

Contents

- 1 第5回 ISEE シンポジウム
「Toward the Future of
Space-Earth Environmental
Research」を開催
- 5 ISEE Award in 2022
2022年度 ISEE共同利用・共同研究
コミュニティ・ミーティングを開催
- 6 融合研究戦略室の設置
上出洋介先生 追悼研究集会「太陽
地球系現象の理解と予測を目指して」
- 7 磁気圏環境に寄与するプラズマ波動
観測 ～「あけぼの」から「あらせ」「みお」へ～
- 8 外国人教員研究報告
- 9 卒業生コラム「宙風」
- 10 さいえんすトラヴェラー
- 12 浜松工業高等学校・岡崎高等学校
体験学習を実施
北海道・陸別小学校・中学校向けに
遠隔形式で出前授業を実施
- 13 異動教職員のごあいさつ・人事異動
- 14 受賞者紹介・ニュースダイジェスト
- 16 報道リスト

第5回 ISEE シンポジウム「Toward the Future of Space-Earth Environmental Research」を2022年11月15日～17日に名古屋大学坂田・平田ホールにて、現地とオンラインの同時進行によるハイブリッド形式で開催しました。本シンポジウムは、旧太陽地球環境研究

第5回ISEEシンポジウム「Toward the Future of Space-Earth Environmental Research」を開催

所、旧地球水循環研究センター、旧年代測定総合研究センターの3部局が組織統合して宇宙地球環境研究所 (ISEE) となってから7年目に入り、第4期中期目標期間 (2022～2027年度) がスタートしたこの機に、宇宙地球環境研究の枠組みのもと、宇宙科学と地球科学の交流あるいは融合をより深めることを目的としました。草野完也 ISEE 所長がシンポジウムの科学組織委員会 (SOC) 委員長を務め、金沢大学の笠原禎也氏、東京大学の小池真氏、日本原子力研究開発機構 (JAEA) の國分陽子氏が、ISEE 共同利用・共同研究委員会とともに、セッション構成、講演依頼、プログラム作成を行いました。プログラムは6つのセッション、3つのパネルディスカッション、2つのポスターセッションからなり、2日目には ISEE Award (宇宙地球環境研究所賞) 授賞式と受賞者による記念講演が行われました。各セッションには、ISEE の異なる分野が共通して議論すべきテーマを設定し、さらに、3日間それぞれ最後にその日の講演テーマに関するパネルディスカッションを行って、聴講者と一緒に意見交換する機会を設けました。

全体の発表数は、受賞記念講演が1、基調講演が8、招待講演が18、ポスター発表が91でした。参加者は国内が138名 (45名)、東・東南アジアが29名 (16名)、南・西アジアが31名 (10名)、



草野SOC委員長による挨拶

ヨーロッパが26名 (2名)、米国が11名 (1名)、南米が7名 (2名)、アフリカが18名 (9名) の合計255名 (85名) (カッコ内は学生の参加数)、現地とオンラインの参加者数比は約2:3でした。

セッション1では、「気候変動、古気候、温暖化、宇宙気候」を切り口に、環境変動について多面的に議論しました。特に、宇宙地球環境のさまざまなタイムスケール、空間スケールの変動をいろいろな手法を用いて解き明かし、多岐にわたるメカニズムを理解することを目指しました。まず、アラスカ大学フェアバンクス校の岩花剛氏は、アラスカ地域を対象とした永久凍土の変化と、永久凍土の古環境復元への利用の可能性について基調講演をしました。武蔵野美術大学の宮原ひろ子氏は太陽・宇宙線変動が気候・気象に与える影響について、さまざまなタイムスケールでの宇宙線の変化と気候変化、



第5回ISEEシンポジウム講演会場の様子 (名古屋大学 坂田・平田ホール)

Program

JST	Tuesday, Nov 15	Wednesday, Nov 16	Thursday, Nov 17
9	Opening	セッション3	セッション5
10	セッション1 Climate variations in space–Earth environment: paleoclimate, global warming, and space climate 気候変動、古気候、温暖化、宇宙気候	Next-generation computational science in space–Earth environmental research: Advanced simulation, integrated modeling, machine learning, and data science 次世代シミュレーション、包括モデル、機械学習、データサイエンス	International collaborations for space–Earth environmental research from present to future 国際共同研究の現状と将来
11		Break	
12	Lunch	ISEE Award ceremony 宇宙地球環境研究所賞授賞式 及び記念講演会	Lunch
13	ポスターセッション1 associated with Sessions 1–3	Lunch	ポスターセッション2 associated with Sessions 4–6
14	セッション2 Prediction and mitigation of disaster in space–Earth environment: typhoon, torrential rain, space weather disaster prevention, and forecasting technology 台風・集中豪雨・宇宙天気防災、予測・予報技術開発	セッション4 Next-generation observation of space–Earth environmental research: future planning of satellite missions, aircraft, ground observation, and measurement technology 衛星ミッション、航空機、地上観測などの将来計画、観測技術の開発	セッション6 Interdisciplinary fusion in space–Earth environmental research: possibilities and challenges of fusion of Earth science, space science, anthropology, and history 地球科学、宇宙科学、人類学、歴史学などの融合の可能性と挑戦
15		Break	Break
16	Break パネルディスカッション I Climate variability and disaster mitigation in the space–Earth environment	Break パネルディスカッション II Next-generation observation and computation for space–Earth environmental research	Break パネルディスカッション III International and interdisciplinary collaboration for space–Earth environmental research
17			Closing

気候変動との関係について議論しました。産業技術総合研究所の田村亨氏は、気候変動により海水面が上がることによって影響を受けている沿岸低地に着目した地

球科学研究を紹介しました。名古屋大学高等研究院 / ISEE の早川尚志氏は、キャリントン・イベントという非常に大きな太陽嵐イベントを例に、アナログの視覚デー

タ、いろいろな観測データからフレアの強度やコロナ質量放出の到達時間を新たに求める研究について解説しました。

セッション2では、「台風・集中豪雨・宇宙天気防災、予測・予報技術開発」をテーマに、防災に関連する講演と議論を行いました。特に、技術の適用と現象の理解、予測に対しての方向性という2点に着目して議論が行われました。まず、情報通信研究機構 (NICT) の石井守氏から、NICT で実施している宇宙天気予報の紹介とともに、予報業務の進め方に関する基調講演が行われました。セッションの前半は宇宙天気予報をテーマとし、ISEE の KD Leka 氏から宇宙天気予報の今日の成功と明日の挑戦、というテーマで、宇宙天気全体についてのレビューがあり、アメリカ航空宇宙局 (NASA) ジェット推進研究所の Bruce T. Tsurutani 氏からは、ステルスタイプと言われる磁気嵐の現象とその予測についての現状と将来展望に関する話がありました。セッションの後半は気象予報をテーマとし、理化学研究所の三好建正氏は、スーパーコンピュータ「富岳」を用いた2021年東京豪雨のリア



セッション、パネルディスカッションの様子

上3枚: セッション3、2、5 (左から)、下左: パネルディスカッションII、下中・右: 質疑の様子

ルタイム 30 秒更新予測を例にし、現時点での気象予報の最高技術を紹介しました。国立台湾大学の Chun-Chieh Wu 氏は、飛行機からのドロップゾンデ観測結果をモデルに同化するシステムを開発した DOTSTAR (台湾地方における台風監視のためのドロップウィンドゾンデ観測) プロジェクトに関する講演をしました。

パネルディスカッションIでは、過去の太陽活動をどのようなプロキシで読み解くか、どういう方向で進めればいいのかについて意見交換をしました。地球で得られた知見を、例えば惑星探査に活用するなど、新しい研究への広がりについて話し合いました。宇宙天気予報にも気象予報の技術を取り入れること、研究にメリハリをつけ、特に人間活動に大きな影響を及ぼすものに優先して研究を行うこと、基礎研究(大学)と予報(現業機関)を両輪として取り組むこと、モデルの結果を観測結果と比較すること、の重要性が指摘されました。

セッション3では「次世代シミュレーション、包括モデル、機械学習、データサイエンス」をテーマにしました。ISEEの梅田隆行氏が、統合データサイエンスセンターにおけるテーマに関連した活動について紹介しました。千葉大学の堀田英之氏による基調講演では、太陽物理学における数値シミュレーションの現状と次世代シミュレーションの展望が話され、極端な宇宙気象イベントに備える道筋を示しました。京都大学の榎本剛氏による基調講演では、地球型惑星のデジタルツインを提案しました。金星や火星についての大気大循環計算を充実させることによって、気象学やアンサンブルによる予報・同化技術が進展し、翻って地球の将来気候・現在気候・古気候の理解に役立てるようになってと提言しました。NICTの陣英克氏は全大気-電離層モデリングの今後と課題について解説しました。海洋研究開発機構(JAMSTEC)のPrabir K. Patra氏は、地域的な発生源と吸収源の逆モデリングに基づく地球規模の炭素収支解析について紹介し、シベリアの自然変動や南アメリカの人間活動の例を示しました。

セッション4では「人工衛星ミッション、航空機、地上観測などの将来計画、観測

技術の開発」をテーマとし、観測の現状と将来展望について議論しました。まず、NASAのJames Crawford氏から、大気科学の観測に関する基調講演が行われ、人工衛星・航空機・地上観測、モデルの組み合わせの重要性を指摘しました。宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙科学研究所の齋藤義文氏は、将来の太陽圏観測に関する人工衛星ミッションと機器開発・観測技術について解説しました。欧州非干渉散乱(EISCAT)科学協会のCraig Heinselman氏は、現在建設中のEISCAT_3Dの進捗状況と、EISCAT_3Dで採用されているフェーズド・アレイ技術の有効性について説明しました。大阪大学の牛尾知雄氏は、雷や気象観測に用いられているフェーズド・アレイ技術を紹介しました。

