

エネルギー・燃焼・大気汚染に関する 環太平洋協議会 (RARCON)

Pacific Rim Consortium in Energy, Combustion,
and the Environment (PARCON)



水谷 幸夫*

Yukio Mizutani

本誌を始めとして、刊行物にエネルギー関係の記事を執筆する度に、「エネルギー・環境問題というのは何と分からないものか」という感慨に捕われる。

質量にして燃料の15倍以上もの燃焼排ガスから、燃料の約4倍もの二酸化炭素を抽出・固化して深海底に永久保存する；今後各国が取り合いを演じて、来世紀前半には枯渇するはずの天然ガスだけを使っていれば、地球はクリーンに保たれる；経済性の点で石油と競合すべくもなく、エネルギー効率も50%を切る石炭や褐炭の液化にも将来性はある；原子力発電のコストに、日本だけでも年々ドラム缶10万本にも上る放射性廃液の保管コストを算入する必要はない；この日本でも太陽エネルギーや地熱エネルギー等の新エネルギーが大きなシェアを占める時期が来る；核融合が来世紀前半にも実用化される；熱力学の常識を覆すエクセルギー生産が可能である；大都市の廃棄物の問題がアルミ缶やポリ袋の精神運動で解決できる；極限に近づいた日本の省エネルギーや脱硫・脱硝をさらに推し進めることにも意義がある、等々である。本号の編集主旨にもあるように様々な意見があり、そのすべてが地球と人類の将来を救おうという善意から出たものであるから、他を非難することもできず、かと言って議論によって決着の付く問題でもなし、困惑は募るばかりである。

そこで、自己流ではあるが、熱力学の原点に立ち返って、非常に単純な地球環境モデルを作ってみた。それは宇宙空間とマグマに挟まれた林檎の皮のように薄い“閉じた系”で、大気圏、海洋、地殻、生物相（主として植物）の四つの部分より成る（これを地表系と呼ぶことにする）。この系には外側から太陽エネルギーが、内側からはマグマが宇宙に放熱する途中の僅かなエネルギーが入ってくるが、入ったエネルギーはすべ

て遠赤外線の色で宇宙空間に放出される。系内の四つの部分は相互に物質もしくは元素をやり取りしているが、系全体としての物質の総量と元素の割合は決まっています、変えることはできない。

定常状態においては、四つの部分の大きさも平均組成も決まっているが、突然、人類のような生物が出現して産業革命を起し、森林を切り払って、燃焼その他の手段で、生物相の構成元素（C, H, O, N）の幾許かを大気圏に放出し始める。また、地殻から大量の化石燃料（Cと少量のHより成る）を掘り出して、二酸化炭素の色で大気圏に放出する。発生した二酸化炭素の約半分は海洋に吸収されるが、残りは大気圏に留まって、遠赤外線の宇宙空間への放射を妨げる。それでも地表系のエネルギーのバランスは保たれねばならないから、系は地表や大気の温度を上昇させて、遠赤外線の放射量を元に戻そうとする。その結果、気象変化が生じ、砂漠化が進行すると、生物相がさらに縮小して、大気の色と組成の変化が加速される。

地殻の内部では物質の拡散は徐々にしか起こらないから、都市化によって物質の集中が起こり、それが都市周辺で廃棄されると、その歪みは長期間残存する。また、窒素酸化物や硫酸酸化物を集散的に作り出して、大気中に放出し続ければ、拡散・循環過程で高濃度地帯が出現し、酸性雨や光化学スモッグが発生する。

連続して加えられる強制力によって、それまで定常状態に保たれていた地表系の平衡が破れ、非定常・非平衡系に遷移したのは、人類の工業活動と人口集中によるものである。ところが、人類は地表系の変化に困惑し、それを何とかして食い止めたいと考え始めた。それも、現在の社会システムやライフスタイルを変えるどころか、世界中がアメリカやヨーロッパの生活レベルに追いつくことを最優先目標にした状態で。

