

受付 ID	15a-44
分野	原子核

原子核の超変形状態におけるクラスタ構造

Cluster structures of superdeformed states in nuclei

谷口 億宇

日本医療科学大学保健医療学部

1. 研究目的

原子核の励起による多彩な構造変化を微視的に明らかにすることを目的とした。特に、超変形状態と呼ばれる長軸の長さが短軸の倍ほどになる大きく変形した状態や、クラスタ状態と呼ばれる原子核が複数の塊に分かれた状態、さらにそれらの間の関係を重点的に研究した。

2. 研究成果の内容

^{35}Cl と ^{52}Fe についての研究を進めた。

^{35}Cl にいくつもの変形状態が共存し、そのうちにクラスタ分解閾値の著しく異なる α - ^{31}P クラスタ構造と t - ^{32}S クラスタ構造がどちらも結合することを示した。クラスタ構造が現れる状態は、その分解閾値が重要であると考えられていたが、それよりも粒子空孔配位などの他の要因が大きいことが分かった。

^{52}Fe にオブレート（扁平）超変形状態が存在することを予言した。原子核の超変系状態はプロレート（扁長）変形がオブレート変形よりも現れやすいとされてきたが、オブレート超変形を含む多彩な構造が現れ得ることを示した。

3. 学際共同利用として実施した意義

原子核の変形やクラスタ構造を微視的に扱うためには、それぞれの構造における陽子や中性子の運動を表す必要があり、計算コストが高い。これを並列化により高速化した。計算の大部分は高性能な並列計算機である COMA を学際共同利用として使用して行った。研究の遂行に、学際共同利用は大きい役割を果たした。

4. 今後の展望

変形状態にクラスタ構造が結合する現象は広い質量領域で現れることが示唆された。さらに系統的な研究を行うことで、原子核を記述するのに重要な集団としての自由度が明らかになる。

5. 成果発表

(1) 学術論文

- Y. Taniguchi, “ $^{16}\text{O} + ^{16}\text{O} + \text{Valence Neutrons in Molecular Orbitals Structures of Positive- and Negative-Parity Superdeformed Bands in } ^{34}\text{S}$ ”, JPS Conference Proceedings **6**, 030041 (2015).

(2) 学会発表

① 国際会議

1. 招待講演

- Y. Taniguchi, “Cluster structures of superdeformed states in light nuclei”, Frontier of γ -ray spectroscopy (Gamma15), Toyonaka, Japan, October 1-3, 2015.
- Y. Taniguchi, “Molecular structures of superdeformed states in ^{34}S ”, Hokkaido Workshop on Many Nucleons Correlations and Clustering, Sapporo, Japan, August 27-28, 2015.

2. 一般講演

- Y. Taniguchi, “ $^{16}\text{O} + ^{16}\text{O}$ molecular structures of positive- and negative-parity superdeformed bands in ^{34}S ”, The 12th International Conference on Nucleus-Nucleus Collisions (NN2015), Catania, Italy, June 21–26, 2015.

3. ポスター発表

- Y. Taniguchi, “Coupling of alpha- and t-cluster structures in excited deformed states of ^{35}Cl ”, The 12th International Conference on Nucleus-Nucleus Collisions (NN2015), Catania, Italy, June 21–26, 2015.

② 国内会議・研究会 口頭発表

- 谷口億宇, “ ^{35}Cl の正負パリティ変形状態のクラスタ相関”, 日本物理学会年次大会, 東北学院大学、仙台, 2016年3月19-22日.
- 谷口億宇, “ ^{52}Fe のオブレート超変形状態”, 日本物理学会秋季大会, 大阪市立大学、大阪市, 2015年9月25-28日.

使用計算機	使用計算機に○	配分リソース*
HA-PACS		
HA-PACS/TCA		
COMA	○	1440 時間
※配分リソースについては 32node 換算時間をご記入ください。		