パネルディスカッションIIでは、主に次の4点について議論しました。(1)地球観測技術をジオスペースや他惑星の観測に応用、あるいは融合することで新しい観測ができる可能性がある。(2)ジオスペース観測で実施しているイメージング観測とその場観測との組合せや、小型衛星による多点観測は、地球観測でも有効と考えられる。(3)EISCAT_3Dや気象レーダーで採用されているフェーズド・アレイの技術を共有することで新しい展開が期待できる。(4)広い高度範囲が観測できるレーダーと他の観測を組み合わせることにより、大気の下結合に関する研究も可能と考えられる。研究者の誰もが使用できる数値計算コードをどのコミュニティが作っていくかという問いかけもありました。若手モデル開発者の育成をどうしていくか、データ同化との位置関係、観測点の補間とグリッド化などの課題について話し合いました。

セッション5では「国際共同研究の現状と将来」をテーマとし、ISEEの塩川和夫氏がISEEの国際共同研究の現状に関しての報告と、ISEE共同利用・共同研究の国際プログラム、2022年度から新設された公募カテゴリに関して説明しました。NASAのNat Gopalswamy氏は、宇宙地球環境研究のために行われているいくつかの大規模な国際共同研究(ISWI、SCOSTEP、COSPARなど)について基調講演をしました。韓国地質資源研究院のSeung-Gu Lee氏は、希土類元素の地球化学を例として、日本と韓国、中国、アメリカ、台湾との間の化学分析および高精度な装置開発における国際技術交流について紹介しました。ISEEの近藤雅征氏は、東南アジアの1980年から2019年にかけての温室効果ガスの10年平均収支と変動を解析し、自然・人為的要因を明らかにした国際共同研究について解説しました。グラーツ大学の中村み氏は、国際ジオスペースシステムプログラム(IGSP)および新たな多地点宇宙探査コ



パネルディスカッションの様子
上：パネルディスカッションI、下：パネルディスカッションIII



第5回ISEEシンポジウム参加者による集合写真 (ISEE Award授賞式及び記念講演会後に撮影)

ラレーションについて説明しました。

セッション6では、「地球科学、宇宙科学、人類学、歴史学などの融合の可能性と挑戦」をテーマとし、分野融合、あるいは、国際共同という視点で、幅広い分野から講演と議論がありました。オウル大学のIlya Usoskin氏は、「巨大太陽面爆発：ブラック・スワンかドラゴンキングか」と題し、太陽表面の大規模爆発の予測が可能か不可能かという基調講演を行いました。

名古屋大学博物館の門脇誠二氏は、現生人類と農耕が世界的に拡大する文化の転換期における年代測定と当時の環境・文化復元について基調講演をしました。ネアンデルタール人からホモ・サピエンスへ、そして、ホモ・サピエンスが世界へ広がっていく人類史と年代測定、気候変動を組み合わせた議論をしました。クルディスタン大学のHossein Azizi氏は、 ^{10}Be を用いた、イラン北西部の海洋地殻の沈み込みと深部堆積物のリ

で、今後さらに、ISEEがハブとなって、より幅広い分野の国際共同研究を進展させるべき、特に分野融合研究に期待する、これらの研究の基盤となる観測機器、分析機器、施設の充実・更新を是非とも進めてほしい、さらに強力な国際共同拠点となることを期待する、といった意見が寄せられました。

以上に示したように、本シンポジウムでは、各セッションならびにパネルディスカッションで複数の分野が共通の議論をすることにより、非常に学際的なシンポジウムとなりました。宇宙と地球の研究者が一堂に介して宇宙地球環境研究について多様な意見交換、議論を展開することにより、ISEEのユニークさを生かしたシンポジウムでした。なお、初日と3日目のお昼に、ポスターセッションを設け、学生を中心にして、熱気のあるポスター発表が行われました。

最後になりましたが、本シンポジウムの現地組織委員会(LOC)は、ISEEの相木秀則氏が委員長を務め、ISEE共同利用・共同研究委員会が準備と会場運営を行いました。SOCがISEEらしい学際的なプログラムを構成したことに加え、LOCによる着実な準備、当日のレベルの高いハイブリット形式の実現により、充実したシンポジウムを開催することができました。関係者の皆様に深く感謝いたします。本シンポジウムをきっかけに新たな分野融合研究が芽生えることを期待します。会議の詳細は以下のURLをご覧ください。

(共同利用・共同研究委員会
委員長 南 雅代)

<https://www.isee.nagoya-u.ac.jp/symposium05/index.html>



ポスター発表会場の様子

宇宙地球環境研究所では、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ます。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及び新

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年度に創設しました。2022年度は、第4回目にあたる本賞を、笠原 慧博士 (東京大学) に授与しました。2022

年11月16日に、本賞の授賞式を第5回ISEE シンポジウムの会場で行い、これに引き続き笠原 慧博士による記念講演会「One solar cycle with the ERG (Arase) mission」を実施しました。

受賞者：笠原 慧博士 (東京大学大学院理学系研究科・准教授)

2009年に東京大学で博士号を取得。2009～2011年にJAXAプロジェクト研究員、2011～2016年に宇宙科学研究所・助教として、主にERG (あらせ) 衛星搭載の中間エネルギー粒子分析器の開発に取り組む。同観測器を完成させ、衛星に引き渡した後、2016年から現職に就き、観測データの解析を実施している。

受賞題目：宇宙空間における電子散乱と脈動オーロラの関係の実証等による宇宙地球環境研究への顕著な貢献

受賞理由：笠原博士はジオスペース探査衛星ERG (あらせ) に搭載されている中間エネルギー電子観測器 (MEP-e)、中間エネルギーイオン観測器 (MEP-i) の設計・開発を行うとともに、それらを利用してプラズマ波動による宇宙空間での電子散乱過程と脈動オーロラの関係を実証するなど優れた成果を生み出してきた。MEP-e及びMEP-iの観測が、その後のジオスペース研究の進展に及ぼした影響はきわめて大きく、Nature誌をはじめ、Nature Communications 誌などに出版された45編以上の学術論文成果につながっている。これらの笠原博士の一連の成果は、ISEEの一般共同研究、国際共同研究、研究集会の一環として実施されたものであり、ISEEの共同研究・共同利用にもとづく宇宙地球環境研究への顕著な貢献である。



第4回ISEE Award 授賞式：左から高橋暢宏副所長、草野完也所長、笠原慧博士、杉山直名古屋大学総長

2022年度ISEE 共同利用・共同研究コミュニティ・ミーティングを開催

共同利用・共同研究委員会委員長 南 雅代

2022年度ISEE 共同利用・共同研究コミュニティ・ミーティングを2022年11月18日にオンライン (ZOOM) で開催しました。本ミーティングは、所外の共同利用・共同研究者と所内の者が率直な意見交流を行い、共同利用・共同研究の改善や新たな分野間融合に繋げることを目的として毎年、ISEE 共同利用・共同研究委員会が開催しているものです。本年度は第4期中期目標期間 (2022～2027年度) の初年度にあたり、ISEE 融合研究戦略室が創設され、ISEE 共同利用・共同研究においても新たな融合研究・萌芽研究が走り出しています。そこで、ISEE 共

同利用・共同研究の活動報告ならびに共同研究紹介に加えて、本年度から新たに開始された融合研究から4件ピックアップして、研究内容を紹介していただきました。計算科学、宇宙科学、惑星科学、プラズマ科学との融合研究、宇宙科学、地球科学との融合研究のほか、映像の技術と音波の技術を組み合わせて火山をモニタリングするといった新しい融合研究も紹介されました。いずれも今後の展開が期待できる大変興味深い内容であり、分野を横断して、活発な議論が行われました。

また、前日まで開催された第5回ISEE シンポジウムの総括をセッションごとに行

い、ISEE が「宇宙地球環境研究拠点」としてどうあるべきかについて意見交換を行いました。最後に、2023年度ISEE 共同利用・共同研究の公募について、特に、2022年度から追加された5つの公募カテゴリーの紹介と、情報・システム研究機構のご協力のもと、更新した共同利用・共同研究公募電子申請システム (JROIS2-ISEE) の使い方について説明を行いました。参加者は所外48名、所内37名 (計85名、うち学生7名) と、所外の方にも多く参加いただき、有意義なコミュニティ・ミーティングとなりました。会議のアジェンダは以下のURLをご参照ください。

<https://www.isee.nagoya-u.ac.jp/co-re/meeting.html>

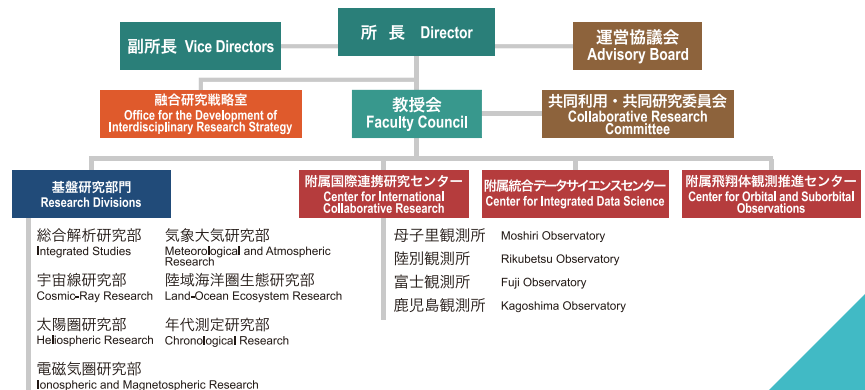
融合研究戦略室の設置

宇宙地球環境研究所では宇宙科学と地球科学の融合による新たな研究の開拓をミッションの一つとしており、これまで様々な取り組みを行ってきました。そうした取り組みをさらに拡大し、関連する分野の研究者と協力して多様な融合研究を戦略的に推し進めるため、所長のもとに「融合研究戦略室」を設置しました。この戦略室はこれまで本研究所が進めてきた融合研究の実績を基盤として、新たな研究戦略を学際的な視点から構築すると共に、本研究所が進めている多様な共同利用・共同研究プログラム及び関連機関との共同研究プロジェクトなどを活用しながら、関連コミュニティとの協力のもとで新たな研究を開拓するための主導的役割を果たします。

