

## 06) 研究集会 目次詳細

所属・職名は2022年3月現在  
(注1)：新型コロナウイルスの影響で中止

2021年度 50件

研究代表者 Principal Investigator	所属機関 Affiliation	所属部局 Department	職名 Position	研究課題名 Project Title	頁 Page	備考 Remarks
松岡 彩子	京都大学	理学研究科	教授	シンポジウム－太陽地球環境研究の現状と将来	182	
本多 嘉明	千葉大学	環境リモートセンシング研究センター	准教授	将来の衛星地球観測に関する研究集会	187	
久保田 拓志	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	研究領域主幹	衛星による高精度降水推定技術の開発とその利用の研究企画のための集会	188	
佐藤 永	海洋研究開発機構	地球環境部門 北極環境変動総合研究センター	研究員	統合生態系－大気プロセス研究計画 (iLEAPS)－諸過程の統合的理解にむけて－	190	
永岡 賢一	自然科学研究機構 核融合科学研究所	プラズマ加熱物理研究系	教授	実験室・宇宙プラズマにおける波動励起と粒子加速・加熱	191	
中野 慎也	情報・システム研究機構 統計数理研究所	モデリング研究系	准教授	宇宙地球環境の理解に向けての統計数理的アプローチ	193	
Kato Chihiro	信州大学	学術研究院理学系	教授	太陽地球環境と宇宙線モジュレーション	195	
根田 昌典	京都大学	大学院理学研究科	助教	大気海洋相互作用に関する研究集会	197	
浅井 歩	京都大学	大学院理学研究科附属天文台	准教授	研究シンポジウム「宇宙におけるプラズマ爆発現象」	199	(注1)
小池 真	東京大学	理学系研究科	准教授	航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進	200	
南 雅代	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	教授	同位体比部会2021	202	
関山 剛	気象庁気象研究所	全球大気海洋研究部	主任研究官	第26回大気化学討論会	203	
野澤 悟徳	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	准教授	EISCAT研究集会	205	

研究代表者 Principal Investigator	所属機関 Affiliation	所属部局 Department	職名 Position	研究課題名 Project Title	頁 Page	備考 Remarks
成行 泰裕	富山大学	教育学系	准教授	太陽風プラズマ物理の最新成果と今後の展望	207	
尾形 友道	海洋研究開発機構	アプリケーションラボ	研究員	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	209	
桂華 邦裕	東京大学	大学院理学系研究科	助教	内部磁気圏研究会：放射線帯粒子の加速と消失	212	
Siswanto Eko	海洋研究開発機構	Earth Surface System Research Center	Researcher	第9回アジア海色ワークショップ「第18回日韓海色ワークショップ」	214	
田中 良昌	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	極域環境データサイエンスセンター	特任准教授	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	216	
村山 泰啓	情報通信研究機構	戦略的プログラムオフィス	研究統括	科学データ研究会	218	
新堀 淳樹	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	特任助教	中間圏・熱圏・電離圏研究会	219	
猿島 敬	海洋研究開発機構	付加価値情報創生部門	副主任研究員	STEシミュレーション研究会：太陽系シミュレーション研究の新展開	221	
一本 潔	京都大学	理学研究科附属天文台	教授	太陽研連シンポジウム2021	222	
村田 功	東北大学	大学院環境科学研究科	准教授	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	224	
Tajima Hiroyasu	名古屋大学	ISEE	Professor	宇宙プラズマにおける粒子加速ワークショップ	226	(注1)
細川 佳志	東京大学	宇宙線研究所附属神岡宇宙素粒子研究施設	特任助教	第6回 YMAP秋の研究会	227	
齊藤 昭則	京都大学	大学院理学研究科	准教授	宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会	228	
松田 昇也	宇宙航空研究開発機構	宇宙科学研究所	特任助教	内部磁気圏研究会：プラズマ波動解析ワークショップ	231	
村上 豪	宇宙航空研究開発機構	宇宙科学研究所太陽系科学研究系	助教	国際水星探査計画BepiColomboによる内部太陽圏探査への貢献	232	

研究代表者 Principal Investigator	所属機関 Affiliation	所属部局 Department	職名 Position	研究課題名 Project Title	頁 Page	備考 Remarks
松清 修一	九州大学	大学院総合理工学研究 院	准教授	宇宙および実験室プラズマ中の非線形波動と粒 子加速に関する研究集会	233	
西谷 望	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	准教授	極域・中緯度SuperDARN研究集会	236	
田村 仁	海上・港湾・航空技 術研究所	港湾空港技術研究所	主任研究官	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	238	
久保 勇樹	情報通信研究機構	宇宙環境研究室	研究マネー ジャー	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)	240	
細川 敬祐	電気通信大学	大学院情報理工学研究 科	教授	脈動オーロラ研究集会	241	
前澤 裕之	大阪府立大学	大学院理学系研究科物 理学専攻	准教授	第22回ミリ/テラヘルツ波受信機技術に関する ワークショップ	243	
三澤 浩昭	東北大学	大学大学院理学研究科	准教授	第23回 惑星圏研究会	244	
市川 香	九州大学	応用力学研究所	准教授	2020年代の海洋観測 —超小型衛星でのSGDs海洋 観測仕様—	246	
阿部 修司	九州大学	国際宇宙天気科学・教 育センター	学術研究員	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)	248	
Miyamoto Yoshiaki	慶應義塾大学	Faculty of Environment and Information Studies	Assistant Professor	台風セミナー2021	249	
加藤 雄人	東北大学	大学院理学研究科	教授	衛星観測・地上観測・モデル・シミュレーショ ンによる内部磁気圏波動粒子相互作用の統合研 究検討会	251	
古市 尚基	水産研究・教育機構	水産技術研究所 環 境・応用部門 水産工 学部	主任研究員	海洋乱流の観測およびモデリングに関する研究 集会	253	
齋藤 義文	宇宙航空研究開発機 構	宇宙科学研究所	教授	極域電離圏における電離大気流出現象のメカニ ズム解明に向けた戦略的研究	255	
篠原 育	宇宙航空研究開発機 構	宇宙科学研究所	准教授	ジオスペースにおけるプラズマ・高エネルギー 粒子ダイナミクス研究会	257	
中村 正人	宇宙航空研究開発機 構	太陽系科学研究系	教授	太陽地球惑星圏の研究領域のロードマップ作成 に向けた研究会	258	

研究代表者 Principal Investigator	所属機関 Affiliation	所属部局 Department	職名 Position	研究課題名 Project Title	頁 Page	備考 Remarks
加藤 丈典	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	准教授	第33回(2021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	260	
石川 久美	東京都立大学	理学研究科	助教	惑星磁気圏・大気圏のグローバル撮像：天文との融合に関する研究会	261	
塩田 大幸	情報通信研究機構	電磁波研究所 宇宙環境研究室	主任研究員	太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望	263	
坂井 亜規子	名古屋大学	大学院環境学研究所	准教授	アジア高山域における氷河融解を加速する光吸収性不純物に関する研究集会	265	
尾花 由紀	大阪電気通信大学	工学部基礎理工学科	准教授	「プラズマ圏の観測とモデリング」研究集会	267	(注1)
水野 亮	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	教授	陸別・母子観測所ユーザーズミーティング	268	
松原 豊	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	准教授	太陽圏・宇宙線関連の共同研究成果報告会	270	

(別紙様式 6 - 2)

シンポジウムー太陽地球環境研究の現状と将来  
Symposium on the Current and the Future of Solar-Terrestrial  
Environmental Research

松岡 彩子 京都大学大学院理学研究科附属地磁気世界資料解析センター

本研究集会は、京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 地球物理学教室 太陽惑星系電磁気学講座の大学院生を幹事として、2021年9月8日から9月9日の2日間開催された。例年は合宿形式で開催しており、今年度は京都府京都市周辺で開催予定であったが、コロナ禍のためにオンラインでの開催となった。この研究集会は、太陽地球環境に関する研究を行う大学院生を中心とする若手会の「夏の学校」と題して行われ、大学院生・学部生・若手研究者など合わせて69名が参加した。太陽地球環境研究において物理現象を包括的に理解するためには、各人の専門性を高めるだけではなく、分野や研究手法の垣根を超えて協力関係を築くことが必須である。本研究集会はその実現を目的としており、異なる研究領域の研究者が議論・交流を行える場を大学院生も含めた若手研究者に提供した。

研究集会では、2件の招待講演に加え、3つのグループに分かれて口頭発表が、2つのグループに分かれてポスター発表が行われた。以下に、本研究集会のスケジュールと口頭・ポスター発表の参加者を記す。予稿集等の詳細な資料はページ数の都合上ここでは割愛するが、宇宙地球惑星若手会研究者グループの [2021年夏の学校ホームページ](#)にて集録を公開している。

<スケジュール>

**9/8 (水)**

13:00~13:15 開校式

13:15~14:15 自己紹介

14:45~17:15 招待講演

1. 「宇宙におけるプラズマ - 固体境界層の理工学研究」  
三宅洋平 (神戸大学 計算科学教育センター 准教授)
2. 「雷と雷雲の高エネルギー待機物理学」  
榎戸輝揚 (理化学研究所 白眉研究チームリーダー)

18:30~21:00 懇親会

**9/9 (木)**

10:00~15:00 口頭セッション

15:30~16:45 ポスターセッション

18:30~21:00 懇親会

<セッション>

研究集会 2 日目に、下の表に示すように口頭発表とポスター発表を行った。参加者はそれぞれ自身の発表を行うとともに専門的な議論を交わした。この口頭発表では、参加者は別のグループの発表者の発表を聞くことも可能であり、自身にとってより興味のある発表を聞くことでさらなる活発な議論を促した。

口頭セッション A

時間	所属大学 学年	氏名	タイトル
10:00 - 10:15	京大 D2	小谷翼	Cometary Plasma Science
10:15 - 10:30	東北大 M2	塚田悟輝	中空光ファイバを用いた太陽系内探査用中間赤外レーザーヘテロダイナミクス分光器の開発
10:30 - 10:45	東大 M1	小山 裕幸	金星大気温度変化による惑星規模波動の解析
10:45 - 11:00	京大 M2	加藤倫生	MAVEN および MGS 観測データを用いた火星地殻残留磁化近傍での周期的電子注入現象の特性および発生機構の解明
11:00 - 11:20	休憩		
11:20 - 11:35	北大 M1	濱田 築	望遠鏡観測による木星衛星エウロパ表面 NaCl の起源の検討
11:35 - 11:50	東北大 D2	中村 勇貴	Numerical prediction of changes in atmospheric compositions during SEP events at Mars
11:50 - 12:05	東大 M2	沖山 太心	Development of Martian diffuse aurora model to investigate effects of the magnetic field orientation and neutral density profile
12:05 - 12:20	京大 M1	加藤正久	ARTEMIS による月面からの Auger 電子/光電子ビームの観測と月面電位の推測
12:20 - 14:00	休憩		
14:00 - 14:15	東大 M1	白石 祐太	白色矮星の惑星系における小惑星の潮汐破壊
14:15 - 14:30	京大 M1	坂東日菜	MAVEN および Mars Express による火星電離圏不規則構造の遠隔・直接同時観測
14:30 - 14:45	東北大 M1	安田 陸人	Numerical radar simulation for the explorations of the ionosphere and plume at Jupiter's icy moons
14:45 - 15:00	京大 D1	桃木尚哉	新しい木星磁気圏磁場及びカレントシートモデルの構築とその応用

口頭セッション B

時間	所属大学 学年	氏名	タイトル
10:00 - 10:15	総研大 D1	吉田 理人	Sporadic, large gravity wave events over Syowa Station -Comparison between the PANSY radar and the ERA5 reanalysis-
10:15 - 10:30	名大 M2	栢山 航	SuperDARN 北海道・陸別 HF レーダーを用いた MSTID 伝搬特性の統計解析
10:30 - 10:45	九大 M1	伊集院 拓也	3次元地球電離圏静電ポテンシャルソルバーの開発
10:45 - 11:00	京大 D3	大井川智一	カスプにおける Joule 加熱に対する準静的電場および Alfvén 波の影響
11:00 - 11:20	休憩		
11:20 - 11:35	名大 D2	惣宇利卓弥	Dependence of the occurrence of storm-time plasma bubbles extending to the midlatitudes on solar wind dynamic pressure
11:35 - 11:50	東海大 M2	尾尾原 咲穂	電離圏イオンドリフト測定器開発のための低エネルギーイオン加速装置の開発
11:50 - 12:05	九大 M2	安永朗宏	正午付近に発生する特異的な SFE*の発生要因の探究
12:05 - 12:20	明治大 D2	石井智士	夜間の空の連続画像から晴天領域分布ログを自動生成する手法の開発
12:20 - 14:00	休憩		
14:00 - 14:15	東海大 M2	田中 勇人	観測ロケット搭載超高層大気観測用真空計の開発
14:15 - 14:30	名大 M2	川合 航輝	M-I coupling of nighttime medium-scale traveling ionospheric disturbances from airglow imagers and the Arase satellite
14:30 - 14:45	九大 M2	高山 久美	主成分分析による地上磁場データの成分分離
14:45 - 15:00	京大 D2	安藤慧	3次元電離圏モデルを用いた中緯度域スプラディック E 層の動態と形態の解析

口頭セッション C

時間	所属大学 学年	氏名	タイトル
10:00 - 10:15	九大 D1	橋本 翼	大規模数値実験による大域的磁気圏構造変化を発動する局所プラズマダイナミクスの解明
10:15 - 10:30	-	-	-
10:30 - 10:45	九大 M2	山口 遼	オーロラ動態解明に向けた技術開発

10:45 - 11:00	京大 M2	小池春人	Cusp ion precipitation from lobe reconnection and its relation to the tailward magnetosheath flow
11:00 - 11:20	休憩		
11:20 - 11:35	東大 D3	滑川 拓	The interaction of sub-relativistic electrons with high-latitude propagating chorus waves observed by the Arase satellite
11:35 - 11:50	九大 M2	奥田 くるみ	THEMIS 全天カメラ・地上磁場データによる Poleward Boundary Intensification 発生メカニズムの検証
11:50 - 12:05	九大 M2	樋口 颯人	Electron acceleration mechanism in ionospheric polarized PBI: A new solution developed from 3D fluid electron acceleration simulators
12:05 - 12:20	—	—	—
12:20 - 14:00	休憩		
14:00 - 14:15	東大 D1	千葉 翔太	探査機から受信する電波のスペクトル解析による太陽コロナの研究
14:15 - 14:30	京大 M1	八島和輝	GLOW モデルを用いた極側境界のオーロラにおける broadband 型電子降下の時間発展の推定
14:30 - 14:45	九大 M2	林 萌英	磁場・電界観測に基づく極域・中緯度電離圏の応答の解明
14:45 - 15:00	—	—	—

ポスターセッション D, E

時間	所属大学 学年	氏名	タイトル
15:30 - 16:00	東北大 M2	藤田 晃平	The orbital evolution of Phobos in the expanded atmosphere of early Mars after the dissipation of the solar nebula
	東北大 M2	晝場 清乃	Influences of solar energetic particles on the Martian ozone
	東北大 M1	狩生 宏喜	Sharp Longitudinal Variation in the Venusian Cloud Optical Thickness Associated with a Kelvin Wave
	明治大 M2	中村 優里子	夜光雲観測に最適化したマルチバンドイメージャーの開発
	京大 M2	沢口航	ARTEMIS 衛星観測を用いた月周辺におけるホイッスラーモード波動の非線形成長につ

			いての解析
16:00 - 16:15	休憩		
16:15 - 16:45	東大 M2	須田 智也	金星の雲の微細な雲構造の統計的解析
	東北大 M1	風間 暁	Remote sensing of surface pressure on Mars by CO2 2μm absorption band observed by Mars Express/OMEGA
	東北大 M1	永田 和也	PLANETS 望遠鏡の開発：主鏡製造での研磨量削減
	電通大 D1	南條 壮汰	深層学習を用いたオーロラのリアルタイム検出システム
	東北大 M2	齋藤 幸碩	磁気赤道周辺での kinetic Alfvén wave による電子加速過程に関するテスト粒子計算の現状報告

