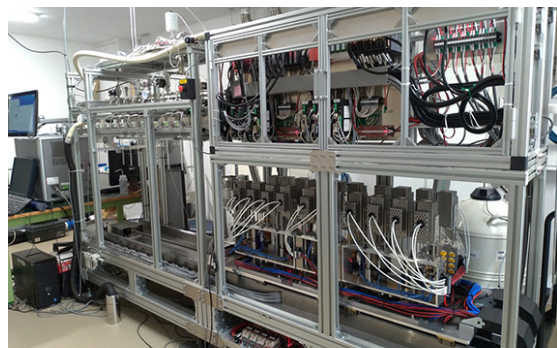
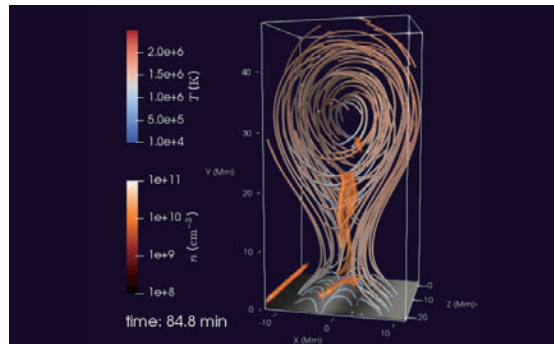




第15回名古屋大学ホームカミングデー特別企画「未来社会を拓く科学：宇宙へ、そして地球へ」にて講演会を実施



炭素 14 測定のための自動グラファイト化装置



太陽プロミネンス噴出シミュレーション。線は磁力線で色は温度を表す。橙色部分がプロミネンス。(本文 P55 参照)



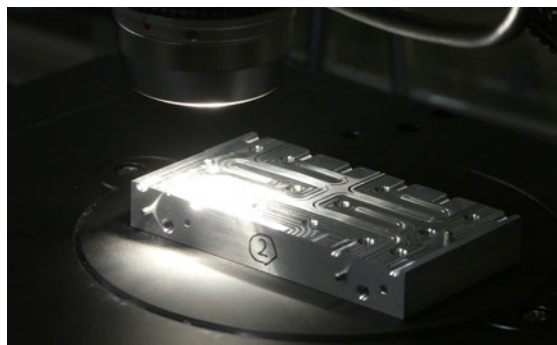
第2回 ISEE Award を受賞した Jackson 博士の記念講演



米国・ジョージア工科大学が鹿児島観測所に設置した ELF/VLF 帯電波の受信機



第60次南極地域観測隊に参加し、ドームふじ基地までの広域積雪調査を実施



南極昭和基地のミリ波分光観測装置に新たに搭載される導波管型マルチプレクサ



イラン西北部タカブ地域のトラバーチンの丘：ゼندان・ソレイマーン「ソロモンの監獄」

ISEE 名古屋大学宇宙地球環境研究所年報 2019 年度 2020 年 7 月 発行

編集：名古屋大学宇宙地球環境研究所 広報委員会
発行：名古屋大学宇宙地球環境研究所

連絡先：研究所総務課総務グループ
〒464-8601 名古屋市千種区不老町
TEL/ 052-747-6303 FAX/ 052-747-6313
<http://www.isee.nagoya-u.ac.jp/>



名古屋大学
宇宙地球環境研究所
Institute for Space-Earth Environmental Research

年 報

Annual Report



平成 31 / 令和元年度
(2019 年度)

名古屋大学

宇宙地球環境研究所

Institute for Space–Earth Environmental Research

年 報

Annual Report



平成 31 / 令和元年度
(2019 年度)

はじめに

本年度（2019 年度）で、名古屋大学宇宙地球環境研究所（ISEE）は発足から 5 年目を迎えましたが、国内および国際研究拠点として順調に教育研究活動を続け、多くの成果を生み出すことができました。

学術研究の成果としては年間 200 余編の科学論文やデータセットなどを発表し、幅広い関連分野の推進と分野融合、我が国の研究の国際化に継続して貢献しています。例えば、陸域海洋圏生態研究部の富田特任助教授らの研究グループは最新の人工衛星センサーによる観測を含む多数の衛星観測データを統合して、過去 30 年間の海面フラックス変動を調査可能なデータセット J-OFURO3 を公開しました (Tomita, et al. 2019 *Journal of Oceanography*)。気候変動を支配する大気海洋相互作用の理解にとっても貴重なデータセットとして、国際的に高い注目を集めています。また、本研究所の Leka 特任教授と Park 特任助教授らが中心となり、世界の宇宙天気予報機関と協力して実施した ISEE 国際ワークショップ「太陽フレア予報の国際ベンチマーク（Benchmarks for Operational Solar Flare



Forecasts)」の成果論文 3 編を連続して出版しました (Leka, et al. 2019 *ApJS*; Leka, et al. 2019 *ApJ*; Park, et al. 2020 *ApJ*)。これは、各国で行っている太陽フレア予測を世界で初めて統一した基準で定量的に比較し、その現状と課題を明らかにしたものです。さらに、太陽圏研究部の岩井准教授らは ISEE が運用する惑星間空間シンチレーション (IPS) 観測データを電磁流体力学 (MHD) シミュレーションに同化させることで、世界で初めての IPS データ同化型太陽嵐予報システムを開発しました (Iwai, et al. 2019 *EPS*)。これらの研究はいずれも太陽嵐の発生とその影響を正確に予測するうえで重要であり、ISEE を中心とした全国プロジェクトである新学術領域研究「太陽地球圏環境予測 (PSTEP)」の成果としても国際的に注目を集めています。

同じく ISEE が中心となって進めている特別推進研究「地上多点ネットワーク観測による内部磁気圏の粒子・波動の変動メカニズムの研究 (PWING)」の成果としては、電磁気圏研究部の大学院生である竹下らが地球内部磁気圏の電磁波動の経度方向の拡がり地上観測から世界で初めて統計的に明らかにした論文を発表しました (Takeshita, et al. 2019 *JGR*)。また、陸域海洋圏生態研究部の大学院生 Li らはインド洋の大気海洋波動によるエネルギー伝達経路を解析し、海洋表層の季節波動のライフサイクルを初めて明らかにする研究成果を発表しました (Li & Aiki 2020 *GRL*)。これらは ISEE における幅広い大学院教育の成果でもあります。

本研究所は文部科学省の共同利用・共同研究拠点として宇宙科学と地球科学の融合から新たな学術分野を創成することを重要なミッションの一つとしています。そのため、本年度から ISEE コミュニティ・ミーティングを開催することにしました。このミーティングは様々な関連分野に広がる ISEE 共同利用・共同研究の現状と成果を、全国の共同研究者と共に共有し、分野を超えた新たな融合研究の展開に向けた戦略を議論するものです。そのための第 1 回ミーティングを 2019 年 6 月 19 日に開催し、共同利用・共同研究の専門委員会ごとに前年度の成果報告と将来計画に関する検討を行いました。この ISEE コミュニティ・ミーティングを今後とも継続して発展させたいと考えています。

また、本研究所では昨年度から宇宙地球環境研究の発展と関連分野の融合及び新分野開拓を目的として、宇宙地球環境研究所の共同利用・共同研究に基づく優れた研究活動を ISEE Award（宇宙地球環境研究所賞）として表彰しています。本年度は、カリフォルニア大学サンディエゴ校 IPS 研究グループに第 2 回 ISEE Award を授与し、2020 年 1 月 29 日に授賞式を行うと共に、同グループの代表者である B. V. Jackson 博士による受賞記念講演会を実施しました。同賞については、今後も国内外からの幅広い推薦に基づいて継続して実施します。

国際研究拠点として国と分野を超えた関連分野の連携を推進することも ISEE の重要なミッションです。2019 年 7 月に本研究所の塩川副所長は国際学術組織である SCOSTEP (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics、太陽地球系物理学科学委員会) の会長に選出されました。SCOSTEP の会長職を日本人が務めるのは今回が初めてとなります。SCOSTEP は International Science Council (国際学術会議) 傘下の組織で、太陽地球系科学に関する 5 ヶ年国際共同プログラムを推進しています。ISEE ではその活動の中心的な役割を果たすと共に、国際拠点としての役割を発展させたいと考えています。その一環として SCOSTEP と若手研究者の受け入れに関する国際プログラムに関する覚書を本年度締結しました。

また、本年度から国内外の大学生が ISEE に滞在し、宇宙地球環境研究を学ぶ「ISEE サマーインターンシップ」を開始しました。その一環として、2019 年 8 月 26 日から 9 月 6 日までメキシコ、フランス、フィリピンから 3 名の大学生が来日し、電磁気圏研究部で太陽地球システムと電離圏の変動現象や地磁気指数に関する講義を受けるとともに、大気電場や赤道プラズマバブル、熱圏衛星などの実際のデータを用いた研究に参加しました。今後も、このプログラムを継続発展させ、若手研究者の育成に貢献したいと考えています。

ISEE では毎年 50 件を超える研究集会を主催していますが、その中心となる国際研究集会として ISEE シンポジウムを毎年原則 1 件、全国からの提案に基づいて昨年度より実施しています。本年度の第 2 回 ISEE シンポジウムを 2020 年 1 月 28 日から 30 日まで新学術領域研究「太陽地球圏環境予測 (PSTEP)」の第 4 回国際シンポジウム PSTEP-4 と合同で開催しました。本シンポジウムでは日本、米国、英国、ドイツ、イタリア、カナダ、ベルギー、メキシコ、インド、ペルーから 100 名を超える研究者が参加し、太陽地球圏の予測研究を通じた基礎科学と宇宙天気予報の相乗的な発展について活発な議論を展開しました。

本研究所では最新の研究の成果を社会に幅広く展開するためのアウトリーチ活動も積極的に行っています。特に本年度は 2019 年 10 月 19 日に開催された名古屋大学ホームカミングデイの特別企画を本研究所が中心となって企画し、「未来社会を拓く科学：宇宙へ、そして地球へ」と題したイベントを実施しました。このイベントでは JAXA 宇宙科学研究所で「はやぶさ 2」プロジェクトマネージャーを務められている津田雄一先生と、本研究所の前身の卒業生である武蔵野美術大学の宮原ひろ子先生にご講演をいただくと共に、名古屋大学の研究者も交えて「宇宙と人間の未来」と題したパネルディスカッションを行いました。会場を埋め尽くした一般参加者の皆さんと共に、宇宙地球環境研究の将来を展望する貴重な機会を作ることができました。また、名大祭の際に実施している宇宙地球環境研究所一般公開・講演会 (2019 年 6 月 15 日)、りくべつ宇宙地球科学館・足寄動物化石博物館との共催による陸別スターライトフェスティバル (同 7 月 13 日)、愛知県内の高校生向け体験学習 (同 7 月 26 日)、小学生向け夏休み体験学習「名古屋周辺の地震・活断層を学ぼうー地域の自然を理解しようー」(同 7 月 31 日-8 月 1 日)、名古屋市科学館および名古屋大学理学研究科との共催による公開セミナー「天文学の最前線」(同 8 月 4 日) など数多くの一般参加型イベントを企画実施しました。さらに、本研究所では女性研究者の支援と拡大を目指して、世界で活躍する女性研究者であるフランス国立科学研究センターの立川和代先生と海洋研究開発機構 (JAMSTEC) の原田尚美先生による講演会 (同 10 月 30 日) も開催しました。

テクノロジーの発展と急速な環境の変化のなかで、人類文明のありかたそのものが大きく変化しようとしています。そのなかで、宇宙と地球を一体として捉える視点は益々重要なものになることでしょう。本研究所は、地球・太陽・宇宙を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と相互作用の解明を通して、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ために新たな研究に挑戦し続けたいと考えています。この年報を通して本研究所の活動をさらに知って頂くとともに、多くの皆様の継続したご支援とご協力をお願い申し上げます。

宇宙地球環境研究所 所長

草野 完也



第2回「ISEE Award 授賞式及び記念講演会」(2020年1月29日)

第2回 ISEE Award (宇宙地球環境研究所賞)

本研究所の共同利用・共同研究に基づく優れた研究活動を表彰する「ISEE Award」の第2回目の授賞式および記念講演会を開催した。

本研究所では宇宙科学と地球科学を結びつける唯一の共同利用・共同研究拠点としての役割を担い、様々な共同研究を推進している。これらの研究の中から、宇宙地球環境研究の発展、宇宙地球環境研究分野の融合および新分野開拓の振興に大きく貢献した個人または研究チームの功績をたたえるために、「ISEE Award (宇宙地球環境研究所賞)」を2018年度に創設した。2019年度は、第2回目にあたる本賞をカリフォルニア大学サンディエゴ校 (UCSD) IPS 研究グループ (B. V. Jackson 博士、H.-S. Yu 博士、P. P. Hick 博士、A. Buffington 博士、D. Odstrcil 博士) へ授与した。

2020年1月29日に本賞の授賞式をISEEシンポジウムの会場で開催し、これに引き続きB. V. Jackson 博士による記念講演会「Global Heliospheric Remote Sensing: A Brief Recent History (グローバル太陽圏リモート・センシングの進展)」を実施した。

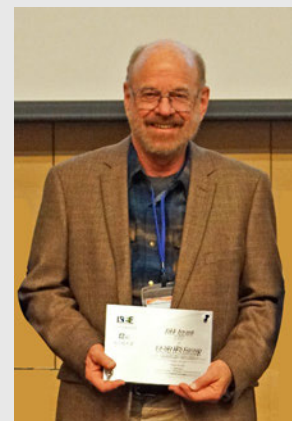
ISEE Award 2019

受賞者: カリフォルニア大学サンディエゴ校 IPS 研究グループ
(B. V. Jackson 博士、H.-S. Yu 博士、P. P. Hick 博士、A. Buffington 博士、D. Odstrcil 博士)

受賞題目: 惑星間空間シンチレーション観測データの計算機トモグラフィー解析による
宇宙天気予報の高精度化を通じた宇宙地球環境研究への貢献

受賞理由:

Jackson 博士を代表とする研究グループは、惑星間空間シンチレーション (IPS) 観測のデータから地球軌道に到来する太陽風の速度・密度を精度良く決定する解析法「Time-dependent tomography」を、本研究所太陽圏研究部との共同研究として開発した。さらに、同グループは IPS 観測に太陽磁場モデルや太陽風数値モデル ENLIL を融合させ磁場を含めた様々な太陽風パラメータを予測するシステムを開発し、宇宙天気予報精度の向上に資する研究を展開させた。これらの解析法を用いた研究から従来知られていなかったコロナ磁場と太陽風磁場との関係が明らかになり、その成果は NASA Community Coordinated Modeling Center (CCMC) や韓国宇宙天気センター (KSWC) などでも活用されている。さらに、同グループは共同利用・共同研究を通して多数の若手研究者の育成にも貢献している。



B. V. Jackson 博士 (グループ代表)

受賞者の紹介:

- Bernard V. Jackson : UCSD IPS 研究グループリーダー。1970 年に米国インディアナ大学で博士号を取得。1983 年から UCSD 天体物理学・宇宙空間科学センターでコロナグラフや IPS 観測を用いて太陽圏の研究に従事。
- Hsiu-Shan Yu : 2011 年台湾国立中央大学で博士号を取得後、UCSD IPS 研究グループに PD 研究員として参加。世界各地の IPS 観測データの総合解析にも取り組んできた。
- Paul P. Hick : 1988 年にオランダ国立宇宙空間研究所で博士号取得。1994 年、UCSD 研究グループ参加。IPS データの計算機トモグラフィー解析法の開発に貢献した。
- Andrew Buffington : 1966 年マサチューセッツ工科大学で学位を取得。1984 年に UCSD で様々な精密測光による光学天文観測の研究を開始した後、研究グループに参加。
- Dusan Odstrcil : 1984 年にチェコスロバキア・コメニウス大学で学位を取得。ジョージメイソン大学所属となった 2012 年から UCSD IPS グループと共同研究を行っている。



J-OFURO

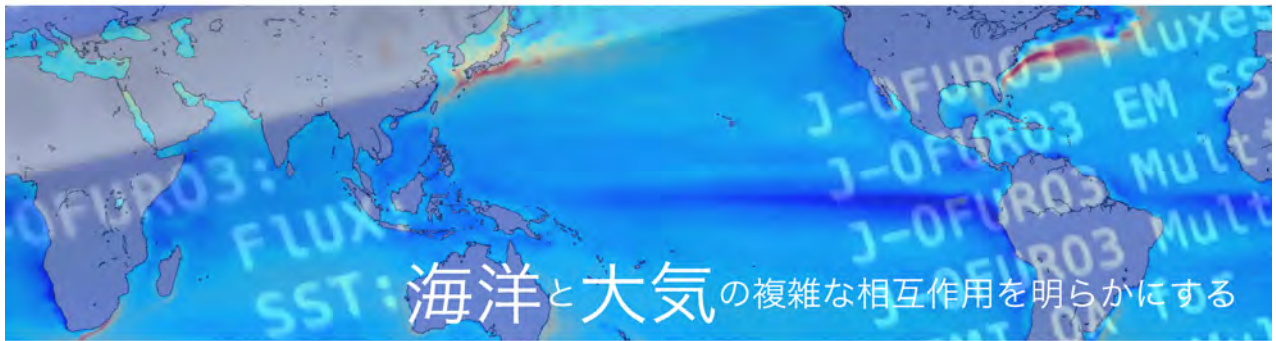
Japanese Ocean Flux Data Sets with
Use of Remote Sensing Observations

図 1

人工衛星観測に基づく世界高水準の海面フラックス推定

気候変動やそれを支配する複雑な大気と海洋の相互作用の理解のために、全球域を対象とした海面の熱・運動量・淡水フラックスの正確な推定が求められている。陸域海洋生態研究部の富田特任助教らの研究グループは最新の人工衛星センサーによる観測を含む多数の衛星観測データを統合して過去 30 年間の海面フラックス変動を調査可能なデータセット J-OFURO3 を公開した。

海洋と大気は絶えずエネルギーや物質をやりとりし、我々の地球の気候システムを構成している。気候変動を支配する大気海洋相互作用の理解には、それらのやりとりの実態、すなわち「海面フラックス」を観測的かつ定量的に把握する必要がある。広大な海洋域をカバーするために人工衛星によるリモートセンシング技術の利用が必要不可欠であり、本研究では宇宙航空研究開発機構（JAXA）の水循環変動観測衛星 GCOM-W に搭載された最新のマイクロ波放射計を含む多数の衛星センサーに対応する先進的な推定アルゴリズムを開発することで、過去 30 年間に渡る海面フラックスを高精度かつ高空間解像度で推定することに成功した。これにより、これまででは明瞭で無かった海流や渦に伴うフラックスの微細構造が明らかになった。また成果は海面フラックス変動を調査可能なオープンなデータセットとしても公開され注目を集めている。

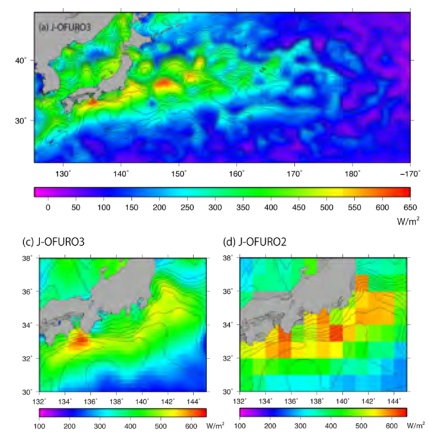


図 2

論文情報(オープンアクセス)

雑誌: *Journal of Oceanography*, Vol.75, 171–194, 2019

著者: H. Tomita, T. Hihara, S. Kako, M. Kubota, and K. Kutsuwada

論文タイトル: An introduction to J-OFURO3, a third-generation Japanese ocean flux data set using remote-sensing observations

DOI: 10.1007/s10872-018-0493-x

図 1: プロジェクトのシンボルマークと海面フラックスデータのイメージ

図 2: 日本周辺の正味の海面熱フラックス分布。J-OFURO3 が海流や渦による複雑な海洋構造に伴う熱放出の分布を良く表現している。

図 3: 海洋の中規模渦に伴う海面熱フラックスの分布。(a,c) 高気圧性渦, (b,d) 低気圧性渦コア。

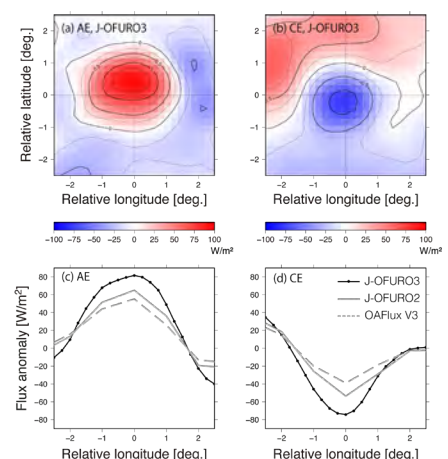


図 3



図 1

世界の太陽フレア予報を定量比較した国際共同研究

KD Leka 特任教授と Sung-Hong Park 特任助教らは世界各国の宇宙天気予報機関が運用している太陽フレア予報を初めて統一した基準で定量的に比較する国際ワークショップを実施し、その成果を3編の論文として公表した。

太陽系最大の爆発現象である太陽フレアは人工衛星や宇宙飛行士、電力・通信・航空などの社会基盤にも大きな影響を与えるため、その正確な予報は社会的にも重要な課題である。各国の宇宙天気予報機関は毎日、太陽フレアの予報に取り組んでいるが、各国の予報を統一的な基準で定量的に比較する取り組みはこれまで行われていなかった。宇宙地球環境研究所では国際ワークショップ「太陽フレア予報の国際ベンチマーク」を開催し、日本、米国、欧州、英国、韓国、オーストラリア、アイルランド、ベルギーで行われている16種類の太陽フレア予報運用システムの国際比較研究を各国と協力して初めて実施した。その結果、各太陽活動領域で最初に発生する大型フレアや図2で示すような太陽面外縁近傍で発生する太陽フレアの予報の難しさなど、現在運用されている太陽フレア予報の課題を明確にすることができた。これらの成果は、各国の宇宙天気予報の改善に重要な役割を果たすものである。

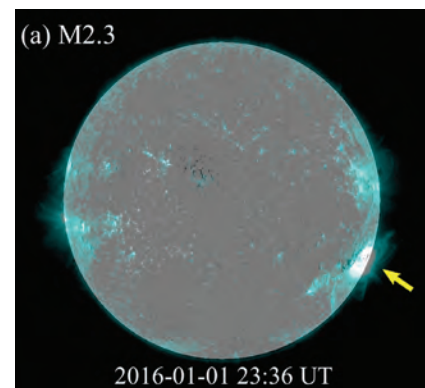


図 2

論文情報

雑誌 : *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, Vol.243, 36, 2019
著者 : Leka, K. D. et al.
論文タイトル : A Comparison of Flare Forecasting Methods. II. Benchmarks, Metrics, and Performance Results for Operational Solar Flare Forecasting Systems
DOI : 10.3847/1538-4365/ab2e12

雑誌 : *Astrophys. J.*, Vol.881, 101, 2019
著者 : Leka, K. D. et al.
論文タイトル : A Comparison of Flare Forecasting Methods. III. Systematic Behaviors of Operational Solar Flare Forecasting Systems
DOI : 10.3847/1538-4357/ab2e11

雑誌 : *Astrophys. J.*, Vol.890, 124, 2020
著者 : Park, S.-H. et al.
論文タイトル : A Comparison of Flare Forecasting Methods. IV. Evaluating Consecutive-day Forecasting Patterns
DOI : 10.3847/1538-4357/ab65f0

図 1 : 2017 年 10 月 31 日より 11 月 2 日まで、本研究所で開催された国際ワークショップ「太陽フレア予報の国際ベンチマーク」の参加者。

図 2 : 太陽観測衛星 SDO に搭載された HMI および AIA131 Å で観測された 2016 年 1 月 1 日の太陽面磁場とコロナ画像。矢印は同日に発生した M クラスフレアを示す。

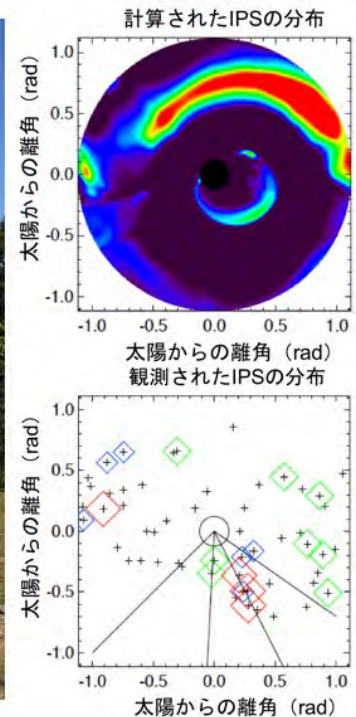


図 1

IPS 観測を使って太陽嵐の予報精度を向上

太陽圏研究部の岩井一正准教授らを中心とする研究チームは、本研究所が運用する大型電波望遠鏡で得られた惑星間空間シンチレーション(IPS)観測データを用いて、新しい太陽嵐予報システムを開発した。このシステムでは、従来よりも高い精度で、太陽嵐の到来時刻を予報でき、宇宙天気予報への活用が期待できる。

太陽では大小様々な爆発現象が発生し、太陽大気の一部が放出され太陽嵐となる。太陽嵐は地球周辺環境に擾乱をもたらすため、到来を事前に予報することが重要である。本研究所では独自の大型電波望遠鏡を用いた惑星間空間シンチレーション (IPS) 観測から太陽風や太陽嵐の観測を行っている。本研究では、この IPS 観測データを電磁流体シミュレーションに同化させた新しい太陽嵐の予測システムを開発した。その結果、従来の太陽観測のみを参照する予報シミュレーションに比べて、IPS 観測データを参照した方が、より正確に太陽嵐の地球への到来を予報できることが示唆された。この結果は、IPS データを用いることで今後の宇宙天気予報精度を向上させることが可能であることを意味する。

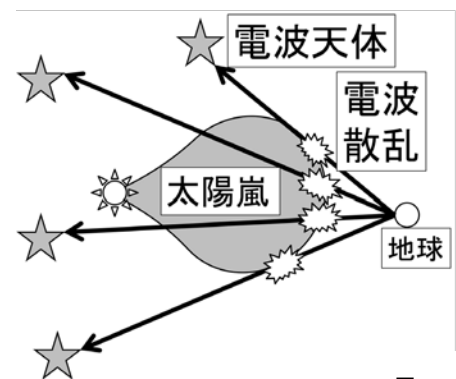


図 2

論文情報

雑誌: *Earth, Planets and Space*, Vol.71, 39, 2019

著者: Iwai, K., D. Shiota, M. Tokumaru, K. Fujiki, M. Den, and Y. Kubo

論文タイトル: Development of a coronal mass ejection arrival time forecasting system using interplanetary scintillation observations

DOI: 10.1186/s40623-019-1019-5

図 1: (左) 本研究所豊川分室にある IPS 観測を行う大型電波望遠鏡、(右) 予報システムによって再現された擬似 IPS データと、実際の IPS 観測データ。

図 2: IPS 観測によって太陽嵐を検出するイメージ。

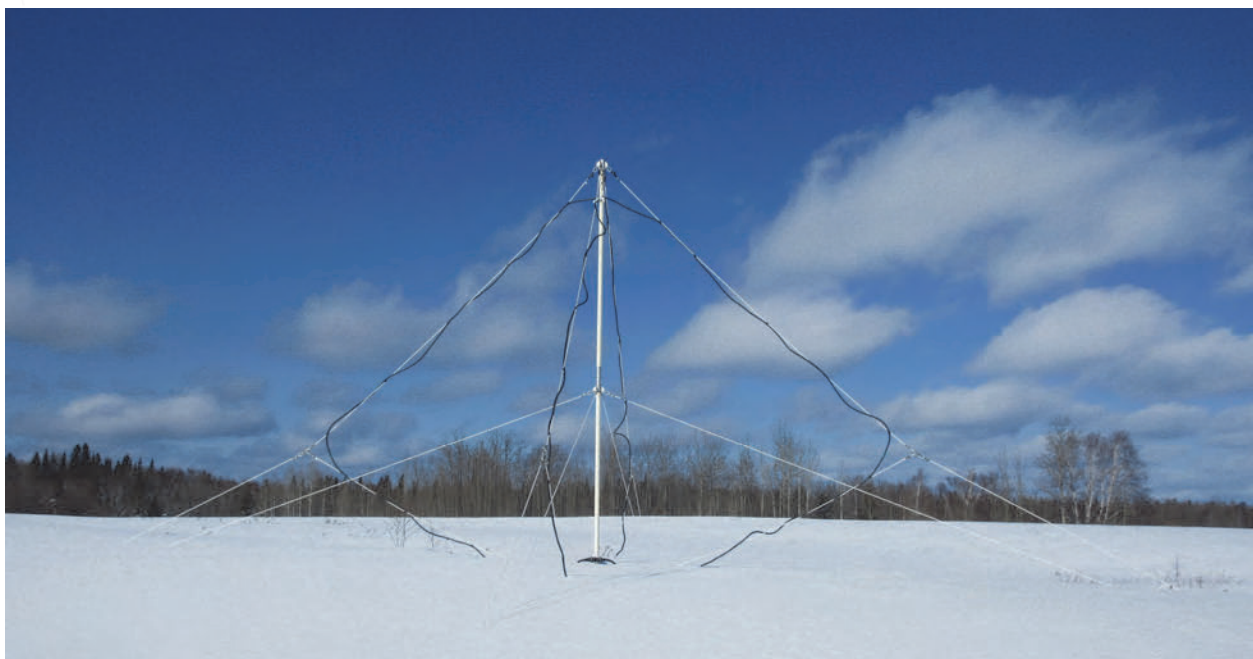


図 1

放射線帯電子を作る電磁波動のグローバル観測

電磁気圏研究部の竹下祐平さん(工学研究科電気工学専攻・修士2年)、塩川和夫教授らのグループは、カナダ、アラスカ、ロシア、フィンランドの北極域の6ヶ所に経度方向に展開された観測点における電磁波動の観測から、磁気圏 ELF/VLF 波動の経度方向の拡がりを世界で初めて明らかにした。

数 kHz の ELF/VLF 帯付近の周波数を持ち磁気圏で発生する電磁波動は、宇宙空間に存在する電子を加速して、地球の周りを取り囲むベルト状の高エネルギー粒子帯(放射線帯)を形成させることが知られている。この放射線帯の電子は、宇宙飛行

士の被曝障害や人工衛星の故障を起こすため、その定量的な把握は安全・安心な宇宙利用において重要な課題である。

電磁気圏研究部の塩川和夫教授の研究グループでは国内外の研究者と協力して、北極のまわりの磁気緯度 60 度付近に地球を一周するように観測点を設置している。同研究部の竹下祐平さん(工学研究科電気工学専攻・修士2年)はこれらの中のカナダ、アラスカ、ロシア、フィンランドの6ヶ所の観測点で得られた電磁波動の観測データを解析して、磁気圏 ELF/VLF 波動の経度方向の拡がりを世界で初めて明らかにした。この成果は、放射線帯電子変動の定量的な予測に貢献する重要な成果である。

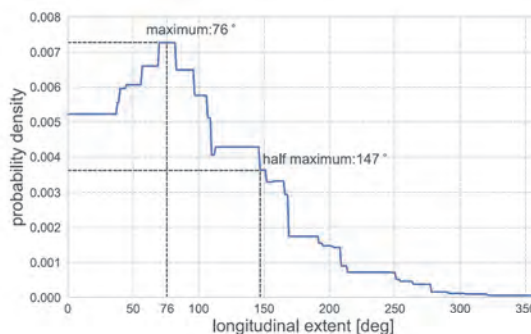


図 2

論文情報

雑誌: *Journal of Geophysical Research –Space Physics*, Vol. 124, 2019

著者: Takeshita, Y., K. Shiokawa, M. Ozaki, J. Manninen, S. Oyama,

M. Connors, D. Baishev, V. Kurkin, and A. Oinats

論文タイトル: Longitudinal extent of magnetospheric ELF/VLF waves using multipoint PWING ground stations at subauroral latitudes

DOI: 10.1029/2019JA026810

図 1: 本研究所がカナダ・カプスケーシング観測点に設置した電磁波動を観測するアンテナ。

図 2: それぞれの経度拡がり(横軸)における磁気圏 ELF/VLF 波動の発生確率密度分布(縦軸)。経度拡がりが 76 度の発生確率が最大であることが分かる。

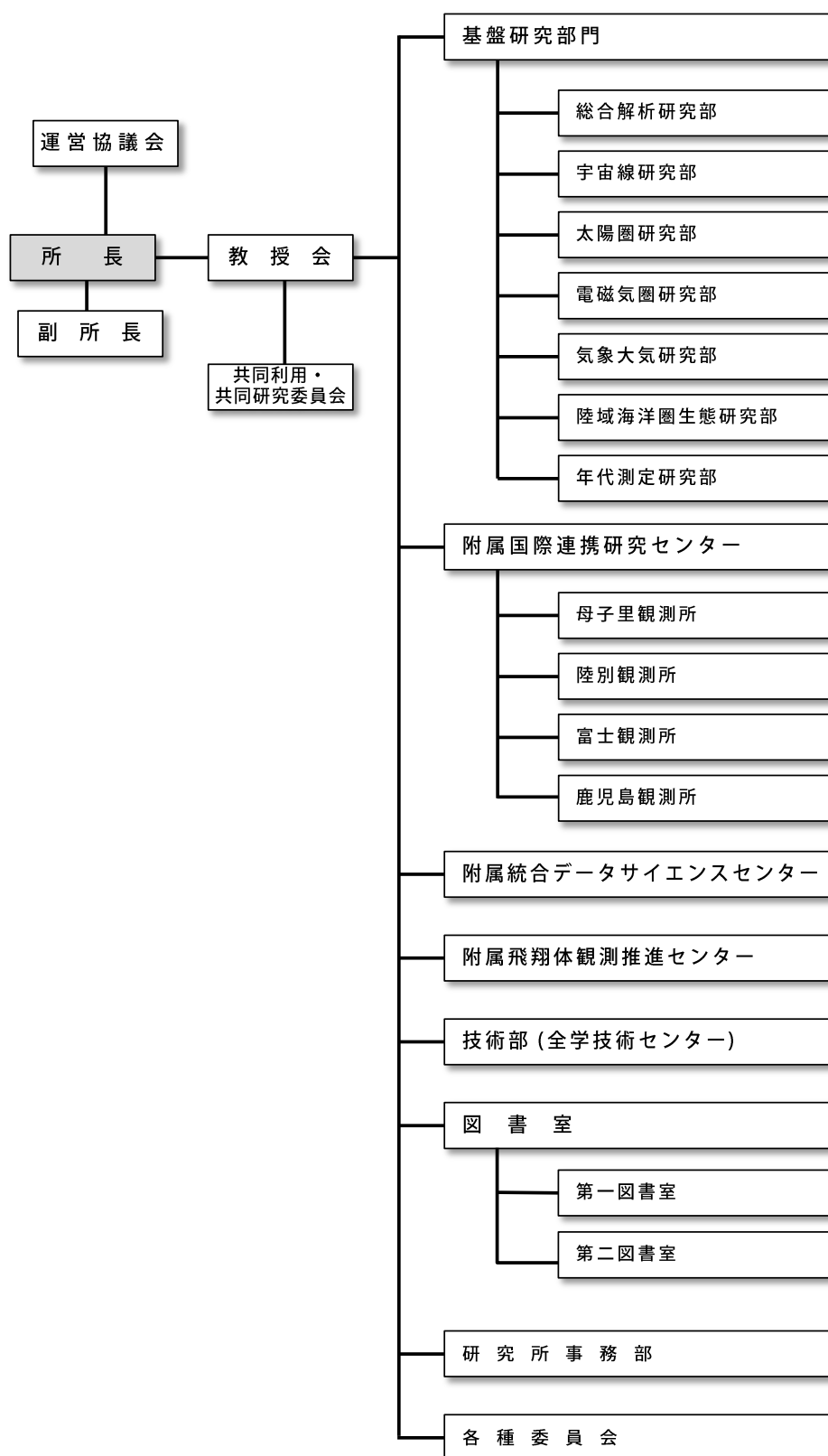
目 次

はじめに	2
ISEE Award	4
研究ハイライト	5
1. 沿革	10
2. 組織	11
3. 教職員	12
4. 学内委員会・学外委員会	16
学内委員会／学外委員会（国内）／学外委員会（国際）	
5. 共同利用・共同研究拠点	24
採択課題一覧／共同利用機器等／ISEE Award（宇宙地球環境研究所賞）／共同利用に関する出版	
6. 運営	38
運営協議会／共同利用・共同研究委員会／共同利用・共同研究委員会専門委員会／国際連携研究センター運営委員会／統合データサイエンスセンター運営委員会／飛翔体観測推進センター運営委員会	
7. 資産状況	43
2019年度予算額／科学研究費補助金採択状況／外部資金及び産学官連携／蔵書／土地・建物	
8. 研究内容	51
8-1 基盤研究部門	52
総合解析研究部／宇宙線研究部／太陽圏研究部／電磁気圏研究部／気象大気研究部／陸域海洋生態研究部／年代測定研究部	
8-2 附属センター	80
国際連携研究センター（CICR）／統合データサイエンスセンター（CIDAS）／飛翔体観測推進センター（COSO）	
8-3 融合研究	86
太陽活動の気候影響／宇宙地球環境変動予測／大気プラズマ結合過程／雲・エアロゾル過程	
9. 研究成果	94
査読論文および著書／学会および研究集会発表／受賞／研究者向け講演会（共同利用研究集会を除く）の実施	
10. 教育活動	121
宇宙地球環境研究所で指導を受けている学生数／研究科担当教員／学部教育への協力／学外での非常勤講師等／大学院生の学会等発表状況／大学院生のフィールドワーク参加状況	
11. 国際交流	126
学術交流協定／国際協力事業・国際共同研究／海外機関所属研究者の来訪／海外機関所属の講師によるセミナー・講演／海外派遣	
12. 社会活動	138
一般向け講演会・施設の一般公開・出前授業・体験学習等／報道等	

1. 沿革



2. 組織



3. 教職員

所長 草野 完也
副所長 石坂 丞二
副所長 塩川 和夫

2019 年 4 月 1 日～2020 年 3 月 31 日
(兼)：兼務教員
▲：2019 年度 転出・退職
○：2019 年度 転入・採用

総合解析研究部

教授 草野 完也
教授 三好 由純 (兼)
准教授 増田 智
准教授 梅田 隆行 (兼)
講師 今田 晋亮
助教 家田 章正
特任助教 伴場 由美 ○ *

*高等研究院所属

宇宙線研究部

教授 伊藤 好孝
教授 田島 宏康 (兼)
准教授 松原 豊
准教授 三宅 芙沙
准教授 阿部 文雄 (兼) ▲
講師 奥村 暁
助教 毛受 弘彰
特任助教 風間 慎吾 *
特任助教 佐藤 和史 ○
技術補佐員 古田 和浩
技術補佐員 森川 欽治

* 高等研究院所属

太陽圏研究部

教授 徳丸 宗利
准教授 岩井 一正
助教 藤木 謙一

電磁気圏研究部

教授 平原 聖文
教授 塩川 和夫 (兼)
准教授 大塚 雄一
准教授 野澤 悟徳
准教授 能勢 正仁
准教授 西谷 望 (兼)
講師 大山 伸一郎
特任助教 新堀 淳樹
研究員 Priyanka Ghosh ○▲
研究員 Sivakandan Mani ○

日本学術振興会
特別研究員 PD

今城 峻 ▲統合データサイエンス
センター・特任助教へ

気象大気研究部

教授 水野 亮
教授 持田 陸宏
教授 高橋 暢宏 (兼)
教授 坪木 和久 (兼)
准教授 長瀨 智生
准教授 増永 浩彦
准教授 篠田 太郎 (兼)
助教 大畑 祥 *
助教 中島 拓
研究員 堤 大陸 ○
研究員 鄧 彦閣 ▲
研究員 古澤 文江
研究機関研究員 王 敏睿 ▲

* 高等研究院所属

陸域海洋圏生態研究部

教授	石坂 丞二
教授	檜山 哲哉（兼）
准教授	相木 秀則
准教授	栗田 直幸
講師	藤波 初木
助教	三野 義尚
研究員	大石 俊 ▲ 招へい教員へ
研究員	水野 晃子
研究員	楊 萌萌 ○
研究機関研究員	Qingyang Song
日本学術振興会 特別研究員 PD	菅野 湧貴 ▲

年代測定研究部

教授	北川 浩之
教授	南 雅代
准教授	加藤 丈典（兼）
助教	小田 寛貴
特任助教	山根 雅子
研究機関研究員	小坂 由紀子 ○
技術員	西田 真砂美
技術員	日比 由利子
技術補佐員	若杉 勇輝 ○

国際連携研究センター

センター長・教授	塩川 和夫
教授	檜山 哲哉
教授	水野 亮（兼）
教授	南 雅代（兼）
特任教授 （クロスアポイントメント）	K. D. Leka
特任教授 （クロスアポイントメント）	Lynn Marie Kistler
准教授	西谷 望
准教授	栗田 直幸（兼）
准教授	野澤 悟徳（兼）
講師	藤波 初木（兼）
助教	毛受 弘彰（兼）
特任助教	小路 真史
特任助教	Claudia Martinez-Calderon ○*
特任助教	Sung-Hong Park
研究員	金森 大成

* 高等研究院所属

外国人客員教員

2019.4.24—7.24	Stephen Michael Playfer
2019.5.15—8.15	商 文義
2019.8.1—9.30	Jean-Pierre St-Maurice
2019.9.24—12.20	Abraham Chian-Long Chian
2020.1.25—5.30	Veenadhari Bhasakarapantula
2020.3.1—3.31	Khan-Hyuk Kim

統合データサイエンスセンター

センター長・教授	坪木 和久
教授	三好 由純
教授	石坂 丞二（兼）
教授	草野 完也（兼）
准教授	阿部 文雄 ▲
准教授	梅田 隆行
准教授	加藤 丈典
准教授	相木 秀則（兼）
准教授	増田 智（兼）
准教授	増永 浩彦（兼）
特任准教授	堀 智昭
講師	今田 晋亮（兼）
助教	家田 章正（兼）
特任助教	飯島 陽久
特任助教	井上 諭 ▲
特任助教	今城 峻 ○電磁気圏研究部・学振 特別研究員 PD から
特任助教	金田 幸恵
特任助教	栗田 怜 ▲
特任助教	中村 紗都子 ○
特任助教	Chae-Woo Jun ○
研究員	YunHee Kang ○
研究員	梅村 宜生
研究員	加藤 雅也
研究員	金子 岳史
研究員	福富 慶樹
研究員	諸田 雪江 ▲
研究員	Sandeep Kumar ○
技術員	萱場 摩利子
技術員	前田 麻代
技術補佐員	近藤 誉子 ▲
技術補佐員（研究支援推進員）	平田 奈々子

飛翔体観測推進センター

センター長・教授	高橋 暢宏
教授	田島 宏康
特任教授	田中 秀孝
特任教授	村上 正隆
教授	石坂 丞二（兼）
教授	坪木 和久（兼）
教授	平原 聖文（兼）
准教授	篠田 太郎
准教授	相木 秀則（兼）
特任准教授	山岡 和貴
助教	大畑 祥（兼）*
特任助教	富田 裕之
特任助教	吉岡 真由美
研究員	瀧澤 丈晴 ○
研究員	松見 豊
研究員	吉住 蓉子
研究機関研究員	Ji Hyun Park ○
技術員	田中 知子

* 高等研究院所属

招へい教員

客員教授	笠原 禎也
客員教授	熊谷 朝臣
客員教授	黒田 能克
客員教授	國分 陽子 ○
客員教授	品川 裕之
客員教授	柴崎 清登 ▲
客員教授	杉本 伸夫 ○
客員教授	関 華奈子
客員教授	朴 昊澤
客員教授	原 蘭 芳信 ▲
客員准教授	Christian Leipe ○
客員准教授	小川 泰信
客員准教授	齊藤 慎司 ○
客員准教授	塩田 大幸
客員准教授	篠原 育
客員准教授	田村 亨 ○
客員准教授	成澤 泰貴
客員准教授	中村 俊夫 *
	大石 俊 ○陸域海洋圏生態研究部 ▲ ・研究員から

* 名誉教授

技術部（全学技術センター所属）

主任技師	池田 晃子
主任技師	児島 康介
主任技師	民田 晴也
技師	川端 哲也
技師	瀬川 朋紀
技師	濱口 佳之
技師	藤森 隆彰
技師	丸山 益史
技師	山崎 高幸
技師	山本 優佳
副技師	足立 匠
副技師	久島 萌人

協力研究員

秦 秀春
張 滋芳
田村 啓輔 ○

外国人共同研究員

2019.5.7－7.10	李 玫芊
2019.6.5－2020.5.29	Sneha Yadav
2019.6.16－7.18	Rangaiah Kariyappa
2019.8.1－2020.7.31	夏 媛
2019.9.16－2020.8.31	Hyangpyo Kim
2019.9.20－11.4	Artem Yu. Gololobov
2019.9.23－12.13	Gilda de Lourdes González
2019.10.1－12.20	Ram Singh
2019.10.1－12.31	Edith Liliana Macotela Cruz
2019.10.1－2020.3.31	Hiroatsu Sato
2019.10.21－11.21	Samuel Krucker
2019.12.10－2020.1.15	Viswanathan Lakshmi Narayanan
2019.12.23－2020.2.7	Sudarsanam Tulasiram

研究所事務部

事務部長	村手 隆司 ○
総務課	
総務課長	廣川 光之 ○
専門員（研究支援室長）	横井 利行 ▲
専門職員	横江 圭介 ▲
専門職員	矢野 英明 ○
総務グループ係長 （環境医学研究所）	横山 和浩
総務グループ係長 （未来材料・システム研究所）	鶴田 成二 ▲
総務グループ係長 （宇宙地球環境研究所）	浅野 正次
人事係長	水野 棟税
研究支援係長	伊藤 正由 ▲
研究支援係長	平松 尚子 ○▲
予算企画係長	宮尾 美玲 ○
主任	野倉 陽子 ▲
事務職員	伊藤 由夏
事務職員	加藤 杏奈 ▲
事務職員	後藤 亜紗奈 ○
事務職員	鈴木 由佳 ▲
事務職員	渡部 久子 ○
経理課	
経理課長	市岡 浩之 ▲
専門職員	中野 善之 ▲
経理係長	島村 雅史 ▲
用度係長	長谷川 清子 ▲
用度係長	服部 孝治 ○▲
管理係長	中川 眞一 ▲
主任	松岡 由香 ▲
主任	安井 陽子 ▲
主任	古橋 知之 ○▲
特任主幹	坪井 直志

豊川分室

技術員	浅野 かよ子
技術補佐員（研究支援推進員）	加藤 泰男

4. 学内委員会・学外委員会

学内委員会

本研究所の教員は、名古屋大学内で以下に挙げる学内委員会の委員として、それぞれの委員会の扱う重要事項の審議／討論に参加している。2019年度は、延べ59名の教員が参加した。

委員会等の名称		
・教育研究評議会	・執行会議	・将来構想分科会
・総務分科会	・研究戦略・社会連携推進分科会	・国際戦略分科会
・計画・評価部会	・男女共同参画推進専門委員会	・全学教育企画委員会
・全学人事プロセス委員会	・女性PI選考委員会委員	・ホームカミングデイ実行委員会
・防災推進本部会議	・防災推進本部会議 災害対策専門委員会	・全学技術センター運営委員会
・全学技術センター運営委員会 人事委員会	・全学技術センター運営委員会 運営専門委員会	・全学技術センター運営専門委員会 計測・制御技術支援室委員会
・全学技術センター運営専門委員会 設備・機器共用推進委員会	・ハラスメント防止対策委員会	・ハラスメント部局受付窓口担当員
・ハラスメント調停専門委員	・学術研究・産学官連携推進本部会議	・原子力委員会
・安全保障委員会	・情報連携統括本部会議	・情報連携統括本部会議 全国共同利用システム専門委員会
・情報セキュリティ組織連絡協議会	・次期スーパーコンピューターシステムに関する仕様策定委員会	・秘密情報管理委員会
・附属図書館商議委員会	・理学研究科教育委員会	・理学研究科物理学教室教育委員会
・工学研究科電気系広報委員会	・工学研究科非常勤講師担当	・工学研究科附属フライト総合工学 教育研究センター運営委員会
・環境学研究科情報室運営委員	・環境学研究科地球水循環科学講座 主任	・環境学研究科地球水循環科学講座 教務担当
・環境学研究科地球惑星科学教室 研究委員会	・環境学研究科地球惑星科学教室 教育委員会	・環境学研究科地球惑星科学教室 図書委員会
・環境学研究科地球惑星科学教室 広報委員会	・環境学研究科地球惑星科学教室 車両運営委員会	・未来材料・システム研究所 運営協議会
・未来材料・システム研究所 外部評価委員会	・シンクロトロン光研究センター 運営委員会	・素粒子宇宙起源研究所運営委員会
・素粒子宇宙起源研究所基礎理論部門 理論計算物理室管理委員会	・素粒子宇宙起源研究所現象解析部門 実験観測機器開発室管理委員会	・素粒子宇宙起源研究所現象解析部門 タウレプトンデータ解析室管理委員会
・低温プラズマ科学研究センター 運営協議会	・低温プラズマ科学研究センター 外部評価委員会	・数理・データ科学教育研究センター 運営委員会委員
・総合保健体育科学センター 運営委員会	・X線装置の実態調査 ワーキンググループ	

学外委員会（国内）

本研究所の教員が委員等の委託を受けている学外委員会（国内）は、以下の表のとおりである。2019 年度は、延べ 147 名の教員が参加した。

機関・組織名	委員会・役職等の名称
SuperDARN Workshop2019 組織委員会	・ 企画委員長
愛知県	・ 愛知県環境審議会委員
愛知県立小坂井高等学校	・ 学校評議員
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	・ 宇宙科学評議会評議員 ・ 宇宙科学運営協議会運営協議員 ・ 宇宙理学委員会委員 ・ 観測ロケット専門委員会委員 ・ スペースチェンバー専門委員
宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門 地球観測研究センター	・ EarthCARE 委員会委員 ・ PMM/GPM 利用検討委員会委員、後続ミッション検討分科会委員 ・ アドバイザリ委員会委員 ・ 主幹研究開発員 ・ 第 2 回地球観測研究公募 ➢ 気候変動観測衛星（GCOM-C）分野 遅延提案書（レイトプロポーザル） 評価委員 ➢ 降水観測計画（GPM）分野 遅延提案書（レイトプロポーザル）評価委 員 ・ 地球環境変動観測ミッション（GCOM） ➢ 総合委員会委員 ➢ AMSR 後継機センサチーム委員会委員 ➢ SGLI 利用ワーキンググループ委員会委員
宇宙線研究者会議	・ 実行委員会委員
科学技術振興機構 情報基盤事業部	・ 研究データ利活用協議会（RDUF）企画委員会委員
河川情報センター	・ レーダ雨量計活用による河川情報高度化検討会委員
環日本海環境協力センター	・ 環日本海海洋環境検討委員会委員 ・ 調査研究委員
気象庁	・ 異常気象分析作業部会委員 ・ 数値予報モデル開発懇談会委員 ・ 観測部気象衛星課 静止気象衛星に関する懇談会のデータ利用研究推進グル ープ委員 ・ 地球環境・海洋部地球環境業務課 気候変動評価レポート 2020 査読者 ・ 気象研究所評議委員会委員
京都大学	・ 学際融合教育研究推進センター アカデミックデータ・イノベーションユニッ ト構成員 ・ 生存圏研究所 ➢ MU レーダー／赤道大気レーダー全国国際共同利用専門委員会委員 ➢ 電波科学計算機実験全国国際共同利用専門委員会委員 ➢ 附属生存圏学際萌芽研究センター運営会議委員 ・ 防災研究所協議会委員・3 号委員

機関・組織名	委員会・役職等の名称
神戸大学先端融合研究環	・ 外部評価委員
国立環境研究所	・ 温室効果ガス観測技術衛星 3 号温室効果ガス観測ミッション有識者会議委員 ・ 温室効果ガス・水循環観測技術衛星温室効果ガス観測ミッション有識者会議 ワーキンググループ委員
サイエンティフィック・システム研究会 (SS 研)	・ SS 研メニーコア時代のアプリ性能検討 WG 推進委員
産業技術総合研究所	・ 表層型メタンハイドレート環境影響評価手法検討委員会委員
静岡県	・ 「森は海の恋人」水の循環研究会委員
静岡県立自然系博物館 ふじのくに地球環境史ミュージアム	・ アドバイザー
自然科学研究機構 国立天文台	・ 研究交流委員会委員 ・ 電波専門委員会電波天文周波数小委員会委員 ・ 野辺山宇宙電波観測所 Millimeter and Submillimeter Time Allocation Committee レフェリー
情報・システム研究機構	・ 「未来投資型プロジェクト」外部審査委員
情報・システム研究機構 データサイエンス共同利用基盤施設	・ 運営会議委員
情報・システム研究機構 国立極地研究所	・ Polar Data Journal 編集分科会委員 ・ 運営会議委員 ・ 統合研究委員会委員 ・ 南極観測審議委員会委員 ・ 南極観測審議委員会宙空圏専門部会委員 ・ 二次イオン質量分析研究委員会委員 ・ 非干渉散乱レーダ委員会委員 ・ 非干渉散乱レーダ委員会特別実験審査部会委員 ・ 編集委員会委員
水文・水資源学会	・ 理事
住友財団	・ 2018～2019 年度選考委員
総合研究大学院大学	・ 博士論文審査委員
総務省国際戦略局	・ 「宇宙 XICT に関する懇談会」構成員
大気環境学会	・ 中部支部評議員
地球電磁気・地球惑星圏学会	・ 第 30 期評議員 ・ 第 30 期運営委員 ・ 将来構想検討ワーキンググループ委員 ・ フロンティア賞候補者推薦委員会委員
千葉県	・ 令和元年台風 15 号等災害対応検証会議構成委員
千葉大学 環境リモートセンシング研究センター	・ 拠点運営委員会委員

機関・組織名	委員会・役職等の名称
東京大学	・ 宇宙線研究所 ➢ 協議会委員 ➢ 共同利用研究運営委員会委員 ➢ 次世代ニュートリノ科学連携研究機構運営委員会委員 ・ 大学院理学系研究科 ➢ 博士学位論文審査委員会委員
東北大学大学院理学研究科	・ 外部評価委員会委員
富山大学大学院理工学部	・ 博士学位論文審査委員
内閣府政策統括官（防災担当）	・ 令和元年台風 19 号等による災害からの避難に関するワーキンググループ委員
日本 AMS 研究協会	・ 運営委員
日本エヌ・ユー・エス株式会社 地球環境ユニット	・ 平成 30 年度東日本大震災に係る海洋環境モニタリング調査検討会検討員 ・ 令和元年度海洋環境モニタリング調査検討会委員
日本海洋学会	・ 評議員
日本科学協会	・ 笹川科学研究助成事業委員会委員 ・ 笹川科学研究助成海洋・船舶科学系選考委員
日本学術会議	・ 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会 ➢ iLEAPS 小委員会委員長／委員 ➢ CliC 小委員会委員 ➢ GEWEX 小委員会委員 ➢ IAGC 小委員会副委員長／委員 ・ 総合工学委員会原子力安全に関する分科会原発事故による環境汚染調査に関する検討小委員会委員 ・ 地球惑星科学委員会 ➢ 地球・惑星圏分科会地球観測将来構想小委員会委員 ➢ 地球惑星科学国際連携分科会 SCOSTEP-STPP 小委員会委員長／幹事／委員 ➢ 地球惑星科学国際連携分科会 IASC 小委員会委員 ➢ IUGG 分科会 IAGA 小委員会委員 ➢ IUGG 分科会 IAHS 小委員会委員 ➢ IUGS 分科会地質年代小委員会委員 ・ 電気電子工学委員会 URSI 分科会 ➢ プラズマ波動小委員会委員 ➢ 電離圏電波伝搬小委員会委員 ・ 連携会員

機関・組織名	委員会・役職等の名称
日本気象協会	・ 学術委員会委員 ・ 企画調整委員会委員 ・ 気象研究コンソーシアム委員会委員 ・ 気象研究ノート編集副委員長 ・ 気象災害委員会委員 ・ 気象集誌編集委員 ・ 人材育成・男女共同参画委員会委員 ・ 第40期松野賞候補者推薦委員会委員 ・ 第40期理事 ・ 地域適応コンソーシアム 気候変動適応中部広域協議会委員 ・ 天気編集委員会委員 ・ 山本賞候補者推薦委員会委員 ・ 中部支部幹事 ・ 中部支部理事
日本鉱物科学会	・ JMPS 編集委員会委員
日本大気化学会	・ 運営委員 ・ 副会長
日本地球化学会	・ 代表理事（副会長）
日本地球惑星科学連合	・ 2019年大会プログラム委員会委員 ・ 宇宙惑星科学セクション セクションボードメンバー ・ 学生優秀発表賞小委員会委員 ・ 広報普及委員会 ・ 情報システム委員会委員 ・ 大会運営委員会 ・ フェロー審査委員会委員
日本地質学会	・ 日本地質学会第127年学術大会実行委員会
日本水文科学会	・ 評議員
日本天文学会	・ 天文月報編集委員会委員
北海道大学	・ 低温科学研究所 共同利用・共同研究拠点運営委員会委員 ・ 北極域研究センター 北極域研究共同推進拠点共同研究推進委員会委員
北極環境研究コンソーシアム	・ 北極環境研究コンソーシアム 第5期運営委員
三重大学大学院生物資源学研究科	・ 附属練習船教育関係共同利用運営協議会委員
文部科学省	・ 南極地域観測統合推進本部輸送計画委員会委員 ・ 日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会調査委員
リモート・センシング技術センター	・ 海洋・宇宙連携委員会 End-to-End ユーザグループ「水産・沿岸環境」委員
量子科学技術研究開発機構	・ 炉心プラズマ共同企画委員会 理論シミュレーション専門部会専門委員

学外委員会（国際）

担 当	職 位	機関・組織名	委員会・役職等の名称
石坂 丞二	教授	North Pacific Marine Science Organization (PICES)	Co-Chair of Advisory Panel for a CREAMS/PICES Program in East Asian Marginal Seas
石坂 丞二	教授	North Pacific Marine Science Organization (PICES)	Member of Working Group 35: Third North Pacific Ecosystem Report
石坂 丞二	教授	Northwest Pacific Action Plan (NOWPAP)	Focal Point of Center for Special Monitoring and Coastal Environmental Assessment Regional Active Center (CEARAC)
伊藤 好孝	教授	International Union of Pure and Applied Physics	Commission C4 member
伊藤 好孝	教授	Institute of Particle and Nuclear Studies, KEK	J-Parc Program Advisory Committee member
伊藤 好孝	教授	International Symposium for Very High Energy Cosmic Ray Interactions	International Advisory Committee member
伊藤 好孝	教授	Ultra High Energy Cosmic Ray Conference	International Advisory Committee member
塩川 和夫	教授	Committee on Space Research (COSPAR)	Chair of the COSPAR Sub-Commission C1 (The Earth's Upper Atmosphere and Ionosphere)
塩川 和夫	教授	Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics (SCOSTEP)	President
塩川 和夫	教授	Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics	Chief Guest Editor for VarSITI/STP-14 Special Issue
田島 宏康	教授	B-factory Programme Advisory Committee	Committee member
田島 宏康	教授	Progress of Theoretical and Experimental Physics	Editor
田島 宏康	教授	The Scientific World Journal	Editorial Board member
田島 宏康	教授	IEEE Nuclear Science Symposium Program Committee	Member for IEEE Nuclear Science Symposium Program Committee
田島 宏康	教授	Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)	Guest Editor for MDPI Special Issue: Photon Counting Image Sensors
田島 宏康	教授	SiPM workshop Scientific Organizing Committee	Member for SiPM workshop Scientific Organizing Committee
檜山 哲哉	教授	Integrated Land Ecosystem - Atmosphere Processes Study (iLEAPS), a global research project of the Future Earth	Scientific Steering Committee (SSC) member
檜山 哲哉	教授	International Arctic Science Committee (IASC)	Terrestrial Working Group (TWG) member
三好 由純	教授	Annales Geophysicae	Editor
三好 由純	教授	Earth and Planetary Physics	Editor
三好 由純	教授	Earth, Planets and Space (EPS)	Guest Editor

担 当	職 位	機 関 ・ 組 織 名	委 員 会 ・ 役 職 等 の 名 称
三好 由純	教授	Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics (SCOSTEP)	Bureau member
三好 由純	教授	National Science Foundation/Geospace Environment Modeling (NSF/GEM)	Steering Committee member
三好 由純	教授	EU-Horizon 2020: SafeSpace	Advisory Panel
三好 由純	教授	Polar Research	Guest Editor
持田 陸宏	教授	Atmospheric Research	Associate Editor
持田 陸宏	教授	Atmospheric Environment	Member of Editorial Advisory Board
持田 陸宏	教授	International Commission on Atmospheric Chemistry and Global Pollution (iCACGP)	Comission member
大塚 雄一	准教授	Journal of Astronomy and Space Sciences	Editor
西谷 望	准教授	Earth, Planets and Space (EPS)	Vice Editors-in-Chief
西谷 望	准教授	Earth, Planets and Space (EPS)	Guest Editor for the special issue of Recent Advances in MST and EISCAT/Ionospheric Studies – Special Issue of the Joint MST15 and EISCAT18 Meetings, May 2017
西谷 望	准教授	Polar Science	Guest Editor for the special issue of "SuperDARN / Studies of Geospace Dynamics – Today and Future"
西谷 望	准教授	Super Dual Auroral Radar Network (SuperDARN)	Vice chair of Executive Council
西谷 望	准教授	SuperDARN 2019 Workshop Organizing Committee	Scientific Organizing Committee (SOC) chair
西谷 望	准教授	Earth, Planets and Space (EPS)	Guest Editor for the special issue of 20th Anniversary Issue: Earth, Planetary, and Space Sciences in the Next Decade
野澤 悟徳	准教授	EISCAT Scientific Association	Council member
能勢 正仁	准教授	Earth, Planets and Space (EPS)	Editor
能勢 正仁	准教授	International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA)	Division V Chair
能勢 正仁	准教授	Earth, Planets and Space (EPS)	Guest Editor for the special issue of "International Geomagnetic Reference Field - The Thirteenth Generation"
増永 浩彦	准教授	World Climate Research Programme (WCRP) Global Energy and Water cycle Exchanges (GEWEX)	GEWEX Data and Analysis Panel (GDAP) member
増永 浩彦	准教授	National Aeronautics and Space Administration (NASA)	ACCP Science Community Cohort

