

## 荷電偏極と即発中性子への影響

### The charge polarization and its impact on prompt fission neutron spectra of actinides

\*石塚 知香子<sup>1</sup>, 城島 洋紀<sup>1</sup>, マーク ウサング<sup>1</sup>, 千葉 敏<sup>1</sup>, ニコラエ カルジャン<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東工大科学技術創成研究院先導原子力研究所, <sup>2</sup>ホリア・フルベイ原子物理工学研究所

ランジュバン模型を用いて、核分裂生成物の Unchanged Charge Distribution(UCD) からの電荷のずれ（荷電偏極）を見積もると実験値をよく説明できる。即発中性子放出の評価を精度良く行なうため、荷電偏極の効果をきちんと取り入れてその効果を検証する。

**キーワード：**核データ、核分裂、荷電偏極、即発中性子

#### 1. 緒言

遅発中性子放出を正しく予測するためには即発中性子評価の精度向上が要求される。しかしながら、その見積もりの前提として一般的に UCD 仮定が用いられている。核物質の非圧縮性のために、原子核表面の中性子密度が下がるとそれに伴って対称エネルギーの増加と拮抗するように陽子密度が上昇する。そのために重い核分裂片と軽い分裂片では荷電の分けられ方が不変電荷分配（UCD）の仮定とは異なるものと考えられており、実験でも UCD からのズレ（荷電偏極）が観測されている。これは一次核分裂収率や独立収率としばしば表される核分裂片のアイソトープ分布と関係し、その測定は低励起エネルギーにおいて現在も挑戦的な課題であるため、その理論的研究は重要である。特に遅発中性子放出の境界は UCD と近接しているため、核分裂時の荷電偏極をウラン領域の核に対して正確に見積れる理論の確立が原子炉の安定性を確保する上でも必要不可欠である。

#### 2. 理論

本講演では動力学模型（ランジュバン模型[1]）の核分裂時の形状から求めた系全体のエネルギーを最小にする荷電偏極を用いて、即発中性子数の質量数分布やスペクトルに与える影響を検証する。荷電偏極を与えるポテンシャルとしては、ランジュバン計算で使う二中心殻模型と質量公式を用いた。ただし動力学模型のポテンシャルに含まれるシェル補正やペアリング補正は、分裂核全体のエネルギーを最小化する際には無視した。即発中性子数の見積もりにはランジュバン模型で得られる独立収率/TKE/荷電偏極を用い、スペクトルは Los Alamos Model で評価する。また比較のために LLNL の Fission Reaction Event Yield Algorithm (FREYA)や GEF 等を用いた評価も行う。

#### 3. 結果

我々の三次元ランジュバン模型は核分裂片の独立収率のみならず、TKE や荷電偏極についても実験値をよく再現できる。本講演では、ランジュバン計算から得られるこれらの情報を集結して、即発中性子数の見積もりを行った初めての例である。さらに FREYA 等を用いた計算との比較により、即発中性子放出における荷電偏極の影響を検証する。

#### 参考文献

[1] M. D. Usang, F. A. Ivanyuk, C. Ishizuka, S. Chiba, submitted to Phys. Rev. C

\*Chikako Ishizuka<sup>1</sup>, Hiroki Jojima<sup>1</sup>, Mark D. A. Usang<sup>1</sup>, Satoshi Chiba<sup>1</sup> and Nicolae Carjan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratory for Advanced Nuclear Energy, Institute of Innovative research, Tokyo Tech., <sup>2</sup>IFIN-HH