

外交問題と化した温暖化

新田 義孝

1. CO₂排出量削減の背後にあるもの

1970年代より石油資源の枯渇を訴える論文が出ており、最近出た論文と石油生産量のピークが2010年頃になることではほぼ一致している。未確認埋蔵量そのものが頭打ちになってきており、未確認埋蔵量の内から確認埋蔵量が抜けていくという議論が定着しつつある。確認埋蔵量を1年間の生産量で割った値が40年前後と変わっていないという視点からの議論ではない。物理探査技術の進歩によりその精度が上がり、試掘しなくとも埋蔵量の推定が可能になったようである。したがってこのままエネルギー消費量が増えていくと、21世紀が始まるとすぐに石油高騰を迎えかねない。これがひとつの背景である。

もうひとつは文字どおり温暖化が進んでいるので気候変動防止対策を実行する時期がすでに来ているということである。この10年間ずっと平均気温が上昇しており、日本人の実感からも、日本海側で雪が減ったり、冬が暖かくなっている。温暖化のスピードを等温線の北上速度で表わすと毎年5～10kmで、種子や花粉が0.5～2 km程度しか移動できないことを考えると、温暖化が生態系を破壊しかねない。

3つ目に無視できないのが、グローバルイシューの喪失である。東西冷戦構造に代わってすべての国が参加できる課題というと、貿易のルールづくりでも戦争阻止でもない。グローバルな気候変動はあらゆる国に影響を与える。20世紀は文明が成熟し、新たな人類の共通目標が必要となった。新しいルールを作って、すべての国がスタートラインに立って新しい文明や価値観に挑戦するきっかけが必要となった。

2. 京都プロトコールと柔軟性措置

1997年12月に京都で開催された COP3では気候変動防止の枠組みが決められた。京都プロトコールという名称は永遠にその名を残すだろう。温室効果ガスをCO₂、メタンを含む6種類に決めたこと、日本：米国：EUの温室効果ガス排出量削減比を2010年を目標年として、1990年比でそれぞれ6、7、8%としたことなどは日本人なら誰でも知っているほど有名になった。

京都プロトコールの中では、先進国間で共同で排出量を減らすことができ、かつ排出権売買ができること、先進国と途上国との間ではクリーン開発メカニズム(CDM)が使えること、CO₂の吸収源として植林などが認められること(CDMの中で認めるか否かは今後の課題となっているが、植林が必要なのは主に途上国なので認められるようになるだろう)等を特に柔軟性措置と呼んでいる。

COP4では柔軟性措置の議論が進まず結局2000年にルール案を作ることと、それまでに至るスケジュールが議論された。

日本の6%削減は極めて厳しい目標値であり、1999年現在で考えると15%削減になる。国内だけで15%削減すべきだという議論はグリーン NGOの間で活発であるが、国内だけでの実現が難しいから柔軟性措置を活用して、海外での削減・吸収をも計算に入れようと単純に考えるのも早計である。先進国間の共同実施や、先進国と途上国とのクリーン開発メカニズムが破壊された環境を元に戻し、またエネルギー技術の移転が行われたり、あるいは省エネルギー省資源をめざした国際的なエネルギーネットワークが形成されたりするきっかけになるので、国内だけで削減すべきという議論よりは未来の世代にインフラおよび知的財産を残すという視点で前向きであると考えられる。

