

## 廃棄物処理等科学研究費補助金 研究報告書概要版

研究課題名・研究番号＝アジア地域における資源循環システムの解析と指標化  
(K1703)

国庫補助金精算所要額(円)＝29,878,000

研究期間(西暦)＝2005-2007

研究年度(西暦)＝2005

代表研究者名＝寺園淳(国立環境研究所)

共同研究者名＝森口祐一、イナンチブレント、村上進亮、阿部直也(以上、国立環境研究所)、酒井伸一(京都大学)、花木啓祐(東京大学大学院)、小島道一(日本貿易振興機構アジア経済研究所)、織朱實(関東学院大学)、柳下正治(上智大学)、外川健一(九州大学、2005年10月より熊本大学)

研究目的＝近年、アジアの近隣諸国に対して、循環資源(副産物、使用済み物品・材料)が輸出されることが多くなっている。これまでの調査研究により、越境移動する循環資源のリサイクルについて現状理解や課題把握は概ね進んできた。しかしながら、各国の制度変化が激しい上、経済動向などが予測困難であるため、現状理解と対応は定性的・後追いとならざるを得なかった。また、E-wasteをはじめ越境移動に関連するマテリアルフローや環境負荷に関する情報もまだ十分ではない。

そこで本研究では、主要な材料のマテリアルフローについて可能な限り定量的な情報を収集し、将来の変動要因にも対応したモデル構築とシナリオ解析を含むマテリアルフロー分析と指標化を行う。また、各国のリサイクル制度や背景を分析し、輸出入の要因を明らかにする。これによって、日本とアジア諸国の資源循環のあり方の検討に向けた、わかりやすい情報を提供することを目的とする。

研究方法＝

### (1) アジア諸国の循環資源の輸出入などにかかる情報整備

アジア諸国の循環資源にかかる既存貿易統計システムのレビューを行う。各国で輸出入が行われる循環資源について貿易統計品目を精査し、現地のリサイクルシステムとの関係づけを行う。貿易統計における中古品の抽出方法も検討し、アジア地域版の循環資源の輸出入統計のデータベース化を試みる。これらを下記分析の基礎情報として提供する。

### (2) 主要な循環資源に関するフロー調査とモデル分析

国際的な関心の高いE-waste(電気電子廃棄物)およびプラスチックなどを対象とする。まず、国内外の現地調査や海外専門家との研究協力によって、輸出入両国のフロー・環境負荷とともに、技術・コストなどのフロー決定要因に関する情報を可能な限り定量的に調

査する。次に、各国のリサイクルシステムを考慮した発生・リサイクル・輸出入に関するモデルを構築し、前記の取得情報を入力する。さらに、複数のシナリオに対してマテリアルフローを作成し、環境負荷と経済性などの視点から分析する。本課題を効率的に実施するために、海外専門家を招いた国際ワークショップを開催する。

### (3) アジア地域版資源循環システムの指標化と制度分析

上記で得られた情報を用いて、資源循環が成立する空間規模に着目しながら、シナリオ別のアジア地域版資源循環システムをわかりやすく表現するための指標化を行う。

また、各国のリサイクル制度について、輸出入との関係、費用負担動向、拡大生産者責任の導入状況などを調査・分析する。とりわけ日本のリサイクル法が循環資源の輸出を生じさせている要因を分析する。

これらを通じて、日本とアジアにおいて適切な資源循環システムを構築するために、短期的・中長期的な視点から課題整理と対策を検討し、政策提言につなげる。

## 結果と考察＝

### (1) アジア諸国の循環資源の輸出入などにかかる情報整備

アジアにおける循環資源貿易は顕著な増加傾向を見せている。例えば、日本からの輸出については、2005年においては鉄くず、銅くず、アルミニウムくず、古紙、廃プラスチックの合計で約1,290万tとなっており、10年前の11倍以上に達している。これらの既存貿易統計システムのレビューを行うとともに、循環資源のマテリアルフローの把握が可能な可視化を試みた。

また、輸出入両国での既存の貿易統計が十分に機能しているかについては疑問も持たれている。このため、貿易統計、事前通知・承認の統計について輸出国側、輸入国側の統計を比較し、また、これまで行ってきたヒアリング結果を貿易統計等と比較した。貿易統計や事前通知・承認統計では把握できていない部分があると考えられる。例えば、各種の貿易規制を免れるために、規制対象外の品目名が利用されていると考えられた。

循環資源の輸出入については、貿易統計やバーゼル条約で定められている有害廃棄物の事前通知・承認に関する統計から把握できると考えられている。しかし、様々な業者へのヒアリングからは、再生資源であっても、中古品や原材料として他の貿易統計分類で取引されているケースや、有害廃棄物であっても事前通知・承認を経ずに貿易が行われているケースが存在していることが明らかとなった。

