東海·重イオンシンポジウム — タンデム加速器成果報告会 — @ Tokai, Japan, 15-16 Jan. 2020

重イオン核子移行反応を用いた 核分裂研究

K.Hirose, K.Nishio, R.Leguillon, M.Vermieulen, H.Makii, R.Orlandi, F.Suzaki, K.Tsukada, M.Asai, T.K.Sato, Y.Ito Japan Atomic Energy Agency
S.Tanaka, Y.Miyamoto, M.Okubayashi, Y.Aritomo Kinki University, Japan
A.Toyoshima Institute for Radiation Sciences, Osaka University, Japan
T.Ohtsuki
Research Reactor Institute, Kyoto University, Japan
S.Chiba
Tokyo Institute of Technology, Japan
T. Igor
CENBG, University of Bordeaux France
A.N.Andreyev
University of York, United Kingdom



- 核子移行反応を使った核分裂
- 核分裂でまだわかっていないこと
- 実験装置
- ・これまでに得られたデータ:主に質量分布
- まとめ

重イオン核子移行反応



まだわかっていないこと①

即発中性子数

- → 断裂時の分裂片の変形
- →原子炉内の中性子の>99%、連鎖反応の源

A.A.Naqvi et al., PRC34(1986)218



励起エネルギーが少し高くなると、 なぜか重い破片からの中性子だけが増える



まだわかっていないこと 2







粒子識別



質量分布 ¹⁸O+²³⁸U



180+232Th

理論計算との比較



・高エネルギーでは説明できない → マルチチャンス核分裂

マルチチャンス核分裂



理論計算との比較

マルチチャンス核分裂の考慮なり



高エネルギー領域で核分裂を 調べる道具を手に入れた。 K.Hirose et al. PRL119 (2017) 222501
S.Tanaka et al. PRC100 (2019) 064605
← 詳細は田中さんのポスターで!

質量分布 ¹⁸O+Actinides



分裂片の質量数 A_L/A_H



分裂片の質量数 A_L/A_H



複合核の質量数

分裂片の陽子数 Z_I/Z_H





15

分裂片の陽子数 Z_L/Z_H

我々のA_{L,H}をZ_{L,H}に焼き直す



分裂片の陽子数 Z_L/Z_H



分裂片の 質量数 A_L/A_H



分裂片の中性子数 NL/NH



陽子殻Z=52,56が効いている

中性子殻Z=84,88は効いていない

まとめ



多核子移行反応を使った核分裂実験を遂行
 ¹⁸O + ²³²Th, ²³⁸U, ²³⁷Np, ²⁴³Am, ²⁴⁸Cm

- ✓ 実験&理論計算によって高エネルギーでの質量分布 ポスターby田中
- ✓ $Z_H \approx 54$ → 陽子殻=52,56が効いている
 $A_H \approx 140 \rightarrow A_H \neq 140$ → 中性子殻=84,88は効いていない

