

研究室紹介

東北大学大学院環境科学研究科 先進社会環境学専攻 環境政策学講座 環境・エネルギー経済学分野 松八重研究室

Matsubae Lab., Environmental Policies Division,
Department of Environmental Studies for Advanced Society,
Graduate School of Environmental Studies,
Tohoku University

1. はじめに

東北大学大学院環境科学研究科は2003年に設立され、2015年より専攻改組に伴い新たに「先進社会環境学」と「先端環境創成学」の2専攻となりました。「先進社会環境学」専攻は、資源戦略学講座、エネルギー資源学講座、環境政策講座の3つの基幹講座、1つの協力講座及び1つの寄付講座で構成されています。環境・エネルギー経済学分野は、環境政策学講座に所属しており、2016年8月に松八重一代（まつばえ かずよ）教授の就任をきっかけに発足しました。現在、ポスドク研究員1名、博士後期課程学生が2名、修士課程学生が4名所属しています（2018年4月現在）。松八重教授は、2004年2月に東北大学大学院環境科学研究科助手に着任以来、助教・准教授を経て、2011年4月から2016年7月までは同工学研究科金属フロンティア工学専攻の准教授を務めておりました。現在も金属フロンティア工学専攻に所属している博士後期課程学生2名、修士課程学生1名の指導も引き続き行っております。

2. 研究テーマ

松八重教授が率いる本研究室では、マテリアルフロー分析（Material Flow Analysis: MFA）、廃棄物産業連関分析、ライフサイクルアセスメント（Life Cycle Assessment: LCA）、サプライチェーン分析、環境負荷評価を中心に研究活動を展開しています。

中でも鉄鋼生産活動に関わる副産物に随伴する未利用資源の活用に向けたシステム提案や、廃自動車（End of Life Vehicle: ELV）処理、資源化に関わる稀少資源散逸を抑えるためのスクラップソーティングの提案などに取り組んでおります。またLCA, MFAで得られた知見をいかに科学技術イノベーション政策に生かすか、という視点でリソースロジスティクスと資源利用のサプライチェーンリスク解析もすすめております。

• 農業用栄養塩類の資源利用効率向上に関する研究

リンは農業用栄養塩の一つとして重要な位置を占め、肥料としての需要のみならず、半導体や自動車産業を支える

重要な工業素材の一つでもあります。本研究室ではこれまでわが国におけるリンのマテリアルフロー分析を行い、肥料用途としてのリンのフローのみならず、廃棄物や副産物中に含まれる未利用リン資源の量を把握し、将来的にこれらを回収、再資源化を行う際にどのような課題があるかを検討してきました。引き続き、リンや窒素をはじめとする農業用栄養塩類のリソースロジスティクスを明らかにすることで、食を支える資源戦略策定に今後も貢献していきたいと考えています。

関連する研究テーマ：

- (1) 滋賀県琵琶湖流域経済圏におけるリンのマテリアルフロー解析
- (2) 半導体産業に着目した窒素のマテリアルフロー分析
- (3) 汚泥に含まれる金属元素のマテリアルフロー分析
- (4) 廃棄物産業連関モデルに基づくハイブリッドLCA
- (5) リン資源のリソースロジスティクスに基づく資源調達リスクの可視化

• 未利用合金元素の積極活用に向けたスクラップソーティング

もう一つの研究は鉄鋼材を合金元素の運び手として見た際の、鉄鋼資源循環に関わる資源拡散・散逸を最小化する研究です。鉄鋼生産プロセスは合金元素としてマンガン、ニッケル、クロム、モリブデン、タングステン、バナジウム等の稀少資源国内需要の大半を消費しています。マンガン、ニッケル、クロムをはじめとした、各種レアメタルを鉄鋼合金元素として含んでおります。しかしながら自動車をはじめとする鉄鋼材を含む製品の廃棄・再資源化工程に目を向けると、これらのレアメタルは回収されることなくスラグに移行・拡散したり、あるいは鋼材に含まれる不純物質として蓄積したりしています。これまで本研究グループでは鉄鋼合金の散逸・拡散を最小に抑えるためのソーティングをどのように行うべきか定量的な解析を行ってきました。特に自動車用鋼材に着目した合金元素のマテリアルフロー解析では、循環資源の質を考慮した自動車リサイクルの提案をおこなっております。

