

Cz 法によるベンゾフェノン単結晶育成と結晶性評価

Benzophenone single crystal growth by Cz method and evaluation of crystallinity

岩手大学, 伊藤大生, 菊池護, 葛原大軌, 吉本則之

Iwate University, Taiki Ito, Mamoru Kikuchi, Daiki Kuzuhara, Noriyuki Yoshimoto

E-mail: g0319013@iwate-u.ac.jp

はじめに：有機半導体本来の電気特性を引き出すためには、キャリア散乱の原因となる結晶粒界や欠陥の少ない単結晶を用いることが望ましい。しかし、高品位な有機半導体単結晶を作製する方法は限られている。溶液法では、結晶中への溶媒の混入が避けられない場合が多く、融液法による単結晶の育成が望まれる。チョクラルスキー法(Cz 法)は、結晶が容器と接触することなく単結晶を育成できる融液法であり、無機半導体において最も実績のある高品質バルク単結晶の育成法である。だが、低分子有機材料は一般的に融液の蒸気圧が高く、Cz 法による単結晶育成は数例を除いてほとんど行われていない。そこで本研究では、Cz 法による有機半導体材料の単結晶引き上げ装置を新たに作製し、融液の蒸気圧が比較的低いベンゾフェノン単結晶の育成を試みた。

実験：作製した単結晶引き上げ装置を Fig.1 に示す。

ピッチ 1 mm のボールねじにステッピングモーターと DC モーターを組み合わせることによって、回転数および、引き上げ速度の制御を可能とした。また、ステッピングモーターに減速ギアボックスを導入することにより非常に低い引き上げ速度($0.2 \sim 1.0 \text{ mm h}^{-1}$)を実現した。本実験では、Cz 法によって有機単結晶を作製できる試料の 1 つであるベンゾフェ



Fig.1 Pulling device

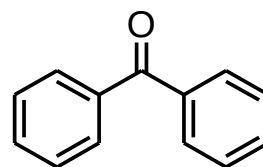


Fig.2 Benzophenone

ノンを用いて、回転数、引き上げ速度、引き上げ距離、るつぼの直径、るつぼの温度などの条件を検討し、単結晶引き上げ条件を最適化した。作製した単結晶は、X 線回折法と X 線トポグラフィを用いて結晶性の評価を行った。

結果：作製した単結晶を Fig.3 に示す。作製条件は、回転数 14.48 rpm, 引き上げ速度 0.8 mm h^{-1} , 引き上げ距離 15 mm, るつぼの直径 22 mm, るつぼの温度 $52 \text{ }^{\circ}\text{C}$ とした。また、劈開面に対する $2\theta/\theta$ 測定の結果を Fig.4 に示す。この測定から、111 面、222 面からの回折が観察でき、成長方位が 111 面の単結晶であることが分かった。また、当日は X 線トポグラフィによる結晶性の評価も併せて報告する。



Fig.3 Benzophenone single crystal

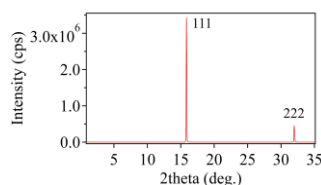


Fig.4 XRD pattern of benzophenone