

CELからのメッセージ

「物質循環から 都市を見る」

大阪ガス エネルギー・文化研究所 所長

安達 純

Written by Jun Adachi

生命体の代謝

地球環境問題は、地球温暖化やオゾン層の破壊などに見られるように、地球規模での環境容量の制約が原因で起きている。「我々の経済活動は地球の限界に激突した」と警鐘を鳴らす識者もある。私たち人間の活動と地球の関係性がいま厳しく問われているが、このことについて少し違う角度からアプローチしてみようと思つた。

最近、別の興味から『看護の生理学』（現代社）という本を読んだ。著者は看護学の薄井坦子氏と医学の瀬江千史氏であり、もともと看護の実践のために書かれた本であるが、私たち人間の活動と地球との基本的な関係性について考える際にも大

きな示唆を与えてくれる。

看護の目的は、医療のお手伝いという側面もさることながら、患者つまり他人の力を必要としている人が、自分の持つ力を最大限に働かせながら生活しているよう支えていくことであると著者たちはいう。よい看護を行うためには、人間の生理的な特徴をよく理解しておくことが必要になる。私たち人間の生理には、どの生き物にも共通する部分と人間に特有な部分の両面があつて、それを著者は、『生命体としての一般性』と人間としての特殊性』と表現している。以下にこの部分の要点を筆者なりにまとめてみよう。

生命体の一般性とは何か。それは、生命体が生きるのに必要なものを外界から体内に取り入れ、これを血肉化（著者はこ

れを「自己化」と名づける）し、そして体内で不要になったものを外界に戻すことである。この摂取、自己化、排出をまとめて代謝という。代謝は、生命体を維持し、身体をつくりかえる活動をするための最も基本的な営みであり、およそ生命あるものに共通した働きである。

生命体が外界から摂取するものは、具体的には食物と空気であるが、これらは生命体そのものをつくりたり、逆に生命体を消費して、活動や新たな身体づくりのためのエネルギーを得るために使われる。生命体にとつての食や呼吸とは、地球の歴史まで遡つて考えると、地球の成分を取り入れることを意味した。この場合、地球の成分とは、地球を構成している炭素・水素・酸素・窒素・珪素・カルシウムなどの元素であるが、三〇億年以上も前に地球上に誕生した原始単細胞生命体では、生命体を産み出した母なる大地といふべき地球そのものを直接取り入れて生きていた。それが次第に生命体が進化して、食や呼吸を通して間接的（媒介的）に地球を取り入れるようになったのである。

生命体が環境（地球）から物質を取り入れ、不要となった物質を排出という形で環境に戻し、また生命体自身が死滅してその死骸が地球へと還元されていく過程で、生命体が進化・発展していくと同時に



に環境も変化・発展し、生命体はその変化・発展した環境を取り入れることによつて、さらなる発展を遂げてきた。この過程で、生命体は環境から、地球の成分である無機質ばかりでなく、生命体自身が産み出す排泄物や生命体そのものを含めて取り入れるようになった。

こうした生命体の中で最も進化を遂げたのが人間である。人間は代謝によつて自らを維持し、成長させ、活動している点では、他の生命体と変わらない。しかし、原始単細胞からサルにいたる歴史と人間の歴史の相違点は、人間を除く生物では、生命体は生命体を産み出した地球という環境によつて生かされ、それに適応するように変化・発展させられてきたが、人間にいたっては今度は逆に環境に向かつて積極的(“目的的”)に働きかけ、

環境を自らに適應するようにつくりかえることによつて自らの発展を図るということである。つまり、サルまでの生活は受動的だったのが、人間は能動的になつたということである。これは、生命の歴史上“逆噴射”といふべき画期的なできごとであった。

このあとこの本では、食において人間が他の生命体と最も異なる点は、人間では認識が食を決定する、つまり他の生命体においては、食はすべて本能が決定するのに対して、人間だけは認識というものが食に決定的な影響を与えるところに、人間としての真の特殊性があるという考え方が展開される。しかし、いわゆる地球環境問題とは直接関係ないのでここでは触れない。

非常に長い時間をかけて、生命体と環境(地球)とは互いに影響し合いつつ

それぞれ成長・発展を遂げてきたというのは恐らくそのとおりであろう。ところが歴史のある時点で私たち人間だけが、環境に対して逆噴射する力を持つようになった。これは生命体の発展の自然過程であつて、この事実そのものを否定し時計の針を逆戻りさせることはできない。しかし、行き過ぎた逆噴射が地球環境を大きく変化させ、生命体の世界にも重大な影響を及ぼそうとしているいま、負の逆噴射を少しでも減らして地球と人間社会との持続可能な関係を築いていくことが、私たちに課せられた重大な課題である。

人間社会の代謝

ところで、私たちは一体どのくらいの逆噴射のインパクトを地球に与えているのだろうか。以下は非常に荒っぽい議論になるが、御容赦いただきたい。

ここで、人間社会の代謝量というものを考えてみる。私たちは食という、私たち自身の身体を維持し活動するのに必要な基礎代謝の他に、生活環境を整え、便利で快適な社会生活を営むために、社会

