

# 放射線の飛来方向の測定

防衛大学校 本科 56 期 応用物理学科 橋口 恭平

## 1. 目的

本研究の目的は、放射線の線源を特定するために、放射線が飛来する方向を簡易に測る方法を考案することである。放射線の方向を測定するには、放射線検出器の感度が方向によって異なる必要がある。薄板状のシンチレーションカウンターは、放射線の飛来する方向によって見かけの大きさが変化するので、計数率が最大になる方向として飛来方向を測定できると考え、ベータ線源とガンマ線源を使い、線源方向を計測した。

## 2. 実験方法

シンチレーションカウンターは、100 mm×100 mm×厚さ 10 mm のプラスチックシンチレーターに、ライトガイドを介して、光センサーとして管径 60 mm の光電子増倍管を接合した。

ベータ線の測定は、図 1 左に示すように、Sr90 線源 (6 mm φ) を固定し、線源方向とシンチレーションカウンターに垂直な向きの間を  $\theta$  として、この角度を変えて計測した。ガンマ線の測定は、図 1 右のように厚さ 50 mm の 2 個の鉛でプラスチックシンチレーターの両側を挟み、線源方向を限定して計測を行なった。

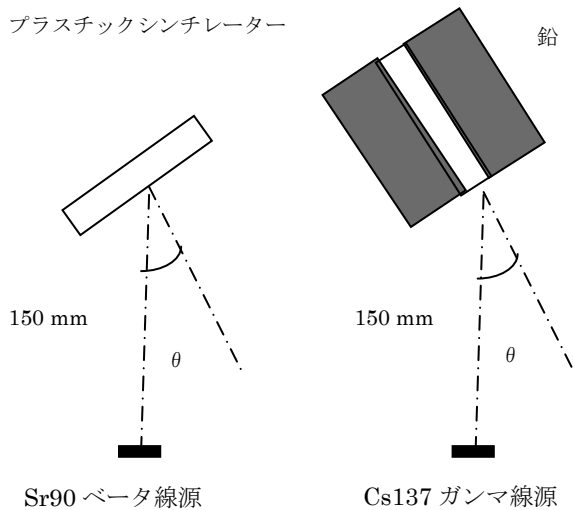


図 1 放射線飛来方向の測定のセットアップ

## 3. 結果

ベータ線源の計測率の角度分布を図 2 に示す。この分布をシンチレーターの見かけの大きさと一様なバックグラウンドを表わす関数  $a \cos(\theta - b) + c$  でフィットして、線源方向として  $b = 0.0 \pm 0.2$  度が得られた。図 1 左で線源を Cs137 ガンマ線源に置き換えて、ガンマ線源の測定を

行なった。その計数率は、角度によらない一様なものであった。それで図 1 右に示す設定で、ガンマ線源の計数率を測定した (図 3)。これをガウス分布と一様なバックグラウンドを表わす関数でフィットした結果、線源方向として  $0.3 \pm 0.5$  度が得られた。

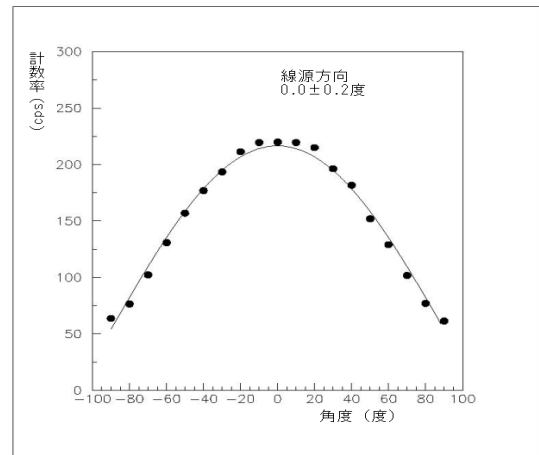


図 2 Sr90 ベータ線源の計数率の角度依存性

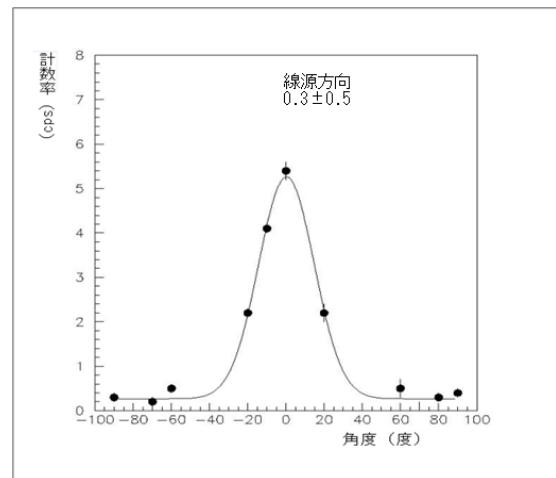


図 3 Cs137 ガンマ線源の計数率の角度依存性

## 4. 結論

ベータ線源は線源に対するシンチレーションカウンターの見かけの大きさを換え、計数率が最大となる方向として線源方向が測定できた。しかし、ガンマ線は透過力が強いので、見かけの大きさを変化させても計数率が角度によらず一様なので、この方法ではガンマ線源の方向を測ることができなかった。ガンマ線源は、シンチレーターの両側を鉛で挟み、ガンマ線の方向を限定することにより、計数率が最大な方向として線源方向を測ることができた。

指導教官 教授 新川 孝男