

# 軟 X 線分光顕微鏡 ～技術開拓と利用研究の進展・変遷～

## Soft X-ray Spectromicroscopy:

### Technical Development and Progress in Applied Research

兵庫県高度研<sup>1</sup>, JASRI<sup>2</sup>, 理研 SRC<sup>3</sup>

○大河内 拓雄<sup>1,2,3</sup>

LASTI, Univ. Hyogo<sup>1</sup>, JASRI<sup>2</sup>, SRC, RIKEN<sup>3</sup>

○Takuo Ohkochi<sup>1,2,3</sup>

E-mail: o932t023@guh.u-hyogo.ac.jp

放射光を用いた分光顕微鏡には、走査型・投影結像型・回折型、また、透過型・反射型・励起型等の様々な手法が存在するが、本講演で主に紹介する光電子顕微鏡(PEEM)は、光照射による励起光電子を電子レンズ系で投影結像するタイプの顕微鏡である。放射光顕微鏡の中では、再現性と安定性にすぐれた高い空間分解能(約 20 nm)、そしてデータのスループット性の高さや、試料の薄片化が必要ないことなどが特徴的であり、いくつかの短所(例. 電場・磁場・帯電下および大気中での観測が困難)があるものの、スペックの高さと実用性のバランスが最も優れた装置のひとつであるといえる。PEEM は多くの放射光顕微鏡と同様に、X線吸収分光を基本とした顕微解析を得意とするが、Fig. 1 に示すように、電子分析器や低エネルギー電子線源なども備わった上位互換機ではさらに多くの分析機能を有し、学際的な活用や多角的分析に役立っている<sup>[1]</sup>。

低エネルギー電子顕微鏡(LEEM)や PEEM は実用化当初、表面分野や磁気薄膜分野など基礎物性研究のツールとして活用されてきたが、近年では多機能性やスループット性が再認識され、電子・磁気デバイス、環境物質、地球外物質、生体由来物質、産業利用研究や犯罪捜査など分野横断的な利用が広がっている。本講演では、フェリ磁性薄膜の光誘起磁化反転の時間分解測定を中心とした、SPring-8 における利用研究や技術開発の例を紹介するとともに、中型放射光施設 NewSUBARU での PEEM 装置の整備状況や光源特性を活かした利用展望、そして成熟期を迎えた放射光顕微分光のこれからの姿を論じたい。

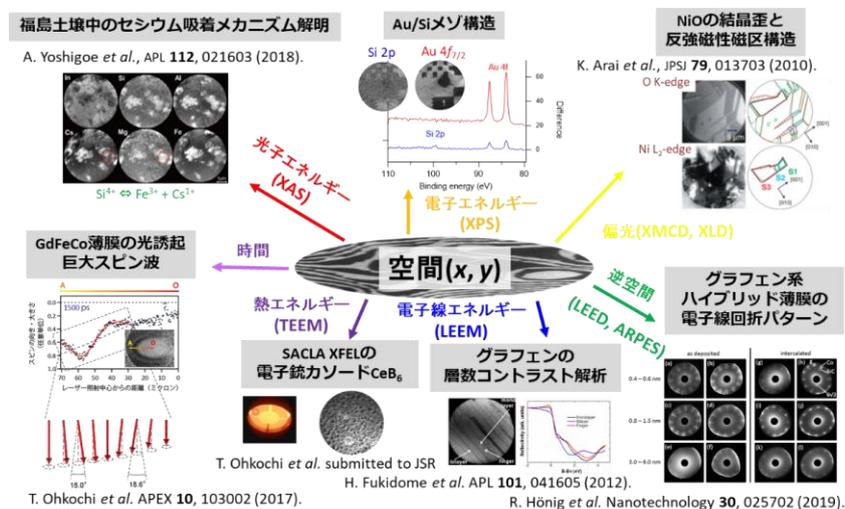


Fig. 1. Multifunctionalities of LEEM/PEEM and examples of applied research <sup>[1]</sup>

[1] T. Ohkochi et al. J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom. **267**, 147371 (2023).