

2022/9/2



Nalシンチレーション検出器を用いた エネルギースペクトル分析実験

らいおんチーム



National University Corporation
Shizuoka University



Kyushu University



東京都市大学
TOKYO CITY UNIVERSITY

1. 研究背景

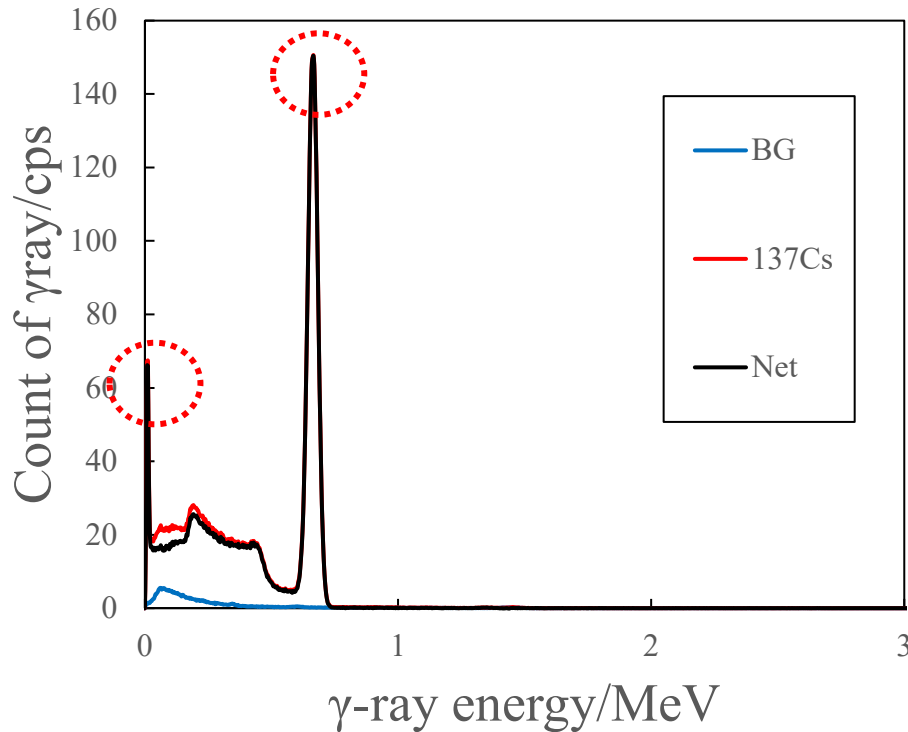


Fig.1 Cs-137の γ 線測定結果

Cs-137の γ 線スペクトルの
結果は左図のようになった

約 0.662 MeV と 0.0154 MeV
付近にもピークが見られた

**0.0154 MeV 付近のピークの正体を解明すべく、
次のような実験を行った**

