

RIES Research Institute of Environment for Sustainability, Faculty of Engineering, Kyushu University

NEWSLETTER

No.

05

2011.6

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

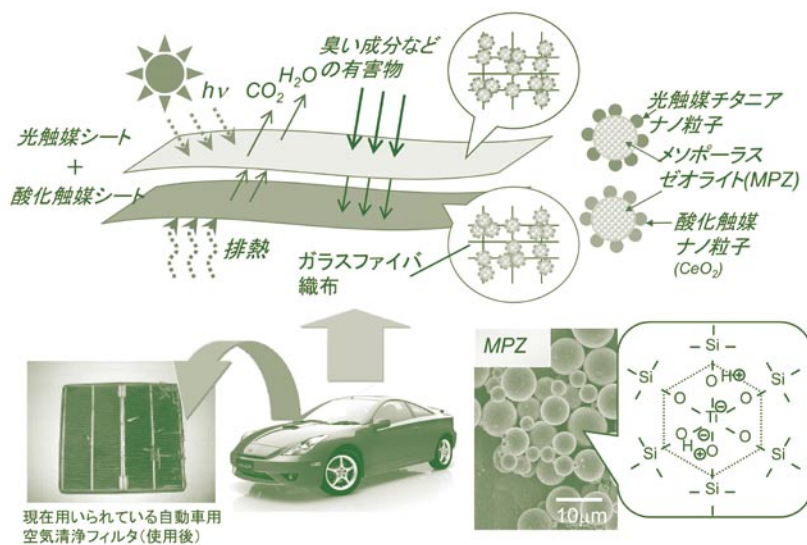


— 特集記事 — 環境浄化フィルタ用の複合触媒イノベーション

社会基盤研究室 北條 純一

現代の日常生活において個々の健康管理に関する意識が高まりつつあり、生活環境における様々な有害物質の潜在的な悪影響が問題視されている。光触媒材料は、無尽蔵な光エネルギーを変換して有害物質を除去する機能材料であり、循環型社会の構築に大きな貢献が期待されているものの、現在広く用いられている酸化チタン(TiO_2)光触媒には有害物質をしっかり捕獲するための吸着機能に欠けており、応用展開の妨げになっている。現在われわれが開発しているメソポーラスゼオライト(MPZ)は、高い比表面積と適度な吸着力を有する新しい機能材料であり、 TiO_2 光触媒とのコンビネーションによってシックハウス症候群の原因となる揮発性有機物質(分子)に対して、優れた吸着/分解特性を実現している。他方、スギ花粉やスなどの比較的大きな粒子に対しては、目の細かいフィルタで物理的に捕獲し、できるだけ低い温度で燃焼除去することが得策である。そのための触媒としては酸化セリウム(CeO_2)系材料が有力であり、現在開発が進められている。図には、これらの酸化触媒からなる複合機能フィルタを自動車内の環境浄化に用いた例を示した。MPZの主成分となる酸化ケイ素(SiO_2)は、クラーク数のツートップ、すなわち地球上に最も多く存在する元素からなり、Ti(チタン)も10番目に

多い元素である。意外に感じるかもしれないがCe(セリウム)も希土類元素の中では飛び抜けて高い存在量があり、この材料系で環境浄化を達成することは元素戦略的にも重要と考えられる。



現在用いられている自動車用
空気清浄フィルタ(使用後)



九州大学ビームラインでのX線分析実験

社会基盤研究室 吉岡 聡

九州大学では、材料科学、資源科学をはじめ多くの分野でX線をプローブとした分析実験が行われています。そのX線分析の中でもX線発生源に加速器を用いたシンクロトロン光実験では、通常の実験室用のX線分析装置と比べて高強度かつエネルギー高分解能であるビームが得られます。環境分野でも微量元素分析などで有用な手段となり、本センターでも多くのグループが利用しています。本稿では、そのようなシンクロトロン光実験の有用性により九州大学が独自に建設した九州大学ビームライン(九大BL)について、筆者所属グループも建設、整備、管理に積極的に関わっていることから紹介させていただきます。九大BLは、キャンパスを離れ、鳥栖市にある佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター(SAGA-LS)に設置されています。比較的高エネルギーの範囲(3~23keV)のX線を利用した実験を想定してビームラインを設計し、平成20年秋より建設、平成21年度より調整、運用を開始しています。

本ビームラインで行う実験手法には、学内で利用者が多く想定されるX線吸収分光(XAFS)法、および小角X線散乱(SAXS)法を選択し、そのための装置をハッチ内に設置しています。XAFSでは、測定元素の近傍数Åという局所環境についての情報を得られ、例えば物質中の溶出元素などの状態分析に有効です。一方のSAXSでは、散乱パターンから数十Å~数百Å程度の周期構造を解析することが出来、高分子などの構造解析に広く利用されています。

また、実験の本質ではありませんが、兵庫県や茨城県に位置する他のシンクロトロン光施設と比べると大学一施設間の移動時間がずっと少なく、日帰りの実験が可能です。X線分析手段の一つとしてご利用をご検討頂けたら幸いです。



