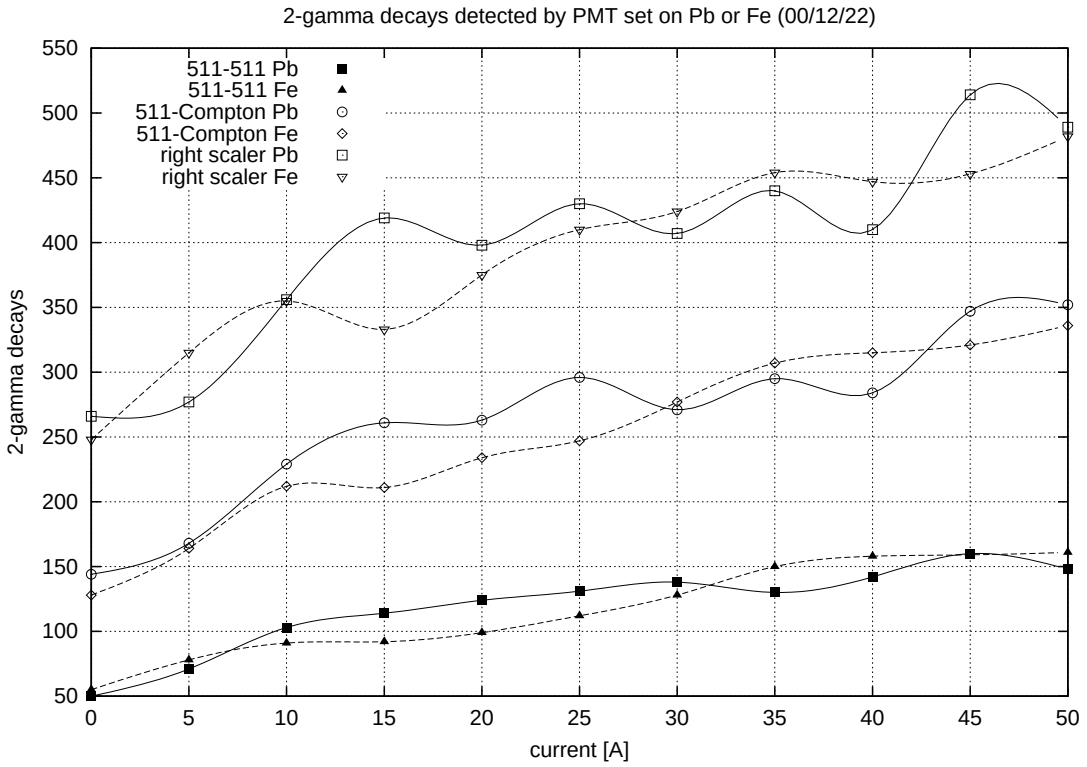
00/12/22 に行った実験の解析。

1. キャビティに No.8 の ^{22}Na を入れて、静磁場中におく。
2. 磁石に流す電流の値を 5A 単位で 0 から 50 まで変化させ、そのときに観測する 2γ 崩壊の個数の変化を調べた。
3. 解析に用いたデータは次のもの。
   - 右の scaler 値 (観測した生の event 数)
   - 511 keV の γ を同時に観測した数
   - 511 keV の γ 線と Compton 散乱の同時観測数

結果は次の通り。



理論的には、2γ の崩壊数は $1+\frac{\frac{x^2}{4}}{\alpha+\frac{x^2}{4}}$ に比例すると考えられる。
ここで、

$$x=\frac{2g'\mu B_0}{h\nu},\qquad \alpha=\frac{\lambda_1}{\lambda_0}=8.981\times10^{-4} \tag{1}$$

