

戦略的創造研究推進事業  
(社会技術研究開発)  
平成24年度研究開発実施報告書

「科学技術イノベーション政策のための科学  
研究開発プログラム」

研究開発プロジェクト  
「リソースロジスティクスの可視化に立脚した  
イノベーション戦略策定支援」

松八重 一代  
(東北大学大学院工学研究科、准教授)

## 1. 研究開発プロジェクト名

リソースロジスティクスの可視化に立脚したイノベーション戦略策定支援

## 2. 研究開発実施の要約

### ① 研究開発目標（計画書内で記述された内容に基づき記載）

本プロジェクトにおいて、以下の3つの成果を創出し、我が国が実現すべき科学技術イノベーション政策において、リソースロジスティクス可視化を基盤としてイノベーション技術実装の際のステークホルダー抽出、リスクマネジメントに関わる方法論を提案する。

#### 1) リソースロジスティクス可視化手法の提案

- 社会におけるサプライチェーンを通じた対象元素のフロー可視化（元素レベル、素材レベル、製品レベル）
- ステークホルダー抽出の方法論提示
- イノベーション技術実装によるリソースロジスティクスの変更 社会、経済への波及効果分析
- イノベーション技術実装に関与するリスクの類型化

#### 2) 事例研究を通じた イノベーション創出・実装に関わるステークホルダーの抽出と、リスクマネジメント手法の提案

3) イノベーション技術実装に関わるリスクマネジメントの成功事例について、暗黙知の体系化。進行形事例については、その議論の場に係わりながら提案システム・方法論の検証を行いつつ、マルチステークホルダー連携によるイノベーション創出、実装の際に予想される様々なリスク回避のための支援マニュアルを作成

本プロジェクトでは、最終的に、資源戦略以外にも通用するリスク回避すべき対象に対して有意義な可視化手法の提案と、リスク回避手段となる政策立案支援を行うことを目標とする。

### ②実施項目・内容

平成24年度は以下の活動を実施した。

- ・リソースロジスティクス可視化の方法論確立に向けた調査・研究
- ・事例研究：ニッケルに関するリソースロジスティクス可視化のための調査
- ・事例研究：リンに関する国際ワークショップの開催
- ・事例研究：生物多様性について、資源利用と生物多様性への影響について、現地調査に向けた準備
- ・ステークホルダーガバナンスに向けた情報提供にあり方について意見交換、ヒアリング調査
- ・プロジェクトウェブサイトの開設

### ③主な結果

- ・リソースロジスティクス可視化の方法論確立に向けた調査・研究として、産業関連モデルを基盤としたステークホルダー抽出の方法について、検討をすすめた。さらに事例研究：リンとの接続を行い、リン資源の形態別リソースロジスティクスの可視化と、ステークホルダー抽出を進めた。またTotal Materials Requirement(TMR)を用いた

資源端重量を推計することで、イノベーション技術の社会への導入と、それに伴う資源端影響について議論を進めた。

- ・ 事例研究：ニッケルについては、未利用ニッケル資源のフロー把握に向けたヒアリング調査と調査準備を進めた。また資源端における影響把握に向け、ニッケル鉱採掘ならびに精錬技術の類型化を進めた。
- ・ 事例研究：リンについてイノベーション技術の抽出と実装におけるステークホルダーの関係・役割分析を進めた。リン資源リサイクル推進協議会、リン資源戦略会議に参加しつつ、調査・意見交換を行った。
- ・ 平成24年11月20日に、慶應義塾大学共生館会議室において、中国・台湾・韓国・ベトナム・タイ・スイスより著名な実務家・研究者を招き、第1回国際ワークショップ「International Workshop on Phosphorus Governance from Asian Perspective」（参加者40名）を開催した。
- ・ 事例研究：生物多様性について、ニューカレドニアの事例を踏まえた資源利用と生物多様性への影響・ステークホルダーガバナンスについて、環境・資源ジャーナリストの谷口正次氏をお招きして勉強会を開催した。
- ・ ウェブサイトの開設  
ウェブサイトを開設することで、本研究の概要および進捗について報告した。

### 3. 研究開発実施の具体的内容

#### (1) 研究開発目標

本プロジェクトにおいて、以下の3つの成果を創出し、我が国が実現すべき科学技術イノベーション政策において、リソースロジスティクス可視化を基盤としてイノベーション技術実装の際のステークホルダー抽出、リスクマネジメントに関わる方法論を提案する。

##### 1) リソースロジスティクス可視化手法の提案

- ・ 社会におけるサプライチェーンを通じた対象元素のフロー可視化（元素レベル、素材レベル、製品レベル）
- ・ ステークホルダー抽出の方法論提示
- ・ イノベーション技術実装によるリソースロジスティクスの変更 社会、経済への波及効果分析
- ・ イノベーション技術実装に関与するリスクの類型化

