

受付ID	17a14
分野	原子核

## クラスタ構造が引き起こす単極及び双極遷移

### Monopole and dipole transitions enhanced by cluster structures

谷口 億宇

香川高等専門学校情報工学科

#### 1. 研究目的

原子核はエネルギーを与えられることにより様々な構造が変化する。特に複数の塊（クラスタ）に分かれるクラスタ構造は、恒星における元素合成に主要な役割を果たすなど重要な構造である。最近、クラスタ構造成分があることで単極及び双極遷移が強くなるということが議論されている。質量数40領域におけるクラスタ構造の発達や、クラスタ構造と変形構造との関係を数値計算により明らかにするのが本課題の目的である。

#### 2. 研究成果の内容

パウリ原理を厳密に扱った量子分子動力学モデルで陽子や中性子の運動を扱い、原子核の構造を数値計算により研究した。特に、低励起及び高励起状態においてクラスタ構造が現れる機構について研究した。具体的な成果は以下の通りである。

(a)  $^{35}\text{Cl}$  の低励起及び高励起状態における  $\alpha$  及び  $t$  クラスタ構造及び変形構造について研究した。低励起状態に現れる変形状態には  $\alpha$  及び  $t$  クラスタ構造のどちらの成分も持つが、高励起状態ではそれらのクラスタ構造をもつ状態が分離して現れることを示した。従来はクラスタ構造の発現とクラスタへの分解に必要なエネルギー（閾値）との間に密接な関係があるとされてきたが、閾値が重要なのは高励起状態で、低励起状態ではむしろ粒子空孔配位が重要なことが分かった。この成果は研究会で発表し、さらに論文を執筆中である。

(b)  $\text{Ca}$  や  $\text{Ti}$  同位体の変形構造の計算を行い、励起状態に多彩な変形構造が現れることが分かった。この課題は現在継続中で、それらの変形状態のクラスタ構造成分や、単極及び双極遷移強度について調べている。

3. 学際共同利用として実施した意義

原子核を数値計算により研究するためには、大規模計算が必要になる。学際共同利用として大規模計算機を使わせていただいたことで、研究を効率的に進めることが出来た。

4. 成果発表

谷口億宇, “ $^{35}\text{Cl}$  の  $\alpha$  及び  $t$  クラスタ構造の多節状態”, 日本物理学会秋季大会, 宇都宮大学、宇都宮, 平成29年9月12-15日.

谷口億宇, “原子核のクラスター構造と閾値”, 四国セミナー, 香川大学、高松, 平成29年12月23, 24日.

使用計算機	使用計算機 に○	配分リソース※	
		当初配分	追加配分
HA-PACS/TCA			
COMA	○	40500	
Oakforest-PACS			
※配分リソースについてはノード時間積をご記入ください。			