

終章：適正な国際資源循環を目指した製品中の有用物質及び有害物質の管理のあり方 —地域レベルでの情報管理・共有システムの構築に向けて—

林志浩、十時義明、栗生木千佳、堀田康彦、ベングソン・マグナス、森秀行
劉庭秀
織朱實
田崎智宏

本研究は、国際資源循環の適正化という目的を達成するために、循環資源があわせ持つ有害性と有用性の両面に着目しながら、それらの情報をどの様にライフサイクルを通して管理・共有していくのかという観点から検討を行ってきた。特に、国際資源循環に関する問題に対応するための情動的的政策ツールの必要性やその期待される効果、拡大生産者責任（EPR）概念の下での生産者の情動的共有責任、製品ライフサイクルにおける製品中の物質情報管理及び共有システムの有効性とその限界、及び国際資源循環の適正化を目指した地域レベルでの情報管理・共有枠組等について検討してきた。本章では、これらの検討結果を整理するとともに、東アジア地域を対象とした地域レベルでの情報管理・共有枠組について、地域政策プロセスへの提案とそれに向けた我が国が取り組むべき政策課題について提案を行う。

6.1. リサイクルチェーンでの製品物質情報共有の必要性と生産者の情動的共有責任

1) リサイクルチェーンでの情報管理及びその共有の必要性

循環資源の取引市場（静脈市場）では、取引主体間で循環資源の質（特に有害性）に関する情報や処理完了に関する情報が共有されにくいことから、これらの情報が無いことを理由に処理費用を不当に削減しようとするインセンティブが処理業者に働き、その結果、不適正処理や不法投棄に繋がるというメカニズムがある。特に、有用性と有害性の両側面を有する循環資源が、有価物として取引されると、法律上の「廃棄物」には該当しないことから、有害性に関する情報が適正に共有・伝達されない可能性がある。さらに、情報が適切に共有・伝達されないことで引き起こされる環境及び健康リスクは、需給バランスに影響を与える条件（市場、法制度、及び技術的な条件）が異なる国際市場取引で生じやすい。というのも、循環資源が有価物として海外に流出することで、有害性に関する情報が適切に輸出先のリサイクル業者に伝達されない可能性が高まるからである。このように、循環資源の不適正処理に伴う環境問題や人の健康被害という問題を解決するためには、製品中の有用物質及び有害物質に関する情報管理及びその共有が必要条件である。以上のことから、リサイクルチェーンを通してこれらの情報を適切に共有する仕組みについて検討する必要がある。

2) 有用性情報管理・共有の方

上記では、特に製品中の有害物質情報に着目し、それらの情報が製品ライフサイクルを通して管理・共有されることで、循環資源が越境移動する際、有害性情報を適切に輸出先に伝達する輸出国側の説明責任が果たされることに繋がることを議論した。また、有害性情報の管理・把握が困難な再生資源原料に対しては、トレーサビリティシステムや信頼性の高い業者の認定といった制度を組合せることで、適正処理を担保できることを確認した。

一方、製品中のプラスチック、ベースメタル、貴金属、及びレアメタル等の有用性に関する情報の管理・共有については、情報共有を責任の履行という観点から議論することは難しく、また生産者にはそれらの情報を積極的に社会に対し公開するというインセンティブが働かないため、有害性と異なる観点から議論する必要がある。

有用性情報については、個別生産者責任（Individual Producer Responsibility: IPR）の概念のもと生産者が自ら自社製品を回収しリサイクルを実施する場合、製品中の有用物質に関する情報はリサイクル工程において活用され易い。また、日本の家電リサイクルの枠組では、生産者責任の下生産者が製品のリサイクル段階まで責任を持っていることや、生産者がリサイクル施設に出資していることなどを背景に、業界横断的に製品中のベースメタルやプラスチックの組成等に関する情報が管理され、ラベル等の形式で業界横断的に中間処理業者へと情報共有が行われている。

また、レアメタル等を中心に資源セキュリティの観点から有用性に係る情報管理・共有の重要性が増してきている。現在、これらの情報は一部の精錬業者や回収業者等にノウハウとして蓄積されており、製品ライフサイクルを通じた体系的な管理・共有が必要である。既に一部の製造業者⁴²や業界団体を中心に、製品中のレアメタルの含有情報管理を進める動きがみられ、有用性情報についても上記で示した製品ライフサイクルにおける情報管理システムで管理・共有することが考えられる。しかし、これらの有用性情報については、国際的に共有しなければならない情報ではなく、逆に国内の資源セキュリティの観点から、個別生産者責任（IPR）のもと各企業による情報管理及び特定のリサイクル業者への共有を進めるのか、業界横断的に情報管理を進めるのかといった議論が必要である。

