

ロイコクリスタルバイオレット添加プラスチック線量計についての放射線感受性評価

Evaluation of radiation sensitivity of leuco crystal violet-doped plastic dosimeter

東北大院工¹, 産総研² °(M1)河村 一郎¹, 藤原 健², 藤本 裕¹, 越水 正典¹, 浅井 圭介¹

Tohoku Univ.¹, AIST², °Ichiro Kawamura¹, Takeshi Fujiwara², Yutaka Fujimoto¹,

Masanori Koshimizu¹, Keisuke Asai¹

E-mail: ichiro.kawamura.tohoku@gmail.com

【緒言】近年、癌患者の数が増加の一途を辿っているため、癌治療に有効とされている放射線照射が急速にその需要を高めている。これに伴って、照射技術が著しく進歩する一方、線量分布のより正確な把握が急務となっている。斯様な状況を踏まえ、放射線に良好な感度を有する形状可変な材料の開発によって、患者ごとのテーラーメイド線量計を創出することを企図した^[1]。本研究では、ラジオクロミック材料として開発された Leuco Crystal Violet (LCV) 添加プラスチック^[2]に着目した。LCV は、酸化によって紫色の Crystal Violet (CV) に変化する (図 1)。今回は、LCV 添加 Polymethyl methacrylate (PMMA) を合成し、X 線照射による色調の変化を評価した。

【実験方法】LCV と PMMA の粉末試料を Tetrahydrofuran (THF) に溶解した溶液を攪拌し、乾燥させることで、LVC 添加 PMMA 膜を作製した。これを試料として、X 線 (CuK α 線源, 500 Gy/min) 照射前後の吸収スペクトルを測定した。

【結果・考察】図 2 に、LCV 添加 PMMA 膜における X 線照射前後の吸収スペクトルを示す。X 線照射により約 600 nm での吸光度が大きく増大した。この結果から、X 線照射により、LCV の酸化反応が進行したことが示唆される。

図 3 に、X 線照射線量の増加に伴う LCV 添加 PMMA 膜の 600 nm での吸光度変化を示す。照射線量の増加に伴い、吸光度が増大した。この結果から、当該試料は線量計への応用可能性を有することが示唆される。

図 2 に、LCV 添加 PMMA 膜における X 線照射前後の吸収スペクトルを示す。X 線照射により約 600 nm での吸光度が大きく増大した。この結果から、X 線照射により、LCV の酸化反応が進行したことが示唆される。

[1] 藤原健, 河村一郎, 藤本裕, 越水正典, 浅井圭介 第 66 回応用物理学会春季学術講演会(2019)

[2] Y.S. Soliman et al., *Radiat. Meas.*, 49, 1–6 (2013).

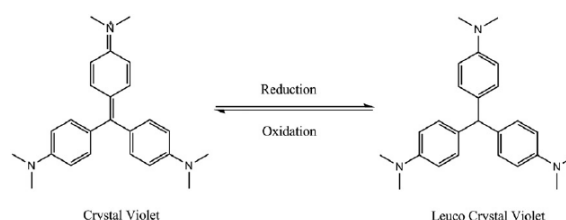


図 1. LCV の酸化還元反応における構造変化.

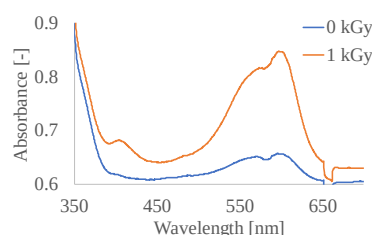


図 2. LCV 添加 PMMA 膜における X 線照射前後の吸収スペクトル.

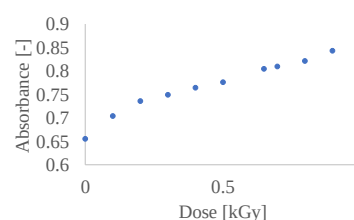


図 3. X 線照射線量の増加に伴う LCV 添加 PMMA 膜の 600 nm での吸光度変化.