

荷電偏極と断裂時における分裂核の伸び

Charge polarization and the elongation of the fissioning nucleus at scission

*石塚 知香子¹, 千葉 敏¹, ニコラエ カルジャン²¹東工大原子炉工学研究所, ²ホリア・フルベイ原子物理工学研究所

断裂時における分裂核の伸びと荷電偏極との関係を明らかにする。それを基にランジュバン模型コードを改良し、荷電偏極の効果を取り扱うことによりウラン領域の低励起複合核からの核分裂片のアイソトープ分布を精度良く計算可能とした。

キーワード: 核データ、核分裂、荷電偏極、アイソトープ分布

1. 緒言

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。このような物理量は工学的な応用においても極めて重要である。特に遅発中性子放出の境界は UCD と近接している (下図参照) 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

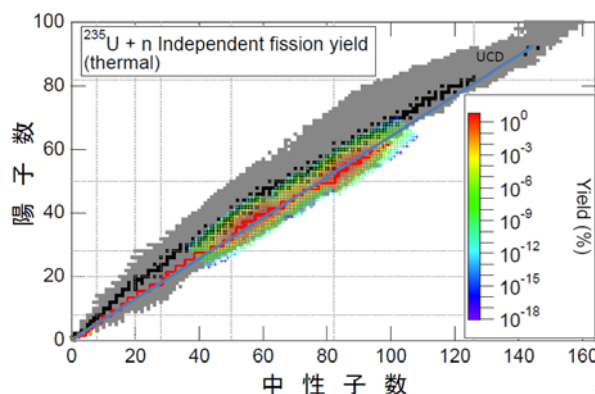
荷電偏極をエネルギー最小化から導出する[1,2]。荷電偏極を与えるポテンシャルとしては、ランジュバン計算で用いられる二中心殻模型と質量公式を用いる。これらのポテンシャル下で動力学模型から低励起ウラン同位体の核分裂における分裂片のアイソトープ分布を求める[3,4]。ただし動力学模型のポテンシャルに含まれるシェル補正やペアリング補正は、分裂核全体のエネルギーを最小化する際には無視する。

3. 結論

荷電偏極の分裂する直前の分裂片の伸び物理量に対する依存性を検証し、その影響が核分裂片のアイソトープ分布に与える影響をランジュバン計算により評価した[4]。

参考文献

- [1] G. D. Adeev, Fiz. Elem. Chastis At. Yadra 23, 1572 (1992).
 [2] J. A. MaHugh and M. C. Michel, Phys. Rev. 172, 1160 (1968).
 [3] C. Ishizuka, Y. Aritomo, A. V. Karpov, S. Chiba, EPJ Web Conf. to be published.
 [4] C. Ishizuka, S. Chiba, N. Carjan, in prep.

*Chikako Ishizuka¹, Satoshi Chiba² and Nicolae Carjan²¹RLNL, Tokyo Tech, ²IFIN-HH

赤線: 遅発中性子吸収の境界
 青線: UCD