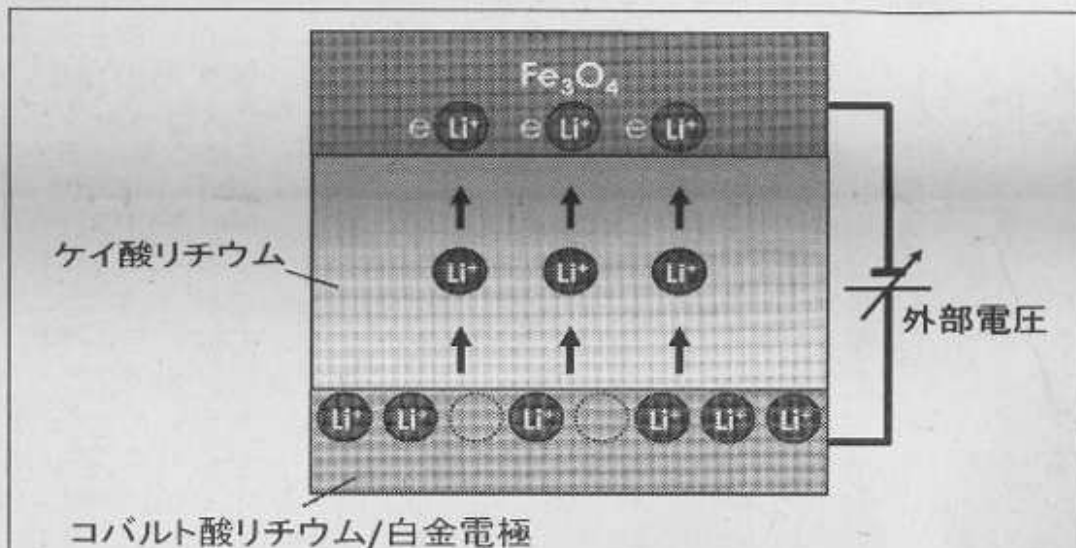


# 高集積化が可能な低電流スピントロニクス素子開発

—NIMS、理科大成功 低電流・大容量メモリ実現へ前進—



今回開発した手法の模式図。外部電圧を印加して、固体電解質（ケイ酸リチウム）内のリチウムイオンを磁性体（ $Fe_3O_4$ ）内に挿入・脱離させることで磁気抵抗効果や磁化率を制御する

物質・材料研究機構（NIMS）国際ナノアーキテクトニクス研究拠点の土屋敬志博士研究員（現東京理科大学）、寺部一弥グループリーダー、青野正和拠点長らの研究グループは、東

京理科大学の樋口透専任講師と共同で、固体電解質と磁性体を組み合わせ、電圧をかけて磁性体にイオンを出し入れすることで、従来のスピントロニクス素子より低電流で磁気制御が可能

な素子の開発に成功した。高度情報化社会では、膨大なデータ量を保存するための高密度大容量メモリの重要性が増しており、電子の電荷とスピンの両方の性質を利用してデータ保存を行うスピントロニクス素子が注目されている。ただ従来の方式では、高集積化が困難であり、書き込み電流が大きいなどの問題点が指摘されていた。

研究グループは、新たな原理で動作するスピントロニクス素子を開発するために、固体内の局所的なイオン移動を利用して磁気抵抗効果（電気抵抗が磁場によって変化する現象）や磁化率（磁化しやすさを示す量）といった磁気特性を制御するための新技術の開発を目指した。その技術とは、固体内をリチウムイオンが移動する固体電解質を用いて、磁性体である酸化鉄（ $Fe_3O_4$ ）にリチウムイオンを挿入・脱離させることにより電子構造を変化させ、それに伴って磁化率や磁気抵抗化の磁性を制御する技術である。これにより磁気抵抗効果や磁化率など磁気特性を制御することができた。

開発した技術では、従来のスピントロニクス素子と比較して、イオン移動を利用することで低電流での磁性制御ができ、構造が単純で高集積化が可能となる。さらに素子が全て固体で構成されており液漏れなどの問題もないため、これまでの半導体プロセスを使用して低消費電力で高密度大容量メモリの構築が可能となることが期待される。

寺部グループリーダーの話「今後、この技術を基にして低消費電力で高密度大容量の高性能メモリの実証実験を進める予定です」