

<随想（環境問題）>

環境についての2, 3の考察

木 下 勝 雄

要旨：近年の環境問題について考察した。はじめに地球の誕生ないしは生命の歴史の観点から現代の我々の行動について反省すべきことを指摘した。次いで、現在の社会経済体制の中で地球温暖化対策を実施することが至難であることを述べた。また、今日の市民生活の中で循環型社会を形成する際の矛盾を指摘した。環境問題を解決するには、社会構造、ライフスタイルを含めた改革が必要である。

（キーワード）

生命の歴史、エネルギー消費、地球温暖化、コンポスト、ごみ焼却飛灰、ハロゲン化物、ダイオキシン

1. はじめに

近年ますます環境問題が注目されつつある。昔は、環境問題とは、産業公害、即ち、企業活動にともなう工場からの有害物質の大気放出や河川放流であった。従って、人の健康や生活環境に激甚な被害をもたらしたはしたが、その被害はローカルなもので、それぞれについて、原因の解明と対応がなされてきた。

ところが、今日では、地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、環境ホルモンなどといった広域的ないしは全地球規模での環境破壊が問題になってきている。従って、昔の公害のように、一企業やあるいは企業団がそれに対処するだけではすまされず、国を挙げてあるいは国連規模での意識改革や対策が求められている。

本報では、筆者が日頃思うことあるいはこれまでの体験の中から環境に対する2, 3の問題を取り上げて考察してみる。

2. 地球の歴史から見た環境問題

2. 1. 生命の歴史

古生物学などで使われる年代区分は、5億9千万年前に始まる古生代（第一紀）以降のことであって、それ以前は先カンブリア時代とされ年代区分はなされていない。映画ジュラシックパークでおなじみのジュラ紀は、2億5千万年前に始まる中生代（第二紀）の三畳紀に次ぐ二番目の時代である。我々の年代である新生代（第三紀、第四紀）は6千5百万年前以降のことであって、さらに、人類の登場する第四紀はわずか160万年前にしかすぎない。

今から、20億年ほど前、最初の生命が誕生したと考えられている¹⁾。それは原核生物型の細胞としてであった。そして13億年前、有性生殖を行う真核細胞が出現する。さらに、6億8千万年前、鞭毛虫や繊毛虫などの多細胞動物へと進化する一方、維管束植物となって出現した。これらは以後、脊椎動物や、陸上植物、昆虫類として著しい進化を見たのである。

最古の脊椎動物は、オルドビス紀（4億9千万年前）に現れた原始的な魚であった。魚はデボン紀（4～3億4千万年前）に爆発的な適応放散を遂げ、陸上へも進出した。鰭が葉状に発達し、四足歩行を行うと共に、乾季にも耐えられる呼吸機能と、生殖機能も持つようになった。魚は両棲類、さらに爬虫類へと進化したのである。

石炭紀の終わり（2.8億年前）ころのペリゴザウルスは親でも体長1mほどであったが、次第に大形になるとともに足が発達した。その頃、大陸化の進行によって一つあるいは二つの超大陸が出現すると、雨季と乾季による季節変化が激しくなり、体温の調節が必要になった。本来、外温性（冷血）であった爬虫類も内温性（温血）に向かう傾向にあった。中生代（2.3億～6.3千万年前）は、

恐竜とその仲間の爬虫類に支配された時代であったが、その後2～3百万年の間に恐竜は滅びてしまう。

なぜ恐竜が滅亡したのかについては、1)内温性でない大形動物は寒冷気候に対して不利であり、食物連鎖の一カ所が打撃を受けるとそれから先の群集構造が崩壊してしまったとするもの、2)巨大な隕石の地球への衝突によるとするもの²⁾、などがあるが定説ではない。いずれにしても、恐竜自身で滅びたのではなく、外的要因によるものであることは間違いなさそうである。

哺乳類と鳥類は、爬虫類から進化したと考えられている。ペリゴザウルスから進化した哺乳類様爬虫類が哺乳類の起源でなかろうか。哺乳類の中の人類の起源は中生代末（7千万年前）に現れた霊長類の中の原猿類とされている。これらは、今でもマダガスカルに生息するレムールやロリス、メガネザルの類で、本来食虫類であったものが、果実や木の実を食するようになり、樹上生活を開始した。その結果、これらは、1)物を握る能力、2)立体視する能力、3)大きな脳、が発達したのである。

