

真の循環型社会を求めて

．はじめに

20 世紀の科学の発展は、人類の福祉を増進させたが、その反面、工業化の進展は、都市への過度の人口の集中、化石エネルギーの過度の使用、さまざまな産業廃棄物や生活廃棄物などの大量発生をもたらした。その結果、自然の物質循環のバランスは地域的にも、また地球規模でも失われつつあり、大きな環境問題が惹き起された。その解決は、21 世紀に託された解決すべき大きな課題となっている。

循環型社会はその一つの有力な解決策と考えられている。循環型社会とは、「物質・エネルギーに過度に依存する今日の生活様式、社会組織機構を改め、それらの利用を最小限にとどめて、世界的に平等でかつ高効率の循環型とし、持続可能な発展をする社会」である。

循環型社会を実現するためには、省エネルギー技術・環境にやさしい技術の開発、脱「物質・エネルギー志向」への移行、都市と農村との共生関係の構築（国土利用）など、循環型の土地利用、経済、社会、生活様式、価値意識などへの転換をいかにやっていくかが大きな検討課題となる。

日本学術会議第 17 期（第 132 回総会）における「『人間としての自覚』に基づく『教育』と『環境』両問題の総合的解決を目指して 新しい価値観に支えられた明るい未来の基盤形成 」についての声明は、脱「物質・エネルギー志向」への円滑な移行のため、環境に対して負荷の少ない新しいエネルギー源の開発、資源リサイクルの科学技術を抜本的に活性化すると同時に、その安全な利用のための社会倫理を確立する必要のあること、「新しい価値観」体系に支えられた希望に満ちた社会を実現するための、脱「物質・エネルギー志向」の新ライフスタイルへの転換を図り、その推進力となる新産業“新ライフスタイル産業”を創出しなければならないこと、などを指摘している。

循環型社会特別委員会はこの声明を受け継ぎ、持続可能な社会発展の長期的展望を示そうとするものである。

.(序論) 真の循環型社会の形成に向けて

1. 都市の発達と現行の“循環型社会”

真の循環型社会の形成を検討する前に、いま一度地球と人類の歴史を簡単に振り返ってみよう。

21世紀初頭のいま、人類は「近代文明」を高度に発達させて、地表に物質とエネルギーを集中させた都市を造りあげ、60億に達した人口の大部分を収容するとともに、先進国を中心に“都市的生活”を謳歌している。しかし、人類の活動がこのように肥大化した結果、資源やエネルギーの枯渇が心配されるばかりでなく、“地球の容量”という壁にぶつかって、空間の狭隘化ばかりでなく、各種の環境問題が浮上し、環境容量の有限性が認識されるようになった。

人類の営みが肥大化する以前の地球の表面には、地圏と水圏と大気圏、さらに遅れて加わった生物圏が存在し、それら相互間を水、その他の物質・エネルギーが循環することによって“相互に作用しながら変化する”という「46億年の歴史」をたどってきた。

特に、太陽エネルギーを取り入れることによって活動する「生物」の存在は、地球を“生きた天体”と呼ぶにふさわしく、その影響は地圏、水圏、大気圏にも及んでおり、地球の“自然環境”は生物も含めてあたかも“共進化”してきたといえるだろう。そして、今から500万年ほど前に生物圏の中に人類が発生した。

日本を例にとれば、縄文時代まで人類は森林生態系の一員であった。農作物を栽培するようになって人類(日本人)は森を離れ、水田稲作を中心とした農耕社会を成立させて食料生産を特化させたが、人類の営みを支える資源もエネルギーも太陽エネルギーの直接の産物(森林その他の自然の生産物及び農耕地での生産物)のみであり、その発展には限界があった。

その限界を突破させたのは、産業革命を契機とした“近代化”と呼ばれる「工業化社会」の成立である。人類は、科学技術の発達のもとで、現太陽エネルギー起源以外の資源(地下資源)とエネルギー(化石燃料)を利用することによって都市と輸送システムを発達させ、食料を増産し、情報伝達システムを開発することにより経済活動においては「市場原理」を有効に働かせ、さらには医療の発達もあって人類の福祉を向上させた。しかしながらその結果は、資源・エネルギー・人口の都市への集中と人口のいっそうの増加を招くこととなった。

このことは、地球史的に見れば、生物圏の中に都市を中心とした「人類圏」が形成され

たことを意味するとともに、太陽エネルギーの供給下で、自然の環境の要素の中でのみ生
起し推移していた地球表面の物質循環の世界に、地下資源の利用を通じて異質の物質・エ
ネルギーとそれらの循環（移動）を持ち込むことになった。その影響は、廃棄物・有害物
質の発生とそれによる汚染として、人類にとっての“自然環境の構成要素”である地圏、
水圏、大気圏、さらには人類圏以外の生物圏を大きく変質させ、それらの相互作用を混乱
させた。それが環境問題の本質である。温室効果ガスの蓄積による温暖化問題および生物
多様性の喪失は、もっとも深刻な近代化の“つけ”と言えるだろう。

そこで人類は、“生きた”地球の象徴である“生物圏”を巡る物質循環を、他の環境の諸
要素と調和的ならしめること、すなわち、廃棄物や有害物質を発生させないことの重要性
に気づき、人類の活動を自然状態下の生物の活動に近い循環型のものに修正して人類の持
続可能な発展を目指した。それが現行の循環型社会の考え方である。

したがって、人類の都市における活動、あるいは“都市的な”活動を循環型に変えて廃
棄物や有害物質を減らすことを中心として、循環型社会関連諸法に示す具体策が講じられ
始めた。

2．真の循環型社会への道 人類と地球環境系との共進化

ふり返ってみれば、化石燃料の採掘（地表への持ち出し）は、46億年にわたる地球環境
史の中で、大気中の二酸化炭素を、時には火山活動を含む地球化学的（無機的）反応によ
り、時にはサンゴ虫のような海洋生物の営みにより、また時には地上の森林の光合成作用
により地下に閉じ込め、その濃度を減少させていった“地球環境系の共進化”に逆行する
行為になってはいないだろうか。

もしそうだとすると、これらの行為は、単に資源の枯渇や温暖化の問題では済まされな
くなるだろう。そして、本来の地球環境系の共進化の結果を踏まえると、“持続可能な”循
環型循環とは、社会そのものが循環型であるばかりでなく、それを支える自然環境とそれ
らをめぐる各種の循環が健全であり、しかも、全体として現太陽エネルギーのみによって
駆動する社会と言える。

このような視点に立つ時、真の循環型社会を構築するためには、単に都市的システムの
循環化だけでなく、それを取り巻く各種の領域（水圏、大気圏、水、土壌）においても対
策が必要であろう。特に、地球環境系を構成する諸要素の中で最も繊細な“人類圏以外の
生物圏”、すなわち、森林などの“自然の領域”での健全化対策が重要である。

また、物質の変換（工業）と移動を生態系型のものに修正するだけでなく、化石エネル

ギー消費の増大の結果としての温室効果ガスの蓄積を解消する必要があり、どちらかと言うと後者の方が難問と思われる。言い換えれば、見かけ上「循環」が完成しても、エネルギーの消費が多ければ問題の本質的な解決にはならないのである。

