

平成21～23年度 環境経済の政策研究

アジアを中心とした資源循環システムの
環境的、経済的、社会的影響評価に関する研究

地球環境戦略研究機関(IGES)

小嶋 公史 (研究代表者)

最終審査・評価会 第3分科会

経産省別館817号会議室 2012年2月24日

研究の概要

- 研究の目的

- ✓ 資源消費に伴う資源制約・環境制約に対処する政策策定への貢献

- サブテーマ構成

ST1: 資源制約の経済影響評価

鉄・銅の供給制約影響評価

- 鉱山限界費用モデル
- 世界CGEモデル
- マテリアルフロー・ストックモデル

レアアース供給制約影響評価

- 日本1国CGEモデル

ST2: 資源循環・資源消費抑制政策に関する研究

資源消費抑制政策オプション事例研究



政策オプション提供

資源消費抑制への国際政策協調効果分析

- 日中韓豪4カ国CGEモデル

マクロレベルでの政策分析

特定の財を対象にした個別事例分析 / インフォーマルセクターに関する分析

ST3: 国際資源循環政策に関する研究

E-waste国際循環・国内リサイクル比較分析

- 輸出需要モデル

銅スクラップ・レアメタル国際市場分析

- 価格連動性に関する計量経済モデル

インフォーマルリサイクリングの機能・問題を軸とした類型化

研究全体の成果と政策含意 (1)

- 鉄と銅の分析結果から、短期的な資源需給ギャップによる資源価格高騰がもたらす経済影響は国によっては大きい。また資源消費の急増によりスクラップ供給量が供給可能量(供給限界)に近づいており、超過需要が発生すれば、マテリアルバランスが崩れてしまう可能性がある。資源消費抑制の必要性がある。
- 鉄と銅の分析結果から、資源消費抑制に向けて、日本単独で資源消費抑制政策を導入することは、日本だけでなくアジア地域全体にとって経済的に損失となる可能性が高い。また、鉄スクラップの超過需要を引き起こし、マテリアルバランスの破綻を招く可能性が高い。一方、アジア地域で連携して、資源循環・資源消費抑制策を取ることは、資源消費の抑制効果の効率性から言っても、経済的影響から言っても効果がより高い。持続可能な資源管理に向けて、国際的な政策協調アプローチの方がより効果的である。
- レアアース供給制約の経済影響は甚大である可能性があり、代替資源・技術の開発やリサイクル技術の開発・推進など、低炭素化社会実現と資源戦略両面からの政策が必要である。

研究全体の成果と政策含意（2）

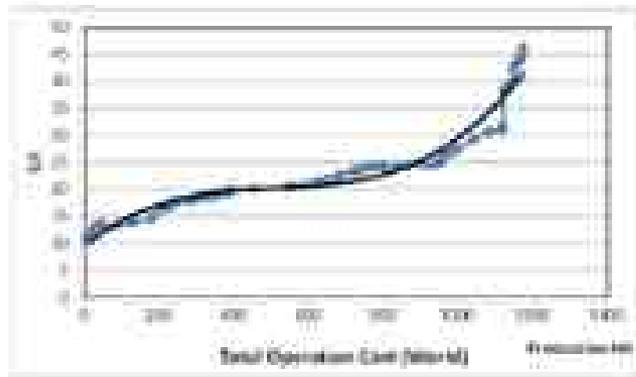
- E-wasteに関する事例研究から、途上国での不適正なりサイクルのみを問題とするのであれば、スクラップの輸出国側一国による輸出禁止措置にも一定の効果があることが分かった。しかし、輸入国側の国内由来や中古品由来のものも含む不適正リサイクルの問題を解決するためには、適正なりサイクルを認証し、適正リサイクル業者を育成するような仕組みづくりの方が、貿易の阻害要因とはならずより効果的な政策である可能性がある。
- レアメタルの国際市場の特性から、国際的な連携により各国間の政策の違いを減らすような国際協調が資源制約の緩和に効果的であることが示唆された。と同時に、非鉄金属のリサイクルを資源政策として推進するためには、非鉄スクラップ市場の特性からは、スクラップの純度に応じた個別の政策が必要であるという示唆が得られた。
- 途上国の廃棄物管理・資源循環メカニズムの改善を考える上で、インフォーマルリサイクルが中心を占める途上国の静脈経済の実態を、廃棄物管理・リサイクルチェーンにおけるインフォーマルリサイクルの機能と、それぞれに機能に対応する問題の2つの切り口から類型化し、それぞれに優先的な政策介入のありかたを検討すべきであるとの示唆が得られた。

