

The logo for the Institute for Space-Earth Environmental Research (ISEE) features the letters 'ISEE' in a bold, sans-serif font. The 'I' is white, 'S' is blue, 'E' is green, and the second 'E' is white. A blue and orange swoosh underline is positioned beneath the letters.

名古屋大学 宇宙地球環境研究所

Institute for Space-Earth Environmental Research

地球・太陽・宇宙システムの包括的な理解を通して、
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します。

ご挨拶

Message



宇宙地球環境研究所
所長 町田 忍

名古屋大学宇宙地球環境研究所は、2015年10月に創設された宇宙科学と地球科学を結び付ける全国でただ一つの共同利用・共同研究拠点です。われわれは、地球・太陽・宇宙を1つのシステムとしてとらえ、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ミッションに掲げ活動しています。

太陽は、可視光や紫外線などの電磁波あるいはプラズマ粒子(電子・イオン)を絶えず放出して地球システムを駆動し、私たち生命を育んできました。しかし、その太陽は、様々な時間スケールで常に変動しています。太陽面で起きるフレアやコロナ質量放出などの短時間の爆発現象は、地球の磁気嵐を引き起こしたり、高エネルギー粒子を放出して人工衛星に機能障害をもたらしたり、船外で活動する宇宙飛行士を放射線被曝させてしまうことが知られています。また、黒点数の変化で知られる11年周期の変動や、さらに長い周期を持った変動も知られています。西暦1600年代のマウンダー極小期と呼ばれる期間は、太陽の活動が70年あまりに亘って著しく低下した時期で、その間、地球が寒冷化したことが知られています。過去の太陽の変動を調べるためには、樹木の年輪中に含まれる炭素同位体(^{14}C)の量を計測する年代測定法の技術が有効です。また、現在の太陽の姿を知るためには、人工衛星による詳細観測が威力を発揮します。さらに、太陽の内部や地球の気象現象を解明するためには、先進的なスーパーコンピューターを用いた数値シミュレーションが有効です。過去や現在を忠実に再現できるように数値シミュレーションをチューンアップすることによって、精度の高い太陽活動と気象現象の未来予測を行うことが可能となります。私たちの研究所では、そのような分野横断的な融合研究を進めることによって、社会に貢献することを目指しています。

上で述べた研究とともに、地球温暖化に伴って頻発するようになった極端気象を理解し予測するための研究の必要性も増えています。極端気象や地球気候の長期的な変動を考える上で、地球の表層のエネルギー収支は重要な問題です。その際、二酸化炭素などの温室効果ガスやエアロゾル、さらにそれを核として形成される雲が重要な要素になってきます。さらに雲の発生は、降水を引き起こし、それに伴う水の循環は、陸上植生や海洋生態系に大きく影響を与えます。また逆に陸上植生や海洋生態系も、気候や気象をコントロールしていることが知られています。集中豪雨や台風、洪水など、水に関係する災害の頻発する場所がありますが、最近では、気候の変化によって水の循環が大きく変化しつつあるという見方もあり、その研究の重要性が増えています。私たちは、これらの地球上での大気・陸域・海洋で起こる現象に関しても、現地観測・衛星観測・数値モデルなどを利用した分野横断的な融合研究を推進し、その成果を防災や環境保全あるいは極端気象発生の理解に役立てながら社会貢献を行っています。

近年では、雲の形成には宇宙線が重要な働きをしている可能性も指摘されており、地球を取り巻く空間で起こる現象のみならず、宇宙の彼方で起こる物理過程も当研究所の重要な研究テーマとなっています。当研究所の研究領域は、太陽と地球、その間の宇宙空間にとどまらず、他の惑星や太陽圏全域、さらに、系外惑星、銀河宇宙などにも広がっています。

このパンフレットをご覧ください、私たちの研究に興味を持っていただければ幸いです。

CONTENTS

ご挨拶 i

基盤研究部門

| | |
|------------|----|
| 総合解析研究部 | 2 |
| 宇宙線研究部 | 4 |
| 太陽圏研究部 | 6 |
| 電磁気圏研究部 | 8 |
| 気象大気研究部 | 10 |
| 陸域海洋圏生態研究部 | 12 |
| 年代測定研究部 | 14 |

附属センター

| | |
|----------------|----|
| 国際連携研究センター | 16 |
| 統合データサイエンスセンター | 20 |
| 飛翔体観測推進センター | 24 |

融合研究

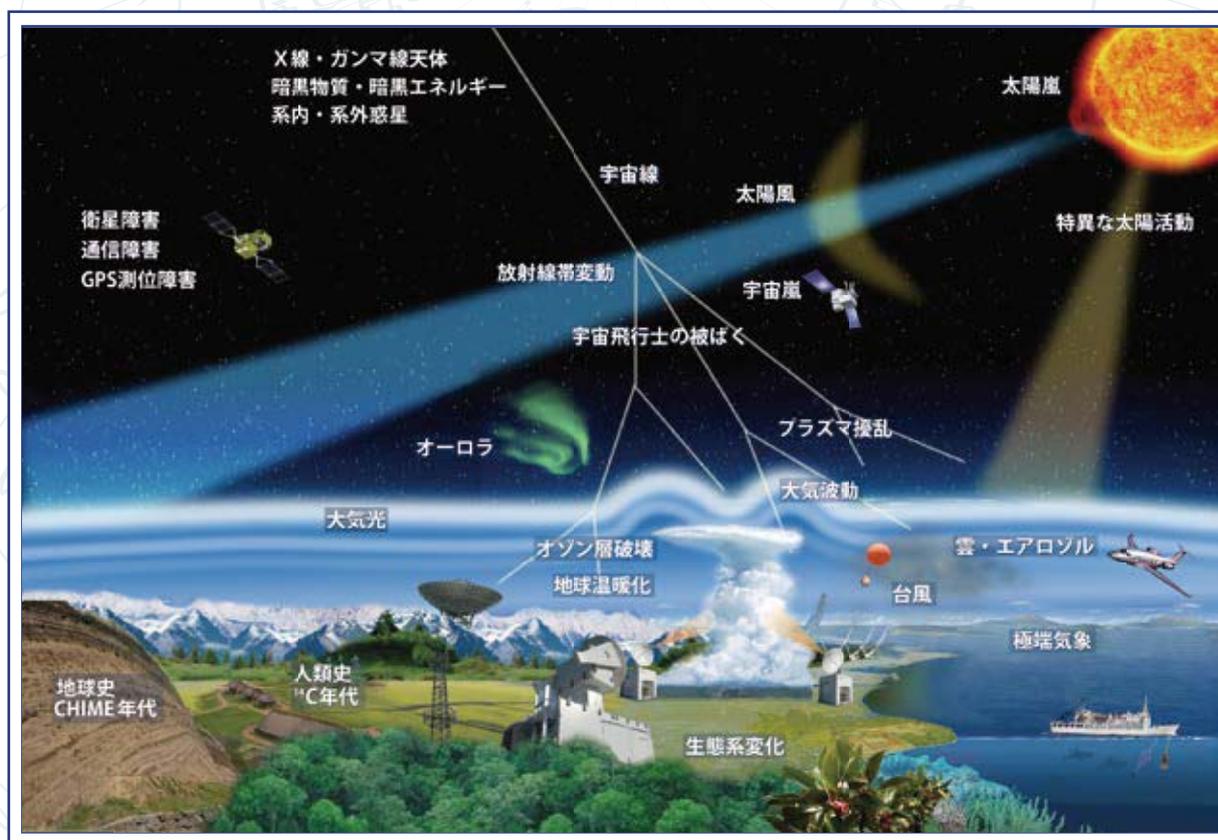
| | |
|----------------------|----|
| 太陽活動の気候影響、宇宙地球環境変動予測 | 28 |
| 大気プラズマ結合過程、雲・エアロゾル過程 | 29 |

教育、社会との連携 30

組織、沿革 31

キャンパス地図・交通案内 32

宇宙地球環境研究所における研究対象



地球・太陽・宇宙システムをシームレスに扱う新たな科学分野の創出に向け、7つの基盤研究部門と3つの附属センターを設置し、4つの分野横断的な課題について融合研究プロジェクトを推進しています。

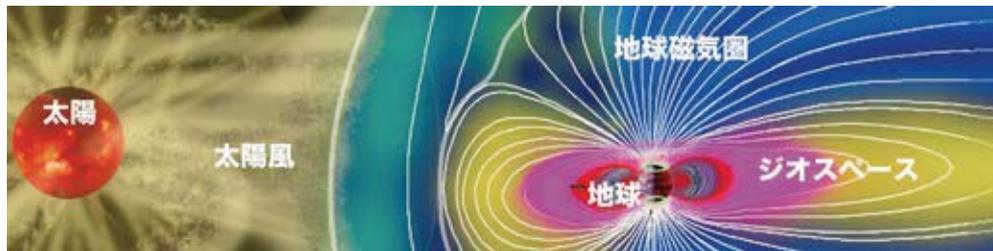
総合解析研究部

Division for Integrated Studies

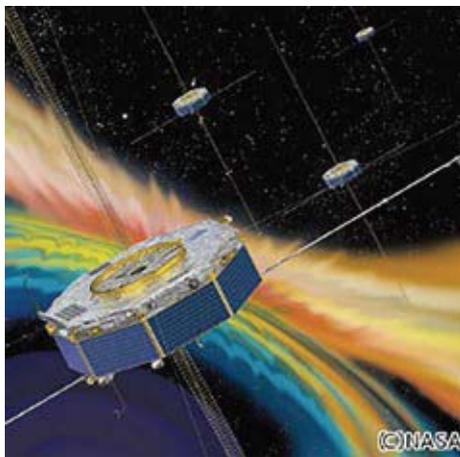
総合解析研究部では太陽地球環境を一つのシステムとして包括的に理解するため、観測データの解析とコンピュータシミュレーションを連携させた総合解析研究を行っています。

太陽、太陽コロナ、惑星間空間、地球磁気圏、電離圏、大気圏からなる太陽地球環境システムでは、黒点の周期的活動、太陽フレア、コロナ質量放出、磁気嵐、オーロラ爆発など様々な複雑現象が発生しています。このように太陽から地球に至る広い空間で起きていることを正しく知るためには、膨大なデータが必要です。このため、日本を含む世界各国で、人工衛星による探査や地上観測が行われています。これらの観測によって得られた太陽表面付近、太陽風、磁気圏、電離圏、大気圏のデータを集めて、お互いの領域がどのような影響を与えているかを解析します。観測データの性質をあらゆる角度から調べるために、画像解析を含むデータ処理や、モデル計算も行います。また、計算機シミュレーションによって太陽・地球システムの応答を調べ、エネルギーの流れの再現や予測を行うことも目指しています。