結局、人類は地圏、水圏、大気圏、生物圏、そして人類圏をあたかも“共進化”させて、それらが調和的に存在する新しい地表環境を実現させる必要がある。それには、近代化路線すなわち成長路線（開放型のシステム）を見直すと共に、共進化に向けてのリサイクル産業やレンタル産業等の新技術の開発や新しい産業の育成が必要である。また、消費生活を中心としたライフスタイルの転換も必要である。さらに、土地利用の合理化など空間の狭隘化の問題を克服することや、水や土壌などに関わる自然の循環を健全な循環に戻すこと等が不可欠であろう。それらなくして人類の生存基盤の再構築、すなわち、真の循環型社会の構築はありえないと思われる。

一方で、生活の質や精神面も含めて、物質的豊かさを指向してきた価値観をこころの豊かさを尊重する価値観に転換することが重要である。すなわち、教育面や倫理面、法制度の面から循環型社会の構築を支援する必要がある。

.(本論) 真の循環型社会の形成に必要な方策

1 . 真の循環型社会構築の前提

人類の文明、とくに 20 世紀に開花した近代文明をふり返り、持続可能な真の循環型社会（脱 “ 物質・エネルギー ” 社会）を構築するためには、その前提となる 21 世紀人類社会の基本理念を確認し、社会の変化の方向性を見極める必要がある。

本特別委員会では、基本理念（原理）として、民主主義、平等主義、平和主義、法治主義等のほか、自由主義および国際主義を前提とすることとした。

また、社会の変化の方向としては、

世界的には人口の増加がしばらく続く一方で、わが国においては人口の減少（少子社会）が進行すること、

今後も IT 化を駆使した情報化社会が前進すること（例えば、ユビキタス社会の現実化や、IT 化によりハードとソフトがバランスして推進されるなど）

地球環境問題に関わる人類社会の対処方法としては、温暖化に関する京都議定書にみられるように、国際的取り決めによって問題の解決が図られること、

現在の取り決め類が遵守されても持続可能な社会は実現せず、さらに一段の対策を必要とすること、

等を肯定することとした。

このような前提のもとで以下に述べる社会改革を軌道に乗せる必要がある。（なお、本報告が想定する “ 将来 ” はおおむね 25 年後程度であり、“ 富の循環 ” は対象としない。）

2 . 都市的システムの改善

2.1 循環型社会システムの深化

まず、物質とエネルギーを集中的に投入して築いた、“ 近代文明の楼閣 ” であり、大量生産・大量消費・大量廃棄に象徴される「都市的社会システム」を循環型に改変し、環境に負荷を与えないようにする必要がある。そのためには、すでに施行されている循環型社会推進基本法及びその関連諸法に基づく諸制度（もともとは、廃棄物処理場の不足と資源の枯渇に対処するために考え出された制度である）を円滑に施行することから始めねばならない。

同基本法においては、循環型社会を「製品等が廃棄物等となることが抑制され、並びに

製品等が循環資源となった場合においてはこれについては適正に循環的な利用が行われることが促進され、及び循環的な利用が行われない循環資源については適正な処分が確保され、もって天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会」と定義し、そのために遵守すべき事項が盛り込まれている。循環型社会を目指すにあたり、当面の指針として確実に遂行すべき法ではあろう。

しかしながら、同法に記述された事項以外にも取り組むべき課題は多い。すなわち、環境問題の中心課題は、地球規模では温暖化の防止、国内的には有害物質の拡散防止であることを考えれば、廃棄物の「発生抑制 Reduce」、「再使用 Reuse」、「再資源化 Recycle」や「熱回収」を促進するにあっても、徹底した省エネルギーに努めることが重要である。

製造関係では、上記 3Rに加えて、単に製品の耐久性を増すだけではなく、むしろ設計段階で各部品の強度のバランスに配慮し、息長く使えるようにする製品の「長寿命化 Rejuvenescence」、部品交換などにより旧型の設備・機器等を改良して使う、新型への「回生 Retrofit」、さらには、カスケード型利用、産業間フュージョン、ソリューション指向材料等に関わる技術開発が必要である。

そして、無駄な人工物、すなわち廃棄物（特に有害物質）を造らない。すでに造られたものは無くす（分解・無害化）。極小化された廃棄物を適正に処理する。製造や消費を循環化する。その循環を小さくする、遅らせる、等々。つまり、“必要最小限”の製造や移動を目指すことになる。そのためには、例えば、高度な情報システムを利用した生産者と消費者、あるいは都市と近郊との合理的な物質循環や、一層合理的な地下資源の地上資源化（必要最小限の地上資源化）を考えるべきである。そして、特に重要なことは生産過程でのマテリアルリース社会、消費過程でのレンタル・リース社会を創ることであろう。

（注：各論、中村 崇：資源生産性を基にした近未来の循環型社会構築について、参照）

2.2 エネルギー問題の重要性

循環型社会においてはエネルギー供給の問題をどのように処理するかが極めて重要である。現在、日本では化石エネルギーと原子力発電の比重が大きい。原子力発電を除き、（化石エネルギーを含めて）全てのエネルギーは太陽起源であり、本質的にエネルギーは再生されない。そして、化石エネルギーの供給比率を引き下げることが命題になっている。

一方、再生可能エネルギーと呼ばれる「バイオマスエネルギー」はバイオマスを利用した太陽光の効率よい利用法であり、他の自然エネルギーと同様に今後積極的な導入を図る必要がある。日本におけるバイオマスエネルギー利用の現状はヨーロッパ諸国に比べて極めて低位である。バイオマスエネルギーとしては当面家畜排泄物、食品廃棄物、木材系廃

材、下水汚泥等の有機性廃棄物を利用することが中心となっているが、さらに多様なバイオマス資源の開発を進める必要がある。自然エネルギーとしては従来からの水力発電、地熱発電のほか、太陽光発電や風力発電等の比率を画期的に増加させる必要がある。

しかしながら、これらは従来の化石燃料系のエネルギーに対し経済的に優位性を保つことが容易でない問題があり、京都議定書を遵守するためには、経済性の克服を技術のみならずエネルギー利用システムの変革問題として取り組まなければならない。そのためには、水素エネルギー利用のインフラ整備、小型分散コジェネレータによる熱、電気の総合的な供給システムの導入が必要である。特に、都市部ではヒートアイランド現象の抑制のためにも徹底したエネルギーの有効利用を行う必要がある。

原子力エネルギーに対しては、時間軸を考慮した対応が望まれる。京都議定書の遵守を考慮すると、短期的には原子力発電の力を借りなくては、対応できない。しかしながら、原子力発電はその後の核廃棄物の取り扱いに問題があり、また設備の廃棄をも勘案すると、経済的に必ずしも有利とならない可能性もある。したがって、関連するすべての廃棄物の処理（例えば、比較的安全な地下 300m以深の地層内に埋め込むことが可能か等）を含む経済面と安全面からの十分な検討と、これからの総エネルギー需要に対する十分な予測とを行い、さらに将来の（核融合を含む）エネルギー供給のシナリオを十分な議論の上で設定し、その将来の利用について国民的合意を図っていく必要がある。なお、原子力利用に関しては、将来も関連分野を含めた研究者・技術者の養成を怠ってはならない。

エネルギー消費の面では、生産用、生活用のほか、輸送用エネルギーの削減が重要である。特に輸送に関わる部分では、情報システムの利用による移動距離・移動回数の合理的な削減が考えられる。これには、ひとまとまりの地域社会を形成する適正規模（人口）の問題や、それらを結ぶ交通体系を含めたこれからの「都市づくり」が関係する。

