

サマーチャレンジ2008
演習12番「メスバウアー効果」
第三回企画委員会

2008年5月23日

佐藤 義輝

1. 担当人員と受け入れ人数
2. メスバウアー効果
3. ^{57}Co 線源
4. 測定方法(試料回転法)
5. 測定装置
6. 計測回路
7. ガンマ線のエネルギースペクトル
8. メスバウアー吸収スペクトル
9. まとめ

1. 担当人員(敬称略)と受け入れ人数

- 担当人員

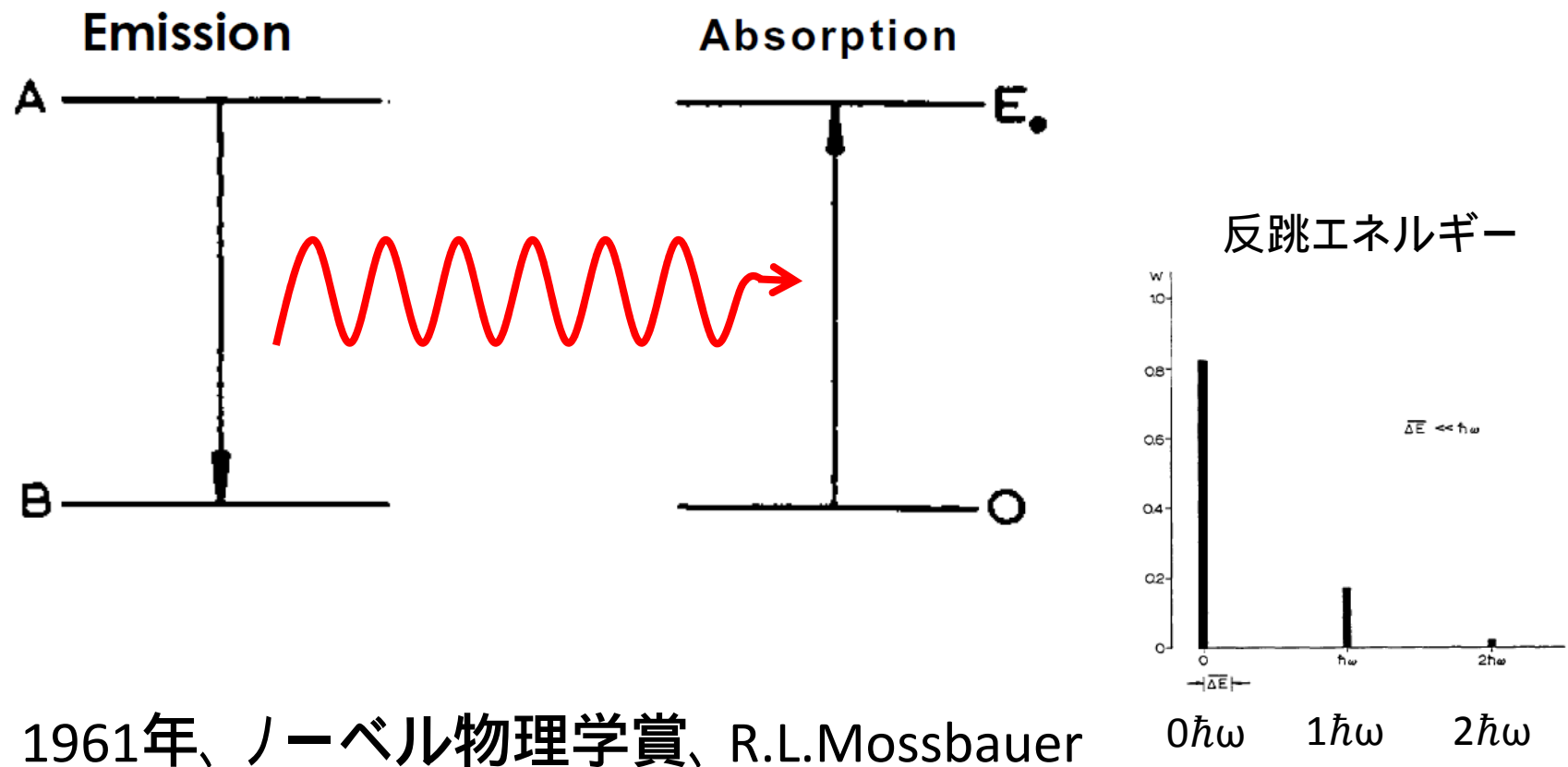
- 久世正弘、佐藤義輝、宮地義之、古田久敬、
松原綱之、中山佳晃、小林信行(東工大)
- 徳宿克夫、坪山透(KEK)

