Main Report

大気と生類の循環

建設事業と環境問題を考える

富士常葉大学環境防災学部教授
工学博士 竹林 征三
附属　風土工学研究所所長

1．はじめに

「日本人は水と安全の有り難さを知らず、それらはタダだと思っている国民だ」とよく言われる。しかし、大気の有り難さに関しては、日本人だけではなく、世界中の人びとが当然のことのようにタダと考えていたのではなかったか。

かつて、産業革命（1760年代）のころは、ロンドンは「煙の都」と言われ、「煤煙」が繁栄、工業化のシンボルであり、英国民の誇りそのものであった。煤煙を自慢することは、環境問題が華々しい現代からは考えられないことであるが、日本においても、川崎や四日市の工業コンビナートからの煙が工業化のシンボルと見なされた時期があった。公害が激化しだした1960年ころまでは、清浄な空気の有り難さを知ろうとする気さえなかった、と言っても過言ではない。

2．「知」「敬」「馴」と大気五訓

人類にとって清浄な「空気」は、水以上に欠かせないものである。

人間の日々の生活行動で一番気にしているのはその日の「天気」であり、また、明日の天気である。人と人との間で常に気にしている気配が「人気」であり、人間の社会経済活動の結果に翻弄されているのが「景気」であろう。これら三つの「気」の変化に一喜一憂して日々の生活を過ごしている。これらの「気」はすべて空気を媒体として、人間の生存あるいは社会活動に大きな影響を及ぼしている。

地球の温度を0.数度も下げる火山活動による噴出物（噴煙や降灰）、毎年襲ってくる台風などは、その予知・予報もままならないのが現状であろう。地下鉄サリン事件などの空気を媒体とするテロには有効な対処方法が見いだせない。酸性雨や、フロンによるオゾン層の破壊の問題、これらはいずれも時間をかけて徐々に影響が出てくるものであるだけに、また、人間の社会活動の根本から改善が求められているだけに、有効な対応策が見いだせないでいる。

これまで、排気ガスに対しては脱硫・脱硝装置や換気装置で、騒音問題に対しては遮音壁や消音装置でというように、人間の社会活動でボロが出たところをその場その場でペンキで塗り消しているような対応策が行われているような感じがする。

私は、まず「気」の本性を徹底的に知ろうとすることが大切であると思う。それは「知気」である。老子は、水の本性を徹底的に知ろうとした。そして、「この世の中で水ほど弱いものはない。そのくせ強いものに打ち勝つこと、水に勝るものはない。その理は水の弱さに徹しているからであり、柔は剛に勝ち、

弱は強に勝つ」と説いた。しかし、見方をもう一歩深めればこの説は間違っている。水よりもさらに弱いものがある。それは空気である。老子の第78章の「水」をそのまま「大気」あるいは「空気」と置き換えれば、そのまま成り立つ。これを看破したのが中国古来の陰陽五行説である。

陰陽五行説では、天地の間を巡っている木・火・土・金・水の五つの気によって万物が組成されているとした。木より火を生じ、火より土を生じ、土より金を生じ、金より水を生じ、水より木を生ずるとする「相生の思想」と、木は土に、土は水に、水は火に、火は金に、金は木に剋つとした「相剋の思想」を唱えている。

木は生物を代表し、火は大気を表し、土は大地を表し、金は人間社会を表し、水は水そのものである、と見なすことができる。環境を構成する五要素が、五行説の木・火・土・金・水と言うことになる。

陰陽五行説は、近代科学の未熟な時代に環境を取り巻く五要素（生物圏、大気圏、大地圏、人間社会圏、水圏）の相互関係を解明しようとしたものであり、相生と相剋の思想は、五要素の相互関係のうち、一番顕著な関係を表現したものと見なすことができる。そういう意味では、ある一面をとらえていることは間違いないが、環境を構成する五要素の相互関係は、五行説で構築した相生・相剋関係以上に複雑に関係し合っている。

