

研究プロジェクト名: フェリ・アンチフェロスピンダイナミクス

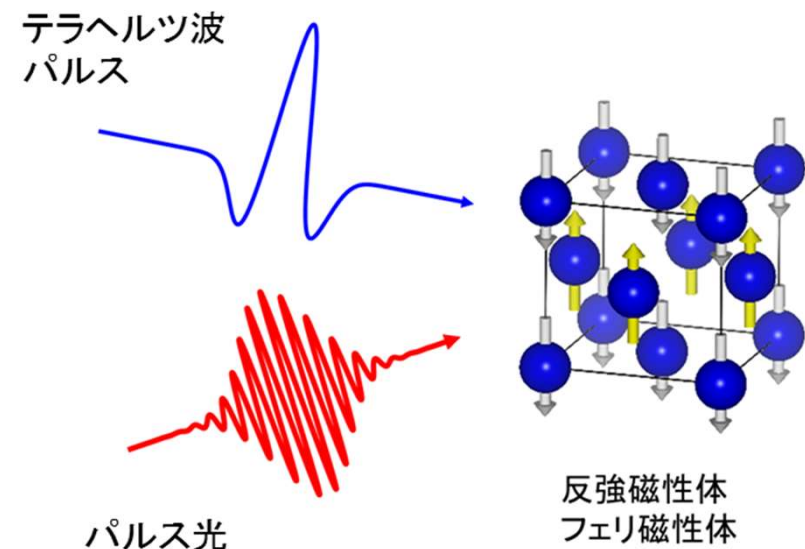
概要: フェリ・反強磁性体では、強磁性体とは対称性が異なる新しいスピンダイナミクスやスピン流が発現する。本研究では、超短パルス光や超短パルステラヘルツ光を用いて、それら特異なスピンダイナミクスを観測することで物理を理解し、フェリ・反強磁性体を用いたデバイス創成への道筋を得る。

コアメンバー: 飯浜賢志、マンダルルマ、水上成美(東北大)、森山貴広(京大)、三輪真嗣(東大)

期待される研究成果:

○反強磁性体のスピン励起状態である反強磁性マグノンを観測する。それにより、新機能デバイスの創成が期待される。

○反強磁性体のマグノンスピン流を評価する。それにより、反強磁性体を用いたスピン軌道トルクデバイスなどのデバイス設計に貢献できる。



研究プロジェクト名: フェリ・アンチフェロスピンダイナミクス

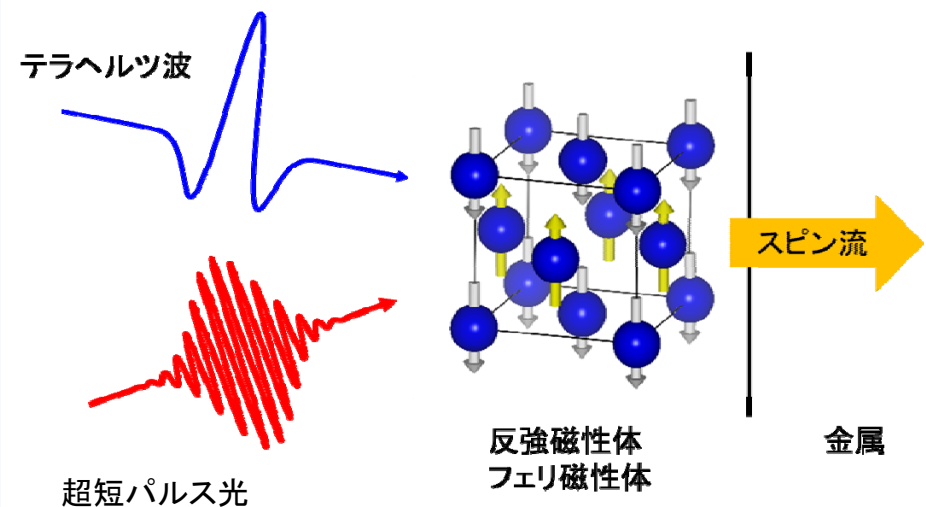
概要: フェリ・反強磁性体と金属の二層構造では、界面における交換相互作用を介して、スピンプンピングやスピントルク効果といったスピン流現象が発現する。本研究では、超短パルス光や超短パルステラヘルツ光を用いて、それら二層構造における反強磁性的なマグノンと界面の影響について研究する。

研究成果(実施状況):