- 受け入れ人数

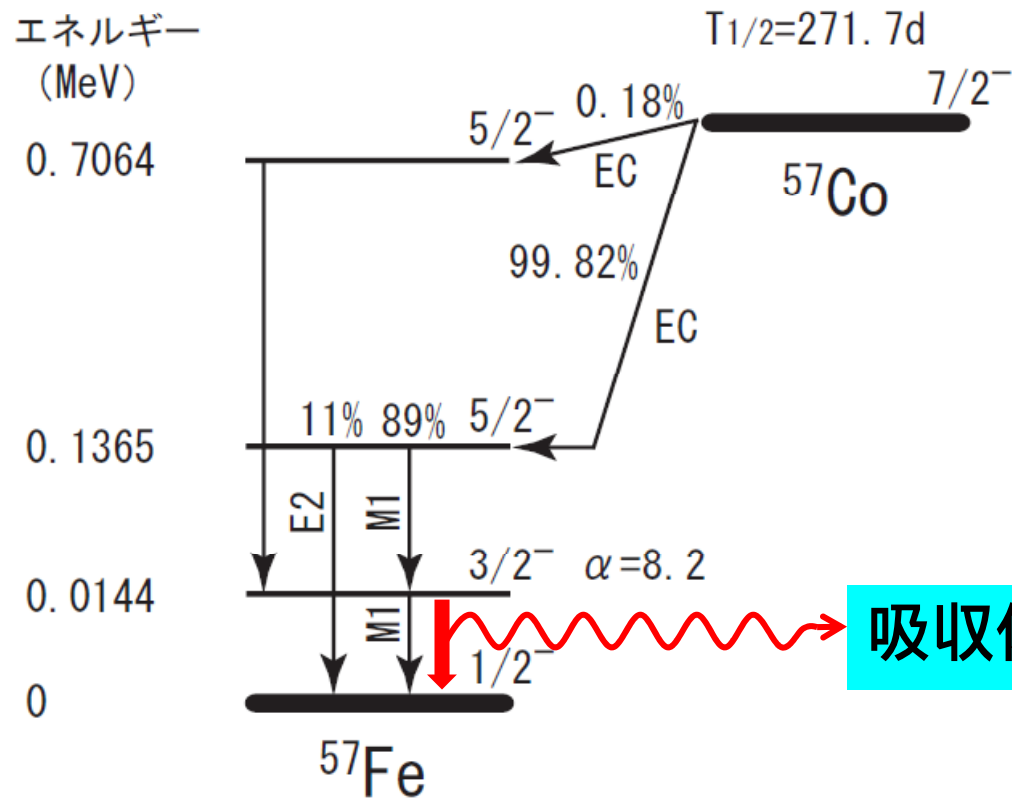
- 4名(一セット2名×二セット) or
6名(一セット3名×二セット)