環境学を構築するということは、近代科学が解明した五要素間の相互関係の知見を駆使して、現代の最新の五行説を打ち立てることと考えられる。

陰陽五行説が看破したように、水より奥の深い大気の法則をまず徹底的に知らなければならない。つまり、「知気」である。現在の気象学や地球物理学、流体力学などでいろいろなアプローチがなされているが、地球温暖化や、オゾン層の破壊、酸性雨などの解決にあたっては、解明への第一歩を踏み出した階段ぐらいではなかろうか。大気の持つ奥深い本性を思う時、「知気」の次は素直に「敬気」と言うことになるし、さらに、大気環境問題の対策には「馴気」の思想が欠かせない。すなわち、大気五訓である。

大気五則・五訓

一、生ある万物に生存空間と活動エネルギーを与えてくれるは大気なり
一、生ある万物に四季の変化を通じ時の概念を教えてくれるは大気なり
一、あらゆる空間を充たし、森羅万象、天変地異の大気現象を律し、地球上の万物を守ってくれるは大気なり
一、人と人、人と自然との空間を充たし、あらゆる音情報を媒介し、文化の花を咲かせてくれるは大気なり
一、ある時は主として電撃的にまた、ある時は従として前々と劫の時を経て、不動の大地をも変化させる強烈なポテンシャルをうちに秘めているは大気なり

３．害と益、そして生物との共生

生物と人間との関係を論ずる場合、これまでは「害・益」と「産業の対象としての生物」という二つの観点から見てきた。すなわち人類に害を及ぼすものを害虫、害鳥、役に立つものを益虫、益鳥などというように仕分けて生物を見てきた。もう一つの観点は、農林業・水産業等第一次産業の対象、すなわち資源として生物を見てきた。

私ども人類の生存と繁栄を築きあげてくる過程においては、害・益としての生物、産業の対象としての生物という切り口が非常に有効であったことであろう。しかし、害・益という言葉で生物を分けるやり方からは、人様の一面的な底の浅い価値観から生物を仕分けしているように私には感じられてならない。

昨今、環境問題が大きな社会問題となるに及んで、生物との共生という観点が大きく脚光を浴びるようになってきている。

これからの末永き人類の持続的繁栄を願う時、共生という概念はムード的には素晴らしい。しかし、エイズ菌など人類を滅亡に追い込まんとする、いわゆる天敵との共生は考えられないことなどいろいろ考えさせられるところがある。これからは共生というムード的な観点ではなく、「知」「敬」「馴」という観点で生物と付き合うことが重要であると思っている。

衛生上の観点から嫌われている害として代表的な黴菌（ばいきん）などの菌類のなかには、実はゴミなどの文明廃棄物を時間をかけて土に戻すリサイクル過程の最大貢献者であるとともに、将来人類を滅亡へと導かんとするウイルスへの特効薬になるものもあるのである。現在いまだ分らないのが、未来の人類の繁栄に大きな役割を果たすであろう種の遺伝子的価値であり、その重要性は、計り知れないほど大きい。

また、もともと生物は複雑に錯綜し、食物連鎖のどこかの一翼を担っているとともに、微妙なバランスによって成り立つ生態系の一部を構成している。このようなことを考えれば、簡単に害・益の仕分けが出来るものではない。

人類が生きていくためには、食糧として穀物類、魚介類、肉類などの炭水化物や動植物性蛋白質の栄養を取ることは不可欠である。人口の増加とともに大量の食糧確保が必要となってきた。