この融合研究戦略室には室長を担う所

長と共に、副所長、共同利用・共同研究の基盤を担う3つの附属センター（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）のセンター長と外国人教員1名、戦略室の実務を担う特任教員2名等を配置します。さらに、これらの戦略室教員に加えて、所内教員と名古屋大学の関連部局（工学研究

科、理学研究科、環境学研究科、情報学研究科、未来材料・システム研究所、博物館、附属図書館）の教職員、及び学外委員（運営協議会及び共同利用・共同研究委員会より各1名）で構成される融合研究戦略室運営委員会を組織し、幅広い分野を包括した新たな融合研究の戦略策定を進める予定です。



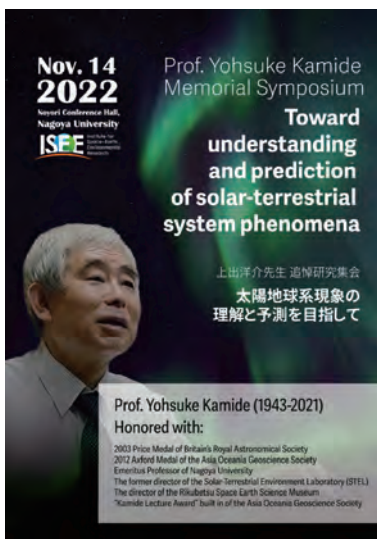
上出洋介先生 追悼研究集会「太陽地球系現象の理解と予測を目指して」

総合解析研究部 教授 草野 完也

残されると共に、多数の市民向け書籍を執筆されるなど科学研究のアウトリーチ活動にもたいへん力を注がれました。本追悼研究集会は上出先生を偲びつつ、上出先生のご功績を振り返り、次代へつなげていくことを目的として開催されました。研究集会の前半は英語による国際セッションとして実施され、上出先生の研究成果とその発展に関わる3つの招待講演がNASAジェット推進研究所のBruce Tsurutani博士、NCAR/HAOのGang Lu博士、九州大学の吉川顕正教授によって行われました。後半は、コロラド大学(米国)のDaniel Baker教授、慶北大学校(韓国)のB.-H. Ahn教授、JAXA宇宙科学研究所

の西田篤弘名誉教授など多くの関係者から、上出先生の思い出と業績について語って頂くと共に、太陽地球系現象の理解と予測を目指された上出先生の御研究の今後の発展に関する招待講演がNICTの石井守博士、ISEEの三好由純教授と塩川和夫教授によって実施されました。

研究集会を通して太陽地球系物理学、特に太陽風・磁気圏・電離圏相互作用、磁気嵐、サブストームの研究に尽くされた上出先生の多大な功績を参加者全員で再認識し、上出先生の目指された宇宙天気研究のさらなる発展に向けた展望を議論することによって有意義な研究集会とすることができました。



追悼研究集会のポスター

2021年12月9日に永眠された故・上出洋介名誉教授の追悼研究集会を、2022年11月14日に名古屋大学野依記念学術交流館とZOOMのハイブリッド形式で開催しました。上出先生は宇宙地球環境研究所(ISEE)の前身の一つである太陽地球環境研究所の所長を歴任されました。また、アジア・大洋州地球科学学会(AOGS)の設立をはじめとして宇宙地球科学分野の発展に多大なご功績を



追悼研究集会のオンサイト参加者

磁気圏環境に寄与するプラズマ波動観測 ～「あけぼの」から「あらせ」・「みお」へ～

金沢大学学術メディア創成センター 教授 笠原 禎也（宇宙地球環境研究所共同利用・共同研究委員会委員）

地球周辺の「放射線帯」は MeV 以上の高エネルギープラズマが捕捉された領域として 1950 年代に発見されました。放射線帯の中でも特に外帯と呼ばれる領域は、磁気嵐に伴ってダイナミックな消長を繰り返すことが広く知られるなど、いまま

私が学部学生時代に京都大学工学部の電気系教室で木村磐根先生の研究室に配属されたのは、木村先生が主任研究者 (PI) を務める VLF 帯のプラズマ波動観測器を搭載した「あけぼの (EXOS-D) 衛星」が打上げを 1 年後に控えた時期でした。あけぼの衛星は、オーロラに代表される地球の極域プラズマ物理機構の解明を主目的とし、私が卒論を提出した約 1 週間後の 1989 年 2 月に打ち上げられました。あけぼの衛星はその後、26 年余りにわたって運用されましたが、当初のミッションである極域のみならず、放射線帯やプラズマ圏などの中・低緯度域でも貴重な成果をあげました。特に放射線帯研究への貢献は大きく、磁気嵐主相に消失した放射線帯外帯粒子が、回復相時に外部からの供給で再生するとする従来の考え方 (外部供給説) と異なり、放射線帯内部で VLF 帯のプラズマ波動が介在して再生するとする内部加速説を裏付ける数多くの証拠を提示しました。プラズマ波動は種々のプラズマダイナミクスの「結果」にすぎず、波動がプラズマ環境、ましてや放射線帯の消滅・生成に関わる物理機構の「原因」とは、衛星打ち上げ時には想定すらしていなかった事実です。同衛星がもたらした数多くの成果は、つい先日発行

されたプラズマ・核融合学会誌 11 月号・小特集『「あけぼの」衛星の四半世紀にわたる観測で明かされたジオスペースの姿と将来展望』にまとめられておりますので、ぜひご覧いただければ幸いです。

http://www.jspf.or.jp/Journal/PDF_JSPF/jspf2022_11/jspf2022_11-jp.pdf

私は 2014 年に、7 か月間のサバティカルをいただく好機にめぐまれ、この間に国内外の複数の研究所に長期滞在して共同研究する機会を得ました。最初の訪問先は、名古屋大学宇宙地球環境研究所 (ISEE) (当時は太陽地球環境研究所) で、三好由純先生の受け入れで約 1 か月半滞在させていただきました。当時、我々は「あらせ (ERG) 衛星」開発の佳境にありました。あらせ衛星は、あけぼの衛星が明らかにした放射線帯研究を深化させ、幅広いエネルギーレンジのプラズマ粒子と、幅広い周波数帯の電場および磁場を網羅的に観測することで、放射線帯サイエンスの本質に迫るものです。私は、あらせ衛星搭載の「プラズマ波動・電場観測器 (PWE)」の観測諸元と、それを実現する機上ソフトウェアの設計・開発を主担当しており、科学成果の最大化には、入念な観測戦略の立案が不可欠なため、どの領域でどんな観測をし、データをどうやって地上伝送するか、などの観測戦略を、三好先生をはじめ、ERG サイエンスセンターのメンバーと日々議論・検討を行いました。

データをどうやってプロジェクトメンバーあるいは国内外の研究者に利用してもらうかも大きな課題でした。当時、あらせに先行する米国の Van Allen Probes

衛星では SPEDAS と呼ばれる IDL ベースのデータ解析ツールを標準化し、大変多くの成果を上げておりました。我々も SPEDAS ベースのデータ解析環境をあらせに適用するため、Van Allen Probes のデータ解析ツールの利用法を教わるとともに、PWE 観測データを SPEDAS に適合させるにはどうすればよいか、議論を重ねました。

その後、私はチェコ科学アカデミーの Ondrej Santolik 博士の研究室にも 2 か月弱滞在させていただきました。同氏は、Cluster、Van Allen Probes など数多くの磁気圏探査衛星を用いたプラズマ波動研究の第一人者で、あらせ衛星の観測機能の設計・観測立案の参考となる情報提供や、打ち上げ後の共同研究に向けて数多くの示唆をいただきました。

Santolik 博士とは、その後、三好先生が代表の JSPS 日本－チェコ二国間交流事業・共同研究が採択されたことで、毎年秋にチェコグループが名古屋・金沢へ、春に我々がブラハに出向く形で、共同研究を継続しています。あいにくここ 2 年余りは、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、対面交流が途絶えていましたが、今年 11 月に開催された ISEE シンポジウムの際にチェコグループが来日し、交流再開の兆しが見えつつあります。

あらせ衛星は今後、2032 年度末までの運用が計画されています。また日欧共同水星探査計画 BepiColombo/ みお衛星が現在、水星に向けてクルージング中で、我々は ISEE 統合データサイエンスセンターの皆様と、みお衛星で得られたプラズマ波動のデータ解析環境の構築に向けて、準備を始めました。今後も、ISEE の皆さんとの共同研究で、どんな新たな成果が生み出されるか、ワクワクしながら日々を送っております。

2019年11月、チェコ研究グループのISEE訪問時の懇親会にて

前列左から、筆者、三好先生、U. Taubenschuss 博士、小路先生、A. Hendry 博士、B. Grison 博士、後列左から、I. Kolmasova 博士、O. Santolik 博士、Martinez-Calderon 先生



Hossein Azizi: Designated Professor at ISEE from University of Kurdistan, Iran



I have worked for a long time with Japanese colleagues at many universities and research institutes, including Nagoya University, Kwansei Gakuin University, Tokushima University, and Research Institute for Humanity and Nature (RIHN). My collaborations began from the Graduate School of Earth and Environmental Sciences (GSES) at Nagoya University under the guidance of Prof. Tsuyoshi Tanaka in 2008. After Prof. Tanaka's retirement in 2009, our collaborative research in Nagoya University has continued with Dr. Yoshihiro Asahara at GSES and Prof. Masayo Minami at ISEE and developed. I have also collaborated intermittently with other researchers from many universities and research institutes.