2-1. 実験

< 実験手順 >

このピークが**Cs-137**による固有のピークであるか確認を行うため、異なる標準試料の γ 線スペクトルをNaI型シンチレーション検出器を用いて測定した



Fig.2 (a) 測定の様子 (b)使用した線源



2-1. 実験

<線源ごとの測定結果>

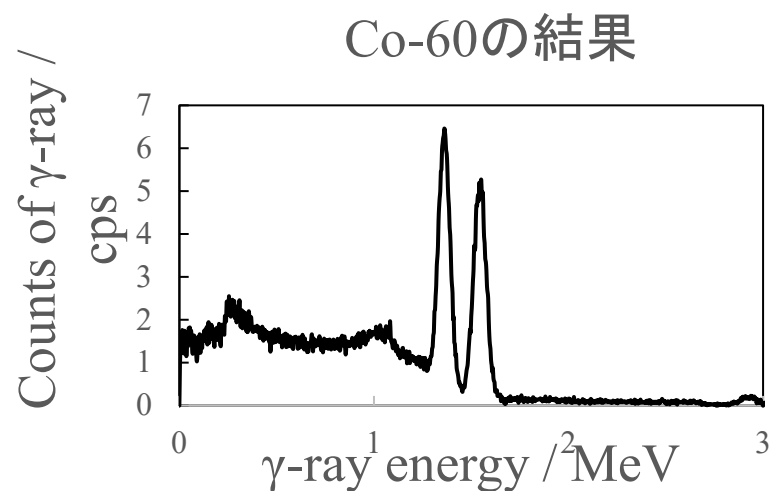
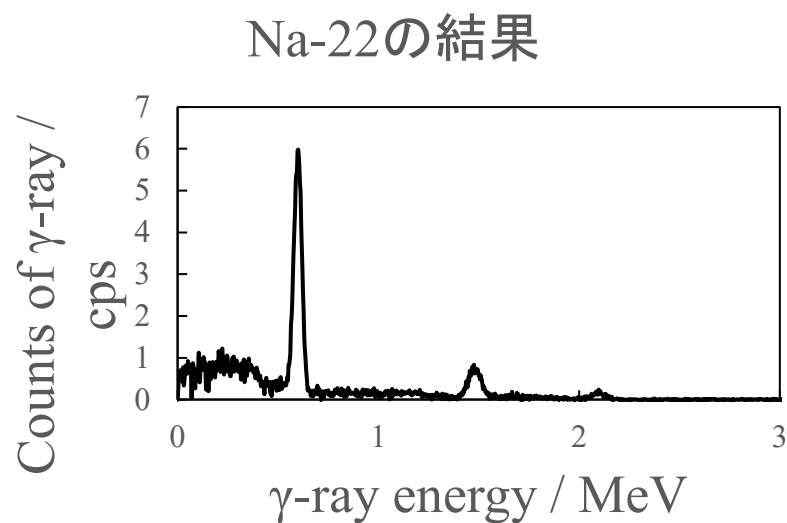
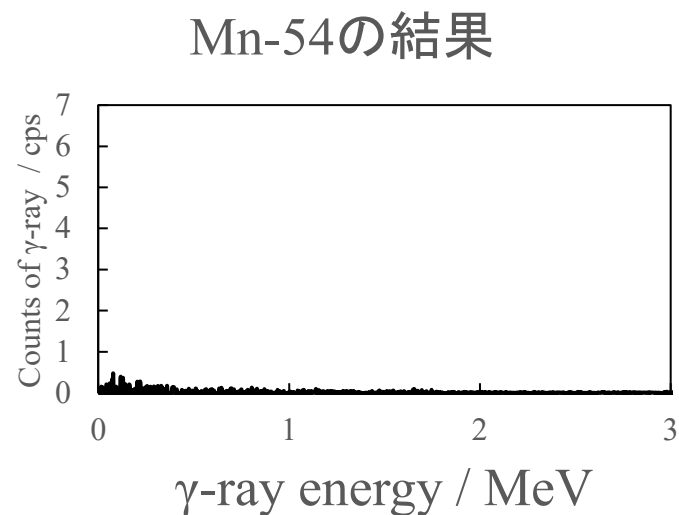
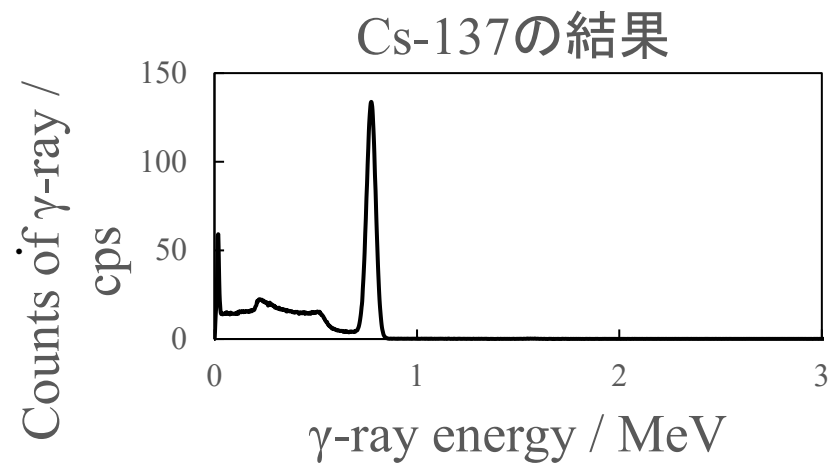


