ヨウ化錫系有機無機ペロブスカイト蒸着膜の導電率その場測定

In Situ Measurement of Conductivity in SnI-Based Perovskite Vacuum-Deposited Films

○江良 正直（佐大理工）
○Masanao Era (Saga Univ.)
E-mail: era@cc.saga-u.ac.jp

近年、有機無機ペロブスカイトを用いた太陽電池において１５％以上の高効率が実現され、多くの研究がなされてきている。これまで用いられてきたのはヨウ化鉛系の有機無機ペロブスカイトであり、環境負荷の問題から鉛を用いない材料を用いた太陽電池の開発が求められている。そのひとつの候補がヨウ化錫系有機無機ペロブスカイトである。しかし、この材料は非常に不安定であり、基礎的な物性の評価が難しかった。そこで本研究では、ヨウ化錫系有機無機ペロブスカイト蒸着膜の基礎的物性として導電率を真空蒸着装置内でその場測定を行うことを試みた。

導電率の測定には四端子法を用いた。事前に電極を作製した溶融石英基板に、二元蒸着法によりヨウ化錫系ペロブスカイト薄膜を作製し[1)]、空気に晒すことなく導電率を測定した。

図１にヨウ化メチルアミンとヨウ化錫とを共蒸着した際の、導電率の温度依存性を示す。以前 D.Mitzi 等が報告した導電率の値より２桁ほど導電率が低いが[2)]、同様に金属的な振る舞いをしていることがわかる。導電率が低いのは結晶粒界や構造の不完全性に起因したものであると考えられる。また、同様にヨウ化ブチルアミンを用いても同様の実験を行った。導電率は２桁ほど小さくなるものの、その温度依存性は金属的なものであった。吸収スペクトルとＸ線回折の結果から層状ペロブスカイト構造の形成が確認できていることから、この蒸着膜は層状ペロブスカイト構造を持つにもかかわらず、金属であることが予想される。現在、基板温度や蒸着速度など、蒸着条件の最適化を行い、より構造の完全性が高い薄膜を作製し、真の特性に近い物性を評価することを試みている。

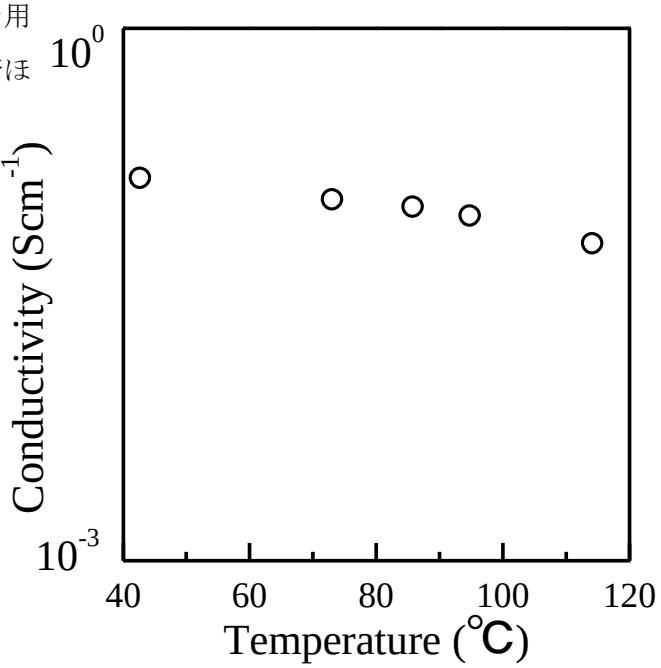

図１　ヨウ化錫系有機無機ペロブスカイト蒸着膜の導電率温度依存性

1) M. Era et al., Chem. Mater., **9(1)** 8-10 (1997).
2) D. Mitzi et al., Nature, 369, 467 (1994).

© 2015年 応用物理学会