

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 16 日現在

機関番号：11601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25740067

研究課題名(和文)中古品の資源性を考慮したE-waste貿易の政策シミュレーション分析

研究課題名(英文)Economic analysis of used home appliances trade

## 研究代表者

南部 和香(Nambu, Kazuka)

福島大学・共生システム理工学類・准教授

研究者番号：00409426

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,100,000円

研究成果の概要(和文)：アジア諸国における経済成長および消費需要の増加は、中古品やスクラップなどの循環資源に対する需要を高め、国際的なリユースやリサイクルを促進させる原動力となっている。中でも中古品は様々な利用価値がある一方で、リサイクルからの環境汚染や最終処分などの懸念があるために輸入制限が課されることも多い。本研究では、望ましい国際リユース・リサイクルシステムのあり方を考えるために、中古家電のリユース価値およびリサイクル資源価値の2側面を考慮した経済モデルを構築している。パネルデータを用いて中古家電の輸出要因を測るとともに、環境政策や貿易政策の変更が中古品貿易と社会的厚生に与える影響を理論的実証的に分析している。

研究成果の概要(英文)：The economic growth in Asian countries and the increase in consumer demand raise the demand for used goods and scrap as resources, and it is a driving force to promote international reuse and recycling. Though the used goods have various utility value, the trade is often regulated by trade barrier because there is concern about environmental pollution from recycling or final disposal. In this study, we built economic models considering two features of used goods, reuse value and resource value, to capture the reality of used goods trade and think about the way of a desirable international reuse and recycling system. To investigate the export factors of the trade from Japan to other countries, we estimate export function using panel data. Theoretical analysis is also conducted to consider the effects of changes of environmental and trade policies on the used goods trade and the social welfare.

研究分野：環境経済学

キーワード：E-waste 中古品 貿易 計量分析

## 1. 研究開始当初の背景

アジア諸国における経済成長および消費需要の増加は、中古品やスクラップなどの循環資源に対する需要を高め、国際的なリユースやリサイクルを促進させる原動力となっている。E-waste (廃電気電子機器) や中古品、パーツ、スクラップなどの国際的な移動は、国家間での資源の有効利用というメリットがある一方で、輸出国にとっては資源の流出となり、輸入国にとってはリサイクルや最終処分から環境問題が生じる潜在的可能性というデメリットを含んでいる。

とくに中古品は、中古品名目で輸出されたとしても、中古品として使用されるケース、パーツのみ使用されるケース、資源化されるケースなどいくつかの利用可能性がある。そして有用資源とともに有害物資も含む中古品がどのように利用され処理されるかは必ずしも明らかではない。そのため、中古品貿易は、輸入国の産業保護のためだけでなく、環境負荷が懸念されるために輸入制限が課されることも多い。たしかに、環境問題の発生を事前に防ぐことは重要であるが、一方で需要のある適正な中古品貿易に対してまで厳しい輸入規制が課される状況は貿易の利益を損なわせるものでもある。

本研究では、望ましい国際リユース・リサイクルシステムのあり方を考えるために、中古家電のリユース価値およびリサイクル資源価値の2側面を考慮した経済モデルをもとに、中古家電の輸出要因を探りながら、環境政策や貿易政策の変更が中古品貿易と社会的厚生に与える影響を理論的実証的に分析していく。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、主に次の2点である。

### (1) 中古品の資源性の定量的評価

使用済み財は、中古品としてだけでなくパーツやスクラップ資源としての利用価値も持っている。貿易の名目上、中古品として取引されていても実質的にはリユース部品やリサイクル資源として利用されているケースも考えられる。このような点を明らかにするためには、所得や為替レートなどの経済的要因の影響を考慮するのはもちろんのこと、銅や鉄などの資源価格を含めて輸出要因を測ることが必要となる。資源性を考慮することによって、中古品本来の性質を備えた貿易を定量的に評価することが可能となる。

### (2) 資源性を考慮した中古品の貿易が社会厚生に与える影響の定性的分析

中古品名目で輸出され、リユースまたはリサイクルされる使用済み財を明示的に取り入れた国際資源循環モデルを構築する。資源価格や規制の強化などが使用済み財の取引量や

社会厚生に与える影響を定性的に明らかにすることによって、国際的なリユース・リサイクルシステムの構築に必要な政策的条件を求める。

## 3. 研究の方法

### (1) 中古品の資源性に関する実証分析

基礎データの整備をもとに、我が国からの中古品輸出に関する実証分析を行う。対象品目は、家電4品目(テレビ・冷蔵庫・洗濯機・エアコン)である。輸出データは貿易統計から用い、必要に応じて加工している。分析では、使用済み財が資源として輸出されている可能性をみるために、銅や鉄などの資源価格も含めた輸出関数を推定する。推定方法としては、パネルデータ分析やVARモデルを用いている。貿易統計で捉えられる輸出データには制約があるため、データ数を補い、輸出先の差異を考慮するためにパネルデータ分析を用いている。また、資源価格の変動が輸出へ与える影響を測ることで、定性的な分析との整合性を図っている。