Over the years since 2008, I have participated in geology and geochemistry

Combination of light elements (Li-Be-Br) and heavy elements (Sr-Nd-Pb) isotopes to reveal the young magmatic activities in the Iran Plateau

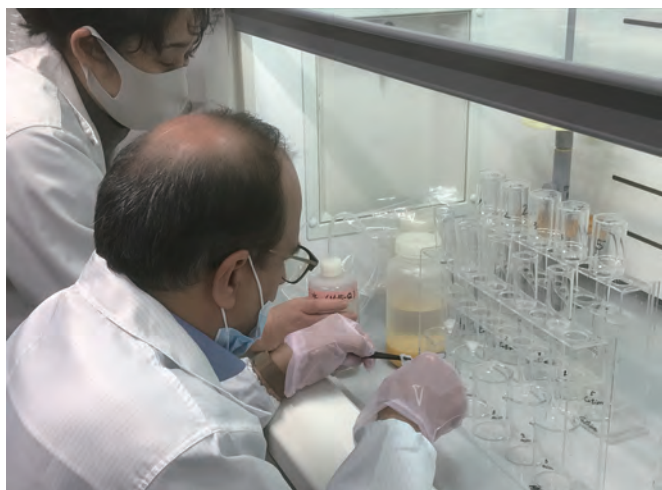
seminars in Japan, which has resulted in widening our research collaborations. These collaborations have included field sampling, laboratory work, sample preparation, discussion, and presentations at seminars and symposia. Our team includes people with a wide range of expertise, which allows us to learn many new things from each other. Based on these collaborations, we have already published more than 50 papers in high-quality academic journals.

In FY2020, I had the opportunity to work with Prof. Minami and Dr. Asahara at Nagoya University as part of the JSPS Researcher Fellowship and ISEE International Joint Research program. Although these programs were unfortunately suspended due to the COVID-19 pandemic, I visited Nagoya from autumn 2021 to winter 2022 for these programs, completed all of our planned research, and established a new research plan to investigate Beryllium-10 (^{10}Be) with Prof. Minami as a designated professor at ISEE in FY2022.

I am a geologist, and my main

research interest is the evolution of magmatic rocks in subduction regions. Igneous rocks are generated by cooling magma at the surface (volcanic rocks) and at depth (intrusive rocks). Magmas have distinct compositions in different regions that are controlled by a few main factors, including pressure, temperature, and water content. Variations in these factors change the composition of the magma. In this way, plate motions (plate tectonics) control magma types and activities in different parts of the world, and each type of magmatic activity can produce different types of mineralization. The Earth's interior contains some trace materials that are expressed at the surface, particularly isotope tracers that can be used to understand the Earth and crustal evolution. Geologists use these tracers to understand the evolution of our planet, as this is very important for our future (for example, the discovery of hidden metal deposits, geohazards, and volcanic activity).

One type of magmatic zones is active



Be separation using anion and cation exchange resin columns. Prof. Minami and me (June 2022).



The author with members of Division for Chronological Research: Prof. Masayo Minami, the technical assistant Masami Nishida, the author, Dr. Ryusei Kuma, and the secretary Mihoko Kikuchi (from left to right).

margin, in which oceanic crust subducts into the mantle beneath the continental crust. Recycling of deep sediments during subduction is an interesting subject for geologists. ^{10}Be is a cosmic radioactive isotope generated by the interaction of solar energy with oxygen and nitrogen atoms in the atmosphere. After ^{10}Be is generated, it is deposited in ocean sediments, is transported into the mantle during subduction, and is finally erupted as a component of young volcanic rocks along active margins. Thus, ^{10}Be is a good tracer for understanding the role of sediment recycling in subduction zones. Prof. Minami has extensive experience with light element isotopes, especially carbon (C) and Be isotopes. In the ISEE laboratory,

we conducted complex procedures to separate Be from young volcanic rock samples collected from the subduction (collision) region of Iran. We then measured the ^{10}Be concentrations of our samples at the Micro Analysis Laboratory, Tandem accelerator (MALT), the University of Tokyo, with Prof. Matsuzaki and Dr. Yamagata. We were able to detect ^{10}Be and are now working on the data collected during these analyses.

I also visited Dr. Kon at the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) in Tsukuba with Dr. Asahara to measure the hafnium (Hf) isotope compositions of zircons in the volcanic rocks. In addition, I visited the RIHN in Kyoto, where I measured the

Sr-Nd isotopic ratios of the samples with Dr. Shin.

Beyond research, I enjoy my life when I am in Japan. Unfortunately, my Japanese language ability is quite weak, and I only know some Japanese phrases such as ohayo, konbanwa, nanishiteruno, sayounara, wakarimashita, and onegaishimasu. I always use these few phrases many times a day, and using them always makes me happier. I appreciate all of the people who have helped me make good memories during my stays in Japan. When I return, I miss my Japanese colleagues, staff, and lab members. We are always looking for ways that allow us to see each other again.



名古屋大学大学院理学研究科を進学先に選んだ理由は、宇宙天気を学びたいという

想いからでした。それまで漠然と宇宙に興味を持っていましたが、宇宙天気という分野に出会ったときに「これだ」と確信したのを覚えています。宇宙地球環境研究所 (ISEE) では、太陽フレアの発生メカニズムについて学び、さらに太陽と地球の関係性を広く学ぶことができました。総合解析研究部は在籍人数が多く、学生や研究者の方々、ときには海外の研究者など多くの人達と交流を持つことができ、とても濃厚な2年間だったと感じています。特に印象に残っているのは、PSTEP サマースクールです。太陽地球圏環境予測について学ぶことを目的に全国の大学院生や研究者が集まり、観測所の見学や講義、ポスター発表と、とても充実した研究会でした。この研究会で交流を持った学生のなかには、今でも定期的に会って宇宙天気の話をする人もいます。ISEEでの学生生活

は、短くも密度が高く、今の私の基盤となっています。

私は現在、キャノン電子株式会社というカメラで有名なキャノンのグループ会社に勤務しています。私が入社した頃は、ちょうどキャノン電子で宇宙事業が立ち上がり、自社製の超小型衛星が打ち上がったばかりでした。2020年には2基目が打ち上がり、2021年からは本格的に衛星やコンポーネント、画像の販売を開始しています。私の所属する衛星事業推進部は、衛星事業の事業化へ向けて企画・営業・販売を担う部署です。私は、画像処理や画像解析を主な業務として行いながら、ときには衛星のビジネス検討に参加しています。衛星画像の活用方法を考えたり、新しい衛星のアイデアを出したり、毎日とても充実しています。まずはビジネスとして事業を成立させることを目標としてはいますが、個人的には日本の宇宙科学・天文学に貢献できる衛星メーカーにしたいという想いがあります。ISEEで太陽研究の最先端を肌で感じられた一方で、研究が進むためには、より詳細で多彩な観測データとそれらを継続的に取得するための観測衛星がもっと必要であることを実感し

ました。宇宙天気研究の発展、宇宙天気予報の実用化のために、衛星メーカーの立場から少しでも力になればと思います。

最近では、宇宙天気予報士という言葉もしばしば聞くようになりました。宇宙天気が仕事にできる日も遠くないと期待しております。末筆ではございますが、ISEEの益々のご発展を心よりお祈り申し上げます。



自社衛星にて撮影した東京夜間画像とともに

旭 友希

平成29年3月 理学研究科博士前期課程修了
(太陽宇宙環境物理学研究室 所属)
勤務先: キャノン電子株式会社
所 属: 衛星事業推進部 AI画像処理室



打ち上げ直後、実験成功に大喜びのチームメンバー
LAMPのLマークで記念撮影

2022年3月5日午前2時27分30秒（アラスカ現地時間）、米国アラスカ州 Poker Flat から、脈動オーロラをめがけて観測ロケットが打ち上げられました。LAMP (Loss through Auroral Microburst Pulsation) と名付けられたこの実験は、電子の降り込みを通じた宇宙と地球の新たなつながりを調べるために計画・実施されたものです。ここでは、アラスカでの実験のエピソードを中心に、このLAMP計画についてご紹介させていただきます。

脈動オーロラをご存知でしょうか？テレビなどでよく見るカーテン状の鮮やかなオーロラとは異なり、肉眼で見ることが困難なほど、薄くそして弱い光のオーロラです。このオーロラは数秒ごとに明滅するというとても不思議な性質を持っており、光の明滅から脈動オーロラという名前がつけられています。オーロラは、宇宙空間から超高層大気に向かって数百eVから数keVのエネルギーの電子が降り込んで発光する現象ですが、脈動オーロラは、数keV以上の電子が間欠的に降り込むことによって起きていることが、JAXA「れいめい」衛星などの観測からわかっています。脈動オーロラは古くから知られていた現象でしたが、その動態は謎に包まれている部分が多くありました。しかし、2010年代以降、新たな人工衛星と地上との連携観測から研究が大きく進展

一方、オーロラを起している電子よりもさらに高エネルギーである数百keVから百万eV (MeV) の放射線帯の相対論的電子も宇宙から大気へと降り込んでくることがあり、相対論的電子マイクロバーストと呼ばれています。マイクロバーストは、1960年代にX線の観測から発見された現象ですが、その起源について様々な議論が行われています。