全体として大きな代謝を行っている。この人間社会の代謝量は、質的な面は暫くおくとして、逆噴射の量的な側面について何がしかを語ってけると思われる。

図1はわが国の物質収支を表したものである。これによって、食をはじめとして人間社会を維持・発展させるために、一年間に何がどれだけ投入され、消費され、人間社会にとって不要なものとして排出されているか、つまり、わが国社会全体の代謝量とすべきものがわかる。

わが国社会の総物質投入量、すなわち摂取量は約二〇・四億トンである。このうち食料消費量は一・三億トンであり全体の六パーセントである。この一・三億トンには飼料用が含まれており、それを差し引くと、直接私たちの口に入る純食料消費分は全体の三丁四パーセントにすぎなくなる。こうして見ると、わが国社会の基礎代謝に相当する部分は非常にわずかで、大半は逆噴射分ということになる。種類の異なるものを一律に重量で比較したり、食料生産のための物質投入分をカウントしていないため厳密性に欠き、また逆噴射が地球に対してすべて負のベクトルを持っているわけではないが、ともかくわが国社会全体の代謝量あるいは逆噴射量は、非常に大きいということは認識しておく必要があるだろう。わが国の総物質投入量は、三〇年前には一五・

四億トンであったので、この間年率一パーセントの割合で拡大してきたことになる。

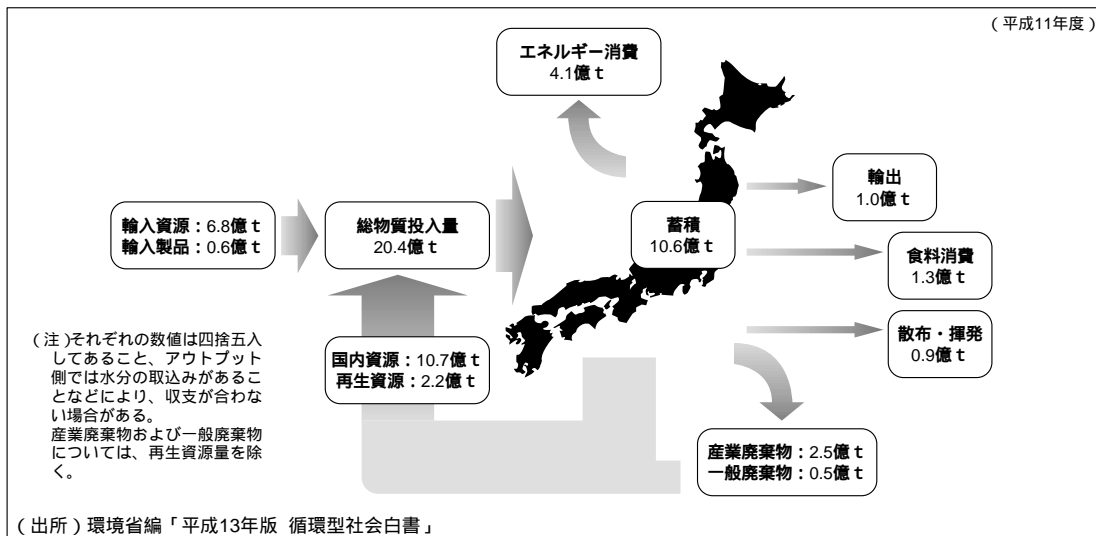
総物質投入量二〇・四億トンのうち再生資源の活用は二・二億トンで、全体の二割程度であり、残りの九割が新規に投入された資源である。摂取量のうちの約半分に当たる一〇・六億トンが、建物や社会インフラという形でストックされ、最終的に不要となって環境に排出されるのは、産業廃棄物と一般廃棄物並びに散布・揮発を合わせた約四億トンであり、これは摂取量全体の二割に当たっている。

食のリサイクル

それでは、環境に対する負の逆噴射を少しでも減らすためには、どうすればよいのだろうか。結論をいってしまうと、社会への物質投入量並びに廃棄物を極力抑えること、そしてストック分をなるべく長く使いながら、豊かさを享受でき実感できる社会を築いていくことである。次に、食と住という身近な問題を通して少し具体的に考えてみる。この二つは分別収集が難しくリサイクル対策が遅れているという面でも共通している。

まず、食について大枠の数値を押さ

ておくと、わが国の食料消費量は前述したように一・三億トンであり、一方、生ゴミの発生量は一九〇〇万トンである。



【図1】 わが国の物質収支



うち九割が焼却埋め立て処理され、残り一割が飼料や肥料などに再生利用される(表1参照)。

食料については、もともと社会全体の代謝量から見るとウェイトが小さく、地球に対する負の逆噴射のインパクトもそれだけ小さいと考えられるが、焼却の際にダイオキシンが発生する恐れがあるなど質的なインパクトが懸念される。食品製造業から発生する産業廃棄物としての生ゴミの半分は再生利用されているが、家庭やレストランなどから出る一般廃棄物の生ゴミのリサイクル率は一パーセントに満たない状況である。したがって、特に一般廃棄物の生ゴミの発生量を抑えるとともに、再生利用を進めることが重要だ。

