

微小領域二次元光電子分光

だいもん ひろし  
大門 寛

(奈良先端科学技術大学院大学・物質創成科学研究科・教授)

【研究の概要等】

携帯電話などが小型で多機能になるに従って、中に入っている素子の大きさが小さくなり、高性能の素子の開発には微小な領域を詳しく分析することが必要になってきています。我々が開発した「二次元光電子分光」は、電子状態と原子構造を立体的に解明できる強力な解析法ですが、試料に照射する光のビーム径が1mm程度であったため、小さな結晶の測定はできませんでした。また、従来の他の顕微鏡では、エネルギーの高い電子に対しては小さな角度範囲しか測定できませんでした。本研究では、新しく発明してJST-CRESTで5年間開発してきた立体光電子顕微鏡StereoPEEMや、その過程で新しく発明された楕円メッシュ二次元分析器を完成して、顕微鏡機能を使って試料の拡大像を観測し、微小領域だけからの二次元光電子分光を行ない、微小領域の電子状態と原子構造を立体的に観測することを目的としています。実験室で実験をする上で必要な収束X線光源も作製します。

【当該研究から期待される成果】

本研究の成果により、微小結晶混合物の中の個々の微結晶に対して二次元光電子分光が初めて高エネルギーまでできるようになります。太陽電池に使われるポリシリコンや強誘電体メモリーなどのような結晶性が重要な微小構造では、個々の単一ドメインの二次元光電子分光が可能になることにより、効率の良い素材の開発が促進されます。微小物質特有の低次元・量子機能が電子状態と原子構造から解明されるようになるため、学問的にも価値の高い成果が期待されます。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ Stereo-PEEM for three-dimensional atomic and electronic structures of microscopic materials, H. Daimon, H. Matsuda, L. Toth, F. Matsui, Surface Science, 601(20) 4748-4758, (2007).
- ・ Stereo Photography of atomic arrangement and atomic-orbital analysis by two-dimensional photoelectron spectroscopy, F. Matsui, T. Matsushita, F. Z. Guo, H. Daimon, Surf. Rev. Lett. 14(3) 1-7, (2007).

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

132,200,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】 <http://mswebs.naist.jp/LABs/daimon/index-j.html>