担 当	職 位	機関・組織名	委員会・役職等の名称
中村 俊夫	招へい 教員	Radiocarbon	Member of Editorial Board

5. 共同利用・共同研究拠点

宇宙地球環境研究所は、2016 年 1 月 14 日付で、文部科学省より共同利用・共同研究拠点「宇宙地球環境研究拠点」として認定されました。この拠点の活動期間は 2016 年度から 2021 年度までの 6 年間です。この間、我々は「国際広域地上観測網による太陽地球系結合過程の研究基盤形成」（プロジェクト事業）および「宇宙太陽地球システムの包括的研究による地球環境と宇宙利用の課題解決のための国際共同研究拠点の構築」（基盤事業）という 2 つの事業を推進します。前者のプロジェクト事業では、国際協力によりアジア・アフリカ域で赤道から極域までをつなぐ広域地上観測網を構築し、太陽地球系結合過程のエネルギーと物質のグローバルな流れを計測することにより、太陽活動の短期・長期変動に対する地球周辺環境の応答過程を明らかにします。また、後者の基盤事業では、宇宙太陽地球システムの包括的研究を行い、太陽活動による地球環境変動、宇宙天気予測、極端気象をはじめとする地球環境と宇宙利用の課題を解決するための国際共同研究拠点を構築します。

これらの事業の一環として、2016 年度から 2021 年度までの毎年度、大学やその他の研究機関に所属する研究者と本研究所との共同利用・共同研究を公募します。共同利用・共同研究の公募タイプは、以下の 10 種類でしたが、2018 年度より開始した ISEE symposium については、国際ワークショップから独立させて募集することを議論し、2020 年度開催分から単独で募集することとしました。なお、ISEE symposium は国際学会等を誘致することも視野に入れているため、十分な準備期間を必要とすることから、通常の公募よりも 3 ヶ月ほど先行させることとしました。また、これまで国際連携研究センターが実施してきました SCOSTEP Visiting Scholar (SVS) Program も共同利用・共同研究への枠として 2020 年度から組み込むこととしました。

- 01) 国際共同研究
- 02) ISEE International Joint Research Program
- 03) 国際ワークショップ
- 04) 一般共同研究
- 05) 奨励共同研究
- 06) 研究集会
- 07) 計算機利用共同研究
- 08) データベース作成共同研究
- 09) 加速器質量分析装置等利用 (共同利用)
- 10) 加速器質量分析装置等利用 (委託分析)

これらのうち、01) 国際共同研究、02) ISEE International Joint Research Program、03) 国際ワークショップについては国際連携研究センターが全面的に協力・推進し、07) 計算機利用共同研究と 08) データベース作成共同研究については統合データサイエンスセンターがサポートします。また、09) 加速器質量分析装置等利用 (共同利用) と 10) 加速器質量分析装置等利用 (委託分析) については、年代測定研究部が所外研究者との共同研究を進めます。

2019 年度の第 2 回 ISEE symposium は 2020 年 1 月 28 日から 30 日に名古屋大学で開催されました。シンポジウムは「Toward the Solar-Terrestrial Environmental Prediction as Science and Social Infrastructure」と題して、本研究所の草野所長が領域代表を務める新学術領域研究「太陽地球圏環境予測 (PSTEP): 我々が生きる宇宙の理解とその変動に対応する社会基盤の形成」の第 4 回国際シンポジウム PSTEP-4 と合同で開催しました。また第 2 回 ISEE Award (宇宙地球環境研究所賞) には、惑星間空間シンチレーション観測データの計算機トモグラフィー解析による宇宙天気予報の高精度化を通して宇宙地球環境研究分野に大きな貢献を行ったカリフォルニア大学サンディエゴ校 IPS 研究グループ (B. V. Jackson 博士、H.-S. Yu 博士、P. P. Hick 博士、A. Buffington 博士、D. Odstrcil 博士) に授与されました。授与式と記念講演が 2020 年 1 月 29 日に名古屋大学で行われました。

2019 年度の特筆すべき活動としましては、2019 年 6 月に共同利用・共同研究参加者を招いてコミュニティーミーティングを実施し、共同利用・共同研究に対する課題間でコミュニケーションを行う機会を設けました。また、情報・システム研究機構に協力いただき、共同利用・共同研究への応募を電子申請へと変更いたしました。

採択課題一覧

n 国際共同研究（2019 年度）

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
小谷 亜由美	名古屋大学	助教	檜山 哲哉	東シベリア森林における凍土-植生-大気システムの時空間変動
石川 守	北海道大学	准教授	檜山 哲哉	地下水の動態に注目した永久凍土の変動監視
加藤 千尋	信州大学	教授	徳丸 宗利 松原 豊	改良された汎世界的宇宙線観測ネットワークによる宇宙天気 の観測 II
宮下 幸長	韓国天文研究院	Senior Researcher	三好 由純	ERG データに基づくサブストーム発生に伴う内部磁気圏の変 動の研究
浅原 良浩	名古屋大学	准教授	南 雅代	U-Pb 年代測定のための新たな“若い”ジルコン標準試料の化学 均質性の評価
中澤 知洋	名古屋大学	准教授	田島 宏康	次世代雷観測衛星 TARANIS と日本付近の雷からのガンマ線・ 電磁界地上観測の融合研究
大矢 浩代	千葉大学	助教	塩川 和夫 三好 由純	Tweek 空電を用いた高精度な自動下部電離圏反射高度マッピ ングシステムの開発
中村 琢磨	オーストリア科学 アカデミー	常勤研究員	梅田 隆行	磁気圏尾部リコネクション過程におけるジェット先端領域の安 定性
笠羽 康正	東北大学	教授	三好 由純	ハワイ展開する小口径光赤外望遠鏡群と電波望遠鏡群・軌道上 望遠鏡群・惑星探査機の連携による木星・火星・金星大気上下 結合の研究：その 1
中井 太郎	国立台湾大学	Assistant Professor	檜山 哲哉	東シベリア・カラマツ林の生態水文学的プロセスのモデル化
野中 敏幸	東京大学	助教	徳丸 宗利 松原 豊	宇宙線空気シャワー観測装置の惑星間空間擾乱の観測への利用 方法の研究
土屋 史紀	東北大学	助教	塩川 和夫 三好 由純	北米における VLF 電波観測と地上統合観測を用いた高エネル ギー電子降り込み過程の同定
坂野井 健	東北大学	准教授	平原 聖文 三好 由純	将来小型衛星 FACTORS 搭載可視高速撮像装置の設計と開発
小島 浩司	愛知工業大学	客員教授	徳丸 宗利 松原 豊	宇宙線をプローブとした太陽風と IMF の断層撮像的観測
中森 健之	山形大学	准教授	奥村 暁	銀河系内宇宙線源探査に向けた CTA 望遠鏡の改良と可能性評価
西澤 智明	国立環境研究所	室長	水野 亮	地上ライダーネットワークによる南米エアロゾル観測研究の強 化
藤原 均	成蹊大学	教授	野澤 悟徳	太陽活動極小期における北極冠域熱圏・電離圏変動の研究
寺尾 徹	香川大学	教授	藤波 初木	多様な水文気候学的地域特性が駆動するアジアモンスーン変動 に迫る国際共同研究
坂崎 貴俊	京都大学	助教	大山 伸一郎	宇宙圏からのエネルギー流入に対する下層大気の大気潮汐の応答
馬場 賢治	酪農学園大学	准教授	坪木 和久	アジアダストホットスポット域からのエアロゾル輸送に関する 研究
尾花 由紀	大阪電気通信大学	准教授	塩川 和夫	機械学習を用いた磁力線共鳴振動周波数の自動同定とプラズマ 圏長期モニタリング
門叶 冬樹	山形大学	教授	三宅 美沙	第 25 太陽活動期に向けた極域から低緯度までの大気中宇宙線 生成核種の濃度変動の観測研究
吉川 顕正	九州大学	准教授	塩川 和夫	Pc1 地磁気脈動の全球的発生・伝播特性に関する研究

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
平原 靖大	名古屋大学	准教授	水野 亮	ALMA アーカイブデータのリトリート解析によるタイタン気象学の創成
津田 卓雄	電気通信大学	助教	野澤 悟徳	トロムソにおけるオーロラ・大気光の光学スペクトル観測を活用した超高層大気研究
成影 典之	国立天文台	助教	田島 宏康 増田 智	太陽フレアによる高エネルギープラズマの生成メカニズムの理解
高橋 透	国立極地研究所	特任研究員	野澤 悟徳	オーロラパッチ内部の分極電場
芳原 容英	電気通信大学	教授	塩川 和夫	東南アジアにおける ELF 帯電磁波観測を用いた、大規模雷の電氣的、時空間特性に関する研究

n ISEE International Joint Research Program (2019 年度)

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
David Tsiklauri	Queen Mary University of London	Senior Lecturer (Tenured Associate Professor)	Kusano, K.	Investigation of the role of kink MHD waves in flare trigger model
Stepan Poluianov	University of Oulu, Finland	Postdoctoral Researcher	Kurita, N.	Model of production-transport-deposition of cosmogenic isotopes over Antarctica with verification with experimental data
R. Kariyappa	Indian Institute of Astrophysics	former Professor & Chairman	Kusano, K. Imada, S.	UV & EUV Solar Irradiance Variability and their impacts on Earth's Climate & Space Weather
Tulasiram Sudarsanam	Indian Institute of Geomagnetism	Associate Professor	Shiokawa, K.	Prompt penetration of convection/overshielding electric fields during the onset of substorms
Baolin Tan	National Astronomical Observatories of Chinese Academy of Sciences (NAOC)	Professor	Masuda, S.	Testing diagnosing of the coronal magnetic field from solar radio observations
Matthias Förster	GFZ German Research Centre for Geosciences	Senior Scientist (retired)	Nishitani, N.	Relation of Swarm satellite and SuperDARN ground-based ion drift measurements
Iskhaq Iskandar	Sriwijaya University	Professor	Ishizaka, J.	Variability in satellite-derived surface chlorophyll-a, Ekman transport and sea surface temperature in the Banda Sea
Anukul Buranapratheprat	Burapha University	Assistant Professor, Faculty of Science	Ishizaka, J.	Detection and modeling of green Noctiluca bloom in the Gulf of Thailand using satellite ocean color
Mykola Gordovskyy	University of Manchester	Research Associate	Kusano, K.	Fluid-kinetic modelling of magnetic reconnection in solar flares and their impact on the heliosphere
Viswanathan L. Narayanan	National Atmospheric Research Laboratory	INSPIRE Faculty	Shiokawa, K. Otsuka, Y.	Investigation of the relationship between nighttime electrified medium scale traveling ionospheric disturbances and middle latitude spread F
Seth Claudepierre	The Aerospace Corporation	Member of the Technical Staff	Miyoshi, Y.	Collaborative radiation belt science: Using multi-spacecraft observations to further our understanding of wave-particle interactions in the Earth's magnetosphere
Samuel Krucker	University of Applied Sciences Northwestern Switzerland	Professor	Masuda, S.	The NoRH/RHESSI flare catalogue: statistical paper and planning for the future
Kim Nielsen	Utah Valley University	Associate Professor	Nozawa, S.	Energetics of Arctic stratospheric and mesospheric coupling due to small-scale gravity waves
Pravata K. Mohanty	Tata Institute of Fundamental Research (TIFR)	Fellow	Matsubara, Y.	Tomographic study of galactic cosmic anisotropy in near-Earth space by multi-directional cosmic ray observations
Ondrej Santolik	Institute of Atmospheric Physics	Senior Research Scientist / Professor	Miyoshi, Y.	Investigation of electromagnetic wave phenomena using multipoint measurements
Hiroatsu Sato	German Aerospace Center (DLR)	Research Scientist	Otsuka, Y.	Imaging meter-scale density irregularities associated with midlatitude TIDs

n 国際ワークショップ（2019 年度）

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	ワークショップ名
Kazuo Shiokawa	Nagoya University	Professor	Shiokawa, K.	VarSITI summarizing workshop
Toru Terao	Kagawa University	Professor	Fujinami, H.	International workshop on decadal challenges for the convincing climate projection and S2S scale prediction of Asian monsoon system
Noriyuki Narukage	National Astronomical Observatory of Japan	Assistant Professor	Tajima, H. Masuda, S.	FOXSI data analysis workshop

n 一般共同研究（2019 年度）

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
湯口 貴史	山形大学	講師	加藤 丈典	石英中の Ti 濃度の定量分析に基づく石英の結晶化プロセスの解明：富山県黒部川花崗岩と宮崎県大崩山花崗岩を例に
後藤 直成	滋賀県立大学	准教授	石坂 丞二	気候変動観測衛星（GCOM-C）を利用した琵琶湖におけるクロロフィル a 濃度の推定
山崎 了	青山学院大学	教授	梅田 隆行	高強度レーザーで生成される無衝突衝撃波の研究
小島 正宜	（名古屋大学）	名誉教授	藤木 謙一	惑星間空間シンチレーションを利用した太陽風研究
野村 麗子	国立天文台	特任研究員	能勢 正仁	米国観測ロケット実験 LAMP に搭載の磁気インピーダンス (MI) センサ MIM の研究開発
丸橋 克英	情報通信研究機構	協力研究員	徳丸 宗利	太陽擾乱現象の惑星間空間伝搬に関する研究
村木 綏	（名古屋大学）	名誉教授	松原 豊 田島 宏康 伊藤 好孝 阿部 文雄 増田 智	2017 年 9 月に観測された巨大フレアにおける高エネルギー粒子加速過程の研究
篠塚 賢一	福岡工業大学	研究員	北川 浩之	屋久島の山岳渓流水中の窒素同位体比を用いた硝酸イオンの起源推定
竹内 誠	名古屋大学	教授	南 雅代	ジルコン U-Pb 年代、Sr 同位体分析による美濃・丹波帯堆積岩の地球化学的研究
鷺見 治一	九州大学	学術研究員	藤木 謙一	太陽圏構造とダイナミックスの研究
中山 智喜	長崎大学	准教授	坪木 和久	エアロゾル・雲相互作用の理解を目指したエアロゾル吸湿特性の観測研究
阿部 学	海洋研究開発機構	技術副主任	藤波 初木 檜山 哲哉	気候モデルにおけるユーラシア北部の降水量に対する北極海水減少の影響メカニズム
エコ シスワント	海洋研究開発機構	研究員	石坂 丞二	瀬戸内海における生物光学的要素の時空間変動
中野 佑樹	東京大学	特任研究員	伊藤 好孝	Super-Kamiokande を用いた太陽フレア由来のニュートリノに関する研究
赤田 尚史	核融合科学研究所	准教授	栗田 直幸	山形蔵王で観測される樹水中宇宙線生成核種濃度
笠羽 康正	東北大学	教授	三好 由純	Arase 衛星 DC 電場・低周波電場波動の校正データ提供による内部磁気圏研究の促進：その 1

5. 共同利用・共同研究拠点

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
山本 一清	名古屋大学	准教授	檜山 哲哉	ドローンを利用した森林生態系のリモートセンシング
宗像 一起	信州大学	特任教授	松原 豊 徳丸 宗利	高エネルギー銀河宇宙線の太陽圏モジュレーション
村田 功	東北大学	准教授	長瀨 智生	フーリエ変換型分光計で観測された大気微量成分高度分布の経年変化
加藤 雄人	東北大学	教授	三好 由純	グローバルモデルと素過程シミュレーションによる地球内部磁気圏での波動粒子相互作用の研究
松本 淳	早稲田大学	教授	持田 陸宏	粒子状有機硝酸全量測定装置の湿度に対する応答の検証
佐藤 友徳	北海道大学	准教授	藤波 初木 檜山 哲哉	ユーラシアの積雪に対する北極海氷変動の影響の評価
河野 英昭	九州大学	准教授	西谷 望	SI に伴い中緯度 SuperDARN で観測される sea/ground backscatter 振動現象と FLR 現象の関係
近藤 文義	海上保安大学校	准教授	相木 秀則	波飛沫計を用いた渦相関法による海塩粒子放出量の直接評価のための海上試験観測
横田 勝一郎	大阪大学	准教授	平原 聖文	宇宙機搭載用高分解能イオン質量分析器の開発
廣川 淳	北海道大学	准教授	持田 陸宏	炭素数2のクリーギー中間体と有機酸・水蒸気との相対反応性の研究
亀山 宗彦	北海道大学	准教授	北川 浩之	北極海洋域におけるメタン炭素同位体比を用いた水圏環境評価
渡邊 恭子	防衛大学校	准教授	増田 智	白色光フレアにおける多波長放射スペクトルとその特徴
深沢 圭一郎	京都大学	准教授	梅田 隆行	ポスト京に向けた宇宙プラズマ流体シミュレーションの最適化手法の研究
大矢 浩代	千葉大学	助教	塩川 和夫	LF/VLF 帯標準電波を用いた火山噴火後の D 領域電離圏変動
菊池 崇	(名古屋大学)	名誉教授	三好 由純	磁気圏電離圏電流伝送モデルを応用した中緯度地磁気誘導電流の研究
寺本 万里子	名古屋大学	特任助教	三好 由純	あらせ衛星観測データを用いた地磁気脈動の研究
河野 光彦	関西学院千里国際キャンパス / 関西学院大学	教諭 / 研究員	水野 亮	持続的地球環境のための高校生のできる課題
眞部 広紀	佐世保工業高等専門学校	准教授	坪木 和久	ドローンと小型センサを利用した大気微量気体とエアロゾルの3次元計測
町田 忍	(名古屋大学)	名誉教授	三好 由純	2 流体方程式系に基づく MMS 衛星データの解析
細川 敬祐	電気通信大学	准教授	塩川 和夫 大塚 雄一	極冠パッチに伴う磁場擾乱の観測的研究
桂華 邦裕	東京大学	助教	三好 由純	あらせ衛星を用いた地球内部磁気圏リングカレントイオン圧力変動に関する研究
小元 久仁夫	(日本大学)	元教授	南 雅代	ビーチロック試料の正確な膠結年代決定方法
田中 公一	広島市立大学	教授	松原 豊	太陽圏における銀河宇宙線伝播の研究
三澤 浩昭	東北大学	准教授	徳丸 宗利 三好 由純	木星放射線帯長期変動要因の観測研究

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
関 華奈子	東京大学	教授	三好 由純	数値モデリングおよびデータ解析に基づく環電流が内部磁気圏ダイナミクスに果たす役割の研究
笠原 慧	東京大学	准教授	三好 由純	ERG 衛星搭載中間エネルギー荷電粒子観測器のデータ解析
笠原 慧	東京大学	准教授	平原 聖文	中性粒子質量分析器の開発
鈴木 臣	愛知大学	准教授	野澤 悟徳	小スケール大気重力波に伴う温度・風速変動の観測的評価
坂野井 健	東北大学	准教授	平原 聖文 三好 由純	衛星搭載イメージング可視・紫外撮像光学系の設計と開発
鈴木 和良	海洋研究開発機構	主任技術研究員	檜山 哲哉	凍土域における植生と水文気候の相互作用と経年変動に関する研究
高橋 浩	産業技術総合研究所	主任研究員	南 雅代	水試料の放射性炭素濃度測定のための手法改良
浅村 和史	宇宙航空研究開発機構	助教	三好 由純	「あらせ」衛星および地上観測によるリングカレントイオンの散乱現象の解析
尾形 友道	海洋研究開発機構	研究員	相木 秀則	赤道波動のエネルギー伝達経路の診断による熱帯気候の理解と海洋データの付加価値形成
小川 泰信	国立極地研究所	准教授	野澤 悟徳	電離圏 D/E 層のプラズマ温度導出と検証
天野 孝伸	東京大学	准教授	三好 由純	温度異方性を起源とするプラズマ波動励起
村田 文絵	高知大学	講師	藤波 初木	インド亜大陸北東部におけるプレモンスーン降水をもたらす総観場の解明
中北 英一	京都大学	教授	坪木 和久	Ka バンドレーダーを用いた積乱雲の生成・発達過程に関する研究
馬場 賢治	酪農学園大学	准教授	篠田 太郎	冬季石狩平野の筋状対流雲下の大気場変動について
竹川 暢之	首都大学東京	教授	持田 陸宏 大畑 祥	雲過程はブラックカーボン混合状態の変化をもたらすか?
久保 勇樹	情報通信研究機構	研究マネージャー	岩井 一正	IPS データを利用した太陽風予測シミュレーション
門叶 冬樹	山形大学	教授	三宅 美沙	低バックグラウンドベータ線計数装置によるトリチウムの測定
大野 智生	気象庁気象衛星センター	部長	増永 浩彦 篠田 太郎	大気放射モデルを用いた「ひまわり」シミュレーション画像の作成と応用
岳藤 一宏	情報通信研究機構	主任研究員	徳丸 宗利	Crab パルサーの長期変動モニターによる星間プラズマゆらぎの検出へむけて
サレム イbrahim サレム モハメット サレム	東京大学	研究員	石坂 丞二	深層ニューラルネットワークと衛星データを用いた湖沼・沿岸域の連続水質モニタリング
太田 充恒	産業技術総合研究所	上級主任研究員	南 雅代	Sr 同位体分布図を用いた地殻表層物質の陸海域間の移動過程の解明
奥山 圭一	九州工業大学	教授	三好 由純	” あらせ ” と ” てんこう ” を用いたジオスペース観測
小池 真	東京大学	准教授	持田 陸宏 大畑 祥 坪木 和久 篠田 太郎 高橋 暢宏	航空機・地上観測と数値モデル計算によるエアロゾルと雲に関する研究

5. 共同利用・共同研究拠点

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
野澤 恵	茨城大学	准教授	草野 完也	宇宙天気インタープリター養成のためのプログラム開発
下条 圭美	国立天文台	助教	増田 智	ALMA フレア観測に向けた野辺山電波ヘリオグラフによる粒子加速研究
津田 卓雄	電気通信大学	助教	野澤 悟徳	高エネルギー降下粒子が金属原子層・金属イオン層に与える影響
山田 広幸	琉球大学	准教授	坪木 和久 篠田 太郎	高解像数値モデルを用いた台風飛行の安全性に関する検討
森島 邦博	名古屋大学	特任助教	伊藤 好孝 松原 豊	原子核乾板を用いた宇宙線ミュオンフラックスの測定
田村 亨	産業技術総合研究所	主任研究員	北川 浩之	Development of Quaternary dating with optically stimulated luminescence methods
北 和之	茨城大学	教授	松見 豊 大畑 祥	上空におけるバイオエアロゾルの観測と雲課程への寄与推定
渡邊 堯	情報通信研究機構	招聘専門員	塩川 和夫	流星による VLF 帯電波放射の観測的研究
額 佑衣	名古屋大学	助教	加藤 丈典	ランプロファイアー岩脈の全岩化学組成と鉱物化学組成分析によるマグマの成因解明

n 奨励共同研究（2019 年度）

*所属機関・学年は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	学年*	所内担当教員	研究課題
岡本 幸平	東京大学	修士課程 2 年	増田 智	太陽観測衛星を用いた太陽フレア由来のニュートリノ探索のための Time Window に関する研究
平井 あすか	東北大学	博士課程前期 2 年	三好 由純	IPDP タイプ EMIC 波動による放射線帯電子降下消失現象の解明
吹澤 瑞貴	東北大学	博士課程前期 2 年	三好 由純	静電電子サイクロトロン高調波による低エネルギー電子降下と脈動オーロラ発光
西本 将平	防衛大学校	後期課程 1 年	増田 智 今田 晋亮	太陽フレア放射スペクトル予測モデルの構築

n 研究集会（2019 年度）

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究集会名
谷本 浩志	国立環境研究所	地球大気化学研究室室長	持田 陸宏	大気化学討論会
遠藤 貴洋	九州大学	准教授	石坂 丞二	東シナ海の物質循環ならびに基礎生産に関わる物理・化学・生物過程
徳丸 宗利	名古屋大学	教授	徳丸 宗利	太陽圏・宇宙線関連の共同研究成果報告会
稲津 将	北海道大学	教授	篠田 太郎	グローバルスケールとメソスケールを貫く気象学

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究集会名
大塚 雄一	名古屋大学	准教授	塩川 和夫 大塚 雄一	シンポジウム ― 太陽地球環境研究の現状と将来
南 雅代	名古屋大学	准教授	南 雅代	第 32 回（2019 年度）名古屋大学宇宙地球環境研究所年代測定研究部シンポジウム
横山 央明	東京大学	准教授	草野 完也 今田 晋亮	ひので科学/実験室宇宙分野横断プラズマ科学合同会議
伊藤 彰記	海洋研究開発機構	主任研究員	持田 陸宏	大気エアロゾル降下物とその生物地球化学的循環と気候への影響
三好 隆博	広島大学	助教	梅田 隆行	STE シミュレーション研究会：計算プラズマ物理の新潮流
エコ シスワント	海洋研究開発機構	研究員	石坂 丞二	第 7 回アジア海色ワークショップ「第 16 回日韓海色ワークショップ」の開催
根田 昌典	京都大学	助教	石坂 丞二	大気海洋相互作用に関する研究集会
村田 功	東北大学	准教授	長瀨 智生	地上赤外分光観測による大気組成変動検出に関する研究集会
加藤 千尋	信州大学	教授	徳丸 宗利 松原 豊	太陽地球環境と宇宙線モジュレーション
本多 嘉明	千葉大学	准教授	高橋 暢宏	将来の衛星地球観測に関する研究集会
河野 英昭	九州大学	准教授	塩川 和夫	電磁圏物理学シンポジウム
大村 善治	京都大学	教授	塩川 和夫 三好 由純	第 9 回 VLF/ELF 電波による電離圏・磁気圏リモートセンシング研究集会
永岡 賢一	核融合科学研究所	准教授	三好 由純	実験室・宇宙プラズマにおける波動励起と粒子加速・加熱
塩川 和夫	名古屋大学	教授	塩川 和夫	超高層大気・電磁気圏研究の成果公表のための論文執筆ワークショップ
細川 敬祐	電気通信大学	准教授	三好 由純	脈動オーロラ研究集会
飯田 佑輔	関西学院大学	契約助手	今田 晋亮	太陽観測データにおける特徴検出ワークショップ 2019
齊藤 昭則	京都大学	准教授	大塚 雄一	宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会
竹見 哲也	京都大学	准教授	篠田 太郎	台風セミナー2019
渡邊 智彦	名古屋大学	教授	草野 完也	第 9 回実験室・宇宙・天体プラズマに関する東アジアスクールとワークショップ
三澤 浩昭	東北大学	准教授	三好 由純	第 21 回 惑星圏研究会
中野 慎也	統計数理研究所	准教授	三好 由純	宇宙地球環境の理解に向けての統計数理的アプローチ
笠原 慧	東京大学	准教授	三好 由純	ERG 衛星粒子観測データ解析ワークショップ
一本 潔	京都大学	教授	草野 完也 増田 智 今田 晋亮	太陽研連シンポジウム
高橋 暢宏	名古屋大学	教授	高橋 暢宏	JpGU セッション「地球惑星科学における航空機観測利用の推進」

5. 共同利用・共同研究拠点

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究集会名
藤木 徹一	海洋研究開発機構	主任技術研究員	三野 義尚	水圏クロロフィル蛍光に関する知識統合と研究戦略 2
尾形 友道	海洋研究開発機構	研究員	相木 秀則	インド洋/太平洋域における海洋循環/環境応用に関する研究集会
村上 豪	宇宙航空研究開発機構	助教	三好 由純	水星探査の視点から見た惑星磁気圏研究
阿部 修司	九州大学	学術研究員	草野 完也 塩川 和夫 西谷 望	STE 研究連絡会現象報告会および現象解析ワークショップ (第二回: 磁気圏・電離圏プラズマ、超高層大気変動の相互作用)
今田 晋亮	名古屋大学	講師	三好 由純 今田 晋亮	太陽サイクル 25 において行うべき太陽地球科学
新堀 淳樹	名古屋大学	特任助教	大山 伸一郎	中間圏・熱圏・電離圏研究会
細川 佳志	東北大学	研究員	松原 豊	宇宙素粒子若手の会 2019 年秋の研究会
西谷 望	名古屋大学	准教授	西谷 望	国内 SuperDARN 活動の現状と将来に関する研究集会
篠原 育	宇宙航空研究開発機構	准教授	三好 由純	複数衛星観測によるジオスペース探査
田島 宏康	名古屋大学	教授	田島 宏康	宇宙プラズマにおける粒子加速ワークショップ
小池 真	東京大学	准教授	高橋 暢宏 篠田 太郎	航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進
長妻 努	情報通信研究機構	プランニングマネージャー	西谷 望	SuperDARN ワークショップ 2019
尾花 由紀	大阪電気通信大学	准教授	三好 由純	「プラズマ圏の観測とモデリング」研究集会
久保 勇樹	情報通信研究機構	研究マネージャー	草野 完也 塩川 和夫 西谷 望	STE 研究連絡会現象報告会および現象解析ワークショップ (第一回: 宇宙天気現象の予測精度向上に向けて)
田中 良昌	国立極地研究所	特任准教授	塩川 和夫	太陽地球系物理学分野のデータ解析手法、ツールの理解と応用
町田 敏暢	国立環境研究所	室長	水野 亮	陸別ユーザーズミーティング
松田 昇也	宇宙航空研究開発機構	宇宙航空プロジェクト研究員	三好 由純	あらせ衛星の電場・プラズマ波動観測データを用いた解析ワークショップ
北川 浩之	名古屋大学	教授	北川 浩之	第 8 回東アジア加速器質量分析シンポジウム
加藤 雄人	東北大学	教授	三好 由純	ERG ミッションによる内部磁気圏波動粒子相互作用の観測戦略検討会
持田 陸宏	名古屋大学	教授	檜山 哲哉 持田 陸宏	iLEAPS/IGAC-Japan 合同研究集会 2019
水野 亮	名古屋大学	教授	水野 亮	NDACC サイエンスワークショップ in つくば
篠原 学	鹿児島工業高等専門学校	教授	塩川 和夫	地域ネットワークによる宇宙天気の観測・教育活動に関する研究集会
塩田 大幸	情報通信研究機構	研究員	草野 完也 三好 由純 今田 晋亮	太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究集会名
齋藤 義文	宇宙航空研究開発機構	教授	平原 聖文	極域電離圏における電離大気流出現象のメカニズム解明を目指した戦略的研究計画
相木 秀則	名古屋大学	准教授	相木 秀則	海洋波および大気海洋相互作用に関するワークショップ
市川 香	九州大学	准教授	石坂 丞二	小型飛翔体による海象観測； 海洋『研究』に小型衛星は（本当に）必要か？
石川 久美	宇宙航空研究開発機構	宇宙航空プロジェクト研究員	三好 由純	地球磁気圏撮像観測に関する研究会
村山 泰啓	情報通信研究機構	研究統括	塩川 和夫	科学データ研究会
熊本 篤志	東北大学	准教授	三好 由純	2019 年外惑星磁気圏国際会議

n 計算機利用共同研究（2019 年度）

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
梅田 隆行	名古屋大学	准教授	梅田 隆行	プラズマ粒子シミュレーションコードの並列化と性能チューニング
深沢 圭一郎	京都大学	准教授	三好 由純	木星磁気圏衛星観測に対するパラメータサーベイ型シミュレーション
林 啓志	中国国立天文台	招聘訪問研究員	徳丸 宗利	IPS 速度データに基づく太陽圏複太陽周期の MHD モデル
関 華奈子	東京大学	教授	今田 晋亮	太陽条件および固有磁場が火星周辺宇宙環境および大気散逸機構に与える影響の研究
辻野 智紀	国立台湾大学	博士研究員	坪木 和久	領域雲解像モデルにおける双方向ネスティングシステムの開発と適用
坪内 健	電気通信大学	客員研究員	徳丸 宗利	プラズマ密度構造から探る太陽圏境界変動
近藤 光志	愛媛大学	講師	梅田 隆行	非対称反平行磁気リコネクションの磁気流体計算
馬場 賢治	酪農学園大学	准教授	坪木 和久	アジアダストホットスポット域からのエアロゾル輸送に関する研究
永田 伸一	京都大学	助教	草野 完也	高時間分解能の非線形フォースフリー磁場計算による MHD 不安定性発達の研究
相木 秀則	名古屋大学	准教授	相木 秀則	千年スケールの気候変動における海洋モード水の役割
寺田 直樹	東北大学	教授	梅田 隆行	火星熱圏における大気重力波の伝搬・飽和・散逸過程の DSMC シミュレーション
若月 泰孝	茨城大学	准教授	坪木 和久	雲解像モデルシミュレーションによる豪雨の予測と検証

n データベース作成共同研究（2019 年度）

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
大川 隆志	気象庁地磁気観測所	技術課長	三好 由純	アナログ時代に遡る高時間分解能地磁気デジタルデータベース
大矢 浩代	千葉大学	助教	塩川 和夫 三好 由純	AVONで観測されたLF/VLF帯電磁波データのデータベース化
土屋 史紀	東北大学	助教	増田 智 岩井 一正	AMATERASで観測された高分解能太陽電波バーストデータのデータベース化
吉川 顕正	九州大学	准教授	塩川 和夫	MAGDAS/CPMN データのデータベース化
渡邉 堯	情報通信研究機構	招聘専門員（非常勤）	阿部 文雄	宇宙線 WDC データベース

n 加速器質量分析装置等利用（共同利用）（2019 年度）

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
安藤 佑介	瑞浪市化石博物館	学芸員	南 雅代	日本産 <i>Thalassina</i> （オキナワアナジャコ属：十脚目、オキナワアナジャコ科）の再検討
佐藤 興平	気象庁	非常勤講師	南 雅代	火山体崩壊に起因する火山災害軽減のためのパイロット研究
森本 真司	東北大学	教授	南 雅代	大気中二酸化炭素の放射性炭素同位体比の変動
浅原 良浩	名古屋大学	准教授	南 雅代	イラン北西部の Takab-Gorveh 地域のトラバーチンの炭素 14 分析
小元 久仁夫	（日本大学）	元教授	南 雅代	ビーチロック試料の正確な膠結年代決定方法
高橋 浩	産業技術総合研究所	主任研究員	南 雅代	水試料の炭素抽出手法改良のための放射性炭素濃度測定
奥野 充	福岡大学	教授	南 雅代	アリューシャン列島東部のテフラと考古遺跡の年代研究
西本 寛	愛知大学	准教授	南 雅代	能登半島中部に位置する縄文時代の真脇遺跡出土遺物の ^{14}C 年代による編年
奥野 充	福岡大学	教授	南 雅代	樹木試料による名古屋市と福岡市大気のスース効果の評価
田村 亨	産業技術総合研究所	主任研究員	北川 浩之	光励起ルミネッセンス（OSL）年代測定法による第四紀編年の高度化

n 加速器質量分析装置等利用（委託分析）（2019 年度）

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
山本 鋼志	名古屋大学	教授	南 雅代	モンゴルウランバートルの大気粉塵の毒性と起源の解明
浅原 良浩	名古屋大学	准教授	南 雅代	イラン北西部の Tabriz-Takab-Ghorveh 地域のトラバーチン湧水の炭素 14 分析
岡 孝雄	(株)北海道技術コンサルティング	地質調査部長	南 雅代	北海道の完新世の地史および環境変遷の解明

*所属機関・職名は申請時のとおり

研究代表者	所属機関*	職名*	所内担当教員	研究課題
南 雅代	名古屋大学	教授	南 雅代	考古遺跡から出土した火葬骨の高精度炭素 14 年代測定
三宅 美沙	名古屋大学	准教授	三宅 美沙	自動グラファイト化装置の性能評価
高橋 啓一	滋賀県立琵琶湖博物館	館長	北川 浩之	東アジアにおけるマンモス動物群の年代測定
国武 貞克	奈良文化財研究所	主任研究員	北川 浩之	中央アジアにおける後期旧石器時代初頭（IUP）石器群の探求
上峯 篤史	南山大学	准教授	北川 浩之	新人定着イベントを越えて継続する東アジア鋸歯縁石器群の系統論・行動論的研究
門脇 誠二	名古屋大学	講師	北川 浩之	ホモ・サピエンスのアジア定着期における行動様式の解明
板津 徳治	岐阜県加茂郡富加町教育委員会	町長	北川 浩之	蓮野 1 号墳土壌サンプルの炭素 14 年代測定
山根 雅子	名古屋大学	特任助教	北川 浩之	IODP コアの炭素 14 年代測定
南 雅代	名古屋大学	教授	南 雅代	死海周辺の地下水の溶存無機炭素の炭素 14 測定

共同利用機器等

観測機器／データ処理装置	担当教員
大気組成赤外干渉分光器（陸別）	長瀨 智生
超高層大気イメージングシステム（国内・海外の多点観測）	塩川 和夫
ISEE 磁力計ネットワーク（国内・海外の多点観測）	塩川 和夫
ELF/VLF 帯電磁波観測ネットワーク（国内・海外の多点観測）	塩川 和夫
ナトリウム温度・風速ライダー（トロムソ）	野澤 悟徳
MF レーダー（トロムソ）	野澤 悟徳
流星レーダー（アルタ）	野澤 悟徳
太陽中性子望遠鏡（東大宇宙線研、乗鞍観測所内）	松原 豊
低バックグラウンドベータ線計数装置	栗田 直幸
多地点 IPS 太陽風観測システム（豊川、富士、木曽）	徳丸 宗利
野辺山電波ヘリオグラフ	増田 智
多方向宇宙線ミュオン望遠鏡（東山）	松原 豊
SuperDARN 北海道-陸別第 1・第 2 短波レーダー（陸別）	西谷 望
ゾンデ観測システム（2 式）	坪木 和久
X-band マルチパラメータレーダー（2 式）	坪木 和久
Ka-band 雲レーダー	坪木 和久
HYVIS/ビデオゾンデ受信機	坪木 和久

5. 共同利用・共同研究拠点

観測機器／データ処理装置	担当教員
ISEE リオメータネットワーク（海外の多点観測）	塩川 和夫
海上波しぶき光学粒子計	相木 秀則
5 波長フォトメータ（トロムソ）	野澤 悟徳
ソフトウェア／データベース	担当教員
大気組成赤外観測データ（母子里、陸別）	長瀨 智生
二酸化窒素・オゾン観測データ（母子里、陸別）	長瀨 智生
ISEE 磁力計ネットワーク観測データ（国内・海外の多点観測）	塩川 和夫
オーロラ全天カメラデータ（カナダ、アラスカ、シベリア）	塩川 和夫／三好 由純
超高層大気イメージングシステムデータ（国内・海外の多点観測）	塩川 和夫
VHF レーダー／GPS シンチレーション（インドネシア）	大塚 雄一
EISCAT レーダーデータベース	野澤 悟徳／大山 伸一郎
ELF/VLF 帯電磁波観測ネットワークデータ（国内・海外の多点観測）	塩川 和夫
惑星間空間シンチレーションデータ	徳丸 宗利
太陽風速度データ	徳丸 宗利
宇宙線強度データベース	松原 豊
磁気圏 MHD シミュレーション	梅田 隆行
S-RAMP データベース	阿部 文雄
CAWSES 宇宙天気国際協同研究データベース	阿部 文雄
ひのでサイエンスセンター@名古屋	草野 完也
ERG サイエンスセンター	三好 由純
磁気圏総合解析データベース（THEMIS 衛星他）	三好 由純
れいめい衛星観測データベース	平原 聖文
MOA データベース	阿部 文雄
SuperDARN 北海道-陸別第 1・第 2 短波レーダーデータ（陸別）	西谷 望
運動論プラズマシミュレーションコード	梅田 隆行
雲解像モデル（CReSS）	坪木 和久
衛星データシミュレータ（SDSU）	増永 浩彦
ISEE リオメータネットワークデータ（海外の多点観測）	塩川 和夫
大気海洋中の波動エネルギー伝達経路解析コード	相木 秀則
施設等	担当教員
太陽地球環境情報処理システム(スーパーコンピュータ)	阿部 文雄／梅田 隆行
元素分析計・質量分析計	三野 義尚
タンデトロン加速器質量分析装置	北川 浩之／南 雅代
CHIME 年代測定装置	加藤 丈典
機器校正用イオン・電子ビームライン	平原 聖文
飛翔体搭載機器開発用クリーンルーム環境	平原 聖文
母子里観測所	水野 亮
陸別観測所	水野 亮

施設等	担当教員
富士観測所	徳丸 宗利
木曽観測施設	徳丸 宗利
鹿児島観測所	塩川 和夫
統合データサイエンスセンター計算機システム(CIDAS システム)	増田 智／梅田 隆行 三好 由純
蛍光エックス線分析装置	加藤 丈典
エックス線回折装置	加藤 丈典

ISEE Award (宇宙地球環境研究所賞)

受賞者	受賞題目	授賞式
カリフォルニア大学サンディエゴ校 IPS 研究グループ (B. V. Jackson 博士、 H.-S. Yu 博士、 P. P. Hick 博士、 A. Buffington 博士、 D. Odstrcil 博士)	惑星間空間シンチレーション観測データの計算機トモ グラフィ解析による宇宙天気予報の高精度化を通し た宇宙地球環境研究への貢献	2020.1.29

共同利用に関する出版

タイトル	発行年月日
Proceedings, 20th International Symposium on Very High Energy Cosmic Ray Interactions (ISVHECRI 2018) in EPJ Web Conf. 208 (2019)	2019.5.13
iLEAPS / IGAC-Japan 合同研究集会 2019 発表要旨集	2019.9.6
第 24 回大気化学討論会 講演要旨集	2019.11.5
Extreme Solar Particle Storms: The hostile Sun (AAS-IOP Astronomy)	2019.12.3
The 8th East Asia Accelerator Mass Spectrometry Symposium (EA-AMS 8) Agenda & Abstract	2019.12.3
Proceedings of the 8th East Asia Accelerator Mass Spectrometry Symposium and the 22nd Japan Accelerator Mass Spectrometry Symposium	2020.3.31

6. 運営

2020 年 3 月 31 日現在

運営協議会

学 外	石井 守	情報通信研究機構 電磁波研究所 宇宙環境研究室	室長
	梶田 隆章	東京大学宇宙線研究所	所長
	河野 健	海洋研究開発機構	研究担当理事補佐
	三枝 信子	国立環境研究所 地球環境研究センター	センター長
	高薮 緑	東京大学大気海洋研究所	教授
	中村 卓司	情報・システム研究機構 国立極地研究所	所長
	長友 恒人	奈良教育大学	前学長
	羽田 亨	九州大学大学院総合理工学研究院	教授
	兵藤 博信	岡山理科大学自然科学研究所	教授
	星野 真弘	東京大学大学院理学系研究科	教授
	満田 和久	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙科学プログラムディレクタ
	安成 哲三	人間文化研究機構 総合地球環境学研究所	所長
	山本 衛	京都大学生存圏研究所	教授
	渡部 潤一	自然科学研究機構 国立天文台	副台長
学 内	生田 博志	名古屋大学大学院工学研究科	副研究科長
	山口 靖	名古屋大学大学院環境学研究科	教授
	渡邊 智彦	名古屋大学大学院理学研究科	教授
	石坂 丞二	名古屋大学宇宙地球環境研究所	副所長
	伊藤 好孝	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	北川 浩之	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	塩川 和夫	名古屋大学宇宙地球環境研究所	副所長
	高橋 暢宏	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	徳丸 宗利	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	平原 聖文	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

共同利用・共同研究委員会

所 外	門倉 昭	情報・システム研究機構 データサイエンス共同利用基盤施設 センター長 極域環境データサイエンスセンター	
	北 和之	茨城大学理学部	教授
	久保 勇樹	情報通信研究機構 電磁波研究所	研究マネージャー
	國分 陽子	日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター	副主任研究員
	齊藤 昭則	京都大学大学院理学研究科	准教授
	坂野井 健	東北大学大学院理学研究科	准教授
	柴田 祥一	中部大学工学部	教授
	関 華奈子	東京大学大学院理学系研究科	教授
	花岡 庸一郎	自然科学研究機構 国立天文台	准教授
	樋口 篤志	千葉大学環境リモートセンシング研究センター	准教授
	松岡 彩子	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准教授
	松崎 浩之	東京大学総合研究博物館	教授
	簗島 敬	海洋研究開発機構	研究員
	森本 昭彦	愛媛大学沿岸環境科学研究センター	教授
	山田 広幸	琉球大学理学部	准教授
所 内	大塚 雄一	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	加藤 丈典	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	草野 完也	名古屋大学宇宙地球環境研究所	所長
	栗田 直幸	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	塩川 和夫	名古屋大学宇宙地球環境研究所	副所長
	篠田 太郎	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	高橋 暢宏	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	徳丸 宗利	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	西谷 望	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	能勢 正仁	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	増田 智	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	増永 浩彦	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	松原 豊	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	南 雅代	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
オブザーバー	坪木 和久	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

共同利用・共同研究委員会専門委員会

総合解析専門委員会

所 外	浅井 歩	京都大学大学院理学研究科	准教授
	加藤 雄人	東北大学大学院理学研究科	教授
	篠原 育	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准教授
	関 華奈子	東京大学大学院理学系研究科	教授
	原 弘久	自然科学研究機構 国立天文台	准教授
	吉川 顕正	九州大学大学院理学研究院	准教授
所 内	梅田 隆行	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	草野 完也	名古屋大学宇宙地球環境研究所	所長
	増田 智	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	三好 由純	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

太陽圏宇宙線専門委員会

所 外	加藤 千尋	信州大学理学部	准教授
	柴田 祥一	中部大学工学部	教授
	中川 朋子	東北工業大学工学部	教授
	成行 泰裕	富山大学	准教授
	羽田 亨	九州大学大学院総合理工学研究院	教授
	花岡 庸一郎	自然科学研究機構 国立天文台	准教授
所 内	伊藤 好孝	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	岩井 一正	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	徳丸 宗利	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	松原 豊	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授

電磁気圏専門委員会

所 外	阿部 琢美	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准教授
	笠原 禎也	金沢大学総合メディア基盤センター	教授
	齊藤 昭則	京都大学大学院理学研究科	准教授
	鈴木 臣	愛知大学地域政策学部	准教授
所 内	大塚 雄一	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	野澤 悟徳	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	能勢 正仁	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授

大気陸域海洋専門委員会

所 外	梶井 克純	京都大学大学院人間・環境学研究科	教授
	高橋 けんし	京都大学生存圏研究所	准教授
	樋口 篤志	千葉大学環境リモートセンシング研究センター	准教授
	広瀬 正史	名城大学理工学部環境創造学科	准教授
	森本 昭彦	愛媛大学沿岸環境科学研究センター	教授
所 内	栗田 直幸	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	長瀬 智生	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	増永 浩彦	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	水野 亮	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

年代測定専門委員会

所 外	國分 陽子	日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター	副主任研究員
	壺井 基裕	関西学院大学理工学部環境・応用化学科	教授
	松崎 浩之	東京大学総合研究博物館	教授
	道林 克禎	名古屋大学大学院環境学研究科	教授
	山澤 弘実	名古屋大学大学院工学研究科	教授
	山本 直人	名古屋大学大学院人文学研究科	教授
所 内	加藤 丈典	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	北川 浩之	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	南 雅代	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	三宅 美沙	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授

航空機利用専門委員会

所 外	浦塚 清峰	情報通信研究機構 電磁波研究所	統括
	北 和之	茨城大学理学部	教授
	小池 真	東京大学大学院理学系研究科	准教授
	近藤 昭彦	千葉大学環境リモートセンシング研究センター	教授
	山田 広幸	琉球大学理学部	准教授
所 内	篠田 太郎	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	高橋 暢宏	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	田島 宏康	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

国際連携研究センター運営委員会

所 外	海老原 祐輔	京都大学生存圏研究所	准教授
	サイモン・ウォリス	東京大学大学院理学系研究科	教授
	花岡 庸一郎	自然科学研究機構 国立天文台太陽観測科学プロジェクト	准教授
	森本 昭彦	愛媛大学沿岸環境科学研究センター	教授
所 内	塩川 和夫	名古屋大学宇宙地球環境研究所	副所長
	西谷 望	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	檜山 哲哉	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

統合データサイエンスセンター運営委員会

所 外	島 伸一郎	兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究科	准教授
	羽田 亨	九州大学大学院総合理工学研究院	教授
	星野 真弘	東京大学大学院理学系研究科	教授
	満田 和久	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙科学プログラムディレクタ
	山本 鋼志	名古屋大学大学院環境学研究科	教授
	渡部 潤一	自然科学研究機構 国立天文台	副台長
所 内	阿部 文雄	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	加藤 丈典	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	草野 完也	名古屋大学宇宙地球環境研究所	所長
	坪木 和久	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	三好 由純	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

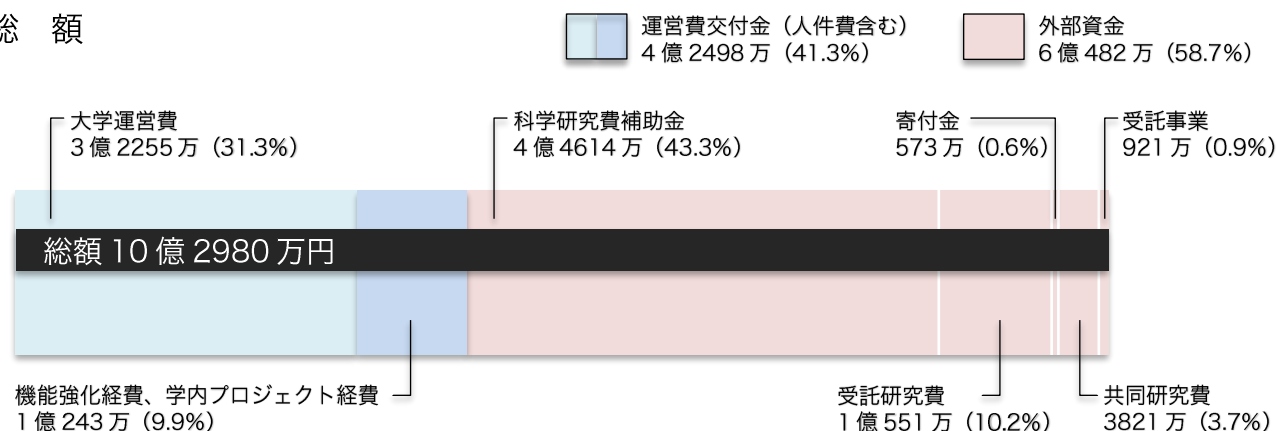
飛翔体観測推進センター運営委員会

所 外	沖 理子	宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門 地球観測研究センター	研究領域上席
	北 和之	茨城大学理学部	教授
	中村 正人	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教授
	山田 広幸	琉球大学理学部	准教授
所 内	高橋 暢宏	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	田島 宏康	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	平原 聖文	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

7. 資産状況

2019 年度予算額

総 額



科学研究費補助金採択状況

■ 科学研究費補助金応募および採択状況

（転入者・研究代表者変更の伴う受入分も含む）

研究種目の区分	審査区分	2019 年度応募件数 (採択は 2020 年度)		2019 年度採択件数			
		教員 PD	学振特別 研究員	新規採択件数 (2018 年度申請)		継続採択件数 *1	
				教員 PD	学振特別 研究員	教員 PD	学振特別 研究員
特別推進研究		0	-	0	-	1	-
新学術領域研究	研究課題提案型	0	-	0	-	0	-
	研究領域提案型	7	0	2	0	6	0
学術変革領域 (A)		5	-				
学術変革領域 (B)		0	-				
基盤研究 (S)		3	-	1	-	2	-
基盤研究 (A)	一般	7	-	0	-	6	-
	海外学術調査	0	-	0	-	0	-
基盤研究 (B)	一般	18	0	4	0	7	0
	海外学術調査	0	0	0	0	2	0
	特設分野研究	0	0	0	0	0	0
基盤研究 (C)	一般	11	0	3	0	4	0
	海外学術調査	0	0	0	0	0	0
挑戦的研究 (萌芽)		16	0	2	0	4	0
挑戦的研究 (開拓)		0	-	0	-	0	-
若手研究 (A)						2	-
若手研究 (B)						2	-
若手研究		7	0	2	0	1	0
研究活動スタート支援 (該当年度 5 月申請)		0	-	0	-	0	-
特別研究促進費		0	-	0	-	0	-
研究成果公開促進費 (データベース)		0	-	0	-	0	-
特別研究員奨励費		-	0	-	0	-	2
国際共同研究加速基金 (該当年度 5 月、8 月申請)		5	-	1	-	4	-
小計		79	0	15	0	41	2
合計		79		15		43	

*1 2018 年度以前に採択され、2019 年度も継続している課題の件数。

外部資金及び産学官連携

■ 科学研究費補助金（2019 年度分）

事業名	研究課題名	代表者	職位	交付額（円）
特別推進研究	地上多点ネットワーク観測による内部磁気圏の粒子・波動の変動メカニズムの研究	塩川 和夫	教授	60,320,000
新学術領域研究 （研究領域提案型）	地球電磁気圏擾乱現象の発生機構の解明と予測	三好 由純	教授	39,000,000
新学術領域研究 （研究領域提案型）	黒潮周辺域における鉛直混合が植物プランクトン変動に与える影響評価	石坂 丞二	教授	2,470,000
新学術領域研究 （研究領域提案型）	総括班（太陽地球圏環境予測：我々が生きる宇宙の理解とその変動に対応する社会基盤の形成）	草野 完也	教授	16,580,000
新学術領域研究 （研究領域提案型）	アジアにおけるホモ・サピエンス定着期の気候変動と居住環境の解明	北川 浩之	教授	25,870,000
新学術領域研究 （研究領域提案型）	イランの石筍・トラバーチンを用いた西アジアの古気候復元の試み	南 雅代	教授	2,600,000
新学術領域研究 （研究領域提案型）	ニュージーランドにおける重力波天体の光学的追観測	阿部 文雄	准教授	2,470,000
新学術領域研究 （研究領域提案型）	電波観測を用いたデータ同化型太陽嵐到来予測モデルの構築	岩井 一正	准教授	1,950,000
新学術領域研究 （研究領域提案型）	中期～後期旧石器時代の移行期の炭素 14 年代測定プロトコルの確立	山根 雅子	特任助教	2,600,000
基盤研究 (S)	豪雨と暴風をもたらす台風の力学的・熱力学的・雲物理学的構造の量的解析	坪木 和久	教授	34,970,000
基盤研究 (S)	北極海－大気－植生－凍土－河川系における水・物質循環の時空間変動	檜山 哲哉	教授	58,760,000
基盤研究 (S)	極限時間分解能観測によるオーロラ最高速変動現象の解明	藤井 良一	名誉教授	11,440,000
基盤研究 (A)	宇宙地球系結合機構の実証的研究と次世代電磁気圏探査計画の基盤となる戦略的技術開拓	平原 聖文	教授	8,840,000
基盤研究 (A)	大気エアロゾルが雲・降水過程に及ぼす影響解明に関する研究	村上 正隆	特任教授	16,580,000
基盤研究 (A)	大気と海洋の波動エネルギーのライフサイクル解析による熱帯気候変動メカニズムの解明	相木 秀則	准教授	16,480,000
基盤研究 (A)	超小型衛星による、宇宙空間からの太陽中性子観測分野の開拓	山岡 和貴	特任准教授	15,860,000
基盤研究 (A)	世界最高水準の衛星海面フラックスデータが明らかにする台風と海洋の関係	富田 裕之	特任助教	8,320,000
基盤研究 (B)	衝突型加速器による高エネルギー宇宙線衝突での超前方粒子生成の総括的解明	伊藤 好孝	教授	5,330,000
基盤研究 (B)	火葬骨の高精度炭素 14 年代測定と食性解析のための基礎研究・考古資料への展開	南 雅代	教授	5,460,000

事業名	研究課題名	代表者	職位	交付額 (円)
基盤研究 (B)	南北両極から探る高エネルギー粒子が大気環境に与える影響の観測的研究	水野 亮	教授	7,150,000
基盤研究 (B)	大気有機エアロゾルの吸湿性に対する定量的理解の深化—化学構造・起源との関係—	持田 陸宏	教授	8,190,000
基盤研究 (B)	マイクロレンズ法による太陽系外惑星の探索	阿部 文雄	准教授	4,030,000
基盤研究 (B)	次世代フェーズドアレイ電波望遠鏡の開発による太陽嵐伝搬過程の解明	岩井 一正	准教授	5,590,000
基盤研究 (B)	日本と中国の太陽電波干渉計による多周波同時撮像観測による太陽フレア研究の進展	増田 智	准教授	3,900,000
基盤研究 (B)	マルチビームライダーを中心に用いた精密拠点観測による北極域大気上下結合の解明	野澤 悟徳	准教授	3,640,000
基盤研究 (B)	熱帯亜熱帯「境界」の大気熱力学：水蒸気場の動態から迫る熱帯気候の新描像	増永 浩彦	准教授	6,370,000
基盤研究 (B)	流体シミュレーションで運動論的物理過程はどこまで再現できるか？	梅田 隆行	准教授	1,690,000
基盤研究 (B)	古筆切の顕微鏡観察・書跡史学的考察を用いた間接的放射性炭素年代測定法	小田 寛貴	助教	3,510,000
基盤研究 (B)	古代鉄の放射性炭素年代測定：金属鉄から錆びた鉄への適用拡張と測定の高精度化	中村 俊夫	招へい教員	3,250,000
基盤研究 (C)	貧栄養化が進む日本沿岸の基礎生産量変動の実態解明：伊勢湾を例として	石坂 丞二	教授	1,950,000
基盤研究 (C)	台風等に対する航空機搭載フェーズドアレイ気象レーダによる観測システムの構築	高橋 暢宏	教授	1,300,000
基盤研究 (C)	複数衛星と電離圏レーダー網で挑むジオスペース磁気流体波動の新励起機構の解明	堀 智昭	特任准教授	1,690,000
基盤研究 (C)	編隊衛星を用いたオーロラ電流系の解明	家田 章正	助教	780,000
基盤研究 (C)	微細藻類の PS II 光失活に関する研究：亜寒帯海域の成層化が生物生産に及ぼす影響	三野 義尚	助教	650,000
基盤研究 (C)	EPMA と EBSD のコラボレーションによる変成岩研究における新たな切り口の提唱	榎並 正樹	名誉教授	910,000
挑戦的研究 (萌芽)	大気微粒子の混合状態とその肺沈着の関係：次世代の健康影響評価に向けた解析	持田 陸宏	教授	2,340,000
挑戦的研究 (萌芽)	火葬骨を"自然に土に還す"手法の確立	南 雅代	教授	3,510,000
挑戦的研究 (萌芽)	サブミクロン EPMA 定量分析の実用化：CHIME 年代測定への応用	加藤 丈典	准教授	1,560,000
挑戦的研究 (萌芽)	積雪の酸素同位体比から復元される気温推定の再考察	栗田 直幸	准教授	1,820,000
挑戦的研究 (萌芽)	磁気インピーダンスセンサーによる地磁気観測実験と稠密観測網展開可能性の探索	能勢 正仁	准教授	780,000

事業名	研究課題名	代表者	職位	交付額 (円)
挑戦的研究 (萌芽)	先端情報通信技術を用いた宇宙災害予測：宇宙版気象レーダーへの挑戦	岩井 一正	准教授	3,900,000
若手研究 (A)	過去 5000 年間の超巨大 SPE 頻度の解明	三宅 芙沙	准教授	3,120,000
若手研究 (B)	太陽周期活動に伴う太陽地球環境の長期変動に関する研究	今田 晋亮	講師	910,000
若手研究 (B)	多次元空間におけるイオンサイクロロン波動粒子相互作用の解明	小路 真史	特任助教	1,300,000
若手研究	氷晶核として働く固体エアロゾルの測定器開発	大畑 祥	助教	2,080,000
若手研究	東アフリカの環境変動復元に向けた海洋堆積物のベリリウム 10 分析の有用性評価	山根 雅子	特任助教	780,000
若手研究	太陽ダイナモの平均場モデルにおける乱流輸送係数の直接評価	飯島 陽久	特任助教	1,690,000
特別研究員奨励費	磁気圏－電離圏－地上間における磁気振動擾乱伝播機構の定量的分析	今城 峻	特別研究員 (PD)	1,300,000
特別研究員奨励費	温位座標に基づく大気エネルギー循環の研究	菅野 湧貴	特別研究員 (PD)	1,300,000
国際共同研究加速基金 (国際活動支援班)	太陽地球圏環境予測における国際連携研究の推進	草野 完也	教授	14,300,000
国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化(B))	南米 SAVER-Net 観測網を用いたエアロゾル・大気微量気体の動態把握	水野 亮	教授	2,860,000
国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化(B))	植生－エアロゾル－気候間の相互作用解明に向けた欧州北方林エアロゾルの吸湿性解析	持田 陸宏	教授	3,510,000
国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化(B))	共通環境における中緯度大型短波レーダー網による広域電磁気圏環境変動過程の解明	西谷 望	准教授	3,640,000
国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化(B))	ヒマラヤ山岳域における複雑地形と大規模湿潤気流がもたらす降水変動メカニズムの解明	藤波 初木	講師	4,940,000

■ 受託研究

研究課題名	相手方名称	代表者	職位	金額 (円)
リモートセンシングを活用した有害赤潮の種判別手法の開発	漁業情報サービスセンター	石坂 丞二	教授	2,723,725
資源・漁獲情報ネットワーク構築委託事業	水産研究・教育機構	石坂 丞二	教授	1,758,012
太陽系外惑星（第二の地球）の誕生と太陽系内惑星環境変動の解明（生命を育む惑星の起源・進化と惑星環境変動の解明） 「サブ課題 c 全体の統括及び太陽フレアとその地球環境影響のシミュレーションの開発」	神戸大学	草野 完也	教授	13,682,691
異分野融合メタデータデータベースの開発	情報・システム研究機構	塩川 和夫	教授	3,970,000
IUGONET メタデータデータベースの保守・更新、及び、システムの改良	情報・システム研究機構	塩川 和夫	教授	3,993,000
GPM/DPR 標準アルゴリズム改訂および地上レーダを用いた DPR プロダクトの評価および TRMM/EOM データを用いた解析	宇宙航空研究開発機構	高橋 暢宏	教授	1,385,024
超小型衛星による民間宇宙利用拡大を推進する国際連携人材育成プログラム	文部科学省	田島 宏康	教授	18,523,653
台風等極端事象の高解像度ダウンスケーリングシミュレーション	気象業務支援センター	坪木 和久	教授	17,036,999
海洋上の水蒸気場の航空機を用いた機動的観測システム開発	防災科学研究所	坪木 和久	教授	42,480,000
北極気候に関わる大気物質	情報・システム研究機構	檜山 哲哉	教授	7,440,000
北極水循環変化：環境の持続可能性と自然資源へのインパクト	科学技術振興機構	檜山 哲哉	教授	1,040,000
ジェットエンジン出力停止および航法計器異常を引き起こす高濃度氷晶雲の実態把握と検出法・予測法開発に関する基礎的研究	国土交通省	村上 正隆	特任教授	1,950,000
JAXA Supercomputer System Generation 2 での衛星海洋データ同化システムの構築に関する研究	宇宙航空研究開発機構	相木 秀則	准教授	9,276,420

■ 受託事業

研究課題名	相手方名称	代表者	職位	金額 (円)
最終氷期の死海の水文字トレサーとしての炭素 14	日本学術振興会	北川 浩之	教授	2,337,500
複数人工衛星データを用いた宇宙空間プラズマ波動の研究	日本学術振興会	三好 由純	教授	2,337,500
SuperDARN Workshop 2019	情報通信研究機構	西谷 望	准教授	2,200,000
ERG 衛星・北西部ロシアと北欧域の地上観測機器を用いたオーロラ現象の総合解析研究	日本学術振興会	大山 伸一郎	講師	2,337,500

