

特集

未来展望 (随想)

エネルギーと環境問題で思うこと

Energy and Environmental Problems

松 枝 正 門*

Masakado Matsueda



成層圏を飛ぶ航空機から見下ろす雲は美しい。高積雲は羊の群れのようにも見える。その羊の群れを運ぶのは空気の流れ、風である。昨年夏は風の機嫌が悪かったせいか、西日本に雨の親、雲を余り運んでくれなかった。水不足の中国、四国、九州地方を思う時、いかに我々人間、いや生物が風による水の配給に頼って生きているかを考えさせられる。

成層圏から見る空は少し黒味がかっており、逆に眼下の地表や水面は空気中の微小な塵により青白色を発して下にも空があるかのように美しく見える。人口衛星からの地球はこれよりさらに数段に美しく見えない。ガガーリンが言った“地球は青かった”。の言葉が契機となって地球環境問題を見直す気運が始まった。

東京首都圏、マンハッタン、ロスそしてシカゴ等の夜景を上空より見る時、人間がまるで、小さなランプを抱いた微生物でコロニーを形成しているかのようにも見える。我々人間は自然環境の中で静・動のランプをつけて、酸化反応を営みながら生活を続ける。この40年の間に全世界のランプの燃料、すなわち一次エネルギーの消費量は4倍に増加し、その一方で世界人口は2倍になった。一人当りのエネルギー消費量では2倍と言うことになる。人間は他の生物と同様に群れを成して生活を営む習性が強い。東京、横浜、大阪など我が国の人口の多い上位10都市の人口の総和は約2,400万人であり、それらの占める面積総和は我が国の1.4%でしかない。また、アメリカでもニューヨーク、ロス、シカゴなど人口の多い上位10都市の人口の総和は約2100万人であり、それらの面積総和も国土に比して極めて僅かであろう。そして今、中国では開放経済の進展と共に、都市への人口の集中化が急速に進んでいる。即ち、人間は狭いスペースに塊まって生活し、その結果エネルギーが局所消費となり、自然環境に大

きく影響を与えていく。特にロサンゼルスやメキシコシティではその地形の特徴と重なり合って厳しい大気汚染を生じている。最近、中国の上海、南昌、九江を訪れる機会を持ったが、九日間の旅の間に小鳥を一匹も見ることが出来なかった。若い女性の案内人に尋ねると、石炭によるエアポリューションで小鳥は安全地帯に逃げて行ったと話してくれた。

現在世界の人口は57億人と言われており、40年前の2倍であり、そして2050年には100億人になると予想されている。その時には中国、インドが各15億人、その他のアジアとアフリカが25億人ずつ、ラテンアメリカ8億人、そして先進諸国10億人と言う数字が国連で発表されている。人口の増加とともに食料とエネルギーが必要となる。1950年の主要穀物である米、小麦、とうもろこしの世界生産量は合計で約5億トンであった。1990年のそれらの合計は約16億トン。即ち、人口の伸びの2倍を上回って3倍になっている。一方、一次エネルギーの消費量については、4倍になったことは既に述べた。

では2050年の様子はどうか。この40年間の耕地面積の増加が微小にも関わらず3倍の増産が可能であったこと、現在の単位面積当りの収穫量のバラツキ分布と農業技術の発達・浸透、さらに耕作可能な未開宅地面積も勘案すれば、主要穀物はあと2倍程度の増産は可能と見て良いであろう。エネルギー需要についてはどうか。先進諸国10億人の一人当りの年間一次エネルギーの消費量は現在の5,000kg/年のままと仮定し、残りの発展途上国のエネルギーの消費量を現在の500kg/年から4倍の2,000kg/年に増加すると仮定すると2050年には世界全体では現在の3倍のエネルギーの消費量になる。

天然ガスおよび石油の可採年数はあと50年位と言われているが、30年前にも可採年数が35年と言われていること、そして今後の新規発見の期待値と回収技術の発達を考慮すれば、高価格ではあるが、2050年の時点