(別紙様式 6 - 2)

将来の衛星地球観測に関する研究集会  
Meeting on the Future Missions of Satellite Earth Observation

本多嘉明、千葉大学環境リモートセンシング研究センター

衛星地球観測の世界動向は、約 130 の新しいミッションが検討され、着実に実施の方向で動いている。これまでこの分野で日本は米国、欧州に比肩する位置を確保していた。しかるに、昨今の日本の将来計画が未定でこの位置を確保することが難しくなっている。

本研究会は 2021 年 4 月 26 日、5 月 31 日、6 月 24 日、8 月 27 日、10 月 1 日、10 月 21 日、11 月 25 日、12 月 17 日、2022 年 1 月 6 日、2 月 4 日、3 月 9 日の 11 回および 2021 年 10 月 5 日の最終審査会、12 月 9 日の幹事会、2022 年 2 月 15 日の TF 全体会合を通して、日本の衛星地球観測計画をボトムアップから構築する枠組みを議論し、実践を通して構築することをめざしている。2021 年度は第 2 回衛星地球観測ミッションの追加公募(TF)を実施の上、最終審査会においてカテゴリごとの採択を決定した。さらに第 3 回試行公募を発出し、2022 年度の JpGU と連携したレビュープロセスを進めている。

本研究会は日本の衛星地球観測のあり方をボトムアップで構築する枠組みを検討するものである。検討中の枠組みでは JpGU のセッションを利用し公開の場で議論をすることを検討し、来年度の JpGU においても実施予定で進めている。さらに最終的な結果も今後の宇宙開発体制のあり方に関するタスクフォース会合・リモートセンシング分科会から公表する方法を検討中であり、本研究からの直接的な公表は考えていない。なお、日本学術会議のこの分野に対する提言の中にも本研究会の成果が反映される予定である

一方、本研究会での議論を経て、発展した研究成果において、本研究会の支援を受けたことを明示する。

(別紙様式 6 - 2)

**衛星による高精度降水推定技術の開発とその利用の研究企画のための集会**  
**Research project meeting for development and application of high-accuracy satellite precipitation retrieval technique**

久保田拓志 宇宙航空研究開発機構 地球観測研究センター

集会の概要：

全球的な降水情報は、大気、海洋、陸面などの間の様々な時間・空間スケールの相互作用の理解のために不可欠なパラメータの1つである。全球的にある程度の時間・空間分解能の降水情報を与える観測手段として、衛星リモートセンシング技術が近年注目されている。全球降水観測計画 (GPM) 主衛星には、日本が開発した世界初の衛星搭載二周波降水レーダである DPR が搭載されている。また GPM のプロダクトとして、日本で開発した GSMaP アルゴリズムは、ある程度の時間・空間分解能と精度をもつ降水データを作るために、各種リモートセンシングの情報を組み合わせて使うアルゴリズムの1つである。

米国の Decadal Survey 2017 では大気科学分野の重要課題として Aerosols and Clouds, Convection and Precipitation (ACCP) が挙げられ、2028 年頃の衛星打ち上げを目指した検討が行われている。国内でも米国の ACCP ミッションへの参画を前提とした Ku 帯ドップラー降水レーダを搭載する降水レーダ衛星の検討が進んでいる。

本研究集会の目的は、DPR や GSMaP のアルゴリズム開発や衛星降水プロダクトの利用に関連した研究について、現状のまとめを行い、今後の中期的な課題を明確にし、研究の取り組み方を考えることである。

研究報告：

研究集会を2022年3月3日（木）～4日（金）に、オンライン形式（Zoom）で開催した。今回は81名が参加した。2020年度までと同じく、衛星シミュレータ研究会との合同研究集会の形をとった。

当初はハイブリッド形式の開催を模索したが、新型コロナウイルス感染者数の増加に伴い、2020年度に引き続き、オンライン形式とした。同じくオンライン形式とした2020年度は78名の参加であったので、昨年度とほぼ同じ規模での研究集会となった。チャットでの質疑応答のようなオンラインならではの機能も、主催者側から積極的に誘導し、実際、参加者間で非常に活発な議論がチャットで行われ、有意義であった。申請者もさまざまなオンライン会議を主催したり、参加したりしているが、本研究集会の、活発な質疑応答に加えての積極的なチャットでの議論は特筆すべき水準と言え、チャットでの活発な議論が本研究集会の文化として根付きつつある。また増永准教授の研究室がホストしたオンライン懇親会もoViceを用いて開催し、参加者間の交流も行った。他方、名古屋大学で開催する

対面開催での研究会も大きな魅力があるので、今後、研究会の開催には、対面式とオンライン形式のベストミックスが望ましいと考える。

今回の研究集会では 29 件の発表を行ったが、そのうち、GPM 関係の発表を大まかに分類すると以下のようなになる：

- 1) 衛星観測 (DPR、マイクロ波放射計、赤外放射計等) による降水推定技術の開発
- 2) DPR や GSMaP データの検証に関する研究
- 3) DPR データなどを用いた雲や降水特性の解析
- 4) DPR や GSMaP を用いた気象モデルの検証やデータ同化手法の開発
- 5) 将来衛星のミッション検討の研究

衛星シミュレータ関係の発表を大まかに分類すると以下のようなになる：

- 1) 衛星シミュレータ等を使ったデータ同化の研究
- 2) 衛星シミュレータ等を使った雲物理研究、気候モデル評価研究
- 3) 衛星シミュレータ等を使った衛星プロダクトの校正評価

成果：

今回の研究会で、広い範囲での GPM に関連した研究成果を概観することが出来た。2021 年 12 月の DPR や GSMaP のバージョンアップに関する開発内容について、6 件の発表があり、情報共有の場として有効であった。また 2014 年 2 月の GPM 主衛星の打上げ後、約 8 年間の蓄積による DPR データを用いた発表は大きく次の 3 点に分類できる。

- ・ DPR の二周波観測による降水粒子判別や雨滴粒径分布の解析
- ・ DPR の高感度観測による降水（特に降雪）解析
- ・ DPR で初めて実現した中緯度観測による降水に関する新たな知見

このような解析は、気象学・気候学的に高い価値があり、世界初の二周波観測や中緯度観測による解析は非常に新鮮で、今後の発展も大きく期待できる。本研究集会で発表された、ユーラシア大陸中高緯度の夏季降水のような、目新しいトピックにより、GPM/DPR の観測データの蓄積による新たな知見の構築が進んでいることが感じられた。

また特別講演として、中村健治 獨協大教授による、「衛星搭載走査型ドップラ降水レーダの提案」を企画した。2028 年頃の衛星打上げを目指した検討が行われている Ku 帯ドップラ降水レーダの検討結果に加えて、2036 年頃の打上げを目指す多数のドップラビームを持つ Scanning Doppler Precipitation Radar (SDPR) を提案する発表内容は、非常に野心的で、かつ、今後に向けて示唆的な発表であった。

また、衛星シミュレータを使った衛星、数値モデル、及びデータ同化コミュニティ間の交流が広がっている。DPR の鉛直情報は、降水プロセスの理解の向上に有用で、衛星シミュレータと組み合わせることで、気候モデルの雲・降水過程の評価に役立つ。本研究集会でもシミュレータと DPR を組み合わせた発表があった。

以上

(別紙様式 6 - 2)

統合生態系—大気プロセス研究計画 (iLEAPS)  
—諸過程の統合的理解にむけて—  
Integrated Land Ecosystem-Atmosphere Processes Study (iLEAPS),  
Comprehension of processes

佐藤永 (海洋研究開発機構・北極環境変動総合研究センター)

本研究集会は、2021年12月9日(木)～10日(金)の2日間にわたって、名古屋大学研究所共同館Ⅱ・409室、およびオンライン会場において実施された。14件の話題提供が行われ、それについての質疑応答を行った。主催者・話題提供者を含む参加者数は約38名であった(現地18名、オンライン約20名)。当初は9月初旬の開催予定であったが、コロナ禍により開催を見送った。延期にするか中止にするか、本集会の主催団体であるiLEAPS日本委員会(日本学術会議・iLEAPS小委員会)で議論した結果、結局、現地+オンラインによるハイブリッド形式での開催とした。幸いにも、本研究集会を開催した12月初旬は日本における新型コロナウイルス感染状況が小康状態であったため、集会初日の夜には懇親会も行う事ができ、国内を中心とする関連研究者間の交流を深めた。参考資料として、本研究集会のプログラムを添付する。

本研究集会の目的は、大気—陸域プロセスに関心のある研究者が小規模な(議論の行いやすい)会合を持つことで、各自の最新の研究成果を報告し、その統合的理解に向けた情報共有と議論を行うことである。その結果、大気—陸域プロセスをベースとした気候変動予測研究の推進において、今後さらに観測とモデルによる統合を深めることが必要であるとの共通認識を得ることが出来た。

本研究集会の終了後に、引き続き同じ会場にて日本学術会議第25期・第2回iLEAPS小委員会を実施した。この会合では、本研究集会で得られた共通認識を具体化するために、iLEAPS日本委員会は、日本学術会議の第25期において、どのような活動を行うべきか議論が行われた。

(別紙様式 6 - 2)

研究集会名：実験室・宇宙プラズマにおける波動励起と粒子加速・加熱  
研究集会名英文：Wave excitation in and particle  
acceleration/heating in Lab. and Space plasmas

永岡賢一・核融合科学研究所

### 【研究集会の目的】

プラズマ中の波動現象、特に波動粒子相互作用による輸送、加熱、加速現象は、プラズマ物理の基本的な素過程であり、プラズマ関連現象の非線形性のひとつの起源でもある。近年、速度分布関数の計測が可能になり、運動論的なモデルの検証や波動粒子相互作用に関する非線形現象の理解が実験室プラズマと宇宙プラズマの方向で進展している。2020年12月に開催されたプラズマ核融合学会では、ホイッスラー波に関するシンポジウムが開催され、宇宙・天文・実験室プラズマで基礎課程から産業応用まで幅広く波動粒子相互作用に関する議論が展開され多くの聴衆を集めたことは、波動粒子相互作用による輸送、加熱、加速現象が幅広い分野にわたる重要課題であり続けていることの証である。そこで、2021年度は、非一様磁場中の運動論的なサイクロトロン共鳴、多種イオン系の波動現象、ドリフトバウンス共鳴による波動励起など磁気圏プラズマの最新の研究課題とトラスや直線型実験室プラズマの研究の現状に焦点を当てた研究会を開催し、最新成果やアイデアの交換を通じて、双方の研究分野に新しい研究展開を創出することを目指して研究集会を企画した。

### 【研究集会の内容】

今年度は京都大学ゼロエミッションエネルギー研究拠点研究集会「閉じ込め磁場配位を利用した宇宙プラズマ模擬実験の検討」と共同で研究集会を開催した。この2つの研究集会は、実験室と宇宙プラズマの連携研究を目指す方向性を共有しており、完全に1つのプログラムとして研究集会を企画した。開催形式はZOOMを用いたリモート開催とし、5名の幹事（永岡賢一、三好由純、加藤雄人、小林進二、伊神弘恵）で準備を進めた。研究集会の柱となる招待講演は、宇宙側の幹事から実験室側に希望を出し、実験室側から宇宙側に希望を出し、次の2件の招待講演を企画した。

- 松本洋介（千葉大）宇宙線電子注入問題とシミュレーション・室内実験研究の最先端
- 居田克巳（核融合研）レンズスペクトロメータによる核融合プラズマの分光とオーロラ分光への展開

この招待講演の情報を含めて研究会の案内を日本物理学会領域2、プラズマ・核融合学会、地球磁気圏・地球惑星圏学会に案内をだした。年度末であったが、合計8件の講演でプログラムを組むことができた（次頁に掲載）。招待講演45分、一般講演30分と比較的時間の余裕を持ったプログラムを組んでいたが、時間超過するほど議論がしっかり行われた。研究集会の最後には、総合討論として、今後の研究集会への期待、共同研究への展開に向けた戦略等について、議論した。研究集会の継続は長い目で見ると双方の研究領域の発展に影響すること、適切なタイミングで学会誌に特集記事を発行できたことなど、研究集会を今後も継続することに賛成する意見表明があった。参加者から発表資料の共有の希望があり、パスワード付きで参加登録者に共有することにした。今回は、企業からの参加登録

があったため、秘密保持誓約書を準備し、参加者全員に提出を求めた。連携研究への展開に資すると期待している。

【参加者】 28名（詳細は別紙）

【研究集会プログラム】

### 合同研究集会

実験室・宇宙プラズマにおける波動励起と粒子加速・加熱  
(名古屋大学ISEE研究集会)

&

閉じ込め磁場配位を利用した宇宙プラズマ模擬実験の検討  
(京都大学ゼロエミッションエネルギー研究拠点研究集会)

日時:2022年03月24日(木)

ZOOM ID: 837 7346 2040 パスコード: 094857

Web:<https://workshop.nifs.ac.jp/isee-ze-WS/>

10:10	10:15		あいさつ&事務連絡
座長:加藤雄人			
10:15	11:00	招待講演	松本洋介 千葉大学 宇宙線電子注入問題とシミュレーション・室内実験研究の最先端
11:00	11:30		小林進二 京都大学エネルギー理工学研究所 トラス型磁場閉じ込めプラズマにおける統計加速現象
11:30	12:00		永岡賢一 核融合科学研究所 低磁場LHDを用いた宇宙・天文プラズマの研究展開
昼休憩			
座長:小林進二			
13:15	14:00	招待講演	居田克巳 核融合科学研究所 レンズスペクトロメータによる核融合プラズマの分光とオーロラ分光への展開
14:00	14:30		三好由純 名古屋大学宇宙地球環境研究所 複数波長観測によるオーロラ降下電子エネルギーの推定
14:30	15:00		浅村和史 JAXA 低エネルギーイオンの垂直加熱を介した磁気音波から電磁イオンサイクロトロン波動へのエネルギー輸送
休憩			
座長:三好由純			
15:15	15:45		北原理弘 名古屋大学宇宙地球環境研究所 サイクロトロン共鳴における粒子捕捉領域の様相
15:45	16:15		伊神弘恵 核融合科学研究所 有限幅の電磁波/電子バーンシュタイン波モード変換領域のFull-wave解析
16:15	16:45	総合討論	

(別紙様式 6 - 2)

宇宙地球環境の理解に向けての統計数理的アプローチ  
Statistical approaches for understanding space-earth environment

中野 慎也, 統計数理研究所・モデリング研究系

本研究集会は、統計数理的あるいはデータ科学的アプローチに基づく宇宙地球環境の包括的な解析、モデリング研究に関心を持った研究者を一堂に集めて情報交換を行い、宇宙地球環境の把握、予測のための統合的解析・モデリング研究を促進することを目的に毎年開催している。元々、2011年よりデータ同化に焦点を当てた研究集会として開催してきたが、2016年度より統計科学や機械学習などを含むデータ科学、統計数理的な手法の活用について広く情報交換する場として開催しており、今回で通算11回目となる。今回は、2021年12月21日にZoomを用いてオンラインで開催した。当日のプログラムは以下のとおりである。

**[プログラム]**

10:30-11:00 上野 玄太, 銭谷 誠司「相対論的Maxwell混合分布モデル」

11:00-11:30 田中 裕士, 太田 守, 笠原 禎也「センサ間のノイズレベルが異なる場合を考慮したプラズマ波動のモデル決定手法の提案」

11:30-12:00 谷口 暁星, 中島 拓, 彦坂 拓海, 田村 陽一「周波数変調による高効率ミリ波分光の実現と大気分子観測への応用」

(12:00-13:20 休憩)

