

課題番号 : F-18-TU-0131
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 超伝導転移端センサーによるトリウム 229 アイソマーエネルギーの測定
Program Title (English) : Energy measurement of the lowest isomer level in Th-229 by transition edge sensors
利用者名(日本語) : 村松はるか¹⁾, 林佑¹⁾, 菊永英寿²⁾
Username (English) : H. Muramatsu¹⁾, T. Hayashi¹⁾, H. Kikunaga²⁾
所属名(日本語) : 1) 宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所, 2) 東北大学電子光理学研究センター
Affiliation (English) : 1) ISAS/JAXA, 2) ELPH, Tohoku University
キーワード/Keyword : 接合、ワイヤーボンディング、 γ 線分光器、原子核分光

1. 概要(Summary)

トリウム 229 原子核はこれまで知られている中で最も低い励起エネルギー準位(Th-229m)を持っており、そのエネルギーは数 eV と報告されている。これは他の原子核のエネルギー準位(～数 keV 以上)と比べても 1000 分の 1 程度と極端に低い。そのため、Th-229m は原子核時計への応用など、原子核研究を超えた幅広い分野の研究者の注目を集めている。応用利用への展開には Th-229m の正確なエネルギーが求められているが、これまでの測定ではいくつかの仮定が含まれており、更なる追試が望まれている。

本研究では、Th-229 の励起エネルギーを測定するため、超伝導転移端センサーを使い、高いエネルギー分解能をもった γ 線分光実験を行っている。超伝導転移端センサーは、希釈冷凍機で極低温に冷却して使用する。本作業では、冷凍機内の超伝導転移端センサーを動作させる際に必要な電圧を印加できるように、センサーと冷凍機内配線をつなぐアルミニウム線をワイヤーボンディングした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ワイヤボンダ

【実験方法】

2 箇所 Au のパットに、 $\Phi 50 \mu\text{m}$ (1% Si アルミワイヤー) を、ワイヤボンダによりボンディングし、基板上的の信号線をつないだ。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

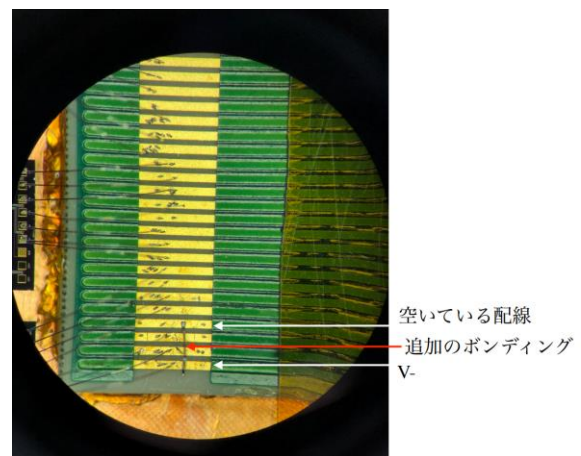


Fig. 1 Picture of a bonded aluminum wire (indicated by a red arrow).

ボンディング後の試料の顕微鏡写真を Fig. 1 に示す。図の赤線で示したワイヤが、今回ボンディングしたワイヤである。2 箇所の金のパットを接合し、冷凍機外部から超伝導転移端センサーに電圧が印加できるように配線した。ボンディング後、信号の接続が問題ないことを確認し、現在、この信号線を使用して γ 線分光実験を実施している。

4. その他・特記事項(Others)

科研費 基盤研究(B) : 「原子核時計」実現にむけたトリウム 229 核異性体準位のエネルギー測定

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 日本物理学会第74回年次大会, 平成 31 年 3 月 14.

6. 関連特許(Patent)

なし