##### 2) 事例研究を通じた イノベーション創出・実装に関わるステークホルダーの抽出と、リスクマネジメント手法の提案

##### 3) イノベーション技術実装に関わるリスクマネジメントの成功事例について、暗黙知の体系化。進行形事例については、その議論の場に係わりながら提案システム・方法論の検証を行いつつ、マルチステークホルダー連携によるイノベーション創出、実装の際に予想される様々なリスク回避のための支援マニュアルを作成

本プロジェクトでは、最終的に、資源戦略以外にも通用するリスク回避すべき対象に対して有意義な可視化手法の提案と、リスク回避手段となる政策立案支援を行うことを目標とする。

## (2) 実施方法・実施内容

本年度は、リソースロジスティクス可視化手法の確立、提案を目指し、各事例研究グループと連携を図りつつ、モデルの開発、データベース構築を進めた。

事例研究：ニッケルグループはマテリアルフロー分析(Material Flow Analysis:MFA)、産業関連MFA手法と貿易統計の接続を行い、国際貿易も含めたサプライチェーンの可視化を行った。さらに将来的に更なる資源有効利用に向けたイノベーション技術を要する未利用ニッケルについての量と質を把握するための業界インタビュー、ヒアリング調査を行った。

事例研究：リンググループにおける知見とあわせて、リンのリソースロジスティクスに関わるステークホルダーの抽出ならびにイノベーション浮揚・牽引・実装に関わるステークホルダーガバナンスの解析を進めた。

事例研究：生物多様性GrはニッケルGrとともに、インドネシアやオーストラリア等のニッケル産出国での鉱山および製錬等の関連施設や周辺環境の現地調査により、サプライチェーンを通じた資源利用に伴う資源端における問題の実態把握と可視化の為の資料収集を行った。

可視化グループならびに事例研究共通項目として、LCA解析ツール(EASETECH)との連携を図った。研究協力者の大野が世界のLCA研究を牽引する大学の一つであるデンマーク工科大学(DTU)を訪問し、DTUにおいて開発されたLCA解析ツール「EASETECH」の本プロジェクトへの適用可能性の検討ならびに意見交換を行った。EASETECHは内包するインベントリデータを元に、廃棄物のリサイクル及び再資源化に対するLCAを行うツールであり特に廃棄物からの有価元素リサイクル手法の実装による環境影響評価を行うにあたって非常に有用なものである。EASETECHの提供するフレームワークを活用し、本プロジェクトの提案するリソースロジスティクス可視化ツールの精緻化につなげる。

ガバナンスグループにおいては、リン資源リサイクル推進協議会ならびにリン資源戦略協議会と連携のうえ、協議会での議論の経緯をステークホルダー別に整理を行いつつ、リソースロジスティクスの可視化を通じて、資源の探索、採掘、精製、製造、使用、リサイクルまでにかかわるステークホルダーに、どのようなインセンティブが働いているのかを分析し、現段階で顕在化していないリスクについても、検討可能にするための方法論開発に向け、様々なリスクの類型化のための議論を進めた。

## (3) 研究開発結果・成果

本年度は、リソースロジスティクス可視化手法の確立、提案を目指し、各事例研究グループと連携を図りつつ、モデルの開発、データベース構築を進めた。可視化ツールとしてマテリアルフロー分析、総物質関与総量 (Total Materials Requirement: TMR) を用いて各事例研究に当てはめ、ニッケル、リンのサプライチェーンを通じた資源利用ならびに関与するステークホルダー抽出を行った(Yamasue et al (JIE, Accepted 2013))。

ニッケルに関しては世界における需給についてはReck et al. (Environ. Sci. Technol. 2008)、国内需給についてはDaigo et al. (Resources Conservation and Recycling,2010)などのMFAの先行研究がある。事例研究：ニッケルGrの中島、松八重らはAlloy Sankey図の提案を行い、クロム、マンガンといった鉄鋼合金元素とともに、自動車のサプライチェーンを通じてフェロアロイ、特殊鋼を介して流入するフローを可視化した

