



原子核科学研究センター
Center for Nuclear Study

物質創成の起源・進化を探り 物質階層の普遍性を解明する

多様な原子核の世界

高温・高密度核物質の生成

宇宙の進化

中性子星

超新星爆発

恒星

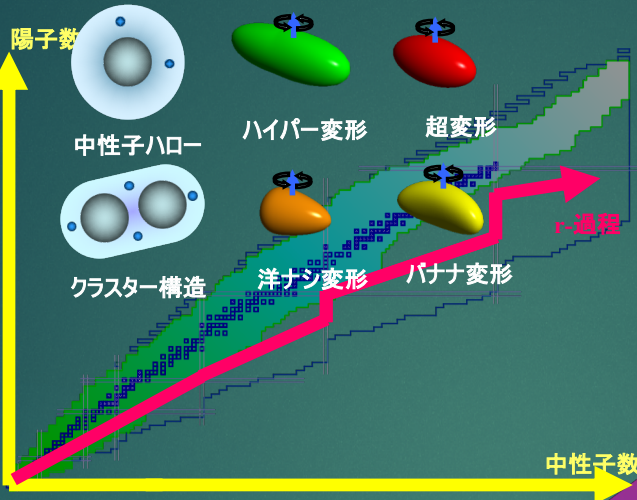


基本対称性

反物質消失の機構、暗黒物質の実体など、宇宙太古の物質優勢宇宙創成の歴史を紐解いていきます。重元素を極端な量子状態におくことで、未知素粒を観測する高精度顕微鏡を実現していきます。レーザー冷却重元素による精密量子計測で、基本対称性の破れを探ります。

高エネルギー重イオン衝突

クォークやグルーオンは、通常的环境下では個別に取り出すことができない「閉じ込め」という不思議な性質を持っています。光速に近い速さの重い原子核同士の衝突によって造られる高温・高密度の極限状態において、クォークとグルーオンが自由に飛び回る新しい物質相、クォーク・グルーオン・プラズマ (QGP) が実現されると予想されています。QGP状態の実現とその性質の解明を目指す実験研究を進めています。

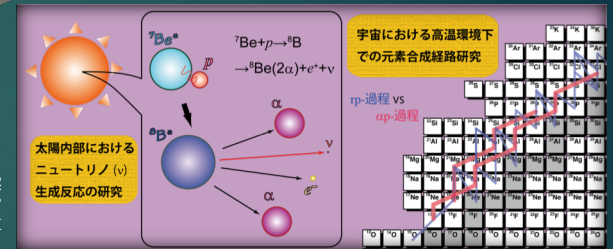


極限原子核構造

RIビームを用いた核反応実験により、従来到達できなかった領域の原子核の研究が可能となりました。安定線から離れた領域で発現する中性子ハロー構造やクラスター形成による分子構造、新しい魔法数出現など従来の原子核像にはなかった構造や性質が現れ、原子核物理学のパラダイムシフトが起こりつつあります。その結果として起こる、エキゾチック原子核での様々な形の現れ方、および、高速回転における超変形状態などの探索を行っています。

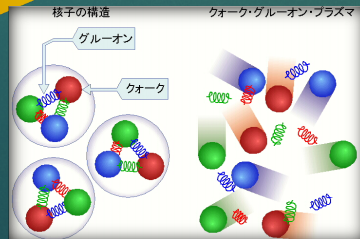
低エネルギー重イオン核反応

エキゾチック核で見つかった興味深い量子現象に焦点をあて、様々な低エネルギー重イオン核反応を駆使してその現象の原因に迫ります。また、原子核のハイパー変形、ドーナツ型形状など新しい量子現象を鮮明に捉えるため、新方式の標的やイオン源など基盤技術の開発をリードします。



宇宙における原子核反応
—元素の起源と宇宙の進化—

原子核反応は、宇宙において重要な役割を果たしています。様々な元素を合成するために不可欠であるとともに、星を輝かせ、進化させていく巨大なエネルギーを生み出します。CNSの開発した、低エネルギーRIビーム生成分離装置「CRIB」を使い、高温の爆発現象における原子核反応の役割を解明する研究を行っています。



原始宇宙

素粒子の誕生

核子の誕生

ガス星雲

クォーク
レプトン

中性子数

陽子数

中性子ハロー

クラスター構造

ハイパー変形

洋ナシ変形

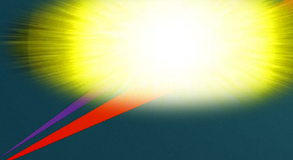
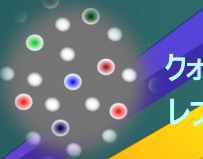
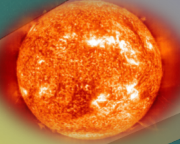
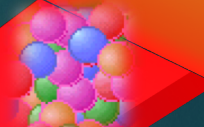
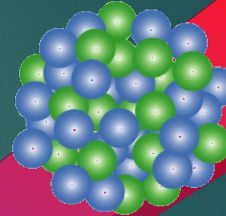
超変形

