

1,3,3-トリメチルインドリノ-6'-ニトロベンゾピロスピランの He イオン線によるフォトクロミズム

Photochromism of 1,3,3-trimethylindolino-6'-nitrobenzopyrylospiran on irradiation with He ion beam

東北大院工¹, 量研機構² ○(M1)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, Hiroki Kawamoto¹, Masanori Koshimizu¹, Yusuke Koba²,
Yutaka Fujimoto¹, Keisuke Asai¹
E-mail: hiroki.kawamoto.q5@dc.tohoku.ac.jp

【緒言】 外科手術を伴わない癌治療法の一つである粒子線照射は、X線照射と比較して、患部へのより局所的な照射が可能であるという利点をもつ。この利用には、被曝が引き起こす副作用に関する詳細な知見の蓄積が不可欠であり、そのための正確な線量計測技術の開発が切望されている。現行の医療用線量計には銀などの重金属が用いられている。より生体適合性の高い有機分子を用いた線量計開発を企図し、我々はフォトクロミズムに着目した。フォトクロミズムとは、光照射が引き起こす異性化反応により光物性が可逆的に変化する現象である。既に、フォトクロミック分子である 1,3,3-trimethylindolino-6'-nitrobenzopyrylospiran (6-nitro BIPS)が、X線照射により異性化反応を起こし、550–600 nm 付近に吸収ピークをもつ開環体となることが報告されている^[1]。本研究では、6-nitro BIPS の He イオン線照射に対する応答を調査した。

【実験】 テトラヒドロフラン (THF) に溶解させた PS 中に、6-nitro BIPS を、ポリマーに対して 2.5, 5.0, 7.5, 10, 15, 20wt% となるように添加した。さらに、増感剤として有機蛍光体 2-(4-tert-Butylphenyl)-5-(4-biphenyl)-1,3,4-oxadiazole (b-PBD)をポリマーに対して 2.5wt% となるように添加した。その後、60°C で 1 日乾燥させて THF を揮発させ、6-nitro BIPS 含有膜を得た。各試料に He 粒子線を照射し、吸収スペクトル測定した。

【結果と考察】 Fig. 1 に、b-PBD 添加 6-nitro BIPS 20wt% 含有膜の吸収スペクトルを示す。積算線量の増加に伴い 580–600nm 付近の吸光度が増大したことから、He 粒子線照射により異性化反応が生じたことが示唆された。

Fig. 2 に、各 6-nitro BIPS 濃度における積算線量と吸光度の関係を示す。6-nitro BIPS が高濃度であるほど、吸光度変化が大きくなり、He 粒子線に対してより高感度になることが分かった。また、最高濃度の 20wt% においては、1000 Gy より高い線量領域において、吸光度変化の傾きが特徴的に変化した。

【参考文献】 [1] K.Asai, *et. al.*, Radiat. Meas. 106 (2017) 166-169.

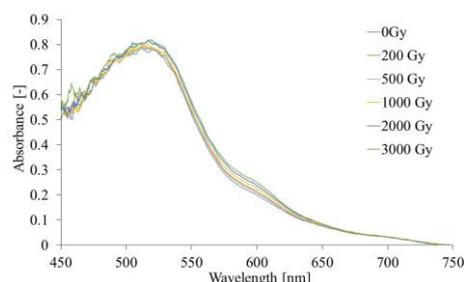


Fig. 1. 吸収スペクトル
(6-nitro BIPS 20wt%).

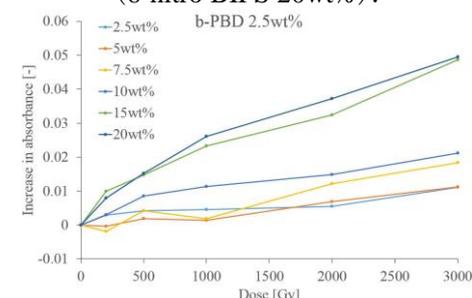


Fig. 2. 積算線量に対する吸光度変化。