

放射線教育用実験セットを使用した実験例

公益社団法人日本アイソトープ協会

本実験セットにおける実験方法を以下に記載する。なお、実験例の解説動画も併せてご確認いただきたい。

第1章 測定器の使用法

放射線を正しく測定するために、次の手順で測定器を準備しましょう。

1. 測定器の確認

1. 測定器に破損や異常がないことを確認する。
2. 電源を入れて、動作確認のため約 35 秒間待つ。

2. 測定方法

1. 測定器を測定する場所に静置する。(測定時間は 60 秒であり、時計やストップウォッチ等で確認する)
2. 測定中は、測定器や密封線源(以下「線源」、遮へい材等を動かさない。
(測定器等を動かした場合には、再度 60 秒測定する)

3. 測定後の処理

1. 測定終了後や長時間使用しない場合は、測定器の電源を必ずオフにする。

※:測定器により、測定値に約 30%程度のばらつきが生じる場合があります。

※:同じ条件で複数回測定する場合には、初回測定後の 10 秒後の表示値でも大きな違いはありません。

第2章 身の回りの放射線の測定

私たちの身の回りには、自然放射線が存在します。ここでは、身の回りの場所の自然放射線を測定し、その違いを確認します。

1 測定手順

1. 第1章に倣い、測定器を準備する。
2. 身の回りの場所(教室・屋上・廊下等)を測定する。(記録 表1)
3. 同じ場所で、測定する高さを変化させ測定する。(例 地表 1m又は地表 3cm)

2 測定結果の記録

表1のように、測定結果を記録し、場所や高さの違いにおける自然放射線の違いについて確認する。

表1 自然放射線の測定 例

	測 定 (地表 1m)				
	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
測定値 (μ Sv/h)	0.051	0.049	0.046	0.042	0.034
	6 回目	7 回目	8 回目	9 回目	10 回目
	0.035	0.033	0.037	0.038	0.037

平均値	0.040
-----	-------

第3章 距離と放射線量

放射線量は、線源からの距離によってどのように変化するのでしょうか？ここでは、各距離における放射線量を測定し、グラフから距離と放射線量の関係について確認します。

1. 測定手順

1. 第1章に倣い、測定器を準備する。
2. 線源を配置していない条件において、その場の自然放射線を測定し、BG値とする。
3. 線源を台紙に準備し、各距離において放射線量を測定する。(写真1参照)

2. 測定結果の記録

1. 表2のように測定結果を記録し、グラフを作成する。(参考参照)
2. グラフから距離と放射線量の関係について確認する。

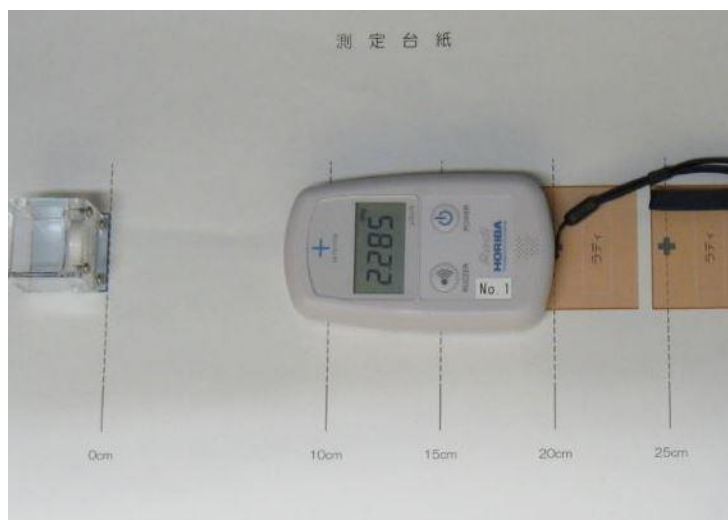


写真 1 密封線源と放射線測定器の配置

表 2 距離と放射線量の測定 例

	BG	放射線源からの距離 (cm)			
		10	20	30	40
1 回目	0.040	1.042	0.328	0.182	0.142
2 回目		1.042	0.331	0.179	0.137
3 回目		1.044	0.326	0.181	0.133
3 回の平均値	-	1.043	0.328	0.181	0.137
正味値(平均値-BG値)	-	1.003	0.288	0.141	0.097
10 cmの値に 対する割合(%)	-	100	28.7	14.1	9.7

第4章 放射線の遮へい

放射線は、金属等を間に挟むことで放射線の量を減少させることができます。ここでは、色々な材質の遮へい材を利用して放射線の遮へい効果の違いを調べます。

1 測定手順

1. 第1章に倣い、測定器を準備する。
2. 線源を配置していない条件において、その場の自然放射線を測定し、BG値とする。
3. 測定器と線源を配置する。なお、以降測定終了まで測定器・線源は動かさない。(写真2)
4. 差し込む遮へい材を、0枚から順次増やし、各枚数における放射線量を測定する。(写真3)
5. 遮へい材の材質を変化させ、4と同様に測定する
6. 測定結果を表4~6のように記録し、グラフを作成する。
7. グラフから、遮へい材の枚数の違いや材質の違いによる遮へい効果を確認する。

