

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－インド研究交流）

1. 研究課題名：「マグノニック結晶の創製：次世代マイクロ波通信技術のための新パラダイム」

2. 研究期間：平成22年 1月～平成25年3月

3. 支援額： 総額 14,100,000 円

4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	大谷 義近	理化学研究所	チームリーダー
研究者	福間 康裕	理化学研究所	副チームリーダー
研究者	杉本 聡志	理化学研究所	研究生
研究者	藤森 啓晃	理化学研究所	研究生
研究者	葛西 伸哉	物質・材料研究所	主任研究員
研究者	多々良 源	首都大学東京	准教授
参加研究者 のべ 7名			

相手側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	Anjan Barman	インド・S. N. Bose国立基礎科学研究センター	准教授
研究者	Saswati Barman	インド・S. N. Bose国立基礎科学研究センター	客員研究員
研究者	Dheeraj Kumar	インド・S. N. Bose国立基礎科学研究センター	大学院生
研究者	Bivas Rana	インド・S. N. Bose国立基礎科学研究センター	大学院生
研究者	Ruma Mandal	インド・S. N. Bose国立基礎科学研究センター	大学院生
研究者	Arnab Ganguly	インド・S. N. Bose国立基礎科学研究センター	大学院生
参加研究者 のべ 6名			

5. 研究・交流の目的

双極子結合したナノ磁性体格子配列から成るマグノニック結晶のマグノニックバンド構造を詳細に調べ、情報通信・処理や論理回路技術に資する新奇かつサブテラヘルツ帯域までを見据えた広い周波数帯域のマイクロ波技術を開拓する。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

磁気渦構造を内包するナノ磁性体格子マグノニック結晶のバンドエンジニアリングに焦点を置き日印共同研究の枠組みで、相補的に研究を進めた。日本グループはマグノニック結晶構造の設計および製作に集中し、インド側グループは作製した結晶を用いて、時間分解

磁気光学計測からマグノニックバンド構造を決定した。日本側グループが世界で初めて理論的に予想した磁気渦の静磁結合を利用したマグノニック結晶の実証実験に成功すると共に、磁性体の形状や格子対称性の異なるマグノニック結晶中のマグノンの伝搬を調べ、マグノニックバンド構造の設計技術を開発した。

6-2 人的交流の成果

多くの大学院生や若手研究者が共同研究に参画し、多くの知見や技術をお互いに習得できた。研究終了後も、新しい構造のマグノニック結晶の開発やスピン流を用いたマグノンの励起に関して、インド側研究チームと共同研究を続けている。

7. 主な論文発表・特許等（5件以内）

相手側との共著論文については、その旨を備考欄にご記載ください。

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、出願番号、出願人、発明者等	備考
論文	S. Sugimoto, Y. Fukuma, S. Kasai, T. Kimura, A. Barman, and Y. Otani, "Dynamics of coupled vortices in a pair of ferromagnetic disks", Phys. Rev. Lett. 106, 197203 1-4 (2011).	共著
論文	B. Rana, S. Pal, S. Barman, Y. Fukuma, Y. Otani, and A. Barman "All-optical excitation and detection of picosecond dynamics of ordered arrays of nanomagnets with varying areal density", Appl. Phys. Exp. 4, 113003 1-3 (2011).	共著
論文	B. Rana, D. Kumar, S. Barman, S. Pal, Y. Fukuma, Y. Otani, and A. Barman "Detection of picosecond magnetization dynamics of 50 nm magnetic dots down to the single dot regime", ACS NANO 5, 9559-9565 (2011).	共著
論文	A. Barman, S. Barman, T. Kimura, Y. Fukuma, and Y. Otani, "Gyration mode splitting in magnetostatically coupled magnetic vortices in an array", J. Phys. D: Appl. Phys. 43, 422001 1-6 (2010).	共著
論文	S. Barman, A. Barman, and Y. Otani, "Controlled propagation of locally excited vortex dynamics in linear nanomagnet arrays", J. Phys. D: Appl. Phys. 43, 335001 1-7 (2010).	共著