Fig.3 各線源の測定結果

2-1. 実験

＜異なる条件の実験＞

以下の条件を変化させて実験を行った

(i)測定時間

(ii)試料までの距離

(iii)遮蔽材の有無

2-1. 実験

<(i)の結果>

測定時間 90s , 180s , 360s

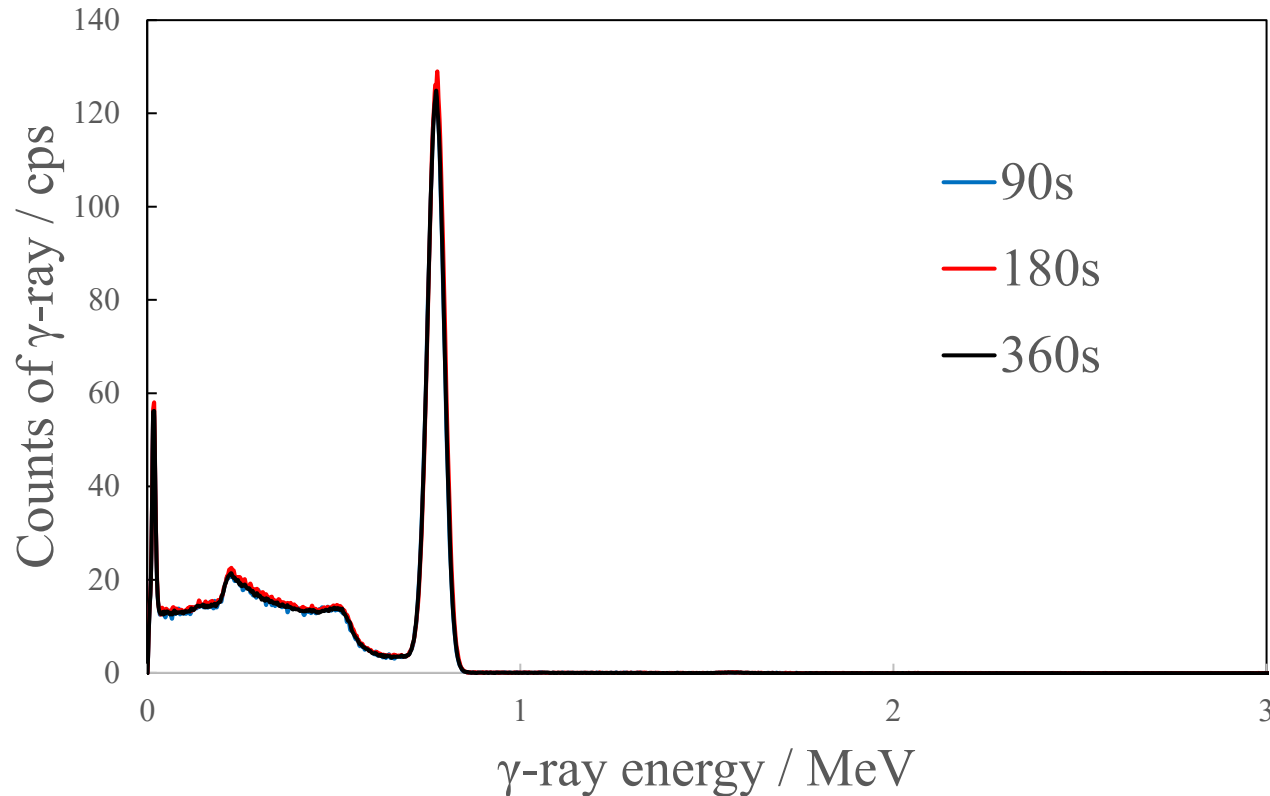
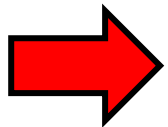


