

マテリアルフロー分析から見た循環型社会

(独)国立環境研究所

循環型社会形成推進・廃棄物研究センター循環型社会形成システム研究室 室長

森口 祐一

1. 循環型社会とは ～序にかえて～

2000年に制定された循環型社会形成推進基本法（循環基本法）に基づいて、2003年3月には循環型社会形成推進基本計画（循環基本計画）が閣議決定された。循環型社会の具体的な姿を巡っては、いわば同床異夢の状況にあることも否めないが、単に「ごみを減らすためのリサイクルを進める」ことだけではなく、経済社会における「もの」の利用のあり方全般にも目が向けられている。すなわち、「大量生産・大量消費・大量廃棄」に特徴づけられた20世紀型の社会の活動様式から、天然資源の消費の抑制と環境負荷の低減のために、循環を基調とする経済社会システムへの転換を図り、同時に、廃棄物問題という目前の課題も解決していこうとするのが、基本認識であろう。

2. マテリアルフロー分析の概要

こうした中、経済社会システムと資源消費・環境負荷との関係を全体的・包括的(holistic)に理解するための手法として、マテリアルフロー分析 (Material Flow Analysis: MFA) に関する研究が内外で盛んになっている。今日のMFAの基礎は、1970年前後に既に築かれているが、資源・エネルギーの大量消費によるCO₂や廃棄物の排出の重大性が認識され、資源生産性（資源投入量あたりの生産量）を飛躍的に高めようとするファクターXの提案などに触発される中で、再び注目されている。

MFAは、ある着目した系に投入される資源やエネルギーと、系から産出される製品、副産物、廃棄物、汚染物質などについて、その総量あるいはそこに含まれる特定の物質や元素の量、これらの収支バランスを、体系的・定量的に把握する手法の総称である。ここでいうマテリアルとは、製品を作るための原材料や素材という意味に限定したものではなく、「もの」の総称であり、農林水産物、土砂等の建設用材料、廃棄物などが全て含まれ、さらに酸素や二酸化炭素などの気体や水を含める場合もある。MFAには、経済活動に伴うモノの出入りの総量をとらえることに主眼をおくものと、環境面で重要性の高い特定の物質についてより詳細に分析するものとに大別され、後者はとくにSFA (Substance Flow Analysis) と呼んで別に扱うことが多い。

3. 国レベルのマクロMFA

MFAはさまざまな対象について研究・実践されているが、国立環境研究所も参加して1990年代後半に実施した日米欧の国際共同研究では、一国の経済活動に投入される資源量と、そこから排出される廃棄物、汚染物質の全体像に着目し、人口あたりや経済指標あたりでみた資源消費や環境負荷の国際比較を行った。また、鉱物資源の採掘時などに、環境中から取り出されながら、経済活動で使われることのないまま捨てられる膨大な量の「隠れたフロー」があることを指摘した。この研究を基礎としたEconomy-wide MFAについては、EUROSTAT (欧州統計局) から手法ガイドが出版されるなど、多くの国で実践されつつある。また、2003年

のG8環境大臣会合での提案を機に、この分野での国際的取組みに日本が大きな役割を果たしつつある。

4. 循環型社会実現に向けた循環の指標と数値目標

MFAは国内の環境政策でも既に活用されている。環境分野の基本計画は、定性的な記述のみに陥りがちで、計画の進捗が評価しにくいとの認識があり、循環基本計画では、定量的な目標を設定すべきことが早い段階で指摘されていた。国立環境研究所ではこれを支援するため、循環型社会の達成度を評価するための指標の開発に関する研究を進めていたが、循環基本計画にその成果が反映され、経済活動の入口、循環、出口の3つの断面について、指標と数値目標が設定された (図1)。

循環型社会とは、ともすれば「やみくもにリサイクルを進める社会」と理解 (誤解) されることがあり、さまざまな異なる定義のもとでの「リサイクル率」を競うことに目が向けられ勝ちである。しかし、リサイクルは、処理処分すべき廃棄物を低減することともに、これまで一次資源から生産されたものを代替し、資源消費の抑制にも寄与することにも大きな意義がある。このため、計画で採用された循環の指標は、廃棄されたもののどれだけが循環的に利用されたか、ではなく、資源の総量のうちどれだけを循環的に利用で賄ったかに目を向けている。さらに、資源生産性の指標を導入することで、廃棄物となるポテンシャルを持った「ものの流入量」をなるべく少なくしながら大きな豊かさを得るといふ、循環型社会の方向性を示唆しようとしている。

5. MFAが描くさまざまな循環

このほか国立環境研究所では、日本への資源輸入を中心とする貿易フロー、二酸化炭素吸収源問題と関係の深い伐採後木材のフロー、プラスチックなど廃棄物処理の観点から重視すべき材料のフローなどの事例研究を進めるとともに、経済部門間のものの取引を産業連関表の形式にまとめた「物量投入産出表」の試作などの研究を展開している。一方、こうしたマクロレベルに加え、MFAの考え方は企業の環境報告書や環境パフォーマンス評価にも導入されつつある。リサイクル技術の開発などの個々の研究開発においても、MFAがLCA (ライフサイクルアセスメント) とともに活用され、真に資源消費や環境負荷の少ない循環型社会に向けた取組みが進むよう、さらに研究を進めたい。

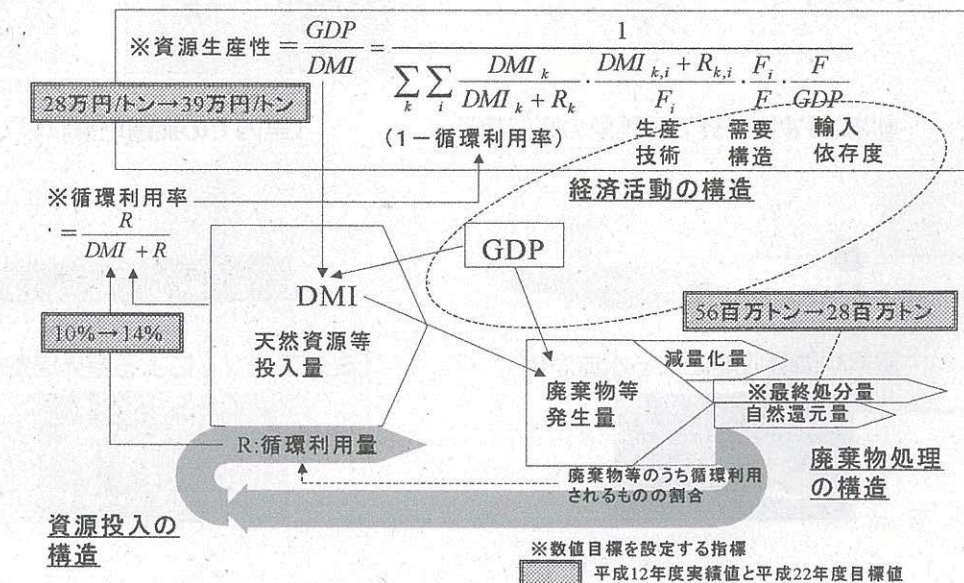


図1 数値目標設定に用いた物質フローモデルの変数間の関係