



白金は自動車の排気ガス浄化触媒や石油の改質触媒などの主要産業に用いられているが、白金資源は遍在性が高く、その確保は我が国にとっての喫緊の課題である。そのため、白金の合理的リサイクルシステムの構築が急がれており、従来、乾式と湿式の二つの方法で回収が行われてきた。前者には高エネルギーが必要、後者には毒性廃液が生じる等の問題点があるため、地球にやさしく、かつ簡便で安価な石油改質触媒（白金がアルミナ表面に金属ナノ粒子として担持、使用済触媒はその表面を炭素質物質が多い触媒活性が低下し、廃棄）からの白金の回収システムの開発は不可欠で、その開発を目的とした研究が進められているところである。

そこで、我々の研究室では、白金リサイクルのプロセス設計を目標として、使用済触媒から白金を効率よく溶解させるために、触媒担体であるアルミナを容易に溶解させるプロセスの開発を行った。シュウ酸によるアルミナの溶解に関する速度論的研究と、溶出した白金の水酸化鉄による共沈回収実験を併せて行った。

その結果、シュウ酸によるアルミナの溶解反応に対する活性化エネルギーは従来の強酸類と比較しても小さく、酸の強さよりもアルミニウムイオンに対する配位能がアルミナの溶解速度に大きく影響することが明らかとなった。酸として自然界に存在しかつ安価であるシュウ酸を用いて、室温程度の温度でも触媒担体の表面を一部溶解することで、ほぼ100%の白金を触媒担体から簡便に分離できた。また、溶液中に溶出

された白金は水酸化鉄によってpH中性付近で効率よく共沈され、しかもその一部の白金は金属状態にまで還元されていることが明らかとなった（図参照）。このことは本手法が、白金の回収に加えて、精錬の一部までを同時に簡便に行えることを示すものであり、今後の実用化に向けた研究の推進が待たれるところである。

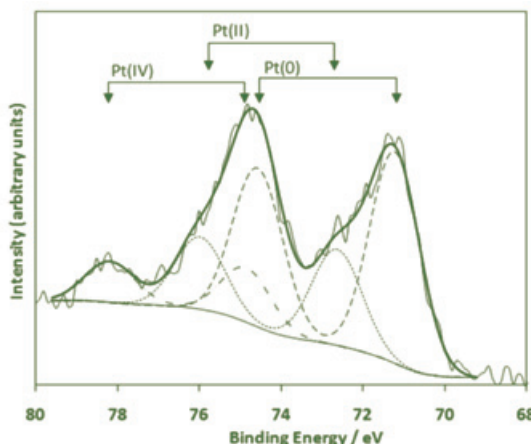


図 水酸化鉄に共沈された白金の化学状態を示すXPS分析結果



近年の環境問題は、地球温暖化のように世界中に被害が広がる問題や、加害国と被害国が異なる越境大気汚染、越境海洋汚染問題のように、「広域化」という点に一つの特徴があります。他方、災害についても地球規模での温暖化による海面水位の上昇により、高潮や津波の被害を受けやすくなる地域は世界中に存在します。また、我が国の東日本大震災で発生した震災漂流物は世界各地へ広がっています。このような環境問題、災害問題についての研究を行っている4名の先生を講師としてお招きし、2回に分けて公開講座を実施します。第1回は越境環境問題をテーマとし、「微粒子が引き起こす気候変動と大気汚染」について九州大学応用力学研究所地球環境力学部門の竹村俊彦准教授に講

演いただきます。さらに「東アジアの越境海洋環境問題」について、九州大学応用力学研究所東アジア海洋大気環境研究センターの柳哲雄名誉教授に講演いただきます。第2回は、災害に関連した問題をテーマとし、「震災漂流物が明らかにした海の道、国を超えてつないだ人の輪」について九州大学大学院工学研究院環境社会部門の清野聡子准教授に講演いただきます。また、「高潮災害—発生メカニズムを知る—」について九州大学大学院工学研究院附属アジア防災研究センターの山城賢助教に講演いただきます。以上、広域化する環境問題やそれに起因する災害問題について、最新の研究動向を交えて分かりやすくお話しします。

