

核変形における prolate 優勢の起源
 –Woods-Saxon ポテンシャルでの解析–

杏林大医, 福井大工^A, 九大理^B
 高原哲士, 田嶋直樹^A, 清水良文^B

Origin of prolate dominance of nuclear deformation
 – an analysis with Woods-Saxon potential –
 Kyorin Univ., Fukui Univ., Kyushu Univ.

Satoshi Takahara, Naoki Tajima, Yoshifumi R. Shimizu

核図表の上では閉殻近傍を除くと変形核が大部分である。その多くは prolate (偏長) 変形であり、oblate (偏平) 変形は少ない。著者たちは以前から Nilsson ポテンシャルを用いて prolate-oblate 非対称性について解析してきた [1][2]。その結果、H. Frisk により古典軌道の量子化の観点から論じられていた体積保存条件のもとで井戸型ポテンシャルでは prolate 変形が優遇されるという説が、引力的な l^2 ポテンシャルにより、prolate 変形が多くなることにより確かめられた。さらに、もし原子核の平均場のスピン軌道ポテンシャルが半分の強さであったなら、prolate 変形核よりむしろ oblate 変形核のほうが多くなること、さらにスピン軌道ポテンシャルを弱めてゼロにすると、再び、prolate 変形が優勢になるということがわかった。これはほとんど予期せぬ意外な結果であったので、Physical Review Letter 誌に投稿したが、レフェリーから「Nilsson ポテンシャルは原子核以外の分野の研究者には馴染がない」という理由でリジェクトされた。

そこで、今回はより現実的な Woods-Saxon ポテンシャルを用いて解析した結果について報告する。Nilsson potential の場合と比較しての Woods-Saxon potential での解析の難しさは、第一に計算規模が桁違いに大きいことがあげられる。このため、十台の PC クラスタを構築し、月単位の時間をかけての計算により結果を得た。また、Woods-Saxon potential では連続状態の取扱いが問題となる。不用意にポテンシャルのパラメータを変更すると、ドリップ線が安定線に非常に接近してくるため、核図表上で大域的・系統的計算ができなくなる。このため表面の厚さのパラメータとポテンシャルの深さのパラメータの変動範囲に制限を課すことが必要となる。

[1] Naoki Tajima and Norifumi Suzuki, Phys. Rev. C **64**, 037301 (2001).

[2] N. Tajima, Y.R. Shimizu, and N. Suzuki, Progr. Theor. Phys. suppl. **146**, 628. (2002).