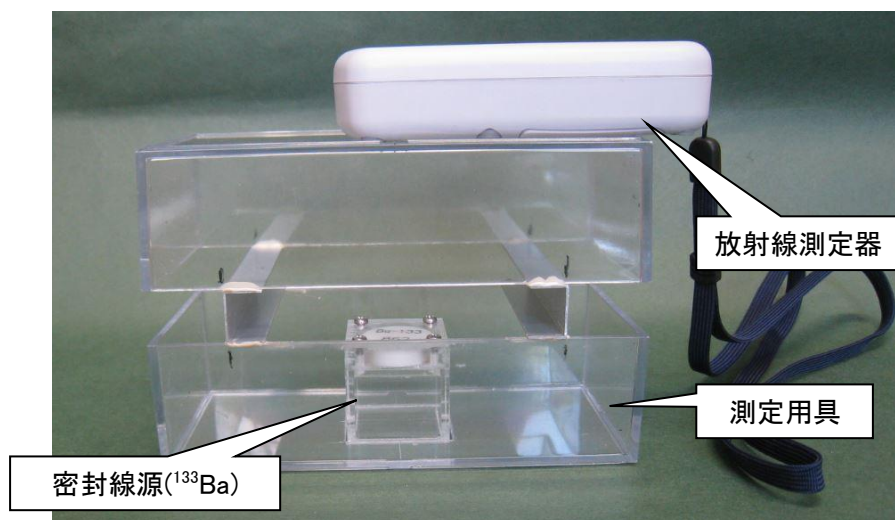


写真2 線源と測定器の配置関係

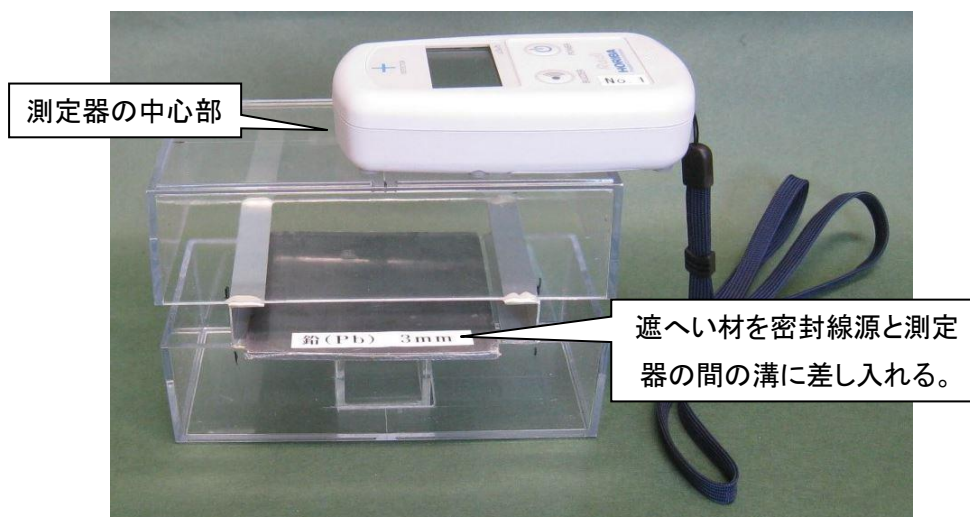


写真3 遮へい材を追加した場合の測定

表 4 遮へい材板の記録(鉛) 例

板の枚数	板の厚さ (mm)	BG	測定値 ($\mu\text{Sv/h}$)	BGを引いた計数率 正味値($\mu\text{Sv/h}$)
0	0	0.040	1.785	1.745
1	3		0.740	0.700
2	6		0.345	0.305
3	9		0.181	0.141
4	12		0.120	0.080

注 1枚の厚さ 3mm

表 5 色々な材質の測定結果 まとめ 例

板の厚さ (mm)	正味値($\mu\text{Sv/h}$)			
	鉛	ステンレス	アルミニウム	アクリル
0	1.741	1.767	1.788	1.754
3	0.700	1.708	1.757	1.756
6	0.305	1.618	1.754	1.775
9	0.141	1.498	1.728	1.753
12	0.080	1.332	1.696	1.727

注 1枚の厚さ 3mm

表 6 遮へい材なしに対する割合(%) 例

板の厚さ (mm)	鉛	ステンレス	アルミニウム	アクリル
0	100			
3	40.1	98.7	98.3	100
6	17.5	91.6	98.0	101
9	8.1	84.8	96.6	99.9
12	4.6	75.4	94.8	98.5

注 1枚の厚さ 3mm

参考