である。したがって、この式を元に、観測したデータを

$$A\times\left(1+\frac{\frac{x^2}{4}}{\alpha+\frac{x^2}{4}}\right)+B \tag{2}$$

にフィットさせてみた。ここで、電場と磁場の関係には、

$$B_0\,[\mathrm{mT}]=11.572\times I\,[\mathrm{A}]+11.6949 \tag{3}$$

を用いている。
　結果は次のようになった。

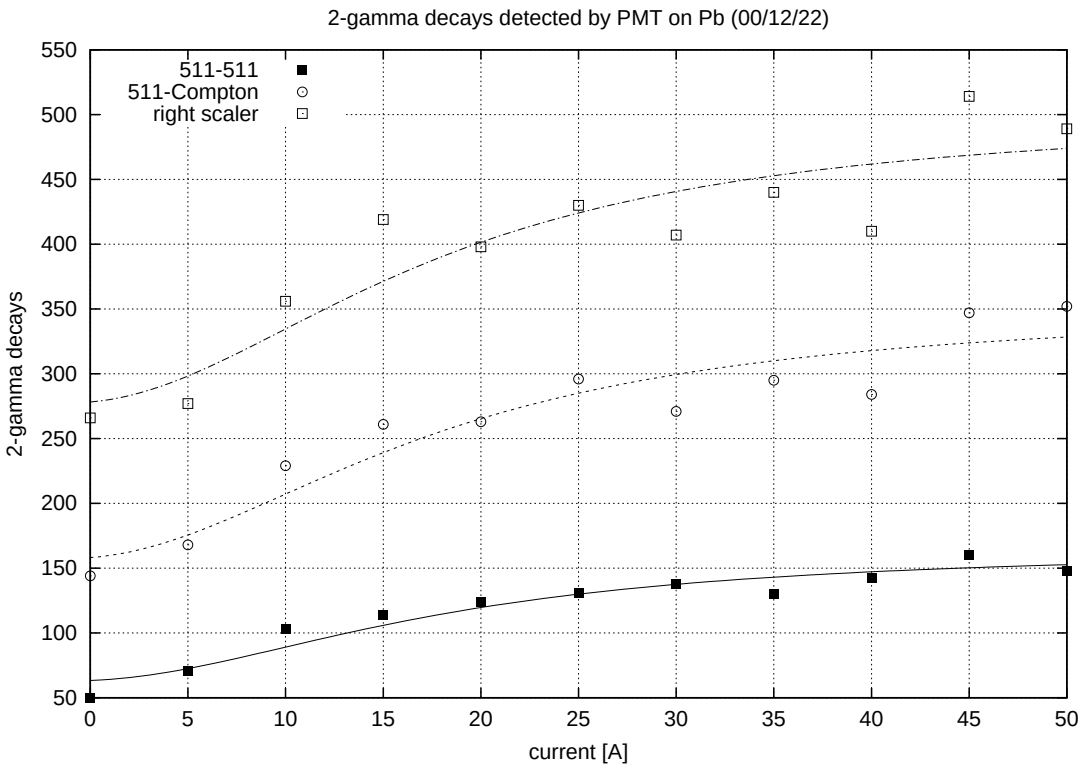


図 1: PMT の台が鉛と木であるとき

