

放射光顕微分光による実用材料分析

～産学共創プラットフォームとしての役割～

高度産業科学技術研究所

教授 おおこうち たくお
大河内 拓雄

キーワード

放射光, 光電子顕微鏡, 産業利用, ライフサイエンス



研究概要

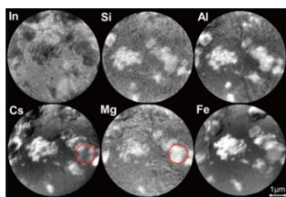
放射光分光分析の手法である X 線吸収分光や X 線光電子分光は、現代の物質科学や産業研究において不可欠なツールとなっている。これらの情報を数十ナノメートルスケールの空間分解能で分析できる光電子顕微鏡 (PEEM) は、いわば「元素の種類、化学状態、電荷・磁気の秩序が直接見える顕微鏡」であり、基礎研究にとどまらず、実用材料やライフサイエンス研究などへもニーズが急速に拡大している。

日本国内における放射光 PEEM 研究は、これまで主に SPring-8 の軟 X 線ビームライン (BL17SU, BL25SU) が牽引してきた。下図にも示されているように、福島土壌、地球・惑星科学、法科学、生体材料分析、電子部品分析など、幅広い分野での利用実績が蓄積されるとともに、従来 PEEM では困難とされていた材料群に対する測定のコウハウや技術も洗練されていった。

一方、兵庫県立大学が運営する中型放射光施設 NewSUBARU にも近年 PEEM 装置が設置され、汎用化に向けた大幅な改造を経て、現在では学内ユーザーに加えて産業界による利用研究が既に始動している。本ビームラインは、大型放射光施設が苦手としてきた軽元素 (C, N, O など) の分析を相補的に担うプラットフォームとしての活躍が期待される。

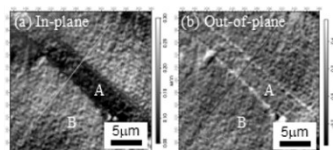
PEEMを用いた産学連携研究・ライフサイエンス研究の例 @SPring-8

福島土壌中のセシウム分析



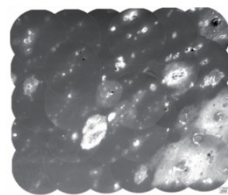
A. Yoshigoe *et al.*, Appl. Phys. Lett. **112**, 021603 (2018).

「隕石」をモデルにした 高異方性磁石の開発



M. Kotsugi *et al.* J. Phys.: Conf. Ser. **266**, 012095 (2011)

熱変性した 指紋隆線の検出



S. Hamamoto *et al.* J. Analyst **151**, 1163 (2026)

New SUBARU BL09のPEEM装置



アピール ポイント

1. 福島土壌分析や指紋分析等の成果は、日経オンラインはじめ記事掲載が多数あり。
2. ニュースバルの BL09 ビームラインの PEEM 装置では、学内を中心とした学術研究（水の化学分析、トライボロジー、鉄中の炭素分析、半導体デバイスなど）や産業利用研究（フォトレジスト材料、腐食防食、その他成果非公開研究など）がすでに始動しており、これからの成果の創出が大いに期待される分析プラットフォームです。