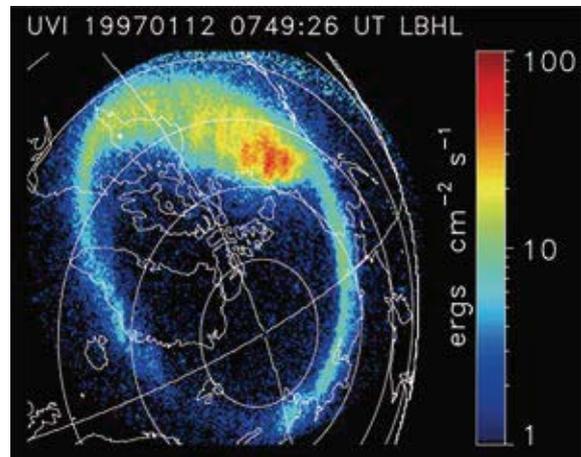
総合解析研究部では、このような幅広い研究を、国内外の研究者との共同研究を通して推進しています。



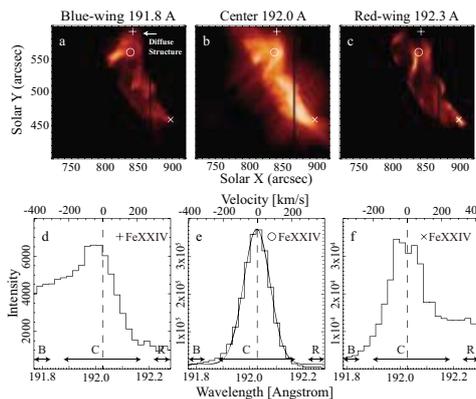
総合解析研究部が研究対象とする太陽地球系システム



NASAの磁気圏探査衛星 MMS



NASA ポーラー衛星が撮像した、カナダ全域でのオーロラ爆発



「ひので」衛星・極端紫外線撮像分光装置による太陽フレアの観測



名古屋大学が中心となり、国際コンソーシアムで運用している野辺山電波ヘリオグラフ

宇宙線研究部

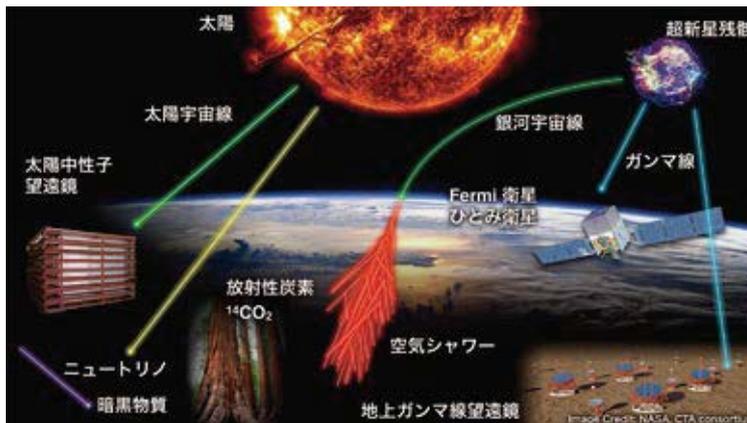
Division for Cosmic Ray Research

宇宙線は、宇宙から地球に降り注いでいる自然の放射線です。宇宙線の主成分は陽子であり、電子や原子核などの荷電粒子や、ガンマ線などの高エネルギー光子やニュートリノも含まれます。宇宙のどこかで生まれた宇宙線は、星間磁場や太陽・地球の磁場による影響を受けながら地球へ到達します。

宇宙線の起源や加速機構は完全には解明されていません。太陽中性子の観測や宇宙ガンマ線の観測により宇宙線の起源を解明し、宇宙プラズマに普遍的な粒子加速のメカニズムを理解することが、宇宙線研究部での研究のひとつです。

宇宙線はまた、地上の実験では到達できない超高エネルギーの現象や未知の素粒子についてヒントを与えてくれる天然の素粒子実験場です。宇宙線研究部では、LHC など衝突型加速器を用いた超高エネルギー宇宙線衝突の研究や、ニュートリノ・暗黒物質の研究など、宇宙と素粒子にまたがる謎にも挑んでいます。

宇宙線は地球大気に突入して電離を起こし、また原子核反応により放射性炭素 14 などの宇宙線生成核を作り出しながら、そのエネルギーを地表まで持ち込みます。年輪や氷床コアに残された宇宙線生成核を調べることで、過去に起こった突発的な宇宙線イベントや、太陽や地球の磁場変動の歴史を知ることができます。宇宙線研究部ではさらに、ニュージーランドに 1.8 m 専用広視野望遠鏡を設置して、重力マイクロレンズ現象の観測から太陽系外惑星や暗天体の探索も行っています。



宇宙の彼方から、太陽から地球に届く宇宙線。高エネルギー放射線として地球に様々な影響を与えているほか、宇宙や素粒子の研究手段として大きな役割を果たしている。(一部画像提供: NASA, CTA consortium)



ニュージーランドに設置した MOA II 1.8 m 広視野可視光望遠鏡



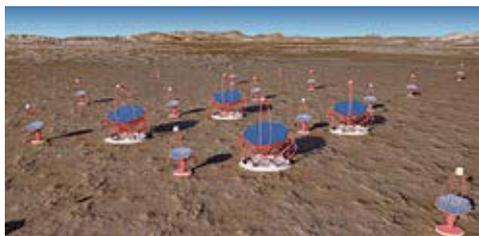
メキシコ・シエラネグラ山頂の SciCRT 太陽中性子望遠鏡



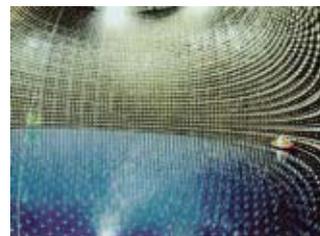
LHC 加速器で超高エネルギー宇宙線の衝突を研究する LHCf 実験



屋久杉年輪中の放射性炭素 14 から過去の太陽活動や宇宙線変動を研究する。



空気チェレンコフ望遠鏡によるガンマ線観測計画 CTA 実験 (画像提供: CTA Consortium)



地下 1000 メートルのニュートリノ観測装置スーパーカミオカンデ (写真提供: 東京大学宇宙線研究所)

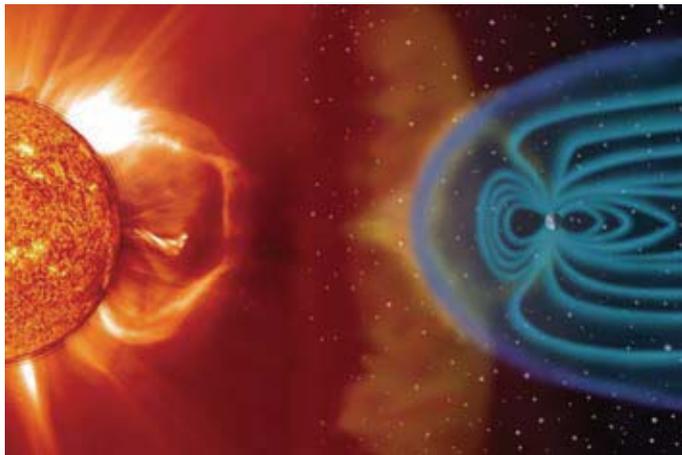
太陽圏研究部

Division for Heliospheric Research

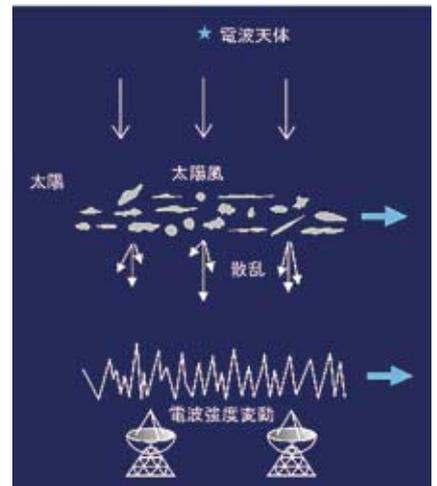
太陽からは太陽風 (Solar Wind) と呼ばれるプラズマが音速を超える速度 (毎秒 300–800 km) で吹き出していて、地球は常にこの流れの中にいます。地球磁場がバリアーの役目をするため地球大気は太陽風の直撃から守られていますが、太陽風の莫大なエネルギーの一部は様々な過程を経て地球表層近くまで進入します。このように、太陽風は太陽から地球へエネルギーを運ぶ重要な担い手です。

太陽風は、太陽活動とともに大きく変動します。時には、太陽面での爆発現象に伴って高速の太陽風が地球に到来し、地球周辺の宇宙空間や超高層大気に大きな擾乱が励起されることがあります。このように太陽活動によって大きく変化する宇宙環境は、宇宙天気 (Space Weather) と呼ばれ、最近注目されるようになりました。それは、宇宙天気の擾乱によって人工衛星や無線通信、電力設備等に障害が発生するからです。宇宙天気の擾乱を精度よく予報するために、太陽風に関して正確な理解が不可欠になっています。

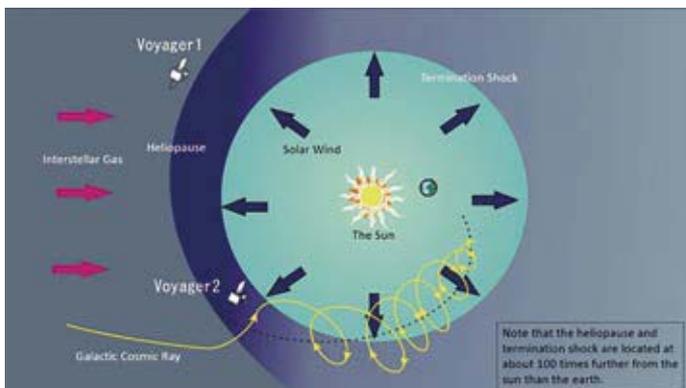
太陽風は太陽系をすっぽりと包み込んで流れてゆき、恒星間空間ガスとぶつかります。太陽風が作る広大な空間を太陽圏 (Heliosphere) と呼びます。目下、飛翔体による太陽圏境界域の探査が行われています。太陽圏の中には、激しく変動する太陽風によって複雑な磁場構造が形成され、その構造は遠い宇宙の彼方から飛来する銀河宇宙線の伝搬に大きな影響を与えます。言い換えると、太陽圏は銀河宇宙線から地球環境を守るバリアーの役目を果たしているのです。このバリアーの働きを理解する上でも太陽風に関する理解は欠かせません。太陽風がどこからどのようにして生成され、周辺にどのように拡がってゆくかについては未解明の謎です。



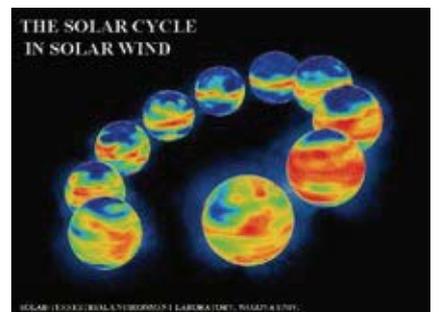
太陽と地球のつながり (図 Credit:SOHO/LASCO/EIT NASA, ESA)