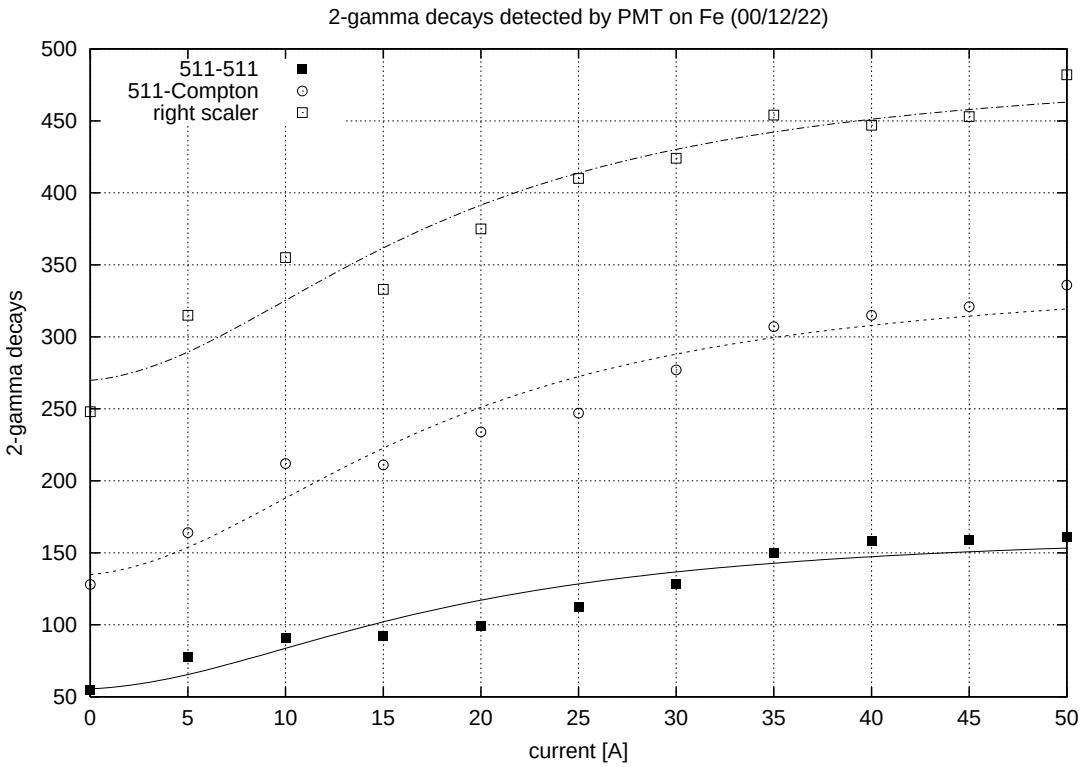


図 2: PMT の台が鉄のジャッキであるとき

磁場等の誤差を考えると ($\sim$ 10gauss)、鉄の台にを使っても、そんなに漏れ磁場の影響が顕著には見られなかった。漏れ磁場の影響を精密に検査するなら、

- もっとイベント数を稼ぐ
- 磁場の測定を精密にする

ということをしなければならない。

さらに、(??) から、hyperfine structure ν の値も求められることが考えられ、この値をパラメータとしてフィッティングを行ってみた。結果は次である。