人間の中で、ホモ属は脳容積が、800cm³以上、また、ホモサピエンスは、1200～1400cm³とされている。タンザニアのオルドバイ遺跡から発掘された前人（180万年前）、ジャワ島で発掘された原人と呼ばれるピテカントロプス（73～71万年前）、デュッセルドルフで発掘された旧人と呼ばれるネアンデルタール人（25万年前）と、次第に脳容積は大きくなり、フランス、ドルトーニュから発掘されたクロマニヨン人（コーカソイド）は、脳容積1600cm³、身長180cmで、ニグロイド、モンゴロイドとともに、新人と呼ばれ、3.4～3.3万年前のものである。

いわゆる人類文明といわれる有史時代は、メソポタミアのシュメール人のラガシュ都市国家が紀元前2350年、エジプトの初期王朝が前3100～2700年、ギリシャ、クレタ島のクノッソス文明が前1700～1400年、といったところが最初であって、せいぜい5000年の期間にすぎない。

これらのことから、地球の歴史を一日の長さに例えると、人類の生存期間は

最後の35秒、また人類の歴史は最後の0.1秒にも満たないのである。

2. 2. 人類の歴史における環境変化

地球の環境問題は、ヨーロッパの中世以前にもあったと思うが、本格的には、産業革命から始まったと考えて良い。大気中の二酸化炭素濃度が、1750年で280ppmであったのに対し、現在では346ppmであり、しかも毎年0.5ppmずつ増えている。京都会議で決められた、二酸化炭素の排出規制がどのように展開していくかに関心がもたれるところであるが、おそらく大気中の二酸化炭素の増加を抑制することは、今の社会経済体制の下では不可能であると思われる。環境問題は二酸化炭素のみに限らず、水質汚染、ダイオキシン、フロンなどによるオゾン層の破壊、廃棄物処分場の確保、人口増大、など枚挙にいとまがない。

カビ、酵母、細菌などの微生物をシャーレ内の栄養培地（C,N,P源などを含む）に接種し、温度とPHを調整すると、細胞内で増殖の準備のための誘導期を経た後、対数的に増殖を開始する。（対数増殖期；ロジスティック方程式）。さらに増殖を続行すると栄養物質の不足と阻害物質（エタノール）の蓄積により、増殖速度の低下、増殖の停止（静止期）を経て細胞濃度は減少（菌体の溶解）し、減衰期を迎える。

人間の場合、一見して、秩序だった規律のもとに集団生活を送っているように思えるのであるが、果たしてそうだろうか。石油、天然ガスを始めおびただしい天然資源の消費、その結果としてのおびただしい廃物の地球空間への排出について考えると、人類はシャーレ内の微生物と何ら変わらないのではあるまいか。

統計力学の権威でおられた元東京大学の久保亮五先生は、もう30年も前の座談会³⁾で、「人類の寿命は、後二百年から三百年位でないかと思う」と発言された。人類は、滅亡することはないだろうと思うが、その生存に著しい支障を来

す事態に遭遇することは十分予想されることである。産業革命から数えて、わずか500～600年で繁栄を終えるとする、中生代のジュラ紀を1億7千万年にわたって生息し続けた、あの恐竜に較べて、人類はなんと愚かな生物であろうかということにもなりかねない。

3. エネルギー多消費構造と環境問題

3. 1. 化石燃料消費による二酸化炭素濃度の増加

我々が家庭で使うエネルギーの多くは、電気とガスが主なものであって、場合によっては石油やガソリンがこれに加わる。その電気は、石炭、重油、天然ガスなどの化石燃料を燃すか、水力、風力、太陽電池などの太陽エネルギーか、あるいは原子力によって作られる。つまり、我々はエネルギー源として、化石燃料、太陽エネルギー、原子力の三つしか与えられていない。産業革命以前は、化石燃料の利用はほとんどなく、せいぜい暖をとるのに木材が使われる程度で、あとは太陽エネルギーに頼るしかなかった。それでも、人類は何とか生命を維持し続けることができたのである。産業革命以降は石炭が利用された。石油と原子力の利用は、おもに第二次世界大戦以降のことであるが、この両者の利用は、ここ50年ほどの間に爆発的に増加した。

