

Title	COMPLEMENTARY STUDIES OF NEET IN <sup>189</sup> Os AND THE OBSERVATION OF NEET IN <sup>237</sup> Np
Author(s)	Saito, Tadashi
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/24336">http://hdl.handle.net/11094/24336</a>
DOI	
rights	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

氏名・(本籍)	齋藤直
学位の種類	理学博士
学位記番号	第 5081 号
学位授与の日付	昭和 55 年 9 月 30 日
学位授与の要件	理学研究科 無機及び物理化学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	$^{189}\text{Os}$ における NEET の補足的な研究と $^{237}\text{Np}$ における NEET の観測
論文審査委員	(主査) 教授 音在 清輝 (副査) 教授 池田 重良 教授 千原 秀昭

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は 3 章よりなり、 $^{189}\text{Os}$  における NEET (電子遷移による核励起) の補足的な研究として低エネルギー電子によるクーロン励起と光子によって誘起される NEET について第 1, 2 章で述べ、 $^{237}\text{Np}$  における NEET の実験的研究について第 3 章で述べている。

第 1 章では、非 NEET 核種  $^{103}\text{Rh}$  における 350~800 keV 電子によるクーロン励起について述べる。NEET の存在を初めて検証した  $^{189}\text{Os}$  の電子線照射実験において、電子による核のクーロン励起が主たる競争過程と考えられたが、その寄与は de Forest と Walecka の式で計算され無視できるとされた。同式が低エネルギー領域でも通用することを実験的に確認するために、従前実験例の無かった 1 MeV 以下の領域で放射化法を用いて本実験を行なった。実験で得た 357 keV 準位の励起関数は同式の計算結果とよく一致し、同式の低エネルギー領域での妥当性が示された。これより、先の  $^{189}\text{Os}$  実験において電子によるクーロン励起が無視できることが再確認され、NEET の存在が更に確かめられた。

第 2 章では、 $^{189}\text{Os}$  における K 殻の光子によるイオン化に続く NEET について述べる。光子による K 殻イオン化によっても  $^{189}\text{Os}$  において NEET が生起することを示すため、200 keV 電子の制動放射を照射したところ、核異性体の生成が確認された。競争過程として考えられる光子の共鳴吸収は無視できることが計算で示され、従って初過程が純然たる原子過程である NEET がここで再び検証された。K M<sub>4</sub> 電子遷移以外にも  $^{189}\text{Os}$  における NEET に関与する電子遷移として、E 2 相互作用では K M<sub>5</sub> 遷移他を、M 1 相互作用では K M<sub>1</sub> 遷移他を考慮したところ、主に K M<sub>4</sub> と K M<sub>5</sub> 遷移がほぼ同等に寄与し、K M<sub>1</sub> 遷移がそれに続くことがわかった。

第 3 章では、 $^{237}\text{Np}$  における NEET のインピーム γ 線検出法を用いた実験的研究について述べる。

$^{57}\text{Co}$ の $\gamma$ 線を $^{237}\text{Np}$ 試料に照射してK殻をイオン化させながら、NEETによって励起した $^{237}\text{Np}$ から放出される $\gamma$ 線を検出し、同時に測定されるNp原子の蛍光X線に対する相対強度よりNEET確率を求めた。これはNEETについての定量的知見の第2例である。 $^{237}\text{Np}$ におけるNEETはE1で作用するのでE2による $^{189}\text{Os}$ のNEETより起こりやすい。NEET確率が $2 \times 10^{-4}$ と、X線放出やオーグエ電子放出に較べて小さいのは、NEETに関与する核励起の小さい遷移確率を反映しているためであると解釈される。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は3章からなっている。第1章においては非NEET核種 $^{109}\text{Rh}$ を選び、de ForestとWaleckaのクーロン励起の理論式が低エネルギー電子でも十分成立することを初めて実証した。第2章においては $^{189}\text{Os}$ 核種を光子で照射してNEET現象を確認した。以上の2つの研究はNEET現象の発見に利用された $^{189}\text{Os}$ の電子照射の実験における競争過程たるクーロン励起の不介入をさらに確認したものである。

第3章においては核種 $^{237}\text{Np}$ を選び単色 $\gamma$ 照射によってNEET現象を確認し、そのNEET確率を求めた。これはNEETの第2番目の定量的知見を与えるものとして高く評価される。

なお第2章においては最新の森田理論に基づく $^{189}\text{Os}$ でのNEETの解析法を示したのは今後のこの方面の研究に役立つことが多いと思われる。

このようにして斎藤直君の論文はNEETの基礎研究として秀れたものであり、理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。