

# 高圧力下中性子回折によるマルチフェロイクスの研究

## —ISIS, ILL での経験から JRR-3 への期待—

物質・材料研究機構,  
寺田典樹

*National Institute for Materials Science*

N. Terada

物性物理学、材料研究分野において、高圧力下における計測技術は、圧力印加による結晶格子パラメータの変化に伴う、新しい物性や機能を探索する非常に強力な手段である。特に、圧力印加は、化学的置換と異なり、結晶にランダムネスを導入することなく、結晶格子パラメーターを連続的に変化させることができるため、より純粋な物性、機能変化を研究できる。

中性子回折は磁気秩序を直接的に決定する最も有用な実験手法であり、スピンに関連した多くの物性研究に利用されている。しかしながら、通常中性子入射強度は、X線回折などと比べて桁違いに弱く、試料を微小体積に制限する高圧力下実験とは、相性が悪い。これまで、高圧、低温、磁場中での実験が可能なコンパクトな対向アンビルセルが、フランスの Saclay で開発されて来たが、現在はあまり行われていない。

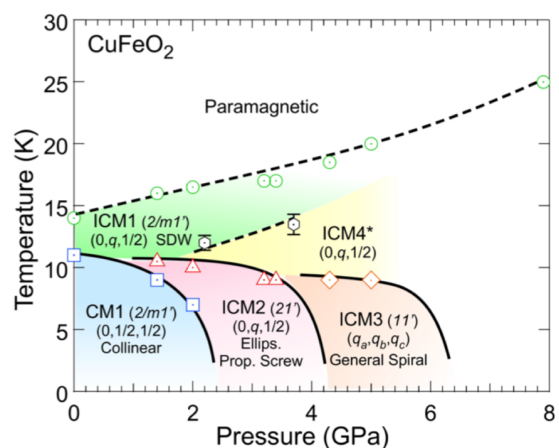
我々は、2011年のJRR-3のシャットダウン以降、原子力機構の長壁氏が開発したハイブリッドアンビルセルを用いたマルチフェロイクス物質に対する単結晶の高圧力下の実験を、非偏極中性子実験に関しては、英国ISISの冷中性子飛行時間法回折計WISHを、中性子3次元偏極解析に関しては、フランスILLの2軸回折計D3、および3軸分光器IN20を用いて行って来た。

本講演では以下に列挙する物質に対する、単結晶実験および、Paris-Edinburghプレスをを用いた実験などを紹介し、来年再稼働するJRR-3においての、高圧力下中性子回折実験の実現性について議論する。

- (i) デラフォサイト  $\text{CuFeO}_2$  の高圧力下中性子3次元偏極解析実験 [1]
- (ii) 斜方晶ペロブスカイト  $\text{RMnO}_3$  ( $R=\text{Tb, Dy}$ ) の圧力誘起巨大電気分極相の磁気構造 [2]
- (iii) 二重ペロブスカイト  $\text{A}_2\text{NiMnO}_6$  の高圧力下粉末実験

[1] N. Terada, N. Qureshi, L. C. Chapon & T. Osakabe, Nat. Commun. **9**, 4368 (2018).

[2] N. Terada, D. D. Khalyavin, M. Pascal, T. Osakabe et. al. Phys. Rev. B **93**, 081104(R) (2016).



図：CuFeO<sub>2</sub>の圧力-温度磁気相図。 [1]