

## 核内カスケード模型による (p,α)反応二重微分断面積の計算

Calculation of (p,α) reaction with Intra nuclear cascade model.

\*福田 雄基<sup>1</sup>, 魚住 裕介<sup>1</sup>

<sup>1</sup>九州大学

Intra nuclear cascade model に pickup 過程と knockout 過程を導入することで, 28.8MeV から 200 MeV 陽子入射下での α 粒子生成反応二重微分断面積の実験値を幅広い標的核(A=27-209)で再現できるようになった。

**キーワード** : INC モデル シミュレーションコード 陽子入射 α粒子放出 pickup 過程 knockout 過程

### 1. 緒言

数十から数百 MeV 陽子入射による荷電粒子生成反応は, Intra nuclear cascade (以下 INC)モデルと一般化蒸発模型[1]の2段階モデルで記述される。(p,α)反応二重微分断面積は, pickup 過程を INC に取り入れて説明できるようになったが[2], 入射エネルギーおよび標的核について一般化することは困難となっていた。一方, (p,dx)反応では pickup 過程, knockout 過程の励起準位を, Breit-Wigner 型の分布関数と粒子空孔状態密度関数の組み合わせによって計算することで一般化に成功している[3]。α粒子生成反応に対しても両過程の励起準位を重陽子生成反応と同様に取り入れることで一般化を図った。

### 2. 計算方法

28.8 MeV から 200 MeV (p,α)反応に対して数種類の標的(A=27-209)について, INC に pickup 過程, knockout 過程を組み込み計算した。両過程は始状態における相互作用によって確率的に発生すると仮定し, その際, 残留核に与える励起エネルギーは, Breit-Wigner 型の分布関数と粒子空孔状態密度関数を組み合わせることによって計算した。両過程の強度パラメータについては, 実験値に合うように設定し, pickup 過程に対してはこれらを系統的なエネルギー依存の関数として与えた。図に, 90 MeV での <sup>27</sup>Al (p,α)反応の結果を示す。破線が従来の INC コード, 実線が本研究での INC コードでの計算結果である。本研究における計算コードでも実験値を再現できている。

### 3. 結論

INC に pickup 過程, knockout 過程の励起準位を関数の組み合わせで導入することによって 28.8 MeV から 200 MeV (p,α)反応二重微分断面積が, 幅広い標的(A=27-209)で実験値を再現できるようになった。

#### 参考文献

- [1] S. Furihata, Nucl. Instr. and Meth. B 171 (2000) 251.
- [2] Y. Uozumi *et al.*, EPJ Web Conf. 122 (2016) 04001.
- [3] Y. Uozumi *et al.*, Phys. Rev. C 97 (2018) 034630.
- [4] J. R. Wu *et al.*, Phys. Rev. C 19 (1979) 698.

\*Yuki Fukuda<sup>1</sup>, Yusuke Uozumi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kyushu Univ.

