

様 式 F - 7 - 2

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 挑戦的萌芽研究 4. 補助事業期間 平成23年度～平成25年度
5. 課題番号

2	3	6	5	4	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 スピン波メタマテリアルの磁気ダイナミクスの解明

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
9 0 3 6 0 5 9 4	トミタ サトシ 富田 知志	物質創成科学研究科	助教

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

スピン波メタマテリアルは、磁性体を持つスピン波共鳴などの磁気共鳴を利用し、負の透磁率など特異な磁気特性を実現するための人工構造物質である。本研究では、スピン波メタマテリアルの解析的モデルの構築、その妥当性や定量性を検証するための数値計算、更にこれらを用いた物性予測に基づいて、スピン波メタマテリアルでの特異な磁気特性の実現を目指した。

平成23年度は、相互作用する磁性ナノ粒子集合体からなるスピン波メタマテリアルでの、磁気モーメントの歳差運動の解析的モデルの構築を行った。そして構造によってギルバート減衰定数の制御が可能になることを明らかにした。これらの成果を、Physical Review B誌に論文発表した。

平成24年度は、スピン波メタマテリアルでのスピントルク発振における、巨視的なギルバート緩和の解析的な方程式を導いた。そして有効ギルバート緩和定数がスピン流に線形に依存する一方で、スピントルク発振周波数は注入されたスピン流に影響をうけないことを明らかにした。これらの成果はJournal of the Magnetics Society of Japan誌、IEEE Transactions on Magnetics - Conferences誌に論文発表した。

更に平成24-25年度にはスピン波メタマテリアルの実現を目指した。強磁性金属のミクロンサイズのカイラル構造を作製し、電子スピン共鳴を測定した。作製プロセスの改善を繰り返し、最終的に強磁性金属のカイラル構造に特有な磁気共鳴信号の観測に成功した。また数値シミュレーションや伝送線路型強磁性共鳴での「一分子」計測も試みた。これらの成果は日本物理学会などで口頭発表した。本研究成果はメタマテリアルという考え方を、磁性体やスピン流などと融合し、新たな研究分野へ拡張する足掛かりとして大変意義深い。

10. キーワード

- (1) メタマテリアル (2) 強磁性金属 (3) スピン波 (4) 磁気共鳴
- (5) ギルバート緩和定数 (6) スピントルク発振 (7) カイラリティ (8) 応力誘起自己巻き上げ

11.研究発表

(雑誌論文) 計(0)件 うち査読付論文 計(0)件 (最終年度分)

著者名		論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					

(学会発表) 計(5)件 うち招待講演 計(3)件 (最終年度分)

発表者名		発表標題	
Satoshi Tomita		Chiral meta-molecule and meta-interface	
学会等名	発表年月日	発表場所	
International Conference on Computational & Experimental Engineering and Sciences (ICCES'13)(招待講演)	2013年05月24日～2013年05月28日	Bellevue Hilton Hotel, Seattle, USA	

発表者名		発表標題	
富田知志		カイラリティとウイルスとメタマテリアル	
学会等名	発表年月日	発表場所	
第3回光科学異分野横断萌芽研究会(招待講演)	2013年08月08日～2013年08月10日	強羅静雲荘、神奈川県足柄下郡箱根町	

発表者名		発表標題	
児玉俊之、富田知志、細糸信好、柳久雄		Coカイラルメタ分子の作製とスピン波共鳴	
学会等名	発表年月日	発表場所	
第37回 日本磁気学会学術講演会	2013年09月03日～2013年09月06日	北海道大学、北海道札幌市	

発表者名	発表標題	
富田知志	メタマテリアルから見た光学活性と磁気光学効果	
学会等名	発表年月日	発表場所
応用物理学会 応用電子物性分科会 研究例会(招待講演)	2013年10月01日	首都大学東京秋葉原サテライトキャンパス、東京都千代田区

発表者名	発表標題	
児玉俊之、富田知志、細糸信好、柳久雄	三次元強磁性カイラルメタ分子の作製とスピン波共鳴	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本物理学会 第69回年次大会	2014年03月27日～2014年03月30日	東海大学湘南キャンパス、神奈川県平塚市

(図書) 計(0)件 (最終年度分)

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

(出願) 計(0)件 (最終年度分)

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕計(0)件 (最終年度分)

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

13.備考

富田知志(奈良先端科学技術大学院大学・物質創成科学研究科)
http://mswebs.naist.jp/LABs/optics/tomita/jpn/index_j.htm