

課題番号 : F-14-HK-0051
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 結晶表面の形態観察
Program Title (English) : Morphological observation of crystal surface
利用者名(日本語) : 三笠 仁裕, 長谷川 裕之, 高橋 幸裕, 原田 潤, 稲辺 保
Username (English) : T. Mikasa, H. Hasegawa, Y. Takahashi, J. Harada, T. Inabe
所属名(日本語) : 北海道大学大学院理学研究院, 大学院総合化学学院
Affiliation (English) : Faculty of Science, and Graduate School of Chemical Sciences and Engineering, Hokkaido University

1. 概要 (Summary)

電荷移動錯体とは、電子供与性分子(ドナー)と電子受容性分子(アクセプター)で構成され、ドナーのイオン化ポテンシャルおよびアクセプターの電子親和力の相関に由来する電荷移動の程度と、構成分子の配列様式、つまり結晶構造によって様々な輸送特性を示すことが知られている。

近年、電荷移動錯体ではない、TTF 単結晶と TCNQ 単結晶とを貼り合わせた接触界面においても高伝導性が認められるという報告がなされ⁽¹⁾、注目を集めている。これまでの我々の研究で、この結晶接触界面における高伝導性は、界面に成長したナノスケール TTF-TCNQ と TCNQ 結晶 (TCNQ⁰) 表面に生成した TCNQ⁻¹ に由来すると結論づけた⁽²⁾。

本研究課題では、この知見を基にドナー・アクセプタ材料を用いて接触界面を作製し、その界面の状態を FE-SEM を用いてより詳細に解析したところ、組み合わせによって電荷移動錯体結晶の表面にナノスケール結晶様固体が成長していることが分かった。

2. 実験 (Experimental)

サンプルはそれぞれ母体となる電荷移動錯体結晶表面に TTF 粉末を接触させ、その後粉末を除去することで接触界面を作製した。観察には日本電子 JSM-6700FT を用いた。サンプル結晶をカーボンテープ上に固定し、加速電圧 5 kV で観察を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

CT 錯体 anthracene-TCNQ に常温、常圧下で TTF 上記を接触させる「接触法」を用いることでその接触界面に高伝導性の TTF-TCNQ 薄膜が形成されることを見出した。これは弱いドナーである anthracene か

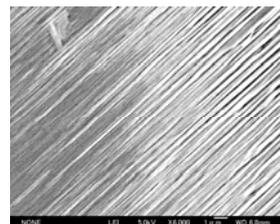


Fig. 1 SEM image of nano-scale TTF-TCNQ growth on the surface of anthracene-TCNQ crystal

らなる錯体に、強いドナーである TTF を接触させたことにより、TCNQ が引き抜かれ TTF-TCNQ として再成長したものであると予想される。更にこの薄膜について詳細に観察をしたところ、この TTF-TCNQ 薄膜は基板結晶中の分子積層方向に沿って、細線状結晶が一方向に密に揃った形状を持っており (Fig. 1)、従来の手法により作製された TTF-TCNQ 薄膜では観察されなかった金属的な伝導挙動を示した。

4. その他・特記事項 (Others)

<参考文献>

- (1) H. Alves *et al.*, *Nature Mater.*, 7, 574-580, 2008.
- (2) Y. Takahashi *et al.*, *J. Phys. Chem.*, 116, 700-703, 2012.
- (3) Y. Takahashi *et al.*, *Chem. Mater.*, 26, 993-998, 2014.

<謝辞>

本研究の一部は JST CREST の支援で行われた。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) T. Mikasa *et al.*, *Thin Solid Films.*, 579, 38-43, 2015.
- (2) 三笠仁裕他, 分子科学討論会 2014
- (3) 高橋幸裕他, 分子科学討論会 2014

6. 関連特許 (Patent)

なし。