筆者は COP4で電力中央研究所主催のシンポジウムで講演したり、いくつかのワークショップ等に参加し

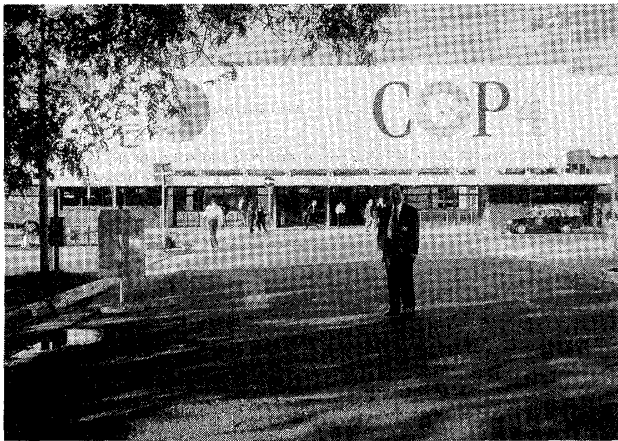


写真1 COP4会場正門に立つ筆者

て、2000年のルールづくりがすでに始まっていることを実感した(写真1)。その中でCO₂排出権あるいは炭素クレジットという概念が、先進国の間ではすでに定着しており、それも極めて具体的な形で検討されていることに驚いた。たとえば、持続可能な成長に向けてのワールドビジネスカOUNシルが開いたシンポジウムでは、国力の大切な要因のひとつに地力があるというイントロダクションで始まり、化学肥料の連続投入で地力の落ちた農場を有機農業で回復させようとして主張していた。地力の低下した農耕地から炭素はほとんど抜け落ちているが、これを今から土壌改良していくと、毎年1ha当たり0.2~0.4トンの炭素を20~30年間にわたって蓄積していくことができる。COP3では、米国が2010年までに温室効果ガス(主にCO₂)を1990年の7%削減することになっているから、米国がこれを実現しようとする、2010年に米国ではエネルギー価格が今より5%高くなっており、排出権市場で0.2~0.4トン/haの炭素クレジットを売ると、農場経営者の収入は10%増えるだろうという試算が報告されていた。

3. 柔軟性措置がもたらすビジネスチャンス

森林破壊、エネルギー効率が低くかつ効率を無視した工場や火力発電所の運転、湖の富栄養化、農耕地のアルカリ・塩害化、開墾して農耕地にしたいとしても酸性が強すぎる低湿地帯等は主に途上国側に存在する環境問題である。先進国がその費用を一方的に負担して行う途上国援助では手に負えないほど悪化した状況にある。炭素固定あるいはCO₂排出量削減が先進国や先進国企業にとって、排出権と認められるようになれば、クリーン開発メカニズムとして先進国側から資金と技術が投入されるようになり、それが途上国に雇用を生



写真2 瀋陽市郊外で筆者らが実施している脱硫石膏を用いたアルカリ土壌改良実験

み、産業を生み、そして環境保全へとつながる。先進国側にとっても、途上国側にとっても双方が得をするという、いわばwin/winあるいはI am happy, you are happyの構図が描かれるようになる。

筆者らは中国瀋陽市郊外で、アルカリ土壌の改良実験を行ってきた(写真2)。pHが10というアルカリ土壌が農業生産性を低下させているが、そこへ脱硫石膏を、土に対して1%添加するだけで、とうもろこしが1ha当たり4トン程度収穫できるようになる。従来の方法でこれを実現するには、豚や鶏の糞を用いて堆肥をつくり、土に毎年混入して3年間を要すると現地の人々には言っている。中国に脱硫装置が普及しないのは、せっかく日本のODAで設置しても脱硫装置の運転のために発電した電力の数%を消費してしまうばかりか、脱硫装置が価値ある生産を行わないからである。民主主義が徹底していれば、大気汚染の防止は選挙という仕組みを介して実現していくのだが、それが作用しない国においては、脱硫装置からの副産物である石膏が土地改良などの価値を生み出すことが不可欠である。もし脱硫装置を中国が独自に製造できるようになれば、脱硫石膏を売った収入で脱硫装置の導入が図れるという試算がなされている。この事例は、日本に中国大陸から酸性雨が降り注ぐのを防ぐために、中国が自助努力で脱硫装置を普及するインセンティブを、日中協力して見いだそうとしているものであるが、CO₂排出量抑制や削減に関してもwin/winの構図が描けるプロジェクトであると考えられることができる。瀋陽市郊外のアルカリ土壌中の有機炭素の量が極めて低いなら、土壌中への炭素固定も視野に入ってくるだろう。あるいは、筆者も参加している、慶應義塾大学未来開拓プロジェクトでは、瀋陽と成都の2都市でそれ



写真3 瀋陽市郊外康平県と内モンゴルの境界



写真4 フィリピン・ラグナ湖のホテイアオイ

ぞれバイオブリケットの普及を図ろうとしているのだが、バイオブリケットを用いるとボイラーの熱効率が向上するので省エネルギーが期待される。本来、 SO_2 とばいじんの排出量を1/5程度に抑えるのに有望視されているバイオブリケットが、省エネルギーをもたらすなら、当然炭素クレジットもそこに発生するだろう。バイオブリケットの燃焼灰には石膏が含まれている。そこで、この灰を内モンゴルの南下を阻止するための育林に役立たせることができれば、森林の形成・成長は炭素固定をもたらすので、立派なクリーン開発メカニズムの案件になる。バイオブリケットの灰を育林に適用する実験は1999年3月より始まる予定である。