熱の仕事としての利用は、イギリスにおいて、炭坑での湧出水の排水をどうするかというところから始まった。セーヴァリ、ニューコメン、ワットといったいわゆる街の発明家ないしは技術者の蒸気機関に対する情熱と工夫によって「熱機関」は発明されたのである。

その際、彼らは熱がどのようにして仕事に変換するかと言った理屈については一切理解していなかったし、また考えても見なかった。当時としては、熱は「熱素」という物質と考えられていた。

「熱機関」の発明から、やや遅れてフランスの若き物理学者、サディー・カルノーが熱と仕事の関係を解明したのである。熱は高温から低温へと移る。その

とき仕事をする。「熱機関」においては、回転とか往復とか、一工程終わったあとで、必ずもとの状態に復帰していなければならない。即ち、高温の熱をもらって、低温に移ることにより仕事をし、もとの状態に復帰するためには、低温において余った熱を捨てなければならないのである。

即ち、カルノー・サイクルである。熱を仕事に100%変換することはできない。我々が車にガソリンを入れるとき、そのガソリンの70%以上は廃熱として捨てられる運命にある。

石油や原子力による発電も、まさに「熱機関」であり、同じ理屈で成り立っている。そこでは、摩擦による機械的な損失とか、熱が漏れるといった損失とかいう話ではなく、熱を仕事に変えることにまつわる本質的な効率が存在するということである。つまり、我々が燃料として熱を使い、電気を得るときには、その半分以上のエネルギーは大気に放出して失われなければならない。現在、もっとも効率の良いのは、ガスタービンエンジンで、43%ほどの効率である。

第二次大戦までは、人類の主たるエネルギー源は石炭に依存していた。戦後の日本の復興も石炭産業から始まった。それが、戦後、中近東で巨大油田が次々と開発されると、油や天然ガスは、石炭に比べ、使い勝手がよいこと、流通が便利であること、また、政策的な面などから、石炭を駆逐し、人類の主たるエネルギー源となったのである。

石油や天然ガスをエネルギー源とすることからは、その残余埋蔵量から、やがて燃し尽くしてしまうという懸念が生まれる。ところが、メタンの包接水（メタンハイドレート）が世界各地で発見され、その埋蔵量が、熱量換算で、石炭、石油、天然ガスなど従来型の化石燃料の全埋蔵量にも匹敵するということが言われている⁴⁾。そうだとすると、当面、化石燃料の枯渇ということはあまり考えなくとも良からう。

以前、述べたように、C換算で、年間50億トンもの二酸化炭素の大気放出は、地球の温暖化をもたらす。海面上昇による島嶼国の冠水、臨海諸国の沿岸部の改修工事の必要、旱魃による穀倉地帯の消滅、著しい気候変動など、それによ

る変化は人類に対して夥しい影響をもたらすと予想されている。しかるに、先日オランダのハーグで開催された気候変動枠組み条約第六回締約国会議(COP6)において、先進国の温室効果ガス削減目標などを定めた「京都議定書」の細かなルールを決める際、各国の間で多くの対立点が残りと、結局合意できずに終わった。これで、京都議定書の2002年発効は絶望的となった。経済を優先すれば、実際、二酸化炭素の排出量を抑制することなど出来はしない。

3. 2. 化石燃料以外のエネルギー源

原子力は、原子爆弾の開発から生まれた。第二次大戦中、天然ウラン中に0.7%含まれる ^{235}U と、残り99.3%の ^{238}U に、原子炉の中で中性子を照射してできる ^{239}Pu とが原子爆弾となることが分かった。しかし、同じウランである ^{238}U から ^{235}U を分離する技術に困難が予想されたため、 ^{239}Pu を製造することを目的として原子炉は開発された。現在、商用発電に多用されている軽水炉は、数%に ^{235}U を濃縮した燃料を用いている。そもそも、原子炉は電力を得ることを目的として開発されたものではなかった。

原子力は温暖化ガスを出さず、環境負荷が少ないといわれる。ところがウラン鉱石の採鉱から、原子炉燃料に加工する過程で、多量のエネルギーを消費する。また、使用済み核燃料は夥しい放射性物質を含み、特にプルトニウムは再処理して再び燃料として用いるが、その再処理工程は複雑で安全管理のため細心の注意を要する。日本では、廃炉になった後の施設はもとの状態に復帰させることになっており、その際出てくる放射性廃棄物の処理・処分には多大の困難と膨大な費用を要する。もちろん、事故に対する安全管理に万全ということはありません。

