

空間積算線量測定方法の変更の検討に係る比較試験の実施について

令和 3 年 6 月 10 日
環境放射線センター

空間積算線量の測定については、「原子力災害対策指針補足参考資料（原子力規制委員会）」において熱蛍光線量計（TLD）、蛍光ガラス線量計（RPLD）及び電子式線量計が測定機器の例として記載されており、本県においては RPLD を用いているところです。また、本県の測定地点数は 64 箇所と多く、RPLD による方法では前処理及び読取操作に毎四半期、約 1 週間の作業期間が必要になります。対して、電子式線量計による方法は前処理が不要かつ線量計の読取操作が簡便であることから、大幅な省力化が期待できます。

一方、電子式線量計は実環境における精度や安定性等について十分な確認が必要であることから、今般、RPLD との比較試験を開始しましたので報告します。

1 比較試験について

(1) 試験方法

ア 並行試験

RPLD による測定地点のうち、空間積算線量の高い地点、中程度の地点及び低い地点に分け、各 3 地点、計 9 地点に電子式線量計を 5 台設置し、四半期毎に約 1 年間、並行測定を行いました。

イ 特性調査

標準照射により直線性、ばらつき等の電子式線量計の特性について確認を行いました。

(2) 使用機器

RPLD に「SC-1（AGC）」、電子式線量計に「D-シャトル（千代田テクノル）」を使用しました。

(3) 結果の検討について

得られたデータを用いて RPLD 及び電子式線量計の同等性について、以下の観点で検討します。

- ・ 環境場における RPLD 及び電子式線量計の相関
- ・ 環境場における電子式線量計への気温、設置方向等の外的要因の影響
- ・ 照射線量による直線性、ばらつき

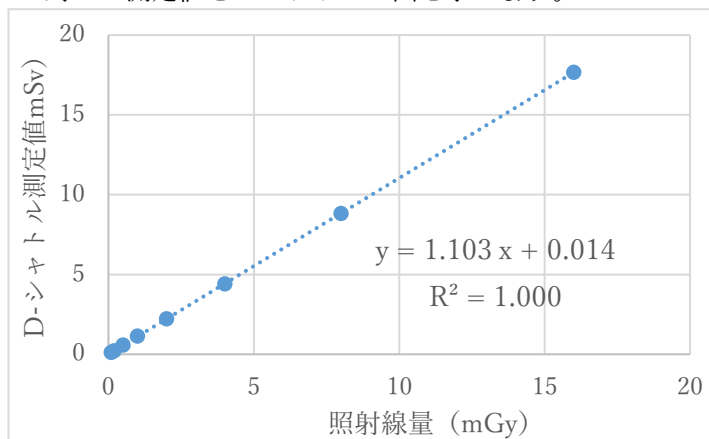
2 比較試験の結果について

1 四半期間（令和 3 年 1 月 7 日から令和 3 年 4 月 8 日）に実施した並行試験結果及び特性調査結果について途中経過を報告します。

(1) 特性調査

ア 積算線量に対する直線性

電子式線量計の照射線量に対する直線性を確認するため、セシウム-137 標準線源（662keV、以下「標準線源」という。）を用いて照射線量 0.1 から 16mGy まで変えて測定を行いました。図 1 に、照射線量に対して測定値をプロットした図を示します。



現時点における、RPLD による空間積算線量の最小値 0.1mGy から最大値 16mGy の間の直線性を確認したところ、良い直線性を示しました。

図 1. 照射線量に対する D-シャトル測定値の直線性

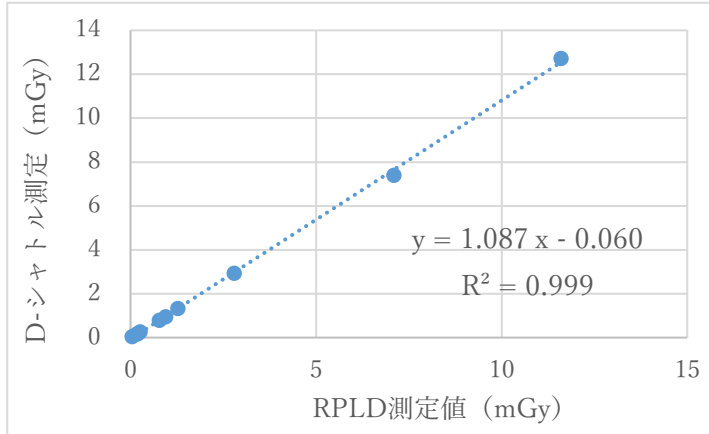
イ 測定値のばらつき

標準線源を用いて照射線量 1 mGy を照射・読取操作を 10 回繰り返すことで、測定値のばらつきの確認を行いました。結果、変動係数で 0.2% とばらつきの少ない結果となりました。

(2) 並行試験

ア RPLD 及び電子式線量計の相関

図 2 に、RPLD に対して電子式線量計の結果をプロットした図を示します。

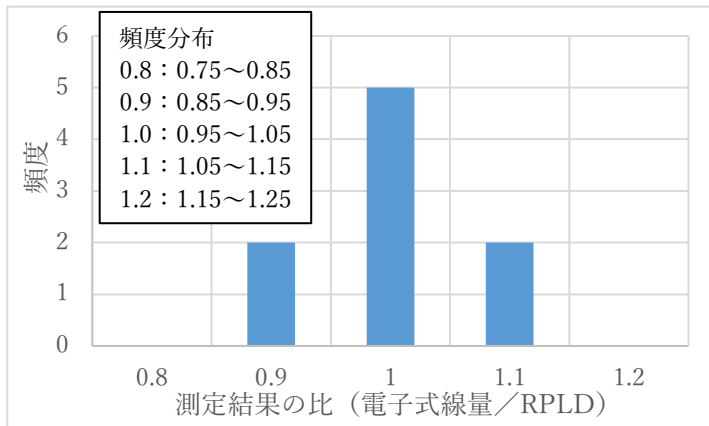


本四半期では、RPLD の結果は 0.16 から 11.6mGy の範囲に分布しており、この範囲において RPLD と電子式線量計に良好な相関があることが確認できました。

図 2. RPLD と電子式線量計の並行測定結果 (測定期間：令和 3 年 1 月 7 日から 4 月 8 日、 91 日)

イ RPLD 及び電子式線量計の測定値比較

図 3 に、各地点における測定結果の比 (電子式線量/RPLD) の出現頻度を示します。



9 地点全てにおいて比は 0.9 から 1.1 の間に出現しており、どの地点でも RPLD とほぼ同等の値を示しました。

図 3. 測定結果の比 (電子式線量/RPLD) の出現頻度

3 今後の検討について

特性調査、並行試験ともにデータ数が少ないため、継続して比較検討を実施し、データの収集を行います。

なお、追加して実施する検討事項は以下のとおりです。

(1) 特性調査

ア 電子線量計は機体毎に機差があるため、機体毎の特徴を確認する必要があります。そのため、使用する全機体のレスポンス及びばらつきを求めます。

イ 本報告の検討は高線量率の照射により検討を行ったため、より環境場に近い線量率での挙動について調査を行います。

(2) 並行試験

ア 四半期毎の気温及による影響の調査を行います。

イ 機体の設置向きによる影響の調査を行います。