

特 集

「国際臨床環境医学会 旭川」

環境と技術文明

石 井 威 望

三菱総合研究所理事、慶應義塾大学環境情報学部教授、東京大学名誉教授

1. 技術文明の功罪**防衛手段としての技術**

現代の技術文明は、人類により便利で快適な生活をもたらす一方で、様々な環境問題や個人の生存に対する危険（疾病・障害等）を引き起こしている。このような、人間の脅威となるような原因を出す技術が、そもそもどうしてつくられなくてはならなかったのでしょうか。

最近、自然による大きな被害、例えば鹿児島県の台風による被害や雲仙の火砕流・土石流による被害などが注目を集めている。このような天災における自然のエネルギーはすさまじいものである。この自然の大きな脅威の中で、私たちの祖先は苦勞し、その苦勞の中から、技術が生まれてきたと考えられる。例えば、「210日」という台風がこの位の時期に来るという大まかな知識も、このような技術の一つである。つまり、技術とは生き残るため、身を守るという防衛的な立場から始まっていると思われる。より効果的に身を守るためには、様々な種類の知識・手段を持っている必要がある。例えば、台風から身を守るには、台風がどの様に発生し、どの様な進路でやってくるのかといった、今でいえば気圧の測定、気象衛星での観測等の知識・手段が必要になる。このように、我々の祖先は自然の力に対して一生懸命に対抗し、いかに生き残るかということを試行錯誤してきた。その結果手にいれることのできた知識、やり方、手段が「技術」であるということができる。

例えば、なぜ飛行機が造られたのか、あるいはなぜ車が造られたのかを考えてみよう。恐らく、初めは「逃げる」という手段として、人間がより早く移動することを欲したのではないだろうか。動物が植物と違うのは、危なくなったら逃げるという点である。その時、まず必要なことは情報を察知・入手することで、その次にはどう行動するかということである。危険を回避するために逃げることとなるが、そのためには速く移動しなければな

らないし、それもただ逃げるのではなく、危険を見極めた上で行動しなければならない。このように考えると、医学もある意味では「逃げるの技術」といえるかも知れない。つまり、放っておくと死んでしまう。そこで生き延びようとする、つまり死から逃れるという防衛手段として、医学は始まったと考えられるからである。

技術文明の副産物

しかし、こうして防衛的手段として始まった技術が、結果としては必ずしも防衛だけに終わらず、自然破壊等の予期しなかった悪い副産物をもたらすようになっていく。このように一方で技術文明は、環境から厳しい要求を突きつけられ人類が、防衛の立場から発展させたものである。しかし、技術文明が一人歩きをするようになると、環境破壊が起こり、公害が大きな問題となるようになった。更に昨今ではそれが、広範な地球規模の環境問題として取り上げられるようになったのである。例えばCO₂の排出に関しては、ほんの10年前までは我々はほとんど気にとめていなかった。しかし、最近では空気中のCO₂の増加が地球の温暖化をもたらす、ひいては南極の氷が溶けて海面が上昇する懸念が広がっており、CO₂を厳しく規制しようという動きが起こってきた。こうなるとガソリンなどの燃料を燃やすことはもちろんのこと、現在使われているエンジンや発電などすべてが規制されることになる。唯一問題にならないのが原子力であるが、これは炭酸ガスを出さない代わりに放射性廃棄物を出すことになり、もっと厄介な問題を抱えている。

新たな環境問題

このように時代と共に知識・認識が深まり、それに伴って我々は以前では問題にならなかった環境への影響要因を考えなくてはならなくなっている。

人間の社会は農業を中心とした社会から、工業を中心

とした社会へと転換し、21世紀には情報を中心とするような新しい技術体系の社会になることが予測されている。このような時代背景と共に、新たな環境要因への影響が問題となる。すなわち今後は、情報に関する環境(「情報環境」)の問題も視野に入れる必要が高まってくる。例えばパソコンなどのOA機器、テレビの画面を見続けると眼に対して悪い影響がある。また、眼だけでなく、「テクノストレス」という言葉もあるように、その他の感覚や精神面、心理面への影響も問題となる。

2. 「フラクタル構造」からみた環境問題身近な問題から地球規模の問題

現在環境問題も内容がどんどん変化し、公害病の頃のように特定地域の特定の汚染が問題になるのではなく、地球全体の環境の問題が重要になってきている。それでは地球の環境はどの様に計測されているのであろうか。現在このような情報、例えばオゾン層の破壊などは、宇宙に打ち上げた衛星などによって初めて確認されることが出来る。このように我々は環境を把握するために、より高度な技術文明を必要とするようになってきている。すなわち技術文明はその所産により環境を乱している一方で、それに対処するためにも必要とされるようになってきている。

