

紫外線硬化プラスチックシンチレータの特性への組成の影響

Effects of Composition on Scintillation Properties of UV-cured Plastic Scintillators

静大¹, 東北大院工² ○(B)林 南瑠¹, 藤本 裕², 浅井 圭介², 越水 正典¹

Shizuoka Univ.¹, Tohoku Univ.², °Naru Hayashi¹, Yutaka Fujimoto², Keisuke Asai², Masanori

Koshimizu¹

E-mail: hayashi.naru.20@shizuoka.ac.jp

【緒言】プラスチックシンチレータは有機シンチレータの一つであり、安価で成形加工が容易である。特に、光重合を用いれば 3D プリンタなどを用いてさらに簡単に造形可能である。しかし、光重合を用いて作製すると熱重合などで作製した場合に比べ発光量が低くなる。光重合の際の開始剤や重合阻害剤が消光剤となることが原因として考えられる。本研究では、重合阻害剤や光開始剤の濃度が発光量に与える影響を調査した。

【実験方法】UV 硬化樹脂である M-211B に含まれる重合阻害剤を NaOH 水溶液で 3 回洗浄と静置を繰り返し、最後に蒸留水で洗浄し除去した。M-211B に光開始剤である Irgacure TPO を加えた。DPO:POPOP=80:1 の比率で混合した DPO と POPOP を M-211B に加え、365 nm の紫外線を照射し硬化させて試料を作製した。重合阻害剤を除去せず、光開始剤の濃度が 0.067 wt% の試料を A、0.022 wt% の試料を B、及び重合阻害剤を除去し開始剤の濃度が 0.067 wt% の試料を C とする。試料の波高スペクトル及びシンチレーションスペクトルを測定した。

【結果と考察】Fig.1 に DPO 濃度が 27 wt% の試料のシンチレーションスペクトルを示す。3 つのグラフとも 420 nm 付近に、波長変換剤である POPOP に由来するピークを有した。

Fig.2 に波高スペクトルを示す。光電吸収ピークチャンネルに基づき、市販のプラスチックシンチレータである NE142 の発光量が 5200 photons/MeV(ph/MeV)であることから、A, B, および C no シンチレーション収率はそれぞれ、7500 ph/MeV、5500 ph/MeV、および 8000 ph/MeV と求められた。この結果から、重合阻害剤の含有や、低い光開始剤濃度による UV 硬化樹脂の低い重合度では、発光量が低くなることが分かった。

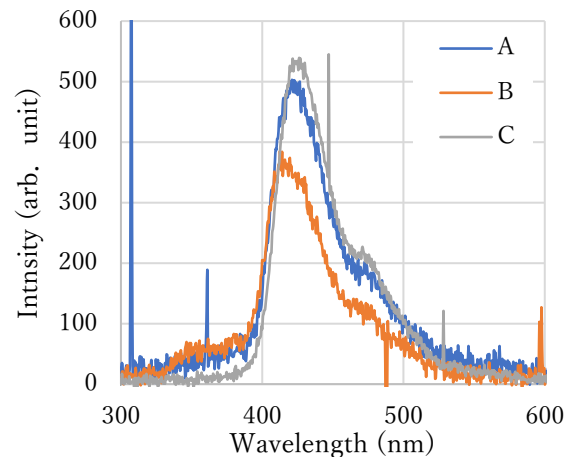


Fig.1 Scintillation spectra of samples with DPO concentration of 27 wt%.

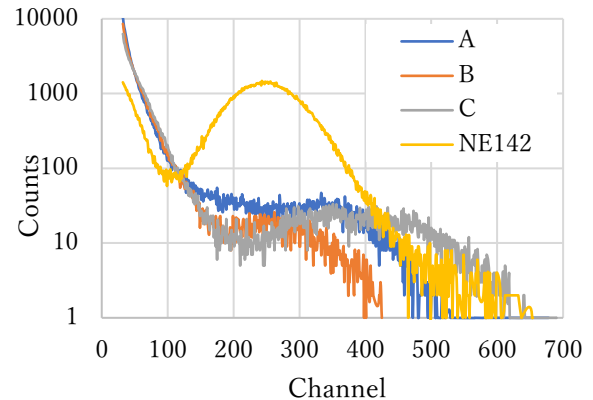


Fig.2 Pulse-height spectra of scintillation detectors equipped with samples with DPO concentration of 27 wt%.