2. メスバウアー効果

- 原子核によるガンマ線の共鳴吸収現象。

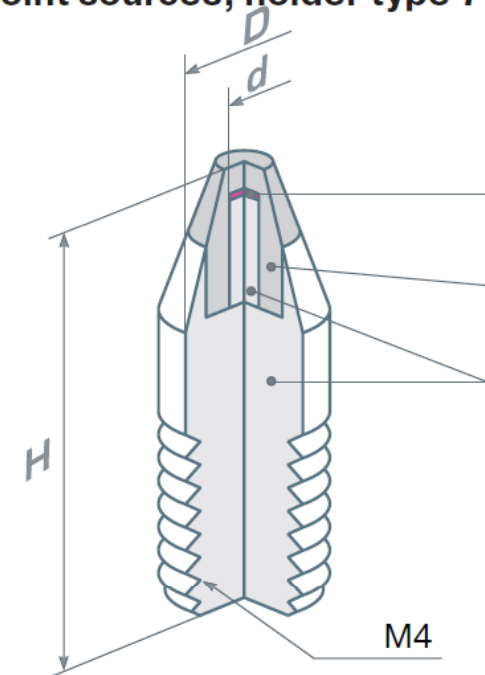


3. ^{57}Co 線源



3 point sources, holder type 7

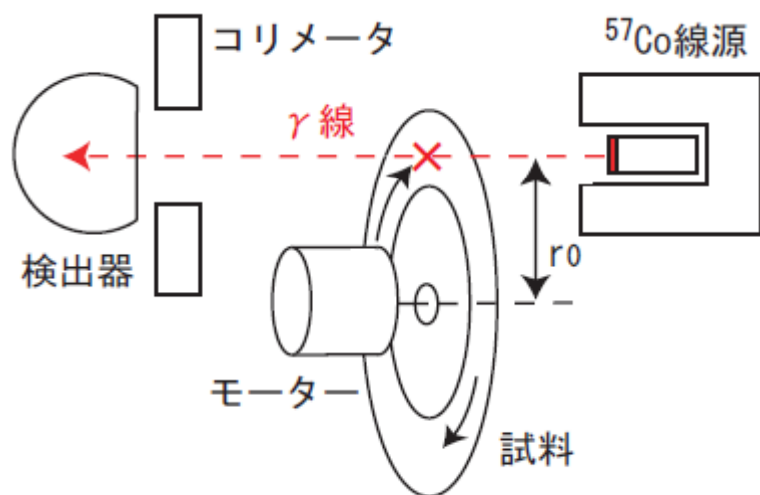
強度 1 MBq



^{57}Co 線源は Ritverc 社製のものを KEK 放射線の萩原さんを通じて購入 依頼済み。7月中に納入予定。

4. 測定方法 (試料回転法)

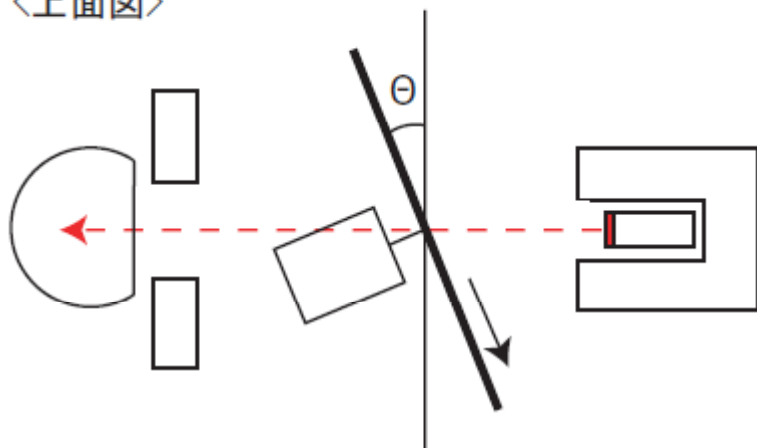
<側面図>



試料を回転円板上に配置し、回転円板の傾斜角度を変えることで試料と線源の間の相対速度 v を発生させる。ドップラー効果により、ガンマ線のエネルギーに変調を加え、エネルギーの関数としてガンマ線の透過率を測定し共鳴吸収を確認。