以上のモデルは、この地球をあまりに単純化し過ぎたものであろうか。もし、このモデルがある程度、的

*大阪大学工学部機械工学科教授
〒565 大阪府吹田市山田丘2-1

を射たものであるなら、われわれは地球環境の変化と、化石燃料の使用や廃棄物の排出との間に、何らかの妥協点を見いださなければならない。そして、エネルギーの利用効率の向上、新エネルギーの開発、資源のリサイクルの徹底に努め、それでも足りない分は社会構造の変革と生活洋式の切り替えで対応せざるを得ないであろう。ところが、エネルギー利用効率の向上、新エネルギーの開発、広域大気汚染の低減、資源リサイクルの徹底のいずれをとっても、1国の努力には限界があり、国際間の協力やテクノロジー・トランスファーに頼らざるを得なくなっている。

例えば、日本の省エネルギー・マージンは5%程度と言われており、国内でこれ以上の省エネルギーを推進するよりも、20%以上のマージンを残したアメリカや開発途上国に技術的、経済的に協力した方が有利と考えられる。広域大気汚染についても同様で、脱硫・脱硝装置の普及した日本で規制強化を行なうよりも、中国等に脱硫・脱硝技術をトランスファーすると共に、経済的に協力する方が安上がりで、効果的でもある。

新エネルギーについても、日本でシェアの増大を図ることが得策とは言えない。いま以上の水力の開発は自然環境の荒廃を招くし、太陽エネルギーや地熱も気象・地価・人口密度の点から、日本には向いていない。一般的に言って、水力を含めた新エネルギーの生産に適した地域は、エネルギーの消費地と一致せず、互いに隔たっている。したがって、新エネルギーのシェア拡大のためには、エネルギー輸送手段の開発と、国際協力体制の確立が不可欠である。ニューサンシャイン計画のWE-NETプロジェクトは、まさしくこの点を狙ったもので、カナダの水力や中東砂漠の太陽エネルギーからの電力で水素を製造し、エネルギーの消費地に運ぶことが骨子になっている。

「エネルギー・燃焼・大気汚染に関する環太平洋協議会(PARCON)」はカリフォルニア大学 Irvine 校の国際共同研究プロジェクト(代表者: G. S. Samuelsen 教授)であるが、新エネルギーよりは、エネルギー有効利用技術と大気汚染防除技術に関する

地域限定国際協力関係の樹立を目的としている。具体的には、

(1) 環太平洋地域でのエネルギーの使用、研究、環境保全を取り扱う組織と手続きを作り上げること。

(2) 環太平洋地域でのエネルギーの供給・消費・逼迫に関する研究者間の対話の形成と促進。

(3) 環太平洋各国において開発され、実証された化石燃料の有効利用技術と、関連する大気汚染低減技術に関する情報交換。

(4) 環太平洋地域でのエネルギー利用技術改善のための個別対策と総合対策の取りまとめ。

(5) 環太平洋地域での化石燃料利用技術に関する共同研究分野の特定。

という目標を掲げている。

PARCONへの参加団体は次の通りである。

[カリフォルニア] UC Irvine (G.S. Samuelsen),

UC Berkeley (R.F. Sawyer), Southern

California Edison, Southern California Gas.

[日本] 東京大学(平野敏右), 大阪大学(水谷幸夫),

東京ガス(徳本恒徳), 堀場製作所(堀場 厚),

[韓国] 国立ソウル大学, KAIST, 韓国ガス,

[台湾] 国立台湾大学, 国立成功大学, 工業技術研究

院エネルギー資源研究所, 台湾電力, 中国石油,

1992年4月に発足して以来、天然ガス協調、二酸化炭素問題、省エネルギーの三つのスタディグループを設置して、FaxやE-mailで作業を進めると共に、春と秋に各国回り持ちでワークショップを開いてきた。計画どおりに行けば、1995年から参加国と参加団体の枠を広げて永続的な国際組織とし、学生と研究者の交換、情報公開(データベースの構築)、2年毎の会議、世界銀行との交流、研究活動を開始することになっている。

PARCONが発展して行くのか、立ち消えになるのか、微妙な情勢である。しかし、1大学のプロジェクトが世界を相手にどこまでやれるのか、興味をもって応援して行きたいと思っている。