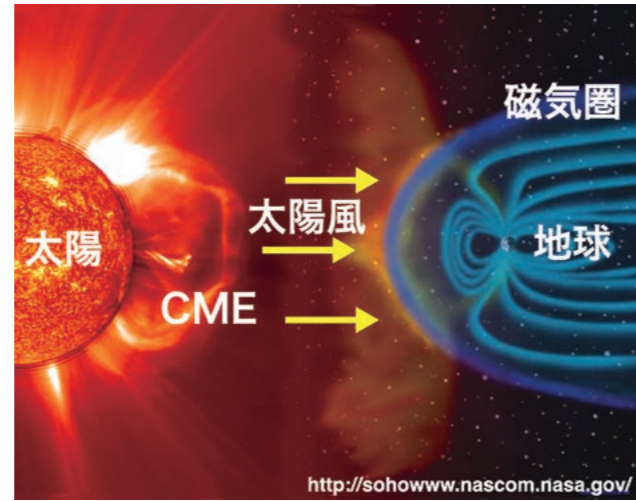


宇宙地球環境研究所における理学専攻物理学領域の教育と研究

宇宙地球環境研究所と協力講座

宇宙地球環境研究所では、理学専攻物理学領域の協力講座である5つの研究室において大学院教育・研究を行っています。大学院入試は、理学専攻物理学領域（物理学教室：理論・実験）と合同で実施され、これらの研究室との併願が可能です。本研究所は、地球・太陽・宇宙を相互に影響を及ぼし合う一つのシステムとして捉え、そこに生起する多様な現象のメカニズムや相互関係の解明を通して、地球環境問題の解決と宇宙に広がる人類社会の発展に貢献することを目指して研究を進めています。平成27年10月にそれまでの学内の3機関、太陽地球環境研究所、地球水循環研究センター、年代測定総合研究センターを統合して設立された新しい研究所です。太陽フレアやCMEと呼ばれる爆発現象や、宇宙線・太陽風の加速、宇宙嵐、オーロラ、超高層大気波動、オゾンホール形成、ニュートリノ・暗黒物質など未だに解明されていない興味深い現象を研究しています。本研究所は東山キャンパス内の本部のほか、全国に4つの観測所と複数の観測施設を持っています。また、北極、ユーラシア大陸、北南米大陸、東南アジア、南極などに観測装置を設置し、国内外の様々な観測・実験施設での研究活動ならびに宇宙探査衛星計画の立案・推進においても重要な役割を果たしつつ、国外の研究者と活発な共同研究を展開しています。70名以上の教員・研究者のほか、年間5~7名の外国人客員教員、平均60名程度の外国からの短期来訪者がいます。卒業後は民間企業のほか、官公庁、教育機関などに多数就職しています。また、博士後期課程修了後は研究職（アカデミックポスト）を目指すこともできます。

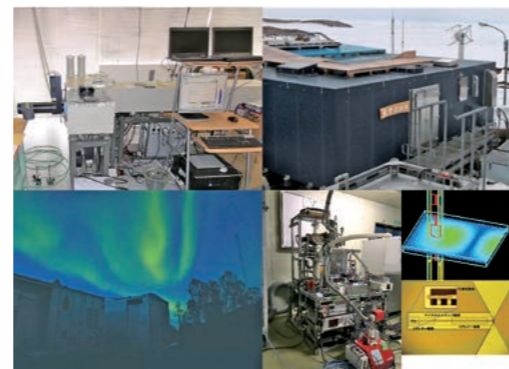


以下に宇宙地球物理学系の5つの研究室の研究内容を紹介します。

AM研究室 大気圏環境変動

大気環境変動は人類の未来に直接関わる問題です。将来の環境変動を正しく予測するためにも、観測に基づいて大気の姿を正確に捉え、大気変動を引き起こしている自然的・人為的要因とそのメカニズムを解明する必要があります。大気圏環境変動研究室（AM）では、赤外線・ミリ波分光技術などの最先端技術を駆使して観測装置を開発し、それらを利用した大気微量成分の観測や人工衛星による観測データを活用して、地球温暖化やオゾン層破壊、大気汚染等の大気環境変動の諸問題に真正面から迫っています。

