

一般演題

1. 溝切り螢光体の効率

秋貞 雅祥
(三井記念・放)
山口 奉頼
(日立電子)

アンガー型カメラの板状シンチレーターに比しオートフルオロスコープのモザイク型シンチレーターは種々の利点を有しているにもかかわらず、加工性、価格の点で問題がある。すなわち NaI (TI) 素子を 1cm 角以下にすることは困難とされ、又各モザイク相互の配列、モザイクとコリメーター間のモアレの問題などで現在より細い素子を作ることとは無理であろう。

そこで新しい発想により「溝切り螢光体」と我々が命名したシンチレーター素子ならびに 20 cm 角の大型螢光体を試作した。今回は NaI (TI) 5mm 角, CsI (TI) については 2.5cm 角まで作製した。本シンチレーターはモザイクに比し、棒状部と共通基部に分れ、板状シンチレーターに途中まで溝をきりこむ工法で、NaI (TI), CsI (TI) さらにはプラスチックシンチレーターでは上記の大きさより更に細分化し得る見込がついている。

1. 溝切り螢光体の理論

1) 入射 γ 線エネルギー I_0 erg/cm² sec とシンチレーターで変換された光の量 I_{op} との関係

$$I_{op} = \frac{4w^2}{\alpha} I_0 \eta_{r-0} (1 - \exp - \alpha l_g)$$

2) 溝切り螢光体の雑音 I_n

$$I_n = 4w^2 I_0 \eta_{r-0} \int_0^{l_g} \frac{e^{-dx}}{2} (\cos \theta_2 - \cos \theta_1) dx$$

の関係を誘導した。

2. 試作した NaI (TI) 溝切り螢光体を用いた実験 X 線刺激の結果板状螢光体に比し溝切り螢光体の η_{r-0} (γ 線—光変換効率) は 2.5 倍に増加する。空間分解能を microdensitometry による立ち上りで見るとスリ硝子をおいた板状螢光体が 6.8 mm であるのに比し、スペーサーを MgO にした場合

140 μ , Pb スペーサーで 125 μ である。かつ In/Iop 比は理論的には棒状部 15 mm, 基盤部 10 mm でも理論的には 2% 以下におさえられる。X 線刺激の実験でも最高 4.8% 程度で理論が妥当であったことを示した。

2. シンチレーションパルスの減衰時間に関する新しい考え

秋貞 雅祥
(三井記念・放)
山口 奉頼
(日立電子)

シンチレーター、とくに NaI (TI) 内での γ 線光変換については主として pulse height について考察され実験上の困難さから Pulse shape については余り行っていない。Pulse duration とくに decay time については 250 n.s という値が一般的に用いられているが、主として 1950 年代に報告された文献を調査してみると数 n.s ないし数 10 n.s オーダーのパルスの計測を行うことは真理であることがわかった。

本研究の目的はシンチフォトの高時間分解能化の第一段階としてまず NaI (TI) シンチレーションの pulse shape の精密な撮影をすることである。

1. 実験条件

^{99m}Tc 線源を NaI (TI) にうけ、PMT (50 MHz), プリアンプ (75 MHz), 広帯域オシロスコープ (100 MHz) の系で 200 n.s/div で単掃引を行った。

高速度で変化するオシロスコープの像を従来の写真撮影でうつすことは無理で、理論的には少くともその 200 倍の増感が必要とされ、このため I.I. を撮影系に加えて満足すべき結果を得た。

実験の最初に ^{99m}Tc 線源から一定立体角内に出る γ 線光子の理論値が写真撮影をした結果とよく一致したのを確かめた上で、シンチレーションパルスを測定した。