根本的には現太陽エネルギー依存性の高い「省エネルギー・グリーン社会」の構築が理想であろう。

2.3 各部分システムの改善

以上のような原則の下で生産・インフラ整備・消費等の各部分システムの改善が必要とされる。

1) 工業

工業、特に製造業においては、すでに述べたように、省エネルギーで廃棄物を出さない循環型の生産様式を確立する必要がある。そのためには、当然であるが、有害物質を使用

しない、また作らないことが基本となる。どうしても使用が必要な場合は、使用後の拡散防止を図るようなシステムの導入が必要となる。さらに、すべての製品ができる限り長く使われ、また使い終わった後も再生しやすいように設計されるべきである。

製造から廃棄までを考慮した間でマテリアルフローに沿ったライフサイクルアセスメント（LCA）を徹底させて省エネルギーに努め、最終的には資源生産性を高める必要がある。

個別の分野については次のような改善の方向が考えられる。

金属工業では、これまで以上にスクラップ利用率を上昇させ、省エネルギーとリサイクルの両立を図り、さらに、産業間連携を強めて他産業が出す副生物質の資源化に貢献することが望ましい。

また、化学工業では、グリーン・ケミストリーをいっそう強化し、製造過程での徹底した有害物の除去を行い、目的物を選択的に高効率で製造し、環境適応型工業へ変換する。

組み立て工業では、エコデザインを徹底させ、使用から廃棄までを考慮したライフサイクルデザインへと移行し、金属工業・化学工業などの素材産業と十分な連携を保ち、よりいっそう長寿命かつ再生/回生容易な部品、製品の製造を行うことが重要である。

情報産業では、産業間の物流を循環の立場から制御可能となる技術開発を進めるべきである。

これらの産業を循環型の立場からより効率的に結びつけるものとして、新たにマテリアルリースの概念を導入し、物質もその機能を利用して循環させることを考えるべきである。これが脱物質社会実現の方策の一つである。

2) 土木・建築

土木・建築産業では、これからの少子社会を前提とした規模で、省エネルギーかつ軽微な維持管理方式等に配慮したものとする必要がある。

従来より土木建造物は長寿命を目標としてきたが、建築物も同様である。ただし、生活様式の変化に対応できるような内装部分の多様化と変更可能性を同時に実現できることが望ましい。また、個別の建造物・建築物はもちろん、区域、地域単位でも環境保全や省エネルギーを推進すべきである。他にも、それでも発生する建設系廃棄物の循環化、都市環境改善のために屋上や壁面の熱対策を進めること、等が考えられる。

交通輸送施設のうち道路関係では、人口の減少を考慮すると、規模や維持管理方式の縮小、軽減化が避けられない。各種公共交通機関では、それらと個人使用輸送機関の balan

スを重視し、全体として輸送エネルギーの縮小を図る必要がある。交通機関の水素燃料化も重要である。

利水施設では需要に見合った適正規模の予測が重要であるほか、自然域に建設されることが多いので、環境面での配慮が重要である。上水道では、給水水質のレベルをどう考えるかによって資源やエネルギーの使用量が変わってくるので、さらに慎重な検討が必要である。また、下水道や污水处理場などの衛生関係でも、有効なシステムをどのように導入するかなど、地域の特性に応じた適正な処理方式を選択することが重要である。ともに、健全な水循環に資する視点を見落としてはならない。

3) 農業・食品産業

農業・食品加工業においても、省エネルギー・環境保全型の循環型生産・消費様式を再構築する必要がある。大量廃棄や環境汚染はこの分野でこそ問題であることを直視すべきである。一方で、環境への負荷の軽減を図りつつも、バイオマス資材の積極的供給が必要である。

20世紀の農業は、農地の開発、灌漑施設の拡充、機械化、化学肥料や農薬の使用、品種改良等によって発展し、地域的なアンバランスはあるものの、急激な人口の増加に対応して農作物生産を増加させてきた。しかしながら、化学物質による土壌圏・水圏等への負荷の増大や土壌の侵食・肥沃度低下によって、環境への負荷は、地域によっては極限まで増大しつつある。したがって、環境負荷の低減を目指した環境保全型農業の推進による持続可能な生産システムの構築が不可欠である。

また、経済変動による生産過程での農作物の大量廃棄や、先進国を中心とした飽食による消費過程での大量廃棄が、有機性廃棄物問題として土壌圏や水圏への新たな負荷源を形成した。これら大量の有機性廃棄物の解消は農産物国際貿易のあり方やおもに先進国での食生活の変化と連動している。世界の農業の適正配置問題や食品加工業のあり方、ライフスタイル・健康問題等と絡めた解決策が必要である。それには、かつて各地に成立していた食に関する物質循環プロセスをもう一度見直すことにより、新たなバイオマス循環プロセスを構築すると共に、食の倫理に基づき、食料消費スタイルの改善と食品廃棄物の減少を図る必要がある。

他方、生物産業の振興により有用物質の創生やバイオマスのカスケード的利用を促進し、エネルギー供給の改善に資することも必要である。

畜産業廃棄物による土壌圏・水圏への負荷の増大も環境改善にとって重要な問題である。これからは微生物利用による自然循環方式やメタンガスのエネルギー利用を促進するなど

の他に、自給飼料穀物生産の技術改善を図る必要がある。また、動物性食品の摂取量と健康との関係や植物性食品と比較した時のエネルギー消費の問題も含めた畜産業・畜産食品のあり方を慎重に検討することも必要であろう。

林業・林産業では、森林の持つ多面的機能に配慮し、かつ持続可能な木材生産を前提として、加工エネルギーの少ない点や化石エネルギー代替効果が期待できる点を考慮した木材のカスケード的利用をさらに推進すべきである。そのためには、リグニン成分の利用や木質系廃材のエネルギー利用に関わる技術開発が不可欠である。

水産業の発展による水圏、特に海洋での負荷の増大も解決しなければならない重要な問題である。たとえば、養殖業は農業や畜産業と同様の環境負荷を生み出している。乱獲は海の生物多様性の喪失を伴う。海洋生物資源の持続可能性ばかりでなく、これら諸々の問題の解決が図られねばならない。

4)消費生活

現代社会の廃棄物とエネルギー消費の大きな部分が消費生活段階で発生していることを考えると、都市的消費生活システムを省エネルギー・環境保全型の循環型消費生活システムに改変する必要がある。

消費段階で発生する大量の廃棄物を減少させる試みは地方自治体や消費者団体を中心にさまざまに試みられている。それらをさらに推進することは言うまでもないが、根本的には個々の消費者のライフスタイル（生活様式）の転換が不可欠である。そのためには、あらゆる教育の現場を総動員して循環型社会の意義と必要性を教育し、21世紀を生きる人類にふさわしい価値観を醸成する必要がある。その上で賢い消費者であるグリーンコンシューマを育て、生産者と協力して両者がお互いの立場を意識した「循環型生産 - 消費システム」を形成していくことになる。

具体的に言えば、工業製品については消費段階においても可能な限りレンタル・リース制度取り入れていく必要があり、農産物・食品については次項に述べる消費者を含めたバイオマス循環を構築する必要がある。

なお、消費生活における個別の具体的な改善目標は以下のようになる。

食生活においては、飽食あるいは過剰供給システムは一般に食品ロス率を高め有機系廃棄物を増加させ、循環型社会と相容れないこと、エネルギーの消費や健康・医療の問題とも関係すること等を意識して、わが国の平均寿命の延伸に大きく寄与してきた近代型食生活の維持と、さらなる食文化の向上を妨げない新たな食生活の創造に取り組む必要がある。