Fig.4 Cs-137のプリセットタイムの影響



あまり変化が見られなかった

2-1. 実験

<(ii)の結果>

試料と検出器までの距離 0cm , 10cm , 20cm

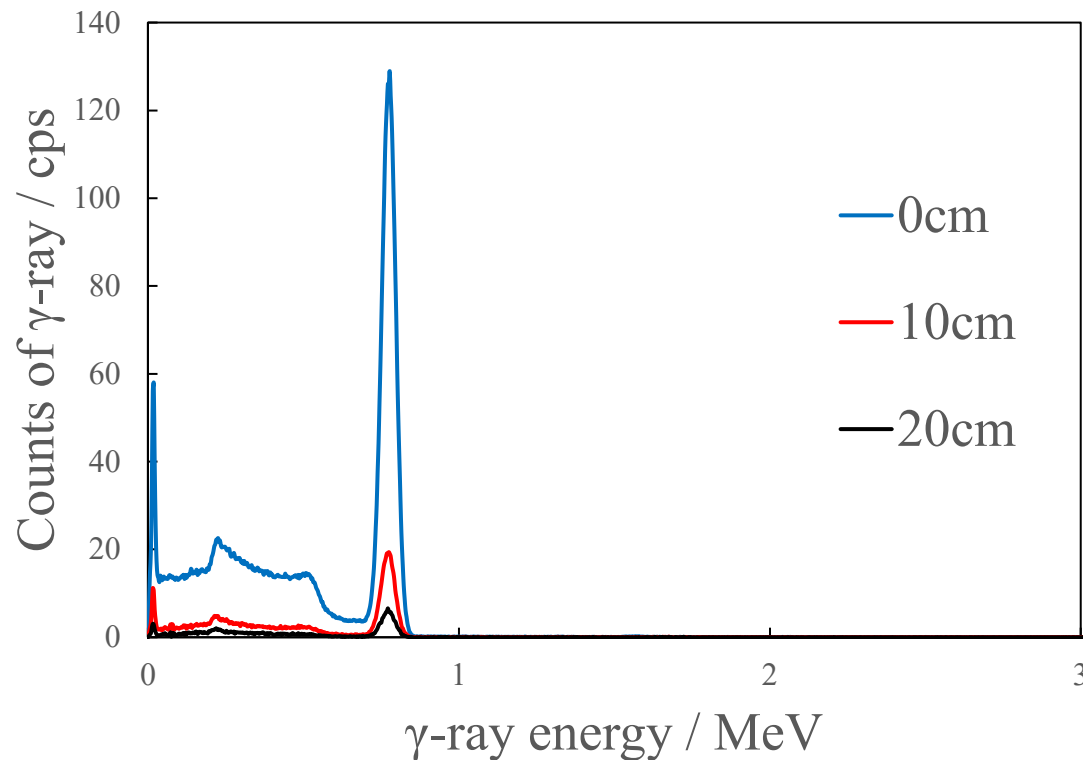
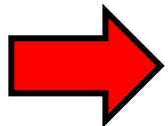