惑星間空間シンチレーションによる太陽風の観測



太陽圏の概略図



太陽活動とともに変化する太陽風速度三次元構造



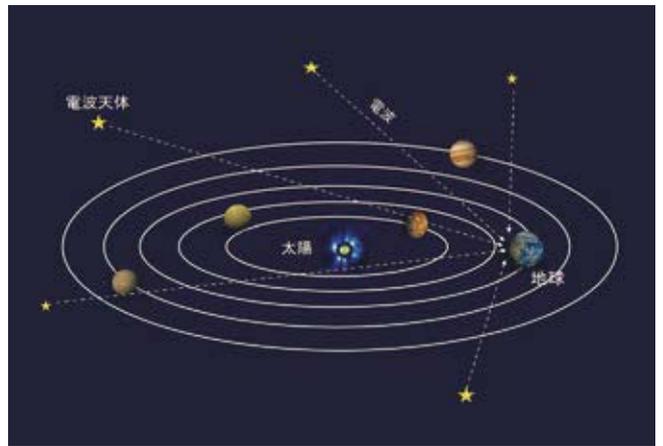
富士観測所の電波望遠鏡



豊川分室の電波望遠鏡



木曾観測施設の電波望遠鏡



太陽風の3次元構造を調査できる IPS 観測

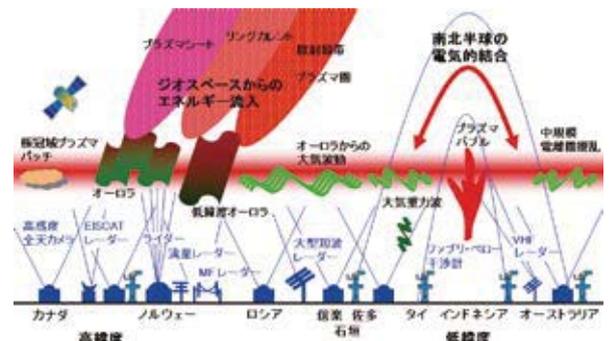
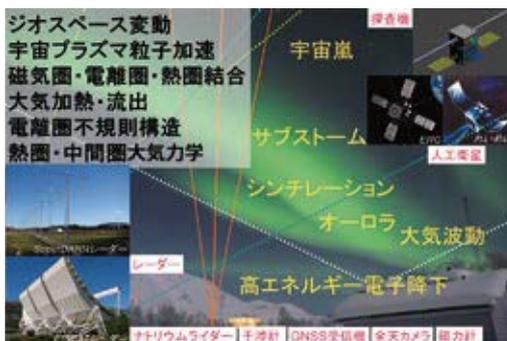
電磁気圏研究部

Division for Ionospheric and Magnetospheric Research

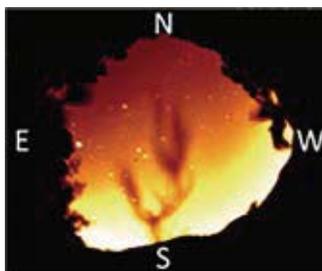
太陽風から地球磁気圏・電離圏に流入してくるプラズマとエネルギーは、地球周辺の宇宙空間（ジオスペース: Geospace）でのプラズマの運動を支配し、極域のオーロラ発光や超高層大気の擾乱を引き起こします。一方、下層大気から伝搬してくる大気波動は、超高層大気内でエネルギーと運動量を放出しながら熱圏・電離圏まで侵入し、中間圏・熱圏・電離圏の大気・プラズマダイナミクスを支配しています。

電磁気圏研究部は、太陽風エネルギーの磁気圏・電離圏への輸送メカニズム、磁気圏・電離圏・熱圏の相互作用の解明を目指し、高層大気の流れや地球磁場の観測、世界的規模の電波観測、オーロラや大気光などの発光現象の観測を国内外の研究者と共同で行っています。さらに人工衛星による宇宙空間の探査計画に向けた搭載用機器開発・地上実験設備の整備、及び、地上・衛星観測とデータ解析を進めています。

地上観測は、欧州非干渉散乱 (EISCAT) レーダーがあるノルウェーのトロンソを中心とした拠点観測、高感度カメラや高感度分光観測機器で構成される Optical Mesosphere Thermosphere Imagers (OMTIs) システムによる広域ネットワーク観測、北海道に設置された SuperDARN 大型短波レーダー観測を中心に実施しています。さらに相補的観測機器として各種電波観測機器、GNSS (全地球衛星測位システム) 受信機、ナトリウムライダー等を加えることで中間圏・熱圏・電離圏の構造や力学変動に関する成果を上げてきました。また、人工衛星による宇宙空間プラズマ・地球惑星大気粒子の直接観測データやオーロラ撮像データの解析、及び今後の探査機計画に向けた搭載用機器開発・地上実験設備の構築を進めています。



電磁気圏研究部の研究対象と観測領域



超高層大気が発する微かな光 (大気光)



北欧にある欧州非干渉散乱 (EISCAT) レーダー



ノルウェーで観測されたオーロラ



5方向に照射されるライダーのレーザーとオーロラ



宇宙空間の高エネルギー粒子を観測する探査機搭載用分析器



クリーンルーム内に設置された分析器試験用設備を用いた実験風景

気象大気研究部

Division for Meteorological and Atmospheric Research

私たちの住む地球は、豊かな自然を湛え多様な生命で満ちあふれる太陽系唯一の惑星です。この稀有の環境をもたらした条件の一つとして、地球を包み込む大気役割は計り知れません。大気中の酸素が無数の生物の繁栄を可能としたことはもちろん、水蒸気や二酸化炭素など温室効果気体の存在が今日の温暖な気候を維持し、水蒸気はさらに雲や降水へ変化することで暮らしに不可欠な水の恵みを与えてくれます。また、成層圏のオゾンは太陽から届く有害な紫外線から地表の生物を守っています。

しかしこのような大気の成り立ちは、微妙な均衡の上に支えられています。温室効果気体の増加に伴い進行する地球温暖化は、ゆるやかな気候の変化にとどまらず気象の極端化や生態系の激変を招きます。様々な観測手段を用いて大気の状態を注意深く監視し、さらに理論的考察や数値モデルの活用を通じて大気や気象の成り立ちをより深く理解することは、地球環境問題に対峙する私たちに課せられた喫緊の課題の一つです。

気象大気研究部は、広範な切り口から大気科学研究を推進しています。ミリ波帯電波や赤外光の精密な分光観測による温室効果気体やオゾン層破壊関連物質などの微量気体の計測、先進的な偏波レーダや雲粒子ゾンデ観測を用いた雲降水観測、レーザー・光学技術や室内実験に基づく大気微量成分やエアロゾルの特性や反応過程の解析のほか、観測装置の基礎技術の開発研究も手掛けています。また、様々な地球観測衛星を用いて熱帯大気力学の未解決問題に挑む観測データ解析に取り組んでおり、数値シミュレーションによる気象学研究の実績を踏まえ観測データと数値モデルの連携にも力を入れています。



昭和基地で稼働中のミリ波分光計



角度分解ネフェロメータ



パラオ共和国に設置された偏波レーダ



雲解像モデルCReSSによる台風の数値シミュレーション

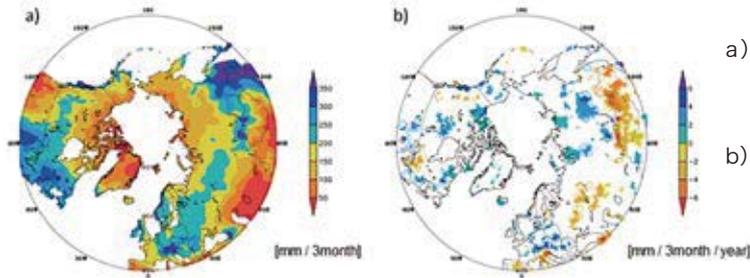
陸域海洋圏生態研究部

Division for Land-Ocean Ecosystem Research

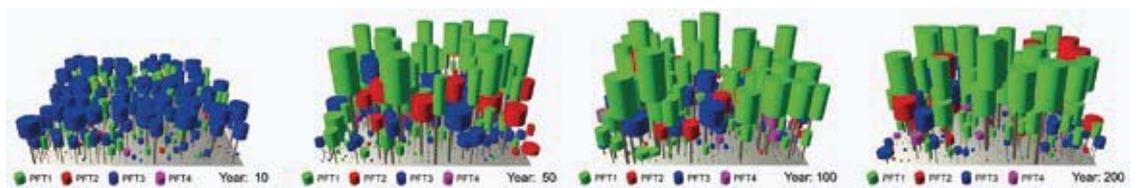
地球表層に存在する陸域海洋圏は、太陽からのエネルギーを吸収し、エネルギー及び水や二酸化炭素などの物質循環を通して、地球の気候システムの形成と維持に重要な役割を果たしています。この研究部では、地域から全球規模までの陸域海洋圏の生態系におけるエネルギー・水輸送と物質循環を、多地点での現地観測を行いつつ、全球を網羅する人工衛星データや大気再解析データ、数値モデル等を駆使して総合的に研究を行っています。

陸域については、熱帯域から北極域をフィールドにして、気候変動と陸域の水・物質循環の変化との関係を、現地観測、精緻な大気陸面結合モデル、大気再解析データなどの解析から明らかにします。熱帯から北極域の複数の観測サイトで、降水、蒸発散、土壌水分、二酸化炭素収支、メタン収支など観測しつつ、土地利用変化などの人間活動、海水面積や海面温度などの海洋表層の状態、植生の応答などが大気水循環を通してどのように気候システムに影響を及ぼすのか、あるいは逆に気候変動がどのように植生を変化させ、水循環や物質循環を変化させるのかについて研究しています。

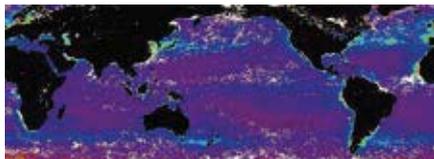
海洋については、最新の人工衛星による観測や数値シミュレーションによる研究を、海洋の現場観測も行いながら進めています。海洋の熱収支や流れ・波浪が大気環境とどのように相互作用し、気候や台風などの気象現象とどのように関連しあっているのか、これによって起こる海洋の流れや混合過程が海洋の一次生産者である植物プランクトンを基盤とした海洋生態系にどのように影響を与えているのか、逆に生態系が物理現象や気候へ影響する可能性などについて、互いに関連し合う海洋の物理・生物・化学過程さらに気候や気象現象を含め、総合的に研究しています。



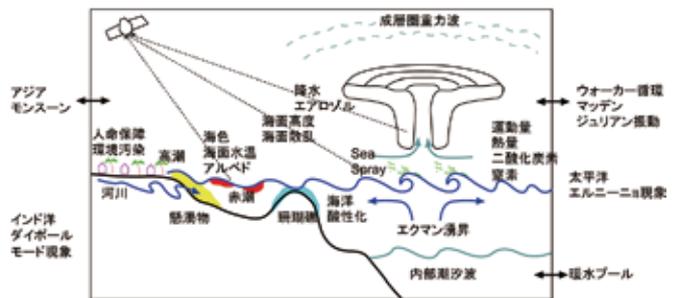
a) 環北極域における夏季 (6月～8月の3ヶ月間)の降水量の気候値(1958年～2012年の平均値)
b) 1984年～2011年の夏季降水量の長期変化傾向



