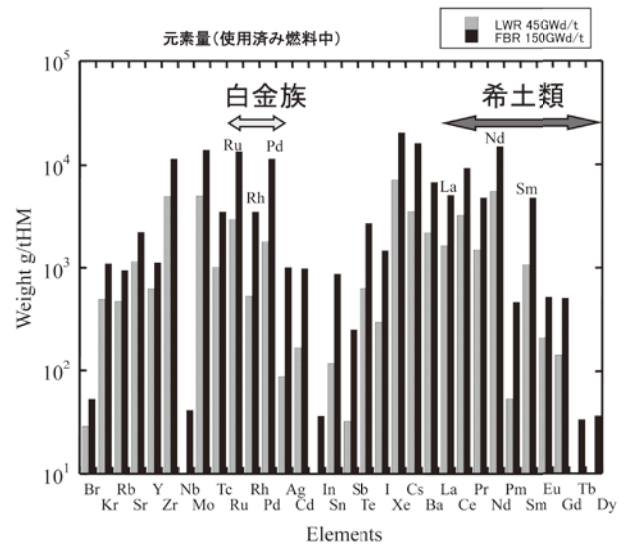




— 特集記事 — 使用済み核燃料に眠る稀少金属資源

社会基盤研究室 出光 一哉

稀少金属の需要増加に伴い価格上昇および資源確保の方策が各国で検討されている。産出国の輸出制限の動きもあり、日本においてはリサイクル、いわゆる「都市鉱山」の開発が進められようとしている。原子力においては、原子炉で使用した使用済み燃料からのウランやプルトニウムの回収（いわゆる核燃料サイクル）が行われている。これは、現在の軽水冷却型原子炉においては装荷した核燃料資源の4～5%しかエネルギーに変換されず、使用済み核燃料中には95～96%の核燃料が未使用で残っているためである。使用済み燃料は再処理工場において、未使用の核燃料物質と核分裂生成物に分けられる。核分裂生成物のほとんどはガラス固化され、最終的には処分される。実はこの核分裂生成物には、多くの稀少金属が含まれている。例えば、触媒として使用される白金族元素は初期ウラン1トン当たり約5kg (Ru:3kg, Rh:0.5kg, Pd:1.8kg)、磁石等に使用される希土類元素は約7kg (Nd:5.5kg, Pm:0.1kg, Sm:1.0kg, Eu:0.2kg) 含まれている。日本において毎年発生する使用済み燃料はウラン金属換算で約千トンであるので、毎年白金族元素が5トン、希土類元素が7トン生成されていることになる。残念ながらこれらの多くは放射能を有しているためすぐには使用できず、また分離もされていないが、白金族 (Ru, Rh) は40～80年の冷却、Ndは約2年でクリアランスレベルまで放射能が減衰するので、回収コストの問題が解決されれば将来世代での有望な資源となりうる。



使用済み燃料中(初期金属ウラン1トン当たり)に生成する元素量 (g/tHM)
 LWR: 現行の軽水炉使用済み燃料 燃焼度 45GwD/t 4年冷却
 FBR: 将来の高速炉使用済み燃料 燃焼度 150GwD/t 5年冷却*
 *小澤正基, 使用済み核燃料からの有用な稀少金属の活用を考える, エネルギーレビュー, 5, pp.42-46 2010.