また、技術文明は、自分の身近なことから、宇宙規模のことまで一緒に考えざるをえなくなっている。例えば、現在では、衛星放送、車のナビゲーションシステム、気象情報、電話などで、宇宙に飛んでいる人工衛星をほとんどの人が使っている。人は知らない間に宇宙を使い、また必要としているのである。

「フラクタル」の視点

ところで、気象情報について考えてみると、それは自分はその外側であって地球を客観的にみているように考えがちである。しかし、実際には、その見ている地球の内側には、自分たちが生活しているのである。つまり、実は自分達をも見ているのである。その自分がテレビでその気象情報を見ており、またそのテレビの中では同じことが起こっている。これはちょうどあわせ鏡のように中に同じことが続いているような状況である。このことを数学的には「フラクタル構造」というが、このような部分と思っていたことの中に全体が含まれているというこの現象が、普段の生活では頻繁に起こるようになっていく。

「フラクタル構造」の中では、部分と全体は分かち難いものとみることが出来る。環境問題をこのようにフラ

クタル的に考えると、技術文明と環境がそれぞれの部分ではなく、お互いに影響を及ぼし合っており、全体として考えていかななくてはならなくなる。当然のことながら、環境はフラクタル的にも自分達の中のことであり考えるべきである。

これまで、技術者・研究者が教育される際にも、専ら一部分を切り出すだけで、全体について専門的に教えられてはいない。例えば、あるものを造る時にそれがあとになって廃棄物になるということなどは教えていない。コンピュータを使うときにでてくる紙なども、どのようにして造られどのように処理されているかを、コンピュータを教える際に教えるべきなのであろう。おそらく、全体のことを考える、つまり、ゴミになったときのことまでも知っていると、造るときの配慮も全く異なってくるであろう。

高齢社会と技術文明

高齢者の問題が現在クローズアップされている。現在、日本は世界一の長寿国であるが、高齢者の対策をどうするかということも、今までの技術文明中にはなかった。今後は高齢者一人一人のQOL (Quality of Life) についても、産業面や社会のシステムとして具体的に支援する必要性が生じてきており、実際に政府なども本格的に取り組んでくるようになってきている。高齢者の問題を考えたときに問題になったことは高齢者を支援する人、つまり介護者であるがそれ自身も高齢化していることである。今後はその高齢化した介護者を支援するなどということも考えるようになっていく。このように高齢者のことと単純にいても非常にむずかしい問題なのである。

筆者が委員長をしている通産省の「メロウ・ソサエティグランプリ」では、高齢社会に向けて様々な試みを行っている企業を表彰している。そこで最近、興味深い企業の事例があった。その企業では社長が90歳で、その会社の社員も平均年齢が80歳ぐらいたかかなりの年齢でも働いている。こうした年齢でも元気に働いており、逆にやめると急に亡くなられることも多いということであった。働くということがQOL、あるいは健康を保持する事例であると思われる。

ただし、年をとっても元気に働くためには、健康に充分注意する一方でそれを支援する様々な「システム」がかわっていく必要がある。この点においてわが国では、19世紀以来の古い「システム」が、現在でも産業界や社会で使われており、これを改善するために技術文明を創造したり適用したりすべきである。例えば健康な人にと

っては、10メートルという距離はなんでもないかもしれない。しかし障害を持った人にとっては、その距離が、絶対的な10メートル以上の無限大の長さと感じられることがある。だから環境を絶対的な尺度ではかるのではなく、そこに住む人、そこで活動する人の尺度ではかり、高齢者を支援するようなシステムが形成されることが望ましい。

フラクタル構造と情報処理

環境問題に関しても、フラクタル的な意味で宇宙環境まで広がっている。そして、従来分からなかったことが分かるようになってきている。したがって、その知識を充分使いこなすとともに原点に戻り、自然から受ける天災、あるいはエイズなどを含めた病気から身を守り、また、高齢社会に対応したシステムを造っていかなければならない。そのような目的のためには、現在の技術は完成されているわけではないし、環境のことも全てが解明されているわけではない。今後、個人の健康の問題と、地球規模の環境問題は全部つながっているという認識のもと、技術を更に発展させる必要がある。

このようなフラクタル的なシステム全体を考えるときには、膨大な量の情報を処理する必要があり、人間の頭だけでそれを行うことは不十分である。ここにコンピュータの利用性の必要性が生じてくる。しかし、そのためにはコンピュータを使いこなす人間の教育が重要になる。今後わが国では義務教育の中で、コンピュータの教育が取り込まれるようになっており、21世紀になると全ての国民がコンピュータを使いこなすのが前提となってくるであろう。こうなってくると、個人の能力のレベルアップとコンピュータの利用により、フラクタル的な非常に複雑でたくさんの情報を処理することも可能になるであろう。