17p-B2-16

BNCT のためのポリマーゲル線量計の基礎特性（２）

Basic property of polymer gel dosimeter for BNCT (2)

広国大保 [1]，京大原子炉 [2]，京大院工 [3]

○林慎一郎 [1]，櫻井良憲 [2]，内田良平 [3]，鈴木実 [2]，笛吹修治 [1]，富永孝宏 [1]

Hiroshima Int. Univ. [1], Kyoto Univ. [2],

°Shin-ichiro HAYASHI[1], Yoshinori SAKURAI[2], Ryohei UCHIDA[2], Minoru SUZUKI[2],

Shuji USUI[2] and Takahiro TOMINAGA[2]

E-mail: rin@hs.hirokoku-u.ac.jp

近年，X 線や重粒子線治療の分野において，その複雑な 3 次元線量分布を評価するためのツールとしてポリマーゲル線量計（以下，ゲル線量計）が注目されている [1)]。 ゲル線量計は，放射線照射によって誘起されるゲル水溶液中でのビニルモノマーのラジカル重合反応を利用した化学線量計の一種であり，照射後，生成したポリマーはゲルにより保持されるのでその空間分布を核磁気共鳴画像化装置(MRI)等で測定することにより吸収線量の 3 次元分布を直接求めることができる。

本研究ではゲル線量計をホウ素中性子捕捉療法(BNCT)における吸収線量評価に応用するため，昨年度[2)]に引き続き中性子線に対するその応答特性について調べた。用いたゲル線量計はモノマーとしてメタクリル酸を用いた，通称MAGATと呼ばれる標準的な組成と，それにホウ酸($B(OH)_3$)を25mM (^{10}B of 50 ppm) 添加したものを作製し，石英ビーカー(φ65mm, 300mL)に封入した。中性子照射は京都大学研究炉(KUR)重水中性子照射設備で異なるエネルギースペクトルの照射モードを用いて行った。応答特性は1.5T MRIを用いてT_2緩和速度($R_2=1/T_2$)から評価した。

2 種類のゲルにおいて 2 種類の照射モードに対して得られた深部-ΔR_2 応答を図 1 に示す。^{10}B を含まない場合，熱中性子(Thermal)に対する応答は深部へ向けて単調な減少を示し，一般的な熱中性子の減衰に対応している。また熱外・速中性子(Epi-thermal and fast)に対してはブロードなピークが見られ，減速した熱中性子に対応していると考えられる。また，^{10}B を含む場合は吸収が浅部へシフトしており，^{10}B による中性子捕捉の寄与が確認できた。これらよりゲル線量計による BNCT における中性子線量分布評価への応用が期待できる。

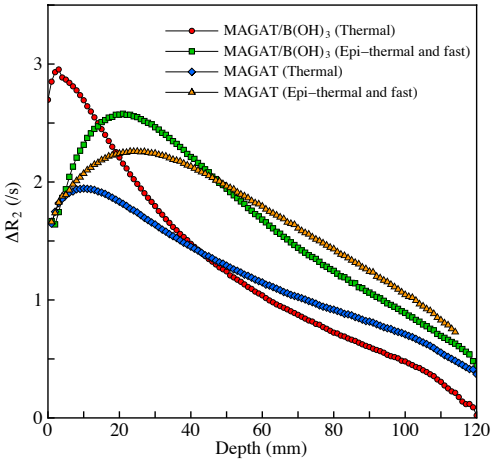

Figure 1 The depth from phantom surface vs ΔR_2 [$=R_2 - R_{2,bg}$] responses of MAGAT gel with and without boron in different energy spectra.

1) C.Baldock, Y.De Deene, S.Doran, et al., *Phys. Med. Biol.* 55 R1-63, (2010)

2) 林，他，*第 74 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集* 18P-A12-5 (2013)

© 2014 年　応用物理学会