

[RIBF-ULIC-miniWS038] 理論と実験で拓く中性子過剰核の核分裂

16-17 February 2023
RIKEN Nishina Center
Asia/Tokyo timezone

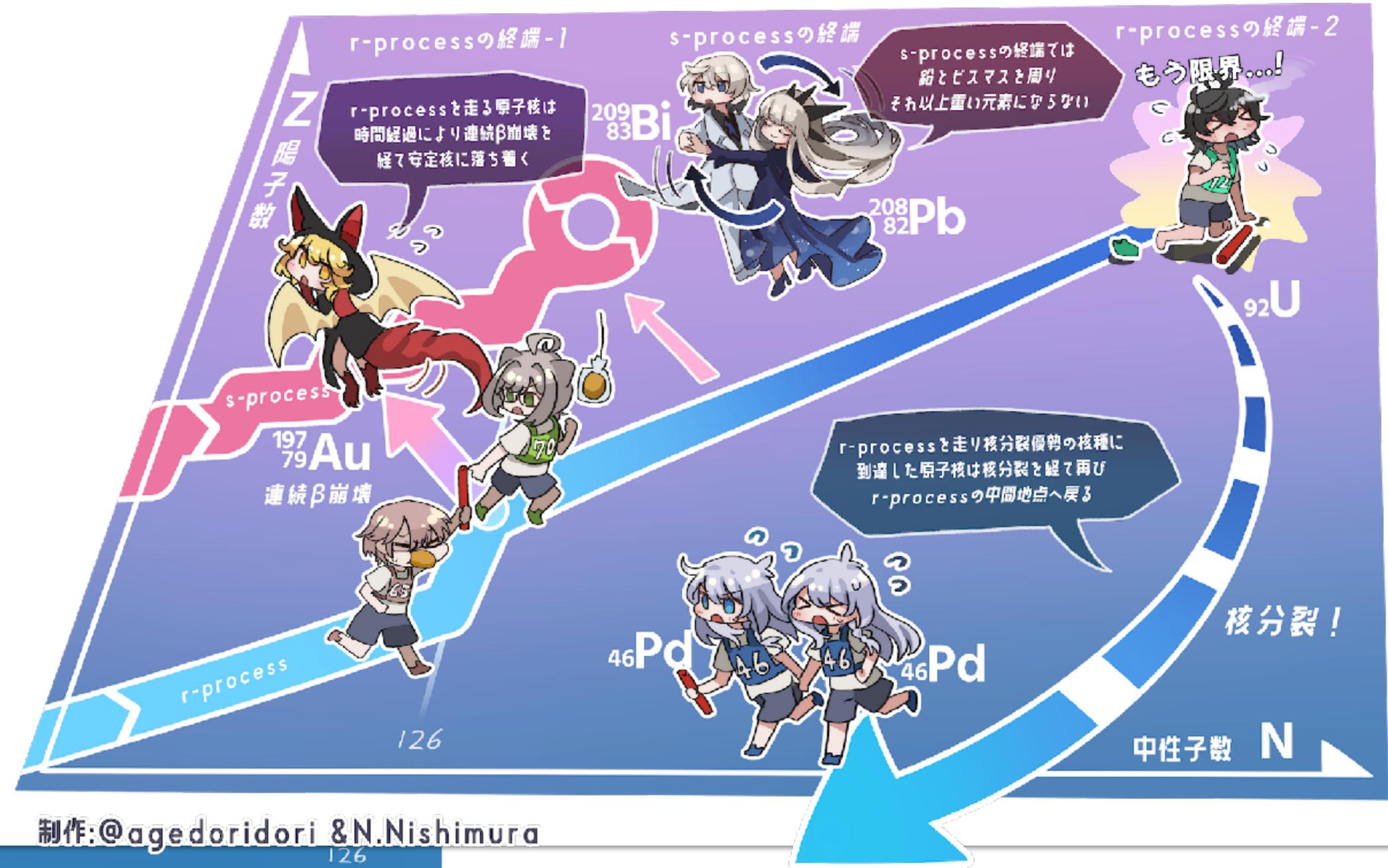
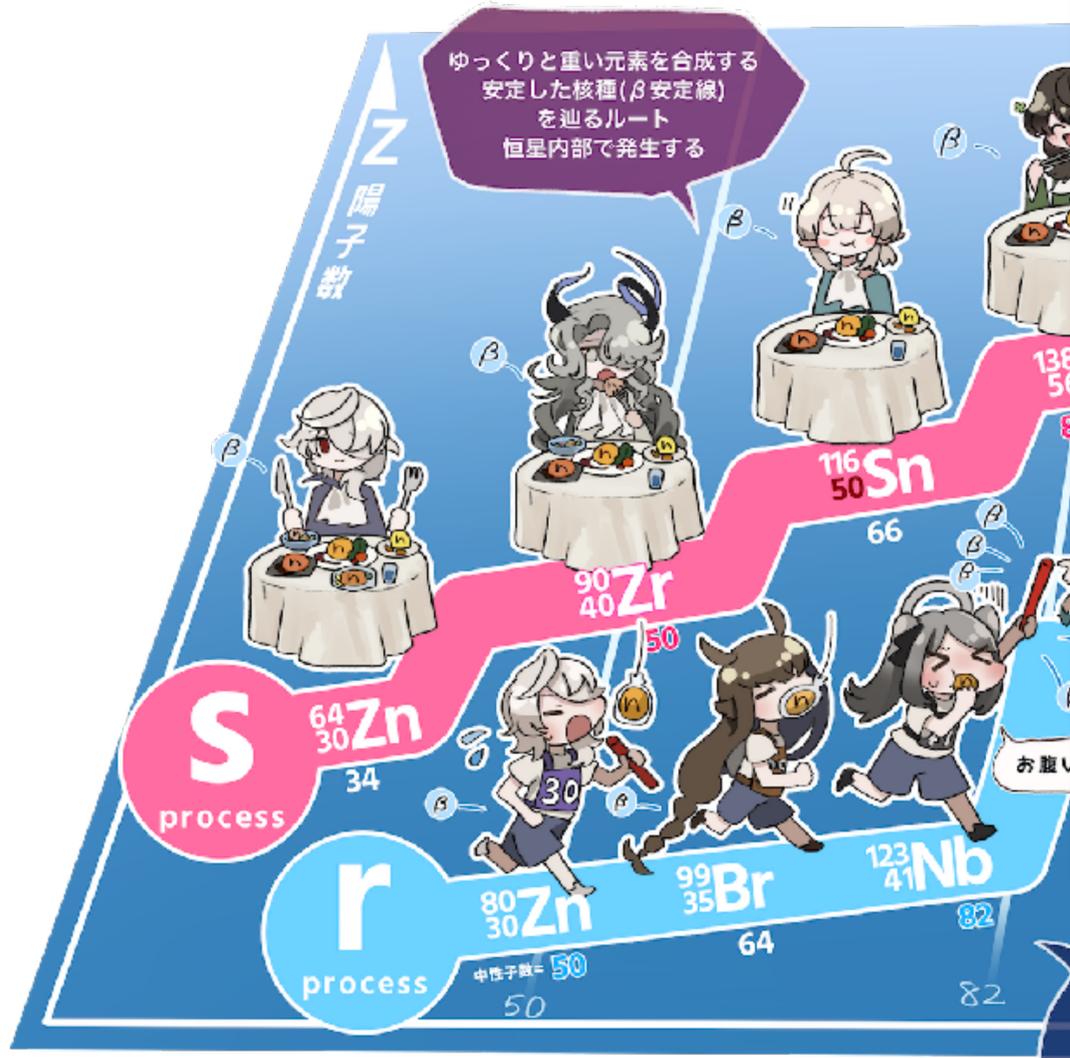
**議論：核分裂の実験・理論データ：
rプロセス計算への応用**