13:20-13:50 藤井 陽介, 石橋 俊之, 小林 ちあき, 石川 一郎「気象研究所における大気海洋結合同化システム開発の成果と今後について」

13:50-14:20 大石 俊, 三好 建正, 可知 美佐子「高頻度海洋アンサンブルデータ同化システムにおける適用型観測誤差膨張の有効性」

14:20-14:50 田中 良昌, 小川 泰信, 吹澤 瑞貴, 坂野井 健, 細川 敬祐, 津田 卓雄, 門倉 昭「シミュレーションによるオーロラ3次元分布再構成の検証」

(14:50-15:10 休憩)

15:10-15:40 南條 壮汰, 野澤 悟徳, 山本 雅毅, 川端 哲也, Magnar G. Johnsen, 津田 卓雄, 細川 敬祐「深層学習を用いたオーロラの出現を通知するウェブアプリケーション」

15:40-16:10 三好 由純, 福岡 智司, 堀 智昭, 三谷 烈史, 高島 健, 篠原 育, 東尾 奈々「ニューラルネットワークによる放射線帯変動予測」

16:10-16:40 片岡 龍峰, 中野 慎也「機械学習による太陽風データギャップ復元と磁気嵐駆動源の研究」

16:40-17:10 中野 慎也, 片岡 龍峰「Echo state networkによるオーロラ活動指数のモデリング」

17:10-17:30 総合討論

午前は統計的手法のデータ解析への応用について講演があった。天文の観測データの地球科学への応用研究についての話題など、興味深い講演もあった。

午後の前半は、海洋データ同化に関する応用研究についての講演があり、結合同化システム開発の紹介、および海洋データ同化における技術的な手法についての講演がなされた後、オーロラ画像トモグラフィに関する話題提供があった。午後の後半は、機械学習を活用したWebアプリケーションの紹介や、機械学習の応用事例についての紹介があった。

オンラインで開催したこともあってか、例年より参加者も多く、各講演に関して活発な質疑や議論がなされた。最近の統計的、数理的手法やその応用に関する様々な話題について情報交換することができ、非常に有意義な集会となった。

(別紙様式 6 - 2)

研究集会 太陽地球環境と宇宙線モジュレーション  
Space weather and cosmic ray modulation

加藤 千尋、信州大学・理学部

本研究集会は例年、宇宙線を軸に太陽圏・宇宙天気に関わる話題を扱っている。2021年度は2022年3月1、2日の2日間、“太陽圏・宇宙線関連の共同研究成果報告会”及び“太陽風プラズマ物理の最新成果と今後の展望”と合同で開催。コロナ感染症対策としてオンラインでの集会実施となったが、予想以上に参加者があり、太陽圏物理や宇宙天気研究、宇宙線モジュレーション研究等について活発な議論が行われた。参加した研究者には貴重な意見交換の場となったと思われる。開催2日間の参加者は36名であった。

研究集会(シンポジウム)のプログラムは以下の通り。

2022年3月1日

9:00-10:00 村上豪(JAXA/ISAS) 国際水星探査計画 BepiColombo が展開する内部太陽圏探査

10:00-11:00 庄田宗人(国立天文台) 太陽風数値シミュレーション:プラズマ乱流から大規模構造まで

11:00-11:20 成行泰裕(富山大) 多次元アルヴェン波解の性質と不安定性について

11:20-11:40 松清修一(九州大) 宇宙線異常成分の生成に関するテスト粒子計算

11:40-11:55 千葉翔太(東大) 金星探査機あかつきによる太陽コロナの電波掩蔽観測

- 昼食 -

13:00-13:20 宗像一起(信州大)、加藤千尋、片岡龍峰、林 優紀、小財正義、GMDN collaboration 地上宇宙線計で観測された 2021年11月の宇宙天気事象

13:20-13:40 小財正義(ROIS-DS)、宗像一起、加藤千尋、門倉昭、片岡龍峰、村瀬清華、三宅晶子、GMDN collaboration 南極昭和基地の宇宙線計を用いた南北異方性の解析

13:40-14:00 小島浩司(中部大) 地球周辺の惑星間空間における宇宙線の密度勾配と剛度の関係

14:00-14:20 野中敏幸(東大宇宙線研)空気シャワー観測装置による宇宙線強度変動の観測

14:20-14:35 小井辰巳(中部大) GRAPES-3 の高精度ミュオン望遠鏡を用いた、宇宙天気観測と宇宙線モジュレーション研究

14:35-14:50 岩井一正(名大 ISEE) 次世代太陽風観測装置の計画と 2021 年度の進捗

- 休憩 -

15:10-15:30 渡邊堯(茨城大学) 宇宙線データベースの現状(WDCCR、NMDB、IZMIRAN の比較)

15:30-15:50 櫻井敬久(山形大)、門叶冬樹、乾恵美子、森谷透、武山美麗、三宅美沙 宇宙線生

成核種 Be-7 濃度の季節変動

15:50-16:10 中野佑樹(東大) Super-Kamiokande を用いた太陽フレア由来のニュートリノ探索

16:10-16:40 村木綏(名大)、松原豊、増田智、徳丸宗利、柴田祥一、小井辰己、大嶋晃敏、高丸尚教、境享祐、内藤統也、塚隆志、三宅晶子、Valdes Glicia, Ernesto Ortiz, P. Miranda 太陽中性子崩壊陽子の観測 (2)

2022年3月2日

9:00-9:30 瀧田正人(東大宇宙線研) Tibet AS  $\gamma$  実験での最近のガンマ線観測

9:30-9:50 奥川創介(横浜国大) ALPACA 実験におけるガンマ線検出効率のハドロンモデル不定性

9:50-10:10 佐古崇志(東大宇宙線研) TeV 領域宇宙線異方性の太陽圏磁場による変調

10:10-10:30 大嶋晃敏(中部大) GRAPES-3 大型ミュオン望遠鏡による宇宙天気観測

10:30-11:00 鳥居祥一(早大)、赤池陽水、小林兼好、宗像一起、加藤千尋、片岡龍峰、三宅晶子、他 CALET チーム ISS 搭載 CALET による6年間の軌道上観測の成果

11:00-11:15 加藤千尋(信州大) 機械学習を用いた地上ミュオン観測データの大気効果補正

(別紙様式 6 - 2)

大気海洋相互作用に関する研究集会  
Research Meeting for the Study of the Air-sea Interaction

根田昌典、京都大学・大学院理学研究科

**概要：**

本研究集会は令和3年12月23日(木)と24日(金)の2日間の日程でオンライン会議システムoViceを用いて開催された。ただし、一部参加者は京都大学大学院理学研究科(京都市左京区)会場に集い、感染予防処置を徹底したうえでoViceのバーチャル会場に参加した。参加人数は41名であり、そのうちオンラインでの参加者は32名であった(海外からの参加者1名を含む)。京大会場からの参加は研究代表を含め9名であった。特別講演を含んで12件の一般講演と1件の特別講演があった。

**研究集会の目的：**

気候変動研究の重要性が一般社会においても認識されるようになり、その中でも大気と海洋の相互作用現象の研究の重要性は増している。モデル研究においてはシミュレーションの成否だけではなく、内在する複雑な物理過程を紐解くことが重視されている。本研究集会では、この数年間で行われてきた散発的な現場観測の結果に基づく解析に加え、それらの相互比較によって一般性を議論することにより長期観測データをどのように解析するかについての指針を検討してきた。10年スケールの現象を考えるためには観測データや再解析データ、気候予測モデルを駆使した研究が必要であるが、それらから得られる変動の内部変動と外部強制モードを分離した解析の必要性もこれまでの研究集会を通じて認識されてきた。今年度の研究集会でも、複合的な時間スケールの大気海洋相互作用現象のメカニズムを研究し、その解明に向けた研究グループの形成につながる議論を行う。

**研究集会の内容と結果：**

本研究集会は2日間にわたって行われ、12件の一般講演があった。1日目の午前中はラージスケールの現象と観測に関する報告があった。古川(東北大)は大西洋熱帯域の水温変動の10年スケールの熱帯非対称性について遅延相関関係を調べ、北太平洋海面水温偏差(冬季)⇒大西洋熱帯水温非対称パターン(春季)⇒東部ユーラシア大陸上の気圧偏差というテレコネクションの連結可能性を指摘した。宮地(北大)は長期観測データに含まれる変動成分の内部変動成分と外部強制成分の分離に関する研究結果について報告した。データの外部強制成分を取り除く手法としては外部強制成分として複数のモデルにおけるアンサンブル平均(MME)を与えることが妥当だと思われる一方、インド洋海面校正気圧(SLP)との間の関係の再現性においてほかの抽出方法が最も妥当であったと報告した。この結果は、現状の気候予測モデルの不十分さを示唆するとともに長期データを用いた解析を行う際に、外部強制を的確に除いているかどうかによって見かけ上の変動が生じてしまう可能性を示している。長期データ解析におけるこのような警鐘は非常に重要である。木下(JAMSTEC)は気象学分野において知見が不足している成層圏の観測について講演を行った。成層圏の大気循環と対流圏の関係には大気重力波の伝搬が重要であるといわれているが、大気重力波の発生頻度や発生・砕波領域など、重力波活動の変化は十分に把握されていないと指摘した。東西・南北風成分を高度に関してプロットしたホドグラフ解析によって慣性重力波の性質がわかることからGPSゾンデによる高層気象観測が非常に有効なツールとなることを説明し、具体的な観測とその解析例を示した。大気科学分野においても基礎的な観測が不足している分野があるということと、基本的な力学をよく考えることで基礎観測データから波動に関する重要な性質が得られることを示した点で、海洋分野の研究者にとっても非常に有益な講演であった。小橋(海洋大)は人工衛星観測において長年認識されていながら取り残されていた、観測グリッドの空間代表性の問題についてマイクロ波放射計(AMSR2)と静止軌道衛星(GMS)の赤外放射計の同時観測データの比較を用いて検討した。黒潮続流に沿って存在する水温前線強度に着目し、マイクロ波放射計の空間解像度を求めた。前線の検出や空間スケールの抽出方法には高度な客観性が見られ、衛星観測データの解析の教科書のような報告であった。

1日目の午後は前線域や波浪観測についての報告があった。根田(京大)は外洋域での波浪観測について報告した。うねりが風浪の状態に与える影響について既往研究の問題点を抽出し、風応力の再評価と風浪の方向についての実証研究が不足しているということを指摘した。まず風波の $3/2$ 乗則に基づいた摩擦速度(風波摩擦速度)を基準とすることを提案し、それにより風浪の無次元パラメーターの既報の関係がより適切に再現され

ることを報告した。さらに風波摩擦速度を用いたうねりと風浪の強度の比較パラメータを提案し、それが風浪と平均風の角度と相関関係があることを見出した。その物理プロセスを直接確認することはできないが、うねりが海上境界層 (ABL) の対数分布則を変調するという既往研究と整合的であることを示した。蔣 (名古屋大) はLIDARを用いたエアロゾル観測に基づいて強風時のエアロゾル輸送と降水の関係について解析を行った。その関係に季節的な変化があることを示し、大気中の水蒸気量に加えてエアロゾルの特徴を把握することが降水予測に影響することを示唆する研究であり、今後のエアロゾル観測の重要性を示した。三浦 (京大) は黒潮続流前線域を想定した大気海洋結合モデル実験の結果について報告した。メソスケールの相互作用の有無による対照実験を実施することで、前線波動に伴う海洋中の鉛直循環の強化に対してメソスケールでの大気海洋相互作用が貢献することを示した。西川 (大海研) は新青丸航海KS-21-9の大気海洋観測の速報を行った。航海は遠州灘沖での黒潮分子流と直上の大気構造の関係を調査することが主目的であり、高水温分枝流の貫入によって大気構造が変化する様子を捉えた可能性を報告した。速報ではあるが、船舶観測で得られる局所的な観測データと数値計算の結果を併用して気団変質過程を捉える試みは、大気海洋相互作用研究における船舶利用の具体例を示している。

2日目は水塊形成に関する講演が4件あった。木戸 (JAMSTEC) は密度に関して温度と塩分が逆方向の働きをすることから全球的なそれらの共変動の存在について考察し、海洋の密度変動に対する共変動と海面の密度フラックスの貢献度を調査した。海洋の広い範囲で水温と塩分の正負の相関を持つ海域が分布していることを示した。このような関係を持つためのメカニズムについては思考実験的な仮説を立てて整合性を確認した結果、1000km以下でのスケールでは中規模渦の影響などの海洋力学過程が支配的であるのに対し、それを超えるスケールでは蒸発や降水の影響が強くなることを示し、大循環モデルの解像度によってその再現性が異なることを予想した。先の宮地の報告と同様に、気候モデルや再解析データにおける変数間の整合性をどのように考えるかという問題を提起し、最近の高精度化されたモデルプロダクトの再現性についてはよく検討したうえで解析する必要があるという警鐘を鳴らす結果である。三部 (東北大) は水塊の分類を統計的に行って混合による水塊特性の変化を動的にとらえる試みについて講演した。水塊の特徴をガウス分布の重ね合わせで再現する試みは興味深い。水塊の分類に関しては、手法の特徴を生かした研究の位置づけについて多くの議論がなされ、水塊の分類よりも混合過程を追及できないかという方向性も示された。岡 (大海研) は亜熱帯モード水の変動と役割についての研究のレビューを行った。亜熱帯モード水の形成量変動が上下層との混合に影響することによって水塊の溶存酸素と栄養塩に影響を与えることを長期観測データから示し、長らくあいまいであった亜熱帯モード水の役割について明瞭な指針が得られてきたことを報告した。最後の講演は長谷川 (北大) が行い、海洋亜表層の熱的な変動の要因としてラージスケールのサブダクションに加えて中規模渦の役割を検討する必要性を指摘した。中規模渦に追従するように設計されたアルゴフロートのデータを用いて、その渦の内部で亜表層の昇温を捉えることに成功し、中規模渦による鉛直混合の役割の重要性を示唆した。

1日目には長く本研究集会に貢献した轡田 (東海大) の定年記念講演を行った。長い研究生活を1時間で振り返るのは難しいことであったが、研究者になるきっかけやキャリアにおける偶然の出会いの重要性、人工衛星観測研究という新しい学問分野の黎明期における様々な成り行きなどといったことがらをレビューすることは、現在キャリアを始めようとする若い研究者には非常にためになる講演であった。

## まとめ:

今年度の集会は、当初はオンラインで計画されたものが、状況の変化に対応して現地開催方式との併用となった。オンライン開催を前提として平日開催となったものの、遠方の参加者にとっては部分参加が可能となった側面がある。ただし、議論と雑談、参加者の懇親という点では現地開催のメリットが大きいという印象を持った。最近の長期観測データの蓄積による研究の進捗は目覚ましく、本年度の研究集会でも多くの報告があったが、再解析や気候モデルの出力である長期データに内在する問題点、例えば変数間の整合性の再現性や外部強制の影響などを検討した研究 (宮地、木戸、小橋など) や、観測データから従来見逃されてきた関係性を見つける試み (木下、小橋、根田など) があったことは、本研究集会が重要視してきた視点が共有されていることを示している。また、本研究集会でも重点的に議論されてきた亜熱帯モード水の動態の把握とその意義についての研究が体系としてまとまってきたという報告 (岡) が共有されたことは意義深いものであった。学生の発表においても、複数のテレコネクションが連鎖する可能性 (古川) や統計的な手法を用いた水塊特性の把握につなげようという研究 (三部) のような意欲的な研究がなされ、活発な議論によって根本的な研究の方向性にまで踏み込めたことは、本研究集会の教育的な意義を再確認する機会となった。特別講演は轡田教授の本研究集会での最終講義のような位置づけであったが、現在当たり前と考えられているような研究コミュニティの形成に関しても、その経緯を振り返ることでベテランの研究者や若い研究者がともに刺激を受けることができた。大気海洋相互作用に関わる現象解析を行う研究者の交流や情報交換、また互いに啓発しあうための機会として本研究集会の重要性を再確認した。