私たちは、これまで「あらせ」衛星や、「れいめい」衛星などの飛翔体による観測、また地上からのオーロラ観測などをもとにして、脈動オーロラの研究を進めてきました。さらに理論的な研究やコンピューターシミュレーションを進めていく中で、脈動オーロラと、相対論的電子マイクロバーストの起源が実は同じものであり、「コーラス」によって脈動オーロラと相対論的電子マイクロバーストが同時に発生するという仮説を提案するに至りました。

この仮説を実証するためには、脈動オーロラが起きている現場で、マイクロバーストが同時に起きているかどうかを確認する必要があります。従来の人工衛星やロケットの観測では、脈動オーロラを起しているエネルギー帯の電子、あるいは相対論的電子マイクロバーストを起しているエネルギー帯の電子のみの観測が行われており、両者を同時に測った例はありませんでした。そこで、私たちは、脈動オーロラ上空で広いエネルギー帯の電子

オーロラに向かってロケットを打つ！

します。特に、2016年に打ち上げられたJAXA「あらせ」衛星と地上との連携観測によって、宇宙空間の「コーラス」と呼ばれる電波が脈動オーロラを起している直接的なメカニズムであることが実証されました。

を計測するための観測ロケット実験計画をNASAに提案し、採択されました。このLAMP計画は、日米合同チームによるもので、米国アラスカ州にあるロケット発射場Poker Flat Research Rangeから脈動オーロラに向かってロケットを打ち込むというものです。

日本からは、JAXAの浅村准教授のもと、当研究所の三好と能勢准教授（電磁気圏研究部）の他、東北大学の坂野井准教授、電気通信大学の細川教授、JAXAの三谷助教、野村さん、東京大学大学院生の滑川さん、九州工業大学の寺本准教授らのグループが参加し、高エネルギー電子観測器、ロケットからオーロラを撮影するカメラ、そして磁力計を開発し、LAMPロケットに搭載しました。脈動オーロラとマイクロバーストの同一性を実証するには、脈動オーロラが出ているタイミングでロケットを打ち上げる必要があります。そのため、1秒間に100枚の全天撮像を可能にする高速カメラシステムによる観測をPoker Flat、観測ロケットの飛翔方向にあたるPoker Flat Research Rangeから北に200 kmほど離れたVenetie、Fort Yukonの3箇所で行いました。これらの活動は、当研究所の共同利用プログラムの支援も受けながら進められました。

2015年の実験の提案から何度かの不採択を経て採択、開発がスタートしたものの、途中コロナによる打ち上げ延期などもあり、足掛け7年にわたって準備が進められました。そして、ついに2022年2月に、アラスカにおいて打ち上げに向けた運用が始まりました。

ロケットの打ち上げに先立ち、筆者らはまず、Venetie、Fort Yukonに移動し、オーロラ観測カメラの設置を行いました。これまで何度もPoker Flatでオーロラ観

測を行ってきているのですが、それよりも北に向かうのは初めてです。数人乗りの小型飛行機で向かったとても小さな集落。携帯電話もインターネットも使えません。現地の方の小屋に間借りしながら、設置作業を進めました。なんとか作業が無事に終了し、電通大の細川先生はそのまま Venetie でオーロラの光学観測を続けられました。

一方、筆者は Poker Flat へと戻り、射場に向かいます。そして2月24日、新月をはさんで2週間の打ち上げ期間に入りました。打ち上げから数日間、地上が曇ったり、オーロラが出なかったりと、宇宙と地球のお天気をにらみながら、じりじりとした日々を過ごしました。ロケットは打ち上げ15分前の状態で待機し、発射のGOサインとともにカウントダウンが始まります。夕方に Fairbanks を車で出発して、1時間ほどで射場に到着、その後、明け方まで待機して、再び Fairbanks に戻るという生活を繰り返していました。Poker Flat で脈動オーロラが出て、カウントダウンが打ち上げ3分前まで進むこともありましたが、Venetie では見えていないということで、また待機状態に戻るという日もありました。

さて、打ち上げ期間10日目となる3月5日夜半過ぎ、Poker Flat 上空でオーロラ爆発が起きました。これまで、オーロラ爆発を見たことは何度もあるのですが、この日は、真上でオーロラ爆発が発生しました。私自身、直上で起きたオーロラ爆発を見るのは初めての経験で、空が裂け、まばゆい光が乱舞する様子に、ただただ茫然としていました。そして、このオーロラが極方向へと拡大を起こし、Venetie 上空にも達したという連絡が入り、打ち上げ決行となりました。カウントダウンが始まり、オペレーションルームから外に飛びだして、ロケットの打ち上げを見送ります。まばゆい光、そして少し遅れて聴こえてくる轟音とともに、LAMP ロケットが脈動オーロラに向かって飛翔している様子が見えました。

「命中してくれ」と祈る思いで見つめつつ、オペレーションルームに戻ります。ロケットからは、リアルタイムで計測データが次々と送信され、飛翔中、日本側の搭載観測器はすべて正常に動作し、世界で

初めてロケット高度からオーロラの撮影に成功するとともに、LAMP ロケットが脈動オーロラの中に完全に命中したことが確認されました。また、磁力計のデータからは、これまでその存在が疑問視されていた脈動オーロラに伴う沿磁力線電流の存在も検知されました。そして、高エネルギー電子と低エネルギー電子の観測器から、脈動オーロラに伴って相対論的電子マイクロバーストが同時に起きていることが観測され、理論が実証されました。現在、観測データの詳細な分析が進められており、続々と新しい成果が得られつつあります。

オーロラに向けて観測ロケットを打ち込む実験は、これまで世界中で多く行われてきました。しかし、脈動オーロラのように時間変化が激しい現象の場合、ロケット飛翔中にオーロラが消えてしまったり、移動してしまう可能性も考えられます。今回、脈動オーロラにロケットが完全に命中し、良好なデータを得ることができたことは、まさに奇跡的で、観測チーム全員が喜びに包まれました。この実験の様子は、NHK「コズミックフロント」また「サイエンスZERO」でも報じられました。

今回の実験によって、これまで別々の現象と考えられてきた脈動オーロラと相対論的電子マイクロバーストと呼ばれる現象が、実は同じものであるということがわかりました。相対論的電子は、オーロラ

が発光している熱圏（高度100km付近）よりもさらに下層の中間圏まで入り込み、その場所で電離を引き起こして窒素化合物イオン、水酸化化合物イオンを増加させます。その結果、中間圏のオゾンが破壊されることが指摘されています。したがって、脈動オーロラが起きているときには、相対論的電子が降り込み、そして中間圏のオゾンが破壊されているという流れを考えることができます。現在、当研究所では融合研究プロジェクト“Energetic Particle Chain”が進行しており、このような宇宙からの高エネルギー粒子とその大気への影響についての研究が進められていますが、このLAMP ロケット実験の成果は、そのプロジェクトにも貢献するものとなりました。

今回の成功を受けて、2020年代半ばに、北欧で次世代大型大気レーダーであるEISCAT_3Dとの同時観測を目指したLAMP-2計画の検討が進められています。ここでは、宇宙からの電子の降り込みに加えて、地球の超高層大気が宇宙空間へと流出する過程の実証も目標とされています。そのために、新たな地上観測点の設置、粒子検出器の開発の準備が、大学院生のみなさんも参加しながら進められています。「あらせ」の観測やロケット実験で見てきた新たな宇宙と地球のつながりをさらに理解するため、みなさんとがんばっていききたいと思います。



打ち上げ当日に現れた脈動オーロラと飛翔中のロケット

浜松工業高等学校・岡崎高等学校 体験学習を実施

太陽圏研究部 准教授 岩井 一正

宇宙地球環境研究所 (ISEE) では研究所をより身近に感じていただく機会として、中高生の皆さんの総合学習や体験学習の実施に協力しています。

2022年5月10日と10月13日には静岡県立浜松工業高等学校のオンライン体験学習を行いました。参加した3名の生徒さんはオーロラの発生予測モデルを独自に開発することを目指したプログラムを進めていて、まず5月

にオーロラの発生メカニズムに関する講義を行い、次いで10月にオーロラ発生に関係する太陽風の予測についての講義を行いました。講義の後にはオーロラ予測モデルを作るにはどうすればよいか真剣な質疑応答が続きました。今後は北極域を訪問し、自分達のモデルの検証を行うそうで、結果が楽しみです。

2022年7月29日には愛知県立岡崎高等学校の生徒9名が本研究所を訪問

し、体験学習を行いました。まず「宇宙天気について」と「地球温暖化について」という2つの講義を行いました。その後、年代測定装置の見学と実験、および宇宙線検出装置の見学と解説を行い、実際の装置を見学しながら理解を深めてもらいました。ここ数年は新型コロナウイルス感染症の影響で本研究所に訪問していただく事ができず、オンライン講義のみとなっていました。

たが、本件は感染症対策を徹底して対面での実施が実現できました。参加した生徒さんたちからも楽しかったと好評でした。これらの体験学習が参加者の理解の促進とモチベーションアップに繋がれば幸いです。



オンライン講義を受講する浜松工業高等学校の皆さん



「地球温暖化」の講義を受講する岡崎高等学校の皆さん

北海道・陸別小学校・中学校向けに遠隔形式で出前授業を実施

気象大気研究部 准教授 長濱 智生

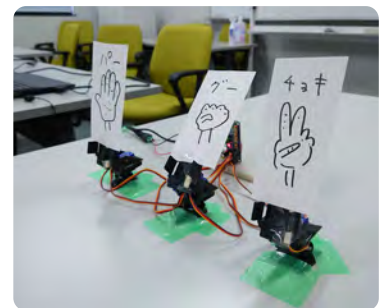
2022年11月4日、遠隔形式で陸別中学校出前授業を行いました。中学1年生向けには、「AIってなんだろう」というテーマで、生活のなかで広く活躍するAIについて、スライドとAI機能を搭載した機器を用いて紹介を行い、画像生成AIを使った絵の生成実験でAIへの理解を深めました。