### (2) 主要な循環資源に関するフロー調査とモデル分析

国際的な関心の高いE-waste（電気電子廃棄物）および廃プラスチックなどを対象として、輸出入両国のフロー・環境負荷とともに、フロー決定要因に関する情報を調査した。

E-wasteに関しては、2005年11月に第2回NIES E-wasteワークショップ（単独主催）ならびにバーゼル条約E-wasteワークショップ（バーゼル条約事務局、環境省と共催）を開催し、排出量などのインベントリー、リサイクルシステム、国際貿易、環境影響などに関する情報を収集した。排出量については各国の消費量統計や廃棄モデルなどを用いて、近年の増加傾向が確認されている。リサイクルシステムについては、物質と金銭のフローに注目して制度比較を行った。日本以外の韓国・台湾・中国や欧州では先払いなどによつ

て使用済製品の引取り制度を整備されつつあるが、有価物の場合が多いことから、回収が十分行われない事例も紹介された。また、国際貿易については、貿易統計を用いた概略把握に加え、香港を中継地点とした日本からアジア諸国への輸出の実態把握も試みた。さらに環境影響については、中国広東省汕頭市の貴嶼鎮などにおける不適正リサイクルと環境汚染の事例がよく知られている。現地では研究協力者の調査によって、従来のダイオキシン類・重金属類に加え、電気電子機器に添加されている臭素系難燃剤による河川底泥などへの環境負荷が指摘された。加えて、代表・分担研究者の現地調査によって、中国・ベトナムでの不適正リサイクルや残渣の取扱いの実態、環境汚染状況を把握した。

廃プラスチックについては、従来調査による中国沿岸部における輸入・リサイクル実態に加え、東北部や華北部においてリサイクル状況の把握を行った。中国では廃プラスチックの需要が大きい、輸入廃プラスチックと国内発生廃プラスチックが競合関係にある。また、中国では廃プラスチックによる環境汚染は白色汚染と呼ばれており、循環経済や3Rの構築が課題になっている。このような状況において、中国における国内発生分を含む廃プラスチックのマテリアルフローの概略を把握するとともに、コストなどの情報も入手した。

このような E-waste と廃プラスチックに対して、分析用モデル開発の準備として、まず国内からの循環資源の発生状況を整理、マテリアルフローの構造化を行うと同時に関連のコスト情報を収集した。その上で各国のリサイクルシステムを考慮しながら、発生・リサイクル・輸出入に関するモデルを検討した。また、環境負荷と経済性などの視点から分析するためのシナリオの考え方を整理した。

### (3) アジア地域版資源循環システムの指標化と制度分析

資源循環が成立する空間規模に着目しながら、アジア地域版資源循環システムをわかりやすく表現するための指標化を試みた。各国のリサイクル率などの定義や貿易統計品目分類などとの整合の必要性が提示された。さらに、循環資源に含まれると思われる物質について、主として資源性、特に枯渇性、希少性などに起因する天然資源の供給不安定性などの外部性などに関する検討を行った。その結果、E-waste には多くのこうした物質が含まれることを確認し、有害性のみではなく、資源性から見てもその管理の必要性を明らかにすると同時にこうした側面をも含んだ指標化の必要性を確認した。

また、各国のリサイクル制度について、輸出入との関係、費用負担動向、拡大生産者責任の導入状況などを調査・分析した。その結果、拡大生産者責任としては回収・リサイクルに伴う金銭的責任が課せられる場合が多く、リサイクルしやすい設計や輸出入への対応が十分でない国が多いとみられた。廃プラスチックについては、中国上海市における使い捨てプラスチック弁当箱規制などの先進事例を調査するとともに、これらの規制の有効性の検証を行った。

中国の循環経済政策に関しては、制定が進みつつある個別リサイクル法制や制定予定の循環経済促進法などによって、整備されつつある。これらの整備状況と地方での実態が必ずしも一致しない場合がみられることから、青島市などを取り上げ、実態と課題の把握を試みた。

これらを通じて、日本とアジアにおいて国内・国際的に 3R を促進し、適正な資源循環

システムを構築するために、短期的・中長期的な視点から課題整理と対策をとりまとめた。

結論＝国際ワークショップの開催、貿易統計の分析、文献調査、国内外の現地調査などを通じて、アジア地域における資源循環システムの把握と解析を行った。まず、アジア諸国の循環資源の輸出入などにかかる情報整備を進めるとともに、貿易統計やバーゼル条約で定める事前通知・承認に関する統計を実態面から検証した。また、国際的な関心の高い E-waste 及び廃プラスチックなどを対象として、輸出入両国のフロー・環境負荷やフロー決定要因に関する情報を調査した。さらに、アジア地域版資源循環システムの指標化を試みるとともに、既存の制度を分析した。これらを通じて、日本とアジアにおいて国内・国際的に 3R を促進し、適正な資源循環システムを構築するために、課題整理と対策をとりまとめた。