

大きな循環、小さな循環 「目指すべき循環型社会」

2007年公表のIPCCの第4次報告書では、温暖化の進行は予想より早いとされ、気候を安定化させるためには、今後温室効果ガスの排出を現在の半分以下にまで削減する必要があることが、各国の共通認識となりつつある。一人当たりの排出量で世界の4位を占める我が国の責任は大きなものがあり、さらなる大幅削減のために国地方を問わず国民挙げて循環型社会の形成を急ぐ必要がある。

近年、環境分野でこの循環という言葉がしばしば用いられるが、一般にこの意味が狭く解釈されることが多い。循環型社会というと、イコール我々の生活や経済活動から排出される廃棄物等の有効利用の仕組みが構築されている、いわゆるリサイクル社会というわけだ。廃棄物の分別によるマテリアルリサイクルや焼却による熱エネルギーを利用するサーマルリサイクルなどは、CO₂の削減にも結びつくことからその取り組みはもちろん必要である。しかし、1994年成立の環境基本法などが求めている循環（大きな循環・・・地球規模の生態系「エコシステム」における正常な物質循環）の維持という概念からすれば、リサイクル社会はその一部、小さな循環の確保といえる。

リサイクルの推進と並んで緊要でありながら、現代社会の利便性や効率性優先の価値に埋没し気づきにくいゆえに、事業施設建設や公共事業の工法さらには現代農業それ自体がこの正常な物質循環を大きく損なっていることについては、一般にほとんど理解されていない。このことも、廃棄物と並び今日早急に組み込まなければならない課題である。

健全な生態系の維持ということは、多様な生物の生命維持に重要な働きをしている基礎的物質、「水、二酸化炭素、酸素、窒素など」の自然界における正常な循環を確保することによって他ならない。

これらの物質は、単純化すれば大気→水（土）→動植物→土→水→大気と絶えず循環している。たとえば窒素の循環を例にとると、人間や動物の生命維持に密接に関わるタンパク質やアミノ酸は窒素化合物である。遺伝子DNAも同様である。空気のおよそ78%は窒素ガスであるが、動植物はこれらの無機態窒素を呼吸等により有機態窒素に変換するという生体の機能を持ち合わせていない。空気中の窒素は根粒菌などのバクテリアにより窒素固定され、それが硝酸態窒素などに変化されることによりはじめて植物が根から吸収でき、光合成による炭水化物の生産と相まって有機態窒素へと変化し植物の身体を育てる。その結果、有機態窒素を植物（野菜）などとして動物が体内に取り込むことができ身体をつくることのできる。やがて動植物が死を迎えることによりバクテリアなどによって分解され、構成されていた窒素化合物が還元されることにより窒素ガスとして空気中に還る。

ところが空気中の窒素を直接固定できる技術「ハーバー法など」を人間が持ちえたことに加え、過度の生産性や利便性の向上追求などから化学肥料の大量生産・大量使用を生じ、土に窒素を過大に供給することとなった。この結果、大量の窒素が土壌や地下水に残留し飲料水の汚染などを引き起こしたり、窒素酸化物として大気中に放出され温暖化や酸性雨の原因となってきている。野菜も青々としたものが販売され、本来とは異なり栄養的にバランスの崩れたものも販売されている。硝酸性窒素の多い水を飲めばメトヘモグロビン血症（酸素欠乏症）などの病気を引き起こす他、食物からの窒素化合物が体内でアミノ酸と反応しニトロソアミンという発ガン物質が生成するという事も指摘されている。いずれも過剰な化学肥料の使用により窒素の正常な循環が阻害され土壌等に蓄積することとなったためである。

いま話題となっている二酸化炭素の空気中への蓄積も、長い年月かけて石油や石炭という形で地中に固定された炭素を掘り出して短期間に使用したため、循環の輪が断ち切られた結果である。二酸化炭素が植物や海水などへ蓄積される速度は、ゆっくりとしたものであり、こちらの量が自然界の循環を規律しているのである。

さらに生命を支えるその他の微量金属「たとえば亜鉛がなければ味覚障害、マグネシウムの欠乏は生殖障害、鉄のそれは貧血障害を起こすなど」の循環は、自然界ばかりでなく

生物細胞内を流れる水の運搬機能に負っているのである。

こうしてみると、物質循環の重要な機能を担っているのは人間はじめとする高等動物ではなくて、まさに植物や微生物なのであり、生命を構成する基礎物質を自然界から有用な形に変え取り込むのもまた自然界へ還すのも皆そうである。これらの物質循環の適切な維持こそ循環型社会の目指すところであって、リサイクルという人間社会の小さな循環は、この大きな循環の輪を如何に健全に保つかという方途の一つとして位置づけ取り組まなければならないのである。

多様性に富んだ小さな生物社会の機能が十分に発揮され、物質循環が正常に保たれるためには、それらの棲み家が適切に維持確保されていなければならない。山間地では、微生物をはじめとして小動物の生命を育む最も重要な場所は水辺や里山であり、またヒューマンスケールにより維持してきた農山村の田畑、水路、石垣等である。このような視点から見たとき、高度成長期から我々が、コンクリートとプラスチックを中心に造ってきた道路、河川、事業施設、住宅等はどうであろうか、或いは農薬・化学肥料等の大量使用はどうか。ほとんどの小動物が、水辺の土や砂礫、石垣、植物などの間隙に育つという自然の仕組みがあり、そのことにより底辺まで多様性が確保され生態が安定していることを考えると、前述したように早急に取り組むべき大きな社会の課題がある。それは、このような自然界の仕組みを知り、自然の多様性が確保できるように土地を利用することである。可能ところはコンクリートで覆われた地面を緑や石垣に復元していくこと（自然環境の復元）などである。

また、日本の農地、里山を生産性の向上という尺度でなく多様性の維持という観点から国民が理解しコストをかけ保全していくことである。欧州ではこのような考え方に基づいてビオトープネットワーク「山地から都市部までを農地、道路の法面、ため池などの緑の軸線で網の目のように結ぶ」事業や環境保全を条件とした農地維持に対するデカップリング「生産に結びつかない直接支払い」制度等を地域計画の重要事業として位置づけ積極的に進めている。

今日の環境問題は、その全てが、環境からの資源「緑、水、動物など」の収奪と廃棄物（ゴミや汚水や排気など）の不適正な排出という一つ一つの行為が集まり積もった、いわゆる「集積」の結果として現れているのである。そうであるからして、家一つ、工場一つ、道路一つ、河川一つ造る、或いは農業を行うにしても、その行為の一つ一つを物質循環が確保できる適切な方法により行わなければ決して解決を見ない問題である。近年に見る0-157や結核菌の隆盛などの細菌の襲来は、生物間における生態のバランスの崩壊によるものとも考えられ、不気味な兆しといえる。

草原は細菌や害虫の繁殖で全滅することはない。多様な生物の攻防により特殊な生物だけを増殖させないその仕組みが維持されている、すなわち生態的安定を保っているのである。

多様性が閾値を超えて失われるとき、突然変異した細菌の蔓延など、急激にしかも連鎖的に生態系が崩壊し人類の生存を脅かすと予想する科学者もいる。加えて温暖化がこのことに拍車をかけることが危惧される。これらのことを再認識し、個人、行政、事業者全てが身近なところで自然の多様性の回復に取り組まなければならない。生態系「エコシステム」における物質循環という大きな循環の輪が健全に保たれて初めて、真の循環型社会となるのである。

2008年12月

平澤和人

いいだ自然エネルギーネット山法師事務局長

環境カウンセラー