



Title	Fission mechanism study for actinide elements by 2v2E method
Author(s)	高宮, 幸一
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/41550">https://hdl.handle.net/11094/41550</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	高 宮 幸 一
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 3 9 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 11 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 理学研究科化学専攻
学 位 論 文 名	Fission mechanism study for actinide elements by $2\nu 2E$ method ( $2\nu 2E$ 測定法によるアクチニド核分裂機構の研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 渡 會 仁
	(副査) 教 授 笠 井 俊 夫    教 授 高 橋 憲 明    助 教 授 斎 藤 直

### 論 文 内 容 の 要 旨

この研究の目的はアクチニド核種の低エネルギー核分裂事象における切断点での核分裂片の性質について調べることである。そのために 2 種類の実験を行った。まず 1 つは核分裂片についての二重速度二重エネルギー ( $2\nu 2E$ ) 測定であり、もうひとつは即発中性子の直接測定である。

$2\nu 2E$  測定では  $^{235}\text{U}$ 、 $^{238}\text{U}$  及び  $^{239}\text{Pu}$  の熱中性子誘起核分裂について京大原子炉にて、 $^{252}\text{Cf}$  の自発核分裂について大阪大学 RI センター豊中分館にて測定を行った。核分裂片の飛行時間 (速度) 測定ではプラスチック薄膜シンチレーターをスタート時刻検出器として開発し、時間分解能 250~300ps の高分解能測定を可能にした。この測定からは即発中性子の放出の前後での核分裂片の質量、運動エネルギー、及び即発中性子多重度を核分裂イベントごとに得た。これらの結果から切断点における核分裂片間距離を計算し、核分裂片質量との相関を調べた。求められた核分裂片間距離毎に核分裂片質量分布を規格化し、得られた核分裂片質量と核分裂片間距離の 2 次元相関分布から、切断点における核分裂片の性質について考察した。この結果少なくとも 2 種類の安定な重核分裂片が存在することが明らかになった。更にこの重核分裂片の質量及び核分裂片間距離の組み合わせは、測定を行った全ての反応系について一致することがわかった。

即発中性子の直接測定は  $^{252}\text{Cf}$  の自発核分裂について大阪大学 RI センター豊中分館にて、 $^{235}\text{U}$  の熱中性子誘起核分裂については京大原子炉にて行った。中性子の検出には液体有機シンチレーターを用い、飛行時間法により運動エネルギーを求めた。中性子測定を核分裂片の二重エネルギー測定と同時計測することにより、核分裂片質量及び運動エネルギーとの相関も得られた。 $^{252}\text{Cf}$  の測定では、中性子検出器を核分裂片の飛行軸に対して、その延長線上および垂直方向に配置し、即発中性子放出の異方性についての測定も行った。即発中性子の放出は核分裂片が最加速された後に行われるとされているが、今回の測定結果から、早い時期に放出される中性子が存在することがわかった。更にそのような中性子放出と核分裂片質量との関係も得られた。またそれぞれの反応系について核分裂片の励起エネルギーを見積もり、核分裂片質量および運動エネルギーとの相関を求めた。この相関から切断点における核分裂片の励起状態が明らかになった。

これら 2 種類の実験の結果から、切断時における核分裂片の様相について考察した。測定を行ったいずれの核分裂反応においても、重核分裂片における球形及び変形の殻構造が核分裂片の質量及び運動エネルギー分布に大きく影響している事が明らかになった。

## 論文審査の結果の要旨

高宮幸一君は、高分解能の二重速度二重エネルギー ( $2v2E$ ) 測定法を開発し、それにより、 $^{233}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  の熱中性子誘起核分裂事象と  $^{252}\text{Cf}$  の自発核分裂事象の高精度測定に成功した。そして、それぞれの反応系について核分裂片質量と核分裂片間距離の相関を調べた結果、ある特異的に安定な核分裂片対の質量と変形状態の組み合わせが存在することを明らかにした。また、 $^{235}\text{U}$  の熱中性子誘起核分裂事象について即発中性子の直接測定を行い、核分裂片の質量及び運動エネルギーと励起エネルギーとの相関性を明らかにした。この相関関係より、個々の核分裂片の変形のし易さを定量的に評価することに成功した。そして、切断時の核分裂片の性質に3種類の特徴的な組み合わせが存在することを発見した。よって、本論文は博士(理学)の学位論文として十分に価値のあるものと認める。