

高速荷電平衡化機構を用いた LLFP 核変換技術のための基礎計算

岩田 順敬、西川 崇、王浩然

The nuclear transmutation of LLFP by means of the fast charge equilibration mechanism

*岩田 順敬¹, 西川 崇², 王 浩然³

¹関西大学, ²東工大, ³芝浦工業大学

高速荷電平衡化機構によって、長寿命核分裂生成物（LLFP）を無害化するための基礎計算を行った結果について報告する。空間三次元の微視的計算の定常問題、非定常問題（時間発展問題）の双方の計算結果から、核反応生成物のエネルギー依存性に着目して、最も有用な原子核反応について議論する。

キーワード：密度汎関数理論、高速荷電平衡化機構、長寿命核分裂生成物（LLFP）

1. 緒言

一核子当たり数 MeV 程度の低エネルギーで原子核反応が起こる際には、反応の初期段階に 10^{-22} s で荷電平衡化が起こることが知られている。高速荷電平衡化機構が起こることで、融合反応が起こる、分裂反応が起こるということに関わらずに、反応生成物の中性子数・陽子数比が平均化されることが知られている。この荷電平衡化の機構とエネルギー上限公式とそれに対応した温度制御については文献[1,2]で示されている。

2. 荷電平衡化を用いた LLFP 核変換

長寿命核分裂生成物（LLFP）の特徴は特定の中性子数と陽子数をもった NZ 平面上に孤立点として分布しているという点にある。他方で、荷電平衡化機構は重イオン反応において最終生成物の中性子数・陽子数比を決定づけることで、中性子数や陽子数の値を反応前と後で異なったものに作り換える技術として応用することができる。

3. 結論

本発表では荷電平衡化機構を用いて、核変換を行うために必要な基礎計算データを提示する。定常状態の安定性という静的な計算と、反応断面積の定量的議論という動的計算とを互いに矛盾のない統一的な理論的枠組みで扱った計算結果を紹介する。

参考文献

[1] Y. Iwata, T. Otsuka, J. A. Maruhn, and N. Itagaki, Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 252501

[2] Y. Iwata, P. Stevenson, New J. Phys. 21 (2019) 043010

*Yoritaka Iwata¹, Takashi Nishikawa² and Haoran Wang³

¹Kansai University, ²Tokyo Institute of Technology, ³Shibaura Institute of Technology.