■ 共同研究及び産学官連携

研究課題名	相手方名称	代表者	職位	金額 (円)
GCOM-C プロダクトの沿岸検証データセット取得と沿岸応用研究	宇宙航空研究開発機構	石坂 丞二	教授	2,404,782
衛星データの取得・解析による NOWPAP 海成富栄養化状況判定手順書の検証	環日本海環境協力センター	石坂 丞二	教授	1,125,000
ひので衛星による太陽観測を中心とした天文学及び宇宙地球環境科学の研究	国立天文台	草野 完也	教授	2,500,000
災害をもたらす気象現象に関する研究および河川流出、氾濫関連の研究	株式会社東京海上研究所	坪木 和久	教授	7,000,000
次世代テラヘルツ帯導波管回路素子の基礎開発	情報通信研究機構	水野 亮	教授	無償契約
「あらせ」衛星および地上多点ネットワーク観測の連携によるジオスペースの総合研究	宇宙航空研究開発機構	三好 由純	教授	17,000,000
準天頂衛星(QZSS)初号機の磁場データに関するノイズ除去技術の確立	宇宙航空研究開発機構	能勢 正仁	准教授	無償契約
野辺山電波ヘリオグラフのリアルタイムデータを用いた宇宙天気予報及び高エネルギー粒子生成・輸送過程	情報通信研究機構	増田 智	准教授	500,000
衛星降水アルゴリズム改良に資する全球降水データセット相互比較研究	宇宙航空研究開発機構	増永 浩彦	准教授	4,997,010
高いガンマ線阻止能をもつ新型シンチレータ LFS アレイ型検出器の宇宙利用実証	宇宙航空研究開発機構	山岡 和貴	特任准教授	1,500,000
超小型衛星搭載中性子検出器の陽子飛跡性能評価と宇宙線耐性試験	若狭湾エネルギー研究センター	山岡 和貴	特任准教授	無償契約
GCOM-W/AMSR2 海上大気比湿推定アルゴリズムの改良	宇宙航空研究開発機構	富田 裕之	特任助教	2,139,193
健康空気質ソリューションに関する共同研究	パナソニック株式会社エコソリューションズ社	松見 豊	研究員	400,000

■ 寄付金

研究課題名	相手方名称	代表者	職位	金額 (円)
吉林大学学生夏季研修受入のため（事業分担金）	名古屋大学/松尾清一 /0100270007	草野 完也	教授	50,000
南米南端部におけるオゾンホール観測と紫外線短期予測の高精度化	住友財団	水野 亮	教授	2,000,000
吉林大学学生夏季研修受入のため（事業分担金）	名古屋大学/松尾清一 /0100270007	水野 亮	教授	50,000
第 8 回東アジア加速器質量分析シンポジウム	中部電気利用基礎研究財団	南 雅代	教授	111,000
第 22 回 AMS シンポジウム (JAMS-22)	大幸財団	南 雅代	教授	160,000
日本から東南アジアにわたる海外ネットワーク観測に基づいた電離層空洞共振器の研究	山田科学振興財団	能勢 正仁	准教授	2,000,000
衛星多点観測に基づくジオスペース酸素イオンの輸送と分布の解明	伊藤科学振興会	能勢 正仁	准教授	1,000,000
太陽地球システムにおけるプラズマイオン組成(ICSES)、その観測・意義・理論」ワークショップ	大幸財団	能勢 正仁	准教授	200,000
宇宙地球環境研究所中島拓先生への助成金	名古屋産業科学研究所寄付金	中島 拓	助教	159,160

蔵書

■ 第一図書室

図書

種 別	冊 数
和 書	2,985
洋 書	11,154

雑誌

種 別	種類数
和雑誌	47
洋雑誌	207

■ 第二図書室

図書

種 別	冊 数
和 書	4,726
洋 書	8,869

雑誌

種 別	種類数
和雑誌	275
洋雑誌	249

土地・建物

地区	名称	土地 (m ²)	建物 (m ²)	所在地	電話
東山地区		-	9,005	名古屋市千種区不老町	052-747-6306
豊川地区	分室	94,212	1,461	愛知県豊川市穂ノ原 3-13	0533-89-5206
北海道地区	母子里観測所	110,534	325	北海道雨竜郡幌加内町字母子里北西 3	0165-38-2345
	陸別観測所	-	(117)	北海道足寄郡陸別町字遠別 345	0156-27-8103
		(24,580)	50	北海道足寄郡陸別町字ポントマム 58-1、78-1、78-5、129-1、129-4	0156-27-4011
鹿児島地区	鹿児島観測所	2,383 (85)	267	鹿児島県垂水市本城字下本城 3860 の 1	0994-32-0730
	(アンテナ)	10,820 (124)	20	鹿児島県垂水市大字浜平字山角	
	佐多岬観測点	(37)		鹿児島県肝属郡南大隅町馬籠 349	
山梨地区	富士観測所	3,500 (16,426)	174	山梨県南都留郡富士河口湖町富士ヶ嶺 1347 の 2	0555-89-2148
長野地区	菅平観測施設	(3,300)		長野県小県郡真田町菅平大字長字菅平 1223 電気通信大学菅平宇宙電波観測所内	0268-74-2496
	木曽観測施設	(6,240)	66	長野県木曽郡上松町大字小川字才児山	0264-52-4294
滋賀地区	信楽観測点	-	-	滋賀県甲賀市 信楽町神山 京都大学生存圏研究所 信楽 MU 観測所内	0748-82-3211
岐阜地区	乗鞍観測点	-	-	岐阜県高山市丹生川町岩井谷乗鞍岳 東京大学宇宙線研究所 附属乗鞍観測所内	090-7408-6224
計		221,449 (50,792)	11,368 (117)		

※土地、建物の欄の（ ）内の数字は、借入分

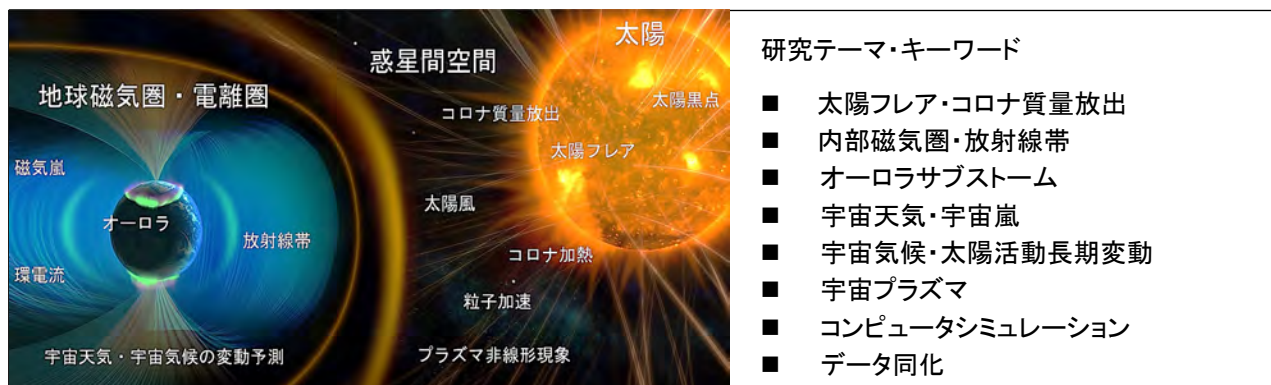
8. 研究内容

宇宙地球環境研究所では、地球・太陽・宇宙を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ミッションに掲げて活動しています。そのため、7つの研究部（総合解析、宇宙線、太陽圏、電磁気圏、気象大気、陸域海洋圏生態、年代測定）からなる基盤研究部門を縦系に、これらの基盤研究を分野横断的につなげて新たな展開を目指す以下の4つの融合研究プロジェクトを横系にして包括的な研究を進めています。「宇宙地球環境変動予測」プロジェクトでは、太陽活動や大気海洋活動の変動が地球環境へ与える影響を正しく理解し予測するための研究開発を進めると共に、予測を通して宇宙地球環境システムの包括的な理解を目指します。「大気プラズマ結合過程」プロジェクトでは、地球上部のプラズマと中層大気との間で引き起こされる様々な相互作用を全地球的な観測ネットワークを通して捉えることにより、地球大気と宇宙のつながりの総合的な理解を目指します。「太陽活動の気候影響」プロジェクトでは、放射性同位体を用いて過去数千年以上の太陽活動の長期変動の歴史を読み解くと共に、太陽活動変動の大気影響を精密観測とモデリングから明らかにすることにより、太陽活動が地球の気候変動に与える影響を明らかにします。「雲・エアロゾル過程」プロジェクトでは、銀河宇宙線の影響も含めてエアロゾルから雲・降水粒子が形成される過程、雲・エアロゾルによる放射の散乱・吸収過程を実験・観測・シミュレーションを通して明らかにすることを目指します。

さらに本研究所では、国内4つの附属観測所（母子里、陸別、富士、鹿児島観測所）と国際的なネットワーク観測網を有機的に利用した観測研究を進めると共に、国内および国外の研究者と共同・協力して多彩な国際共同研究を推進する「国際連携研究センター」、大規模データの解析および先端的なコンピュータシミュレーション等に基づいて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と開発研究を推進する「統合データサイエンスセンター」、航空機、気球、ロケット、人工衛星などの飛翔体を用いた観測研究の計画策定とその実施に必要な技術開発を全国的なネットワークを通して推進する「飛翔体観測推進センター」の3つの附属センターを設置し、基盤研究部門と連携しながら国内外の関連分野の発展に貢献しています。



総合解析研究部



総合解析研究部では、太陽から惑星間空間と地球へのエネルギーと物質の流れのなかで発生する様々な現象の包括的な理解と変動予測を目指した研究を、最新のコンピュータシミュレーションや観測データの総合的な解析を通して進めている。特に、非線形過程や領域間相互作用の結果として起こる諸現象（太陽黒点周期活動、太陽フレア、コロナ質量放出（coronal mass ejection：CME）、磁気嵐、オーロラなど）の機構解明につながる研究を推進するとともに、これらの現象が社会に及ぼす様々な影響の定量的な把握し予測する研究を、文部科学省新学術領域研究などの全国プロジェクトとして展開している。また、宇宙航空研究開発機構（JAXA）宇宙科学研究所や国立天文台と協力し、太陽地球環境を観測する衛星ミッション（あらせ衛星、ひので衛星）の科学プロジェクトの拠点として活動も担っている。総合解析研究部に在籍する教員は、名古屋大学理学研究科あるいは工学研究科の協力講座教員として、大学院教育を担っており、両研究科の大学院生、工学部の学部生が一つの研究室で学び合う理工融合型の教育研究活動を実践している。

2019 年度の主な活動

太陽フレア予測運用システムの国際比較研究

太陽表面で発生する爆発現象である太陽フレアは地球環境のみならず人工衛星や宇宙飛行士、電力・通信・航空などの社会基盤にも大きな影響を与える。このため、太陽フレアの発生予測は科学的にも社会的にも重要な課題であり、各国の宇宙天気予報機関は毎日、太陽フレアの予測運用に取り組んでいる。しかし、各国の予測を統一的な基準で定量的に比較する取り組みはこれまで行われていなかった。本研究所の Leka と Park らは、ISEE 国際ワークショップ「太陽フレア予報の国際ベンチマーク」を実施し、日本、米国、欧州、英国、韓国、オーストラリア、アイルランド、ベルギーで行われている 16 種類の太陽フレア予測運用システムの国際比較研究を各国と協力して初めて実施した。この解析では 2016 年 1 月から 2017 年 12 月をテスト期間とし、その期間に発生した C クラス以上と M クラス以上のフレアに関する予測能力を様々な視点から定量的に分析した。その結果、予測能力の評価は評価指標に大きく依存し、特に優れた予測システムを見出すことはできなかった。また、独自の視点から連続する 2 つの予測結果を分類する手法を開発し、予測能力を詳細に評価した。その結果、現在運用されている予測システムのいずれも、各活動領域で最初に発生する大型フレアを正確に予測することは未だ難しいことが明らかとなった。これらの研究は、フレア予測の現状と課題を明確にするものであり、今後の宇宙天気予報の高度化に重要な役割を果たすと考えられる。（Leka et al., *ApJ Suppl*, 2019, Leka et al., *ApJ*, 2019, and Park et al., *ApJ*, 2020）

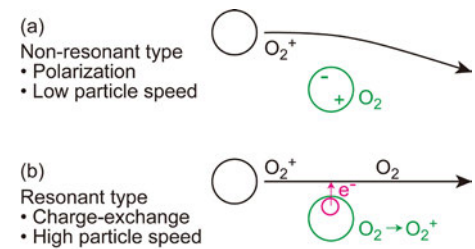
黒点形状非対称の太陽周期活動予測への影響評価

先行黒点は後行黒点よりコヒーレントな空間構造を持つことは 1950 年代から知られているが、これまでこの黒点の非対称性が太陽表面の磁束輸送にもたらす効果に注目した研究は存在しなかった。本研究では、この非対称性が太

陽表面磁束輸送と周期活動予測にもたらす影響を初めて評価した。定量的な評価のため表面磁束輸送モデルを利用し、非対称性が次の周期の黒点数と強い関連がある極磁場の強さを大きく減少させることを示した。更に、非対称性を考慮することで、モデルと観測される極磁場との差が 30–40%程度小さくなることを発見した。これらの結果は、黒点形状の非対称性が太陽周期活動予測に強い影響を与えることを示唆する。(Iijima, Hotta, and Imada, *ApJ*, 2019)

電離圏電気伝導度を算出するための衝突周波数

地球電離圏ではプラズマと中性大気が共存している。両者の衝突は、電離圏電流・電気伝導度を支配しており、衝突周波数として表現される。本研究では特に、酸素分子と酸素分子イオンの衝突を議論した。まず、resonant 衝突と nonresonant 衝突の境界は、従来考えられていた 800 K ではなく、600 K であることを明らかにした。また、電気伝導度が集中する E 層（高度 90–150 km）は遷移温度より低温であるために、nonresonant 衝突が支配的であることを明らかにした。(Ieda, *JGR Space Physics*, 2020)



2 種類の $O_2^+-O_2$ 衝突。(a) 中性粒子の分極による non-resonant タイプ。(b) 電子移行による resonant タイプ。

接触不連続の Vlasov シミュレーション

Maxwell 速度分布を持つ 2 つのプラズマの境界に生じる不連続面について 1 次元 Vlasov シミュレーションにより研究を行った。2 つのプラズマのイオンおよび電子の温度比の様々な組み合わせについてシミュレーションを実行し、境界の不連続面が MHD の不連続解の一つである接触不連続のような安定な構造にはならないことを示した。また、接触不連続のような安定な構造を得るためには、非 Maxwell 速度分布を用いた Vlasov 平衡解を導出する必要があることを示唆した。(Umeda et al., *Phys. Plasma*, 2019)

プラズマ圏 Equatorial Noise 波動の伝搬、変換過程

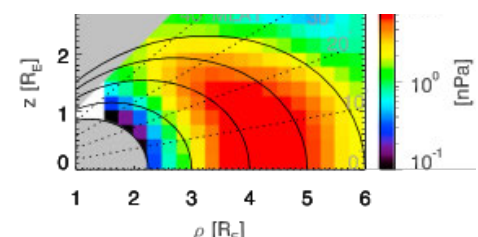
あらせ衛星と Van Allen Probes 衛星のプラズマ波動観測データのデータ解析から、Equatorial Noise と呼ばれるホイッスラーモード波動の伝搬過程の研究を進めた。イオン組成の変化によって、Equatorial Noise の低周波成分が電磁イオンサイクロトロン (EMIC) 波動へと変換され、プラズマ圏電磁 EMIC 波動の起源の一つとなることを見出した。また、あらせ衛星搭載のイオン観測器の観測から、数 keV のプロトンの垂直方向フラックスの卓越が、この Equatorial Noise と同時に発生することが明らかになり、プラズマ圏の中において、Equatorial Noise がイオンの加熱に積極的な役割を担っていることが明らかになった。(Miyoshi et al., *GRL*, 2019)

あらせ衛星と MMS 衛星による酸素イオンの流出・輸送過程

昼側カusp領域と夜側オーロラ帯の両方において、高エネルギー O^+ の流出が観測されるが、プラズマシートおよびリングカレント域で観測される O^+ について、どちらの寄与がより重要であるかは明らかになっていない。本研究では、あらせ衛星と MMS 衛星との同時観測のデータ解析および粒子軌道トレーシングのシミュレーションから、ローブでみられる O^+ の大部分はカusp起源であること、一方、より高エネルギーのバースト的な酸素イオンはオーロラ帯から流出したものであることを示した。(Kistler, Miyoshi, Hori et al., *JGR Space Physics*, 2019)

あらせ衛星観測から得られた内部磁気圏内のプラズマパラメータと電流の子午面分布

あらせ衛星で取得されたデータから、内部磁気圏内のプラズマパラメータと圧力励起電流の子午面分布の平均描像を明らかにし



あらせ衛星観測から得られたプラズマ圧の子午面分布。

た。その結果、磁気圏内のプラズマ圧は磁気緯度 (MLAT) が上がるにつれ有意に下がることが示された。一方、プラズマ圧非等方性は緯度依存が小さい一方、動径依存が大きいことが分かった。得られたプラズマ圧の緯度依存は非等方性と磁場強度から得られる理論値と良く一致した。また、圧力勾配電流は MLAT=20 度程度まで広がる一方、磁場曲率電流は赤道面近くのみが存在することが分かった。これらの結果から、磁気嵐中の連続する軌道から得られるリングカレントの時間発展の解釈には緯度依存性を十分考慮する必要があることが明らかにされた。(Imajo et al., *JGR Space Physics*, 2019)

あらせ衛星データを用いた電磁イオンサイクロトロン-イオン間の非線形波動粒子相互作用解析

内部磁気圏において、イオン・相対論的電子の消失過程に寄与すると考えられている電磁イオンサイクロトロン (EMIC) 波動について、あらせ衛星が観測した電磁場データを用いて波動粒子相関解析 (WPJA) を行った。イオン三次元分布関数および電磁場ベクトルデータを用いてその位相差を求め、非線形共鳴電流に対応する量の計算を行った。結果、あらせ衛星で観測されたライジングトーン放射・フォーリングトーン放射の励起過程における共鳴電流の特徴が、同エネルギー帯のプロトン粒子と異なる周波数の波の間で見られた。さらに、粒子の位相空間での分布の時間変化を捉え、理論的に示唆される様な共鳴電流の形成に関連する粒子分布の変化を見つけることができた。

地上レーダーと複数衛星同時観測による伝搬性の電離圏プラズマ速度揺動についての研究

あらせ衛星および米国 Van Allen Probes 衛星と、電離圏レーダーの世界的な観測網 (SuperDARN) による同時観測データを解析することにより、磁気嵐に伴って発生する、電離圏中を東西方向に伝搬するプラズマ対流速度揺動の動態とその成因について研究を行った。電離圏観測より、速度揺動の周波数は 1 mHz 程度で、西向きに数百 m/s の速度で伝搬していることが分かった。また衛星による同時共役観測により、対応する内部磁気圏領域において、環電流プラズマの圧力上昇が起こっていることが分かった。このことから、伝搬する速度揺動は、西向きにドリフトする高エネルギー環電流イオンによって直接駆動されていることが示唆される。

あらせ衛星観測に基づくコーラス波動の伝搬特性の統計解析

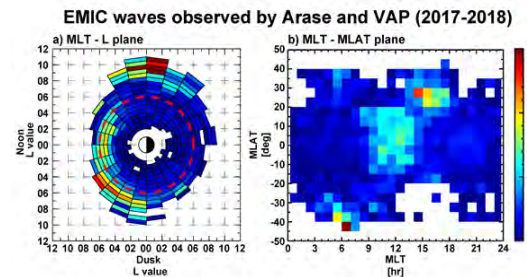
コーラス波動は磁気圏内で自発的に励起される電磁波であり、地球に存在する高エネルギー電子の生成・消失に重要な役割をもつと考えられている。これまでの理論・観測研究により、コーラス波動は磁気圏の赤道域で励起され、高緯度に向かって伝搬していくことが知られている。理論研究では、レイトレーシングによる研究が長年行われてきており、コーラス波動の磁力線に対しての伝搬角は高緯度に向かうにつれて傾いていくと予測されている。あらせ衛星のプラズマ波動観測データを統計的に解析した結果、コーラス波動の伝搬角は、赤道域から高緯度に渡って、磁力線方向に向いている場合が大多数であることが明らかになった。これは、従来のレイトレーシングでは予見されてこなかったことであり、コーラス波動の伝搬特性に関する理論研究に対して、新たな修正を加える必要があることを示す結果である。

あらせ衛星データ解析による内部磁気圏イオン輸送過程

あらせ衛星に搭載された LEPI 観測器のデータを用いて、Trunk と呼ばれるイオンのエネルギースペクトルに見られる特徴的な構造の起源についての研究を行った。約 2 年間にわたるデータの解析の結果、Trunk は夕方側から昼側にかけて出現しやすいこと、そのエネルギーによって磁気地方時依存性が異なること、イオンの電荷交換反応時定数を反映した出現頻度であることなどが新たに明らかになった。さらに、粒子輸送に関するシミュレーションを行ったところで、大規模な対流電場の時間変化のみでは Trunk 構造を形成することはできず、SAPS のような局所的な電場構造の時間変化が Trunk の形成にかかわっていることが明らかになった。本研究の結果は、磁気圏サブストームなどに伴って局所的に発生する電場の変化によって、Alfven Layer の変化が起これ、プラズマシートのイオンの一部が近地球側に輸送される過程が、頻繁に起きていることを示すものである。

地磁気活動に依存する EMIC 波の空間分布: Van Allen Probes 衛星・あらせ衛星による観測

EMIC 波は、磁気圏赤道付近の高エネルギーイオンの温度異方性によって駆動されるイオンサイクロトロン不安定性によって励起される。EMIC 波励起に対する地磁気活動の影響を調べるために、Van Allen Probes 衛星およびあらせ衛星は、2017-2018 年の期間に、様々な地磁気活動条件における EMIC 波の観測を内部磁気圏で実施した。その結果、EMIC 波発生は地磁気活動に強く影響を受けていることが分かった。地磁気活動が静穏な時は、水素イオンバンドの EMIC 波は朝方の高 L 値領域で発生頻度がピークを持ち、そこでは高エネルギー粒子が注入されている様子は観測されなかった。一方、1 価のヘリウムイオンバンドの EMIC 波は磁気圏昼間側でしばしば観測され、そこではプラズマ圏起源の冷たいイオンと環電流起源の高エネルギーイオンが混合しているのが観測された。また地磁気活動が活発な時は、主に EMIC 波は真昼から午後の時間帯で観測され、それらの原因としては、高エネルギー注入と環電流発達によりイオンの温度異方性が増大していることが考えられる。本研究により、EMIC 波の主な励起機構が地磁気活動や発生領域に依存している、ということの観測的な証拠が得られたことになる。



Van Allen Probes およびあらせ衛星観測 (2017-2018 年) による EMIC 波の空間分布: a) 磁気地方時-L 値分布、b) 磁気地方時-磁気緯度分布。

赤道プラズマバブルによる Pc 1 地磁気脈動のダクト伝搬の変調

Swarm 衛星観測に基づいて、Pc 1 地磁気脈動が赤道プラズマバブルによって変調を受けていることについて、その観測的証拠を初めて示した。またこの観測より、地磁気脈動の波動強度と電離圏電子密度が良い対応を示すことも明らかになった。(Kim et al., submitted to GRL)

太陽フレアに伴う極端紫外線量の予測スキームの確立

太陽フレアから放射される極端紫外線は、通信障害や衛星のドラッグなどの重大なインシデントを引き起こす可能性がある。そのため、太陽フレアから放射される極端紫外線を予測する方法の確立が急務である。本研究所の大学院生の河合らはフレア発生の 2 時間前から畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を使用しフレアの軟 X 線光度曲線の予測を行い、さらにその軟 X 線光度曲線と数値シミュレーションを用いて極端紫外線を算出する手法を開発した。この手法を用いて過去のフレアに関して極端紫外線スペクトルの再現を試みた。その結果、太陽観測衛星 SDO に搭載された EVE の観測をよく再現することができた。(Kawai, Imada et al., submitted to *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*)

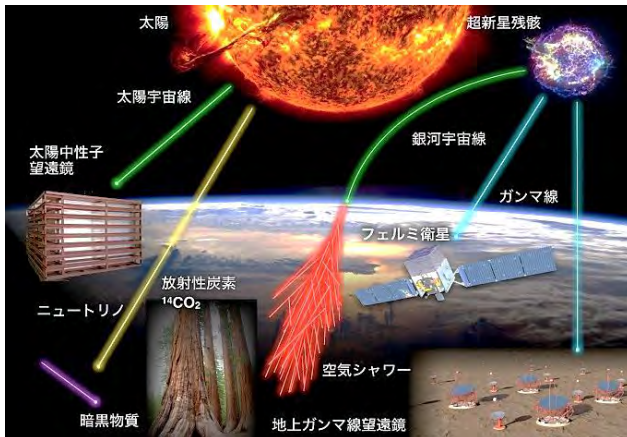
太陽プロミネンス噴出・前兆現象のシミュレーション研究

太陽プロミネンス内部には乱流が発達している。最近の観測により、プラズマ噴出の前兆現象として、内部速度場の標準偏差が増加することが確認され、乱流状態と磁気流体不安定性の関連が示唆された。本研究所の金子は、放射冷却と熱伝導、重力を含む磁気流体シミュレーションを実施し、プロミネンス内部の複雑な速度場変化と噴出メカニズムの物理的関連性を調査した。結果、Kelvin-Helmholtz 不安定 (KHI) の非線形過程で速度標準偏差が増加することを確認した。また、KHI の成長がプロミネンスを支えるコロナ磁場構造を徐々に変化させ、磁気流体不安定の駆動を補助していることを明らかにした。

太陽フレアにおけるマイクロ波強度と硬 X 線強度の関係

野辺山電波ヘリオグラフ/野辺山強度偏波計と RHESSI 衛星により同時観測された GOES M7 クラス以上の全ての太陽フレア (40 イベント) に関して、マイクロ波強度と硬 X 線強度の比較を行った。両者の放射機構や放射に寄与する加速電子のエネルギーが異なるにも関わらず、相関係数が 0.9 程度の非常に強い相関を示すことが分かった。マイクロ波放射が磁場強度に強く依存することを考えると、これは太陽フレアの加速電子が存在している領域では、フレアの規模によらず、磁場強度に違いが無いことを示している可能性がある。本研究は、ISEE International Joint Research Program により行われた。(Krucker, Masuda, and White, *ApJ*, in press)

宇宙線研究部



研究テーマ・キーワード

- 宇宙線の加速機構とその伝搬の解明
 - ・宇宙ガンマ線観測
 - ・太陽中性子観測
- 宇宙線と地球との相互作用
 - ・超高エネルギー宇宙線の核相互作用の研究
 - ・宇宙線生成核種による過去の宇宙線変動の解明
- 宇宙線による宇宙素粒子物理学
 - ・暗黒物質・ニュートリノの研究
- 広視野望遠鏡による重力マイクロレンズ観測

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ある。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、ガンマ線などの高エネルギー光子やニュートリノも含む。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する。宇宙線研究部では、フェルミ・ガンマ線宇宙望遠鏡（フェルミ衛星）やチェレンコフ望遠鏡アレイ（Cherenkov Telescope Array: CTA）実験による宇宙ガンマ線の観測、また世界7ヶ所の高山に設置した太陽中性子観測網により、宇宙線の起源と宇宙プラズマに普遍的な粒子加速のメカニズムの解明を進めている。

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ある。宇宙線研究部では、超高エネルギー宇宙線が大気原子核と衝突して起こす原子核反応を検証するため、Large Hadron Collider (LHC) や Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) などの衝突型加速器を用いた LHC forward (LHCf) 実験、RHIC forward (RHICf) 実験を行い、宇宙線の空気シャワー現象の解明を進めている。また、岐阜県神岡の地下においてスーパーカミオカンデによるニュートリノの研究や、将来計画のハイパーカミオカンデを推進するとともに、液体キセノンを用いた神岡地下での XMASS 実験や、イタリアのグラン・サッソ国立研究所での XENONnT 実験で、宇宙暗黒物質の直接検出に挑んでいる。

宇宙線は地球大気に入射して電離を起こし、さらに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む。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、過去に行った突発的な宇宙線増加現象や、太陽や地球の磁場変動史の解明を行っている。

加えて、ニュージーランドのテカポにあるマウントジョン天文台に 1.8 m 専用広視野望遠鏡 MOA 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（いわゆる MACHO 天体）の探索も行うとともに、広い視野を生かした重力波発生天体やガンマ線バースト、超新星爆発由来のニュートリノ検出に対応する天体の探索も行っている。

2019 年度の主な活動

ガンマ線観測による宇宙ガンマ線源の探求

宇宙線は、暗黒物質の相互作用や宇宙線と星間ガスの相互作用によって生成されと考えられているため、宇宙線・星間ガスの分布や性質の研究や暗黒物質探査に適している。

現在、100 GeV 以下から 100 TeV 以上のエネルギーの宇宙ガンマ線を観測できる次世代ガンマ線観測天文台 CTA の開発を進めている。その小口径望遠鏡の 3 つのデザインの一つである Gamma-ray Cherenkov Telescope (GCT) に使用するシリコン光電子増倍素子 (SiPM) の開発を担当している。GCT のカメラは、小口径望遠鏡

のカメラに採用され、我々はその SiPM の調達と較正に責任を持つことになった。並行して、我々は、一つの入射光子に対して 2 個の光子に相当する信号を観測してしまう SiPM の光学的クロストークの特性を系統的に調査した。その結果、遅延光学的クロストークの頻度が比較的高いことを確認した。その影響については、今後注意深い評価が必要である。

我々は、CTA の中口径望遠鏡に採用される予定となっている光電子増倍管 (PMT) を SiPM で代替する可能性を調査した。中口径望遠鏡に要求される検出器面積を考慮すると、費用的に有利であった PMT が当初は採用された。しかし最近では SiPM の費用は PMT と同等まで下がってきたため、月光下でも使用可能な SiPM は魅力的な選択肢となってきた。月光下でも観測が可能となると、中口径望遠鏡の観測時間を 2 倍にできる可能性がある。SiPM と PMT の光検出効率の波長依存性が異なることを考慮したシミュレーションと幾つかの波長での実験的検証をした結果、SiPM は PMT と比較して 6 割多い信号光子を検出できるのに対し、6 倍の背景光子を検出することが分かった。信号光子は青色が中心であるのに対して背景光子は赤色がほとんどであることを利用して適切なフィルターを使用することで、SiPM と PMT の信号光子と背景光子の検出効率をほぼ同等にできることが分かった。これらの結果、SiPM を中口径望遠鏡に使用可能であることを検証した。

太陽中性子望遠鏡による太陽高エネルギー粒子加速機構の解明

太陽表面における高エネルギー粒子加速機構を解明するために、加速された陽子と太陽大気との相互作用で生成される中性子を地上で観測している。中性子は惑星間空間磁場の影響を受けないため、磁場に巻き付いて到来する加速陽子を観測するよりも、太陽表面での加速機構の理解に適していると考えられる。中性子の太陽表面での生成時刻は中性子のエネルギーを測ることによって分かる。中性子は大気によって減衰するため、太陽が観測点の上空にいる時間帯でしか太陽中性子を観測できない。そのため経度の異なる世界の 5 地点に太陽中性子望遠鏡を設置し、観測を行ってきた。また観測される中性子のエネルギーは 100 MeV 以上である。これまでの観測によって、太陽表面での中性子の生成時間がガンマ線や X 線といった電磁波と同じであると仮定すると、太陽表面でのイオンの加速は統計加速であることが分かっている。生成時間を仮定しなければならないのは、中性子のエネルギーの決定精度が悪かったからである。

メキシコのシェラネグラ山 (標高 4600 m) で 2015 年 10 月から定常観測を開始した SciBar Cosmic Ray Telescope (SciCRT) は、これまでの太陽中性子望遠鏡に比べて中性子のエネルギー決定精度に優れていて、太陽中性子の生成時間とイオンの加速効率を同時に求めることができる。太陽中性子の生成時間が瞬間的だったのか、5 分以上継続しているのか判別し、かつイオン加速がショック加速だったのか、統計加速であったのかを区別することができる。SciBar はもともと加速器実験で使用されていたものであり、15,000 本のシンチレータバーからなる。京都大学、高エネルギー加速器研究機構、メキシコ自治大学の協力を得てシェラネグラに設置することができた。

第 24 太陽活動期は 2014 年 2 月にその極大を迎えその後活動は低下し、現在ちょうど第 24 太陽活動期の終了から第 25 太陽活動期の開始にかかる時期に対応している。2017 年 10 月以降大きな太陽フレアは発生していないが、2017 年 9 月にメキシコ上空で発生した複数の太陽フレアについて、SciCRT のデータに太陽中性子の信号が含まれていないかどうかをいくつかの方法で確認している。

本研究は、中部大学、信州大学、東京大学宇宙線研究所、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 宇宙科学研究所、防衛大学校、愛知工業大学、日本原子力研究開発機構、メキシコ自治大学などとの共同研究である。

宇宙線ニュートリノと暗黒物質の研究

ニュートリノは質量をほとんど持たず、中性で弱い相互作用のみで散乱する貫通力の強い素粒子である。3 種類のニュートリノが量子力学的に混ざり合って起こすニュートリノ振動により、ニュートリノの質量などニュー

トリノの性質を探る事ができる。宇宙線研究部では、神岡地下施設でのスーパーカミオカンデ実験でのニュートリノ研究を行うと共に、有効体積を 8 倍大型化した将来計画ハイパーカミオカンデ実験を推進している。2019 年度は、ミューオンの崩壊に伴う崩壊電子の情報を使った、ミューニュートリノ・反ミューニュートリノ識別手法をさらに改善し、ニュートリノ振動の物質効果を用いた質量階層性の決定感度の考察や、ニュートリノ非標準相互作用の探索を行った。

宇宙空間には、相互作用が弱く観測にかかりにくい暗黒物質素粒子 WIMP が存在すると考えられており、その初検出に向けて多くのプロジェクトが世界中で進行中である。宇宙線研究部では、イタリア・グランサッソー地下施設での液体キセノンを用いた XENONnT 実験での暗黒物質直接探索を行っている。今年度は、検出器建設が始まり、主にガドリニウム水チェレンコフ検出器による中性子検出器開発に従事している。また、将来の液体キセノン暗黒物質検出器に向けて、新しい半導体紫外光検出器の開発や薄膜高抵抗透明電極の素材開発を行った。

加速器を用いた宇宙線相互作用の研究

宇宙線はどこでどのように加速されているか？この間に答えを得るべく観測が世界中で様々な手法で実施されている。特に高エネルギー宇宙線と呼ばれる 10 の 19 乗電子ボルトの非常に高いエネルギーをもった宇宙線は、活動銀河核などの宇宙で最も活動度が高い天体での加速が予想されており、現在も活発に研究が進められている。このような高エネルギー宇宙線の観測は、大気と衝突を繰り返して生じる粒子シャワー現象（空気シャワー）を地上から観測することで行われている。観測される空気シャワーから元の宇宙線の情報を抜き出すためには、宇宙線と大気との高エネルギー相互作用を理解することが不可欠であり、我々は欧州原子核研究機構（CERN）にある世界最大の粒子加速器 LHC と米国のブルックヘブン国立研究所にある RHIC 加速器を用いて国際共同研究を行っている。

本年度は、これまでに LHC 加速器、RHIC 加速器で取得したデータ解析を進めると共に、将来計画に向けての準備を加速させている。2015 年に LHC 加速器を用いて取得した重心系エネルギー 14 TeV の陽子陽子衝突データを解析して、最前方領域の中性パイ中間子の生成断面積の測定結果を夏に行われた宇宙線国際会議で発表した。中性パイ中間子は生成されるとすぐに 2 つのガンマ先に崩壊する。我々の測定ではこの 2 つのガンマ線を検出器で同時検出することで実現している。大気中で宇宙線粒子の衝突で中性パイ中間子が生成された場合には、このガンマ線が“種”となって多数の粒子が生成されることから、この測定結果は宇宙線観測にとって重要である。現在は、さらに精度を向上させるべく解析手法の改良を行っている。また、我々はハドロン相互作用研究をさらに進展させるべく、LHC と RHIC 加速器の双方で今後再度測定の実施を計画している。特に LHC 加速器を用いた LHCf 実験は、2021 年と 2023 年度の測定計画と測定システムのアップグレード計画を Technical Report としてまとめて 6 月に LHC 運営委員会に提出した。この承認によって計画は大きく前進し、今後は測定準備を進めていく。

宇宙線生成核種を用いた過去の宇宙線変動の研究

地球へ降り注ぐ宇宙線は、大気と相互作用を起こして様々な二次粒子を生成する。その中でも半減期の長い宇宙線生成核種（ ^{14}C や ^{10}Be など）は、過去に地球へ到達した宇宙線強度の優れた指標として用いられている。我々は樹木年輪の ^{14}C 濃度や氷床コアの ^{10}Be 濃度を測定し、過去の宇宙線変動を調査している。これまでに、屋久杉の ^{14}C 分析から西暦 774/775 年と西暦 993/994 年の宇宙線増加イベントを発見した。これらの宇宙線急増の原因は、Solar Energetic Particle (SEP) イベントと考えられており、その規模は観測史上最大の SEP イベントの数十倍に及ぶと見積もられている。このような大規模な SEP イベントの発生頻度を解明するため、さらなる宇宙線増加イベントの探索を行っている。

本年度は、鳥海杉の ^{14}C 分析（早材・晩材に剥離）から、紀元前 660 年頃の宇宙線増加イベントの詳細な ^{14}C 変

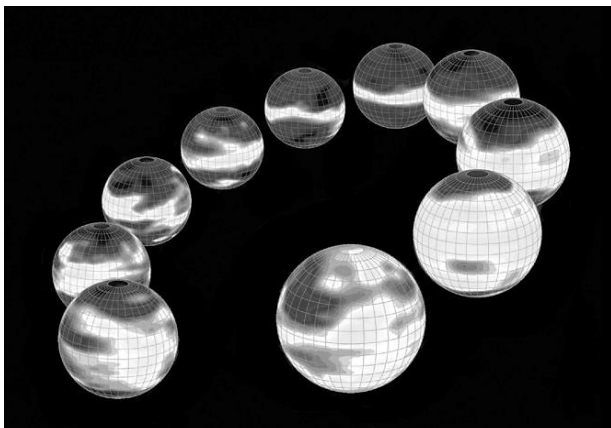
動を明らかにした。このイベントの継続期間は前述の 2 イベントよりも長く、最長で 41 ヶ月間継続した可能性を示した (Sakurai et al., 2020)。これまでの分析から過去 3000 年間に 3 つの宇宙線増加イベントの発生が知られており、この内容について宇宙線国際会議 (2019 年) で発表した。また、紀元前 5480 年頃に報告された宇宙線増加イベントの原因解明に向け、南極ドームふじ氷床コアの ^{10}Be と ^{36}Cl の分析を行った。紀元前 5480 年付近の詳細な ^{10}Be 変動について、The 8th East Asia Accelerator Mass Spectrometry Symposium: EA-AMS 8 (2019 年) において発表した。

年輪 ^{14}C 分析のための前処理の効率化を図るために、技術部と開発を進めている自動グラファイト化装置の動作確認及び性能評価を行った。開発したグラファイト化装置は、全自動でグラファイトサンプルの作成が可能であり、既存の手動グラファイト化装置を用いるよりも低いバックグラウンド環境で処理が可能であることを確認した。さらに、1 年以下の高時間分解能な年輪 ^{14}C 分析に向け、複数の年輪剥離手法 (ミクロトームおよび板ごとセルロース抽出法) の試験を行った。氷床コア ^{10}Be 分析のための前処理設備の導入および性能評価を行い、分析に支障のない低いバックグラウンド環境で処理が可能であることを確認した。

広視野望遠鏡による太陽系外惑星探索と重力波対応天体探索

本年度は 448 個の重力マイクロレンズ事象を検出し、フォローアップ観測を行う世界中のグループに、リアルタイムのアラートを発信した。複数の惑星候補イベントが発見され、これら事象の解析を現在進めている。また、2019 年 4 月から重力波検出器の観測期間 O3 の追観測を実施中である。

太陽圏研究部



研究テーマ・キーワード

- 太陽風
- コロナ質量放出(CME)
- 惑星間空間シンチレーション (IPS) 観測
- 太陽圏 3 次元構造
- 太陽圏長期変動
- 宇宙天気予報
- 電波天文観測
- 電波望遠鏡・装置開発
- パルサー

太陽圏は太陽から吹き出したプラズマ（太陽風）や磁場に満たされた銀河空間に浮かぶ巨大な泡のようなものである。地球はこの中で生まれ、進化してきた。太陽風は宇宙時代の幕開けとともにその存在が確認されたが、その加速機構や宇宙空間で伝搬機構はまだ十分に解明されていない。そのため、我々は独自の観測装置を開発し国内3ヶ所に設置することで、地上から太陽風の3次元構造を捉え、太陽風の物理過程の解明に取り組んでいる。

地上観測の最大の特長は、長期にわたる安定運用であるが、これまでの観測の蓄積により太陽の活動周期と太陽風構造の関係を詳しく研究できるようになってきた。特に第24太陽活動周期の活動の落ち込みでは、これまでにない太陽風の構造やプラズマの特徴をいち早く捉えることに成功している。

近年、我々の実施している太陽風観測は、太陽圏の大規模構造シミュレーションの初期値として用いられったり、惑星・彗星ミッションなどで探査機の太陽風環境予測の基礎データとして用いられったりすることが多くなった。世界的に太陽風の3次元的な観測データの需要が増えてきたといえるであろう。また、定常的に観測データを取得するとともに、より発展的な研究に繋がれるように、装置の改良や新規開発のための基礎実験も行っている。

2019 年度の主な活動

惑星間空間シンチレーション (IPS) システムを用いた太陽風観測

本研究グループでは1980年代より惑星間空間シンチレーション (IPS) の327 MHz 多地点システムを用いて太陽風の遠隔測定を行ってきた。得られたIPSデータをTomography法で解析することで、太陽風速度および密度ゆらぎの全球的な分布を精度よく決定することができる。特に高緯度の太陽風は目下、飛翔体観測が行われていないため、IPS観測は太陽風の全体的な分布に関する貴重な情報を提供している。現在運用しているIPS多地点システムは、豊川、富士、木曾に設置された3つの大型アンテナで構成される。豊川アンテナ（太陽圏イメージング装置SWIFT）は3つのアンテナ中で最も大型・高感度であり、2008年から観測を開始し、毎日稼働している。また、富士、木曾アンテナは2013-2014年に低雑音増幅器が更新され、感度が向上した。これら2つのアンテナは、山間部に設置されているため、冬期間は雪のため運用を中止する。一方、太陽風密度ゆらぎのデータは豊川アンテナの観測から求められるため、



被害を受けた富士アンテナの反射面。

1 年を通じて利用可能である。取得した IPS データは本研究所の ftp サーバを介して即時的に公開し、様々な国際共同研究プロジェクト（以下参照）に利用されている。今年度の観測開始する前（2019 年 3 月）に富士アンテナの反射面東側が大きく壊れていることが判明し、4 月に復旧工事を行った。修理後、3 地点 IPS 観測が開始した。7 月には富士アンテナの補強工事のため観測が一時中断した。8 月 1 日に富士観測の観測装置やネットワーク機器が雷によって深刻な被害を受けた。この復旧には 1 ヶ月を要し、富士での IPS 観測が再開したのは 9 月 1 日である。10 月および 11 月には富士アンテナ反射面に不具合が発生したため、11 月 29 日に修理が行われている。一方、木曾アンテナは長期の運転で駆動チェーンが劣化していたため、11 月 27-28 日に交換作業が行われた。

宇宙天気予報を目指した国際共同研究プロジェクト

本研究部はカリフォルニア大学サンディエゴ校（UCSD）ジャクソン博士のグループと協同で、IPS データの Tomography 解析によって時々刻々変化する太陽圏 3 次元構造を明らかにする研究に取り組んできた。その研究を通じて開発されたのが Time-dependent tomography（TDT）解析プログラムである。本プログラムは、現在、NASA/Community Coordinated Modeling Center（CCMC）のサーバ上で利用可能になっているほか、韓国宇宙天気センター（KSWC）において地球に到来する太陽風を予報する実験のためリアルタイムで実行されている。KSWC における IPS データを利用した宇宙天気予報の研究のために、本研究所は KSWC と研究交流協定を締結している。また、宇宙天気予報の精度を一層向上するため IPS 観測データと ENLIL 太陽風モデルを融合させた解析システムが開発された。これらの共同研究が評価されてジャクソン博士を代表とする研究グループ（UCSD IPS グループ）は、2019 年の ISEE Award を受賞している。

IPS 観測が宇宙天気予報に有用であるとの認識が高まるにつれて、世界各地で IPS 観測を実施する動きが活発になっている。従来から IPS 観測を実施してきた日本、ロシア、インドに加えて、メキシコ、韓国で IPS 観測専用のアンテナが建設され、欧州や豪州に開発された低周波帯の大型電波アレイシステム LoFAR、MWA を用いた IPS 観測も実施されるようになった。中国では新たに IPS 観測専用の大型アンテナ建設計画が進行中である。これらの世界各地の IPS 観測データを統合することで、太陽活動に伴って時々刻々変化する太陽風の 3 次元構造をより詳細に明らかにできる。2015 年メキシコで開催された IPS Workshop において国際的な IPS 観測網 World-wide IPS Stations（WIPSS）の構築が提案された。今年度は 12 月にプエルトリコ・アレシボ観測所で IPS workshop が開催された。

IPS 全天投影図における視線積分効果について

IPS 観測から得られる g 値を太陽を中心にした天空に投影した図は太陽風中を伝搬するコロナ質量放出（CME）現象を捉えるのに有効であるため、様々な先行研究において用いられている。この IPS 全天投影図における g 値の増加が見られた場所と太陽との離角から CME の位置が推定され、伝搬速度やその距離変化が議論されてきた。しかし、この CME の位置には視線積分による影響が含まれており、それによって見かけ上の速度変化が生じる可能性がある。そこで、我々は単純な CME モデルを用いた視線積分の計算によって IPS 全天投影図を作成し、その図における CME の位置について調査した。ここで CME モデルは軸対称の構造を持ち、等速度で伝搬すると仮定した。その結果、CME が地球方向に伝搬した場合、太陽近傍において CME の見かけの距離は実際より小さくなり、太陽から遠ざかるにつれて実際の距離に近づくことが分かった。これは視線積分によって見かけの加速効果が発生することを示している。この効果は、CME の角度広がり小さい場合や CME の伝搬速度が非等方的である場合に顕著になる。実際の IPS 観測では CME の加速は殆ど報告されないことから、IPS で観測される CME は太陽風において大きな角度広がりを持ち、見かけの加速効果は実際に起こっている減速によって相殺されると考えられる。

太陽風速度 2 成分性と太陽磁場構造の比較研究

太陽風は低速風（ ~ 450 km/s）と高速風（ ~ 800 km/s）から構成されており、太陽風の 2 成分性という。これら低速風と高速風は、それぞれ太陽圏内の低緯度、中-高緯度を流れる太陽風の主成分であり、IPS 観測や探査機の観

測から、2 成分性により形成される太陽風緯度構造は、太陽活動周期を通じて大きく変化することが明らかになっている。これまでの研究において、我々は太陽風速度構造が太陽コロナ磁場構造に関連していることを明らかにしてきたが、今回、太陽風構造の長期変動を知るためにコロナ磁場構造の長期変動との比較研究を行った。本研究において、太陽風は太陽極大期を除き緯度構造があると仮定し、キャリントン自転数毎の太陽風シノプティック図から太陽風の緯度構造を導出し、米国 Wilcox Solar Observatory (WSO) の長期観測データから導出された太陽圏電流シート (HCS) の最大傾斜角との比較を行った。その結果、HCS 最大傾斜角は太陽風速度の緯度平均値 600 km/s とよい相関があることが判明した (相関係数 0.8)。600 km/s という速度は高速風と低速風の平均値であることから、HCS 最大傾斜角は高速風/低速風の境界緯度に一致していると考えられる。この結果により、太陽の連続的な磁場観測が開始された 1970 年代以降の太陽風速度 2 成分性による太陽風緯度構造の推定が可能となった。

惑星間空間フラックスロープのモデルフィッティング研究

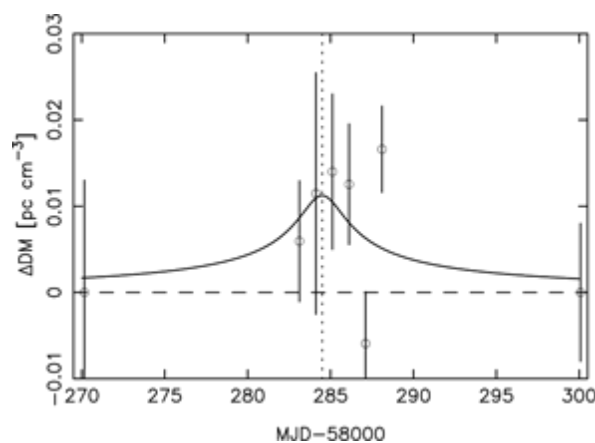
惑星間空間フラックスロープ (IFR) は太陽の大規模な爆発現象に伴って惑星間空間へと噴出する磁場構造であり、螺旋状の磁力線が軸となる磁力線を取り巻いた構造をしている。IFR の磁場特性を推定する方法としてよく使われるのは、force-free (FF) モデルを IFR の観測データにフィッティングする方法である。FF モデルとしてはシリンダー形状の Lundquist モデル (シリンダーモデル) がよく使われ、IFR の側面付近の通過を想定する場合にはトーラス形状の Romashets-Vandas モデル (トーラスモデル) が使われる。これら 2 つのモデルのフィッティングにおいては、慣習的に IFR 境界における磁場のピッチ角 (α_p) が十分な根拠なく 90°に固定されてきた (固定法)。本研究では、 α_p をフリーパラメータとしてシリンダー・トーラスモデルをフィッティングする方法 (一般化法) を開発し、数多くの IFR イベントの解析とモデル計算により生成された疑似データの解析によって方法間の IFR 磁場特性の推定結果の違いを統計的に評価した。その結果、シリンダー・トーラスモデルの解析において、軸方向または磁束量の推定結果に有意な違いが見られた。また、一般化法によって推定された α_p の統計分布によると、約 40% のイベントは α_p が 90°と大きく異なっていることが判明した。これらの結果から、IFR の磁場特性を正確に推定するためには、固定法よりも一般化法を用いたほうが良いことが示された。

Model	Significance of effect ^a			
	Axis direction		Magnetic flux	
	γ^b	β^c	Φ_t^d	Φ_p^e
Lundquist	—	○	○	○
Romashets-Vandas	—	—	○	—

固定法と一般化法とで推定された有意な違いのあった IFR 磁場特性。○は有意な違いがあったことを示している。2 列目・3 列目は軸方向を表す 2 つの角度で、3 列目・4 列目は磁束量の 2 成分を表す。

かにパルサーを用いた太陽風密度構造の推定

パルサーから放射される電波を地上で受信すると周波数分散が観測される。この周波数分散の度合い (Dispersion Measure; DM) から伝搬経路上のプラズマ密度が推定できる。本研究部では、豊川アンテナを用いて電波パルサーの DM から太陽コロナのプラズマ密度の遠隔測定を行っている。最近の太陽活動の衰退に伴って太陽風密度が顕著に低下していることから、その流源である太陽コロナにも大きな変化が起こっていることが予想される。我々が観測対象とするのは、かにパルサーである。かにパルサーはその視線が毎年 6 月に太陽半径の 5 倍の距離まで近づき、太陽近傍を探索できる。また、かにパルサーは巨大電波パルス (Giant Pulse) と呼ばれる強力な放射をすることから、効率よく DM を決定することができる。2018 年 6 月のかにパルサー



太陽接近期間のかにパルサーの DM の日変化、○は観測データ、実線は最適化したコロナ密度モデル。縦の点線は、太陽最接近の時刻化。

観測からは視線が太陽に最も接近する時期を中心にして、DM の顕著な増加が見られた。我々はこの DM データに球対称な密度モデルをフィットして太陽コロナのプラズマ分布を決定したが、その結果は大きな誤差を伴っていた。その誤差の原因の一つとして、太陽コロナの緯度・経度変化による影響が考えられる。そこで我々は、2018 年 6 月頃に取得された LASCO コロナグラフの白色光データおよび ISEE IPS 観測による太陽風速度データを使って太陽コロナの緯度・経度変化を調査した。その結果、かにパルサー観測が実施された時期には赤道に低速風を伴ったストリーマ、極域に高速風を伴うコロナホールが存在し、視線が遠ざかるにつれて観測した場所は低密度の領域から高密度の領域へ移動したことが判明した。視線が太陽から遠いところ（6 月 19 日）で観測された高い DM 値は、赤道ストリーマの高密度プラズマを反映したものと結論される。

これらの先行研究では、過去に取られた太陽活動極小期の値とおおむね一致が見られたが、誤差も大きく有意な変化を確認できていない。2019 年度も同様に観測を行い、そのデータの解析に着手している。また、2019 年 1 月中旬から 3 月にかけて多くの巨大電波パルスが確認された。そのデータの解析から星間媒体のプラズマ密度を推定し、その結果と 6 月の太陽接近時のデータを見比べ太陽風による影響をより正確に抽出できないかと考えている。今後とも観測を続けることで、最接近時の有意な変化を捉えるのを期待するとともに、密度測定の高精度化を目指していく予定である。

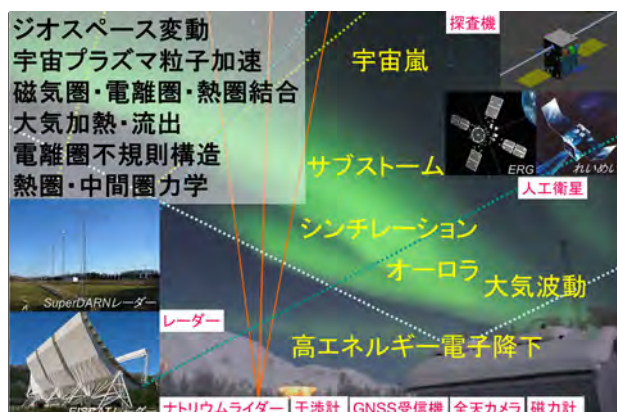
IPS 観測データを用いた宇宙天気予報の実用化

CME は地球に到来すると地球周辺環境に擾乱をもたすため、到来前に予報することが重要である。本研究所の IPS 観測は、遠方天体の地上電波観測から CME の通過に伴う電波の散乱現象を捉えることで地球方向に飛来する CME を検出できる。本研究では磁気流体（MHD）シミュレーションを用いた IPS 観測データの可視化システムを開発した。本システムでは、まず可視光のコロナグラフ観測から CME の初期速度を求め、MHD シミュレーションを用いて伝搬のシミュレーションを行う。そこで得られる内部太陽圏の 3 次元密度分布を元に、地球から各電波天体への視線に沿った電波の散乱を解くことで擬似的な IPS データを再現する。複数の CME 初期速度で計算し、それぞれから得られる擬似 IPS データの中から、最も実際の IPS 観測を再現する結果を採用することで予報精度の向上を可能とする。本システムを多数の Halo CME に対して行い、その精度を検証した結果、IPS を参照したシミュレーションは、太陽近傍の観測のデータのみを参照し予報した結果に比べて、有意に正確に CME の到来を予報できることを明らかにした。研究と並行し、本システムの一部を情報通信研究機構の宇宙天気予報システムに組み込む作業を行った結果、現在、毎日の宇宙天気予報において参照されている。本研究所の観測データが宇宙天気予報の実運用に貢献した一例としても重要な結果である。

次世代の太陽圏観測に向けた新しい観測装置の検討と開発研究

近年の特異な太陽活動に伴う複雑かつ低密度な太陽風構造の導出のためには、より詳細で稠密な観測データが必要となってきた。また、より正確な宇宙天気予報のためには CME の形状を正確に検出する必要があることも分かってきた。そこで、本研究部では次世代の太陽圏研究に向けた IPS 観測装置の検討を行うとともに、実証実験機の開発を開始した。太陽風速度分布をより詳細に導出するために、より多くの電波天体を観測できるようアンテナ部はダイポールアンテナによる 2 次元平面フェーズドアレイによる広視野な光学系を検討した。また駆動部を無くすることで、降雪や台風などの自然災害にも強く通年で観測ができる観測系を検討した。受信機では信号をリアルタイムにデジタル処理することで、複数の方向を同時に指向するデジタルマルチビームフォーミングを採用し、1 日に複数回全天をスキャンすることで、より高速な CME の追跡を可能にする。また、特定の電波天体の連続追尾観測から、CME の通過を待ち受け観測し、その形状を推定できることも期待される。本計画における最大の開発要素は、約 1000 台必要となるデジタル信号処理部である。そこで、本観測専用のデジタルボードを、AD 変換機と FPGA 等を用いて設計・開発した結果、完成したプロトタイプ機は 8 入力の信号を同時に処理でき、37 cm×27 cm のサイズで、十分に量産可能な大きさに収まった。

電磁気圏研究部



研究テーマ・キーワード

- 太陽風エネルギーの磁気圏・電離圏への輸送機構の解明
- 磁気圏・電離圏・熱圏の相互作用の解明
- 地上拠点・ネットワーク観測
- 宇宙惑星空間探査

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）におけるプラズマの力学的変動を引き起こし、極域のオーロラ発光や超高層大気の変動を誘起する。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に大きな影響を与えている。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る。また、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および地上・衛星観測とデータ解析を進めている。

2019 年度の主な活動

サブオーロラ帯でのオーロラと電磁波動の観測（PWING プロジェクト）

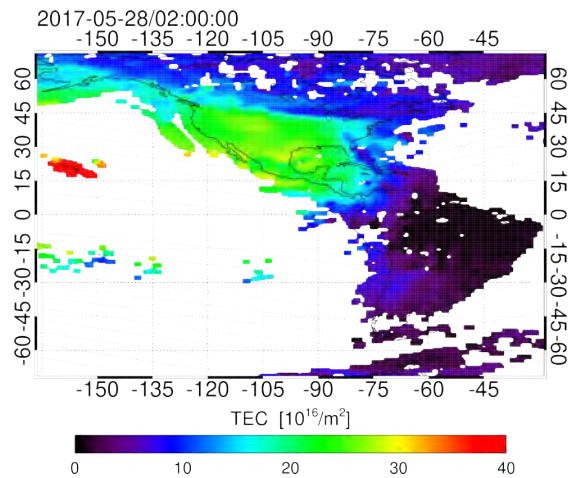
科学研究費補助金による特別推進研究（PWING プロジェクト）は 2016 年度より開始され、オーロラ帯よりも少し低緯度側の磁気緯度 60 度付近のサブオーロラ帯のカナダ、アラスカ、ロシア、フィンランド、アイスランドの 8 ヶ所に、地球を一周するようにオーロラと電磁波動の観測機器を整備し、自動定常観測を継続している。2019 年度の成果として、この多点観測網を利用して、放射線帯電子を加速する磁気圏 ELF/VLF 波動の経度方向の拡がり、典型的には経度幅 80 度程度であることを見出した。これは放射線帯電子加速の定量評価に貢献する重要な成果である。さらにあらせ衛星とこの地上多点観測網を組み合わせ、磁気圏 ELF/VLF 波動の磁気圏から地上への伝搬特性や、明滅する脈動オーロラとこの波動の関係など、数多くの成果があげられている。

超高層大気イメージングシステムによる中間圏・熱圏・電離圏の研究

超高層大気イメージングシステム（OMTIs）は、高度 80–350 km の夜間大気光を通して、この高さの大気光の輝度分布、風速、温度を計測し、中間圏・熱圏・電離圏を含む超高層大気・プラズマの力学変動を調べることができる。OMTIs はファブリ・ペロー干渉計（FPI）5 台、全天カメラ 20 台、掃天フォトメータ 3 台、分光温度フォトメータ 4 台で構成され、2019 年度も数多くの成果が得られている。その一例として、ロシアのマガダン、カナダのアサバスカ、日本の陸別と信楽で 10 年以上の長期にわたって得られた大気光の画像データに 3 次元フーリエ変換解析を行うことにより、中間圏大気重力波と中規模伝搬性電離圏擾乱の波数分布の長期変動や季節変化を、中緯度・高緯度のこれらの観測点で明らかにした。

GNSS 受信機を用いた電離圏変動の研究

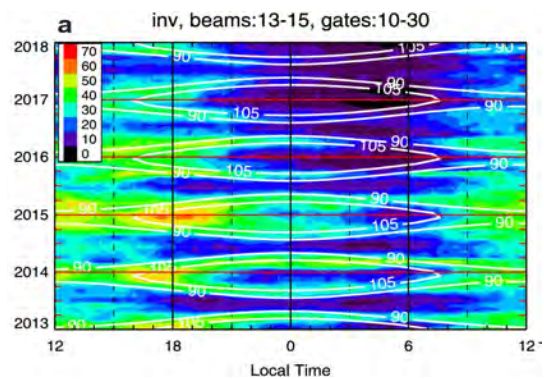
磁気嵐に対する電離圏変動を明らかにするため、世界中に設置された約 9000 台の Global Navigation Satellite System (GNSS) 受信機のデータを用い、2004 年 11 月と 2017 年 5 月に発生した磁気嵐時における全電子数の水平二次元構造を調べた。その結果、磁気嵐に伴って全電子数が増大する Storm Enhanced Density (SED) の生成機構に関して、新しい知見を得ることができた。従来、SED は、拡散と電場により高密度プラズマが低緯度から高緯度にまで輸送されることによって生成されと考えられていたが、本研究において、SED は最初の中・高緯度において生成されることを示した。また、プラズマバブルに関して、従来観測されていたものよりも高緯度にまで発達し、磁気緯度 50 度にまで達していたことを明らかにした。これらの現象は、磁気嵐に伴い電離圏に配位された東向き電場に起因すると考えられる。



磁気嵐時における全電子数の二次元分布。低緯度から高緯度に向かってのびる TEC の減少領域としてプラズマバブルが見られる。

大型短波レーダーによる研究

SuperDARN 北海道・陸別第一・第二短波レーダーは、第一レーダーの観測開始後約 13 年が経過し、SuperDARN 広域観測ネットワークの一員として磁気圏から電離圏・熱圏および上部中間圏にわたる領域および領域間結合の研究で着実に成果を上げている。2019 年度は、3 次元高速フーリエ変換手法により中規模伝搬性電離圏擾乱の伝搬速度分布の特性を明らかにした。また、安価な受信ユニットを活用して SuperDARN レーダーのイメージング化を実現する装置の開発を進めた。一方、SuperDARN の他のレーダーを活用して、極冠域のレーダーエコー発生確率と対流速度、地方時・季節依存性等のパラメータとの統計的関連性を明らかにした。



