

震災によるフォトンファクトリー共同利用 実験停止の緊急対応について

2011年5月13日
高エネルギー加速器研究機構

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震により、高エネルギー加速器研究機構においても研究施設が被害を受けました。KEKは、大学や研究機関などの研究者のための共同利用施設として設置された、世界最先端の研究を支える大学共同利用機関法人です。KEKで運用している施設の一つであるフォトンファクトリー（略称：PF）は、国内外から実験に訪れる年間約3千名を超える研究者の重要な研究拠点となっています。震災により、PFの運転は一時中断せざるを得ない状況となりましたが、PFの共同利用実験の停止は、多岐にわたる科学技術・学術の発展を停滞させるのみならず、次世代を担う若手育成にも影響しかねません。このような事態にあたり、PFはSPring-8をはじめとする国内外の放射光施設の協力を得て、PF運転停止期間中における共同利用実験者支援の措置を講じることいたしました。

なお、PFでは、共同利用実験者に対する支援を行うとともに、秋の共同利用実験再開を目指し、復旧・整備を進めています。（続きはKEKプレスリリース<http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/PFUserSupport.html>をご覧ください。）

エアロゾルはどのくらい地球を冷やすのか？ －有機エアロゾルによる雲形成能に関する新たな知見－

2011年5月30日
国立大学法人 広島大学
高エネルギー加速器研究機構

広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻・高橋嘉夫（教授）、古川丈真（大学院生）らの研究グループは、高エネルギー加速器研究機構（KEK）放射光科学研究施設フォトンファクトリー及びSPring-8を利用して、有機エアロゾルが大気中で水分を吸収する能力や、それによってもたらされる雲を形成する能力（雲形成能）が、これまでの予想よりも小さいことを示す研究成果を得ました。

本研究の成果はエアロゾルの地球冷却効果試算の正確さを向上させ、将来にわたる地球温暖化の正確な予測を行うことに大きく貢献すると期待されます（続きはKEKプレスリリース<http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/Aerosol.html>をご覧ください）。

真菌類などが持つ3重らせん型βグルカン を認識する仕組みを解明 －生体防御システムにおける3重らせん 構造認識の秘密が明らかに－

2011年6月24日
独立行政法人 理化学研究所
高エネルギー加速器研究機構

東京理科大学大学院 理学研究科物理学専攻 長嶋 泰之教授が代表を務める、東京理科大学、高エネルギー加速器研究機構、宮崎大学、東京大学の研究グループは、陽電子1個と電子2個が束縛し合っているポジトロニウム負イオンにレーザーを照射し、電子と陽電子が束縛しあったままの状態であるポジトロニウムと電子1個に分離することに、世界で初めて成功しました。この手法を利用すれば、任意のエネルギーをもつエネルギー可変ポジトロニウムビームを超高真空中で生成することが可能になります。ポジトロニウムビームを使えば、電荷が無い特徴を生かして絶縁体表面の分析やポジトロニウム自身の性質の解明への道が拓けます（続きは、KEKプレスリリース<http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/betaGlucan.html>をご覧ください）。

新しいインクジェット印刷法による有機 半導体単結晶薄膜の製造技術－世界最高 性能の有機薄膜トランジスタを実現－

2011年7月14日
独立行政法人 産業技術総合研究所
高エネルギー加速器研究機構

高エネルギー加速器研究機構、平成23年3月11日に発生した東北太平洋沖地震の影響により休館していた常設展示ホール「KEKコミュニケーションプラザ」を5月1日（日）より再開いたします。

また、今年度からの新たな展示物として制作を進めていた「加速器がとらえた生命のしくみ」、「電子ビームを曲げてみよう」の2点が完成し、同日より展示を開始致します。

KEKでは世界をリードする加速器研究の拠点として、加速器技術の原理やサイエンスを体験しながら学ぶ場としてKEKコミュニケーションプラザを開設しています。今後も展示の充実を図りながら子どもたちの科学や研究への夢を育てていきたいと考えています（続きはKEKプレスリリース<http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/071402/>をご覧ください）。

