

PVA-KI ゲル線量計の反応メカニズム研究

Study on reaction mechanism of PVA-KI gel dosimeter

*砂川 武義¹、ハーベル グレン²、青木 祐太郎¹

¹福井工大、²オンタリオ工科大学

近年、放射線がん治療において容易に放射線を可視化する手法が求められている。本研究では、PVA と KI かなるゲル状化学線量計を開発した。ここで、PVA-KI ゲルは、放射線照射により赤色に呈色した後加温することにより透明化する特徴を持つ。本研究では放射線照射後の PVA-KI ゲルを加温し、吸光度の時間分解測定の結果を基に反応動力学解析を行い、赤色に呈色した後加温することにより透明化する反応機構の解明を試みた。

キーワード：化学線量計、放射線治療、ゲル線量計、反応動力学、PVA、KI

1. 緒言

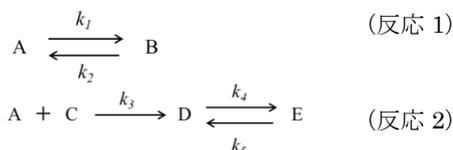
放射線を利用したがん治療は人体への負担が少なく、高齢者の多い日本において今後更なる需要が広がると思われる。現在、放射線がん治療において容易に放射線を可視化する手法が求められている。本研究では、部分ケン化 PVA 水溶液に KI を添加し、ゲル化した PVA-KI ゲル線量計を開発した¹⁾。PVA-KI ゲルは低コストで作製が容易であり、加温することで放射線により赤色に呈色したものを再び透明化する事が可能な再利用性等、他のゲル線量計には無い特徴を持っている。本研究では、放射線照射により赤色に呈色した PVA-KI ゲルを加温し、透明化する反応機構の解明を試みた。

2. 実験

PVA(重合度 500 ケン化度 86.5 - 89.0)10wt%水溶液 90g にホウ砂糖液 (ホウ砂と果糖を含む水溶液) 60g、KI 15g を添加し作製した PVA-KI ゲルを室温 (20°C) において吸収線量 8Gy の X 線照射後、紫外・可視分光光度計のペルチェ温調システムを用いて照射試料を 36°C に加温し、吸光度の時間分解測定を行った。ここで、測定波長は、PVA とポリヨウ素 I₃⁻との錯体の吸収に相当する 490nm と I₃⁻の吸収に相当する 350nm を選んだ。

3. 結論

Fig.1 に示す測定結果より、反応 1、2 を予想し反応動力学的解析結果を測定結果に Fiting させた結果を示す。



ここで、反応 1 の A は 490nm に吸収極大を示す PVA と I₃⁻の錯体 PVA⋯I₃⁻であり、B は PVA と I₃⁻の距離が A の錯体に比べて離れて結合した化合物 PVA⋯⋯I₃⁻を想定している。C は PVA-KI ゲルに含まれる果糖もしくはホウ砂と果糖の反応生成物であると考えられる。D は、350nm に吸収極大を示す I₃⁻と考えると良い。E は I₂ + Γ のような I₃⁻の分解生成物であると考えられる。詳細は講演時に報告する。

参考文献

1) "DEVELOPMENT OF A GEL TYPE DOSIMETER FOR X-RAY FIELDS" Y. Aoki, G. Harvel, T. Sakura, T. Sunagawa ICONE25-67618 pp. 1-5 (2017).

*Takeyoshi Sunagawa¹, Glenn Harvel², Yutaro Aoki¹

¹Fukui Univ. of Tech., ²Ontario Tech Univ,

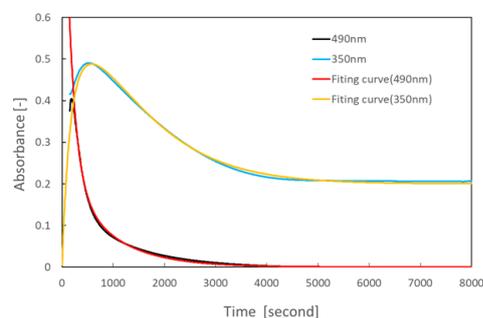


Fig.1 Comparison of measured value and fitting curve