(Nakajima et al, (Environ. Sci. Technol. DOI: 10.1021/es3043559is)。

我が国においては主たる用途は鉄鋼合金元素としての利用であるが、その流入フローのうち、約6割はステンレス鋼や、自動車に組み込まれて海外に輸出されていることが国際貿易と接続したニッケルのMFAで明らかになっている。またその資源の調達国としてニューカレドニア、インドネシア、フィリピン等が挙げられ、特に陸上生物の9割が固有種を占めるニューカレドニアにおける資源調達は生物多様性損失のリスクが懸念されることが示された。さらに今後、有効活用に更なるイノベーション技術を要する未利用ニッケルについての量と質を把握することが必要であることから、マテリアルフローをより精緻なデータとして整えるための調査実施に向け、業界インタビュー、ヒアリング調査を行った。これによりニッケルのリソースロジスティクス可視化とそれに基づくステークホルダー抽出に寄与する情報収集を行った。事例研究：生物多様性Grとともに、インドネシアやオーストラリア等のニッケル産出国での鉱山および製錬等の関連施設や周辺環境の現地調査により、サプライチェーンを通じた資源利用に伴う資源端における問題の実態把握と可視化の為に資料収集を行った。またニッケルを使用した高機能材料（ステンレスや耐熱合金）について、それらの外国資源端依存性を評価し、ニッケルサプライチェーンにおけるウィークポイントの抽出結果などについて報告を行う準備を進めた。

事例研究：リン資源に関しては、リンのマテリアルフロー分析と産業連関モデルを接続したリン資源循環統合モデル（Integrated Phosphorus Input Output Model: IPCIO model）を用いて、サプライチェーンを通じた乾式リン酸、湿式リン酸、黄リンの需要を明らかにし、各資源回収、省資源化技術に関与するステークホルダー抽出について合理的な方法論構築を目指してデータベースの構築を進めた。

ガバナンスグループにおいては、リン資源リサイクル推進協議会ならびにリン資源戦略協議会と連携のうへ、協議会での議論の経緯をステークホルダー別に整理を行いつつ、事例研究：リングroupにおける知見とあわせて、リンのリソースロジスティクスに関わるステークホルダーの抽出ならびにイノベーション浮揚・牽引・実装に関わるステークホルダーガバナンスの解析を進めた。

#### (4) 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
平成24年11月27日	キックオフミーティング	東京大学	メンバー自己紹介・プロジェクト目的について情報共有・意識統一
平成25年1月26日	ガバナンスGrミーティング	東京大学	リソースロジスティクス可視化とステークホルダーガバナンスについて意見交換
平成25年1月30日	事例研究Pミーティング	日本肥料アンモニア協会	リンの資源ガバナンスに関わる意見交換・ヒアリング
平成25年1月31日	鉄鋼技術進展に関わる意見交換	日本鉄鋼協会	素材産業におけるイノベーション技術とリソースロジスティクス可視化に関わる意見交換
平成25年3月	事例研究Niミー	島津製作所	未利用ニッケルに関わる調査・意

18日	ティング		見交換
平成25年3月 21日	生物多様性Grミ ーティング	東北大学	資源利用と生物多様性損失リスク の可視化手法検討
平成25年3月 26日	事例研究Niミ ーティング	日向製錬所	フェロニッケル製造工程の見学及 び原料調達等に関するヒアリング
平成25年3月 27日	ガバナンスGrミ ーティング	東京大学	リソースロジスティクス可視化と ステークホルダーガバナンスにつ いて意見交換

#### 4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

本年度は、リソースロジスティクス可視化手法の確立、提案を目指し、各事例研究グループと連携を図りつつ、モデルの開発、データベース構築を進めた。

リン資源リサイクル推進協議会ならびにリン資源戦略協議会と連携のうえ、協議会での議論の経緯をステークホルダー別に整理を行いつつ、事例研究：リンググループにおける知見とあわせて、リンのリソースロジスティクスに関わるステークホルダーの抽出ならびにイノベーション浮揚・牽引・実装に関わるステークホルダーガバナンスの解析を進めた。

今後、資源利用に直接間接に関与するステークホルダーの抽出と、イノベーション技術の実装に伴う様々なリスクの発生、取り除きがどのように行われるのか、歴史的なイノベーション技術実装を事例にとりつつ検討を進める。リソースロジスティクス可視化によって抽出したステークホルダーが関与する新技術実装に関わる障壁の整理・類型化に向け、事象整理を行うとともに、イノベーション戦略策定支援マニュアル作成に向けた方法論の一般化の検討も進める。

#### 5. 研究開発実施体制

##### (1) 総括グループ (General Management Group, GM Gr)

① グループリーダー：東北大学 松八重 一代

② 実施項目：研究総括（全体方針の設定、研究スケジュールの管理・最終アウトプットのイメージ策定）・リソースロジスティクスに基づく科学技術イノベーションを戦略的に推進支援するためのマニュアル作成

概要：時間的、空間的に異なる範囲のステークホルダーをもつ3つの事例研究グループから得られた知見を統合し、リソースロジスティクスの可視化に立脚した科学技術イノベーション戦略推進を支援する手法開発を目指す。