人類の知恵で穀物を得る合理的な方法として農業技術が進展した。牧畜技術、水産技術、林業技術などでも同様なことが言える。これらが私たち人類の文明の基礎であった。

現在、地球上を眺めると、日本のような一部の国々では飽食文化が進み、一方多くの発展途上国では食糧不足で飢餓状態にある。

地球上に生物は何種類いるのであろうか。名前が付けられているのが約150万種。少なく見積もる学者でその数倍。多く見積もる学者でその10数倍ともいわれている。

存在すら知られていない生物は別としても、名前は知られている生物でも、その大半は、生態すら知られていない。

その名前や、ましてその存在さえ知られない生物が何倍もいるという事実をもっと謙虚に受けとめなければならないと思う。

魚類のなかで一番人間と関わり合いの深い鮭や鱒でも、その本質的な生態ともいえる母川回帰現象はなぞに包まれ、現在確実に全容を解明したと言えないのである。うなぎについても産卵の場所すら憶測の域を出ていない。神秘のベールに包まれている。鶴や雁、鴨などはシベリヤなどから何千kmの長旅を毎年繰り返している。ある鶴、雁はヒマラヤの8千m級の高峰を越えているという。どのような感覚器官で目的地や方向を探知するのであろうか。また、視覚をもたないコウモリは、闇の世界をある種の波動を発信しながら対象物との距離を認知して飛行しているらしい。

我々にとってこれらのきわめて至近でよく知られた生物の行動についてさえも、宇宙ロケットを正確に発射させるほどの科学の知を持ちながら、いまだ有効な解答やアプローチを何ら我々に与えてくれていない。科学の知は、我々の五感の認知システムでスケールが測定され、数値に置き換えられるものの因果関係についてのみ合理的な説明を与えてきたということにすぎないのではなかろうか。すなわち、我々の肉体の五感と、我々の発明した顕微鏡や望遠鏡、電磁測定器等を通して、直接・間接的に五感の認知システムでスケールが測定されるものに限る、ということである。

したがって、何千kmも正確に渡ってくる雁、鴨の感知システムや、コウモリの発信し受信しているであろう波動を測定する計測器が発明できていないということなのであろう。鮭・鱒・うなぎなど人類の生活に一番密接に関係する食糧としての生物や、我々が良く知っている雁、鴨やコウモリなどの生物にして、この程度なのが現状である。

まして、名前が付けられてはいるものの普段の生活に直接関わりの少ない大多数の生物については、分かっていないことが多いというよりも、知っていることはほとんどない、と言ったほうがより正確な表現であろう。

4．「知」「敬」「馴」と生物循環

科学万能社会に育ち、科学万能信仰とも言える教育を受けてきた我々にとって、生物の諸現象、生態を全容として考えることは、神秘のベールにつつまれた、謎の謎、未知の未知なる対象と向きあうことと言わざるを得ないし、これが、現在の科学の知のレベルであると素直に認めざるを得ない。そのような観点に立てば、まず我々がなさなければならないことは、生物をできるだけ知ることである。

生物の神秘の深さを思う時、知（智）の対象の生物、すなわち、「知（智）生」の観点がまず第1である。

生物の神秘のベールの深遠さ、生物から教わることの多さを思う時、「知（智）生」の次は自ずから敬する対象としての生物、すなわち「敬生」が第2の観点である。

一方、環境問題が高まりを見せている昨今、「人類と生物との共生」というフレーズがよく聞かれる。

人間の体をとってみても、かつてのように十二指腸虫や回虫のような大型寄生虫は少なくなってきたものの、腸の中には大腸菌をはじめとする約100種類、100兆個もの細菌が棲みつき、我々と共生している。胃腸の調子を整えたり、腐敗菌の増殖を抑制する善玉のビィフィズス菌や、反対に腸内で腐敗を引き起こす悪玉のウェルシュ菌などの多くの生物とまさに共生していることも確かである。一人の人間の健康は、それらの菌類の微妙なバランスによって成り立っている。胃腸に生息し、人間とともに生きている菌類にとっては、一人の人間の体は、一つの宇宙空間、コスモスなのであり、時空間スケールのアナロジーからすれば、それらの菌にとって一人の人間の体は、人間にとっての太陽系に匹敵するスケールである。一人の人間の死というイベントは、それらの菌類にとっ

ては、一つの銀河系の消滅、ブラックホールというイベントに当たるということになるのであろうか。

どの一つの種としての生物をみても、環境変化に応じて多様に変化し、とどまっていない。個のステージをとってみても、生誕環境、生育環境などによって馴化・順応して変っていく。群のステージ、種のステージにおいても、環境に適応し、進化し、変化しつづけている。このような個、群、種のステージにおける生物の変化の延長線上に種の生誕、種の全滅もある。