住生活・衣生活では、居住空間は健康で快適であるとともに、廃棄物や化石エネルギー

消費の少ない維持方式を取り入れるべきである。職住接近も課題である。

高齢化社会と循環型社会との関係では、第一に生活習慣病の予防・治療の充実を図るとともに、高齢者の知的財産を活かすため、高齢者が良好な精神 - 身体機能を保持しつつ、社会において生産活動ができるようにすべきである。

さらには、人々が心身ともに健康で豊かな生活をおくっていくことに必要な芸術、スポーツ、レクリエーション、娯楽の面でも、不必要な物質・エネルギー消費や環境の汚染は差し控えるべきである。

5) バイオマス循環

ここで、真の循環型社会においては、適正な「バイオマス循環」の構築が不可欠であることを強く指摘したい。

すでに述べたように、現代社会が排出する廃棄物の中で、経済変動による生産過程での農作物の大量廃棄や消費過程での食品の大量廃棄、さらに下水汚泥や建築廃材等の有機性廃棄物の大量発生は、焼却処分によるダイオキシン等有害物質発生問題や廃棄物処分場の不足問題もあり、土壌圏や水圏への負荷としてすでに看過できない大問題となっており、農業生産、食品加工、食生活ばかりか、健康問題、ライフスタイルにも関わっている。

他方、太陽エネルギーの直接生産物である植物を出発点とする、有害物質を発生させない、加工に要するエネルギーが少ない、再生可能である等の特徴をもつバイオマスの“材料としての利用”や放出した二酸化炭素が回収可能な“エネルギー源としての利用”が循環型社会を深化させる上で重要なことも論を待たない。したがって、生産者と消費者を結んだこれらバイオマスの循環化は真の循環型社会を形成するための必須の要件である。

さらに、こうしたバイオマス循環は、消費者の大半が暮らす都市と農作物の生産のある農村を結んだ循環となり、都市と農村の交流・共生の一助となり、工夫次第では都市問題解決の糸口になるかもしれない。特に、食品の消費は“レンタル使用”というわけにはいかず、バイオマス循環の構築は不可欠である。

こうして、「環境保全型農業」や「持続可能な林業・林産業」と消費者を結びつけて「バイオマス循環」を完成し、“農村 - 都市バイオマス循環型社会”を構築する必要がある。政府は昨年12月に「バイオマス・ニッポン総合戦略」と称する循環型社会プロジェクトを提唱しているが、手はじめに小規模分散型木質バイオマス熱電併給システム、畜産廃棄物・食品産業廃棄物メタン発酵発電処理・たい肥化システムなど農山村内で生産者と消費者を結びつけた省エネルギーバイオマス循環を完成させてみる必要がある。

バイオマスのエネルギー変換技術は極めて多様である。熱化学的変換技術では発電、コ

ジェネレーションにより電気や熱に、ガス化や熱分解・液化で燃料に、エステル化でバイオディーゼルに、また生物化学的変換技術ではエタノール、メタンに、その他ではペレット燃料、木炭利用などがある。天然素材中には無数とも言える天然有機有用物質が存在する。それらの抽出あるいは変換による有用物の製造、例えば環境汚染の少ない循環的利用の可能な生分解性プラスチックなどの製造なども重要である。それぞれの技術開発により新産業分野が育まれる。

さらに積極的に燃料生産のための菜種をはじめ、新規開発される有用資源作物の栽培により再生可能エネルギーのシェアを高める必要がある。このことは同時に耕地面積、利用率の向上となり、有機性廃棄物の循環的処理の場を広げ、環境浄化・保全に寄与することになる。

6) 貿易

国際的あるいは広域的な観点から循環型社会を考える時、貿易や輸送の問題を無視するわけには行かない。貿易は一般に長距離に及ぶ人工の物質移動であるが、一方向の移動が主体であり、循環の観点で捉えられることはなかった。その矛盾が顕在化している。

例えば、農産物（有機物）の貿易は炭素や窒素、リン、カリウムの物質移動である。特にリンは資源の枯渇の面でも問題が多い。一方で、生産国では土壌の貧栄養化が進んで持続可能な生産が立ち行かなくなってきた。つまり、バイオマス循環は貿易に代表される国際間あるいは広域的な物質移動においても完成させねばならない。また、農産物の生産は、産地において植物の成長に要する水を消費した結果であるので、生産物を他所へ移動させる農産物貿易は水循環を歪めているという指摘もある。

鉱物資源を中心とした原材料の貿易が生産国の環境保全に悪影響を及ぼしている話はよく知られているが、この方面で貿易の非循環性が問題をひき起こしていることはないだろうか。先進国から途上国への Reuse、Recycle 目的の中古品貿易は奨励されるべきであろうが、不適切な処理を目的とした廃棄物貿易はあってはならない。

貿易にともなう輸送エネルギーの大部分は化石燃料に負っている。したがって、輸送エネルギー消費の問題も、循環型社会と貿易との関係では避けて通れない課題の一つである。例えば、わが国の木材消費の8割は多量の輸送エネルギーを費やして運搬してきた外国産材で占められている。しかしながら、市場経済原理は今のところこの種の貿易品の輸送に燃料代以上の制約を加えていない。

経済のグローバル化が進む中で、環境の保全と循環型社会構築の観点に立つ貿易のあり方には検討の余地がある。具体的には、WTO等の場で環境保全型貿易制度の確立を主張し

ていくべきである。

7) 巨大都市問題

これまで「都市的社会システム」を循環型のものに改変する方策として、諸々の生産システム及び消費システムの改善を議論してきたが、肝心の巨大都市の改造の方向性については、一部インフラ部分を除いて、十分な議論はされなかった。巨大都市問題は問題の種類とスケールがあまりにも“巨大”で、交通、上下水道、建築、都市計画等を扱ってきた従来の都市問題の研究者のみでは対応できず、近年は広範な領域の研究者を含めた研究会も生れてはいるが、東京をはじめとする巨大都市自身でも国政レベルでも解決への議論は低調のようである。

ところで、巨大都市は先進国型のものとアジア・中南米型のものに大別できる。ヨーロッパを中心とした先進国型巨大都市では、各種環境保全対策を進めるなどすでにそれなりの対応が見られるが、途上国では都市のスラム化が進み、現在、解決の方向性も見えていない。日本の巨大都市の状況はその中間にあり、日本での対応は世界が注目するところである。本特別委員会でも、当初から、真の循環型社会形成における巨大都市問題解決の重要性を強く認識し、部分的な議論は何度も繰り返されたが、明確な見通しを得るまでには至らなかった。

巨大都市問題の解決に向けて本特別委員会で議論された話題としては、巨大都市のコンパクト・シティ化、都市のクリーン化と緑化、“都市 - 農村”循環システムの構築、等が挙げられるが、いずれも問題点の指摘にとどまった。しかし、わが国経済の現状を考慮すると、短期的には現在は都市問題の解決と経済再生を結合させた行動を起こすチャンスであるとの認識で一致した。しかしながら、長期的視点に立つと、巨大都市の規模や構造、物質・エネルギー・水の供給システム、住民の日常生活やビジネス・行楽等のための外部との往来を含めた交通システム、情報・通信の発達をどう生かすか等、巨大都市の将来を根本的、総合的に研究する組織づくりそのものが必要不可欠との認識で一致した。

3. 都市社会を取り巻く環境の健全化

真の循環型社会を構築するためには、都市を取り巻く空間や他の環境の要素が健全であることも不可欠である。そして、歪んだ“自然の循環”を正常に戻す必要がある。その意味で、真の循環型社会を構築するためには自然環境の諸要素の保全に“意識的に”取り組む必要がある。