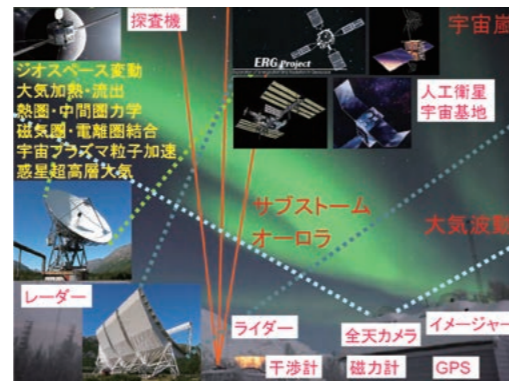
問い合わせ先：長濱 nagahama@isee.nagoya-u.ac.jp



赤外線フーリエ分光計（上左）、南極昭和基地（上右）と北極ノルウェー（下左）のミリ波観測施設、ミリ波分光計と超伝導素子開発（下右）

SSE研究室 宇宙空間物理学観測

オーロラや宇宙嵐が発生するジオスペースや他の惑星の電磁気圏などの宇宙空間で発現している物理素過程・変動現象解明のため、先端的・革新的な科学観測機器を独自に開発し、海外・国内での地上フィールド観測と地球・惑星周辺の探査機・人工衛星による直接観測を両輪とした観測的・実験的研究を行っています。I) 大型のレーダー装置を含む各種レーダー、ナトリウム温度・風速ライダー、ファブリペロー干渉計、全天カメラなどを用いた国際協力による拠点観測を実施し地球超高層大気の変動や汎地球的な波動現象を調査しています。II) 宇宙空間・惑星超高層大気を満たすプラズマ・中性粒子を計測するため、地球・惑星探査機、観測ロケットに搭載する分析器を研究・開発し、探査・観測計画を提案・推進しつつ観測データの解析を実施しています。問い合わせ先：平原 hirahara@nagoya-u.jp



探査機・人工衛星および各種地上観測機器による超高層大気・極域宇宙空間の統合的観測形態

大学院入試と大学院教育

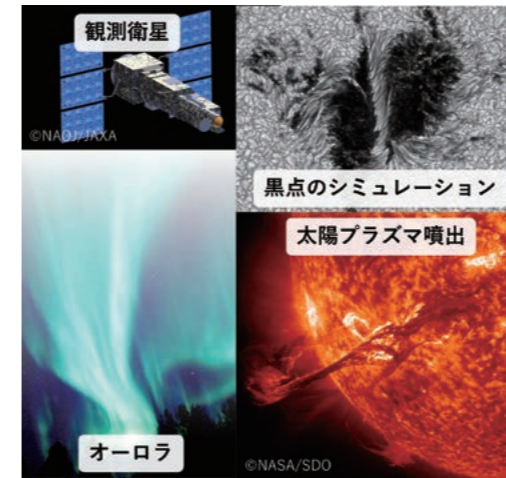
理学専攻物理学領域における大学院入試には、自己推薦入試と一般選抜入試の2つがあります。また、合格者数の状況に応じて、冬期に2次募集が実施される場合もあります。自己推薦入試では学部3年生までの成績と「自己推薦書」をもとに面接試験を行って可否を判定します。物理学の基礎知識も試問されます。一般選抜入試は、筆記試験と面接試験による選抜です。筆記試験では物理学4科目（力学、電磁気学、統計熱力学、量子力学）、外国語1科目（英語）から出題されます。面接試験では、筆記試験の問題、基本的な事柄の理解、志望の動機などについて試問します。宇宙地球物理学コースの講義は宇宙地球環境研究所の教員が担当します。理学専攻物理学領域の他のコースや工学研究科・環境学研究科における関連する講義を受講することも可能です。詳細は宇宙地球環境研究所大学院案内パンフレット (<https://www.isee.nagoya-u.ac.jp/education.html>よりダウンロードできます) 及び大学院募集要項をご覧ください。

SST研究室 太陽宇宙環境物理学

地球は太陽と宇宙の影響を絶えず受けています。太陽宇宙環境物理学（SST）研究室は、太陽と地球の織りなす広大なシステムの謎を総合的に探ることができる世界的にも数少ない研究室です。SST研では最新の観測データとスーパーコンピュータを駆使したシミュレーションの融合によって、太陽宇宙環境を多角的に解き明かすことを目指しています。その研究は太陽ダイナモ、フレア爆発、太陽風、オーロラ、宇宙嵐、比較惑星科学まで多岐にわたります。

