Two-step reprecipitation method による電荷移動結晶の形状変化と生成プロセス

Morphology Changing of Charge Transfer Crystals and their Formation Processes

山形大院理工 [1]，山形大工 [2]，山形大理 [3]，山形大有機エレ研 [4]
○(D)武田 将貴 [1]，(B)兎澤 啓太郎 [2]，松井 淳 [3]，増原 陽人 [1,4]
Grad. Sch. of Sci. and Eng., Yamagata Univ. [1], Fac. of Eng., Yamagata Univ. [2],
Fac. of Sci., Yamagata Univ. [3], ROEL, Yamagata Univ. [4]
°Masaki Takeda[1], Keitaro Tozawa[2], Jun Matsui[3], Akito Masuhara[1,4]
E-mail: thr99823@st.yamagata-u.ac.jp

【研究背景】電荷移動結晶は、ドナー分子とアクセプター分子からなる分子間化合物であり、これまで金属伝導、両極性伝導、固体発光など、多彩なバルク特性が見出されてきた[1]。有機エレクトロニクスデバイスへの展開も盛んであり[2,3]、古くから基礎・応用の両面で注目を集める材料である。これまでの電荷移動結晶に関する報告の多くは、バルクサイズである一方、微小サイズの電荷移動結晶の作製、特性の相関は研究段階にある。

本発表では、再沈法をベースとした two-step reprecipitation method により、ロッド型と core-shell 型の電荷移動結晶を作製したので、その生成プロセスと光・電子特性について報告する。

【実験】Two-step reprecipitation method では、溶液の注入順序で生成する結晶が決まる。注入順序による電荷移動結晶の形状変化を比較した。ドナー分子には TTF、アクセプター分子に TCNQ を用いた。まず TTF の THF 溶液 200 μl を激しく撹拌した超純水 10 ml に注入し、TTF 分散液を作製した。この分散液に、TCNQ の THF 溶液 200 μl を注入した(以下 TCNQ to TTF)(図 a)。また逆順序で溶液の注入も行った(以下 TTF to TCNQ)(図 b)。

【結果】TCNQ to TTF では、長軸 400-2000 nm・短軸 70-170 nm のロッド型 TTF-TCNQ 結晶が生成した(図 c)。一方、TTF to TCNQ では、長軸 370-4800 nm・短軸 50-100 nm のロッド型 TTF-TCNQ 結晶と、3-11 μm の core-shell 型結晶が生成した(図 d)。元素分析により、この core-shell 結晶は、core が TCNQ、shell が TTF-TCNQ と確認した。また粉末 X 線回折の結果から、注入順序による電荷移動結晶の形状変化の鍵は、分散液中の微粒子の結晶性にあると考察した。詳細な生成プロセスと光・電子特性、また今後の展望について当日報告する。

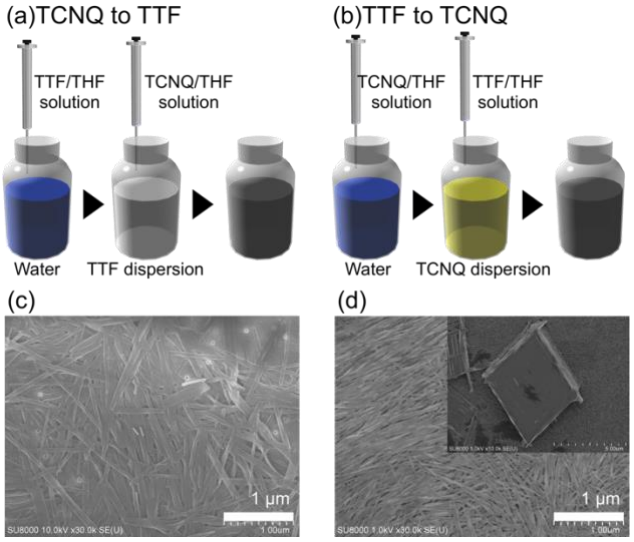

図. (a)-(b)Two-step reprecipitation の概要図と (c)-(d)作製した電荷移動結晶

【参考文献】

[1] L. Sun, *et al*., *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2018**, 20, 6009. [2] W. Zhu, *et al*., *Small* **2014**, 11, 2150.
[3] J. Tsutsumi, *et al*., *Phys. Rev. Lett*. **2010**, 105, 226601.

© 2019年 応用物理学会