極冠域における SuperDARN レーダーエコー発生確率の地方時・季節分布。

宇宙地球結合系の実証的統合研究のための次期探査衛星計画「FACTORS」の推進

本研究所が主導した地球放射線帯探査科学衛星「ERG（あらせ）」に次ぐ将来の宇宙空間・地球超高層探査衛星計画として、複数衛星による同時多点観測を実現する「FACTORS」を主体的に推進した。特に本年度は、合計 3 機の小型・超小型衛星の国際協同による開発、イプシロンロケットによる複数衛星の同時打ち上げ形態、探査計画における科学目標と観測対象・手法について、JAXA 宇宙科学研究所の FACTORS-ワーキンググループを主軸にした活動を行った。

次世代の宇宙プラズマ直接計測技術開発に向けた二重殻式静電型エネルギー分析器の試作・初期試験

超小型衛星・CubeSat への適用を想定し、宇宙プラズマ分析器の小型化・軽量化・省電力化のため、一つのセンサーヘッドでイオンと電子を同時に計測可能な二重殻式静電型エネルギー分析器の試作器に関する詳細設計を経て、その試作と荷電粒子ビームラインを用いた初期試験を実施した。2 段式コリメーターと二重殻ドーム型の電極構造を設計・製作し、数値シミュレーションと初期的な室内校正実験との比較を行い、要求仕様・設計値に近い性能が達成されていることを確認した。

宇宙探査衛星計画用粒子分析器の開発環境としての荷電粒子ビームラインシステムの整備

地球惑星近傍の宇宙空間並びに超高層大気直接探査用粒子分析器の開発において必須の装置である荷電粒子ビームラインシステムを本研究所のクリーンルーム内で整備を行った。昨年度の2次元断面モニタリング・角度-エネルギー分布計測システムの開発に引き続き、短時間でのイオン・電子ビームの切り替えと強度・大面積化、立方体ヘルムホルツコイル調整による電子ビーム強度増強、2次元位置検出器による粒子分布像の較正などを実施した。

EISCAT レーダーを中心とした北欧拠点観測と EISCAT_3D 計画

北欧にて EISCAT レーダーを中心に、複数の観測装置による電離圏・熱圏・中間圏の観測研究を実施している。太陽風-磁気圏-電離圏-熱圏-中間圏相互作用の理解をさらに進めるため、複数の光学・電波観測装置を、EISCAT レーダートロムソ観測所(69.6°N, 19.2°E)を中心としたスカンジナビア半島北部に集約し、拠点観測を実施している。2019 年度、5 波長フォトメータなどの光学観測装置は、冬期に自動定常観測を実施した。ナトリウム (Na) ライダーに 60 cm 望遠鏡システムを導入し、5 方向同時観測を実施した。約 4000 時間の Na ライダーデータを用いて、大気力学過程、Sporadic Sodium Layer の統計研究、大気重力波、鉛直風の研究を国内外の共同研究者と進めた。

EISCAT レーダーを用いた共同利用・共同研究を国立極地研究所と連携して実施した。2019 年度は 11 件の EISCAT 特別実験が採択され、うち 8 件を極地研究所と連携協力して実施した。また、EISCAT_3D 計画を極地研究所と連携して推進した。EISCAT_3D 計画を含むマスタープラン 2020「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」は、重点大型研究計画に選出された。2019 年 5 月に開催された日本地球惑星科学連合 (JpGU) 講演会において、EISCAT_3D 計画が関係する国際セッション「Study of coupling processes in solar-terrestrial system」を京都大学生存圏研究所、国立極地研究所、九州大学の共同研究者と共に企画・開催した。

内部磁気圏における酸素イオン密度増加領域と EMIC 波動

これまでほとんど知られてこなかった内部磁気圏における酸素イオン密度増加領域について、その構造や EMIC 波動励起への影響を始めて明らかにした。低エネルギーの酸素イオンフラックスを直接観測することは難しいが、地磁気脈動が現れているときに、その周期を測れば、酸素イオンがどの程度含まれているのかを間接的に推定することができる。この間接的な方法を、内部磁気圏の異なる場所を飛翔していたあらせ衛星と Van Allen Probes 衛星のデータに適用し、酸素イオン密度増加領域は、午前側に偏った三日月形をしていることを明らかにした。また、その領域のみに EMIC 波動が観測されていることから、背景プラズマに酸素イオンの高密度構造があるときには、EMIC 波動が励起されやすいという理論的な裏付けを行った。

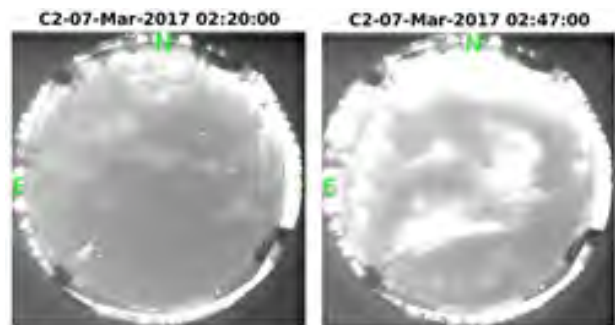
磁気インピーダンスセンサーを用いた磁場計測システムの開発

食品工場などで金属性異物の検知用に数万円程度で販売されている「磁気インピーダンスセンサー」を地磁気計測用に改良し、屋外でテスト計測を行った。その結果、磁気インピーダンスセンサーでもフラックスゲート磁力計に匹敵するような精度で地磁気の振動現象がきちんと計測できることが分かった。そこで、Raspberry Pi や市販の電子部品などを使って、フラックスゲート磁力計に較べて 10 分の 1 程度の費用で地磁気計測・記録システムを製作した。また、センサーが小型・軽量・省電力であることを活かし、観測ロケットへの搭載へ向けて計測システムの開発を行った。

高エネルギー降下粒子の大気微量成分への影響に着目した国際共同研究の推進

オーロラ活動に伴う高エネルギー降下電子 (Energetic particle precipitation: EEP) は、化学反応を介して大気微量成分 (NO_x , O_3 など) の密度を変動させ、大気の大気力学・温度場に影響を与える可能性があり、多くの研究者がその

観測実証と物理機構の解明を目指している。我々は国際共同研究チームを結成し、EISCAT レーダーや光学カメラ等の地上設置装置や衛星が観測したデータを解析している。特に EEP が発生しやすい脈動オーロラに着目した研究を近年進めている。今年度は、日本が主体的に運用するソダンキュラ（フィンランド）に設置された高速撮像全天 EMCCD カメラと、フィンランドを縦断するリオメータ観測網を使い、脈動オーロラの二次元的形状の時間変動と下部電離圏の電離に着目した解析を行った。そして、パッチ状の脈動オーロラが大きく明るくなるタイミングで、オーロラが出現している領域の低緯度側ほど EEP エネルギーフラックスが増加する傾向があることが示された。この研究成果を共同研究者が参加する CHAMOS 会議（フィンランド）で発表した。



ソダンキュラ（フィンランド）に設置された高速撮像全天 EMCCD カメラの画像。左図のオーロラは全体的にパッチサイズが小さく、輝度が低い。しかし、右図のオーロラに見られるような大きく明るいパッチが観測された時間帯になると、EEP のフラックスが増加し、その傾向はオーロラが発生している領域の中でもより低緯度側で顕著であった。

SDI-3D プロジェクト

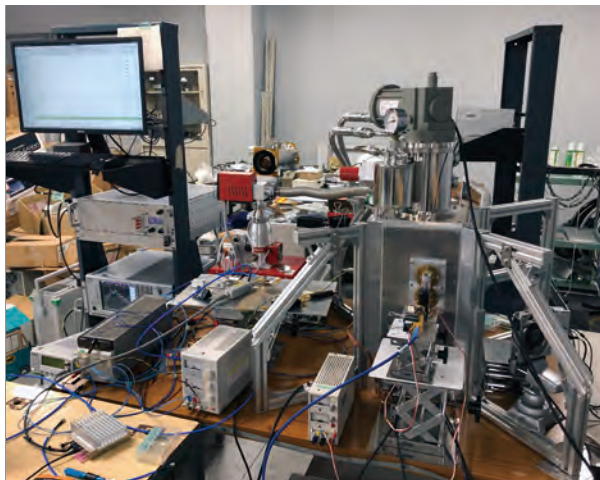
熱圏大気プロファイラは、輝線発光しながら移動する地球熱圏大気（高度 90–400 km）の風速と温度を、ドップラーシフト現象を応用して、地上から測定する光学装置である。1 台で、直径 1,000 キロメートル圏内を分単位で、かつ、水平面内を細かく測定できる。我々は、日本・北欧・米国の研究者からなる国際チームを 2018 年に結成し、3 台の熱圏大気プロファイラを製作して、EISCAT_3D レーダー（2022 年に稼働開始予定）が設置される北欧に導入するプロジェクトをスタートさせた。このプロジェクトを推進するために、名古屋大学初となる、海外大学とのクロスアポイントメントを 2018 年にオウル大学（フィンランド）と締結し、2019 年は計 3 ヶ月間、職員を派遣した。また、フィンランド・ノルウェー・スウェーデンにおいて地上観測活動を統括する研究機関がお互いの連携強化を目的とした事務レベル協議を開催しており、正式に参加する覚書を締結した。

観測データのアーカイブ

磁気圏・電離圏の研究に関連した取得データはデータベース化し、ウェブページで公開して共同利用・共同研究に供している。データベースと Web サイトは下記の通り。

データベース名	Web サイト
超高層大気イメージングシステム	http://stadb2.isee.nagoya-u.ac.jp/omti/
GPS シンチレーション	http://stadb2.isee.nagoya-u.ac.jp/QL-S4/
北海道-陸別大型短波レーダー	http://cicr.isee.nagoya-u.ac.jp/hokkaido/
210 度磁気子午面地磁気データ	http://stadb2.isee.nagoya-u.ac.jp/mm210/
ISEE 磁力計ネットワークデータ	http://stadb2.isee.nagoya-u.ac.jp/magne/
ISEE VLF/ELF データ	http://stadb2.isee.nagoya-u.ac.jp/vlf/
EISCAT レーダー、ナトリウムライダー、MF/流星レーダー、光学装置	http://www.isee.nagoya-u.ac.jp/~eiscat/data/EISCAT.html
れいめい衛星データ	http://reimei.stelab.nagoya-u.ac.jp/
Wp 地磁気指数	http://www.isee.nagoya-u.ac.jp/~nose.masahito/s-cubed/

気象大気研究部



研究テーマ・キーワード

- 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
- 最先端の気象レーダ等観測装置の基礎技術開発研究
- 様々な地球観測衛星を横断的に活用した対流圏および雲降水観測データ解析
- ミリ波・赤外光の精密な分光観測による温室効果気体・オゾン等微量気体の計測
- 先端計測装置による大気観測や室内実験に基づくエアロゾルの性状・動態解析

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ある。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の役割は計り知れない。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る。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る。

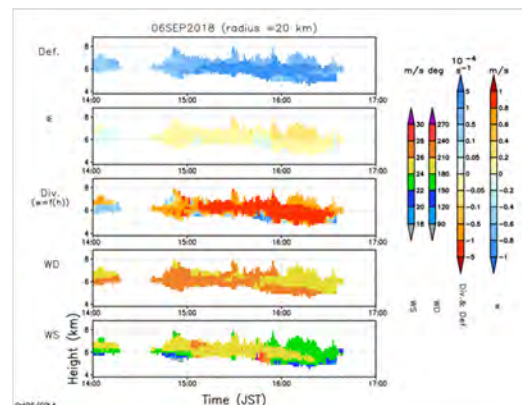
しかし、このような大気の成り立ちは、微妙な均衡の上に支えられている。温室効果気体の増加に伴い進行する地球温暖化は、ゆるやかな気候の変化にとどまらず気象の極端化や生態系の激変を招く。様々な観測手段を用いて大気の状態を注意深く監視し、さらに理論的考察や数値モデルの活用を通じて大気や気象の成り立ちをより深く理解することは、地球環境問題に対峙する私たちに課せられた喫緊の課題の一つである。

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る。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、エアロゾル質量分析法などの先端的手法を用いた大気エアロゾルの特性や動態の解析など、様々な測器を活用した多角的な大気観測を精力的に行うとともに、観測装置の基礎技術の開発研究も手掛けている。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る。

2019 年度の主な活動

MP-PAWR 観測による降水現象の新たな理解

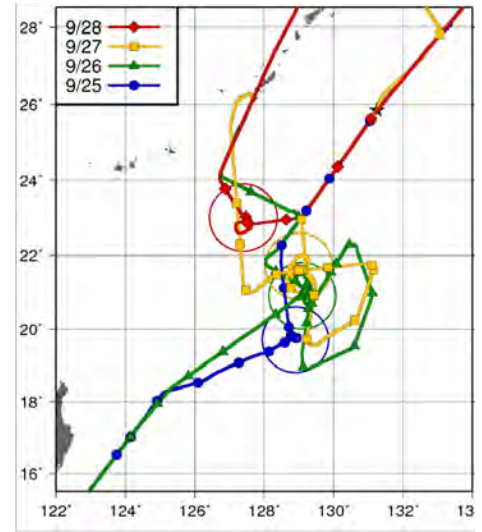
最新技術であるマルチパラメータフェーズドアレイ気象レーダ（MP-PAWR）は従来の気象レーダに比べて10分の1の時間で約10倍の鉛直分解能でデータを取得できるため、様々な降水現象に対して新たな知見が得られる。特に、急激に変化する対流性降水雲の変化を的確に捉えることが可能になったため、対流性降水の形成メカニズムの解析ができるようになった。また、多仰角のデータを用いることにより、比較的層状の降水雲においても、内部の力学的な特徴を捉えることが可能になった。



MP-PAWR が観測した地上に達しない降水の力学的構造の時間変化。

台風の眼の貫通飛行による中心気圧のドロップゾンデ観測

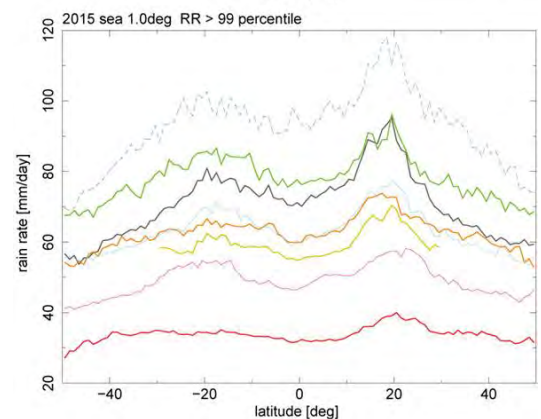
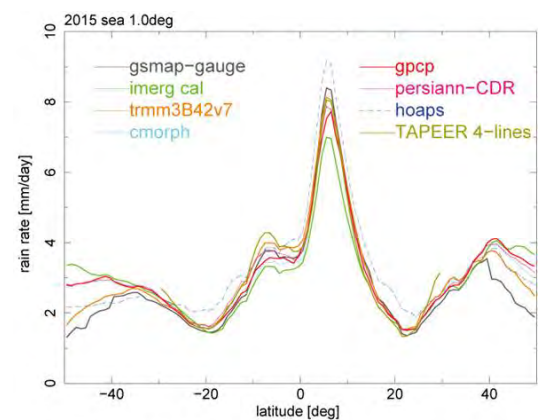
台風の強度の指標である中心気圧は、現在、気象衛星から推定されており、非常に強い台風になると、その値の不確実性が大きくなる。そこで T-PARCI (Tropical Cyclone-Pacific Asian Research Campaign for Improvement of Intensity estimations/forecasts) では、航空機を用いた台風の直接観測を行っている。2018 年には SATREPS フィリピンプロジェクト ULAT (Understanding Lightning and Thunderstorm) と共同で、「猛烈な」台風 Trami (2018 年 24 号) の航空機観測を実施した。9 月 25–28 日の 4 日間に、64 個のドロップゾンデを投下し、観測値はリアルタイムで航空機から GTS へ転送された。航空機からのドロップゾンデ観測では、海面に着水する直前の GPS 高度が不正確になるという問題がある。そこで本研究では、航空機による眼の貫通飛行で得られたドロップゾンデデータから中心気圧を導出することを試みた。高度 43,000 ft で眼の貫通観測を 6 回行い、眼内で複数のドロップゾンデを投下した。開発した方法で、海面気圧を精度よく導出することを示した。その方法を用いて、台風最盛期の 9 月 25 日では、中心気圧 919.6 hPa で、気象庁ベストトラックの中心気圧より 5 hPa 高い。26 日では 950.0 hPa、27 日 956.0 hPa、そして 28 日に 960.0 hPa となった。このときベストトラックと最大で 10 hPa の差となることが示された。



2018 年 9 月 25 日から 28 日の 4 日間における航空機観測の飛行経路とドロップゾンデ投下点。

データプロダクト間でみられる全球極端降水バイアスの解析

集中豪雨に代表される極端降水の監視は防災の観点から重要であるため、全球降水データプロダクトの推定値の信頼性を検証した。衛星観測や雨量計ネットワークを融合し作成された 11 の全球降水プロダクトについて、気候値ならびに極端降水推定値のバイアスを評価した。ここで極端降水は 50°S–50°N にわたる 1°×1°グリッド日平均値において 99 パーセンタイル値 (R99p) として定義した。極端降水の空間分布は気候値分布では明白な熱帯収束帯のような顕著な構造を持たず、極端降水と気候値ではプロダクト間バイアスにおいて大きく異なる空間分布特性を示していた。2001 年から 2013 年の時系列解析では、海洋上降水の気候値については概ねプロダクト間で安定した一致が見られたが、海洋上極端降水のばらつきは大きかった。このような対照は陸上降水では見られなかった。総じて、気候値に見られるプロダクト間バイアスから極端降水バイアスを予測することは定性的にも困難であることが示唆された。

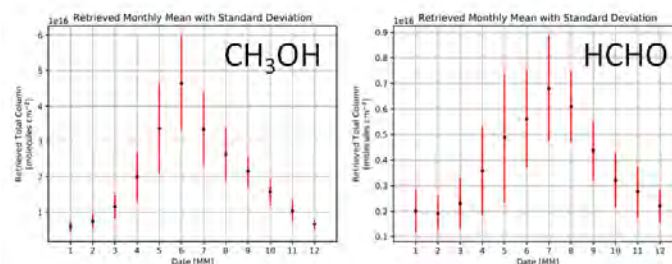


海洋上の降水量緯度平均 (2015 年間平均) のプロダクト間比較。上図は気候値、下図は極端降水を示す。

高分解能赤外分光器による温室効果ガス等大気微量成分のモニタリング

陸別観測所に設置された国立環境研究所の高分解能フーリエ赤外分光器 (FTIR) を用いて、太陽光吸収スペクトルモニタリング観測を継続した。観測されたスペクトルから O_3 等の主に成層圏に分布する分子および CH_4 、 CO 等の対流圏に主に分布する分子の計 14 種についてカラム全量と高度分布を得た。今年度、新

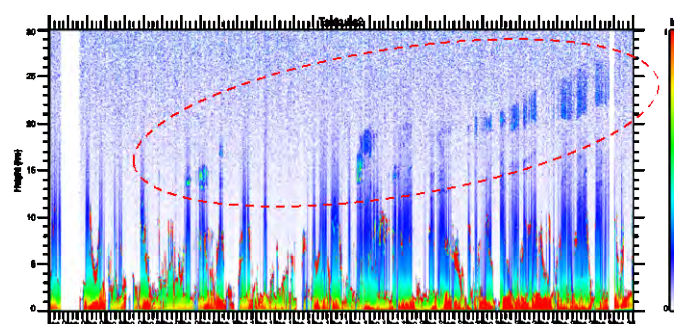
たに植物起源揮発性有機物 (BVOCs) の酸化により生成される CH_3OH の高度分布解析を行った。観測された CH_3OH カラム量は6月に極大となり、紫外線量に関連する OH による BVOCs の酸化が CH_3OH の生成に関与していることと矛盾しない結果が得られた。一方、 CH_3OH の酸化で生成される HCHO カラム量は1ヶ月遅れの7月にピークとなることから、 CH_3OH の消滅速度が HCHO よりも遅く、長時間滞留していることが示唆された。



陸別 FTIR で観測された CH_3OH および HCHO カラム量の季節変化。

南米パタゴニア地域におけるエアロゾル、紫外線／オゾン観測

2013 年よりアルゼンチン、チリおよび国内の国立環境研究所と進めてきた共同研究 SAVER-Net プロジェクトを科研費および ISEE 国際共同研究で継続して進めている。今年度は、装置の一部が故障したエアロゾルライダーとミリ波分光計の修理を行い、観測網の整備を行った。年度末の時点で 9 台のライダーのうち Aeroparque, Cordoba, Neuquen, Comodoro, Punta Arenas の 5 台が順調に稼働している。さらに来年度残りの 4 台のライダーの整備を行う予定である。ミリ波分光計は 1 月に極低温冷凍機のチラーの修理を行い再稼働を始めたが、2 週間後に同じ部分が故障し観測が停止した。本質的な改善が必要と判断し、製造メーカーと原因の究明を行っている。観測面では、2019 年下旬に起きたオーストラリアの大規模な森林火災起源と思われるエアロゾルプルームが成層圏高度にまで達する長距離輸送を Punta Arena および Buenos Aires で検出した。



2020年1月

Buenos Aires に設置したライダーによるエアロゾル消散係数の高度別時間変化で、波線部はオーストラリアの森林火災によると思われるエアロゾルを示す。

観測面では、2019 年下旬に起きたオーストラリアの大規模な森林火災起源と思われるエアロゾルプルームが成層圏高度にまで達する長距離輸送を Punta Arena および Buenos Aires で検出した。

南極における多輝線同時観測に向けた新たなミリ波観測装置の開発

南極昭和基地で新たにスタートさせる「オゾンを中心とした大気微量分子の多輝線同時観測」のためのミリ波観測装置の開発を行い、広帯域の信号受信が可能となる新しいフロントエンド・バックエンドシステムを構築した。フロントエンドでは、情報通信研究機構との共同研究により開発した導波管型マルチプレクサを極低温の 4 K まで冷却し、超伝導検出器と合わせた性能を評価した。その結果、サイドバンド分離比 (チャンネル間の信号の漏れ込み) は概ね 25 dB 以上という良好な性能が確認できた。バックエンドでは、 O_3 、 NO 、 NO_2 、 HO_2 、 CO の 5 つの分子輝線を帯域幅 2 GHz のデジタル分光計に同時に入力するため、山梨大学との共同研究により開発した超伝導デュアルバンドパスフィルタを使用した効率の良い周波数変換・増幅システムを構築することに成功した。この新しいミリ波観測装置は、2019 年 11 月に第 61 次南極地域観測隊とともに昭和基地に向けて出発し、2020 年度前半の装置の立ち上げと観測開始を目指している。



開発した導波管型マルチプレクサ。

大気有機エアロゾルの化学構造および発生源の解析

大気エアロゾルの主要成分の一つである有機物の収支や特性に関する知見は乏しく、大気質や気候に対するエアロゾルの影響を明らかにするためには、それら収支・特性の理解が重要となる。本研究では、都市域で採取された大気エアロゾルから得た抽出物を微粒子化し、エアロゾル質量分析計に導入して質量スペクトルの測定を行った。そして、得られたスペクトルに対して PMF 法による解析を用い、有機エアロゾルの発生源・生成過程と関連していると考えられる因子を得た。また、生物起源二次有機エアロゾル (BSOA) の影響が考えられる森林エアロゾル試料に対する 3 次元蛍光分析を進めた。そして、PARAFAC 法によって異なる因子の寄与を導出し、今後の有機エアロゾルの起源・発生源の解析に繋げるデータを得た。さらに、都市の降水・大気エアロゾルの採取と 3 次元蛍光分析・フーリエ変換赤外分光分析を進め、その化学構造の特徴の違いについて解析した。今後、当試料の分析を更に進めることで、雲水中で進行する有機エアロゾルの生成・変質を理解するための手掛かりが得られることが期待される。そのほか、オーストラリアの森林でエアロゾルの採取を行い、森林火災由来の有機エアロゾルや BSOA の化学構造解析や、それらの有機エアロゾル量への寄与推定に取り組むための試料を得た。



微粒子化したエアロゾル抽出物の分析に用いたエアロゾル質量分析計。

雲粒生成に関与する大気エアロゾル成分の表面張力の測定

大気エアロゾル中に存在する界面活性物質は、エアロゾルが雲凝結核として雲粒の生成をもたらす際に、液滴の表面張力を低下させてその雲粒化を促進する作用を持つと考えられている。本研究では、液滴に含まれる水溶性無機塩の存在が、塩析効果によって表面張力低下に影響を及ぼす可能性を調べるため、都市で採取したエアロゾル試料に含まれる水溶性成分を含む水溶液に対して、異なる濃度の硫酸アンモニウムが存在する条件で水溶液の表面張力の測定を行い、界面活性物質・硫酸アンモニウムの濃度と表面張力の関係について初期結果を得た。今後、表面張力測定の結果をもとに、雲粒生成時に表面張力がもたらす影響について解析を進めたい。

ブラックカーボンエアロゾルの長期連続観測手法の評価

温暖化が急速に進行している北極域において、光吸収性エアロゾルであるブラックカーボン (BC) が及ぼす影響を明らかにする必要がある。多地点における BC の長期連続観測は、BC の時空間分布を把握し、BC の気候影響を評価する数値シミュレーションを検証する上で重要である。しかし、フィルター上に自動採取した BC を光学的に連続測定する手法 (COSMOS) の確度は、これまで十分に検証されていなかった。本研究では、BC 測定の一つの基準と考えられるレーザー誘起白熱法 (SP2) と COSMOS により、スピッツベルゲン島ニーオルスンなど 3 地点で同時観測が実施された際の両者のデータを詳細に分析・比較することで、COSMOS の評価を行った。その結果、幅広い BC 質量濃度範囲において COSMOS と SP2 が 10% 以内で一致し、BC の微物理量 (粒径分布・被覆量) の変動が与える COSMOS の測定確度への影響は十分に小さいことが明らかになった。これにより、様々な環境下で COSMOS が信頼性の高い BC 質量濃度の長期データを取得できることが示された。

陸域海洋圏生態研究部



研究テーマ・キーワード

- 環北極域における大気-陸域水循環の変動と地球温暖化
- 気候変動や人間活動が陸域生態系・水循環に及ぼす影響
- 南極大陸における温暖化・人間活動影響の検出・評価
- アジアモンスーン域の雲・降水変動とその変動機構
- 縁辺海や沿岸域における植物プランクトンの動態
- 気候変化に伴う外洋生態系および物質循環過程の変化
- 海洋の波動現象と気候変動との相互作用
- 海洋表層から中深層への生物起源物質の輸送過程
- 現地観測、データ解析および数値モデルによる総合的解析

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、エネルギーの再配分を行うとともに、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る。本研究部では、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る。

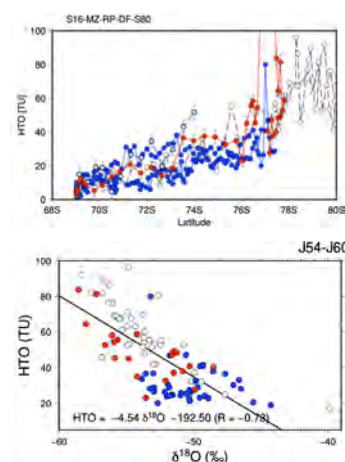
陸域については、熱帯域から極域に至る世界各地を研究対象とし、地球温暖化や人間活動が水循環・物質循環に及ぼす影響を評価するとともに、そのメカニズムを解明する研究に取り組んでいる。フィールド観測、ラボ実験、データ解析、そして数値シミュレーションなどの研究手法を組み合わせ、北極域における温暖化の実態把握、大気-陸面間で起こる水循環過程の解明、アジア域における雲・降水活動の変動機構の解明、気候変化に伴う植生変化の予測、南極大陸における温暖化影響の検出など多彩な研究に取り組んでいる。

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る。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る。

2019 年度の主な活動

東南極域における酸素同位体比の地理的分布とその形成要因の解明

南極地域観測第IX期計画の萌芽研究観測課題として表題にある研究プロジェクトを開始した。本研究プロジェクトでは、国内外の研究者とともに、南極大陸内陸域にもたらされる積雪の酸素同位体比が気温変化に対応して変化するメカニズムを解明することを目的としている。今年度は、南極沿岸域から内陸域までの広域で採取された積雪試料の同位体分析を行い、南極内陸域にもたらされる降雪の水蒸気起源の考察を行った。解析には、第59次および第60次南極地域観測隊によって採取された昭和基地からドームふじ基地までの表層積雪試料（277試料）を用い、本研究所の共同利用機器である水安定同位体分析装置（Picarro社製 L2130-i）にて水素および酸素同位体比の分析、液体シンチレーションカウンター（パーキンエルマー社製 Quantulus 1220）にて放射性同位体素（HTO）の分析を行った。結果は、沿



沿岸域からドームふじ基地に至る HTO 濃度変化(上)、ドームふじ近傍における HTO と酸素同位体比の関係(下)。

岸域から内陸に向かって HTO 濃度が次第に増加するだけでなく、標高 3500 m を超える氷床頂上部では HTO 濃度が急上昇しており、沿岸域と内陸域で降雪の水蒸気起源が異なることを指し示した。また、これらの HTO 変化は酸素同位体比の変化と一致しており、南極地域における酸素同位体比の地理的分布は降雪を形成する水蒸気の起源変化を反映していると推察できる。本仮説は、南極地域における酸素同位体比の変化を説明する新解釈であり、同位体比と気温の経験式が成り立つ物理則の解明に貢献すると期待される。現在は、本仮説の実証に必要な数値モデル（HTO 予報モデル）の開発に取り組んでいる。

東シベリア・カラマツ林における暖候期のメタンフラックス収支

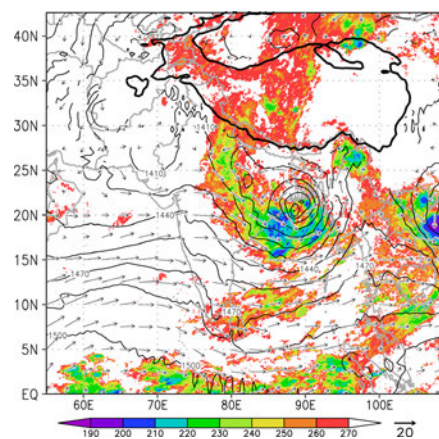
東シベリア・カラマツ林の樹冠上で得られた風速変動とメタン濃度変動の観測データをもとに、林床と樹冠上（群落全体）のメタンフラックスを比較し、考察を行った。このカラマツ林で過去に行われたチャンバー法によるメタンフラックス観測から、近傍の湿地ではメタンが放出されている一方、カラマツ林の林床面ではメタンが吸収されることが分かっていた。しかしながら、チャンバー法では非常に狭い林床面でのメタンフラックスしか測定できないため、空間的不均一性が大きい北方林では空間的代表性が担保できない。そこで我々は、東シベリア・カラマツ林における群落全体のメタンフラックスを渦相関法により観測し、精緻なデータ解析を行った。その結果、群落全体としてはメタンを（日中に特に）放出することを見出した。この結果は、地上部植生（幹・枝・葉のいずれか）からメタンが放出されていることを意味する。近年、熱帯林など、他の気候帯に生育する森林を対象に行ったメタンフラックス観測結果においても、地上部植生（幹・枝・葉）を通してメタンが放出される可能性が示唆されている。以上の結果と考察を、Nakai et al., (2020) として出版した。

(Reference: Nakai, T., T. Hiyama, R. E. Petrov, A. Kotani, T. Ohta, and T. C. Maximov, 2020, Application of an open-path eddy covariance methane flux measurement system to a larch forest in eastern Siberia. *Agric. For. Meteorol.*, **282–283**, 107860, doi: 10.1016/j.agrformet.2019.107860)

南アジアに豪雨をもたらすモンスーン低気圧の研究

モンスーン低気圧は夏季のベンガル湾上で発生・発達する熱帯低気圧であり、インド亜大陸の中部から北部にかけての領域の夏季降水量の約 6–7 割をもたらす重要な降水システムである。本研究は複数の人工衛星データと雲解像モデルを用いて、モンスーン低気圧の異なる発達段階におけるメソスケールの雲・降水システムの特徴と低気圧の発達に対する雲・降水システムの役割を初めて明らかにした。ベンガル湾上でのモンスーン低気圧の急発達期には、低気圧内部に背の高い対流性降雨域と層状性降雨域を伴うメソ降水システムが存在することが明らかになった。低気圧の渦構造が強まると、低気圧の南西側に環状の降水帯が存在し、その降水帯上に非常に背の高い対流性の降水セルが発達する。雲解像モデルを用いた感度実験から、発達期のメソ降水システムによる潜熱加熱が低気圧の急発達に不可欠であることが分かった。また、その降水システムの発生と発達には、ベンガル湾からの水蒸気の供給が不可欠であることも分かった。ベンガル湾から蒸発した水蒸気は、低気圧東側の南風により低気圧内部に取り込まれ、低気圧の内部に強い条件付き不安定な成層を形成・維持し、低気圧の発達を促進することが分かった。

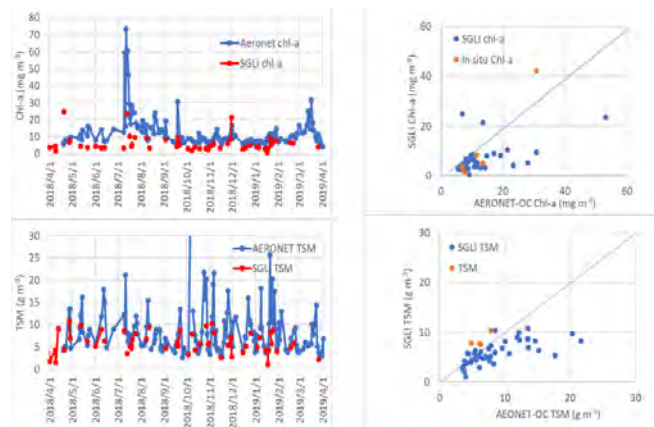
(Reference: Fujinami, H., H. Hirata, M. Kato, and K. Tsuboki, 2020, Mesoscale precipitation systems and their role in the rapid development of a monsoon depression over the Bay of Bengal. *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, **146(726)**, 267–283, doi:10.1002/qj.3672)



2016 年 8 月 17 日にベンガル湾上で発生したモンスーン低気圧。等値線は 850 hPa の高度場、色は輝度温度(赤外)の分布を示す。

有明海に設置した AERONET-OC によるクロロフィル a と懸濁物の変動と GCOM-C の検証

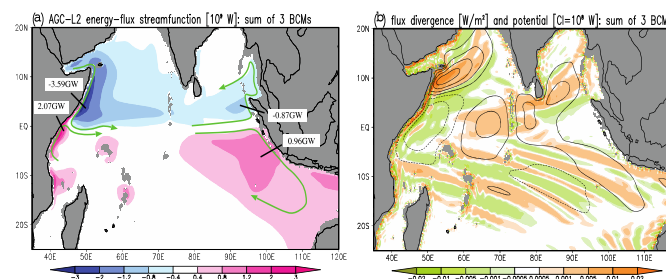
2017 年 12 月に「しきさい (GCOM-C)」が打ち上げられ、2 日ごとに 250 m 解像度で海を含めたグローバルな可視・赤外の放射データが取得され始めた。これまでにない 250 m 解像度での頻繁な観測によって、沿岸域でのデータ利用が期待される。海色データを利用するためには、地上での頻繁な検証データの蓄積が必要であるが、特に海上では取得が困難である。AERONET-OC (Aerosol Robotic Network - Ocean Color) は、地上からエアロゾルを自動観測することを目的に作られた分光放射計を、海面からの放射輝度も連続的に測定できるように改良し、世界的に展開しているネットワークである。本研究所は、しきさいの海色検証のために JAXA が購入した測器を佐賀大学の有明海観測タワーに 2018 年 4 月に設置し、観測を開始した (ISEE Newsletter, Vol. 6)。この AERONET-OC で測定した 2018 年 4 月から 2019 年 3 月の海面の輝度データから、植物プランクトンの現存量を示すクロロフィル a (Chl-a) と全懸濁物質質量 (TSM) を計算し、同期間のしきさいのデータと比較した。Chl-a と TSM は、大潮・小潮周期で変動し、Chl-a は小潮に、TSM は大潮に高くなった。これは大潮の強い潮流によって海底の堆積物が再懸濁し、光を遮ることによって植物プランクトンが減少したと考えられた。また Chl-a は、7 月と 3 月に極大値を示し河川流量が増加した後に対応した。同様の変化はしきさいのデータでも見られた。AERONET-OC としきさいの相関を取ると、それぞれ有意な相関はあったが、Chl-a も TSM も AERONET-OC の値が現場の採水分析データに近いのに対して、しきさいは過小評価となっていた。現在 JAXA は、しきさいデータのバージョン 2 への改良を進めている。



AERONET-OC としきさいの Chl-a(上)と TSM(下)の時系列(左)と散布図(右)。

インド洋の季節風による海洋表層波動のエネルギー循環

総観規模の大気海洋波動によるエネルギー伝達経路を世界地図上に初めて同定することは、気候学的にも地球流体力学的にも意義のある課題である。従来の診断スキームでは熱帯と中緯度を連続して取り扱うことができなかったためにこの問題は未解決であった。最近の理論研究により、すべての緯度帯について継ぎ目のない診断スキームが開発され、さらにこれは重力波と惑星波が混在する状況でも群速度ベクトルの分布を同定できるという利点がある。Li and Aiki (2020) は、この新しいスキームを用いて、インド洋海洋表層の季節波動のライフサイクルについての初めての解析を行ったところ、モンスーンによって赤道東西流偏差が東向きと西向きの極大となるとときに、それぞれケルビン波の東向きエネルギーフラックスが最高潮に達し、これが年に 4 回起きていることが見出された。またインド洋の西岸の近くでは、ソマリジェットと東アフリカ沿岸流それぞれの季節変動によって、赤道向きのエネルギーフラックスがアフリカ大陸海岸線に沿って生じ、各半球で局所的な低気圧性エネルギー循環を形成することが分かった。これらは熱帯中緯度相互作用をより深く理解するための基盤として位置づけられる。

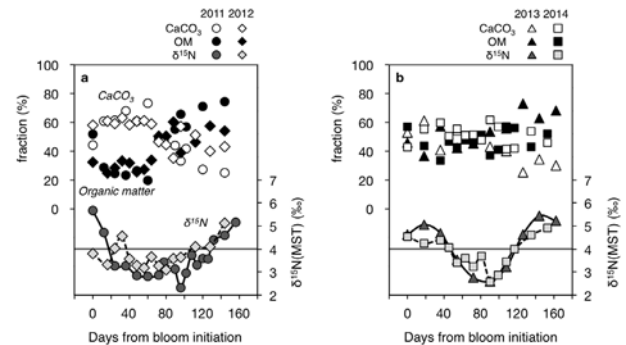


本研究の数値実験と解析によって明らかになったインド洋の季節風による海洋表層波動のエネルギー循環の(左)フラックス流線関数と(右)エネルギー発散収束(色)とフラックスポテンシャル(コンター: 実線が正でエネルギー入力、破線が負でエネルギー散逸を表す)。

(Reference: Li, Z., and H. Aiki, 2020, The life cycle of annual waves in the Indian Ocean as identified by seamless diagnosis of the energy flux. *Geophysical Research Letters*, **47**, e2019GL085670, doi:10.1029/2019GL085670)

北太平洋亜熱帯海域における表層の窒素栄養塩環境と中深層への粒子輸送の季節変動および経年変化

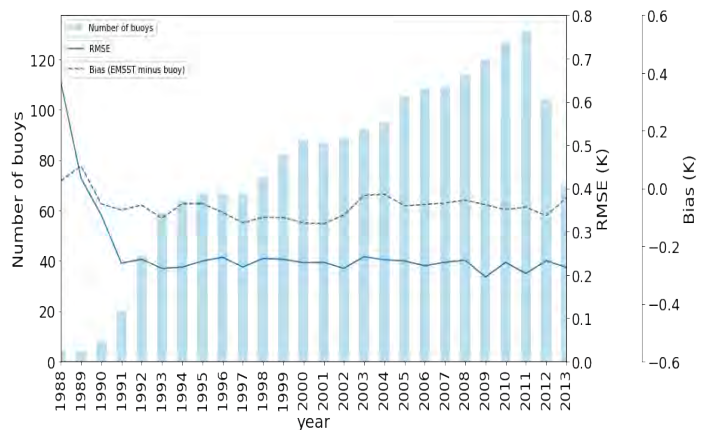
低・中緯度海域における一次生産は表層の栄養塩不足によって制限されている。このため、表層への栄養塩供給が粒子沈降を介した中深層へ炭素輸送（すなわち生物ポンプ）の大きさを左右する。本研究では、2010–14 年に北太平洋亜熱帯循環系北西部（測点 S1）の水深 200 m においてセジメントトラップ実験を実施し、得られた時系列粒子データを用いて表層における窒素栄養塩環境および下方への粒子フラックスの時間変化について検討した。定常状態を仮定した場合、表層から除去される粒子状窒素と供給される無機窒素は釣り合う。観測期間中に捕集した粒子の窒素安定同位体比 ($\delta^{15}\text{N}$) の平均値から、全供給窒素量の 86–93% は表層の硝酸が起源であったと推定された。また毎冬に見られる、粒子フラックスの増加に伴う $\delta^{15}\text{N}$ 低下は、硝酸供給の大部分は対流混合によるものであり、これが植物プランクトンブルームのトリガーになっていたことを示した。さらにこの冬季 $\delta^{15}\text{N}$ の経年変化は、硝酸供給のタイミングや規模の違いを反映していた。2013–14 年に比べて 2011–12 年冬季はより強い混合が生じた結果、表層での生物源炭酸カルシウムの形成およびその下方輸送が促進され、沈降粒子中の有機炭素と無機炭素の比率 (POC:PIC) が低下した。このような冬季の POC:PIC 輸出比の経年変化は、表層海水中的 CO_2 分圧を変化させるため、西部北太平洋亜熱帯海域の CO_2 吸収量におおきく影響する。



植物プランクトンブルーム中に生じた S1 トラップ粒子の化学組成(有機物、炭酸カルシウム)および $\delta^{15}\text{N}$ 値の時間変化。左: 2011・2012 年、右: 2013・2014 年。

人工衛星観測に基づく全球海面フラックスデータセットの長期一貫性

全球域を対象とした海面フラックスの正確な推定は、気候システムにおける複雑な大気と海洋の相互作用を理解するために必要である。これまでに複数の衛星観測データの利用と先進的な推定技術の開発などを通して過去 25 年以上の衛星観測に基づく海面フラックスデータを公開するに至っている (J-OFURO3)。このような長期の観測データセットの気候変動研究への利用が期待されるが、事前に長期一貫性を含めたデータの信頼性を確認する必要がある。本研究は、全球域の現場観測データを包括的に内包する検証システムを整備することで、推定精度の長期一貫性の確認を行った。図は海面熱フラックスの推定の基礎となる海面水温について 1988–2013 年の検証結果を要約する。観測バイが極端に少ない最初の数年間を除いて、現場観測との RMS 誤差とバイアスはそれぞれ約 0.2K、-0.1K であり、かなり小さくかつ安定していることが明らかになった。同様の比較は海上風についても実施され (Koizumi et al. 2019)、今後は海面熱フラックスの推定精度の長期一貫性について調査する。



J-OFURO3 日平均海面水温データに対する検証結果の要約。棒グラフで検証システムに内包される観測バイの数、実線(破線)で観測バイデータとの RMS 誤差(平均差)の年次変化を示す。

(Reference: Koizumi, A., M. Kubota, and H. Tomita, 2020, Impact of using multiple-satellite sensors on the accuracy of daily-mean sea surface wind data, *Int. J. Remote Sens.*, doi:10.1080/01431161.2019.1706113.)

年代測定研究部



研究テーマ・キーワード

- 人類紀年代学・地質年代学
- 加速器質量分析
- 電子プローブマイクロアナリシス
- 古環境復元・編年・将来予測
- 地球史解析
- 同位体地球環境化学
- CHIME 年代測定
- 測定法開発

地球環境の短期・長期予測とその対策・対応は、人類共通の喫緊の課題である。将来の地球の姿を予測するためには、過去の事象やそれを引き起こした要因の理解を深化することが必要となる。そのため、過去の事象がいつ起きたのかを知ること、すなわち年代決定が重要な意味をもつ。年代測定研究部 (Division for Chronological Research) では「時間軸」をキーワードとし、46 億年にわたる地球史上のイベントから考古学資料、文化財資料や近現代の文物までを研究の対象とした幅広い年代学研究を行っている。また、大学院環境学研究科地球環境科学専攻地球史学講座（協力講座）として、フィールドワークや実物を重視した年代学と関連研究の教育を行っている。

同研究部のタンデトロン年代測定研究グループでは、加速器質量分析法 (AMS) を用いた ^{14}C 年代測定を行なっている。約 5 万年前から現在に至るまでの地球環境変動や人類史の理解に向けた学際的な研究を行うとともに、新たな ^{14}C 分析・年代測定法の研究開発を行っている。また、 ^{14}C や ^{10}Be などの宇宙生成核種の時空間変動に着目した地球・宇宙環境の性状と動態の理解を促す研究、考古学・歴史学などの研究者と連携した文理融合研究なども進めている。

微小領域年代測定研究グループでは、世界に先駆け名古屋大学で開発・実用化された Chemical U-Th-total Pb Isochron Method (CHIME) 年代測定法により、地球が誕生した約 46 億年前から約 100 万年前までの地球史イベントの理解を目指している。ミクロンスケールの空間分解能をもつ電子プローブマイクロアナライザー (EPMA) を用いることにより岩石試料などの微小領域の年代測定を非破壊分析が可能となり、ジルコンやモナズ石などに刻まれているイベントの遍歴を解読している。

2019 年度の主な活動

西アジア地域の過去数千年–数万年間の古気候復元

新学術領域研究「都市文明の本質：古代西アジアにおける都市の発生と変容の学際研究」の公募研究として、クルディスタン大学（イラン）、富山大学、徳島大学などと共同で、イランの石筍・トラバーチンの ^{14}C 年代測定・同位体分析から西アジア地域の過去数千年–数万年間の長期的な古気候復元を目指している。近年、鍾乳石の化学分析から過去の降雨量の変化が復元され、気候変動に伴い降雨特性が大きく変化していたことが明らかになってきた。しかし、西アジア（特にイラン・イラク）を対象とした研究はほとんどなく、過去の気候変動において西アジア周辺の降雨特性がどのように変化してきたかについては十分に理解されていない。本年度は、Zendan-e Soleyman と Baba Gurgur 地域のトラバーチン・



Zendan-e Soleyman にてトラバーチン試料採取。

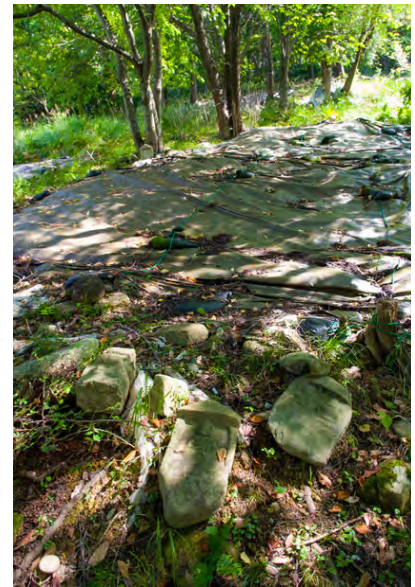
湧水の ^{14}C 年代測定、元素・同位体分析を行い、トラバーチンに古気候情報が保存されているかどうかを検討した。また、トラバーチン中の元素・同位体変動に影響を与えるダスト成分の変動を明らかにするため、2019 年 10 月にイランを訪れ、ハイボリュームエアサンプラーをイラン・クルジスタン大学にセットアップし、大気エアロゾル PM10 の採取を開始した。

火葬骨バイオアパタイトの ^{14}C 年代測定およびマルチ Sr 同位体分析

従来の出土骨を対象とした考古化学研究では、骨の有機成分であるコラーゲンを抽出し、その主成分である炭素・窒素・酸素の同位体比を利用することにより、年代測定や食性解析などが行われてきた。しかし、高温の熱を被り、有機物が分解してしまっている火葬骨には従来の手法は適用できないため、無機化学的な指標を利用する必要がある。本研究では骨の無機成分であるバイオアパタイトに注目し、火葬骨の ^{14}C 年代測定に加えて、放射起源 Sr 同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)、安定 Sr 同位体比 ($^{88}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, $\delta^{88}\text{Sr}$ で表示) の高精度マルチ Sr 分析を本邦で初めて系統的に行った。用いた試料は、奈良県持聖院五輪塔下より出土した蔵骨器に納められた貞慶 (AD1155–1213) の火葬骨、ならびに、滋賀県敏満寺石仏谷墓跡より出土した火葬骨 (600–900 BP) である。まず、骨が埋葬後、土壌に埋没している間に受けた二次的変質作用の定量的評価として、火葬骨中の Ba 量がよい指標であることを明らかにした。その上で、Ba 量が少なく、二次的変質の少ない白色骨片のみを選んで、高精度 ^{14}C 年代測定を行った (Minami et al., 2019 *Radiocarbon*)。

さらに、マルチ Sr 同位体分析を行い、貞慶は草食の傾向が、敏満寺に埋葬された人々は肉食の傾向が強く、栄養段階が異なることを明らかにした。

本結果は、火葬骨バイオアパタイトの安定 Sr 同位体比が新たな食性解析の指標として有用であることを示す画期的な結果である (若木・南、日本文化財科学会第 13 回ポスター賞受賞)。



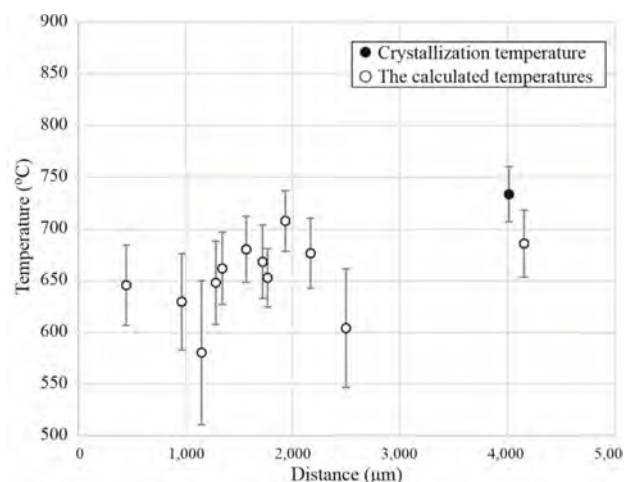
滋賀県敏満寺石仏谷墓跡。

石英中の極微量チタンの EPMA 定量分析法の開発と花崗岩マグマの冷却プロセス推定への応用

石英はほぼケイ素と酸素からなる鉱物であるが、様々な微量元素を含んでいる。その中で、チタンは石英が形成された時の温度とチタンの活動度に大きく影響する (高温で形成された石英ほどチタン濃度が高くなる)。そこで、石英に含まれるチタン濃度から石英結晶が形成された時の温度を見積もる手法が提唱されている。

電子プローブマイクロアナライザー (EPMA)、レーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析計 (LA-ICP-MS) や二次イオン質量分析計 (SIMS) を用いて石英粒子の微小領域のチタン濃度を測定すれば結晶成長と温度変化を詳細に推定することができ、その粒子を含む岩石の形成プロセスの解明につながる。この手法の問題点として、低温になるほどチタン濃度は温度に敏感になるため、超高温下で形成された石英以外では精度に加えて確からしさが求められることである。そこで、素過程から理論的に補正方法が構築され、確からしさにおいて有利であり、かつ、非破壊分析である EPMA を用いてミクロン領域のチタン濃度を測定する手法を開発した。

すでにジルコン中の $10\ \mu\text{g/g}$ 以下のチタンを相対誤差 10%以下 (2σ レベル) で測定する手法を開発済み



石英の粒界からの距離と推定された結晶化温度 (Yuguchi et al., 2020)。

(Yuguchi et al., 2016) であるため、それを石英に応用することにした。しかし、石英はジルコンと比較して電子線照射により損傷しやすいため、石英に適したビーム径および X 線計数時間を新たに決定した。そして、岐阜県に産する土岐花崗岩に適用したところ、約 750°C から約 600°C までの温度とチタンの活動度の変化を推定できた。そして、カソードルミネッセンス像で観察される累帯構造は、温度と花崗岩マグマ中のチタンの拡散を反映していることが示された。これらのことから、カソードルミネッセンス像でオシラトリリーゾーニングを示す石英は、冷却速度の遅い条件下で形成されたことが明らかになった。

第 8 回東アジア加速器質量分析シンポジウムを開催

2019 年 12 月 3 日～6 日、理学南館 坂田・平田ホールにて、第 8 回東アジア加速器質量分析シンポジウム (The 8th East Asia Accelerator Mass Spectrometry Symposium: EA-AMS 8) を開催した。EA-AMS は、加速器質量分析法による放射性炭素 (^{14}C)、ヨウ素-129 (^{129}I)、塩素-36 (^{36}Cl) 等の測定手法開発、および環境科学や地球科学への応用研究に関する発表・議論の場として、2 年おきに、日本、韓国、中国、台湾で開催されているもので、第 8 回目の今回は、ISEE 年代測定研究部が中心となり、JAEA 東濃地科学センターと共同で開催した。本シンポジウムには、東アジア (日本 51 名、中国 33 名、韓国 8 名、台湾 7 名) だけでなく、オーストラリア (4 名)、米国 (3 名)、スイス (3 名) など世界各地から計 115 名の加速器質量分析研究者の参加があった。12 月 2 日夕方のアイスブレイカーに始まり、3 日、4 日には加速器質量分析法に関する技術開発、応用研究、施設の現状に関する発表 (口頭 40 件、ポスター 42 件) および議論を、5 日には加速器質量分析装置を見学するフィールドトリップを行い、最終日の 6 日には口頭発表のほか、加速器質量分析研究の現状および将来展望について総合討論を行った。加速器質量分析研究者の有意義な情報交換・親睦が図られた。

深海サンゴ (トクササンゴ) の成長プロセスの解明

深海サンゴの炭酸塩骨格は古海洋情報を記録したアーカイブとして利用されつつあるが、分類によって成長プロセスが異なるため、古海洋研究に用いるためには基礎研究として成長プロセスの解明が必要である。トクササンゴを含む八放サンゴ亜綱のサンゴの骨格は年輪状の縞を形成しており、中心軸が細い空洞になっている。中心部が古く外側が新しいと考えられていたが、 ^{14}C 年代測定を行った既存研究では骨軸



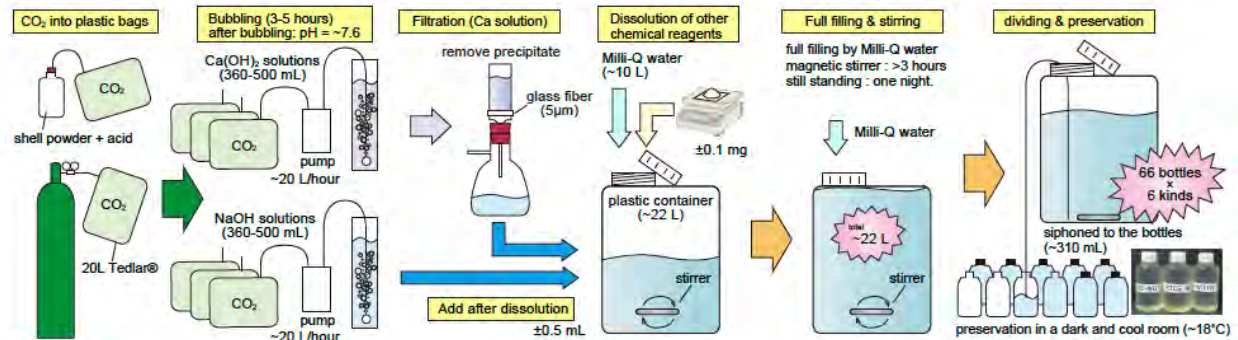
測定に用いたトクササンゴ。

中心部での年代の若返りが複数試料で報告されている。この若返りの原因が内部からの成長によるか、接していた水塊の年齢が変化したかについては明らかになっていない。骨格の形成プロセスが 2 つあれば、形成された炭酸塩結晶の方位が異なると考え、本研究ではトクササンゴの骨軸薄片に対し電子後方散乱解析 (EBSD) による結晶方位解析を行った。トクササンゴ骨軸の結晶方位解析からは、全体が一定の規則性を持った構造になっていることが明らかになった。この結果は、骨格の形成が骨軸表面でのみ起こっている可能性が高いことを支持している。成長方向の逆転がなければ、トクササンゴ骨格の ^{14}C 年代を過去の水塊年齢のプロキシとして活用できることが期待される。

^{14}C 相互比較プログラムのための水試料作成

本研究部では、産業技術総合研究所と共同で、2013 年から、水試料の溶存無機炭素の ^{14}C 分析の相互比較プログラム (RICE-W: Radiocarbon Intercomparison on Chemical Experiments, Water series) 本格始動に向けての基礎的な検証を行っている。比較検証の際に重要なことは、 ^{14}C 濃度が同じ水試料を各機関へ配付すること、配付から分析処理までの期間に ^{14}C 濃度が変化しないことである。そのためには、どのような容器に入れて保管すればよいのか、水試料はどういったものが良いのかについて検討を行った。ガラス、PAN 樹脂、PP 樹脂の 3 種類の容器を検討した結果、ガスバリア性能に優れ、容器の取扱の利便性にも優れた PAN 樹脂容器を使用するのが最適との結論が得られた。また、天然試料の場合、生物活動による影響が無視できないことがあり、 HgCl_2 などの毒物の添加が必要であることが分

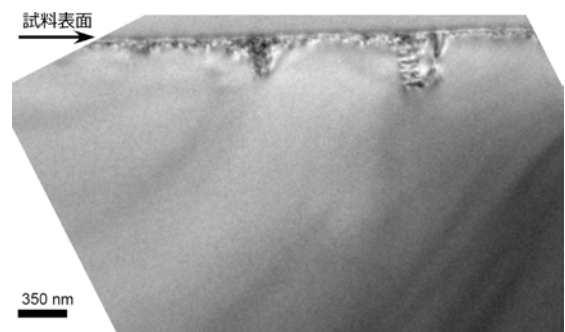
かった (Takahashi et al., 2018 NIMB)。そのため、天然試料をベースとした相互比較試料の作成をあきらめ、完全に人工的にコントロールした相互比較試料を作成することとした。いくつかの試薬を混合して、天然試料を模した化学組成、そしてバックグラウンドから現代炭素の ^{14}C 濃度範囲をもつ相互比較試料 (RICE-W09-W14) を作成し、この水試料をいくつかの ^{14}C 研究機関に送付し、予備的な ^{14}C 比較を実施した (Takahashi et al., 2019 Radiocarbon)。



相互比較試料(RICE-W09-W14)の作成手順。

ダイヤモンド研磨における表面損傷の評価

EPMA 定量分析において一般的に用いられる補正計算では、鏡面研磨された均質試料の表面に垂直に電子が入射することを仮定している。鏡面研磨には通常 $0.25\text{--}0.5\text{ }\mu\text{m}$ 程度のダイヤモンドやアルミナが用いられる。通常はこの方法で定量分析に支障が生じることはない。しかし、この研磨方法は試料表面に粒径の数分の1から半分程度の深さまで損傷を与えると考えられていて、分析領域を浅くした場合に試料の本来の状態ではなく損傷した部分を分析してしまう可能性がある。そこで、表面損傷を評価するため、 $0.25\text{ }\mu\text{m}$ のダイヤモンドで研磨したカンラン石試料の表面を透過型電子顕微鏡で観察した。その結果、試料表面からおおむね数十 nm の領域で研磨によるとみられる転位が観察された。また、一部には数百 nm– $1\text{ }\mu\text{m}$ まで転位が達している部分も観察された。したがって、粒子研磨を用いる場合は、部分的に粒径を超える領域まで損傷が発達する可能性を考慮して表面分析を行わなければならないことが示された。



カンラン石の透過電子顕微鏡像(明視野像)。

河川堆積物と背景地質の Sr 同位体比の関係

河川堆積物は地表に分布する岩石の平均的な化学組成・同位体比を持つとされ、かつ、サンプリングにおける恣意性が少ない。このため、地表面が植生に広く覆われ、適切な岩石露頭を探すことが難しい日本において、河川堆積物は岩石試料の代用として、地表地質の代表として有用と考えられる。しかし、母岩が風化・削剥・堆積・続成作用を受けて形成された一次堆積物(堆積岩)の情報が、再び風化・削剥・堆積して形成された二次・三次堆積物という堆積サイクルを経た河川堆積物においても、元となる母岩の同位体比を保持しているかどうかは明らかにされていない。そこで、本研究においては、淡路島(北部に白亜紀花崗岩類(領家花崗岩類)、南部に白亜紀堆積岩(和泉層群)が分布)で採取した粒径 $180\text{ }\mu\text{m}$ 以下の細粒河川堆積物の Sr 同位体比と背景地質の Sr 同位体比の関係性を詳細に調べた。その結果、河川堆積物の $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ 比および $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比は、その母岩の同位体比とよく一致しており、河川堆積物においても、元となる母岩の同位体比を保持し得ることが明らかとなった。(太田・南, 2019 地球化学)。

国際連携研究センター (CICR)



研究テーマ・キーワード

- 国際共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・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の発展途上国の研究者の能力開発
- 附属観測所群

国際連携研究センター (CICR) は、宇宙・太陽・地球システムに関する国内唯一の全国共同利用・共同研究拠点である宇宙地球環境研究所における国際連携のためのセンターとして、国内およ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ている。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う。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する。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る。

太陽活動はフレア爆発・コロナホールといった短期の変動から、11 年周期やさらに長期の変動があり、近年の太陽活動度はここ 100 年の間で最も低くなっている。このような様々な時間スケールの太陽活動変動が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、国際学術会議 (International Science Council: ISC) 傘下の太陽地球系物理学科学委員会 (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics: SCOSTEP) は、2020 年からの 5 年間に国際プログラム「変動する太陽地球結合の予測可能性 (Predictability of the variable Solar-Terrestrial Coupling: PRESTO)」を推進している。本センターにはこの SCOSTEP の会長が所属しており、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る。このため、SCOSTEP/PRESTO に関する国際ニュースレターを 3 ヶ月ごとに発行し、関連の国際研究集会の開催支援などもしている。さらに本研究所に関連する国際協同研究プログラムとして、Future Earth や「統合陸域生態系-大気プロセス研究計画」(iLEAPS) にも協力している。また、これらの国際協同プログラムに関連して、ICON プロジェクト (野辺山ヘリオグラフ)、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、関連研究を展開している。

本センターでは、本研究所が実施している共同利用・共同研究システムの中で、国際共同研究を推進している。さらに、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る。



