

再沈法による $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$ ペロブスカイト中空粒子の作製Synthesis of hallowed $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$ perovskite particles by the reprecipitation method

山形大院理工¹, 有機エレクトロニクス研究センター², 北海道大学電子科学研究所³, ルーバン大学⁴, ヨハネスケプラー大学リンツ校⁵, バーモンド大学⁶

○梅本 和輝¹, 雲林院 宏^{3,4}, 吉田 司^{1,2}, Cigdem Yumusak⁵, Scharber Markus Clark⁵, Stadler Philipp⁵, White Matthew Schuette⁵, Sariciftci Niyazi Serdar⁵ 増原 陽人^{1,2}

Graduate School of Science and Engineering, Yamagata University¹, Research Center for Organic Electronics, Yamagata University², Research Institute for Electronic Science, Hokkaido University³, The University of Leuven⁴, Johannes Kepler University Linz⁵, The University of Vermont⁶

E-mail: tnk94675@st.yamagata-u.ac.jp

【研究背景】 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$ ($\text{X}=\text{I}, \text{Br}, \text{Cl}$) ペロブスカイトは、太陽電池、LED、レーザーなどのデバイス応用を目的に、そのナノ結晶の作製も活発に行われている¹⁾。これまでに我々は、再沈法を用いて、ペロブスカイトナノ結晶の作製を試み、用いる良・貧溶媒の相溶性を制御することによる中空粒子の作製手法を見出した²⁾。本報告では、良・貧溶媒の混合比が、作製できる中空粒子の形態に及ぼす影響を報告する。

【実験】 ペロブスカイトナノ結晶の作製に当たり、その出発物質である臭化鉛とメチルアンモニウム臭化物を 1 : 1 のモル比でジメチルホルムアミド(DMF)に混合し、溶液を作製した後、激しく攪拌した 1,2,4-トリクロロベンゼン(TCB)などの低極性溶媒に一気に注入することで、ペロブスカイトナノ結晶を作製した。この際に、良溶媒の DMF と完全に混じり会うことのないシクロヘキサンと TCB の混合溶媒を貧溶媒に用いることで、ペロブスカイトナノ結晶が球形に凝集した中空粒子を作製した。

【結果】 Fig. 1 は、再沈法で作製したペロブスカイトナノ結晶の SEM 像を示している。貧溶媒である TCB に、シクロヘキサンを添加しないと、100-200 nm 程度のナノ結晶が作製できる。一方で、貧溶媒に TCB とシクロヘキサンとの混合溶媒を用いることで、良・貧溶媒の相溶性が低下する。相溶性の低下は、貧溶媒中への良溶媒の拡散を妨げることから、良溶媒が貧溶媒に十分に拡散しない状態から、結晶化が起こり、最終的に、良溶媒の液滴を鋳型とすることで、中空構造が形成したものと考えられる。

【参考文献】

- 1) L. C. Schmidt et al., *J. Am. Chem. Soc.*, **136** 850(2014).
- 2) K. Shito et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* **54** 06FK01(2015).

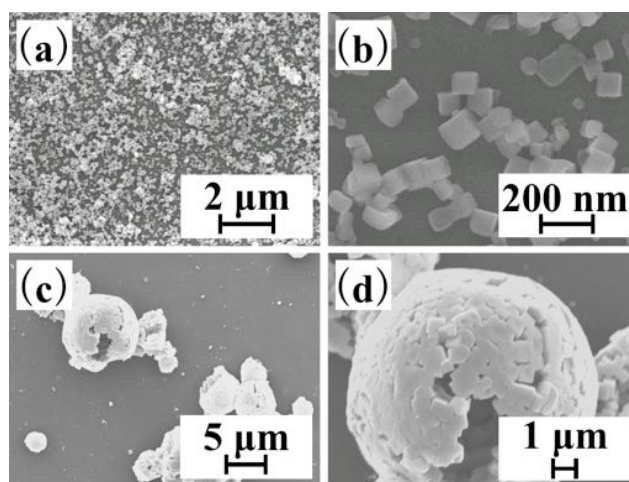


Fig. 1 SEM images of $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_3$ nanocrystals