| 日程            | トピックス/講義タイトル/講師                             |
|---------------|---|
| 第1回 12月 7日(土) | 越境環境問題/微粒子が引き起こす気候変動と大気汚染/竹村 俊彦 准教授         |
| 第1回 12月 7日(土) | 越境環境問題/東アジアの越境海洋環境問題/柳 哲雄 名誉教授              |
| 第2回 12月14日(土) | 震災漂流物/震災漂流物が明らかにした海の道、国を超えてつないだ人の輪/清野 聡子准教授 |
| 第2回 12月14日(土) | 高潮災害/高潮災害—発生メカニズムを知る—/山城 賢 助教               |

### 公開講座「知っておかねば!国をまたがる環境問題、自然災害」

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  
共 催：九州大学大学院工学研究院社会基盤部門、環境社会部門、  
附属アジア防災研究センター、九州大学土木系教室同窓会（壬子会）

日 時：平成25年12月7日(土) 13:00~16:40、12月14日(土) 13:00~16:50  
場 所：天神チクモクビル6F大ホール（福岡市天神3-10-27）  
参加費：無料（先着150名様） 申込先：office@ries.kyushu-u.ac.jp



われわれは「弱い乱流」による拡散の研究を行っている。「弱い乱流」は「カオス」とよばれる物理現象と密接に関係している。カオスの発見者の一人が気象学者(E.N. ローレンツ)であることからわかるように、地球環境との関わりも深い。短期の天気予報は当たるが長期の予報の信頼度が下がるのはカオスの特徴である。

シャーレに入れた水にインクを垂らすと円状に広がって行くが、これが最も基本的な拡散現象である。インクにはコロイドとよばれる微粒子が分散しており、一つ一つの粒子のミクロな運動(ブラウン運動)は不規則だが、多数の粒子のマクロな集団運動には規則性が現れる。このミクロの不規則性とマクロの規則性の関係は統計力学によって説明できる。



図1 液晶電気対流のカオス

われわれは弱い乱流中の拡散にどのような統計力学が成り立つかという問題に取り組んでいる。乱流が強ければ高い不規則性により統計的取扱いは比較的容易だが、弱い乱流は規則性と不規則性が共存しているため、統計力学の構築には困難が伴う。

実験対象は液晶に電圧をかけたときに生じる「電気対流」という現象である。液晶は対流の実験に適した物質で、さまざまな条件の下で機動性の高い実験を行うことができる。われわれの研究により、観測の時間スケールによって拡散の性質が異なることがわかっている。長期的に見ると通常の拡散でも、短期では規則性の影響で「異常拡散」とよばれる特異的な拡散を示す。

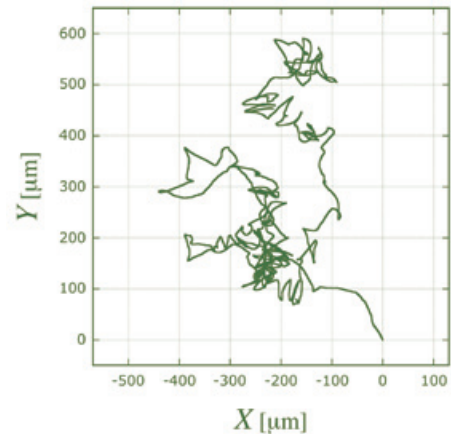


図2 カオスによる拡散する粒子の軌跡

## センター活動報告とお知らせ

### 【研究会・講演会等】

#### ◆2013年8月9日 「第6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6年目を迎えた附属循環センターでは、平成25年8月9日(金)に「第6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、島岡隆行教授(環境社会部門)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、また、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。



#### ◆2013年12月7日~12月14日(全2回) 公開講座「知っておかねば!国をまたがる環境問題、自然災害」

場所:天神チクモクビル

### 【編集後記】

附属循環センターは設立から6年半が経ち、ニュースレターもNo.10の発行を迎えました。

各研究分野で活発な研究活動を展開している中、センター内の交流はもちろんのこと、公開講座等の、外部に向けた情報発信にも力を入れているところです。

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思います。

(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.10

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: 出光一哉  
編集: 境ツヤ子  
発行日: 2013年12月20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