(2) 中古品貿易に関する理論モデルを構築  
使用済み財は、輸入国において中古品またはリサイクル資源として利用される。この2通りの利用方法を明示的に取り入れた国際資源循環モデルを構築し、資源価格や規制の強化などが当該貿易および社会厚生に与える影響について分析している。分析手法としては部分均衡モデルを用いた比較静学分析を使っている。

### (3) フィールド・ワーク

フィールド・ワークで得られた知見は、理論モデルを構築する際にモデルの特徴づけとして考慮され、また、実証分析で得られた成果と現実との整合性を検証することに活用される。また、フィールド・ワークを通して本研究テーマと関連する課題が見出され、それらについて研究の成果が得られている。

## 4. 研究成果

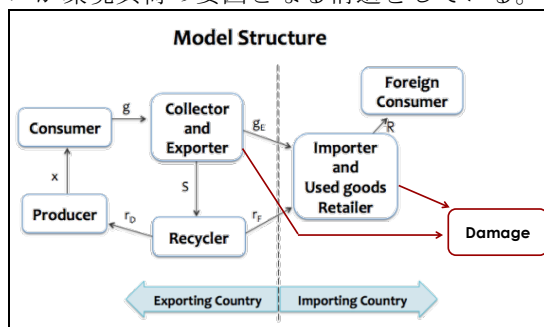
### (1) 中古品の輸出要因と資源性について

日本から中古家電が輸出される要因について、パネルデータを用いた定量的な分析を行っている。対象品目は、テレビ(液晶、ブラウン管)・エアコン・冷蔵庫・洗濯機であり、輸出要因には輸出先の所得要因、為替レート、資源価格、国内の中古家電引取量などを用いている。分析では、品目別・所得グループ別の輸出関数の推定を行っている。分析の結果、全体的な傾向としては、為替レートは有意であり、所得要因は有意でないことが示された。もし輸入国で再使用されないならば、所得要因がきかないことと整合的であり、このよう

な状況は輸出先が最終消費地ではなく中継地である可能性を示唆するものでもある。また、資源性については中古エアコンが銅や鉄などの資源価格に対して弾力的であることがわかり、国内引取量と中古品輸出とのトレードオフは示されなかった。また、低所得国グループは為替レートも所得も有意ではなく、反対に高所得国グループは概ね有意な傾向が示された。とくに高所得国グループでは所得のパラメータがマイナスで有意な品目もあり、中古家電が下級財として輸出される傾向が示された。政策的な考察として、輸出要因が明らかではない品目や対象国に対する個別の対応が必要である一方で、一律に厳しい貿易規制を課すことは国際的なリユースのメリットを損なうおそれがあることが示された。

### (2) 規制強化の影響に関する理論分析

平成26年4月から導入された中古品輸出に関する規制のしくみを取り入れた理論モデルを構築し、輸出前の機能性検査などの規制の強化が当該貿易や社会厚生にどのような影響を与えるか分析している。モデルの構造は下図のように輸出国の4主体、輸入国の2主体からなり、中古品の輸出や輸入国でのリユースが環境負荷の要因となる構造をしている。



比較静学分析を通して、政策変数が当該貿易や社会厚生に与える影響が示されている。中古品の輸出規制の強化については、輸出前検査が有効となるには、中古品貿易が輸入国の中古品価格に対して弾力的である必要があることが示された。また貿易の取引費用が小さく中古品貿易量が大きければ、環境負荷の低減という目的に関しては輸出前検査が輸入国側での検査で代替されることが示された。

### (3) 派生的な課題の成果

台湾での現地調査を通して、(1)の実証分析と(2)の理論分析に関連する課題が生じたため、以下の3点について分析を行った。これらの分析を通して、(1)や(2)では十分に検討されなかった制度的な側面に焦点をあて分析したことで、制度的要因が中古品やスクラップなどの循環資源の輸出にどのような影響を与えるのか考察できたことは派生的な研究の成果であると考えられる。