空間的には、もう一つの重要な人類圏である農耕地（都市と同様に大量の物質・エネルギーを投入して人類を支える食料を生産しているという意味で内実は都市型であるが、通常はそのように認識されていない。また、生物生産空間と生活空間が共存する）と、人類圏以外の陸上の生物圏である森林・自然域が健全である必要がある。

言いかえれば、土地利用の面から持続可能な循環型社会の構築を検討する時、都市と農耕地と森林・自然域の特徴を理解し（日本学術会議 2001.11.1 答申「森林の多面的機能」論参照）それらが調和的に存在する土地利用政策が不可欠である。その場合、理想的には水循環の単位である流域（圏）を単位とすることが望ましいが、通常は人類の実生活を支配する地域単位（県など）で実施することになろう。そして、実施の責任は近代化の利益を享受してきた都市社会にある。もちろん、国際的には都市社会を享受してきた先進国にその責任がある。

具体的には農耕地（「農業の多面的機能」論参照）及び森林・自然域（「森林の多面的機能」論参照）の特徴に配慮し、都市との関係や流域的視点をも考慮した循環型社会にふさわしい各種土地利用の配置計画を策定すべきである。

農耕地においては、環境保全型農業／畜産業に徹し、自ら環境に負荷を与えないようにする必要がある。また、持続可能な農業生産が、安全で持続可能な物質循環が維持される土壌管理・生態環境管理に負っていることは論を待たない。特に、土壌保全は循環型社会における農耕地管理の重要な柱である。さらには、農村の生活・文化の質的発展や都市民との交流も考慮して、農業の多面的機能の発揮をも重視する農業生産活動を行うべきである。

森林・自然域においては、本質的にこの地域は、未開発のままでこそ人類にとって不可欠な環境保全機能が最大限に発揮される土地利用形態であり、現太陽エネルギーのみによって駆動する地域であるところにその存在意義があることを理解して、生物多様性が保全されることをはじめとして、森林・自然域の持つ多面的機能（木材の生産を含む）を総合的に発揮させる管理を推進する必要がある。

こうして、土地利用の面では、都市域ばかりでなく、農耕地や森林・自然域を含めた循環型社会の構築を目指さなければならない。もちろん、それには都市とその周辺との間の合理的な物質循環（特に、バイオマス循環）が組み込まれていなければならない。

さらに、真の循環型社会では、健全な水循環の再構築を図る必要がある。水はそれ自身が地球表面の自然環境の構成要素間を循環する物質であると同時に各種の物質循環やエネルギー輸送に深く関係する。したがって人類圏の占有物ではない。しかるに人類は農業用水に始まり、工業用水として、あるいは都市用水としてその量や質を利用することにより

近代化を進め、都市社会を発展させてきた。しかし、その過程で水循環の一部を人工の循環に変え、量と質と循環のルートを狂わせた。その結果、明らかに地域と地球の環境に悪影響を及ぼしている。したがって、循環型社会の構築は健全な水循環の再構築と一体であらねばならない。

実社会と水循環のつながりは流域を単位としたものであるから、流域を基本とした“循環型社会土地利用計画”では都市域（都市用水及び工業用水の給・排水システム）、農耕地（農業用水の用・排水システム）、森林・自然域での健全な水循環系の再構築を含むものでなければならない。具体的には、あらゆる場面での負荷の低減、省資源型インフラ整備、システム維持エネルギーの削減、水資源の質的使い分け（水質のカスケード的利用）、さらには、複合閉鎖型の水利用システムの導入等が挙げられる。

なお、森林・自然域に準ずる地域として、河川、湖沼、海洋・海岸の健全な機能を維持すること（環境保全型水産業が不可欠）、大気に関わる循環を健全なものとする事等も真の循環型社会構築の観点から再検討する必要がある。

4．経済システムの改善

現代社会は、全人類をあげて、大量生産、大量消費、大量廃棄型の社会から循環型社会へ大きく転換しなければならない。「経済大国」である日本は、同時に「環境大国」としての責務も有しており、その先達としての役割を演じていかなければならない。また、幾世紀にもわたって子々孫々が生存できる持続可能な社会を築いていくことは人類として当然の責務でもある。そのためにも、限られた資源・エネルギーを費消することによって達成してきた大量生産、大量消費、そして大量廃棄という、いわば一方通行型の経済社会システムを根本から見直し、社会のあらゆる構成員が適正な役割分担をすることによって、総力をあげて循環型社会の構築に取り組むことが不可欠である。このためには、who pay, who receive の視点も、真の循環型社会の構築には必要となろう。

そのためにも、国、地方自治体、企業、個人の各経済主体はそれぞれの立場で循環型社会への貢献に努める責務がある。これまで、われわれは祖先から引き継いできた環境からその恩恵を十分に享受してきた。これからは、その恩恵を受け取ること（受益：ベネフィット）ばかりでなく、将来の世代に確実に継承していく費用（コスト）をそれぞれの立場から負担しなければならない。

企業は環境技術の更なる向上に努めることが求められる。その費用（コスト）は、企業自らの負担で実現するのが好ましいが、社会的環境コストは、個人、企業、自治体、国な

どが適正に補完・分担することが必要となる。これらの費用負担は、受益者負担、原因者負担を原則とすべきであるが、「環境財」は最上位の公共財であるという視点からは、税制、財政支援で補完していく制度の構築も必要となろう。これらの財源の一つとして、環境税の創設も検討に値する。

なお、その際には、環境を向上したことに対して、オランダのソーラー住宅に対する地方自治体からの直接助成、北欧における環境改善に努めた企業への「環境負担金」などの還付制度など、経済主体にインセンティブを与えるシステムを積極的に構築していくことが必要である。

さらに、環境の向上のためには、NPO や NGO の役割を重視していくシステムも検討すべきであろう。

以上見てきたように、真の循環型社会を構築するためには多くの現システムの改善が必要である。そして、人間が経済的動物であり活力ある社会は経済的発展と表裏一体であるとするならば、それらを現実の経済制度の中で実現していかなければならない。そこで、循環型社会の構築を推進する経済制度とはどのようなものかを検討する必要がある。

市場経済システムは多くの欠点を持つものの、現代の人類社会では他のどのような経済制度よりも相対的に多くの人々に経済力の拡大が可能なシステムであり、しかも税制、財政等で適正に補完されれば、比較的平等に富が分配されると言われる。私たちが目指す循環型社会でも「市場原理」が基本となるが、現在の効率性を重視する制度にあって循環型社会の実現のためには、環境の保全、省エネルギー、風土・文化の多様性に配慮した経済制度を構築する必要がある。これらの面から市場原理に基づく経済活動を一定程度制限し節度あるものとするのはやむを得ない。

まず、すでに述べた環境保全型及び省エネルギー型の生産システムや製品、消費スタイルを実現する経費や環境保全型貿易制度が経済的インセンティブによって導入される仕組み、すなわち、これら環境への配慮が市場経済の中に内部化された市場経済が機能するようにしなければならない。そこで、人間の（経済活動に関わる）向上心にどうインセンティブを与えるかを考えることになる。最も有効と思われるのは、環境の保全や省エネルギーなどの面で循環型社会の構築に寄与する新産業（例えば、バイオマス産業やレンタル・リース産業）を制度、税制、補助金などで奨励することであろう。その方策として、例えば、3Rや長寿命化を推進する企業を税制面や助成制度で優遇すること、逆に、炭素税や廃棄物処理税を導入・増税して省エネルギーや循環型システムに誘導すること、さらには消費者を巻き込んだグリーン・マーケティングを推進することなどが考えられる。排出権取引市場の創設も有効である。そして、これらの方策をスムーズに進行させるためにも、

