

Title	1890sにおけるNEETの研究
Author(s)	荒川, 隆一
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/2822
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【2】

氏名・(本籍)	荒川隆一
学位の種類	理学博士
学位記番号	第 3540 号
学位授与の日付	昭和 51 年 3 月 25 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}Os における NEET の研究
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 教授 森田 正人

論文内容の要旨

電子線やX線の照射などにより、核外電子軌道に孔を空けて原子を励起した場合、X線放出や Auger 電子放出の他に軌道電子遷移による原子核の励起という第 3 の励起解消の可能性が先に森田教授によって理論的に指摘された。この現象は NEET (Nuclear Excitation by Electron Transition) と呼ばれる。これは軌道電子の遷移エネルギーが原子核の励起エネルギーに転化される現象であり、通常 NEET の起る確率が非常に小さいため検出は困難である。しかしながら特別の条件を原子核と軌道電子が満たす時、NEET 確率が大きくなり検出可能となる。その条件とは電子と核の両遷移を比較した時に、(1) スピン・パリティの保存則の要請により共通の *multipolarity* を持つこと、及び(2) 励起エネルギーがほぼ等しい事である。

音在等は、この点を考慮して NEET 条件を満足し、かつ放射化学的に検出が可能である励起単位をもつ核種として ^{189}Os を選び、これに電子線を照射して誘起された ^{189}Os の放射能を検出することによって、予備的に NEET 現象の存在を確めた。

本研究では、(1) 照射電子エネルギーの絶対測定、(2) *Thin Target* 照射を行うための Os 試料の調製、(3) 照射ビーム電流の安定化等の改良を加えることによって、より信頼でき絶対化された $^{189}\text{Os}^m$ の生成励起関数を測定し、NEET 確率 $P = 6 \times 10^{-7}$ なる値を得た。その結果、励起関数のしきい値、形、大きさから NEET 現象の検証を行い、NEET 理論中の種々のパラメーターの値を推定した。Os の電子照射実験で、 $^{189}\text{Os}^m$ を生成する別の競争機構としてクーロン励起が考えられるが、この影響は計算によって無視することができた。

論文の審査結果の要旨

原子の電子殻に孔が空いて原子が励起されたとき、X線やオージェ電子の放出の他に原子核励起によっても失活する可能性があることが森田によって理論的に指摘され、音在らによって ^{189}Os において放射化学的に検証された。本研究は上記実験を改良することにより ^{189}Os においてこの現象(電子遷移による核励起, *Nuclear Excitation by Electron Transition*, NEET)を定量的に研究したものである。実験はOsに電子を照射してK-hole stateを作り、NEETにより生ずる ^{189}Os の70-keV準位から出来る $^{189}\text{Os}^m$ の内部転換電子からなる放射能を低バックグランドGM計数器で測定することによって $^{189}\text{Os}^m$ 生成断面積を知るという方法で行われた。技術的には、Osの良いターゲットをうるために初めてOsの電気メッキ法を開発したことはかなりの利用価値を持つものと認められる。また照射装置の製作や電子エネルギーの標定において相当な努力が認められる。えられた励起関数のしきい値や形から ^{189}Os におけるNEET現象が再確認され、またNEET確率として 5.6×10^{-7} なる値がえられ、それを基にしてNEET理論中の各種パラメータの値が推定された。

これを要するに本研究は ^{189}Os を材料としてNEET確率以下のNEET理論中のパラメータの値を初めて明かにしたもので、理学博士の学位論文として十分価値があると認められる。