(別紙様式 6 - 2)

## 研究シンポジウム「宇宙におけるプラズマ爆発現象」

浅井 歩  
京都大学  
大学院理学研究科附属天文台

新型コロナウイルスの影響で中止

(別紙様式6-2)

航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進  
Progress of climate and earth system sciences  
by an aircraft observation

小池 真 (東京大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻)

日本気象学会は、地球惑星科学連合(JpGU)の海洋、陸上植生、固体地球など様々な分野の学会の研究者、航空宇宙学会、さらには防災に関わる諸学会の研究者と連携して、学術大型研究計画マスタープラン2020に、「航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進」計画を提案し、重点領域に採択されている。本研究集会は、重点領域に採択されたことを受けて、幅広い分野の連携促進と研究計画の明確化を目的として開催された。

この研究集会は2014年度以降毎年開催しており、今年度で8回目を数える。昨年度はコロナ禍によりオンラインで開催したが、今年度もコロナ禍の状況が読めないこと、オンラインでの開催により多くの参加者を見込めることなどの理由により、12月21日(火)午後にオンラインで開催した。その結果、21機関から49名の参加者を得ての研究集会となった。

研究集会では、台風、エアロゾル、温室効果気体についての合計で8件の講演があった。残念ながら、例年と比べて講演件数が少なかったが、これはコロナ禍で航空機観測に限らず、観測的な研究全般が停滞してしまっていることが要因と思われる。一方で、個々の講演時間を長く取ることができたために、解析結果を丁寧に示す講演者が多く、発表が分かりやすくなるとともに、議論の時間を十分に取ることができた結果、有意義な研究集会となったように思われる。また、エアロゾルや気体観測については、ヘリコプターやレシプロ機、無人機による観測などについての紹介もあり、観測対象により適切な観測用航空機の選択が重要であることも示された。

研究集会に際して、Microsoft Teamsのアクセスポイント取得時の不注意により、一定時間で接続が強制的に終了させられてしまう状況が発生した。講演者や参加者に対して失礼となるため、この点については注意を要すると考えられる。

航空機を用いた気象・気候のみならず地球科学観測は、今後の研究活動の活発化が期待される。これまで以上に、航空機観測の計画や観測機器の開発、実施体制や実施時の課題などの情報共有が必要になっ

ていくと考えられる。名古屋大学宇宙地球環境研究所が中心となって毎年実施している本研究集会は、広い分野の研究者を結びつける情報交換や計画を本格化させていく上で重要な場として定着してきている。今後も本研究集会を継続して行っていくとともに、予算の具体化に向けた活動を進めていく予定である。

以下、研究集会の講演題目と講演者のリストを掲載しておく。

#### 2021年度「航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進」研究集会

- 1 坪木和久 (名大宇地研・横国大台風センター)  
T-PARCI the second phase の研究計画と 2021 年度の試験飛行の結果
- 2 山田広幸 (琉球大理)・伊藤耕介・坪木和久・篠田太郎・大東忠保・中澤哲夫・山口宗彦・長浜則夫・清水健作  
2021 年台風第 16 号の航空機観測で捉えた二重暖気核構造と壁雲から目への中層インフロー
- 3 平野創一朗 (琉球大理)・伊藤耕介・山田広幸・辻野智紀・坪木和久・Chun-Chieh Wu  
Deep eye clouds in Tropical Cyclone Trami (2018) during T-PARCI dropsonde observations
- 4 高橋暢宏 (名大宇地研)・瀨瀬丈晴  
航空機搭載レーダによる台風観測シミュレーション
- 5 渡辺幸一 (富山県立大工)  
ヘリコプターを利用した富山県上空の大気観測 ―微量気体成分とエアロゾル粒子個数濃度の測定―
- 6 林 政彦 (福岡大理)・東野伸一郎・石井隼也  
無人航空機サンプルリターンによる中緯度圏界面近傍のエアロゾル組成変動観測計画
- 7 町田敏暢 (環境研)・笹川基樹  
シベリアで観測された大気境界層近傍の CO<sub>2</sub> 濃度
- 8 財前祐二 (気象研)  
UAE から日本に至る自由対流圏のエアロゾルの特徴

同位体比部会 2021  
Isotope-ratio Mass Spectrometry Meeting, 2021

南 雅代、名古屋大学・宇宙地球環境研究所

同位体比部会は、同位体分析を主な研究手段とする国内の研究者・学生が、ハード・ソフト両面で当面する問題について互いの情報を交換し、同位体比測定およびその応用研究分野のレベルアップを図ることを目標に年一回開催されている研究集会であり、質量分析法を研究手法とする同位体研究の交流の場を提供する国内唯一の会である。

今年は名古屋大学宇宙地球環境研究所の南が中心となり、2021年11月10日（水）-12日（金）に開催した。同位体比部会は、例年、合宿形式で実施することにより、特に、大学院生、ポスドク、助教など今後の同位体研究を担う若手研究者の相互の交流を深めることを特徴としてきたが、今年はコロナ禍で、残念ながら完全オンラインでの開催となった。参加者は一般94名、学生29名と、例年の対面開催の時と同程度の参加者数であり、特に学生や若手研究者の参加が多かった。口頭発表は21件、ポスター発表5件、その他に、以下に示す2件の特別学術講演、3件の招待講演が行われた。いずれも同位体を利用した興味深い発表であり、活発な議論が行われた。学生をエンカレッジするために、優れた発表をした学生3名に学生発表賞を授与した。また、オンラインであることを活かし、7件のビデオあるいはライブでの研究室紹介を企画した。臨場感あふれる研究室紹介が行われ、大変好評であった。

最新の完結した研究成果だけでなく、未完成・萌芽的な研究発表、今後の研究計画について、参加者が気軽に議論や意見交換を行うことができ、有意義な研究集会であった。

#### 特別学術講演

赤木 右（九州大学大学院理学研究院）「氷期サイクルの開始と維持のための新しいメカニズム」

益田晴恵（大阪市立大学理学研究科）「西南日本の温泉とテクトニクス/同位体研究への期待」

#### 招待講演

富田英生（名古屋大学大学院工学研究科）「レーザー吸収分光による微量同位体分子分析法の開発」

川島洋人（秋田県立大システム科学技術学部）

「安定同位体比を用いた環境中有害化学物質の発生源解析と食品の異同識別」

三宅英沙（名古屋大学宇宙地球環境研究所）「宇宙線生成核種を用いた過去の極端太陽現象の調査」

#### 研究室紹介

弘前大学理工学部地球環境防災学科・岩石鉱物学グループ（ビデオ）

東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻・角野研究室（ビデオ）

名古屋大学大学院環境学研究科生物地球化学グループ（ビデオ）

秋田大学大学院理工学研究科・福山研究室（ビデオ+ライブ）

名古屋大学工学研究科・富田研究室（ライブ）

秋田県立大学システム科学技術学部経営システム工学科・環境鑑識学研究室（ライブ）

#### 学生発表賞

仁木創太（東京大学大学院理学系研究科）

「レーザーアブレーションICPトリプル四重極型質量分析法を用いた地質試料に含有されるウラン系列およびアクチニウム系列中間生成核種の局所分析」

中尾魁史（東北大学大学院理学研究科）

「プチスポット溶岩の希ガス同位体組成から太平洋プレート下マンツルの空間的組成変化を探る」

澤田 陸（名古屋大学大学院環境学研究科）

「滋賀県敏満寺遺跡出土火葬骨のマルチSr同位体比から探る中世の文化」

(別紙様式 6 - 2)

第26回大気化学討論会  
The 26th Symposium on Atmospheric Chemistry

関山剛, 気象庁気象研究所・全球大気海洋研究部

日本大気化学会(会長:金谷有剛(海洋研究開発機構))の研究集会として第26回大気化学討論会が2021年11月9(火)~11日(木)の3日間にオンライン形式で開催された(図1,2)。大気化学討論会は対流圏及び成層圏の化学・力学(輸送,物質循環)過程,大気圏と他圏(生物圏,水圏など)との相互作用に関する最新の研究成果や今後の研究計画について参加者が発表し,十分な時間をかけて議論や意見交換を行う場として毎年秋に開催されている。また,大気化学討論会では若手(学生含)からシニアまでの国内の大気化学研究者が一堂に会し,口頭講演もしくはポスター講演で研究成果を発表して,参加者が十分な時間を取って自由に議論・意見交換が行える場となっている。

大気討論会は学会員が大会実行委員会を持ち回りで担当して各地で開催されているが,第26回大会は海洋研究開発機構・横浜市立大学・気象研究所の学会員で実行委員を務め,新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から昨年度と同様にオンライン形式での開催となった。参加者は171名(学生は45名)で昨年と同程度の参加人数であった。大会のオンラインシステムは「Slack」をベースに「Zoom」を併用する形式で進められた。本討論会では,口頭発表30件,ポスター発表32件が実施され,Zoomのブレイクアウトルームを利用したポスター発表など,より対面に近い形での議論・討論が行うことができた。また,本討論会では,特別セッションとして,「大気化学の将来構想」と題し,大気化学に関わる下記のテーマに関し,今後10年で取り組むべき研究に関する意見表明と議論が行われ,夜遅くまで議論が続いた。

- ・温室効果気体とオゾン層破壊物質
- ・大気汚染物質群の排出・化学過程・濃度のリンクとSLCFsとしての気候健康影響解明
- ・未来の大気化学のための室内実験
- ・陸域生態系と大気化学
- ・人新世における海洋エアロゾル・生物の気候フィードバック

会期中は女性会員の集い,若手・若手会員の昼食会,参加者全体での懇親会などのサイドイベントもオンラインで開催され,学生からシニアまでの親睦や情報交換を行うことができた。

予稿集の冊子を作成し,事前に参加者全員に郵送配布することで,参加者がオンラインで大会に参加しながら手元で各発表の予稿原稿を確認しやすいように配慮した。なお,今大会は参加費を無料とし,予稿集の冊子作成に名古屋大学ISEEの共同利用・共同研究の公募による補助金を使用させていただいた。

討論会終了時行ったアンケート(図3)では全体の満足度は高く,充実した討論会が実施できたものと考えられる。

第26回大気化学討論会2021 日程 (2021/10/11更新)

JST	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nov.9	開会 9:45-10:45	口頭発表① 9:45-10:45	口頭発表② 11:00-12:00		ポスター概要紹介 13:10-13:50	ポスター発表① 13:50-15:10	特別セッション 15:20-17:55				ナイトセッション 19:00-20:30	
Nov.10	口頭発表③ 9:05-10:20		口頭発表④ 10:35-12:00		会員集会 13:10-14:00	受賞講演 14:00-14:30	ポスター発表② 14:35-15:55	口頭発表⑤ 16:05-17:10			懇親会 18:30-20:30	
Nov.11	口頭発表⑥ 9:05-10:15		口頭発表⑦ 10:30-11:45	閉会								

図 1 第 26 回大気化学討論会の日程



図 2 第 26 回大気化学討論会の閉会式での記念撮影

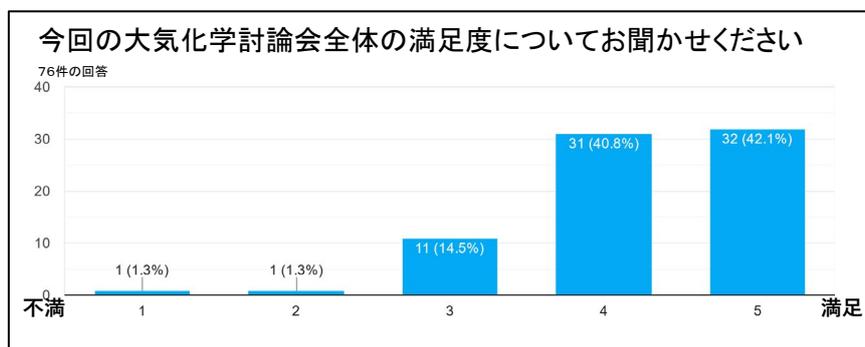


図 3 第 26 回大気化学討論会の満足度

(別紙様式 6 - 2)

EISCAT 研究集会  
EISCAT meeting

野澤 悟徳、名古屋大学・宇宙地球環境研究所

**目的：**本研究集会では、EISCATレーダーを用いた研究成果発表および新大型レーダーであるEISCAT\_3Dの開発状況およびそれを用いた研究課題を、国内共同研究者で情報を共有し、議論して、EISCATレーダーを中心に用いた北極域中間圏・熱圏・電離圏の観測研究を進めることである。研究集会の主要な課題として3つある。

(1) 現行のEISCATレーダーシステムや北極域に展開された観測装置を用いた最新の研究成果を発表する。2021年度に実施したEISCAT特別実験の結果を発表する。

(2) EISCAT\_3D計画の進捗状況や北欧のEISCAT関連観測に関する最新情報について、EISCAT CouncilmemberやEISCAT SAC member から集会参加者に説明し、情報を共有する。そして、EISCAT\_3Dを用いた新たなサイエンステーマを議論する。

(3) 現行のスカンジナビア北部のEISCATレーダーシステムからEISCAT\_3Dへの移行期に進めるべき研究内容や、ESR(EISCAT Svalbard Radar)を用いた今後の研究の発展性を議論する。EISCATレーダーシステムを用いた個々の研究テーマには、中間圏・熱圏・電離圏ダイナミクス、宇宙デブリを含む大気環境計測、オーロラ物理などの幅広い研究分野の内容が含まれる。それらを今後どのように発展させていくべきかを議論することにより、EISCAT\_3D及びESRを用いた観測・研究計画をより具体的かつ実現性の高い内容にしていく。

**研究集会内容：**集会は、2022年3月25日(金曜日) 10:00-17:30にZOOMを用いたオンライン集会として開催した。国立極地研究所のEISCAT集会(小川泰信 代表)と合同で開催し、27名(うち外国機関から2名、大学院生4名)が参加した。午前は小川泰信が、午後は野澤悟徳が座長を務めた。

午前中の最初のセッションでは、EISCAT\_3D計画の現状と今後の予定、EISCAT\_3Dシステム内容と進捗状況、および日本の取り組みについて、2件の講演がなされた。それを踏まえて、EISCAT\_3Dを用いた今後の共同研究について、1時間議論を行った。午後最初のセッションでは、3件の研究発表が行われた。その後、2021年度の日本のEISCAT特別実験について講演がなされ、それを踏まえて、11件のEISCAT特別実験報告がなされた。

**成果：**EISCATおよびEISCAT\_3Dシステムに関する説明、今後の見通し、それを踏まえた議論により、国内共同研究者に有益な情報共有ができた。また、計14件の研究発表を通して、EISCATレーダーを用いた研究内容、および今後の発展についても、議論ができた。現有