総合的な環境教育をベースとして、消費者倫理や企業倫理の向上を図る必要がある。

一方、風土・文化の多様性に配慮するとは、言い換えれば地域の特異性を尊重することである。とりわけ、“経済のグローバル化”が地域の特性に根ざした地域社会の多様性を破壊することを避けなければならない。WTOの場で農林水産業の地域性を重視するよう主張されることはこの立場に基づくものである。このように、市場メカニズムを前提とする議論の場でも、地域発の多様な循環型社会の成立が真の循環型社会を構築する要件であることを認めさせねばならない。

なお、経済政策においても、人口の減少は社会の活力を低下させると一方的に決め付けるだけでなく、持続可能な循環型社会の建設の好機と捉え、高齢者のより積極的な社会参加とともに少子社会への移行を積極的に受け入れ、その上で活力ある社会を建設する方策を、経済システムを含めて論議すべきである。

5．法制度、教育および倫理面からの循環型社会の支援

持続可能な真の循環型社会の構築のため、20世紀型の生産・流通・消費等のシステムを省エネルギー循環型のシステムに変換する手段として、法制度のあり方も重要である。

これまで、環境・資源の制約に対する法的対処の方法としては、企業に対する排出規制、利用規制等の事業規制が主であった。真の循環型社会の構築に当たっても、こうした事業規制の重要性は、依然として失われない。しかし、事業規制は、規制対象が小規模・多数の場合など、規制の実行に多くのコストを要する分野では有効でない、あるいは、企業に規制をクリアする以上のインセンティブを与え難い等の限界もある。真の循環型社会の構築のためには、最近導入されつつある賦課金・補助金、排出枠取引制度等の経済的手法の活用、および、ISO14001規格の利用などの企業の自主的取組を情報公開等の面から支援する等の法的措置が、いっそう重視されねばならない。

真の循環型社会の構築のためには、企業の取組みだけでなく、市民の消費等に関するライフスタイルの変更が重要な課題である。たとえば、エネルギー消費の家計分野における増加が近時著しい。しかし、企業に対する場合と異なり、市民のライフスタイルに関しては、規制も経済的手法も大きな効果は期待できず、それゆえ法的手段は、相対的に無力である。したがって、市民のライフスタイルの変更は、社会のあらゆる可能な場における“息の長い教育”による価値観の転換をおいてほかにない。

市民に新しい価値観・倫理観を醸成する学習・教育は、地球と人類社会の現状を正確に理解させることから始めなければならない。そこから、環境・資源の有限性や循環型社

会の意味がわかり、価値観の転換が必要なことも理解されていくであろう。そして、循環型社会では、人類と人類の共生はもちろん、森林生態系に代表される自然環境（の構成要素）と人類との共生が必要であること、つまり、地球や地域の環境を保全することの大切さも自覚されることであろう。さらに、都市と農村・山村との共生が必要であることを学ぶことができる。ここでは、もう一つ、循環型社会では地域の風土・文化の多様性を尊重する必要があることを強調しておこう。

すなわち、真の循環型社会における市民の倫理観の醸成とは、有限な地球を意識する地球倫理、次世代の生き方を縛らない世代間倫理、人類と自然との共生を基本とする環境倫理、物質的欲望を抑える生活倫理、命を大切にすると生命倫理、一人では生きられない社会倫理等を、市民がそれぞれの風土の中で学ぶことである。

そして、究極的には、“物は私有するものであること”から“物はレンタル使用するものであること”すなわち「物は天からの授かり物」と考える価値観の転換を生じさせることである。そこでは、“自然を征服すること”より“自然と調和すること”を重視する東洋/日本の精神を生かすことができる。結局、新しい価値観を一言でいえば、平凡ではあるが、「物の豊かさより心の豊かさ」を尊ぶことが基本理念となろう。

環境・資源の制約の観点からする法規制を遵守しない者に対して法的制裁を加える必要があることは、いうまでもない。他方、前述した教育にもかかわらず“倫理に無頓着な市民”に対する措置としては、市民の手による“社会規範を植えつける運動”により対処するほかないであろう。すなわち、市民生活が都市化することにもなって顕著になった、隣人の迷惑行為にも「見て見ぬふりをする」傾向を転換することも、市民の倫理観の醸成として必要不可欠である。

6．循環型社会と科学技術

6.1 循環型社会の科学技術、産業技術とその移転

環境と開発に関する2002年のヨハネスブルグ・サミットにおける主要課題は、貧困の撲滅、持続可能な生産や消費のあり方、エネルギー問題、水や天然資源の保全と管理、森林保護、生物多様性の保全、砂漠化防止などであり、これらの課題を解決する手段として途上国への資金援助、技術移転や、環境問題に取り組む国際組織などについて討議された。

日本学術会議も「日本の計画」の中において、「持続可能性への進化」を提唱した。それは文化の多様性を尊重する中でさまざまな格差や不平等を解消し、人類社会の基本的な普遍性に基づく平等性を確保する必要があるが、このような、欲望の抑制や方向転換、多様

性の尊重、平等性の確保に特徴づけられる意志決定システムの進化をよんでいる。

化石エネルギーの収奪と二酸化炭素の大気中への放出による地球温暖化は、主として先進国のエネルギー消費の結果であるが、その被害は島嶼地域を含む開発途上国が一方的に被っており、経済・貿易のグローバル化もまた、先進国・途上国間の貧富の差を一層拡大してしまっている。

このような事態の拡大を抑止し、人間社会の持続的発展を可能にする方向に制御することもまた、科学技術の発展に期待されている。

本委員会の検討において、人間と生物的自然、さらには物理的環境との「正しい共進化」の方向を目指して二酸化炭素濃度の発生量を削減し、現太陽エネルギーへの依存性の高い「省エネルギー・グリーン社会」に向け「レンタル・リース社会の構築」、「資源生産性の向上」、「グリーンケミストリーの構築」、「バイオマス利用の促進」、「ライフスタイルの変革」等に関する科学技術の発展方向を示し、それらを円滑に進めるための「法的・経済的諸制度の整備」、「教育による循環型社会倫理観の醸成」等の必要性が示された。

これらはいずれも新しい産業構造の構築とその発展がなければならないものであり、そのための総合的な科学技術の研究発展を必要とするものである。

さらに循環型社会の研究は環境・資源問題のみならず人口問題、食料問題をはじめ、世界の多様な人類の生存と関係する政策との関係も重視する必要がある、人文科学、社会科学、自然科学の研究と整合性を保って進められてこそ効果を発揮することができる。

6.2 循環型社会の世界的構築

本委員会では、検討対象を国内的問題においたが、同時に国際的視点も失わないように努めた。

アジアモンスーン地帯に位置し、急峻な地形を持つ島国、降雨に恵まれ、森林面積率が高く、多様な生物相を持つわが国は、化石エネルギーや鉱物資源的には必ずしも恵まれてはいないが、高度の教育力を背景とした、科学技術水準の向上に成功し、世界第二の経済大国の地位を占めてきた。しかし国際的には資源・エネルギーの収奪ではないかとの批判、国内的には大量の廃棄物処理に関する諸問題や有害物質による環境汚染問題に直面するようになった。食料や林業生産物の国内生産の軽視はバイオマス利用・循環産業の発達において国際的に遅れをとりつつある。一方でエネルギー部門の原子力偏重政策は自然エネルギーや再生可能エネルギー部門の開発を遅滞させてきた。

