

【3K122024】国際的な資源依存構造に着目したレアメタルに関する3R効果評価手法の
開発

(H24~H25 ; 累計交付額 31,198千円)

南齋 規介 (独)国立環境研究所)

1. 研究開発目的

わが国の資源依存構造を考える上で着目すべき点は、「間接的な資源輸入の実態」と「グローバルサプライチェーンを通じた資源依存の実態」である。前者は貿易製品中に含有されている資源を意味し、後者はわが国の経済需要が誘引する国際サプライチェーンにおいて暗黙的に消費する資源を指す。これらの資源依存無しに日本経済は成立しないのが現実であり、重要なことは、如何に安定した資源依存を形成して行くかである。レアメタル消費を誘引する財の3Rは確実にわが国の安定的な資源依存の形成に貢献するものであるが、その効果を計測する指標すら開発されていない。3Rがわが国の資源管理に貢献する機会を活かしていないのが現状である。そこで本研究では、国際サプライチェーンを含む包括的な資源依存の実態を踏まえ、3Rがどれだけ資源依存の安定性に貢献するかを定量的に示す新たな指標を開発し、主要なレアメタルを対象に指標を計測することを目的とする。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

本研究では、231の国や地域を含むグローバルなシステム境界に基づきレアメタルの国際マテリアルフロー同定する手法を開発した。WIO-MFAによるレアメタルの製品含有率を併用し、数理計画法による調整を行う本手法は、レアメタルを含有する全ての貿易商品を含めることができるだけでなく、各国のレアメタルに関する質量保存則を保証し、推計にかかる費用を押さえつつも網羅性と論理性を高めることができる独創的な方法論である。更に、GLIOを用いた日本の最終需要が誘引する国際フローを検出する方法論を開発し、日本の国際的な直接間接的な資源依存の定量化に初めて成功した。一方、レアメタルの国際フローの構造的特性を解析する手法論を開発し、中でも、ネットワーク理論に基づくクラスタリング手法はレアメタルの国際フローにおけるHotspot(レアメタル利用が集約的な貿易国群)の検出に有効であった。また、本研究では複雑かつ情報量が多い国際フローの視認性を高める方法論の開発を行い、国際レアメタルフローの量と技術的特性に関する情報などを含む図を作成した。上述の方法論は、今後のシステム分析の手法論を発展させる上で重要な意義があり、学术论文の掲載を通じて広めていく。

(2) 得られた成果の実用化

本研究で開発した日本の財やサービスに対して「リデュース」、「リユース」、「リサイ

クル」を行うことにより、わが国のレアメタルに対する国際な依存がどれくらい軽減するかを示す指標は、製品のレアメタルに関するフットプリントと同義といえる。得られた指標はフットプリントの基礎データとして政策担当者だけでなく企業の社会的責任（CSR）の管理においても実務的に利用される可能性は高い。温室効果ガスについては、環境省はサプライチェーンを通じて排出量計算のためのデータベースを既に提供しており、そのデータは実際に多くに企業の実務担当者に利用されている。このデータベースには、GLIO によって算定されたグローバル GHG 排出原単位が組み込まれており、産業連関モデルによる原単位が実社会への適用が可能であることを示す。したがって、同様の構造を有する本研究で導出した財やサービスに関するレアメタルのフットプリントも十分に政策支援や企業の資源管理において活用される可能性は大いにある。

(3) 社会への貢献の見込み

開発した指標は、約 800 の財やサービスに対する「リデュース」、「リユース」、「リサイクル」がもたらす日本のレアメタル国際依存量の軽減効果を「見える化」する。こうした効果の「見える化」は、第三次循環計画においてリデュース、リユースの取り組みを支援する社会経済システムを構築する上で必須の要件であり、本研究成果の「見える化」によって望ましい技術システム、社会制度設計、消費者の選択を促進する上で社会的に貢献することが見込まれる。

3. 委員の指摘及び提言概要

重要な政策課題にきちんとしたアプローチで取り組み成果を上げている。企図されていた成果がほぼ出せたと見られる。今後の政策展開、レアメタル戦略に活かされていくものと期待される。HOTSPOPT 概念（ネットワーク解析）を利用し、レアメタル等の MFA をもう一段高いレベルに引き上げた研究として高く評価する。図表の作成も明晰であり、政策への反映も可能と判断した。OECD などの国際研究の PROTOCOL に高める努力をさらに推進してほしい。

4. 評点

総合評点： S