

La-138 のガンマ線照射によるベータ崩壊の変化 Change of β -decay Intensity of La-138 by Gamma-ray Irradiation

*谷口良一¹、白井志樹¹、伊藤憲男¹、宮丸広幸¹、小嶋崇夫¹、岡本賢一¹、辻本 忠²

¹大阪府立大学放射線研究センター, ²安全安心科学アカデミー

長寿命 β 核種の核励起による短寿命化の検討を行っている。本研究では、半減期 1000 億年の La-138 を試料として γ 線照射、電子線照射を行ない、照射量に関係した β 崩壊の若干の変化が観測された。

キーワード：核励起、 β 崩壊、短寿命化

[はじめに] β 崩壊は崩壊前の原子核の状態と崩壊後の状態によって崩壊確率が決まるとされている。La138 は天然の放射性核種であるが、核スピン変化 3 の第 3 禁制遷移であることから半減期 1000 億年という超長寿命核である。ところが La-138 には低エネルギーの核レベルが多く存在し、これらに励起した場合は禁制度が劇的に下がり、許容遷移あるいは超許容遷移になり短寿命化すると予想される¹⁾。そこで、いくつかの方法で核励起を行い、短寿命化を試みた。

[実験] 天然の金属 La を府立大学が所有するコバルト線源および電子線形加速器で照射した。 β 崩壊の測定には Ge 検出器を用い、照射前後の変化を比較した。図 1 に照射体系を示す。Co-60 の照射は図 1(a) のような体系で空気中の照射を行った。線量率は約 70kGy/h である。電子線形加速器の照射は図 1(b) のような体系で行った。電子エネルギーは 6~8MeV、平均電流は約 2 μ A であった。図 2 に Co-60 照射前後の Ge スペクトルを示す。La のバックグラウンドには、アクチニウム系列からの放射線が多いという特徴があり²⁾、スペクトルの多くはこれらによるものである。

図 2 の中の La-138 からの 2 本のピーク（図中の(1)と(2)）に注目した。Co-60 照射では、(2)のピーク面積が照射量に、およそ比例して減少する現象が観測された。減少量は%程度であった。ただし、(1)のピークの減少は観測されなかった。これに対して、電子線形加速器による照射では、(2)のピークよりも(1)のピークの減少が大きいという異なった結果となっている。

本研究の一部は平成 28-29 年度科学研究費助成金による。

[参考文献] 1) 「長寿命ベータ崩壊核種の短寿命化」谷口良一他、原子力学会 2017 年秋の大会、3L09
2) 「La 中に含まれるアクチニウム系列核種の分析」白井志樹他、第 54 回 RI 研究会 (2017 年) p28

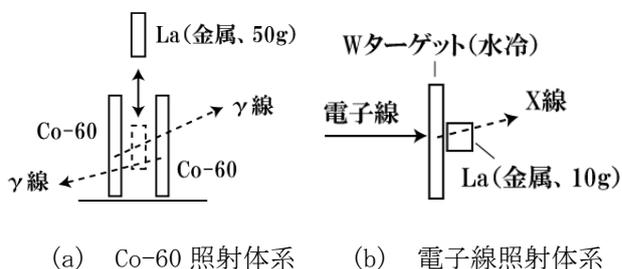


図 1 La 照射体系

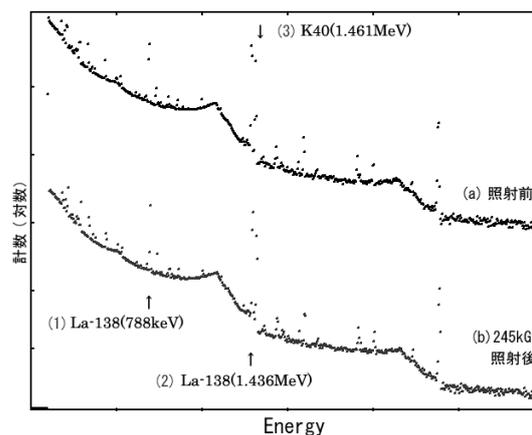


図 2 Co-60 照射による La-138 のスペクトルの変化

*Ryoichi Taniguchi¹, Motoki Shirai¹, Norio Ito¹, Hiroyuki Miyamaru¹, Takao Kojima¹, Ken-ichi Okamoto¹ and Tadashi Tsujimoto²,
¹Radiation Research Center, Osaka Prefecture University, ²Reassurance Science Academy