

中性子欠損した Pb 領域原子核の核分裂特性

Fission Properties of the neutron-deficient nucleus $^{180}\text{Hg}^*$ produced in heavy-ion reactions

A.Andreyev¹, R.Chapman¹, S.Pain¹, I.Tsekhanovich², M.Venhardt³, 西尾勝久⁴,
光岡真一⁴, 西中一朗⁴, 牧井宏之⁴, 若林泰夫⁴, 池添博⁴,
J.Khuyagbaatar⁵, S.Yan⁶, 廣瀬健太郎⁷, 大槻勤⁷

A.Andreyev¹, R.Chapman¹, S.Pain¹, I.Tsekhanovich², M.Venhardt³, K.Nishio³,
S.Mitsuoka⁴, I.Nishinaka⁴, H.Makii⁴, Y.Wakabayashi⁴, H.Ikezoe⁴,
J.Khuyagbaatar⁵, S.Yan⁶, K.Hirose⁷, T.Ohtsuki⁷

¹⁾ University of the West Scotland, ²⁾ The University of Manchester,

³⁾ Institute voor Kern- en Stralingsfysica, KU Leuven, ⁴⁾ 原子力機構,

⁵⁾ GSI, Helmholtzzentrum, ⁶⁾ China Institute of Atomic Energy, ⁷⁾ Tohoku University,

(要約 2～3 行)

中性子欠損した水銀領域原子核の核分裂障壁の構造を明らかにすることを目的とし、 $^{36}\text{Ar} + ^{144}\text{Sm}$ の融合反応で生成される複合核 ^{180}Hg の核分裂片質量数分布を決定する実験を行った。

キーワード : 核分裂, ^{180}Hg , 質量数分布, 複合核

1. 目的

スイス CERN の ISOLDE において、 ^{180}Tl (タリウム 180) の軌道電子捕獲 (ECDF) につづく ^{180}Hg (水銀 180) の核分裂片を検出し、運動エネルギー分布の測定を行ったところ、質量数 80 と 100 (^{80}Kr と ^{100}Ru) の核分裂片が生成されることがわかった。ECDF による ^{180}Hg の励起エネルギーは最大で 10.5 MeV であり、この質量非対称分裂に至るサドル点の高さは、10 MeV 程度と考えられる。一方、理論によれば、 $^{90}\text{Zr} + ^{90}\text{Zr}$ を生成する核分裂チャンネルが存在すると予測しているものの、サドル点が高いため、ECDF ではこの核分裂は観測されない。本研究は、重イオン融合反応によって高励起状態の ^{180}Hg を生成し、核分裂片の質量数分布を測定することで中性子欠損した原子核の核分裂障壁の構造を調べることを目的とした。

2. 方法

タンデムの ECR イオン源から ^{36}Ar を引き出して加速し、 ^{144}Sm 標的に照射した。ビームエネルギーを変化させることで複合核 ^{180}Hg の励起エネルギーを 30 MeV から 60 MeV に変化させ、核分裂を観測した。2 つの核分裂片の速度と放出角度を、それぞれ多芯線式比例計数管 (MWPC) を用いて測定し、質量分割を決定するデータを取得した。

3. 研究成果

質量数分布を決定できるデータを取得し、現在解析を進めておいる。なお、ISOLDE での実験成果は、Nature に提出した。

4. 結論・考察

実験データでのエネルギースペクトルから、核分裂片の質量数分布は、対称成分が支配的であった。一方、非対称的な成分も観測された。今後、解析を進めることで障壁の構造を明らかにする予定である。

5. 引用(参照)文献等

なし。