##### 1. 各ワーキンググループの知見統合

マルチステークホルダーガバナンスGrと協働し、その障壁解決に向けてどのような担い手へのアプローチが必要となるか、経済面・制度面・規制面から検討を行う。

##### 2. 国内・国際ワークショップ企画運営・意見交換 総括

中間年度と最終年度に国内外専門家を招き意見交換、政策へのフィードバック寄与を目的としたワークショップを開催する。また中間年度においては各事例研究において重要なステークホルダー、海外アドバイザリボードを交えた意見交換会を、現地調査をふまえて行う。

3. 科学技術イノベーションの浮揚と社会実装を目指すための、ステークホルダーの抽出と、対話の場の構築
4. 実装における障壁の解析と、その解決に向けた政策手段の評価を行う。各事例研究を通じた具体的な知見と、それに基づく科学技術イノベーション戦略推進支援に係わる手法提案を行う。

## (2) リソースロジスティクス可視化グループ (Resource Logistics Visualization Group:RLV Gr)

- ① グループリーダー：京都大学 山末 英嗣
- ② 実施項目：リソースロジスティクス可視化手法の開発

概要：本グループでは以下の項目を明らかにする。

1. 科学技術イノベーションを必要とする分野のリソースロジスティクスの可視化
2. 期待されるリソースロジスティクス変化の定量評価
3. ステークホルダー間の知のギャップ探索
4. イノベーション技術実装による効果の可視化

具体的には産業連関表を基盤としたマテリアルフロー情報との接続モデルの提案と、ライフサイクル視点による関与物質総量、エコロジカルリュックサック等の指標を用いて、経済活動と物質の流れを統合的に可視化する手法の提案を行う。ここで提案するフレームワークを各事例研究グループで用いて、リソースロジスティクスの可視化と、事例研究グループで扱うイノベーション技術と資源利用との関係性を明らかにする。

## (3) 事例研究：ニッケルグループ (Case study: Nickel, CS-Ni Gr)

- ① グループリーダー：国立環境研究所 中島 謙一
- ② 実施項目：金属材料の国内・国際サプライチェーン分析、技術情報の類型化・解析

概要：本グループでは事例研究として特に金属資源に焦点をあてたイノベーションの浮揚と実装について検討を行う。金属資源利用に係わるイノベーションの牽引、実装は比較的狭い範囲で行われており、ステークホルダーの関与が明確であるケースが多い。また金属資源の大半を海外に依存している我が国は、その技術開発推進、実装段階でのリソースロジスティクスについて、これまでも注視をしてきている。また我が国の金属精錬、加工技術は世界的に高水準であり、その技術イノベーションは日本のみならず世界的に

波及をもたらしている。事例研究を通じて、その技術浮揚と実装に係わるリソースロジスティクスの可視化と、関与するステークホルダーの抽出、役割について検証を行う。

具体的にはニッケルに着目し、ニッケルに関連する科学技術イノベーションと、その導入によるリソースロジスティクスの変化、社会・環境へのインパクトについて解析を行う。ニッケルの需要家として大きな役割を担う鉄鋼業界、非鉄金属精錬、また電池業界等への関連するイノベーション技術の技術開発の変遷と社会への導入についてヒアリング、研究会・シンポジウムの共同開催をおこないつつ、情報収集と技術の類型化を進める。これを行うにあたり材料戦略委員会、日本鉄鋼協会、日本金属学会等に協力を求め、情報収集、類型化、分析結果の検証等に関与していただく予定。

#### (4) 事例研究：リン資源グループ (Case Study: Phosphorus, CS-P Gr)

① グループリーダー：農業環境技術研究所 三島 慎一郎

② 実施項目：農業生産における肥料利用側から見たイノベーションの類型化・整理

概要：肥料原料代替に係わるイノベーションに焦点を当てて検討を行う。

より具体的にはリンに着目し、人工リン鉱石開発・廃棄物からの黄リン生産等のイノベーション技術の浮揚と実装について、肥料メーカー、化学工業メーカー、農家、関連する省庁等にヒアリング、アンケートの実施等を通じて技術の類型化と実装に関わるステークホルダー抽出、障壁の探索を進める。これを行うにあたりリン資源リサイクル推進協議会、リン資源戦略会議に協力を求め、情報収集、技術類型化、分析結果の検証等に関与していただく予定。

