油換算トン) / GDP(千米ドル)を日本を1として計算

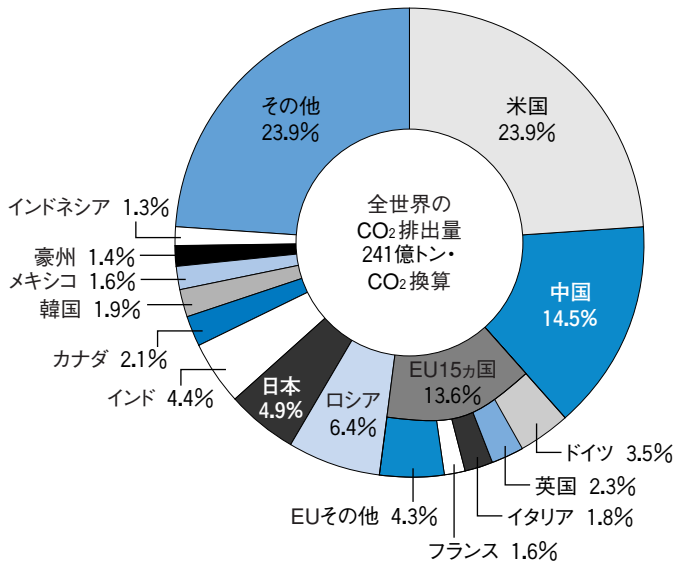
(出所) IEA Energy Balance 2004

図4 日本の温室効果ガス総排出量の推移

(億トン・CO₂換算)



(出所) 環境省

図5 世界のCO₂排出量 (2002年)

(注) EU15カ国は、COP3（京都会議）開催時点での加盟国数
(出所) エネルギー・経済統計要覧（2005年版）

3. 中国

ここまで筆を進めてきてあらためて、中国館を訪問できていたらという気持ちになったが後の祭りである。

(1) 省エネ

京都議定書上、開発途上国は温室効果ガス削減義務を負わないが、中国のエネルギー消費量、二酸化炭素排出量は米国に次いで世界第2位である。原油価格高騰は何も中国だけのせいではないが、原油の国内生産が停滞すると見込まれる一方、高度成長を志向しているためエネルギーの海外調達を増加していかざるを得ないことも投機資金の流入の一因である。エネルギーの高騰は中国経済の足枷^{かせ}になりかねず、省エネを進めていく強いインセンティブを持っている。中国国家開発銀行と中国省エネ投資会社は今年9月に、向こう5年間で100億元の政策融資枠を設定し、省エネ、環境保全、新エネルギーなどの大型モデルプロジェクトに投資する取り決めに調印するなど、政府としても省エネの重要性は理解している。中国は国内で抱える貧困層に

対する社会政策的意味合いを、国内価格抑制に持たせているので、内外価格差は正は徐々に進めるしかなかろうが、省エネを進めるうえで国内価格を引き上げていくことが適切な政策で、市場経済化を進めていくうえでも重要な施策である。

(2) 上海万博

愛知万博に引き続き2010年5月に上海万博が開催される。入場者目標者数は過去最高の大阪万博の6,400万人を上回る7,000万人としている。敷地面積は愛知万博の3.5倍の3.2km²の用地を黄浦江中流域に確保する予定である。運営にあたってはぜひとも愛知万博の経験を学んでほしい。また、入場者数の変動幅をいかにして縮小するか、入場制限をどのような手筈^{てはず}で行うか、パビリオン入館の待ち時間の最高時間をどの程度に設定し、そのためにどのような工夫をするか。これら愛知万博の残した宿題も解決してほしい。

以上にも増して期待したいのは、「ベターシティー、ベターライフ」というテーマの下で、環境問題への対処をベースに、クールな都市生活のモデルを提示してもらいたいということだ。もちろん、日本をはじめ先進国がそのようなモデルを競って提示し合い、今後のエネルギー需要の伸びのほとんどを担う開発途上国の人に、いつかはあのような生活をしてみたいとあこがれてもらえるようなモデルだ。

環境問題はパラダイムのシフトがまだまだ必要な分野である。そのためには継続して教育していく必要があると思うのであるが、愛知万博の跡地は一部公園化するものの、旧に復することが決まっている。残念な気がしないでもないが、展示物がばらばらになるとはいえ、各地に分散することも愛知万博の記憶を留めるのに役立つのではないか。

JF
TC