授業ではまず、スマートフォン搭載カメラの顔検出機能やAR(拡張現実)機能を紹介し、普段の生活のなかで多くのAIが使われていることを実感しました。次に、翻訳AI「DeepL」を使って、日本語から英語、英語から

日本語への翻訳を実演し、AIのサポートで外国語でのコミュニケーションの壁が低くなっていることを体感しました。さらに、太陽フレア予測AIや衛星観測による大気汚染検出AIなど、最先端の科学研究でもAIが活躍していることを実際の予報ページを見て、理解を深めました。

次に、画像生成AI「Stable Diffusion」を使って、生徒の皆さんの指示に沿って絵を作成する実験を行いました。日本語の指示文を「DeepL」を使って英語に翻訳し、「Stable Diffusion」への指示として入力しました。10秒ほどでAIが指示された内容に沿った絵を自動的に生成し、それを生徒の皆さんで鑑賞し、AIの持つ様々な可能性について体験しました。

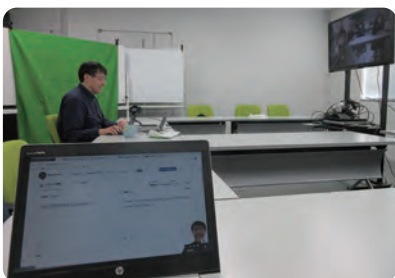
中学2年生向けには国立環境研究所の町田敏暢先生が地球環境への二酸化炭素の影響と海水による吸収について、事前に生徒たちに配られた実験



じゃんけんアームロボット

キットを使った実習も交えて遠隔授業を行いました。

また、2023年2月14日には遠隔形式で陸別小学校6年生向けに出前授業を行いました。「じゃんけんロボットを見てみよう」のテーマで、じゃんけんをしたらず必ずあいこを出すアームロボットを見ながら、そこに組み込まれたモーターやコンピュータについて紹介しました。さらに、画像認識AIを使ってじゃんけん判別実験や人物判別実験を行い、「AI」の世界を体験しました。



研究所共同館Iより遠隔授業実施中

新入スタッフ



年代測定研究部 研究機関 佐々木 聡史

2022年8月1日付でISEE年代測定研究部に着任しました。研究分野は古生物学で、南極・南大洋の微小甲殻類を用いて南極氷床変動メカニズムの解明を行っています。

南極氷床の融解は大きな地球環境問題であり、急激な融解の背景には暖水塊の流入が原因の一つであると考えられています。しかし、流入量や流入時期と氷床融解の関係は不明瞭であり、氷床融解量の将来予測を行う上で、暖水

塊と氷床融解の関係を解明することが重要です。私は、微小甲殻類の貝形虫(かいけいちゅう)が水温や塩分の変化に鋭敏であり、水塊ごとに生息種が異なっていることを利用し、第四紀海成堆積物から産出した貝形虫化石の群集解析と堆積物の分析結果を統合し、南極における過去の環境変化や海水準変動を復元してきました。

ISEEにおいては、タンデトロム加速器質量分析計により貝形虫の高精度放射性炭素年代測定を行い、南極における補正年代の検討と信頼性の高い暦年代値を算出し、信頼の高い海水準の復

元を行うとともに、同位体分析から第四紀以降の氷床融解時期の水温や塩分など水



質データを復元し、南極における暖水塊流入と氷床融解量の時系列変化について詳細に明らかにしていきたいと考えています。ISEEの皆さんと一緒に研究・議論できるのが楽しみです。



総合解析研究部 JSPS外国人特別研究員 Porunakatu Shreedevi Radhakrishna

Sighting the comet Hale-Bopp passing by the horizon of my quiet and scenic village on the western ghats in South India at the age of 12 was a profound event that triggered my interest in Space Science. After obtaining a master's degree in Physics, I joined the Space Physics Laboratory (SPL), Indian Space Research Organization (ISRO) to get a doctoral degree. My work at SPL included setting up a network for iono-

spheric observations in the Indian and Antarctic region to study the latitudinal evolution of ionospheric storms. I spent two summers in Antarctica conducting experiments to understand the Solar wind-Magnetosphere-Ionosphere (SWMF) coupling in the region. I also use global models like SWMF+RAM-SC-BE for my studies. I am a core member of the Antarctic Geospace and Atmosphere Research (AGATA) group. At ISEE, my research mainly involves studying the wave-particle interactions in the Earth's plasma environment using

global modeling and ground/satellite-based observations. I am also interested in studying the interaction of the solar wind with the planetary atmospheres like Venus and Mars.



人事異動 (2022.7.16~2023.1.15)

兼務 8.1 草野 完也 融合研究戦略室長

採用 8.1 佐々木 聡史 研究機関研究員 年代測定研究部
9.1 伊藤 康子 技術補佐員 宇宙線研究部
10.1 江刺 和音 研究員 陸域海洋圏生態研究部
永田 綾野 技術補佐員 宇宙線研究部
11.14 周 仲島 特任教授 飛翔体観測推進センター
11.15 木内 隆太 技術補佐員 飛翔体観測推進センター

退職 9.30 Sandeep Kumar 研究機関研究員 総合解析研究部
11.12 Sonia Afsana 研究員 気象大気研究部
11.17 周 仲島 特任教授 飛翔体観測推進センター
2.28 近藤 雅征 特任助教 陸域海洋圏生態研究部
3.31 伴場 由美 特任助教 総合解析研究部/高等研究院

受入(外国人客員教員)
11.1~2022.1.31 中村 るみ
11.18~2023.1.20 Jong-Dao Jou

受入(日本学術振興会外国人特別研究員(一般))
10.1~2024.9.30 Sandeep Kumar
統合データサイエンスセンター/総合解析研究部

受入(日本学術振興会外国人特別研究員(欧米短期))
9.11~11.10 Shibaji Chakraborty 電磁気圏研究部

【研究所事務部】

採用 1.1 柴田 朋香 事務職員 研究所総務課人事係

退職 12.31 赤松 芳和 主任 研究所総務課人事係

受入(外国人共同研究員)

8.4~8.16 Mateo Enriq Lovato
9.8~9.16 Amore Nel
9.8~9.16 John Bosco Habarulema
9.8~9.16 Zama Thobeka Katamzi-Joseph
9.12~12.10 Onyinye Gift Nwankwo
9.24~10.5 Ulrike Maria Langematz
9.26~10.12 Konstantin Schaar
9.27~10.5 Tobias Christian Spiegl
10.4~12.27 Veera Kumar Maheswaran
10.5~12.20 Pankaj Soni
10.12~12.7 Venkata Ratnam Devanaboyina
10.13~11.16 Ravindra Pratap Singh
10.17~10.27 Wan Hong
10.19~8.31 Rui Chen
10.26~11.16 Wee Cheah
11.1~1.31 Nilesch Arvind Chauhan
11.1~11.13 Jong-Dao Jou
11.10~12.5 Andrzej Zbigniew Rakowski
11.12~11.23 Bruce Tsurutani
11.12~11.26 Brian Thomas Welsch
11.13~11.17 James Crawford
11.13~11.17 Usoskin Ilya
11.14~11.19 Ivana Kolmašová
11.14~11.19 Benjamin Grison
11.14~11.19 Ulrich Taubenschuss
11.15~11.17 Natchimuthukonar Gopalswamy
11.15~11.17 Go Iwahana
11.18~2.15 Chukwuma Moses Anoruo
11.23~11.30 Manabu Shimoyama
11.27~12.4 Rangaiah Kariyappa
11.27~12.1 Wai-Leong Teh
12.7~3.6 Rahul Rathi
12.3~2.28 Wellen Rukundo
12.4~1.20 Maurya Ajeet Kumar

受賞者紹介

2022年度日本海洋学会宇田賞

「海色衛星情報を利用した海洋研究の推進」
石坂丞二 国際連携研究センター 教授
2022年9月5日



HPCI利用研究課題優秀成果賞

「低速太陽風の3次元輻射磁気流体計算」
飯島陽久 総合解析研究部 特任助教
2022年10月28日



地球電磁気・地球惑星圏学会大林奨励賞

「衛星観測を用いた地球磁気圏で観測される電磁イオンサイクロトロン波に関する研究」
中村紗都子 統合データサイエンスセンター 特任助教
2022年11月6日



JpGU Meeting 2022 Outstanding Student Presentation Award

“Study of electron acceleration/propagation processes in a solar flare using Nobeyama Radioheliograph”
松本圭太郎 理学研究科素粒子宇宙物理学専攻 博士前期課程2年(指導教員:増田智 准教授)
2022年6月4日



JpGU Meeting 2022 Outstanding Student Presentation Award

“Analysis of the plasma upflows and the global structure of the magnetic field lines using Hinode/EIS observation and PFSS extrapolation”
中田空 理学研究科素粒子宇宙物理学専攻 博士前期課程2年(指導教員:岩井一正 准教授)
2022年6月4日



2022 ASLI (Atmospheric Science Librarians International) Choice (Science and Technology) Award

“Satellite Measurements of Clouds and Precipitation: Theoretical Basis” (Springer社)
増永浩彦 気象大気研究部 准教授
2023年1月11日



