

輸送気相法ナフタセン結晶の低指数異方的空洞構造

Formation of anisotropic vacant structures inside the PVT-naphthalene crystal

愛院大教養物理¹ 城 貞晴¹

Aichi Gakuin Univ.¹ °Sadaharu JO

E-mail: sadaharu@dpc.agu.ac.jp

1. はじめに 有機分子デバイスへの応用などを目的として、有機分子材料開発が精力的に進められている。有機分子材料を得る手法として下地基板上に薄膜を形成させる方法が用いられることが多いが、近年、有機低分子結晶を得る手法として輸送気相法が確立されている。この手法により、比較的短時間で、基板を用いずに大型サイズの結晶を得ることが可能となった。ナフタセン結晶は、輸送気相法で得られる結晶の代表例であり、センチメートルサイズの大型結晶を再現性よく得ることが可能である。特に(001)低指数面の成長速度が他の結晶面と比較すると遅いため、結果的にこれが大面積面として残存し、結晶全体として異方性の高い平板状形態を示すことが多い。結晶の形態的検証は、デバイス等への応用を模索する上で必須である。本講演では、X線トポグラフとAFMを用いて、輸送気相法ナフタセン結晶の形態的特性評価を行うことにより明らかとなった積層欠陥と表面帯状構造、部分転位の関連性について議論する。

2. 実験方法 本研究で用いたナフタセン結晶は全て自作製の輸送気相法用結晶成長装置により作成された。ナフタセン原料 30 mg を 523 K に加熱、流量 50ml/min のヘリウムガスをキャリアとして用い、成長雰囲気中で対流を生じさせ、結晶成長を促進させた。本実験で成長時間は 10h とした。成長後の結晶について、X線トポグラフにより結晶学的観点から品質評価、またAFMにより表面形態評価を実施した。

3. 結果及び考察 X線トポグラフ実験の結果、転位消滅則を満足する線状パターンの存在が認められた。解析の結果、それが部分転位由来の刃状転位であるとわかった。結晶内部には細長い空洞構造が結晶学的低指数方位に対して平行に形成されることがあるが、この転位に起因して形成されたものと考えられる。AFMを用いた表面形態観察の結果、結晶学的低指数方位に平行な帯状構造の存在が確認された。その方位は、積層欠陥の方位と密接な関連を持つことがわかった。転位の結晶学的方位と結晶内部の空洞構造、表面の帯状構造の相互関連性が明瞭に現れるのは他種の欠陥が混在しない場合のみであり、結晶品質は比較的良好であることを示している。