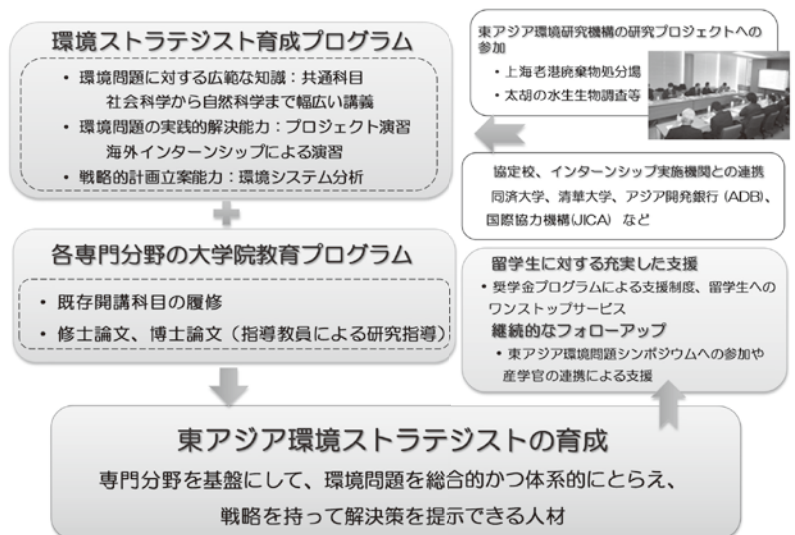
東アジア環境研究機構による「東アジア環境ストラテジスト育成プログラム」

プロジェクト推進室 室長 島岡 隆行

東アジア環境研究機構(以下、機構と呼ぶ)は、東アジアの環境問題解決に貢献するため平成19年に発足した東アジア環境問題プロジェクトを母体とし、平成21年に同プロジェクトを改組・拡充して設立された全学組織である。機構の研究プロジェクトには、附属循環型社会システム工学研究センターのアジア環境研究室および環境共生研究室から教員5名が参加している。

当初、機構は研究を主目的として設立されたが、今後は研究成果を教育面にフィードバックさせ、人材育成にも積極的に取り組んでいくこととなった。平成22年10月より、機構の提案した教育プログラム「東アジア環境ストラテジスト育成プログラム」が文部科学省科学技術振興調整費の戦略的環境リーダー育成拠点形成事業に採択され、本格的に教育活動に乗り出した。機構内に設置された環境ストラテジスト育成支援室が主体となり、東アジアの大学や国際研究機関との連携のもと、環境問題に関する体系的カリキュラム、海外インターンシップ、研究指導からなる教育プログラムを開設した。ここで育成する環境リーダーとは、東アジアで発生する環境問題の実情、対策に関連する制度や技術について幅広い知識を有し、戦略的に問題解決に当たることができる「環境ストラテジスト(環境戦略家)」である。日本学生支援機構(JASSO)が実施する21世紀東アジア青少年大交流計画(JENESYSプログラム)にも採択されており、ASEAN諸国からの留学生(16名)への奨学金支援も行っている。

今後は、第一線の研究現場を活用した教育を通じ、次世代を担う環境ストラテジストを育成する。5年間で70名を超える環境ストラテジストを輩出する予定である。東アジア環境ストラテジスト育成プログラムは、九州大学、ひいては我が国の学術的・社会的プレゼンスの拡大を目指すものである。

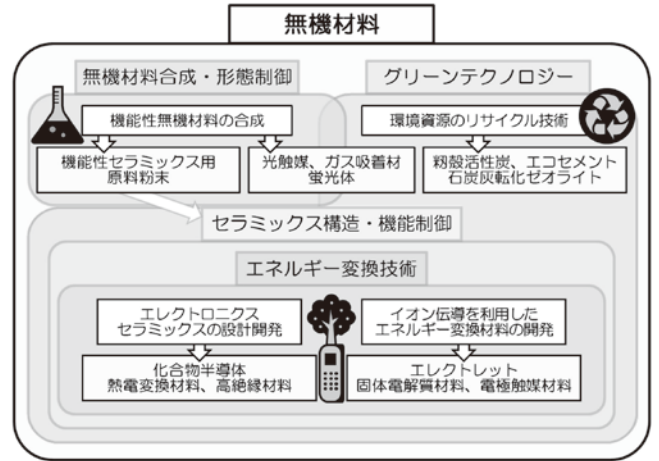


東アジア環境ストラテジスト育成プログラムの構成



社会基盤研究室、環境創成研究分野では、「無機材料合成・形態制御」、「グリーンテクノロジー」、「セラミックス構造・機能制御」、「エネルギー変換技術」をキーワードに、無機材料全般に関する研究教育活動を通じた循環型社会の実現を目指しています。そのために扱っている課題は、たとえば粉砕からの活性炭製造技術や石炭灰のゼオライト転換技術の確立といったような廃棄物利用型のゼロエミッション関連課題から、有害ガス吸着・浄化触媒システムの開発といった環境浄化関連課題、光触媒材料や熱電変換材料、湿式太陽電池用半導体の開発といった新エネルギー活用課題など実に多岐にわたっています。これら課題への取り組みが着々と成果に結び付いているのは言うまでもないことですが（詳しくは<http://www.cstf.kyushu-u.ac.jp/~hojolab/>をご参照ください）、最近では新たに、「セラミックエレクトレット」という材料を利用したエコ技術開発への取り組みも開始しようとしているところです。エレクトレットとは双極子保有物質、つまり半永久的に表面電荷を蓄えた物質を指す言葉です。永久磁石（マグネット）が半永久的にN極とS極を保有している状態を、プラス電荷とマイナス電荷に置き換えて考えていただければ分かりやすいのではないのでしょうか。マグネットが現代社会のあらゆる場面で活躍し、誰もがその名称を知っているのに対して、その使用実績にも関わらずエレクトレットがほとんど周知されていないのは残念なことです。携帯電話の「マイクロホン」にエレクトレット（ただしポリマー製）が多用されていることなど、ご存知の方はどれほどおられるでしょうか？紙面の制限により、研究内容を詳細に紹介することは

