

研究タイトル

高スピン原子核における振動モードの探求



氏名： 小笠原 弘道 / OGASAWARA Hiramichi E-mail: ogasawar@akashi.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本物理学会

キーワード： 有限量子系、微視的理論、原子核構造、高スピン状態、ソフト振動モード

技術相談

提供可能技術：

・有限量子系の微視的理論に関すること

研究内容： 新奇的な形状を持った原子核の探求

研究テーマの概要

本研究の目的は、原子核のこれまでに見つかっていない新奇的な形状(エキゾチック変形)の状態が存在する可能性を、計算機も用いて理論的に予言することですが、特に原子核が高速回転した場合にエキゾチック変形状態が現れる可能性に着目します。考えられるエキゾチック変形として、バナナのように屈曲した形状や四面体のような形状が挙げられます。

また、この研究ではエキゾチック変形状態が存在する可能性の予言に加えて、そのような状態に転移するメカニズムを構成要素である陽子と中性子の自由度から(微視的に)説明すること、すなわちエキゾチック変形状態が現れる微視的メカニズムの予言、も目的としています。

このように、原子核がエキゾチック変形状態に転移する可能性をその微視的メカニズムまで含めて予言するために、具体的には、特定の性質を持った振動モードに着目し、原子核が回転したときにその振動モードの性質がどのように変化するかを調べます。これは、振動モードがエキゾチック変形状態へ転移する前兆(前駆現象)になっている可能性があり、これの性質がどのように変化して原子核がエキゾチック変形状態に転移するかを調べることが、その転移の機構を解明することにつながるからです。このように、状態が転移する際の前駆現象になる振動モードをソフト振動モードと言います。

研究の内容

近年の実験で、 ^{40}Ca やその周辺の原子核に、超変形状態と呼ばれる、軸の長さの比が 1 : 2 程度のレモン形の状態や、それらがいろいろな速さで回転した状態である、超変形回転バンドが見つかっています。これらの回転バンドにおいて、

- ・振動モードが励起するのか
- ・励起するとすればそれは回転の速さによってどのように性質が変わるのか
- ・その振動モードがソフト振動モードとなって原子核がエキゾチック変形状態に転移するのか

といったことを調べるのが、この研究の目的です。

これまでの研究の結果、 ^{40}Ca の超変形回転バンドについては、振動モードの存在が予言され、回転の速度が増大するにつれてソフト振動モードの性質が顕著になり、エキゾチック変形状態に転移する可能性が示唆されています。また、回転の速度の増大に伴う原子核の構造の変化も分析し、エキゾチック変形状態へ転移する微視的メカニズムも提唱しています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	