



Title	生成座標の方法による原子核の集団運動
Author(s)	大西, 直毅
Citation	大阪大学, 1967, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29098
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	大 西 直 育
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 1118 号
学位授与の日付	昭和 42 年 3 月 28 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
学位論文題目	生成座標の方法による原子核の集団運動
論文審査委員	(主査) 教授 吉田 思郎 (副査) 教授 杉本 健三 教授 西山 敏之

論 文 内 容 の 要 旨

生成座標の方法を原子核の集団運動に応用する。核内では核子間の対相関が強いため、超電導理論に習って BCS 波動函数を採用する。

Peierls-Yoccoz の方法で Hf^{172} の回転準位を数値計算し、実験とよい一致を得た。

自己無撞着場を角運動量の射影して考慮し一般化された Hartree-Bogoliubov 方程式を得た。

変形パラメーターを生成座標と考え、原子核の表面振動に対する運動方程式を導いた。

それはスピンに依存する積分方程式であり、従って回転と振動の結合は自動的に考慮されて、統一的に原子核の集団運動が取扱える。

論 文 の 審 査 結 果 の 要 旨

原子核の集団励起状態には振動と廻転状態があり、これらに対して種々な模型が提案されている。しかしながらこれらの模型はいろいろの欠点があり、特に廻転状態に対しては半古典的な取扱いによる以外には実験と比較出来るような結果は出されていない。又球形核から変形核への遷移の現象についてはあまり理論的な研究はなされていない。

量子力学的に集団励起を取扱う方法として生成座標の方法があるが、大西君の論文ではこれを拡張して対相互作用を完全に入れることに成功し次のようないろいろな結果を得た。

即ち廻転スペクトルに対しては新しいパラメトリゼーションの方法を見出し、これによって広範囲の核の廻転スペクトルを非常によい精度で再現することに成功した。更にパラメーターの理論的計算も行ない、実験から得られたものとよい一致が得られている。

次に廻転状態に対する核子の自己無撞着場の計算方法を見出した。変形核で対相関を入れた波動函数で変分計算を行なうと拡張されたハートリー・フォック近似となるが、波動函数として上記のものを一定の角運動量状態に射影したものを用いると、廻転の影響を取り入れることが出来る。このような方法ははじめて大西君によって見出されたものである。

最後に遷移核の構造の研究であるが、このような問題に対しては生成座標の方法は最も適している。変形の大きさの異なる波動函数を適當な重みで重ね合せれば振動状態も記述することが出来る。

^{152}Sm に対して数値計算を行ない、種々の重要な結果を得ている。

上に述べたような数値計算は東大の大型計算機によったが、コード作成に大きな努力がなされた。まだこれは充分には活用されていないが、既に核構造の研究において重要な結果が得られている。

このように大西君の論文は、原子核構造特に、集団運動の研究に貢献するところが大きい。よって理学博士の学位論文として十分の価値あるものと認める。