

### 小野寛太氏ら、X線顕微鏡の開発で ダブル受賞

2015年11月24日

KEK 物構研の井波 暢人特任助教、小野 寛太准教授、武市 泰男助教による、コンパクトなX線顕微鏡の開発によって、Engineering Impact Award Japan 2015の一般部門優秀賞、そしてこのX線顕微鏡を含めた「磁気イメージングハンドブック」が日本磁気学会の出版賞を受賞しました。

放射光X線を利用したイメージングは、分子の配置など形としての構造に加え、吸収スペクトルから化学状態を含めた物質の構造を調べることが出来ます。また偏光X線と併用すると、磁石材料の局所的な磁区構造までも見ることが出来、材料開発や機能発現の解明にとって非常に有効な手段となっています。しかしながら国内には、数マイクロメートルから数ナノメートルといった局所解析を行うことができるX線顕微鏡が存在しませんでした。井波氏、小野氏、武市氏は線イメージングするための新型X線顕微鏡「STXM (スティクサム)」を開発、加えてA4用紙サイズに全ての素子が収まるコンパクト設計は世界的にも独創的なものです。この開発にあたり、試料の高速位置制御を行いながらX線吸収のパルスカウントを計測処理するシステム構築し、日本ナショナルインスツルメンツ株式会社のシステム開発コンテストで一般部門の優秀賞を受賞しました。

局所構造の化学状態を調べられるツールとして、環境分野、触媒、宇宙塵の分析などの分野に加え、偏光X線との併用による磁気イメージングと、既に広範な分野で利用されています。磁気に関する研究は、磁性薄膜やレアメタルを使用しない強力な磁石開発など様々な分野で行われており、材料中の磁気の様子を観測、評価することは、材料開発において重要となっています。

小野氏は、こうした磁気イメージングについて、大嶋則和氏、笹田一郎氏、三俣千春氏、山田豊和氏とともに「磁気イメージングハンドブック」にまとめました。古典的な



表彰式での小野寛太氏 (左)。

簡単なものから、特殊な装置が必要なものまで幅広くある手法が技術ごとに章立てされ、自分の試料について知りたい情報を得るために適した手段を調べることが出来るようになっています。またそれぞれの技術に関する第一線の研究者が最新データを用いて原理を解説、紹介されています。これにより、磁気の学理および応用に関する出版物で、多大な貢献のあったものとして日本磁気学会の出版賞を受賞しました (<http://www2.kek.jp/imss/news/2015/topics/1127stxm-awd/> より転載)。

### PF ユーザーの佐久間 博氏、日本粘土学会奨励賞を受賞

2015年12月3日

佐久間 博氏 (物質・材料研究機構) が、フォトンファクトリー (PF) を利用した成果により、日本粘土学会奨励賞を受賞しました。この賞は、研究の奨励を目的に、顕著な研究業績をあげた若手の研究者に授与されるものです。

受賞対象となった業績は「X線表面散乱と分子シミュレーションによる粘土-水界面の描像」です。水と粘土の相互作用は、鉱物表面と水の界面で生じる物理化学現象により起こると考えられています。佐久間氏は、断層に含まれる雲母・粘土鉱物の摩擦強度と吸着水の関係を、分子動力学計算と表面X線散乱実験および表面力測定から研究しています。その中で、地震を全く起こさず、滑る断層「クリーブ断層」のしくみについて、フォトンファクトリーのBL-4Cを用いた表面X線回折 (X線 CTR 散乱法) と分子動力学計算で調べました。その結果、クリーブ断層の粘土鉱物と似た構造の白雲母表面が、海水との界面では、負に帯電することでナトリウムイオンを引き付け、そのナトリウムイオンに水分子が引き付けられることで、白雲母表面から0.5 ~ 0.6 ナノメートルにすべりやすい水の層が