3) 拡大生産者責任（EPR）概念による生産者の情報共有責任のあり方

一方、製品中の有用物質及び有害物質に関する情報をリサイクルチェーンで活用するに当たり、国際的に製造プロセスで管理・共有されているこれらの情報を、リサイクルチェーンに伝達・共有することが必要である。その際、製品ライフサイクルの中で最も製品中の物質情報について管理能力が高く、製造プロセスでの情報管理において中心的な役割を担い得る生産者の役割が重要になる。本研究では、従来の拡大生産者責任（EPR）概念の生産者の情報共有責任について再考し、より安全で効率的なリサイクルの推進という文脈の下、製品製造業者（生産者）が製品ライフサイクルにおいて伝達・共有すべき情報を次

⁴² 日立製作所では、自社の製品含有化学物質一元管理システムにおいて、レアメタル等の含有情報についても同システム内で管理できる体制を整えている。

節に整理した。

6.2. 製品ライフサイクルにおける情報管理・共有システム

製品ライフサイクルにおける情報共有には、現在、製品サプライチェーンを通じて整備されている製品中の化学物質情報等をリサイクルチェーンにおいて拡大活用する必要があり、共有すべき管理情報として下記 5 つを整理した。特に、①～④の情報については、製品製造業者による管理及びリサイクルチェーンへの伝達・共有が必要になり、製品製造業者（生産者）による情報の共有責任の文脈の下、管理・共有を進めていく必要がある。

① 有害性情報：

製品、部品、素材の化学物質の組成情報、有害性情報、法的に禁止/制限/懸念されている物質の含有や非含有情報といった製品中の有害性に関する情報。

② 有用性情報：

プラスチック、アルミ、鉄などのベースメタルといった再生可能な単一素材や、部品に含有される貴金属、さらにレアメタルといった有用物質/金属に関する含有情報。

③ 製品情報：

製造業者や製品名といった製品に関する情報。

④ リサイクル方法・処理方法に関する情報：

解体・リサイクル方法や廃棄方法に関する情報。これには、廃製品の前処理方法として、有害物質の含有部品の除去方法や処理困難部品の情報、さらに廃製品の安定性や爆発性に関する情報も含まれる。

⑤ リサイクルフィードバック情報：

リサイクル業者からのリサイクルや廃棄物処理に関するフィードバック情報や、リサイクルや廃棄処理の完了報告や廃製品の受け渡し情報もこの中に含まれる。

一方、これらの情報は、リサイクルチェーンでの前処理に対応した懸念化学物質を含有する場合の部品のリスト化（再利用可能部品、特別な処理が必要な部品、単一素材部品、処理困難な部品）を行うことや、同時に、世界またはアジアにおいて統一した製品ラベルと部品ラベルの作成をする必要がある。そのため、これらの管理情報の共有方法として、製品ラベルやマーキングによる情報共有方法とデータベースによる情報共有方法の 2 段階のアプローチを組合せることが有効であると考えられる。製品へのラベル及びマーキングの特徴は、情報量は少ないが、製品または部品に情報が添付されるため、サプライチェーンからリサイクルチェーンでの製品が分解される時点まで、モノと情報を一緒に移動させることができる。一方、データベースは、大量のデータを蓄積することにメリットがあり、必要に応じてリサイクル業者や廃棄物処理業者などが、検索・照会するフォローアップシステムとしての役割を期待できる。

これらの情報を情報共有システムとして実施するためには、①有害性情報及び②有用性情報に関して、有害性が懸念される化学物質や、レアメタル、ベースメタル、貴金属、プ

ラスチック等のリスト化、さらに、対象とされた物質が含有する部品のリスト化を行う必要がある。一方、③製品情報及び④リサイクル方法/廃棄方法に関しては、製品ラベルの情報により、特別な処理が必要な部品やそのリサイクル方法・廃棄方法等について、情報の詳細をデータベースにより検索可能にすることが必要である。さらに、⑤リサイクルフィードバック情報に関しては、電子マニフェストの運用により処理完了までをカバーするフロー管理を徹底するとともに、リサイクル・廃棄処理業者からのフィードバックを製品設計に反映させる仕組の構築が必要である。

