

TDDFT による ^{236}U の核分裂ダイナミクスの計算

Fission dynamics of ^{236}U based on the TDDFT

*岩田 順敬¹, 千葉敏¹

¹東京工業大学 科学技術創成研究院

空間三次元での時間依存密度汎関数計算による ^{236}U の核分裂ダイナミクスの計算結果を紹介する。
とくに核分裂中の荷電分布がどのように変化するかに主眼をおいて議論する。

キーワード：核分裂、時間依存密度汎関数理論

1. 計算手法の概要

TDDFT の枠組みは、核子一つ一つの運動を追跡することで核子多体系を実現するというもので、核子のフェルミ統計性や原子核の魔法の数の出現までを自然に取り込んで議論することができる。TDDFT 理論においては原子核の融合過程をよく記述することが確かめられてきたが、原子核の分裂過程を扱おうとするとうまくいかないことがこれまでに報告されてきた。本発表では、TDDFT 方程式に対して系統的な初期状態を与えることで、確率的に稀な状況を敢えて初期条件として与えられるように工夫することで、TDDFT 理論によって核分裂ダイナミクスを詳細に分析する。

2. 荷電平衡仮説の検証

TDDFT 理論は陽子と中性子の波動関数を近似することなく量子力学的に扱うという特徴を持っている。その特徴は、反応中に刻一刻と変化する陽子分布（荷電分布）や中性子分布を記述するのに適している[1]。荷電分布の時間発展に着目しながら、核分裂過程の TDDFT による計算結果[2-4]を報告する。

原子力工学の分野においては、高い利便性と系統性を兼ね備えた現象論的な理論模型が用いられてきた。それらにおいては、核分裂で生じた分裂片は必然的に荷電平衡に達しているということが仮定されてきた（荷電平衡仮説）が、分裂片の中性子・陽子比の違いは原子力工学上の非常に大きな違いとして意味を持つことが少なくない。計算結果は荷電平衡仮説の正当性を定量的に検証するために用いられる。

参考文献

- [1] Y. Iwata, T. Otsuka, J. A. Maruhn, and N. Itagaki, Phys. Rev. Lett. (2010) 252501.
- [2] Y. Iwata and S. Heinz, Exotic Nuclei, EXON-2012, World Scientific (2013) 153.
- [3] Y. Iwata and S. Heinz, CERN Proceedings 2012 – 002 (2013) 241.
- [4] Y. Iwata and S. Heinz, J. Phys. Conf. Ser. 420 (2013) 012012

*Yoritaka Iwata¹ and Satoshi Chiba¹

¹Tokyo Institute of Technology