

Title	Luminescent Parameters in NaI (TL) Scintillator. (NaI (TL) シンチレーターにおける発光のパラメーター)
Author(s)	石金, 益夫
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31763
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

[47]

氏名・(本籍)	石 金 益 夫
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 7 2 5 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 9 月 29 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	Luminescent Parameters in NaI (Tl) Scintillator. (NaI (Tl) シンチレーターにおける発光のパラメーター)
論文審査委員	(主査) 教 授 川西 政治 (副査) 教 授 品川 睦明 教 授 石黒 政一 教 授 関谷 全 教 授 川辺 和夫 教 授 住田 健二

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はNaI (Tl) シンチレーターの発光パラメーター及び発光過程の解明に関する研究成果をまとめたものであり、本文は6章より構成されている。

第1章ではシンチレーションカウンティングについての歴史と現状を概説し、放射線検出素子としてのNaI (Tl) シンチレーターの発光パラメーターについて述べ、且つ、そのシンチレーターとしての重要性を述べた。更にNaI (Tl) のシンチレーション発光過程を解明するためには、NaI (Tl) をKI (Tl) 型蛍光体との比較検討のもとに研究する必要があることを述べた。

第2章ではKI (Tl) 型蛍光体の吸収、及び発光の特性を詳述し、それらの代表的物質であるKI (Tl) の紫外線 (281nm) 励起によるAx 発光帯 (430nm) についての実験結果を示した。これより、従来から、提案されていたTl⁺ 中心の発光過程のモデルに対して修正を加える必要があることを示した。又、併せて、この実験のために考案した安定なナノセカンドライトパルサーである同軸型窒素ガス放電管及び光パルス検出系の特性とその有用性を述べた。

第3章ではNaI (Tl) の紫外線励起によるAx帯はKI (Tl) のAx 帯と同様な特性を持つことを明らかにした。更にTl⁺ が対になって存在するダイマー中心の発光帯も考察し、その特性を明らかにした。

第4章ではガンマー線励起によるシンチレーション、パルス波形の減衰時間の温度依存性が紫外線 (290nm) 励起によるものとかかりちがっていることを示し、この違いをガンマー線照射によって生じる伝導電子、正孔、Tl⁰、Tl⁺⁺ 及び (Tl⁺)^{*} に対する反応速度方程式をたて、それらを解くことにより説明した。

第5章では、第3章及び第4章で得られた諸特性を考慮することにより、NaI (Tl) シンチレーターによる放射線計測上とくにその時間分解能についての検討結果を述べた。

第6章では結論として本研究によって得られた成果を総括して記述した。

論文の審査結果の要旨

本論文は放射線検出素子として広く利用されているNaI (Tl) シンチレーターに於ける発光パラメーター及び発光過程に関する研究をまとめたものでその結果を要約すれば次の通りである。

- (1) KI (Tl) の Tl^+ 中心の Ax 発光帯 (430nm) の波形の減衰は高速及び低速成分より成り立つ。新しく開発したナノセカンド紫外線パルスで励起することにより発光波形を詳細に調べ、高速成分の減衰時間の温度依存性より、熱消光過程の存在を見出し、従来の発光過程のモデルに対して修正を加えている。
- (2) NaI (Tl) の Ax 発光帯もKI (Tl) に於けるものと同様な温度特性をもつことを確認し、更に Tl^+ が対になって存在するダイマー中心の発光波形と T^+ 中心の発光波形とを比較して論じ、ダイマー中心のエネルギーダイヤグラムを提案している。
- (3) ガンマー線励起によるシンチレーションパルス波形は伝導電子、正孔、 Tl^0 、 Tl^{++} 及び (Tl^+) 等に対する反応速度方程式の解によって与えられることを示し、シンチレーションパルス波形の減衰時間の温度依存性を明らかにし、その温度依存性を考慮することにより発光効率を減少させることなく時間分解能を短縮しうることを明らかにしている。

以上のように本論文で得られた研究成果は放射線物性工学に貢献するところが大きい。げよって本論文は博士論文として価値あるものと認める。。。