

【 3 】

氏 名 (本 籍)	ふく ち やす ひこ 福 地 康 彦 (福井県)
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	博 甲 第 322 号
学 位 授 与 年 月 日	昭 和 60 年 7 月 31 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
審 査 研 究 科	物 理 学 研 究 科
学 位 論 文 題 目	Systematics of the E3-Transitions in N=127 Even-Odd Nuclei (中性子数 N=127 偶奇核の E 3 遷移の系統性)
主 査	筑波大学教授 理学博士 山 内 幹 雄
副 査	筑波大学教授 理学博士 三 雲 昂
副 査	筑波大学助教授 理学博士 古 野 興 平
副 査	筑波大学助教授 理学博士 岸 本 照 夫

論 文 の 要 旨

本論文は、中性子数、 $N=127$  の偶奇核、 $^{215}_{88}\text{Ra}_{127}$  および  $^{213}_{86}\text{Rn}_{127}$  につき、核分光学的手法を用いて、その励起準位の性質をはじめて明らかにするとともに、スピン角運動量および反転性が  $15/2^-$  の準位に着目し、上記以外の  $N=127$  偶奇核にも見られるこの準位の性質について、明快な見解を示したものである。

この実験を行うに当って、著者は、 $^{206}\text{Pb}$  ( $^{12}\text{C}$ ,  $3n$ )  $^{215}\text{Ra}^*$  および  $^{208}\text{Pb}$  ( $^9\text{Be}$ ,  $4n$ )  $^{213}\text{Rn}^*$  反応を利用して、 $^{215}\text{Ra}$  および  $^{213}\text{Rn}$  の励起状態を生成している。この励起状態の崩壊にともなって放出される放射線についての観測・測定量は、

- 1) 遅発アルファ粒子およびその励起関数、
- 2)  $\gamma$ -線スペクトルとその励起関数、
- 3) カスケード崩壊によって放射される  $\gamma$ -線の同時計測、
- 4) 放出  $\gamma$ -線の角度分布および直線偏光性、
- 5) 励起準位の寿命

等である。著者はこれらの測定結果に基づいて、 $^{215}\text{Ra}$  および  $^{213}\text{Rn}$  の  $\gamma$  崩壊形式を確立し、この両者につき、 $21/2^+$  までの励起準位のスピン値および反転性を同定し得た。このうち、 $15/2^-$  の準位については、その寿命測定により  $\gamma$ -線の遷移強度、 $B(E3)$  を導出し、 $^{215}\text{Ra}$  および  $^{213}\text{Rn}$  のそれぞれにつき、その値は、ワイスコッフ単位で計って  $(34 \pm 1)$  および  $(38 \pm 5)$  という大きな値を

得ている。著者は、この事実が、浜本の提唱した「粒子-振動結合模型」の考えで理解できることを示すとともに、 $^{215}\text{Ra}$ ,  $^{213}\text{Rn}$ 以外の $N=127$  偶奇核についても、既存の実験結果を援用して検討を加え、浜本模型の普遍的妥当性を検証し得たとしている。さらに著者は、実験上の問題点が多少残っていると前置きしながらも、 $21/2^+$ の励起準位には、 $15/2^-$ 準位よりも高次の8重極振動が関与していることを示唆している。

なお、この種の、不安定核の構造を調べる実験においては、その測定精度を向上させる過程で多くの困難に遭遇するが、著者は、広い範囲にわたって繰り返し周波数を変えることのできる、ピーム・パルス化装置を開発して加速器に付加設置し、また $^9\text{Be}$ イオンを有効に生成させる方法を開発するなど、実験技術上の工夫を凝らして研究を遂行し得たと強調している。

## 審 査 の 要 旨

二重閉殻の核種 $^{208}_{82}\text{Pb}_{126}$ およびその周辺の核の構造は、一般的には、粒子的描像の殻模型で記述できることが知られているが、一方 $^{208}\text{Pb}$ の $3^-$ 励起準位に見られる8重極振動のような集団運動的振舞も知られている。したがって、この周辺の核の構造を正確に記述するには、このような集団運動が核の粒子的描像におよぼす効果を知ることが不可欠である。この種の研究としては、浜本の提唱した「粒子-振動結合模型」があり、これによって、部分的には既存の実験事実を説明し得たが、この模型の普遍性については、未だ実験による検証が確定していない。これは、本論文の記述にもあるように、前記核種の領域で不安定核を有効に生成し、また極めて短い寿命の間に質の良い測定を完結するという実験技術上の困難が大きいためである。

著者は、この実験技術上の困難を克服し、研究の実行を可能ならしめた。このことは、上記集団運動の効果が $N=127$  偶奇核に、より顕著に現れるとして核種を選定した著者の着眼点とともに高く評価される。

著者は、実験結果より、 $N=127$  偶奇核の構造として、「粒子-振動結合模型」の普遍妥当性を示したが、これは、この領域での核構造研究の基本的指針を示唆するもので、学問的に大きな意義がある。さらに、閉殻から変形核への核の性質の相転移に関与する高次振動形態の追及は、現在核構造理論の中心課題であり、8重極振動に関する著者の示唆は、学問上重要な問題提起としての価値が高い。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。