$$v = 2\pi \cdot r_0 \cdot n \cdot \sin \Theta$$

<上面図>



r_0 : 試料の動径位置 = 10 cm

n : 円盤の回転速度 = 2回転/分

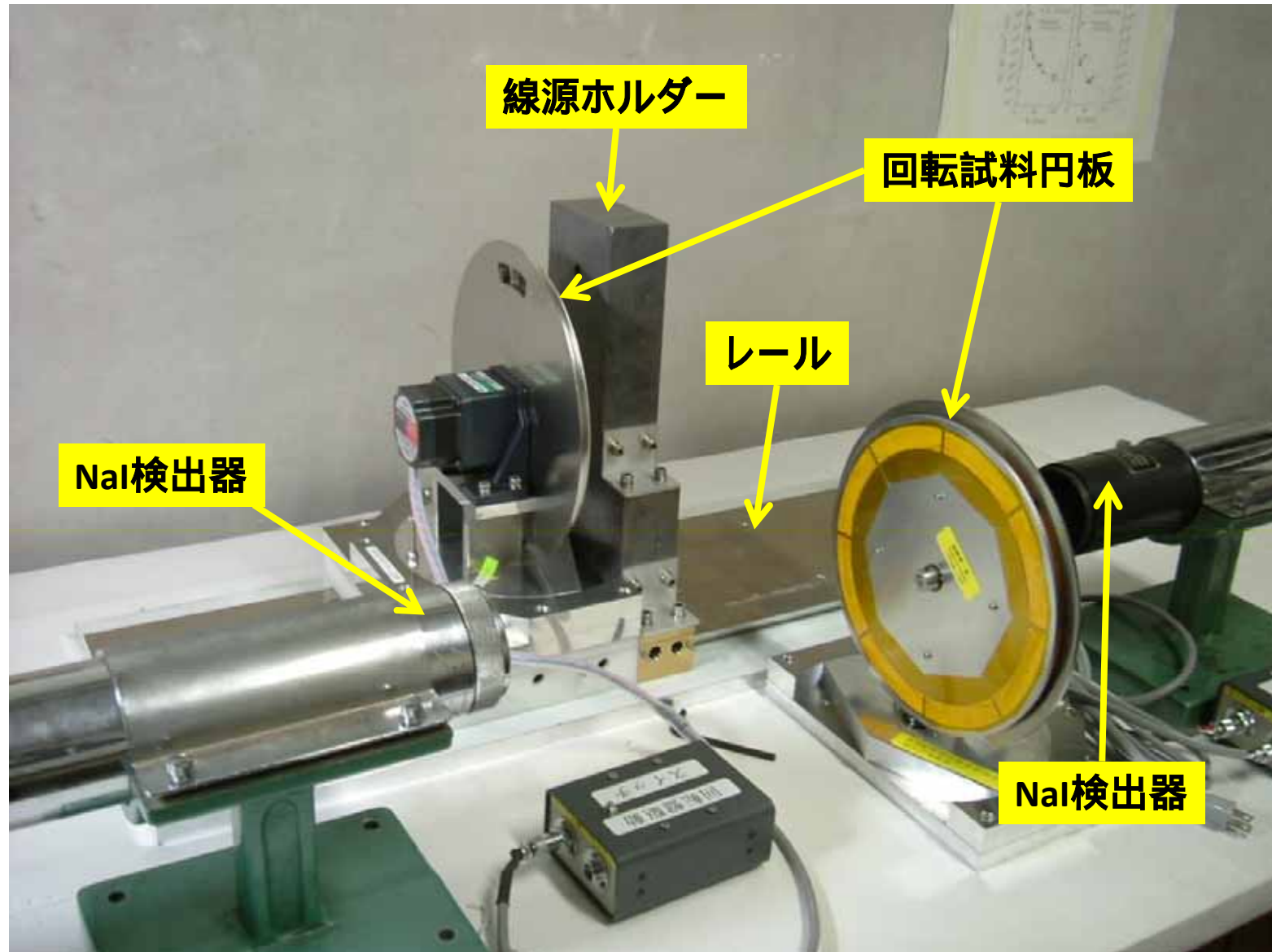
Θ : 円盤の傾斜角度 = 可変パラメータ

例) $\Theta = 5$ 度、 $v = 1.8$ mm/s

$E\gamma = 8.6 \times 10^{-8}$ eV

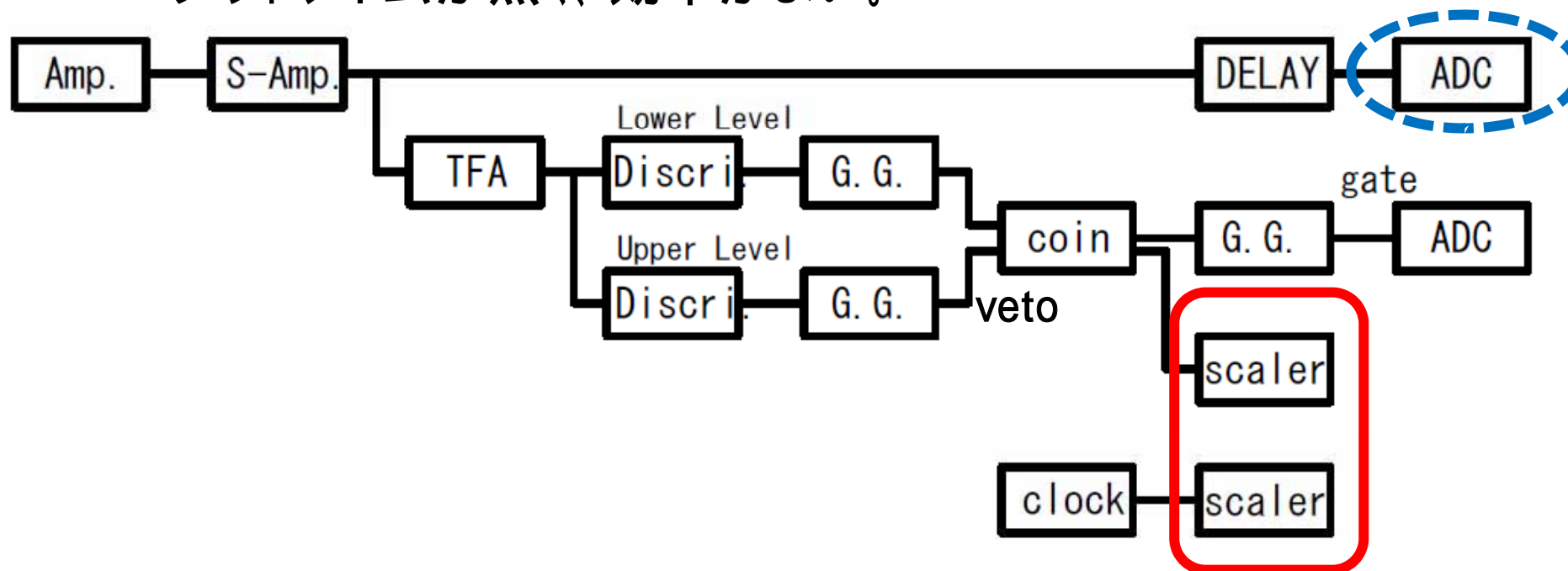
$E\gamma \gg \Gamma = 4.6 \times 10^{-9}$ eV

