

中性子検出用途の pyrene 結晶の育成と発光特性評価

Growth and luminescent properties of pyrene crystals for neutron detection

東北大 NICHe¹, 東北大金研²,

○山路晃広¹, 黒澤俊介¹, 吉川彰^{1,2}

Tohoku Univ. NICHe¹, Tohoku Univ. IMR²

°Akihiro Yamaji¹, Shunsuke Kurosawa¹, Akira Yoshikawa^{1,2}

E-mail: akihiro.yamaji.b2@tohoku.ac.jp

将来の中性子利用に向けて、パルス中性子イメージング検出法や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。ハロゲン化物結晶シンチレータの中には高発光量、高速蛍光寿命を示すものがあるが、多くのハロゲン化物結晶は潮解性を有する。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シンチレータ結晶に着目し研究を進めている。発光量と π 電子数密度の間には相関があることが判明してきている。そこで、 $6.44 \times 10^{22} \text{ cm}^{-3}$ と高い π 電子数密度を有する pyrene に着目した。本研究では、pyrene 結晶の育成を行い、その中性子検出用途の発光特性を評価した。

結晶育成には Self-Seeding-Vertical Bridgman (SSVB) 法^[1]を用いた。原材料として、純度 97.0% 以上の東京化成の pyrene 粉末を用いた。二重の石英ガラスアンプル内に充填し、窒素雰囲気置換した密閉チャンバー内において引き下げ速度 0.72-1.44 mm/h で育成を行った。アンプル内に直径 4 mm の透明な結晶が育成した。育成結晶は Fig.1 の通りである。こちらの結晶の一部を粉砕し、KBr プレート法によりフーリエ変換赤外分光 (FTIR) の測定を行った。取得した FTIR スペクトル (Fig.2) では異相由来のピークは見られなかった。中性子検出用途に向けた発光特性等を含む詳細な結果については本公演にて報告する。

参考文献 [1] A. Arulchackkaravarthi et al., J. Cryst. Growth, 234, 159 (2002)

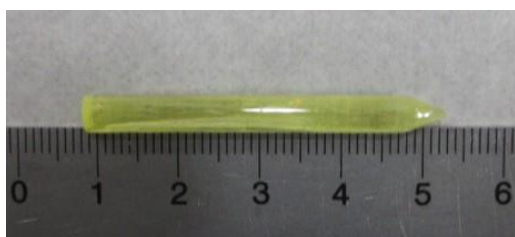


Fig. 1 Photograph of grown pyrene crystal.

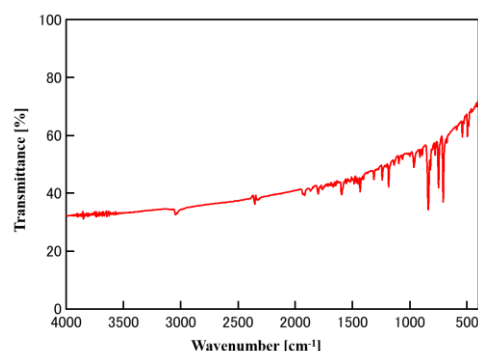


Fig. 2 FTIR spectrum of pyrene crystal.