

# 研究開発成果のトピックス

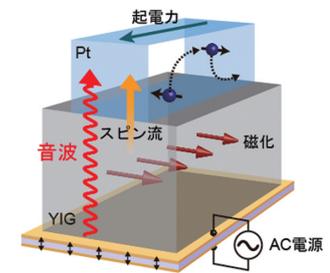
<http://www.jaea.go.jp/02/press2011>

## 音波から磁気の流れを創り出すことに成功 —省エネルギー・新機能電子デバイス技術開発に道—

電子の磁氣的性質の流れ「スピン流」の自由度を積極的に利用する新しい電子技術「スピントロニクス」を用いれば、電気・磁気デバイスの新しい駆動原理の創出や省エネルギー化が実現できると期待されています。本研究では、東北大学、カイザースラウテルン工科大学（ドイツ）と共同で、素子に音波を注入するだけでスピン流を生成できる新しい手法を発見しました。

この方法を用いれば、従来はデバイスの基板などにしか用いられてこなかった非磁性の絶縁体材料からも電気・磁気エネルギーを取り出すことが可能であり、スピン流生成法の選択肢が広がったことにより、スピントロニクスデバイスの設計自由度が飛躍的に向上し、環境負荷の極めて小さい次世代省エネルギー電子技術開発への貢献が期待されます。

音波の直接注入によるスピン流生成

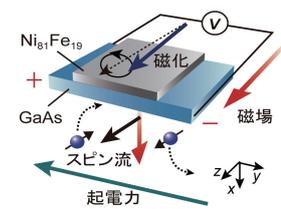


## あらゆる物質で利用可能な新たなスピン流注入手法を発見 —次世代の省エネルギーデバイス開発に向けて大きな進展—

近年、電子の電氣的性質の流れである電流の代わりに、電子の磁氣的性質の流れ「スピン流」を利用するスピントロニクスが次世代の省エネルギー電子情報技術として期待されています。本研究では、東北大学、ケンブリッジ大学（イギリス）との共同で、磁気のダイナミクスを利用することで、物理的な制限を一切受けない極めて汎用的なスピン流注入手法を発見しました。さらに、この方法は電界により制御可能であることを明らかにし、従来よりも1000倍以上のスピン流を作り出すことに成功しました。

これにより半導体・有機物・高温超伝導体といったあらゆる物質への高効率なスピン流注入が容易に可能となり、スピントロニクスデバイス設計の自由度が大きく拡大されることで、環境負荷の極めて小さい次世代省エネルギー電子技術への貢献が期待されます。

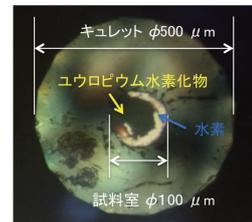
スピン流の注入と検出



## 希土類金属水素化物の結晶構造の一般則を確立 —水素吸蔵材料の設計指針に重要な知見を提供—

希土類金属は高性能水素貯蔵材料に用いられる元素として注目され、水素を多く含む化合物で面心立方金属格子をとることが知られています。しかし、ユウロピウムはこの構造則に従わない例外とされていました。私たちは、SPring-8でのX線回折及び放射光メスbauer吸収スペクトル測定の結果、ユウロピウムが1万気圧を超える高い水素圧力に晒されることにより面心立方金属格子をとることを確認し、従来の水素化物の構造則に従うことがわかりました。これにより全ての希土類金属水素化物に共通する結晶構造の一般則が確立されました。この成果は、水素貯蔵材料だけでなく水素と金属格子との相互作用を利用した電子・磁性材料開発への波及効果が期待されます。

約2万気圧での高圧装置（ダイヤモンドアンビルセル）内部の試料回りの写真。キュレットはダイヤモンドの先端の大きさを表しています。



## 水素を大量に貯蔵したアルミニウムの結合様式を放射光で解明 —アルミニウム水素化物の水素貯蔵性能を改良するために指針を提供—

水素をエネルギー源として利用するためには、大量の貯蔵とともに、貯蔵・放出過程を生活環境に近い圧力・温度で制御できる材料の開発が鍵を握ります。既存のアルミニウム水素化物は、水素を多量に貯蔵できる反面、貯蔵・放出に高温・高圧が必要でした。この解決にはアルミニウム原子と水素原子間の結合状態の把握が不可欠です。このためSPring-8において軟X線分光法を用いてアルミニウムとその水素化物の水素貯蔵前後での電子状態変化を調べ、アルミニウムと水素の原子間に共有結合が形成されていることを確認しました。この結果は水素貯蔵・放出過程の理解だけでなく、軽量で安価なアルミニウム貯蔵材料設計につながると期待できます。

アルミニウム金属と水素化物の構造

