

受賞記事

放射光科学研究施設長若槻壮市教授らが
文部科学大臣表彰科学技術賞、
若手科学者賞を受賞しました。

文部科学省による平成23年度科学技術分野の文部科学大臣表彰が4月11日付けで公表され、放射光科学研究施設長の若槻壮市教授が科学技術賞（研究部門）を受賞しました。また、KEK フォトンファクトリーを利用した研究により、名古屋工業大学大学院工学研究科の柿本健一准教授が科学技術賞（研究部門）を、東京大学放射光連携研究機構の深井周也准教授が若手科学者賞をそれぞれ受賞しました。



若槻壮市教授

この表彰は、科学技術に関する研究開発、理解増進等において顕著な成果を収めた者について、その功績を讃えることにより、科学技術に携わる者の意欲の向上を図り、もって我国の科学技術水準の向上に寄与することを目的として定められています。

若槻教授はこれまで、細胞内の「運び屋」タンパク質GGAなど、およびその複合体の立体構造から、タンパク質小胞輸送の分子メカニズムを明らかにしてきました。人間を含む真核生物の細胞の中では、膜で囲まれた細胞小器官という小さな器官が、生命を維持するための必要な仕事を分業しています。これらの細胞小器官の間では絶えずタンパク質や脂質といった生体物質が移動していますが、それらが正しく運ばれる一連のしくみを解明しました。

もう1つの大きな成果は免疫反応のスイッチを入れるDNA転写因子であるNF- κ Bが関与するシグナル伝達系のしくみを明らかにしたことです。このスイッチを入れるしくみには、細胞内で広く「目印」として使われるポリユビキチンが関わっていますが、これまでに知られていたものとは構造の異なる「直鎖状」ポリユビキチンであることが

構造解析により明らかになり、注目を集めました。NF- κ Bは多くのがん細胞でスイッチオンの状態になり続けていることが知られており、この成果は抗がん剤などの創薬ターゲットとしても期待されています。

また、このような研究を進める上で必要な高性能X線結晶構造解析用ビームラインを併せて開発・建設してきました。これらのビームラインは現在フォトンファクトリーに5本あり、その全てが全国の大学等の研究者による共同利用実験や、企業等の研究者による共同研究に提供されています。これらのビームラインからは日々成果が創出されており、科学技術の振興に大きく寄与したことが評されました。

フォトンファクトリーは共同利用機関として、世界中の研究者に活用されています。柿本准教授は、鉛を使わない圧電セラミックス材料を開発し、その物性評価にはフォトンファクトリーでの粉末X線回折とX線吸収分光が大きな役割を果たしました。また、深井准教授は、細胞内物質輸送に関わるシグナリングや目印の認識・制御メカニズムを、フォトンファクトリーを用いたタンパク質複合体の立体構造から解明したことが高く評価されています。

受賞者と受賞業績

【科学技術賞（研究部門）】

若槻壮市教授（KEK 物質構造科学研究所）

業績名「X線結晶構造解析高度化による蛋白質輸送と翻訳後修飾の研究」

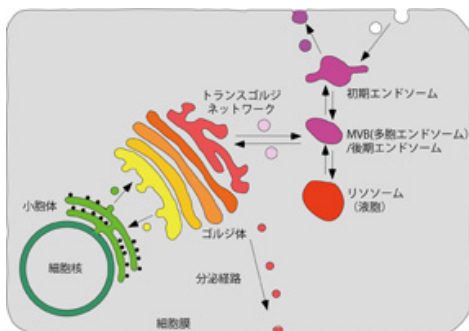
柿本健一准教授（名古屋工業大学）

業績名「ニオブ系無鉛圧電セラミックスの研究」

【若手科学者賞】

深井周也准教授（東京大学）

業績名「X線結晶構造解析による細胞シグナリング複合体の研究」



小胞輸送を制御するタンパク質複合体



タンパク質結晶構造解析用ビームライン

修士論文紹介コーナー

Mo(100) 面上における TiO 超薄膜の作成 Growth of ultra-thin titanium oxide films on Mo(100)

