

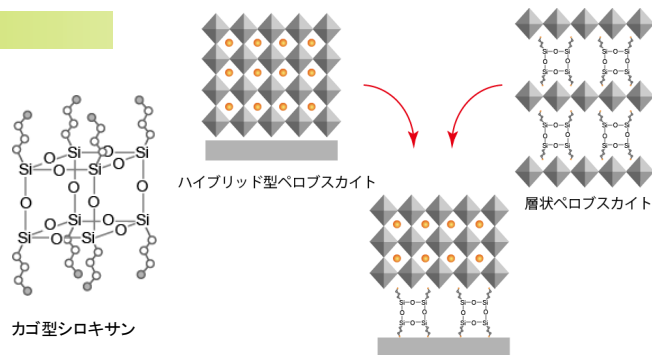
層状ペロブスカイト型化合物の作製

片岡 祥

産業技術総合研究所 化学プロセス研究部門 化学システムグループ

研究の目的

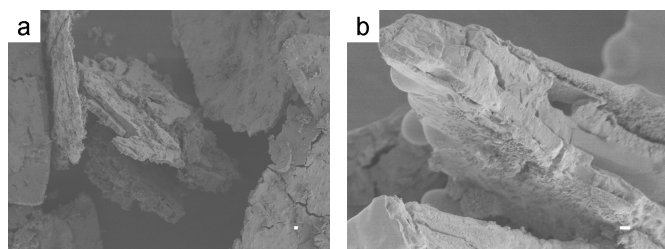
有機無機ハイブリッド型ペロブスカイト材料は、高効率な太陽電池の光吸収材料として注目されている。蒸着法などでペロブスカイト材料を製膜する際に、電極界面での接合性が重要となる。そこで、界面での接合性を向上させ、ペロブスカイト膜の安定性を向上させることを目指して、下地材としてカゴ型シロキサン材料を利用することに着目した。本研究では、カゴ型シロキサンを層間に持つ層状ペロブスカイトを作製して、カゴ型シロキサンが下地材となる可能性について検証した。



実験・結果

カゴ状シロキサン(POSS)として、末端にアミノプロピル基を有するPOSSを合成した。臭化鉛(PbBr_2)、ヨウ化鉛(PbI_2)をそれぞれ酸に溶かし、さらにPOSSを加えて混合した。混合溶液に貧溶媒を加えて、粗結晶を得た。粗結晶の元素分析の結果から、 $(\text{PbBr}_4)_4\text{POSS}$ と $(\text{PbI}_4)_4\text{POSS}$ となることが分かった。得られた $(\text{PbBr}_4)_4\text{POSS}$ と $(\text{PbI}_4)_4\text{POSS}$ の構造・物性を調べた。

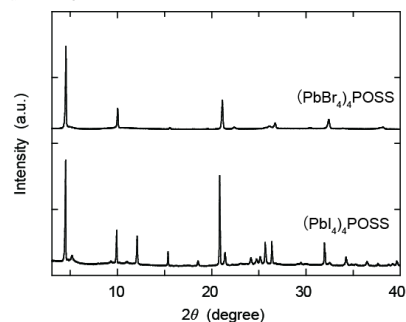
走査型電子顕微鏡(SEM)観察



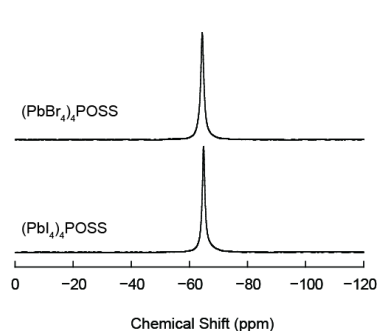
(a): $(\text{PbBr}_4)_4\text{POSS}$

(b): $(\text{PbI}_4)_4\text{POSS}$

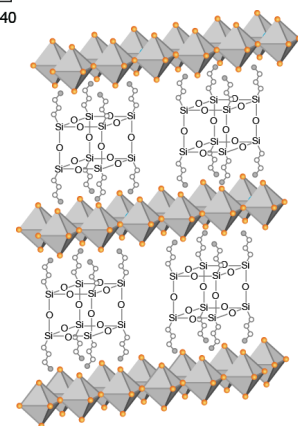
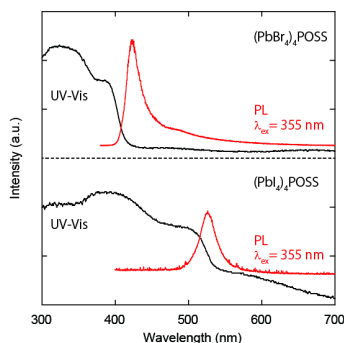
粉末X線回折



固体 ^{29}Si -NMR



UV-vis吸収スペクトル、発光スペクトル



まとめ

臭化鉛、ヨウ化鉛の層間にカゴ状シロキサン(POSS)を持つ層状ペロブスカイト型化合物を作製した。作製した層状ペロブスカイト型化合物は層状化合物の特性を維持しており、POSSが層間材料として機能していることが分かった。このことは、カゴ状シロキサンの末端の間隔が、ペロブスカイトのAサイトの間隔と一致することを示唆している。これより、POSSが下地材となる可能性を示した。

参考文献

1. S. Kataoka, W. Kaburagi, H. Mochizuki, Y. Kamimura, K. Sato, A. Endo, *J. Nanosci. Nanotechnol.*, in press.
2. S. Kataoka, S. Banerjee, A. Kawai, Y. Kamimura, J.-C. Choi, T. Kodaira, K. Sato, A. Endo, *J. Am. Chem. Soc.*, 137 4158-4163 (2015).

謝辞

本研究の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務の中で行われた。