バナナ変形

原子核の合成

C~Fe

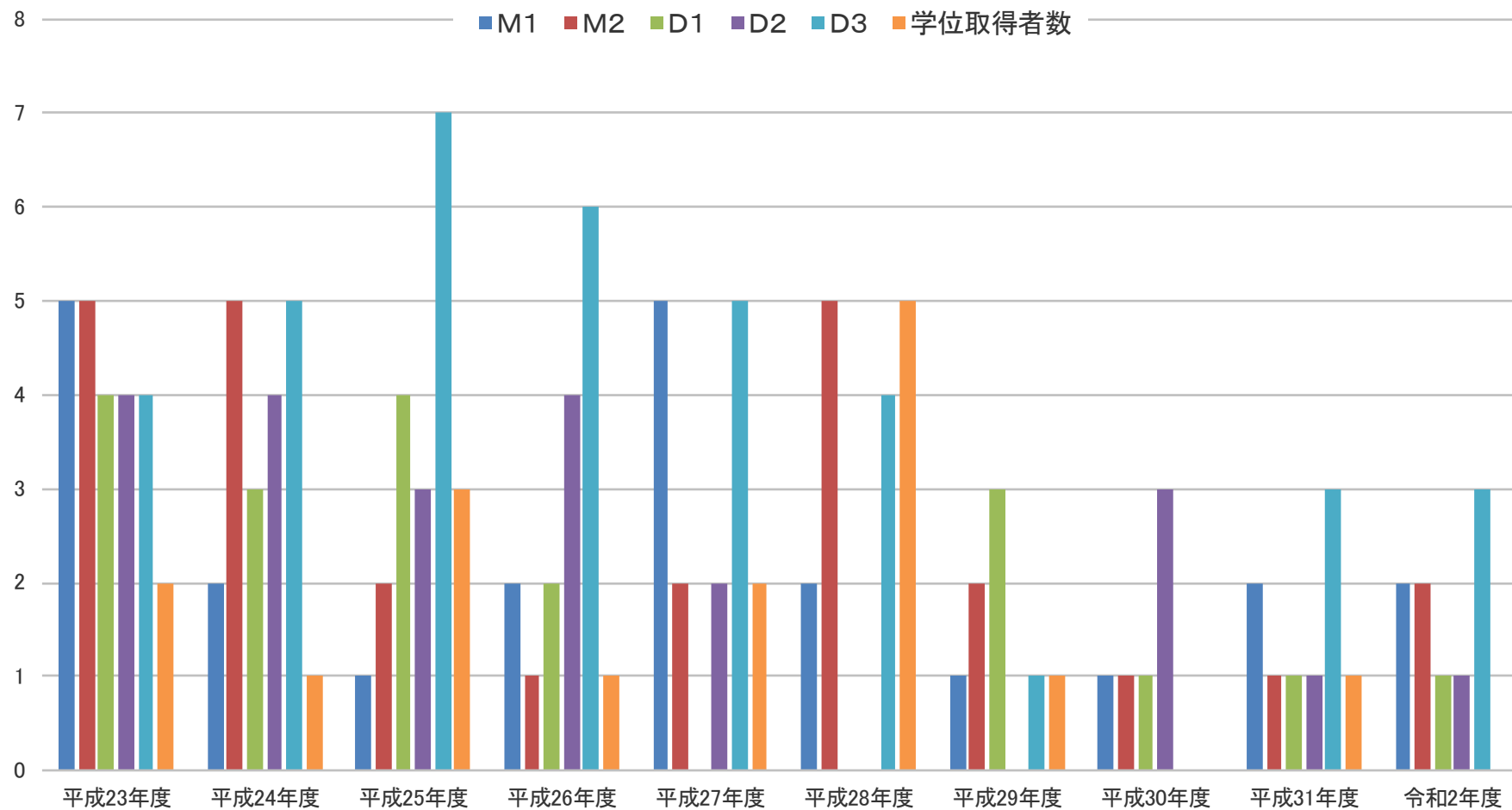
重元素の生成





教育

原子核科学研究センターにおける学生および学位取得者数の推移 過去10年間





大学院生活と進路

2020年度大学院生 (D : 5名, M:4名)

経済的サポート :

D: 5 (JRA (Junior Research Associate :理研) 3)

M, D: 学生実験TA、奨学金、RA

コンピュータシステム管理等のアルバイトなど

博士後期課程終了後の進路

博士研究員

CNS、理研、阪大RCNP、フランスオルセー研究所、
米国テネシー大学、米国Stony Brook、イタリアINFN、など
大学助教、国内外研究所研究員、計測器メーカー、など

核物理の他、医学物理分野、など