

# ロイコクリスタルバイオレット添加ポリ塩化ビニルのラジオクロミズム

## Radiochromism of a polyvinyl-chloride film containing Leuco Crystal Violet

東北大院工<sup>1</sup>, 産総研<sup>2</sup> ○(M2)河村 一朗<sup>1</sup>, 藤原 健<sup>2</sup>, (D1)川本 弘樹<sup>1</sup>, 藤本 裕<sup>1</sup>,  
越水 正典<sup>1</sup>, 浅井 圭介<sup>1</sup>

Tohoku Univ.<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, °Ichiro Kawamura<sup>1</sup>, Takeshi Fujiwara<sup>2</sup>, Hiroki Kawamoto<sup>1</sup>,

Yutaka Fujimoto<sup>1</sup>, Masanori Koshimizu<sup>1</sup>, Keisuke Asai<sup>1</sup>,

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、当該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の創出が切望されている<sup>[1]</sup>。本研究では、より高い感度を有するラジオクロミック材料の開発を企図し、Leuco Crystal Violet (LCV) を Polyvinyl chloride (PVC) に添加した試料を作製した。比較のため、Polyvinyl butyral (PVB), Polystyrene (PS), および Poly(methyl methacrylate) (PMMA) に LCV を添加した試料も製出した。これらの試料に X 線を照射し、その吸光度変化を調べた。

【実験方法】LCV 1 wt% 添加 PVC, PVB, PS, および PMMA 膜を作製し、X 線 (CuK $\alpha$  線源, 500 Gy/min) 照射前後での吸収スペクトルを測定した。

【結果・考察】図 1 に、LCV 1 wt% 添加 PVC 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、600 nm での吸光度が増大した。この吸収帯は LCV の酸化体である crystal violet (CV<sup>+</sup>) に帰属されるため<sup>[2]</sup>、この結果から、X 線照射による LCV の酸化反応の進行が示唆される。

図 2 に、LCV 1 wt% 添加プラスチック膜における X 線照射による 600 nm での吸光度変化を示す。PVC 膜の吸光度変化が最も大きく、4 kGy 照射時の吸光度変化は他のプラスチック膜のそれの 3–32 倍に相当した。PVC は他のプラスチックに比べて放射線分解を生じやすいため<sup>[3]</sup>、X 線照射によって PVC 内により多くラジカルが生成し、LCV の酸化反応がより効率的に進行したものと考えられる。また、4 kGy 以上の照射により、吸光度が低下した。この結果から、高線量の照射による CV<sup>+</sup> の分解が示唆される。

【結言】LCV 添加 PVC 膜を新たに開発し、これが高感度ラジオクロミック材料への高い応用可能性を有することを示した。

[1] T. Fujiwara et al., *Radiat. Meas.*, in press.

[2] Cigén Rune, *Acta Chem. Scand.*, **12**, 1456-1475, (1958).

[3] Linda C. Sawyer, *Polymer Microscopy*, Springer Science & Business Media, 2012.

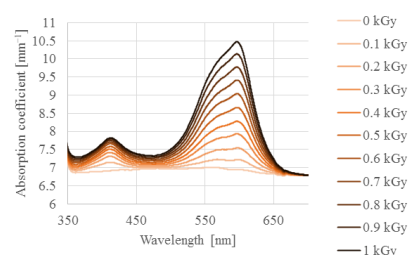


Figure 1. Absorption spectra of PVC film containing 1 wt% LCV before and after X-ray irradiation at doses ranging from 0–1 kGy

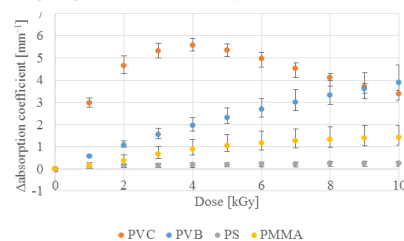


Figure 2. Change in absorbance of plastic films containing 1 wt% LCV as a function of X-ray irradiation (0–10 kGy)