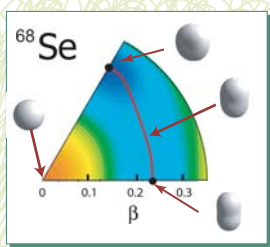


# 集団運動サブグループ

多数の陽子と中性子で構成される原子核は振動、変形、回転といった様々な集団現象を示します。私たちは集団現象の新しい性質やその機構を解明するため、実験データに密着した微視的モデルの構築から基礎的多体理論の構築まで幅広く研究を進めています。

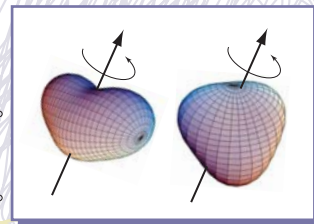
## 大振幅集団運動

様々な変形状態が同時に安定に存在する原子核では多体系の量子トンネル効果で変形状態が混ざり合った状態が現れます。



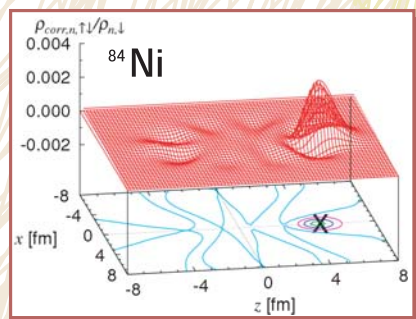
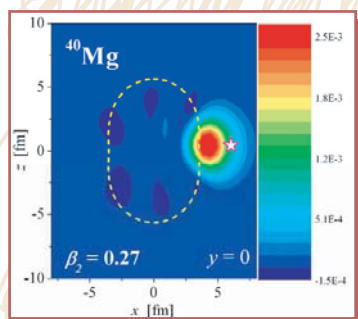
## 高スピン状態

超変形の原子核にはユニークな形の固有振動励起モードが見つっています。励起モードは原子核が回転することによりその性質が変化していきます。



## ダイニュートロン相関

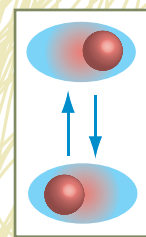
～BCS-BEC クロスオーバー～



中性子スキンという低密度領域において二つの中性子の間に働く対相関が強くなり、中性子ペアが空間的に局在化した状態が現れることが理論的に明らかになってきました。

## ソフト振動モード

中性子過剰な原子核においては中性子スキンという新しい構造が現れ、この発現に伴うソフトな振動モードの可能性が議論されています。例えば中性子スキンと、残りの中性子及び陽子から成る芯の間の双極子的な振動モードの存在が期待されています。



ダイニュートロンのように強く相関し合った中性子のペアが振動する励起モードの存在可能性も議論されています。

# HQ サブグループ

# Hot, Dense & Fine QCD

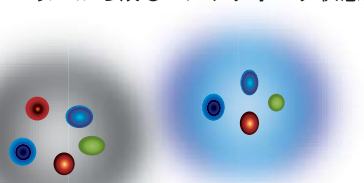
超高温・高密度・高エネルギーにおいて、“クォーク”と“グルーオン”が原子核から開放されるクォーク・グルーオン・プラズマ (QGP) 相が形成されると考えられています。我々 HD グループでは、このような極限状態における物質の性質・相転移に対して、量子色力学 (QCD) に基づいた理論研究を進めています。

エネルギー

## エキゾチックハドロン

Exotic Hadron - pentaquark, tetraquark

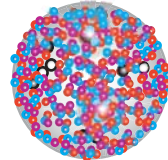
クォーク 4 つ以上から成るマルチクォーク状態。



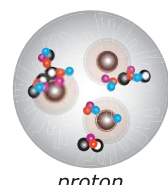
## カラーガラス凝縮

Color Glass Condensate

ハドロン・原子核の高エネルギー極限における普遍的な姿。



proton "pancake"

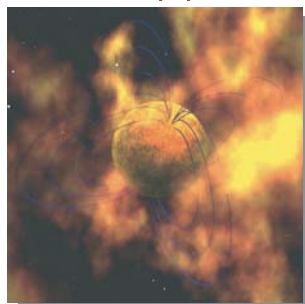


proton

## 中性子星・クォーク星

Compact Stars

$10^{15} \text{ g/cm}^3$  程度の高密度物質。

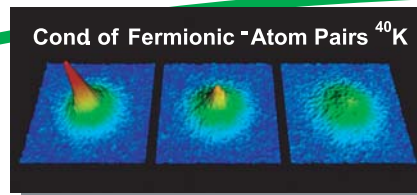


密度

## カラー超伝導相

閉じ込め相

非閉じ込め相



## 強結合 Quark Gluon Plasma

Strongly coupled QGP = sQGP

2兆度の物質が見せる液体的振る舞い。

温度

## BEC-BCS クロスオーバー

BEC-BCS crossover

漸近的自由性が予言する QCD の新たな描像。