EISCATからEISCAT\_3Dへの過渡期においても日本のグループは、これまで通り成果を上げ続けることが出来ると期待できる。

## EISCAT研究集会プログラム

10:00-10:02

- ・開会の辞

### EISCAT\_3D計画について

10:02-10:30

- ・EISCAT\_3Dの現状と予定、日本の取り組み（小川）

10:30-11:00

- ・EISCAT\_3Dシステム内容と進捗状況（橋本）

11:00-12:00

- ・今後のEISCAT\_3Dレーダーの共同利用に関する議論

13:00-13:20

- ・研究成果発表1

大山伸一郎他

地磁気静穏時のサブオーロラ帯における熱圏風加速

13:20-13:40

- ・研究成果発表2

高田雅康他

極域低高度電離圏におけるCIR-・CME-駆動型磁気嵐のイオン上昇流への影響

13:40-14:00

- ・研究取り組み紹介1

片岡龍峰

南極の重点研究計画の紹介：極冠域から探る宇宙環境変動と地球大気への影響

### EISCAT 特別実験報告

14:15-14:25

- ・2021年度のEISCAT特別実験の全体概要説明（野澤）

### 2021年度のEISCAT特別実験報告

14:25-16:40

齋藤義文、カスプ流出イオンの加速及び加熱機構の解明：SS-520-3号機キャンペーン

田中良昌、メソスケールオーロラ

の3次元電流系の研究

西山尚典、短波長赤外イメージング分光器を組み合わせた薄明時におけるオーロラの検出

細川敬祐、脈動オーロラと極域冬季中間圏エコーの同時観測

細川敬祐、カラーデジタルカメラを用いたオーロラ降下電子エネルギー推定手法の較正

野澤悟徳、EISCAT UHFレーダーとフォトメータ同時観測による降下電子エネルギー推定法の改善（1つ前の実験とマージ。結果を合わせて説明）

大山伸一郎、静穏時サブストームにおけるオーロラ帯-サブオーロラ帯の観測研究

藤田浩輝、特定の破碎事象に基づくスペースデブリ同定と環境モデル検証を目的とする観測

三好由純、あらせ衛星及び地上光学観測との同時観測による磁気圏高エネルギー電子降り込み観測（小川代読）

横山佳弘、Horse-collarオーロラ中のメソスケールプラズマ流構造

藤原均、昼側極冠域・オーロラ帯電離圏変動の研究

16:40-16:50

- ・2022年度のEISCAT関連内容説明（小川）

16:50-17:30

- ・総合討論

(別紙様式 6 - 2)

### 太陽風プラズマ物理の最新成果と今後の展望

Recent results and future perspectives in solar wind plasma physics

成行泰裕、富山大学学術研究部教育学系

本研究集会は、太陽風プラズマの最新成果の共有と将来展望についての議論を通じて当該分野の進展を促すことを目的として開催された。2件の基調講演については60分の時間を取り、観測・シミュレーション両面から太陽風プラズマ物理の最新の結果・成果と今後の展望に関する活発な議論が交わされた。本件研究集会は「太陽地球環境と宇宙線モジュレーション」「太陽圏・宇宙線関連の共同研究成果報告会」と合同で2021年3月1日・2日にかけてオンラインで実施され、2日間で延べ62名の参加があった。

以下に、当日のプログラムを示す：

#### 2021 年度 ISEE 研究集会

「太陽地球環境と宇宙線モジュレーション」、  
「太陽風プラズマ物理の最新成果と今後の展望」  
および「太陽圏・宇宙線関連の共同研究成果報告会」プログラム  
(オンライン開催)

3 月 1 日

8:55-9:00 成行泰裕 あいさつ 「太陽風プラズマ物理の最新成果と今後の展望」

9:00-10:00 村上豪 (JAXA/ISAS) 国際水星探査計画 BepiColombo が展開する

内部太陽圏探査

10:00-11:00 庄田宗人 (国立天文台) 太陽風数値シミュレーション：プラズマ乱流から

大規模構造まで

11:00-11:20 成行泰裕 (富山大) 多次元アルヴェン波解の性質と不安定性について

11:20-11:40 松清修一 (九州大) 宇宙線異常成分の生成に関するテスト粒子計算

11:40-11:55 千葉翔太 (東大) 金星探査機あかつきによる太陽コロナの電波掩蔽観測

— 昼食 —

12:55-13:00 松原豊 あいさつ 「太陽圏・宇宙線関連の共同研究成果報告会」

13:00-13:20 宗像一起 (信州大)、加藤千尋、片岡龍峰、林 優紀、小財正義、

GMDN collaboration

地上宇宙線計で観測された2021年11月の宇宙天気事象

13:20-13:40 小財正義 (ROIS-DS)、宗像一起、加藤千尋、門倉昭、片岡龍峰、村瀬清華、

三宅晶子、GMDN collaboration

南極昭和基地の宇宙線計を用いた南北異方性の解析

13:40-14:00 小島浩司（中部大） 地球周辺の惑星間空間における宇宙線の密度勾配と

剛度の関係

14:00-14:20 野中敏幸（東大宇宙線研）空気シャワー観測装置による宇宙線強度変動の観測

14:20-14:35 小井辰巳（中部大） GRAPES-3 の高精度ミューオン望遠鏡を用いた、

宇宙天気観測と宇宙線モジュレーション研究

14:35-14:50 岩井一正（名大ISEE）次世代太陽風観測装置の計画と2021年度の進捗

－ 休憩 －

15:10-15:30 渡邊堯（茨城大学）宇宙線データベースの現状（WDCCR、NMDB、IZMIRAN の比較）

15:30-15:50 櫻井敬久（山形大）、門叶冬樹、乾恵美子、森谷透、武山美麗、三宅芙沙

宇宙線生成核種Be-7 濃度の季節変動

15:50-16:10 中野佑樹（東大） Super-Kamiokande を用いた太陽フレア

由来のニュートリノ探索

16:10-16:40 村木綏（名大）、松原豊、増田智、徳丸宗利、柴田祥一、小井辰巳、大嶋晃敏、

高丸尚教、境享祐、内藤統也、埜隆志、三宅晶子、Valdes Glicia, Ernesto Ortiz, P. Miranda

太陽中性子崩壊陽子の観測（2）

3月2日

8:55-9:00 加藤千尋 あいさつ 「太陽地球環境と宇宙線モジュレーション」

9:00-9:30 瀧田正人（東大宇宙線研） Tibet AS $\gamma$  実験での最近のガンマ線観測

9:30-9:50 奥川創介（横浜国大） ALPACA 実験におけるガンマ線検出効率の

ハドロンモデル不定性

9:50-10:10 佐古崇志（東大宇宙線研） TeV 領域宇宙線異方性の太陽圏磁場による変動

10:10-10:30 大嶋晃敏（中部大） GRAPES-3 大型ミューオン望遠鏡による

宇宙天気観測

10:30-11:00 鳥居祥一（早大）、赤池陽水、小林兼好、宗像一起、加藤千尋、片岡龍峰、

三宅晶子、他 CALET チーム

ISS 搭載CALET による6年間の軌道上観測の成果

11:00-11:15 加藤千尋（信州大）機械学習を用いた地上ミューオン観測データの

大気効果補正

(別紙様式 6-2)

**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**  
**Approaches for Hydrospheric-Atmospheric Environmental Studies in Asia-Oceania**

尾形 友道 (海洋研究開発機構・アプリケーションラボ)

令和 3 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所研究集会として、「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」を 2021 年 11 月 18 日 (木) ~19 日 (金) にオンラインと現地とのハイブリッド形式で開催した。インド洋/太平洋域における海洋関連の研究集会を開催することにより、大気水圏域における地球変動予測に関する海洋の重要性を議論し、衛星観測/海洋観測/モデリングの相補的な研究や、環境/防災分野への貢献を促す事を目的に、13 人の発表と 30 人程度の集会参加者が集まり、活発な議論がなされた。昨年度に引き続き、今年度もアジア諸国からの招待講演者 (Iskhaq Iskandar 氏、Tengfei Xu 氏、Yang Yang 氏) の発表もあり、インドネシア多島海や黒潮、熱帯波動を中心とする様々な研究テーマと国際的な諸問題について活発な議論がなされた。また、他の地域における大気海洋研究においても様々な分野からの発表があった。長めの発表時間もあり、従来の学会では聞けない学際的なトピックに関する貴重な意見交換の場になった。

集会 1 日目 (11 月 18 日) :

まず、インド洋や太平洋における熱帯海洋変動に関する若手~中堅研究者の研究発表として、堀井孝憲 (JAMSTEC) は沿岸湧昇のホットスポットであるジャワ沖に置ける、クロロフィル a と IOD との関連に関して紹介した。寺田雄介 (東大) は、新しく定式化されたエネルギーフラックスを用いて、インド洋と太平洋との間における海洋波動エネルギーの経路について議論した。Zimeng Li (名大) は赤道インド洋における経年変動スケールでの海洋波動のエネルギー伝播における解析事例を紹介した。引き続き午後は、熱帯域における気候変動の応用研究に関する発表として、尾形友道 (JAMSTEC) はベンガル湾沿岸域におけるコレラ発生ポテンシャルの気候インデックスによる予測可能性について紹介した。Patrick Martineau (JAMSTEC) は南アフリカ域のマラリアの早期予測可能性について、気候インデックスを用いた機械学習を用いて示した。Iskhaq Iskandar (Universitas Sriwijaya) は 1997 年の IOD における海洋波動の振る舞いを解析し、東岸からの波動伝播の重要性を示した。

集会 2 日目 (11 月 19 日) :

2 日目の午前には南シナ海の研究について、Dudsadee Leenawarat (名大) はタイランド湾におけるクロロフィル a の年々変動と ENSO の役割について発表した。Tengfei Xu (FIO) は南シナ海通過流に関して、熱や塩分輸送の重要性の観点から観測結果を紹介した。また、国際的な海洋研究の取組という点から、安藤健太郎 (JAMSTEC) は IOC/WESTPAC における CSK-2 プログラム (黒潮と周辺海域の国際観測プロジェクト) について紹介した。午後は、黒潮域における理論研究について、Yang Yang (NUIST) は黒潮続流域における渦活動とそのエネルギーの鉛直再分配について議論した。ZhenLong Zhang (鹿児島大) は黒潮の季節変動について、表層流におけるアジアモンスーンの局所的寄与の重要性を紹介した。また、熱帯の波動力学に関して、

相木秀則（名大）は季節変動の海洋波動のエネルギー伝播について、インド洋/太平洋との海盆間の相互作用という視点からの研究結果を紹介した。

今回もコロナ禍により、全面的な対面形式ではなく、オンライン開催と一部参加者の現地参加のハイブリッド形式となった。発表の合間に各テーマ間での問題共有や、若手研究者と中堅以上の研究者との間の情報交換を目的とした 30 分程度の free discussion の時間を設けた。余裕のある時間設定により、院生やポスドクなどの若手研究者も話しやすい雰囲気を提供できたと考えている。また、ハイブリッド形式においては、大規模開催を見据えた機材設定のノウハウなどを、海洋学会のニューズレターに投稿して広く共有する事ができた。来年度も今年度の経験を生かし、現地とオンラインの混合形式など、柔軟な対応をしながら継続していきたい。

Time and date: 10:00-12:00 & 14:00-16:00, Nov. 18 (Thu) & Nov. 19 (Fri)

Event format: online-onsite hybrid

onsite 名古屋大学東山キャンパス

<https://www.nagoya-u.ac.jp/extra/map/index.html>

Thursday, Nov. 18 Sakata-Hirata Conference Hall (D2-7 坂田・平田ホール 1 階)

Friday, Nov. 19 Noyori Conference Hall (E3-1 野依記念学術交流館 2 階)

コンピーナー：尾形 友道 (JAMSTEC)・堀井 孝憲 (JAMSTEC)・升本 順夫 (東京大学)・相木 秀則 (名古屋大学)

プログラム

11 月 18 日 (木)

Chair: Takanori Horii

10:00-10:05 JST (Opening Remarks)

10:05-10:25 (1-minute self introduction)

Chair: Yukio Masumoto

10:30-11:00 Takanori Horii, JAMSTEC

Surface Chlorophyll-a variations associated with coastal upwelling south of Java, and its relation to the Indian Ocean Dipole

11:00-11:30 Yusuke Terada, The Univ. of Tokyo

Indo-Pacific interbasin exchange of equatorial wave energy through the Indonesian archipelago in a reduced gravity model

11:30-12:00 Zimeng Li, Nagoya Univ.

Transfer routes of wave energy in the tropical Indian Ocean during IOD negative events

12:00-12:30 (Free discussion)

Chair: Tomomichi Ogata

14:00-14:30 JST Iskhaq Iskandar, Univ. of Sriwijaya

Role of the eastern boundary-generated waves on the termination of 1997 Indian Ocean Dipole event

14:30-15:00 Patrick Martineau, JAMSTEC

An early warning malaria prediction system based on climate predictors

15:00-15:30 Tomomichi Ogata, JAMSTEC

Climate precursor for cholera outbreaks

15:30-16:00 (Free discussion)

16:00-16:30 Discussion about Special Issue in Frontier

<https://www.frontiersin.org/research-topics/23244/multi-scale-air-sea-variability-and-its-application-in-indo-pacific-regions>

Friday, Nov. 19

Chair: Takanori Horii

10:00-10:30 JST Dudsadee Leenawarat, Nagoya Univ.

Seasonal variability of surface chlorophyll-a in the Gulf of Thailand and influence of ENSO

10:30-11:00 Tengfei Xu, First Institute of Oceanography

South China Sea water transport to the Indonesian seas and its potential influence on the south tropical Indian Ocean

11:00-11:30 Kentaro Ando, JAMSTEC

CSK-2 programme in IOC/WESTPAC

11:30-12:00 (Free discussion)

Chair: Hidenori Aiki

14:00-14:30 JST Yang Yang, Nanjing Univ. of Information Science and Technology

Vertical coupling and dynamical source for the intraseasonal variability in the deep Kuroshio Extension

14:30-15:00 ZhenLong Zhang, Kagoshima Univ.

Seasonal velocity variations over the entire Kuroshio path

15:00-15:30 Yingnan Jiang, Nagoya Univ.

Composite time-series analysis of near-surface aerosols in strong wind events at Cape Hedo

15:30-16:00 Hidenori Aiki, Nagoya Univ.

Atmospheric wave energy circulation in idealized MJO experiment

16:00-16:30 (Free discussion, closing remark)

## 内部磁気圏研究集会：放射線帯粒子の加速と消失 Workshop on the acceleration and loss of radiation belt particles

桂華邦裕、東京大学大学院理学系研究科

### 概要

本研究集会では、あらせ（ERG）衛星やVan Allen Probes衛星など地球内部磁気圏を飛翔する衛星で得られたデータを用いた、放射線帯粒子および内部磁気圏ダイナミクスに関する観測的および理論的研究の成果報告を行った。また、あらせサイエンス会議ならびにISEE研究集会「衛星観測・地上観測・モデル・シミュレーションによる内部磁気圏波動粒子相互作用の統合研究検討会」（代表者：東北大学・加藤雄人）と共同開催し、あらせ衛星に搭載されている観測機器および取得データの最新状況を共有した。統合データサイエンスセンター・ERG-SCサイエンスセンターと連携し、データ解析ツールSPEDASの講習会を実施した。内部磁気圏分科会と共催し、将来構想検討会を実施した。

### 実施内容

令和3年10月12日および13日にZoomアプリケーションを用いてオンライン（Zoom）で実施し、約70名が参加した。初日午前にあらせ衛星搭載観測機器の最新状況の報告、午後に当該機器を主に用いた最新研究の報告および科学議論を行った。2日目は午前に将来構想検討会を実施し、2030年代以降の将来ミッションに繋がる理論研究や観測機器開発のアイデア出しと議論を行った。同日午後にはSPEDAS講習会を実施し、YouTube動画を利用した講習およびZoomブレイクアウトルームを用いた質疑応答を行った。

### 成果

- (1) 学生や若手研究者が研究成果や初期解析の状況を発表し、解析の手法や方針等について観測器PIと直接議論した。
- (2) あらせ衛星とEISCAT\_3D観測網との連携について、国立極地研究所の小川泰信氏に講演を依頼し、将来の共同観測の戦略や研究計画について議論した。
- (3) 将来構想検討会では、若手を中心とする10人超の参加者が将来研究計画について発表し、出されたアイデアや関連テーマについて議論した。次回の研究集会以降に議論を深め、将来のミッション提案に繋がる土台を築くことができた。
- (4) 解析講習会では、チュートリアルYouTube動画やZoomブレイクアウトルームを有効活用し、対面の講習会と同レベルの講習を実施した。