環境からのストレスの継続の結果として個、群、種のステージにおけるストレインとして馴化、順応、遷移という生態の変化の道をたどるのが生物である。個のストレインとしての馴化の前駆現象としては、個に対する何らかの環境作用に対し、個はそのリアクションとして何らかの環境形成作用をする。一度目の作用の結果としての反作用と、二度目の作用の結果としての反作用は同じではない。その間に、生物は学習効果により異なる反応をし、異なる結果を生じるのである。

近代科学は、反復性と検証性が成り立つことにより諸法則が発見され、発展をみてきた。しかし、生物の諸現象をみる時、作用·反作用の法則、すなわち環境作用と環境形成作用の法則は、物理現象、化学現象と異なり、反復性と検証性は成り立たないのである。

科学の対象としての生物学・生態学の複雑性、難しさの一因はここにある。人類はこれまで生物を、害虫、益虫など害・益の観点や、食糧資源としての観点や、さらに自然保全・保護・創生という観点から見てきたが、人類は万物の霊長として、森羅万象から隔たった一段上の立場から生物を見ているということにほかならない。

このような立場からは、人類も、保全・保護・創生されるべき自然の中の一員でしかないという考え方は生まれてこない。共生の概念の発意が人類であるかぎり、一段上の立場の存在としての人類が、一段下の存在としての生物とともに生きるというニュアンスがどうしても拭いきれない。生物を含む森羅万象の中に、人類の存在が違和感もなく馴じんでいるという客観的視点が重要であると思う。

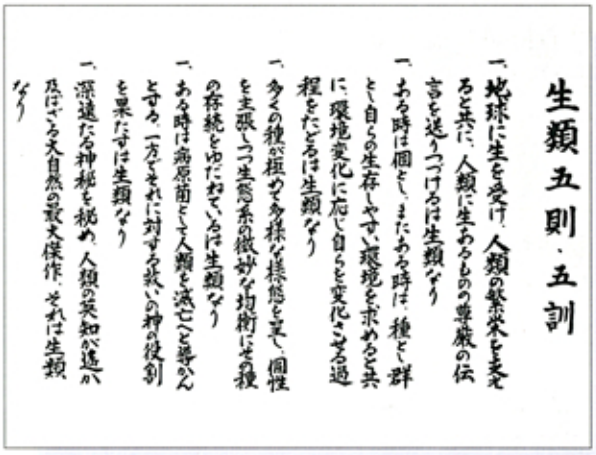
5．生類五訓

生物の約30数億年の歴史を振り返ってみると、それは、氷河期の到来や、隕石などによる環境変化に生物が適応できずに絶滅していった歴史でもある。大きな環境変化に適応できずに、生物の多くが絶滅した出来事は、大きなものだけでも11回数えられるという。一説によると、約2600年に一度の割で全滅を繰り返してきたともいう。指標化石により地質年代が同定できることは、生物の全滅の記録ということの裏返しでしかない。

生物にとっては、生存している地域の環境変化の歴史は、懸命に適応順応し、遷移・進化をとげてきた歴史であり、また、それが叶わぬ時は全滅してきた歴史そのものである。

生物が絶滅して行くということは、我々人類にとってどのようなことを意味するのであろうか。もともと生物の種は時の経緯の中で絶えず絶滅していっている、毎年数10種も消失していっても、どうということはないと思うかもしれない。しかし今、この考え方が問い直されているのである。

現代の科学、なかでも遺伝子研究の進歩により、種の存在意義が明確になってきたのはそんなに古いことではない。それによると、種の潜在遺伝資源としての価値とは、将来いずれの時に、いずれの種の遺伝子が人類を救けてくれるか分らないというところにある。生類五訓である。



参考文献
・竹林征三：「東洋の知恵の環境学」－環境と風土を考える新しい視点－、ビジネス社、1998.5
・竹林征三：「風土工学序説」、技報堂出版、1997.8
・竹林征三、原田実：「環境共生ポケットブック」、山海堂、1999.10
・竹林征三、本庄正史、田代民治、吹原康広：「土工事ポケットブック」、山海堂、2000.4