#### (5) 事例研究：生物多様性グループ (Case study: Biodiversity Group, CS-BD Gr)

① グループリーダー：龍谷大学 菊池 隆之助

② 実施項目：生物多様性に係るステークホルダー抽出、関連イノベーション導入・実装の影響分析

概要：科学技術イノベーションの実装において、影響を受けるにもかかわらず関与が少ない、見落とされるステークホルダーがある。科学技術イノベーションの時間的、空間的広がりを持った波及効果がこれを引き起こすことがしばしばである。本グループでは前述の事例研究では見落とされるステークホルダーの関与について考察を行う。特に生物多様性に影響をもたらす科学技術に焦点を当てて事例研究を行う。

より具体的にはニッケル、リン等に注目したリソースロジスティクスと、その供給もとである鉱山で発生する面的な影響としての生物多様性損失に着目した検討を行う。このことからニッケル、リンの需要と生物多様性との関連についてどのように関連があるのかを可視化すると同時に、科学技術イノベーションが引き起こす社会・環境への面的



な影響についての情報提供について検討を行う。必要に応じて鉱山採掘の現場視察、資源供給に関与する商社、金属精錬業、現地研究機関へのヒアリング、アンケート等の実施を行いつつ、研究を進める。

**(6) マルチステークホルダー・ガバナンスグループ(Multi-stakeholder Governance Group, MSG Gr)**

- ① グループリーダー：東京大学 鎗目 雅
- ② 実施項目：リソースロジスティクスに基づく科学技術イノベーションに関する企業戦略、公共政策、制度設計

概要：事例研究を通じて、リソースロジスティクス可視化に立脚したイノベーションに係わるステークホルダーの抽出、イノベーションの浮揚と導入にどのような障壁があるのかを整理・検討を行う。

具体的には3つの事例研究（金属資源、農業・食糧、生物多様性）における、ステークホルダーの抽出ならびに技術の類型化等の分析結果をもとに、各ステージにおけるステークホルダー間の知のギャップを明らかにするとともに、このギャップを埋めるにはどのような情報提供、コミュニケーションが必要とされているか検討を行う。またリソースロジスティクス可視化を通じて、関与するイノベーション技術の浮揚、実装における障壁を整理し、これを解決するためにどのような方法が適切か検討を行う。またこのグループでの調査、検討をもとに総括グループで科学技術イノベーション戦略推進支援に係わる手法提案を進める。

**6. 研究開発実施者**

研究総括グループ：東北大学・東京大学

氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
松八重一代	マツバエ カズヨ	東北大学 大学院 工学研究科	准教授	研究総括・リソースロジスティクスに基づく科学技術イノベーションを戦略的に推進支援するためのマニュアル作成
平木岳人	ヒラキ タ ケヒト	東北大学 大学院 工学研究科	助教	研究総括補佐・リソースロジスティクスに基づく科学技術イノベーションを戦略的に推進支援するためのマニュアル作成
伊藤彩未	イトウ アヤミ	東北大学 大学院 工学研究科	研究補佐員	研究総括補佐。リソースロジスティクス可視化データの整理、ワークショップ

				プ、シンポジウム運営支援
鎗目雅	ヤリメ マサル	東京大学 公共政策大学院	特任准教授	研究総括補佐・リソースロジスティクスに基づく科学技術イノベーションを戦略的に推進支援するためのマニュアル作成支援
城山英明	シロヤマ ヒデアキ	東京大学 法学政治学研究科	教授	研究総括補佐・リソースロジスティクスに基づく科学技術イノベーションを戦略的に推進支援するためのマニュアル作成支援

リソースロジスティクス可視化グループ：京都大学・国立環境研究所

氏名	フリガナ	所属	役職(身分)	担当する研究開発実施項目
山末英嗣	ヤマスエ エイジ	京都大学 エネルギー科学研究科	助教	TMRを用いたリソースロジスティクス可視化手法の開発・金属資源
中島謙一	ナカジマ ケンイチ	独立行政法人国立環境研究所	主任研究員	TMRを用いたリソースロジスティクス可視化手法の開発・金属資源
南齋規介	ナンサイ ケイスケ	独立行政法人国立環境研究所	主任研究員	産業連関表を基盤としたリソースロジスティクス可視化手法の開発・金属資源

事例研究 ニッケルグループ：国立環境研究所・東京大学・京都大学・東北大学

氏名	フリガナ	所属	役職(身分)	担当する研究開発実施項目
中島謙一	ナカジマ ケンイチ	独立行政法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 国際資源循環研究室	主任研究員	金属材料の国内・国際サプライチェーン分析、技術情報の類型化・解析、イノベーション導入・実装の影響評価・リソースロジスティクス可視化
村上進亮	ムラカミ シンスケ	東京大学 工学研究科	准教授	ニッケルに係わるイノベーション導入、実装の供給側ステークホルダーから見た影響分析
山末英嗣	ヤマスエ エイジ	京都大学 大学院 エネルギー科学研究科	助教	ニッケルを含む鉄鋼材料に係わるイノベーション技術情報の類型化
醍醐市朗	ダイゴ イチロウ	東京大学 大学院 工学研究科	准教授	ニッケルを含む鉄鋼材料に係わるイノベーション技術情報の類型化