## 発表プログラム

10月12日(火) 10:00-12:00

- ・ 三好由純 (名古屋大学ISEE) , 篠原育 (JAXA/ISAS) , ERGプロジェクト報告
- ・ 松岡彩子 (京都大学) , MGF 報告
- ・ 笠原禎也 (金沢大学) , PWE報告
- ・ 風間洋一 (ASIAA/SINICA) , LEP-e報告
- ・ 笠原慧 (東京大学) , MEPs報告
- ・ 堀智昭 (名古屋大学ISEE) , ERG-SC報告
- ・ 細川敬祐 (電気通信大学) , PsAの観測計画
- ・ T. Hori (ISEE, Nagoya Univ.) 他, Error evaluation for energetic electron fluxes measured by Arase/HEP
- ・ C.-H. Jun (ISEE, Nagoya Univ.) 他, Comparison between MEPi and LEPi

13:30-14:40

- ・ 小川泰信 (国立極地研究所) , EISCAT国内推進室, EISCAT\_3Dとあらせ衛星の連携について
- ・ 桂華邦裕 (東京大学) , Review of recent research on the ring current

14:55-17:25

- ・ S. Fukuoka (ISEE, Nagoya Univ.) 他, Development of radiation belt forecast model based on the recurrent neural network
- ・ 中村 紗都子 (名古屋大学ISEE) 他, あらせ衛星の直方体形状による衛星電位スピン変調と衛星表面帯電モデルとの比較
- ・ 高田知弥 (名古屋大学ISEE) 他, Outflow of ionospheric ions associated with SAPS observed by SuperDARN, Arase, and DMSP satellites
- ・ Sandeep Kumar (ISEE, Nagoya Univ.) 他, A comparative study on electron contribution to the ring current during CME and CIR driven geomagnetic storms using RAM-SCB simulations and Arase and ground magnetic data
- ・ 南條壮汰 (電気通信大学) 他, デジタルカメラで捉えた脈動オーロラの内部変調

10月13日(水)

09:00-12:30 将来構想検討会

- ・ 司会 : 中村紗都子 (名古屋大学ISEE)
- ・ 話題提供者 (順不同) : 南條壮太、菊川素如、坂野井健、関華奈子、山本和弘、栗田怜、Yikai Hsieh、土屋史紀、三好由純、浅村和史、坂口香織、西谷望

13:30-16:00 SPEDASデータ解析講習会

第 9 回アジア海色ワークショップ「第 18 回日韓海色ワークショップ」  
The 9<sup>th</sup> Asian (18<sup>th</sup> Korea-Japan) Workshop on Ocean Color 2021 (AWOC/KJWOC 2021)

エコ シスワント、国立研究開発法人海洋研究開発機構  
地球表層システム研究センター

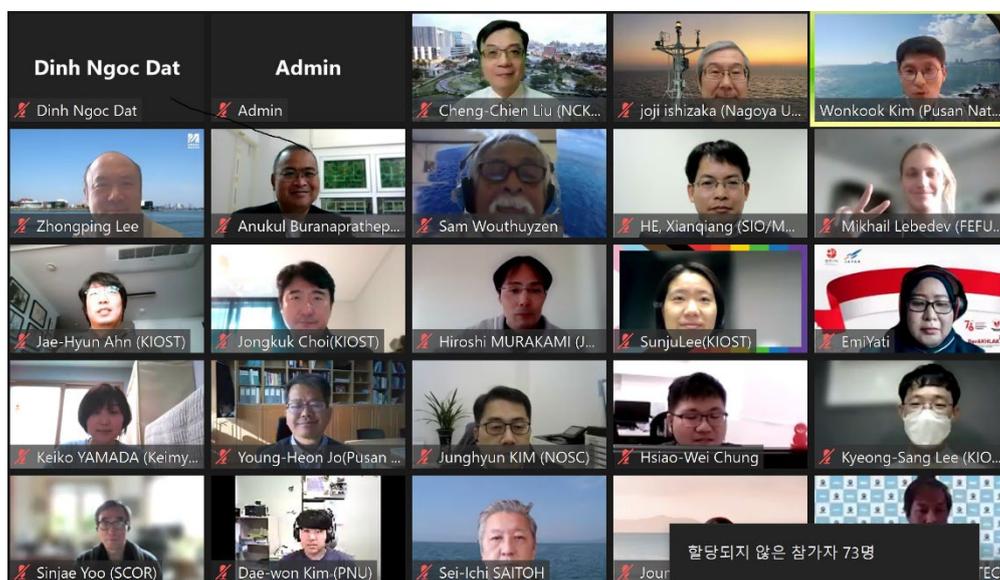
## 1. Workshop Overview

The Asian marine environments, which are surrounded by populous countries and highly sensitive to climate variabilities have been experiencing significant changes, and thereby the marine ecosystems are likely to be highly vulnerable to both climate changes and human activities. Marine environment and ecosystem monitoring are needed for evidence-based policymaking; climate change adaptation and mitigation. The Earth-observing system, especially by ocean color remote sensing, provides a valuable tool to cope with the problem of marine ecosystem changes over a large spatiotemporal scale.

A forum called the Korea-Japan Workshop on Ocean Color (KJWOC) to promote ocean color remote sensing applications in the Asian region had been carried out since 2003. Since 2011, KJWOC has also been called the Asian Workshop on Ocean Color (AWOC) due to the increasing number of participants from Asian countries. For the 2021 fiscal year, the 9<sup>th</sup> AWOC / 18<sup>th</sup> KJWOC was planned to be held in person at Udayana University, Indonesia. But, due to the COVID-19 pandemic, the physical meeting was canceled. Alternately, a virtual 9<sup>th</sup> AWOC / 18<sup>th</sup> KJWOC via Zoom was held 21-22 December 2021 and organized by Pusan National University. Before the workshop, a one-day general lecture on the bio-optical properties and training on the Google Earth Engine application for ocean color was also held on 20 December 2021.

## 2. Participant/Presenter Number

The total number of the virtual 9<sup>th</sup> AWOC / 18<sup>th</sup> KJWOC participants was more than 100 participants including the presenters. They participated from the countries of Thailand, Indonesia, the Philippines, Malaysia, Vietnam, India, Korea, Japan, China, UK, USA, Nigeria, and Germany. The workshop delivered 50 oral presentations divided into 9 sessions covering various topics of operational ocean color remote sensing, ocean color data validation and retrieval, atmospheric correction, and ocean color observation application for coastal water monitoring, climate change impact assessment. Below is a zoom screen snapshot that was taken during the workshop.



### **3. Workshop Topics and Outputs**

Among the presentation topics during the virtual 9<sup>th</sup> AWOC / 18<sup>th</sup> KJWOC are; fisheries resources and environmental changes; global and regional ocean color missions; ocean color algorithm development, ocean color calibration/validation; atmospheric correction for ocean color observations; impacts of terrigenous materials on the marine ecosystem through the atmosphere-ocean-land interactions, and teleconnection to global climate changes. Besides as an effective international scientific forum wherein scientific discussion, information/data exchange/sharing can be conducted, bilateral and multilateral collaborations can also be promoted and strengthened in the future.

During a discussion session, there was an initiation to establish a formal organization for this Asian ocean color community. Representatives from the main participating countries have been selected for discussing whether or not the community needs a formal organization.

(別紙様式 6 - 2)

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  
Understanding and application of data analysis methods and tools  
for solar-terrestrial physics

田中良昌、情報・システム研究機構 データサイエンス共同利用施設  
極域環境データサイエンスセンター

### 研究集会の概要

研究集会「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」は、IUGONET (超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究) プロジェクト (<http://www.iugonet.org>) が主に企画し、第459回生存圏シンポジウム、令和3年度名大ISEE研究集会、令和3年度極地研研究集会との共催で開催された。本研究集会の目的は、太陽地球系物理学分野の研究者・学生、データ所有者、データベース・解析ツール開発者等が一堂に集まり、各々の研究の紹介と議論を通じて、各自の研究に最適な解析方法・フローを見出すと共に、物理現象の理解、成果創出に繋げることである。本研究集会は、2017年度以降毎年「MTI研究集会」、「STE現象報告会」、「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」と合同で開催してきた実績がある。本年度も、これらの密接に関連した研究集会と同一期間(9月28~30日)に合同開催することにより、参加者数の増加、関連研究の相互理解といった相乗効果を図った。新型コロナウイルス感染症拡大の防止のため、研究集会はZoomを用いてオンラインで開催した。また、多くの学生や若手研究者に講演や議論の機会を提供できるように、各研究集会の世話人の中で調整を行った。

我々の研究集会では、各研究集会の参加者が主に使っている太陽地球系物理学分野のデータ解析手法・ツールに焦点を当てて講演・議論を行った。また、当該分野で普及している複数の解析ソフトウェア、ツールを実際に用いたデータ解析講習セッションを開催し、学生・若手研究者が解析ツールの利用方法を実践的に学べる場を提供した。

### 研究集会の報告、及び、成果と課題

9月30日に口頭セッションが開催され、59名が参加者した(Zoomのレポート機能により、参加者を確認)。午前中(10:00-11:00)、大学院生による3件の招待講演が行われた。機械学習や周波数解析、衛星フットプリントの電離圏へのマッピング等、様々な解析手法やツールに焦点を当てた講演が行われた。その後、昨年度と同様に議論セッション(11:05-12:25, 13:30-14:45)を開催し、修士課程の大学院生7名に各自の研究について発表していただいた。まず初めに、参加者全員の前で約5分間の研究紹介をしていただき、その後それぞれ小部屋(Zoomのブレイクアウトルーム)に分かれて約1時間その研究テーマに関して議論を行った。各小部屋には、進行役のアドバイザー1名と議論を正しく誘導するファシリテータ1名を配置し、各研究課題の解決に向けた議論を行った。アドバイザーは世話人が務め、ファシリテータは教員・研究者に引き受けていただいた。議論において、参加者から学生に対して様々な助言や提案があり、関連する研究者との情報交換の場を提供できたという点で成果があった。一方、学生の準備不足のため議論が深まらなかったとのコメントも一部の参加者からいただいた。これについては、学生が議論セッションに参加する敷居を下げるために、世話人から学生に対して簡単な資料のみ準備するよう依頼したことが原因である。

来年度も同様の議論セッションを開催する場合は、学生の指導教員に同席してもらい、学生に最低限の準備をお願いする等の対策を検討したいと考えている。

議論セッションの後（15:00-16:30）、太陽地球系物理学分野で広く利用されているデータ解析ソフトウェアであるIDL、MATLAB、及び、IDLをベースとした超高層大気データの統合解析ツール「SPEDAS」の3つのデータ解析講習セッションを並行開催した。データ解析講習セッションを合同研究集会の最後に開催したのは、前日の関連研究集会や議論セッションで出た話題について、実際に解析ツールを使って解析できるようにするためである。IDL講習は、Harris Geospatial株式会社の現役エンジニアの方に依頼した。講習は、主に参加者の質問に対して回答していくQ&A形式で進められ、プログラミングの基礎から応用まで幅広く質問があった。特に、今回は参加申請時にウェブで複数の質問を受けていたため、それらに一つ一つ回答することで効率的に講習を進めることができた。他方で、MATLAB講習の参加人数は少なかったことから、来年度以降も継続するかどうかは検討が必要である。参加申込時に希望が多かった場合のみ開催、あるいは、当日の臨機応変な対応のみでも十分かもしれない。代わりに、Pythonベースの最新の解析ツール「pySPEDAS」等を使った講習についても、開催を検討したい。

なお、9月29日午後には、4つの研究集会の合同ポスターセッションが開催され、15件の発表があり非常に盛況であった。本研究集会のプログラム、及び、講習資料の一部はIUGONETウェブサイトで公開している (<http://www.iugonet.org/workshop/20210929>)。

(別紙様式 6 - 2)

科学データ研究会  
Science Data Symposium

研究開発法人・情報通信研究機構 村山泰啓

開催日時：2022年3月30日（水）午後1時～5時

開催形態：オンライン

2021年度名古屋大学・宇宙地球環境研究所研究集会「科学データ研究会」と、日本学術会議情報学委員会・国際サイエンスデータ分科会・WDS小委員会主導のWDS国内シンポジウム（第9回）の合同研究会として開催。2011年よりNICTがホストしてきたWDS国際プログラムオフィス（WDS-IPO）が、2021年より米国テネシー大に移動したことを受け、この10年間におけるWDS関連の国内活動のレビューをもとに、データ関連活動における今後の国際連携に向けた態勢の構築に向けたディスカッションを行った。また地球電磁気・地球惑星圏学会の将来構想文書における、オープンサイエンスに関する記述の改訂について、趣旨説明と意見集約の機会を設定した。研究会の最後には、日本学術会議情報学委員会・WDS小委員会委員の出席により、今後のWDSに関する活動の方向性について議論を行った。

プログラム

13:00-13:30・WDS-IPOが日本のデータ活動に与えたインパクト・・・村山泰啓（NICT）

13:30-13:50・WDC・WDS移行期における議論とその後の展開・・・渡邊 堯（NICT）

13:50-14:10・WDS-SCにおける議論の変遷・・・家森俊彦（京都大）

14:10-14:30・ディスカッション（WDSに期待すること、今後の対外活動など）

14:30-15:00・地球電磁気・地球惑星圏学会の将来構想文書におけるオープンサイエンスに関する記述の改訂について（講演+ディスカッション）・・・データ問題検討分科会、能勢正仁（名古屋大ISEE）、村山泰啓(NICT)、篠原 育（JAXA）、堀 智昭（名古屋大ISEE）、田中良昌（国立極地研究所）、小山幸伸（近畿大工専）、今城 峻（京都大地磁気）

15:00-15:10・休憩

15:10-15:45・日本学術会議におけるデータ関連活動（招待講演+ディスカッション）・・・荒木 徹

15:45-17:00・国内外におけるWDS関連活動の展望（報告、ディスカッション）

(別紙様式 6 - 2)

中間圏・熱圏・電離圏研究会  
Mesosphere, thermosphere, and ionosphere Workshop

新堀 淳樹、名古屋大学・宇宙地球環境研究所

## 1. 集会の概要

我々が生存する大気圏と太陽系空間のはざまに存在する中間圏・熱圏・電離圏 (Mesosphere, Thermosphere and Ionosphere; MTI) 領域は、太陽や宇宙からの粒子及び電磁エネルギーの流入による影響に加え、下層大気から伝搬する大気波動などによって激しく変動する。また、同領域に含まれる電離圏のプラズマ密度変化は衛星測位に対する誤差要因を生むため、MTI領域は現代の社会基盤維持といった応用的な観点からも注目されている。本研究集会は、上記のような MTI 領域の特異な物理・化学的性質を意識し、この領域で生じている物理・化学過程の理解を深めること、および他の研究領域や社会への応用を俯瞰的に捉えることを目的とする。今回の集会では、MTI分野の学生・若手研究者を育成する観点から、ポスター形式による研究発表と質疑応答の場を提供し、最新の研究成果の理解度、今後の研究の方向性について十分に議論できるようなプログラム構成にした。それにより、彼らの研究の視野を広げるとともにMTI並びに関連分野の研究に対する理解度を深めることにつながった。さらに、本年度の新しい試みとして、地球だけでなく他惑星に関連したMTI分野の発表を取り入れることによって、比較惑星学的見地に基づく広い意味でのMTI結合過程の理解を深めることができた。

一方、本研究集会は昨年度と同様にMTI分野とかかわりの深い「STE現象報告会」「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」「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に関する研究会」と共同開催し、1. 太陽地球環境の概況と現象の理解、2. 太陽地球環境データ処理技術の習得、3. 太陽地球大気環境変動に関するサイエンス成果創出を目指した。国内のMTI分野では、地上観測を得意とする研究者が多いことから、衛星観測の将来計画に関する議論に加わることで、より幅広い視点から現在のプロジェクトの遂行、新たな研究プロジェクト(Square Kilometre Array (SKA) 計画など)の立案にむけた議論を行った。なお、昨年度と同様に本年度も新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、当初の計画であった名古屋大学での現地開催は見送り、Zoom会議システムを用いたオンライン形式で研究会を実施した。

## 2. 参加者数

本研究集会は、令和3年9月28日から29日までの2日間の日程で「STE現象報告会」「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」「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に関する研究会」との合同で開催した。なお、4つの研究会を含めた合同研究会は、令和3年9月28日から30日までの3日間の日程で開催された。本研究集会に参加した人数は以下のとおりである。

