

## フルオレセインおよび塩基発生材を共添加したポリマー材料の放射線応答を利用した有機線量計の材料開発

### Development of organic dosimeters using fluorescent products of the radiation-induced reaction of fluorescein and Base generator

東北大院工<sup>1</sup>, 静岡大電子研<sup>2</sup> ◦ 田中 律羽<sup>1</sup>, 越水 正典<sup>2</sup>, 藤本 裕<sup>1</sup>, 浅井 圭介<sup>1</sup>

Tohoku Univ.<sup>1</sup>, Shizuoka Univ.<sup>2</sup>, ◦ Ritsuha Tanaka<sup>1</sup>, Masanori Koshimizu<sup>2</sup>, Yutaka Fujimoto<sup>1</sup>,  
Keisuke Asai<sup>1</sup>

E-mail: ritsuha.tanaka.s3@dc.tohoku.ac.jp

【緒言】悪性腫瘍の放射線治療において、生体等価な有機線量計の開発が切望されている。これに応え得る機器要素の候補に、放射線化学反応後に蛍光を示す有機材料がある。本研究では、1-(Anthraquinon-2-yl)ethyl N-Cyclohexylcarbamate (N)への X 線照射により生じる塩基により、Fluorescein の酸化還元反応を誘起する化学反応に着目した (図 1)<sup>[1]</sup>。Fluorescein および塩基発生材を 2 種のポリマーに添加して作製した試料について、照射線量による生成物の蛍光特性を調べ、ポリマーごとの生体等価線量計への利用の可能性を検討した。本講演では、放射線照射後の蛍光特性について報告し、生体等価線量計への利用の可能性を検討する。

【実験方法】Fluorescein および N をポリマー (polyvinyl chloride (PVC), polymethyl methacrylate (PMMA)) に添加して乾燥させたものを試料とし、線量を変えた X 線照射を施し、照射前後の励起スペクトル及び蛍光スペクトルを測定した。

【結果】Fluorescein および N を添加した PVC の、X 線照射前後の励起スペクトル(蛍光波長 406 nm), 蛍光スペクトル(励起波長 370 nm)

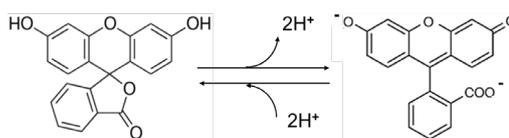


図 1. フルオレセインの脱プロトン化

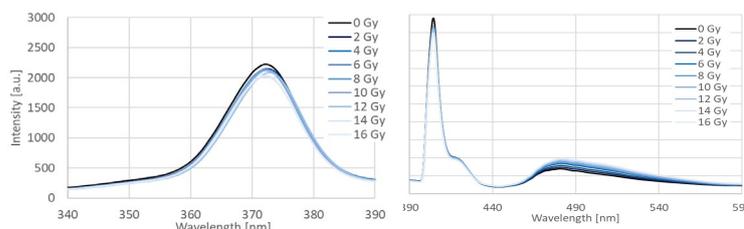


図 2. 励起および蛍光スペクトル

を図 2 に示す。蛍光スペクトルにおいて、照射線量の増大に伴って増大した 466 nm 付近のピークが生成物に由来するものと判断される。感度域は 10 Gy, 線量感度 (単位照射線量及び、厚さ当たりの蛍光強度変化) は 641 [a.u.mm<sup>-1</sup>Gy<sup>-1</sup>] であった。PMMA をホストとする試料においても、照射線量の増大に伴い蛍光強度が増大した。感度域は 10 Gy, 線量感度は 1321 [a.u.mm<sup>-1</sup>Gy<sup>-1</sup>] であった。いずれも市販品 (千代田ガラス製) で算出された線量感度 400 [a.u.mm<sup>-1</sup>Gy<sup>-1</sup>] より高い値を示した。

【結言】PVC, PMMA とともに、放射線照射により蛍光波長を異にする蛍光性分子の生成が確認された。造形性や生体等価性だけでなく、市販品より優れた線量感度を持つ線量計を実現する可能性が示された。

[1] Yu-Mo Zhang, et al., Chem. Com., 50(2014) 1420.