家庭から出る生ゴミのうち、三分の一

以上が食べ残しで、さらにその三分の一が買ってきたままの手つかずの食品であるという。まずは買い物や調理の段階での意識改革が必要だろう。その上で、少々費用は高むが家庭に生ゴミ処理機を置き、堆肥化した土を庭やベランダのプランターに戻すという方法がある。生ゴミ処理機の購入に補助金を支給している自治体もある。また、大阪ガスで実験中の『NEXT21』という集合住宅のように、住棟単位で生ゴミを化学処理して、その廃熱を給湯などに利用するという方法もある。

最近、都市と農村が連携して生ゴミのリサイクルを行うという動きが出てきている。都市の家庭やレストランなどから出る生ゴミを集めて堆肥化し、農家がこの有機肥料を使って野菜を生産し、そ

れを都市の消費者が食べるというものである。こうした動きが活発化すれば、現在あまりにも低い一般廃棄物の生ゴミのリサイクル率を少しでも高めることに貢献するだろう。

そして冒頭で述べた、私たち人間と地球との根源的な関係性を回復する手だてにもなるのではないかと思われる。

もつひとつ忘れてならないのは、この種の生ゴミのリサイクルは都市からの農業支援を意味するということである。生ゴミを集め、有機肥料をつくり、生産された野菜を食べるのは、主に都市側の分担任で行う。都市内のネットワークづくりや農村との間のネットワークづくりなど実践段階での課題は多いと思われるが、都市と農村との直接的な関係性を回復する上で重要な試金石になるのではないだろうか。

【表1】 食品廃棄物の発生および処理状況

| | 発生量 | 処 分 | | | | 計 |
|-------|----------|----------|-------|--------|-------|--------|
| | | 焼却・埋立処分 | 再生利用 | | | |
| | | | 肥料 | 飼料化 | その他 | |
| 一般廃棄物 | 1,600万 t | 1,595万 t | 5万 t | | | 5万 t |
| うち事業系 | 600万 t | 598万 t | 2万 t | - | - | 2万 t |
| うち家庭系 | 1,000万 t | 997万 t | 3万 t | | | 3万 t |
| 産業廃棄物 | 340万 t | 177万 t | 47万 t | 104万 t | 12万 t | 163万 t |
| 合計 | 1,940万 t | 1,772万 t | 52万 t | 104万 t | 12万 t | 168万 t |

(出所) 環境省編「平成13年版 循環型社会白書」

持続可能な住まいづくり

次に住まいについて考えてみよう。わが国の住宅の耐用年数は二〇〜三〇年といわれている。欧米とは異なりスクラップ・アンド・ビルドが繰り返され、住宅もまた消耗品のひとつであるかのようだ。ほとんどの部材は再利用されずに廃棄物として処分される。部材の耐久性に問題があったり、工期の短縮やコスト削減のため接着剤が多用されているために廃棄物の分別が難しいことが大きな原因である。

また、建設されてから三〇年以上を経過した多くの集合住宅が、いま建て替えるの時期を迎えている。一方で、ゴミ捨て場や最終処分場の容量にも限界がある。



これからの住まいづくりには、設計の段階から環境への配慮が大切だ。

まず『長く使える家をつくる』ことである。耐久性のある部材の採用をはじめ、工法やデザインにも工夫が必要になる。スケルトンとインフィルを分けて考えたリ、リフォームを見越して基本寸法にゆとりを持たせるなど発想の転換が必要だ。そしてデザイン面では、世代をまたがって長い使用に耐えるためには、飽きのこないシンプルなデザインが望まれる。また、取り壊した際にリユースやリサイクルできる部材を採用することも重要である。

次に大切なのは、『長く使つ工夫をすることである。そのためにはメンテナンスやリフォームの重要性が増す。そして、そこに住宅市場活性化の可能性がある。』既にあるものを使い回すことも重要



だ。倉庫を住居に転用したり、京都の町屋を文化ビジネスに使ったりすることが実際に行われている。船場の空きオフィスを住居に転用して、『住む船場』を再現するのも面白いだろう。

先日NHKで放映された『課外授業』という番組を見た。各界の著名人が母校を訪ねて生徒と一緒に体験学習を行うというシリーズもので、その日のテーマは、藤森照信氏の『家は自分で建てよう！縄文に学べ建築の快楽』であった。子供自らが校庭の土を掘り返し、木や竹で柱を組み、屋根は茅で葺く。それらはすべて近くの林や河原で取ってきたものだ。原初の家とは、このように大地や環境とともにあったのである。家として使えるなくなったり不要となった場合は、そのまま自然に帰ってゆく。こうした原初の家を、いまの都市に再現しようとしても無理があるだろう。しかし、その考え方を現在に生かすことは可能だ。それがこれからの技術に求められているのだと思う。

地球への逆噴射は、『人間としての特殊性』が引き起こしたものである。その一方で、こうありたいという姿を描き、その実現に向けて様々な工夫ができるのも、人間としての『特殊性』である。その特殊性を生かして、地球と人間の関係を持続可能なベクトルに軌道修正していくことが求められている。