

## 概 要

### 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集中、化石エネルギーとその産物の過度の使用、様々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。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。循環型社会の形成は、その一つの有力な解決策と考えられている。

### .(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”

人類の発生と進化は地球の進化過程上における生物進化の一部であり、地球環境との共進化として理解される。人類社会の急激な肥大と都市的生活は、地球の容量の有限性のもとで、地球上の自然との共進化過程に大きな歪みをもたらし、結果として、人類の生存条件の悪化、生存の危機を招きつつある。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、自然状態下の生物の活動に近い循環型のものに修正し、“都市的な”活動を循環型に変え、廃棄物や有害物質を減らして循環型社会を創り、人類の持続可能な発展を目指す必要がある。

#### 2. 真の循環型社会への道 人類と地球環境系との共進化

“持続可能な”循環型社会とは、社会そのものが循環型であるとともに、それを支える自然環境と各種の循環が健全であり、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である。真の循環型社会の構築は、都市的システムの循環化とともに、それを取り巻く各種の領域(水圏、大気圏、土壌圏)、特に森林などの“自然の領域”での健全化対策が重要である。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。

### .(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

持続可能な真の循環型社会(脱“物質・エネルギー”社会)の構築のためには、民主主義、平等主義、平和主義、法治主義、自由主義および国際主義を前提として多くの社会改革を軌道に乗せる必要がある。

#### 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

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を円滑に施行し、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」を循環型に改変する必要がある。廃棄物の「発生抑制 Reduce」、「再使用 Reuse」、「再資源化 Recycle」とともに製品の「長寿命化 Rejuvenescence」、部品交換などによる「回生 Retrofit」が重要である。とく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。

## 2.2 エネルギー問題の重要性

日本では化石エネルギーと原子力発電の比重が大きいが、再生可能エネルギーであるバイオマスエネルギー、自然エネルギーである水力発電、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。また、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。原子力エネルギーに対しては、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、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

### 2.3 各部分システムの改善

1) **工業** 工業、特に製造業においては、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、資源生産性を高める必要がある。金属工業では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、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、組み立て工業ではエコデザインの徹底と、長寿命かつ再生/回生容易な部品や製品の製造、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する技術開発を進めるべきである。これらの産業を循環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する。

2) **土木・建築** 土木・建築産業では土木建造物、建築物ともに長寿命を目標とし環境保全や省エネルギーを推進すべきである。道路関係では人口の減少を考慮し、規模や維持管理方式の縮小、軽減化を図り、また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。利水施設では環境面での配慮が重要であり、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** 環境保全型農業・畜産業による循環型生産、食品加工業における省エネルギー・廃棄物の利活用による環境負荷の軽減、バイオマス資材の積極的供給が必要である。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り、他方、バイオマスのカスケード的利用により、有用物質の創生や、エネルギー供給の改善を図る必要がある。林業・林産業では、森林の持つ多面的機能

に配慮し、持続可能な木材生産を前提として、木材のカスケード的利用をさらに推進すべきである。水産業の発展による水圏、特に海洋での負荷の増大、養殖業の環境負荷や乱獲など諸々の問題の解決が図られねばならない。

4) **消費生活** 消費者のライフスタイル(生活様式)の転換により消費段階で発生する大量の廃棄物を減少させることが必要である。食生活においては、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。

5) **バイオマス循環** 農業・畜産業や林業・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。バイオマスは電気や熱に、燃料に、バイオディーゼル油に、エタノール、メタノール、メタンに変換利用され、ペレット燃料、木炭としても利用される。天然素材中の天然有用物質の抽出あるいは変換による有用物の製造、さらに燃料生産のための有用資源作物の栽培等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。

6) **貿易** バイオマス循環は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。鉱物資源を中心とした原材料の貿易も生産国の環境保全に悪影響を及ぼしてはならず、先進国から途上国への中古品貿易は奨励されるべきであるが、不適切な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。

7) **巨大都市問題** 循環型社会における巨大都市問題としては、1)巨大都市のコンパクト・シティ化、2)都市のクリーン化と緑化、3)“都市-農村”循環システムの構築、4)都市問題解決と経済再生に向けた行動(短期的) 5)都市問題研究の強化などがある。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である。

### 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、すなわち、農耕地や森林・自然域を健全なものとし、水や土を保全することにより、健全な自然の循環を取り戻す必要がある。土地利用の面からこれを実現するために、「流域」を基本とし、都市-農村バイオマス循環や健全な水循環を組み込んだ、都市域、農耕地、森林・自然域の間で調和の取れた「循環型社会土地利用計画」が必要である。

### 4. 経済システムの改善

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

り組み真の循環型社会を構築するためには、who pay, who receive の視点も必要となる。企業の環境技術の向上費用（コスト）リサイクルコストなどの費用負担は、受益者負担、原因者負担を原則とすべきであるが、税制、財政支援で補完していく制度の構築も必要となる。環境税の創設も検討に値する。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、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。

## 5. 法制度、教育および倫理面からの循環型社会の支援

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。市民の消費等に関するライフスタイルの変更も重要な課題である。ライフスタイルの変更は、“息の長い教育”による価値観の転換をにおいてほかにない。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。

## 6 循環型社会と科学技術

### 6.1 循環型社会の科学技術、産業技術とその転移

循環型社会の形成に必要な科学技術、産業技術は途上国などへの転移が要請されるものでもある。ここでは人間と生物的自然との「正しい共進化」の方向、二酸化濃度の増大を抑えあるいは減少させる方向に向かい、現太陽エネルギーに依存性の高い「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」等の必要性がしめされた。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研究の発展を必要とするものである。

### 6.2 循環型社会の世界的構築

持続可能な人間社会の発展を目指す循環型社会の構築を世界的に進めるためには、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。循環型社会における諸問題は風土倫理的に、地域学的に考察解明する必要がある、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。

### 6.3 循環型社会に関する俯瞰的研究の必要性

循環型社会形成に伴う科学技術、産業技術研究を推進し、その成果を国内のみならず世界とくに途上国に伝えるためには、単なる自然科学的な研究のみならず、当該地域の人文科学的、社会科学的研究を含んだ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。