エヌエフ基金 研究開発奨励賞 優秀賞

「未経験の宇宙天気災害時における日本の送電網のリスク予測モデル開発」
中村紗都子 統合データサイエンスセンター 特任助教
2022年11月25日

第11回名古屋大学石田賞を受賞

「宇宙天気災害における地磁気誘導電流の日本電力網へのリスク評価」
中村紗都子 統合データサイエンスセンター 特任助教
2022年11月30日

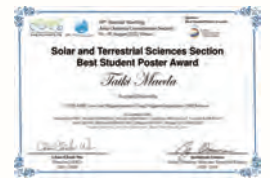


2022年度水文・水資源学会 / 日本水文学会優秀発表賞

「1995-1997年のアムール川本流における溶存鉄濃度上昇について:大気再解析データを用いた初期解析」
田代悠人 陸域海洋圏生態研究部 研究員
2022年10月7日

Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 2022 Best Student Poster Award

“Low-cost Magnetometers Using Magneto-impedance (MI) Sensors”
前田大輝 工学研究科電気工学専攻 博士前期課程1年(指導教員:能勢正仁 准教授)
2022年8月4日



ニュースダイジェスト News Digest

暗黒物質探索実験XENONnTによる最初の新物理探索の成果: 電子反跳事象に関する最新観測結果

本研究所の伊藤好孝教授、小林雅俊学振特別研究員、本学素粒子宇宙起源研究所の風間慎吾准教授、東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構、東京大学宇宙観測所、神戸大学が参加する、米国・欧州・日本を中心とした国際共同実験XENONコラボレーションは、最新の暗黒物質探索実験であるXENONnT実験における最初の成果を公表し、2020年に前身実験のXENON1T実験が報告した低エネルギーでの電子反跳事象の超過現象は有意に確認されず、その結果未知の物理現象に対して非常に強い制限を得た、という報告を行いました。



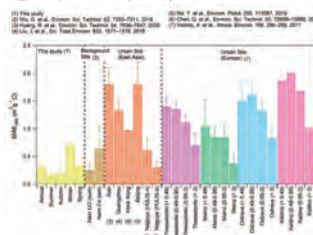
Credit: Luigi Di Carlo for the XENON collaboration

プレスリリース(素粒子宇宙起源研究所)

https://www.kmi.nagoya-u.ac.jp/blog/2022/07/22/xenonnnt_first_results/

北海道の森林大気における有機エアロゾルの存在量・化学構造・光吸収特性 —生物起源の有機エアロゾルの低い光吸収性を発見—

本学大学院環境学研究科のSonia Afsana博士後期課程学生と本研究所の持田陸宏教授らの研究グループは、北海道大学、中部大学との共同研究において、北海道の森林大気に存在する有機微粒子(エアロゾル)の存在量・化学構造・光吸収特性を明らかにし、生物起源の有機ガス由来のエアロゾル生成がフミン様物質(HULIS)と呼ばれる有機化合物群の存在に強く寄与していること、またこの森林で観測されたHULISが、都市で観察されるHULISよりも光吸収性が低い特徴を持つことを示しました。近年、生物起源の有機ガスの発生が温暖化で促進されると、生成するエアロゾルが放射収支に関与して温暖化を緩和する可能性が指摘されています。本研究

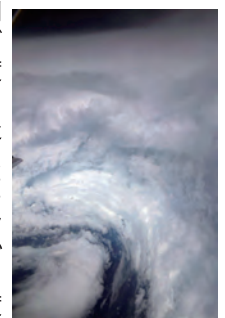


Afsana et al., Sci. Rep., 14379 (2022)より改写

の結果は、このようなエアロゾルの光吸収性が低い(つまり大気を暖めにくい)ことを示唆しており、気候と植生を起源に持つエアロゾルの関わりを理解する手掛かりになると期待されます。

台風14号Nanmadolの航空機観測を実施

本研究所の坪木和久教授が代表を務める科研費基盤研究Sの研究チームT-PARCIIと、ISEE共同利用・共同研究(航空機利用)参加者が合同で、2022年9月16日、17日に台風14号の航空機観測を実施しました。台風14号はこの2日間で急発達し、スーパー台風となりました。この台風に両日とも小型ジェット機で眼への貫入観測を行い、ドロップゾンデを用いて高度13.7kmから海面までの熱力学的構造の観測を行うとともに、中心気圧の直接測定を行いました。写真は眼のなかで撮影したもので、海面付近から高度



(琉球大学山田広幸教授撮影)

16km付近までそそり立つ眼の壁雲が見られます。ドロップゾンデ観測により16日午後から17日午前にかけて、眼内部の暖気核の発達と、30hPa近い中心気圧の低下を観測しました。今回のドロップゾンデ観測データはリアルタイムで気象庁に送信され、台風の現業予報にも貢献しました。

孤立陽子オーロラの直下で生じる中間圏オゾン量の極端な減少を発見！

本研究所の塩川和夫教授、大塚雄一准教授は、金沢大学、NASA(アメリカ)などの国際共同研究グループとともに、衛星リモートセンシングと地上電磁波観測を駆使し、「孤立陽子オーロラ」と呼ばれる特殊なオーロラの発生に伴い、高度50～80kmの中間圏に、南北方向の大きさが400km以下の局所的なオゾン量の極端な減少を発見しました。これは、シミュレーション研究の予想を超える減少率でした。本研究は、地球周辺宇宙からの放射線帯電子降下が中間圏の大気変動に直接かつ即座に局所的に影響することを世界で初めて観測的に明らかにした研究成果です。この知見により、宇宙からの高エネルギープラズマの大気電離作用の影響を加味することで、地球大気環境変動の予測向上への貢献が期待されます。



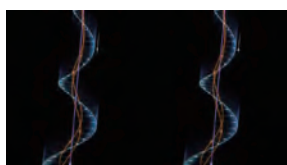
Ozaki, M. et al. Sci. Rep., 12, 16300 (2022)

プレスリリース(名古屋大学)

<https://www.nagoya-u.ac.jp/researchinfo/result/2022/10/post-335.html>

宇宙空間で電子からプラズマの波へのエネルギー供給を直接捉えたー効率の良い電磁波動成長の理論を観測で実証ー

本研究所の北村成寿特任助教、三好由純教授、中村紗都子特任助教、小路真史特任助教は、東京大学大学院理学系研究科の天野孝伸准教授らを含む国際研究グループと共同で、NASAのMagnetospheric Multiscale (MMS) 衛星編隊に搭載された低エネルギー電子計測装置(FPI-DES)と電磁場の計測データの解析によって、地球近傍の磁気圏外の宇宙空間(昼側)磁気リコネクション近傍、磁気シース領域で電子がホイイスラーモード波動と呼ばれるプラズマ波動にエネルギーを供給している現場を捉え、電子から波動へのエネルギー輸送率を直接計測し波動の成長率を観測に基づいて導出することに成功しました。更に観測結果が非線形成長と呼ばれる効率的な波動成長が起きていることと整合していることが分かりました。宇宙空



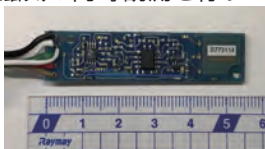
間での粒子加速や散乱に重要な役割を果たしていると考えられる波動ですが、その効率的な成長が宇宙空間において直接的に捉えられたのは初めてとなり、宇宙空間での粒子加速・散乱、電磁波生成過程の理解を進展させることが期待されます。

プレスリリース(名古屋大学)

<https://www.nagoya-u.ac.jp/researchinfo/result/2022/10/post-351.html>

新しい原理のM1磁気センサーを使った観測システムで微小な地磁気変動の観測に成功

本研究所の能勢正仁准教授は、愛知製鋼株式会社(愛知県東海市)との共同研究で、磁気インピーダンス効果(MI効果)と呼ばれる新しい原理を用いて、地球磁場を計測するための観測システムを開発しました。このシステムを1か月間、屋外に設置して継続観測を行い、地球磁場の大きさの約10万分の1という非常に微弱な地磁気変動を捉えることに成功しました。本研究で開発したM1磁気センサーを使えば、地上に居ながらにして、宇宙空間で起こった現象を調査することができると期待されます。またこの観測システムは、低コスト・軽量・省電力であるため、複数箇所で地磁気の同時観測を行うことが容易であり、宇宙天気研究を一層加速すると期待されます。

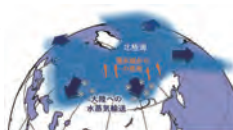


プレスリリース(名古屋大学)

<https://www.nagoya-u.ac.jp/researchinfo/result/2022/11/post-358.html>

温暖化する北極海から大陸に向かう水蒸気量の増加を発見ー北極の温暖化に伴う中・高緯度の気候変動や水循環過程の理解向上に寄与ー

本研究所の檜山哲哉教授と北海道大学大学院地球環境科学研究院・同大学北極域研究センターの佐藤友徳准教授などの研究グループは、海氷面積の縮小や海水温の上昇など、近年急速に温暖化が進行する北極海周辺における大気中の水蒸気の流れを解析し、北極海から蒸発した水蒸気がユーラシア大陸や北米大陸に向かって近年多く輸送されていることを解明しました。1981年から2019年までの期間について解析したところ、北極海を起源とする水蒸気の輸送が9月から12月にシベリア地域で増加していることが分かりました。このことはシベリアにおける地域的な積雪増加傾向とも整合的であり、北極海の海水減少や水温上昇が、ユーラシア大陸や北米大陸の水循環や生態系にも影響を与えることを示唆する結果と言えます。

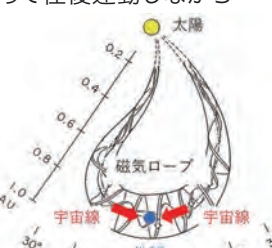


プレスリリース(名古屋大学)