9月28日：64名

9月29日：88名

### 3. 研究報告

1で述べた本研究集会の目的に従ってまず、MTI分野における最新の国内外の研究動向・プロジェクトを研究集会に参加した学生・若手研究者に知ってもらうために9つの招待講演(プラズマ圏—電離圏結合、NICT 宇宙天気予報の中長期計画、極冠域から探る宇宙環境変動と地球大気への影響、大型大気レーダーを中心とした観測展開から探る大気大循環変動、ICON衛星観測による中間圏・熱圏における大気波動、次世代低周波電波望遠鏡 SKA、地上大型電波望遠鏡を用いた、外惑星・衛星における中層大気物理化学の観測的解明、中低緯度の電離圏電流から観る大気圏—電離圏結合等)を取り入れ、これらの内容に関連した学生・若手研究者による研究発表を配置するプログラム構成にした。その結果、MTI分野だけでなく、周辺分野における様々な研究成果を発表と質疑応答を通じて共有することで、若手研究者が様々な分野で活躍できるようなキャリアプランを、若手自身とプロジェクトを推進する研究者の双方で考える場となった。また、Zoom会議システムのバージョンアップもあり、昨年度の研究集会ではできなかったオンラインでのポスター発表を行うことができた。研究集会開催中において、特に接続上の問題もなく、現地開催と同様の雰囲気で行うことができた。

### 4. 成果

本研究集会では、MTI分野の学生・若手研究者の発表に関して参加者から多くの質問や議論が活発に行われ、各発表者が今後、研究を進めていく上での方針や新たな研究テーマを設定していくための重要な助言等を得ることができた。その結果、本研究集会開催から約一ヶ月後に開催された地球電磁気・地球惑星圏学会において本研究集会に参加した学生・若手研究者の講演を聴講したところ、各自の研究がある一定の水準をもって確実に前進していることが見受けられた。したがって、MTI分野の学生・若手研究者の育成とエンカレッジが本研究集会の開催を通じて期待通りになされていると言える。また、各自の研究をまとめた論文を海外の学術雑誌へ投稿するための準備をしている学生・若手研究者が複数名いるため、次年度の成果報告へ記載する予定である。なお、昨年度開催されたMTI研究集会で発表論文の中で出版されている中で代表的なものを以下に列挙しておく。

1. Sori, T., A. Shinbori, Y. Otsuka, T. Tsugawa, and M. Nishioka, The occurrence feature of plasma bubbles in the equatorial to midlatitude ionosphere during geomagnetic storms using long-term GNSS-TEC data, *J. Geophys. Res.*, **126**, e2020JA029010, doi:10.1029/2020JA029010, 2021.
2. Kawai, K., K. Shiokawa, Y. Otsuka, S. Oyama, Y. Kasaba, Y. Kasahara, F. Tsuchiya, A. Kumamoto, S. Nakamura, A. Matsuoka, S. Imajo, Y. Kazama, S.-Y. Wang, S. W. Y. Tam, T. F. Chang, B. J. Wang, K. Asamura, S. Kasahara, S. Yokota, K. Keika, T. Hori, Y. Miyoshi, C. Jun, M. Shoji, and I. Shinohara, First simultaneous observation of a night time medium-scale traveling ionospheric disturbance from the ground and a magnetospheric satellite, *J. Geophys. Res.*, **126**, e2020JA029086, doi:10.1029/2020JA029086, 2021.
3. Inaba, Y., K. Shiokawa, S.-I. Oyama, Y. Otsuka, M. Connors, I. Schofield, Y. Miyoshi, S. Imajo, A. Shinbori, A. Y. Gololobov, Y. Kazama, S.-Y. Wang, S. W. Y. Tam, T.-F. Chang, B.-J. Wang, K. Asamura, S. Yokota, S. Kasahara, K. Keika, T. Hori, A. Matsuoka, Y. Kasahara, A. Kumamoto, S. Matsuda, Y. Kasaba, F. Tsuchiya, M. Shoji, M. Kitahara, S. Nakamura, I. Shinohara, H. E. Spence, G. D. Reeves, Robert, J. Macdowall, C. W. Smith, J. R. Wygant, and J. W. Bonnell, Multi-event analysis of plasma and field variations in source of stable auroral red (SAR) arcs in inner magnetosphere during non-storm-time substorms, *J. Geophys. Res.*, **126**, e2020JA029081, doi:10.1029/2020JA029081, 2021.

(別紙様式 6 - 2)

STEシミュレーション研究会：太陽系シミュレーションの新展開  
STE Simulation Workshop: Recent Progress in Solar System Physics by Numerical Simulations

寰島 敬、海洋研究開発機構

2021年9月6日～7日の日程で、「STEシミュレーション研究会：太陽系シミュレーションの新展開」をオンライン開催した。本研究集会では、2日間で12件の発表、及び延べ40名の参加があった。

太陽地球惑星系は様々な領域や非線形物理過程が競合した複合システムであり、これを総合的に理解するために、計算機シミュレーションが果たしてきた役割は極めて大きい。科学衛星による観測結果の定量的な解釈や物理素過程の理解には、シミュレーション研究が大きな役割を果たしている。本研究集会は、宇宙地球環境研究所の計算機共同利用研究の成果発表の場として、太陽地球系科学・プラズマ科学に関するシミュレーション全般、領域間／スケール間結合モデル、宇宙天気シミュレーションなどの最新の研究成果・展望を議論することや、計算科学や天文学、流体力学、固体惑星、宇宙航空工学などの異分野との交流を図ることを目的としている。今回は特に、太陽系のシミュレーション研究に関する新展開を議論するために、太陽地球系プラズマや惑星科学、計算機・情報科学などの周辺分野の最新動向を含めた招待講演を企画した。

招待講演として、BepiColombo, Parker Solar Probe, Solar Orbiterといった探査機が内部太陽圏の観測を続けており、太陽圏研究が新展開を迎えている動向を踏まえて、国立天文台の庄田宗人氏に太陽風のシミュレーションについてご講演頂いた。惑星科学分野からは神戸大学の細野七月氏をお招きし、京および本年度から本格稼働を開始した富岳を用いた月形成の大規模シミュレーションについてご講演頂いた。計算機科学分野からは海洋研究開発機構の上原均氏をお招きし、同じく本年度から本格稼働を開始した第4世代地球シミュレータについてご講演頂いた。シミュレーションで得られるデータは増加の一途を辿っており、データの次元を縮約して有用な情報を効率的に抽出する手法として、動的モード分解が近年注目を集めている。そこで宇宙航空研究開発機構から大道勇哉氏をお招きし、動的モード分解の流体データへの応用についてご講演頂いた。動的モード分解は太陽地球系プラズマへの応用例が乏しく、本研究集会を通して新たな展開が期待される。一般講演として、宇宙プラズマや磁気圏シミュレーションに関する最新成果の報告や、新しいシミュレーションモデル・計算コードに関する講演があった。

本研究集会では、一件あたりの講演時間を一般講演25分、招待講演60分と十分に確保することによって、太陽地球惑星系科学シミュレーション研究の問題意識や今後の方向性をしっかりと議論することができ、それらの共有が大いに進展した。本研究集会の講演プログラムおよび資料は<http://cidas.isee.nagoya-u.ac.jp/simulation/meeting2021/>に公開されている。

太陽研連シンポジウム 2021  
Japan Solar Physics Community (JSPC) Symposium 2021

一本 潔、京都大学大学院理学研究科附属天文台

### 【集会の概要】

太陽研連シンポジウム(以下、本研究集会)は、太陽研究者連絡会(太陽研連)が組織する、太陽物理学に重心をおいた研究集会である。太陽研連(Japan Solar Physics Community ; JSPC)は、全国の大学および研究機関で太陽物理学やそれに関連した学問を研究している研究者や大学院生が参加した研究コミュニティ団体である。現在の会員数は約210名である。

本研究集会は、主に日本国内で推進されている太陽およびその関連研究について、最近の科学成果をレビューすることで、太陽研究動向を広くかつより深く理解をし、また太陽研究の将来について参加者同士で討議して研究方向性についての共通意見形成を図ることを主たる目的としている。これは、限られた発表時間のなかで成果発表講演を行う天文学会・SGEPSSなどの通常学会とは主たる目的が異なっており、レビューに基づく科学討議や研究方向性の合意形成に重心をおいた研究集会である。

太陽研究と、太陽系科学(地球惑星磁気圏でのプラズマ物理や惑星科学)、宇宙天気・宇宙気候といった地球環境への太陽影響研究、天文学(恒星物理、ブラックホールなど磁気流体物理)や実験室プラズマ(磁気リコネクション)など、共通の物理を扱う周辺の研究領域との研究交流は、ますます重要となっている。本研究集会は、そのような研究領域との研究交流を促進させ、学際的な研究アイデアを膨らます機会としても位置づける。

### 【参加者数】

総勢118名の参加があった。

### 【研究報告】

本研究集会は、2022年2月14日~15日の2日間、完全オンラインで開催された。本研究集会は主要な大学・研究機関の持ち回りで開催しているが、2021年度は京都大学大学院理学研究科がホストを担当した。

シンポジウムでは、以下の大きな3つのセッションで構成された。

#### 1) 最近の太陽物理学の進展とSolar-Cと迎える次期太陽極大期での太陽物理学の展望

Solar-C (EUVST)を基軸とした2020年代のサイエンス研究について、またSolar OrbiterやDKISTによる初期成果について招待講演を中心に議論された。特に、オンライン開催である強みを生かし、5名の海外からの招待講演を取り入れることができた。

2) ポストSolar-C時代(2030年代)の太陽物理学の展望2020-2030年代での太陽物理学におけるサイエンスの見通しや、その中での各将来計画の位置づけについての議論が行われた。さらに、今後大幅に変更が行われる予定のJAXA/ISASでの衛星計画の立ち上げ方について説明があり、どのように宇宙ミッション計画を立ち上げて行くべきか、討論がなされた。

#### 3) 太陽物理周辺諸分野との連携による太陽物理学の展望

今年度は特に、太陽-恒星連携、太陽系内惑星、系外惑星の研究の最前線、また発展が著しい機械学習を用いた宇宙天気研究などについて招待講演を行った。

## 【成果】

本研究集会は、太陽物理学の進展をレビューして研究コミュニティで共有し、研究コミュニティ規模で太陽研究における研究課題や研究方向性を整理する機会となる。このような研究動向のレビューおよび討議は、今後の研究を牽引できる大学院生・若手研究者の育成にも有益な機会である。特に今回は、宇宙ミッションの立ち上げ方の具体的な進展を共有することができた。将来計画については、Solar-C (EUVST)の次の世代である2030年代に議論の主軸が移りつつあり、今回も活発に議論がなされた。

また、ここ数年は太陽研究と分野横断的に研究連携をより一層深めるために太陽系科学諸分野から招待講演をして頂いている。このように、研究に関して討議を行う機会を研究コミュニティ規模で持つことで、太陽研究者の分野横断的研究を萌芽する機会となっている。さらには、宇宙地球環境研究所が推進する融合プロジェクト「宇宙地球環境変動予測」「太陽気候影響研究」に対しても、良い影響が生まれると期待する。

(別紙様式 6 - 2)

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  
Workshop on detection of atmospheric composition change  
with a ground-based infrared spectroscopy

村田 功、東北大学大学院環境科学研究科

地上赤外分光観測による大気微量成分の研究は、太陽を光源とすることで地表付近のみならず成層圏など上層大気の変動も捉えることが出来る。特に高分解能フーリエ変換型分光計 (FTIR) を用いた観測は多成分同時観測や吸収線型からの高度分布情報導出などの利点がある。またオゾン層破壊や温室効果気体の変動のような全球的な大気環境問題に対しては国際的な協力が不可欠であることから、世界的なネットワークである Network for the Detection of Atmospheric Composition Change/Infrared Working Group (NDACC/IRWG) や Total carbon column observing network (TCCON) を中心に各国の研究グループが協力して研究を進めている。日本でも、1995 年に陸別で観測を開始した名古屋大学宇宙地球環境研究所をはじめ、国立環境研究所、東北大学などが NDACC/IRWG や TCCON に参加し観測・解析を協力して進めてきたが、本研究集会は今後の研究の方向性も含めて日本の FTIR 研究グループの研究成果についてまとまった議論を行うことを目的としている。

本研究集会は、今回で 4 回目となる。昨年度は 3 月に開催したが今年度は 10 月開催としたため、実質半年しか空いていないが、この間の各グループの研究の進捗状況の報告や新しい解析ソフトウェアに関する情報交換など、有意義なものとなった。今回の研究集会には、名古屋大学、国立環境研究所、東北大学で FTIR 観測を進めてきた研究者を中心に学生を含め計 9 名が参加し、2 日間にわたり議論を行った。今回も FTIR 観測には直接関わっていないが興味を持ってくれた 3 名の参加があった。プログラムを次ページに示すが、初日はまず日本の観測地点 (陸別、つくば、Burgos) での観測の経緯や現状についての報告を行い、その後 6 月に行われた NDACC/IRWG meeting の報告、さらに個別のトピック、名古屋の新サイトの準備状況の報告を行った。二日目は今年度に新バージョンがリリースされた解析ソフト<SFIT4>のインストールについての情報交換を行った。

今回もオンラインのため、施設の見学や個別の相談等が出来なかったのは残念ではあったが、各観測地点で蓄積されてきた長期データを使って HFC、OCS、オゾン等の経年変化の解析が進みつつあり IRWG や TCCON のネットワークにも貢献していることが再確認され、また日本発の解析としてフロン類や都市大気質の経年変化の研究を提案し、IRWG 全体のデータを使用した研究へと進めていくための準備も進んでいることが示された。研究集会後、それぞれの発表資料は国立環境研究所のサーバーに集めて情報共有を行っている。次年度以降も研究の進展状況や具体的な手法についての情報交換を行うための研究集会を是非行いたいと考えている。

## 研究集会のプログラム

名古屋大学宇宙地球環境研究所 (ISEE) 研究集会  
第4回 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

2021/10/11 v1

会場: Zoomを用いたオンライン形式

<https://zoom.us/j/96848082208?pwd=ZHBYRFZTSVBRV0RwRXlpS2VFNmduUT09>  
ミーティングID: 968 4808 2208  
パスコード: 236904

### プログラム

10月13日(水)		講演者	タイトル
13:00	10 min	村田 功(東北大院環境)	趣旨説明
			日本の観測地点(陸別、つくば、Burgos)の観測概要
13:10	20 min	森野 勇(NIES)	Status of the Tsukuba and Rikubetsu TCCON sites 2021
13:30	20 min	森野 勇(NIES)	Status of the Burgos TCCON site 2021
13:50	20 min	森野 勇(NIES)	GGG2020 status
14:10	20 min	長濱智生(名大ISEE)	陸別のFTIR-NDACC観測
14:30	20 min	村田 功(東北大院環境)	つくばFTIRの解析状況
14:50	20 min		休憩
			NDACCの現状と最近の成果
15:10	20 min	長濱智生(名大ISEE)	Report on NDACC/IRWG meeting (online)
			個別観測トピック
15:30	20 min	鈴木湧平(東北大院理)	Impact of Arctic ozone depletion during 2014-2021 over Tsukuba
15:50	20 min	鈴木湧平(東北大院理)	Analysis of recent trends of global total ozone
16:10	20 min	楊 天量(名大院工)	Interannual and Long-term variation of Stratospheric Ozone in QBO Anomaly using the MLS level 3 data
16:30	30 min		議論
			新規サイト計画
16:50	30 min	長濱智生(名大ISEE)	名古屋におけるFTIR観測の準備状況と目指すサイエンス
17:20			1日目終了
10月14日(木)			
			解析手法
9:30	20 min	村田 功(東北大院環境)	SFIT4 v1のインストール
9:50	100 min		SFIT4 version1関連(本体、a priori、line parametersなど)の経験談、議論、他
11:30			2日目終了

