

有機鉛ペロブスカイトの結晶成長

Crystal growth of organolead halide perovskite

産総研 ○宮寺 哲彦

AIST ○Tetsuhiko Miyadera

E-mail: tetsuhiko-miyadera@aist.go.jp

ペロブスカイト太陽電池が注目されて以来、結晶構造や結晶成長過程の解析および結晶成長制御に関する研究が数多く報告されてきた。結晶性の材料を発電層に用いているため、X線回折による解析は重要な分析ツールとなる^[1]。本発表では、SPRING-8の放射光X線を用いた斜入射X線回折(GIXD)による結晶成長解析^[2]や真空成膜による結晶成長制御^[3]に関する筆者らの取り組みを紹介する。

まず、GIXDによる結晶成長解析(Fig参照)について紹介する。2次元X線検出器(例えばPILATUS 300K)を用いることでペロブスカイト結晶の配向を含む結晶性を解析することができ、さらに、短時間で測定ができる利点を生かして結晶成長過程のリアルタイム解析を行うことが可能となる。測定ステージ上でPbI₂とCH₃NH₃I溶液を混合し、ペロブスカイト結晶が形成されていくダイナミクスを解析した^[1]。

次に、真空成膜法について紹介する。真空成膜法は精密に成膜条件を制御して薄膜を形成できる利点が挙げられるが、有機鉛ペロブスカイトにおいてはCH₃NH₃Iのガス化により制御性が著しく阻害されてしまうことが課題となっていた。我々のグループでは従来の加熱蒸着法に替えて、IRレーザーを用いて真空蒸着を行うことで制御性よくCH₃NH₃Iを製膜できることを実証し、有機鉛ペロブスカイトの成膜に有効であることを示してきた^[3]。成膜制御性の利点を生かして素子開発や物性解析に取り組んでいる。

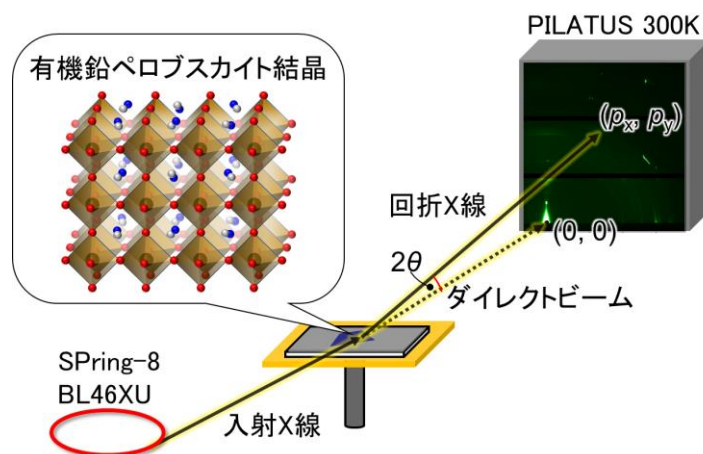


Fig: Schematic images of organolead halide perovskite crystal and grazing incident X-ray diffraction analysis.

【参考文献】 [1] Review: J. Schlipf and P. M.-Buschbaum, *Adv. Energy Mater.* **7**, 1700131 (2017), [2] T. Miyadera *et al.*, *Nano Lett.* **15**, 5630–5634 (2015), [3] T. Miyadera *et al.*, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **8**, 26013–26018 (2016).

【謝辞】 本研究は NEDO, JST および JSPS より助成をうけて推進してきた。関係各位に感謝する。