

増感剤添加による機能性色素添加プラスチック膜の放射線感受性変化 Changes in radiation sensitivity of plastic films doped with functional dyes by addition of sensitizers

東北大院工 ○(B)遠藤 寿弥, 越水 正典, 藤本 裕, 浅井 圭介

Tohoku Univ. °Toshiya Endo, Masanori Koshimizu, Yutaka Fujimoto, Keisuke Asai

E-mail: toshiya.endo.r6@dc.tohoku.ac.jp

【緒言】放射線医療分野においては、需要の増加に伴い、高度な治療技術が相次いで生み出されている。斯様な高度技術の人体への適用には、その緻密な制御性と各事例の特性に即した、精密な線量分布測定が不可欠である。先行研究では、放射線に高い感度を有し、三次元造形を期待し得る材料によるテーラーメイド線量計の創出が提案されている^[1]。我々は、エレクトロクロミック色素の一種である Black400 と PMMA を用いて当該線量計への応用可能性を有するラジオクロミック材料の開発を進めている。本研究では、当該材料の更なる高感度化を企図し、各種増感剤を添加した試料を作製して、X 線照射前後の吸光度変化を調べた。

【実験方法】色素として Black400、増感剤として TCA、TBA およびタートラジン、母材として PMMA をそれぞれ THF に溶解した溶液を調製し、それらを混合し乾燥させることで、増感剤の種類と添加量を異にした Black400 1 wt% 添加 PMMA 膜を作製した。これらを試料として X 線を照射し、照射前後の吸収スペクトルを測定した。また、感度を

(吸光度変化[-] ÷ (試料厚[mm] × 吸収線量[kGy])) と定義し、作製試料と既報材料の感度を比較した。

【結果と考察】Fig.1 に、0.0~1.5 wt% の TCA を添加した試料の吸収ピークにおける吸光度変化を示す。TCA を 1.0 wt% 以上添加した試料において、TCA 無添加の試料より感度が向上した。また、TCA 1.5 wt% 添加試料は、PMMA を母材とする既報材料の 15 倍以上の感度を示した^[2]。

Fig.2 に、TCA を 1.0 wt% 添加した試料と TCA 無添加試料における、X 線照射直後から 40 分後までの、吸収ピークでの吸光度変化の経時変化を示す。X 線照射直後の吸光度を 1 として正規化すると、TCA 添加試料では吸光度変化の低下は見られなかった。この結果から、TCA 添加には、当該材料の経時劣化を抑制する効果があるものと考えられる。

[1] T. Fujiwara et al., *Radiat. Meas.*, **135**, 106376, (2020).

[2] K. Asai et al., *Nuclear Inst. and Methods in Physics Research*, A 954 (2020) 161828.

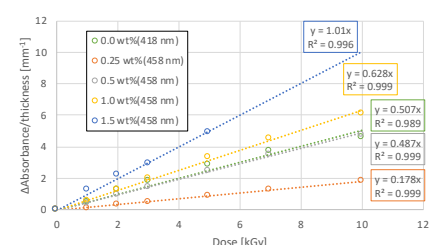


Fig.1 Changes in absorbance at the absorption peak for PMMA films with added 1 wt% Black400 with different concentrations of TCA as a function of X-ray irradiation (0–10 kGy) .

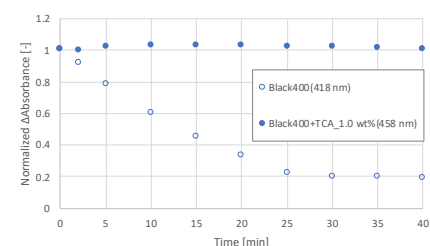


Fig.2 Changes in absorbance of Black400 1 wt% doped PMMA film with 1 wt% TCA and Black400 1 wt% doped PMMA film without TCA over time from immediately after X-ray irradiation to 40 min after irradiation.