

## 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

山口 英俊<sup>1)</sup> 加藤 昌弘<sup>1)</sup> 石井 隼也<sup>1)</sup> 清水 森人<sup>1)</sup> 森下 雄一郎<sup>1)</sup> 黒澤忠弘<sup>1)</sup>

Hidetoshi YAMAGUCHI Masahiro KATO Junya ISHII Morihito SHIMIZU Yuichiro MORISHITA Tadahiro KUROSAWA

### <sup>1)</sup>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 $\gamma$ 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<sup>60</sup>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し、標準確立を行う。本年度は、高崎量子応用研究所の照射場の線量率を決定するために、カロリメータを使用して線量率測定を試みた。また、アラニン線量計に最大100 kGyまで照射を行い、校正曲線を取得した。

**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。線量範囲や不確かさを考慮し、アラニン線量計を用いた標準確立を目指している[1]。アラニン線量計の最終的な不確かさを小さくするには、まずは高崎量子応用研究所（高崎研）の照射場の線量率を、不確かさの小さい測定方法で絶対測定する必要がある。産総研ではグラフィトカロリメータを用いた線量率の絶対測定技術を持っているが[2]、kGy/hの高線量率の測定は行ったことがなかった。本研究は、カロリメータによる高線量率の絶対測定技術の開発と、アラニン線量計を用いた線量標準確立という2つの目的を含んでいる。

### 2. 実施方法

高崎量子応用研究所の照射場は、数kGy/hの高線量率であるため、耐放射線性が問題になると考えられた。そのため、カロリメータを固定するホルダーを高い耐放射線性を有するPEEKで製作した。また、カロリメータ周囲の温度をできるだけ一定にするために、恒温槽からの一定温度の水を循環できる水ファントムを製作した。これらのカロリメータの測定系を高崎量子応用研究所の第5セルに持ち込み、測定を行った。本研究で使用したカロリメータは、内側からコア、ジャケット、シールドの3層構造になっており、各層の空隙を真空に引くことで断熱している。実際の測定では、等温測定法により測定を行った。また、アラニン線量計の校正曲線を得るために、食品棟第2照射室において、約300 Gyから100 kGyまでの線量範囲でアラニン線量計に照射を行った。

### 3. 結果及び考察、今後の展開等

第5セルの線源から80 cmの位置において、グラフィトカロリメータに13回照射をして等温測定を行った結果、今回の実験の測定点における線量率は、概算で570 Gy/hであることがわかった。13回繰り返したときの平均値の食気標準偏差は0.14%であった。高崎研の公称線量率は590 Gy/hであったため、その差は約3.5%程度あった。この差の原因については、位置合わせ及び上記の測定結果で考慮していない補正係数によるものだと考えられる。今後は、高崎研の別の照射場で、同様にカロリメータでより多数回繰り返し測定を行い線量率の絶対測定を小さい不確かさで行う予定である。アラニン線量計については、上記の線量範囲で問題なく校正曲線を得ることができることが分かった。

### 4. 引用(参照)文献等

[1] 山口英俊, 産総研計量標準報告, Vol.10, No.1

[2] Y. Morishita, M. Kato, N. Takata, T. Kurosawa, T. Tanaka, N. Saito, Radiat. Prot. Dosim. 154 (2013) 331-339.