



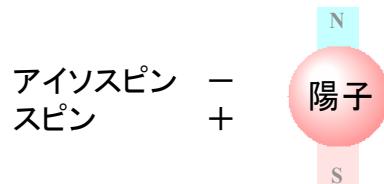
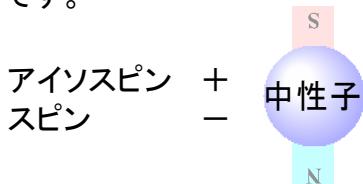
## 平成17年度文部科学省科学研究費補助金特別推進研究 ICHORプロジェクト

*Isospin-spin responses in Charge-exchange exOthermic Reactions*

発熱型荷電交換反応による時間領域でのスピン・アイソスピニ応答

[http://nucl.phys.s.u-tokyo.ac.jp/sakai\\_g/ichor.html](http://nucl.phys.s.u-tokyo.ac.jp/sakai_g/ichor.html)

原子核は電荷を持った陽子と電荷を持たない中性子からできています。陽子と中性子の性質は電荷を除いて非常によく似ているので、この二つの粒子は同じ一つの粒子の表と裏のようなものだと考え「アイソスピニ」という量(中性子がプラス、陽子がマイナス)で区別することにします。また、陽子も中性子も磁石のような性質をもっていて、その向きを「スピン」という量で表します。たとえば、磁石が下向きの中性子は「アイソスピニ+、スピン-」、磁石が上向きの陽子は「アイソスピニ-、スピン+」です。

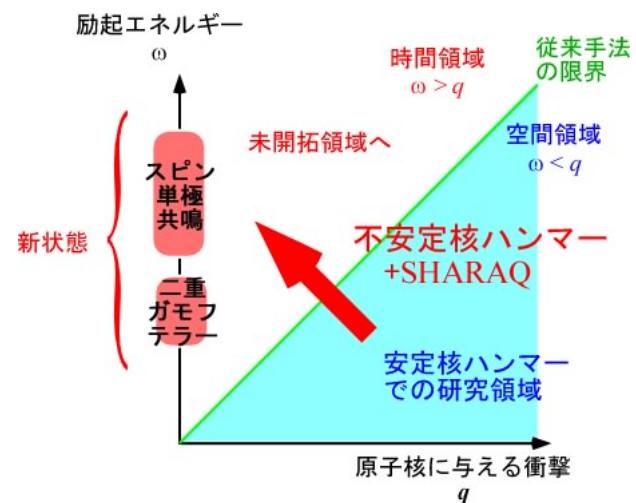
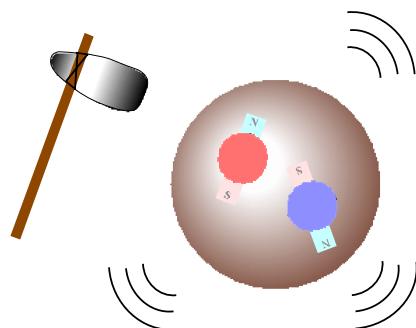


原子核の性質を調べる際、ハンマー(原子核反応)で原子核を叩いて、その時に生じる振動や回転の様子を観るのが有効な方法です。このとき生じる振動の様子を「応答」と呼びます。ハンマーに工夫をして、ある決まったアイソスピニやスピンに関連した振動しか生じないようにしたときの応答は特に「**スピン・アイソスピニ応答**」と呼ばれます。

スピン・アイソスピニ応答をより詳しく調べるには、叩いて渡すエネルギー( $\omega$ )と叩くときの衝撃( $q$ )を変えながら調べる必要があります。しかし、従来の研究ではエネルギーと衝撃を自由に変えることはできませんでした。いつもエネルギーは衝撃の大きさより小さくなってしまうのです(右下図空間領域)。

ICHORプロジェクト(研究代表者:酒井英行)では、最近利用可能となった不安定核ビームによる**「不安定核ハンマー」**を活用し、エネルギーと衝撃を自由に変えることを可能とします。これにより今まで到達されたことのない、エネルギーが衝撃より大きい**「時間領域」**のスピンアイソスピニ応答研究を切り開いて行くことができるのです。時間領域では、**スピン単極共鳴状態**や、**二重ガモフ-テラー状態**といった、未発見の興味深い状態が我々の到達を待ち構えています。これらの新状態の性質は、核物質、例えば中性子星の状態方程式、磁気的性質、進化などの理解につながるのであります。

### 「スピン・アイソスピニ応答」





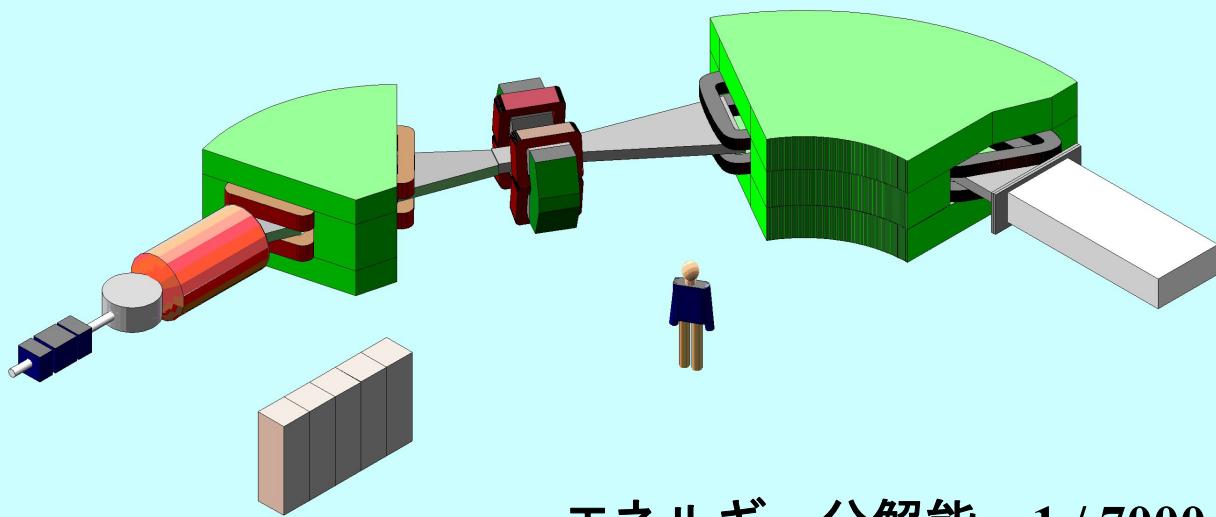
# SHARAQスペクトロメータ

## ~原子核を観る高分解能"レンズ"~

時間領域でのスピニアイソスピニ応答の研究には、高品質の不安定核ビームと高分解能の測定装置が必要です。

ICHORプロジェクトでは、理化学研究所が建設している次世代不安定核ビーム施設であるRIビームファクトリーに、世界最高分解能を持つ不安定核実験用エネルギー分析器SHARAQスペクトロメータを原子核科学研究センターと協力して新たに設置し、高分解能測定を実現します。

## SHARAQスペクトロメータ



エネルギー分解能 1 / 7000  
総重量 400トン