PVA-KI ゲル線量計による中性子線量測定

Measurement of Neutron by The PVA-KI Gel Dosimeter

*青木 祐太郎[1]，ハーヴェル グレン[2]，吉井 裕[3]，吉橋 幸子[4]，濱野 毅[3]，須田 充[3]，
伊豆本 幸恵[3]，砂川 武義[1]
[1]福井工大，[2]オンタリオ工科大学，[3]量研，[4]名大

PVA のヨード反応を利用したゲル状化学線量計、PVA-KI ゲルは、PVA とホウ砂による架橋反応を利用しているため中性子による感度が期待でき、中性子補足療法(BNCT)へ利用可能であると考える。本研究では、放射線医学総合研究所の所有する NASBEE を用い、PE 減速材厚に対する熱中性子束、ガンマ線吸収線量等が金の放射化法、OSL 線量計での測定で明らかになっている体系を利用して中性子照射を行い、紫外可視分光光度計による吸光度測定から中性子束に対する検量線の作成を行い、BNCT への利用検討を行った。

キーワード：ゲル線量計、ホウ素中性子補足療法、紫外可視分光法、中性子

1. 緒言

近年、ホウ素中性子補足療法（BNCT）は、中性子源として加速器を利用した治療装置及びシステムの研究、臨床試験が進んでいる。同時に、正確な線量分布の評価、治療品質向上のためにも人体組成等価なゲル線量計による可視化技術の開発が求められている。しかしながら、中性子照射場では混在するガンマ線等の影響から、中性子のみの影響を正確にみることが困難である。本研究では、放射線医学総合研究所の所有する中性子発生用加速器システム(NASBEE)における、PE 減速材で作製された熱中性子場体系[1]を使用することで、純粋に近い熱中性子場での PVA-KI ゲルへの中性子照射を行い、吸光度測定結果から中性子束に対する検量線の作成、感度の確認から中性子線量計としての利用検討を行った。

2. 実験

PVA-KI ゲルは吸光度測定用のセルに入れて試料とし、照射ごとに紫外可視分光光度計(SHIMADZU UV-1850)による吸光度測定を行い、PVA-KI ゲルの単一吸収ピークである 490nm における吸光度で評価を行った。照射は NASBBE によって照射をするにあたり、PE 減速材厚に対する熱中性子束及びガンマ線吸収線量が明らかになっている照射体系を使用した[1]。中性子は ^{9}Be(p, n)^{9}B で発生させ、Proton 条件は 4MeV (600μA)である。PE 減速材厚に対する熱中性子束と吸光度の比較、及び PE 30mm における熱中性子束に対する吸光度測定から検量線の作成を行った。

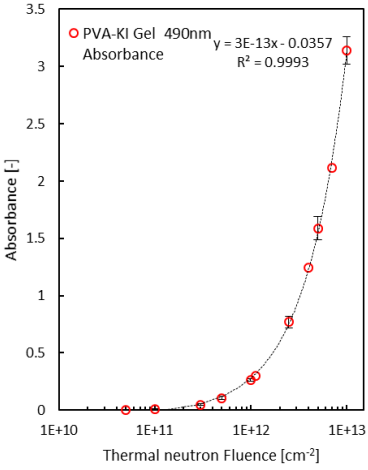

図 1: 熱中性子束に対する PVA-KI ゲルの吸光度

3. 結果及び考察

PE 減速材厚に対する吸光度は、熱中性子束と同様な傾向の結果となり、PVA-KI ゲルは熱中性子に感度を持つことが確認できた。図 1 に、PE 30mm における熱中性子束に対する吸光度についての測定結果を示す。結果から吸光度は熱中性子束に対し比例的関係にあり、今回の条件においては約 5×10^{11} から約 5×10^{12} cm^{-2} までの範囲で熱中性子に対応可能である事が分かった。詳細は講演時に報告する。

参考文献

[1] R. Ogawara, S. Kodaira, M. Suda, et.al.: Nucl. instrum. methods phys. res., A Accel. spectrom. detect. assoc. equip., 949 (2020)

---

*Yutaro Aoki[1], Glenn Harvel[2], Hiroshi Yoshii[3], Sachiko Yoshihashi[4], Tsuyoshi Hamano[3], Mitsuru Suda, Yukie Izumoto[3] and Takeyoshi Sunagawa[1]
[1]Fukui Univ. of Tech., [2]Ontario Tech. Univ., [3]QST, [4]Nagoya Univ.