

Title	軽い核における変形
Author(s)	宇根, 司
Citation	大阪大学, 1968, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29629
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について <a>〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【 3 】

氏名・(本籍)	宇 根 司 うね つとむ
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 1 3 4 5 号
学位授与の日付	昭 和 4 3 年 3 月 2 8 日
学位授与の要件	理学研究科物理学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文名	軽い核における変形
論文審査委員	(主査) 教授 内山 竜雄 (副査) 教授 緒方 惟一 教授 杉本 健三 助教授 森田 正人 助教授 村岡 光男

論 文 内 容 の 要 旨

生成座標の方法を軽い核に応用し、変形の機構を研究した。内部波動関数は変形場における一体の状態からスレーター行列式によって作られ、角運動量の固有状態へ斜影される。この角運動量の固有状態で変形に対するエネルギー曲面を計算した。結果は次のように要約される。

- (1) 原子核の変形は相互作用の到達距離とマジョラナ交換力に鋭敏である。
- (2) 中性子と陽子の相互作用は変形をひきおこすのに重要である。
- (3) 四体相関は対相関よりも重要である。
- (4) 波動関数における一体の状態の分離は変形にとって本質的である。これを考慮しない SU_3 模型は変形に関与しない。
- (5) ^{24}Mg は非軸対称の変形によって 2~3 MeV 安定になる。
- (6) ^{19}F と ^{20}Ne は励起状態で変形を変える可能性がある。

論 文 の 審 査 結 果 の 要 旨

軽い原子核は、殻模型によってもっともよく説明されるものといわれて来た。しかしながら、これらの原子核について実験資料が集積されてくるにつれて原子核の形が球形であるという殻模型の仮定が間違っていることがだんだんわかってきた。

原子核の形状を決定するのにハートリー・フォック近似の方法がある。そして多くの人達によってこの方法を用いて研究がなされてきた。しかしながらこの方法は最低のエネルギー状態を決定するもので、励起状態を正しくあらわすことはできない。それだけでなく角運動量の固有状態にもなってい

ない。量子力学的に角運動量の固有状態を作るのに生成座標の方法があるが、宇根君はこれを拡張して核子間の相互作用を完全に取り入れるようにした。変形場における一体の状態からスレーター行列式を作って内部波動関数をあらわし、生成座標の方法を用いると拡張されたハートリー・フォックの近似となるが、角運動量の固有状態にもなっている。従ってこの方法を用いることによって従来の計算が角運動量の固有状態になっていないという点が改善されるばかりでなく、もっと精度の高い計算が出来るわけである。

宇根君は軽い原子核について数値計算を行ない、種々の重要な結論を得た。第一に重要なことは変形を引き起こす核子間の相互作用の型を明らかにしたことであろう。変形と相互作用の型についての詳しい研究は今迄なされていなかった。また、従来軽い原子核の変形を説明するのに状態を SU_3 で指定されるものに制限して行なわれて来たが、この SU_3 模型は変形にまったく関係のないものであることを明らかにし、波動関数における一体状態の分離が変形にとって本質的であることを見出したことは高く評価される。個々の核についてもエネルギー準位を計算したが、原子核は一般に励起するに従って形を変えて行くものであることを明らかにしたのもこの仕事が初めてである。また、実験的には、未だみつからないが、基底状態のときの形と全く違った形の励起状態が存在する可能性も指摘された。このように軽い原子核の変形について、種々の重要な点を明らかにし、新現象を予言するなどして、原子核構造の研究に重要な寄与をした。よって理学博士の学位論文として十分価値のあるものと認める。