rプロセスでの核分裂の役割

元素楽章

GENSOGAKUSHO X GENSOGOSEI

元素合成



制作:@agedoridori & N.Nishimura

一瞬のうちに重い元素を合成する
中性子過剰なルート
中性子星合体などで発生する

制作:@agedoridori & N.Nishimura

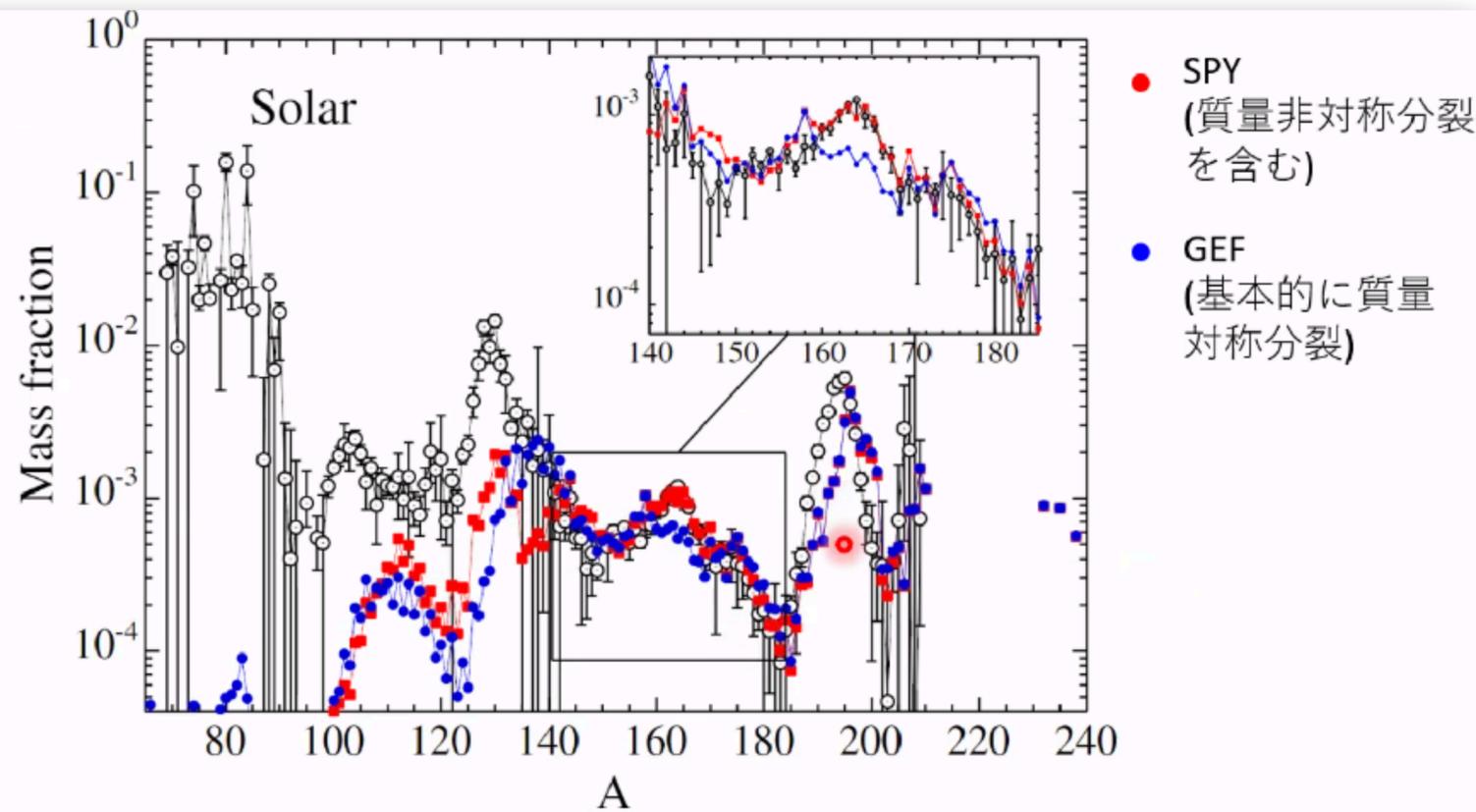
イラスト by 揚げ鶏々 & 西村

rプロセス（核分裂現象）の観測：元素組成

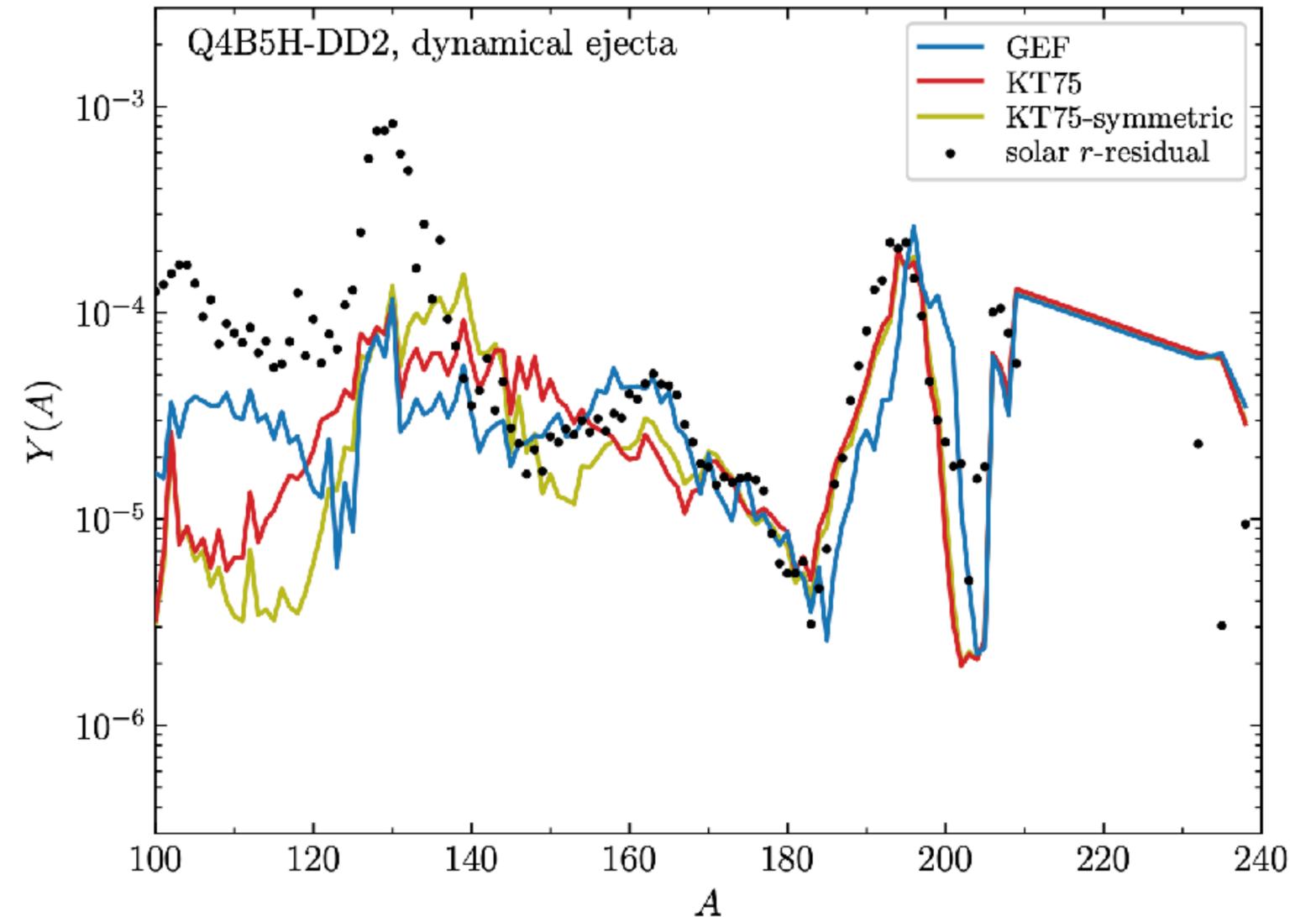
田中さんスライド (by Goriely)

中性子星合体のモデルに注目した研究
BH-NSを想定した強いrプロセス
(アクチノイド過剰星の観測)

