



源濁汚染が話題に上がります。何れも大変大きな問題です。大きな問題であるだけに、今まで多数の人達がこの問題を取り上げています。先に挙げたローレポートなどはその典型です。ここでは、システム工学的処方を使使して、資源の減少が経済活動の拡大を許さない事態に立ち到っていることを、余すところなく論じています。

しかしながら、この他にもきわめて大きな問題があります。ここではそれらについて述べることにします。その第一は、大方の皆さんも御存じの地球環境の問題です。

一九九一年の八月六日の朝日新聞に、中国の砂漠化に関する簡単な記事が載っておりまし。中国の耕地面積約一〇〇万平方km弱に対して、砂漠の面積は一五〇万平方kmに達しています。一九六〇年に発表したところでは、一年間に約一六〇〇か、一七〇〇平方kmの砂漠が拡大しているようですが、この八〇年代には、一年間にそれを上回る二〇〇〇平方kmに達しています。このことをもう少し深く考えてみましょう。そのため、きわめて平凡な普通我々がよく知っている事実をもう一皮むいて考えることにします。

さてこの宇宙に存在する星のうち、地球のような高度の文明を持った知性体の存在する割合は、存在するとしてもきわめて僅かなものです。この問題は、やきとり屋で飲むチュー杯話ではありません。国際天文学会の第五一分科会では、この銀河系の中に発達した文明の数が幾つあるか研究しています。楽観論と悲観論で大変大きな違いがあります。その両論の丁度中間を勘定したところでは、全宇宙で一兆に近い数の発達した文明があり得るといふ数字がでてまいます。でも、それは、この宇宙全体にある地球

のように、太陽をまわっている星の数に比べたら極々僅かです。極々僅かであるということは、次のことを意味するように思います。

つまり、生命を支え得ることができない状態こそが、宇宙の天体の普通の状態ではないかということ。それが星としてのノーマルな状態です。したがって、地球もまたそのような天体としてのノーマルな状態に絶えず移りがちである、と考えねばならないのではないのでしょうか。

それに対して、地球上の私達は、必ずしもそう思っておりません。現在まで三五億年の間生命を支えてきたこの地球が、生命を支えることができないような状態になるなど、そのようなことは、よもやあるまいと思ひ込んでいます。そういう考え方を指して、私は「親方地球観」と呼ぶことにしています。私たちの気持ちの中には、この地球に対する「親方地球観」という見方が潜んでいるように思います。

しかし、全宇宙の地球とよく似た大きさの多くの天体の通常の姿から見れば、地球は極めて異常な状態にあるのです。したがって、この地球上で砂漠が拡大している事実は、簡単に見過ごし得ないことではないでしようか。砂漠の拡大というこの暗示的な現象をどのようにくい止めていくか、これもまた私たちにとって大きな問題です。

さらに、また私達人類には、内部にも大変大きな問題をもっています。それは人類遺伝学の話です。ご存知の通り、フェニルケトン尿症は遺伝子病の一つで、この病気を持つて生まれた赤ん坊は、遺伝的に一〇〇%精薄児になります。幸いなことに、誕生時に乳児を診察し、然るべき処置を施しますと、精薄になることを免れることができます。このような処置は、生まれてきた以上、人はすべて等しく幸せ

な生活を送る権利があるという私達のヒューマニズムに基づいた処置でしょう。ところが問題はそこから発生します。

このような処置を受けた赤ん坊も、普通の子と変わりなく成長し結婚して子孫を残します。フェニルケトン尿症は、劣性遺伝ですので、患者の子には必ず異常遺伝子が遺伝します。人間以外の生物の場合では、自然淘汰の結果そのような遺伝子を受けて誕生した個体の生存はきわめて難しく、異常遺伝子はその種からだんだん除外されていきます。

しかし、人類はヒューマニズムによって社会の形成を確固としたものにし、これに基づいて発展してきました。その結果として、思いがけなくも残念なことに、異常遺伝子が人類的規模で蓄積されてきています。一九七五年、国際連合の世界保健機構がそのような問題があることを声明しました。人類遺伝学者によれば、数万世代の後には現実の問題になるという事です。

念のために述べておきますが、異常遺伝子を持つ人には子孫を残すことを許さないという、あの悪名高いナチスの優生学的処置をとることを主張しているわけではありません。このような優生学的処置は、以下述べるように、何の意味も持たないように思います。

遺伝子は二つで一組になっています。そこで、四人に一人発生する劣性遺伝子病の場合は、何人くらいの人がある元となる遺伝子を持つているのか考えてみましょう。いま、この病気の原因となる二つの遺伝子の片方が異常である割合が一〇〇人に一人とすると、このような遺伝子を持つ二人が結婚する割合は、一万組に一つになります。そのときの子供の遺伝子は、両親のどちらからも健全な遺伝子を受