5. 測定装置



6. 計測回路

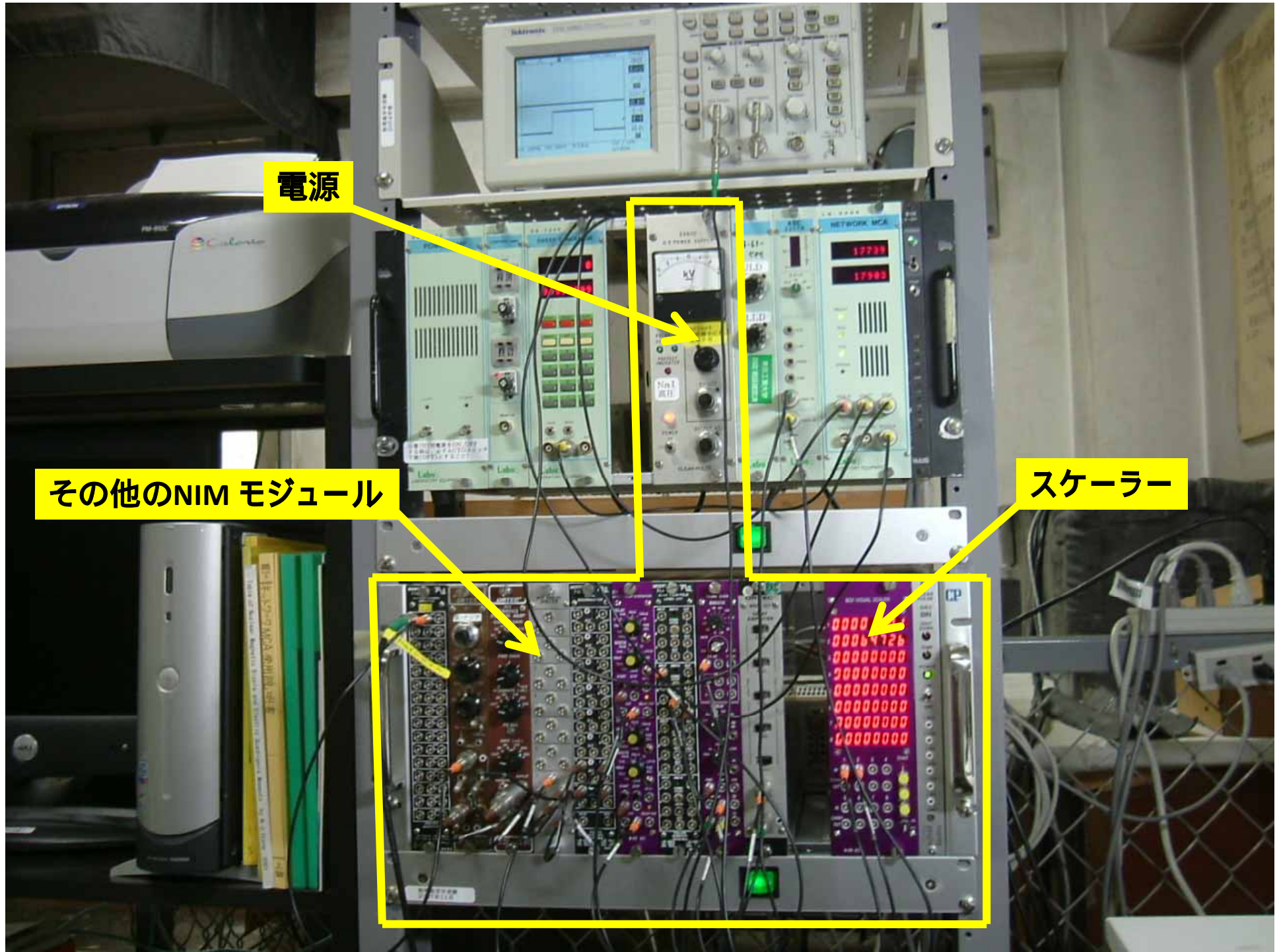
- 二段階のディスクリ設定によりハード的にエネルギーを選択。
- スケーラーの計数に基づき吸収曲線を取得。
 - 計測が簡単。
 - 回路の勉強ができる。
 - デッドタイムが無く、効率がよい。



