

メスバウアー分光法を用いたスピントロニクス材料の研究 Studies on Spintronics-Related Materials Using Mössbauer Spectroscopy

壬生 攻 (名工大)

Ko Mibu (Nagoya Inst. Tech.)

E-mail: k_mibu@nitech.ac.jp

スピントロニクス関連の研究においては、素子を構成する物質中の局所的な磁気情報やスピン偏極情報を実験的に調べたいというニーズがしばしば生じてくる。このようなニーズに応えることができる実験方法のひとつが、原子核によるガンマ線 (X 線) の共鳴吸収スペクトルを通じて原子核をとりまく固体中の電子の状態を調べることができる“メスバウアー分光法”である [1]。メスバウアー分光測定は、通常の大学実験室レベルでは放射性同位体ガンマ線源を用いて実施されるが、放射光 X 線源を用いたメスバウアー分光法も急速に発展しつつある。放射光メスバウアー分光法は、最近ではバルク試料のみならず厚い単結晶基板上に作製された薄膜試料に対しても実用レベルで適用できるようになりつつあり [2]、放射性同位体線源を用いる方法ではそれほど容易でなかった、薄膜試料に対する低温や高温における測定や、磁場中・電場中での測定などが比較的容易に行えるようになりつつある。

本講演では、大学放射線実験室で実施された放射性同位体線源を用いたメスバウアー分光測定と、SPring-8 で実施された放射光 X 線源を用いたメスバウアー分光測定の例を紹介する。磁性層間に強い反平行磁気結合が観測される Fe/Fe₃O₄ 積層膜界面の局所磁性の探査研究と、非磁性金属細線に電流を流したときに細線の上下左右界面に電子スピンの蓄積されるスピンホール効果検証の試み実験 [3] を中心に、スピントロニクス関連物質・関連現象に関する研究例を紹介し、この実験方法のスピントロニクス材料開発研究に対する有効性を概説する。

なお、放射光メスバウアー分光法の薄膜試料に対する最適化研究は、瀬戸誠氏 (京大)、三井隆也氏 (JAEA)、依田芳卓氏 (JASRI) らとの共同のもとで行われているものである。また、スピントロニクス関連物質の研究は、本講演で紹介しきれないものを含め、田中雅章氏 (名工大)、柳原英人氏・喜多英治氏 (筑波大)、水口将輝氏・高梨弘毅氏 (東北大)、浜屋宏平氏 (阪大)、角田匡清氏 (東北大)、野崎友大氏・佐橋政司氏 (東北大) ら、多くの方々との共同のもとで行われている。ここに感謝の意を表す。

[1] T. Shinjo and K. Mibu, *Mössbauer Spectroscopy, Tutorial Book* (Springer), Chapter 5 (2013).

[2] K. Mibu *et al.*, *Hyperfine Interactions* **217**, 127 (2013).

[3] K. Mibu *et al.*, *Journal of Applied Physics* **117**, 17E126 (2015).