Fig.5 線源までの距離による影響



あまり変化が見られなかった

2-1. 実験

<(iii)の結果>

- ・ 試料と検出器の間に遮蔽物(鉄一枚)を挟み実験を行った

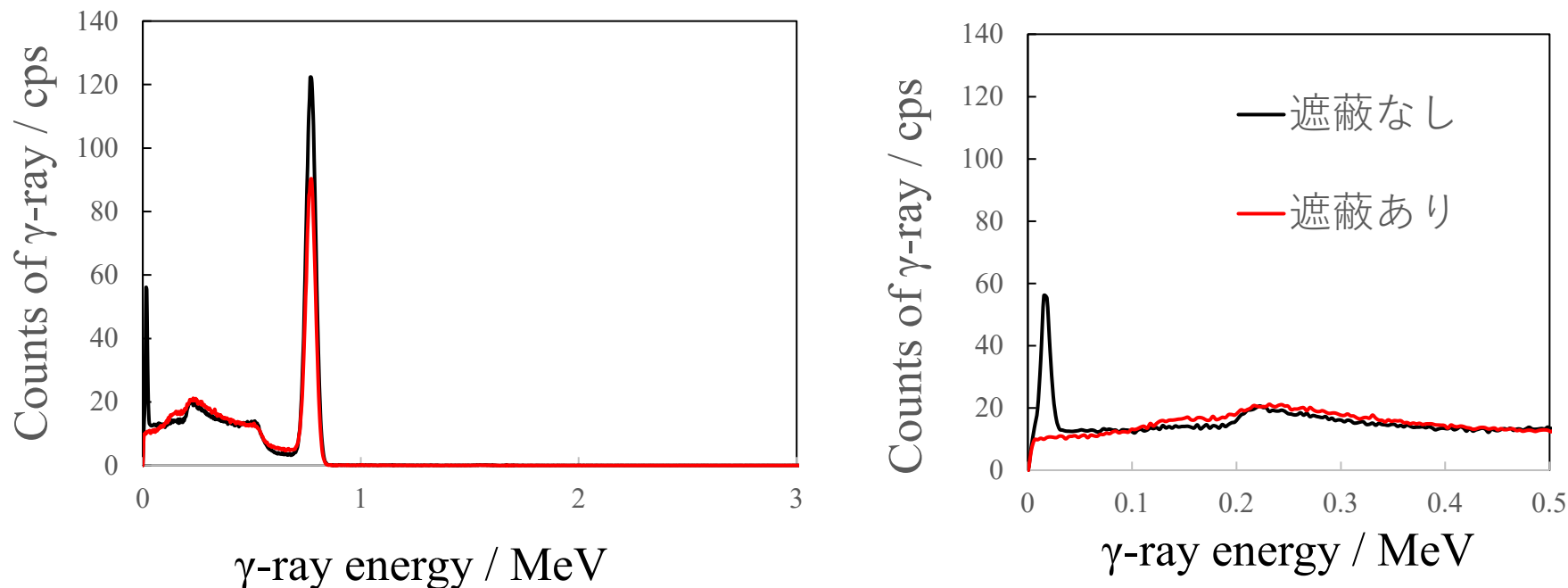


Fig.5 遮蔽材(鉄1枚)による影響

0 MeV 付近のエネルギーが見られなくなった

2-1. 実験

<考察>

- ・距離の変化では全吸収スペクトルと比較し、ピークの減少が小さい
- ・遮蔽物を挟んだ実験では、ピークが見えなくなった



0.0154MeV付近のピークは**特性X線**による
スペクトルだと考えられる

2-2. 実験

同じ線源のはずなのに…

Cs-137のピーク位置や
カウント数が
8/30とそれ以外で違う

検出器は変えていない
はずなのになぜ？

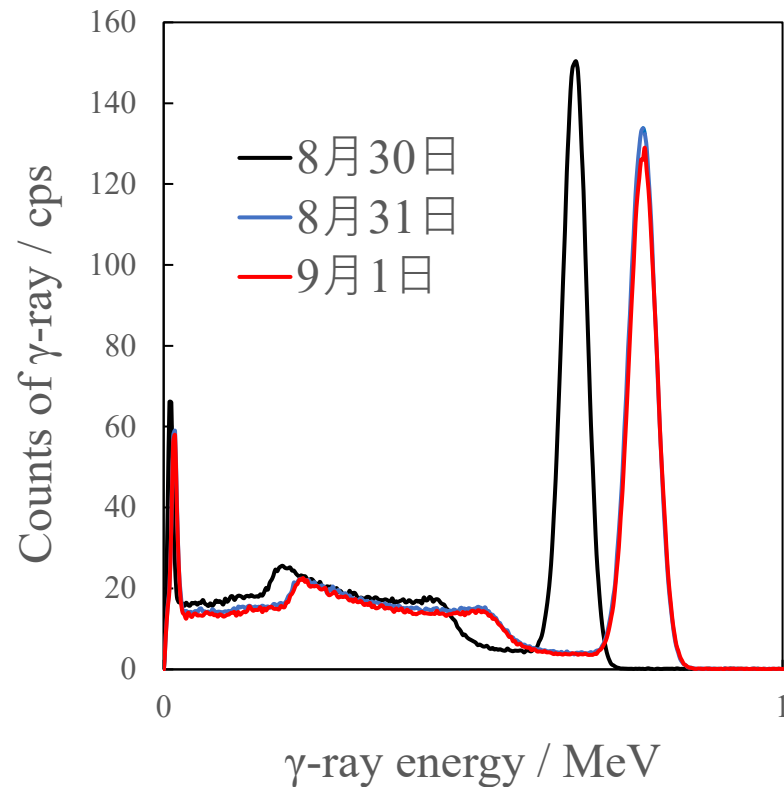