○パルスレーザーを用いたテラヘルツ波測定系を構築し、磁性金属からの光誘起テラヘルツ波輻射を検出することに成功した[1]。

○その手法を用いて、様々な絶縁性フェリ磁性体・反強磁性体の計測に着手した。

○遷移金属系フェリ磁性体の光励起磁化ダイナミクスの計測を行い、ダンピング定数の知見を得た[2]。



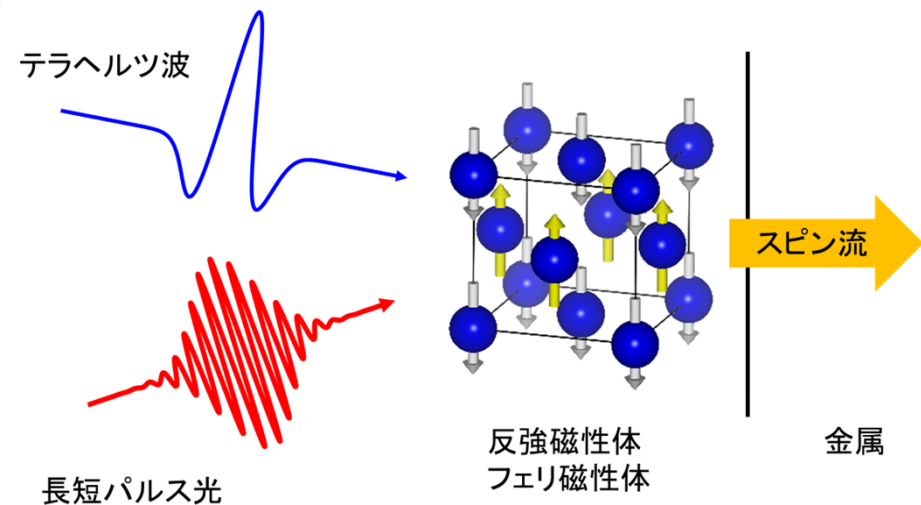
主要発表論文等: [1] Y. Sasaki, K. Z. Suzuki, and S. Mizukami, 第64回応用物理学会春季学術講演会 2017年3月14日. [2] S. Mizukami, 4th JSPS Core-to-Core Workshop, Sendai, 2017.

研究プロジェクト名: フェリ・アンチフェロスピンドYNAMICS

概要: フェリ・反強磁性体と金属の二層構造では、界面における交換相互作用を介して、スピンプンピングやスピントルク効果といったスピン流現象が発現する。本研究では、超短パルス光や超短パルステラヘルツ光を用いて、それら二層構造における反強磁性的なマグノンと界面の影響について研究する。

研究成果(実施状況):

パルスレーザーを金属磁性体に照射するとTHzスピнкаレントが発生し、それをテラヘルツ波として検出できる。本研究では、まず、金属磁性体におけるテラヘルツ波輻射について調べた[1]。また、反強磁性絶縁体を組み合わせた積層構造で、反強磁性体へのTHzスピン流の注入を試み、反強磁性体内のスピン流伝導の知見を得た[2]。



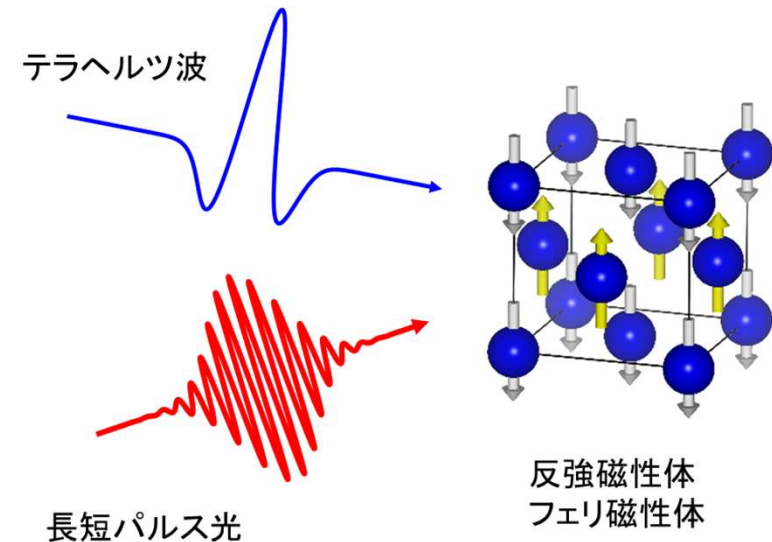
主要発表論文等: [1] Y. Sasaki et al., Appl. Phys. Lett. 111, 102401 (2017). [2] Y. Sasaki et al., 「スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク」シンポジウム(東京、2017年3月).