国際連携研究センターが所掌する宇宙地球環境研究所の観測拠点・海外連携機関。

2019 年度の主な活動

2019 年度の成果としては、国際共同研究 28 件、外国人招聘共同研究 16 件、国際ワークショップ 2 件などの国際共同研究を、5 年間のクロスアポイントメントで雇用した米国の 2 名の特任教授、3-6 ヶ月間程度の短期で雇用した 7 名の外国人客員・特任教員、4 名の英語対応可能な事務補佐員と共に推進した。国際ワークショップでは 10-15 人程度の少ない人数で特定の科学テーマに対して 1 週間の集中審議を行い、成果を論文として出版するという独特の方法を試みた。国際共同研究では、海外観測を基本とする広域地上多点観測網による太陽地球系結合過程の研究を中心とした研究が行われた。また、CICR コロキウムとして、米国、英国、ドイツ、スイス、オーストラリア、インド、インドネシア、シンガポールの 8 ヶ国から来訪した 16 名の海外の外国人シニア研究者によるセミナーを開催した。また、若手海外派遣支援プログラムを推進し、この中で 7 名の大学院生を海外の研究機関や国際学会に派遣した。

SCOSTEP の VarSITI (2014-2018)、PRESTO (2020-2024) プログラムでは、2019 年度の 5 月、12 月、1 月、国際ニュースレターを 3 回発行するとともに、2019 年 11 月に名古屋で VarSITI ワークショップを開催し、5 年間の VarSITI プログラムに関する取りまとめのレビュー論文の執筆を開始した。また SCOSTEP Visiting Scholar プログラムに協力し、このプログラムで採択された 3 名のインド、アルゼンチンおよびペルーの大学院生を招聘して共同研究を行った。

野辺山電波ヘリオグラフ装置は、ICCON プロジェクトにより 5 年間延長運用を行ってきたが、2019 年度末をもって、その運用を終了した。1992 年の観測開始からのすべてのデータは国立天文台および本研究所の CIDAS システムで保存・管理・公開が行われている。5 年間の運用には、米国、英国、中国、韓国、ロシア、ドイツ、スイス、ベルギー、日本の 9 ヶ国から計 34 名の研究者が参加した。EISCAT レーダープロジェクトでは、スカンジナビア北部で運用されている EISCAT レーダーを用いた共同研究・共同利用 (8 件の EISCAT 特別実験他) を、国立極地研究所と連携して実施した。さらに EISCAT_3D 実現に向けて、EISCAT Council 等にて EISCAT 加盟各国の関係者と情報交換を行った。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、ISEE VLF/ELF ネットワークなどのグローバルな地上多点ネットワークでは、2016 年度から開始した特別推進研究 PWING プロジェクトにより、北極を中心として地球を一周するように磁気緯度 60 度付近に 8 ヶ所の観測点が整備され、自動定常観測が継続されている。さらに北極海水縮小に起因した水循環の時空間変動と北ユーラシアにおける植生状態・凍土状態・湛水状態の時空間変動、および温室効果気体の放出・吸収量の時空間変動を明らかにすることを目的に、基盤研究 S「北極海一大気-植生-凍土-河川系における水・物質循環の時空間変動」(PAWCS) (2019-2023) を開始した。

母子里観測所は 2018 年度より無人化され、月に 2 回程度の管理が行われるのみになったが、電磁場観測機器が引き続き自動定常観測を継続している。過去に観測された低緯度オーロラを引き起こす太陽風・地磁気の条件に関する成果などが出版されている。陸別観測所では電波・赤外線・可視光等の観測装置を用いた成層圏オゾン層破壊に関連する大気微量成分の総合的観測、高感度全天カメラやフォトメータ等を用いた低緯度オーロラや夜間大気光の観測、SuperDARN 北海道-陸別第一・第二短波レーダーによる電離圏変動の観測や、電気通信大学による ELF 帯雷磁場の観測を継続した。また、新たに誘導磁力計による地磁気脈動の定常観測が開始された。陸別観測所では小中学校での出前授業や、観測所での実験展示イベントなどの地域連携イベントも行われた。富士観測所と太陽風観測施設は、2019 年度も継続して多地点での IPS 観測が実施されている。富士観測所の IPS アンテナは冬期間の積雪によって深刻な被害を受けたため、多地点 IPS 観測の開始前 (4 月) に同アンテナの修理を行った。また 8 月 3-4 日には木曽観測所の一般公開を実施した。鹿児島観測所・佐多観測点でも地磁気擾乱、電離圏擾乱、超高層大気擾乱の自動定常観測が継続的に行われており、2019 年 11 月には米国のジョージア工科大学が、雷からの電磁波動を観測する受信機を新たに設置した。

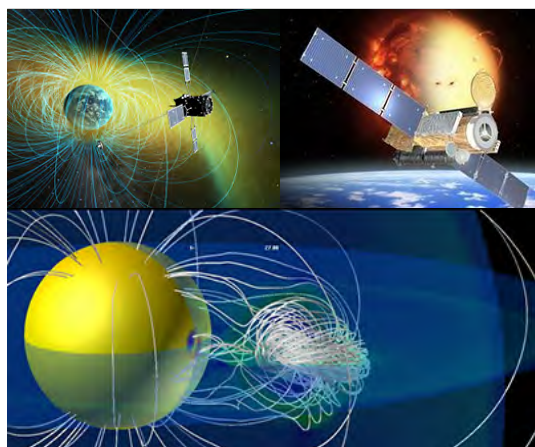


SCOSTEP/PRESTO ニュースレター 21 号の表紙 (2019 年 11 月発行)。



鹿児島観測所に設置された雷からの電磁波動を観測するジョージア工科大学の受信機。背景は桜島。

統合データサイエンスセンター (CIDAS)



研究テーマ・キーワード

- ひのでサイエンスセンター
- ERG サイエンスセンター
- 高度なシミュレーションの研究開発 (SUSANOO, CReSS, 年代測定モンテカルロシミュレーション等)
- 多様なデータベースの整備 (IUGONET, WDS-CR 等)
- 計算機利用・データベース共同研究の運用と推進
- CIDAS スーパーコンピュータシステムの運用
- HPCI コンソーシアム活動

統合データサイエンスセンター (CIDAS) は宇宙地球環境に関する大規模データの解析およ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および開発研究を行うことを目的として設置された。CIDAS では、国内外の大学や研究機関と連携して下に示すような多様なプロジェクトを実施している。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およ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る。CIDAS ではこれらの取り組みを通して、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る。

衛星プロジェクトとの連携:「ひので」および「ERG」サイエンスセンター

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およ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、「ひのでサイエンスセンター」を運用している。また、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運営による宇宙科学連携拠点として運営しており、連携地上観測データを含む同プロジェクトのデータアーカイブとその公開、ツール開発などを担っている。このため、クラスター計算機を中心とした統合データサイエンスセンター計算機システムを運用し、全国の研究者に解析環境を提供している。

計算機利用共同研究、データベース共同研究の推進および HPCI コンソーシアム活動

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「HPC 計算機利用共同研究」、「計算機利用共同研究」および、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」の運用と推進を担っている。また、我が国の HPCI システムの整備と運用を検討する HPCI コンソーシアムのユーザーコミュニティ代表機関としての本研究所の活動を担当している。

多様なデータベースの整備

国立極地研究所などと連携し、横断的なデータベースの構築と解析ソフトウェアの開発を行う「超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究 (IUGONET) プロジェクト」を推進している。また、世界各地の中性子モニターのデータを集約して提供する宇宙線データに関する世界データセンターの機能を担っている。

高度なシミュレーションの研究開発

太陽地球圏のダイナミクスを探ると共に、その変動予測を目指した太陽、太陽風、地球電磁気圏の様々なシミュレーション (SUSANOO 等)、雲スケールからメソスケール、さらに台風や温帯低気圧などの大規模スケールの大気現象の高解像度シミュレーションモデル Cloud Resolving Storm Simulator (CReSS)、CHIME 年代測定の高精度化や測定法の改善に利用される電子・原子の相互作用のモンテカルロシミュレーションモデルの研究開発等を推進している。

2019 年度の主な活動

あらせ (ERG) データ解析環境の開発

あらせ衛星および ERG 連携地上観測の科学データファイルは、CIDAS に設置された ERG サイエンスセンター（宇宙科学研究所との共同運用）によって整備、公開されている。データファイルは CDF と呼ばれるメタデータ付のファイルとして整備されるとともに、SPEDAS と呼ばれる太陽地球系科学コミュニティで広く使われているソフトウェアによってファイルの取得や解析が可能となっている。ERG サイエンスセンターではデータファイルの製造・公開および、SPEDAS Plug-in tool の開発・公開、SPEDAS の講習会を国内および台湾で実施してきている。さらに、International Heliospheric Data Environment Alliance (IHDEA) に参加し、国際的なフレームワークの中でデータフォーマット等の議論を進めている。また、後述する CIDAS スーパーコンピュータシステム上に環境を整備することで、所外からでも CIDAS システムにログインして SPEDAS を活用できるシステムの運用を行っている。

輻射磁気流体計算による太陽コロナの 3 次元動的大気モデルの作成

太陽大気のパラズマは、非線形に相互作用しあう磁気流体 (MHD) 波動と放射輸送や熱伝導、非理想 MHD 効果が結合した複雑な状態にあり、その観測的解釈は年々困難になってきている。本研究では主な物理過程をすべて考慮した輻射磁気流体計算を利用し、太陽コロナの 3 次元動的大気モデルを作成した。新たに開発した MHD スキームを用いることで、エネルギー的な整合性を保ちつつ堅牢な計算を実行することが可能になった。モデル大気を擬似観測し観測値と比較すると、我々のモデルは先行研究に比べてコロナ中の速度場の再現性が良いことが確認された。また、現在、計画中のミッションである Solar-C EUVST の疑似観測データを作成し、それを検討することで、衛星の性能評価等にも貢献している。

超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク (IUGONET) の活動

情報・システム研究機構などと連携し、データベースや解析ソフトウェアを通じて、超高層大気データの利活用を促進するとともに、急速な勢いで求められるデータ公開、データの相互参照に対応するために、Web 上でのプロットや ASCII データ提供などを含めた普遍型インフラ基盤を開発してデータ活動関係各所への提供を行っている。また、国際科学会議 (ISC) 傘下の SCOSTEP や世界科学データシステム (WDS) 等と連携し、解析講習会を開催するとともに、データ公開、データ保全のための基盤構築に関する支援も行っている。<http://www.iugonet.org/>

CIDAS スーパーコンピュータシステムの整備と運用

CIDAS スーパーコンピュータシステムの運用を 2016 年度より行っている。本システムは 20 の計算ノードから構成され、一つの計算ノードは 2 基の Intel Xeon E5-2660 v3 プロセッサと 256 GB のメモリを搭載している。現在、170 名以上の研究者および学生が本システムにユーザ登録を行い、「ひのでサイエンスセンター」および「ERG サイエンスセンター」に関連したデータ解析研究に利用されている。

雲解像モデル CReSS の開発とシミュレーション実験データ整備

個々の積乱雲から台風のような大規模な気象システムを高解像度でシミュレーションすることが可能な、雲解像モデルを開発・改良を行ってきている。この雲解像モデルは研究目的だけでなく、実際の気象予測などにも利用が可能で、気象学研究室のホームページで国内外の研究者に公開されている。当センターではその利用促進をめざして、雲解像モデル CReSS の公開に向けた準備を進めている。また、これまで行ってきた台風の大規模シミュレーション実験のデータについても順次公開していく予定である。

飛翔体観測推進センター (COSO)



研究テーマ・キーワード

- 日本の航空機観測の中核的拠点の構築
- 航空機による雲・エアロゾル観測および台風・豪雨観測
- 地球観測衛星の地上検証装置の開発
- ジオスペース探査衛星計画 (ERG) の推進
- 超小型衛星を利用した太陽観測ミッション推進
- 将来の宇宙科学探査計画のための複数衛星同時開発に向けた検討

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る本研究所では、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で先端的な研究が求められている。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ある。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する。本センターでは、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・物質循環の直接および遠隔観測を推進する。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つつ検討・推進する。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する。また、本センターに地球水循環観測推進室を設置し、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、地球表層の水循環研究における航空機・気球観測の推進および衛星観測研究へ貢献している。2018 年度より新たに宇宙開発利用推進室を設置している。

2019 年度の主な活動

航空機観測の推進

航空機観測の中核的拠点の構築を研究機関と連携して進めているほか、エアロゾルと雲の相互作用の研究や台風の発達過程の研究などの航空機観測が重要な研究への貢献を目指している。

2019 年度は、ダイヤモンドエアサービス社の Gulfstream-II 機を用いて、豪雨時の風上側の水蒸気量の観測と台風への貫通飛行観測を実施する予定であったが、航空会社の事情により観測を実施できなくなったため、台湾の DOTSTAR に依頼して観測を行った。また、台風をターゲットとした米国・台湾との共同観測を 2021 年に実施するためにレーダ等の地上観測機器を与那国島に設置した。



与那国島に設置した Ka 帯レーダ。

アラブ首長国連邦降水強化科学プログラム「乾燥・半乾燥地域における降水強化に関する先端的研究」では、引き続き雲解像数値モデルを用いた雲・エアロゾル過程の積雲の発達や降水効率への影響の調査を行っている。また、国土交通省交通運輸技術開発推進制度研究課題として「ジェットエンジン出力停止および航法計器異常を引き起こす高濃度氷晶雲の実態把握と検出法・予測法開発に関する基礎的研究」を開始し、米国との氷晶雲共同観測の準備を行っている。このプロジェクトでの航空機観測は 2021 年度に実施することを予定している。

本センターを中核的拠点とした日本気象学会・日本大気化学会・日本航空宇宙学会の共同提案「航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進」は、日本学術会議のマスタープラン 2020 の重点課題に採択された。

将来の宇宙科学探査計画のための複数衛星同時開発に向けた検討

衛星搭載機器開発実績が豊富なメーカーとの協同により、将来の実証的宇宙科学探査計画に活用可能な 150–200 kg 級衛星の標準バスシステムを設計しつつあり、多点観測実現のための複数衛星を同時開発・打ち上げ・運用する際に必要となる技術に関して検討を行った。特に、複数衛星間の電氣的・機械的インターフェース、地上における同時試験形態・項目、打ち上げ・分離時の機構・電気信号、時刻同期方式を含む衛星間協調運用などを中心に議論した。

地球超高層領域探査のための衛星計画における国際協同の推進

将来の宇宙探査衛星計画において、特にスウェーデンの研究機関と協同し、地球電磁気熱圏領域における宇宙プラズマ・超高層大気中性粒子、プラズマ波動、電磁場、オーロラ発光に関する統合観測手法について検討した。スウェーデンが得意とする理学機器開発を機軸に、日本側との共同研究開発について現地での研究者会合とメールによる議論を通じて、具体的な計測技術に関して協議を行った。

超小型衛星を利用した太陽観測ミッション推進

ChubuSat のような 50 kg 級衛星より低費用で相乗り機会の多いキューブサットに搭載できる中性子・ガンマ線観測装置の開発を進めている。工学実証衛星を 2021 年度に打ち上げた後、太陽活動の極大期に向けて、2022 年以降に観測装置を搭載した衛星を打ち上げる予定である。2019 年度は科学衛星に必要な衛星機器を設計し、低消費電力の集積回路用の信号処理基板を開発した。

宇宙開発利用推進室

宇宙開発利用推進室は、名古屋大学における宇宙開発・観測のための機器開発から観測的研究までを協力して推進する全学的拠点を創設する第一歩として、設置された。キューブサットの開発はその活動の一環である。教育活動も宇宙開発利用推進室の重要な役割であり、8 月と 2 月に宇宙利用 2 週間基礎コースを、2 月に宇宙利用 2 週間上級コースを実施した。どれも 30 名前後の受講者があり、その 4 割が学外からの参加者であった。



「民間における宇宙利用 2 週間コース」上級コース修了式。

地球観測衛星観測の推進

地球観測衛星の将来構想に関して、特に将来型の衛星搭載の降水レーダの検討を行い、GPM 主衛星搭載二周波降水レーダをアップグレードした DPR2 を地球観測衛星グランドデザインのミッション公募へ提案した。これに関連して、JAXA と協力して NASA の雲・降水観測ミッション計画の議論に参加した。

地球システムのエネルギー収支や気候変動のより正確な理解に重要である大気海洋間の熱・運動量・淡水フラックスの第三世代データセット:J-OFURO3 の 30 年間の全球データ解析により熱フラックスの長期変動傾向とその不確定性について研究を行った。さらに課題であった台風などの厳しい気象条件に対応する推定手法を新たに開発した。

太陽活動の気候影響

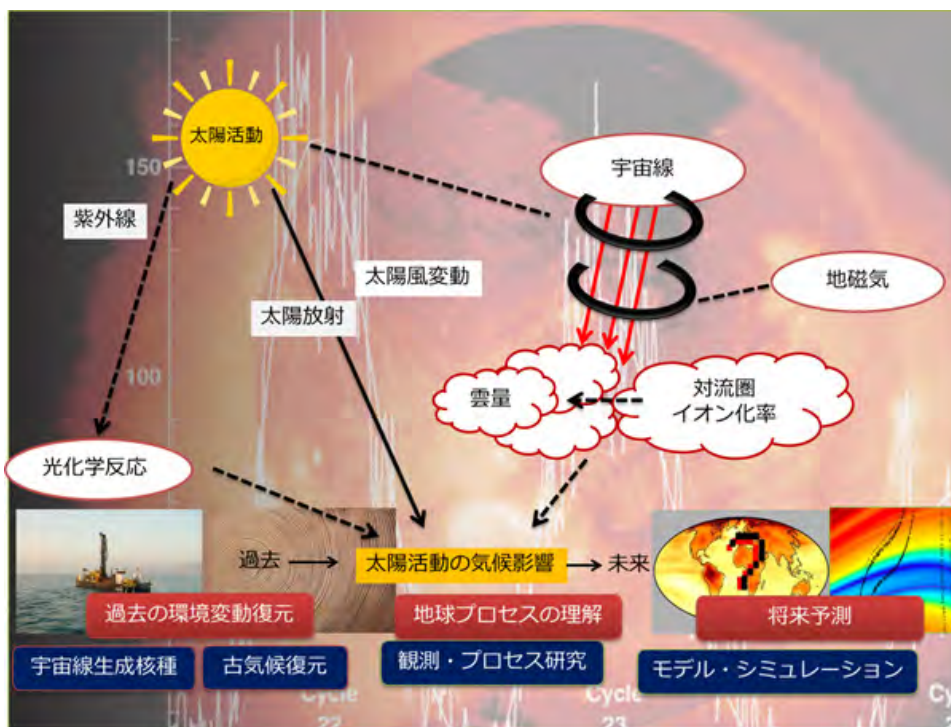
太陽活動の変動は気象や気候に影響を与えるのだろうか。天文学、太陽物理学、気象学、気候学、古気候学、海洋学などを専門とする研究者が、過去 200 年以上に亘り考えてきたテーマである。

2000 年前、中国の宮廷天文学者たちは、太陽活動の変動を調べるため、太陽黒点の様子を詳細に史書に記録した。1801 年、ウィリアム・ハーシェルは、太陽黒点の出現数とロンドンの小麦の市場価額に有意な関係を見出し、太陽黒点数が減少すると気候が変化し、さらに、小麦の収穫量が変化して市場価額に影響を与えると考えた。これは、太陽-気候-社会（人間生活）の結びつきを考察した初めての試みとされている。

太陽活動がほぼ停滞したかのように太陽黒点がほとんど観測されなかったマウンダー極小期の時代（西暦 1645–1715 年の 70 年間）には、少なくとも大西洋およびヨーロッパと北アメリカなどの周辺地域で寒冷化した多数の証拠が確認されている。1780 年冬季にはニューヨーク湾が結氷してマンハッタンからスタッテンアイランドへ歩いて渡れ、アイスランドでは海水が何マイルにもわたって島を取り囲んで長期間に渡って港湾が閉鎖し、漁業や交易に打撃を与えたとの記録が残されている。太陽活動の沈静が寒冷化をもたらすと結論づけるのは時期尚早だが、太陽活動が中-長期的な気候変動に影響を与えるとの説は、多くの研究者に支持されている。

2017 年 3 月 7 日から 20 日にかけて、太陽の黒点が一つも観測されていないという状況が発生した。マウンダー極小期の時代には、黒点周期に対応する太陽磁場の周期（シュワーベサイクルの周期）は約 14 年だったと推定されている。2008 年に始まった第 24 太陽活動周期の黒点周期は、約 13 年と長くなっており、マウンダー極小期の時代と類似している。これから太陽活動が停滞期に入るかもしれないとの指摘がなされ、近未来に地球規模で寒冷化が引き起こるかという説も論じられている。その真偽に対して意見を述べるためには、太陽活動の気候への影響について多様な観点で検討していく必要がある。

20 世紀の後半以降の全球平均の地表気温は明確な上昇傾向を示す。一方、1998–2012 年には、10 年あたり $0.03\text{--}0.05^{\circ}\text{C}$ の気温上昇にとどまり、あたかも地球温暖化が停滞したかのような現象が出現した。この現象は、「地球温暖化ハイエイトス(global warming hiatus)」と呼ばれている。大気中の温室効果ガスの濃度が年々増加しているにもかかわらず、地表気温の観測値には明確な上昇が認められない。インターネット上のブログや報道で「地球温



太陽活動の気候影響」研究スキーム。太陽物理学、気象・気候学、環境学、古気候学、地球電磁気学、宇宙線物理学などの最新の知見を融合。太陽活動の変動特性を把握、太陽に駆動される地球システムの理解を促し、将来の地球環境を予測。

暖化が止まった」と取り上げられ、それが科学コミュニティを越え広がり、一般社会にも大きなインパクトを与えた。地球温暖化ハイエタスの出現のメカニズムの解明は、陸域海洋の気温データセット（例えば、HadCRUT3）の詳細な解析や MIRCO などの全球気候モデル実験から、地球システムに備わった気候の変動特性「自然のゆらぎ」である可能性が示唆されているが、現段階では十分な説明が与えられていない。このような 10–100 年程度の変動に太陽活動等の経年変化が間接的に影響している可能性が指摘されている。温暖化が進行する時代に出現する数年–数十年の「自然のゆらぎ」の特徴やそれを引き起こす要因についての理解を促すことは、人為起源の気候変化による将来予測をより確かなものにし、その人間社会への影響を踏まえた環境政策を立案するために極めて重要である。

太陽活動は約 11 年の周期で変動し、さらに数十年から数千年の時間スケールで変動することが知られている。人工衛星を使った観測から、約 11 年の周期変動と伴って太陽放射量が 0.1% ほど変動することが明らかになっている。理論計算によると、太陽放射量の 0.1% の増加は全球平均気温を約 0.05°C だけ上昇させることになる。海洋表層の海水温の観測データや過去の太陽活動指標と気候変動指標の関係を解析から、約 11 年の周期変動に伴い、理論値のから推定される 2 倍ほどの振幅で気温が変動することが明らかになっている。この事実を科学的に説明するには、定量的な気候変動の復元や太陽活動の経年変化のデータを蓄積していくことが必要と思われる。

^{14}C や ^{10}Be は宇宙線生成核種と呼ばれ、それらの生成率は太陽活動の影響を受ける宇宙線の強度の変化によって変化する。過去に数万年間に遡っての太陽活動の経年変化を調べるには、樹木年輪の ^{14}C や極域氷床コアの ^{10}Be の分析が有効とされている。 ^{14}C や ^{10}Be の分析から、過去 1 万年間の完新世にマンダー極小期と類似した太陽活動の衰退エピソードが 12 回繰り返し引き起こされた可能性が指摘されている。宇宙線生成核種分析の結果と古気候のデータを突き合わせることで、太陽活動によって駆動される比較的長い時間スケールでの気候変動の理解は格段に促されると考えられる。

この四半世紀、太陽活動の変動が気候や人間社会への影響を与えるメカニズムを検討するうえで有効な証拠が蓄積されてきた。本研究所が進める融合プロジェクト「太陽活動の気候影響」は、太陽物理学、気象・気候学、環境学、古気候学、地球電磁気学、宇宙線物理学などの最新の知見を融合し、太陽活動の変動性を把握し、太陽によって駆動される地球システムの理解を促し、将来の地球環境の予測に貢献することを目標としている。

2019 年度の主な活動

第 8 回 東アジア加速器質量分析シンポジウムの開催

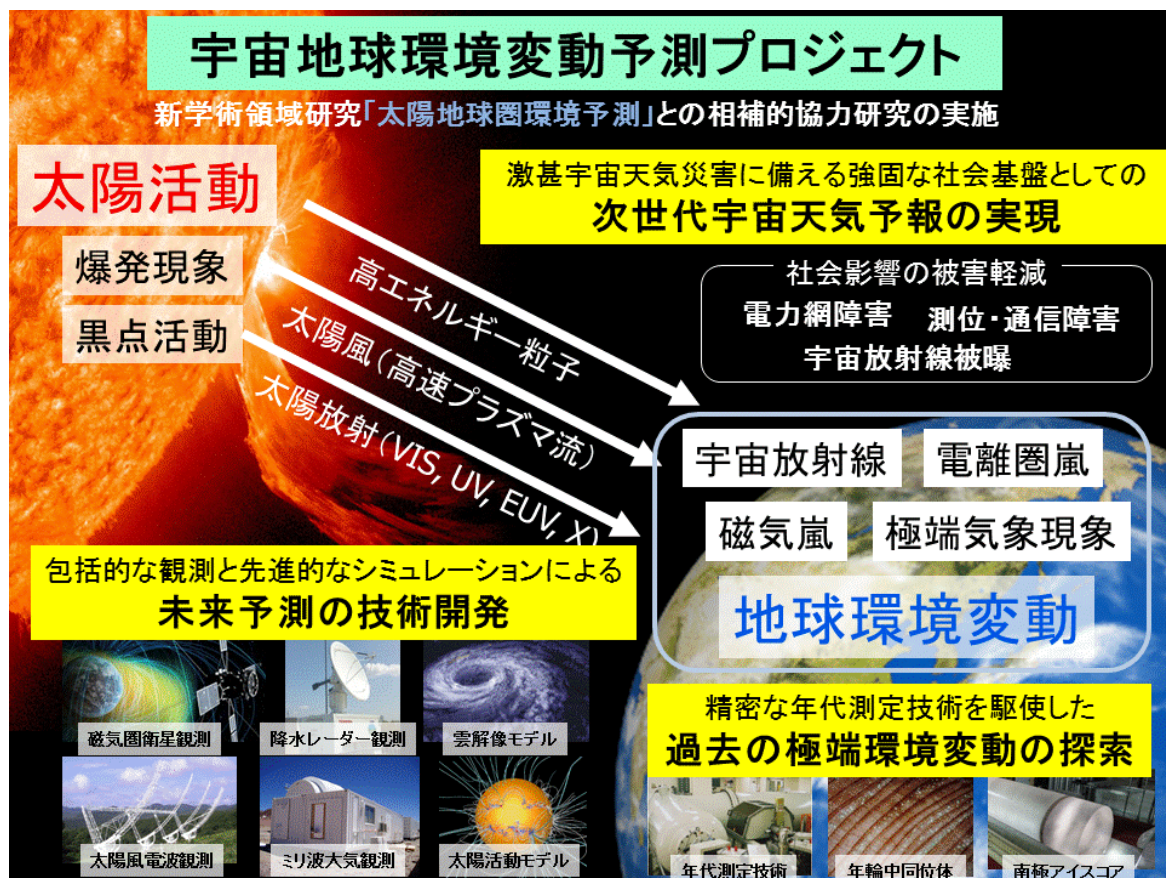
近年、加速器質量分析装置（AMS）の導入が東アジアの国・地域の研究機関で重点的に進められてきた。AMS を用いた樹木年輪や氷床コアの高精度な ^{14}C や ^{10}Be 分析を行うことで、過去に遡って太陽活動の変動を探ることが可能である。2019 年 12 月 3–6 日に名古屋大学で開催された「第 8 回東アジア加速器質量分析シンポジウム」（本研究所が主催）には、韓国、中国、台湾、香港、米国、オーストラリア、スイス、オランダ、フィリピン、ポーランドから 115 名の参加者があった。本シンポジウムのセッション「Space and earth environmental Science」では、米アリゾナ大学の A. J. T. Jull 教授や本研究所の三宅美沙准教授らによる基調講演「Evidence for solar-flare and other cosmic-ray events in the ^{14}C record in tree ring and in the other records」をはじめ、過去の太陽活動の変動に関する最新の研究の成果に関する講演が行われた。



宇宙地球環境変動予測

過去半世紀に亘り人類の宇宙進出は急速に進み、今やその探査領域は太陽系全体に広がりつつある。その結果、太陽と宇宙空間の変動は地球の気候や人間社会にも影響を与えることが分かってきた。例えば、1859年に英国の天文学者キャリントンが発見した強力な太陽面爆発（フレア）とそれに伴って発生した巨大磁気嵐など（キャリントン・イベント）と同等の現象が再度起きた場合、現代社会を支える電力、衛星、航空、通信ネットワークは前例の無い致命的な打撃を全地球的に受けると考えられている。さらに、最新の恒星観測や樹木年輪の解析によって、これを大きく上回る事象が起きる可能性も指摘されている。しかし、太陽フレアなど太陽面爆発の発生機構とその影響に関する詳細は未だ十分に解明されていない。それゆえ、現代社会は、将来起き得る巨大な太陽面爆発に起因した激烈な宇宙環境変動に対して潜在的なリスクを抱えているといえる。このため、宇宙地球環境の変動とその社会影響を正確に理解し、予測するための科学的な基盤を早急に確立することが求められている。また、正確な未来予測を行なうための技術開発は科学に共通した課題であることから、そのためには多角的な融合研究が必要となる。

「宇宙地球環境変動予測プロジェクト」は、そうした認識のもと、太陽物理学、地球電磁気学、気象学・気候学、宇宙工学および関連する諸分野の専門家が密接に連携し、基礎的な科学研究と社会基盤としての予測技術の開発を相乗的に発展させることを目的とした新たな融合研究プロジェクトである。本プロジェクトは文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究（研究領域提案型）「太陽地球圏環境予測：我々が生きる宇宙の理解とその変動に対応する社会基盤の形成（Project for Solar-Terrestrial Environment Prediction : PSTEP）」（領域代表：草野完也、平成27年度-令和元年度）の支援も受けながら、国内外の研究者との共同研究を通して下図に示す課題に多角的に取り組んでいる。

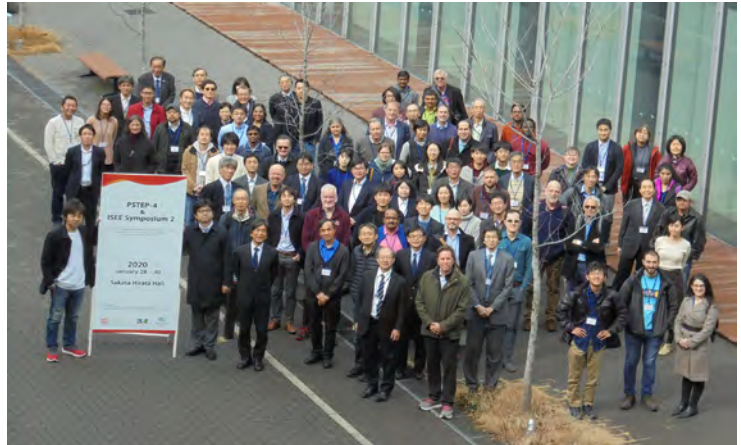


宇宙地球環境変動予測プロジェクトの課題と研究領域。

2019 年度の主な活動

第 2 回 ISEE シンポジウム「PSTEP-4: Toward the Solar-Terrestrial Environmental Prediction as Science and Social Infrastructure」を開催

第 2 回 ISEE シンポジウムを新学術領域研究「太陽地球圏環境予測 (PSTEP)」の第 4 回国際シンポジウム「PSTEP-4: Toward the Solar-Terrestrial Environmental Prediction as Science and Social Infrastructure」として、2020 年 1 月 28-30 日に名古屋大学坂田・平田ホールにて開催した。このシンポジウムは我が国の宇宙天気・宇宙気候に関する全国プロジェクトである PSTEP の最終国際シンポジウムとして、これまでの研究成果を発信すると共に、それをもとにした今後の新たな研究の方向性を国際的な立場から議論する目的で開催したものである。本シンポジウムには日本、米国、英国、ドイツ、イタリア、カナダ、ベルギー、メキシコ、インド、ペルーから 100 名を超える研究者が参加し、PSTEP の 4 つの計画研究（予測システム、太陽嵐、地球電磁気変動、太陽周期活動）に関係する口頭セッションとポスター発表が実施された。口頭セッションでは、国外からの招待講演者と国内の研究者による講演 48 件が、ポスターセッションでは 59 件の発表がなされた。（シンポジウムのアジェンダは PSTEP の WEB ページ <http://www.pstep.jp/news/20200127.html> を参照。）



第 2 回 ISEE シンポジウムの参加者。

本プロジェクトでは宇宙地球圏環境予測に関する基礎科学と予報運用との間の「死の谷」を克服し、両者の相互発展を目指して進められてきた。このシンポジウムでも、そうした観点から議論が展開され、我が国で進めてきた太陽フレア、コロナ質量放出、地球放射線帯変動、電離層擾乱、地磁気誘導電流、太陽放射線被曝、人工衛星帯電、電波伝搬障害、次期太陽周期活動予測、太陽気候影響に関する様々な予測研究の成果が報告され海外の研究者からも高く評価された。

韓日宇宙天気共同ワークショップを開催

本研究所と韓国天文研究院（KASI）による韓日宇宙天気共同ワークショップ（Korea-Japan Space Weather Workshop 2019）を 2019 年 11 月 28-29 日に KASI（韓国テジョン市）にて開催した。このワークショップは日韓両国の協力によって宇宙天気予測の国際共同研究を発展させるために、ISEE と KASI が協力し、2 年ごとに交互に開催しているものである。両国で進めている最新の研究成果に関する意見交換と今後の国際共同研究の計画について活発な議論を展開することができた。

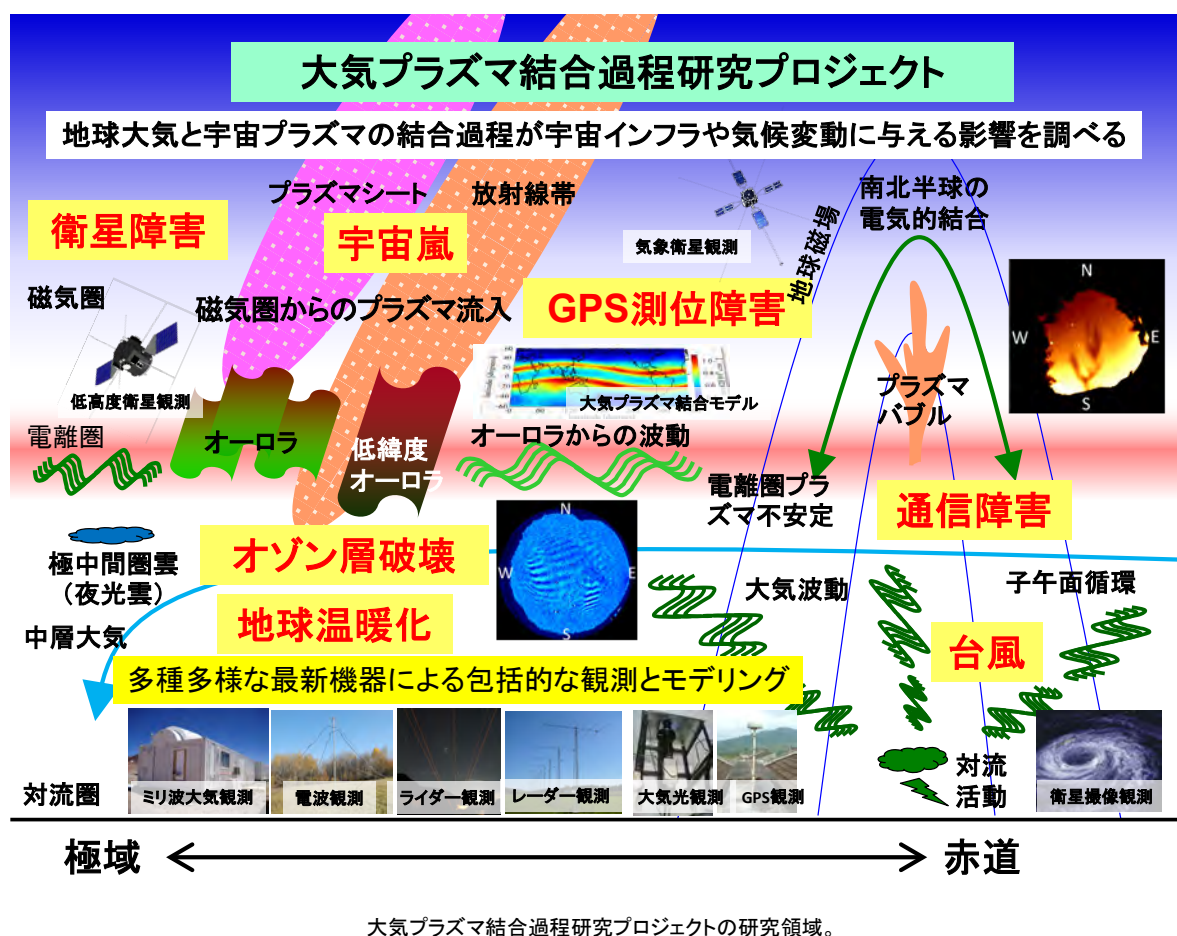


韓日宇宙天気共同ワークショップの参加者。

大気プラズマ結合過程

地球の大気は、高さが60–1000 km付近の超高層の高度では一部が電気を帯びたプラズマ状態になっており、電離圏と呼ばれている。この電離圏のプラズマ変動は、人工衛星–地上間通信において通信障害や電波伝搬遅延を引き起こし、GPS 測位や衛星放送などの人類の宇宙利用に大きな影響を与える。このプラズマ変動は、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と、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の両方の複雑な相互作用の結果、引き起こされている。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、オーロラを起こしたり超高層大気の力学・化学変動を起こしたりして地球の大気環境に影響を与える。さらに地球温暖化などの長期的な気候変動は、電離圏を含む超高層大気により顕著にその特徴が現れることが、温暖化シミュレーションから予想されている。

これらの大気とプラズマの結合過程は、下の図に示すように高緯度から赤道域まで様々な現象として観測される。極域で光るオーロラは宇宙空間からの高エネルギー粒子の降り込みで引き起こされるが、この粒子降り込みを通して大気は加熱され、そこから大気波動が低緯度や高緯度に向かって広がっていく。一方赤道では、プラズマバブルと呼ばれる電離圏の不安定現象が頻繁に発生し、衛星–地上間通信やGPS 測位に影響を与えている。これらの現象は、夜間大気光を観測する高感度全天カメラ、地磁気変動を観測する磁力計、強力な電波やレーザービームを上空に打ち上げて超高層大気の変動を測定するレーダーやライダー、超高層大気のオゾンや窒素酸化物などの微量成分を測定するミリ波測定器などで計測することができる。本融合研究プロジェクトでは、地上の広域多点観測網やレーダーなどの大型設備の拠点観測に基づくリモートセンシング、人工衛星による直接観測、およびプラズマと大気の相互作用の地球スケールおよび局所精密なモデリングにより、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で、人類社会の安全・安心な宇宙利用と、地球環境変動における宇宙からのプラズマの影響の理解に貢献する。



2019 年度の主な活動

本融合研究に関連して、2019 年度は、国際共同研究 9 件、一般共同研究 9 件、研究集会 20 件の合計 38 件の共同研究が推進された。これらの中から、以下に記すように様々な研究成果が得られている。

本章の冒頭で説明したように、弱電離大気である電離圏・熱圏を理解するには、プラズマと中性大気の相互作用が基本的かつ重要な観測ポイントになる。北欧で 2022 年に稼働開始を目指す EISCAT_3D によって、地上からの電離圏測定精度が飛躍的に向上すると期待されている。一方、EISCAT_3D は中性大気（熱圏大気）の測定を基本的にできないので、熱圏大気を測定する他の手段の準備が急務となる。そこで我々は、輝線発光しながら移動する大気のドップラーシフトから、風速と温度を測定できる Scanning

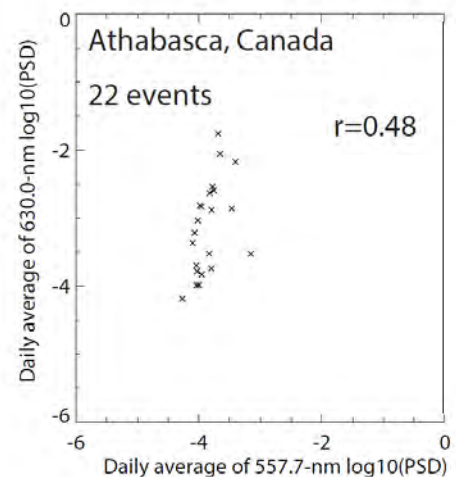
Doppler Imager (SDI) を北欧に 3 台設置することを目指して、国際プロジェクトチーム（SDI-3D: 日本・米国・フィンランド・スウェーデン・ノルウェーで 2018 年に結成）として複数の大型予算に申請を行った。SDI を 3 台設置することで、1000 km 四方の熱圏風速ベクトルと温度の分布を導出できる。EISCAT_3D と SDI を組み合わせ、世界最高水準の地上観測装置を備えた極域での電離圏－熱圏総合観測環境を実現する。大気微量成分の研究では、 $\sim 230\text{--}255\text{ GHz}$ にある O_3 , CO , NO , NO_2 , HO_2 の線スペクトルの同時観測が可能なミリ波分光計を開発し、年度末時点では観測にむけて昭和基地で実機の組み立てを行っている。

この高エネルギー粒子の波動との相互作用による加速過程や電離圏や中層大気への消失過程を探索する目的で、2016 年 12 月に JAXA 宇宙科学研究所から ERG（あらせ）衛星が打ち上げられ、宇宙空間と地上での共同観測がスタートした。本融合研究プロジェクトでは、このあらせ衛星計画の中心グループの一つとして、衛星観測と地上観測を推進しており、2018 年度につづき、2019 年度にもあらせ衛星と地上観測とのキャンペーン観測を実施した。また、2017–2018 年度に実施した、あらせ衛星と連携地上観測のキャンペーン観測の解析成果が、次々と論文として公表されている。さらに、フィンランドのグループとの共同研究を継続的に行い、高エネルギー電子が中間圏大気に及ぼす影響についての国際ワークショップの開催、クロスアポイントメント制度を利用し、さらなる共同研究体制の強化を目指した人事交流などの研究活動を行っている。

中低緯度でも、夜間大気光の国際多点共同観測を中心として数多くの成果が得られている。その一例として、カナダ、ロシア、日本で 10 年以上の長期にわたって得られた大気光画像に 3 次元フーリエ変換解析を施すことにより、中間圏の大気重力波と電離圏の伝搬性電離圏擾乱について、両者のパワーに正の相関がみられることや、波の波数分布の季節変化や年々変化、地方時依存性、緯度依存性、などを世界で初めて、長期観測データを用いて系統的に明らかにした。



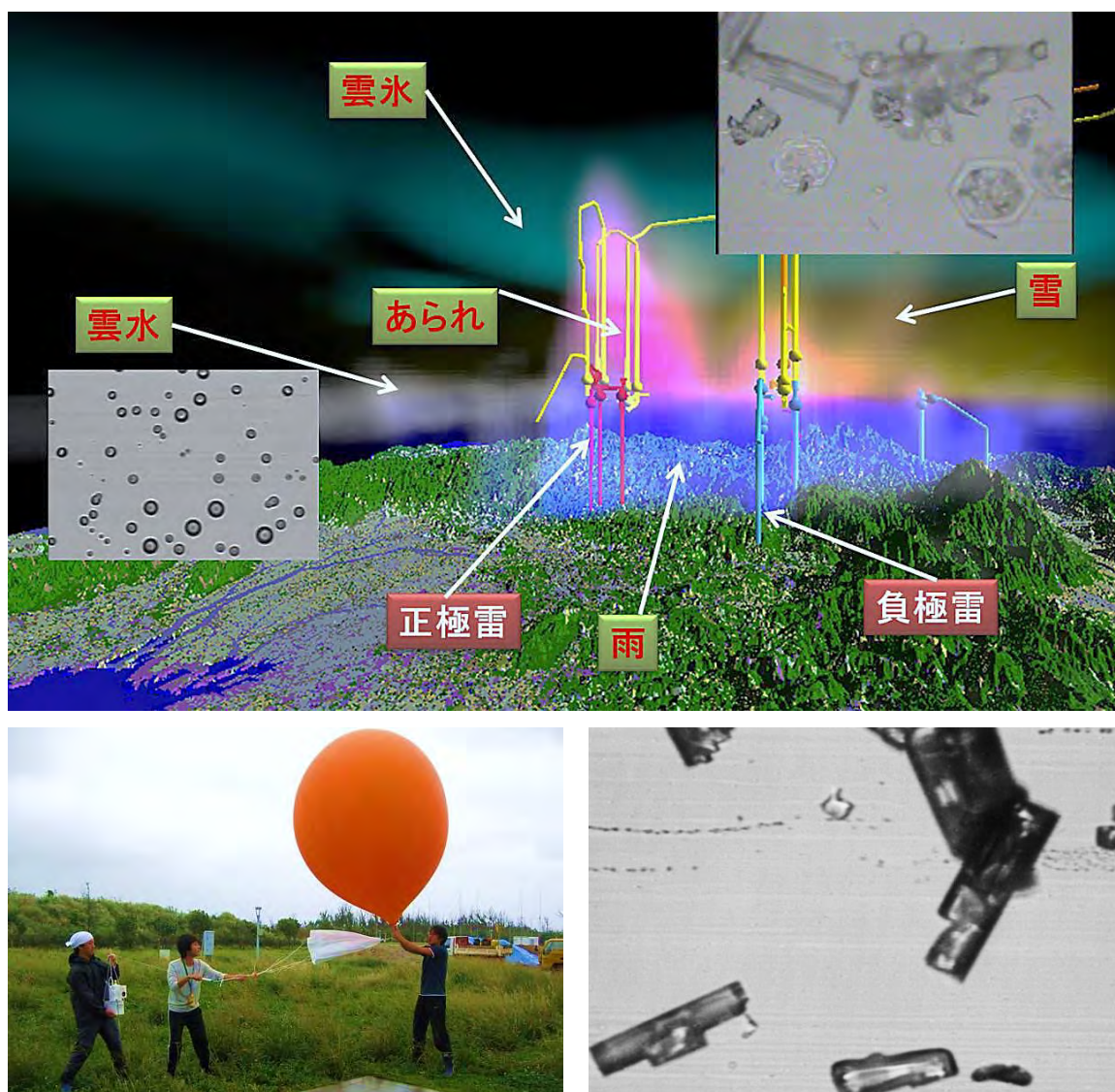
大気プラズマ結合過程を可視化している極域のオーロラ(2019 年 10 月 4 日にカナダのアサバスカ観測点での ERG 地上連携観測キャンペーン中に撮影)。



カナダのアサバスカ観測点の中間圏の大気重力波(横軸)と伝搬性電離圏擾乱(縦軸)のパワーの相関図。

雲・エアロゾル過程

大気中の微小な粒子、雲・降水粒子とエアロゾルは、生成消滅過程において、お互いに密接に関連しており、これらはともに大気中の水循環、積乱雲や台風などの擾乱の発生・発達、および地球の放射過程において重要な役割を持っている。しかしながらこれらは大気中の過程において、最も大きな量の未解明要素である。これまで雲・降水粒子とそれに関わる大気水循環や気象擾乱については、旧地球水循環研究センターで、エアロゾルとその化学過程については旧太陽地球環境研究所で、それぞれ異なる分野として研究されてきた。この融合研究ではこれらの研究者が協力して、エアロゾルから雲・降水粒子の形成、さらに積乱雲や台風などの擾乱の形成について、フィールド観測と数値シミュレーションにより研究を実施する。フィールド観測から得られる知見を雲解像モデルのエアロゾル過程として取り込み、氷晶や雲粒子の過程とともに、エアロゾルや雲・降水粒子、さらに様々なスケールの擾乱のシミュレーションを行う。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、エアロゾルゾンデ、およびドローンなどを用いて、台風や降水システムの観測を実施する。この研究ではこれらの観測にもとづいて、積乱雲や台風の強度をより高精度にシミュレーションできる数値モデルを開発するとともに、台風の雲・降水過程や強度に対するエアロゾルのインパクトを解明する。



上：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・降水粒子およびそれに伴う雷。図中の写真は存在が想定される粒子のイメージ。
下：顕微鏡を搭載した気球による台風の雲の観測。放球風景(左図)と得られた雲粒子(右図)の例。

2019 年度の主な活動

アラブ首長国連邦(UAE)における雲・エアロゾル観測とエアロゾル過程のモデル化

2017 年 9 月に UAE で航空機観測した日周対流雲に関して、雲核および氷晶核として働くエアロゾルの雲・降水影響を調べるため、大気エアロゾルの雲核能・氷晶核能、および雲の微物理構造の時空間変動を詳細に調べた。雲核として働くエアロゾルは雲底付近の上昇流コア中で水過飽和度 0.2–0.5% で活性化し、生成した雲粒は、雲頂付近を除き、雲粒同士の衝突併合や周囲の乾燥空気のエントレインメントによって高度とともに数濃度が減少していた。氷粒子は周辺部と比べると上昇流コア中で粒径が大きく数濃度が小さいという特徴的な空間分布を示した。今後は、現在開発中の各種エアロゾル（海塩・鉱物ダスト・硫酸塩・無機炭素・有機炭素など）を予報変数とするエアロゾル・雲・降水統一雲微物理パラメタリゼーションを実装した CReSS (図 1) を用いて、UAE 上空の大気エアロゾルが日周対流雲の生成およびそれからの降水形成過程に及ぼす影響を調べる予定である。

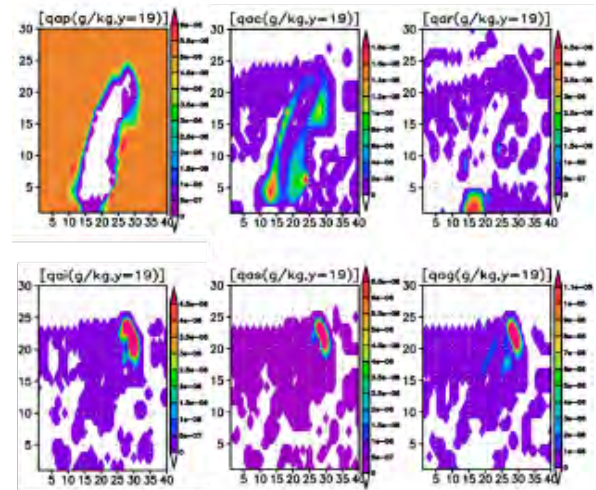


図 1: エアロゾルの対流性降水雲に及ぼす影響を調べた理想化実験の結果(雲の中心を通る鉛直断面図)。上段左から、大気エアロゾルとして存在する、雲水・雨水中に存在するエアロゾル、下段左から、雲水・雲霰中に存在するエアロゾルの空気 1kg 中の質量混合比)。

沖縄地方における雲・エアロゾルの観測

科研費基盤研究 S (研究代表者：坪木和久) の研究の一環として、2018 年より、本研究所と琉球大学および長崎大学が共同で琉球大学での観測を実施している。2019 年は、2018 年に引き続いて夏季から秋季に、光学式粒子計数器を用いたエアロゾル粒径分布の測定を行うとともに、通年で小型センサを用いた PM2.5 重量濃度を測定した。2018 年および 2019 年に沖縄近海を通過した合計 7 個の台風について、台風接近時の風速とエアロゾル粒子 (直径 0.3–0 ミクロン) の重量濃度の関係について調べたところ、平均風速が 10 m/s 増加するに従い、エアロゾル粒子 (主に海塩粒子) の重量濃度が 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度増加することが分かった (図 2)。また、2018 年 9 月より、台風時を含め、継続的に大気エアロゾルを採取し、海塩および溶存有機炭素 (DOC) 濃度を調べた。大気エアロゾル中の海塩含有量は、風速とよい正の相関を示した。海塩が海洋表面から大気へ放出される際には、数百–数千倍に濃縮された有機物を伴うとの報告がある。本研究において異なる風速条件下で採取したエアロゾル中の DOC 濃度とエアロゾル中の海塩の割合から、実際の大気エアロゾルにおける海洋起源 DOC は約 700 倍濃縮されていることが示唆された (図 3)。

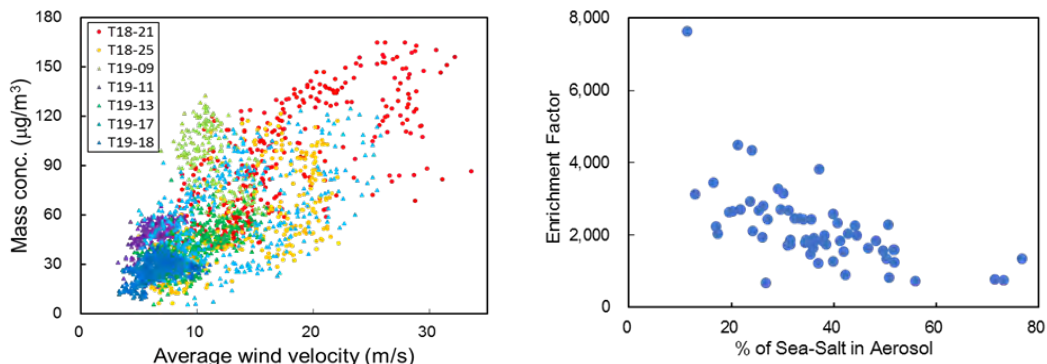


図 2(左): 7 個の台風通過時に光学式粒子計数器で測定した直径 0.3 から 10 ミクロンのエアロゾル粒子の全重量濃度と平均風速の関係。

図 3(右): 海水起源の溶存有機炭素の濃縮係数とエアロゾル中の海塩の割合の関係。

9. 研究成果

査読論文および著書

■ 査読論文（2019 年 4 月–2020 年 3 月）

- Abdellaoui, G., S. Abe, J. H. Adams, A. Ahriche, D. Allard, L. Allen, G. Alonso, L. Anchordoqui, A. Anzalone, Y. Arai et al. (**Y. Itow**), Ultra-violet imaging of the night-time earth by EUSO-Balloon towards space-based ultra-high energy cosmic ray observations. *Astropart. Phys.*, **111**, 54–71, Nov. 1, 2019 (10.1016/j.astropartphys.2018.10.008).
- Abdollahi, S., F. Acero, M. Ackermann, M. Ajello, W. B. Atwood, M. Axelsson, L. Baldini, J. Ballet, G. Barbiellini, D. Bastieri et al. (**H. Tajima**), Fermi Large Area Telescope fourth source catalog. *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **247(1)**, 33, Mar. 10, 2020 (10.3847/1538-4365/ab6bcb).
- Abe, K., K. Hiraide, K. Ichimura, Y. Kishimoto, K. Kobayashi, M. Kobayashi, S. Moriyama, M. Nakahata, T. Norita, H. Ogawa et al. (**Y. Itow**, **K. Kanzawa**, **R. Kegasa**, **K. Masuda**, **H. Takiya**), Development of low radioactivity photomultiplier tubes for the XMASS-I detector. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A-Accel. Spectrom. Dect. Assoc. Equip.*, **922**, 171–176, Apr. 1, 2019 (10.1016/j.nima.2018.12.083).
- Acharyya, A., I. Agudo, E. O. Angüner, R. Alfaro, J. Alfaro, C. Alispach, R. Aloisio, R. Alves Batista, J.-P. Amans, L. Amati et al. (**A. Okumura**, **H. Tajima**, **A. Zenin**), Monte Carlo studies for the optimisation of the Cherenkov Telescope Array layout. *Astropart. Phys.*, **111**, 35–53, Sep. 2019 (10.1016/j.astropartphys.2019.04.001).
- Adams, C., G. Ambrosi, M. Ambrosio, C. Aramo, W. Benbow, B. Bertucci, E. Bissaldi, M. Bitossi, A. Boiano, C. Bonavolontà et al. (**A. Okumura**), Characterization and assembly of near-ultraviolet SiPMs for the Schwarzschild-Couder medium-size telescope proposed for the CTA Observatory. *Proc. SPIE*, **11114**, 111140D, Oct. 24, 2019 (10.1117/12.2530617).
- Adriani, O., E. Berti, L. Bonechi, M. Bongi, R. D'Alessandro, S. Detti, M. Haguenaue, **Y. Itow**, K. Kasahara, **H. Menjo** et al. (**Y. Muraki**, **K. Ohashi**, **K. Sato**, **M. Ueno**), Measurement of energy flow, cross section and average inelasticity of forward neutrons generated in $\sqrt{s}=13\text{TeV}$ proton-proton collisions with the LHCf Arm2 detector. *J. High Energy Phys.*, in press.
- Ahnen, M. L., S. Ansoldi, L. A. Antonelli, C. Arcaro, D. Baack, A. Babić, B. Banerjee, P. Bangale, U. Barres de Almeida, J. A. Barrio et al. (**H. Tajima**), MAGIC and Fermi-LAT gamma-ray results on unassociated HAWC sources. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **485(1)**, 356–366, May 2019 (10.1093/mnras/stz089).
- Al-Janabi, K., P. Antolin, D. Baker, L. R. Bellot Rubio, L. Bradley, D. H. Brooks, R. Centeno, J. L. Culhane, G. Del Zanna, G. A. Doschek, et al. (**S. Imada**), Achievements of Hinode in the first eleven years. *Publ. Astron. Soc. Jpn.*, **71(5)**, R1, Oct. 16, 2019 (10.1093/pasj/psz084).
- Ajello, M., M. Arimoto, M. Axelsson, L. Baldini, G. Barbiellini, D. Bastieri, R. Bellazzini, P. N. Bhat, E. Bissaldi, R. D. Blandford et al. (**H. Tajima**), A Decade of Gamma-Ray Bursts Observed by Fermi-LAT: The Second GRB Catalog. *Astrophys. J.*, **878(1)**, 52, Jun. 13, 2019 (10.3847/1538-4357/ab1d4e).
- Ajello, M., L. Baldini, G. Barbiellini, D. Bastieri, K. Bechtol, R. Bellazzini, E. Bissaldi, R. D. Blandford, R. Bonino, E. Bottacini et al. (**H. Tajima**), A Search for Cosmic-Ray Proton Anisotropy with the Fermi Large Area Telescope. *Astrophys. J.*, **883(1)**, 33, Sep. 18, 2019 (10.3847/1538-4357/ab3a2e 2019/9/18).
- Ajello, M., M. Arimoto, K. Asano, M. Axelsson, L. Baldini, G. Barbiellini, D. Bastieri, R. Bellazzini, A. Berretta, E. Bissaldi et al. (**H. Tajima**), Bright gamma-ray flares observed in GRB131108A. *Astrophys. J. Lett.*, **886(2)**, L33, Dec. 1, 2019 (10.3847/2041-8213/ab564f).
- Ajello, M., M. Arimoto, M. Axelsson, L. Baldini, G. Barbiellini, D. Bastieri, R. Bellazzini, A. Berretta, E. Bissaldi, R. D. Blandford et al. (**H. Tajima**), Observations of GRB 190114C: Tracing the Evolution of High-energy Emission from Prompt to Afterglow. *Astrophys. J.*, **890(1)**, 9, Feb. 10, 2020 (10.3847/1538-4357/ab5b05).
- Akata, N., H. Hasegawa, S. Sugihara, M. Tanaka, M. Furukawa, N. **Kurita**, T. Kovács, Y. Shiroma, and H. Kakiuchi, Tritium, hydrogen and oxygen isotope compositions in monthly precipitation samples collected at Toki, Japan. *Radiat. Prot.*

- Dosim.*, **184(3-4)**, 338-341, Oct. 1, 2019 (10.1093/rpd/ncz062).
- Astafyeva, E., M. S. Bagiya, M. Förster, and **N. Nishitani**, Unprecedented Hemispheric Asymmetries During a Surprise Ionospheric Storm: A Game of Drivers. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **125(3)**, e2019JA027261, Mar. 2020 (10.1029/2019JA027261).
- Balan, N., Q.-H. Zhang, **K. Shiokawa**, R. Skoug, Z. Xing, S. Tulasi Ram, and **Y. Otsuka**, IpsDst of Dst storms applied to ionosphere - thermosphere storms and low latitude aurora. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(11)**, 9552–9565, Nov. 2019 (10.1029/2019JA027080).
- Balan, N., Q.-H. Zhang, Z. Xing, R. Skoug, H. Lühr, **K. Shiokawa**, S. Tulasi Ram, **Y. Otsuka**, and L. Zhao, Capability of Geomagnetic Storm Parameters to Identify Severe Space Weather. *Astrophys. J.*, **887(1)**, 51, Dec. 10. 2019 (10.3847/1538-4357/ab5113).
- Baron, P., S. Ochiai, E. Dupuy, R. Larsson, H. Liu, N. Manago, D. Murtagh, **S.-I. Oyama**, H. Sagawa, A. Saito et al., Potential for the measurement of mesosphere and lower thermosphere (MLT) wind, temperature, density and geomagnetic field with Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder 2 (SMILES-2). *Atmos. Meas. Tech.* **13(1)**, 219–237, Jan. 20, 2020 (10.5194/amt-13-219-2020).
- Behrens, B., Y. Miyairi, A. D. Sproson, **M. Yamane**, and Y. Yokoyama, Meltwater discharge during the Holocene from the Wilkes subglacialbasin revealed by beryllium isotope analysis of marine sediments. *J. Quat. Sci.*, **34(8)**, 603–608, Nov. 2019 (10.1002/jqs.3148).
- Beletskii, A. B., R. A. Rakhmatulin, T. Y. Syrenova, R. V. Vasilev, A. V. Mikhalev, A.Y. Pashinin, **K. Shiokawa**, and **N. Nishitani**, Preliminary results of simultaneous recording of auroral and geomagnetic pulsations at the ISTP SB RAS station Istok. *Solar-Terrestrial Physics*, **5(2)**, 39–44, Jun. 28, 2019 (10.12737/stp-52201906).
- Berngardt, O. I., J. M. Ruohoniemi, J.-P. St-Maurice, A. Marchaudon, M. J. Kosch, A. S. Yukimatu, **N. Nishitani**, S. G. Shepherd, M. F. Marcucci, H. Hu et al., Global diagnostics of ionospheric absorption during X-ray solar flares based on 8- to 20-MHz noise measured by over-the-horizon radars. *Space Weather*, **17(6)**, 907–924, Jun. 2019 (10.1029/2018SW002130).
- Cai, L., S. Oyama**, S., A. Aikio, H. Vanhamäki, and I. Virtanen, Fabry-Perot interferometer observations of thermospheric horizontal winds during magnetospheric substorms. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(5)**, 3709–3728, May 2019 (10.1029/2018JA026241).
- Chakraborty, S. J., B. H. Baker, J. M. Ruohoniemi, B. Kunduri, **N. Nishitani**, and S. G. Shepherd, A study of SuperDARN response to co-occurring space weather phenomena. *Space Weather*, **17(9)**, 1351–1363, Sep. 2019 (10.1029/2019SW002179).
- Chen, X. Y., Y. H. Yan, B. L. Tan, J. Huang, W. Wang, L. J. Chen, Y. Zhang, C. M. Tan, D. H. Liu, and **S. Masuda**, Quasi-periodic Pulsations before and during a Solar Flare in AR 12242. *Astrophys. J.*, **878(2)**, 78, Jun. 20, 2019 (10.3847/1538-4357/ab1d64).
- Chian, A. C. L.**, S. S. A. Silva, E. L. Rempel, M. Gotic, L. R. B. Rubio, **K. Kusano**, R. A. Miranda, and I. S. Requerey, Supergranular turbulence in the quiet Sun: Lagrangian coherent structures. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **488(3)**, 3076–3088, Sep. 2019 (10.1093/mnras/stz1909).
- Deng, Y.**, H. Yai, H. Fujinari, K. Kawana, **T. Nakayama**, and **M. Mochida**, Diurnal variation and size dependence of the hygroscopicity of organic aerosol at a forest site in Wakayama, Japan: Their relationship to CCN concentrations. *Atmos. Chem. Phys.*, **19(9)**, 5889–5903, May 6, 2019 (10.5194/acp-19-5889-2019).
- Desai, M. I., M. A. Dayeh, F. Allegrini, D. J. McComas, H. Funsten, J. Heerikhuisen, S. A. Fuselier, N. Pogorelov, N. A. Schwadron, G. P. Zank et al. (**M. Tokumaru**), Temporal evolution of the latitude and energy dependence of the Energetic Neutral Atom spectral indices measured by the Interstellar Boundary Explorer (IBEX) over the first nine years. *Astrophys. J.*, **875(2)**, 91, Apr. 19, 2019 (10.3847/1538-4357/ab0f37).
- Egusa, T., **T. Kumagai**, T. Oda, T. Gomi, and N. Ohte, Contrasting patterns in the decrease of spatial variability with increasing

- catchment area between stream discharge and water chemistry. *Water Resour. Res.*, **55**(8), 7419–7435, Aug. 2019 (10.1029/2018WR024302).
- Endo, S., M. Nagashima, and **M. Enami**, Crystal chemistry and Raman spectroscopy of momoiite from Japan. *J. Mineral. Petrol. Sci.*, **114**(4), 161–169, Sep. 28, 2019 (10.2465/jmps.190219).
- Flossmann, A. I., M. Manton, A. Abshaev, R. Bruintjes, **M. Murakami**, T. Prabhakaran, and Z. Yao, Review of advances in precipitation enhancement research. *Bull. Amer. Meteorol. Soc.*, **100**, 1456–1480, Aug. 28, 2019 (10.1175/BAMS-D-18-0160.1).
- Fujiki, T., R. Inoue, M. C. Honda, M. Wakita, **Y. Mino**, C. Sukigara, and O. Abe, Time-series observations of photosynthetic . *Limnol. Oceanogr.*, in press (10.1002/lno.11372 2019/11/12).
- Fujinami, H., H. Hirata, M. Kato, and K. Tsuboki**, Mesoscale precipitation systems and their role in the rapid development of a monsoon depression over the Bay of Bengal. *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, **146**(726), 267–283, Jan. 2020 (10.1002/qj.3672).
- Fujiyama, M.**, H. Hayakawa, T. Iju, **T. Kawai**, S. Toriumi, K. Otsuji, **K. Kondo**, **Y. Watanabe**, S. Nozawa, and **S. Imada**, Revisiting Kunitomo's sunspot drawings during 1835–1836 in Japan. *Sol. Phys.*, **294**(4), 43, Apr. 2019 (10.1007/s11207-019-1429-3).
- Fukui, K.**, Y. Miyashita, **S. Machida**, **Y. Miyoshi**, **A. Ieda**, Y. Nishimura, and V. Angelopoulos, A statistical study of near-Earth magnetotail evolution during pseudosubstorms and substorms with THEMIS data. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **125**(1), e2019JA026642, Dec. 17, 2019 (10.1029/2019JA026642).
- Fukutomi, Y.**, Tropical synoptic-scale waves propagating across the Maritime Continent and northern Australia. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **124**(14), 7665–7682, Jul. 27, 2019 (10.1029/2018JD029795).
- Furukawa, K., J. C. Buitrago-Casas, J. Vievering, K. Hagino, L. Glesener, P. S. Athiray, S. Krucker, S. Watanabe, S. Takeda, **S. Ishikawa** et al., Development of 60 μ m pitch CdTe double-sided strip detectors for the FOXSI-3 sounding rocket experiment. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A-Accel. Spectrom. Detect. Assoc. Equip.*, **924**, 321–326, Apr. 21, 2019 (10.1016/j.nima.2018.07.011).
- Gaug, M., S. Fegan, A. M. W. Mitchell, M. C. MacCarone, T. Mineo, and **A. Okumura**, Using muon rings for the calibration of the Cherenkov Telescope Array: A systematic review of the method and its potential accuracy. *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **243**(1), 11, Jul. 8, 2019 (10.3847/1538-4365/ab2123).
- Goodwin, L. V., Y. Nishimura, Y. Zou, **K. Shiokawa**, and P. T. Jayachandran, Mesoscale convection structures associated with airglow patches characterized using Cluster-imager conjunctions. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124**(9), 7513–7532, Sep. 2019 (10.1029/2019JA026611).
- Gupta, A., S. K. Dhaka, **Y. Matsumi**, R. Imasu, S. Hayashida, and V. Singh, Seasonal and annual variation of AIRS retrieved CO₂ over India during 2003–2011. *J. Earth Syst. Sci.*, **128**(4), 92, Jun. 2019 (10.1007/s12040-019-1108-7).
- Hagiwara, K., K. Abe, C. Bronner, Y. Hayato, M. Ikeda, H. Ito, J. Kameda, Y. Kataoka, Y. Kato, Y. Kishimoto et al. (**Y. Itow**, **T. Niwa**, **M. Taani**, **M. Tsukada**), Search for astronomical neutrinos from blazar TXS 0506+056 in Super-Kamiokande. *Astrophys. J. Lett.*, **887**, L6, Dec. 10, 2019 (10.3847/2041-8213/ab5863).
- Han, C., I. A. Bond, A. Udalski, A. Gould, V. Bozza, Y. Hirao, A. Cassan, M. D. Albrow, S.-J. Chung, K.-H. Hwang et al. (**F. Abe**, **Y. Itow**, **Y. Matsubara**, **Y. Muraki**), OGLE-2018-BLG-0022: First Prediction of an Astrometric Microlensing Signal from a Photometric Microlensing Event. *Astrophys. J.*, **876**(1), 81, May 1, 2019 (10.3847/1538-4357/ab1539).
- Han, C., J. C. Yee, A. Udalski, I. A. Bond, V. Bozza, A. Cassan, Y. Hirao, S. Dong, J. A. Kollmeier, N. Morrell, et al. (**F. Abe**, **Y. Itow**, **Y. Matsubara**, **Y. Muraki**), A Spectroscopic Mass and Host-star Metallicity Measurements for Newly Discovered Microlensing Planet OGLE-2018-BLG-0740Lb. *Astron. J.*, **158**(3), 102, Sep. 2019 (10.3847/1538-3881/ab2df4).