動的全球植生モデルで計算された東南アジア熱帯林の再生過程。異なる色の樹冠は異なる種を意味する。



2009年4月の地球規模の海洋での一次生産の分布図。人工衛星の植物プランクトン色素(クロロフィルa)濃度、表面水温、光合成有効放射量からモデルで計算した。



海洋圏の数値シミュレーション研究と連携課題の模式図

年代測定研究部

Division for Chronological Research

地球が誕生してから 46 億年の歴史を紐解くこと、人類が残した足跡をたどることは、私たちが生活する地球の理解を促し、近未来の地球像を描くためにも重要です。本研究部では、タンデロン加速器質量分析法 (AMS 法) による ^{14}C 年代測定と電子プローブマイクロアナライザ (EPMA) を用いた CHIME 法による年代測定を行い、地球史の詳細な解明を行うとともに、国内外の研究者と連携した学際的な共同研究を推進しています。

AMS 法を用いた研究グループでは、過去 5 万年間の地球環境変動の解析や人類史の編年を行うとともに、 ^{14}C を地球システム内の物質循環過程を解明するトレーサーとした宇宙・地球環境の変動解析を主なテーマにしています。また、考古資料、文化財資料、近現代の文物、時には法医学分野の試料の高精度の年代測定を行い、社会からのニーズにも応えています。

CHIME 法を用いた研究グループでは、鉱物粒子の微小部分に含まれるウラン・トリウム・鉛を正確に定量し、数百万年前から地球創成時までの地球史上の重要なイベントの年代を決定するとともに、鉱物の形成過程を岩石・鉱物学アプローチで検討し、年代測定結果の信頼性や科学的な意義を評価しています。

今後は、国際的に年代測定分野を先導する1つの中核研究教育機関として、年代測定法の学際的な分野への応用、半減期の長い宇宙線生成核種 (^{10}Be や ^{26}Al など) を用いた年代測定や新たな視点からの宇宙・地球環境変動解析、極微小領域の CHIME 年代測定法の確立を目指した取組みを加速させる予定です。



タンデロン加速器質量分析装置



CHIME年代測定装置



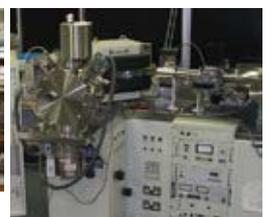
顕微ラマン分光装置



CO₂精製ライン



グラファイト化ライン



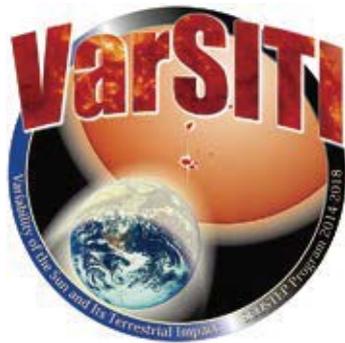
表面電離型質量分析装置



国際連携研究センター

Center for International Collaborative Research

国際連携研究センターは、宇宙・太陽・地球システムに関する国内唯一の共同利用・共同研究拠点における国際連携センターとして、宇宙・太陽・地球システムに生起する多様な現象のメカニズムや相互関係の解明のために、国内及び国外の研究者と共同・協力して、多彩な国際的な共同研究を推進します。具体的には、国際協同研究プログラムの立案・推進、地上拠点・ネットワーク観測の推進、国際的な枠組みによる人工衛星計画への参加、国際研究集会・ワークショップの主催、外国人研究者の招聘、海外共同研究機関への研究者・大学院生の派遣、トレーニングコースなどを通じた発展途上国の研究者の能力開発、等を行います。これらを通して、共同利用・共同研究拠点として当該分野の研究発展に貢献します。本センターは、旧太陽地球環境研究所のジオスペース研究センターの機能とタスクを引き継いでいます。



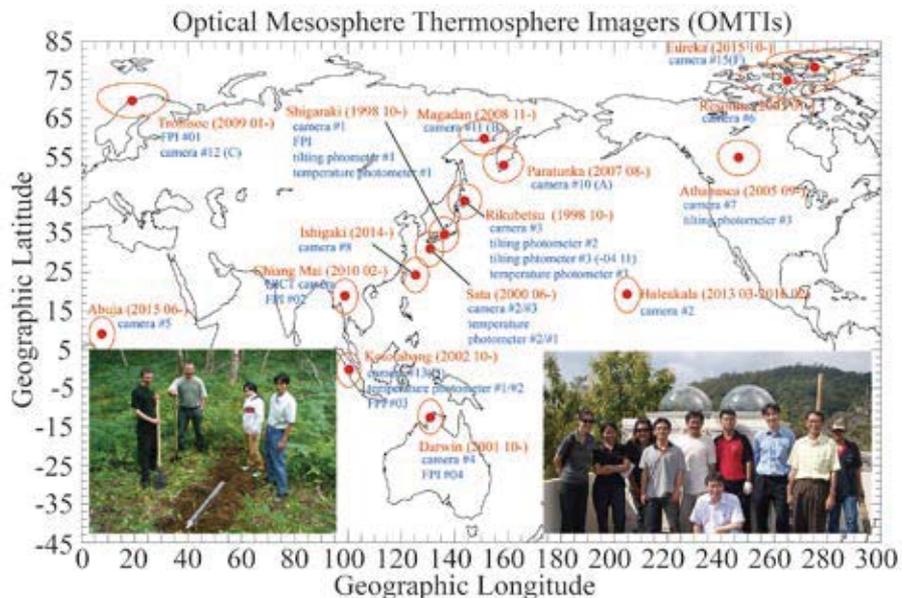
VarSITIプログラムのロゴと国際連携研究センターが発行する国際ニュースレター



太陽は周期11年で活動度が増減を繰り返しますが、2009年から始まった第24太陽周期では活動度がここ100年の間で最も低くなっており、世界の研究者がその振舞いに注目しています。

このような太陽活動変動とその地球周辺の電磁環境や地球気候に与える影響を理解・予測するために、ICSU (国際科学委員会) 傘下の SCOSTEP (太陽地球系物理学科学委員会) は、2014年からの5年間に国際プログラム VarSITI (太陽活動変動とその地球への影響)

を開始しています。本センターにはこの VarSITI の国際共同議長が所属しており、このプログラムを主導することが国際的に期待されています。このため、VarSITI に関連する国際ニュースレターを3か月ごとに発行したり、世界60か国以上から700名以上の研究者が登録している VarSITI メーリングリストを管理したり、関連の国際研究集会を主催したりします。さらに関連する国際協同研究プログラムとして、Future Earth や iLEAPS にも協力しています。



超高層大気イメージングシステムの観測点群とフィールド観測の写真

また、これらの国際協同プログラムに関連して、EISCAT レーダープロジェクト、超高層大気イメージングシステム、ISEE 磁力計ネットワーク、北海道陸別短波レーダーを含む SuperDARN レーダーネットワーク、ISEE VLF/ELF ネットワークなどのグローバルな地上多点・拠点観測ネットワークを展開するとともに、北極域研究推進プロジェクト推進室 (ArCS 推進室) を有して、関連研究を展開します。



外国人研究者の招聘



発展途上国における国際スクールの開催(インドネシア)

国際プログラム・国際プロジェクト

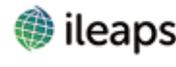
● 国際プログラム

SCOSTEP/VarSITIプログラム



VarSITI (太陽活動変動とその地球への影響) は、ICSU 傘下の国際組織 SCOSTEP が 2014 年から 2018 年に推進する国際協同研究プログラムです。

iLEAPSプログラム



iLEAPS (統合陸域生態系-大気プロセス研究計画) は、大気と陸域の境界で生じる物理的・化学的・生物学的な諸過程について理解することを目的とした国際研究計画です。本センターは iLEAPS の国内事務局を担っています。

● 国際プロジェクト

**SuperDARN
北海道-陸別
HFレーダー**



SuperDARN は電離圏変動観測の国際共同プロジェクトです。本研究所は上記レーダーを世界に先駆けて中緯度帯(北海道)に設置し、運用を行っています。

**北極域研究
推進プロジェクト
推進室 (ArCS推進室)**



ArCS は、急変する北極域の気候変動と環境変化、それらの社会への影響を明らかにすることを目的とした国家プロジェクトです。本推進室は、アラスカとシベリアにおける温室効果気体の動態解明と収支評価を分担しています。

**SATREPSナミビア
(Rice-Mahangu)
プロジェクト**



降水量の年々変動が大きいナミビア北中部の季節湿地域において、水環境を改変せず安定的に食料を生産可能な混作農法を提案するために、当該地域の水収支解析や水源解析を行い、水文気候学的研究を実施しています。

EISCATプロジェクト



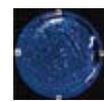
北欧の EISCAT レーダーの共同利用を実施するとともに、ノルウェーの EISCAT レーダーサイトに、ライダーや MF レーダーを展開して、拠点観測を実施します。

**新学術領域研究
太陽地球圏環境予測
(PSTEPプロジェクト)**



我々が生きる宇宙「太陽地球圏」の環境の変動が宇宙利用と情報化が進んだ現代社会に与える問題の解決を目指して組織された研究プロジェクトです。

**超高層大気
イメージングシステム**



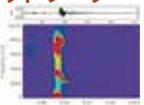
高さ 80-300 km の中間圏・熱圏・電離圏で発光する夜間大気光やオーロラを観測するために、世界各地に展開された光学観測機器群です。

**ISEE磁力計
ネットワーク**



サブストーム、磁気嵐、ELF/ULF 帯波動を研究するための 64 Hz サンプルの誘導磁力計と 1 Hz サンプルのフラックスゲート磁力計で構成される地磁気観測ネットワークです。

**ISEE VLF/ELF
ネットワーク**



0.1-20 kHz の周波数付近の ELF/VLF 帯の自然電波を観測するための地上観測ネットワークです。カナダや日本などに設置された 20-100 kHz サンプルのループアンテナ群で構成されます。

**ICCON
プロジェクト**



太陽観測専用の電波干渉計である野辺山電波ヘリオグラフ (NoRH) の継続運用のために結成された国際コンソーシアムです。

PWINGプロジェクト



内部磁気圏のプラズマ変動を観測するために、北半球のサブオーロラ帯で地球を一周するように設置された大気光と電磁場の国際観測ネットワークで、科学研究費助成事業 - 科研費 - の特別推進研究で運用されています。

国際スクール・トレーニングコース

**UNESCO-IHP
トレーニングコース**



ユネスコ国際水文学計画 (UNESCO-IHP) の活動の一環として、アジア諸国から研修生を毎年 10 名程度受け入れ、水文学に関する観測・解析技術を学ぶための研修コースを実施しています。

**SCOSTEP/ISWI
International School
on Space Science**



ICSU 傘下の国際組織 SCOSTEP が、太陽地球系科学を研究する大学院生や若手研究者の能力開発を目指して、発展途上国で開催している国際スクールです。

国際連携研究センターでは、母子里観測所、陸別観測所、富士観測所、鹿児島観測所の4観測所を全国に有し、太陽風や地磁気変動、超高層大気変動の観測を行うとともに、30年以上にわたるVLF波動の長期観測のデータの解析も行っています。