Wanajo+2023



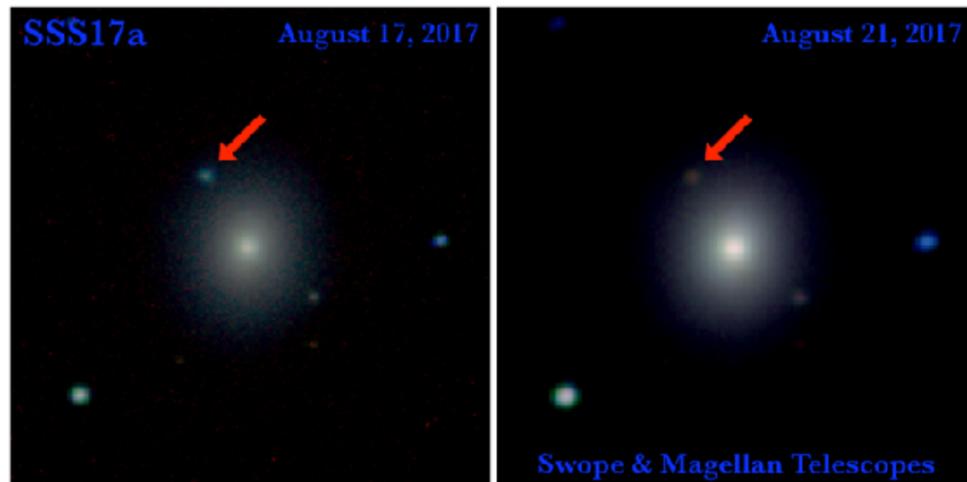
+石塚さん's トーク



rプロセス（核分裂現象）の観測：突発天体

中性子星合体（重力波GW170817）（2017年8月）の電磁波対応天体：
 キロノヴァ → エネルギー源はrプロセスの際の放射性崩壊
 （中性子過剰核の β/α 崩壊 + 核分裂）

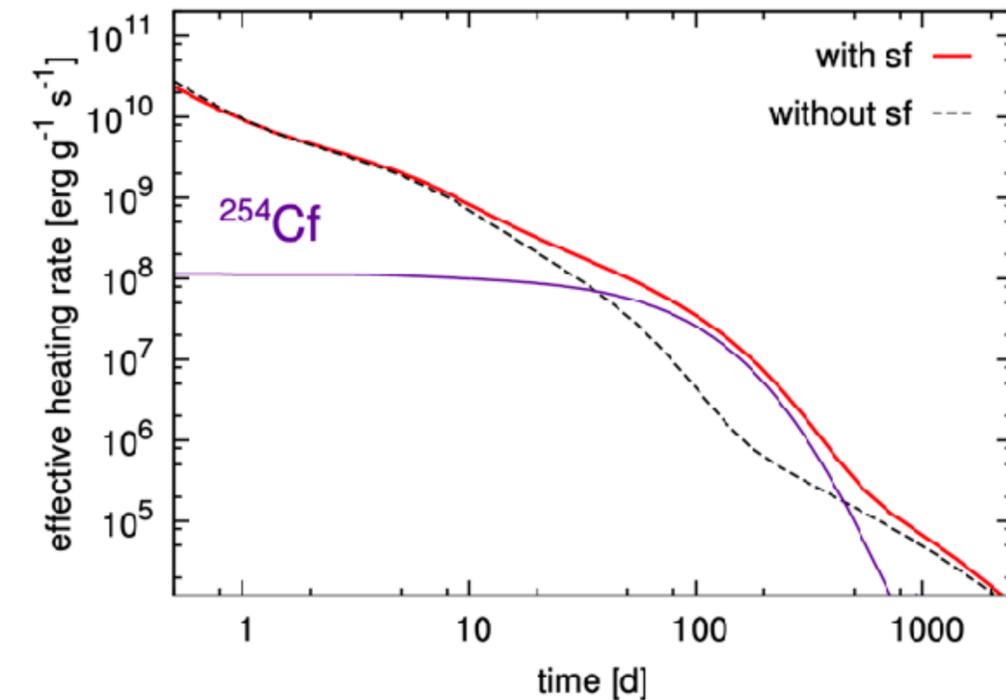
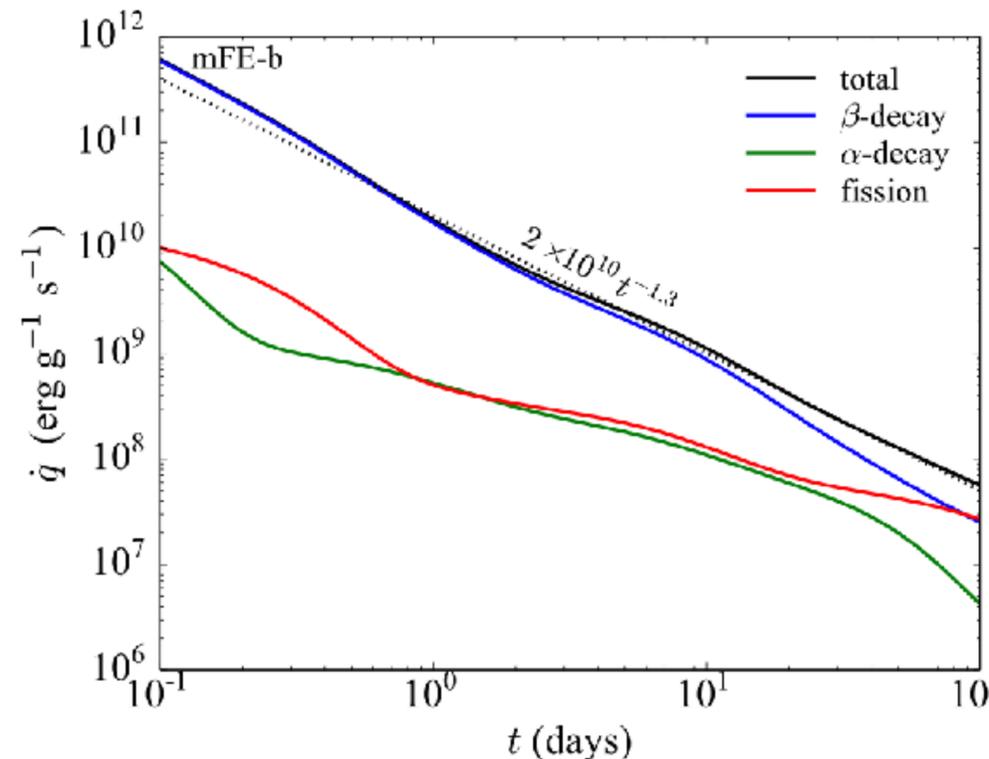
NGC4993 (39.5Mpc) 光度の変化