有害物質と有用物質を含有する部品の情報を、製品ラベル及び部品マークにより情報提供することは、リサイクルチェーンの入口部分において、特別な処理が必要な部品の分解・分別のための基礎情報となり、より安全で効率的な管理を実現するために必要である。一方、リサイクルチェーンを通して、回収、中間処理、再生処理等の各過程において、懸念化学物質混入の可能性を防ぐことは難しいのが現実である。そのため、製品ライフサイクルを通じた情報管理・共有システムの実現には、リサイクルチェーンからサプライチェーンへの出口管理として、再生原料中の品質管理の実施強化を行うという観点が重要である。

一方、リサイクルプロセスへの情報伝達・共有について、ラベルやマーキングによる製品や部品への情報の添付や、詳細な情報をデータベースで検索・照会する方法には限界があると考えられる。というのも下図で示す通り、リサイクルプロセスを通じて、使用済製品は、廃製品（もしくは中古品）から、部品、さらには再生資源原料に分解・分別され、リサイクルプロセスの段階をおうごとに、添付情報の乖離が生じ、またデータベースへのアクセスによって情報を取得することが困難になってくるためである。特に、分別されていない廃製品や再生資源原料（例：ミックスメタル）等は、含有物質情報を把握することが難しい。そのため、生産者の情報共有責任の履行に基づいて、循環資源の有害性、有用性への適切な対応を担保できるかどうかについては、リサイクルプロセスの段階をおうごとに、製品からの添付情報の乖離が生じるがために、一定の限界がある。

	対応	1次情報共有	2次情報共有
①有害性情報	・懸念化学物質のリスト化 ↓	製品ラベル 部品へのマーキング	
②有用性情報	・対象化学物質の含有部品のリスト化	製品ラベル 部品へのマーキング	ラベルやマークによって共有できない詳細な情報をデータベースにより共有
③製品情報	・製品に関する詳細情報のデータベース化	製品ラベル	
④リサイクル方法/ 廃棄方法	・対象化学物質の含有部品の処理方法のデータベース化	製品ラベル、部品へのマーキングにより、特別な処理の判断	リサイクル方法・処理方法に関して、データベースにより共有
⑤リサイクルフィードバック情報	・電子マニフェストの拡大 ・製品製造業者への情報共有化	電子マニフェスト リサイクルチェーン、製品製造業者間での情報共有	電子マニフェストにより必要な情報を、国、市民へ報告

図 6-1：2段階アプローチによる情報の共有方法



図 6-2：情報管理・共有システムの限界と越境移動の際の情報管理

6.3. 国際資源循環の適正化を目指した東アジア地域での情報管理枠組

資源性と有害性の両方の性質をあわせ持つ循環資源の国際的な取引について、東アジア地域レベルでの適正管理を推進するために、情報の三要素⁴³に着目した地域レベルでの情報管理枠組について検討した。本研究では、情報の各要素から国際資源循環の適正化に向けた対応策を下記の通り提案した。

1) 輸出国側の説明責任として循環資源に含有する物質の情報管理及びその共有：

循環資源等の排出者である輸出国側（または循環資源等の輸出業者）が、循環資源等の質に関する情報（循環資源の有害性及び有用性に関する含有物質情報）を管理し、それらの情報を相手国側（循環資源等の輸入業者、リサイクル・処理業者、及び輸入国当局等）に適切に伝達する“説明責任”を果たす必要がある。それには、上記で提案した情報管理・共有システムのリサイクルチェーンにおける活用が必要不可欠である。上記のような情報管理が整備されれば、廃製品、廃製品から解体された部品、及び分別された再生資源原料に備わる有害性や有用性に関する情報が、リサイクルチェーンにおいて把握できる。それにより、循環資源が越境移動する際、これらの管理情報を基に、有害廃棄物の該非判断を適切に行い、関連情報を輸出相手国もしくは取引先業者に伝達する輸出国側の説明責任の履行が可能となる。一方、分別されていない廃製品や再生資源原料（ミックスメタル等）は、含有物質情報を把握することが難しく、循環資源のフロー管理や取引業者の信頼性の確保などを組合せて議論する必要がある（詳細は下記に記述）。