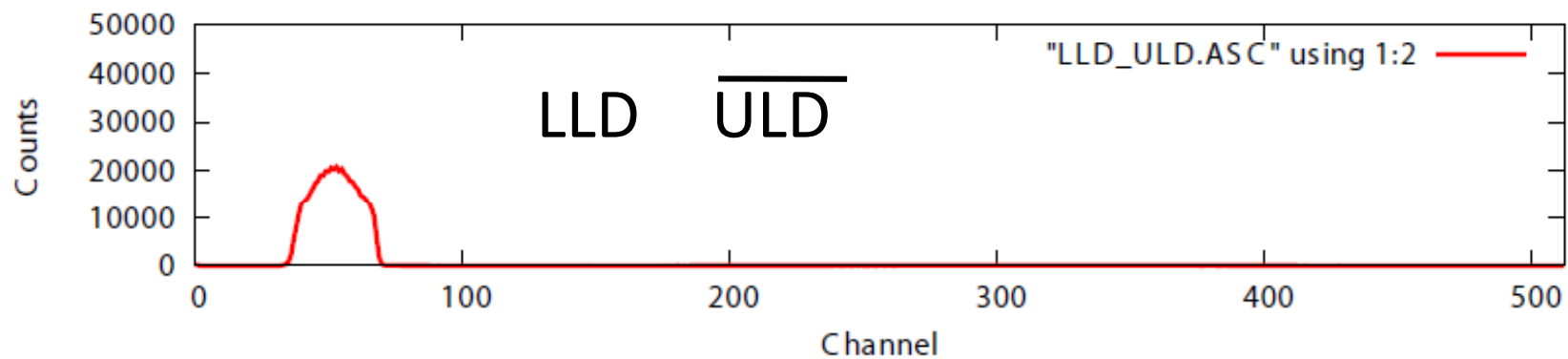
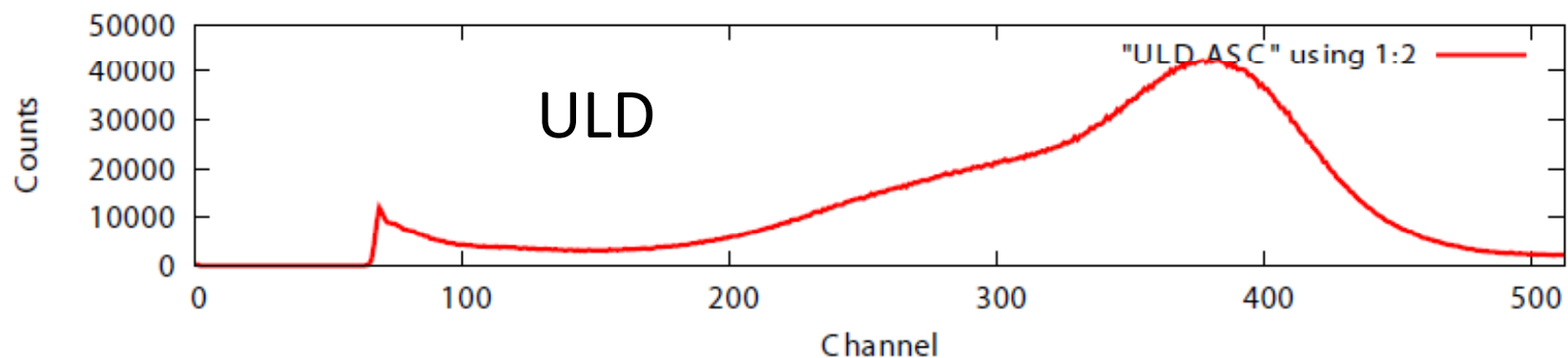
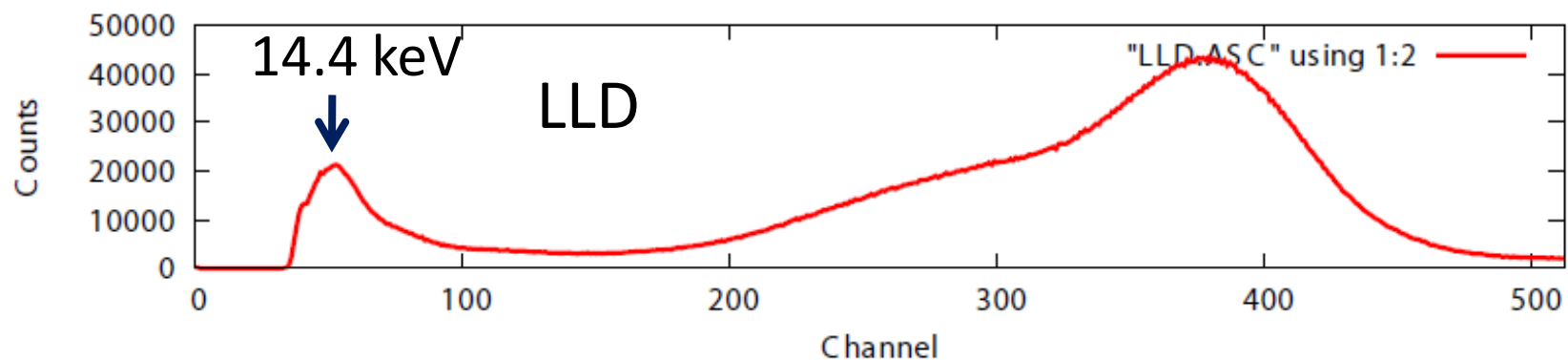
電源

