

AMD による三体核分裂の研究

Ternary fission researched by AMD

*陳 敬徳¹, 小野 章², 木村 真明³, 石塚 知香子¹, 千葉 敏¹¹東京工業大学, ²東北大学, ³北海道大学

反対称化分子動力学 (AMD) モデルを使い、核分裂のシミュレーションを行います。今回は AMD モデルを使用して、アクチノイド核種の核分裂した後、軽い核種の分裂角度分布と軽い核種の全運動エネルギーを調べる。さらに、実験データと比較し、実験結果を検証し、三体核分裂からの軽い核種の出る確率が何によるかを調べる。

キーワード：反対称化分子動力学, 核分裂, 三体分裂

1. 緒言

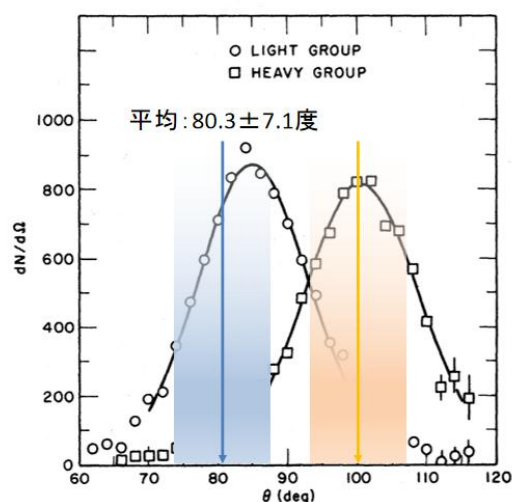
一般的には核分裂過程は、大きな原子核が2つフラグメントを生成する過程である。しかし、約0.2から0.4%の割合では、2つではなく3つのフラグメントが生成されて、それが三体核分裂ということである。我々は、AMD[1]という有限核子集団の量子効果を取り込んだ分子動力学模型で三体核分裂を記述しようと試みている。本研究では、Boost モデルのさらなる拡張を行い、計算結果の解析を行った。

2. 手法

Boost モデルとは微視的核子多体系を分裂方向に変形させる手法であり、Bonasera[2]らやGoddard[3]らの手法と同じく、基底状態の原子核を elongation 方向に変形させるための運動量を与え、誘起核分裂の過程を模擬する方法である。今回は、前回の拡張として、AMD で複数回の核分裂シミュレーションを行い、この中の三体核分裂の確率を統計し、各イベントの物理量を研究する。本研究で計算する軽い核種の全運動エネルギーが AMD で計算した 10000fm 後の状態を既知条件で、数値計算のルンゲクッタ方で最終状態量を計算する。それから実験データを比較する。

3. 結論

AMD による三体核分裂のシミュレーションである Boost モデルのさらなる拡張に成功し、最終的には三体核分裂を再現した。右の図では、カラーマップに囲まれたのは今回計算した三体核分裂の軽い核種の分裂角度の平均値である。ご覧のとおり、実験値にあっている。更に、軽い核種の全運動エネルギーのルンゲクッタ方法のプログラミングを書いている。



参考文献

- [1] A. Ono et al., Progress of Theoretical Physics 87, 1185-1206 (1992)
 [2] Aldo Bonasera et al., Physical Review Letters 78, 2, (1997)

*Jingde Chen¹, Akira Ono², Masaaki Kimura³, Chikako Ishizuka¹, Satoshi Chiba¹

¹Tokyo Tech., ²Tohoku Univ., ³Hokkaido Univ.