p-terphenyl 結晶の大口径化と発光特性

Growth of large-size p-terphenyl crystals and their luminescent properties

東北大金研[1]，東北大 NICHe[2]，山形大[3] ○山路晃広[1]，大和慎之介[1]，黒澤俊介 1,3，吉野将生[1]，横田有為[2]，鎌田圭[2]，吉川彰 1,2

Tohoku Univ. IMR[1], Tohoku Univ. NICHe[2], Yamagata Univ.[3] ○Akihiro Yamaji[1], Shinnosuke Yamato[1], Shunsuke Kurosawa[1,3], Masao Yoshino[1], Yuui Yokota[2], Kei Kamada[2], Akira Yoshikawa[1,2]

E-mail: yamaji-a@imr.tohoku.ac.jp

将来の中性子利用について、単なる撮像でのみではなく、エネルギースペクトルの取得を同時に行うパルス中性子イメージング検出法や、試料の核種とその温度を特定できる中性子共鳴吸収分光法など、多くの検出法が実用化に向けて開発が進められている。これらの方法では飛行時間法（TOF）を適用する位置検知形中性子検出器の開発が進められており、シンチレータの応答速度の高速化が課題の一つになっている。現状の無機シンチレータでは蛍光寿命が長く、または発光量が小さくその利用は難しい。そこで、数ナノ秒以下の蛍光寿命を有するものがあり、潮解性がなく、中性子との反応断面積が大きい水素を多く含む有機結晶に着目した。しかし、典型的な有機中性子シンチレータである trans-stilbene は融点が 120℃程度であり、ビーム照射等による温度上昇によって性能劣化が危惧される。そこで、融点の高く、温度上昇による性能劣化が少ない有機シンチレータが求められている。そこでは、融点が 200 度を超える p-terphenyl 結晶を育成し、その大口径化を試みた。また、その中性子シンチレータとしての発光特性も併せて評価した。

有機結晶の育成手法としては、抵抗加熱による Self-Seeding-Vertical Bridgeman (SSVB)法を用いた[1]。原料粉末としては純度 99%up p-terphenyl を使用し、これを二重の石英ガラスアンプル内に充填した。窒素雰囲気に置換したチャンバー内にて引き下げ速度 0.72 mm/h で育成を行った。育成した p-terphenyl 結晶の写真を図 1 に示す。直径 22 mm の透明な結晶を得ることができた。しかし、育成結晶内部の一部において、空孔や着色が生じており、温度勾配、アンプル材質、引き下げ速度等の育成条件の最適化が必要である。また、育成結晶の一部を粉末 XRD で測定したところ、異相は検出されなかった（図 2）。本講演では、発光特性を含め詳細を報告する。【参考文献】[1] A. Arulchackkar avarthi et al., *J. Cryst. Growth*, **234**, 159 (2002)

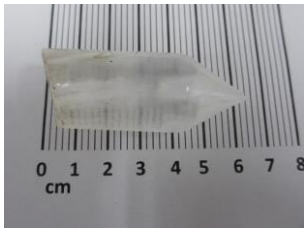

図 1　SSVB 法により育成した直径 22 mm の p-terphenyl 結晶。

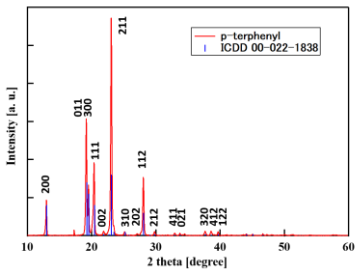

図 2　p-terphenyl 結晶の XRD パターン。

© 2018年 応用物理学会