□ 母子里観測所 □

大気圏環境の観測

中緯度地域におけるオゾン層破壊の影響や地球温暖化を引き起こす温室効果ガス増加の状況を理解するために、成層圏オゾンやオゾン破壊物質、二酸化炭素やメタン等の大気成分を、高分解能フーリエ変換型赤外分光器 (FTIR) を用いた赤外線太陽光吸収分光観測により高精度で測定しています。また、紫外・可視分光器による成層圏二酸化窒素とオゾンの気柱全量の観測も行っています。これらの赤外及び紫外・可視分光観測は、地球規模の地上ネットワークである大気組成変化検出ネットワーク (NDACC) や CO₂ 地上ネットワーク観測網 (TCCON) と共同し、またその一部として実施しています。また2009年1月に打ち上げられた温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」の検証を行うためのデータとしても利用されています。



母子里観測所

電磁気圏環境の観測

母子里観測所では、高感度の分光測光フォトメータを用いて、強い磁気嵐時に発生する低緯度オーロラの観測を行っています。また、磁気圏や電離圏の擾乱を表す地磁気変動の観測を、フラックスゲート磁力計、インダクション磁力計を用いて定常的に行っています。さらに、磁気嵐や雷にともなって発生する低周波数帯 (ELF/VLF) 電磁放射を、大型ループアンテナで連続観測しています。これらの電磁気圏環境の観測データは国内の研究者に公開され、「宇宙天気」を知るための基礎的な資料として生かされています。

□ 陸別観測所 □



陸別観測所
(りくべつ宇宙地球科学館2階及び屋上部分)

陸別観測所 (りくべつ宇宙地球科学館2階) は、晴天率が高く大気汚染も少ない理想的な観測条件に恵まれています。同観測所では、赤外線やミリ波の分光観測装置を用いたオゾン等の成層圏の大気微量成分の研究や、全天 CCD カメラ・掃天型分光計・磁力計を用いたオーロラなどの地球電磁気現象の研究を総合的に進めています。特に成層圏大気に関する研究は、国立環境研究所が同じ観測室内に設置している赤外線フーリエ分光計やブリューワ分光計などのデータも用い、共同研究体制で進められています。また、NDACC (大気組成変動検出のためのネットワーク) 等の国際共同プログラムでも重要な役割を果たしています。

□ 富士観測所と太陽風観測施設 □

山梨県富士山山麓にある富士観測所 (左) には、惑星間空間シンチレーションを利用した太陽風観測のための大型電波望遠鏡が設置されています。この電波望遠鏡は東西 100 m、南北 20 m のシリンダー型パラボラ反射鏡を持ち、高感度で天体電波源の強度を測定することができます。これと同規模の電波望遠鏡が、長野県御岳山の近くにある木曽観測施設 (右) にも設置されています。さらに大型の電波望遠鏡が豊川分室に設置されていて、これらの電波望遠鏡群を同時に使って太陽風の観測が定期的実施されています。また、国内の研究者と共同で各観測所・施設では地域性を活かした観測も実施されています。



富士観測所



木曽観測施設及び電波望遠鏡

☐ 鹿児島観測所 ☐

九州南端の桜島火山の近くに位置する鹿児島観測所では、他大学と共同で ELF/VLF電波観測機器、磁力計、大気光全天カメラなどによる観測を実施し、超高層大気、電離圏、地磁気などの擾乱現象の研究を行っています。



ELF/VLF受信アンテナと地磁気観測小屋



鹿児島観測所の本庁舎(背後は桜島)

統合データサイエンスセンター

Center for Integrated Data Science

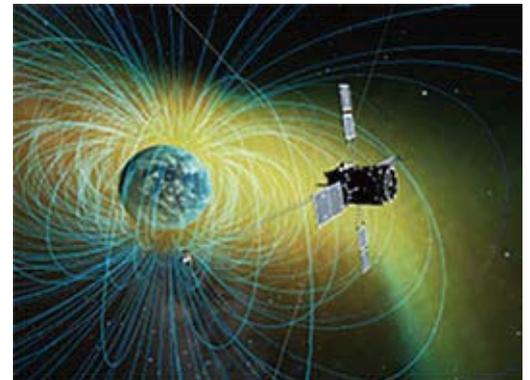
統合データサイエンスセンターは、宇宙地球環境に関する大規模データの解析及び先端的なコンピュータシミュレーション等に基づく、宇宙太陽地球システムの高度な研究を実現するための基盤整備及び開発研究を行うことを目的として設置されました。

本センターでは、宇宙地球環境研究所の研究部・センターと協力して、国内外の大学や研究機関と連携した様々なプロジェクトを実施しています。特に、観測データ解析やシミュレーションのためのソフトウェア開発、様々なデータベース構築及び大規模計算環境の整備とこれらを使った先進的な研究開発等を進めています。本センターでは、異なる種類のデータを統合した研究を行うことで科学成果を拡大していくことを指向しており、例えば宇宙地球環境研究所が先導的に推進している地上観測のデータやシミュレーションデータと、他の研究機関によって取得される飛翔体等のデータを組み合わせた解析環境の整備などを行っています。

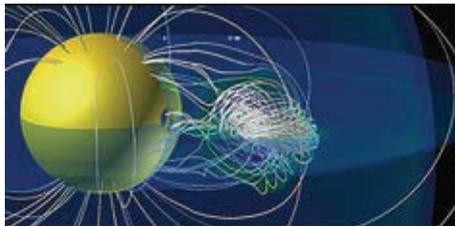
これらの取組みを通して、統合データサイエンスセンターは、科学コミュニティの研究基盤整備とプロジェクトの成果拡大に貢献していきます。



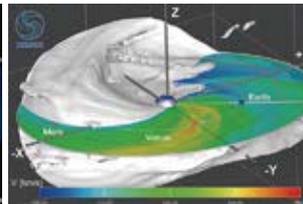
太陽観測衛星「ひので」



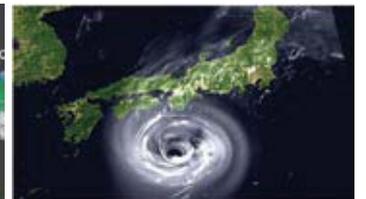
ジオスペース探査衛星「ERG」



コロナ質量放出の3次元MHDシミュレーション



実証型宇宙天気予報システム(SUSANOO)による太陽圏シミュレーション



雲解像モデルCReSSを用いた台風のシミュレーション

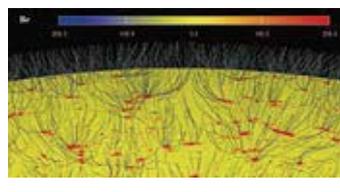
統合データサイエンスセンターでは、国内外の大学、研究機関と協力しつつ、以下のような様々なプロジェクトを実施しています。

■ ひのでサイエンスセンター(国立天文台との共同プロジェクト)

我が国が誇る太陽観測衛星「ひので」の精密なデータを利用した太陽研究とそのためのデータベース及び解析環境の整備を、国立天文台との共同プロジェクトとして推進しています。



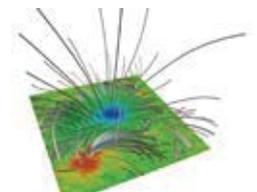
ひので衛星により撮られた太陽のX線写真



ひので衛星が発見した太陽極域の強磁場領域と磁力線構造



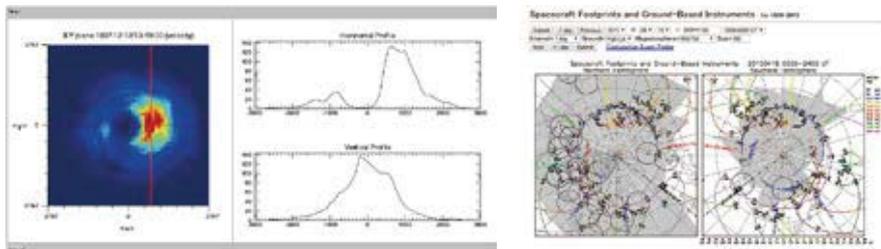
本センターが作成し公開している太陽フレアカタログ



太陽表面磁場のモデリング

■ ERGサイエンスセンター (JAXA宇宙科学研究所との共同運用による宇宙科学連携拠点)

ジオスペース探査プロジェクト ERG のサイエンスセンターを JAXA/ 宇宙科学研究所との共同による宇宙科学連携拠点として運用しています。同プロジェクトは、科学衛星、連携地上観測、シミュレーション・モデリングの3つのチームから構成されており、サイエンスセンターでは、これらのデータアーカイブと公開、また、各データをシームレスに解析できる解析ツールの開発などを担っています。



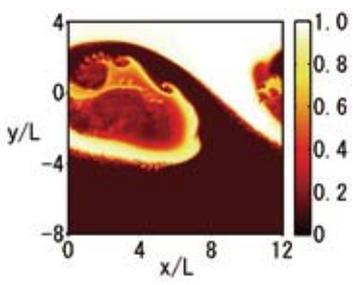
解析ツールを用いたデータ解析の例。左から、プラズマの速度分布関数及びその断面。衛星軌道と交差する地球起源の磁力線の電離層高度への投影。

■ 計算機利用共同研究及びデータベース共同研究の推進

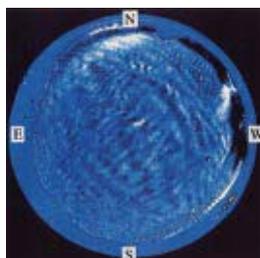
所内・所外の研究者と協力して、名古屋大学情報基盤センターのスーパーコンピュータを用いた太陽地球惑星系科学に関する「計算機利用共同研究」及び、衛星や地上に設置された様々な観測機器によって取得された多種多様なデータベースの整備を行う「データベース作成共同研究」の2つの共同研究事業を推進しています。



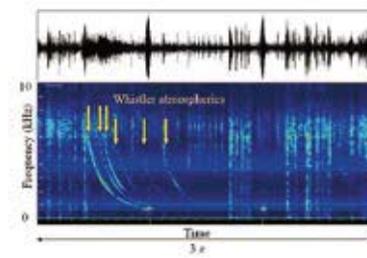
太陽フレアの3次元MHDシミュレーション



KH 渦のプラソシミュレーション



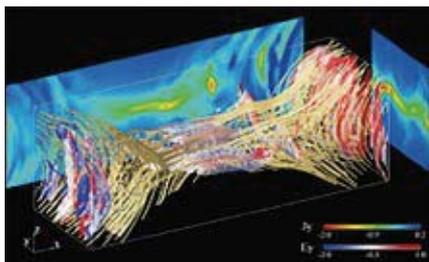
超高層大気イメージングシステムデータベース



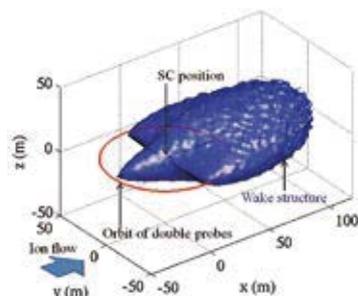
鹿児島観測所 VLF 観測データベース

■ 名古屋大学 HPC計算科学連携研究プロジェクト

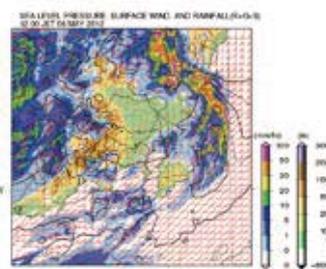
名古屋大学情報基盤センターと連携して名古屋大学情報基盤センターのスーパーコンピュータを利用する HPC 計算科学研究プロジェクトを実施しています。