け継ぐ場合と、どちらかの一方のみから健全な遺伝子を受け継ぐときと、残念ながら両親の双方から異常な遺伝子を受け取る場合の四ケースがあります。その結果、新生児四万人の内一人が遺伝子病にかかるということになります。四万人に一人という遺伝子病は希な病気のように見えますが、実は百人に一人もそのような異常遺伝子を持っている場合のことです。

さて、このような悪性の遺伝子病は、現在約一〇〇種類ぐらい見いだされているということです。言いかえれば、誰でも、大変公平なことに、四つか五つかは、そのような悪性の遺伝子の片方を持っています。このことは生物一般にもいえることです。つまり、生物というのは、遺伝子の劣化に対して絶えず戦いながら、その種を保存しているのです。また、先ほど述べた優生学は、この世の人全てに対して、子孫を残してはならないと主張をしていることになります。

このように考えてきますと、いわゆる自然をその破壊から守るという問題の他に、人類は多くの課題を抱えています。今まで述べてきたことから分かるように、人類は内外の環境の悪化を超えていかなければなりません。そのためには、極めて能動的な姿勢と活力が必要になります。先程『停止社会論』は、なんらの解決を私達に与えません。停止社会論では、社会の人達に、今まで行ってきた通りのことを行い、ひっそりと生活することを求めます。人間の能動的な積極性は、このような社会のモラルに反することになります。これに対し、今私が述べたような内外の環境に対して対処するには、人が持っている能動性をさらに強め発揮していくことが必要と なってきます。停止社会論(ひっそり生きる)とい

うことは、決して人類をいつまでも存続させるような、そういう生き方にはならないのではないのでしょうか。

もう一つ日頃気にかかっている事を一つ申し上げます。それは「自然保護」という言葉についてです。多少気に障る点があるかも知れませんが。

上のように考えてくると、人類自身がその生存の可能性を保障されているとは言えません。しかしながら、自然を守れ、あるいは自然の保護という言葉には、「人類は大丈夫なのであって、大丈夫である人類こそ自然を守るべきである」というニュアンスを含んでいるのではないのでしょうか。自然を守れ、自然保護をと主張する方の善意とその努力に些かの疑念も持ちませんが、何となくその表現に人の奢りが潜在しているように感じます。

#### 自然を見る

それでは、どうすればよいでしょうか。このような大きな問題の考察には、足もとの幾つかの事実を目を向けることが大切です。そこで、まず自然に目を向け、二つの事に注目することにします。

一つはこの世界が、無生物の系列と生物の系列と知性体の三つの系列からできていることです。この事はわざわざ説明しなくともよいことです。次はこの三つの系列の比較です。

始めに突拍子もないことですが、ヒトと太陽を比較します。太陽はものすごいエネルギーを放出しているのですが、それでも人類が一年間に使用するエネルギーの何千倍にも達します。これだけ莫大なエネルギーを放射している太陽とささやかな存在である人間とを、エネルギー転換システムとして比較し

てみます。

ご存知の通り、人間を一の熱機関と考えたと約一〇ワットぐらいです。太陽は、莫大なエネルギーを出していますが、同時に太陽自身は非常に大きな物質ですので、その太陽六〇kgあたりで何ワットぐらいになるのでしょうか。その結果はまことに思いがけなくてただの一ミリワットにしかなりません。つまり六〇kgあたりでは、人間は太陽の一〇万倍の活発な熱機関です。おまけに太陽は、核融合反応で熱を出していますが、この反応は、物が燃焼する場合の一千万倍もの多量のエネルギーを出します。人間は物が燃焼するときの反応で熱を出していますので、結局人間は一兆倍効率的なシステムということになります。このことは哺乳動物一般にもいえる事です。

話は変わりますが、もし三二ビットのパソコンを苦勞して買ってきて、机上に置いておき、翌朝起きて、そのパソコンが二台になっているのを見たとして、喜ぶ前に吃驚仰天することでしょう。それに対して、牛乳ビンを一本置いておいて、それが翌朝腐ついても、別に不思議には思われないう。牛乳が腐るのは、その中の細菌が自己分裂して増殖するためです。そこで一つ考えてみましょう。一匹の細菌と三二ビットのパソコンと、どちらの構造がより複雑でしょうか。まだ現在のところでは、一匹の細菌の方が複雑です。そこで私は聞きたくありません。構造の簡単なものが自己分裂して二台になったら肝をつぶすのに、より構造の複雑なものがどんどん自己分裂しても、どうして人間は不思議に思わないうのかと。人間というのは不思議な存在です。さて以上の二つの例を併せて、次の様に纏めてみましょう。