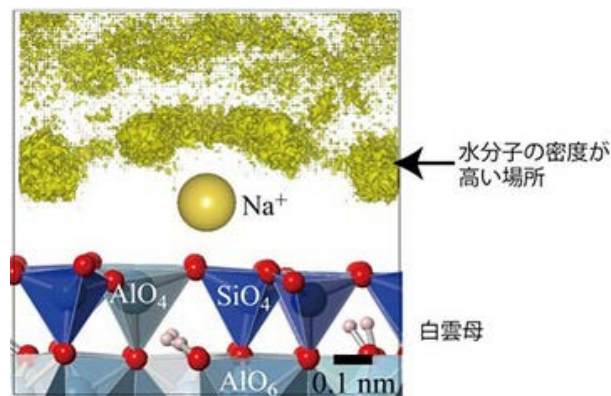


図 白雲母表面に吸着した水とNa<sup>+</sup>イオン。水分子の密度が高い場所を黄色で示した。

存在することを突き止めました (図)。

この他、近年では界面電気二重層や炭酸塩表面における水を介した元素置換の描像など、固液界面現象の本質解明に取り組んでいます。この様に水を介した層状 鈹物間の摩擦現象に端を発した「粘土 - 水界面」という、ナノスケールの分子挙動と地球規模でおこるキロメートルスケールの観測をつなぐ研究は独自性が高く、今後も粘土科学の発展に大きな貢献が期待されるとして、評価されました (<http://www2.kek.jp/imss/news/2015/topics/1203cssj-Awd/> より転載)。

## PF トピックス一覧 (11月～1月)

PF のホームページ (<http://www2.kek.jp/imss/pf/>) では、PF に関係する研究成果やイベント、トピックスなどを順次掲載しています。各トピックスの詳細は PF ホームページをご覧ください。

### 2015年11月～2016年1月に紹介されたPF トピックス一覧 2015年

- 11.5 【物構研トピックス】PF ユーザーら、物理学会若手奨励賞を受賞
- 11.5 【トピックス】インド科学技術・地球科学大臣と駐日インド大使が KEK を訪問 - インドビームラインの5年間の延長覚書に調印 -
- 11.6 【物構研トピックス】PF ユーザーの高橋嘉夫氏が日本地球化学賞を受賞
- 11.6 【トピックス】KEK スチューデント・デイを開催
- 11.24 【物構研トピックス】小野寛太氏ら、X線顕微鏡の開発でダブル受賞
- 12.3 【物構研トピックス】PF ユーザーの佐久間 博氏、日本粘土学会奨励賞を受賞
- 12.3 【物構研トピックス】アフリカに放射光を～初の African Light Source Conference and Workshop 開催～
- 12.8 【プレスリリース】次世代デバイス開発の扉を開く電子構造を発見～トポロジカルな舞台での「強相関スピントロニクス」時代の幕開けへ～
- 12.10 【プレスリリース】動酸化タンゲステン光触媒の光キャリア超高速構造追跡に成功
- 12.14 【物構研トピックス】放射光実験を体験、サマーチャレンジ秋の実習
- 12.18 【トピックス】日本・インド・イノベーションセミナーで山内機構長が講演
- 12.24 【ハイライト】水素の電子は、どこ？

### 2016年

- 1.8 【プレスリリース】細胞の代謝とがん化を司る、細胞内エネルギーセンサーを発見
- 1.8 【加速器研究施設トピックス】台湾放射光 TPS が 520 mA の電流蓄積に成功

## PF ニュースでは皆様の投稿をお待ちしています！

「ユーザーとスタッフの広場」では受賞記事や PF トピックスなどの PF 側からの報告だけではなく、BL で実験の合間に気軽に読めるような、柔らかい記事も増やしていきたいと考えています。そのためにはユーザーの皆様から投稿が不可欠です。是非どんどんお寄せ下さい。内容は問いません！PF について思うこと、気が付いたこと、提案等、どしどしお寄せ下さい！

例えば。。。

- ◆ユーザーが PF に対する個人的な意見や思いをエッセイとして綴る。
- ◆編集委員がエッセイを持ち回りで執筆する。
- ◆委員がエッセイが上手な人を探して推薦する。
- ◆PF スタッフが A4 で一枚ぐらいの分量で新人が自己紹介をする。
- ◆ユーザーが同様に自己紹介をする。
- ◆チェーン式（友達の輪式？）に執筆者が次の執筆者を推薦するエッセイ記事。意外な人間関係が見えたりして面白いのではないだろうか。
- ◆失敗談、苦労話。
- ◆匿名座談会を開催して記事にする。
- ◆PF 創成期の雰囲気や苦労話を執行部の先生方に執筆してもらう。
- ◆過去の記事から、現在のユーザーが興味を持ちそうな記事を選び、アーカイブとして掲載する。著者が現役の先生ならば現在の視点を加筆して載せるのも面白いのではないだろうか。

の意見、提案が編集委員会でありました。もちろんこれ以外でも結構です。皆様の投稿をお待ちしております！

編集委員一同