

原子核の変形と中性子ドリップラインに対するクーロン相互作用の効果

Kenta HAGIHARA (University of Tsukuba)

1. introduction

エネルギー密度汎関数法を用いることで、核図表上のあらゆる原子核の性質を系統的に解析することができる。本論文ではHFBTHOプログラム（Skyrme-Hartree-Fock-Bogoliubov 方程式の変形調和振動子基底による軸方向変形解（II））を用いて、偶-偶核とドリップラインの変形に対するクーロン相互作用の影響を報告する。超重核を含む原子核について、陽子および中性子のドリップラインまでの計算を行った結果、クーロン相互作用は質量数の大きな領域で原子核の変形を増大させ、ドリップラインを中性子側に伸ばすことがわかった。また、クーロン相互作用が中性子ドリップライン近傍の原子核に付加的な束縛を与えていることも興味深い。これらの効果の微視的なメカニズムを理解するために、変形や半径などの制約を加えた計算結果を報告する。

2. purpose of study

本研究の目的はクーロン相互作用が陽子・中性子ともに偶数の原子核のドリップライン、および変形度を与える影響を明らかにすることである。またドリップラインや変形度に加えて原子核の半径やペアリングギャップを調べることで、クーロン相互作用が原子核に与える微視的な影響を探究する。そしてクーロン相互作用が中性子ドリップライン付近の原子核に与える付加的な束縛についても考察を行う。

3. methods

軸対象の変形を扱うことが出来る Skyrme 型原子核密度汎関数法計算コードである HFBTHO プログラムを用いて、陽子数 2 から 120 の偶偶核について計算を実行する。計算を実行する際の起点となる四重極モーメントをそれぞれの原子核ごとに設定し、変分計算を用いて基底状態のエネルギーを算出する。そしてその状態での変形度や半径などを報告する。また複数の原子核でより詳細な解析を進めるため、任意の四重極モーメントごとのエネルギーを計算する手法で基底状態を定める。その基底状態における様々な物理量を評価することで、クーロン相互作用が原子核に与える影響について考察する。

4. results

5. discussion

6. conclusion

7. references

8. appendices