

第4章 適正な国際資源循環システム構築に向けての今後の課題

4.1 課題概要

第2章、第3章の調査結果を踏まえ、各委員から今後の課題としていくつかの意見が挙げられたが、以下の点にまとめられる。

適正な国際資源循環ネットワークの構築に向けて、資源循環を行う対象品目を明確にし、適正処理・環境対応が確保されたマテリアルフローを構築していくことが求められる。また同フローの信頼性、継続性を担保する方策を検討していく必要がある。

トレーサビリティシステムの導入に関しては、輸出先との協働体制の構築が求められる。

導入システムの「費用対効果」に関する検証が必要である。

国際資源循環の有効性について、環境負荷、経済性の両面から検証していく必要がある。LCA、LCCによる総合評価を実施すべきである。

再生資源受入施設の評価・認定、そのためのルールや基準づくり、情報管理技術開発などについて、総合実施機関の創設が望ましい。

アジア諸国間では、現状、有害廃棄物等の規制対象物の越境移動に関して、遵法的に越境移動を行なおうとすると手続きに時間がかかる。一方で意識の低い企業が法の抜け穴等を利用して不法に貿易を行うケースもでてきており、適正なリサイクルの妨げになっている。トレーサビリティを確保した物流管理や輸出先のリサイクル工場での環境対応等が担保できる仕組みを作ること、越境移動に関わる手続きを簡素化し、国際間の適正な資源循環を促進すべきである。

海上輸送時のトレーサビリティについては、長時間稼働に対するバッテリー能力の問題等、いくつかの課題が挙げられている。現実的な運用にマッチしたシステム構築が困難な場合、輸送経路を逐次追跡しないでも管理可能なシステムの考案が必要になる。

国際間のマテリアルフローの管理を容易化させるため、HSコード(輸出品目コード)の内、国内管理コードを再編成する。

再生資源の輸出にあたっては、環境上のリスク軽減と輸送コストの軽減が求められる。日本からの輸出拠点に関しては、国土交通省のリサイクルポートとの連携も視野に入れながら、集中管理する仕組みを整備していく必要がある。また輸出拠点は、受け入れ・保管・積み出しに関わる十分な管理体制を持つと共に、JR

貨物駅の港湾内引き込みによる、国内輸送のコストと環境負荷低減に対応した施設であることが望ましい。

4.2 各委員からの意見（寄稿抜粋）

「Win-Winの国際資源循環ネットワークの構築に向けて」

早稲田大学 小野田弘士

本事業では、第1回の現地調査に同行させていただいた。それらの結果も踏まえて、中国国内における実情を踏まえて私見を述べさせていただく。

まず、モデルケースとなるマテリアルフローの構築が重要である。日本から中国へどのようなマテリアルを輸出し、中国側の一次処理先でどのような処理を行い、二次処理先でどのような原料（もしくは残渣）を供給するのかを明確にしていく必要がある。モデルケースであるからこそ、日本国内向けにどのような基準で運搬事業者や二次処理先を選定したかを情報開示することが求められる。また、その際には、環境負荷・経済性の観点からも中国との資源循環システムが有効であることを定量的な情報を基に示していかなければならない。LCA（Life Cycle Assessment）やLCC（Life Cycle Costing）は絶対的な判断基準とはならないもののこうした情報を数値化する上では有効な手段であり、これらを適用していくことが必要であると考え。また、将来的な視点であるが、信頼性のある受入事業者が選定されモデルとなるフローが構築されたとしても、その持続性が保証されるものではない。セーフティネットを意識して、現地事業者との連携を図る姿勢も重要である。また、継続性・信頼性を担保することを目的とした処理状況を管理する操業管理システムの構築の必要性も増してくるであろう。そのためのルール等の策定を主体的に行い、中国国内および我が国との連携体制を構築するための機関の創設も必要となってくると考える。