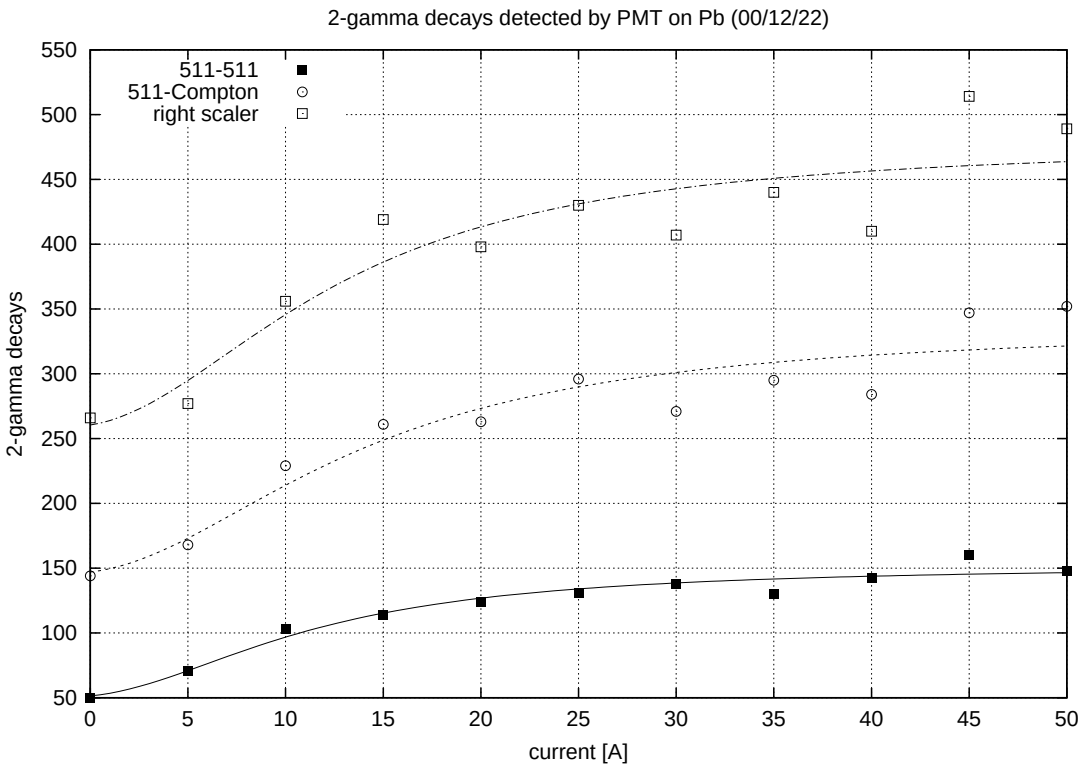


図 3: PMT の台が鉛と木であるとき

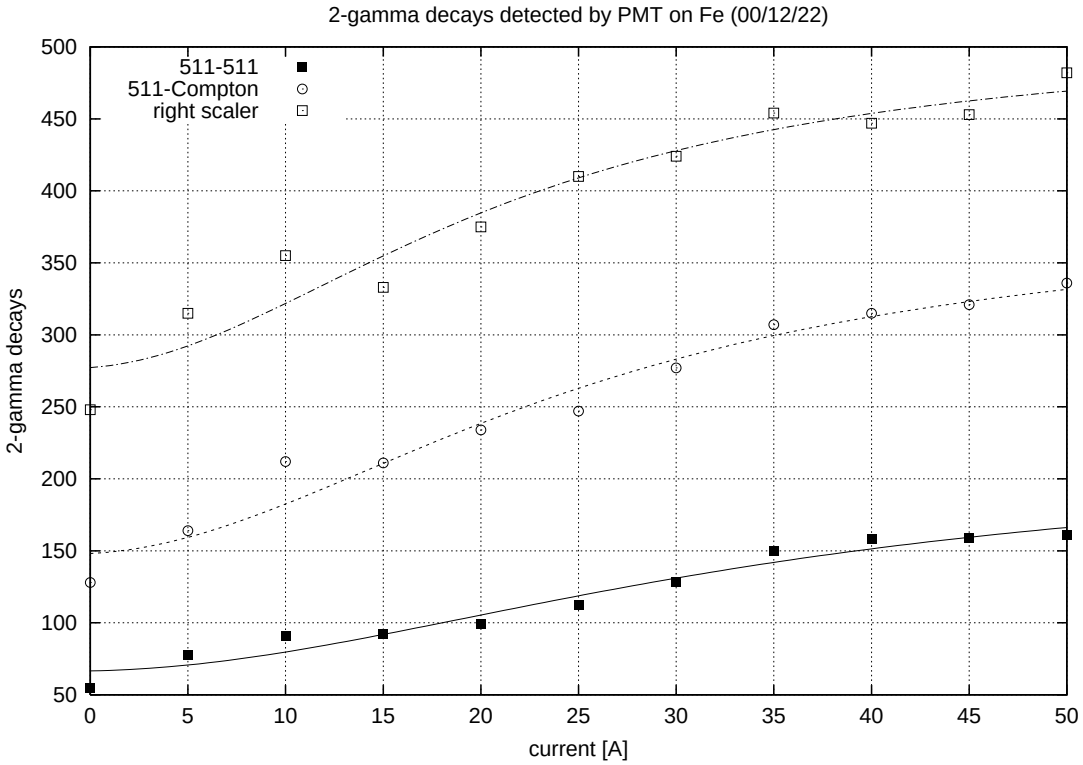


図 4: PMT の台が鉄のジャッキであるとき

台	対象	hfs(ν) [GHz]	A	B
Pb	511-511	130	101	-50
Pb	511-Compton	159	190	-43
Pb	右の scaler	147	219	40
Fe	511-511	378	146	-79
Fe	511-Compton	284	233	-85
Fe	右の scaler	241	229	48

hyperfine structure の理論値は 203[GHz] であるが、磁場の測定がいい加減なことや、イベント数がとても少ないことを考えると、まぁいい程度なのかも知れない。