- Han, C., D. P. Bennett, A. Udalski, A. Gould, I. A. Bond, Y. Shvartzvald, K. S. Nikolaus, M. Hundertmark, V. Bozza, A. Cassan et al. (**F. Abe, Y. Itow, Y. Matsubara, Y. Muraki**), OGLE-2018-BLG-1011Lb,c: Microlensing Planetary System with Two Giant Planets Orbiting a Low-mass Star. *Astron. J.*, **158(3)**, 114, Sep. 2019 (10.3847/1538-3881/ab2f74).
- Han, C., C.-U. Lee, A. Udalski, A. Gould, I. A. Bond, M. D. Albrow, S.-J. Chung, K.-H. Hwang, Y. K. Jung, Y.-H. Ryu et al. (**F. Abe, H. Fujii, Y. Itow, Y. Kamei, Y. Matsubara, Y. Muraki, T. Yamakawa**), OGLE-2018-BLG-1700L: Microlensing Planet in Binary Stellar System. *Astron. J.*, **159(2)**, 48, Feb. 2020 (10.3847/1538-3881/ab5db9).
- Harada, Y., S. Ruhunusiri, J. S. Halekas, J. Espley, G. A. DiBraccio, J. P. Mcfadden, D. L. Mitchell, C. Mazelle, G. Collinson, D. A. Brain et al. (**M. Nosé**), Locally generated ULF waves in the Martian magnetosphere: MAVEN observations. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(11)**, 8707–8726, Nov. 2019 (10.1029/2019JA027312).
- Hasegawa, T., S. Matsuda, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, Y. Kasahara, **Y. Miyoshi**, Y. Kasaba, A. Matsuoka, and I. Shinohara, Automatic Electron Density Determination by Using a Convolutional Neural Network. *IEEE Access*, **7**, 163384–163394, Nov. 6, 2019 (10.1109/ACCESS.2019.2951916).
- Hayakawa, H., Y. Mitsuma, Y. Ebihara, and **F. Miyake**, The Earliest Candidates of Auroral Observations in Assyrian Astrological Reports: Insights on Solar Activity around 660 BCE. *Astrophys. J. Lett.*, **884(1)**, L18, Oct. 10, 2019 (10.3847/2041-8213/ab42e4).
- Hayakawa, H., M. Soma, K. Tanikawa, D. M. Willis, M. N. Wild, L. T. Macdonald, **S. Imada**, K. Hattori, and F. R. Stephenson, A Transit of Venus Possibly Misinterpreted as an Unaided-Eye Sunspot Observation in China on 9 December 1874. *Sol. Phys.*, **294(9)**, 119, Sep. 2019 (10.1007/s11207-019-1504-9).
- Hayakawa, H., Y. Ebihara, E. W. Cliver, K. Hattori, S. Toriumi, J. J. Love, **N. Umemura**, K. Namekata, T. Sakaue, T. Takahashi, and K. Shibata, The extreme space weather event in September 1909. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **484(3)**, 4083–4099, Apr. 2019 (10.1093/mnras/sty3196).
- Hayakawa, H., B. P. Besser, T. Iju, R. Arlt, **S. Uneme, S. Imada**, P.-A. Bourdin, and A. Kraml, Thaddäus Derfflinger’s sunspot observations during 1802–1824: A primary reference to understand the Dalton Minimum. *Astrophys. J.*, **90(2)**, 98, Feb. 20, 2020 (10.3847/1538-4357/ab65c9).
- Hayashi, K., T. Mizuno, Y. Fukui, R. Okamoto, H. Yamamoto, **N. Hidaka, A. Okumura, H. Tajima**, and H. Sano, Fermi-LAT gamma-ray study of the interstellar medium and cosmic rays in the Chamaeleon Molecular-Cloud Complex: A look at the dark gas as optically thick HI. *Astrophys. J.*, **884(2)**, 130, Oct. 20, 2019 (10.3847/1538-4357/ab4351).
- Hendry, A. T., O. Santolik, C. A. Kletzing, C. J. Rodger, **K. Shiokawa**, and D. Baishev, Multi-instrument observation of nonlinear EMIC-driven electron precipitation at sub-MeV energies. *Geophys. Res. Lett.*, **46(13)**, 7248–7257, Jul. 16, 2019 (10.1029/2019GL082401).
- Hendry, A. T., O. Santolik, **Y. Miyoshi**, A. Matsuoka, C. J. Rodger, M. A. Clilverd, C. A. Kletzing, **M. Shoji**, and I. Shinohara, A multi-instrument approach to determining the source-region extent of EEP-driving EMIC waves. *Geophys. Res. Lett.*, in press (10.1029/2019GL086599).
- Hiranuma, N., K. Adachi, D. Bell, F. Belosi, H. Beydoun, B. Bhaduri, H. Bingemer, C. Budke, H.-C. Clemen, F. Conen et al. (**M. Murakami**), A comprehensive characterization of ice nucleation by three different types of cellulose particles immersed in water. *Atmos. Chem. Phys.*, **19(7)**, 4823–4849, Apr. 10, 2019 (10.5194/acp-19-4823-2019).
- Hirata, H., R. Kawamura, M. Nonaka, and **K. Tsuboki**, Significant impact of heat supply from the Gulf Stream on a “superbomb” cyclone in January 2018. *Geophys. Res. Lett.*, **46(13)**, 7718–7725, Jul. 16, 2019 (10.1029/2019GL082995).
- Hirata, H.**, R. Kawamura, **M. K. Yoshioka**, M. Nonaka, and **K. Tsuboki**, Key role of the Kuroshio Current in the formation of frontal structure of an extratropical cyclone associated with heavy precipitation. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **124(12)**, 6143–6156, Jun. 27, 2019 (10.1029/2018JD029578).

- Hosokawa, K., **Y. Miyoshi**, M. Ozaki, **S.-I. Oyama**, Y. Ogawa, **S. Kurita**, Y. Kasahara, Y. Kasaba, S. Yagitani, S. Matsuda, et al. (**K. Shiokawa**), Multiple time-scale beats in aurora: precise orchestration via magnetospheric chorus waves. *Sci Rep.*, **10**, 3380, Feb. 25, 2020 (10.1038/s41598-020-59642-8).
- Huang, J., B. Tan, **S. Masuda**, X. Cheng, S. K. Bisoi, and V. Melnikov, Localized microwave and EUV bright structures in an eruptive prominence. *Astrophys. J.*, **874(2)**, 176, Apr. 5, 2019 (10.3847/1538-4357/ab0e80).
- Huang, K. Y., J. Shimoda, Y. Urata, K. Toma, **K. Yamaoka**, K. Asada, H. Nagai, S. Takahashi, G. Petitpas, and M. Tashiro, ALMA Polarimetry of AT2018cow. *Astrophys. J. lett.*, **878(1)**, L25, Jun. 10, 2019 (10.3847/2041-8213/ab23fd).
- Ieda, A.**, Ion-neutral collision frequencies for calculating ionospheric conductivity. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **125(2)**, e2019JA027128, Feb. 2020 (10.1029/2019JA027128).
- Ieda, A.**, K. Kauristie, Y. Nishimura, Y. Miyashita, H. U. Frey, L. Juusola, D. Whiter, M. Nosé, M. O. Fillingim, F. Honary et al. (**Y. Miyoshi**, **T. Miura**, **T. Kawashima**, **S. Machida**), Correction to: Simultaneous observation of auroral substorm onset in Polar satellite global images and ground-based all-sky images. *Earth Planets Space*, **71(1)**, 75, Jul. 8, 2019 (10.1186/s40623-019-1053-3).
- Iijima, H.**, H. Hotta, and **S. Imada**, Effect of Morphological Asymmetry between Leading and Following Sunspots on the Prediction of Solar Cycle Activity. *Astrophys. J.*, **883(1)**, 24, Sep. 20, 2019 (10.3847/1538-4357/ab3b04).
- Ikemori, F., **T. Nakayama**, and H. Hasegawa, Characterization and possible sources of nitrated mono- and di-aromatic hydrocarbons containing hydroxyl and/or carboxyl functional groups in ambient particles in Nagoya, Japan. *Atmos. Environ.*, **211**, 91–102, Aug. 15, 2019 (10.1016/j.atmosenv.2019.05.009).
- Imajo, S.**, **M. Nosé**, S. Kasahara, S. Yokota, A. Matsuoka, K. Keika, **T. Hori**, **M. Teramoto**, K. Yamamoto, S. Oimatsu et al. (**Y. Miyoshi**), Meridional distribution of middle-energy protons and pressure-driven currents in the nightside inner magnetosphere: Arase observations. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(7)**, 5719–5733, Jul. 31, 2019 (10.1029/2019JA026682).
- Ishikawa, S.**, and **S. Krucker**, Hot plasma in a quiescent solar active region as measured by RHESSI, XRT, and AIA. *Astrophys. J.*, **846(2)**, 111, May 10, 2019 (10.3847/1538-4357/ab13a1).
- Iwai, K.**, S. Yashiro, N. V. Nitta, and Y. Kubo, Spectral structures of type II solar radio bursts and solar energetic particles. *Astrophys. J.*, **881(1)**, 50, Jan. 7, 2020 (10.3847/1538-4357/ab57ff).
- Iwai, K.**, D. Shiota, **M. Tokumaru**, **K. Fujiki**, M. Den, and Y. Kubo, Development of a coronal mass ejection arrival time forecasting system using interplanetary scintillation observations. *Earth Planets Space*, **71(1)**, 39, Apr. 4, 2019 (10.1186/s40623-019-1019-5).
- Iwasaki, S., T. Seguchi, H. Okamoto, K. Sato, S. Katagiri, M. Fujiwara, T. Shibata, **K. Tsuboki**, T. Ono, and T. Sugidachi, Large-and-Sparse-particle Clouds (LSC): Clouds which are subvisible for space-borne lidar and observable for space-borne cloud radar. *Polar Sci.*, **21**, 117–123, Sep. 2019 (10.1016/j.polar.2019.05.003).
- Jackson, B. V., H.-S. Yu, A. Buffington, P. P. Hick, **M. Tokumaru**, **K. Fujiki**, J. Kim, and J. Yun, A daily determination of B_z using the Russell - McPherron effect to forecast geomagnetic activity. *Space Weather*, **17(4)**, 639–652, Apr. 25, 2019 (10.1029/2018SW002098).
- Jiang, M., K. Abe, C. Bronner, Y. Hayato, M. Ikeda, K. Iyogi, J. Kameda, Y. Kato, Y. Kishimoto, L. Marti et al. (**Y. Itow**, **M. Murase**), Atmospheric neutrino oscillation analysis with improved event reconstruction in Super-Kamiokande IV. *Prog. Theor. Exp. Phys.*, **2019(5)**, 053F01, May 14, 2019 (10.1093/ptep/ptz015).
- Joshi, L. M., L.-C. Tsai, S.-Y. Su, **Y. Otsuka**, T. Yokoyama, M. Yamamoto, S. Sarkhel, K. Hozumi, and C.-H. Lu, Investigation of spatiotemporal morphology of plasma bubbles based on EAR observations. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(12)**, 10549–10563, Dec. 12, 2019 (10.1029/2019JA026839).
- Jung, Y. K., A. Gould, A. Udalski, T. Sumi, J. C. Yee, Y. Shvartzvald, W. Zang, C. Han, M. D. Albrow, S.-J. Chung, et al. (**F. Abe**, **Y. Itow**, **Y. Matsubara**, **Y. Muraki**), Spitzer Parallax of OGLE-2018-BLG-0596: A Low-mass-ratio Planet around an M Dwarf. *Astron. J.*, **158(1)**, 28, Jul. 2019 (10.3847/1538-3881/ab237f).
- Kanada, S.**, **H. Aiki**, **K. Tsuboki**, and I. Takayabu, Future changes in typhoon-related precipitation in Eastern Hokkaido. *SOLA*, **15**, 244–249, Dec. 2019 (10.2151/sola.2019-044).

- Kanada, S., K. Tsuboki**, and I. Takayabu, Future changes of tropical cyclones in the midlatitudes in 4-km-mesh downscaling experiments from large-ensemble simulations. *SOLA*, **16**, 57–63, Mar. 3, 2020 (10.2151/sola.2020-010).
- Kang, J., **S. Inoue, K. Kusano, S.-H. Park**, and Y.-J. Moon, Onset mechanism of M6.5 solar flare observed in active region 12371. *Astrophys. J.*, **887(2)**, 263, Dec. 26, 2019 (10.3847/1538-4357/ab5582).
- Kanno, Y.**, and T. Iwasaki, Future reductions in polar cold air mass and cold air outbreaks revealed from isentropic analysis. *Geophys. Res. Lett.*, **47(3)**, e2019GL086076, Feb. 16, 2020 (10.1029/2019GL086076).
- Kasahara, S., **Y. Miyoshi, S. Kurita**, S. Yokota, K. Keika, **T. Hori**, Y. Kasahara, S. Matsuda, A. Kumamoto, A. Matsuoka, K. Seki, and I. Shinohara, Strong diffusion of energetic electrons by equatorial chorus waves in the midnight-to-dawn sector. *Geophys. Res. Lett.*, **46(22)**, 12685–12692, Nov. 28, 2019 (10.1029/2019GL085499).
- Kawai, T., N. Kanda**, and **S. Imada**, Velocity structure and temperature dependence of an extreme-ultraviolet jet observed by Hinode. *Sol. Phys.*, **294(6)**, 74, Jun. 2019 (10.1007/s11207-019-1469-8).
- Kawamura, S., K. Hosokawa, **S. Kurita, S. Oyama, Y. Miyoshi**, Y. Kasahara, M. Ozaki, S. Matsuda, A. Matsuoka, B. Kozelov et al., Tracking the region of high correlation between pulsating aurora and chorus: Simultaneous observations with Arase satellite and ground - based all - sky imager in Russia. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(4)**, 2769–2778, Apr. 2019 (10.1029/2019JA026496).
- Kawate, T., T. Shimizu, **S. Imada**, T. Tsuzuki, Y. Katsukawa, H. Hara, Y. Suematsu, K. Ichimoto, H. Warren, L. Teriaca et al., Concept study of Solar-C_EUVST optical design. *Proc. SPIE*, **11118**, 111181N, Sep. 9, 2019 (10.1117/12.2527957).
- Kikuchi, H., T. Suezawa, T. Ushio, **N. Takahashi**, H. Hanado, K. Nakagawa, M. Osada, T. Maesaka, K. Iwanami, K. Yoshimi et al., Initial observations for Precipitation Cores with X-band Dual Polarized Phased Array Weather Radar. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing*, in press (10.1109/TGRS.2019.2959628).
- Kimura, N., H. Kiri, **S. Kanada**, I. Kitagawa, I. Yoshinaga, and **H. Aiki**, Flood simulations in mid-latitude agricultural land using regional current and future extreme weathers. *Water*, **11(11)**, 2421, Nov. 19, 2019 (10.3390/w11112421).
- Kinase, T., K. Adachi, N. Oshima, K. Goto-Azuma, Y. Ogawa-Tsukagawa, Y. Kondo, N. Moteki, **S. Ohata**, T. Mori et al., Concentrations and size distributions of black carbon in the surface snow of eastern Antarctica in 2011. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **125(1)**, e2019JD030737, Jan. 16, 2020 (10.1029/2019JD030737).
- Kistler, L. M.**, C. G. Mouikis, K. Asamura, S. Yokota, S. Kasahara, **Y. Miyoshi**, K. Keika, A. Matsuoka, I. Shinohara, **T. Hori** et al., Cusp and nightside auroral sources of O⁺ in the plasma sheet. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(12)**, 10036–10047, Dec. 9, 2019 (10.1029/2019JA027061).
- Kobayashi, M., K. Abe, K. Hiraide, K. Ichimura, Y. Kishimoto, K. Kobayashi, S. Moriyama, M. Nakahata, H. Ogawa, K. Sato, et al. (**Y. Itow, K. Kanzawa, K. Masuda**), Search for sub-GeV dark matter by annual modulation using XMASS-I detector. *Phys. Lett. B*, **795**, 308–313, Aug. 10, 2019 (10.1016/j.physletb.2019.06.022).
- Koizumi, A., M. Kubota, K. Kutsuwada, T. Hihara, and **H. Tomita**, Impact of using multiple-satellite sensors on the accuracy of daily-mean sea surface wind data I. *Int. J. Remote Sens.* in press (10.1080/01431161.2019.1706113).
- Kondo, I., T. Sumi, D. P. Bennett, A. Udalski, I. A. Bond, N. J. Rattenbury, V. Bozza, Y. Hirao, D. Suzuki, N. Koshimoto et al. (**F. Abe, H. Fujii, Y. Itow, Y. Kamei, Y. Matsubara, Y. Muraki, T. Yamakawa**), MOA-bin-29b: A microlensing gas-giant planet orbiting a low-mass host star. *Astron. J.*, **158(6)**, 224, Nov. 12, 2019 (10.3847/1538-3881/ab4e9e).
- Kontogiannis, I., M. K. Georgoulis, J. A. Guerra, **S. H. Park**, and D. S. Bloomfield, Which Photospheric Characteristics Are Most Relevant to Active-Region Coronal Mass Ejections? *Sol. Phys.*, **294(9)**, 130, Sep. 2019 (10.1007/s11207-019-1523-6).
- Kouketsu, Y., C.-H. Tsai, and **M. Enami**, Discovery of unusual metamorphic temperatures in the Yuli belt, eastern Taiwan: New interpretation of data by Raman carbonaceous material geothermometry. *Geology*, **47(6)**, 522–526, Jun. 1, 2019 (10.1130/G45934.1).
- Koustov, A. V., S. Ullrich, P. V. Ponomarenko, **N. Nishitani**, F. M. Marcucci, and W. A. Bristow, Occurrence of F region

- echoes for the polar cap SuperDARN radars. *Earth Planets Space*, **71(1)**, 112, Oct. 28, 2019 (10.1186/s40623-019-1092-9).
- Koustov, A.V., S. Ullrich, P. V. Ponomarenko, R. G. Gillies, D. R. Themens, and **N. Nishitani**, Comparison of SuperDARN peak electron density estimates based on elevation angle measurements to ionosonde and incoherent scatter radar measurements. *Earth Planets Space*, **72**, 43, Mar. 31, 2020 (10.1186/s40623-020-01170-w).
- Koval, A., Y. Chen, T. Tsugawa, **Y. Otsuka**, **A. Shinbori**, M. Nishioka, A. Brazhenko, A. Stanislavsky, A. Konovalenko, Q.-H. Zhang et al., Direct observations of travelling ionospheric disturbances as focusers of solar radiation: spectral caustics. *Astrophys. J.*, **877(2)**, 98, Jun. 1, 2019 (10.3847/1538-4357/ab1b52).
- Kozlovsky, A., S. Shalimov, **S. Oyama**, K. Hosokawa, M. Lester, Y. Ogawa, and C. Hall, Ground echoes observed by the meteor radar and high-speed auroral observations in the substorm growth phase. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(11)**, 9278–9292, Nov. 2019 (10.1029/2019JA026829).
- Krucker, S., S. Masuda**, and S. White, Microwave and hard X-ray flare observations by NoRH/NoRP and RHESSI: Peak flux correlations. *Astrophys. J.*, in press (10.3847/1538-4357/ab8644).
- Kuo, H.-C., S. Tsujino, C.-C. Huang, C.-C. Wang, and **K. Tsuboki**, Diagnosis of the dynamic efficiency of latent heat release and the rapid intensification of supertyphoon Haiyan (2013). *Mon. Weather Rev.*, **147(4)**, 1127–1147, Apr. 2019 (10.1175/MWR-D-18-0149.1).
- Kuo, T.-H., **M. Murakami**, T. Tajiri, and N. Orikasa, Cloud condensation nuclei and immersion freezing abilities of Al_2O_3 and Fe_2O_3 particles measured with the meteorological research institute's cloud simulation chamber. *J. Meteorol. Soc. Jpn.*, **97(3)**, 597–614, Jun. 7, 2019 (10.2151/jmsj.2019-032).
- Lastufka, E., S. Krucker, I. Zimovets, B. Nizamov, S. White, **S. Masuda**, D. Golovin, M. Litvak, I. Mitrofanov, and A. Sanin, Multiwavelength stereoscopic observation of the 2013 May 1 solar flare and CME. *Astrophys. J.*, **886(1)**, Nov. 20, 2019 (10.3847/1538-4357/ab4a0a).
- Leach, S. A., J. S. Lapington, D. Ross, J. Thornhill, C. Duffy, S. Funk, A. Zink, D. Jankowsky, R. White, J. Zorn et al. (**A. Okumura**, **H. Tajima**), Front-end electronics of the Compact High Energy Camera. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A-Accel. Spectrom. Detect. Assoc. Equip.*, **952**, 161746, Feb. 1, 2020 (10.1016/j.nima.2018.12.061).
- Lee, Z., S. L. Shang, Y. C. Wang, J. W. Wei, and **J. Ishizaka**, Nature of optical products inverted semianalytically from remote sensing reflectance of stratified waters. *Limnol. Oceanogr.*, **65(2)**, 387–400, Feb. 2020 (10.1002/lno.11307).
- Leipe, C.**, T. Long, E. A. Sergusheva, M. Wagner, and P. E. Tarasov, Discontinuous spread of millet agriculture in eastern Asia and prehistoric population dynamics. *Sci. Adv.*, **5(9)**, eaax6225, Sep. 25, 2019 (10.1126/sciadv.aax6225).
- Leka, K. D., S. H. Park, K. Kusano**, J. Andries, G. Barnes, S. Bingham, D. S. Bloomfield, A. E. McCloskey, V. Delouille, D. Falconer et al. A comparison of flare forecasting methods. II. Benchmarks, metrics, and performance results for operational solar flare forecasting systems. *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **243(2)**, 36, Aug. 16, 2019 (10.3847/1538-4365/ab2e12).
- Leka, K. D., S. H. Park, K. Kusano**, J. Andries, G. Barnes, S. Bingham, D. S. Bloomfield, A. E. McCloskey, V. Delouille, D. Falconer et al. A comparison of flare forecasting methods. III. Systematic behaviors of operational solar flare forecasting systems. *Astrophys. J.*, **881(2)**, 101, Aug. 20, 2019 (10.3847/1538-4357/ab2e11).
- Li, S.-S., W. Zang, A. Udalski, Y. Shvartzvald, D. Huber, C.-U. Lee, T. Sumi, A. Gould, S. Mao, P. Fouque et al. (**F. Abe**, **Y. Itow**, **Y. Matsubara**, **Y. Muraki**), OGLE-2017-BLG-1186: first application of asteroseismology and Gaussian processes to microlensing. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **488(3)**, 3308–3323, Sep. 2019 (10.1093/mnras/stz1873).
- Li, Z.**, and **H. Aiki**, The life cycle of annual waves in the Indian Ocean as *Geophys. Res. Lett.*, **47(2)**, e2019GL085670, Jan. 28, 2020 (10.1029/2019GL085670).
- Liu, N., S. Zhenpeng, G. Zhonglei, H. Zheng, Y. Wang, S. Wang, **Y. Miyoshi**, I. Shinohara, Y. Kasahara, F. Tsuchiya et al. (**M. Shoji**, **C.-W. Jun**, **T. Hori**), Comprehensive observations of substorm-enhanced plasmaspheric hiss generation, propagation, and dissipation. *Geophys. Res. Lett.*, **47(2)**, e2019GL086040, Jan. 28, 2020

(10.1029/2019GL086040).

- Martinez-Calderon, C.**, Y. Katoh, J. Manninen, Y. Kasahara, S. Matsuda, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, A. Matsuoka, **M. Shoji**, M. Teramoto, I. Shinohara, **K. Shiokawa** and **Y. Miyoshi**, Conjugate observations of dayside and nightside VLF chorus and QP emissions between Arase (ERG) and Kannuslehto, Finland. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **125**(1), e2019JA026663, Jan. 2020 (10.1029/2019JA026663).
- Masunaga, H.**, M. Schröder, **F. A. Furuzawa**, C. Kummerow, E. Rustemeier, and U. Schneider, Inter-product biases in global precipitation extremes. *Environ. Res. Lett.*, **14**(12), 125016, Dec.19 2019 (10.1088/1748-9326/ab5da9).
- 松原 豊**, 太陽中性子の地上観測. *RADIOISOTOPES*, **68**(12), 907–915, Dec. 15, 2019 (10.3769/radioisotopes.68.907).
- Mei, H., **M. Enami**, M. Tsuboi, and Y. Asahara, Common occurrence of calcic plagioclase in granitoids from Mt. Kaizuki area, central Japan. *J. Mineral. Petrol. Sci.*, **114**(4), 201–213, Sep. 28, 2019 (10.2465/jmps.190118).
- Mendonça, R. R. S., C. Wang, C. R. Braga, E. Echer, A. Dal Lago, J. E. R. Costa, K. Munakata, H. Li, Z. Liu, J.-P. Raulin et al. (**M. Tokumaru**), Analysis of cosmic rays' atmospheric effects and their relationships to cutoff rigidity and zenith angle using Global Muon Detector Network data. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124**(12), 9791–9813, Dec.14, 2019 (10.1029/2019JA026651).
- Minami, M.**, **H. Mukumoto**, S. Wakaki, and **T. Nakamura**, Effect of Crystallinity of Apatite in Cremated bone on Carbon exchanges during burial and reliability of Radiocarbon Dating. *Radiocarbon*, **61**(6), 1823–1834, Dec. 1, 2019 (10.1017/RDC.2019.97).
- Mitani, K.**, K. Seki, K. Keika, M. Gkioulidou, L. J. Lanzerotti, D. G. Mitchell, C. A. Kletzing, A. Yoshikawa, and Y. Obana, Statistical study of selective oxygen increase in high-energy ring current ions during magnetic storms. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124**(5), 3193–3209, May 8, 2019 (10.1029/2018JA026168).
- Miyazaki, S., T. Sumi, D. P. Bennett, A. Udalski, Y. Shvartzvald, R. Street, V. Bozza, J. C. Yee, I. A. Bond, N. Rattenbury et al. (**F. Abe, H. Fujii, Y. Itow, Y. Kamei, Y. Matsubara, Y. Muraki, T. Yamakawa**), OGLE-2013-BLG-0911Lb: A secondary on the brown-dwarf planet boundary around an M dwarf. *Astron. J.*, **159**(2), 76, Feb. 2020 (10.3847/1538-3881/ab64de).
- Miyoshi, T., **K. Kusano**, and **S. Inoue**, A magnetohydrodynamic relaxation method for non-force-free magnetic field in magnetohydrostatic equilibrium. *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **247**(1), 6, Mar. 2020 (10.3847/1538-4365/ab64f2).
- Miyoshi, Y.**, S. Matsuda, **S. Kurita, K. Nomura**, K. Keika, **M. Shoji**, N. Kitamura, Y. Kasahara, A. Matsuoka, I. Shinohara, **K. Shiokawa, S. Machida** et al., EMIC waves converted from equatorial noise due to M/Q=2 ions in the plasmasphere: Observations from Van Allen Probes and Arase. *Geophys. Res. Lett.*, **46**(11), 5662–5669, Jun. 16, 2019 (10.1029/2019GL083024).
- Mizuno, T., S. Abdollahi, Y. Fukui, K. Hayashi, T. Koyama, **A. Okumura, H. Tajima**, and H. Yamamoto, Study of the cosmic rays and interstellar medium in local H I clouds using *Fermi*-LAT gamma-ray observations. *Astrophys. J.*, **890**(2), 120, Feb. 20, 2020 (10.3847/1538-4357/ab6a99).
- Momiyama, H., **T. Kumagai**, and T. Egusa, Reproducing monthly evapotranspiration from a coniferous plantation watershed in Japan. *J. For. Res.*, **24**(3), 197–200, May 4, 2019 (10.1080/13416979.2019.1604606).
- Mondal, S., S. Sarkhel, J. Agarwal, D. Chakrabarty, R. Sekar, T. Yuan, X. Cai, A. Z. Liu, **S. Nozawa**, N. Saito et al., On the long lasting “C-type” structures in the sodium lidargram: The lifetime of Kelvin-Helmholtz billows in the mesosphere and lower thermosphere region. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124**(4), 3110–3124, Apr. 30, 2019 (10.1029/2019JA026630).
- Mori, T., K. Goto-Azuma, Y. Kondo, Y. Ogawa-Tsukagawa, K. Miura, M. Hirabayashi, N. Oshima, M. Koike, K. Kupiainen, N. Moteki, **S. Ohata** et al., Black carbon and inorganic aerosols in Arctic snowpack. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **124**(23), 13325–13356, Dec. 16, 2019 (10.1029/2019JD030623).
- Mori, T., **S. Ohata**, Y. Morino, M. Koike, N. Moteki, and Y. Kondo, Changes in black carbon and PM_{2.5} in Tokyo in 2003–2017. *Proc. Jpn. Acad. Ser. B-Phys. Biol. Sci.*, **96**(3), 122–129, Mar. 30, 2020 (10.2183/pjab.96.010).

- Munksgaard, N. C., **N. Kurita**, R. Sanchez-Murillo, N. Ahmed, L. Araguas, D. L. Balachew, M. I. Bird, S. Chakraborty, N. K. Chinh, K. M. Cobb et al., Daily observations of stable isotope ratios of rainfall in the tropics. *Sci Rep.*, **9**, 14419, Oct. 8, 2019 (10.1038/s41598-019-50973-9).
- Muraki, Y.**, J. F. Valdes-galicia, L. X. Gonzalez, K. Kamiya, Y. Katayose, K. Koga, H. Matsumoto, **S. Masuda**, **Y. Matsubara**, Y. Nagai et al., Possible detection of solar gamma-rays by ground-level detectors in solar flares on 2011 March 7. *Publ. Astron. Soc. Jpn*, in press (10.1093/pasj/psz141).
- Nagakane, M., C.-H. Lee, N. Koshimoto, D. Suzuki, A. Udalski, J.-P. Beaulieu, T. Sumi, D. Bennett, I. A. Bond, N. J. Rattenbury et al. (**F. Abe**, **H. Fujii**, **Y. Itow**, **Y. Kamei**, **Y. Matsubara**, **Y. Muraki**, **T. Yamakawa**), OGLE-2015-BLG-1649Lb: A gas giant planet around a low-mass dwarf. *Astron. J.*, **158(5)**, 212, Nov. 2019 (10.3847/1538-3881/ab4881).
- Nakai, T.**, **T. Hiyama**, R. E. Petrov, A. Kotani, T. Ohta, and T. C. Maximov, Application of an open-path eddy covariance methane flux measurement system to a larch forest in eastern Siberia. *Agric. For. Meteorol.*, **282–283**, 107860, Mar. 15, 2020 (10.1016/j.agrformet.2019.107860).
- Nakajima, T.**, H. Inoue, Y. Fujii, C. Miyazawa, H. Iwashita, T. Sakai, T. Noguchi, and **A. Mizuno**, Series-connected array of superconductor-insulator-superconductor junctions in the 100 GHz-band heterodyne mixer for FOREST on the Nobeyama 45 m telescope. *Publ. Astron. Soc. Jpn*, **71(SI)**, S17, Dec. 2019 (10.1093/pasj/psy112).
- Nakamura, T.**, T. Terada, C. Ueki, and **M. Minami**, Radiocarbon dating of textile components from historical silk costumes and other cloth products in the Ryukyu Islands, Japan. *Radiocarbon*, **61(6)**, 1663–1674, Dec. 2019 (10.1017/RDC.2019.105).
- Nakamura, T. K. M., **T. Umeda**, R. Nakamura, H. S. Fu, and M. Oka, Disturbance of the front region of magnetic reconnection outflow jets due to the lower-hybrid drift instability. *Phys. Rev. Lett.*, **123(23)**, 235101, Dec. 2, 2019 (10.1103/PhysRevLett.123.235101).
- Nakamura, Y.**, **A. Okumura**, **H. Tajima**, **N. Yamane**, and **A. Zenin**, Characterization of SiPM optical crosstalk and its dependence on the protection-window thickness. *JPS Conf. Proc.*, **27**, 011003, Nov. 14, 2019 (10.7566/JPSCP.27.011003).
- Nanjo, S., Y. Hozumi, K. Hosokawa, R. Kataoka, **Y. Miyoshi**, **S. Oyama**, M. Ozaki, **K. Shiokawa**, and **S. Kurita**, Fine-scale visualization of aurora in a wide area using color digital camera images from the International Space Station. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **125(3)**, e2019JA027729, Mar. 2020 (10.1029/2019JA027729).
- Narukage, N., **S. Ishikawa**, T. Sakao, and X. Wang, High-speed back-illuminated CMOS sensor for photon-counting-type imaging-spectroscopy in the soft X-ray range. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A-Accel. Spectrom. Dect. Assoc. Equip.*, **950**, 162974, Jan. 11, 2020 (10.1016/j.nima.2019.162974).
- Nishimura, N.**, K. Marubashi, and **M. Tokumaru**, Comparison of cylindrical interplanetary flux-rope model fitting with different boundary pitch-angle treatments. *Sol. Phys.*, **294(4)**, 49, Apr. 2019 (10.1007/s11207-019-1435-5).
- Nishimura, N.**, K. Marubashi, and **M. Tokumaru**, Comparison of toroidal interplanetary flux-rope model fitting with different boundary pitch-angle treatments. *Sol. Phys.*, **295(3)**, 40, Mar. 2020 (10.1007/s11207-020-01607-1).
- Noda, C. Q., **H. Iijima**, Y. Katsukawa, T. Shimizu, M. Carlsson, J. D. Rodriguez, B. R. Cobo, D. O. Suarez, T. Oba, T. Anan et al., Chromospheric polarimetry through multiline observations of the 850nm spectral region III: Chromospheric jets driven by twisted magnetic fields. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **86(3)**, 4203–4215, Jul. 2019 (10.1093/mnras/stz1124).
- Nomaki, H., Y. Uejima, N. O. Ogawa, **M. Yamane**, H. K. Watanabe, R. Senokuchi, J. M. Bernhard, T. Kitahashi, Y. Miyairi, Y. Yokoyama et al., Nutritional sources of meio- and macrofauna at hydrothermal vents and adjacent areas: natural-abundance radiocarbon and stable isotope analyses. *Mar. Ecol.-Prog. Ser.*, **622**, 49–65, Jul. 18, 2019 (10.3354/meps13053).
- Numazawa, M., Y. Ezoe, K. Ishikawa, T. Ohashi, **Y. Miyoshi**, T. Kimura, Y. Uchiyama, D. Shiota, and

- G. Branduardi-Raymont, Suzaku observation of Jupiter's X-rays around solar maximum. *Publ. Astron. Soc. Jpn*, **71(5)**, 93, Oct. 2019 (10.1093/pasj/psz077).
- Obana, Y., N. Maruyama, **A. Shinbori**, K. K. Hashimoto, M. Fedrizzi, **M. Nosé**, **Y. Otsuka**, **N. Nishitani**, **T. Hori**, A. Kumamoto et al. (**Y. Miyoshi**), Response of the ionosphere-plasmasphere coupling to the September 2017 storm: What erodes the plasmasphere so severely? *Space Weather*, **17(6)**, 861–876, Jun. 19, 2019 (10.1029/2019SW002168).
- Ochiai, S., P. Baron, Y. Irimajiri, T. Nishibori, Y. Hasegawa, Y. Uzawa, H. Maezawa, T. Manabe, **A. Mizuno**, **T. Nagahama** et al. Conceptual Study of Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder-2 (Smiles-2) Receiver. *IGARSS 2019-2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium Proceedings*, 8792–8795, Nov. 24, 2019 (10.1109/IGARSS.2019.8898693).
- Ogata, T., and **H. Aiki**, The pathway of intraseasonal wave energy in the tropical Indian Ocean as identified by a seamless diagnostic scheme. *SOLA*, **15**, 262–267, Dec. 2, 2019 (10.2151/sola.2019-047).
- Ogawa, Y., Y. Tanaka, A. Kadokura, K. Hosokawa, Y. Ebihara, T. Motoba, B. Gustavsson, U. Brändström, Y. Sato, **S. Oyama** et al. (**S. Nozawa**, **K. Shiokawa**, **Y. Miyoshi**), Development of low-cost multi-wavelength imager system for studies of aurora and airglow. *Polar Sci.*, **23**, 1100501 Mar. 2020 (10.1016/j.polar.2019.100501).
- Ohata, S.**, Y. Kondo, N. Moteki, T. Mori, A. Yoshida, P. R. Sinha, and M. Koike, Accuracy of black carbon measurements by a filter-based absorption photometer with a heated inlet. *Aerosol Sci. Technol.*, **53(9)**, 1079–1091, Jun. 25, 2019 (10.1080/02786826.2019.1627283).
- Ohishi, S.**, S. Katsura, and **H. Aiki**, Salinity frontogenesis/frontolysis in the northeastern subtropical Pacific region. *Clim. Dyn.*, **53(9–10)**, 5927–5943, Nov. 2019 (10.1007/s00382-019-04907-w).
- Ohishi, S.**, **H. Aiki**, T. Tozuka, and M. F. Cronin, Frontolysis by surface heat flux in the eastern Japan Sea: importance of mixed layer depth. *J. Oceanogr.*, **75(3)**, 283–297, Jun. 2019 (10.1007/s10872-018-0502-0).
- Ohmori, N., **K. Yamaoka**, M. Yamauchi, Y. Urata, M. Ohno, S. Sugita, K. Hurley, M. S. Tashiro, Y. Fukazawa, W. Iwakiri et al., Spectral properties of gamma-ray bursts observed by the Suzaku wide-band all-sky monitor. *Publ. Astron. Soc. Jpn*, **71(4)**, 76, Aug. 2019 (10.1093/pasj/psz054).
- Ohno, M., Y. Fukazawa, T. Mizuno, H. Takahashi, Y. Tanaka, J. Katsuta, T. Kawano, S. Habata, C. Okada, N. Ohashi et al. (**H. Tajima**, **K. Yamaoka**), Event-selection technique for the multi-Hitomi. *N. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A-Accel. Spectrom. Dect. Assoc. Equip.*, **924**, 327–331, Apr. 21, 2019 (10.1016/j.nima.2018.09.114).
- Ohyama, H., T. Sugita, H. Akiyoshi, **T. Nagahama**, and **A. Mizuno**, Interannual variation of upper stratospheric ozone in the northern midlatitudes in early winter caused by planetary waves. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **124(24)**, 14347–14361, Dec. 27, 2019 (10.1029/2019JD030824).
- Oimatsu, S., **M. Nosé**, G. Le, S. A. Fuselier, R. E. Ergun, P.-A. Lindqvist, and D. Sormakov, Selective acceleration of O⁺ by drift-bounce resonance in the Earth's magnetosphere: MMS observations. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **125(2)**, e2019JA027686, Feb. 2020 (10.1029/2019JA027686).
- Okoh, D., G. Seemala, B. Rabi, J. B. Habarulema, S. Jin, **K. Shiokawa**, **Y. Otsuka**, M. Aggarwal J. Uwamahoro, P. Mungufeni et al., A neural network-based ionospheric model over Africa from Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere, and Climate and Ground Global Positioning System observations. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(12)**, 10512–10532, Dec. 11, 2019 (10.1029/2019JA027065).
- Okumura, A.**, **A. Asano**, **K. Furuta**, **N. Hidaka**, **Y. Nakamura**, **H. Tajima**, and **A. Zenin**, Development of a UV-transparent lens array for enlarging the effective area of multichannel SiPMs. *JPS Conf. Proc.*, **27**, 011009, Nov. 14, 2019 (10.7566/JPSCP.27.011009).
- Okuno, M., **T. Nakamura**, M. Sakamoto, S. Yatsuzuka, T. Oikawa, N. Geshi, Y. Hoshino, and T. Takahashi, Eruption age of the Haruna Futatsudake Pumice (Hr-FP), central Japan, by radiocarbon wiggle matching with special reference to a

- C-14 dataset developed from a Japanese tree. *Quat. Int.*, **527**, 9–33, Aug. 30, 2019 (10.1016/j.quaint.2018.12.023).
- 太田 充恒, 南 雅代, 多段階の堆積サイクルを経た堆積物・堆積岩における源岩の初期 Sr 同位体比の保持—淡路島の細粒河川堆積物を例に—. *地球化学*, **53(2)**, 59–70, Jun. 25, 2019 (10.14934/chikyukagaku.53.59).
- Orte, P. F., E. Wolfram, J. Salvador, **A. Mizuno**, N. Bègue, H. Bencherif, J. L. Bali, R. D’Elia, A. Pazmiño, S. Godin-Beekmann et al., Analysis of a southern sub-polar short-term ozone variation event using a millimetre-wave radiometer. *Ann. Geophysicae*, **37(4)**, 613–629, Jul. 24, 2019 (10.5194/angeo-37-613-2019).
- Ortiz, E., J. F. Valdés-Galicia, A. Hurtado, R. García, M. Anzorena, O. Musalem, L. X. González, **Y. Matsubara**, **Y. Muraki**, **Y. Itow**, **T. Sako**, **Y. Sasai** et al., Neutron and gamma-ray fluxes measured by SciCRT prototype at the top of Sierra Negra volcano, Mexico. *Rev. Mex. Fis.*, **65(5)**, 545–553, Sep. 2019 (10.31349/RevMexFis.65.545).
- Othman, M., M. Talib Latif, and **Y. Matsumi**, The exposure of children to PM2.5 and dust in indoor and outdoor school classrooms in Kuala Lumpur City Centre. *Ecotox. Environ. Safe.*, **170**, 739–749, Apr. 15, 2019 (10.1016/j.ecoenv.2018.12.042).
- Ouchi, M.**, **Y. Matsumi**, T. Nakayama, K. Shimizu, T. Sawada, T. Machida, H. Matsueda, Y. Sawa, I. Morino, O. Uchino et al., Development of a balloon-borne instrument for CO₂ vertical profile observations in the troposphere. *Atmos. Meas. Tech.*, **12(10)**, 5639–5653, Oct. 24, 2019 (10.5194/amt-12-5639-2019).
- Ozaki, K.**, K. Ozaki, S. Kazama, M. Yamashita, **Y. Itow** and S. Moriyama, Characterization of new photo-detectors for the future dark matter experiments with liquid xenon. *J. Phys.: Conf. Ser.*, **1468**, 012238, Feb. 1, 2020 (10.1088/1742-6596/1468/1/012238).
- Paraschiv, A. R., A. Donea, and **K. D. Leka**, The trigger mechanism of recurrent solar active region jets revealed by the magnetic properties of a coronal geyser site. *Astrophys. J.*, **891(2)**, 149, Mar. 10, 2020 (10.3847/1538-4357/ab7246).
- Panasenko, S. V., **Y. Otsuka**, M. van de Kamp, L. F. Chernogor, **A. Shinbori**, T. Tsugawa, and M. Nishioka, Observation and characterization of traveling ionospheric disturbances induced by solar eclipse of 20 March 2015 using incoherent scatter radars and GPS networks. *J. Atmos. Sol.-Terr. Phys.*, **191**, 105051, Sep. 15, 2019 (10.1016/j.jastp.2019.05.015).
- Park, S.-H.**, **K. D. Leka**, **K. Kusano**, J. Andries, G. Barnes, S. Bingham, D. S. Bloomfield, A. E. McCloskey, V. Delouille, D. Falconer et al., A comparison of flare forecasting methods. IV. evaluating consecutive-day forecasting patterns. *Astrophys. J.*, **890(2)**, 124, Feb. 20, 2020 (10.3847/1538-4357/ab65f0).
- Prothro, L.O., W. Majewski, Y. Yokoyama, L. M. Simkins, J. B. Anderson, **M. Yamane**, Y. Miyairi, and N. Ohkouchi, Timing and pathways of East Antarctic Ice Sheet retreat. *Quat. Sci. Rev.*, **230**, 106166, Feb. 15, 2020 (10.1016/j.quascirev.2020.106166).
- Qin, X.-C.**, T. Nakayama, **Y. Matsumi**, M. Kawasaki, R. Imasu, I. Morino, Y. Tanaka, S. Ishidoya, K. Sato, M. Ohashi, Observation of column-averaged molar mixing ratios of carbon dioxide in Tokyo. *Atmospheric Environment*, **2**, 100022, Apr. 2019 (10.1016/j.aeaoa.2019.100022).
- Ranc, C., D. P. Bennett, Y. Hirao, A. Udalski, C. Han, I. A. Bond, J. C. Yee, M. D. Albrow, S.-J. Chung, A. Gould, et al. (**F. Abe**, **Y. Itow**, **Y. Matsubara**, **Y. Muraki**), OGLE-2015-BLG-1670Lb: A cold Neptune beyond the snow line in the provisional WFIRST microlensing survey field. *Astron. J.*, **157(6)**, 232, Jun. 2019 (10.3847/1538-3881/ab141b).
- Ratnam, D. V., **Y. Otsuka**, G. Sivavaraprasad, and J. R. K. K. Dabbakuti, Development of multivariate ionospheric TEC forecasting algorithm using linear time series model and ARMA over low-latitude GNSS station. *Adv. Space Res.*, **63(9)**, 2848–2856, May 1, 2019 (10.1016/j.asr.2018.03.024).
- Sakurai, H., F. Tokanai, **F. Miyake**, K. Horiuchi, **K. Masuda**, H. Miyahara, M. Ohyama, M. Sakamoto, T. Mitsutani, and T. Moriya, Prolonged production of ¹⁴C during the ~660 BCE solar proton event from Japanese tree rings. *Sci Rep.*, **10(1)**, 660, Jan. 20, 2020 (10.1038/s41598-019-57273-2).

- Sarudin, I., N. S. A. Hamid, M. Abdullah, S. M. Buhari, **K. Shiokawa**, **Y. Otsuka**, and C. Y. Yatini, Equatorial plasma bubble zonal drift velocity variations in response to season, local time, and solar activity across Southeast Asia. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **125**(3), e2019JA027521, Mar. 2020 (10.1029/2019JA027521).
- Sasai, T., H. Kawase, **Y. Kanno**, J. Yamaguchi, S. Sugimoto, T. Yamazaki, H. Sasaki, M. Fujita, and T. Iwasaki, Future projection of extreme heavy snowfall events with a 5-km large ensemble regional climate simulation. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **124**(24), 13975–13990, Dec. 27, 2019 (10.1029/2019JD030781).
- Sasikumar Raja, K., P. Janardhan, S. K. Bisoi, M. Ingale, P. Subramanian, **K. Fujiki**, and M. Maksimovic, Global solar magnetic field and interplanetary scintillations during the past four solar cycles. *Sol. Phys.*, **294**(9), 123, Sep. 2019 (10.1007/s11207-019-1514-7).
- 佐藤 興平、**南 雅代**、柴田 賢、武者 巖、巨石の Sr 同位体比と埋没木片の ^{14}C 年代からみた前橋泥流. 群馬県立自然史博物館研究報告, **24**, 31–42, Mar. 31, 2020.
- 佐藤 興平、**南 雅代**、榛名・小野子・子持火山の基盤を構成する火山岩類：主成分組成の予察的検討. 群馬県立自然史博物館研究報告, **24**, 43–52, Mar. 31, 2020.
- 佐藤 興平、竹内 誠、李 雨嘯、**南 雅代**、柴田 賢、関東山地北西縁の下仁田地域に産する南蛇井層：ジルコンの U-Pb 年代による予察. 群馬県立自然史博物館研究報告, **24**, 53–70, Mar. 31, 2020.
- Sánchez-Murillo, R., A. M. Durán-Quesada, G. Esquivel-Hernández, D. Rojas-Cantillano, C. Birkel, K. Welsh, M. Sánchez-Llull, C. M. Alonso-Hernández, D. Tetzlaff, C. Soulsby, J. Boll, **N. Kurita**, and K. M. Cobb, Deciphering key processes controlling rainfall isotopic variability during extreme tropical cyclones. *Nat. Commun.*, **10**, 4321, Sep. 20, 2019 (10.1038/s41467-019-12062-3).
- Sangok, F. E., Y. Sugiura, N. Maie, L. Melling, **T. Nakamura**, K. Ikeya, and A. Watana, Variations in the rate of accumulation and chemical structure of soil organic matter in a coastal peatland in Sarawak, Malaysia. *Catena*, **184**, 104244, Jan. 2020 (10.1016/j.catena.2019.104244).
- Scifo, A., M. Kuitens, A. Neocleous, B. J. S. Pope, D. Miles, E. Jansma, P. Doeve, A. M. Smith, **F. Miyake**, and M. W. Dee, Radiocarbon production events and their potential Relationship with the Schwabe cycle. *Sci Rep.*, **9**(1), 17056, Nov. 9, 2019 (10.1038/s41598-019-53296-x).
- Seki, K., K. Keika, S. Kasahara, S. Yokota, **T. Hori**, K. Asamura, N. Higashio, M. Takada, Y. Ogawa, A. Matsuoka, M. Teramoto, **Y. Miyoshi**, and I. Shinohara, Statistical properties of molecular ions in the ring current observed by the Arase (ERG) satellite. *Geophys. Res. Lett.*, **46**(15), 8643–8651, Aug. 16, 2019 (10.1029/2019GL084163).
- Panasenko, S. V., **Y. Otsuka**, M. van de Kamp, L. F. Chernogor, **A. Shinbori**, T. Tsugawa, and M. Nishioka, Observation and characterization of traveling ionospheric disturbances induced by solar eclipse of 20 March 2015 using incoherent scatter radars and GPS networks. *J. Atmos. Sol.-Terr. Phys.*, **191**, 105051, Sep. 15, 2019 (10.1016/j.jastp.2019.05.015).
- Shimizu, T., **S. Imada**, T. Kawate, K. Ichimoto, Y. Suematsu, H. Hara, Y. Katsukawa, M. Kubo, S. Toriumi, T. Watanabe et al., The Solar-C_EUVST mission. *Proc. SPIE*, **11118**, 1111807, Sep. 9, 2019 (10.1117/12.2528240).
- Shimojo, M., T. Kawate, T. J. Okamoto, T. Yokoyama, N. Narukage, T. Sakao, **K. Iwai**, G. D. Fleishman, and K. Shibata, Estimating the temperature and density of a spicule from 100 GHz data obtained with ALMA. *Astrophys. J. Lett.*, **888**(2), L28, Jan. 16, 2020 (10.3847/2041-8213/ab62a5).
- Shimpo, A., K. Takemura, S. Wakamatsu, H. Togawa, Y. Mochizuki, M. Takekawa, S. Tanaka, K. Yamashita, S. Maeda, R. Kurora et al. (**K. Tsuboki**), Primary factors behind the Heavy Rain Event of July 2018 and the subsequent heat wave in Japan. *SOLA*, **15A**, 13–18, Jun. 15, 2019 (10.2151/sola.15A-003).
- Shin, I.-G., J. C. Yee, A. Gould, M. T. Penny, I. A. Bond, M. D. Albrow, S.-J. Chung, C. Han, K.-H. Hwang, Y. K. Jung et al. (**F. Abe**, **H. Fujii**, **Y. Itow**, **Y. Kamei**, **Y. Matsubara**, **Y. Muraki**, **T. Yamakawa**), The 2L1S/1L2S degeneracy for two microlensing planet candidates discovered by the KMTNet survey in 2017. *Astron. J.*, **158**(5), 199, Oct. 24, 2019 (10.3847/1538-3881/ab46a5).

