

PVA-KI ゲルインジケータに対する陽子線効果

Proton Beam Effect of PVA-KI Gel Indicator

*青木祐太郎¹, 梅田昌幸¹, グレン ハーヴェル², 畑下昌範³, 久米恭³, 佐倉俊治⁴, 砂川武義¹

¹福井工業大学, ²オンタリオ工科大学, ³若狭湾エネルギー研究センター,

⁴ニュークリアテクノロジー

ポリビニルアルコールのヨード反応を利用したゲルインジケータを開発し、若狭湾エネルギー研究センターの陽子線加速器を用いて、200MeVの陽子線を2Gy~20Gyの吸収線量で照射を行い、紫外可視分光光度計を用いてゲルの吸光度測定を行った。測定結果と、モンテカルロシミュレーションにより得られた結果との比較を行い、陽子線によるゲルインジケータの作用を検討した。

キーワード: ゲル線量計, 放射線医療, 化学線量計, 水溶性高分子ゲル, 陽子線

1. 緒言

陽子線治療はブラッグピークの特長から、X線治療に比較してより高い治療効果と副作用の軽減を図ることができる。今後陽子線を使用する治療施設が増えると予想される。ゲル線量計は放射線治療に用いられる放射線の可視化技術の中の一つである。昨年、部分ケン化型ポリビニルアルコールとヨウ化カリウムを原料に従来の化学線量計とは異なる反応性を持つ新規の放射線感応性のあるゲルを開発し、ゲルインジケータとしての利用について見出した^[1]。本研究では、加速器を用いて本ゲルに対して陽子線照射し吸光度の測定を行った。また、モンテカルロシミュレーション結果との比較から本ゲルに対する陽子線の効果を明らかにする。

2. 実験

若狭湾エネルギー研究センターの加速器を用いて、200MeVの陽子線照射をした。本ゲルをサンブラテック社製光路長1cmのポリエチレン製ディスポセルに入れて試料とし、ゲルのセルと水のセルを組み合わせた合計22本のセルを照射方向に沿って配置し、2Gy~20Gy、40Gy、60Gyの照射を行い、StellarNet社製の紫外可視分光装置を用いて吸光度の測定を行った。PHITSを用いてゲル+水、ゲルのみ、水のみ3つの体系についての計算からブラッグピークの位置を確認し、照射実験の結果との比較を行った。Fig.1に試料の深さに対する490nmにおける吸光度の分布についてPHITSの計算結果との比較のグラフを示す。ここで、PHITSの計算結果は陽子線20Gyの実験結果の0cmと24.3cm位置の試料の吸光度で規格化して実験結果と重ね合わせて比較をした。

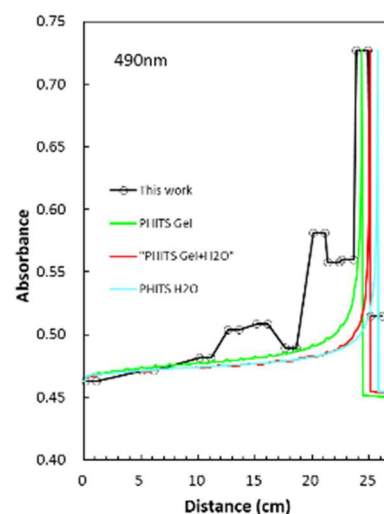


Fig. 1 PHITS と測定結果の比較

3. 結論

試料の位置24cm~25cmの付近でブラッグピークを確認することができた。PHITSの計算結果において、照射実験と同じ体系であるゲル+水の計算結果のブラッグピークが、吸光度測定の結果のピークの位置と最も一致していることが確認できた。詳細は講演時に報告する。

参考文献

[1] 青木祐太郎, Glenn Havel, 佐倉俊治, 砂川武義「新規メカニズムによる放射線医療用高感度ゲル線量計開発」日本原子力学会 2016年秋の大会 講演番号 1J21

*Yutaro Aoki¹, Masayuki Umeda¹, Glenn Harvel², Masanori Hatashita³, Kyo Kume³, Toshiharu Sakura⁴ and Takeyoshi Sunagawa¹

¹Fukui Univ. of Tech., ²Univ. of Ontario Inst. of Tech., ³The Wakasa Wan Energy Research Center, ⁴Nuclear Technology Inc.