平木岳人	ヒラキ タ ケヒト	東北大学 大学院 工学研究科	助教	ニッケルならびに軽金属に係わるイノ ベーション技術情報の類型化
------	--------------	-------------------	----	------------------------------------

事例研究：リン資源グループ：農業環境技術研究所・国立環境研究所・東北大学

氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
三島慎一郎	ミシマ シンイチ ロウ	独立行政法人農業 環境技術研究所	主任研究員	農業生産におけるリン資源利用側から 見たイノベーションの類型化・整理
稲葉陸太	イナバ ロクタ	独立行政法人国立 環境研究所	主任研究員	リン肥料代替資源としてのバイオマス 利用に係わるステークホルダー抽出
松八重一代	マツバエ カズヨ	東北大学 大学院 工学研究科	准教授	リンのリソースロジスティクス可視化 と、イノベーション浮揚、実装に係わ る場の構築、整理

事例研究：生物多様性グループ：龍谷大学・国立環境研究所・京都大学・東北大学

氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
菊池隆之助	キクチ リュウノ スケ	龍谷大学 理工学 部 環境ソリュー ション工学科	教授	生物多様性に係るステークホルダー 抽出、関連イノベーション導入・実装 の影響分析
馬奈木俊介	マナギ シュンス ケ	東北大学 環境科 学研究科	准教授	海洋生物多様性に係るステークホル ダー抽出、関連イノベーション導入・ 実装の影響分析
中島謙一	ナカジマ ケンイチ	独立行政法人国立 環境研究所	主任研究員	ニッケルのリソースロジスティクス可 視化と、生物多様性への影響分析
山末英嗣	ヤマシ エエイジ	京都大学 エネル ギー科学研究科	助教	ニッケルのリソースロジスティクス可 視化と、生物多様性への影響分析

マルチステークホルダー・ガバナンスグループ：東京大学・東北大学

氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
鎗目雅	ヤリメ マ サル	東京大学 公共政 策大学院	特任准教授	リソースロジスティクスに基づく科学 技術イノベーションに関する企業戦略、 公共政策、制度設計
城山英明	シロヤマ ヒデアキ	東京大学法学政治 学研究科	教授	ガバナンスに関わる制度設計を含むシ ステムの設計

馬奈木俊介	マナギ シユンス ケ	東北大学	准教授	リソースロジスティクスに基づく科学 技術イノベーション導入・実装の影響
-------	------------------	------	-----	--

## 7. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

### 7-1. ワークショップ等

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2012年 11月20 日	International Workshop on Phosphorus Governance from Asian Perspective	慶應義塾大 学	40名	中国・台湾・韓国・ベトナム・ タイ・スイスより著名な実務 家・研究者を招きアジアにお けるリン資源ガバナンスにつ いて意見交換を行った。
2012年 11月20 日	特別セッション Sustainable Nutrient Management	慶應義塾大 学	40名	International Conference on EcoBalance2012 における特 別セッションの企画・運営。 keynote speakerとして海外 からの講演者2名を招いて、7 件の講演と総合討論を行っ た。
2013年 3月29日	シンポジウム「リン資源 戦略と鉄鋼業の関わり」	東京電機大 学	50名	リン酸メーカーならびに鉄鋼 スラグ中に含まれるリン分離 回収に関わるイノベーション 技術開発者を交えた研究発表 ならびに意見交換 日本鉄鋼協会環境・エネルギー ・社会工学部会と共同開催。

### 7-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

以下、文末に関連するGrの成果として[V:可視化, Ni:事例研究ニッケル, P:事例研究リン,  
B:事例研究生物多様性, G:ガバナンス]をつける。

①書籍, DVD

・特になし

②ウェブサイト構築 (サイト名、URL、立ち上げ年月等)