GPSなどにより宇宙利用が人々の生活を支える現代社会では、太陽宇宙環境の変動を予測する宇宙天気予報の重要性が高まりつつあります。宇宙天気や宇宙気候の研究も含め、基礎から応用まで幅広い領域から研究テーマを選ぶことができることはSST研の特色の一つです。

問い合わせ先：堀田 hotta.hideyuki.w4@f.mail.nagoya-u.ac.jp

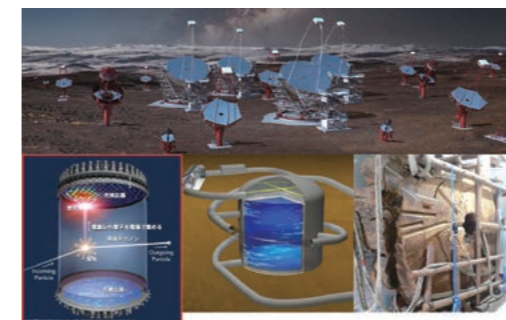


太陽活動とオーロラなど宇宙プラズマのダイナミクスを数値シミュレーションと観測データの総合解析によって研究しています。

CR研究室 宇宙線物理学

CR研は宇宙線（Cosmic Ray）を研究対象としています。宇宙線の研究は宇宙と素粒子と地球環境の3分野にまたがる幅広い学問です。CR研では、Fermi衛星やCTA計画などの高エネルギーガンマ線観測、スーパーカミオカンデでのニュートリノ観測、XENONnT実験などの暗黒物質直接探索、ガンマ線やニュートリノ観測による暗黒物質間接探索、超高エネルギー宇宙線反応を衝突型加速器で測定するLHCf・RHICf実験、年輪中の炭素14など宇宙線放射性核で過去の太陽活動を調べる宇宙線考古学などの研究を行っています。

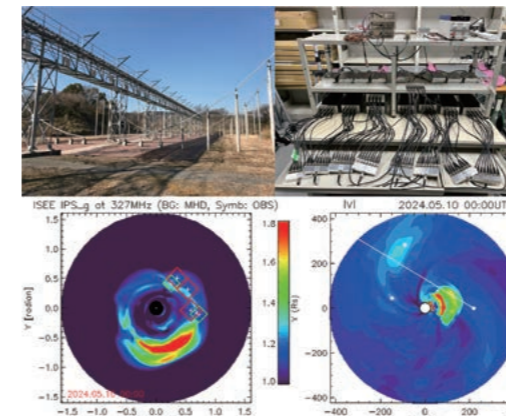
問い合わせ先：田島 tajima@nagoya-u.jp



開発中のガンマ線望遠鏡「チェレンコフ望遠鏡アレイ」(上)、出典: Gabriel Pérez Diaz (IAC), Marc-André Besel (CTAO), ESO, N. Risinger (skysurvey.org), 暗黒物質直接探索実験(左下)、ハイパーカミオカンデ(中下)、放射性炭素研究に使用している屋久杉(右下)

SW研究室 太陽圏プラズマ物理学

太陽からはプラズマ大気の一部が超音速の風となって流出し、太陽風として宇宙空間を満たしています。太陽風は太陽-地球間の約100倍もの距離に到達し、広大な太陽圏を形成しています。太陽圏プラズマ物理学（SW）研究室では日本最大級の大規模電波望遠鏡3台を保有し、世界で唯一50年以上も継続して太陽風の地上電波観測を行っています。この観測データを用いて、太陽風の加速過程、流出源、太陽活動に伴う変動、突発的な擾乱現象など様々な研究を行っています。また太陽風観測データをデータ同化シミュレーションに取り込んだ宇宙天気予報システムの開発研究を推進し、宇宙天気予報の実用化・高精度化に貢献しています。観測と並行して、最先端の技術を投入した次世代大型電波望遠鏡の開発も進めています。完成すれば世界最高性能の太陽風の電波観測装置となります。問い合わせ先：岩井 kiwai@isee.nagoya-u.ac.jp



(左上) SW研の大型電波望遠鏡。(右上) 開発中の次世代望遠鏡搭載装置。(下) 太陽風の観測データとデータ同化シミュレーション。