有機金属ハロゲン化物ペロブスカイト薄膜における欠陥構造と分子運動性の分光学的研究(II)

Spectroscopic study on the defect structures and molecular motions in organometal halide perovskite films(II)

○緒方　啓典[1,2]、稲見　栄一[2](1. 法政大院理工、2. 法政大ﾏｲｸﾛ・ﾅﾉ研)

○Hironori Ogata[1] and Eiichi Inami[2]

([1]Grad. Sch. Sci. technol., Hosei Univ., [2] Research Center for Micro-Nano Tech., Hosei Univ.)

E-mail: hogata@hosei.ac.jp

有機無機複合物質であるハロゲン化鉛系ペロブスカイト半導体は、薄膜形成に優れており、優れた集光能力と高いキャリア移動度を持つことから、現在太陽電池材料として現在大きな注目を集めている。これらの太陽電池デバイスの高効率化にとって、高い結晶性および均一性の高いペロブスカイト薄膜形成は必要不可欠な技術である。近年、同化合物において固有の欠陥が電子物性および太陽電池特性に与える影響について報告がなされているが、実際の薄膜中における欠陥構造の詳細については十分に解明されていない。我々は、$CH_3NH_3PbX_3$ 薄膜中の欠陥構造と相挙動の関係およびそれらが太陽電池特性に与える影響を明らかにすることを目的として、同薄膜の熱分析および各種分光法を用いた研究を行っている。

今回は、$CH_3NH_3PbI_3$ 薄膜の相挙動および分子運動性について同単結晶試料および粉末試料と比較した結果について報告する。

図 1 に $CH_3NH_3PbI_3$ 化合物の単結晶および薄膜試料の高温領域の DSC 曲線を示す。いずれの試料においても 56℃付近に Tetragonal->Cubic 相への構造相転移に伴う吸熱ピークが観測されたものの、転移に伴うエンタルピー変化は粉末試料では小さく、結晶中の欠陥の存在により、CH_3NH_3 イオンの運動に伴う配向無秩序状態が低温まで保たれていると考えられる。また、薄膜試料においては、50℃付近にブロードな吸熱ピークも観測された。

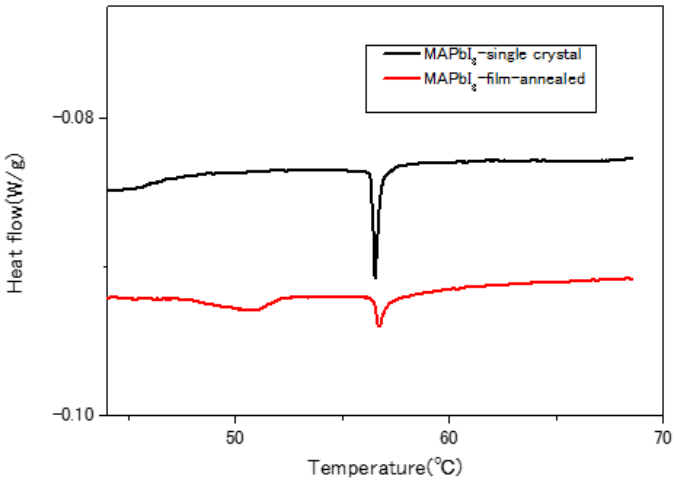

図 1．$CH_3NH_3PbI_3$ 試料の DSC 曲線

これらの相挙動と分子運動性の関連についての固体 NMR 分光法および各種分光法による詳細な解析結果について報告する。

References:

1. W-J. Yin, T. Shi and Y. Yan, *Appl. Phys. Lett.***104**(2014)063903.

2. 緒方 啓典, 稲見 栄一, 森川 弘理, 2015 年第 76 回応用物理学会秋季学術講演会(15a-1F-8).

© 2016年 応用物理学会