2) 循環資源の越境移動に関する適正なフロー管理のためのトレーサビリティシステム：

循環資源が越境移動する際、当該循環資源の移動を追尾（トレース）するシステムの構築が必要である。また、そのようなシステムが各国で存在する場合、循環資源の国際的なフロー全体をカバーできるような各国システムの連携が必要である。現在、バーゼル条約の対象となる有害廃棄物については、事前通告と同意制度のもと、各国内でそのトレーサビリティが管理され、また、処理完了後に輸出国側へ処理完了報告を提出する等、輸出先での処理までを追尾するシステムが運用されている。しかし、非有害廃棄物や再生資源原料の名目で越境移動する場合、各国によりその対応に相違が見られる。特に、本来、上記で挙げたミックスメタル等の再生資源原料は有害性と有用性情報を適切に把握することが難しく、本来有害廃棄物として輸出されるべきものが非有害な廃棄物や再生資源原料の名目で輸出されているケースが相当量あると考えられ、そこに大きな問題があるという指摘がある⁴⁴。そのため、特に含有物質情報の管理・把握が困難なミックスメタルや雑品として輸出される循環資源を対象に、そうした物品が資源として適正に活用されるためのトレーサビリティと受入れ施設の適正処理能力の信頼性を担保できるような情報管理が必要となる。

⁴³ 細田（2008）及び本報告書第3章を参照。

⁴⁴ 詳細は小島（2011）を参照。

3) システム全体の透明性の確保及び国際的な判断基準の整合性：

上記で議論したトレーサビリティシステムは、信頼性の高い取引業者（輸出入業者、運搬業者、リサイクル・処理業者等）と連携する必要がある。現在、循環資源の取引業者の信頼性は各国により大きく差異があり、輸出先で適正な運搬、リサイクル及び処理の履行を担保するためには、循環資源が適正な処理能力を有する業者へ引渡されることを確認するシステムの構築が必要である。特に、分別されていない廃製品や再生資源原料については、有害性に関する情報管理及び輸出先への伝達が困難である。そうした物品については、概念的には管理強化が期待される。そのため、こうした物品が、信頼性が高いと認定された業者へ当該循環資源が渡っていることを担保する管理システムとの併用が必要である。それには、上記のトレーサビリティシステムとともに、地域レベル（もしくは国際的）で整合性のとれた、適正業者認定基準の導入と、認定業者との連携が重要になる。

また、上記の情報管理システムを電子化することにより、第三者機関（各国の税関及び管理当局等）による検査・監視が実施し易くなり、システム全体の透明性の確保にもつながることが期待される。一方、各国により相違が見られる有害性判断の基準設定等について国際的に整合性を図っていく必要がある。

6.4. 東アジア地域レベルでの情報管理・共有枠組の実現に向けた、地域政策プロセスへの提案とそれに向けた我が国が取組むべき政策課題について提案

i. 製品ライフサイクルに関わる業界団体及び事業者への提案：

製品製造業者をはじめとしたサプライチェーンにおける事業者や、回収業者、中間処理業者等のリサイクルチェーンにおける事業者に対しての提案は、以下である。

製品中化学物質のための情報共有システムを検討すると、まずは、製品製造業者の拡大生産者責任における情報的責任の拡大が必要となる。その上で、リサイクル時の安全性と資源性を考慮し、有害性が高くリサイクル時の安全性が懸念される物質、貴金属やレアメタル、ベースメタル・プラスチック等の資源性が高い物質のリスト化といった製品ライフサイクルにおける懸念物質のリスト化が肝要である。さらに、既存のサプライチェーンの有害性情報のみに対応している化学物質情報共有データベースの該当懸念物質への拡大とリサイクルチェーンでの前処理に対応した懸念化学物質を含有する場合の部品のリスト化（再利用可能部品、特別な処理が必要な部品、単一素材部品、処理困難な部品）を行うことや、同時に、世界またはアジアにおいて統一した製品ラベルと部品ラベルの作成をする必要がある。

有害物質と有用物質を含有する部品の情報を製品ラベル及び部品マークによって提供し、特別な処理が必要な部品の分別を実施するために基礎情報としてサプライチェーンからリサイクルチェーンへの入口管理は有効であるが、同時に、再生した材料の品質管理を行い、リサイクルチェーンからサプライチェーンへの出口管理を強化するために、再生材料に対する品質基準の作成の必要もある。また、家電製品について共有ルートは存在するものの、

