

塩素系ペロブスカイトにおける Cl⁻イオンの TiO₂ 界面への影響

Effect of Cl⁻ ion addition of perovskite on the TiO₂ interface

九工大¹, 電通大², JST-CREST³, ○廣谷 太佑¹, 尾込 裕平^{1,3}, 沈青^{2,3},

豊田太郎^{2,3}, 早瀬 修二^{1,3}

Kyushu Inst. Tech.¹, University of electro-communication², JST-CREST³,

○Dasiuke Hirotsu¹, Yuhei Ogomi^{1,3}, Shen Qing^{2,3}, Taro Toyoda^{2,3}, Shuzi Hayase^{1,3}

E-mail: hirotsu-daisuke@edu.life.kyutech.ac.jp

1. はじめに

これまで報告されてきた高効率なペロブスカイト太陽電池の多くが 2step 法により作製されたものである^[1]。2step よりも作製手順が簡便な 1step 法の高効率化に関する報告として Cl⁻イオンの添加がある^[2]。しかし、Cl⁻イオンの効果については明確化されていない。そこで本研究では、Cl⁻添加した CH₃NH₃PbI_xCl_{1-x} の酸化物半導体に対する吸着状態を CH₃NH₃PbI₃ と比較し、Cl⁻添加と酸化物半導体への吸着の相関について分析したので報告する。

2. 実験装置及び方法

吸着状態を分析するため、分子間相互作用測定装置(QCM-D)を用いた。用いる水晶振動子センサは Au 電極上に緻密なチタニアを成膜した。溶液は PbCl₂ と CH₃NH₃I(MAI)を mol 比 1:1(solvent: N,N-Dimethylformamide)となるよう調液したものをを用いた。

3. 実験結果及び考察

図 1 に、MAI+PbCl₂ と MAI+PbI₂ とのチタニアに対する吸着挙動を比較した結果を示す。同図より、PbCl₂ を用いた時、PbI₂ の場合よりも吸着量が高いことが確認できる。しかし、粘弾性は吸着量増加に伴った増加傾向が見られない。すなわち、面積あたりの吸着量が PbI₂ の場合よりも高いことが明らかとなった。従って、Cl⁻イオンはチタニア界面で密に吸着しており、基板に対し上方向に対する成長が抑制されている^[3]ものと考えられる。

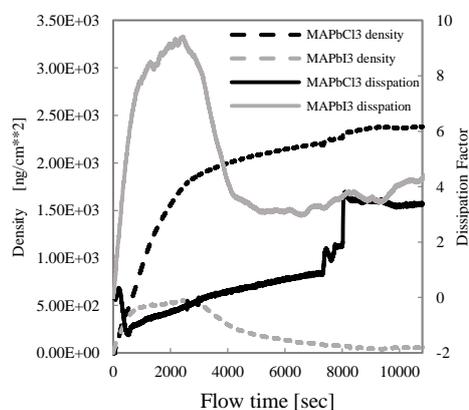


図 1 Density of MAI+PbCl₂

4. むすび

本研究により、Cl⁻イオンは TiO₂ 表面を緻密に覆う膜を形成することを明らかとした。

5. 参考文献

- [1] W.S.Yang, J.H.Noh, N.J.Jeon, Y.C.Kim, S.Ryu, J.Seo, S.I.Seok, Science.aaa9272, 10.1126, 1 (2015)
- [2] M.M.Lee, J.teuscher, T.Miyasaka, T.N.Murakami, H.J.Snaith, Science, 338, 643 (2012)
- [3] N.Yantara, F.Yanan, C.Shi, H.Arianita, P.P.Boix, S.G.Mhaisalkar, N.Mathews, Chem.Mater, 27, 2309-2314 (2015)