

ポリマーゲル線量計による 3 次元吸収線量評価に向けて

Evaluation of 3D dose distribution using polymer gel dosimeter

広国大保¹ ○林 慎一郎¹

Hiroshima International Univ.¹, ○Shin-ichiro Hayashi¹

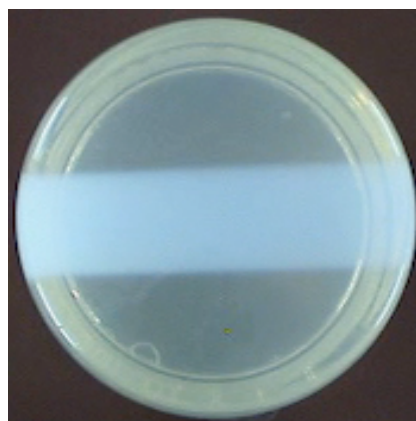
E-mail: rin@hs.hirokoku-u.ac.jp

近年、放射線治療の分野において、正常な組織や重要臓器への被曝を軽減しつつ、病巣に対しては線量を集中させて照射を行う、強度変調放射線治療(IMRT: Intensity Modulated Radiation Therapy)や定位放射線治療(SRT: Stereotactic Radiation Therapy)、陽子線や炭素線を用いた粒子線治療(PT: Particle Therapy)等、極めて精度の高い治療が可能となってきた。これらの高精度放射線治療では従来の放射線治療と比べてより複雑な線量分布を形成するため、高い線量精度や位置精度が重要となる。これまで治療計画の精度の検証には、電離箱線量計や半導体検出器、フィルム等が用いられてきたが、高精度放射線治療計画のQA (Quality Assurance)・QC (Quality Control)として、連続的な3次元線量分布を直接計測できる線量計の開発が求められており、その候補のひとつとしてポリマーゲル線量計(以下、ゲル線量計)が注目を集めている[1, 2]。

ゲル線量計は、放射線照射によって誘起されるゲル中でのビニルモノマーのラジカル重合反応を利用した3次元測定が可能な線量計である。下図は約φ20cmの円筒ガラス容器に充填されたゲル線量計に左側面から6MV X線を照射したときの様子を示している。照射後、生成したポリマーが析出・白濁し、その分布はゲル化剤によって空間的に保持され、線量分布は目視でも確認できる。その後、MRI(Magnetic Resonance Imaging)撮像から求めた T_2 緩和速度($R_2=1/T_2$)分布や光学的CT(Optical Computed Tomography)による光学濃度分布等から3次元吸収線量分布を定量的に評価することができる。

しかし、現在までに知られているゲル線量計は、低線量領域(～5Gy)での感度、線量および空間分解能、コスト、作製・廃棄の容易さ、安定した再現性など様々な点で、臨床での実用に対してはいまだ多くの克服すべき課題を有している。

本講演ではポリマーゲル線量計の概要と、現在筆者らが行っている改良および臨床応用への取組について紹介する。



参考文献

- [1] C. Baldock, et al., "Polymer Gel Dosimetry" *Phys. Med. Biol.* **55** (2010) R1-R63
- [2] e.g., Proceedings of the 8th International Conference on 3D Radiation Dosimetry (IC3DDose), *J. Phys.: Conf. Ser.* **573** (2015)