

ヘテロエピタキシャルダイヤモンド放射線検出器の α 線特性 α -Ray Characteristics of Heteroepitaxial Diamond Radiation Detectors

佐賀大院工¹, 東北大院工², Orbray(株)³

(M1)〇入江 優雅¹, 人見啓太郎², 野上光博², 金 聖祐³, 小山浩司³,
 ニロイ チャンドラ サハ¹, 嘉数 誠¹

Saga Univ. ¹, Tohoku Univ. ², Orbray Co., Ltd. ³

(M1)〇Y. Irie¹, K. Hitomi², M. Nogami², S. -W. Kim³, K. Koyama³,
 N. C. Saha¹, M. Kasu¹

E-mail: 22730007@edu.cc.saga-u.ac.jp

【はじめに】ダイヤモンド放射線検出器は耐放射線性に優れているため高線量場での使用が期待されている。これまで天然ダイヤモンドやCVD ホモエピダイヤモンドで放射線検出器が作製されているが、前回、我々はヘテロエピタキシャルダイヤモンドで放射線検出器の作製し、 γ 線の核種弁別を報告した。今回は、 α 線特性が得られたので報告する。

【実験方法】作製したダイヤ放射線検出器は、高純度の (001)面ヘテロエピタキシャルダイヤモンド (厚さ 500 μm) で、両面に金電極を蒸着したデバイスである[1]。放射線が入射すると、ダイヤ結晶内で電子、正孔対ができ、それが電界によって各々反対方向の電極に向かってドリフト運動し、電極に誘起された電荷が前置増幅器に入力される。デジタイザで出力波形を取得し、デジタル台形フィルタをかけ波高値を取得し、波高値のヒストグラムがエネルギースペクトルとなる。

【結果と考察】 α 線入射 (^{241}Am) のエネルギースペクトルを図1示す。図1は①初めに暗環境で2分間測定 (黒) を行った。結果から、ピークが生じ、 α 線特性が得られたことが分かった。②ところが5分後、再び測定するとピークが消失した (赤)。これは、印加電圧による外部電界がダイヤモンド内部あるいは表面でトラップされた電子または正孔によって弱められたためと考えられる。次に③バイアスをオフにして、暗環境のまま放置したが特性は回復しなかった (青)。つまり、一旦経時変化が起きてしまうと放置だけでは特性の回復は短時間では行われなことが分かった。④しかし、測定後にバイアスをオフにして室内光を

入射させたところスペクトル (緑) が、初めの2分測定 (黒) のスペクトルと一致したため室内光照射で特性が回復することが分かった。①②でトラップされた電子正孔が④室内光照射によりデトラップされたものと思われる。ここから、ダイヤモンド放射線検出器は光照射で特性を回復できることが分かった。

【結論】ヘテロエピタキシャルダイヤモンドで α 線特性が得られた。測定中に経時変化が見られたが、室内光により経時変化を起こさず測定できることが分かった。

【謝辞】本研究の一部は科研費(22H01974)によるものです。

[1]入江、人見、金他、2022 年秋季応用物理学会 20p-A102-8.

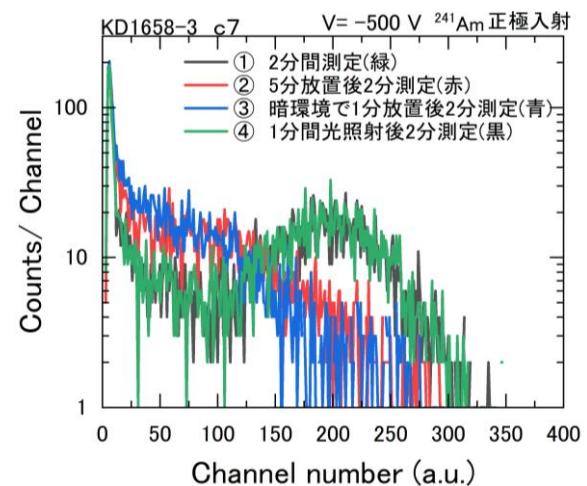


Fig. 1. Pulse height spectra obtained from a diamond detector irradiated with α -rays from a ^{241}Am source.