Fig.6 測定日ごとのピーク位置



2-2. 実験

検出器の周りに マグネットを貼って実験

〈実験1〉

- マグネットの数を**4**つから**8**つに
増やして比較

〈実験2〉

- 4つのマグネットの**貼る位置**を
変えて比較

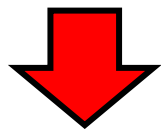


Fig.7 磁石を用いた測定の様子

2-2. 実験

実験1

- 磁石の数による**ピークエネルギー**の変化
- **ピークカウント数**が磁石なしの時よりも高い



電子の向きが変わり
検出面に入射する電子数や
エネルギーが変化したか？

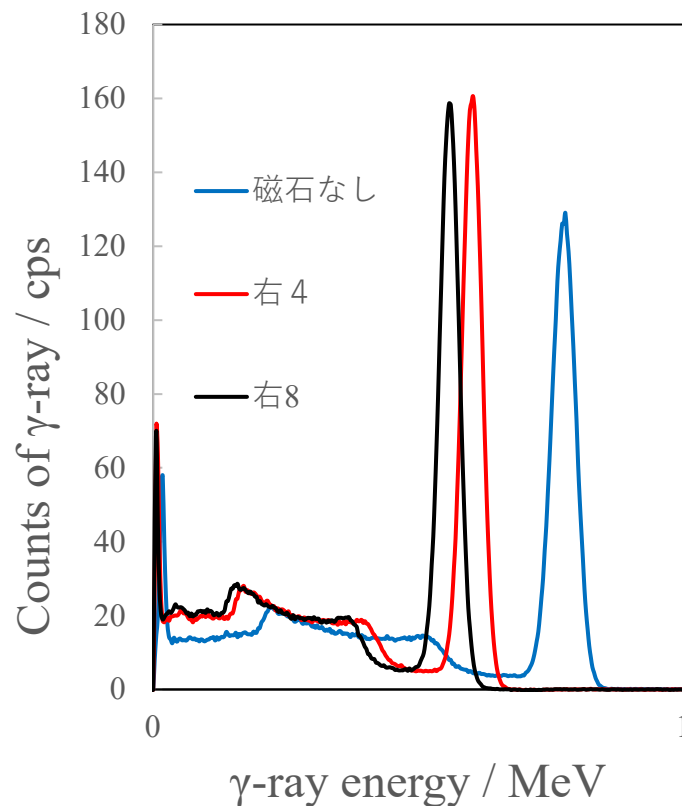
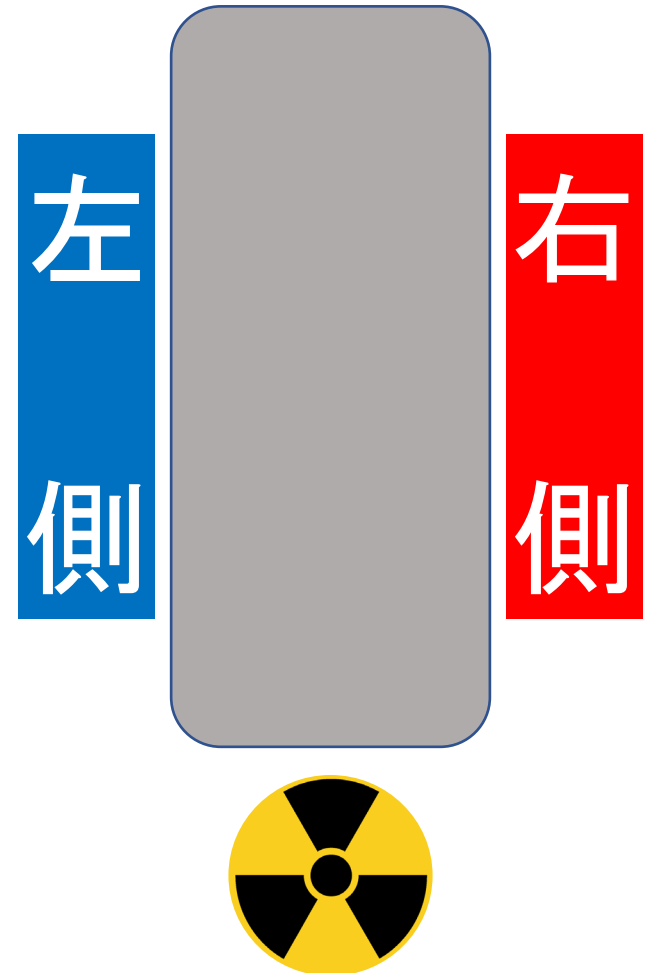