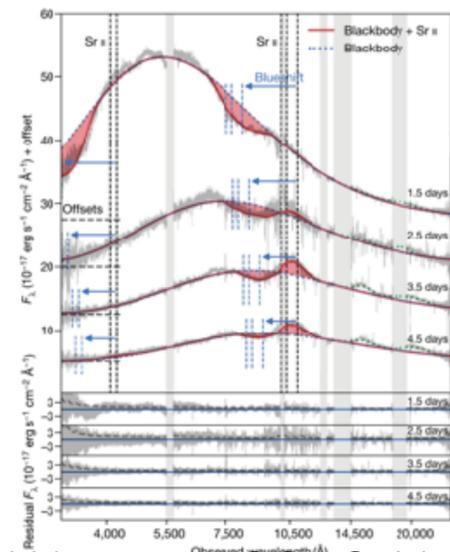
主要なエネルギー源はベータ崩壊であるが、
 核分裂の役割も大きい？

Wanajo+2018

Zhu+2018



By Magellan telescope; Drout+2017, Science



残骸より
 Srの同定

Watson+2019 Nature

これまでの発表

- 石塚さん：
 - 4次元ランジュバン
 - 中性子過剰核への応用、分裂が非対称→対称
 - 分裂（ランジュバン）後の振る舞い、統計模型への接続
- 有友：
 - 3次元ランジュバン
 - 核分裂は意外と伸びない🔥
 - 核分裂 = 巨視的 + 微視的
 - 対称 \leftrightarrow 非対称への変化
- 岡田
 - 5次元Cassiniパラメータ + ランジュバン
 - Two Center Shell モデルとは違う原子核と分裂の形状を記述
 - それぞれの α で特徴を持つ。導入数を増やして実験の再現度を上げる。
 - Cassiniでは5次元が最低ライン？

これまでの発表

- 田中

- r プロセスへの応用に向けた核分裂計算→分裂片収率＋中性子放出
- F_m の分布の変化（中性子過剰で、非対称→対称）
- U でも変化を再現（GEFは対称のまま結果と異なる）
- 分裂後から統計模型への接続→中性子放出数の再現

- 佐々木

- 核分裂を起こす前の複合核の形成と状態の詳細計算
→ 中性子放出、 r 放出、 β 崩壊、核分裂を計算
- 中性子励核起分裂、ベータ崩壊励起核分裂を再現

- 議題・疑問

- 動力学模型（ランジュバン）

- Two Center Shell 模型か、Cassiniか、その他？
- 実験を再現するパラメタは見つけることができる？
各計算モデルの妥当性は？ 中性子過剰核への予言能力は？

- rプロセスへの応用

- まず分裂片の分布と半減期（明日に議論？）が重要
- 広い核種への計算がなされ、Uなどで対称→非対称の傾向が確認？
→rプロセスへの影響
- 特に中性子過剰核で重要な中性子放出過程
(動力学→統計模型への接続)