

前ページの※について

※1  $E_k \ll h\nu_0 \ll mc^2$  の場合

$$\mu_1 = NZ^5 (h\nu_0)^{-7/2}$$

ただし  $E_k$  は光電子の運動エネルギー

$N$  は  $1\text{ cm}^3$  中の原子数

※2  $h\nu_0 \gg mc^2$  で

$$\mu_2 = \frac{NZ}{h\nu_0} \left( \log \frac{2h\nu_0}{mc^2} + \frac{1}{2} \right)$$

※3  $h\nu_0 \geq 2mc^2 = 1.02\text{ Mev}$  の場合

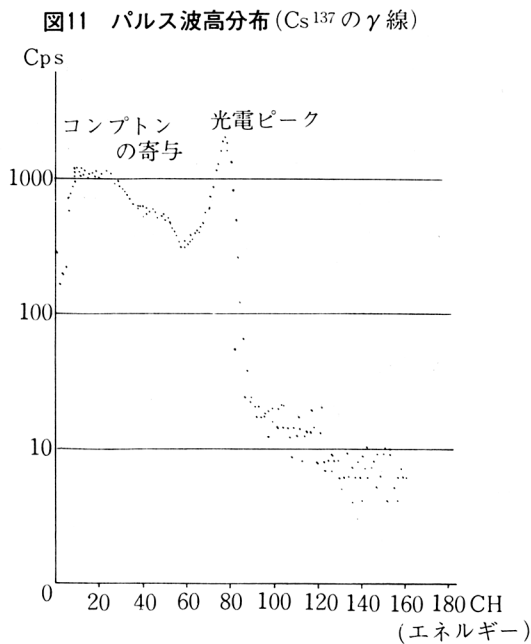
$$\mu_3 = NZ^2 (h\nu_0 - 2mc^2)$$

●NaIシンレーターによる $\gamma$ 線の波高分析

実測した例として $\text{Cs}^{137}$ について示しておく。

つまり、 $\text{Cs}^{137}$ から出る $\gamma$ 線をNaIと光電管の組み合わせで捕えて、得られる出力パルスのスペクトルを、波高分析器で測定したものである。

スペクトルは、光電ピーク、コンプトン電子による幅広い分布、対電子によるピークに3分されるわけであるが、 $\text{Cs}^{137}$ の $\gamma$ 線はエネルギー $h\nu_0$ が小さいため対電子ピークは出ていない。



このあたりでの実験教材としては

○ $\gamma$ 線の吸収と、その吸収曲線

をあげることができる。ここで考えられることは

- 吸収板を用いて、吸収の度を測ること。

- 吸収曲線を求めること。
- 吸収の度は原子番号が関係すること。
- $I = I_0 e^{-\mu x}$
- 半価層や吸収係数を求めること。
- 吸収係数は原子番号に 관계があること。

(1)  $\gamma$ 線の吸収実験と吸収曲線

① 線源

線源としては $\text{Co}^{60}$ を用いる。 $\text{Co}^{60}$ は半減期5.3yで弱い $\beta$ 粒子(313keV)を放射して $\text{Ni}^{60}$ に壊変。この $\text{Ni}^{60}$ は1.17Mevと1.332Mevの $\gamma$ 線を相次いで放射する。

② 装置

実験(1)の場合と同じ、理振規格のGM放射能検知器と自作の測定台。

③ 測定結果

バックグラウンドは34cpm

次表に鉛板の場合の測定値を示す。

厚さ mm	全計数率cpm
0	906
0.3	713
0.6	576
0.9	470
1.2	383
1.5	312
1.8	265
2.1	214

• 測定値のまとめ方については前述しているの、ここでは省略する。

グラフを描いて(次ページの図12)これから半価層 $d$ を読みとると0.93cmを得る。

• 従って、線型吸収係数 $\mu$ は

$$\frac{1}{2} I_0 = I_0 e^{-\mu d} \text{ から}$$

$$\mu = \frac{\log 2}{d}$$

$$\therefore \mu = \frac{0.693}{0.93} = 0.75 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$$