### ①日本と台湾のリサイクルシステムの比較

(1)で示されたように、各国ごとの差異は中古品貿易においても大きな影響を与える可能性がある。そこで、システムの違いが輸出に与える影響を分析するための基礎として、異なるリサイクルシステムが社会的厚生にどのような影響を与えるのかを分析した。研究方法として、部分均衡モデルを構築し、財生産者・消費者・再生資源生産者の利益を合計した社会的厚生を定義し、各リサイクルシステムの下での社会的厚生の変化分を比較している。その結果、政策主体が適切な行動を取らなければ、台湾のような予算均衡型のリサイクルシステム下での社会的厚生は、日本のリサイクルシステム下での社会的厚生を下回る可能性があることが示された。

### ②台湾のリサイクルシステムの経済分析

台湾のリサイクルシステムは、日本と異なり財生産者が財政的な責任を負い、回収業者やリサイクル業者が補助金を受け取るシステムになっている。これらの政策変数の変更が経済均衡下での内生変数に与える影響を分析している。分析の結果、課徴金やリサイクル補助金の変更の影響は、直接効果・間接効果・他市場への波及効果という三つの効果に分解でき、その大小関係から内生変数への影響を確定することが可能となった。また、これらの効果は弾力性として表されている。したがって、他市場を外国市場に拡張することで、(2)の輸出前検査の有効性に関する理論分析を補うことができ、また実証モデルの理論的基礎づけとして活用できると考えられる。

### ③リサイクル税と補助金のシミュレーション分析

税や補助金を導入したリサイクルシステムに、回収される中古家電の部品の欠損率を考慮した理論モデルを構築し、税や補助金の水準、そして欠損率の変化がリサイクル量や社会的厚生に与える影響についてシミュレーションしている。比較静学の結果、税の影響は確定するが補助金や欠損率の影響は条件に依存することが示された。シミュレーションによって、補助金や欠損率の変化の影響が分析され、中でも欠損率が高まることで環境被害が増加し社会的厚生は徐々に低下することが示された。そして欠損率の水準は社会的厚生を最大化させるために必要な補助金水準に大きな影響を与えることが示された。欠損率は排出時からリサイクル工場に搬入されるまでの間にパーツの抜き取りなどで高まることが想定される。したがって、回収プロセスを適切に管理することは、国内リサイクルのメリットを保ち、リサイクルシステムを維持する上で重要な役割を果たすことが示された。

5. 主な発表論文等  
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

①赤石 秀之、南部 和香、台湾版リサイクルシステムの経済分析—デポジット・リファンド政策の実証的な側面について、経済志林、査読無、83巻4号、2016、27-52

②南部 和香、中古家電輸出要因のパネルデータ分析、青山社会情報研究、査読有、5巻、2013、29-41

[学会発表] (計6件)

①Kazuka NAMBU, Rie MURAKAMI-SUZUKI, Greening Policy of Production and Recycling in Taiwan, International conference of the Japan Economic Policy Association, 2015.11.8, Toyo University(Tokyo・Bunkyo-ku)

②赤石 秀之、南部 和香、台湾版リサイクルシステムの経済分析—デポジット・リファンド政策の実証的な側面について、環境経済・政策学会、2015年9月19日、京都大学(京都府・京都市)

③Hideyuki AKAIISHI, Kazuka NAMBU, Rie MURAKAMI-SUZUKI, An Economic Evaluation for the Waste and Recycling Policy of Japan and Taiwan, East Asian Association of Environmental and Resource Economics, 2015.8.6, Academia Sinica(Taipei, Taiwan)

④Kazuka NAMBU, An Economic Analysis of Functionality Tests of Used Equipment, International conference of the Japan Economic Policy Association, 2014.11.9, Meiji University(Tokyo・Chiyoda-ku)

⑤南部 和香、中古品判断基準の経済分析、環境経済・政策学会、2014年9月14日、法政大学(東京都・八王子市)

⑥南部 和香、中古家電輸出要因のパネルデータ分析、環境経済・政策学会、2013年9月21日、神戸大学(兵庫県・神戸市)

6. 研究組織

(1)研究代表者

南部 和香 (NAMBU, Kazuka)

福島大学・共生システム理工学類・准教授  
研究者番号：00409426

(3)連携研究者

赤石 秀之 (AKAISHI, Hideyuki)  
法政大学・経済学部・助教  
研究者番号：30558416

村上(鈴木) 理映 (MURAKAMI-SUZUKI, Rie)  
(株)サティスファクトリー・研究員  
研究者番号：20442692