関連する研究トピックス：

- (6) 動的MFAを用いた鉄鋼資源循環に伴う合金フロー解析
- (7) 動的MFAモデルを用いた都市鉱山としての将来利用可能量の推計
- (8) 自動車の技術変化と素材に着目した関与物質総量の分析

• 科学技術イノベーション政策とリソースロジスティクス 3番目の研究テーマはライフサイクル視点に基づく資源

の流れの可視化と、科学技術イノベーション政策をつなぐ試みについてです。松八重教授は3年間の研究開発プロジェクトとして、独立行政法人科学技術振興機構 社会技術研究システム (JST-RISTEX) における「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のもと、「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」のプロジェクト代表を務めており、その中でリソースロジスティクスを明らかにすることで科学技術イノベーション政策立案・実施に貢献しようとしてきました。「リソースロジスティクス」はプロジェクト提案の際に生み出された単語で、「サプライチェーンを通じて直接・間接に需要される資源の流れを、生産から消費、廃棄に至るまでのライフサイクルプロセス全体で情報把握し、科学技術イノベーションに関与する資源の流れの戦略的な管理すること」を意味し、その可視化のためのツールとしてMFA、LCAならびにサプライチェーン分析を用いています。

社会における消費・生産活動はエネルギー・資源の消費を必要とし、廃棄物や環境負荷の排出を伴います。当研究室ではライフサイクルの視点を持って、持続可能な資源循環システムの構築を目指し、経済活動に伴う資源・エネルギーの需給構造、物質フロー、廃棄物・副産物の量と質、又は資源のサプライチェーンに存在・潜在する様々なリスクの解析、資源調達の上流側で発生する環境負荷・社会影響の定量評価、並びにそれらに関連する技術変化や社会・経済事象について研究を行っています。

関連する研究トピックス：

- (9) 銅採掘に伴う国際的なサプライチェーンリスク解析
- (10) ニッケルの国際的なサプライチェーン背後にあるリスク要因の分析
- (11) リソースロジスティクスに基づく資源調達リスクの可視化手法の開発
- (12) 鉱石採掘活動に伴うリハビリテーションプロセスに関するLCA



図1 The 7th AEARU Environmental Workshop での発表の様子

3. 研究室の様子

松八重研究室は開設したばかりですが、国内外から多様性に寛容で才能ある人材を幅広く受け入れております。当研究室へ足を踏み入れると、整理整頓され清潔さが行き届いた光景が目に入り、活気に満ち溢れながらもアカデミックな雰囲気が濃く漂っています。学生らは貪欲に学び、仲睦まじく、尊重し合い、助け合いながら共に成長しています。松八重教授の指導の下、学生らが様々な学会や他研究室との合同セミナーで積極的に研究発表を行っており、その成果は高い評価を得ています。

研究中の余暇には研究室の窓のそばでトマトを育てたり、豆の焙煎からはじめた本格的なコーヒーを淹れたりして皆で楽しんだりしつつ、学術の話から宗教、ビデオゲーム、コーヒー・お茶の文化、侍と刀、世界の犬等々様々なトピックについて熱く語り合っています。もちろん、日々の研究生活にはなくてはならないパーティーやスポーツなどもやっています。留学生が多いのは本研究室の特徴で、インドネシア・中国・たまに立ち寄るクウェートからの留学生を含め日々多様な文化交流が行われております。中にはムスリムの留学生もいるため、食事会を行う時にはハラールに配慮したメニューを準備しており、皆が健康で快適に研究活動が進められるよう配慮をしております。



図2 研究室の芋煮会の様子

今後も松八重研究室全員が一丸となって、より優れた成果を出すように活発に活動して参ります。ご興味のある方はいつでも大歓迎ですので、是非下記までご連絡ください。

連絡先

東北大学大学院 環境科学研究科

先進社会環境学専攻 環境・エネルギー経済学分野

教授 松八重 一代

E-mail: matsubae@m.tohoku.ac.jp

博士後期課程 張 政陽

E-mail: zhang.zhengyang.q7@dc.tohoku.ac.jp