

2,3-ビス(2,4,5-トリメチル-3-チエニル)マレイミドの He 粒子線照射によるフォトクロミズム



Photochromism by He-ion beam irradiation in

2,3-bis(2,4,5-trimethyl-3-thienyl)maleimide

東北大院工¹, 量研機構², ^{ODC}川本 弘樹¹, 越水 正典¹, 古場 裕介², 藤本 裕¹,
浅井 圭介¹

Tohoku Univ.¹, QST², ^o(DC)Hiroki Kawamoto¹, Masanori Koshimizu¹, Yusuke Koba²,

Yutaka Fujimoto¹, Keisuke Asai¹

E-mail: hiroki.kawamoto.q5@dc.tohoku.ac.jp

【背景】 癌治療法の一つとしての粒子線照射は、外科的手術に比べて、患者の身体への負荷を軽減できるという利点を持つ反面、被曝による副作用発生の可能性を有する。これを回避・抑制するためには、正確な照射線量分布の計測・把握が不可欠である。現在の医療用線量計には銀などの重金属が用いられており、人体内での吸収線量の正確な把握に支障をきたしている。故に、より良好な生体等価性をもつ有機化合物で構成される線量計の開発が必要不可欠である。この流れの中で実効的機能の発現性を勘案しつつ適切な有機化合物の探索を進めてきた我々は、フォトクロミック分子に着目するに至った。この種の分子は、光照射により光物性が可逆的に変化する現象であるフォトクロミズムを呈する。フォトクロミック分子である 2,3-ビス(2,4,5-トリメチル-3-チエニル)マレイミド (BTTM) については、X 線照射による 560 nm 付近の吸光度の増大が報告されており^[1], フォトクロミック分子の有機線量計への応用可能性が明示されている。本研究では、粒子線治療における有機線量計開発を企図し、BTTM の He 粒子線に対する応答を調査した。

【実験内容】 テトラヒドロフランにポリスチレン (PS), ポリメタクリル酸メチル (PMMA) 及び BTTM をそれぞれ溶解させ、ポリマー0.2 g に対して BTTM 濃度が 3.0 mol% となるように混合し、60°C で 24 h 乾燥させることで BTTM 含有プラスチック膜を得た。これらを試料として He 粒子線を照射し、各線量における吸収スペクトルを測定した。

【結果と考察】 Figure 1 に BTTM 含有 PS 膜の吸収スペクトルを示す。照射線量増大に伴い、560 nm 付近の吸光度が増大したことから、He 粒子線照射による BTTM の異性化反応誘起が示された。Figure 2 に 560 nm の吸光度変化の線量依存性を示す。PS 及び PMMA の両膜ともに 0.2–3 kGy の線量範囲において、線量増大に伴う吸光度増大が観測された。また、PS 膜の方が PMMA 膜よりも He 粒子線照射に対して高感度であることが分かった。

【参考文献】 [1] K. Asai, *et. al.*, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A 954 (2020) 161828.

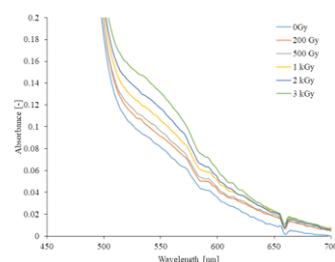


Fig. 1 Absorption spectra of PS films containing BTTM.

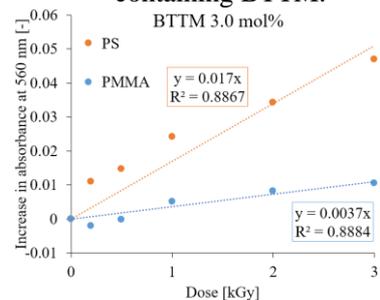


Fig. 2 Dose dependence of increase in absorbance at 560 nm.