

蛍光 X 線ホログラフィーの最近の応用と原子層観測への可能性

名工大

林 好一

**Recent applications of X-ray fluorescence holography
and the perspective toward observations of atomic layers**

Nagoya Institute of Technology

K. Hayashi

蛍光 X 線ホログラフィー[1]は、原子によって散乱された X 線を、散乱されない X 線で干渉させ、その干渉パターン(ホログラム)を記録する撮像法であり、特定元素周辺の三次元原子像を一義的に再生できることを特徴とする。従来の回折法では解決困難な、ドーパントの局所構造解析に有力であることを示してきた。

本手法は蛍光 X 線に含まれる僅か 0.1%程度のホログラム信号を抽出する手法であるため、約 20 年前の研究開始当初は、バルク単結晶の主要元素を計測しても、精度の良いホログラムデータを計測するのは困難であった。しかしながら、強力な SPring-8 の単色 X 線の利用と高効率な蛍光 X 線の検出システムを開発することによって、当初は全く無理と思われていた超希薄系の試料も計測することが可能となってきた。希薄磁性半導体である Co ドープ酸化チタン[2]や Mn ドープ ZnSnAs₂[3]に対する応用では、従来の予測を超えた興味深い結果が得られている。

原子層に関連する実験例として、「電圧印加型スピン素子」の蛍光 X 線ホログラフィー実験がある。この試料は Fe の数原子層を含む多層膜であり、電圧印加の有無によって Fe 原子の位置が変位することが示唆されている。そこで我々は、この点を明らかにするために、本試料の蛍光 X 線ホログラフィーの研究に取り組んでおり、予備実験においてはホログラムの観測に成功している。

References

- [1] 林 好一 物理学会誌 Vol.68, 217 (2013)
- [2] W. Hu et al., Appl. Phys. Lett. 106, 222403 (2015).
- [3] K. Hayashi et al., J. Appl. Phys. 119, 125703 (2016).