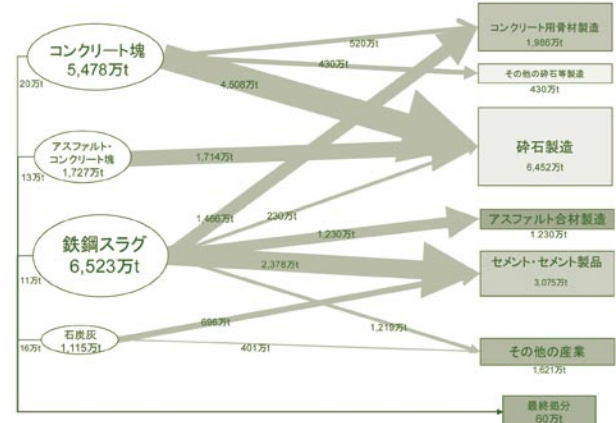
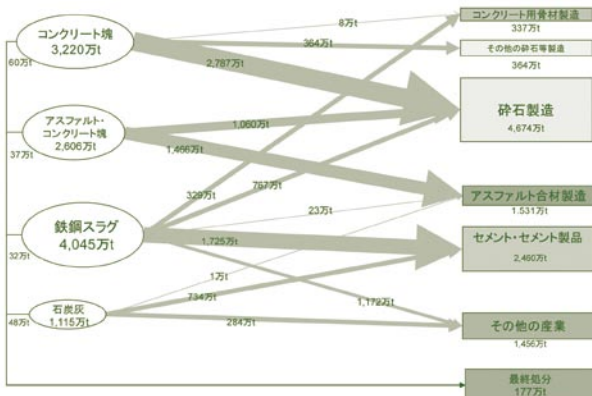
九大BLハッチ内の実験装置



わが国では、産業廃棄物が年間約5.9億t発生しており、そのうち約36%にあたる2.1億tが、コンクリート塊、アスファルト塊、スラグ、石炭灰、無機性汚泥といった土石系の廃棄物が占めている。今後の土石系廃棄物発生量について考察すると、寿命を迎えた構造物の解体に伴い発生するコンクリート塊が増大する可能性があり、また、鉄鋼生産や石炭火力発電についても急減するとは考えにくく、スラグや石炭灰等をはじめとする一定量の土石系廃棄物が発生し続けると考えられる。一方、需要面について考えると、土石系廃棄物からの再生材の主な用途としては、路盤材、セメント原料などの土木建築分野での利用がほとんどであるが、土木建築需要はすう勢的に減少傾向にあり、今後も減少してい

く可能性があることから、循環利用拡大策の検討や、最終処分量の削減方策の検討を視野に入れる必要がある。

以上述べた土石系資源循環の状況を踏まえ、当研究室では、今後2030年までの近未来をにらみ、土石系廃棄物の発生および再生材としての需要のバランスを考察するためのフロー分析を行っている。図は、産業連関分析および線形計画法を用いて計算した将来の土石系資源循環フローの推定結果である。2030年においては、2005年と比較して土石系廃棄物の発生量が約35%増加する。それに対応するため、再生コンクリート骨材、再生砕石、セメント原料等としての廃棄物の有効利用量を現状よりいっそう拡大する必要があるという結果が得られている。



2005年(現状)

2030年(推定値)

現状および将来の土石系資源循環のフロー

センター活動報告とお知らせ

【研究会・講演会等】

◆2010年12月9日 講演会

河川にもっと自由を

講演者：東京大学名誉教授 高橋裕先生

場所：附属循環型社会システム工学研究センター(CE40)2F 201号多目的セミナー室

主催：九州大学大学院工学研究院環境都市部門流域システム工学研究室 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

内容：日本における河川工学の第一人者である高橋裕先生に、河川と人との関わり方について、ご自身の経験を交えてご講演いただきました。自然と人の共生社会の構築へむけて、今後私たちが取り組んでいくべきこと等について活発な質疑も行われました。

◆2011年1月29日 シンポジウム

特別史跡 水城跡の機能を考えるシンポジウム

<再考>水はどこに貯められたのか

講演者：佐賀大学名誉教授 林重徳先生、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教授 島谷幸宏先生、太宰府市教育委員会 井上信正先生

場所：太宰府市中央公民館多目的ホール

主催：NPO法人水圏環境研究所

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

後援：太宰府市・太宰府市教育委員会・NPO法人南畑ダム貯水する会

内容：太宰府市にある特別史跡「水城」の機能について、地盤工学・河川工学・歴史的な観点から、ご講演いただきました。過去に造られた構造物の機能に学ぶ、今後の地域づくりやものづくりの在り方について、多数の議論がなされました。

◆2011年2月16日 講演会

廃棄物処理・3Rと温暖化対策とのかかわり

講演者：国立環境研究所 循環型社会・廃棄物研究センター長 附属循環型社会システム工学研究センター客員教授森口祐一先生

場所：附属循環型社会システム工学研究センター(CE40)2F 201号多目的セミナー室

主催：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

内容：循環型社会の形成には廃棄物の3R(Reduce, Reuse, Recycle)が必要とされていますが、これは温暖化対策(低炭素社会)と両立し得るものなのでしょうか?循環型社会と低炭素社会の間に現れる関係についてご講演頂きました。

【編集後記】

附属循環センターは設立から4年目を迎えました。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。XRF等の解析装置等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。6月には、市民を対象とした公開講座も予定しております。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.5

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：2011年6月1日

TEL：092-802-3560(センター事務局)

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