

●冷却 FIB 法を用いた有機半導体材料の結晶性評価

TN452

Crystalline Evaluation of Organic Semiconductors by TEM using Cryo-FIB Method

[概要]

ソフトマテリアル材料(樹脂、有機半導体等)の SEM・TEM 観察用試料の前処理には、一般的に Ar イオンミリング法や FIB(集束イオンビーム)法が用いられます。しかし、ソフトマテリアル材料は柔らかく、熱に弱いいため、加工時に生じる熱ダメージを抑制することが重要となります。ここでは、有機半導体に対して試料冷却システムを用いた FIB 法で薄片化処理を行い、TEM 観察した事例を紹介します。

[冷却 FIB 法の仕様]

冷却 FIB 法は、液体窒素を用いて試料を冷却することにより熱ダメージを抑制させた加工が可能となります。適用範囲は、有機半導体の他に樹脂、化合物半導体、食品など、多岐に応用可能です。

表 冷却 FIB の仕様

| 冷却方法 | 液体窒素ガス流動方式 |
|-------|-------------|
| 冷却温度 | -190°C~常温 |
| 導電性処理 | Pt、Au スパッタ |
| 雰囲気制御 | 真空・Ar ガス雰囲気 |

[事例]

有機半導体である ZnPc(亜鉛フタロシアニン)(図 1)の結晶構造を常温およびクライオ FIB 法により評価しました。

常温 FIB 法では、ZnPc の結晶構造が破壊され非晶質になり結晶構造を評価することができませんでしたが(図 2)、クライオ FIB 法では、熱ダメージを抑制することが可能となり、ZnPc の結晶構造({200} 面 : 1.26 nm)を明瞭に評価することが出来ました(図 3)。

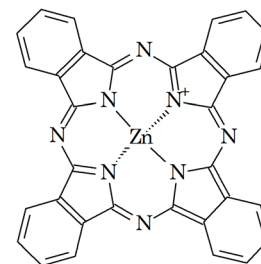


図 1 p 型有機半導体 : ZnPc

このようにクライオ技術は、イオンビーム加工によって生じる熱を抑制することが可能であり、有機材料等の評価では有効な手法であることが確認できました。

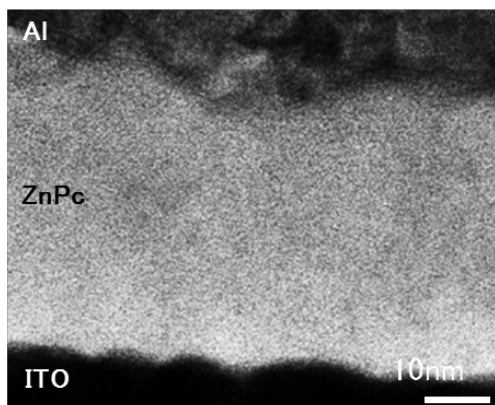


図 2 常温 FIB 法

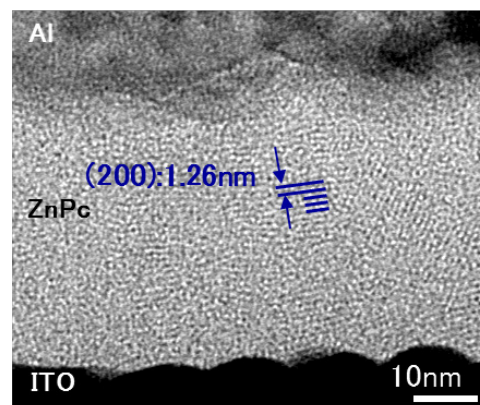


図 3 クライオ FIB 法

試料提供元 : 金沢大学 理工研究域 サステナブルエネルギー研究センター 當摩研究室様

[キーワード] 配向性、有機太陽電池、有機発電材料、有機 EL