絶縁体界面に現れる導電性制御のしくみを世界で初めて解明

2011年7月15日
国立大学法人 大阪大学
高エネルギー加速器研究機構

国立大学法人 大阪大学大学院基礎工学研究科（物質創成専攻物性物理学領域）若林裕助准教授を中心とする研究グループは、絶縁体であるチタン酸ストロンチウム（ SrTiO_3 ）の上に同じく絶縁体のアルミン酸ランタン（ LaAlO_3 ）の薄膜を形成させた際、その界面に現れる導電性のしくみを、界面付近の構造を高い精度で測定することによって世界で初めて明らかにしました。研究グループは、高エネルギー加速器研究機構（KEK）放射光科学研究施設フォトンファクトリー（PF）の放射光と最新の解析法を組み合わせ、絶縁体同士の界面が導電性を持つ場合と持たない場合を比較することにより、導電性を制御するための構造の違いを解明しました。

パソコンや携帯端末などに使用される電子デバイスは微細化され、その需要は増加し続けています。本研究で解明された薄膜や界面での性質は、そのようなデバイスの予期せぬ不具合の原因の一つと考えられますが、制御が可能となることで、不具合を防ぐだけでなく、この性質を積極的に利用した電子デバイスの開発が可能となります。本研究成果は米国科学誌 *Physical Review Letters* の2011年7月15日号（現地時間）に掲載されました（続きは、KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/071514/> をご覧下さい）。

世界で初めて強相関電子を2次元空間に閉じ込めることに成功—新たな高温超伝導物質の実現や、電子素子作りに道を拓く—

2011年7月15日
東京大学
高エネルギー加速器研究機構
科学技術振興機構

東京大学大学院工学系研究科の組頭広志准教授 [現：高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所・教授]らの研究グループは、電子同士が互いに強く影響し合う状態にある「強相関電子」を2次元空間（層）に人工的に閉じ込める「量子井戸構造」を作り出すことに世界で初めて成功しました。この構造は、レーザーを使った結晶成長の技術を駆使し、伝導性をもつ酸化物を原子層レベルで精密に制御することで実現されました。KEK 放射光科学研究施設（PF）の放射光による高精度な分光法で電子の振る舞いを詳細に調べることで、強相関電子が2次元空間に閉じ込められていることを確認しました。

高温超伝導体を作製するには強相関電子は欠かせない存在です。今回の成果によって、強相関電子の振る舞いを人工的にコントロールすることが可能となり、これまでの超伝導転移温度を遥かにしのぐ高温超伝導体の作製はもちろん、人類の夢であった室温超伝導体の実現にもつながると期待されます。またシリコン系半導体にとって代わる新しいタイプの電子素子の開発にも見通しが立ちました。この成果は東京大学大学院工学研究科の吉松公平・日本学術振興会特別研究員、尾嶋正治教授らとの共同研究です。研究成果は、米国科学雑誌「*Science*」の2011年7月15日（現地時間）号に掲載される予定です（続きは、KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/071502/> をご覧下さい）。

熱膨張しない不思議な "不変" 合金の不変の原因を解明

2011年8月1日
自然科学研究機構 分子科学研究所
高エネルギー加速器研究機構

自然科学研究機構分子科学研究所の横山利彦教授と総合研究大学院大学物理科学研究科博士課程学生の江口敬太郎氏は、広い温度範囲にわたってほとんど熱膨張しない鉄とニッケルからなるインバー合金について、その性質を詳細に調べたところ、低温でも熱膨張をしないメカニズムを世界で初めて解明しました。インバー合金 (invar; 不変) は、鉄 65.4%、ニッケル 34.6% の組成をもち、極低温から室温以上までの広い温度範囲でほとんど熱膨張をしない合金として100年以上前から知られており、その特性を活かして精密機械などに広く利用されています。

熱膨張をしない原因については、これまでワイスの提唱したモデルにより説明されてきましたが、このモデルでは室温程度以上の温度での熱膨張が説明できるだけでした。二人は、放射光科学研究施設フォトンファクトリーを利用し、X線を吸収する原子周辺の局所的な構造を決定する手法（X線吸収微細構造分光 (XAFS)）を用いて、インバー合金の鉄原子とニッケル原子の原子間距離の温度変化について詳細に調べました。さらに、ワイスのモデルに基づく古典計算と、極低温での原子の挙動（量子揺らぎ）を考慮した量子計算によりシミュレーションを行い、実験結果と比較しました。

その結果、低温において熱膨張をしない原因が量子揺らぎであることを世界で初めて明らかにしました。有用な特性をもつインバー合金について、その特性をもたらすメカニズムを新たに解明したことは、今後の材料開発に貢献するものと期待されます。

本成果は、米国物理学会の専門速報誌『*Physical Review Letters*』のオンライン版に近日中に掲載される予定です。（続きは、KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/080113/> をご覧下さい）。