水力、風力、波力発電は、いずれも太陽エネルギーを起源としたものであり、地球環境の保全という観点からはもっとも好ましいエネルギーと考えられる。そして、太陽エネルギーは、わずか四日分で地球に埋蔵する全エネルギーを賄

えるほど膨大なものであるとされている。しかし、日本の国土の規模、地形、気候環境から見て、太陽エネルギーに大幅に期待することはできない。また、近年やや普及が期待されている太陽電池による太陽光発電は、その発電効率、設備費、メンテナンスなどにおいて、小規模なものにとどまらざるを得ないであろう。原子力発電設備の標準である一基100万Kw級の電力を得ようとする、その太陽電池の面積は、15Km四方の膨大なものになってしまう。

我々はエネルギーを得る活路をどこに求めたらよいのであろう。これまでの技術に活路を求めても八方ふさがりにならざるを得ない。地熱はほぼ無限の発生量を有していると考えられる。ケルビン卿の計算によれば、どろどろに溶けた地球が現在の姿になるまで、4000～6000万年までの時間で十分であった。しかるに、地球は、その誕生から45億年の歴史を刻んでいる。そしてさらに、有珠山は活動をつづけ、雲仙普賢岳は怒り、三宅島は住民を拒否している。それは放射性元素の崩壊による熱エネルギーなのである。その利用技術の開発には、まだまだ、時間を要するだろうし、ことによったら不可能かもしれない。やはり行き着く先は、儉約につとめ、産業活動を抑制して、持続可能な社会経済体制を構築することに落ち着くであろう。

4. 生ゴミリサイクルの限界

4. 1. 生ゴミのリサイクル

現在、生ゴミは、全国的にどこでも、可燃物として回収して、清掃工場で焼却処理され、焼却灰は埋め立て処分されている。また、糞尿や排水は公共下水道を通して下水処理場で活性汚泥法で処理され、清澄水は放流され、汚泥は焼却処理するか埋め立て処分されている。

生ゴミを分別回収して、これをコンポスト（堆肥）としてリサイクルし、可燃廃棄物を減量し、財政的負担を軽減すると共に、埋め立て処分場の延命を計る試みが各所で行われつつある。確かに、環境への負荷を軽減し、廃物の有効

利用がはかれるならば理想的であるが、はたしてそうだろうか。生ゴミを分別回収し、これをかなり大規模の発酵場所で、比較的長期間にわたって発酵処理してコンポストとし、それを流通経路に乗せ、肥料として使用して初めてリサイクルが完成する。農業用地の多い地方の小都市の場合は可能性も考えられるが、人口の密集した大都市においては至難のことではなかろうか。

コンポストとは、生ゴミ、家畜の糞尿、稲藁、落ち葉など、動植物の死骸が微生物の作用を受けて分解されたり合成されたりしてできた腐植である。その際、土壌中にいる昆虫の幼虫などの小動物は、微生物によって作られた繊維状の腐植をさらに分解して、黒色の粉状の腐植に変える働きをする。コンポストの中には、平均すれば窒素0.5%、リン酸0.25%、カリ0.5%が含まれている。腐植含有量が3～4%以上の土壌の場合、コンポストは養分の補給の役割をもってにすぎないが、腐植含有量が3～4%以下の土壌に対しては、コンポストは、土壌を膨軟にし耕耘しやすくする、土壌にいろいろな緩衝作用を増加するなど、土壌の調節機能を増大する効果がある。

微生物による発酵は、土壌を自然に還元させるために非常に効果がある。筆者は以前、松本の篤農家から求めた「高温土壌菌」を用いて、いろいろな有機廃棄物の発酵処理を行った。その菌を用いて、70℃程度の温度で廃棄物を攪拌処理すると、腐敗した動物性廃棄物（精肉業者の排水汚泥、水産加工場から出る魚介類の腸）でも短時間（～3h）で発酵することができ、肥料としての用途開発を試みたことがある。このことは、この菌の増殖速度がきわめて速く、発酵に対して有効であったためであるが、高温に加熱したこと、攪拌したことが大きく作用したためと考えられる。