一次資源の多くを海外からの輸入に頼っているわが国の物質収支にかんがみれば、わが国への資源の安易な新規投入は、再利用可能な資源の利用の妨げとなる。加えて、わが国

の国土に対する物質の過剰な蓄積（例・窒素、リン、鉛など）や海外における資源採取等に伴う環境破壊といった環境負荷を生じさせる要因となる。（平成 11 年 3 月 10 日、中央環境審議会廃棄物部会、総合的体系的な廃棄物・リサイクル対策の基本的考え方に関するとりまとめ）

日本学術会議地理学研究連絡委員会報告（平成 12 年 3 月 27 日）「環境問題についての地理学からの提言」はとくに「風土の倫理」の重要性について次の内容の提言をしている。

「特定の場所に住む人間にとっての地球環境問題とは、地球上で、さまざまなスケールで行われる人間活動に起因する自然界の変化が、複雑に相互作用をした結果として、その特定の場所で発生する問題である。グローバルな環境とローカルな環境とは、エネルギー・水・物質の循環によって繋がっており、生物地球化学的プロセスを介して相互にフィードバックし合っている。地球環境問題の根本的解決は、その根底にある「人間と自然との関係性」の問題に立ち入ることなしにはあり得ない。」のである。

このように、持続可能な人間社会の発展を目指す循環型社会の構築は、世代間倫理、社会倫理、生活倫理を共有し、人間活動の場と密着した風土の倫理に基づいて考究されなければならないことが分かる。地域的な問題の解決が世界的な問題解決との調和のうちになされなければならない。

日本学術会議太平洋学術研究連絡委員会・地域学研究専門委員会報告（平成 12 年 6 月 26 日）も、「地球環境・生態系の破壊をいかにくい止めるか、世界的規模で公正をいかに実現するか、そして持続可能性・世代継承性に裏付けられた発展の道筋をいかに発見するか、など、人類的課題が、つよく自覚されるなかで、水、食料、健康、人口、エネルギー、ライフスタイル、経済システム、価値観教育、情報秩序、参加とパートナーシップ、民主主義、その他ありとあらゆる問題への取り組みが、何をとってみても、知識の統合を要求するとともに、これを具体的な場所に根ざした地域学として実現することを必須のものとしている。」と述べている。

既に指摘したようにわが国は合計特殊出生率が 2000 年において 1.36 であり、人口平衡点の 2.1 を大きく下回る人口減少国となっている。循環型社会に関する検討もこれを背景にして行われてきた。

しかし、地球規模で考えると、人口増大傾向は継続し、2000 年の 61 億人が 2025 年には 79 億人、2050 年には 93 億人になると予測されている（国連 2000 年推計）。従って人口の増大に応じた食料の供給、環境との共生条件を探ることが緊急の課題となる。

先進国は少子化の進行とともに生活水準を下げずにエネルギー消費を押さえ、少数でも世界最高の技術水準を追求することが必要になる。とくに日本は少子化への対処において、

少子化先進国として世界に範を示し、途上国の人口増加抑制政策に寄与する必要がある。

日本学術会議少子社会の多面的検討特別委員会報告「少子社会の現状と将来を考える」（平成12年5月29日）も「欧米先進諸国も日本も少子化が進んでいる。しかし消費の立場からは、先進国の人口の伸び率は低いけれども、途上国の出生率の高い国よりも問題が大きいとされる。例えばイギリスの人口の伸びは1年当たり11万6千、年率0.2%、それに対してバングラデッシュでは年率2.4%、270万人が毎年生まれている。数の上では23倍であるが、イギリスで生まれた人は石油換算で年間24バレルの燃料を消費する。バングラデッシュの人は僅かに0.3バレルであるから、イギリスは実に80倍のエネルギーを消費しており、地球温暖化に対しては途上国よりも先進工業国の方が脅威を与えている。バングラデッシュの人口を減らすよりも、先進国の消費レベルを減らす努力をしなければ、現状の改善は望めない。」（1バレルは159リッター）と述べている。

すなわち、人口の観点からみても、世界の循環型社会形成問題を一括して考えるのは無理があり、地域的あるいは風土的視点からの検討が必要であることが示されている。

アマルティア・セン（ケンブリッジ大学トリニティカレッジ学長）は2000年5月に我が国で開催された世界科学アカデミー会議において「持続可能性の結果と方法」について特別報告を行ない、次のように述べている。

「過剰人口の可能性について最初に説いたのは、トーマス・ロバート・マルサスであると教えられることが多い---コンドルセはこのようなことは起こらないと指摘しつづけました。なぜなら、人類は推論することができ、その推論を通して人類は別の方法を見出すであろうし、出生率も低下していくだろうと考えたのです。

現在、長年の論議の中で、マルサス説は間違いで、コンドルセ説が正しいことは疑いもありません。マルサスの主張に反して、出生率は低下しています。彼がこの世を去る4年前の1830年になっても、彼は経済的苦境より他に出生率を低下させるものはないと繰り返していましたが、一方、コンドルセはその逆の立場を維持していました。つまり、人間が明確に思考する能力、教育、互いに話し合う能力、経済的、社会的開発が、問題を解決するとしたのです。コンドルセは女性教育の草分けで、これもその中で言われたのでした。」

結論的に循環型社会における諸問題、とくに人口・食料問題は風土倫理的に、地域学的に考察解明する必要があり、主権国の自主性に基づく人口計画、食料生産供給計画、社会・産業計画等を作成するのが第一義的に重要であり、そこで民主的に樹立された計画を国際的支持・支援の下に実行可能なものとして行く見地が必要になる。持続可能な社会発展の基礎となる循環型社会の研究もこのような共通地盤を獲得することにより、世界的なものとなりうる。

6.3 循環型社会に関する俯瞰的研究の必要性

以上のように、持続可能な人類社会の発展のためには、循環型社会の形成が必須条件であり、そのためには高度の科学技術、産業の発達が必要になる。

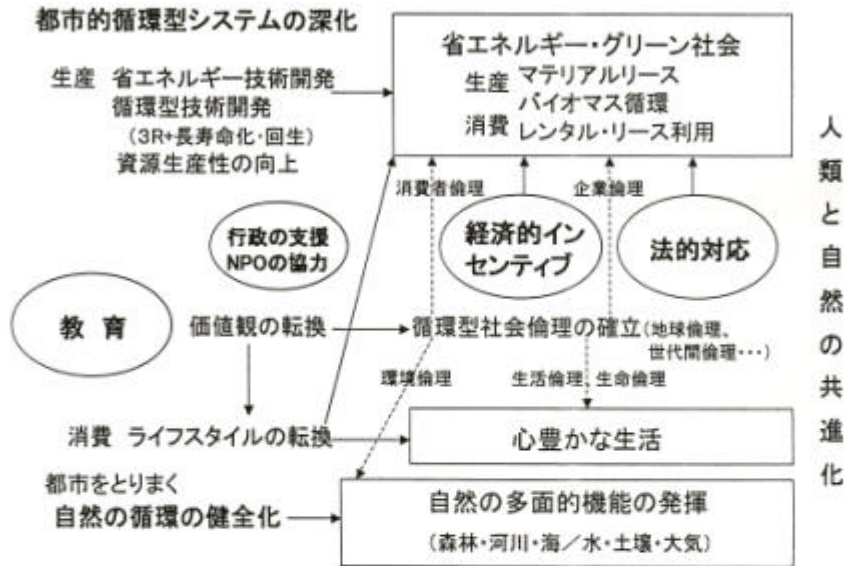
とくに、わが国が科学技術先進国としての責任を果たすためには、同様な風土的条件下にあるアジア地域、あるいは世界の各地域において、特に有効な産業技術を構築すること、またそのための基礎的科学技術情報を伝達することが必要である。