磁気リコネクションのAMR粒子シミュレーション
(画像提供: 東京大学・藤本桂三)



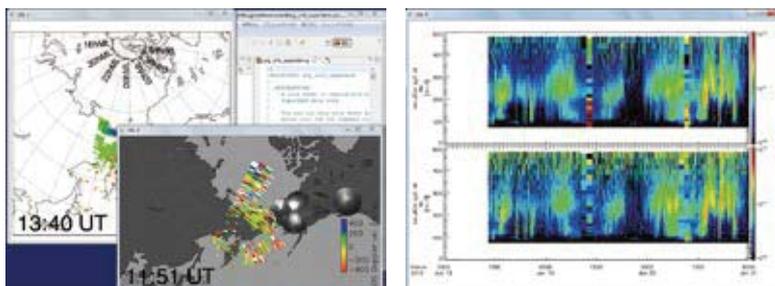
人工衛星ウェイクの粒子シミュレーション
(画像提供: 神戸大学・三宅洋平)



CReSSを用いた局地豪雨のシミュレーション
(画像提供: 筑波大学・若月泰孝)

■ IUGONET (超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究)

当研究所を含む5機関7組織と3つの協力機関が連携し、各機関が保有する観測データの横断的かつ有効な利用をはかるために、データベースの構築と、解析ソフトウェアの開発を行っています。



統合解析ソフトウェア iUgonet Data Analysis Software (UDAS) のプロットの例

■ **世界データセンター(宇宙線)(World Data Center for Cosmic Rays)**

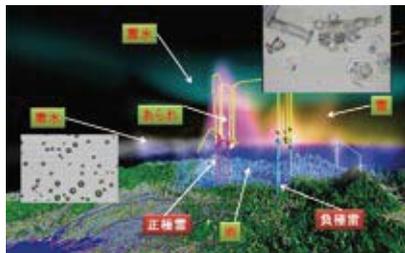
世界データセンター(宇宙線)は、国際地球観測年(1957～58年)に呼応して発足した世界データセンターの宇宙線部門として、1957年に理化学研究所に設立され、1991年からは旧太陽地球環境研究所(現宇宙地球環境研究所)が引き継いでいます。世界各地の中性子モニターのデータを集約して提供しています。



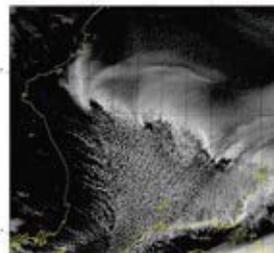
宇宙線WDCプロットの例

■ **雲解像モデル CReSS (Cloud Resolving Storm Simulator) の開発と利用**

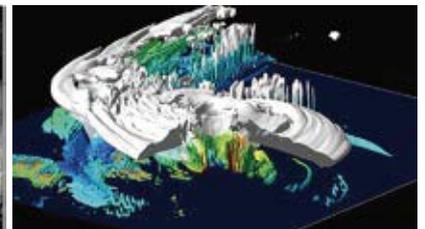
1998年から名古屋大学で独自にいちから開発を行ってきた雲を解像する気象のシミュレーションモデルであり、多様な気象システムの高精度シミュレーションを行うことができます。また、CReSSを用いて毎日の気象シミュレーションを行っており、その結果がリアルタイムで公開されています。



CReSSにより再現された集中豪雨をもたらす積乱雲群



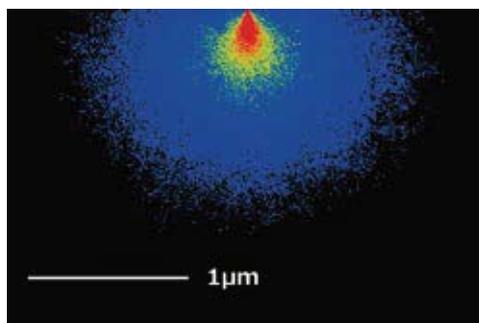
豪雪をもたらす日本海上の雪雲



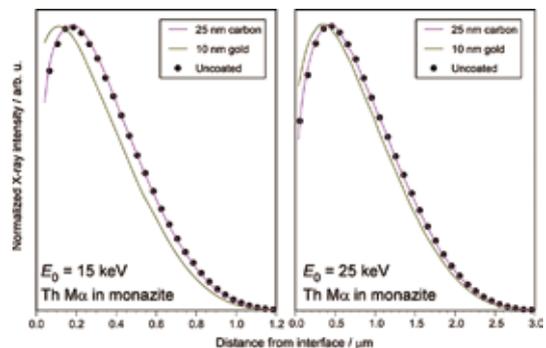
再現された伊勢湾台風

■ **モンテカルロシミュレーションを用いた年代測定の高精度化**

電子プローブマイクロアナライザー(EPMA)を用いたCHIME年代測定の高精度化や測定法の開発のため、電子と原子の相互作用のモンテカルロシミュレーションを行っています。



モンテカルロシミュレーションによるモナズ石中のTh M線の発生領域



炭素及び金を蒸着したモナズ石とコーティングの無いモナズ石から発生するエックス線の深さ分布の比較

■ **CIDAS計算機システム**

統合データサイエンスセンターでは、宇宙地球環境研究所に設置されている計算機を用いた大規模データ解析環境及び計算環境の提供を通じた共同利用を実施しています。登録されたユーザーは、本システムにおいて、ひのでサイエンスセンター、ERGサイエンスセンターが所掌するデータをはじめとした各種のデータの統合解析及び、計算機シミュレーションを実施することができます。



CIDAS 計算機システム

飛翔体観測推進センター

Center for Orbital and Suborbital Observations

宇宙地球環境研究所では、地球表層から宇宙空間に至る極めて広い領域での自然現象を対象としていますので、それぞれの領域や現象に最適化された計測による実証的かつ先端的な研究が求められています。特に、航空機・気球・観測ロケット・人工衛星などの飛翔体による観測は、産学官の連携による技術開発が目覚ましく、世界的にも著しく発展している分野です。飛翔体観測推進センターでは、宇宙太陽地球システムという包括的視点に基づく領域横断的な共同利用・共同研究拠点の機能を最大限に活用し、研究所・センターがこれまで整備してきた地上観測網に加え、飛翔体による計測が必須となる対象・領域において、新たに展開されるべき新機軸の観測計画を策定・実施するとともに、その遂行に必要な技術開発を推進します。

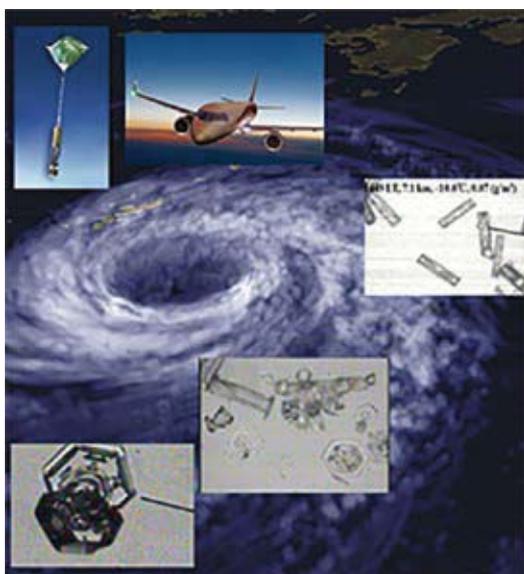
飛翔体観測推進センターでは、日本の航空機観測の中核的役割を果たし、他機関と連携して航空機による地球表層圏の水・物質循環の直接及び遠隔観測を推進します。また、宇宙と地球の間に生起する物理現象に関する新しい知見をもたらすべく、観測ロケットや探査機・人工衛星による宇宙空間での観測計画を国内外の機関と協同しながら検討・推進します。

同時に、次世代の飛翔体搭載機器に必要な計測技術と開発環境の効率的な集約・共通化を行い、分野融合的な活動を展開することで、これからの飛翔体観測に求められる計測技術の発展に寄与します。これにより、国内外の研究者・技術者ととともに、密接に関連する分野における観測的・技術的研究に貢献し、地上観測・モデリングと協同することで分野全体の発展をもたらす飛翔体観測計画の策定・実施を牽引します。

また、地球水循環観測推進室を飛翔体観測推進センターに設置し、地球表層の水循環研究における航空機・気球観測の推進や衛星観測研究へ貢献を目指して、降水レーダ(X帯2台)・雲レーダ(Ka帯1台)等による観測やモデル研究を行っています。

■ 日本の航空機観測の中核的拠点の構築

航空機観測の利点である、地上観測の無い地域における観測や機動的な観測は、地球表層圏の水・物質循環研究、特にエアロゾルの直接観測やエアロゾルと雲の相互作用、台風の発達過程の研究等においてブレークスルーとなる成果が期待できます。一方で、航空機観測はコストの面や航空機に観測機器を搭載するための技術的なノウハウの必要性などが研究推進の妨げとなっており、国内の航空機観測拠点である県営名古屋空港に近いという地の利を活かした航空機観測を積極的に推進してきた実績をもつ名古屋大学への期待が日本気象学会等から寄せられています。本センターでは航空機観測の中核的拠点を構築し、国内の航空観測研究の取りまとめや観測機器の航空機搭載技術を受け持つことにより、効率的かつ航空機観測実験に参加しやすい環境を整える計画です。



航空機による台風観測のイメージ図

■ 気球を用いた二酸化炭素の高度分布計測装置の開発と観測の実施

地球温暖化の原因となる温室効果気体の二酸化炭素 (CO₂) やメタン (CH₄) の大気中の濃度を詳しく計測し、その結果から放出・発生や吸収過程を推定することは、今後の温暖化の対策を考える上で非常に重要です。我々は、比較的小型の気球を使用して、地上から 10 km 程度までの温室効果気体 CO₂ の濃度分布を測定する装置の開発を進めており、日本の各地及び世界の様々な場所での CO₂ の高度分布観測を実施しています。気球 CO₂ ゾンデは、雲があっても測定でき場所を選びません。また、人工衛星データとの比較が可能です。低価格の気球搭載二酸化炭素計で高度分布が観測できるようになると、既存の気象観測ネットワークにこの観測を加えることにより、気候変化予測に必要な観測体制を短期間に完成することができます。



気球CO₂ゾンデを打ち上げる様子

■ ジオスペース探査衛星計画 (ERG)

ERG 衛星計画は、旧太陽地球環境研究所 (現宇宙地球環境研究所) が中心となって検討・提案した探査計画で、2016 年内の打ち上げ・観測開始を目指して、JAXA 宇宙科学研究所で開発が進んでいます。本センターでは、この ERG 衛星に搭載する複数の宇宙プラズマ粒子分析器の開発に貢献しており、本研究所の電磁気圏研究部が所有するクリーンルーム環境と粒子ビームラインを用いた分析器の較正試験が実施されつつあります。