4. 2. コンポスト化の問題点

コンポスト処理の場合、通常では、発酵が熟成するには約一年ほどの期間を要する。仮に、水分調整をし、切り返しを行うなどして、発酵を促進したとこ

ろで、月単位の期間は必要である。発酵処理を行う場所の確保、毎日搬入される生ゴミおよび発酵の進行度ごとの中間製品の管理、出荷する製品のロットおよび出荷間隔など、通常、農家で行っている堆肥のイメージ（自家で発生する稲藁などの農産廃物や家畜の糞尿を一カ所にたい積しておいて、後は自然に任せた発酵の熟成を待つという）とはかけ離れたものである。

通常、一般家庭において生ゴミだけを完全に分別して、排出することは容易なことではない。各自の普段の行動を振り返ってみれば明らかなように、ビールの王冠や酒瓶の口金は無意識的に可燃物の袋に放り込んでいるであろうし、貝殻も可燃物の袋に入れるであろう。特に集合住宅の場合、空間的な狭さからくる煩わしさもさることながら、長く慣れ親しんだ都会生活の感覚から、生ゴミだけの分別収集の必要性を真から理解して、納得するということはできそうもないと思われる。現に、生ゴミのコンポスト化を実施している、栃木県のある自治体のコンポストを見せてもらったことがある。が、その中には、スプーンなどの金属、茶碗やコップのかけらなどの陶器やガラスが混在していた。

話がちょっと逸れるが、下水汚泥から水銀が検出されることがある。その原因は、歯科医院の排水からで、入れ歯に使うアマルガムが混入しているためである。意図的に、金属類や有害物を混入することはおそらくないと信ずるが、何かの間違いで、そうした有害物が生ゴミの中に混入することにも注意しておく必要がある。なぜなら、コンポストは農家の手にわたって、野菜や穀類となり、再び我々消費者のもとへ戻ってくるのだから。

生ゴミは水分を含むため、これをコンポストにすると重量で三分の一以下に減少する。生ゴミを全量収集したところで、得られるコンポストの量はしれたものである。生ゴミのコンポスト化に適した、都市・農村近接地で、例えば上述の自治体の場合、必要とする堆肥需要量に対し供給できるコンポストの量はわずか3.5%にすぎない。他にもいくつか試算してみたが、その量はせいぜい1～2%であった。すなわち、ユーザー側から見た場合、生ゴミから作ったコンポストは堆肥の需要に対してほとんど足しにはならない。

すでに生ゴミのコンポストを実施している、あるいはこれから実施しようとしている自治体やそれに協力している住民の方々に対し水を差すようなことをいって恐縮だが、それは、環境保全や生態系の保全に対し、よいことである、したがって、大いに進めようという精神論的な次元での話になってしまうのではなかろうか。

生ゴミが減れば、可燃廃棄物量が減り、埋め立て処分地の延命がはかれるという論法は詭弁である。たいていの自治体では、可燃廃棄物は焼却処理をしているのであり、生ゴミは焼却されて少量の灰になるだけであって、埋め立て処分の負荷になるのはごく僅かである。また、生ゴミは水分を含むから、焼却時の負担となり、燃焼温度が低下して、ダイオキシンの発生が増えるということも全くおかしい。可燃廃棄物には、近年、プラスチックが増え、発熱カロリーが増して、燃焼温度が上がり、焼却炉を傷めるので、わざわざ不燃物を混入して燃焼温度を下げるということまでしてる場合すらある。さらに、燃焼温度の低下がダイオキシンの発生を促進するという議論も、見当はずれである。筆者の経験によれば、燃焼後の排ガスの温度管理が、ダイオキシンの発生を左右するのである。

以上の論点をまとめると、堆肥とは農村型社会において、人間がわずかの手を加えるだけで、自然態の物流に任せて、廃棄物を土に返すから成り立つものである。それを人口の密集した都市型社会の中で、リサイクルの名の下に、大義名分を振りかざして、進めようとすることは、自然の循環過程に対するノスタルジーにすぎないのではなかろうか。