- Shiokawa, K., Y. Otsuka,** and M. Connors, Statistical study of auroral/resonant-scattering 427.8-nm emission observed at subauroral latitudes over 14 years. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(11)**, 9293–9301, Nov. 2019 (10.1029/2019JA026704).
- Simpson, C., K. Abe, C. Bronner, Y. Hayato, M. Ikeda, H. Ito, K. Iyogi, J. Kameda, Y. Kataoka, Y. Kato et al. (**Y. Itow, M. Murase, T. Niwa, M. Taani, M. Tsukada**), Sensitivity of Super-Kamiokande with gadolinium to low energy antineutrinos from pre-supernova emission. *Astrophys. J.*, **885(2)**, 133, Nov. 10, 2019 (10.3847/1538-4357/ab4883).
- Sivavaraprasad, G, D. Venkata Ratnam, and **Y. Otsuka**, Multicomponent analysis of ionospheric scintillation effects using the synchroscreezing technique for monitoring and mitigating their impact on GNSS signals. *J. Navig.*, **72(3)**, 669–684, May 2019 (10.1017/S0373463318000929).
- Song, Q.,** and **H. Aiki**, The climatological horizontal pattern of energy flux in the tropical Atlantic as identified by a unified diagnosis for Rossby and Kelvin waves. *J. Geophys. Res. Oceans*, **125(2)**, e2019JC015407, Feb. 3, 2020 (10.1029/2019JC015407).
- Song, Q.,** R. Mayerle, Y. Yu, and C. Li, An application study on adjoint-based variational wave assimilation scheme in German Bight with low spatial observation coverage. *J. Oceanogr.*, **76(1)**, 29–41, Feb. 2020 (10.1007/s10872-019-00526-5).
- Sori, T., A. Shinbori, Y. Otsuka,** T. Tsugawa, and M. Nishioka, Characteristics of GNSS total electron content enhancements over the midlatitudes during a geomagnetic storm on 7 and 8 November 2004. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(12)**, 10376–10394, Dec. 4, 2019 (10.1029/2019JA026713).
- Suematsu, Y., T. Shimizu, H. Hara, Y. Katsukawa, T. Kawate, K. Ichimoto, and **S. Imada**, Development of Solar-C_EUVST structural design. *Proc. SPIE*, **11118**, 111181O, Sep. 9, 2019 (10.1117/12.2529010).
- Sumi, Y., and **H. Masunaga**, Vertical modes and effective stability of quasi-2-day waves. *J. Atmos. Sci.*, **76(7)**, 2005–2022, Jul. 2019 (10.1175/JAS-D-19-0092.1).
- Suzuki, K., R. Kamamoto, K. Nakagawa, M. Nonaka, **T. Shinoda**, T. Ohigashi, Y. Minami, M. Kubo, and Y. Kaneko, Ground validation of GPM DPR precipitation type classification algorithm by precipitation particle measurements in winter. *SOLA*, **15**, 94–98, May 14, 2019 (10.2151/sola.2019-018).
- Suzuki, T., K. Abe, K. Hiraide, K. Ichimura, Y. Kishimoto, K. Kobayashi, M. Kobayashi, S. Moriyama, M. Nakahata, H. Ogawa et al. (**Y. Itow, K. Kanzawa, K. Masuda**), Search for WIMP-129 Xe inelastic scattering with particle identification in XMASS-I. *Astropart. Phys.*, **110**, 1–7, Jul. 2019 (10.1016/j.astropartphys.2019.02.007).
- Taguchi, T., Y. Igami, A. Miyake, and **M. Enami**, Factors affecting preservation of coesite in ultrahigh-pressure metamorphic rocks: Insights from TEM observations of dislocations within kyanite. *J. Metamorph. Geol.*, **37(3)**, 401–414, Apr. 2019 (10.1111/jmg.12470).
- Takahashi, H. A., **M. Minami**, T. Aramaki, H. Handa, and M. Matsushita, Radiocarbon changes of unpoisoned water samples during long-term storage. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. B-Beam Interact. Mater. Atoms.*, **455**, 195–200, Sep. 15, 2019 (10.1016/j.nimb.2018.11.029).
- Takahashi, H. A., **M. Minami**, T. Aramaki, H. Handa, Y. Saito-Kokubu, S. Itoh, and Y. Kumamoto, A suitable procedure for preparing of water samples used in radiocarbon intercomparison. *Radiocarbon*, **61(6)**, 1879–1887, Dec. 2019 (10.1017/RDC.2019.104).
- Takahashi, N.**, Analysis of a precipitation system that exists above freezing level using a multi-parameter phased array weather radar. *Atmosphere*, **10(12)**, 755, Dec. 2019 (10.3390/atmos10120755).
- Takano, S., **T. Nakajima**, and K. Kohno, A molecular line survey toward the nearby galaxies NGC 1068, NGC 253, and IC 342 at 3 mm with the Nobeyama 45 m radio telescope: The data. *Publ. Astron. Soc. Jpn*, **71(SI)**, S20, Dec. 2019 (10.1093/pasj/psz020 2019/3/30).
- Takeshita, Y., K. Shiokawa,** M. Ozaki, J. Manninen, **S.-I. Oyama**, M. Connors, D. Baishev, V. Kurkin, and A. Oinats,

- Longitudinal extent of magnetospheric ELF/VLF waves using multipoint PWING ground stations at subauroral latitudes. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124**(12), 9881–9892, Dec. 2019 (10.1029/2019JA026810).
- Tan, B., N. Chen, Y.-H. Yang, C. Tan, **S. Masuda**, X. Chen, and H. Misawa, Solar fast-drifting radio bursts in an X1.3 flare on 2014 April 25. *Astrophys. J.*, **885**(1), 90, Nov. 1, 2019 (10.3847/1538-4357/ab4718).
- Tanaka, M., K. Abe, C. Bronner, Y. Hayato, M. Ikeda, S. Imaizumi, H. Ito, J. Kameda, Y. Kataoka, Y. Kato et al. (**Y. Itow**, **T. Niwa**, **M. Taani**, **M. Tsukada**), Search for proton decay into three charged leptons in 0.37 megaton-years exposure of the Super-Kamiokande. *Phys. Rev. D*, **101**(5), 052011, Mar. 25, 2020 (10.1103/PhysRevD.101.052011).
- Tanaka, T., Y. Ebihara, M. Watanabe, M. Den, S. Fujita, **T. Kikuchi**, K. K. Hashimoto, and R. Kataoka, Development of magnetic topology during the growth phase of the substorm inducing the onset of the near-Earth neutral line. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124**(7), 5158–5183, Jul. 2019 (10.1029/2018JA026386).
- Tanaka, Y.-M., T. Nishiyama, A. Kadokura, M. Ozaki, **Y. Miyoshi**, **K. Shiokawa**, **S.-I. Oyama**, R. Kataoka, M. Tsutsumi, K. Nishimura et al. (**M. Nosé**), Direct comparison between magnetospheric plasma waves and polar mesosphere winter echoes in both hemispheres. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124**(11), 9626–9639, Nov. 2019 (10.1029/2019JA026891).
- Tauvale, L.**, and **K. Tsuboki**, Characteristics of tropical cyclones in the southwest pacific. *J. Meteorol. Soc. Jpn.*, **97**(3), 711–731, Jun. 5, 2019 (10.2151/jmsj.2019-042).
- Teramoto, M.**, **T. Hori**, **S. Saito**, **Y. Miyoshi**, **S. Kurita**, N. Higashio, A. Matsuoka, Y. Kasahara, Y. Kasaba, T. Takashima et al. (**M. Nosé**, **M. Shoji**, **Y. Tsugawa**), Remote detection of drift resonance between energetic electrons and ultralow frequency waves: Multisatellite coordinated observation by Arase and Van Allen Probes. *Geophys. Res. Lett.*, **46**(21), 11642–11651, Nov. 16, 2019 (10.1029/2019GL084379).
- Tobo, Y., K. Adachi, P. J. DeMott, T. C. L. Hill, D. S. Hamilton, N. M. Mahowald, N. Nagatsuka, **S. Ohata**, J. Uetake, Y. Kondo, and M. Koike, Glacially sourced dust as a potentially significant source of ice nucleating particles. *Nat. Geosci.*, **12**(4), 253–258, Apr. 2019 (10.1038/s41561-019-0314-x).
- Tokumar, M.**, **K. Fujiki**, **K. Iwai**, S. Tyul'bashev, and I. Chashei, Coordinated interplanetary scintillation observations in Japan and Russia for coronal mass ejection events in early September 2017. *Sol. Phys.*, **294**(7), 87, Jul. 2019 (10.1007/s11207-019-1487-6).
- Tomita, H.**, T. Hihara, S. Kako, M. Kubota, and K. Kutsuwada, An introduction to J-OFURO3, a third-generation Japanese ocean flux data set using remote-sensing observations. *J. Oceanogr.*, **75**(2), 171–194, Apr. 1, 2019 (10.1007/s10872-018-0493-x).
- Toriumi, S., S. Takasao, M. C. M. Cheung, C. Jiang, Y. Guo, K. Hayashi, and **S. Inoue**, Comparative study of data-driven solar coronal field models using a flux emergence simulation as a ground-truth data set. *Astrophys. J.*, **890**(2), 130, Feb. 20, 2020 (10.3847/1538-4357/ab6b1f).
- Tsapras, Y., A. Cassan, C. Ranc, E. Bachelet, R. Street, A. Udalski, M. Hundertmark, V. Bozza, J. P. Beaulieu, J. B. Marquette et al. (**F. Abe**, **Y. Asakura**, **Y. Itow**, **K. Masuda**, **Y. Matsubara**, **Y. Muraki**), An analysis of binary microlensing event OGLE-2015-BLG-0060. *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **487**(4), 4603–4614, Aug. 2019 (10.1093/mnras/stz1404).
- Tsuchiya, S.**, **K. Shiokawa**, **H. Fujinami**, **Y. Otsuka**, T. Nakamura, M. Connors, I. Schofield, B. Shevtsov, and I. Poddelsky, Three-dimensional Fourier analysis of the phase velocity distributions of mesospheric and ionospheric waves based on airglow images collected over 10 years: Comparison of Magadan, Russia, and Athabasca, Canada. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124**(10), 8110–8124, Oct. 2019 (10.1029/2019JA026783).
- Tsuchiya, S.**, **K. Shiokawa**, **Y. Otsuka**, T. Nakamura, M. Yamamoto, M. Connors, I. Schofield, B. Shevtsov, and I. Poddelsky, Wavenumber spectra of atmospheric gravity waves and medium-scale traveling ionospheric disturbances based on more than 10-year airglow images in Japan, Russia, and Canada. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **125**(3),

- e2019JA026807, Mar. 2020 (10.1029/2019JA026807).
- Tsujine, N., T. Haruki, **T. Umeda**, Y. Nsriyuki, and M. Sato, Stability of contact discontinuities in electrostatic hybrid- and full-Vlasov simulations. *Plasma and Fusion Research*, **15**, 1401002, Feb. 17, 2020 (10.1585/pfr.15.1401002).
- Tsukamoto, H., N. Goto, A. Yoshihara, Y. Takagi, N. Nrai, M. Hayashi, and **J. Ishizka**, An assessment of chlorophyll-a concentration using satellite remote sensing in Lake Biwa. *J. Remote Sensing Soc.*, **39(2)**, 103–111, Apr. 20 2019 (10.11440/rssj.39.103).
- Tsuneki, A., K. Rasheed, N. Watanabe, R. Anma, Y. Tatsumi, and **M. Minami**, Landscape and early farming at Neolithic sites in Slemani, Iraqi Kurdistan: A case study of Jarmo and Qalat Said Ahmadan. *Paléorient*, **145(2)**, 33–51, Jan. 6, 2020.
- Tulasi Ram, S., B. Nilam, N. Balan, Q. Zhang, **K. Shiokawa**, D. Chakrabarty, Z. Xing, K. Venkatesh, B. Veenadhari, and A. Yoshikawa, Three different episodes of prompt equatorial electric field perturbations under steady southward IMF B_z during St. Patrick's Day storm. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(12)**, 10428–10443, Dec. 2019 (10.1029/2019JA027069).
- Umeda, T.**, Multi-step Boris rotation schemes for Lorentz force equation of charged particles. *Comput. Phys. Commun.*, **237**, 37–41, Apr. 2019 (10.1016/j.cpc.2018.11.001).
- Umeda, T.**, Evaluating higher moments in the transverse Kelvin-Helmholtz instability by full kinetic simulation. *Phys. Plasmas*, **27(3)**, 03211, Mar. 2020 (10.1063/1.5139442).
- Umeda, T.**, N. Tsujine, and Y. Nariyuki, Vlasov code simulation of contact discontinuities. *Phys. Plasmas*, **26(10)**, 102107, Oct. 2019 (10.1063/1.5100314).
- Urata, Y., K. Toma, K. Huang, K. Asada, H. Nagai, S. Takahashi, G. Petitpas, M. Tashiro, and **K. Yamaoka**, First detection of radio linear polarization in a gamma-ray burst afterglow. *Astrophys. J. lett.*, **884(2)**, L58, Oct. 20, 2019 (10.3847/2041-8213/ab48f3).
- Veenadhari, B., **T. Kikuchi**, S. Kumar, S. Tulasiram, D. Chakrabarty, Y. Ebihara, and G. D. Reeves, Signatures of substorm related overshielding electric field at equatorial latitudes under steady southward IMF B_z during main phase of magnetic storm. *Adv. Space Res.*, **64(10)**, 1975–1988, Nov. 15, 2019 (10.1016/j.asr.2019.04.001).
- Wada, R., Y. Sadanaga, S. Kato, N. Katsumi, H. Okochi, Y. Iwamoto, K. Miura, H. Kobayashi, M. Kamogawa, J. Matsumoto et al. (**Y. Matsumi**), Ground-based observation of lightning-induced nitrogen oxides at a mountaintop in free troposphere. *J. Atmos. Chem.*, **76(2)**, 133–150, Jun. 2019 (10.1007/s10874-019-09391-4).
- Wada, R., M. Ueyama, A. Tani, T. Mochizuki, Y. Miyazaki, K. Kawamura, Y. Takahashi, N. Saigusa, S. Takanashi, T. Miyama et al. (**Y. Matsumi**), Observation of vertical profiles of NO, O₃, and VOCs to estimate their sources and sinks by inverse modeling in a Japanese larch forest. *J. Agric. Meteorol.*, **76(1)**, 1–10, Jan. 2020 (10.2480/agrmet.D-18-00029).
- Wang, C.-C., L.-S. Tseng, C.-C. Huang, S.-H. Lo, C.-T. Chen, P.-Y. Chuang, N.-C. Su, and **K. Tsuboki**, How much of Typhoon Morakot's extreme rainfall is attributable to anthropogenic climate change? *Int. J. Climatol.*, **39(8)**, 3454–3464, Jun. 30, 2019 (10.1002/joc.6030).
- Watanabe, K., and **S. Imada**, White-light emission and chromospheric response by an X1.8-class flare on 2012 October 23. *Astrophys. J.*, **891(1)**, 88, Mar. 6, 2020 (10.3847/1538-4357/ab711b).
- Woods, M. M.**, **S. Inoue**, L. K. Harra, S. A. Matthews, and **K. Kusano**, erial flaring in an active Region: Exploring why only one flare is eruptive. *Astrophys. J.*, **890(1)**, 84, Feb. 14, 2020 (10.3847/1538-4357/ab6bc8).
- Xiao, J., S. Zhang, J. Fan, R. Wen, Q. Xu, Y. Inouchi, and **T. Nakamura**, The 4.2 ka event and its resulting cultural interruption in the Daihai Lake basin at the East Asian summer monsoon margin. *Quat. Int.*, **527**, 87–93, Aug. 30, 2019 (10.1016/j.quaint.2018.06.025).
- Xu, H.**, **K. Shiokawa**, **S. Oyama**, and **Y. Otsuka**, Thermospheric wind variations observed by a Fabry-Perot interferometer at Tromsø, Norway, at substorm onsets. *Earth Planets Space*, **71(1)**, 93, Aug. 30, 2019

- (10.1186/s40623-019-1072-0).
- Xu, H., K. Shiokawa, S. Oyama, and S. Nozawa**, High-latitude thermospheric wind study using a Fabry-Perot interferometer at Tromsø in Norway: averages and variations during quiet times. *Earth Planets Space*, **71(1)**, 110 Oct. 25, 2019 (10.1186/s40623-019-1093-8).
- Yadav, S., C. Vineeth, K. K. Kumar, R. K. Choudhary, T. K. Pant, and S. Sunda**, The role of the phase of QBO in modulating the influence of the SSW effect on the equatorial ionosphere. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(7)**, 6047–6063, Jul.13, 2019 (10.1029/2019JA026518).
- Yamamoto, K., M. Nosé, K. Keika, D. P. Hartley, C. W. Smith, R. J. MacDowall, L. J. Lanzerotti, D. G. Mitchell, H. E. Spence, G. D. Reeves et al.**, Eastward propagating second harmonic poloidal waves triggered by temporary outward gradient of proton phase space density: Van Allen Probe A observation. *J. Geophys. Res. Space Physics*, **124(12)**, 9904–9923, Dec. 4, 2019 (10.1029/2019JA027158).
- Yamazaki, R., A. Shinoda, T. Umeda, and S. Matsukiyo**, Mach number and plasma beta dependence of the ion temperature perpendicular to the external magnetic field in the transition region of perpendicular collisionless shocks. *AIP Adv.*, **9(12)**, 125010, Dec. 6, 2019 (10.1063/1.5129067).
- Yang, H., E. K. Lim, H. Iijima, V. Yurchyshyn, K. S. Cho, J. Lee, B. Schmieder, Y. H. Kim, S. Kim, and S. C. Bong**, Vortex formations and its associated surges in a sunspot light bridge. *Astrophys. J.*, **882(2)**, 175, Sep. 16, 2019 (10.3847/1538-4357/ab36b7).
- Yin, H., Y. Sun, C. Liu, X. Lu, D. Smale, T. Blumenstock, T. Nagahama, W. Wang, Y. Tian, Q. Hu, C. Shan, H. Zhang, and J. Liu**, Ground-based FTIR observation of hydrogen chloride (HCl) over Hefei, China, and comparisons with GEOS-Chem model data and other ground-based FTIR stations data. *Opt. Express*, **28(6)**, 8041–8055, Mar. 16, 2020 (10.1364/OE.384377).
- Yoo, S., C. E. Kong, Y. B. Son, and J. Ishizaka**, A critical re-assessment of the primary productivity of the Yellow Sea, East China Sea and Sea of Japan/East Sea Large Marine Ecosystems. *Deep-Sea Res. Part II-Top. Stud. Oceanogr.*, **163**, May 2019 (10.1016/j.dsr2.2018.05.021).
- Zang, W., Y. Shvartzvald, T. Wang, A. Udalski, C.-U. Lee, T. Sumi, J. Skottfelt, S.-S. Li, S. Mao, W. Zhu et al. (F. Abe, Y. Itow, Y. Matsubara, Y. Muraki)**, Spitzer microlensing parallax reveals, two isolated stars in the galactic bulge. *Astrophys. J.*, **891(1)**, 3, Mar 2020 (10.3847/1538-4357/ab6ff8).
- Zhang, J. J., W. Wang, C. Wang, A. L. Lan, J. Y. Yan, D. Xiang, Q. H. Zhang, J. M. Ruohoniemi, B. S. R. Kunduri, N. Nishitani et al.**, First observation of ionospheric convection from the Jiamusi HF radar during a strong geomagnetic storm. *Earth Space Sci.*, **7(1)**, e2019EA000911, Jan. 2020 (10.1029/2019EA000911).
- Zhou, S., K. Shiokawa, I. Poddelsky, Y. Chen, and J. Zhang**, Probing afternoon detached aurora and high-latitude trough based on DMSP observations. *Adv. Space Res.*, **65(1)**, 214–220, Jan. 1, 2020 (10.1016/j.asr.2019.10.003).
- Zhu, Y., D. J. Suggett, C. Liu, J. He, L. Lin, F. Le, J. Ishizaka, J. Goes, and Q. Hao**, Primary productivity dynamics in the summer Arctic Ocean confirms broad regulation of the electron requirement for carbon fixation by light-phytoplankton community interaction. *Front. Mar. Sci.*, **6(May)**, 275, May 29, 2019 (10.3389/fmars.2019.275).
- Zou, Y., B. M. Walsh, Y. Nishimura, V. Angelopoulos, J. Michael Ruohoniemi, K. A. McWilliams, and N. Nishitani**, Local time extent of magnetopause reconnection using space-ground coordination. *Ann. Geophysicae*, **37(2)**, 215–234, Apr. 10, 2019 (10.5194/angeo-37-215-2019).

n 著書 (2019 年 4 月–2020 年 3 月)

- Cliver, E., Y. Ebihara, H. Hayakawa, T. Jull, F. Mekhaldi, **F. Miyake**, and R. Muscheler, Chapter 6: Characterization of the Measured Events, 6.1–6.37, *Extreme Solar Particle Storms: The hostile Sun*, edited by **F. Miyake**, I. Usoskin, and S. Poluianov, 300pp, IOP Publishing Ltd, U.K., Feb. 28, 2020 (10.1088/2514-3433/ab404ach6).
- Hiyama, T.**, S. Hatta, and H. Park, Chapter 9: River Discharge, 207–229, *Water-Carbon Dynamics in Eastern Siberia*, edited by T. Ohta, **T. Hiyama**, Y. Iijima, A. Kotani, and T. C. Maximov, 309pp, Springer, Singapore, Jul. 12, 2019 (10.1007/978-981-13-6317-7_9).
- Kusano, K.**, E. Cliver, H. Hayakawa, G. A. Kovaltsov, and I. G. Usoskin, Chapter 2: What Can Be Learned from Modern Data? 2.1–2.38, *Extreme Solar Particle Storms: The hostile Sun*, edited by **F. Miyake**, I. Usoskin, and S. Poluianov, 300pp, IOP Publishing Ltd, U.K., Feb. 28, 2020 (10.1088/2514-3433/ab404ach2).
- Miyake, F.**, I. Usoskin, and S. Poluianov, Editors, *Extreme Solar Particle Storms: The hostile Sun*, 300pp, IOP Publishing Ltd, U.K., Feb. 28, 2020 (ISBN-10: 0750322306).
- Miyake, F.**, Y. Ebihara, H. Hayakawa, H. Maehara, Y. Mitsuma, I. Usoskin, F. Wang, and D. M. Willis, Chapter7: Further Search for Extreme Events, 7.1–7.41, *Extreme Solar Particle Storms: The hostile Sun*, edited by **F. Miyake**, I. Usoskin, and S. Poluianov, 300pp, IOP Publishing Ltd, U.K., Feb. 28, 2020 (10.1088/2514-3433/ab404ach7).
- 持田 陸宏、3-18 : 有機粒子の生成、170–171, *大気環境の事典*、大気環境学会編、464pp, 朝倉書店、東京、Sep. 10, 2019 (ISBN978-4-254-18054-1 C3540).
- Ohta, T., and **T. Hiyama**, Chapter 13: Water and Carbon Dynamics in Eastern Siberia: Concluding Remarks, 299–301, *Water-Carbon Dynamics in Eastern Siberia*, edited by T. Ohta, **T. Hiyama**, Y. Iijima, A. Kotani, and T. C. Maximov, 309pp, Springer, Singapore, Jul. 12, 2019 (10.1007/978-981-13-6317-7_13).
- Ohta, T., **T. Hiyama**, Y. Iijima, A. Kotani, and T. C. Maximov, Editors, *Water-Carbon Dynamics in Eastern Siberia*, 309pp, Springer, Singapore, Jul. 12, 2019 (10.1007/978-981-13-6317-7).
- Sibeck, D. G., and Soft X-Ray Imaging International Team (**Y. Miyoshi**), *Imaging Plasma Density Structures in the Soft X-Rays Generated by Solar Wind Charge Exchange with Neutrals*, 124pp, Springer, Netherlands, May 10, 2019 (ISBN 9402416919, 9789402416916)
- Usoskin, I., and **F. Miyake**, Chapter1: Introduction, 1.1–1.3, *Extreme Solar Particle Storms: The hostile Sun*, edited by **F. Miyake**, I. Usoskin, and S. Poluianov, 300pp, IOP Publishing Ltd, U.K., Feb. 28, 2020 (10.1088/2514-3433/ab404ach1).
- Wacker, L., M. Baroni, F. Mekhaldi, **F. Miyake**, and M. Oinonen, Chapter 5: Measurements of Radionuclides, 5.1–5.14, *Extreme Solar Particle Storms: The hostile Sun*, edited by **F. Miyake**, I. Usoskin, and S. Poluianov, 300pp, IOP Publishing Ltd, U.K., Feb. 28, 2020 (10.1088/2514-3433/ab404ach5).

学会および研究集会発表（2019年4月–2020年3月）

n 国際学会・研究集会・シンポジウム等

*英語セッション *セッションコンピーナ

学会等の名前	開催場所	開催期間	会議 コン ピー ナ・ SOC・ LOC等	発表数				
				教員	客員・特 任教 員・研究 員等	学生	計	招待 講演
EGU General Assembly	Vienna, Austria	2019.4.7–4.12	0	1	1	0	2	2
Tropical Cyclone Conference, NOAA	Honolulu, HI, USA	2019.4.10–4.12	0	1	0	0	1	0
The 40th Anniversary Symposium of the US-Japan Science and Technology Cooperation Program in High Energy Physics	Honolulu, HI, USA	2019.4.15–4.16	0	1	0	0	1	1
SOLAS Open Science Conference	Sapporo, Japan	2019.4.21–4.25	0	1	0	1	2	0
GODAE Ocean View Symposium 2019 – Ocean Predict '19	Halifax, Canada	2019.5.6–5.10	0	0	1	0	1	0
World Data System Asia-Oceania Conference 2019	Beijing, China	2019.5.7–5.8	0	0	1	0	1	0
Taiwan Geosciences Assembly	Taipei, Taiwan	2019.5.21–5.25	0	2	0	0	2	2
EISCAT_3D user meeting	Uppsala, Sweden	2019.5.21	0	1	0	0	1	0
Workshop on International Space Weather Initiative (ISWI)	Trieste, Italy	2019.5.20–5.24	0	1	0	0	1	1
2019 Joint NDACC-IRWG and TCCON Meeting	Wanaka, New Zealand	2019.5.20–5.24	0	2	0	0	2	0
Radiocarbon and Archaeology 9th International Symposium	Athens, GA, USA	2019.5.20–5.24	0	1	0	0	1	0
Japan Geoscience Union Meeting 2019*	Chiba, Japan	2019.5.26–5.30	0	19	15	14	48	6
SuperDARN workshop 2019	Fuji, Japan	2019.6.2–6.7	1	5	4	3	12	3
Magnetosphere of Outer Planets	Sendai, Japan	2019.6.3–6.7	0	1	0	0	1	1
VarSITI Closing Symposium	Sofia, Bulgaria	2019.6.10–6.14	1	4	0	0	4	3
2nd International Conference on Environmental Science and Technology 2019	Ulanbaatar, Mongolia	2019.6.13–6.14	0	0	0	1	1	0
The TCOI 2019 Workshop	Jeju, Korea	2019.6.19	0	0	1	0	1	1
22nd Conference on Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics	Portland, ME, USA	2019.6.24–6.28	0	1	0	0	1	0
14th International Conference on Numerical Modeling of Space Plasma Flows (ASTRONUM 2019)	Paris, France	2019.7.1–7.5	0	2	0	0	2	1
Pulsating Aurora Workshop	Nagoya, Japan	2019.7.2–7.3	1	2	0	2	4	0
JSPS- Bilateral Project: Japan-Russia Meeting	Nagoya, Japan	2019.7.4	1	2	2	0	4	0
27th IUGG General Assembly	Montreal, Canada	2019.7.8–7.18	0	7	5	2	14	0
Workshop of Solar Radio Astronomy	Beijing, China	2019.7.22–7.24	0	1	0	0	1	0
36th International Cosmic Ray Conference (ICRC2019)	Madison, WI, USA	2019.7.24–8.1	0	3	0	3	6	1
20th Congress of the International Union for Quaternary Research (INQUA)	Dublin, Ireland	2019.7.25–7.31	0	0	1	0	1	0
Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 16th Annual Meeting	Singapore	2019.7.28–8.2	(2*)	4	3	1	8	5
Ion Composition in the Sun-Earth System (ICSSES) meeting	Durango, CO, USA	2019.7.28–8.3	0	1	0	0	1	1
9th East-Asia School and Workshop on Laboratory, Space, and Astrophysical Plasmas	Nagoya, Japan	2019.7.29–8.2	4	2	0	3	5	0

9. 研究成果

学会等の名前	開催場所	開催期間	会議 コン ベン ナ・ SOC・ LOC等	発表数				
				教員	客員・特 任教 員・研究 員等	学生	計	招待 講演
48th International Conference on Parallel Processing (ICPP2019)	Kyoto, Japan	2019.8.5–8.8	0	1	0	0	1	0
Goldschmid 2019	Barcelona, Spain	2019.8.18–8.23	0	1	0	0	1	0
19th International EISCAT Symposium 2019 and 46th Annual European Meeting on Atmospheric Studies by Optical Methods	Oulu, Finland	2019.8.19–8.23	0	2	0	1	3	1
11th Circum-Pan-Pacific Symposium on High Energy Spin Physics	Miyazaki, Japan	2019.8.27–8.30	0	1	0	0	1	1
AsiaPEX Kickoff conference	Sapporo, Japan	2019.8.28–8.30	0	2	0	0	2	0
Hinode-13/IPELS 2019 meeting	Tokyo, Japan	2019.9.2–9.6	0	4	2	2	8	3
URSI-Japan Radio Science Meeting (URSI-JRSM) 2019	Chofu, Japan	2019.9.5–9.6	0	3	4	0	7	2
CLICCS Workshop on Waves	Bad Segeberg, Germany	2019.9.9–9.10	0	1	0	0	1	1
16th International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics (TAUP2019)	Toyama, Japan	2019.9.9–9.13	0	1	1	1	3	0
The 2nd EPB Workshop on Scientific Challenges in Ionospheric Plasma Bubble	Beijing, China	2019.9.14–9.15	1	1	0	0	1	1
39th International Conference on Radar Meteorology	Nara, Japan	2019.9.16–9.20	1	3	1	1	5	0
The International Symposium on Space Science 2019	Bandung, Indonesia	2019.9.25	0	1	0	0	1	1
14th International Conference on Substorms	Tromsø, Norway	2019.9.29–10.4	1	0	0	0	0	0
SiPM workshop	Bari, Italy	2019.10.2–10.4	0	0	0	1	1	0
The Xth International Symposium on “C/H ₂ O/Energy balance and climate over the boreal and Arctic regions with special emphasis on Eastern Eurasia” & 1st Joint Research Laboratory meeting on Sustainable Development of the North	Sapporo, Japan	2019.10. 4–10.6	1	1	0	0	1	0
Chemical Aeronomy in the Mesosphere and Ozone in the Stratosphere (CHAMOS) Workshop	Helsinki, Finland	2019.10.8–10.11	0	2	0	0	2	0
National Institute of Meteorological Sciences	Jeju, Korea	2019.10.10–10.11	0	0	2	0	2	2
SEVERE WEATHER and TAHOPE Planning workshop	Taipei, Taiwan	2019.10.15	0	1	0	0	1	1
2019 NDACC Steering Committee Meeting	Tsukuba, Japan	2019.10.15–10.17	1	0	0	0	0	0
NDACC Science Workshop in Tsukuba	Tsukuba, Japan	2019.10.17–10.19	1	2	0	0	2	1
PICES-2019 Annual Meeting: Connecting Science and Communities in a Changing North Pacific	Victoria, Canada	2019.10.16–10.27	(1*)	0	0	0	0	0
2019 TCCIP International Workshop on Climate Change (IWCC2019)	Taipei, Taiwan	2019.10.22–10.24	0	0	1	0	1	0
The 4th COSPAR Symposium	Herzliya, Israel	2019.11.4–11.8	0	0	1	0	1	0
3rd Asia-Pacific Conference on Plasma Physics	Hefei, China	2019.11.4–11.8	0	0	1	0	1	1
Approaches for Hydrospheric-Atmospheric Environmental Studies in Asia-Oceania	Nagoya, Japan	2019.11.8–11.9	1	1	2	2	5	0
Dark matter searches in the 2020s At the crossroads of the WIMP	Kashiwa, Japan	2019.11.11–11.13	0	0	0	1	1	0
VarSITI Summarizing Workshop	Nagoya, Japan	2019.11.11–11.15	1	0	0	0	0	0

学会等の名前	開催場所	開催期間	会議 コン ナ・ SOC・ LOC等	発表数				
				教員	客員・特 任教 員・研究 員等	学生	計	招待 講演
Forum of U.S.-Japan Alliance in a New Space Age: Back to the Moon	Cambridge, MA, USA	2019.11.15	0	1	0	0	1	1
Workshop on Radio Science and Wave Measurement Technology in Space Plasma	Kanazawa, Japan	2019.11.19	0	1	2	0	3	0
8th International EarthCARE Science Workshop	Fukuoka, Japan	2019.11.25–11.27	1	1	0	0	1	0
High Frequency Radar Data Application Seminar	Beijing, China	2019.11.27	0	1	0	0	1	1
Korea-Japan Space Weather Workshop 2019	Daejeon, Korea	2019.11.28–11.29	0	6	2	0	8	0
The Tenth Symposium on Polar Science	Tchikawa, Japan	2019.12.3–12.5	0	4	2	2	8	0
The 8th East Asia Accelerator Mass Spectrometry Symposium (EA-AMS 8)	Nagoya, Japan	2019.12. 3–12.6	4	2	3	1	6	0
Interplanetary Scintillation (IPS) 2019 Workshop	Arecibo, Puerto Rico	2019.12.4–12.7	1	0	0	0	0	0
Astrophysical and Solar MHD Workshop at RIMS	Kyoto, Japan	2019.12.9	0	1	0	0	1	1
AGU fall meeting 2019	San Francisco, CA, USA	2019.12.9–12.13	(1*)	9	9	6	24	1
The 7th Asian/16th Korea-Japan Workshop on Ocean Color (7th AWOC/16th KJWOC)	Chonburi, Thailand	2019.12.11–12.14	1	1	1	3	5	0
Observatory Days 2020	Sodankylä, Finland	2020.1.8–1.10	0	1	0	0	1	0
2020 ERG Science and Space Weather Workshop	Taoyuan, Taiwan	2020.1.13–1.15	1	2	4	0	6	0
International Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region (HPCAsia2020)	Fukuoka, Japan	2020.1.15–1.17	0	1	0	0	1	0
GNSS Positioning and Total Electron Content Analysis Workshop	Chumphon, Thailand	2020.1.17–1.18	0	2	0	0	2	2
The Joint PI Meeting of JAXA Earth Observation Missions FY2019	Tokyo, Japan	2020.1.20–1.24	0	3	1	0	4	0
2020 GEWEX Data and Analysis Panel (GDAP) Meeting	Tucson, AZ, USA	2019.1.22–1.24	0	1	0	0	1	1
The 4th PSTEP International Symposium (PSTEP-4) and the 2nd ISEE Symposium “Toward the Solar-Terrestrial Environmental Prediction as Science and Social Infrastructure”	Nagoya, Japan	2020.1.28–1.30	7	9	9	7	25	0
United Nations Office for Outer Space Affairs, Science and Technical Subcommittee (STSC), Space Weather Agenda	Vienna, Austria	2020.2.3–2.4	0	1	0	0	1	0
Ocean Sciences Meeting 2020	San Diego, CA, USA	2020.2.16–2.21	0	0	2	1	3	0
Japanese-Czech Symposium on Space Physics	Prague, Czech	2020.3.3–3.4	0	1	0	0	1	0
The 43rd annual Apatity seminar “Physics of Auroral Phenomena”	Apatity, Russia	2020.3.10–3.12	0	1	0	0	1	0
ISAR-6 online meeting	(online)	2020.3.27–4.10	1	1	1	0	2	0
合 計			32 (4*)	143	85	59	287	50

n 国内学会

*セッションコンピーナ

学会等の名前	開催場所	開催期間	会議室 コンピーナ・ SOC・ LOC等	発表数				
				教員	客員・ 特任教員・ 研究員等	学生	計	招待 講演
日本気象学会 2019 年度春季大会	国立オリンピック記念青少年総合センター（東京都渋谷区）	2019.5.15-5.18	(1*)	6	4	4	14	0
日本地球惑星科学連合 2019 年大会（JpGU2019）	幕張メッセ国際会議場ほか（千葉市）	2019.5.20-5.24	(17*)	18	11	12	41	2
日本文化財科学会第 36 回大会	東京藝術大学（東京都）	2019.6.1-6.2	1	2	1	0	3	0
日本シベリア学会第 5 回研究大会	同志社女子大学（京都市）	2019.6.8-6.9	0	1	0	0	1	0
2019 年電子情報通信学会ソサエティ大会	大阪大学（豊中市）	2019.9.10-9.13	0	1	0	0	1	0
日本天文学会 2019 年秋季大会	熊本大学（熊本市）	2019.9.9-9.13	(1*)	5	4	7	16	0
水文・水資源学会 2019 年度総会・研究発表会	千葉工業大学（習志野市）	2019.9.11-9.13	0	2	1	0	3	0
日本流体力学会年会 2019	電気通信大学（調布市）	2019.9.13-9.15	0	0	1	0	1	0
日本地震学会 2019 年度秋季大会	京都大学（京都市）	2019.9.16-9.18	0	1	0	0	1	1
日本地球化学会第 66 回年会	東京大学（東京都）	2019.9.17-9.19	(2*)	0	0	1	1	0
日本物理学会 2019 年秋季大会	山形大学（山形市）	2019.9.17-9.20	0	2	1	5	8	0
第 60 回大気環境学会年会	東京農工大学（府中市）	2019.9.18-9.20	0	0	1	0	1	0
第 80 回応用物理学会秋季学術講演会	北海道大学（札幌市）	2019.9.18-9.21	0	1	0	0	1	0
日本鉱物科学会 2019 年年会	九州大学（福岡市）	2019.9.20-9.22	0	1	1	0	2	0
日本地質学会第 126 年学術大会	山口大学（山口市）	2019.9.23-9.25	0	0	1	0	1	0
2019 年度日本海洋学会秋季大会	富山国際会議場（富山市）	2019.9.25-9.29	0	1	3	03	7	0
地球電磁気・地球惑星圏学会 第 146 回総会及び講演会	熊本市国際交流会館（熊本市）	2019.10.23-10.27	(3*)	12	12	12	36	1
日本気象学会 2019 年度秋季大会	福岡国際会議場（福岡市）	2019.10.28-10.30	0	4	8	4	16	0
第 24 回大気化学討論会	ホテル名山荘（蒲都市）	2019.11.5-11.7	2	2	1	2	5	0
日本リモートセンシング学会第 67 回（令和元年度秋季）学術講演会	岐阜商工会議所（岐阜市）	2019.11.28-11.29	0	1	0	0	1	0
第 172 回ハイパフォーマンスコンピューティング研究発表会	沖縄産業支援センター（那覇市）	2019.12.18-12.19	0	1.	0	0	1	0
第 67 回応用物理学会春季学術講演会	中止（予稿集をもって発表の代わりとする）	2020.3.12-3.15	0	1	0	2	3	0
日本天文学会 2020 年春季年会	中止（web 掲載により発表とする）	2020.3.16-3.19	0	5	0	5	10	0
日本物理学会第 75 回年次大会	中止（予稿集をもって発表の代わりとする）	2020.3.16-3.19	2	3	1	4	8	0
合 計			5 (24*)	70	51	61	182	4

n 国内研究集会・シンポジウム等

学会等の名前	開催場所	開催期間	会議室 コンピー ナ・世話 人・SOC・ LOC等	発表数				
				教員	客員・ 特任教 員・研 究員等	学生	計	招待 講演
台風セミナー2019	京都大学（宇治市）	2019.4.15-4.16	0	1	1	0	2	0
データ同化手法を活用した観測システムの影響 評価に関する研究会	海洋研究開発機構（横浜市）	2019.4.18-4.19	0	0	1	0	1	0
パレオアジア文化史学第7回研究大会	名古屋大学（名古屋市）	2019.5.11-5.12	0	2	1	0	3	0
極域寒冷域研究連絡会（気象学会 2019 春期大会）	国立オリンピック記念青少年 総合センター（東京都渋谷区）	2019.5.15	0	1	0	0	1	0
Japan Open Science Summit 2019（JOSS2019）	学術総合センター 一橋講堂 他（東京都千代田区）	2019.5.27-5.28	1	0	0	0	0	0
ISEE 研究集会「東シナ海の物質循環ならびに基 礎生産に関わる物理・化学・生物過程」	名古屋大学（名古屋市）	2019.6.2-6.3	1	0	1	0	1	0
新学術領域「ニュートリノで拓く素粒子と宇宙」 研究会	ヒルホテル サンピア伊賀 （伊賀市）	2019.6.12-6.14	0	1	1	0	2	2
第32回タンデム加速器及びその周辺技術の研究会	神戸大学（神戸市）	2019.7.5-7.6	0	0	1	0	1	0
第5回あらせ運用会議	JAXA 宇宙科学研究所（相模 原市）	2019.7.18	0	0	1	0	1	0
B01-計画研究 04 第2回研究会「古代西アジアをめ ぐる水と土と都市の相生・相克と都市鉱山の起源」	同志社大学（京都市）	2019.8.3	0	1	0	0	1	0
2019 年度放射線グループ研究集会	東京大学大気海洋研究所（千 葉県柏市）	2019.8.5-8.6	0	1	0	0	1	0
名古屋大学若手女性研究者サイエンスフォーラム	名古屋大学（名古屋市）	2019.8.7	0	0	0	1	1	0
宇宙プラズマにおける粒子加速ワークショップ	名古屋大学（名古屋市）	2019.8.20-8.21	1	0	1	0	1	0
第23回海洋データ同化夏の学校	JAMSTEC むつ研究所（むつ市）	2019.8.21-8.24	0	0	1	0	1	0
地球磁気圏撮像観測に関する研究会	JAXA 宇宙科学研究所（相模 原市）	2019.9.3	1	1	0	1	2	0
波と平均流に関する研究集会 第8回研究集会	新潟大学（新潟市）	2019.9.4	1	0	2	0	2	0
Nobeyama Science Workshop 令和元年	国立天文台野辺山宇宙電波 観測所（長野県南佐久郡）	2019.9.4-9.6	0	1	0	1	2	0
シンポジウムー太陽地球環境研究の現状と将来	国立中央青少年交流の家（御殿 場市）	2019.9.5-9.6	1	1	0	1	2	0
iLEAPS/IGAC-Japan 合同研究集会 2019	名古屋大学（名古屋市）	2019.9.6-9.7	2	0	1	1	2	0
第7回 PSTEP 領域会議	JAMSTEC 横浜研究所（横浜市）	2019.9.9-9.11	0	0	1	0	1	0
第13回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポ ジウム 第403回生存圏シンポジウム	京都大学（宇治市）	2019.9.9-9.10	1	0	2	0	2	0
令和元年（2019 年）度・第1回 STE（太陽地 球環境）現象報告	京都大学（宇治市）	2019.9.9-9.10	1	2	3	0	5	0
中間圏・熱圏・電離圏（MTI）研究集会	京都大学（宇治市）	2019.9.10-9.11	1	1	3	4	8	1
宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研 究	京都大学（宇治市）	2019.9.12	1	1	0	0	1	0
太陽地球系物理学分野のデータ解析手法、ツール の理解と応用	京都大学（宇治市）	2019.9.12	2	0	0	1	1	0

9. 研究成果

学会等の名前	開催場所	開催期間	会議室 コピー ナ・電話 人・SOC・ LOC等	発表数				
				教員	客員・ 特任教 員・研 究員等	学生	計	招待 講演
第10回 JA-EME 全国ミーティング京都大会	関西セミナーハウス＜修学院きらら山荘＞（京都市）	2019.9.12	0	1	0	0	1	0
第12回 サイエンス会議 - 解析ワークショップ / 実験室・宇宙プラズマ研究集会 合同研究集会	東京大学（柏市）	2019.9.17-9.19	1	3	4	2	9	0
太陽観測データにおける特徴検出ワークショップ 2019	関西学院大学（西宮市）	2019.9.17-9.18	1	0	0	0	0	0
雲・放射過程研究会	東北大学（仙台市）	2019.9.21	0	0	1	0	1	0
日本放射化学会第63回討論会	いわき産業創造館（いわき市）	2019.9.24-9.26	0	1	0	0	1	0
STE シミュレーション研究会ー計算プラズマ物理の新潮流ー	広島大学（広島市）	2019.9.24-9.26	1	2	0	0	2	1
2nd MeV Gamma-ray Astrophysics Workshop	東京大学（東京都文京区）	2019.9.26-9.27	0	1	0	0	1	0
グローバルスケールとメソスケールを貫く気象学	北海道大学（札幌市）	2019.9.27	0	0	1	0	1	0
第7回 PSTEP 領域会議	JAMSTEC 横浜研究所（横浜市）	2019.10.9-10.11	0	2	0	0	2	0
異分野連携ユニット令和元年度第1回研究会	国立歴史民俗博物館（佐倉市）	2019.10.10	1	1	0	0	1	1
第52回メソ気象研究会	九州大学（福岡市）	2019.10.27	1	1	0	0	1	0
日本質量分析学会同位体比部会 2019 登別	第一滝本館（登別市）	2019.11.5-11.7	1	1	1	0	2	0
内部太陽圏探索の新展開～第25太陽活動周期に向けて～	名古屋大学（名古屋市）	2019.11.7-11.8	3	4	0	0	4	1
新学術 hotspot2 立花班第1回会議	三重大学（津市）	2019.11.13	0	1	1	0	2	0
小型飛翔体による海象現象（その4）海洋研究に小型衛星は（本当に）必要か？	名古屋大学（名古屋市）	2019.11.18-11.19	2	1	0	0	1	0
台風研究会	名古屋大学（名古屋市）	2019.11.19-11.20	1	1	2	0	3	0
日本 SKA サイエンス会議「宇宙磁場」2019	国立天文台（三鷹市）	2019.11.21-11.23	0	1	0	0	1	1
令和元年度日本気象学会中部支部研究会	富山大学（富山市）	2019.11.28-11.29	0	0	0	1	1	0
水産海洋地域研究集会第15回伊勢・三河湾の環境と漁業を考える「近年見られた水産資源と海の変化 ～2014年に着目して～」	名古屋大学（名古屋市）	2019.11.30	0	1	0	0	1	0
令和元年度東京大学宇宙線研究所共同利用研究成果発表会	東京大学（柏市）	2019.12.13-12.14	0	2	0	0	2	0
大気海洋相互作用に関する研究集会	京都大学（京都市）	2019.12.14-12.15	1	0	1	0	1	0
パレオアジア文化史学第8回研究大会	国立民族学博物館（吹田市）	2019.12.14-12.15	0	2	1	0	3	0
宇宙地球環境の理解に向けての統計数値的アプローチ	名古屋大学（名古屋市）	2019.12.19	1	1	4	2	7	0
2019年度第1回 CRC 将来計画タウンミーティング	グランキューブ大阪（大阪市）	2019.12.20-12.21	0	1	0	0	1	0
KEK Photosensor/Scintillator Workshop	東京大学（柏市）	2019.12.23-12.24	0	1	0	0	1	0
大気エアロゾル降下物とその生物地球化学的循環と気候への影響	名古屋大学（名古屋市）	2019.12.23-12.24	1	0	0	0	0	0
ISEE・PSTEP 研究集会「太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望」第4回	名古屋大学（名古屋市）	2019.12.26-12.27	3	3	4	0	7	1
2019年度先端 ICT デバイスラボ・ワークショップ	情報通信研究機構（小金井市）	2020.1.15	0	0	0	1	1	0

学会等の名前	開催場所	開催期間	会議室 コンピー ナ・電話 人・SOC・ LOC等	発表数				
				教員	客員・ 特任教 員・研 究員等	学生	計	招待 講演
国立天文台天文シミュレーションプロジェクト ユーザーズミーティング	国立天文台（三鷹市）	2020.1.20-1.21	0	0	1	0	1	0
陸別ユーザーズミーティング	陸別町役場（北海道足寄郡）	2020.2.13-2.14	0	3	0	0	3	0
科学データ研究会：WDS 国内シンポジウム（第8回）	TKP 御茶ノ水カンファレンス センター（東京都千代田区）	2020.2.17	1	2	0	0	2	0
太陽研連シンポジウム「太陽研究の現状と将来展 望」	国立天文台（三鷹市）	2020.2.17-2.18	1	4	1	1	6	2
第21回惑星圏研究会	東北大学（仙台市）	2020.2.17-2.19	1	1	0	0	1	0
2019年度 エアロゾル・雲・降水の相互作用に関 する研究集会	国立極地研究所（立川市）	2020.2.18-2.19	0	1	0	0	1	0
2019年度 PANSY 研究集会	Zoom 開催	2020.3.12	0	1	0	0	1	0
合 計			35	58	43	17	118	10

受賞

n 教員

受賞日	受賞名	受賞者の所属・職名	受賞者	受賞対象となった研究課題名等
2019.5.16	2019 年度日本気象学会賞	気象大気研究部・准教授	増永 浩彦	「複合的な衛星観測データの解析による熱帯対流力学の研究」
2019.5.29	地球電磁気・地球惑星圏学会田中館賞	電磁気圏研究部・准教授	大塚 雄一	GPS 及びレーダーを用いた中・低緯度電離圏擾乱の観測的研究
2019.5.30	AGU's Outstanding Reviewers of 2018, Radio Science	電磁気圏研究部・准教授	大塚 雄一	Radio Science (米国地球物理連合(AGU)が発行する学術誌) における優れた査読者
2019.6.2	日本文化財科学会第 13 回ボスター賞	年代測定研究部門・教授	南 雅代 (筆頭受賞者: 若木重行)	火葬骨バイオアパタイトのマルチ Sr 同位体分析—食性解析と二次変質作用の影響評価—
2019.10.25	地球電磁気・地球惑星圏学会大林奨励賞	国際連携研究センター・特任助教	小路 真史	電磁イオンサイクロロン波動に関する非線形波動粒子相互作用の研究

n 研究員

受賞日	受賞名	受賞者の所属・職名	受賞者	受賞対象となった研究課題名等
2019.9.19	令和元年度日本大気環境学会論文賞 (AJAE 部門)	気象大気研究部・研究機関研究員	Minrui Wang 共著: 甲斐憲次 (大学院環境学研究科名誉教授) ほか 2 名	Minrui Wang, Kenji Kai, Nobuo Sugimoto, and Sarangerel Enkhmaa, Meteorological Factors Affecting Winter Particulate Air Pollution in Ulaanbaatar from 2008 to 2016. AJAE, 12(3), 244–154, Sep. 30, 2018 (10.5572/ajae.2018.12.3.244)
2019.12.18	INSA Medal for Young Scientists	電磁気圏研究部・研究員、NICT Guest Researcher, INSPIRE Faculty	Sneha Yadav	変動する宇宙天気状況におけるインドの経度での低緯度電離圏の理解への貢献

n 学生

受賞日	受賞名	受賞者の所属・学年 (担当教員名)	受賞者	受賞対象となった研究課題名等
2019.5	日本物理学会第 74 回年次大会 学生優秀発表賞	理学研究科素粒子宇宙物理学専攻・博士後期課程 1 年 (担当: 伊藤)	大橋 健	ハドロン反応における回折事象の宇宙線空気シャワー発達への影響
2019.5.29	第 144 回地球電磁気・地球惑星圏学会 学生発表賞 (オーロラメダル)	理学研究科素粒子宇宙物理学専攻・博士前期課程平成 30 年度卒 (担当: 長濱)	石島 陸	太陽陽子降り込みイベントに伴う極域中間圏オゾン減少の統計解析
2019.7.10	日本地球惑星科学連合 2019 年大会 学生優秀発表賞	工学研究科電子情報システム専攻・博士後期課程 3 年 (担当: 塩川)	徐 何秋岑	Study of quiet-time high-latitude thermospheric winds using a Fabry-Perot interferometer at Tromsø: Averages and exceptional events
		理学研究科素粒子宇宙物理学専攻・博士前期課程 2 年 (担当: 草野)	河合 敏輝	Detection and energy derivation of nano-flares based on deep learning
2019.9.12	16th International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics / TAUP 2019 Poster Honourable Mention	理学研究科素粒子宇宙物理学専攻・博士前期課程 1 年 (担当: 伊藤)	尾崎 公祐	Characterization of new photo-detectors for the future dark matter experiments with liquid xenon
2019.11.29	令和元年度日本気象学会中部支部研究会 中部支部長賞	環境学研究科地球環境科学専攻・博士前期課程 1 年 (担当: 坪木)	野澤 理紗	孤立積乱雲のセル内部におけるあられ・ひょう領域の時間発展

研究者向け講演会（共同利用研究集会を除く）の実施

ISEE あるいは研究部、グループが主催または共催したもの

開催期間	企画名称	会場	主催・共催	登壇者・講師など	参加人数
2019.4.16 2019.6.18 2019.6.27 2019.7.22 2019.9.20 2019.11.26 2019.12.23 2020.2.27	PSTEP セミナー	ネットワーク会議システム を利用し、インターネット で相互に接続した仮想 会議室上で実施	新学術領域研究「太陽 地球圏環境予測：我々 が生きていく宇宙の理解と その変動に対応する社 会基盤の形成」	細川 敬祐（電気通信大学） 柴田 一成（京都大学） 齊藤 昭則（京都大学） 家森 俊彦（京都大学） 渡邊 恭子（防衛大学校） 石井 守（情報通信研究機構） 金子 岳史（ISEE）	各回 約 60
2019.4.4 2019.4.23 2019.6.14 2019.6.18 2019.6.26 2019.7.18 2019.9.19 2019.9.24 2019.9.25 2019.10.3 2019.10.23 2019.10.30 2020.1.31 2020.2.6 2020.2.26	ISEE/CICR colloquium (46th–61th)	名古屋大学研究所共同館 I (または II)（名古屋市）	ISEE 国際連携センター	V. Jordanova (Los Alamos National Laboratory, USA) L.M. Kistler (University of New Hampshire, USA) J. Chen (Nanyang Technological University, Singapore) S. Singh (Indian Institute of Geomagnetism, India) K. Rangaiah (Indian Institute of Astrophysics, India) S. Playfer (University of Edinburgh, UK) K. D. Leka (NorthWest Research Associates, USA) J.-P. St-Maurice (University of Saskatchewan, Canada) M. Oue (Stony Brook University, USA) S. Claudepierre (Aerospace Corporation and UCLA, USA) A. Chian (University of Adelaide, Australia) S. Krucker (University of Applied Sciences Northwestern Switzerland) B. Tan (National Astronomical Observatories of China) D. Knipp (University of Colorado, Boulder, USA) I. Iskandar (University of Sriwijaya, Indonesia) M. Förster (GFZ German Research Centre for Geosciences)	各回 約 20
2019.4.18 2019.4.25 2019.5.9 2019.5.16 2019.5.30	ROOT 講習会 2019	名古屋大学研究所共同館 I (名古屋市) およびネット ワーク会議システム	宇宙素粒子若手の会、 ISEE 宇宙線研究部	奥村 暁	100
2019.5.12 2019.7.22 2019.9.27 2019.11.22	2019 年度気象大気研究部 セミナー (第 1 回–第 4 回)	名古屋大学研究所共同館 I (名古屋市)	ISEE 気象大気研究室	Deng Yange 瀬織 丈晴、諸田 雪江 気象研究部各グループ 水野 亮、周 瑞辰	各回 約 45
2019.5.21	研究室セミナー	名古屋大学研究所共同館 I (名古屋市)	ISEE 坪木研究室	南出 将志	26
2019.5.21	研究室セミナー	名古屋大学研究所共同館 I (名古屋市)	ISEE 持田研究室	Mikinori Kuwata (Nanyang Technological University, Singapore)	12

9. 研究成果

開催期間	企画名称	会場	主催・共催	登壇者・講師など	参加人数
2019.9.8	MP-PAWR : Multi-parameter Phased Array Weather Radar 見学	埼玉大学	高橋 暢宏	高橋 暢宏	10
2019.9.9-9.10	第13回「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」講習会	東京大学大気海洋研究所	主催：東京大学大気海洋研究所 共催：ISEE、千葉大学環境リモートセンシング研究センター、東北大学大気海洋変動観測研究センター	講義：佐藤 正樹（東京大学）、 端野 典平（高知工科大学） 実習：伊藤 純至（東京大学）、 宮川 知己（東京大学）	50
2019.9.19	ERG 衛星データに関する解析トレーニングコース	東京大学	ERG サイエンスセンター	三好 由純、堀 智昭、小路 真史、 栗田 伶、Jun Chae-Woo	30
2019.9.26-9.27	Seminar for Young Scientists and Graduate Student	LAPAN Baundung, Indonesia	LAPAN, Indonesia、 ISEE	大塚 雄一	30
2019.9.30	Seminar for Young Scientists and Graduate Student	Kototabang, Indonesia	LAPAN, Indonesia、 ISEE	大塚 雄一	8
2019.11.27-12.6	The Twenty-ninth IHP Training Course in Nagoya	名古屋大学研究所共同館 I （名古屋市）	ISEE、地球水循環観測推進室、京都大学防災研究所	増永 浩彦、坪木 和久、高橋 暢宏、 檜山 哲哉、藤田 耕史、栗田 直幸、 石坂 丞二、持田 陸宏、篠田 太郎、 相木 秀則、藤波 初木、 坂井 亜希子、三野義 尚、大畑 祥	6
2020.1.15	ERG 衛星データに関する解析トレーニングコース	国立中央大学（台湾）	国立中央大学（台湾）、 ISEE	三好 由純、堀 智昭、小路 真史、 栗田 伶、Jun Chae-Woo	10
2020.2.17	2019 年度 ISEE 技術部報告会／第2回 ISEE-JAXA ISAS 技術交流会	名古屋大学研究所共同館 I （名古屋市）	ISEE 技術部 JAXA/ISAS	久島 萌人、民田 晴也、岡本 渉、 川端 哲也、藤森 隆彰ほか	30

10. 教育活動

宇宙地球環境研究所の大学院教育は、名古屋大学大学院理学研究科、工学研究科、環境学研究科の3研究科の協力講座として行なわれています。理学研究科では素粒子宇宙物理学専攻宇宙地球物理系として、工学研究科では電気工学専攻宇宙電磁環境工学講座として、環境学研究科では地球環境科学専攻地球惑星科学系地球史学講座及び大気水圏科学系地球水循環科学講座として、宇宙地球環境研究に関連する教育を提供しています。

大学院生は、本研究所で推進している地上観測、フィールドワーク、室内実験、年代測定、飛翔体搭載用観測機器の開発、観測データ解析、数値シミュレーション/モデリング・理論研究など、多様な手法によってそれぞれの分野の基盤的な研究を意欲的に深めることができます。また、本研究所が関わる研究分野では国内外の地上・衛星観測装置で取られたデータの活用や外国人研究者との共同研究が不可欠であり、国内外の研究者と議論を交わしながら、分野横断的な融合研究を通して新たな科学分野の創出に取り組みます。その成果を修士論文や博士論文としてまとめ、国内外の研究会・学会・学術雑誌などで発表しています。こうした環境の中、広い視野と国際的なセンスを持ち、知識を社会に還元できる人材の育成を目指します。

宇宙地球環境研究所の各研究部と理学研究科、工学研究科、環境学研究科における協力講座との関連

		理学研究科					工学研究科		環境学研究科						
		素粒子宇宙物理学専攻					電気工学専攻		地球環境科学専攻						
		宇宙地球物理系					電気工学分野		地球惑星科学系		大気水圏科学系				
		太陽地球系環境学講座	太陽地球相関理学講座		太陽地球系物理学講座		宇宙電磁環境工学講座		地球史学講座		地球水循環科学講座				
		太陽圏環境変動 (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)	宇宙電磁観測	宇宙情報処理	地球年代学	環境史学	気象学	雲降水科学	大気化学	水文気候学	海洋学
宇宙地球環境研究所	総合解析研究部			●			●								
	宇宙線研究部				●										
	太陽圏研究部					●									
	電磁気圏研究部		●				●								
	気象大気研究部	●					●			●	●	●			
	陸域海洋圏生態研究部												●	●	
	年代測定研究部							●	●						
	国際連携研究センター	●	●		●		●		●				●		
	統合データサイエンスセンター			●	●		●	●	●	●	●				●
	飛翔体観測推進センター	●	●		●						●	●			●

宇宙地球環境研究所で指導を受けている学生数

(2019年4月1日 - 2020年3月31日)

	博士前期課程		博士後期課程			学部生	非正規生	計
	1年	2年	1年	2年	3年			
理学研究科	10	15	2	3	6	-	1 ^{*1}	37
工学研究科	8	5	0	0	2	-	-	15
環境学研究科	16	9	1	2	7	-	-	35
理学部	-	-	-	-	-	7		7
工学部	-	-	-	-	-	11	3 ^{*2}	14
宇宙地球環境研究所	-	-	-	-	-	-	2 ^{*2}	2
計	34	29	3	5	15	18	6	110

※ 2019年度在籍延べ人数、*1 特別聴講学生、*2 研究生

研究科担当教員

(2019年4月1日 - 2020年3月31日)

■ 理学研究科 素粒子宇宙物理学専攻宇宙地球物理系

協力講座	教授	准教授	講師	助教
太陽地球系環境学	水野 亮	長瀬 智生		
太陽地球相関理学	平原 聖文	野澤 悟徳	大山 伸一郎	
		大塚 雄一		
	草野 完也	増田 智		家田 章正
太陽地球系物理学	伊藤 好孝	阿部 文雄	奥村 暁	毛受 弘彰
	田島 宏康	松原 豊		
		三宅 美沙		
	徳丸 宗利	岩井 一正		藤木 謙一

■ 工学研究科 電気工学専攻

協力講座	教授	准教授	講師	助教
宇宙電磁環境工学	塩川 和夫	西谷 望		中島 拓
		能勢 正仁		
	三好 由純	梅田 隆行	今田 晋亮	

■ 環境学研究科 地球環境科学専攻

協力講座	教授	准教授	講師	助教
大気水圏科学系 地球水循環科学	坪木 和久	篠田 太郎		
	高橋 暢宏	増永 浩彦		
	持田 陸宏			大畑 祥
	檜山 哲哉	栗田 直幸	藤波 初木	
	石坂 丞二	相木 秀則		三野 義尚
地球惑星科学系 地球史学	南 雅代	加藤 丈典		
	北川 浩之			小田 寛貴

学部教育への協力

本研究所教員は、次のように、名古屋大学の4年一貫教育に協力し、全学共通科目を担当する他、理工系学部からの要請により、講義・演習・実験・ゼミナールを担当している。また、理学部4年生、工学部4年生の卒業研究受け入れや研究生の教育指導も行っている。

■ 担当科目（2019年度）

学部	科目・学科	区分・コース	科目
全学教育科目	基礎科目	全学基礎科目	基礎セミナーA
		理系基礎科目	物理学実験、地球科学入門
	教養科目	理系教養科目	宇宙科学、大気水圏環境の科学
理学部	物理学科		宇宙物理学Ⅲ、物理実験学、物理学実験Ⅰ・Ⅱ 物理学概論Ⅰ・Ⅱ、物理学特別実験、先端物理学特論
	地球惑星科学科		大気水圏科学基礎、太陽地球系科学、同位体地球化学 地球環境化学（地圏環境化学）、地質学実験、岩石学実験 地球惑星科学の最前線、地球惑星科学特別研究 地球化学分析法Ⅱおよび実験 地球惑星科学セミナーⅠ、フィールドセミナーⅠ
工学部	電気電子情報工学科	電気電子工学	数学Ⅰ及び演習A・B、確率論・数値解析及び演習、 電気回路論及び演習、電磁波工学、リモートセンシング 企業・研究所見学B、卒業研究A・B Introduction to Electrical/ Electronic and Information Engineering for Automobiles、View of Advanced Electrical/ Electronic and Information Engineering

学外での非常勤講師等

- ・金城学院大学
- ・大同大学
- ・中京大学
- ・南山大学
- ・愛知大学
- ・獨協大学
- ・椙山女学園大学
- ・千葉大学大学院工学研究院
- ・日本福祉大学
- ・東北大学

大学院生の学会等発表状況

本研究所では大学院生の国際・国内学会での研究成果発表を支援している。2019年度は、延べ59件の国際学会・研究集会発表、78件の国内学会・研究集会発表があった（「学会および研究集会発表」p.111～117、「受賞」p.118を参照）。

大学院生のフィールドワーク参加状況

■ 国内フィールドワーク

場 所	施設 観測地など	延べ参加学生数
青森県弘前市文京町	弘前大学	1
茨城県つくば市	筑波大学	1
茨城県つくば市	産業技術総合研究所	2
茨城県つくば市	産業技術総合研究所 ナノプロセス施設	1
千葉県佐倉市	国立歴史民俗博物館	1
東京都文京区本郷	東京大学理学部	1
東京都文京区	東京大学タンデム加速器研究施設	1
東京都小金井市	情報通信研究機構	1
東京都立川市	国立極地研究所	2
東京都三鷹市	国立天文台三鷹キャンパス	1
神奈川県相模原市	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	2
山梨県甲府市	山梨大学	1
福井県敦賀市	若狭湾エネルギー研究センター	1
長野県南佐久郡南牧村	国立天文台野辺山宇宙電波観測所	2
長野県木曽郡木曽町	名古屋大学宇宙地球環境研究所 木曽観測所	2
岐阜県飛騨市	東京大学宇宙線研究所附属神岡宇宙素粒子実験施設	4
愛知県豊田市	稲武観測孔	2
愛知県豊川市	名古屋大学宇宙地球環境研究所 豊川観測所	3
三河湾・伊勢湾	愛知水産試験場	4
伊勢湾	三重大学	5
滋賀県信楽町	京都大学信楽 MU レーダー観測所	3
大阪府茨木市	大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点 分子・物質合成プラットフォーム	1
有明海	佐賀大学	1
東シナ海	長崎大学	3
国内参加学生合計人数（延べ人数）		46

■ 海外フィールドワーク

場 所	施設 観測地など	延べ参加学生数
Upper Gulf of Thailand	Kasetsart University, Brapha University	2
ニュージーランド・レイク・テカポ	マウントジョン天文台	1
カナダ・アサバスカ	アサバスカ観測点	2
アメリカ・ブラックストーン	SuperDARN Blackstone レーダー施設	1
東シベリア	スパスカヤパッド研究林・エルゲイ研究林	1
イラン、クルジスタン州	ザグロス造山帯地域ならびにクルジスタン大学	1
ノルウェー トロムソ	EISCAT トロムソ観測所	1
ドイツ・ハイデルベルグ	マックスプランク核物理学研究所	1
海外参加学生合計人数（延べ人数）		10