<https://www.nagoya-u.ac.jp/researchinfo/result/2022/11/post-362.html>

南極・昭和基地の宇宙線計が捉えた2021年11月の宇宙線減少ー世界90か所のデータの統合解析により現象当時の宇宙環境を解明ー

本研究所の徳丸宗利教授は、信州大学理学部の宗像一起特任教授、国立極地研究所の片岡龍峰准教授を中心とする研究グループと共に、南極・昭和基地に設置した中性子モニターおよびミュオン計を用いて、太陽面爆発に伴う2021年11月の宇宙線減少の観測に成功しました。昭和基地を含む世界各地の宇宙線計(中性子モニターおよびミュオン計、計90点)の観測データを統合して解析した結果、この現象では「双方向流」と呼ばれる2方向からの「宇宙線の風」が強く吹いていたこと、またその原因が、宇宙線の多い領域から太陽の磁力線に沿って流れ込んだ宇宙線が、磁力線に沿って往復運動しながら磁気ローブ内に閉じ込められていたためであったことが明らかとなりました。本成果は、宇宙線減少のメカニズムの解明につながるものと期待されます。



プレスリリース(名古屋大学)

<https://www.nagoya-u.ac.jp/researchinfo/result/2022/12/202111-90.html>

ビザンツ帝国の日食記録が明かす過去の地球の自転速度変化

地球の自転速度は少しずつ遅くなっています。しかもその速度変化は一定ではなく、詳細は分かっていません。過去の地球自転速度は、古い時代の皆既日食などの記録を使って求めることができます。本研究では、これまであまり分析が進んでいなかった、東地中海沿岸のビザンツ(東ローマ)帝国の皆既日食記録を探索、検討し、4～7世紀における、地球の自転速度の変動の様子を明らかにしました。これにより、地球の自転速度の減速が、これまで考えられていた以上に不規則であった可能性が示唆されました。過去の皆既日食の記録の調査を進めることで、さらに長期にわたる地球の自転速度を、より正確に復元できると考えられます。このような情報は、過去の歴史的天文記録の信憑性評価に用いることができるだけでなく、長期的スパンでの地球上の海水準変化、地球の内部構造の変化、極地の氷の増減など、地球の自転速度変化が関与するような地球環境変動の理解にも役立つと期待されます。

プレスリリース(名古屋大学)

<https://www.nagoya-u.ac.jp/researchinfo/result/2022/09/post-322.html>



世界屈指の安定観測で太陽活動復元へ貢献 —川口市立科学館所蔵の40年間の太陽観測記録の分析から—

本学高等研究院/ISEEの早川尚志特任助教らの研究グループは、川口市立科学館(埼玉県)、国立天文台、ベルギー王立天文台(ベルギー王国)らとともに、川口市立科学館に保管されている過去40年の太陽観測記録を分析しました。その結果、同館所蔵の太陽観測記録は、(1)ベルギー王立天文台の黒点相対数・太陽長期観測世界データセンター(SILSO)

が把握したものよりも分量が多いこと、(2)全ての観測が、川口市立科学館の同一人物の観測記録であること(世界でもかなり稀な事例である)、(3)世界各地の長期黒点観測者のデータと比べても、世界屈指の安定性を誇ることを明らかにしました。太陽黒点観測に基づく黒点相対数は、直接観測ベースでの太陽活動の長期変動を復元する上で、過去数世紀にわたる情報を提供し得る非常に貴重なデータです。同館の観測記録は、その世界屈指の安定性から、現在進行中の過去

数世紀の太陽活動の再校正の試みに大きく寄与する可能性があります。また、同館のオリジナルの黒点スケッチ記録は、太陽活動の長期変動のみならず、短期的な宇宙天気現象の理解にも寄与し得る可能性があります。期待されます。

プレスリリース
(名古屋大学)

<https://www.nagoya-u.ac.jp/researchinfo/result/2022/12/-40.html>



報道リスト (2022.7.16 ~)

※ニュースダイジェストの詳細は宇宙地球環境研究所のウェブ「お知らせ」をご覧ください。

報道日	TV・新聞名等	見出し	解説等
8.12	朝日新聞	宇宙天気予報 日常生活を守れ フレア発生 AIで予測/太陽の謎 研究強化	三好 由純 教授
8.18	毎日新聞	科学の森：超大型台風を人為的に弱める 地球温暖化で強力化、被害も増加	坪木 和久 教授
9.8	毎日新聞	PICKUP：線状降水帯生む 海と大気の「前線」 坪木和久・名古屋大教授の話	坪木 和久 教授
9.9	週刊朝日	政府が警戒する“太陽フレア”はいつ起きてもおかしくない	草野 完也 教授
9.10	朝日新聞	台風の勢力、衛星画像で探る 発達する「目」や雲の動き、より正確に「ひまわり8号」データ活用 実測と合わせて	坪木 和久 教授
9.11	毎日新聞	人工降雨装置：「人工降雨装置」出番は？都が所有、効果限定的「量、場所調整できれば減殺も」/東京	村上 正隆 特任教授
9.16	朝日新聞	科学と未来！雨乞いをこえて 人工降雨、研究は続く 気候を変える 気象を操る	
9.19	THE JERUSALEM POST (イスラエル)	Scientists study Earth's rotation changes through Byzantine eclipses	
9.21	明日科学 (台湾)	拜占庭の日食記録完善了地球自轉的測量	早川 尚志 特任助教
9.22	AstroArts	ビザンツ帝国の日食記録から地球の自転速度変化をたどる	
9.20	読売新聞	台風14号 陸上進み 勢い弱まる 乾いた空気取り込む？	
	日本経済新聞	台風14号「対流バースト」で急発達か 名古屋大 飛行機から「目」の観測成功	
	毎日新聞	台風14号：「最強」台風、各地に爪痕	
9.21	読売新聞	台風14号 「最強級」陸上進み弱く 水蒸気取り込めず	坪木 和久 教授
	日本経済新聞	「強力」台風 接近2.5倍に 過去40年分析、速度も3割以上遅く 14号、温帯低気圧に	
9.25	読売新聞	台風14号 短時間で上陸 避難に影響	
10.7	読売新聞	[なるほど科学&医療] 最強級14号 秋台風ゆっくり 影響長期化	
10.12	富山新聞 DIGITAL	特殊なオーロラ発生でオゾン量の減少観測 金大など世界初 大気変動予測に貢献	
10.14	マイナビニュース	金沢大など、「孤立陽子オーロラ」直下の中間圏でオゾン量の極端な減少を確認	塩川 和夫 教授 大塚 雄一 准教授
10.20	日刊工業新聞	オゾン量の極端な減少発見 宇宙からの放射線帯電子影響	
10.27	毎日新聞	科学森 観測態勢手薄の「海域火山」「津波」「軽石」対策の必要性認識	新堀 淳樹 特任助教
10.28	日本経済新聞	名大など、宇宙空間で電子からプラズマの波へのエネルギー供給を直接捉え効率の良い電磁波成長の理論を観測で実証	北村 成寿 特任助教 三好 由純 教授 中村紗都子 特任助教
11.1	マイナビニュース	名大など、地球磁気圏でのプラズマ波へのエネルギー供給の直接観測に成功	
1.5	EurekAlert、Phys.org 他	Physicists confirm effective wave growth theory in space	
11.2	日本経済新聞	UPDATE 知の現場 名古屋大学 太陽圏サイエンスセンター 太陽フレアの解明めざす	三好 由純 教授
11.11	日本テレビ「クイズあなたは小学5年生より賢いの？」	「北極と南極の氷の量」(クイズの解説内容の監修)	榎山 哲哉 教授 栗田 直幸 准教授
11.23	読売新聞	[気候危機] (上) また台風… 途上国の嘆き その1	坪木 和久 教授
12.14	中日新聞	台風災害の危険「年々増大」名古屋で講演 気象の専門家ら訴え	坪木 和久 教授
12.18	NHK 明日をまもるナビ	「2022年 自然災害を振り返る」	坪木 和久 教授
12.25	NHK サイエンスZERO	「脈動オーロラ」に挑む大観測! 宇宙の脅威“キラ電子”に迫れ	三好 由純 教授
1.1	大学ジャーナルOnline	川口市立科学館の太陽観測データは世界屈指 名古屋大学など確認	早川 尚志 特任助教
1.11	AstroArts	一人で40年、世界屈指の安定性を誇る太陽観測記録	
1.10	テレビ朝日 報道ステーション	風呂もなく…果てしない雪原で“車中泊”南極内陸部で温暖化調査 “地下20m江戸期のアイスコア”	
1.30	テレビ朝日 ANNニュース	“南極の温暖化”実態は テレビ朝日記者が南極観測隊に同行取材【SDGs】	栗田 直幸 准教授
2.5	テレビ朝日 サンデーステーション	【南極】観測船「しらせ」で“宇宙よりも速い場所”へ 温暖化解明のカギ握る「棚氷」	
1.13	NHK 東海 ドまんなか!	「2023年“宇宙への旅”へのものづくり東海の挑戦へ」	田島 宏康 教授

参加者募集

名古屋大学宇宙地球環境研究所主催
小学生(4年生以上)向け体験学習

「石や遺跡の年代はどうしてわかるの？」

参加費無料

2023年3月18日(土): 中津川市鉱物博物館
2023年3月25日(土): 名古屋大学研究所共同館II
申込締切: 2023年3月3日(金)

↓ 詳細はこちらをご覧ください。

<https://www.isee.nagoya-u.ac.jp/news/event/2023/20230111.html>

編集後記

●本号を見返すと対面でのイベントが少しずつ復活しつつあるなと感じます。オンラインツールの有効活用も重要な課題ですが、かつての賑わいある広報イベントが気兼ね無くできる世の中も待ち遠しいですね。(岩井)

●本号は、2022年11月にハイブリッド開催した第5回ISEEシンポジウムを特集しました。参加者の皆さんのマスク姿は、コロナ禍ならではの光景です。今回は、お互いの顔が見えるシンポジウムが開催できることを願っています。(南)