



大学院理学院
Graduate School of Science

宇宙理学専攻

Department of Cosmoscience



北海道大学 大学院理学院
宇宙理学専攻

DEPARTMENT OF COSMOSCIENCES
GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE
HOKKAIDO UNIVERSITY

北海道大学
札幌キャンパス

理学部
大学院理学院
大学院理学研究院

新千歳空港

JR 40分

バス 1時間10分

JR / 地下鉄南北線 札幌駅

地下鉄南北線 2分

徒歩 7分

北12条駅

北海道大学正門

徒歩 8分

徒歩 15分

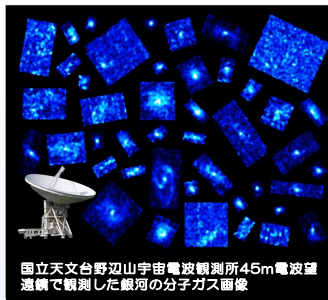
徒歩 8分

徒歩 8分

北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

観測天文学研究室

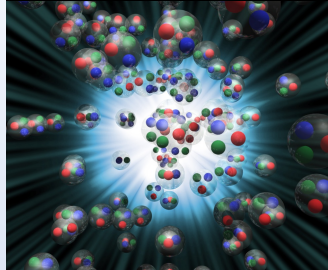
銀河がどのように進化してきたのかということをはっきりさせるために、銀河において恒星がどのように誕生するのかという観点を中心に研究しています。具体的には、恒星が生まれるもとになる低温のガスや生まれた恒星によって電離されたガスを電波望遠鏡や光学赤外線望遠鏡を使って観測し、銀河におけるガスの分布や量、運動、性質を調べています。また、これまでの観測ではよく分かっていない暗黒ガスと呼ばれる分子ガスを探索するために、南極大陸内陸部にサブミリ波望遠鏡による観測計画を進めており、必要な観測装置や観測システムを製作しています。



国立天文台野山宇宙電波観測所45m電波望遠鏡で観測した銀河の分子ガス画像

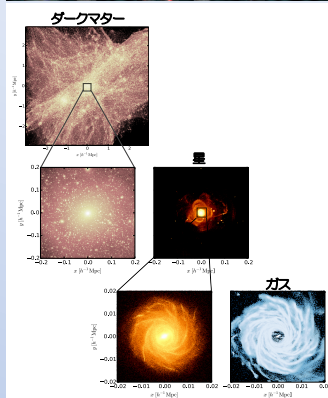
素粒子・宇宙論研究室

暗黒物質や暗黒エネルギーなど、素粒子標準模型では説明ができない物質の存在が宇宙の観測から分かっています。そのため、これらの物質やエネルギーの謎を解くことが重要な研究課題となっています。素粒子理論の非常に魅力的な考え方に統一模型があります。これは自然界の4つの力は、元々1つの力であり、宇宙のエネルギー密度が小さくすると共に、力が分岐したと考えられています。また、素粒子はすべて弦であるとする超弦理論では、重力の量子化が可能であることが知られていますが、素粒子標準模型や暗黒物質、暗黒エネルギーとの対応は依然謎のままです。素粒子・宇宙論研究室では、場の理論の数学的研究や超弦理論、宇宙論、ブラックホールなどの研究を行い、素粒子理論の基本的問題に挑戦しています。



原子核理論研究室

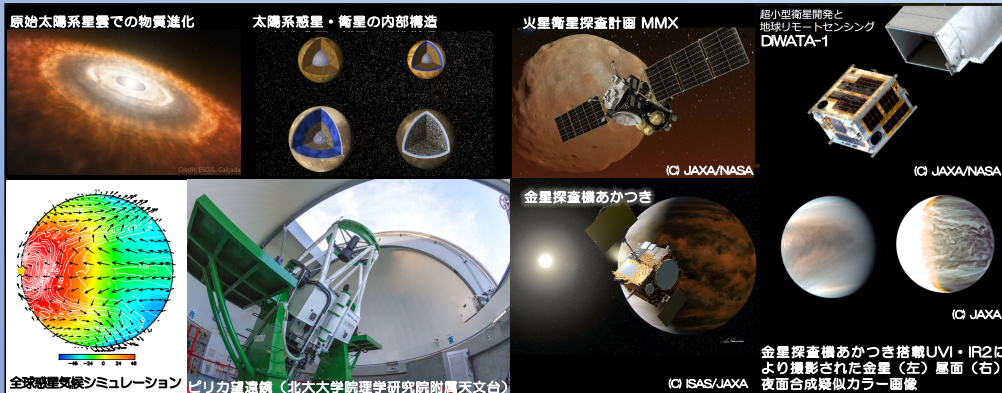
原子核は非常に小さな系ですが、莫大な質量とエネルギーを持ち、豊かな構造と反応機構を持ちます。近年、地上にはない原子核を人工的に大量生成することが可能になり、原子核物理の研究対象は大きく広がりました。原子核理論研究室では、“原子核の構造と反応”、“元素合成反応”などの量子少数多体問題の側面と、“バリオン多体系”、“バリオン物質”などの量子物性の側面から、原子核の研究を行っています。



