

## 電流誘起スピンダイナミクスとスピン能動素子への展開

小野 輝男

(京都大学・化学研究所・教授)

### 【研究の概要等】

2007年のノーベル物理学賞は、フランス・パリ南大学のアルベール・フェール（Albert Fert）教授とドイツ・ユーリヒ固体物理研究所のペーター・グリュンベルク（Peter Grünberg）教授に授与されました。授賞理由は「巨大磁気抵抗効果の発見」。コンピュータ・携帯音楽プレーヤー・ビデオレコーダーなどに使われているハードディスクドライブと呼ばれる記憶装置の小型化、大容量化に道を開いた功績が認められたものです。巨大磁気抵抗効果の発見は、電気伝導における電子スピンの重要性を認識させ、電子の二つの自由度である電荷とスピンの両方を利用するスピンエレクトロニクスと呼ばれる分野へと発展しています。

私たちは、強磁性体中のナノスピン構造である磁壁や磁気コアを電流によって励起することが可能であることを示してきました。本研究では、これらの電流誘起スピンダイナミクスの物理を明らかにするとともに、電流によるスピンの動的制御を利用したスピンエレクトロニクス素子創製を目指します。

### 【当該研究から期待される成果】

巨大磁気抵抗効果の発見が扉を開いたスピンエレクトロニクスは、基礎科学とナノテクノロジーを代表とする新しい技術工学が融合した産業応用に直結する分野へと発展してきました。本研究によって、私たちが見出した電流誘起スピンダイナミクスの物理を明らかにしたいと考えています。本研究で得られる知見によって既存デバイスを超越する省電力・高効率・低価格なスピンエレクトロニクスデバイス創製への道が拓けると期待しています。

### 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- “Electrical switching of the vortex core in a magnetic disk”, K. Yamada, S. Kasai, Y. Nakatani, K. Kobayashi, H. Kohno, A. Thiaville, T. Ono, *Nature Materials*, **6**, 269. (2007).
- “Current-driven resonant excitation of magnetic vortex”, S. Kasai, Y. Nakatani, K. Kobayashi, H. Kohno, T. Ono, *Phys. Rev. Lett.*, **97**, 107204 (2006).
- “Real-space observation of current-driven domain wall motion in submicron magnetic wires”, A. Yamaguchi, T. Ono, S. Nasu, K. Miyake, K. Mibu, T. Shinjo, *Phys. Rev. Lett.*, **92** 077205 (2004).

【研究期間】 平成19年度 - 23年度

【研究経費】 17,200,000 円  
(19年度直接経費)

【ホームページアドレス】

<http://sscl.kuicr.kyoto-u.ac.jp/indexj.html>