・プロジェクトウェブサイト

<http://www.resourcelogistics-for-stipolicy.com/>

2012年12月17日

③ 学会（7-4.参照）以外のシンポジウム等への招聘講演実施等

- ・ 醍醐市朗: 都市鉱山とリサイクル, 平成24年度 第2回生研材料科学セミナー（東京大学生産技術研究所 主催）. 2012年10月15日, 東京[V, Ni]
- ・ 鎗目雅, 「サステナビリティ・イノベーションに向けた戦略的リソース・ロジスティックス」、戦略ワークショップ「物質・エネルギー分野」分科会、科学技術振興機構研究開発戦略センター（JST-CRDS）、東京、10月17日（2012）. [G]
- ・ Yarime, Masaru, "Sustainability Science and Its Challenges in Academic Development, Institutionalization, and Societal Contribution," Third SUSTAIN.CAFE, Kashiwa Campus, University of Tokyo, October 19 (2012). [G]
- ・ 松八重一代: 量から質への転換を目指した材料リサイクルの課題、精密工学会ライフサイクルエンジニアリング専門委員会 公開ワークショップ「リサイクルの新潮流、量から質の時代へ」、2012年11月16日、早稲田大学、東京[V, Ni, P, G]
- ・ Yarime, Masaru, "Theories and Practices of Sustainability Innovation," Special Lecture, Business Creation and Management for Environmental Industries, Education Program for Field-Oriented Leaders in Environmental Sectors in Asia and Africa (FOLENS), Tokyo University of Agriculture and Technology, Tokyo, December 1 (2012). [G]
- ・ 醍醐市朗: 鉄鋼材の資源循環の現状, 第2回グリーンスチールセミナー（日本鉄鋼連盟主催）2012年12月5日, 東京[V, Ni]
- ・ 鎗目雅, 「サステナビリティに向けたイノベーション創出：その可能性と課題」、サステナブル機械システム研究センターシンポジウム、名古屋・豊田工業大学、12月13日（2012）. [G]
- ・ Yarime, Masaru, "Introduction to A New Angle on Sovereign Credit Risk – E-RISC: Environmental Risk Integration in Sovereign Credit Analysis," United Nations Environmental Programme Financial Initiative (UNEP FI, Geneva) E-RISC Project Seminar, Sumitomo Mitsui Trust Bank, Tokyo, Japan, December 26 (2012). [G]
- ・ Yarime, Masaru, "Stakeholder Collaboration for Creating Innovations for Global Sustainability," Kawasaki International Eco-Tech Fair 2013, Kawasaki, Kanagawa, Japan, February 1 (2013). [G]
- ・ Yarime, Masaru, "Creating Innovation for Sustainability: Integration of Innovation Systems and Management Perspectives," Public Research Seminar, School of Environment, Enterprise, and Development (SEED), University of Waterloo, Ontario, Canada, March 4 (2013). [G]
- ・ 醍醐市朗: 我が国の鉄鋼資源ストックとリサイクル, 東京都立産業技術研究センター技術セミナー 鉄鋼資源のリサイクル動向、2013年1月17日、東京都立産業技術研究センター、東京[V, Ni]
- ・ 松八重一代: 自動車リサイクルにおける鉄鋼資源利用と合金元素のロス, 東京都立産業技術研究センター 技術セミナー 鉄鋼資源のリサイクル動向、2013年1月17日、東京都立産業技術研究センター、東京[V, Ni]
- ・ Yarime, Masaru, "Comments on the Role of Real-time Technology Assessment in STI Processes," International Conference on Using Evidence and Human Resource Development for Science, Technology and Innovation (STI) Processes, International

House of Japan, Tokyo, Japan, March 8-9 (2013). [G]

- ・ 醍醐市朗: 海洋環境での製鋼スラグ利用による藻類の炭素吸収効果の評価, 日本鉄鋼協会 環境・エネルギー・社会工学部会 鉄鋼スラグ新機能フォーラム 産発プロジェクト展開製鋼研究「海洋環境での製鋼スラグの利用技術開発」共催 経済産業省 後援) 2013年3月19日, 東京[V, P]
- ・ 醍醐市朗: 社会のメタボを予防せよ!, 日本機械工業連合会 代替材料技術に関する調査専門部会) 2013年3月21日, 東京[V, Ni]

### 7-3. 論文発表 (国内誌 2 件、国際誌 0 件)

(国内誌)

- ・ 中島 謙一: リソースロジスティクスの最適化を目指して, エコマテリアルマガジン Vol. 5 No. 3 2012, 2-5[V, Ni, G]
- ・ 山末英嗣: 「関与物質総量を用いた都市鉱山の評価」, 検査技術, Vol.11, (2012), pp.57-64[V, Ni, P]

### 7-4. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

- ① 招待講演 (国内会議 3 件、国際会議 1 件)
- ② 口頭講演 (国内会議 2 件、国際会議 5 件)
- ③ ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

(招待講演)