できませんが、セラミックスから作ったエレクトレットは、静電式発電素子やエピタキシャル効果をしのご分子構築基板、あるいは機能性触媒担体としての利用など、エコ技術につながる多様な可能性を秘めた材料です。今後の社会基盤研究室、環境創成研究分野における取組みにご期待ください。



無機材料側面からの環境への取組み

センター活動報告とお知らせ

【研究会・講演会等】

◆2010年7月5日

第3回附属循環型社会システム工学研究センター研究交流会

設立から3年目を迎えた附属循環センターでは、平成22年7月5日(月)に「第3回附属循環型社会システム工学研究センター研究交流会」が行われました。

今回の研究交流会では、サントリーホールディングス(株)知的財産部の樋口直樹客員教授より、基調講演をいただきました。北條純一教授(核燃料サイクル工学研究分野)が実行委員長を務め、それぞれ6つの研究分野より教員・研究員・学生1~2名が、現在までの研究経過のまとめ、および今後の研究計画・目標について発表を行い、活発な質疑応答が行われました。交流会終了後には、懇親会も行われました。

◆2010年10月28日

生物多様性条約第10回締約国会議 関連集会 「環境に優しい漁業への日本の経験と責任」

主催:10・28COP10水産シンポジウム実行委員会

後援:横浜国立大学統合的的海洋教育研究センター

九州大学工学研究院附属循環型社会システム工学研究センター

場所:名古屋市立大学医学部附属病院大ホール(3階)

内容:本シンポジウムでは、特に資源管理型漁業など古くから自主管理の経験を持つ日本の漁業から、環境に優しい漁業とは何か?という点について活発な議論が行われました。附属循環型社会システム工学研究センターも後援という形で参加し、清野聡子准教授が本シンポジウムで提言に関する発表を行いました。

【お知らせ】

《採択》

◆平成22年度 愛・地球博基本理念継承発展事業環境 関連技術に関する研究者招聘事業

附属循環センターの環境機能材料学分野が、財団法人国

際環境技術移転研究センターの研究事業に採択されました。2005年に閉幕した愛・地球博基本理念継承発展事業の一環として、その成果を発信するべく環境関連技術を海外に移転するために行い、途上国・地域の研究者が、日本国内の研究機関による支援・協力を得て、当該地域・地球環境保全に資する環境関連技術の研究開発と移転を行うことを目的、目標としています。

【編集後記】

附属循環センターは設立から3年半が経ちました。各研究分野で活発な研究活動が展開されており、着実に成果があがりつつあります。またセンター施設が充実してきたこともあり、学内の他の研究機関によるセンター施設利用も増えてきています。年2回の発行を目指していたニュースレターも軌道に乗り、今回でNo.4を迎えました。今後も、皆様に「持続可能な循環型社会の構築」に関わる研究記事をお伝えして参りたいと考えています。ご支援のほど宜しくお願い致します。

(アジア環境情報室 林博徳、技術補佐員 境ツヤ子)

九州大学大学院工学研究院

附属循環型社会システム工学研究センター ニュースレター No.4

発行: 〒819-0395 福岡市西区元岡744

九州大学大学院工学研究院

附属循環型社会システム工学研究センター

発行人: 原 一広

編集: 林博徳・境ツヤ子

発行日: 2010年12月1日

TEL: 092-802-3560(センター事務室)

FAX: 092-802-3561

e-mail: office@ries.kyushu-u.ac.jp

<http://www.ries.kyushu-u.ac.jp/>

印刷: 城島印刷株式会社

TEL: 092-531-7102 FAX: 092-524-4411