より体系的にリサイクルチェーンからのフィードバック情報が製品製造業者に伝達される枠組を構築することで、より環境配慮型の製品設計が推進されることが期待される。

ii. 国際政策議論に対する提案：

製品の含有物質の情報の管理の仕組みを国際的に議論しようとした場合、廃棄物の越境移動に関するバーゼル条約や化学物質管理に関するストックホルム・ロッテルダム条約、SAICM等の動向も考慮して、全ライフサイクル網羅型かつ全ステークホルダー参加型の国際政策プロセスや枠組を確立することは、理想的ではあるが、短期的には難しいと考える。そこで、中期的議論として、越境移動に伴う国際資源循環に関して情報の管理の観点から重要な課題に取り組むことが現実的である。

特に、こうした政策議論の端緒となっている REACH など、EU の統合的製品政策(IPP) に影響を受けて整備されつつある製品ライフサイクルの上流での含有物質情報は、ミックスメタル等の循環資源に対しての活用が困難であり、輸出前段階及び越境移動中における新たな管理枠組の検討が重要な論点となり得る。以下、製品からの添付情報の断裂・乖離が生じやすいと思われる循環資源（例：ミックスメタルや雑品）への対処から、新たな管理枠組を、地域レベルもしくは国際的に議論する上でのオプションを提案する。

① トレーサビリティと受入れ施設の適正処理能力の信頼性を担保できるような情報管理

1つ目のオプションとして考えられるのが、製品の含有物質情報にのみ着目するのではなく、不法な取引を防止し適正な取引を進めるためのステークホルダー情報の検討を深めることである。これは、循環資源の越境移動に関する追尾可能性（トレーサビリティ）とともに、輸入国側での透明性確保のための循環資源を取扱う業者の認証に関係する。バーゼル条約で活発化しているリサイクル業者の認証等を通じた適正な業者の適正取引誘導型の情報や税関レベルで議論されている不法業者の情報などの管理型の情報の議論が必要である。

② 有害物質の非含有証明の添付

中間処理後、製品情報が入手困難となった循環資源等に、有害性/有用性情報を付帯することが有効である。韓国及び台湾では、輸出入手続き上、非有害な廃棄物に関しても有害物質の分析結果を添付することが規定されており、これらの対象品目に対して、有害物質の非含有証明等の付帯を、輸出入手続き上義務付けることが考えられる。しかし、実際には、こうした手続きは大きな困難を伴うものと考えられる。

③ 輸出禁止

バーゼル条約の BAN 改正案のように、輸出国（もしくは輸出業者）側として、含有物質情報の確認が困難である循環資源の輸出を禁止する案も考えられる。しかし、バーゼル条約の BAN 改正案は日本や米国などの反対もあり未だ発行に至っておらず、現在既に越境移動している循環資源の輸出の全面禁止は実現可能性が低いと考えられる。

これらの議論の場としては、循環資源の越境移動であるため、バーゼル条約やアジアレ

ベルならばアジア 3R フォーラムや有害廃棄物の不法輸出入防止に関するアジアネットワーク、日中韓ならば、TEM M の枠組みの下での取組が議論の場として適当であると考えられる。

そして、長期的には、ストックホルム条約やバーゼル条約、SAICM 等の方向性も踏まえ、これらの議論を化学物質管理などの全ライフサイクルでの製品中の物質管理の議論と統合していくことが望ましい。

iii. 東アジア地域政策プロセスへの提案：

本来、有害廃棄物として輸出されるべきものが、非有害廃棄物（及び再生資源）の名目で輸出されているケースが相当量あるという指摘があり、特に非有害廃棄物（及び再生資源）として輸出入される循環資源に対して、国際的なフロー管理を強化することが必要である。TEM M の枠組みの下でも廃電気電子製品を対象にした各国間の情報共有及び情報管理の協調が議論されてきており、非有害廃棄物として越境移動される循環資源（特に上述の製品からの添付情報の乖離が生じ得るミックスメタルや雑品等）に対して、東アジア地域における国際トレーサビリティの管理枠組について、以下の 4 つのオプションを提案する。①各国による輸入廃棄物（及び再生資源）を対象にした国内トレーサビリティ管理の構築・強化と各国システムの連携、②輸出廃棄物に対し相手国での適正処理を確認するシステムを各国で導入、③地域統一型のトレーサビリティシステムの導入、及び④個別の品目を対象にした民間事業サービスによるトレーサビリティ管理の推進。以下、各オプションについて我が国の取り得る対応を整理する。