次に、ITの活用によるトレーサビリティシステムの導入について述べる。我が国でも廃棄物の物流管理において、ITによるトレーサビリティシステムの導入事例が増えてきている。トレーサビリティシステムの導入は、「管理」システムとして評価されることが多いがメリットはそれだけではない。国際資源循環システムを構築する上では、国内と国外の資源循環のバランスを確保することが必須となる。その際に、輸出入に関する確度の高い情報がベースとして存在しないと議論そのものができなくなる。トレーサビリティシステムの導入は、こうした輸出入のバランスを管理するツールとしても活用できる。中国国内でのトレーサビリティシステムの実運用に向けては課題が多いと推察されるが、我が国全体、そして、中国側のメリットも十分に考慮しつつシステムを導入、構築していくことが望まれる。

再生資源の越境移動は、資源の有効利用につながっている側面もあるが、いくつかの問題も起こっている。

まず第1に、輸出先で、公害防止規制が十分に執行されていない場合、公害対策を行いリサイクルの過程から汚染の問題を生じさせない工場とリサイクルの過程で汚染を引き起こしている工場の両方が存在している場合がある。資源を有効利用し環境を守るために収集された再生資源が汚染をひきおこすような工場に送られ、実際には汚染の問題が生じるというのは望ましくない。再生資源の排出者、輸出者は、どのような工場に送られ、どのような処理を行っているかを確認することが求められる。輸入者自らがリサイクルを行わず、転売をしてしまう場合もあり、確認を取ることは容易ではない。しかし、大企業や地方自治体、深刻な汚染を引き起こしかねない再生資源の排出者は、社会的な責任の一部としてとらえ、トレーサビリティを高め、適正にリサイクルが行われていることを確認する必要がある。

もうひとつの問題は、再生資源に意図的に、あるいは、意図しない形で、リサイクルできない廃棄物や異物が混入される問題である。多くの事業所から再生資源を引き取り輸出している業者も、排出者の段階で異物が混入することで再生資源の質が低いものを取り扱う可能性を持っている。質を高めるためには、問題が発生した際に、どの排出者から排出された再生資源かを特定し、再発を防止するために、従業員教育を徹底することが必要となる。

マニフェストやGPSを利用した再生資源の移動に関する情報は、政府が不適正な越境移動を防止するために利用することも可能である。実際に、台湾では、国内の有害産業廃棄物を運搬するトラックにGPSを搭載することが義務付けられており、不法投棄が行われた場合に投棄したトラックを割り出すことが可能なくみをつくり、不法投棄の予防を行っている。さらに、マニフェストの情報は、リサイクル業者等が処理・保管能力を大きく超えて廃棄物・再生資源を引き受けていないかを監視するために利用されている²。

これらの循環資源の物流の管理にくわえ、受け入れ先のリサイクル工場の公害汚染対策、環境管理システムの構築・運用等の確認も重要である。リサイクル工場が、循環資源を不適正なリサイクルにつながるような工場・農民に転売していれば、物流の管理だけでは問題が解決しない。リサイクル工場での環境分野での取り組みや循環資源の管理の仕組み、残渣として発生する廃棄物の処分方法の確認などが必要となってくる。

台湾は、海外へ有害廃棄物を越境移動させリサイクル等を行う場合も、海外のリサイクル業者等からマニフェストをインターネット上で返送させるしくみを構築している。さらに、2000年から専門家に依頼して、海外のリサイクル施設についての調査も行っており、ヨーロッパ（フィンランド、フランス、ベルギー、ドイツ）、アメリカ、南アフリカ、中国大陸、シンガポール、マレーシア、日本、韓国と2005年までに11カ国の輸出先

¹ 日本貿易振興機構アジア経済研究所新領域研究センター研究員、早稲田大学環境総合研究センター客員研究員。

² 2006年1月に行った名古屋産業大林敬三助教授からのヒアリングに基づく。

を調査している。調査では、当該リサイクル施設のみならず、中央政府、地方政府も訪問しヒアリングを行っている。ヒアリング項目の中には、リサイクルの工程での汚染の管理や、廃棄物（残渣）の最終処分方法、汚染物質のモニタリングを行っているか、政府から問題を指摘されていないかどうか等が含まれている³。

