

研究室紹介

千葉大学大学院 工学研究院 地球環境科学専攻
都市環境システムコース 松野研究室
吉村彰大・松野泰也

1. 研究室の概要

当研究室では、社会中にストックされているベースメタルやレアメタル、貴金属の有効活用（都市鉱山）と、それによる天然資源消費の削減を目標に、実プロセスの開発、および物質フロー分析を通じたストックやリサイクルポテンシャルの把握をおこなっており、これらを相互にフィードバックしながら研究を進めている。加えて、近年は社会システムとしての鉄道の果たす役割に関する評価や、夜間光衛星画像を利用したエネルギー消費に関する評価など、都市環境システムに関する研究もおこなっている。研究内容に関しては随時おこなうディスカッションを通じてフォローをおこなうほか、週1回のゼミを通じて互いに進捗を確認し、教員や他学生からの指摘を通じて、効率的な研究の遂行を図っている。

現在の構成員は、松野泰也教授、吉村彰大助教、加藤秀和特任研究員のほか、事務補佐員1名、博士学生1名、修士学生6名、学部学生5名の計16名である。

2. 研究内容

2.1 リサイクル技術の開発

金や白金族金属に代表される貴金属は、貨幣や装飾品としての用途のほか、金は電子機器の配線、白金族金属は自動車用触媒のような工業用途の需要も多い。また、貴金属は鉱石の品位が低く、精錬時の環境負荷も大きいため、使用済み機器や触媒からのリサイクルが重要とされている。当研究室では、従来よりも環境負荷やコストの小さなリサイクル手法の確立を目標に、日々研究をおこなっている。

当研究室での研究は、金を対象とする湿式法と、白金族金属を対象とする乾式法に分類できる。湿式法では、ハロゲン化銅を含有する有機溶媒を「有機王水」として、乾式法では塩化鉄をベースとした熔融塩を「固体王水」として、それぞれ利用している。従来のプロセスと比べ、いずれも試薬の毒性が低く、穏やかな条件で処理できることから、環境負荷やコストの削減効果を期待できる。有機王水については実際の使用済み機器からの金の回収を進めており、固体王水に関する基礎的な研究と合わせ、新しいリサイクル技術の開発に努めている。

2.2 物質フロー分析

社会で用いられる金属は、精錬後に製品に加工された後、一定期間社会中に滞留し、使用後に廃棄される。廃棄後は散逸するか、または回収後のリサイクルを経て、再度製品へと加工される。この流れを把握することで、対象とした金属について日本国内や世界全体でのストック量やリ



サイクルポテンシャルを評価でき、効率の良いリサイクルが可能となる。さらに、一人あたりGDPなどを元にした将来予測により、将来的に必要な天然資源の需要や必要なリサイクル率なども予測できる。

ただし、先進国と途上国ではデータの入手性に大きな差があり、世界全体を評価するためには、入手性の変わらない情報を利用した手法が必要となる。当研究室では、世界全体を観測している夜間光衛星画像を利用した研究を進めており、先進国における夜間光とストックの相関関係を元に、途上国におけるストックを推計している。特に、千葉大学はリモートセンシング研究センターを設置していることから、同センターとの共同研究も積極的におこなっている。この手法は、後述の都市環境システムに関する研究にも応用している。

2.3 都市環境システムに関する研究

最近では社会システムの評価なども研究分野とし、鉄道や電力消費に関する研究を進めている。

鉄道は低環境負荷な交通システムとされる一方、特に地方では利用者の減少に伴う廃止が続いている。費用便益分析により鉄道路線の価値評価をおこなう手法はあるが、対象路線の分析結果と存廃判断が一致しない事例があり、必ずしも実態には即していない部分がある。そこで当研究室では、路線の廃止や利用促進による並行道路の混雑率変化など、鉄道の有無や利用状況が地域の交通に与える影響を考慮することで、より実態に即した評価手法の確立を目指している。

また、2.2で記したリモートセンシングを利用する手法を応用し、夜間光衛星画像から発展途上国における消費電力の詳細な推計をおこなっている。加えて、人口の増加や経済成長も考慮する形で、将来的な電力の需給バランス予測などもおこなっている。

3. 研究室の文化

教員と学生の距離感が近いいためか、学生から自発的にディスカッションを持ち込み議論となることが多い。一度始まったディスカッションが1時間以上続くこともあり、その成果が研究に反映されている。

学生が主体となっておこなうイベントも多く、その際にはOBも参加することで上下のつながりが強まるという。また、夏休み前や年度が終わる前には定期的な懇親会を開催するほか、夏から秋にかけて合宿を開催するなど、学生と教員との親睦を深めるためのイベントが恒例化しつつある。