理論宇宙物理学研究室

スーパーコンピュータを用いて、宇宙の中で銀河や銀河団のような構造や星の形成について研究しています。観測では見ることのできないダークマターの分布や、遠方宇宙での銀河の様子を知るためにシミュレーションが重要な役割を果たします。

惑星宇宙グループ

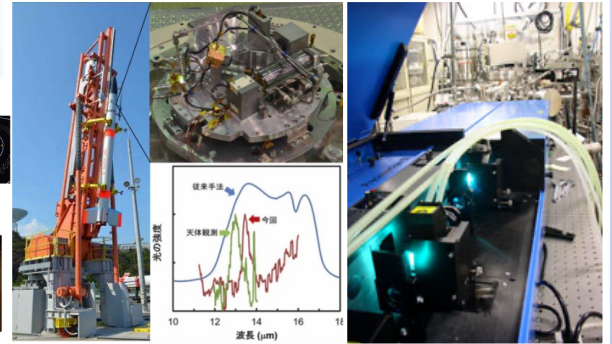
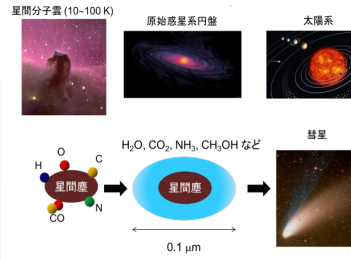


飛翔体観測

宇宙物質科学

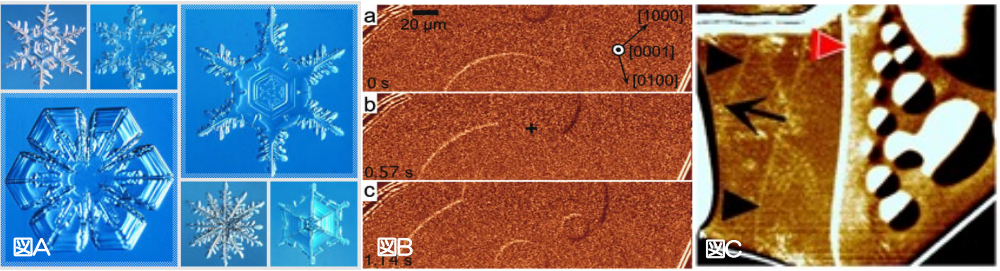
宇宙空間や地球・惑星大気で生じる原子・分子～ナノスケールのミクロな物理・化学現象の素過程を、様々な実験手法（赤外分光・レーザー分光・質量分析・顕微鏡分析・微小重力実験など）で研究しています。

現在は、宇宙空間の低温領域や地球高層大気に存在するH₂O固体（氷）やケイ酸塩鉱物などの微粒子に着目し、そこで起こり得る物理・化学プロセスを中心に調べています。



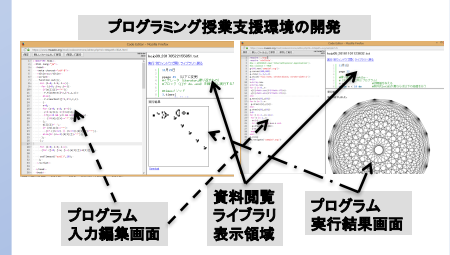
相転移ダイナミクス

雪や氷は、その美しさで古くから人々を魅了してきましたが(図A)、未だに多くの謎が存在します。我々は、高さ方向に世界最高感度を持つ光学顕微鏡など最新の光学技術を駆使して、雪結晶が1分子層ずつ成長する様子や(図B)、雪結晶表面に現れるnm厚みの水膜(図C)を直接観察することで、新しい物理現象の発見に挑んでいます。皆さんも、北大ならではの雪・氷の研究に取り組んでみませんか？



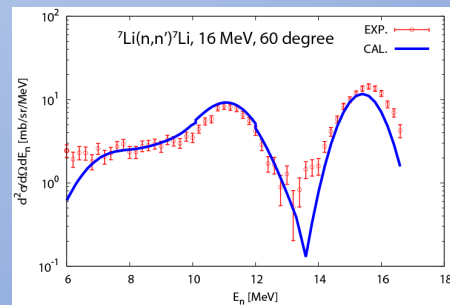
情報メディア科学

情報メディア環境を利用して、多体系（古典力学多粒子系・量子力学多体系）のコンピューティング・シミュレーションと科学情報・データの表現などに関する研究を行っています。また、科学教育・学習科学等を対象とした効果的な教育・学習環境に関する研究を行っています。



原子核反応データ科学

宇宙における元素生成研究や原子力エネルギー分野・粒子線医学治療などに必要な原子核反応データについて研究を行い、核反応率について評価された世界標準のデータを作成します。原子核反応データの収集・分析・収録、コンピュータ・シミュレーションによる原子核反応データの分析・評価、核反応率の予測・推定を行います。



惑星と地球の謎を、幅広い視野と深い専門性を同時に追求しながら、多様な切り口と方法で解明することを目指しています。研究テーマは非常に幅広く、地球はもちろん、太陽系の全ての惑星と衛星、さらには系外惑星の大気、表面、内部、磁気圏の構造とダイナミクス、そして形成進化を対象としています。研究手法は望遠鏡観測、飛翔体機器開発とデータ解析、大規模数値計算など、多岐に渡ります。