つまり、細菌にしても哺乳動物にしても、これら生物の持っている活動性は、無生物の持っている活動性、それはたとえ太陽であっても、その活動性に比べたとき著しく高いものだということです。先程無生物を一つの系列としてあげました。これを主系列、それから出た生物の系列を二次系列と名づけることにします。

今まで私が申し上げましたことは、主系列に比べて二次系列が格段の活動性を有しているということです。さらに、その上に、人間は知性体という系列として二次系列の生物と比較し一段と高い活動性を持っていきます。実際、人間がまだ特有な活動形態である目的意識的な知的な活動を、十分には行っていないなかつた原始的な古代縄文時代、あるいはそれ以前では、この日本に一人ぐらしか生存していなかつたようです。現在、野生高等哺乳動物、たとえば熊は三五〇〇頭生存しています。大体、自然のままでは生じることができない高等哺乳動物の頭数は一万頭ぐらゐまでと考えてよいでしょう。それに対して、現在我々は一億三千万人も住んでいます。つまり、一百万倍です。この一百万倍という結果は、まぎれもなく我々の知的活動の所産です。我々は、普通の生物に比べて、さらに一百万倍大きな活動性を有しているのです。以上述べてきたように、主系列と二次系列、さらには二次系列と知性体の系列の間の活動性の違いは、もの凄いなのです。実は、この系列の活動性の違いに大きな問題がでてくるのです。

結局のところ、主系列では活動性が小さいけれども、二次系列は生物的運動で大きく、三次系列、すなわち人間、知的存在では意識的運動が主で、活動性は極大となります。問題は、このように活動性の異なる三つの系列が果たして調和的に共存しうるで

あるのかということ。大事なことは、この活動性のそれぞれの高さというのが、それらの系列に固有なことなのです。生物の活動性が無生物と同程度になるのは、生物が生物であることをやめるときです。人間がその二次系列と同等の活動性になるというのは、人間が人間であることをやめるときです。それぞれ無生物、あるいは生物、あるいは知性、体に、特有なそれが無生物、生物、知性体であるというための基本的な特徴です。このような活動性の違いは、それぞれの系列に固有のもので、固有な特質を変えようというのは、非現実的なことです。固有な特質なそのようなものであると受け取り、これらと条件として考えていかなければいけないのです。

でも、問題は生じます。このような活動性の異なる系列が存在した場合に、果たしてそれらはこの自然のなかで調和的に存在しうるであろうかという問題です。多少の経済的活動の相違が、その相違はあまり大した差ではないとしても、あれほど経済摩擦を起こしています。今取り上げている事では、一〇万倍と一百万倍ですから、大変大きな活動性の違いです。そのような活動性の著しく異なる三つの系列が果たして調和的に共存しうるものでしょうか。それが実は、自然と人間の共存に関する立ち入った問題把握ではないかと思えます。現在の自然と人間の共存という課題、その核心は、「活動性の異なる三つの系列の調和的共存の可能性」であって、これが問題のポイントではないでしょうか。

現在までの産業政策の不適切なため、自然破壊が拡大していることは確かです。しかしながら、自然における資源の生成量と人間が使う量の間に格段の差があつて、その根底には系列の活動性の違いにあることを指摘しないわけにはいきません。それでは、

問題の解決をはかるには、どうしたらよいでしょうか。このような問題の解決はただ頭の中で考えただけ出てくるものではありません。

そこで、もう一度自然を見つめてみます。このとき、一つの注目すべき事実が目に入ります。それは、主系列と二次系列の間に安定な共存関係がすでに成り立っていることです。そのような関係の詳細が大変参考になるように思われます。

この二つの系列間の関係の安定化が、何によって保たれているのか考えてみることにします。それは、私たちが中学や高等学校のときに習った、自然における物質の循環という関係です。これが主系列と二次系列の間の安定した関係の核心として形成されています。植物が無機の世界から太陽のエネルギーを用い、根から吸い上げた成分と空気中の炭酸ガスで光合成を行い、光合成で得られた糖からタンパク質を作ります。その上で、動物は結果的にこれを摂取します。植物も動物もやがては、個体としての生命を失い、土壌微生物によって分解されて自然に戻ります。このような循環を繰り返します。