*三菱石油(株)常勤顧問・元副社長
 (株)石油学会 会長
 〒105 東京都港区虎ノ門1-2-4

でも天然ガスと石油の供給は可能であろう。しかし、可採年数300年位と言われる石炭は安価なゆえに発展途上国では、現在、将来とも利用率が高いであろう。石炭使用に際しての問題は、石炭に含有される硫黄、窒素分によるSO_xとNO_xによる大気汚染である。

我が国は1970年に抜本的に改正された公害対策基本法に基づき、諸外国に先んじて大気汚染、水質汚染を克服してきた歴史がある。さらに、1973年からの第一次および1979年からの第二次石油危機を契機として、省エネルギー技術についても先端の技術を完成し、エネルギー消費量の対GDP原単位でも、1984年にそれ迄1位であったスイスを抜いて世界のトップの位置を築いてきた。まずこれらの公害防止技術と省エネルギー技術を発展途上国に移転していくことが世界的に見ても効率の良い一つの方法であろう。

大気と海水の流れの特徴に触れてみよう。大気上層では良く知られた西風のジェット気流の他に、全体として赤道部で加熱され同時にオゾンを含んだ大気が上層部で赤道から南北両極部へと流れ、極部近くに集まる流れがある。両極では春の到来と共に極成層圏雲中の硝酸塩素が分解して塩素が増え、特に南極では、大きなオゾンホールを生じる。さらに大気層の厚さは対流圏である高さ10km迄と見てよく、この10kmと言う数字は地球の直径を1mとすると、厚さは0.8mmに満たない数字である。即ち、この微妙に薄い膜の中で風が起こり、水蒸気、雲を陸地へと運んでくれる。このように薄い膜で陸地へ均一に水を運ぶことは、例え我が国のような島国であっても難しいのであろう。

次に海水の流れについて、これも良く知られている海流の他に大気同様に上下層の置換による流れがある。即ち、海水は表面の層は赤道から極の方へ流れ、下層は極から赤道へと流れる。現在、赤道部で湧昇流として下層から表面の層へと顔を出しているのは、丁度1,000年前に表面に存在した海水だそうで、炭酸ガス

の溶存レベルも低い。従って最近増加した炭酸ガスを有効に溶解してくれる。この炭酸ガス溶解能力の利用も重要であり、これが炭酸ガスのミッシングシンクの主要候補とも言われている。

ではこれからの我々は何をすべきであろうか。今後、益々人口の集中する都市環境の浄化が先ず優先する。静・動のランプ、即ち固定並びに移動発生源の増加により都市部では環境汚染が自然の浄化能力を遥かに凌駕しており、これを回復すべく大気、水質の両面からの対策が必要である。

大気に関しては、都市エネルギーの節約が第一であり、例えば工場廃熱の住環境への利用があげられる。現在のニューサンシャイン計画の高効率長距離エネルギー輸送・貯蔵技術の研究開発—エコ・エネルギー都市システム—がそれである。また、一次エネルギーの40%を占め、かつ自家消費を考慮した発電効率が35%である電力の節約、例えば空調温度の変更等も、特に密集する都市部ではその効果は大きい。移動発生源についても我々が近く供給する超低硫黄軽油の能力を十分に生かした低公害ディーゼル機関の完成が急務であり、さらには生産から消費迄トータルで見たガソリン品質の見直しや、ガソリン機関の改良等もあげられる。

また、水質については汚染河川の水質の回復、上下水道の普及、バス・トイレの水の利用法の見直し、風に頼った水の配給から脱皮すべく、渇水時に備えて都市部への海水淡水化装置の建設も今後の課題であろう。

さらには、炭酸ガス削減の完全策が見えない今、既に述べてきたように、化石燃料をベストミックスして利用し、海水による炭酸ガスの溶解力を常時フルに活用していくことや、我が国でこれまでに完成した環境対策技術や、省エネルギー技術を発展途上国へ技術移転して行くことも重要な課題であろう。そして最も肝要なのは、人類の一人一人が地球は定員のあるノアの箱船であることを認識して行動することである。