

2',7'-ジクロロフルオレセイン二酢酸の 放射線化学反応後の蛍光を利用した有機線量計の材料開発

Development of organic dosimeters via fluorescence of the radiation chemical reaction
products of 2',7'-dichlorofluorescein-diacetate

東北大 °(B)田中 律羽, (M2)河村 一郎, 越水 正典, 藤本 裕, 浅井 圭介

Tohoku Univ., °Ritsuha Tanaka, Ichiro Kawamura,
Masanori Koshimizu, Yutaka Fujimoto, Keisuke Asai

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

【緒言】 悪性腫瘍治療において、外科手術を要さない放射線治療の需要が高まっている。近年、照射技術の進歩によって腫瘍の様態・形態に応じた照射が可能になり、線量の空間分布が複雑さを増すに至った。この事態に対応した正確な線量分布把握の必要性から、生体組織と等価な有機物で構成される線量計の製出が切望されている。斯様な要請に応えるべく、我々は目的に適う線量測定に利用可能な放射線誘起反応として、2',7'-dichlorofluorescein-diacetate(2',7'-DCFH-DA)が、放射線照射により生成した活性酸素種により酸化されて、蛍光性分子を生成する化学反応に着目した^[1]。本研究では、2',7'-DCFH-DA を3種のポリマーに添加して作製した試料にX線を照射して、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。

【実験方法】 2',7'-DCFH-DA をポリマー(polyvinyl chloride (PVC), polymethyl methacrylate (PMMA), polyvinyl alcohol (PVA))に添加して乾燥させたものを試料とし、線量を変えてX線を照射して、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。

【結果と考察】 2',7'-DCFH-DA 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500nm)をFig.1に、蛍光スペクトル(励起波長370nm)をFig.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減少した420nm付近のピークが反応物に、増大した500nm付近のピークが生成物に対応するものと考えられる。感度域は3.0kGy、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0.025 [a.u./mm²·Gy⁻¹]であった。一方、PMMA, PVAをホストとする試料では明瞭なピークが得られなかった。

【結言】 PVCをホストとして選択することで、2',7'-DCFH-DAの放射線化学反応後の蛍光の生体等価線量計への適用が可能となることが示された。

[1] Albert S, Keston, Richard Brandt, *Analytical Biochemistry*, **11**(1965) 1-5.

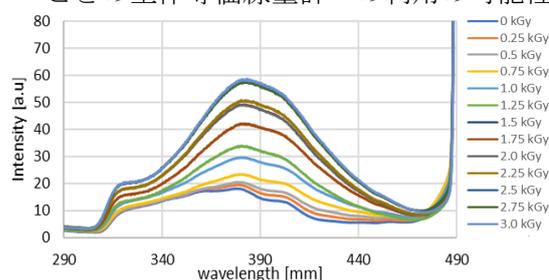


Figure 1. Excitation spectra of 2',7'-DCFH-DA in PVC before and after X-ray irradiation.

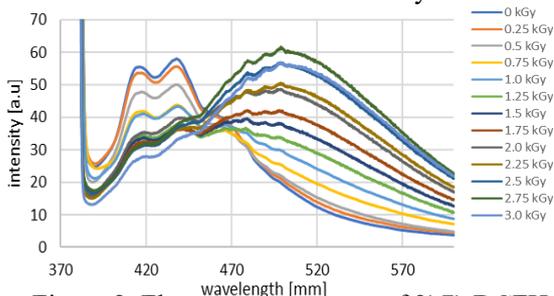


Figure 2. Fluorescence spectra of 2',7'-DCFH-DA in PVC before and after X-ray irradiation.