

# 研究開発成果のトピックス

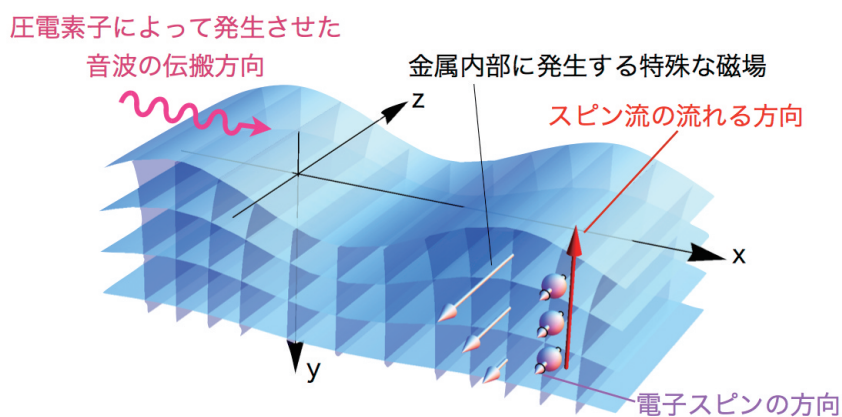
[http://www.jaea.go.jp/news/press/results\\_2013.html](http://www.jaea.go.jp/news/press/results_2013.html)

## 銅やアルミニウムから磁気の流れを生み出す機構を発見 —レアメタルフリー磁気デバイス開発へ道—

<http://www.jaea.go.jp/02/press2013/p13051701/index.html>

近年、電子の持つ電気の流れである電流だけでなく、電子の持つ磁気の流れである「スピン流」を用いた次世代省電力デバイスの研究開発が進められています。これまでスピン流を生成するには、磁石や貴金属が必要不可欠でした。本研究では、電子の磁気的性質が、結晶の変形運動によって制御できることに着目し、銅やアルミニウムのようなありふれた金属を用いた新しいスピン流生成法を考案しました。

研究グループでは、音波を注入した金属中のスピン流を精密に取り扱う基礎理論を構築しました。この理論に基づき、数 GHz 帯の音波を銅やアルミニウムに注入することで、磁石や貴金属を必要としないスピン流生成が可能であることを示しました。この成果は、レアメタルフリーな省電力磁気デバイス開発に大きく貢献すると期待されます。



音波注入によるスピン流生成の模式図

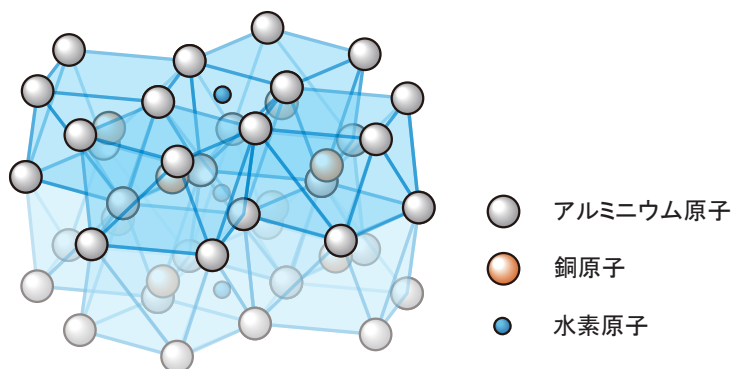
## アルミニウムを主原料とする新しい水素貯蔵合金の合成に成功 —軽量かつ繰り返し水素吸放出可能な水素貯蔵合金の実現へのブレークスルー—

<http://www.jaea.go.jp/02/press2013/p13091901/index.html>

水素貯蔵材料には、水素吸収—放出サイクルを制御しやすい侵入型水素化物が利用されているが、軽量化・コンパクト化が重要な課題となっています。本研究では、軽量な水素貯蔵合金の開発に向けて、資源的に豊富で軽金属であるアルミニウムを主原料とする侵入型水素化物の合成に世界で初めて成功しました。

高温高圧の水素にアルミニウムと銅の合金である  $\text{Al}_2\text{Cu}$  を反応させ、放射光その場観察技術によって、水素化反応の有無を調べ、その合成条件を迅速に決定することができました。また、合成した水素化物の結晶構造を、X線回折実験及び理論計算によって詳しく調べた結果、金属原子が作る格子の隙間に水素原子が入った侵入型の水素化物  $\text{Al}_2\text{CuH}$  であることが分かりました（右図参照）。

今回の成果は、軽量かつ安価なアルミニウムを主原料とする水素貯蔵材料の開発に貢献し、燃料電池自動車等に必要の高性能水素貯蔵技術の実現へのブレークスルーをもたらすものと言えます。