行政ニーズとの関連・位置づけ

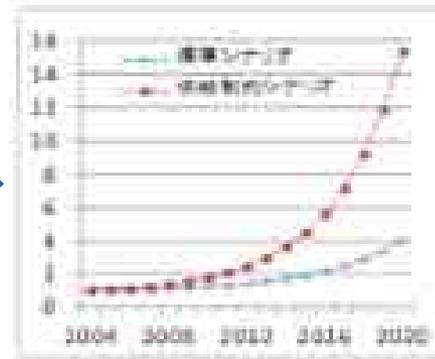
- 本研究は、資源価格の高騰など資源消費に伴う経済的、環境的、さらには安全保障上のリスクの拡大に対して、日本の推進してきた国内での循環型社会の形成および国際的な循環型社会の推進が、環境政策・廃棄物管理政策としてだけでなく資源政策として大きな意義があることを確認するものである。
- 本研究は、資源危機リスク回避に向け、第二次循環基本計画で示されている低炭素化社会と資源循環を含む資源戦略の双方見据えた政策の重要性を確認するものである。
- 本研究では、日本、韓国、中国の政策連携の効果を検証しており、東アジアサミットやTEMUなどの地域協力枠組での環境分野の協力の意義を改めて確認するものとなった。
- 本研究は、バーゼル条約BAN修正条項と国際資源循環、あるいは途上国のインフォーマルリサイクルなど、途上国でのリサイクル政策の効果的な実施に向けた国際協力や静脈メジャーの国際展開を図る上で、避けて通ることのできない個別の政策課題について示唆を与えるものとなっている。

個別成果：鉄と銅の資源制約影響評価

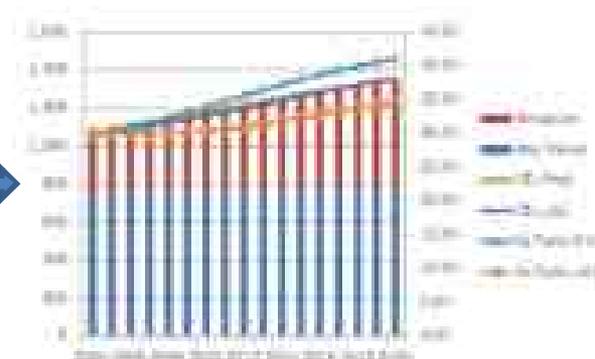
- 特徴： 鉱山データベースを活用した限界採掘費用推定(工学的アプローチ)、限界採掘費用を反映した世界CGEモデルによる短期的資源制約影響評価(経済学的アプローチ)、およびCGEモデル結果のマテリアルフロー・ストック(MFS)モデルによる検証(工学的アプローチ)の連携。



採掘費用曲線



世界CGEモデル結果

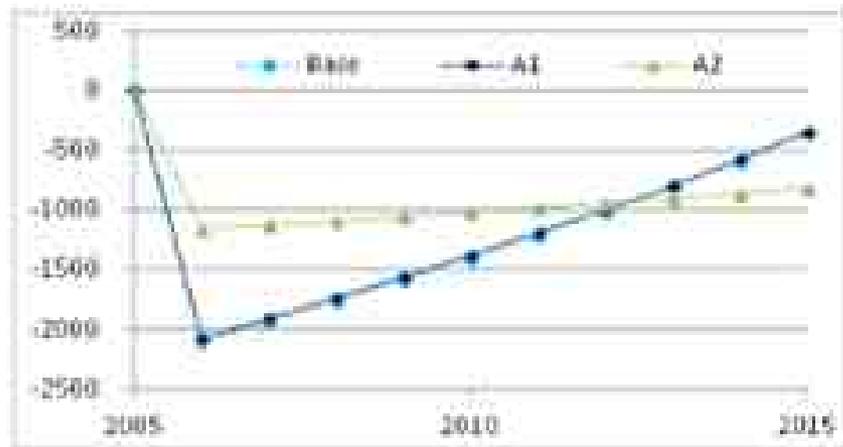


MFSモデルによる検証

- 主な分析結果
 - ✓ 鉄鉱石価格、銅鉱石価格は高騰する可能性がある。
 - ✓ 資源制約により、2020年における主要生産国のGDPが0.3%程度する可能性がある。
 - ✓ CGEモデルに反映される世界全体の経済活動を支えるだけのスクラップの供給は可能であるが、供給限界に近付いており、スクラップ超過需要が発生すれば、マテリアルバランスは破綻する可能性がある。

個別成果：レアアースの資源制約影響評価

- 特徴：レアアース(ネオジム)がハイブリッド車やエアコンの生産に不可欠であることに着目、ネオジム供給制約によりこれらの生産が大幅減少することによる経済影響を日本1国CGEモデルで評価。希少資源の経済全体への影響評価として新しい試み。

