

氏名(本籍)	金原進 (静岡県)
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博甲第1,218号
学位授与年月日	平成6年3月25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	Relativistic Study of Two-Body Correlations in Finite Nuclei (有限核における二核子間相関の相対論的研究)
主査	筑波大学教授 理学博士 香村俊武
副査	筑波大学教授 理学博士 八木浩輔
副査	筑波大学教授 理学博士 宇川彰
副査	筑波大学助教授 理学博士 初田哲男

## 論文の要旨

原子核構造理論において、核力と核構造の整合性が重要な問題である。湯川中間子論の提唱以来、核力を中間子交換ポテンシャルで表し原子核の諸種の性質が説明されてきた。しかし、まだ原子核構造の全体を正しく記述する理論は完成していない。原子核の最も基本的な性質である飽和性の機構についても、核力ポテンシャルを用いる理論体系からは定量的な説明ができていない。この問題に関して、近年、中間子論の基本にもどり、核内における中間子の自由度をあらわに表記する相対論的場の量子論により原子核構造を説明する試みが積極的になされるようになった。この際、有限原子核系における核子場と中間子場を無撞着に規定することと、中間子の量子効果を正しく扱うことが問題となる。これ迄は相対論的平均場近似がなされている。すなわち、相対論的場の理論を用いて、中間子の平均場を規定し、その中間子平均場とその中で運動する核子の場との間に無撞着性を課すことにより系の波動関数を得る。この近似は非相対論のハートリー近似に相当し、核子波動関数の反対称性が考慮されず、精度のよい結果が得られない。

有限原子核系について相対論的中间子論に基づく原子核研究が現在もっている以上のような欠点を打開するために、本論文はより高次の近似にまで核子場と中間子場との間に無撞着性を課する方法を提案する。ここでは、グリーン関数の方法を用い、Dirac方程式における自己エネルギー項に、タドポール過程(核力の直接項)を導入すると、平均場近似になるが、その他に一中間子吸収放出過程(交換項)を導入し、またより高次の過程である散乱型核子間相関を導入して、自己無撞着な一核子波動関数を得る(一般化した相対論的自己無撞着理論)。すなわち、核力の交換項や他粒子との二核子間相関を取り入れて、核子の自己エネルギーを得、一粒子波動関数を計算する。

数値解析のために、著者達が開発した相対論的波束基底による展開法が極めて有効であることが論じられる。また、数値解析の結果、平均場近似では大き過ぎた  $l$ - $s$  分離が妥当な値となるなど、実験値との一致が改良されることが示される。

## 審 査 の 要 旨

本論文は原子核構造理論の基本的な枠組みである相対論的中間子論に基づいた理論を展開して、この理論が原子核の諸性質を説明することを示した。本論文は一般化した自己無撞着一核子波動関数を導出しており、核内の核子間有効相互作用を定量的に説明する展望をもたらし、原子核構造の理解に大きな寄与をすることが期待される。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。