ジオスペース探査衛星「ERG」に搭載される分析器のイオンビームラインを用いた較正試験

■ 50 kg級超小型衛星 ChubuSatの開発

超小型衛星は、開発費用を大幅に低減できるため、大型衛星ではリスクが高すぎる先進的・萌芽的技術に基づいた観測機器を短期間に開発・搭載し、軌道上で検証することが可能となります。また、費用の低減によって、人工衛星の新しい産業利用を生み出すことが期待できますので、航空宇宙産業の中心地である中部地方の活性化に大きく寄与することを目指しています。

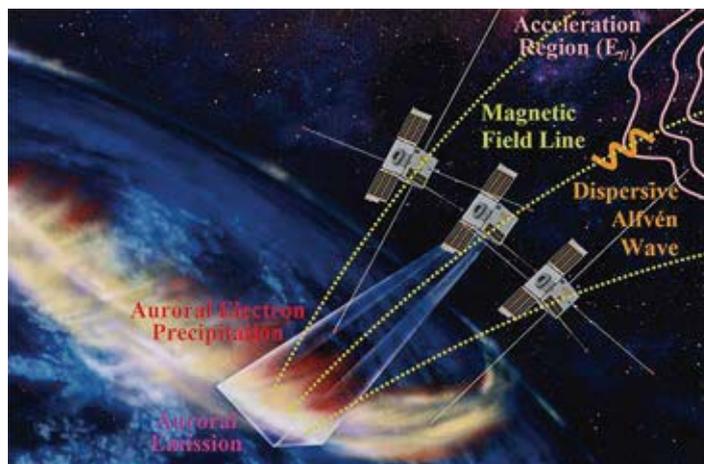
すでに 1 号機が 2014 年 11 月に打ち上げられました。本センターでは、2016 年 2 月 17 日に打ち上げられた太陽中性子観測を目的の一つとする 2 号機の開発に寄与しました。



ロケットに搭載されたChubuSat1号機

■ 編隊飛行探査機群による地球極域における電磁気圏観測計画

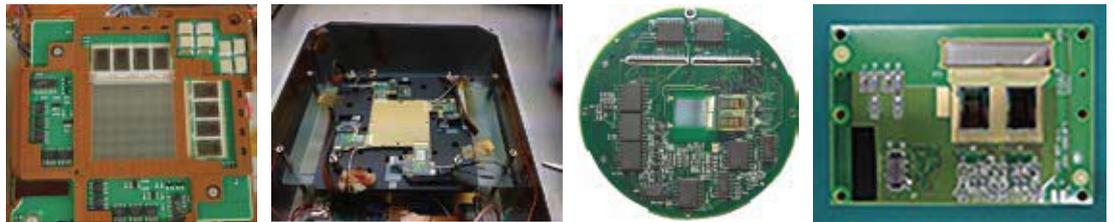
地球極域の電磁気圏領域で複数の探査機を編隊飛行させながら、高時間・空間分解能による最先端の計測を行い、オーロラ発光や地球大気粒子、宇宙プラズマ粒子・波動、電磁場、等の統合観測を実現させるという世界初の探査計画です。本センターでは、特に宇宙プラズマ・地球大気粒子を計測する次世代の分析器を新規に開発し、本観測計画実現に向けた具体的で詳細な検討・提案を行っています。



編隊飛行探査機群による電磁気圏観測計画

■ 飛翔体観測機器に最適化した集積回路の開発

人工衛星や気球などの飛翔体観測機器に共通した課題の一つは、電源容量や排熱の制限に対処するための電子回路の省電力化です。その最も有効な方法は、必要な機能をすべて搭載した集積回路を開発することです。本センターでは、観測機器に頻繁に使用される半導体センサー用の多チャンネル・低消費電力・低雑音・高機能集積回路を開発してきました。低消費電力と低雑音は一般に両立が困難ですが、要求に合わせて最適化することで、限界性能を引き出しています。また、多チャンネル化・高機能化で、電子回路の部品点数を低減できるため、観測機器の小型化にも貢献しています。本センターで開発した集積回路は、JAXAのX線衛星「ひとみ」の硬X線撮像検出器や軟ガンマ線検出器、JAXAのジオスペース探査衛星「ERG」の高エネルギー電子分析器、NASAの太陽フレア観測ロケット「FOXSI」の硬X線撮像検出器、NASAの太陽フレア観測気球実験GRIPSのゲルマニウムコンプトンカメラなどで活用されています。現在は、光センサー用の多チャンネル・低消費電力・高速・高機能集積回路を開発しており、近い将来打ち上げを計画している超小型衛星に搭載する太陽中性子観測機器に活用する予定です。



飛翔体観測推進センターで開発した集積回路を使用する半導体センサーの写真。左からX線衛星「ひとみ」硬X線撮像検出器のシリコン・センサー (ISAS/JAXA 提供)、軟ガンマ線検出器のテルル化カドミウム・センサー (ISAS/JAXA 提供)、太陽フレア観測ロケット「FOXSI」硬X線撮像検出器のシリコン・センサー (SSL/UC パークレー提供)、ジオスペース探査衛星「ERG」高エネルギー電子分析器のシリコン・センサー (ISAS/JAXA 提供)

■ 地球水循環観測推進室

地球水循環観測推進室は、地球表層の水循環研究における航空機・気球観測の推進及び衛星観測研究への貢献、また、国内4大学連携によるバーチャルラボラトリー (VL) 活動の推進を目指して設置されました。VLでは、東京大学大気海洋研究所 (AORI)、千葉大学環境リモートセンシング研究センター (CEReS)、東北大学大気海洋変動観測研究センター (CAOS) とともに2007年度より実施してきた文部科学省教育特別経費事業「地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリーの形成」を核として活動を継続してきました。この活動では、温暖化物質、エアロゾル・雲の微物理量、植生指標、雲・降水系の構造に関するデータをそれぞれのセンターが提供し、それを領域モデルや全球モデルによって解析するシステムを確立し、温暖化や水循環のモデリングの精度を向上させることを目指しています。さらに、現場教育を通して当該分野の若手研究者の育成を図っています。当推進室では、降水レーダ (X帯2台)・雲レーダ (Ka帯1台) 等による観測やモデル研究を通じてVL活動及び衛星や航空機などの飛翔体観測への貢献を行っています。



VL講習会



伊勢湾台風を再現したCG画像を坪木教授が解説



X-バンド偏波レーダ



Ka-バンド雲レーダ

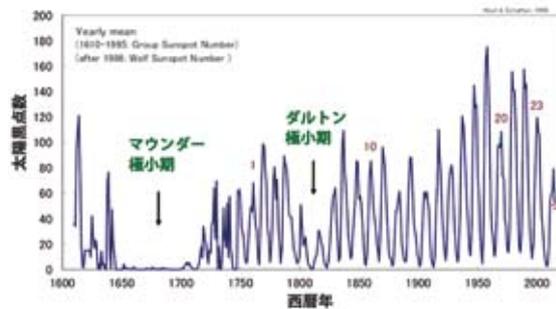
太陽活動の気候影響

Project for Solar-Terrestrial Climate Research

黒点数に代表される太陽活動は約 11 年の周期的変動とともに、数十年から数千年の長期的変動も示すことが知られています。そうした太陽活動の長期変動が中世温暖期（10 世紀～ 14 世紀）以降に見られる千年スケールの気候変動と一定の相関を示すことから、太陽活動は火山活動とともに地球気候の自然変動原因の一つである可能性が指摘されています。しかし、どのような物理機構によって太陽が気候変動に影響を与えているのかは未だに十分理解されていません。現在、太陽活動は静穏なフェーズへ移行しつつあるのではないかと多くの研究者が考えており、太陽活動が 21 世紀の地球環境にどのような影響を与えるのかを知ることは科学的にも社会的にも喫緊の課題であるといえます。



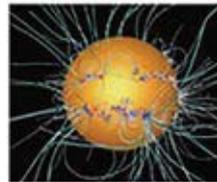
地球システムモデルによる太陽気候影響実験



過去400年の太陽黒点数の変化



昭和基地における超高層大気化学分析



太陽活動変動機構の解明



宇宙線生成核種の分析に用いられる樹木の仲間

宇宙地球環境変動予測

Project for Space-Earth Environmental Prediction

太陽に起因する宇宙環境の変動は地球にも多様な影響を与えます。しかし、複雑なその変動メカニズムは未だ十分に解明されていません。このため、現代の情報化社会は太陽地球圏環境変動に対して潜在的なリスクを抱えています。1859年に発生した巨大な太陽フレアと同等の爆発現象が再び起きた場合、電力・衛星・航空・通信ネットワークなどは前例の無い打撃を全地球的に受けると考えられています。こうした未曾有の宇宙天気災害を未然に防ぐために、宇宙地球環境の変動メカニズムを正確に理解し、その発生と影響を予測することが必要です。本研究では文部科学省新学術領域「太陽地球圏環境予測 (PSTEP)」と協力し、そのための分野融合研究を国内外の関係機関と協力して推進しています。



宇宙地球圏環境予測プロジェクトの研究戦略

太陽地球圏環境予測プロジェクトの研究内容



2016年1月13-14日、名古屋大学で開催された新学術領域国際シンポジウム PSTEP-1: Toward the Solar-Terrestrial Environment Prediction as Science and Social Infrastructure の参加者

大気プラズマ結合過程

Project for the Interaction of Neutral and Plasma Atmospheres

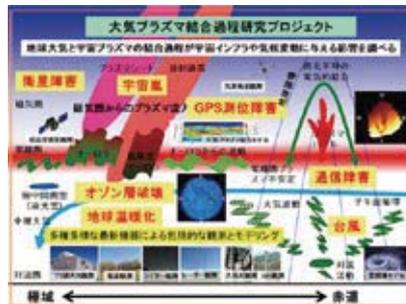
地球の大気の上部である超高層大気は、電気を帯びたプラズマ状態になっており、太陽爆発や磁気嵐などに起因する上からのエネルギー流入と、台風や積乱雲などから発生する大気波動として伝搬してくる下からの力学的なエネルギー流入の両方の複雑な相互作用の結果、様々な変動が引き起こされています。また宇宙からやってくる高エネルギープラズマは地球の大気に降り注ぎ、オーロラや超高層大気の力学・化学変動を起こすなど地球の環境に影響を与えます。さらに、地球温暖化などの長期的な気候変動は、超高層大気により顕著にその特徴が現れることが予想されており、この大気とプラズマの様々な結合過程を明らかにすることが必要とされています。