ここで、一つのこと注目しましょう。それは、植物が行う糖合成の量がどのくらいになるかということです。その量は一九七五年頃に測定され、年間一七五二億トンの結果が得られました。一七五二億トンなる数字を聞いてもピンときません。私たちにとってピンとくる数字は何によって決まるのでしょうか。これについては私の理論があります。それは私達の懐工合でできまるといふ考えです。大体懐に一万円ぐらいしかないとしますと、一万円前後の数字には非常に敏感になります。それぞれの人の敏感に理解できる数字は、その人の懐によって決まるといふのが私の理論です。一七五二億円なんて、ポケッ

トに入っていたことはありませんから、ぜんぜんピントこないのです。ピントはきませんが、とても大きな数字であるというよりは理解できません。

かりに人工で糖を合成しようとすれば、それは化学工場で行うこととなります。化学工業の全製品は全世界で年間二億トンに足りません。ですから、植物が合成している一七五二億トンの糖を化学工業で合成しようと思えば、現在の化学工業の工場を一〇〇倍ぐらいの規模にしなくてはならないのです。

さてここに不思議なことがあります。それはこのように莫大な糖の生成を毎年行っているにも拘らず、植物が資源涸渇に悩んだということを聞いたことがないことです。植物は、今年一年だけそういうことをするわけではないのです。一五年前に糖合成量を誰かが調べたわけですが、人は会計監査のときにはりきりますが、このように、その年だけ植物が張り切ったわけではないのです。植物は毎年一七五二億トンの糖を合成しているのです。しかも、資源涸渇と環境汚染に悩んだことはありません。一体何がこのことを可能にしているのでしょうか。

いつかの講演のときに、つい口をすべらして言ったことがあります。大体このような植物が資源に困らないということ、言い易々として説明できない資源論は資源論の名に値しない。どうもこれは言い過ぎのようです。

植物の秘密は、物質が循環していることにあります。物質は循環していますから増えることも減ることもありません。土壌微生物が、分解していろんな分解産物がでてくる、植物が糖合成で酸素を出す、これらのことは自然を構成することです。つまり、循環という仕組みが安定化し現実化しているのです。このように考えると、資源というものの見方が全く

違っています。普通私たち資源というとき、そこにどういふ物がどれだけあるかを問題にします。物理でいえば質量です。ところが、このように循環している場合では、どれだけのものが、どれだけのものかなど問題ではありません。どれだけのものが、どれほどの速さで回っているかということ。そこで質量に速さを掛けます。それは運動量です。循環形態の場合は、資源は運動量なのです。

現在の人類の資源の見方は質量です。質量の場合には動きを見落としているから、その見方はスタティックです。そういう考え方はスタティックな考え方で、こうして私達の直面している問題は、これを次のように整理することができます。

自然と人間との間で、自然を破壊しないというのは、自然の物質循環の構造を破らないということ。一方人間が人間としての活動性をやめたら、人が人として存在をまっとうすることはできません。人はその活動性を維持する、つまり人が人としての活動性を発展させるということ、それから自然の中の物質循環の構造は破らないこと、この二つの条件を満たすような答えが有るか無いかということが、自然と人間との共存の問題であろうと思います。この二つの状況を満たすような答えが有るか無いか、そういうことを考えてみます。

そこで、次のような答えを、人類のこれからの道筋として提起したいと思えます。それは、名づけて「ソフトマテリアルパス」といいます。ソフトエネルギーパスという本が出たことがあります。ソフトという言葉を使いましたが、この本からヒントを得たわけではありません。ほぼ同時でありました。その中身を一口でいえば、「物質文明を支える素材はできるだけタンパク質にする」ということです。もっ

とも、この提案は突然で、なかなかピンとこないかと思えます。

タンパク質はなかなか面白いものです。タンパク質の材料は水素、酸素、炭素、窒素、イオウというふうに、きわめてありふれた元素です。タンパク質は、ただこれらの元素がむやみやたらと集まっているわけではありません。まず原子の小さな集団ができます。それがアミノ酸です。

国もまた多数の家族からできています。人はまず家族を構成して、その家族が集まって自治体ができるように、これらの簡単な原子は、アミノ酸を作ります。私たちはアミノ酸について幾つか知っています。イノシン酸とか、グルタミン酸とか、そういうのは全部アミノ酸です。二〇種類あります。これらアミノ酸が今後は何個も並んでいくのです。これらのアミノ酸が適当な数並びますと、いろいろな形になるので、自然とあるところで曲がって、長い紐のようなものがある領域を囲むような形になります。その囲む形が丁度酸素の原子を囲むのに適したものになると、それで酸素を運ぶことができます。これがヘモグロビンです。このように、適当なアミノ酸が並んだものがいろいろな性質を持つようになると、特別な働きをします。

