

メチルビオローゲン添加ポリビニルアルコール-ホウ酸の ラジオクロミズム

Radiochromism of polyvinyl alcohol-boric acid containing methyl viologen

東北大院工¹, 東大院工² °(M2)河村 一朗¹, (M2)荒井 美紀¹, 越水 正典¹,

山下 真一², 藤本 裕¹, 浅井 圭介¹

Tohoku Univ.¹, Univ. of Tokyo², °Ichiro Kawamura¹, Miki Arai¹, Masanori Koshimizu¹,

Shinichi Yamashita², Yutaka Fujimoto¹, Keisuke Asai¹,

E-mail: ichiro.kawamura.tohoku@gmail.com

【緒言】ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) は、 ^{10}B と熱中性子の核反応を利用した放射線治療法であり、 ^{10}B 薬剤を癌細胞に集中させることで原理的には癌細胞への選択的照射が可能であるという特長を有している。BNCT の実効性向上の観点から、熱中性子線量をより正確に測定する手法の開発が切望されている。斯様な状況を踏まえ、我々は ^{10}B を含有したラジオクロミック材料の創製による高性能な中性子線量測定材料の開発を企図している。本研究では、その前段階として、ポリビニルアルコール (PVA)、ホウ酸、およびメチルビオローゲン (MV) を用いた材料を作製し、X 線照射前後の吸収スペクトルを測定することで、当該材料における X 線誘起ラジオクロミズムについて調査した。

【実験方法】精製水に PVA、ホウ酸、および MV を溶解・攪拌し、水を揮発させて膜状の試料を作製した。これを試料として、電子線マイクロアナライザ (EPMA) を用いてホウ素の分布を調べた。さらに、X 線 (Cu K α 線源, 500 Gy/min) 照射前後の吸収スペクトルを測定した。

【結果・考察】Figure 1 に、EPMA を用いて測定したホウ酸 10 wt% 添加 PVA 膜 (以下、PVA-BA 膜と呼称する) におけるホウ素のマッピング結果を示す。中性子捕獲反応 $^{10}\text{B}(\text{n},\alpha)^7\text{Li}$ によって生じる He イオンおよび Li イオンの飛程は、生体内でそれぞれ 9–10 および 4–5 μm であるため^[1], この結果から、当該試料におけるホウ素の分散性は十分良好であると考えられる。

Figure 2 に、当該試料における X 線照射前後の吸収スペクトルを示す。X 線照射により 400 および 610 nm での吸光度が増大した。また、照射線量と吸光度の変化量の関係から、検出下限は 13 Gy と算出された。これらの結果から、当該材料は線量測定材料への応用可能性を有することが分かった。

【結言】MV 1 wt% 添加 PVA-BA 膜は線量測定材料への応用可能性を有することが分かった。

[1] 日本中性子捕捉療法学会, URL: http://www.jsnct.jp/about_nct/deep.html



Figure 1. Mapping of boron in PVA film containing 10 wt% boric acid with EPMA.

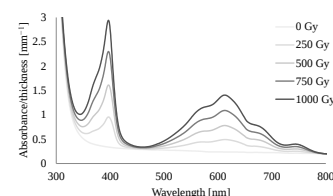


Figure 2. Absorption spectra of PVA-BA films containing 1 wt% MV before and after X-ray irradiation (0–1 kGy).