長谷川 智
東北大学大学院理学研究科化学専攻 米田研究室

【修士号取得大学】
立教大学大学院

【実験を行ったビームライン】
BL-3B



チタン亜酸化物 (TiO) は高融点、高硬度でかつ良伝導性を有することが予想される物性的に興味深い物質である。しかし、大気圧下では合成が難しく、分光学的な研究が可能なサイズの単結晶は得られていないため、電子状態を含めた物性の詳細はよく分かっていない。今回、我々は TiO と格子の整合性が良く、かつ TiO の単結晶化に必要な高温処理の可能な Mo(100) を基板として、TiO 薄膜をエピタキシャル的に合成し、角度分解光電子分光 (ARPES) によりその電子状態の解明を目指す研究を行った。

Mo(100) 上に Ti を室温で蒸着させ超薄膜を作成し、その後酸素 12 L と反応させた後、1300°C に加熱することにより、下地 Mo(100) の酸化を抑えて TiO 薄膜を作成した。得られた薄膜は、加熱時間 10 秒において (2×2)、20 秒において (4×1) LEED 像を示した。ARPES 測定に 100 eV の光源を用いることにより、Mo 4d 電子の光イオン化断面積のクーパー極小と光電子の平均自由行程がほぼ極小になる条件があいまって、下地のエミッションの影響がほとんど無い薄膜の電子状態を測定することができた。

スペクトルは、下地 Mo(100) の表面ブリルアンゾーン

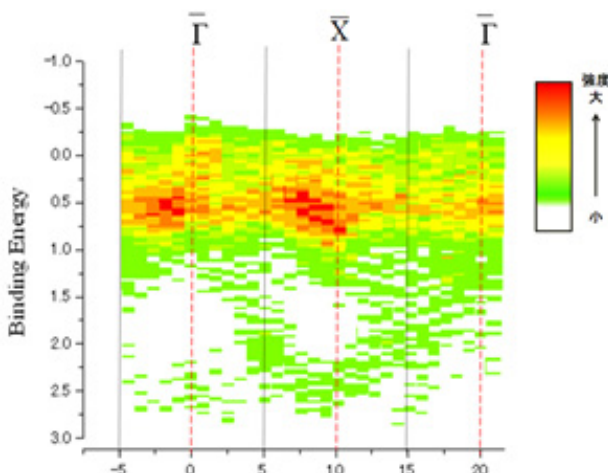


図1 TiO(2×2) Ti 3d バンド構造

における $\bar{\Gamma} \rightarrow \bar{X}$ 方向において検出角を変えて測定された。0–2 eV に観測されるバンドは、TiO において存在の予想される部分的に占有された Ti 3d 準位に帰属される。検出角によらず、スペクトルは鋭いフェルミエッジを示し、これは薄膜が金属的電子状態をとることを示している。これらの特徴は、TiO/Ag(100) の ARPES スペクトル [1] と定性的に一致する。図1に Ti 3d バンド構造を示す。このバンドマップには、(2×2) および (1×1) 周期で分散する少なくとも2つのバンドが存在し、表面上に (2×2) および (1×1) 周期の2種類のパッチが存在することが示される。Mo(100) に酸素を吸着後 1300°C で 10 秒加熱しても (2×2) LEED 像が得られるため、(2×2) 酸化物薄膜は (2×2) O/Mo(100) 吸着面上に形成されている可能性がある。

[1] H. Kaneko et al. Surf. Sci. 602 (2008) 2295.

新しく博士課程に進級された学生さんへ PF ニュースであなたの修士論文を紹介しませんか？

PF ニュースでは、新しく博士課程に進級された学生さんの修士論文の研究内容を紹介するコーナーを設けております。PF で頑張って実験されている博士課程の学生さん自身の紹介、また、その研究内容がアピール出来る場です。我こそはという博士課程の学生さんは、ぜひ下記のフォーマットに従い、あなたの修士論文の研究を紹介して下さい。また今年、修士課程から博士課程へと進学する学生さんが所属される研究室の指導教員の方は、積極的に学生さんに PF ニュースへの投稿を勧めて頂ければ幸いです。

【投稿資格】PF/PF-AR のビームラインを利用した研究に関する修士論文を執筆し、修士を取得した方。

【投稿フォーマット】

1. 修士論文タイトル
2. 現所属、氏名、顔写真
3. 修士号取得大学
4. 実験を行ったビームライン
5. 論文要旨 (本文 650 文字程度)
6. 図1枚

【原稿量】

図とテキストで刷り上り最大1ページ (2カラム)

【提出物・提出方法】

文字データと図表データをメール添付で PF ニュース編集委員会事務局・高橋良美 (pf-news@pfqst.kek.jp) までお送り下さい。