このような確認のしくみは、必ずしも政府が実施しなくてもよい。民間ベースで第三者認証の仕組みを構築することも可能である。

リサイクル先工場での環境対策の確認、マニフェストの海外適用やGPSの利用による物流が適切に行われていることが確認できるようになれば、越境移動に関する手続きの簡素化をすることも可能になると考えられる。有害廃棄物の越境移動については、海外で適切にリサイクルされるかどうかの確認がとりにくいために、輸出国、輸入国政府が慎重に判断する傾向があり、手続きに時間がかかっている。その結果、遵法的に越境移動をおこなおうとすると時間がかかり貿易がスムーズにできない。一方、遵法意識の低い企業は、法の抜け穴等を利用して貿易をおこなっている。

適正なリサイクルを促進するために、公害汚染防止を適切に行っている工場に再生資源が運ばれ、リサイクルが適正におこなわれることを保証するようなGPSやマニフェストの利用を条件に、規制対象となっている再生資源の越境移動に係わる手続きの簡素化などを進めることが求められている。

< 参考文献 >

小島道一編『アジアにおける循環資源貿易』アジア経済研究所、2005年。

³ 2005年10月に行った台北科技大学環境所張添晉所長、高尾第一科技大学樊國恕副教授からのヒアリングによる。

国際資源循環の仕組みを構築していくに当たっては、異なる制度やシステムを有する国家間をまたぐ新たな枠組みの創出ということから、様々な課題が考えられるが、基本として、再生資源の物流、即ち流通する再生資源およびそれに含まれる物質の量と、輸送並びに処理の経路について出来るだけ正確な把握が重要と考えている。

以下その観点から、今後検討していくべきと思われる点を幾つか挙げてみる。

(1) 輸送時のトレーサビリティを確保するハード・ソフトの実証

海上輸送時のトレーサビリティ実証

コンテナ輸送ならびにバラ積み船を利用した場合の実証実験。

海外における陸上輸送時のトレーサビリティの調査・検討

東アジア諸国、特に中国に関しては早急に、制度（法律・許認可）、インフラ、ハード機器使用可否等について現状調査と、企画したトレーサビリティシステムのフェジビリティ検討が必要。

海上輸送時のトレーサビリティシステムが、システムの若しくはハード的に現実的でなかった場合は、輸送経路を逐次トレースしないでも管理可能なシステムの考案が必要。

(2) HSコード（輸出統計品目コード）の内、国内管理コード（3桁）の再編成検討
資源のフロー（海外流出）分のより正確な把握の必要性は、既に経産省委員会（国際資源循環WG）でも認識されている。日本からの輸出時にマニフェストへ再編されたHSコードを追記し、梱包を封印管理することで、環境汚染の防止と物量の把握が行える。これは上記（1） - のケースに対しても必要な処置と思われる。

今後わが国の資源安全保障上重要度が増す希少資源（特に国内備蓄していないインジウム、ストロンチウム等のレアメタルなど）のストック・フロー管理上必要と思われる。

現状輸出される再生資源には不要物の混入等といった問題も見られるため、水際での管理については、環境汚染防止のためにも、管理（場合によっては規制）の強化を検討すべきかもしれない。

(3) 輸出拠点の要件整理

国際資源循環に関わる物質が、一旦廃棄されたものであること、往々にして有害物質を含有することから来る環境上のリスク軽減と、輸送コスト軽減の見地から、日本からの輸出に当たっては、集中管理する拠点港湾の整備を検討すべきかもしれない。候補港湾については今後国交省リサイクルポートとの連動も考慮しつつ検討を行ってはどうかと考えている。

拠点港湾は、受け入れ・保管・積み出しに関わる十分な管理体制を持つと共に、JR貨物駅の港湾内引き込み等による、国内輸送のコストと環境負荷低減に対応した施設であることが望ましい。

「国際資源循環プロジェクトの今後の課題について」

株式会社リーテム 小野真幸

有限の資源を再生し、循環させることは、われわれ人類が自然と共生し、生き続けるために、課せられた課題の一つである。今回の国際資源循環プロジェクトは、この課題について、需給のバランスを、国際間で解決することを狙ったものである。現在も経済的な必要性から、再生資源が日本から中国等、東アジア諸国に輸出され、資源化处理され、資源の不足を補っている。

