

30aXF-10 相対論的平均場模型と KUTY 流の近似的な変形の扱いに基づく原子核質量公式

福井大学大学院工学研究科物理工学専攻

山田昌平、田嶋直樹

Nuclear mass formula based on the relativistic mean-field model and an approximate treatment of the deformation à la KUTY formula

Department of Applied Physics, University of Fukui

Shohei Yamada, Naoki Tajima

核変形を考慮した平均場計算と比較して、球対称性を仮定しての平均場計算は、数値計算の規模が極めて小さい。大雑把に言うならば、球対称性を課せば計算時間が3桁程度短い。したがって、平均場模型に基づいた原子核の質量公式を作るにあたり、核変形を考慮しないで済むならば、この計算量の激減を利用して、逆に、非常に広範なパラメータの最適化を行うことが可能になるであろう。

そこで我々は、小浦らの KUTY 公式 [1] で導入された「変形核を球形核の重畳と見る近似」を採用し、これを球対称平均場模型と組み合わせて新たな質量公式の創出を試みることにした。即ち、小浦らは平均場模型として Woods-Saxon ポテンシャル[†]を使用した。我々はこれを自己無同着平均場で置き換えるのである。具体的には、Skyrme-Hartree-Fock 法[†]の他、核図表上の実験的未知領域への外挿に際し信頼性がより高いと期待される相対論的平均場模型を試すことを予定している。相対論的平均場模型のプログラムとしては、三和之浩 [2]、山田昌平 [3] らにより開発され十分に検証されたプログラムを活用する。

小浦らの挙げた成果（核質量の平均二乗誤差が 0.68MeV）を評価して、「変形度」と「核図表上で近傍にある原子核の殻エネルギーの混合の仕方」との関連付け方としては、小浦らの方法をそのまま採用することにする。この方法の根拠として小浦らが主張することは難解であり万人が理解し認めるものではないと思うが、この方法には、平均場の変形を正確に考慮するという正攻法に優る現象論としての強みも逆に期待できるであろう。例えば静的変形を超えた動的揺動の効果や複雑な相関の効果も同時に取り入れ得る可能性が期待される。

[1] H. Koura, M. Uno, T. Tachibana, and M. Yamada, Nucl. Phys. **A674**, 47 (2000).

[2] 三和之浩、福井大学大学院工学研究科物理工学専攻修士論文「原子核の相対論的平均場模型プログラムの開発と検証」(2008年2月)。

[3] 山田昌平、福井大学工学部物理工学科卒業論文「原子核の相対論的平均場模型」(2007年2月)

[†] 正確には ”five-parameter refinement of the Woods-Saxon potential”. 講演後小浦氏から指摘を受けたので訂正いたします (2009年3月31日)。