

上空からの放射線測定技術の高度化

(3) ドローン用コインシデンス型検出器を用いた放射線到来方向推定技術の開発

Advancement of airborne radiation measurement technology

(3) Development of estimation technology for arrival direction of radiation

by coincidence detector of drone

*佐々木 美雪¹, 山田 勉², 中曾根 孝政², 眞田 幸尚¹

¹日本原子力研究開発機構, ²日本放射線エンジニアリング

上空からの放射線測定において、計数率だけでなく放射線到来方向に関する情報を組み合わせることは、対象となる線量率や放射性セシウム濃度への換算の精度向上に資することができる。本研究では、複数のシンチレータ結晶をアレイ状に配置した軽量のコインシデンス型検出器を開発し、各結晶における放射線計数情報を相互比較することにより、放射線到来方向推定する手法について検討を行った。

キーワード：ドローン、福島第1原子力発電所事故、遠隔放射線測定、コインシデンス、放射線検出器

1. 緒言 有人や農薬散布用の無人ヘリコプター等と比べ、ドローンは安価・小型及び操縦が簡単であることから、狭い地域の放射線分布を手軽に測定できるプラットフォームとして期待できる。放射線の飛来方向に関する情報を得られる検出方式として、コリメータ型のガンマカメラやコンプトンカメラ等が開発されているが、前者は遮蔽により軽くできないこと後者は感度が稼げないことなどから、ドローン等に搭載して環境中の放射線には不向きである。本研究では、複数のシンチレータ結晶を搭載した放射線検出器を用い、それぞれの結晶の計数比を用いることによって簡易的に放射線の位置情報を知ることが出来る軽量なコインシデンス型検出器の試験開発を行った。

2. コインシデンス型放射線検出器 放射線検出部には9個のGAGG結晶(1cm×1cm×2cm)を用いており、それぞれの結晶ごとに、放射線検出時間情報と検出された放射線エネルギー情報を取得することができる。

Fig. 1 に開発した検出器の点線源によるレスポンスの方向特性について、全計数に対する各方向における結晶の計数の割合を示す。9つの検出器を4方向に分け計数率の合計で評価しており、検出器前方(0°)からの照射の場合、No. 7-9の計数が最大となり、その他の計数率比は比較的小さい。この結果から、各検出器の計数率を比較することで、放射線の飛来方向の推定が可能である。

3. フィールド試験 コインシデンス型検出器を用いて環境中における放射線方向を推定するための基礎データを得るため、福島県内におけるフィールドにおいて測定を行った。その結果、複数の結晶における計数情報を用いることにより、線源方向を知ることができた。測定の結果、森林やホットスポット方向からと検出器のレスポンスは相関関係にあることを確認した。発表では、開発した検出器の詳細な性能及びフィールド試験の結果について報告する。

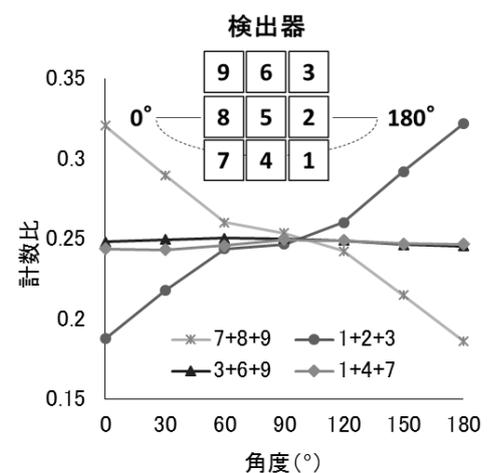


Fig. 1 線源の位置と各検出器グループの計数率の関係

*Miyuki Sasaki¹, Tsutomu Yamada², Takamasa Nakasone², Yukihsa Sanada¹

¹ Japan Atomic Energy Agency, ² Japan Radiation Engineering Co.