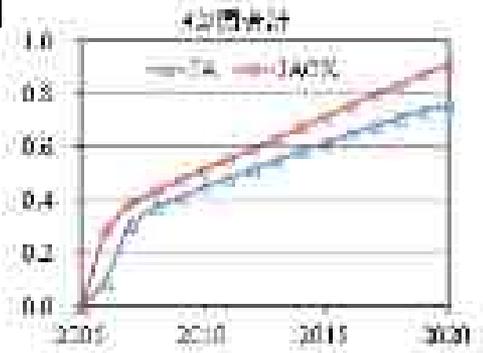


ネオジム供給制約による実質GDPロス

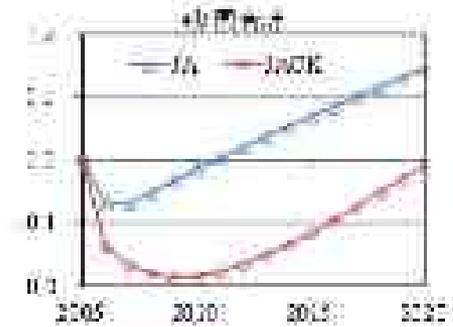
- 主な分析結果
 - ✓ ネオジム供給ストップにより、日本のGDPロスが評価期間全体(2005年～2015年)の純現在価値換算で約12兆円に達する可能性。
 - ✓ 代替材料・技術開発により上述GDPロスが緩和される可能性が高い。
 - ✓ 輸入財との代替が容易になれば、GDPロスが大幅に緩和される可能性もある。

個別成果：資源消費抑制に関する国際協調

- 特徴：鉄と銅の資源消費抑制・資源循環政策に関する国際協調の効果を検証するために、日本、中国、韓国、豪州を対象に、鉄鉱石、銅鉱石、高炉鋼、電炉鋼、銅、リサイクル部門を切り出した4カ国CGEモデルを開発。
- 日本が単独で天然資源消費抑制政策を導入する場合との比較により国際協調による経済・環境影響(CO₂削減)を評価



国際協調による実質GDPへの影響



国際協調によるCO₂排出量への影響

- 主な分析結果
 - ✓ 鉄について、4カ国政策協調によりGDP増加、CO₂削減のwin-winの可能性。
 - ✓ 銅については政策強調による経済便益は検出されず、資源により政策含意が異なる可能性。ただし銅についてはモデル挙動不安定。

目標達成度と今後の課題

- 最終年度研究計画に挙げた4つの研究項目
資源制約・希少性の経済影響の評価、
アジア各国の資源循環率を引き上げた場合の影響評価
天然資源税・廃棄物排出従量料金などの資源利用抑制政策の影響
評価
国際資源循環に関する研究



、 、 は目標達成。



は今回開発したツールを改良して、今後実施。

- 今後の課題
 - ✓ 工学的アプローチと経済学的アプローチの連携による資源制約影響評価の精緻化、特に貿易に関するマテリアルフローの精緻化。
 - ✓ 多地域CGEモデルによる国際政策協調分析と工学的アプローチの連携、特にライフサイクル環境影響評価への拡張。
 - ✓ インフォーマルリサイクリング類型化に対応する分析ツールの開発
 - ✓ 循環型社会 - 低炭素社会 - 自然共生社会のコベネフィットを反映した分析への拡張

研究実施体制

氏名	所属機関	参画年度	担当する分担項目
小嶋 公史	IGES	H21-H23	資源循環・資源利用抑制政策に関する研究
堀田 康彦	IGES	H21-H23	資源循環・資源利用抑制政策に関する研究
周 新	IGES	H21-H23	資源循環・資源利用抑制政策に関する研究
馬奈木 俊介	IGES	H21-H23	国際資源循環政策に関する研究
林 志浩	IGES	H21-H23	国際資源循環政策に関する研究
村上 進亮	東京大学	H21-H23	資源制約の経済影響評価
安達 毅	秋田大学	H21-H23	資源制約の経済影響評価
マク・ハ・ベングツ	IGES	H21-H22	資源循環・資源利用抑制政策に関する研究
新熊 隆嘉	関西大学	H21-H22	国際資源循環政策に関する研究
矢野 貴之	IGES	H22-H23	資源制約の経済影響評価
蒲谷 景	IGES	H22-H23	資源循環・資源利用抑制政策に関する研究
有賀 健高	IGES	H22-H23	国際資源循環政策に関する研究
粟生木 千佳	IGES	H22-H23	国際資源循環政策に関する研究
アソデ・イ・バ・タヤリヤ	IGES	H23	資源循環・資源利用抑制政策に関する研究