途上国が先進国からの教育、科学技術、あるいは産業技術の移転を受けることにより、自らの力で歩み、徐々に生活水準を高め、人口の抑制を可能にし、世界的な貧富の差を少なくして行く道を求める必要がある。その過程で埋蔵化石エネルギー資源や鉱物資源の収奪や占有ではなく、世界相互扶助による資源保全と合理的利用の心も養われることが期待さあれるのではなかろうか。

このように循環型社会形成に伴う科学技術、産業技術の研究の成果を国内のみならず世界とくに途上国に伝えるのには、単なる自然科学的な見地のみならず、当該地域の人文科学的、社会科学的研究を含めての全面的研究が必要になる。

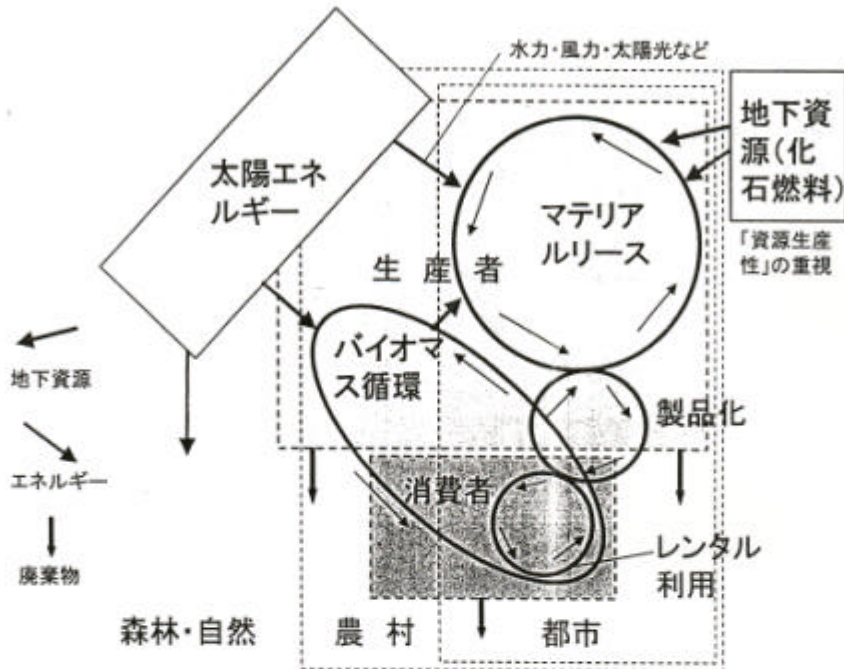
21世紀における環境科学技術立国を目指すわが国において、人文・社会・自然科学の各部門を包含した循環型社会に関する俯瞰的研究の必要性は高い。

真の循環型社会を求めて



真の循環型社会を求めて:

真の循環型社会を構築するためには、省エネルギー・循環型の技術開発を進めることによって現代の都市社会をマテリアル・リース、バイオマス循環、レンタル・リース利用等を骨格とした「省エネルギー・グリーン社会」に換えていく必要がある。そのためには経済的インセンティブを与えることが重要であり、法的対応も必要になる。一方で、息の長い教育により価値観の転換を図り、ライフスタイルを変えていかねばならない。さらに、循環型社会倫理ともいべきものを確立し、「心豊かな生活」を尊ぶ社会を目指さなければならない。私たちの生活をとりまく自然の循環を健全なものにし、自然の多面的機能が十分に発揮される環境を取り戻すことも大切である。



省エネルギー・グリーン社会システム:

省エネルギー・グリーン社会システムとは、地下資源や化石燃料の投入をできる限り減らし、有害物質を発生させず、廃棄物と二酸化炭素の排出を最小にする社会システムである。廃棄物を出さない究極の姿を、生産過程でのマテリアルリス、消費過程でのレンタル・リース利用、食料品等生物資源を利用する場合のバイオマス循環で表現した。エネルギー源としてはバイオマスエネルギーや各種自然エネルギーなど、できる限り現太陽エネルギー起源のものを用いることになる。

参考文献

日本学術会議：日本の計画 Japan Perspective 学術により駆動される情報循環社会へー（平成 14 年 12 月）

日本学術会議 第 132 回総会 声明：「人間としての自覚」に基づく「教育」と「環境」両問題の総合的解決を目指してー新しい価値観に支えられた明るい未来の基盤形成、（平成 12 年 6 月 8 日）

日本学術会議：地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について（答申）（平成 13 年 11 月 1 日）

日本学術会議 食問題特別委員会報告：新千年紀における食問題の解決に向けて（平成 12 年 3 月 27 日）

日本学術会議 少子社会の多面的検討特別委員会報告：少子社会の現状と将来を考える（平成 12 年 5 月 29 日）

日本学術会議 学術の社会的役割特別委員会報告：現代社会における学術の役割（平成 12 年 6 月 26 日）

日本学術会議 価値観の転換と新しいライフスタイル特別委員会：価値観の転換と新しいライフスタイルの確立に向けて（平成 13 年 11 月 26 日）

日本学術会議 ヒューマン・セキュリティの構築特別委員会報告：安全で安心なヒューマン・ライフへの道（2003 年 3 月 17 日）

日本学術会議 第 6 部報告：生物資源とポスト石油時代の産業科学 生物生産を基盤とする持続・循環型社会の形成をめざしてー（平成 12 年 7 月 17 日）

日本学術会議 原子力工学研究連絡委員会・核科学総合研究連絡委員会・エネルギー・資源工学研究連絡委員会核工学専門委員会：21 世紀に向けた原子力の研究開発について（平成 10 年 11 月 30 日）

日本学術会議 社会・産業・エネルギー研究連絡委員会報告：21 世紀を展望したエネルギーに係る研究開発・教育について（平成 11 年 2 月 22 日）

日本学術会議 地理学研究連絡委員会報告：環境問題についての地理学からの提言（平成 12 年 3 月 27 日）

日本学術会議 人工物設計・生産研究連絡委員会、設計工学専門委員会報告：未来に調和した人工物設計・生産学術研究の推進（平成 12 年 5 月 29 日）

日本学術会議 物質創製工学研究連絡委員会金属材料専門委員会報告：材料の 21 世紀へのストラテジーー金属系材料の視点から見た提言ー（平成 12 年 6 月 26 日）

日本学術会議 太平洋学術研究連絡委員会・地域学研究専門委員会報告：地域学の推進の必要性についての提言（平成 12 年 6 月 26 日）

日本学術会議 化学工学研究連絡委員会・物質創製工学研究連絡委員会・化学プロセス工学専門委員会：エコとピア社会の構築をめざして（平成 14 年 12 月 3 日）

Conference of the World's Scientific Academies, Tokyo International Forum May 15-18, 2000. 世界科学アカデミー会議、東京国際フォーラム 2000 年 5 月 15 日 18 日、日本学術会議

