

# RADEN における中性子位相イメージングの展開

## Development of neutron phase imaging at RADEN

關 義親<sup>1</sup>, 篠原 武尚<sup>1</sup>, パーカー ジョセフ<sup>2</sup>, 松本 吉弘<sup>2</sup>, 日野 正裕<sup>3</sup>,  
佐本 哲雄<sup>4</sup>, 矢代 航<sup>4</sup>, 百生 敦<sup>4</sup>

1 日本原子力研究開発機構, 2 総合科学研究機構,

3 京都大学複合原子力科学研究所, 4 東北大学多元物質科学研究所

3 枚の格子から構成される Talbot-Lau 干渉計では, サンプルによって中性子波に引き起こされる吸収・屈折・(小角)散乱の効果それぞれを, 干渉パターンの平均強度・位相・ビジビリティー変化のコントラスト像として可視化することができる. 位相変化からは中性子波の微分位相情報が得られ, 通常のコントラスト像では識別が困難な微小変化も明瞭にエンハンスされる. ビジビリティーコントラスト像からは光学系の空間分解能以下の微細構造の情報を抽出できるため, 近年さかんな応用研究が行われている.

われわれは J-PARC 物質・生命科学実験施設 BL22 に設置されているエネルギー分析型イメージング装置 RADEN [1] において, パルスビームおよび偏極ビームを活用した中性子 Talbot-Lau 干渉位相イメージングの高度化を進めている [2]. パルスビームで波長分解測定を行うと, サンプルでの色収差に起因する位相誤差を回避しつつ積分強度が利用できる. また, 位相シフトの波長依存性に着目した解析を行うと, 大きな位相変化に対しても  $2\pi$  の不定性なく一意にシフト量を決定できる. これらにより, 連続ビームの場合と比較して, 高精度・高確度の微分位相イメージングを達成することができた[3]. 一方, 偏極ビームを適用すると磁気ポテンシャル有感型の位相イメージングを行うことができる. 偏極方向を変化させて測定を行うことで, 磁化した磁性体サンプルの核ポテンシャルと磁気ポテンシャルを分離して撮像することに成功した. さらに, RADEN で開発した位相イメージング技術の小型・中型中性子源での普及・展開を図るべく, 可搬型測定システムを構築し, 京都大学複合原子力科学研究所原子炉 CN-3 ビームラインにおいてもイメージング実験を開始している.

本講演では, これまでに行った電磁鋼板, 合金サンプル等の応用測定例を示しつつ開発状況を報告し, 今後の展望を述べたい.

### References

- [1] T. Shinohara et al., J. Phys.: Conf. Ser. 746, 012007 (2016).
- [2] Y. Seki et al., J. Phys. Soc. Jpn. 86, 044001 (2017).
- [3] Y. Seki et al., EPL 123, 12002 (2018).