

質量数 30~40 領域原子核での巨大変形状態の探索

Search for strongly-deformed states in mass 30~40 nuclei

井手口 栄治¹⁾ 郷 慎太郎²⁾ 横山 輪²⁾ 道正 新一郎²⁾ 菅原 昌彦³⁾
 静間 俊行⁴⁾ 小泉 光生⁴⁾ 藤 暢輔⁴⁾ 木村 敦⁴⁾ 原田 秀郎⁴⁾ 古高 和禎⁴⁾
 中村 詔司⁴⁾ 北谷 文人⁴⁾ 初川 雄一⁴⁾

Eiji IDEGUCHI Shintaro GO Rin YOKOYAMA Shin'ichiro MICHIMASA Masahiko SUGAWARA
 Toshiyuki SHIZUMA Mitsuo KOIZUMI Yosuke TOH Atsushi KIMURA Hideo HARADA Kazuyoshi FURUTAKA
 Shoji NAKAMURA Fumito KITATANI Yuichi HATSUKAWA

¹⁾大阪大学 ²⁾東京大学 ³⁾千葉工業大学 ⁴⁾原子力機構

(概要)

我々は質量数 30~40 領域の原子核の高スピン励起状態に出現が予想される超変形状態に関する研究を進めている。これまで質量数 40 領域の⁴⁰Ca, ⁴⁰Arで超変形状態の発見に成功したが、本研究では更に質量数の小さい 30 領域へ拡張して系統的に調べる事で質量数 30~40 領域での巨大変形状態の出現機構を明らかにしようとしている。¹⁸Oビームを用いた核融合反応で質量数 30~40 領域核の高スピン状態を生成し、^{35,36}S, ⁴⁰Ar等の原子核からの脱励起ガンマ線の測定を行った。

キーワード：核融合反応、インビームガンマ線核分光

(1行あける)

1. 目的

我々はこれまで質量数 40 領域に現れる超変形状態を探索し⁴⁰Ca [1], ⁴⁰Ar [2]での超変形状態の発見に成功し、この領域の中性子数、陽子数 18, 20, 22 が超変形魔法数になっている事を明らかにしてきた。本研究ではそれらの巨大変形状態に関する系統的な研究を質量数 30~40 領域へ拡張し、1) ⁴⁰Arに予想される三軸非対称超変形回転バンド [3]、2) ³⁵Sの高スピン領域での集団回転状態、3) ³⁶Sに予想される超変形回転バンドの探索を目的としている。

2. 方法

本研究では^{35, 36}S, ⁴⁰Arの高スピン状態を生成するために¹⁸Oビームと²⁶Mg標的を用いた核融合反応での 2α ln, 2α , $2p2n$ 蒸発チャンネルでそれぞれ³⁵S, ³⁶S, ⁴⁰Arを生成する。多重ガンマ線検出器としてGEMINI-IIを用い、荷電粒子の検出はSi-BallをGEMINI-IIIに組み込んで行った。

^{35, 36}S, ⁴⁰Arの高スピン状態を生成するための最適なビームエネルギーを決定するため、¹⁸Oビームのエネルギーを変えながら生成核種からのガンマ線収量の変化を調べる事で励起関数の測定を行った。

3. 結果及び考察

原子力機構タンデム加速器により加速されたエネルギー70、80、95、110MeVの¹⁸Oビームを²⁶Mg標的に照射し、核融合反応により複合核⁴⁴Caの高スピン状態を生成した。反応直後に放出される陽子、 α 粒子をシリコン検出器 11 台で構成されるSi-Ballで検出し、同時に高スピン状態からの脱励起ガンマ線をコンプトン抑止器 16 台からなる多重ガンマ線検出器GEMINI-IIで測定した。荷電粒子とGe検出器からの同時計測を行う事で反応チャンネルを選別する事で^{35, 36}S, ⁴⁰Arのガンマ線を同定する事が出来た。各ビームエネルギーでのガンマ線の収量を比較した結果、³⁵S, ⁴⁰Arの高スピン状態生成には 80MeVが適している事が分かった。

4. 引用(参照)文献等

- [1] E.Ideguchi et al., Phys. Rev. Lett. 87, 222501/1-4 (2001)
 [2] E.Ideguchi et al., Phys. Lett. B 686, 18-22 (2010)

[3] Y. Taniguchi et al., Phys.Rev. C 82, 011302/1-5 (2010)