11. 国際交流

学術交流協定

全 29 件

機 関 名	国（地域）名	締 結 日
インドネシア国立航空宇宙研究所	インドネシア	1988 年 5 月 31 日
韓国宇宙天気センター	韓国	2012 年 12 月 24 日
プキョン大学校環境・海洋大学	韓国	2006 年 10 月 2 日
中国科学院高能物理研究所	中国	2001 年 2 月 20 日
中国極地研究所	中国	2005 年 11 月 11 日
国立台湾大学理学院大気科学系	台湾	2009 年 10 月 30 日
国立台湾大学気象気候災害研究センター	台湾	2014 年 9 月 3 日
バングラデシュ工科大学物理学部	バングラデシュ	2008 年 3 月 4 日
ニュージーランド国立水圏大気圏研究所	ニュージーランド	1989 年 7 月 26 日
オークランド大学地球物理研究センター	ニュージーランド	1992 年 12 月 7 日
カンタベリー大学理学部	ニュージーランド	1998 年 7 月 30 日
アラスカ大学地球物理研究所	米国	1990 年 7 月 16 日
米国海洋大気局宇宙空間環境研究所	米国	1992 年 12 月 15 日
米国海洋大気局地球物理データセンター	米国	1993 年 1 月 5 日
マサチューセッツ工科大学ヘイスタック研究所	米国	1994 年 10 月 24 日
カリフォルニア大学サン・ディエゴ校 天体物理及び宇宙科学研究センター	米国	1997 年 12 月 22 日
バージニア工科大学宇宙空間科学工学研究センター	米国	2013 年 1 月 23 日
ラパス・サンアンドレス大学理学部附属チャカルタヤ宇宙線研究所	ボリビア	1992 年 2 月 20 日
ブラジル国立宇宙科学研究所	ブラジル	1997 年 3 月 5 日
スウェーデン宇宙物理研究所	スウェーデン	2005 年 9 月 1 日 (1993 年 3 月 25 日から継続)
フィンランド気象研究所地球物理部門	フィンランド	1994 年 10 月 21 日
エレバン物理研究所	アルメニア	1996 年 10 月 18 日
ロシア科学アカデミー極東支部・宇宙物理学及び電波伝搬研究所	ロシア	2007 年 4 月 14 日
ロシア科学アカデミーシベリア支部・太陽地球系物理学研究所	ロシア	2008 年 10 月 28 日
ロシア科学アカデミーシベリア支部・宇宙物理学及び超高層大気物理学研究所	ロシア	2012 年 11 月 28 日
ムルマンスク極地地球物理学研究所	ロシア	2017 年 3 月 13 日
韓国海洋科学技術院、韓国海洋衛星センター	韓国	2018 年 3 月 13 日 (2014 年 4 月 17 日から継続)
UiT ノルウェー北極大学理学部	ノルウェー	2019 年 5 月 3 日 (両機関の名称が変更になり再締結/1993 年 10 月 8 日から継続)
太陽地球系物理学科学委員会	国際学術組織	2019 年 7 月 30 日

受入人数合計 13 人／派遣人数合計 34 人

注) () の締結日は、宇宙地球環境研究所を構成する旧組織における締結日になります。

国際協力事業・国際共同研究

国際協力事業・国際共同研究	代表者	相手国（地域）	相手側機関	国数
太陽面爆発の発生機構に関する研究	草野 完也	ドイツ	ポツダム大学	1
太陽面爆発の発生機構に関する観測研究	草野 完也	米国 中国	ニュージャージー工科大学 中国科学技術大学	2
太陽面爆発のモデリングに関する研究	草野 完也	米国	ハーバード・スミソニアン天体物理学センター	1
太陽フレアのトリガ機構に関する研究	草野 完也	英国	ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン マラー ド宇宙科学研究所	1
磁気リコネクションに関する研究	草野 完也	英国	マンチェスター大学	1
米国 NASA/RBSP 衛星計画	三好 由純	米国	NASA、JHUAPL	1
内部磁気圏のモデリング研究	三好 由純	米国	ロスアラモス国立研究所	1
ERG プロジェクトに係る国際共同研究	三好 由純	台湾	中央研究院天文及天文物理研究所	1
太陽地球系科学コミュニティのデータ標準化に関する国際コンソーシアム	三好 由純	米国 欧州（ESA 参加国）	NASA（SPDF, SDAC, HPDE, SPASE, CCMC） 欧州宇宙機関、フランス国立宇宙研究センター	23
野辺山電波ヘリオグラフを用いた太陽研究	増田 智	米国 中国 韓国 ロシア 英国 ドイツ スイス ベルギー	GSFC/NASA、カトリック大学、ニュージャージー工科大学 中国科学院国家天文台、山東大学 KASI RAS ウォリック大学 ゲッティンゲン大学 北西スイス応用科学大学 ルーベン・カトリック大学	11
LHC 加速器を用いた高エネルギー宇宙線相互作用の研究	伊藤 好孝	イタリア フランス スイス 米国	フィレンツェ大学、カタニア大学 フランス理工科学学校 欧州合同原子核研究機関 ローレンスバークレー国立研究所	4
巨大水チェレンコフ検出器を用いた宇宙ニュートリノの研究	伊藤 好孝	米国 カナダ 英国 スペイン 韓国 中国 ポーランド	ボストン大学、ブルックヘブン国立研究所、UCI、デューク大学、ジョージ・メイソン大学、ハワイ大学、インディアナ大学、ロスアラモス国立研究所、メリーランド大学、ニューヨーク州立大学、ワシントン大学 プリティッシュコロンビア大学、トロント大学、トライアンフ研究所 インペリアル・カレッジ・ロンドン、リバプール大学、ロンドン大学クイーン・メアリー、オックスフォード大学、シェフィールド大学 マドリッド大学 ソウル国立大学校、成均館大学校、全南大学校 清華大学 ワルシャワ大学	7
液体キセノン検出器を用いた暗黒物質・太陽ニュートリノの研究	伊藤 好孝	韓国	ソウル国立大学校、世宗大学校、韓国標準科学研究院	1
RHIC 加速器を用いた高エネルギー宇宙線相互作用の研究	伊藤 好孝	イタリア 米国	フィレンツェ大学、カタニア大学 ブルックヘブン国立研究所	2

国際協力事業・国際共同研究	代表者	相手国（地域）	相手側機関	国数
次世代大型水チェレンコフ検出器の開発研究	伊藤 好孝	米国 韓国 中国 英国 イタリア フランス スイス スペイン ポーランド ブラジル カナダ、ロシア、 ポルトガル ほか	ボストン大学、ブルックヘブン国立研究所、ロスアラモス国立研究所、UCI、デューク大学、ジョージ・メイソン大学、ハワイ大学、インディアナ大学、メリーランド大学、ニューヨーク州立大学、ワシントン大学 ソウル国立大学校、全南大学校、成均館大学校 精華大学 インペリアル・カレッジ・ロンドン、オックスフォード大学、ロンドン大学クイーン・メアリー、ランカスター大学、シェフィールド大学、ラザフォード・アップルトン研究所 INFN バーリ、INFN ナポリ、INFN パドバ、INFN ローマ サクレイ研究所、フランス理工科学学校 チューリッヒ工科大学、ベルン大学 マドリッド大学 ワルシャワ大学 サンパウロ大学 ほか	13
二相式液体キセノン TPC 検出器を用いた暗黒物質・太陽ニュートリノの研究	伊藤 好孝	ドイツ イタリア スイス 米国 スウェーデン イスラエル ポルトガル フランス、オランダ、 UAE ほか	ドイツ電子シンクロトロン研究所、マックス・プランク研究所、フライブルグ大学 INFN、ボローニャ大学 チューリッヒ大学 コロンビア大学、シカゴ大学、パデュー大学、UCSD ストックホルム大学 ワイズマン研究所 コインブラ大学	10
CTA（チェレンコフ望遠鏡群）を用いた宇宙線加速源、暗黒物質の研究	田島 宏康	ドイツ フランス イタリア スペイン スイス 英国 米国 ポーランド、ブラジル、 アルゼンチン、アルメニア、オーストリア、 ブルガリア、クロアチア、チェコ、フィンランド、ギリシャ、インド、アイルランド、スロベニア、南アフリカ、 スウェーデン ほか	ドイツ電子シンクロトロン研究所、マックス・プランク研究所、ハイデルベルグ大学 サクレイ原子力研究所、フランス理工科学学校、パリ大学 INFN、IFSI バルセロナ大学、マドリッド・コンプルテンセ大学 チューリッヒ大学 ダラム大学、レスター大学、リード大学 SLAC 国立加速器研究所、アルゴンヌ国立研究所、ワシントン大学、アイオワ州立大学、UCLA、UCSC、シカゴ大学、スミソニアン天文台 （主要機関のみ記載）	22

国際協力事業・国際共同研究	代表者	相手国（地域）	相手側機関	国数
フェルミ衛星を用いた宇宙線加速源、暗黒物質の研究	田島 宏康	米国 フランス イタリア スウェーデン	スタンフォード大学、SLAC 国立加速器研究所、GSFC/NASA、米国海軍研究所、UCSC、ソノマ州立大学、ワシントン大学、パデュー大学、デンバー大学 サクレ原子力研究所、CNRS、フランス理工科学学校 INFN、イタリア宇宙機関、IFSI スウェーデン王立工科大学、ストックホルム大学	4
硬 X 線撮像分光観測による太陽フレアの研究	田島 宏康	米国	UCB、MSFC/NASA、米国空軍研究所	1
ガンマ線撮像分光偏光観測による太陽フレアの研究	田島 宏康	米国	UCB、ローレンスバークレー国立研究所、GSFC/NASA	1
太陽中性子の研究	松原 豊	ボリビア アルメニア 中国 メキシコ	サンアンドレス大学 エレバン物理研究所 中国科学院高能物理研究所 メキシコ国立自治大学	4
樹木年輪の ^{14}C 単年測定による過去の宇宙線イベントの探索	三宅 美沙	米国 スイス	アリゾナ大学 スイス連邦工科大学チューリッヒ校	2
マイクロレンズ効果を利用した新天体の探索	阿部 文雄	ニュージーランド 米国	オークランド大学、カンタベリー大学、ビクトリア大学、マッセー大学 メリーランド大学、NASA	2
惑星間空間シンチレーション・ネットワークによる惑星間空間擾乱の研究	徳丸 宗利	英国 ロシア インド メキシコ オーストラリア	LOFAR グループ レベデフ物理学研究所 タタ基礎科学研究所 メキシコ国立自治大学 MWA グループ	5
太陽圏トモグラフィー法を用いた太陽風 3 次元構造とダイナミックスの研究	徳丸 宗利	米国	CASS/UCSD	1
惑星間空間シンチレーション観測の宇宙天気予報への応用に関する研究	徳丸 宗利	韓国	韓国宇宙天気センター	1
惑星間空間シンチレーション観測を利用した太陽圏外圏域の研究	徳丸 宗利	米国	IBEX 研究グループ、IMAP	1
水星磁気圏探査衛星計画「MMO」におけるプラズマ粒子分析器の研究・開発・運用	平原 聖文	フランス スウェーデン 英国 米国 スイス	CESR/CNRS、CETP/IPSL スウェーデン王立宇宙物理学研究所 ラザフォード・アップルトン研究所 ボストン大学 ベルン大学 ほか	5
編隊飛行観測による地球電磁気熱圏探査のための将来衛星計画と衛星・地上連携観測の検討・協同	平原 聖文	スウェーデン	スウェーデン王立宇宙物理学研究所 スウェーデン国立宇宙委員会	1
宇宙地球結合系の将来探査計画に向けた科学課題と観測機器開発技術に関する研究	平原 聖文	米国 カナダ スウェーデン	コロラド大学ボルダー校、UCB カルガリー大学 スウェーデン王立宇宙物理学研究所	3
SCOSTEP VarSITI プログラム	塩川 和夫	米国、英国、フランス、ドイツ、オーストラリア、カナダ、イタリア、インド、中国 ほか	SCOSTEP	9
カナダ北極域におけるオーロラ・超高層大気の高感度光学・電磁場観測	塩川 和夫	米国 カナダ	カリフォルニア大学、アウグスブルグ大学、バージニア工科大学 カルガリー大学、アサバスカ大学	2
中緯度熱圏大気波動の南北共役点観測	塩川 和夫	オーストラリア	IPS 電波宇宙予報サービスセンター	1
赤道域中間圏・熱圏・電離圏変動のアジア経度と南米経度の比較研究	塩川 和夫	ブラジル	国立宇宙研究所	1

国際協力事業・国際共同研究	代表者	相手国（地域）	相手側機関	国数
ロシア極東域におけるオーロラ・超高層大気の高感度光学・電磁場観測	塩川 和夫	ロシア	RAS 極東支部宇宙物理学及び電波伝搬研究所	1
東南アジア・西アフリカ赤道域における電離圏総合観測	塩川 和夫	ナイジェリア コートジボアール	国立宇宙科学開発機関、ナイジェリア工科大学 フェリックス・ウフェ・ボワニ大学	3
ロシア・シベリア域における内部磁気圏の波動・粒子の観測	塩川 和夫	ロシア	RAS シベリア支部・宇宙物理学及び超高層大気物理学研究所、RAS シベリア支部太陽地球系物理研究所	1
宇宙天気観測分野における共同研究	大塚 雄一	インドネシア	LAPAN	1
タイにおける電離圏及び超高層大気の観測および研究	大塚 雄一	タイ	チェンマイ大学、モンクット王工科大学ラートクラバン校	1
EISCAT レーダーを主に用いた北極域超高層大気の研究	野澤 悟徳	ノルウェー 英国、スウェーデン、フィンランド、ドイツ、中国	UiT ノルウェー北極大学 EISCAT 科学協会	6
低緯度地磁気データを用いたサブストーム指数の算出	能勢 正仁	オーストラリア トルコ ドイツ スペイン デンマーク 米国	オーストラリア地球科学研究所 ボアジチ大学 ミュンヘン大学 ラモン・リュリ大学 デンマーク工科大学 アメリカ地質調査所	6
短波レーダーによる極域・中緯度域電磁気圏の研究	西谷 望	米国 英国 フランス 南アフリカ オーストラリア カナダ イタリア ロシア 中国	JHUAPL、バージニア工科大学 レスター大学 LPC2E/ CNRS ナタル大学 ラトロップ大学 サスカチュワン大学 IFSI RAS シベリア支部太陽地球系物理研究所 中国極地研究所	9
SDI-3D プロジェクト：極域熱圏大気プロファイラの開発	大山 伸一郎	米国 フィンランド スウェーデン	アラスカ大学フェアバンクス校地球物理学研究所 オウル大学、ラッペンランタ大学、ソダンキラ地球物理観測所、フィンランド気象研究所 スウェーデン宇宙物理研究所、スウェーデン王立工科大学	3
高エネルギーオーロラ電子がもたらす地球超高層大気・中層大気への影響の研究	大山 伸一郎	フィンランド ニュージーランド 英国 ノルウェー 米国	オウル大学、フィンランド気象研究所 オタゴ大学 英国南極調査局 スヴァールバル大学 アラスカ大学	5
南米 SAVER-Net 観測網を用いたエアロゾル・大気微量気体の動態把握	水野 亮	アルゼンチン チリ ボリビア	レーザー応用技術研究センター、アルゼンチン気象局 マゼラン大学、チリ気象局 ラフロンテラ大学、サンアンドレス大学	3
太陽地球環境における高エネルギー粒子の生成と役割：気候変動への影響を探索	水野 亮	米国 ノルウェー スウェーデン	コロラド大学ボルダー校、UCLA、アリゾナ大学 UiT ノルウェー北極大学 EISCAT 科学協会	3
北京の有機エアロゾルの起源推定	持田 陸宏	中国	天津大学	1
オーストラリアにおける有機物とエアロゾル	持田 陸宏	オーストラリア	ウーロンゴン大学、オーストラリア連	3

国際協力事業・国際共同研究	代表者	相手国（地域）	相手側機関	国数
の負荷量のキャラクターゼーション（COALA）	大畑 祥	米国 英国	邦科学産業研究機構、オーストラリア原子力科学技術機構、ニューサウスウェールズ州計画産業環境局 ジョージア工科大学、UCI ランカスター大学	
熱帯降雨観測衛星	高橋 暢宏	米国	NASA	1
全球降水観測計画（GPM）	高橋 暢宏 増永 浩彦	米国	NASA	1
台風に関する研究協力	坪木 和久 篠田 太郎	台湾	国立台湾大学大気科学系	1
乾燥・半乾燥地域における降水強化に関する先端的研究	村上 正隆	アラブ首長国連邦	アラブ首長国連邦気象局、カリファ大学	1
熱帯放射対流相互作用の研究	増永 浩彦	フランス	気象力学研究所/ CNRS	1
熱帯・亜熱帯大気力学の研究	増永 浩彦	米国	マイアミ大学	1
熱帯対流自己凝集化の観測研究	増永 浩彦	英国	レディング大学	1
北極域におけるエアロゾル・雲の航空機観測	大畑 祥	ドイツ	アルフレッド・ウェゲナー極地海洋研究所	1
北極域におけるブラックカーボンエアロゾルの長期観測	大畑 祥	ノルウェー 米国 カナダ ロシア	ノルウェー極地研究所 アメリカ海洋大気庁 カナダ政府 北極南極研究所	4
インド北部水田地帯におけるメタンの連続観測	松見 豊	インド	デリー大学	1
ハノイにおける PM2.5 観測	松見 豊	ベトナム	ハノイ理工科大学	1
ウランバートルにおける PM2.5 観測	松見 豊	モンゴル	モンゴル国立大学	1
静止衛星海色イメージャー（GOCI）の検証と日本沿岸水のモニタリングへの応用	石坂 丞二	韓国	国立海洋研究院	1
GCOM-C 沿岸プロダクトの検証用データセット取得	石坂 丞二	韓国 米国 台湾 タイ 中国 エストニア	韓国海洋科学技術院 コロンビア大学、東カロライナ大学 台湾国立成功大学 ブラパ大学 国家海洋局第一海洋研究所、南京科学技術大学 タルトゥ大学	6
海表面硝酸・亜硝酸濃度による新生産：SGLI/GCOM-C による 2 つの革新的プロダクト	石坂 丞二	米国	コロンビア大学	1
Sentinel-2 に搭載の OLCI に関する西部北太平洋域での検証	石坂 丞二	欧州気象衛星開発機構参加国（ドイツ、英国、フランス、イタリア、スペイン、オランダなど 30 か国）	欧州気象衛星開発機構	30
北部タイ湾の緑夜光虫赤潮に関する研究	石坂 丞二	タイ	ブラパ大学、カセサート大学	1
統合陸域生態系－大気プロセス研究計画（iLEAPS）	檜山 哲哉	英国、インド、フィンランド、ニュージーランド、中国、韓国 ほか	自然環境研究会議生態学水文学研究センター	6
東シベリアにおける気候変化と炭素循環変化の解明に向けた、水・エネルギー・植生の観測的研究	檜山 哲哉	ロシア	RAS シベリア支部・寒冷圏生物問題研究所	1

国際協力事業・国際共同研究	代表者	相手国（地域）	相手側機関	国数
北極域研究推進プロジェクト (ArCS)	檜山 哲哉	米国	アラスカ大学フェアバンクス校国際北極圏研究センター	1
モンゴル中央部における凍土地下水の年代推定	檜山 哲哉	モンゴル	モンゴル科学アカデミー地理学地生態学研究所	1
東シベリアにおけるメタンフラックス観測とデータ解析	檜山 哲哉	ロシア	北東連邦大学自然科学研究所	1
大気海洋中の赤道波動に関する研究	相木 秀則	ドイツ	ヘルムホルツ海洋研究センター	1
ネパールヒマラヤの高標高域における降水量と降水変動の研究	藤波 初木	ネパール	カトマンズ大学、ネパール科学技術アカデミー、国際総合山岳開発センター	1
アジア降水研究計画 (AsiaPEX)	藤波 初木	インド ネパール 中国 韓国 バングラデシュ	インド気象局、インド熱帯気象研究所 ラジャスタン中央大学 国際総合山岳開発センター、ネパール科学技術アカデミー、カトマンズ大学 中国科学院チベット高原研究所、精華大学 釜山国立大学 ほか	5
ベトナム中部高原地域の気候変動復元	北川 浩之	ベトナム	ベトナム科学技術アカデミー	1
国際陸上科学掘削計画死海深層掘削プロジェクト	北川 浩之	イスラエル 米国 ドイツ スイス	イスラエル地質調査所、エルサレム・ヘブライ大学 コロンビア大学、ミネソタ大学ツインシティー校 ドイツ地球科学研究センター マックス・プランク研究所 ジュネーブ大学	3
韓国地下水・温泉水の炭素 14 年代測定と水循環機構の研究	南 雅代	韓国	韓国地質資源研究院	1
イラン・クルジスタン、Takht-e-Soleyman 地域のトラバーチンを用いた古環境復元	南 雅代	イラン	クルディスタン大学	1
日本列島及び朝鮮半島における基盤岩類の地質年代学的研究	加藤 丈典	韓国	韓国地質資源研究院	1
EPMA による測定法及び高確度定量分析法の開発研究	加藤 丈典	韓国	釜山国立大学	1
国際深海科学掘削計画第 379 次研究航海：アムンゼン海における西南極氷床史	山根 雅子	米国 ドイツ 英国 フランス スウェーデン ノルウェー 中国 韓国 インド ニュージーランド	ヒューストン大学、テキサス A&M 大学、アパラチア州立大学、米国陸軍エンジニア研究開発センター、マサチューセッツ大学、サウスフロリダ大学、モントクレア州立大学、フロリダ大学、ノーザンイリノイ大学、コロラドカレッジ アルフレッド・ウェゲナー極地海洋研究所、クリスティアン・アルブレヒト大学、プレーメン大学、フンボルト博物館 サウサンプトン大学、バーミンガム大学、英国南極観測局 ペルピニャン大学 ストックホルム大学 UiT ノルウェー北極大学 中国地質大学、同済大学 韓国地質資源研究院 国立南極海洋研究センター GNS サイエンス	10

海外機関所属研究者の来訪

(2019 年 4 月 1 日 - 2020 年 3 月 31 日)

【地域別】

地域	渡航先	人数(延)	
アジア地域 (8)	インド	22	106
	インドネシア	4	
	韓国	19	
	シンガポール	3	
	台湾	5	
	中国	49	
	ネパール	3	
	バングラデシュ	1	
北米 (2)	カナダ	4	103
	米国	99	
中南米 (4)	アルゼンチン	1	4
	ジャマイカ	1	
	ブラジル	1	
	ペルー	1	
欧州 (17) (NIS 諸国を含む)	イタリア	2	102
	英国	23	
	オーストリア	1	
	クロアチア	1	
	スイス	6	
	スウェーデン	3	
	スペイン	2	
	チェコ	14	
	ドイツ	14	
	ノルウェー	11	
	ハンガリー	2	
	フィンランド	5	
	フランス	4	
	ブルガリア	2	
	ベルギー	3	
	ポーランド	2	
	ロシア	7	
オセアニア (2)	オーストラリア	6	8
	ニュージーランド	2	
中東 (2)	イスラエル	1	2
	イラン	1	
アフリカ	ナイジェリア	1	1
合計	31	326	

【事業別】

事業区分	人数(延)
文部科学省事業	44
日本学術振興会事業	8
本学事業	74
先方負担	184
その他	16
合計	326

【訪問目的別】

訪問目的	人数(延)
学会・シンポジウム	246
共同研究	62
研修	2
その他	16
合計	326

海外機関所属の講師によるセミナー・講演

講演日	発表者	所属機関	企画名・発表タイトル	参加人数
2019.4.4	Vania Jordanova*	Los Alamos National Laboratory, USA	46th ISEE/CICR colloquium/ Geomagnetic Storms: New Insights from Multi-Spacecraft Observations and Self-Consistent Simulations	21
2019.4.19	Ava Maxam	Coastal Dynamics Modelling Laboratory, Mona GeoInformatics Institute, University of the West Indies, Jamaica	Special Seminar/ Coastal modeling studies of Mona GeoInformatics Institute, the University of the West Indies, Jamaica	10
2019.4.23	Lynn M. Kistler*	University of New Hampshire, USA	47th ISEE/CICR colloquium/ The Development of the Storm-Time Ring Current, and Its Effects on Wave Generation	31
2019.6.14	Jing Chen	Kyoto University/ Prof. at Indian Institute of Geomagnetism, India	48th ISEE/CICR colloquium/ Kinetic Alfvén waves in space plasmas	12
2019.6.18	Satyavir Singh	Nanyang Technological University, Singapore	49th ISEE/CICR colloquium/ Atmospheric processing promotes the water uptake by organic-rich biomass burning particles in Southeast Asia	10
2019.6.26	Rangaiah Kariyappa*	Indian Institute of Astrophysics, India	50th ISEE/CICR colloquium/ Coronal & Photospheric Magnetic Features from Spatially Resolved Images to Understand EUV & UV Solar Irradiance Variability & their impacts on Earth's Climate and Space Weather	17
2019.7.3	Linda Sugiyama	MIT, USA	Special Seminar/ Coronal loop model and ideal MHD quasi-interchange model	17
2019.7.4	Boris Kozelov	Polar Geophysical Institute, Russia	Japan-Russia bilateral project seminar/ Information about ionosphere-magnetosphere plasma: extracting from optical and VLF observations	10
2019.7.4	Andrei Demekhov	Polar Geophysical Institute, Russia	Japan-Russia bilateral project seminar/ Comparison of spacecraft data on quasi-periodic VLF emissions with the flow cyclotron maser model	10
2019.7.18	Stephen Playfer*	University of Edinburgh, UK	51th ISEE/CICR colloquium/ Hyper-Kamiokande & the future of neutrino physics	11
2019.7.18	K. D. Leka*	Senior Research Scientist at NorthWest Research Associates, USA	52th ISEE/CICR colloquium/ Results from the ISEE/CICR Workshop, "Benchmarks for Operational Flare Forecasting" and Future Prospects	19
2019.8.7	J.-P. St-Maurice*	University of Saskatchewan, Canada/ University of Western Ontario, Canada	Special Seminar/ What are STEVE?	20
2019.8.29	Vanessa Polito	Lockheed Martin Solar and Astrophysics Laboratory, USA	Solar Seminar/ UV spectroscopy of solar flares: some recent insights from IRIS and EIS	7
2019.9.19	J.-P. St-Maurice*	University of Saskatchewan, Canada/ University of Western Ontario, Canada	53th ISEE/CICR colloquium/ E region phenomena and what they reveal about ionospheric processes	14
2019.9.24	Mariko Oue	Stony Brook University, USA	54th ISEE/CICR colloquium/ Ka-band Radar Polarimetric and Doppler Spectrum Measurements for Snowbands Along the U.S. Northeast Coast	22
2019.9.25	Seth Claudepierre	Aerospace Corporation & UCLA, USA	55th ISEE/CICR colloquium/ Empirically estimated electron lifetimes in the Earth's radiation belts	15
2019.10.3	Abraham Chian*	University of Adelaide, Australia/ National Institute for Space Research (INPE), Brazil	56th ISEE/CICR colloquium/ Nonlinear Dynamics of Space-Earth Environment	25
2019.10.17	Gilda de Lourdes Gonzalez*	National University of Tucuman, Argentina	Division for Ionospheric and Magnetospheric Research Seminar/ Ionospheric studies in Tucumán - Argentina	34
2019.10.17	Artem Yu Golobov*	North-Eastern Federal University, Russia	Division for Ionospheric and Magnetospheric Research Seminar/ Conjugate measurements of the SAR-arc detachment from the auroral oval using DMSP satellites and an all-sky camera at Athabasca, Canada	34

講演日	発表者	所属機関	企画名・発表タイトル	参加人数
2019.10.23	Samuel Krucker [※]	University of Applied Sciences Northwestern Switzerland, Switzerland/ Space Science Laboratory, University of California, Berkeley, USA	57th ISEE/CICR colloquium/ Solar X-ray Observations with NuSTAR	15
2019.10.30	Baolin Tan	National Astronomical Observatories of China, China	58th ISEE/CICR colloquium/ Radio precursors of solar flare	15
2019.10.31	Edith Liliana Macotela Cruz	University of Oulu	Division for Ionospheric and Magnetospheric Research Seminar/ Disturbances Observed in the VLF signal propagate in the Earth-ionosphere waveguide	37
2019.10.31	Ram Singh [※]	Indian Institute of Geomagnetism, India	Division for Ionospheric and Magnetospheric Research Seminar/ Prompt penetration and Disturbance dynamo electric and their impact on equatorial and low latitude ionosphere	37
2019.11.6	Abraham Chian [※]	University of Adelaide, Australia/ National Institute for Space Research (INPE), Brazil	Solar Seminar/ Magnetic reconnection and intermittent turbulence in solar corona and solar wind	8
2019.11.14	Abraham Chian [※]	University of Adelaide, Australia/ National Institute for Space Research (INPE), Brazil	Division for Ionospheric and Magnetospheric Research Seminar/ Role of pre-reversal enhancement in the generation of equatorial plasma bubble using observation and model simulations	36
2019.11.15	Aaron Hendry	Czech Academy of Science	Special Seminar/ EMIC-driven sub-MeV electron precipitation: evidence, theory, and future research	12
2019.11.20	Stanislav Gunar	Astronomical Institute of the Czech Academy of Sciences	Solar Seminar/ Modelling of entire prominences with their multiple fine structures: the 3D Whole-Prominence Fine Structure models	18
2020.1.9	Viswanathan Lakshmi Narayanan [※]	The Arctic University of Norway, Norway	Division for Ionospheric and Magnetospheric Research Seminar/ A discussion of midlatitude ionospheric instabilities and associated spread F	36
2020.1.9	Tulasiram Sudarsanam [※]	Indian Institute of Geomagnetism, India	Division for Ionospheric and Magnetospheric Research Seminar/ A new Artificial Neural Network based 3D Ionospheric Model (ANNIM-3D) - Discussion	36
2020.1.31	D. Knipp	University of Colorado, Boulder	59th ISEE/CICR colloquium/ Reconstructing Large Scale Field Aligned Currents from Short Segments of AMPERE Data	20
2020.2.6	Iskhaq Iskandar	University of Sriwijaya, Palembang, South Sumatra, Indonesia	60th ISEE/CICR colloquium/ Recent Progress on the Study of Satellite-Observed Surface Chlorophyll-a Variability within the Indonesian Waters and Its Relation to Physical Environmental Changes	14
2020.2.20	Hiroatsu Sato [※]	German Aerospace Center, Germany	Division for Ionospheric and Magnetospheric Research Seminar/ Recent advances in ionospheric density imaging with spaceborne synthetic aperture radar	27
2020.2.20	Matthias Förster	GFZ German Research Centre for Geosciences, Germany / Max-Planck-Institute for Solar System Research (MPS), Germany	61st ISEE/CICR colloquium/ Symmetries and asymmetries of the Earth's magnetic field and their implications for the magnetosphere-ionosphere-thermosphere (M-I-T) coupling	15
2020.2.25	S. Gupta	Tata, India	Seminar on STP topics at Grape-3 air shower experiment/ "STP topics at Grape-3 air shower experiment"	10

*兼 ISEE 所属

<略称>

CNRS:	Centre National de la Recherche Scientifique
CESR:	Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements
LPC2E:	Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace
EISCAT:	European Incoherent Scatter Scientific Association
IBEX:	Interstellar Boundary Explorer
IFSI:	Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario
IMAP:	Interstellar Mapping and Acceleration Probe
INFN:	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
RAS:	Russian Academy of Sciences
IPS:	Ionospheric Prediction Services
IPSL:	Institut Pierre-Simon Laplace
CETP:	Centre d'étude des environnements terrestres et planétaires
JHUAPL:	Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory
KASI:	Korea Astronomy and Space Science Institute
LAPAN:	Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, National Institute of Aeronautics and Space
LOFAR:	Low Frequency Array
MWA:	Murchison Widefield Array
NASA:	National Aeronautics and Space Administration
CCMC:	Community Coordinated Modeling Center
GSFC:	Goddard Space Flight Center
HPDE:	High Performance Driving Education
MSFC:	Marshall Space Flight Center
SDAC:	Solar Data Analysis Center
SPASE:	Space Physics Archive Search and Extract
SPDF:	Space Physics Data Facility
SCOSTEP:	Scientific Committee on Solar Terrestrial Physics
SLAC:	Stanford Linear Accelerator Center
UCB:	University of California, Berkeley
UCI:	University of California, Irvine
UCLA:	University of California, Los Angeles
UCSC:	University of California, Santa Cruz
UCSD:	University of California, San Diego
CASS:	Center for Astrophysics and Space Sciences
UiT:	University of Tromsø

海外派遣

■ 教員の外国出張

(2019 年 4 月 1 日 - 2020 年 3 月 31 日)

地域	渡航先	人数(延)	
アジア地域 (8)	インド	1	44
	インドネシア	1	
	シンガポール	6	
	タイ	4	
	ベトナム	2	
	韓国	16	
	台湾	11	
	中国	3	
北米 (2)	カナダ	8	58
	米国	50	
中南米 (3)	アルゼンチン	1	3
	チリ	1	
	ボリビア	1	
欧州 (13) (NIS 諸国を含む)	イタリア	6	51
	オーストリア	2	
	ギリシャ	1	
	スイス	3	
	スウェーデン	2	
	スペイン	2	
	チェコ	3	
	ドイツ	6	
	ノルウェー	11	
	フィンランド	8	
	フランス	1	
	ブルガリア	4	
	ロシア	2	
オセアニア (2)	オーストラリア	4	7
	ニュージーランド	3	
中東 (3)	アラブ首長国連邦	1	3
	イスラエル	1	
	イラン	1	
合計	31	166	

12. 社会活動

一般向け講演会・施設の一般公開・出前授業・体験学習等

開催期間	企画名称（会場）	概要、講演タイトルなど	主催・共催	出演・登壇	参加人数
2019.4.5	天文学講演「惑星系の最新研究」Sistemas planetarios（Instituto Cervantes 東京）	「恒星フレアと惑星環境への影響（Las llamaradas estelares y sus posibles efectos en los planetas circundantes）」	Instituto Cervantes 東京	草野 完也	100
2019.5.17	シンポジウム「多重階層システムとしての気候の研究」（国立オリンピック記念青少年総合センター 大ホール）	「雲と雨のマルチプラットフォーム観測」	日本気象学会	高橋 暢宏	不明
2019.6.8	夢ナビ Live 2019（東京ビッグサイト西展示棟）	学問の講義ライブ（講義ステージ A-6）「オーロラと宇宙の天気」	主催：FROMPAGE 後援：文部科学省	三好 由純	32692
2019.6.14	第 56 回中部支部定時総会記念講演会（ホテルキャッスルプラザ 3 階：名古屋市）	「スーパー台風の眼に飛び込む～台風研究の最前線と地球温暖化に伴う将来変化予測～」	公益財団法人日本包装技術協会中部支部	坪木 和久	74
2019.6.15	宇宙地球環境研究所一般公開 2019 年「地球と宇宙の嵐を観る」（ISEE：研究所共同館）	*1 参照			
2019.6.16	第 23 回公開気象講座「台風」（イーブルなごや：名古屋市）	「台風の目の中へー航空機観測ー」	公益社団法人日本気象学会中部支部	坪木 和久	120
2019.7.13	第 11 回陸別スターライトフェスティバル（銀河の森天文台一階展示室：北海道足寄郡）	向井利典 JAXA 名誉教授講演会「地球のしっぽの話」	りくべつ宇宙地球科学館、足寄動物化石博物館、ISEE	向井 利典（JAXA）	61
2019.7.20	[四日市公害と環境未来館] 開館 5 周年記念企画展「地球の彩りを宇宙から」（四日市市立博物館（そらんぼ四日市）4 階特別展示室）	「宇宙から海のプランクトンを観る」	四日市公害と環境未来館	石坂 丞二	80
2019.7.26	岡崎高校体験学習（ISEE：研究所共同館）	講義 1「宇宙天気予報のはなし」 講義 2「オーロラのはなし」 講義 3「南極観測のはなし」 見学実習 A「岩石・鉱物の顕微鏡観察と年代測定装置の見学」見学実習 B「ラジオゾンデ（気球）観測体験」 見学実習 C「屋久杉放射性炭素からみる太陽と地球の歴史」 見学実習 D「気象レーダー見学」、「GPM 衛星が捉えた降水パッチャーリアリティ体験」	愛知県立岡崎高等学校、ISEE	草野 完也 塩川 和夫 栗田 直幸 南 雅代 加藤 丈典 高橋 暢宏 三宅 美沙 篠田 太郎 高橋 暢宏	生徒 27 教員 1
2019.7.29	愛知教育大学付属岡崎中学校生徒取材（ISEE：研究所共同館）	講義：「異常気象」とは、なんだろう？ー気候変動と「異常気象」ー 質疑応答	愛知教育大学付属岡崎中学校	長濱 智生	1
2019.7.31-8.1	小学生向け夏休み体験学習「名古屋周辺の地震・活断層を学ぼうー地域の自然を理解しようー」	*2 参照			
2019.8.3	オーロラ講演会（今池ガスビル：名古屋市）	「オーロラの科学」	ワールド航空	塩川 和夫	50
2019.8.3-4	名古屋大学宇宙地球環境研究所太陽風観測所特別公開（ISEE 木曽観測施設：長野県木曽郡）	観測施設および電波望遠鏡公開・パネル展示	ISEE、東京大学理学部天文学教育研究センター木曽観測所	徳丸 宗利 岩井 一正 藤木 謙一 太陽風研究部大学院生	100

開催期間	企画名称 (会場)	概要、講演タイトルなど	主催・共催	出演・登壇	参加人数
2019.8.4	第28回 公開セミナー「天文学の最前線」～生命と宇宙環境～(名古屋市科学館 サイエンスホール、プラネタリウムドーム: Brother Earth)	惑星形成のナゾ／宇宙嵐と未来文明／太陽系および太陽系外の惑星間環境／プラネタリウムでみる小天体探査や系外惑星	名古屋大学大学院理学研究科、ISEE、名古屋市科学館、	草野 完也 (ISEE) 萩原 正博 (国立天文台) 石原 大助 (JAXA) 持田 大作 (名古屋市科学館)	289
2019.8.6	吉林大学・唐敖慶クラス学生夏季研修 (ISEE: 研究所共同館及び名古屋大学高等総合研究館)	1. Research Activity in Meteorology and Atmospheric Science in ISEE 2. Student Life in ISEE 3. Development of Superconducting Millimeter-Wave Detector for Atmospheric Spectroradiometer	吉林大学	水野 亮 秦 秀春 中島 拓	11
2019.8.7	日本学術会議公開シンポジウム「Future Earth 時代における地球表層システム科学と防災・減災研究」(日本学術会議講堂: 東京都)	iLEAPS に関する日本主導の研究	日本学術会議環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会、フューチャー・アースの推進と連携に関する委員会	檜山 哲哉	120
2019.8.24	国立天文台野辺山宇宙電波観測所特別一般公開 2019 (長野県南佐久郡)	野辺山電波ヘリオグラフの受信機室の公開、および、同装置の科学成果等に関するポスター展示説明	自然科学研究機構国立天文台宇宙電波観測所	増田 智 (ISEE) 浅井 歩 (京都大) 渡邊 恭子 (防衛大) 川手 朋子 (JAXA)	1961
2019.8.26-9.6	第2回「民間における宇宙利用基礎コース」(名古屋大学理学部 A 館および B 館、南館)	超小型衛星やそのデータの利用に関する基礎知識を有し、民間における人工衛星利用の潜在的ニーズを掘り起こすことができる人材の育成	文部科学省、ISEE 附属飛翔体観測推進センター宇宙開発利用推進室	高橋 暢宏 (ISEE) 田中 秀孝 (名古屋大) 宮田 喜久子 (名古屋大) 稲守 孝哉 (名古屋大)	27
2019.8.26-9.6	ISEE Summer Internship (ISEE: 研究所共同館)	大気電場の解析、大気光データ解析	ISEE	塩川 和夫	2
2019.8.26-9.6	ISEE Summer Internship (ISEE: 研究所共同館)	中性大気と地磁気擾乱関係の解析	ISEE	能勢 正仁	1
2019.10.13	Sirius public lecture (Martti Ahtisaari -lecture hall, Jyväskylä, Finland)	オーロラとその科学	LUMA Centre Finland	大山 伸一郎	30
2019.10.19	日本学術会議公開シンポジウム/第8回防災学術連携シンポジウム「あなたが知りたい防災科学の最前線ー激化する気象災害に備えるー」(名古屋市ささしまライブ 24 エリア・メインホール B)	地球温暖化に伴う台風の変化と台風防災のための航空機観測	日本学術会議防災減災学術連携委員会、防災学授連携体	坪木 和久	100
2019.10.19	第15回名古屋大学ホームカミングデイ (名古屋大学豊田講堂シンポジオンホール・ホワイエ)	*3 参照			講演: 230 研究展示: 580
2019.10.24	札幌日大高校スーパーサイエンスハイスクール (札幌日本大学高等学校)	実習「SFIT4 による太陽光吸収スペクトルデータ解析」	札幌日本大学高等学校	長濱 智生	9
2019.10.25	大型台風から学ぶ日頃の備え～防災意識を普段から～(中川生涯学習センター: 名古屋市)	「将来の台風は地球温暖化に伴いどこまで強くなるのか」	国土交通省中部地方整備局木曽川下流河川事務所	坪木 和久	100
2019.10.30	トップ女性研究者による宇宙地球環境科学ー海洋化学ー(名古屋大学 ES 総合館 1 階 ES ホール)	第1部: トップ女性研究者 2 名による特別講演 第2部パネeldisカッション	主催: ISEE 後援: 名古屋大学男女共同参画センター、一般社団法人日本地球化学会	草野 完也 (ISEE)、 南 雅代 (ISEE)、 立川 和代 (フランス国立科学振興センター)、 原田 尚美 (JAMSTEC)	30

12. 社会活動

開催期間	企画名称 (会場)	概要、講演タイトルなど	主催・共催	出演・登壇	参加人数
2019.11.3	名古屋大学出前授業 in 豊橋 2019 (豊橋市視聴覚教育センター)	真夏の南極ってどんなところ？	豊橋市、豊橋市教育委員会、名古屋大学学術研究・産学官連携推進本部	栗田 直幸	40
2019.11.8	令和元年度出前授業 (陸別町立陸別小学校・陸別町立陸別中学校：北海道足寄郡)	*4 参照			63
2019.11.9	驚き！おもしろ科学実験 2019 (銀河の森天文台：北海道足寄郡陸別町)				154
2019.11.9	札幌日大高校スーパーサイエンスハイスクール (ISEE 陸別観測所)	観測機器紹介および観測のねらいに関する解説	札幌日本大学高等学校	水野 亮	4
2019.11.22	ユネスコスクール SDGs アシストプロジェクト (名古屋市立工業高等学校)	地球温暖化が生物にもたらす影響に関する講義	名古屋市立工業高等学校	石坂 丞二	40
2019.11.28	関西学院千里国際高等部 りかたび 2019 (関西学院千里国際高等部)	講義「電磁波で地球の大気を測るーイントロダクション」 赤外線分光器を用いた観測実習 高校生の課題研究発表 実験室見学	関西学院千里国際高等部	水野 亮	10
2019.12.5	札幌日大高校スーパーサイエンスハイスクール (札幌日本大学高等学校)	実習「SFIT4 による太陽光吸収スペクトルデータ解析」	札幌日本大学高等学校	長浜 智生	3
2019.12.19	関西学院千里国際高等部 りかたび 2019 (ISEE：研究所共同館)	講義「電磁波で地球の大気を測るー赤外線分光観測で大気中の微量成分を測るー」	関西学院千里国際高等部	長浜 智生 水野 亮 中島 拓	13
2019.12.21	日本学術会議公開シンポジウム「地球環境変動と人間活動ー世界各地で急速に深刻化する地球温暖化の影響と対策ー」 (日本学術会議講堂)	高緯度地域の環境変化ーシベリアとモンゴルの永久凍土の変動ー	日本学術会議地球惑星科学委員会地球・人間圏分科会	檜山 哲哉	150
2020.1.25	なごや環境大学共育講座 (名古屋市千種生涯学習センター)	森林破壊が雨を減らすー昨今の気候変動との関係は？ー	名古屋市千種生涯学習センター	檜山 哲哉	40
2020.2.1	令和元年度第5回半田高校 SSH サイエンスコミュニケーション (愛知県立半田高等学校)	巨大太陽フレアの謎ー宇宙の嵐から私たちの生活を守るためにー	愛知県立半田高等学校 SSH 事業	草野 完也	30
2020.2.13-26	第3回「民間における宇宙利用基礎コース」 (名古屋大学理学部)	座学による講義と講義内容に基づく実践的な実習。宇宙開発・人工衛星利用の現状からプロジェクトの進め方まで学修する	文部科学省、ISEE 附属飛翔体観測推進センター宇宙開発利用推進室	高橋 暢宏 (ISEE) 田中 秀孝 (名古屋大) 宮田 喜久子 (名古屋大) 稲守 孝哉 (名古屋大)	27
2020.2.27-3.6	第1回「民間における宇宙利用上級コース」 (名古屋大学理学部)	熱真空・振動試験、人工衛星データ解析など基礎コースよりも専門的なカリキュラム体系	文部科学省、ISEE 附属飛翔体観測推進センター宇宙開発利用推進室	石坂 丞二 (ISEE) 相木 秀則 (ISEE) 田中 秀孝 (名古屋大) 山岡 和貴 (ISEE) 宮田 喜久子 (名古屋大) 稲守 孝哉 (名古屋大)	32
2020.3.3	明和高校 SSH 課題研究「粒子の分離・分析ー明和に微隕石はあるのか？ー」協力 (ISEE：研究所共同館)	宇宙塵のプレパラート作成・電子顕微鏡観察・EPMA 定性分析	ISEE 年代測定研究部、愛知県立明和高等学校	加藤 丈典	4
2020.3.19	明和高校 SSH 課題研究「粒子の分離・分析ー明和に微隕石はあるのか？ー」協力 (ISEE：研究所共同館)	宇宙塵の研磨試料作製と EPMA 定量分析	ISEE 年代測定研究部、愛知県立明和高等学校	加藤 丈典 南 雅代	4

***1：研究所一般公開と特別講演会**

研究所で行われている研究内容を一般に広く知ってもらうため、2019年6月15日（土）の名大祭で第3回宇宙地球環境研究所一般公開「光でせまる宇宙と地球の姿」を実施した（主催・共催：名古屋大学、第60回名大祭実行委員会、宇宙地球環境研究所）。

- ① 研究室公開（6月15日10:00-17:00）・・研究所共同館Ⅰ・Ⅱで研究室を一般公開した。子どもから大人までが楽しめるように各研究グループが趣向を凝らしたパネルや模型の展示、ビデオの上映、実験器具や観測装置を使った実験や体験コーナーなどを用意した。教員や大学院生らがこれらを解説・説明するほか、参加者からの質問に答えるなどして、好評を得た。
- ② 特別講演会（6月15日13:00-15:00）・・研究所共同館Ⅱ2階ホールにおいて、特別講演会を開催した。篠田太郎准教授（飛翔体観測推進センター）による「航空機で台風の眼の中に入ってみると」と野澤悟徳准教授（電磁気圏研究部）による「『超高層大気』：宇宙の渚に位置する空気の話」の2つの講演を実施した。
- ③ 名大祭合同展示会（6月15日、16日10:00-17:00）・・名古屋大学豊田講堂シンポジオンロビーにおいて名大祭の合同展示にも参加した。研究内容や成果についてのポスター展示をし、教員や大学院生がこの説明を行った。また、研究所で刊行している一般向けの冊子や研究所パンフレット、各種情報へのリンクが印刷されたポストカードの配布を行った。

***2：夏休み特別企画・体験学習「名古屋周辺の地震・活断層を学ぼうー地域の自然を理解しようー」**

2019年7月31日（火）、8月1日（水）、年代測定研究部が中心となり、夏休み特別企画・体験学習「名古屋周辺の地震・活断層を学ぼうー地域の自然を理解しようー」を実施した（主催：本研究所、協力：名古屋大学大学減災防災センター。詳細は「名古屋大学年代測定研究第4号」pp76-83参照）。

この企画は小学4-6年生の児童を対象とした「見学・巡検（野外調査に出かけて自然にふれる）」、「科学実験（科学の楽しさにふれる）」、「講義（教員による解説、学習成果発表）」というユニークな体験学習である。プログラムは次のとおり。

一日目・・野外調査（大型貸切バスで移動）。岐阜県大垣市と本巣市の博物館（金生山化石館ー講師：高木洋一元館長、根尾公民館ー講師：三本木隆館長、根尾谷地震断層観察館・体験館）の見学と化石や断層観察を行った。

二日目・・名古屋大学減災館で地震や断層に関する講義（講師：鷺谷威減災連携研究センター教授）を受けた後、研究所共同館

町・名古屋大学・北海道大学・北見工業大学・国立環境研究所・国立極地研究所の6機関による陸別町社会連携連絡協議会を発足させた。本研究所はその幹事機関として、定期的に地域貢献の計画と運営に関する会議を開催し、広範なテーマで出前授業やイベントの開催を行っている。本年度の関連企画は2019年11月8日（金）と11月9日（土）に次の通り実施した。

- ① 出前授業：(11月8日)、陸別町立陸別小学校と同中学校において実施した。本年度は北見工業大学、国立環境研究所、本研究所が授業を担当した。
- ② イベント（11月9日）、りくべつ宇宙地球科学館（銀河の森天文台）にて「驚き！おもしろ科学実験2019」を開催した。（共催：りくべつ宇宙地球科学館、北見工業大学社会連携推進センター、足寄動物化石博物館、本研究所）。会場の1階展示室には共催機関の教員や学生らが工夫を凝らした実験コーナーを設けた。親子連れを中心に150名を超える来場者があり、体験しながら科学の面白さを学べるイベントを楽しんだ。

その他の広報活動

1. 一般向け冊子の制作・配布

宇宙地球環境を題材にした科学解説「50のなぜ」シリーズや科学コミックシリーズなどの小冊子を制作し、研究所公開や講演会、ポスター展示などに合わせて一般に配布している。本年度は『気象50のなぜ プラス10』を発行し、シリーズに新刊が加わった。これらの冊子は、最先端の研究を分かりやすく解説して、広く社会に紹介することで、研究成果を国民へ還元している。りくべつ宇宙地球科学館に常時置かれているほか、ウェブページに掲載しており、この普及のための紹介ポストカードを作成し、愛知県立高等学校普通科生徒に配布した

2. Newsletter の発行

本研究所の最新情報を伝えるために、ニュースレターを発行している。研究内容の紹介やイベント等の開催報告、ニュース、コラムなどを掲載し、2019年度はVol.8（2019年7月）とVol.9（2020年1月）を発行した。

3. ウェブページの運用

本研究所のウェブページ (<http://www.isee.nagoya-u.ac.jp/>) を公開している。同ページに「Topics」と「今月の1枚」のコーナーを設けて最新の研究成果等を公表すると同時に、研究所発行各種冊子のPDFファイルを掲載し、研究所の活動と研究成果の最前線を一般市民に即座に伝える活動を行っている。また、中高生向けのページのコンテンツを見直し、情報量を増やすとともに親しみやすい内容にした。

4. 紹介ビデオ「宇宙地球環境の研究とは」

高校生や学部生、一般などに向けて、本研究所のウェブページやYou Tubeから視聴できる本研究所の研究内容を分かりやすく伝えるビデオを制作した。英語キャプションをつけて、海外の視聴者にも理解してもらえるようにしている。

報道等

新聞（デジタル含む）掲載

年月日	新聞名	記事
2019.4.10	静岡新聞（朝刊1面、WEB版）	サクラエビ異変 濁り、人工衛星でも確認 石坂名大教授が分析
2019.4.10	静岡新聞（朝刊28面）	サクラエビ異変 濁り影響 警視できず 駿河湾で石坂・名古屋大学教授見解
2019.4.11	静岡新聞（朝刊）	サクラエビ異変 知事、濁りとの関係指摘 早期調査へ 大学教授ら意見聴取も
2019.4.16	毎日新聞	台風の目に観測機器一脱「推定」目標は死者ゼロ
2019.5.9	読売新聞（夕刊）	サイエンス & エコロジー「未来へきた」（11）ジオストーム 人工降雨 局所で可能（連載）
2019.5.22	産経新聞（web）	【ソロモンの頭巾】温暖化より怖い寒冷化 低下続く太陽活動と異常気象の気になる関係 長辻象平
2019.5.27	毎日新聞（夕刊）	特集ワイド 見上げてごらん 空飛ぶ「画家」たち
2019.6.11	読売新聞（朝刊）	「備えは万全か」避難情報（上）「命は自分で守る」意識を（連載）
2019.6.13	日経産業新聞	磁気嵐の発生正確に予報
2019.6.17	読売新聞	伊勢湾台風60年 高潮への備え 専門家が講演
2019.6.19	毎日新聞（朝刊）	くらしナビ 環境 サクラエビ不漁 保護手探り
2019.7.3	読売新聞	九州 記録的豪雨に警戒 気象庁 早め避難呼びかけ
2019.7.4	毎日新聞（朝刊）	大雨：鹿児島市長「命守る行動を」 全市避難指示、60万人不安の夜 九州南部
2019.7.4	毎日新聞（朝刊）	九州大雨：鹿児島市民「足すくむ」 河川氾濫相次ぎ
2019.7.12	朝日新聞（朝刊）	美しき地球の姿、宇宙から JAXA 協力、衛星写真も 四日市で企画展「地球の彩りを宇宙から」、20日から 石坂丞二教授が「宇宙から海のプランクトンを観る」を講演
2019.7.30	朝日新聞（朝刊）	（研究室から）迫る台風、精度よく予測へ
2019.8.3	読売新聞（夕刊）	湿度で見抜く 局地的大雨 計測器増設 観測点5倍に 気象庁、来年度から
2019.8.31	中日新聞・東京新聞	考える広場 伊勢湾台風60「大洪水時代」に立ち向かう 不可欠な航空機観測
2019.9.19	毎日新聞（朝刊）	科学の森：伊勢湾台風60年の教訓 日本の防災に影響、今も続く研究
2019.9.22	読売新聞（朝刊：東京版）	「スカパー」電力網 暴風対策急ぐ 電柱電線強化 ドローン活用
2019.9.23	読売新聞（朝刊：東京版）	突風「異常な音」宮崎・延岡で被害
2019.9.23	読売新聞（朝刊：西部版）	台風17号 延岡突風 13年前に竜巻 条件酷似 専門家指摘
2019.9.23	日本経済新聞	池上彰の現代史を歩く 「洞春丸」事故と伊勢湾台風 想定外の災害に備えを
2019.9.24	日本経済新聞	「スーパー台風」高まる脅威 伊勢湾台風60年 強さの予測、今も難しく
2019.9.26	朝日新聞（朝刊）	（1959→2019 伊勢湾台風60年）巨大な渦、1日で急発達
2019.9.26	朝日新聞（朝刊）	伊勢湾台風 今こそ教訓 犠牲者5098人 高潮が市街地のみ込んだ
2019.9.26	毎日新聞（朝刊：東京版）	追跡：IPCC 特別報告書 「温暖化」進行に警鐘 今世紀末、海面1.1メートル上昇
2019.9.26	毎日新聞（朝刊：大阪版）	追跡：今世紀末、海面1.1メートル上昇 IPCC 特別報告書 「温暖化」進行に警鐘 14年予測の1割増し
2019.10.7	NHK NEWS WEB	災害列島 命を守る情報サイト 日本列島どこで何が起きるのか 強化化する台風 列島上陸リスク増大 「最強台風 上陸リスク」
2019.10.9	日本経済新聞	秋でも大型台風 19号、週末に日本へ 海水温高く「急速強化」
2019.10.9	中日（朝刊：市民版）	南極観測の歴史紹介
2019.10.12	朝日新聞（朝刊）	世界最古 オーロラ？の記録 阪大など発見 紀元前660年ごろに活発な太陽活動
2019.10.12	読売新聞（夕刊：東京版）	オーロラ 2700年前に記述 筑波大など調査 イラクの粘土板に
2019.10.13	朝日新聞（朝刊）	時時刻刻 「大型」勢力保ち上陸 条件そろい発達 広範囲大雨
2019.10.13	日本経済新聞（朝刊）	巨大台風、都市機能停止 専門家の見方、スーパー台風のリスク高まる、従業員などの安全を最優先、訪日外国人へ情報の提供を
2019.10.14	日本経済新聞（朝刊）	決壊多発、崩れた「堤防神話」 高い海水温、勢力衰えず、長時間、広範囲に大量の雨
2019.10.14	毎日新聞（朝刊）	強大台風 高水温で発達「大気の川」合体、衰えず
2019.10.14	毎日新聞（朝刊：大阪版）	台風19号：台風19号 高海水温で発達、衰えず 多量の水蒸気蓄え
2019.10.14	読売新聞	治水能力超える雨 台風19号 堤防・ダム 対策に限界

12. 社会活動

年月日	新聞名	記事
2019.10.16	読売新聞	理科子先生と学ぼう！ 夕焼けはなぜ赤い？
2019.10.16	PHYS ORG (web)	Solar storm surveys by ancient Assyrian astronomers
2019.10.17	日刊工業	世界最古のオーロラ 筑波大など記録発見 紀元前 660 年ごろ
2019.10.19	Newsweek (web)	Tech & Science: Huge Solar Storms 2,700 Years Ago Documented in Ancient Assyrian Cuneiform Tablets
2019.10.21	Forbes (web)	Cuneiform Tablets Mark the First Observation of Northern Lights
2019.10.26	読売新聞 (朝刊)	巨大台風 豪雨呼ぶ 19 号上陸 2 週間
2019.10.27	毎日新聞 (朝刊：東京版)	検証 豪雨、危険な車避難 移動中犠牲 5 人
2019.10.27	毎日新聞 (朝刊：大阪版)	検証 千葉・福島で 5 人 車で避難、危険 豪雨で「車中死」また
2019.11.8	日刊工業新聞	「太陽放射線」被ばく量推定 情報機構など、警報システム 高度 100 km まで即時に検出
2019.11.8	読売新聞 (朝刊：東京版)	太陽放射線からパイロット守れ 予測システム開発
2019.11.9	中日新聞 (朝刊)	話題の発掘 ニュースの追跡 特報 スーパー台風増加中 その発生メカニズム 名古屋大・坪木和久教授に聞く
2019.11.14	朝日新聞 (朝刊)	暴風と豪雨一二つの台風違いなぜ ■気圧配置・地形が影響 19 号、多くの河川が決壊 ■海水温高いと発達
2019.12.8	日本経済新聞	オーロラ輝かせる電子 オゾン層破壊の要因か
2019.12.17	朝日新聞 (朝刊)	温暖化なら日本海側の大雪増える？ 東北大など 確率、最大で 5 倍
2019.12.17	中日新聞 (朝刊)	温暖化が進むと山は超豪雪？「東北大」雪雲発達しやすく
2019.12.22	読売新聞 (朝刊：東京版)	山岳地域 豪雪強まる予測 東北大チーム 温暖化進んだ今世紀末
2019.12.25	毎日新聞 (朝刊)	山岳地域の降雪温暖化で強まる 東北大など予測
2020.1.1	十勝毎日新聞	聖徳太子も見た？日本のオーロラ 国内「初観測」から 1400 年オーロラ 北海道で撮影例 光のカーテン日本でも 「初観測」から 1400 年
2020.1.1	岩手日日新聞	
2020.1.1	苫小牧民放	
2020.1.3	陸奥新報	
2020.1.6	長野日報	
2020.1.10	八重山毎日新聞	
2019.1.19	読売新聞 (朝刊)	台風 米韓台と直接観測 名大など精度上げ防災強化
2019.1.19	読売新聞 (朝刊)	温暖化リスクへ国際連携
2019.1.20	読売新聞 (朝刊)	温暖化 台風ノロノロ 気象研など予測 今世紀末 10%減速
2020.1.27	日経産業新聞	紀元前の杉年輪に巨大太陽フレア跡
2020.2.7	読売新聞	温暖化 中緯度で台風遅く 今世紀末 10%速度低下予測
2020.2.14	中日新聞 (夕刊)	栄中日文化センター【オーロラと宇宙の天気ーあらせ衛星の最新の観測から】3 月からの新講座 講師は名古屋大教授三好由純
2020.2.21	読売新聞 (朝刊：大阪版)	台風 19 号 豪雨の原因は… 近くに湿度「100%」大気層 京大チーム発表
2020.3.25	信濃毎日新聞	野辺山の電波望遠鏡「ヘリオグラフ」太陽観測終了へ

テレビ・書籍ほか

年月日	番組/WEB サイトなど	放送局など	内容	出演/担当
2019.6.30	特集番組	NHK	温暖化型豪雨についてのデータ提供	坪木 和久
2019.7.9	クローズアップ現代+	NHK	記録的大雨についてコメント	坪木 和久
2019.8.10	『婦人之友』、2019 年 09 月号、P69-79、対談「変わる台風 研究最前線」	婦人之友社	著しく精度があがった台風進路予報について筆保弘徳横浜国立大学准教授と対談	坪木 和久

年月日	番組/WEB サイトなど	放送局など	内容	出演/担当
2019.8.25	池上ワールド 池上彰の現代史を歩く 第22回 日本人が覚えておきたい大ニュース SP ～洞春丸事故と伊勢湾台風～	TV 東京・TV 愛知	豪雨災害について名古屋大学内基盤センターにて池上氏と出演	坪木 和久
2019.9.10	ニュース7	NHK	台風についてコメント	坪木 和久
2019.9.23	ニュース One	東海テレビ	伊勢湾台風についてコメント	坪木 和久
2019.9.24	おはよう日本	NHK	台風の注意喚起についてコメント	坪木 和久
2019.9.26	伊勢湾台風スペシャル番組	CBC	伊勢湾台風についてコメント	坪木 和久
2019.10.8	ニュース7	NHK	台風19号についてコメント	坪木 和久
2019.10.9	報道ステーション	テレビ朝日	台風19号についてコメント	坪木 和久
2019.10.10	ニュースシブ5時	NHK 総合	台風19号についてコメント	坪木 和久
2019.10.16	世界の何だコレ!? ミステリー	フジテレビ	テレビ番組の監修	塩川 和夫
2019.10.21	ニュース	Nyrölä TV、mtv (フィンランド)	Nyrölä 観測点の高性能カメラとプロジェクトの紹介。	大山 伸一郎
2019.11.5	おはよう日本	NHK	温暖化についてコメント	坪木 和久
2019.12.20	BS1 スペシャル「大火災 森林・都市を襲うメガファイアの脅威」	NHK	2019 年の夏にシベリアで広域に発生した森林火災についてコメント	檜山 哲哉
2020.1.24	特集「ゲリラ豪雨を早期に捉える～最新の気象レーダの開発～」	公益社団法人 自動車技術会 中部支部	中部支部報「宙舞」2020 No.86 p.28-32	高橋 暢宏

施設の住所・連絡先

地区		名称	所在地	電話・FAX
東山地区	①	研究所共同館I・II	〒464-8601 名古屋市千種区不老町	TEL: 052-747-6303 FAX: 052-747-6313
豊川地区	②	豊川分室	〒442-8507 愛知県豊川市穂ノ原 3-13	TEL: 0533-89-5206 FAX: 0533-86-3154
北海道地区	③	母子里観測所	〒074-0741 北海道雨竜郡幌加内町字母子里北西 3	TEL: 0165-38-2345 FAX: 0165-38-2345
	④	陸別観測所	〒089-4301 北海道足寄郡陸別町字遠別	TEL: 0156-27-8103
			〒089-4300 北海道足寄郡陸別町字ポントマム 58-1, 78-1, 78-5, 129-1, 129-4	TEL: 0156-27-4011
山梨地区	⑤	富士観測所	〒401-0338 山梨県南都留郡富士河口湖町富士ヶ嶺 1347-2	TEL: 0555-89-2829
鹿児島地区	⑥	鹿児島観測所	〒891-2112 鹿児島県垂水市本城字下本城 3860-1	TEL: 0994-32-0730
		(アンテナ)	〒891-2115 鹿児島県垂水市大字浜平字山角	

