

【1-1402】資源価値を引き出す次世代マテリアルストックに関する研究 (H26～H28)

谷川 寛樹 (名古屋大学)

1. 研究開発目的

本研究は既存のマテリアルフロー分析に加えて、社会に滞留する資源を対象にするマテリアルストック分析に焦点を当て、蓄積された資源の価値を最大限に引き出せる社会のあり方を多面的に分析することを目的とした。

マテリアルストックは“静”の状態として資源価値を發揮し、同時に“動”であるフローを発生・効率化させ、“動”と“静”は表裏一体のシステムとして、資源を利用する社会を豊かにする。本研究では、その豊かさを生み出すマテリアルストックについて、経年的かつ地理的に定量化を行い、使用価値や資源化価値、低炭素性などに基づき整理した。日本の物質投入量の約半分を占める土木や建築のような構造物に投入される土石系資源をベースにトップダウン型・ボトムアップ型のデータベースを構築した。また、日本の網羅的な物質フロー・ストック管理に資するために、固定資本の分析手法の開発とデータベースの構築を行った。循環資源の蓄積の一つの評価として、Criticality の評価を用いることを検討した。指標の概念について、ストックの総量の計測に加え、ストックの利用価値、利用効率、資源価値を計測する指標の候補を整理し、体系化の素案を作成した。また、ニッケル (Ni) 及び銅 (Cu) を対象に、アジア・アフリカ地域を含めた世界の 231 の国・地域における金属資源の需給構造の解析により、ロードマップ適応への基盤を築いた。

2. 研究の進捗状況

(1) 社会資本・建築物のマテリアルストック分析・GIS モデリング

地理情報を基礎としたストックデータベースの拡充を行った。これまでに地理情報システムを用いた日本全国の建築物や道路のデータベースを構築済みであり、他の社会基盤など構造物種の追加、構造物の種類や規模を示す値など属性項目の追加をすることで拡充を行った。また、土石系資源のストックフローマクロモデルを構築し、統計に基づくデータベースを拡充した。

(2) 資源の社会蓄積量の推計と価値の評価

物質フロー・ストック分析を用いて、耐久消費財や資本財の種類別、それらの蓄積先部門別に資源の社会蓄積量の変遷を推計する枠組みを設計した。鉄鋼をはじめとする工業原材料に主眼をおき、物質の質量だけでなく物質の提供する機能による評価の枠組みも新たに構築した。評価対象は、日本、中国を主対象としつつ、経済発展水準のより低い国についてバングラデシュを事例に評価を実施した。また、資源の価値評価の手法のレビューと、蓄積・再利用を含む資源ライフサイクルへの適用可能性について、基礎的検討を行った。

(3) ストック指標体系の構築

指標の概念整理を行うとともに、サブ1と連携してシステムダイナミクスを用いたストック推計のモデル化を行った。これをもとに、道路、港湾・空港等の物質ストック量を推計するとともに、「ストック利用効率」という指標を適用し、その経年変化を試算した。また、銅の物質ストック量を推計するとともに、二次資源としての価値を考慮した「二次埋蔵量」という指標を適用し、その推計可能性について検討した。

(4) 国際ストック・フローデータベース拡充

国際貿易に伴う金属資源の移動量を中心に、アジア・アフリカ等を含めた国際的な物質フロー・サプライチェーンデータの整備を行い、素材ごとのフローデータとの整合性の検討及び精緻化を実施した。また、ニッケル等を対象として、ストック推計の枠組み設計との推計・解析のために必要となる時系列情報の収集として、対象品目の選定・貿易量情報の抽出・原単位の収集などに着手した。

3. 環境政策への貢献（研究代表者による記述）

本研究は、第3次循環型社会形成推進基本計画の“今後の検討課題”に記載されているとおり、我が国に蓄積されている資源のストックに関する指標に関してストック指標の重要性を検討している。本研究の成果は次期循環型社会形成推進基本計画に資するよう進めるとともに、社会がストックの持つ資源価値を引き出せているかを計測する仕組みについて検討している。

また、本研究課題主催の国際ワークショップを3月に2回開催しており、環境省を含めてストックの議論を深める機会を設け、国際的見地から環境政策に関する議論を行った成果のアウトカムとして取組を行っている。更に、本研究メンバーが主体となって行った環境科学会 2014 年会でのスペシャルセッションや UNEP 資源パネルに関わる国際シンポジウムなど、成果報告の機会を設けた。

4. 委員の指摘及び提言概要

蓄積された資源の価値を最大限に引き出せる社会のあり方を多面的に分析するための有効なデータを入手する可能性が大きい研究であり、参考として循環型社会形成推進基本計画に使える。今後は、ストックが供給するサービス（機能）のブレークダウンと分類・定量が必要である。また、ストック中の新規生産分について、木材と同様に鉄、ニッケル等についても生物多様性オフセット的な発想が必要ではないのか。

5. 評点

総合評点： A