

「日本の核物理の将来」不安定核 WG 第3回会合

日：2011年1月14日(金)

時：10:00-16:00

場所：仁科ホール

参加者：井手口、宮下、炭竈、今井、古川、山上、上坂、青井

坂口、本林、道正、武智、武内

(EVO) 嶋、延与、仁、寺西、岩佐 (敬称略、順不同)

議題：相関について

-----

■ 相関：

- 相関とはなにか。  
一般的な定義はあやふやだが、当面は個別に考える。
- 相関はなぜ重要か。
  - ◇ そもそも相関の理解なしに原子核構造を理解できない。
  - ◇ 新しい秩序をもたらす。  
超流動状態、変形...
- 不安定核での相関の変化(漠然と)。
  - ◇ 相関(の現れ方)が不安定核で変化するか。 (種)
  - 例：  
密度の変化によるもの。  
安定核にはない組み合わせの一粒子軌道が接近する場合。  
安定核にはない価中性子軌道と価陽子軌道の組み合わせで現れるか。  
弱束縛によってニルソン軌道の波動関数の性質が変わることで現れるか。
  - ◇ 相関と相関の競合。(例：P+QQ)。 (種)  
微妙にとれていたバランスが不安定核で変化するか。  
例： $^{32}\text{Mg}$  近傍核は単に  $N=20$  のエネルギーギャップが狭まって変形が起きたという簡単なものではない可能性がある。P+QQの競合の変化か？  
→比較的データはそろってきている。近いうちに決着をつけたい。

■ 変型(四重極相関など)：

- 変型自体の面白さ。
  - ◇ 他の系にはない原子核に特有なもの
    - 原子核＝孤立した有限系 → 表面がある。形を定義できる。
    - 回転対称な空間で孤立した量子系なのに自発的に変型する。
  - ◇ 軸対称四重極変型：

- 実験でも多くの例が知られており、理論的にも変形発現の基本的な機構は理解されている。
- 変型がほとんどProlateであることはまだ理解されていない。 (種)
  - ls 力や Tensor が関係している可能性がある。
  - Oblate 核をまず見つけてみたい。
  - N,Z 共に Oblate 変形の魔法数に設定できるか。
  - Oblate 変形の機構の解明、そもそもの変形の機構の見直し。
- Hyper Deformation
  - 未観測。 (種)
- ◇ Exotic 変型
  - 三軸非対称、HD、Octupole(一部は既知?)。
    - 理論的な予想はあるが実験では未確認。
    - 各変形状態を好む N,Z の組み合わせに設定できるか。
  - 存在自身が面白いので見つけたい。 (種)
  - 発現機構は?
  - もっと変わった例としてトポロジカルに異なる形はあるか?
    - 中空、ドーナツ。→夢を語る会か? (種)
- ◇ 中性子と陽子の異なる変形
  - 静的な変形、動的な変形。コアとスキン(ハロー)でもよい。
  - 二種類のフェルミオンからなるというのが原子核の特徴なので、中性子と陽子で変形が異なる核があると面白い。
  - 軽いところではありそう。
  - 重いところでは? (種)
- 変形(回転)に伴って現れる現象
  - ◇ カイラルバンド、ウォブリングバンド
    - (ほぼ)未発見
    - NとZの組み合わせを選べる。 (種)
  - ◇ 高速回転によるペアリングの消失
    - 大体もう分かっている。
  - ◇ 弱束縛核子にCoriolisを作用させるというのは面白いか? (種)
  - ◇ r 過程に影響はないか。
    - 計算は試みられている。
  - ◇ (Island of Inversion の様な)魔法性の消失。
    - 魔法性の消失に伴って変形が発現、なのでは?
- 変形を通して見えるもの。
  - ◇ 殻構造の変化、

◇ 慣性能率の変化

■ 対相関

- 安定核における  $T=1$  の対相関は理解できている。
- 弱束縛(低密度)になると性質が変わる予想。 (種)

BCS $\leftrightarrow$ BEC

四重極相関との競合のしかたの変化？

対相関の強さの変化(一粒子軌道の配置の変化も影響)。

慣性モーメントの変化。

- $T=0$  は未決着。 (種)  
N=Z 核で重要なはず。  $^{40}\text{Ca}$  以上で不安定核。

■ テンソル相関 (テンソル力)

- テンソル力のうち、もともと中心力に繰り込んで扱っていた部分を陽にテンソル力として見直す。
- 核構造をより自然に記述できるようになり本質が見えるようになるという期待。
- 比較的短時間で決着できると期待。
- その先は？

■ アルファ相関

- 不安定核に特有なアルファクラスタ状態はあるか？ (種)
- 重い N=Z 核。  $^{100}\text{Sn}$  近傍。たくさんの  $\alpha$  からなるクラスタ状態？
- 弱束縛核の分子状態。

既に見つかっているが今後の方向は？

■ 短距離相関

- Spectroscopic因子のQuenchingが分離エネルギーに依存しているという説。 (種)
- 不安定(低密度)核に対する Bruckner Theory は？

■  $\pi$ 相関

- 不安定核との関係は？