

東北大学大学院理学研究科物理学専攻・数学専攻・天文学専攻

21世紀 COE 拠点形成プログラム

「物質階層融合科学の構築」

平成15年度リサーチ・アシスタント (RA) 研究報告書

氏名	盛 宣陽
学籍番号	
専攻	東北大学大学院理学研究科 物理学 専攻
学年	博士課程後期3年の課程 1年
指導教官	滝川 昇
研究題目	相対論的原子核模型 ハドロンの媒質効果
I. 研究発表 (学術雑誌に15年度中に発表または掲載決定したもの、および15年度中の学会等での本人の発表) 特になし	

II. 研究活動結果の概要

有限核を考える際に重要なポイントは理論的に未だ取り扱い方が難しい Paring 効果と LS 力を取り入れることである。この研究では BCS 理論を用いて Paring 効果を取り入れた相対論的原子核理論を使ってさまざまな変形核の基底状態の研究をするため、計算コードの開発を行った。また、相対論的なモデルを適用することによって自然と得られる原子核の LS 力と原子核の変形度についての関係を調べたところ、原子核の shell モデル計算の予想より得られる変形度と、相対論的原子核理論での変形度計算は大きく異なることが分かった。具体的には ^{22}Si , ^{28}Si , ^{42}Si (共に、中性子がマジックナンバー) で基底状態の変形度に対するエネルギー面を考えると、shell モデルの計算の予想と同じく ^{22}Si , ^{34}Si では球対称な原子核だが、 ^{42}Si では大きな oblate 変形だった。これには LS 力が大きく関与していると思われ、より詳細に LS 力を議論する予定である。今後、Paring 効果と LS 力に重点をあて、研究を進めていく。

さらに、上記の相対論的原子核理論から求まる原子核の中の核子のより詳細な波動関数を用いて、中間エネルギー陽子—原子核準弾性散乱(p,2p)反応の解析に応用することも考えている。この研究では大阪大学核物理学センターで行われた S 状態放出反応に限り、また無反跳運動量となる運動学的条件で行われた実験データをもとにスピン観測量によって核内での核子—核子相互作用を調べ、原子核媒質中でのハドロンの性質の変化を調べることを目的である。

これまでの研究では最もシンプルな核子の波動関数を用いてきたが、上記のように詳細な原子核中の核子の波動関数を用いて陽子—原子核準弾性散乱(p,2p)反応を調べる予定である。また、この研究はハドロンの媒質効果のみでなく、理論値と実験値との比較により、原子核の核構造も調べることができる。特に (p,2p) 反応では核子の一粒子準位を求めることができるため、相対論的なモデルによる一粒子準位と実験値とを比較し、核構造での LS 力と共に議論したいと思っている。

現段階では Paring 力、LS 力をより適切に考慮できる計算コードを修士課程 2 年のニェイン・リンと共に開発中である。