フィリピンのラグナ湖は琵琶湖の1.5倍の大きさの淡水湖で、グレートマニラの中心に位置しており、生活排水、工場廃水、あるいは火力発電所の冷却水取水・温排水放出を引き受けている。表面の数割はホテイアオイで覆われている(写真4)。筆者が訪れた7月の湖水温度は 37°C と聞いた。3年前にTVでラグナ湖の富栄養化が、淡水養殖を駄目にしていくことを知り、友人にホテイアオイを送ってもらい化学分析してみたところ、根には重金属が若干多く含まれているものの、葉や茎は飼料に用いても問題がないことが判った。ホテイアオイを乳酸菌によって嫌気性発酵させると芳香性の飼料に変わることが知られているので、ラグナ湖周辺での飼料に利用することと、家畜からの糞尿処理を行うことの2つを兼ね備えるならば、ホテイアオイの回収を通して、富栄養化を解消することができるだろう。他方、家畜の糞はメタン発酵して燃料を得、残渣は郊外の畑に戻すと価値がある。ラグナ湖の底泥を取り寄せて分析したところ、農地に還元すれば良好な栄養分を有している可能性があることが解っ

た。これが事業化できれば荒地の植林、特に熱帯雨林の修復や近郊農業の収量増大などに貢献できるだろう。化学肥料の使用量低減、メタンガスによる石油代替、植林などが CO_2 排出量低減と結びつく。先進国間の共同実施の可能性の事例をひとつ挙げておきたい。

筆者の試算によると、四国よりやや大きい面積についてオーストラリアで植林を行うと、日本の石炭火力発電所がオーストラリアから輸入している石炭を、天然ガスと見なすに足る炭素固定ができる。石炭と天然ガスでは単位熱量当たり排出する CO_2 の量が5対3の比率であり、石炭を天然ガスに転換すると CO_2 排出量が減る。日本の一部に CO_2 排出量をこのようにして減らすべきだとの主張があるが、筆者はオーストラリアにとって輸出額の約1割が石炭であり、その半分が日本向けであり、さらにその半分が石炭火力発電向けであることと、オーストラリアが日本の友好国として最も大切な国のひとつであることから、日豪の共同実施としてオーストラリアで植林を行うべきだと考えている。オーストラリア農業はかんがい農業であるが故にNaが土壌に蓄積してアルカリ・塩害化が進行しているので、日本の火力発電所から脱硫石膏を運んで土壌改良を行うことが可能である。筆者が1998年6月ゴールドコーストの学会で友人から聞いた話では、園芸用に石膏を1トン当たり100オーストラリアドルで市販しているとのこと。約1万円である。他方、日本国内での脱硫石膏の売り値はその数分の1である。もちろん植林にも脱硫石膏は有効に使えるだろう。

酸性土壌改良と石炭火力発電所や工場の石炭ボイラーの脱硫とを組み合わせることも夢のあるwin/winの構図を与えてくれる。日本の企業が流動床燃焼方式の石炭火力発電所をBOT (Build Operate and Transfer) として立地することを想定しよう。排出

される石炭灰には石灰と石膏が含まれ、その pH は 10 程度と強アルカリ性であるから、酸性土壌を中和し、かつ植物が必要とする微量成分を補給するのに都合がよい。東南アジアの低湿地帯には pH が 2 ~ 4 の強酸性土壌が不毛のまま眠っている。中和しなければ植林も農業もできない。よって BOT でなくともクリーン開発メカニズムの対象として考えるだけでも価値が出てくるものと期待される。

4. COP5, COP6に向けて

2000年には柔軟性措置に関するルールづくりが完了

する見込みだが、とりわけクリーン開発メカニズムが単なる先進国にとっての投資チャンスを提供するのではなく、途上国の環境保全や食糧増産に益し、先進国も CO₂排出権を得るという win/win の補完関係を構築するチャンスを提供するものだとの考えを日本が世界に向けて発進していきたいものだと考える。途上国と日本が協力して win/win のプロジェクトの事例を発表していけば、それがルールづくりに反映される可能性が未だ残っている。そうなればクリーン開発メカニズムに植林や土壌改良による炭素の固定も炭素クレジットとして認められるようになるだろう。