

## 強磁性金属材料における磁性の電界制御

### Electric field control of magnetism in transition metals

京大化研<sup>1</sup>, JST さきがけ<sup>2</sup> °千葉大地<sup>1,2</sup>

ICR, Kyoto Univ<sup>1</sup>, PRESTO, JST<sup>2</sup>, °Daichi Chiba<sup>1,2</sup>

E-mail: dchiba@scl.kyoto-u.ac.jp

電氣的に磁性を制御できれば、スピンをういたデバイスに新機能を付加できる。絶縁膜を介して磁性体にゲート電圧を印加する手法、つまり電界効果を用いてそれが実現できれば、電流を用いない省エネデバイスが可能となるであろう。ゲート電極/絶縁膜/強磁性材料によって構成されるキャパシタンス構造を用いて磁性を電界制御する試みは、強磁性半導体において初めて報告された[1]。強磁性転移温度[1]、保磁力[2]、磁気異方性(磁化方向)[3]、磁気モーメント[4]など様々な磁気的特性の制御が可能となっている。最近では強磁性金属を用いて同様の試みが室温においても報告されるようになり[5-11]、応用の観点から広い関心を集めている。最近我々は電界による Co[8,9]や Fe[10]の強磁性相転移や磁気モーメントの制御に成功した。本講演では主にその詳細について報告する。また、電界により磁壁の伝搬スピードが桁違いに変化することも見つけたので[11]、議論を行う。

本研究は京都大学化学研究所において、小野輝男教授、島村一利氏、河口真志氏と共同で行いました。また、大阪大学の小林研介教授、電力中央研究所の小野新平氏、NEC グリーンイノベーション研究所の深見俊輔氏(現東北大学)、石綿延行氏との共同研究です。本研究は JST さきがけ、科研費若手(A)、科研費基盤(S)の支援を受けました。また、本研究の一部は日本学術振興会「最先端研究開発支援プログラム」「省エネルギー・スピントロニクス論理集積回路の研究開発」の支援を受けて、東北大学の 大野英男教授、松倉文礼教授との共同研究で行われました。

- [1] H. Ohno and D. Chiba *et al.*, *Nature* **408**, 944 (2000).
- [2] D. Chiba *et al.*, *Science* **301**, 943 (2003).
- [3] D Chiba *et al.*, *Nature* **455**, 515 (2008).
- [4] M. Sawicki and D. Chiba *et al.*, *Nature Phys.* **6**, 22 (2010).
- [5] M. Weisheit *et al.*, *Science* **315**, 349 (2007).
- [6] T. Maruyama *et al.*, *Nature Nanotechnol.* **4**, 158 (2009).
- [7] M. Endo *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **96**, 212503 (2010).
- [8] D. Chiba *et al.*, *Nature Mater.* **10**, 853 (2011).
- [9] K. Shimamura and D. Chiba *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **100**, 122402 (2012).
- [10] M. Kawaguchi and D. Chiba *et al.*, *Appl. Phys. Exp.* **5**, 063007 (2012).
- [11] D. Chiba *et al.*, T. Ono, *Nature Comm.* **3**, 888 (2012).