① 各国による国内トレーサビリティ管理の構築・強化と各国システムの連携

韓国及び台湾では、既に非有害廃棄物（及び再生資源）の輸入について、電子マニフェストによる国内トレーサビリティ管理の運用が実施されている。上述の有害性情報の把握が困難な循環資源（非有害な廃棄物（及び再生資源））を対象にしたトレーサビリティ管理を各国が整備し、各国のシステム連携により輸出相手国側から受取・処理完了報告等を受けるシステムの構築可能性について検討すべきである。今後、日本国内で非有害な廃棄物（及び再生資源）を対象にした電子マニフェストの導入を検討するとともに、電子廃棄物トレーサビリティシステムの導入を検討している中国を対象に、将来的に地域連携を視野に入れた国内トレーサビリティシステムの導入支援を行うことも考えられる。

② 輸出廃棄物に対し相手国での適正処理を確認するシステムを各国で導入

台湾のように、自国から輸出された非有害廃棄物（及び再生資源）に対して、輸出国側で適正処理完了後に報告を受けるトレーサビリティシステムを各国が設置することで、適正な国際資源循環を担保する方法も考えられる。しかし、この場合、輸出相手国内の処理業者から処理完了報告を受ける必要があり、輸出国側には報告実施に対する法的拘束力がないため、どの様に確実に履行を担保するのかという課題が残る。

③ 地域統一型のトレーサビリティシステムの導入

欧州の EUDIN のような、地域統一型のトレーサビリティ管理システムを導入すること

も選択肢として考えられる。しかし、既に各国により運用されているトレーサビリティシステムとの関連性等について考慮する必要があり、導入に当たっての課題も多いことが想定される。

④ 個別品目を対象にした民間事業サービスによるトレーサビリティ管理

(社)資源循環ネットワーク(複合プラスチックを対象)のような、個別の対象品目に対する国際トレーサビリティ管理について、民間事業の普及支援が考えられる。特に、有害廃棄物の該非判断が分析結果により判断される品目(メタルスクラップ、塩化ビニル(PVC)、携帯電話等)を対象に、民間事業としての構築支援を国が行うことや、枠組への自主的な参加を促すインセンティブを付与する関連制度との組合せにより、普及促進を図ることも考えられる。

6.5. おわりに

循環資源の取引市場(静脈市場)では、取引主体間で循環資源の質に関する情報や処理内容に関する情報が適正に共有されないことにより、結果としてそれが循環資源の不適正処理や不法投棄に繋がるメカニズムがある。特に、国際資源循環ではこのような問題が顕著に現れており、国際資源循環に伴う環境問題や人への健康被害の問題に対処するために、本研究では一貫して適正な情報共有を促すための情報政策手法に着目してきた。情報的手法を実施する上で、製品ライフサイクルにおける情報管理・共有システムの必要性及び有効性を提案し、その実現には生産者による製品情報の共有・伝達が必須であり、拡大生産者責任(EPR)の生産者の情報共有責任が中心的な役割を担うことを明らかにした。しかし、その反面、生産者の情報共有責任の履行については、リサイクルプロセスの段階をおうごとに、製品からの添付情報の乖離が生じるため、一定の限界がある

一方、地域レベルでの情報管理枠組の検討に当たっては、情報の三要素(説明責任、追尾可能性、及び透明性の確保)に着目し、製品ライフサイクルにおける情報管理・共有システムとの連携について検討し、適正な国際資源循環を目指した情報管理枠組について提案した。特に、上述の情報管理・共有システムの活用により廃製品、部品、及び分別された再生資源原料に備わる有害性や有用性に関する情報が把握できる。一方、製品からの添付情報の乖離が生じ、含有物質情報の把握が困難な分別されていない廃製品や再生資源原料(例:ミックスメタル、雑品等)への対応については、新たに国際的な政策プロセスの場で議論する上で、1)輸出禁止、2)有害物質の非含有証明の添付、3)トレーサビリティと受入れ施設の適正処理能力の信頼性を担保できるような情報管理というオプションを提示した。

上記で挙げた地域レベルでの情報管理・共有枠組が、今後、国際資源循環の適正化に向けた、地域レベルもしくは国際的な政策議論に繋がり、新たな枠組として展開されることが期待される。

平成 20 年度

<学会発表>

Informal Workshop on Stakeholders' Information Needs on Chemicals in Articles/Products, 9-12 February 2009 in Geneva, Switzerland: UNEP and Sweden.

