

Title	粒子数を保存した集団励起状態
Author(s)	楠野, 貞夫
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/30075
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【 6 】

氏名・(本籍)	楠 野 貞 夫
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 1 8 1 2 号
学位授与の日付	昭 和 4 4 年 9 月 3 0 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	粒子数を保存した集団励起状態
論文審査委員	(主査) 教 授 内 山 龍 雄 (副査) 教 授 山 部 昌 太 郎 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

偶々核の励起エネルギーにはエネルギー・ギャップがある事、また奇一偶質量差がある事から、原子核でも電子系と同様に、対相関が重要であることが推量される。事実、原子核の性質は、これまで、対相関理論を適用することによって、ある程度まではうまく説明されて来た。しかし原子核の構成粒子である陽子・中性子の数は、電子系に比較してはるかに小さいため、電子系と同じ取扱いをすることは誤りである。

本論文は、有限性の強い原子核へ一般的に適用できる対相関理論を定式化し、希土類変形核の八重極励起状態の性質を調べた。今までの理論では、考えている状態はすべて、粒子数の固有状態ではないという事、さらに2粒子励起状態については、ブロッキング効果が正しく考慮され得ない事が重大な欠点であった。しかし本論文では、原子核の基底状態および2粒子励起状態は、与えられた粒子数の固有状態になっていて、ブロッキング効果は正しく取扱われている。その結果、2粒子励起状態の配位は、エネルギーの低い順に見ていくと、今までの予測とは大変異なることが分った。

さらに、八重極励起状態は、2粒子励起状態の重ね合わせとして記述した。これは四重極型に平衡変形している原子核の表面に、八重極型の表面振動が起こっているという解釈である。しかし、本論文の結果では、むしろ原子核の基底状態において、既に八重極型の平衡変形があった方がよいという事が分った。これは、非対称核分裂が、核の八重極変型にもとづいているという解釈とも一致している。

論文の審査結果の要旨

原子核を理論的に取扱うのに、金属の超電導性を説明するために発展した理論が使われている。これは原子核においても、中重核で 1MeV 位のエネルギー・ギャップが存在すること、このエネルギー・ギャップは従来の殻模型理論では説明出来ず、核子間の対相関によるとしなければ説明出来ないという理由によっている。そしてこの理論の導入によって原子核の性質は初めて系統的に、定性的にも又定量的にも説明出来ると考えられていた。ところが、この理論を原子核に適用する上において、次の欠点があり、必ずしも無視し得ないものである。いままでの理論では、粒子数を保存するように出来ていないために、与えられた質量数の原子核を取扱うとき、理論的には粒子数の違う原子核の性質が混ってきてしまう。構成粒子数が充分多いときには、これらの混りは通例は無視できるが、原子核のようにたかだか 200 個程度の粒子数のものでは必ずしも無視できるとはいえない。

楠野貞夫君は、これらの粒子数非保存の効果を調べるために、新しく粒子数が保存するように超電導理論を展開し、いままでの取扱いでは、例えば質量数 150 の原子核に混じる ± 2 だけ違う原子核の割合は 30% にもおよぶことがわかった。従って超電導理論を原子核に適用して得られた成功も、必ずしも充分なものであったとはいえないことがわかる。さらに粒子数保存理論を 1^- の励起状態の説明に適用した。この 1^- 状態は原子核の八重極振動として説明されたが、粒子数を保存させると殻効果が強くあらわれて原子核の質量数が異なると励起エネルギーの変化が大きく算出され、実験事実と矛盾することがわかった。従来の超電導理論で説明が成功したかみえたのは、粒子数非保存のために質量数の違う原子核について平均したものになっていたためと思われる。

このように新しい理論を展開し、より深く原子核の性質について分析できるようにした功績は大きい。よって理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。