

アラニン線量計による高線量標準の開発

Development of the standard for high dose measurement by alanine dosimeters

加藤 昌弘¹⁾ 山口 英俊¹⁾ 清水 森人¹⁾ 森下 雄一郎¹⁾ 齋藤 則生¹⁾

Masahiro KATO Hidetoshi YAMAGUCHI Morihito SHIMIZU Yuichiro MORISHITA Norio SAITO

¹⁾産業技術総合研究所

(概要)

本研究では、現在日本で確立されていない、キログレイレベルの γ 線水吸収線量標準を確立することが目的である。産業技術総合研究所の ^{60}Co 線源は線量率が約20Gy/h程度であり、キログレイレベルの照射が困難である。そこで高崎量子応用研究所の照射施設を利用して、キログレイレベルの線量計測に有用なアラニン線量計の特性を評価することにより、上記の目的を達成する。まず、第1に、0.2 kGy から100 kGy 程度の範囲で線量計測とアラニン線量計への γ 線照射を行い、線量とアラニン線量計の応答の関係性を明らかにする。第2に、照射時の温度依存性や湿度依存性等を調べるために、温湿度を変化させた照射を行う。第3に、アラニン線量計の線量率依存性を明らかにするために線量率を変化させて照射を行う。これらの結果からアラニン線量計の各種補正値を導出すること、また、アラニン線量計による水吸収線量計測の不確かさを2 %以下にすることが到達目標である。

キーワード：アラニン線量計、ESR、水吸収線量

1. 目的

数十から数百 Gy 以上の線量の放射線照射は滅菌や食品照射などに用いられている。日本の標準研究所である産業技術総合研究所（産総研）で行っている校正サービスは200 Gy までであるため、国内の高線量照射施設は海外の標準研究所に校正を頼らざるを得ない。そのため、産総研で高線量の水吸収線量標準を確立し、国内で高線量の水吸収線量標準の供給を行うことが必要である。高線量を計測する手法は化学線量計が主であるが、その中でも線量範囲の広さ・小さい不確かさ、また、最終的に行う校正サービス方法を考慮すると、アラニン線量計を用いる供給方法が最も適していると考えられる。本研究の目的は、アラニン線量計を用いて高線量の水吸収線量標準を確立することである。

2. 実施方法

アラニン線量計はHarwell Dosimeter Ltd 社製のアラニンペレットを、導電性PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)の容器に封入したものを使用した。まず高崎量子応用研究所の第5照射室の ^{60}Co 線源からの γ 線をアラニン線量計に照射した。照射時の線量率は約5.75 kGy/h、照射した線量は約0.27 kGy から4.4 kGy である。次に産総研の ^{60}Co 線源を用いて、約0.01 kGy から0.28 kGy までの範囲でアラニン線量計に照射を行った。高崎量子応用研究所の線量率はあくまで公称値であり、実際に高精度で線量率を測定することがアラニン線量計の検量線の横軸を決定するために必要であると考え、電離箱での測定を行った。PTW社のTN31013をEMF Japan社のEMF522に接続したものをを用いた。

3. 結果及び考察、今後の展開等

高崎量子応用研究所での実験により得られた検量線は、線量と信号値の係数に線形性が確認された。また、産総研での照射によって導出された検量線と重ね合わせることができたため、両施設の異なる線源を用いて検量線を作成することが可能であることが示された。電離箱の測定では、測定毎に、かつ、照射中の時間経過に伴い、測定電流が0.5%程度ばらつく結果となった。この原因については現在調査中である。今後は、グラフアイトカロリメータを用いてより正確に線量率を測定する予定である。また、水吸収線量を決定するために、水中での実験を予定している。