その他のNIM モジュール

スケーラー

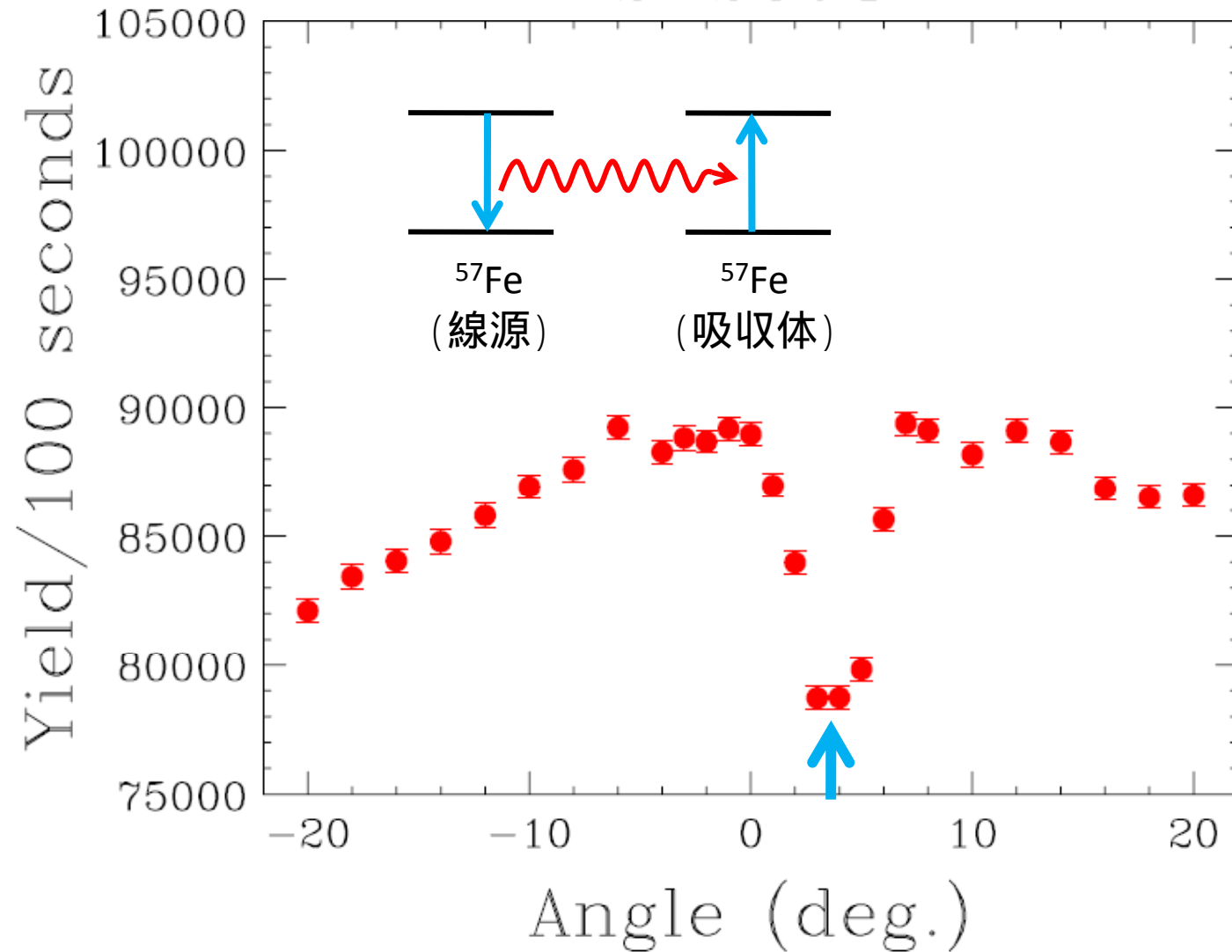


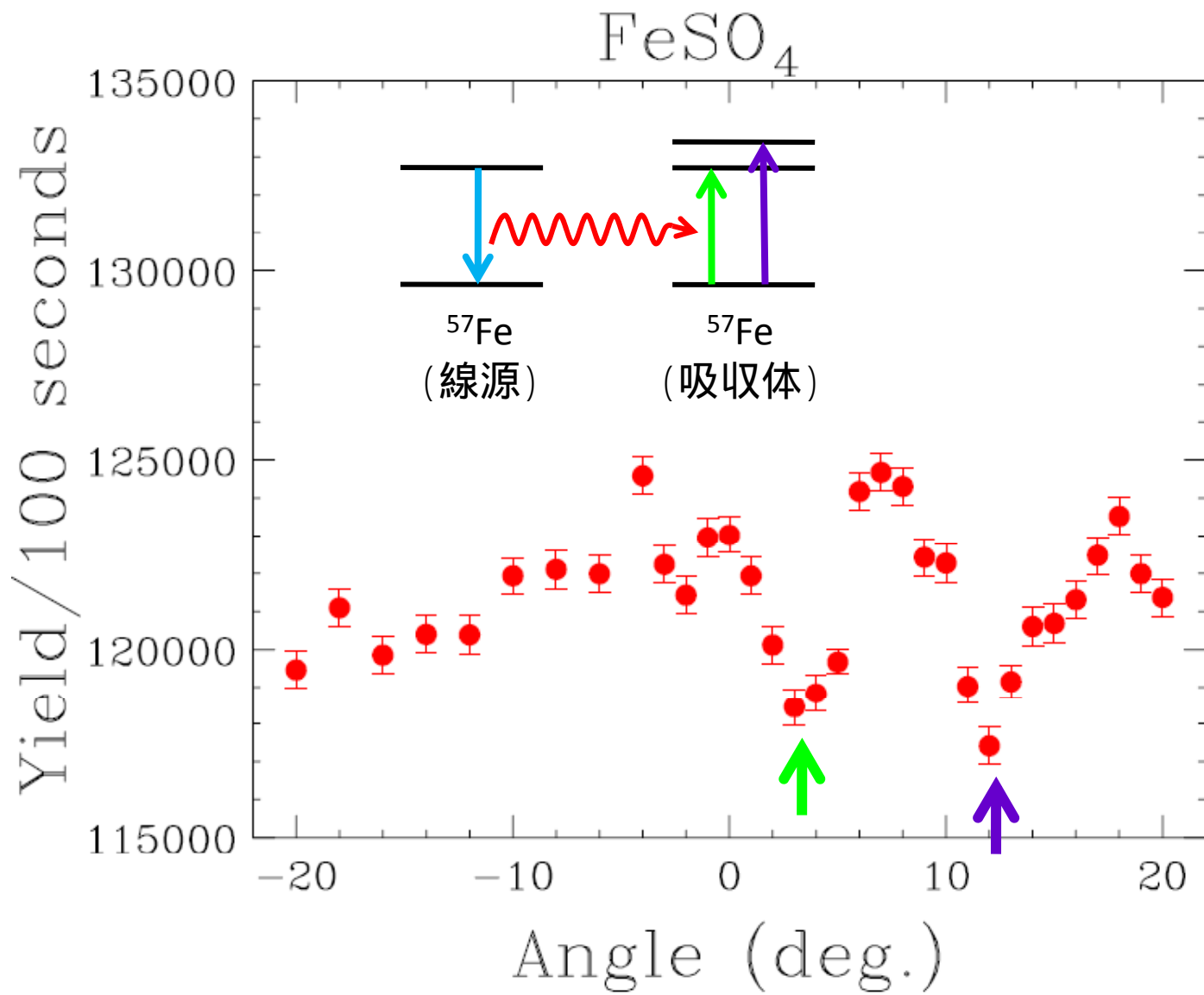
7. ガンマ線のエネルギースペクトル



8. メスバウアー吸収スペクトル

SUS304





9. まとめ

- メスバウアー用 ^{57}Co 線源 (1 MBq) の購入手続きを KEK 側でとって頂いた。 => 7月中に納入予定
- スケラーを用いた予備的測定の結果は概ね良好。
- 今後行うこと:
 - NaI 検出器をもう一台製作する (結晶は入手済)。
 - 検出器をレールに固定する治具を手配。
 - 実習項目の手順の詳細を検討。
メスバウアー用とは別のNaI 検出器の製作や標準線源を用いた動作確認を実習項目に含める等。