- ・ Eiji Yamasue, Kazuyo Matsubae, Kenichi Nakaima and Ichiro Daigo: Activity of Material Flow Analyses in Japan Considering Recycling Processes, International Cooperation Symposium TOSHIKOHZAN “Urban Mine – Its Potential Resources, Kyoto TERRSA, 1-2 October 2012 (Invited & panelist) [V, P, Ni, G]
- ・ 松八重一代, 中島謙一, 中村慎一郎, 長坂徹也, 廃棄物・資源問題に関わるステークホルダー抽出のための産業関連MFA, 第8回日本LCA学会研究発表会, 2013年3月6日～8日, 立命館大学 (受賞講演) [V, P, Ni, G]
- ・ 醍醐 市朗: 使用済み製品からの鉄鋼材回収率の時系列推計, 第165回日本鉄鋼協会春季大会,(2013/03/27-29東京電機大学), pp.234 (2013/03/29) (受賞講演) [V, Ni, G]
- ・ 中島 謙一, 南斉 規介, 松八重 一代, 近藤 康之, 長坂 徹也: 金属およびリンの国際サプライチェーン分析, 第165回日本鉄鋼協会春季大会,(2013/03/27-29東京電機大学), pp.234 (2013/03/29) (受賞講演) [V, P, Ni, G]

(口頭発表)

- ・ M.Yarime, Encouraging Innovation for Sustainable Phosphorus Management: Technology, Management, and Public Policy, International Conference on EcoBalance2012, 2012年11月20日～2012年11月23日, Keio University, Yokohama [P, G]
- ・ Kazuyo Matsubae, Kenichi Nakajima, Keisuke Nansai, and Tetsuya Nagasaka, Development of Integrated Phosphorus Cycle Input Output Model and Its Applications, International Conference on EcoBalance2012, 2012年11月20日～2012年11月23日, Keio University, Yokohama [V,P,G]

- Eiji Yamasue, Keiichiro Morotomi, Shinsuke Murakami, Hideyuki Okumura and Keiichi N. Ishihara: Integrated Indicator for Resource Dependency by TMR, , International Conference on EcoBalance2012, 2012年11月20日～2012年11月23日, Keio University, Yokohama [V]
- 溝口修史, 高橋麻理恵, 松八重一代, 稲葉陸太, 中島 謙一, 南斉規介, 長坂徹也, 食糧生産における農業用塩類のマテリアルフロー分析, 第8回日本LCA学会研究発表会, 2013年3月6日～8日, 立命館大学 [V, P]
- 森村武史, 松八重一代, 中島謙一, 稲葉陸太, 南斉規介, 長坂徹也, 農作物消費に伴うリン資源の国際フロー解析, 第8回日本LCA学会研究発表会, 2013年3月6日～8日, 立命館大学 [V,P]
- Kazuyo Matsubae, Kenichi Nakajima, Keisuke Nansai, Tetsuya Nagasaka: Phosphorus Flow Analysis for Food Production and Consumption, REWAS2013 (March 3-7, 2013 (TMS Annual Meeting) \* San Antonio, Texas \* USA), (2013/3/7) [V, P]
- K.Nakajima, K.Matsubae, Y.Kondo, S.Nakamura, and T.Nagasaka: IO-MFA and Thermodynamic Approach for Metal Recycling, REWAS2013 (March3-7, 2013 (TMS Annual Meeting) \* San Antonio, Texas \* USA), (2013/3/7) [V, Ni]

#### 7-5. 新聞報道・投稿、受賞等

##### ① 新聞報道・投稿

- "Rebuilding public trust in Japanese Science," Simon Perks, Chemistry World, Royal Society of Chemistry, United Kingdom, September 6 (2012) (Masaru Yarime). [G]

##### ②受賞

- 醍醐市朗, 日本鉄鋼協会 平成24年度 西山記念賞
- 中島謙一, 日本鉄鋼協会 平成24年度 西山記念賞
- 松八重一代, 日本LCA学会 第4回学会賞 奨励賞

##### ③その他

- 東北大学イノベーションフェア2013, プロジェクト紹介ポスタープレゼンテーション出展, 2013年1月17日, 仙台
- Yarime, Masaru, "Electric vehicles promote sustainability," Smart Grid/Community Special, Japan Times, October 14, B3 (2012).[G]
- United Nations Environmental Programme Financial Initiative and Global Footprint Network, A New Angle on Sovereign Credit Risk - E-RISC: Environmental Risk Integration in Sovereign Credit Analysis, United Nations Environmental Programme Financial Initiative and Global Footprint Network, Geneva, Switzerland, November (2012) (Advisory Committee Member: Masaru Yarime). [G]
- UNEP (2013) Metal Recycling: Opportunities, Limits, Infrastructure, A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource

Panel. Reuter, M. A.; Hudson, C.; van Schaik, A.; Heiskanen, K.; Meskers, C.;  
Hagelüken, C. (Contributors: Kazuho Matsubae, Shinsuke Murakami, Kenichi  
Nakajima) [V, P, Ni, G]

**7-6. 特許出願**

- ・特になし