14th International Sustainable Development Research Conference, 21-23 September 2008 in New Delhi, India.

平成 21 年度

<論文>

Oyuna, T. and Magnus, B. 2009. *Environmental and Human Health Risks Associated with the End-Of-Life Treatment of Electrical and Electronic Equipment*. IGES Working Paper. Hayama, Japan: IGES.

自動車リサイクルプロセスにおける資源回収と解体方法改善の可能性（大村道明・車佳と共著）、『第 8 回日本地域政策学会全国大会個報報告』（日本地域政策学会）、2009 年 7 月（武蔵野大学）

Managing Wastes in Asia: Looking at the Perspectives of China, Mongolia and the Philippines（一部内容）、SERRONA Roy B. Kevin, YU Jeongsoo and CHE Jia, 『Waste Management』、IN-TECH, Vienna, Austria, in Press

<学会発表>

Bengtsson, M., Hayashi, S., Hotta, Y., Totoki, Y., and Mori, H. 2009. Towards an information exchange system on substances in electrical and electronic equipment for safe and efficient end-of-life treatment. In Proceedings of the 4th International Conference on Life Cycle Management, 6-9 September 2009, Cape Town, South Africa.

Hotta, Y., Mori, H., Yu, J., Ori, A., Bengtsson, M., S. Aoki, C., Hayashi, S., and Totoki, Y. 2009. Recycling Information Sharing System (RISS): Towards safe and efficient recycling of electronic products through improved products information management. presented at the *International Conference on Industrial Ecology "Transition Towards Sustainability"*, 21-24 June 2009, Lisbon, Portugal.

学会発表、論文、報告書、及び雑誌リスト

平成 22 年度

<論文>

Oyuna T. and Bengtsson M. (2011) “Chemical Hazards Associated with Treatment of Waste Electrical and Electronic Equipment”, In *Waste Management*, 31 (1). 45-58.

斎藤優子・劉庭秀、「自治体主導の都市鉱山プロジェクトの日韓比較」、『日本地域政策研究』、第9号、日本地域政策学会発行、pp.209-214、2011年3月。

<報告書>

Contribution Bengtsson M., Hayashi S., and Totoki Y. (2011) “Information on Chemicals in Electronic Products; A study of Needs, Gaps, Obstacles and Solutions to Provide and Access Information on Chemicals in Electronic Products” In Workshop of the Chemicals in Products Project, March 16-18, 2011. Geneva, Switzerland, UNEP.

<雑誌>

十時義明 (2010) 「アジアでの安全な資源循環に向け、企業に求められる対応」 ENECO 2010年9月 (株)日本工業新聞社

<学会発表>

十時義明、林志浩、栗生木千佳、堀田康彦、森秀行 (2010) 「適正な資源循環のための製品含有物質情報共有システムの考察」 第21回廃棄物資源循環学会研究発表会 2010年11月4-6日 金沢、日本

林志浩、十時義明、堀田康彦、森秀行 (2010) 「循環資源の潜在的汚染性管理に向けた情報的措置に関する一考察」 第21回廃棄物資源循環学会研究発表会 2010年11月4-6日 金沢、日本

劉庭秀、車佳、林志浩 (2010) 「アジアにおける自動車静脈産業の実態分析」 第9回日本地域政策学会 2010年7月19日 神奈川、日本

劉庭秀、斎藤優子 (2010) 「自治体主導の都市鉱山プロジェクトの日韓比較」 第9回日本地域政策学会 2010年7月19日 神奈川、日本

Oyuna T. and Bengtsson M. (2011) “E-waste: Chemical Hazards and Policy Sugessions for Safer Management”, invited presentation at UNEP/UNIDO International workshop on hazardous substances within the lifecycle of electrical and electronic products, 29 - 31 March 2011, Vienna, Austria.