

## ポリマーゲル線量計の線量感度の改良

### Improvement of the dose sensitivity of polymer gel dosimeter

広島国際大<sup>1</sup>, 茨城県立医療大<sup>2</sup> ○林 慎一郎<sup>1</sup>, 川村 拓<sup>2</sup>, 笛吹 修治<sup>1</sup>, 富永 孝宏<sup>1</sup>

Hiroshima Int. Univ.<sup>1</sup>, Ibaraki Pref. Univ.<sup>2</sup>,

○Shin-ichiro Hayashi<sup>1</sup>, Hiraku Kawamura<sup>2</sup>, Shuji Usui<sup>1</sup>, Takahiro Tominaga<sup>1</sup>

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

近年, 放射線治療において強度変調放射線治療や粒子線治療といった高精度放射線治療が可能となってきた。このような高精度放射線治療では, 高い位置精度および線量精度が求められる。その精度を検証するために, これまでは電離箱線量計や半導体検出器, あるいはフィルムといった0~2次元の線量計が用いられてきた。一方で, 放射線治療計画の更なる品質管理・品質保証(QC・QA)の観点から, その線量評価を3次元的に直接行うことが求められており, その候補の一つとしてポリマーゲル線量計が注目を集めている<sup>1)</sup>。

ポリマーゲル線量計は, 放射線照射によって誘起される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る。その主成分は, 溶媒として水(80-90 wt%), 反応物としてビニルモノマー(3-5 wt%), および反応の空間分布を固定化するためのゲル化剤(3-10 wt%)から成り, 水等価(組織等価)な線量計である<sup>2,3)</sup>。

これまでの研究において, ポリマーゲル線量計に増感剤としてアルコールや糖類, あるいは無機塩を添加することによりその線量感度を大幅に改善できることを見いだしている<sup>4)</sup>。

そこで本研究では, モノマーとしてアクリルアミド(AA), 架橋剤として $N,N'$ -メチレンビスアクリルアミド(Bis), ゲル化剤としてゼラチン(G)を用いたPAG (Poly-Acrylamide and Gelatin)タイプのポリマーゲル線量計を作製し, これに対して様々な無機塩や糖類等を添加し, その線量感度に対する効果を比較した。

照射は医療用直線加速器(Linac)を用い, 線量応答の評価は, 1.5T 核磁気共鳴画像化装置(MRI)を用いて得られる $T_2$ 緩和速度( $R_2=1/T_2$ )から行った。

得られた結果から, 無機塩(特に塩化マグネシウム)が大きな増感効果を示す事がわかった。また, その効果は水和力(水和半径など)と相関していることが示唆され, 新規な組成をもつポリマーゲル線量計の開発に対する指針が得られた。

#### 【参考文献】

- 1) C.Baldock, Y.De Deene, S.Doran, et al., Phys. Med. Biol. **55** R1-63, 2010,
- 2) 林慎一郎, 放射線化学 **93** 23-30, 2012,
- 3) 富永孝宏, 笛吹修治, 林慎一郎, 他, 医学物理, **31** 75-83, 2012,
- 4) S.Hayashi, F.Fujiwara, S.Usui, et al., Radiat. Phys. Chem. **81** 884-888, 2012