5. 可燃ごみの焼却と焼却飛灰の処理・処分

5. 1. 可燃ごみの焼却処理

わが国は、最近のある年を例にとると、年間約18.4億トンの新たな資源を消費し、そのうち10.7億トン社会資本として蓄積し（といっても建造物でさえ

寿命が来たとき解体、廃棄となるのだが)、9千万トンは製品として輸出され、残り6.8億トンが廃棄物となる。そのうち3.3億トンはおもに炭酸ガスとして大気放出する(この分が地球温暖化に影響する)ので、処理・処分が必要な固体(ないしは液体)廃棄物としては約3.5億トンとなる。さらに、このうち3億トンは事業者が事業活動にともなって生じた産業廃棄物であり、これは法の定めるところによって事業者が自ら処理・処分をしなければならないものである。これに対し、残り5千万トンの一般廃棄物は市町村に処理・処分が課せられている。これらは各家庭から出る、厨芥、紙、プラスチックなどの可燃物や、瓶、缶などの不燃物である家庭系のごみと、事業所から出る紙を主体とする事業系のごみである。

わが国においては、ごみの発生量を減らすため各自治体において焼却処理が行われてきた。年間5千万トンの一般廃棄物のうち約75%は焼却処理されている。しかるに焼却ごみの約15%は焼却灰として残り、これは埋め立て処分しなければならない。わが国では土地が狭く、さらに都市部では人口が密集しているため、各自治体では廃棄物処分場の確保がきわめて困難になっている。特に、首都圏の多くの市町村では自己の行政区域内に処分場を建設することが至難であり、焼却灰の処分を業者に委託している。しかも、これらの業者の中には不法投棄しているものも伺われ、今後困難な社会問題を起こすことも懸念される。こうした問題に対処するため、ごみ焼却灰を溶融処理⁵⁾して無害化し、さらに建設資材として再利用する試みが各所で実施されている。その背景には平成3年に改正された廃棄物処理法によって新たに規定された「特別管理一般廃棄物」に関わる問題があり、以下この点を中心にして今日の廃棄物問題を考察してみる。

5. 2. 焼却灰処理の問題点

一般廃棄物の焼却において、いわゆる焼却を終えた焼却灰と、排ガス中に含

まれる、ごみの中のプラスチックに由来する塩素ガスを、消石灰などを吹き込みカルシウム塩の微粒子として固体化し、これを焼却時に舞い上がった粉塵とともに電気集塵機やバグフィルターなどによって除去した煤塵とが発生する。これら煤塵（以下焼却飛灰）は「特別管理一般廃棄物」であり、その処分に当たっては、直接埋め立て処分することが禁止され、1)溶融固化、2)セメント固化、3)薬剤処理、4)酸またはその他の溶媒による抽出処理、のいずれかにより中間処理をした上で埋め立て処分しなければならない。このうち本命は1)溶融固化である。

焼却飛灰は、粉塵として舞い上がったCa, Si, Alなどの酸化物と、おもに塩化カルシウムなどの塩化物からなる。酸化物の溶融温度は約1500℃程度であり、一方、塩化物の溶融温度は600～800℃程度である。したがって、焼却飛灰を溶融処理する際に溶融温度を何度で行うかが問題となる。1500℃程度の高温で行えば、低融点の塩化物は気散してしまい、塩化水素として大気中に放出されるか、一部はNaやKの塩化物としてバグフィルターで捕捉される。塩化水素の放出を抑えるために消石灰を吹き込むならば、焼却炉での処理を繰り返しているにすぎない。もし、800℃程度の低温で行えば、今度は酸化物は溶融されず、溶融処理本来の目的である重金属の封じ込めが達成されない。そもそも焼却飛灰の溶融処理そのものが原理的に無理があるということである。

以上のように、焼却飛灰を溶融処理することは、せっかく焼却炉で、塩化水素を脱塩材を用いて、金属塩化物として固定したものを再び分解して塩化水素に戻すことになり、化学操作として問題である。確かに焼却飛灰を溶融処理によって、重金属を溶融飛灰に濃縮し、焼却飛灰に較べて、その容量を多少は少なくすることはできる。しかるに、溶融飛灰はセメント固化か、薬剤処理か、酸またはその他の溶媒による抽出処理を行わなければならず、焼却飛灰に較べて重金属の濃化が大きいいためその処理条件は一層厳しくなる。