Fig.7 磁石の数による影響

2-2. 実験

実験2

- 線源から見て
検出器 **左側**・**右側**とする



2-2. 実験

実験2

- 磁石の位置による
ピークエネルギーの変化
- 加えて左右でも
ピークカウント数も変化



磁界の向きごとに
電子の曲がる方向が異なり
検出データが変化した

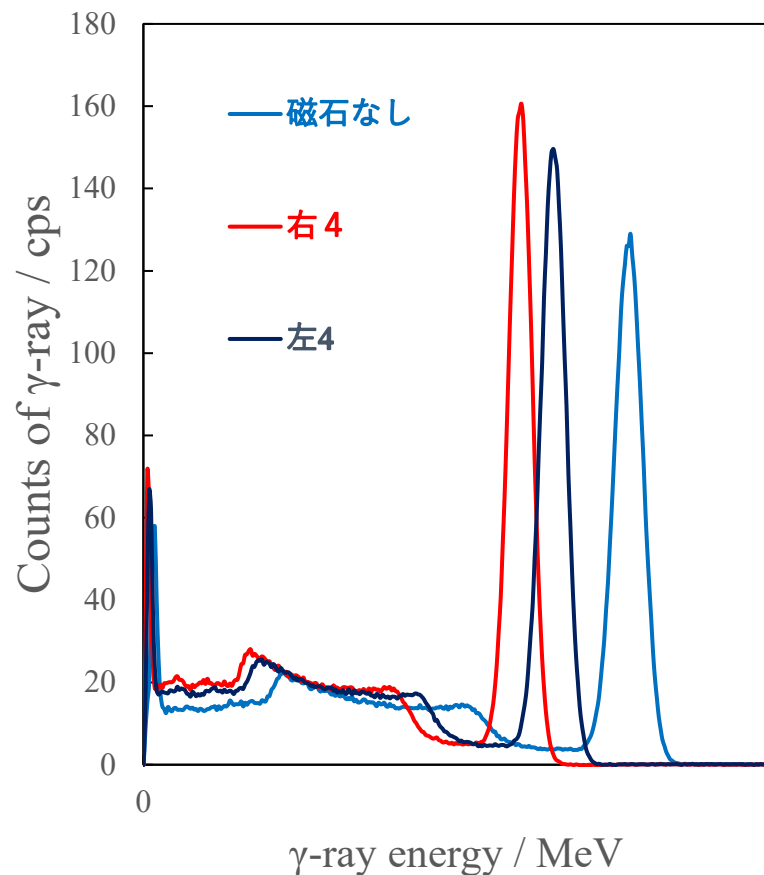


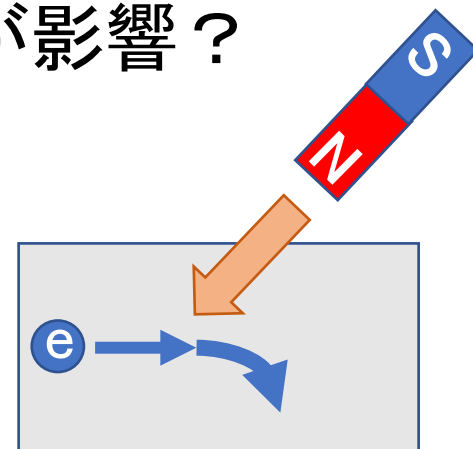
Fig.8 磁石の位置による影響

2-2. 実験

磁場がピークチャンネルへの影響を与えた

電子は磁界を通るとローレンツ力がかかり向きが変わる？

ノートPCなど周りに置いた電子機器が影響？



2-2. 実験

他にも…

PCのWindowsのアップデートが影響したか？
(PCの負荷の変化により電流や電圧も変化？)



動作環境などでも左右されるので

エネルギー校正はとても大切!!



3. まとめ

- ・低エネルギー部分で見られたピークについて調べるため、測定距離や測定時間、遮蔽物の有無で実験を行った
- ・Cs-137の γ 線測定を行ううちに見られたピーク位置のずれについて調べるために磁石を用いた実験を行った