$\text{Al}_2\text{CuH}$  の結晶構造

## 森林土壌に沈着した放射性セシウム の動的挙動を解明

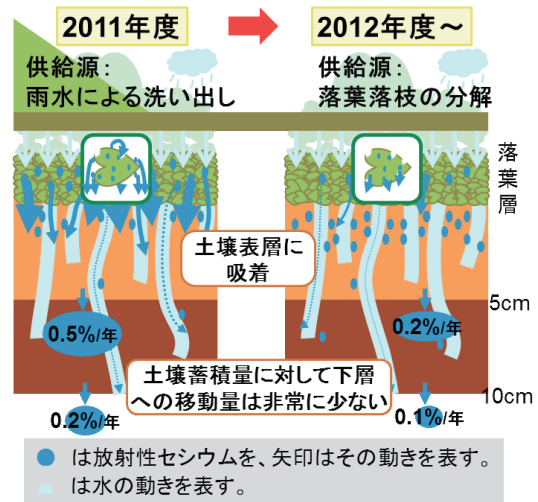
<http://www.jaea.go.jp/02/press2013/p13102901/index.html>

福島第一事故に由来する放射性セシウムの落葉層から土壌への移動メカニズム、移動量及びそれらの時間変化を、茨城県北部の褐色森林土の落葉広葉樹林において、2011年5月から2年以上にわたる観測により詳細に調査しました。

落葉層に沈着した放射性セシウムは、大部分が事故後数カ月以内に降水量の多い時期に雨水によって土壌に浸透し、それ以降は落葉・落枝の分解速度の変動に応じて徐々に土壌に移行することが分かりました。浸透水を連続観測した結果、雨水等の浸透水により土壌深層へ移動する放射性セシウムの割合は、土壌に蓄積された量に対しごく僅かで、かつ、経過時間とともに減少傾向にありました。以上から、今後も、放射性セシウムが10cmより深くまで移動する割合は小さいと考えられます。

この成果は、福島県山間部の約7割を占める褐色森林土における放射性セシウムの移動の実態解明、将来予測につながることを期待されます。

### 福島第一原発事故により森林土壌に沈着した放射性セシウムの動的挙動

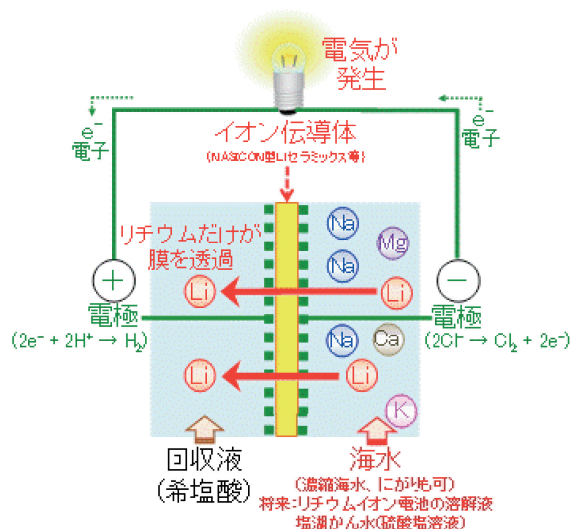


## 海水中のリチウム資源を回収する革新的な元素分離技術を確立 —リチウム資源循環型社会の実現へ大きく前進—

<http://www.jaea.go.jp/02/press2013/p14020701/index.html>

核融合炉では、燃料製造に必要となるリチウムを大量に使用します。加えて、リチウムは、電気自動車、家庭用蓄電池等の要求も高まっており、今後の大量のリチウム需要が見込まれています。そこで、リチウムが海水中に無尽蔵に含まれていることに着目し、海水からのリチウム資源回収に関する研究開発を行い、電気を発生しながら海水から回収する世界初のリチウム分離技術を確立しました。

この新たに確立した技術は、リチウムのみを透過する性質を有するセラミックイオン伝導体をリチウム分離膜として適用し、同時に電気を生み出すという革新的な技術です。基本的原理は、リチウム分離膜で隔てた海水とリチウムを含まない回収液間に生じるリチウム濃度差によって、リチウムを選択的に移動させるもので、さらに、そのリチウム移動に伴い生じる電子を電極で捕獲することで、電気も同時に発生するという仕組みです(図1)。今後は、使用済リチウムイオン電池からのリチウム回収(リサイクル)への適用も試み、日本国内におけるリチウム循環型社会を目指します。



リチウム資源循環型社会の実現へ向けた  
海水中のリチウム資源を回収する技術