従来、我々の社会経済システムは、際限なく利便性と快適性を求めた製品を考え出し、その製品を如何に安価なコストで製造し、しかもその製品があまり

長くない期間で消費されることによって、経済的利益を追求してきた。そして、廃棄物処理は、ものの流れの末端におかれて、何でも彼でも突っ込まれた廃物を押しつけられて、それを是が非でも処理・処分することを求められてきた。そのような仕方での廃棄物処理は今や限界に来ていると考えられる。

ごみの焼却においても、焼却飛灰の溶融においても、塩化物を含むことから、ダイオキシンの発生を完全に防止することは至難である。この問題を根本的に解決するためには、塩化物の焼却をやめることである。塩化物の起源は、一部のボトル容器に使われている塩化ビニルや、サランラップ、クレラップでおなじみのラッピングシートや魚肉ソーセージのケーシング（包装資材）に使われている塩化ビニリデンなどのプラスチック類が主なものであると考えられる。確かに塩化ビニルが安価であり、使い勝手も良いものであり、また、ラッピングシートが、繊維工業で重要な苛性ソーダを製造する過程で複製する塩素の需要先として開発された大変優れた製品であって、今や我々の日常生活に欠くべからざるものである。しかし、それを使用する利便性にこだわっているのは、廃棄物の処理・処分問題は解決しない。

ドイツでは、自動車のシュレッダーダストの処理の問題から、ワイアーハーニスと呼ばれる自動車の電気配線（ベンツの乗用車で、その長さは3kmにも達する）の被服材に塩化ビニルを使用することを禁止した。日本ではシュレッダーダストの焼却まで至っていないこともあって、被服材に30%の塩化ビニルが使われている。自動車メーカーの話ではコスト的に塩化ビニルがやすいからとのことである。やはりドイツでの処置は合理性に徹した決断であるといえる。

ごみの処理・処分問題は、現行の社会経済システムの末端におかれて、あらゆる種類の廃物を押しつけられて、それを無理矢理処理・処分するためにもがいている。もはやそれでは対処できず、社会経済システム全体に立ち返って対応していかなければならない時期に来ていると考えられる。

6. まとめ

環境問題について、日頃筆者が考えていること、また筆者の体験から感じたことのいくつかを述べてみた。この本質は、環境という切り口でとらえた、人間の生き様の問題である。議会制民主主義と、資本主義的市場経済を標榜する現代社会が今後どのような方向に進んでいくか、問われるところである。人口の増加に見合った経済成長の必要性は理解できるとしても、今日の社会は「不況」と「失業」から逃れるためにそれ以上の成長を必要としている。それは、資本主義を堅持する指導者たちの飽く事なき利潤追求に対する欲望によるものと思われる。

資源の浪費も、二酸化炭素の増加も決して止まることはないであろうと思われる。その結果がどうなるかは明らかではないが、史的システムとしての資本主義⁶⁾が内部矛盾によって崩壊し、A. トインビーの分析した23の文明⁷⁾の後に「近代資本主義文明」とでも言って終了し、歴史に名を連ねるのであるのか、そしてその後はどうなるのであろうか、決してそうならないことを祈るばかりである。

参考文献

- 1) 例えば、P. クラウド：「宇宙、地球、人間」(岩波現代選書)、1981年
- 2) 例えば、L. A. フランク：「水惑星の誕生」、二見書房
- 3) 雑誌「数理科学」、1969年8月
- 4) 室田武：日本物理学会誌、52(1997)11, p.831
- 5) 木下勝雄：千葉経済論叢、(1997)16, p.77
- 6) I. ウォーラーステイン：「史的システムとしての資本主義」、岩波書店、1997年
- 7) A. トインビー：「歴史の研究(サマヴェル縮刷版)」、社会思想社、1975年

「エピローグ」

本稿を終わろうとしているとき、ニューヨーク、マンハッタンとペンタゴン

ンにおけるテロ事件の報道が入ってきた。たまたま、大学の記念式典に参列し、遅く戻った仙台のビジネスホテルで部屋のテレビのチャンネルを入れるとジェット機が超高層ビルに激突し炎上する場面であった。一瞬、なんでNHKで「ダイハード」をやっているのだろう、と思った。

今回の事件に関しては、多くの人がいたく傷つき、悲しみをかみしめているのは間違いない。特にブッシュ大統領を始め米国国民の受けた痛手と心痛は計り知れないものと理解できる。そして、その感情のはけ口として、テロに対する報復を叫ぶ気持ちもある程度分らないではない。しかし、今回のテロは全く卑劣な野蛮行為で、自由と正義に対する挑戦と見なして良いものだろうか。