本プロジェクトは、透明性のあるトレーサビリティシステムを確保する手法を開発するため、簡易実証実験と各種再資源化处理施設の調査をして来た。

今回の実証実験と中国の処理施設の調査により、再資源化の実態が、部分的にはあるが明らかに成って来た。今回の予備的な調査結果も踏まえ、国際資源循環プロジェクトの今後の課題について提起したい。

国際資源循環には、再生資源の輸出国と、実際に処理し資源として活用する輸入国が存在し、その利害のバランスをうまく取ることがシステム構築の重要なポイントになると考える。その一つが再資源化材料の品質で、再生資源循環の流れの基本として、品質保証の仕掛けが課題となる。もう一つはフローの透明性を保障するトレーサビリティシステムである。トレーサビリティシステムの導入に当っては、実際の流れを想定し、輸送形態や各工程を考慮した使い易いツールの開発が要求される。 -

再資源化处理が行われる、中国を始めとする東南アジアでは、資源再生化处理フローが、しっかり確立されているとはいえない状態にある。

国際資源循環構築をより確実に進めるためには、資源循環フローを目に見える形で輸入国側に提案することが、理解と協力を得る鍵となる。適正な処理フローと透明性のあるトレーサビリティを備えた国際資源循環モデルを提案し、これを実証実験により検証することで認識を変え、国際資源循環の流れ構築へのコンセンサスを得ることが肝要と考える。

地球システム全体について物質・エネルギーの持続的利用を考えると、両者の取り扱いには若干異なる。エネルギーは常に太陽から地球システムに注がれ、そこで多様に利用され、その結果、最終的に質の低下した低温廃熱を地球系外に放出することになる。人類の歴史から考えれば、おそらくそれは半永久的に継続されるので、エネルギー供給は基本的に持続的である。しかし、問題は人間の利用するエネルギー消費速度の増大によって、地球システム全体のこれまでのエネルギーバランスが崩れることにある。そしてそれはおそらく将来の温暖化や寒冷化の駆動力になる可能性も高い。一方、物質の持続的利用を考えると、地球システムにおいては物質の出入りはないので、その持続的利用の唯一の解は循環使用となる。しかし、物質も消費されるに従って質の低下（劣化）が起こり、再び資源として利用する、すなわちそれらの質を向上させるにはエネルギーの供給が不可欠となる。ここに、物質循環システムにおける物質とエネルギーの相互関係が明らかとなり、資源問題は基本的にエネルギー問題に帰着すると考えることが可能となる。つまり、自然科学的に考えれば、資源循環にはエネルギー供給が必要であり、循環システム内でそのエネルギー消費を最少化することが環境調和の点から見たシステムの最適化、ひいては地球環境保全のポイントとなる。各種循環システムの評価にあたって、基本的にLCA的な考察が意義を持つのはそのためである。もちろん、各種成分の有害性はエネルギーのみでは評価できないが、その精緻な実施は現状では困難であり、今後、それらを含めたLCA的な手法改善の取り組みの発展に期待したい。

一方、人間の作り出した経済において資源循環システムの最適化を行うことは上述の議論とは別の視点となる。それは各地域の伝統や文化に基づいた社会の枠組みや独自の経済システム等との調和である。環境影響の評価手法にも、普遍的・自然科学的なアプローチと人々の満足度による人間行動学（経済学）的なその二通りがあるのと同様である。上述した資源の質の変化も、素材や機能としてのある程度客観的な指標とともに、社会システムの中での価値として質の変化を捉えることも必要である。つまり環境問題と同様に、資源循環システムの最適解には、自然科学的・普遍的な原理・原則に則ったものと、経済的なWin Win関係を重視するものが存在すると言ってよい。本来、このいずれをも満たす解を見出すことが人類の目標であるが、現実にはそれらは必ずしも一致せず、当面はその目標に向けて、人間の地球市民としての自覚を高めてゆくことが望まれる。その意味でも、資源循環システムに関するLCA的な考察の深化は不可欠であり、そうしたデータの蓄積・解析・手法改善・結果の開示によって、将来的に自然科学と経済学の融合を図ることが肝要と思われる。