

平成 22 年 4 月 19 日現在

研究種目：特定領域研究

研究期間：2007 ~ 2010

課題番号：19048014

研究課題名（和文） スピン流とナノヘテロ構造調整班

研究課題名（英文） Coordination of the research on spin current and nano-hetero structures

研究代表者

大谷 義近 (OTANI YOSHICHIKA)

東京大学・物性研究所・教授

研究者番号：60245610

研究分野：工学

科研費の分科・細目：材料工学・機能材料

キーワード：スピントロニクス、スピン注入、スピン蓄積

1. 研究計画の概要

本特定領域研究・研究項目「スピン流とナノヘテロ構造」では、金属、半導体、酸化物等で構成されるナノヘテロ構造を用いて電荷流からスピン流を効率良く生成し、伝播させ、更に電荷流に再変換する新たな操作原理を探索し、その手法を確立することを目的とする。最終的には研究成果を基にシリコンベース素子技術に統合されうるスピン流回路の実現を目指す。このためには独立に進行する4つの個別計画研究（「金属ナノ構造を用いた「新しいスピン流生成・操作手法の探索」；

「半導体ヘテロ構造を用いた「スピン軌道相互作用を用いたスピン流の電気的な検出と制御」；「シリコンベース素子を用いたスピン注入効率の最適化」；「ナノヘテロ構造におけるスピン注入とスピン蓄積の理論」）が有機的に結びついて相互に情報交換しながら進展する必要がある。このための支援体制を構築し、実際に研究進展に役立てることが本課題の目的である。このために、共有データベースサーバーの構築、ビデオ会議システムの構築、定期的な情報交換会議の開催及び関連国際学会に出席し成果発表および情報収集を行う。

2. 研究の進捗状況

平成 20 年度に PC ベースのビデオ会議システムを立ち上げ、情報交換や年次成果報告会に合わせて研究調整会議を開催した。これにより有益な情報交換を行うことができた。また、21 年度は、それぞれの分担者が国際会議での招待講演を行うと同時に同研究分野の世界的動向を調査する目的で、4つの国際会議に出席した。

3. 現在までの達成度

これらの活動が実を結び、計画研究で得られた内因性スピンホール効果に関する論文を実験と理論の共同で論文を纏めているところである。このように4研究グループ間の研究進展状況や相互の研究に関する相補的な理解も深めることができている。

更に、国際会議参加を通じた情報収集から、外因性スピンホール効果に関する日仏の共同研究がスタートした。このように、研究活動の国際的な発展に結び付く成果が上がっている。

4. 今後の研究の推進方策

22年度は最終年度として、これまでに班内の研究から得られた成果を国内外の学会および研究会で講演、あるいは論文として発表することを主目的として活動を進める。必要があれば公募研究として加わった研究者にも国際会議や国際ワークショップに参加するための援助を支弁する。

上述の成果発表とは別に、これまで行って来た「スピン流とナノヘテロ構造」研究に関係する4人の研究者と公募研究者を含めたメンバーによる研究調整会議やビデオ会議を従来通り開催する。この調整会議では、共同研究により得た成果をより深めることによりスピン流研究の更なる発展研究の可能性を模索する。

5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計5件)以下全て査読有

1. M. Morota, K. Ohnishi, T. Kimura and Y. Otani J. Appl. Phys. **105**, 07C712-1~3

- (2009).
2. Y. Kunihashi, M. Kohda and J. Nitta Phys. Rev. Lett. **102**, 226601 (2009).
 3. T. Yang, T. Kimura and Y. Otani, Nature Physics **4**, 851~4 (2008).
 4. H. Kontani, T. Tanaka, D. S. Hirashima, K. Yamada and J. Inoue, Phys. Rev. Lett., **100**, 096601 (2008).
 5. W. Wang, F. Takano, H. Ofuchi, and H. Akinaga, New J. Phys. **10**, 055006 1-12 (2008).

〔学会発表〕(計 20 件)

1. Y. Otani, T. Yang, Y. Fukuma & L. Wang, "Pure-spin-current induced switching and interface contribution (invited)," 11th Joint MMM-Intermag Conference, Washington, D.C., USA, January 2010
2. Y. Otani "Pure-spin-current induced magnetization switching (invited)," International Workshop on Magnonics: From Fundamentals to Applications, Dresden, Germany, August 2009.
3. Y. Otani "Efficient spin accumulation and pure-spin-current-induced magnetization switching (invited)," 20th International Colloquium on Magnetic Films and Surfaces, Berlin, Germany, July 2009.
4. Y. Otani "Reversible spin Hall effects in metallic nano-structures(invited)," 421st Wilhelm and Else Heraeus Seminar on Spin Hall Effect, Bad Honnef, Germany, October 2008.
5. Y. Otani "Spin current generation and manipulation in magnetic and non-magnetic hybrid nano-structures(invited)," Spin Phenomena in Reduced Dimensions, Regensburg, Germany, September 2008.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
出願年月日 :
国内外の別 :

取得状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
取得年月日 :
国内外の別 :

〔その他〕