極域の夜空に光るオーロラは大気とプラズマが衝突して起こります。



昭和基地で稼働中のミリ波分光計。宇宙からやってくる高エネルギープラズマで引き起こされる超高層大気のおゾンや窒素酸化物の変化を計測します。

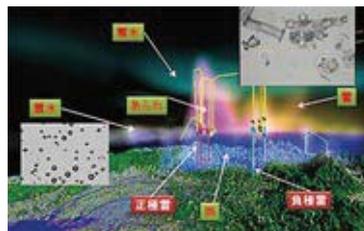


大気とプラズマの結合過程で起こる様々な現象と、それらと私たちの生活との関わり。

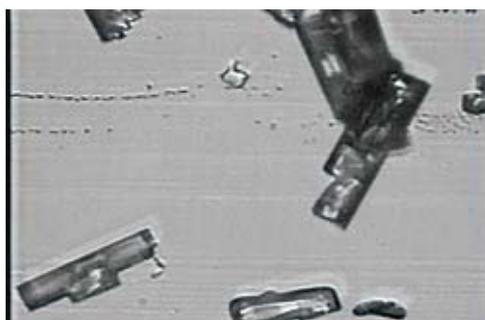
雲・エアロゾル過程

Project for Aerosol and Cloud Formation

雲・降水粒子とエアロゾルはお互いに密接に関係しており、大気中の水循環や地球の放射収支において重要な役割を担っています。この融合研究ではエアロゾルから雲、さらに降水粒子の形成、雲・降水形成に伴うエアロゾルの変動、雲・エアロゾルと放射との相互作用などについて、室内実験、フィールド観測、及び数値シミュレーションにより研究を実施します。フィールド観測では飛翔体観測推進センターと協力して、航空機、顕微鏡を搭載した気球、及びドローンなどを用いて、台風などの降水システムの直接観測を実施します。さらに観測の知見に基づいて、台風の強度をより高精度にシミュレーションできるモデルを開発し、台風の雲に対するエアロゾルのインパクトの解明を目指します。



雲解像モデルにより再現された積乱雲群とそれを構成する雲・降水粒子及びそれに伴う雷。図中の写真は存在が想定される粒子のイメージ。



顕微鏡を搭載した気球による台風の雲の観測。左から、放球風景と得られた雲粒子の例。

教育

地球・太陽・宇宙を一つのシステムとして捉え、将来、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若手研究者の育成を行っています。

大学院教育

名古屋大学の理学研究科、工学研究科及び環境学研究科の3つの研究科の協力講座として大学院教育を実施しています。異なるバックグラウンドを持った研究者が一つの研究所に集まり、それぞれの分野の基礎的な研究を深めるとともに、分野横断的な融合研究を通して新たな科学分野の創出を目指しています。

また、博士課程教育リーディングプログラム「フロンティア宇宙開拓リーダー養成プログラム」に参画して、産業界で活躍できる人材の育成にも貢献しています。

宇宙地球環境研究所で勉学を志す入学希望者の参考資料として、大学院案内を作成・配布しています。

理学研究科 素粒子宇宙物理学専攻

- ・ 大気圏環境変動 (AM)
- ・ 宇宙空間物理学観測 (SS_E)
- ・ 太陽宇宙環境物理学 (SS_T)
- ・ 宇宙線物理学 (CR)
- ・ 太陽圏プラズマ物理学 (SW)

工学研究科 電子情報システム専攻

- ・ 宇宙電磁観測
- ・ 宇宙情報処理

環境学研究科 地球環境科学専攻

- ・ 気象学
- ・ 雲降水科学
- ・ 水文気候学
- ・ 海洋学
- ・ 地球史学

学部教育への協力

本研究所教員は、名古屋大学の4年一貫教育に協力し、総合科目を担当するほか、理工系学部からの要請により、講義・演習・実験・セミナーを担当しています。



外国人研究者によるセミナー風景。レギュラーに行われている講義やセミナーの他にも、このように研究所を訪れる所外の研究者によるセミナーも随時行われており、大学院生の教育/研究に役立っています。

社会との連携

本研究所は、一般向け冊子の制作、研究室公開、出前授業や講演会の実施、イベント開催などにより、社会との連携を図り地域貢献に取り組んでいます。

一般向け冊子

次のような冊子を出版し、一般に配布するとともに研究所ホームページでも公開しています。

・「…50のなぜ」シリーズ

それぞれのテーマで50の「なぜ」を挙げ、Q&A形式で宇宙・太陽から地球大気、地球内部までを解説する冊子。

・コミック「…ってなんだ!？」シリーズ

科学漫画のシリーズ。国際学術組織 Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics (SCOSTEP) を通じて、日本語版の他に、英語、フランス語やイタリア語など複数の言語への翻訳が進められています。



研究室の一般公開や出前授業など

名古屋大学「名大祭」開催時には、研究室を公開しています。また、観測所がおかれている全国の地域(北海道陸別町、長野県木曾町、鹿児島県垂水市)や名古屋市において、宇宙地球環境研究の内容を市民に分かりやすく説明するイベントや、地域の小・中学校における出前授業を実施しています。

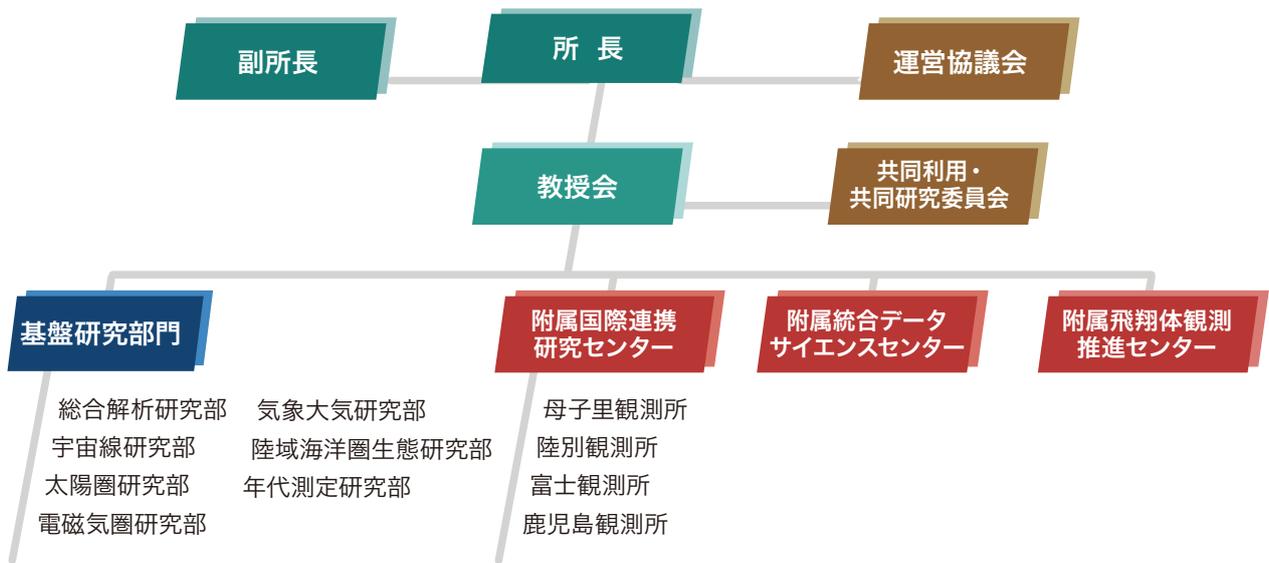


研究室などの一般公開



小・中学生を対象とした体験学習

組織



沿革



東山キャンパス地図

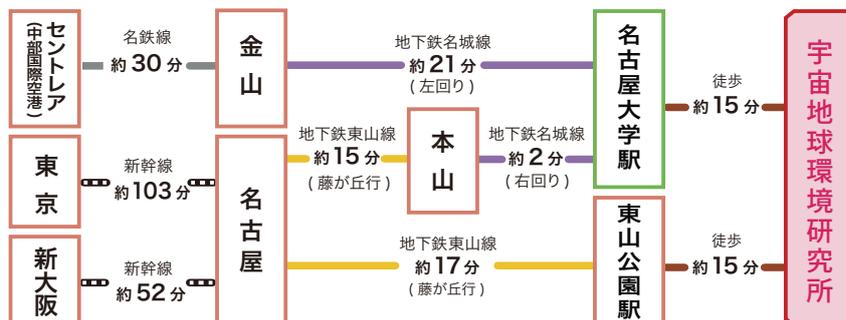
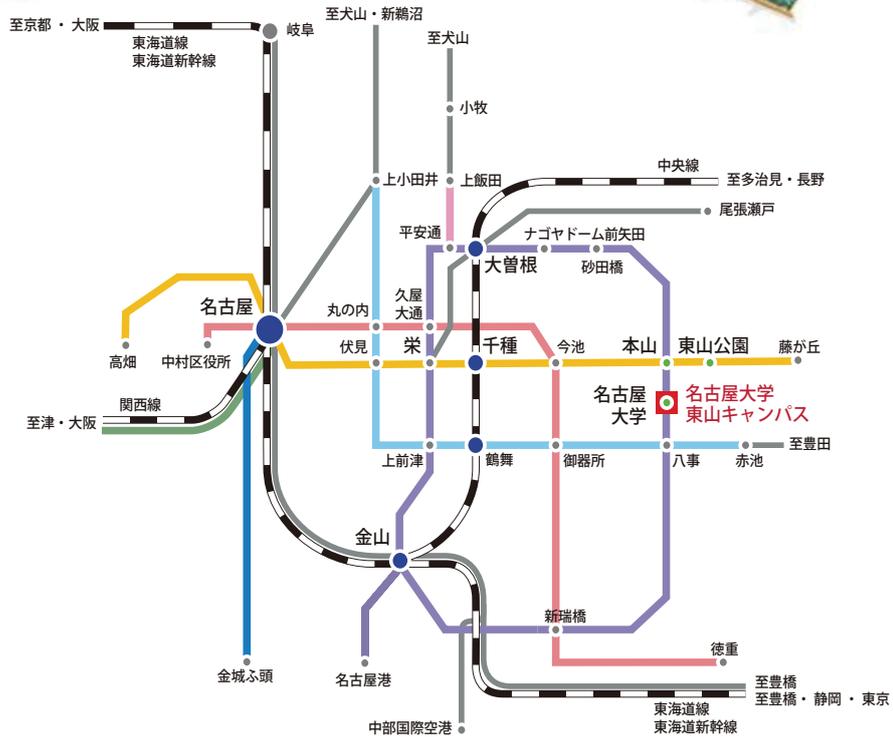
〒464-8601 名古屋市千種区不老町
名古屋大学 宇宙地球環境研究所 (研究所共同館Ⅰ、Ⅱ)

- 地下鉄名城線「名古屋大学」駅下車 2,3 番出口から徒歩約 15 分
- 地下鉄東山線「東山公園」駅下車 3,4 番出口から徒歩約 15 分



交通案内

- JR線
- 名鉄線
- 近鉄線
- あおなみ線
- 地下鉄東山線
- 地下鉄桜通線
- 地下鉄鶴舞線
- 地下鉄名城線
- 地下鉄上飯田線
- 地下鉄名港線





研究所共同館Ⅰ



研究所共同館Ⅱ



問い合わせ先

名古屋大学 宇宙地球環境研究所

〒464-8601 名古屋市千種区不老町

名古屋大学 宇宙地球環境研究所 (研究所共同館 I・II)

TEL: 052-747-6303, FAX: 052-747-6313

(研究所事務部 総務課 総務第二係) (2016年9月発行)