ウォーラスティーン⁸⁾が書いているように、「米国金融街がテロの対象となったのは、グローバル化した先進国の市場経済や多国籍企業などが、途上国から搾取した富の象徴と見られているからだ。途上国の一部には独裁や貧富の格差拡大で不満がたまり、米国に対する反感が高まっている。」ことが真の原因なのだと考えられる。筆者のような経済に対しての素人でも、資本主義的市場経済の本質は、世界中の富をごく一部の国に移し、しかもそれをごく一部の階級が独占し、一般の市民はその恩恵を受けることなく、ましてや、貧しい国の庶民においては全く得るところがないといった現実を理解できる。

おそらく、今回の事件にしても貧しい国の多くの庶民は、そんなことがあったことすら知らずに日々の糧を得るために汲々とした生活を送っているに違いない。そんなところへ、突然巡航ミサイルが飛んできたり、陸軍の大部隊が進行してくるとしたら、彼らは、それが自由と正義を犯した彼らに対する制裁なのだなどとはけっして思わない。

今回5,000を超える尊い命をなくしたことは、何とも耐え難いことではあるが、米国人がパールハーバー以来の米国に対する挑戦としていきり立つのは筆者の感覚からだいぶずれていると思われる。なぜなら、過去の戦争の歴史を振り返ってみれば、いくらでも悲惨な場面はあったのである。例えば、1943年7月27日、ドイツ、ハンブルクはイギリス軍の爆撃を受けた⁹⁾。「この都市を完全破壊

することは、敵の戦争機構の産業生産能力を減らすことになり、計り知れない結果を達成することになろう。」として、787機の爆撃機は、高性能爆弾に加え、1,200トンの焼夷弾を投下した。その夜のハンブルクの火災は”ファイヤーストーム”と呼ばれた一つの火の塊となって、街を焼き尽くした。その夜、少なくとも45,000人のドイツ人を殺害し、そのほとんどは老人と婦人と子供たちだったという。

さらに、1945年3月10日、カーチス・ルメイに率いられた334機のB-29は2,000トン以上の焼夷弾によって、東京を爆撃した。火は風にあおられ、密集した木造の町を焼き尽くし、この爆撃によって10万人以上の男女子供が東京で死んだ。いうまでもないことだが、広島、長崎においては、原爆の投下によって、それぞれ、20万、および14万人の人々が亡くなっている。

米国人はこのような事実をいったいどのように認識しているのだろうか。何年前か、スミソニアン協会が、ワシントンで原爆展を開催しようとした。ところが、これを嫌った米国の在郷軍人会がその開催を阻止してしまった。原爆のキノコ雲の下で展開されている光景は見たくない、また、見せたくないとの意図であると思われる。筆者もかつて広島原爆記念館を観覧し、その惨状に目を覆った記憶があるが、誰でも一度は正視すべきものと考えている。

今回の米国金融街の爆破事件の根ざすところは、この世の中における富の分配の不公平さにある。それは資本主義的市場経済という社会システムがもたらす本質的なものと考えられる。そのシステム自体を変えることは当面実現不可能であろうと思われるが、アジア、アフリカ、中南米等における低開発国からの資源の収奪を抑制し、そこに生活する貧困層の生活改善に資するような政策を探索していくことが今一番求められていることではなかろうか。

卑劣なテロ活動に対して報復するとして、一部のテロ活動家や、中近東の特定国を糾弾したところで何になろう。かつて、ヴェトナム戦争で米国のたどった経過を思い起こしてほしい。当時は、共産主義という後ろ盾もあったかもしれないが、真に彼らを奮い立たせ、支えてきたものはヴェトナム民族の誇りと

自主独立の精神ではなかったのではなかろうか。今回米国が、報復と称して戦争行為に走るとすれば、ヴェトナム戦争以上の悲劇を生むことは想像に難くない。なぜなら、10億を超えるイスラム民族を相手にすることになるからである。

参考文献

8) 朝日新聞、2001年9月16日

9) リチャード・ローズ：「原子爆弾の誕生」、紀伊国屋書店、1995年

(きのした かつお 本学教授)