

ラジオクロミックフィルムを用いたマイクロメートル空間分解能の 線量計測手法の開発



Development of micrometer spatial resolution dosimetry using radiochromic film

九大院総理工¹, 量研 関西研², 量研 放医研³ ^{O(DC)}宮武 立彦^{1,2}, 小島 完興², 榊 泰直^{1,2}, 竹本 伊吹^{1,2}, チン タンフン², 畑 昌育², 錦野 将元², 近藤 康太郎², 西内 満美子², 渡辺 幸信¹, 岩田 佳之³, 白井 敏之³, 神門 正城², 近藤 公伯²

Kyushu Univ.¹, QST KPSI², QST NIRS³, ^{O(DC)}Tatsuhiko Miyatake^{1,2}, Sadaoki Kojima², Hironao Sakaki^{1,2}, Ibuki Takemoto^{1,2}, Thanh-Hung Dinh², Masayasu Hata², Masaharu Nishikino², Kotaro Kondo², Mamiko Nishiuchi², Yukinobu Watanabe¹, Yoshiyuki Iwata³, Toshiyuki Shirai³, Masaki Kando², Kiminori Kondo²

E-mail: miyatake.tatsuhiko.640@s.kyushu-u.ac.jp

放射線検出器の空間分解能を向上させることは、放射線医学や放射線化学における微小領域の診断技術を向上させるだけでなく、様々な放射線計測技術の発展に寄与する。微小領域での放射線効果を考える上で、マイクロメートル空間分解能を有した高精度放射線計測を実現するには、現状の計測手法の様々な問題点を克服し新たな計測手法を確立することが必要となる。そこで我々は、この課題に対してラジオクロミックフィルム（RCF）を用いた計測手法にて実現することを目指し研究を開始した。RCFは線量測定やイメージングを目的としたフィルム型の放射線検出器である。RCFは電離放射線が照射されると活性な微結晶性モノマーが重合を起こし、緑色（または黄色）透明から濃い青色に変色する。その変化の程度は吸収線量に依存することが知られており、光学濃度(OD)として評価することで、その吸収線量との相関を定量化することが可能である。この検出器によって計測された空間領域を診断するには、市販されているフラットベッドスキャナ等の光学読み取り装置を用いて計測[1]することが一般的であるが、RCFと読み取り光学系の相性の問題で、OD値測定精度を損なうアーティファクトがいくつか存在することが知られており、空間分解能、線量定量性に制限が与えられる[2]。

そこで本研究では、マイクロメートル空間分解能診断に適したマイクロデンシトメータを新たに設計し、フラットベッドスキャナやその他のRCF読み取り光学系が持つ課題を解決することで、超微小領域の空間分解能と線量定量性を持つRCF計測手法を確立する。今回は、マイクロデンシトメータと市販のフラットベッドスキャナに関して、紫外線や放射線を用いた計測にてそれぞれの光学系が持つRCFの線量定量性と空間分解能を比較するとともに、予備実験により得られた結果等を報告する。

[1] Y. Abe *et al.*, Rev. Sci. Instrum. 92(6), 063301 (2021).

[2] A. A Schoenfeld *et al.*, Phys. Med. Biol. **59**, 3575–3597 (2014).