研究タイトル：

磁性体/半導体界面を活用した物性機能の開拓

氏名：	千葉 貴裕 ／ CHIBA Takahiro	E-mail：	t.chiba@fukushima-nct.ac.jp
職名：	講師	学位：	博士（理学）
所属学会・協会：	応用物理学会，日本物理学会		

キーワード：	スピントロニクス，トポロジカル物質，熱電変換
技術相談 提供可能技術：	・磁化ダイナミックスの数値解析 ・磁性ヘテロ構造における輸送解析 ・熱電特性の輸送解析

研究内容：

スピントロニクスは次世代の情報技術として有力視されており、強磁性体と非磁性体の二層膜における電気・スピン・熱の結合現象の解明が主要な課題である。特に図１に示した「磁気書き込み手法」と「磁化情報の読み出し手法」に関わる電気とスピンの変換現象は、基礎と応用の両面から重要である。これまで情報の書き込みには、強磁性金属（CoFe 合金等）に隣接した非磁性金属（Pt, Ta 等）からの**スピン軌道トルク（電気→スピン変換）**が利用されてきた。このトルクは、図 1 に示すようにスピン軌道相互作用により電流（伝導電子）のスピンが界面近くで揃い、交換相互作用を通して磁化へトルクを及ぼす現象である。一方で情報の読み出しには、磁化と電流の相対角に依り電気抵抗が変化する**磁気抵抗効果（スピン→電気変換）**が利用されてきた。そこでデバイス応用へ向けて、磁化反転に要する電流値を下げ、高い磁気抵抗比を達成できる材料が必要となる。

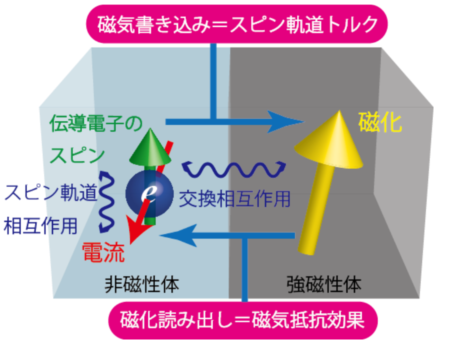

図 1. 強磁性体/非磁性体二層膜における電気磁気（スピン）変換の概念図。

以下にこれまでの研究から得られた主要な結果を示す。

1. T. Chiba*, G. E. W. Bauer, and S. Takahashi, *"Current-Induced Spin-Torque Resonance of Magnetic Insulators"*,
『Physical Review Applied』, American Physical Society, 2, 034003-1-6 (2014).
2. T. Chiba*, S. Takahashi, and G. E. W. Bauer, *"Magnetic-proximity-induced magnetoresistance on topological insulators"*,
『Physical Review B』, American Physical Society, 95, 094428-1-10 (2017).
3. K. Takiguchi, L. D. Anh, T. Chiba, T. Koyama, D. Chiba, M. Tanaka, *"Giant gate-controlled proximity magnetoresistance in semiconductor-based ferromagnetic-non-magnetic bilayers"*,
『Nature Physics (Letters)』, Nature Publishing Group, 1-6 (2019).

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
ロックインアンプ（(株) ＮＦ回路設計製 5610B）	