こうして作ることができるタンパク質は何種類くらいあるでしょうか。アミノ酸は二〇種類あると述べましたが、これらのアミノ酸が一〇〇個並ぶと、その並び方は二〇の一〇〇乗です。二〇の一〇〇乗はどのくらいになるでしょうか。それは全宇宙の全粒子の数よりもはるかに多い数です。

そのせいか、アミノ酸には様々な種類のものがあります。中には、髪の毛のように鉄よりも固いものもあります。最近、ようやく髪の毛よりも固い鉄が

できたという話もありますけれども、鉄を髪の毛ぐらの細さにしますと、実に柔らかくなります。このように、鉄より固いものを作ることができます。この他様々の種類のものを作ることができます。これだけの種類がありますから、私たちの体の各部分が違うタンパク質でできているとうことが可能です。それも人によって皆違うとうことが可能です。

こうしてつくられたアミノ酸は何でもつくれる単位です。タンパク質には、きわめて奇妙な、色々な働きをするものもあります。私たち人間は勿論のこと、どんな生物も金属だけで作ることはできません。タンパク質のような多種類の高度の性質を持つているものだからこそできるわけです。「ソフトマテリアルパス」というのは、そういうタンパク質を物質文明の素材にしてはとうことです。

まずタンパク質はありふれた元素でできています。その機能を高くするためには金属元素が必要になりますが、それは微量ですみます。その結果、物質材の生産場所は資源がどこでも手にはいることになり生産場所に何の限定も生じません。

また、原料入手と廃棄物処理は、自然から要するに自然へとうことになります。タンパク質の廃棄物は、自然を構成するそのものです。こうして、主系列と二次系列の安定的な構造である物質循環と同じことを行うことになるわけです。ただ違いは、循環の量を多くするとう点だけです。自然の物質循環の構造は破らず、人間の活動性は、その循環の量を多くするとうことになりまう。

現在の生産量を一〇〇倍にした場合に、その循環量がどのくらいになうて、それが自然に対してどうう影響を持つかとうことを計算しました。それによりまうと、自然への影響は、毎日の天候の変動

程度の幅です。天候の変動の幅程度に収まるといことが分かります。

今まで述べてきたことをもう一度繰り返しましう。生物はきわめて高度な存在です。その高度な存在を支えている物質を物質文明の基礎に持つてくるとうわけです。今までの物質文明は全部主系列、無生物の研究に基づくものです。その意味ではきわめて次元の低いものと言つてもよろしいわけです。結局「ソフトマテリアルパス」とは、主系列と二次系列の間の成り立つた安定した関係の核心である物質の循環を破らず、その循環の速さを高めるものです。

「ソフトマテリアルパス」は一見突拍子もない奇策のように見えます。しかしよく考えて下さい。これはまことに自然な道筋ではないでしょうか。無生物と生物がその活動性の極度の相違にも拘らず共存してましました。それは無生物界と生物界との間に物質の循環を成立させた事によって可能になつたのです。今までのところ人類は知恵を得てまだはやはやだつたので、いたずらにその知恵をもてあそびましたが、もてあそんだ知恵の結果生きているものと生きていないものとの共存の本来の在り方を実現し得るところにきたのです。それが「ソフトマテリアルパス」です。

確かに、現在人類はいろいろな困難にぶつかっています。先程言つたような、二つの困難は大きな困難です。けれども、そのような困難を意識しだしたのは最近です。

人類が誕生して以来、最近二、三〇年間にそのような困難に気付いたのです。それは一年間宮々として続けていた仕事は、二、三〇秒の間に困難にぶつかったとうことです。二、三〇年の間、困難にぶ

つかつて、「もうあかん」と言うのは、「もやし根性」ではないでしょうか。もやしも、噛んでみるとなかなかよいものです。この際もやし君には済まなけれど、この言葉を使います。もうダメだから、「ひっそり」暮らそうとうのは、「もやし根性」の典型的思考様式だと思つています。人類と自然と共存できる社会は決して小手先でできる事ではありません。自然を守れとう事だけでできるものではありません。自然破壊は、現在の物質文明の在り方そのものからきています。ですから両者が共存できる社会は、現在の物質文明の在り方の基本を変える道筋まで具体的に考えなければ、作つていく事はできません。ただ自然と人類の共存を叫ぶだけでは、いつかは実現する事をはかなく夢見るに終わるドンキホーテになつてしまひそうです。

#### 注

- (1) 未来への仮説—人類再生の道—田中 一、培風館、p.252、1985、東京
- (2) 限界を越えて—ドネラ・H・メドウズ、デニス・L・メドウズ、ヨルゲン・ランダース著、茅陽一監訳、ダイヤモンド社、p.376、1982、東京