研究プロジェクト名: フェリ・アンチフェロスピンダイナミクス

概要: フェリ・反強磁性体と金属の二層構造では、界面における交換相互作用を介して、スピンプンピングやスピントルク効果といったスピン流現象が発現する。本研究では、超短パルス光や超短パルステラヘルツ光を用いて、それら二層構造における反強磁性的なマグノンと界面の影響について研究する。

研究成果(実施状況):

フェリ磁性アモルファス合金においては角運動量補償温度で反強磁性的なスピンダイナミクスが期待される。本研究では、パルス光の手法を用いて、右ないし左回転のヘリシティを有する反強磁性コヒレントマグノンモードを観測することに成功した。詳しい物理を今後検討する予定である。



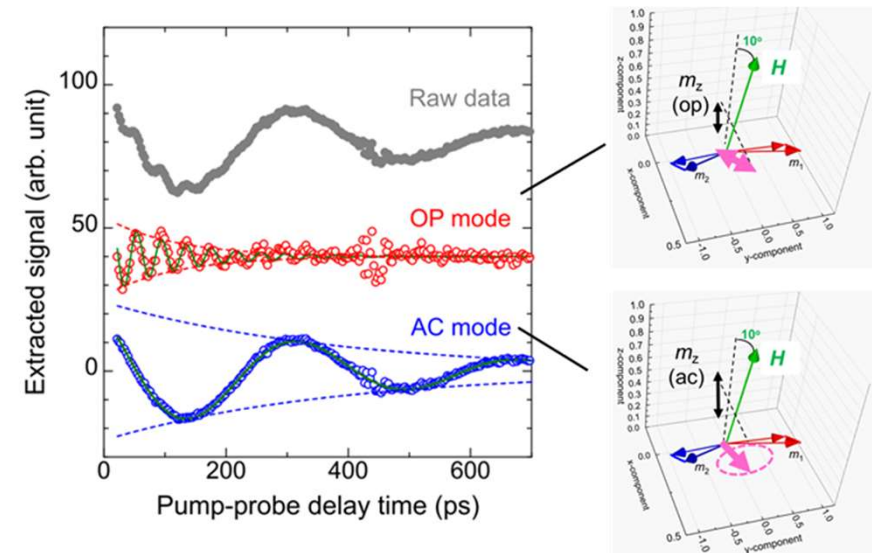
主要発表論文等: [1] S Mizukami, Y Sasaki, D-K Lee, H Yoshikawa, A Tsukamoto, K-J Lee, T Ono, arXiv:1808.05707. [2] S. Mizukami, Exploring antiferromagnetic resonance in metallic ferrimagnets, International School on Spintronics and Korea-Japan Spintronics Workshop, Nagoya (2019)

研究プロジェクト名: フェリ・アンチフェロスピンドYNAMICS

概要: フェリ・反強磁性体では、強磁性体とは対称性が異なる新しいスピンドYNAMICSやスピン流が発現する。本研究では、超短パルス光や超短パルステラヘルツ光を用いて、それら特異なスピンドYNAMICSを観測することで物理を理解し、フェリ・反強磁性体を用いたデバイス創成への道筋を得る。

研究成果(実施状況):

積層反強磁性体のレーザー励起磁化ダイナミクスを実験的に調べた。音響モード(強磁性的マグノン)と光学モード(反強磁性的マグノン)のいずれもレーザーで誘起できた。特に光学モードが強く励起でき、その緩和過程がスピンポンピング効果に強く支配されることが分かった。この知見を活かして東大ならびに京大のグループと結晶反強磁性体の研究を進めている。



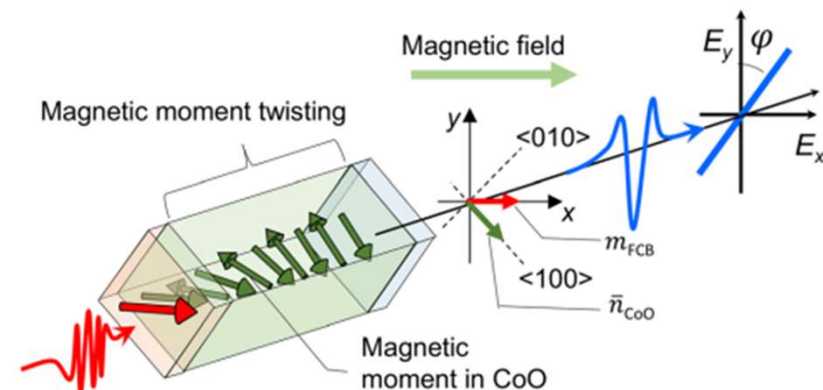
主要発表論文等: [1] A. Kamimaki, S. Iihama, T. Taniguchi, and S. Mizukami, Appl. Phys. Lett. 115, 132402 (2019).

研究プロジェクト名: フェリ・アンチフェロスピンダイナミクス

概要: フェリ・反強磁性体では、強磁性体とは対称性が異なる新しいスピンダイナミクスやスピン流が発現する。本研究では、超短パルス光や超短パルステラヘルツ光を用いて、それら特異なスピンダイナミクスを観測することで物理を理解し、フェリ・反強磁性体を用いたデバイス創成への道筋を得る。

研究成果(実施状況):

パルス光によって発生するスピン流を用いて、反強磁性体中のマグノンスピン流を評価した。反強磁性体のネールオーダーのツイストによって、スピン流の分極方向を制御できることが明らかになった。得られた知見を用いることで、反強磁性体を用いたスピントロニクスデバイスの開発を加速できる。



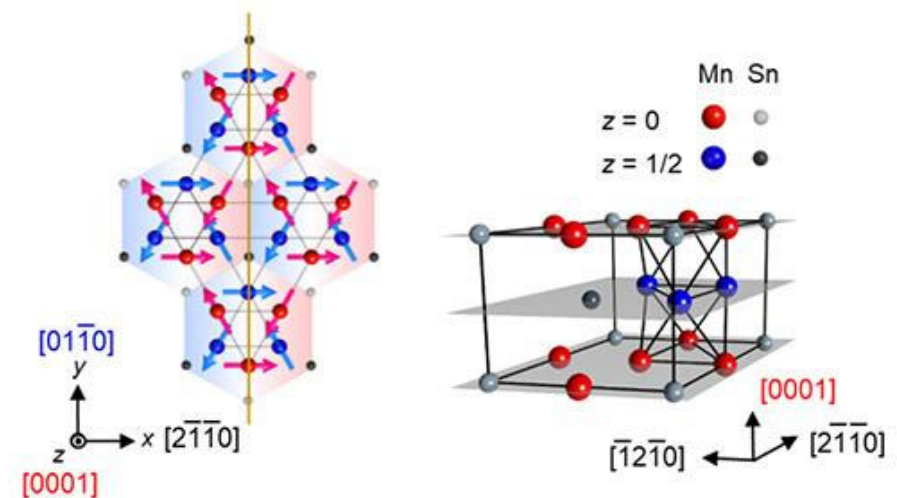
主要発表論文等: Laser stimulated THz emission from Pt/CoO/FeCoB, Y. Sasaki, G. Li, T. Moriyama, T. Ono, R. V. Mikhaylovskiy, A. V. Kimel, and S. Mizukami, Appl. Phys. Lett. 117, 192403 (2020).

研究プロジェクト名: フェリ・アンチフェロスピンダイナミクス

概要: フェリ・反強磁性体では、強磁性体とは対称性が異なる新しいスピンダイナミクスやスピン流が発現する。本研究では、超短パルス光や超短パルステラヘルツ光を用いて、それら特異なスピンダイナミクスを観測することで物理を理解し、フェリ・反強磁性体を用いたデバイス創成への道筋を得る。

研究成果(実施状況):

パルス光を用いた時間分解ポンプ・プローブ磁気光学カー効果を用いて、東大の共同研究者と共にワイル半金属反強磁性体を、京大の共同研究者と共に酸化物反強磁性体のスピンダイナミクスの研究を進めた。得られた知見により、反強磁性体を用いたスピントロニクスデバイスの開発をさらに推進できる。



主要発表論文等: S. Miwa, S. Iihama, T. Nomoto, T. Tomita, T. Higo, M. Ikhlas, S. Sakamoto, Y. Otani, S. Mizukami, R. Arita, S. Nakatsuji, Giant Effective Damping of Octupole Oscillation in an Antiferromagnetic Weyl Semimetal, Small Science, 1, 2000062-1-8 (2021).