(別紙様式 7 - 2)

## 宇宙プラズマにおける粒子加速ワークショップ

Tajima Hiroyasu

名古屋大学

ISEE

新型コロナウイルスの影響で中止

(別紙様式 6 - 2)

第6回 YMAP秋の研究会  
6th YMAP Symposium

細川佳志、東京大学・宇宙線研究所附属神岡宇宙素粒子研究施設

本研究集会は、2016年3月に発足した宇宙素粒子若手の会が運営を担い、2021年11月5日から7日にかけて、東京大学柏キャンパスおよびオンラインで開催された。本研究集会の目的は若手研究者と宇宙素粒子関連分野の多岐にわたる研究について議論し、交流を深めることである。今回は特に、貴重になってしまった対面での議論・交流の機会を提供できた。なお本研究集会は、できる限り多くの参加者に旅費を支給するために宇宙線研究所の支援も受けている。

本研究集会の主な内容は、参加者による口頭発表、招待講演、交流会、シンポジウムである。参加者は32名で、講演数は31件(うち招待講演2件)であった。発表題目については、研究会ページ(<https://indico.icrr.u-tokyo.ac.jp/event/677/timetable/#20211105>)で公開している。原則参加者全員が口頭で発表した。

本研究集会は、ガンマ線・X線・宇宙線・ニュートリノ・雷・大気高エネルギー物理学・粒子加速・重力波などの多岐にわたる分野の若手研究者が領域を分断して交流する良い機会となった。今年度は対面とオンラインのハイブリッド開催を実現でき、対面での充実した議論・交流に加えて、オンラインゆえの海外からの参加・移動を伴わない参加等が可能という、双方の利点を得られた。来年度以降も引き続きハイブリッドでの開催を検討する。

(別紙様式 6 - 2)

宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会  
Workshop on the space-borne observation  
of the Earth's upper atmosphere

齊藤 昭則、京都大学・大学院理学研究科

## 1. 目的

宇宙空間からの地球超高層大気領域の観測について、2020年代、2030年代に向けた方向性を議論し、日本のコミュニティとして推進すべき課題、技術的な問題点、地上観測・数値モデルとの連携についてまとめられることを目的として開催された。電離圏・熱圏・中間圏などの地球超高層大気領域において、飛行体による宇宙空間からの観測は、地上観測と数値モデルとともに研究を構成する大きな柱の一つである。日本の研究コミュニティにおいても、観測ロケットによる観測や国際宇宙ステーションからのISS-IMAPミッションなどの観測が行われているが、宇宙空間からの観測は長期の準備期間と、コミュニティ全体からのサポートが必要であり、長期的な計画とその実現のための連携が不可欠である。本研究会では宇宙空間からの観測について、2020年代の実現を目指すミッションと、2030年代以降の実現を目指すミッションについての議論が行われた。2020年代においては、超低高度衛星、静止衛星、超小型衛星、観測ロケットなどの検討が進められており、これらのミッションの実現に向けた立案と新たなミッションの可能性について議論が行われた。2030年代に向けては、編隊飛行による地球電磁気圏・熱圏探査衛星(FACTORS)ミッションや再使用型観測ロケットの準備が進められており、これらの計画の推進と、それらと連携する地上観測・数値モデルの長期計画について議論が行われた。

## 2. 概要

開催日時：2021年9月28日

場所：オンライン

世話人：齊藤 昭則（京都大）、大塚 雄一（名古屋大）

参加者数：48名

## 3. プログラム

【座長：大塚雄一（名古屋大）】

13:00-13:10 MTI領域の衛星観測、ロケット観測

○齊藤昭則（京都大理）

13:10-13:30 観測ロケット実験の現状と搭載機器開発について

- 阿部琢美 (ISAS)
- 13:30-13:50 観測ロケットS-520-32号機による中規模電離圏擾乱観測
  - 山本衛 (京都大RISH)、芦原佑樹、石坂圭吾、熊本篤志、白澤秀剛
- 13:50-14:10 昼間Es層の観測ロケット実験提案
  - 斎藤昭則 (京都大理)、阿部琢美、石坂圭吾、田川雅人、熊本篤志、齋藤義文、松岡彩子、斎藤享、西岡未知、細川敬祐、横山竜宏、Huixin Liu
- 14:10-14:30 地球超高層大気観測・月惑星探査に向けた中性粒子質量分析器の開発状況
  - 齋藤義文 (ISAS)、平原聖文、横田勝一郎、笠原慧、浅村和史
- 14:30-14:50 超低高度衛星技術試験機 (SLATS) による大気密度評価結果と後継機計画について
  - 今村俊介 (JAXA)
- 14:50-15:10 SLATS/AOFSデータを用いた超低地球軌道上原子状酸素密度解析
  - 藤田敦史 (神戸大)、井出航、堀本流石、浦川翔平、西岡燦太、土屋祐太、後藤亜希、行松和輝、宮崎英治、木本雄吾、三好勉信、横田久美子、田川雅人

(休憩15:10-15:30)

**【座長：斎藤昭則 (京都大理)】**

- 15:30-15:50 再使用観測ロケットの最新状況
  - 小林弘明 (JAXA)、野中聡、丸祐介、徳留真一郎
- 15:50-16:00 新観測ロケットと地上観測との連携について (コメント) : 1
  - 西山尚典 (極地研)
- 16:00-16:10 新観測ロケットと地上観測との連携について (コメント) : 2
  - 横山竜宏 (京都大RISH)
- 16:10-16:30 全大気圏衛星観測 (SMILES-2) 計画
  - 坂崎貴俊 (京都大理)、斎藤昭則、落合啓、Philippe Baron、塩谷雅人、SMILES-2検討チーム
- 16:30-16:50 NICTにおける宇宙天気衛星観測の将来構想
  - 坂口歌織 (NICT)
- 16:50-17:10 STP分野の飛翔体観測ロードマップ検討について
  - 三好由純 (名古屋大)、齋藤義文、篠原育、斎藤昭則、寺田直樹
- 17:10-17:30 議論

#### 4. 成果

観測ロケットは電離圏・熱圏・中間圏の地球超高層大気領域の観測手段としてだけでなく、装置開発、人材育成においても大きな役割を果たしてきており、今後もその重要性は変わらないと考えられている。研究会では、日本における観測ロケットのこれまでの発展と現状について、超高層大気科学に関するものだけでなく、工学的な用途も含めて広く紹介がされた。また進行中の計画として、2022年に打ち上げ予定の観測ロケットS-520-32号機による中規模電離圏擾乱観測について準備状況の報告がされ、その技術的・科学的課題についての議論がされた。今後の観測ロケット計画として、2024年夏期の実施に向けて提案が行われている「昼間スポラディックE層形成過程の中性大気とプラズマ大気の同時観測」についての紹介が行われ、既に機器開発が開始されている「中性大気質量分析器」「イオンドリフト速度測定器」「電場計測装置」「磁場観測器」についての紹介と、今後の見通しについての議論が行われた。この観測ロケット実験では中性大気とプラズマ大気の同時直接計測が行われるが、これらの新たに開発される観測機器を用いた人工衛星観測へと発展させていく計画が議論された。具体的には超低高度衛星SLATSの後継機への搭載が議論されており、「中性大気質量分析器」と「ラングミュアプローブ」の搭載を基本としつつ、より多くの機器の搭載によって中性大気とプラズマ大気の総合的な観測の可能性が議論された。このような将来計画と合わせてSLATS衛星による観測の成果の報告もされた。2030年代以降のより長期的な発展の方向としては再使用観測ロケットによる繰り返し観測の可能性とその利点の活用についての議論も行われ、再使用観測ロケット開発の現状の報告に続き、再使用観測ロケットを極域、赤道域で用いることによりどのようなブレークスルーが可能となるかについて議論された。また、将来的な計画として成層圏・中間圏・熱圏のサブミリ波・THz波による遠隔観測であるSMILES-2についても小型衛星ではなく国際宇宙ステーションをプラットフォームとした観測の可能性について議論が行われた。また、宇宙天気の見点からの観測としては情報通信研究機構による静止衛星を用いた観測の計画についても報告された。これら様々な飛行体を用いた宇宙空間からの超高層大気観測については長期的な視点で取り組む必要性も議論された。

(別紙様式 6 - 2)

内部磁気圏研究会：プラズマ波動解析ワークショップ  
Workshop on the plasma wave analyses  
in the inner magnetosphere

松田昇也 金沢大学理工研究域

内部磁気圏で観測されるプラズマ波動現象の理論研究・観測的研究や、プラズマ波動によるプラズマ粒子加速・消失等にフォーカスを当て、最新の成果を共有することを狙って本研究集会を開催した。また、複数衛星や地上連携による協調観測に代表されるように、近年多様化する観測・解析手法をコミュニティ全体で習得・理解することも本研究集会の目的とした。二日間の日程で、延べ100名を超える参加者が研究集会に参加し、計19件の科学解析報告や将来観測計画の紹介などがなされた。特に、年度末開催の狙いの一つである大学学部生や大学院生による卒論・修論テーマの成果報告を通して、柔軟な発想に基づくユニークな研究成果を共有できたことが有意義であった。研究集会後半には、あらせ衛星のデータを用いた解析講習会を開催した。従来のIDLベースの解析ツールである「IDL/SPEDAS」の入門コースに加え、Pythonを用いた最新の科学データ解析ツールである「PySPEDAS」を初めて取り上げ、解析環境構築から実践的な解析操作までを参加者全員で体験した。オンライン開催ならではの利点を生かして参加者らの実際の操作画面をZoomミーティング上で共有することで、操作上のつまづきや不具合報告などをインタラクティブに解決していく工夫が功を奏し、初めての取り組みとしては期待する成果を十分に得られた。本研究集会から得られたリクエストやバグレポートは、今後の開発や機能改善へと役立てられることが期待される。研究会の資料等はERGサイエンスセンターのホームページ(<https://ergsc.isee.nagoya-u.ac.jp>)に掲載されている。なお、本研究集会は名古屋大学宇宙地球環境研究所 研究集会「ジオスペースにおけるプラズマ・高エネルギー粒子ダイナミクス研究会」との同時開催とした。



図：研究集会1日目の様子

(別紙様式 6 - 2)

国際水星探査計画BepiColomboによる内部太陽圏探査への貢献  
Contribution of the BepiColombo mission to inner heliospheric science

村上豪、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所

**【概要】**

研究集会：「国際水星探査計画BepiColomboによる内部太陽圏探査への貢献」を2021年11月29日～30日にZoomを用いてオンラインにて開催した。今回はJAXA/ISAS：磁気圏電離圏シンポジウムと共催とし、シンポジウム「第25太陽活動周期における内部太陽圏研究の新展開2021 (ISEE/ISAS Symposium on Inner Heliosphere Studies 2021)」として本研究集会を開催した。

**【参加者数】**

合計61名、うち外国人5名、若手研究者6名、大学院生9名。

**【研究報告】**

招待講演を中心として、主に以下の研究内容について発表・議論を行った。

・日欧共同水星探査計画ベピコロンボによる内部太陽圏科学への貢献に向けた

- 計画及び搭載装置概要
- これまでの観測成果
- 共同観測キャンペーンの最新状況
- 今後の計画

- ・日本が主導する太陽観測計画の最新状況
- ・地上からの太陽風観測の概要
- ・太陽風の数値シミュレーション・モデル研究
- ・上記の探査機および地上観測と数値シミュレーション・モデルを組み合わせた融合研究の可能性および方向性

招待講演を主とすることで広い範囲の議論をカバーすることができ、内部太陽圏研究に関する全体像の理解とベピコロンボ水星探査計画が貢献しうる未解決課題について活発な議論がなされた。特にベピコロンボによる太陽圏研究を推進する海外の主要研究者を招へいたことにより、国際共同研究の協力体制を構築することができた。またベピコロンボ観測データの有用性を日本の研究者コミュニティに周知することにも成功した。

本シンポジウムは惑星磁気圏研究者と太陽圏研究者を融合を促す試みであったが、双方の最新研究状況や探査計画について相互理解が進んだとともに活発な議論・情報交換がなされた。今後の共同研究体制を構築していく上で当初の計画以上の成果を得ることができたといえる。今後は国際共同研究ワークショップ及び内惑星環境探査シンポジウムに分けて開催し、それぞれにおいてさらなる研究の進展を図る。

(別紙様式 6 - 2)

宇宙および実験室プラズマ中の非線形波動と粒子加速に関する研究集会

Workshop on nonlinear waves and particle acceleration in space and laboratory plasmas

松清修一、九州大学・大学院総合理工学研究院

概要

無衝突プラズマが支配する宇宙では、ソース天体からのエネルギーは波動を介してさまざまな形に変換される。そのエネルギーの一部が粒子加速に使われることで宇宙線が生成されていることは間違いないが、宇宙線の生成機構は未だ解明されておらず、現在でも宇宙プラズマ物理学はもとより、天体物理学、宇宙線物理学、素粒子物理学などの分野で最も重要な研究トピックのひとつである。多自由度系のプラズマでは波動の種類が豊富なためエネルギー変換過程は複雑を極めるが、これを理解することが多くの天体現象の解明のカギを握ると考えられている。宇宙では、波動（磁場揺動）の振幅が背景磁場強度を超えるほどの大振幅に至ることもしばしばで、非線形波動の振る舞いとそれを介した波動粒子相互作用を理解すべく多くの研究が展開されている。実験室プラズマ物理学の分野では一方、制御されたプラズマを用いた基礎研究に加えて、デバイス特有の波動現象や粒子加速過程も広く研究されている。

本研究集会では、「非線形波動」と「粒子加速」をキーワードに、宇宙・天体プラズマや実験室プラズマを含むさまざまな分野の研究者が集い、最新の知見を共有しあうことで各分野へのフィードバック、さらには共同研究への発展を推進することを目指した。

参加者数

1日目：現地16名＋Zoom32名

2日目：現地34名＋Zoom62名

研究報告

宇宙・天体プラズマ関連13件、実験プラズマ関連7件、数理科学・計算科学関連2件、および基調講演1件の、系23件の講演を通じて活発な議論が行われた。見込みを大幅に上回る数の参加があり、専門の異なる発表に対する質疑もとても活発になされていた。ただしハイブリッド開催はLOCの負担が大きくなる点が問題である。また、コロナ禍のため旅費を要する出張者の数が極端に少なくなった。

成果

「非線形波動」と「粒子加速」をキーワードとした異分野の研究者による活発な議論を通じて、分野を超えて有用な知見の共有が進んだ。申請時に見込んだ参加者数（20名）を大きく上回る参加があった。

ISEE 研究集会「宇宙および実験室プラズマ中の非線形波動と粒子加速に関する研究集会」

共催：SGEPSS 波動分科会／粒子加速研究分科会

後援：太陽圏物理研究会

日程：2022 年 3 月 10-11 日

場所：九州大学筑紫キャンパス 筑紫ホール (C-cube)

<https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/campus/chikushi/>

Zoom：<https://zoom.us/j/>

(Zoom 情報が必要な方は世話人までご連絡ください)

プログラム

3 月 10 日 (木)

13:00-13:05 はじめに

13:05-13:25 諫山翔伍

ヘリコンプラズマ生成機構の物理ー低密度から高密度領域まで

13:25-13:45 篠原俊二郎

高密度ヘリコン波プラズマ研究：基礎と応用

13:45-14:05 吉田光太郎

定常太陽圏を伝播する銀河宇宙線の集団的な性質の調査

14:05-14:25 竹下裕文

太陽圏終端衝撃波における宇宙線異常成分の生成に関する数値実験

14:25-14:45 千葉 翔太, 今村 剛

Quick results of solar occultation observation in March 2021 by Akatsuki

14:45-15:15 休憩

15:15-15:35 寺境太樹, 天野孝伸

中程度の背景磁場がある場合のワイベル不安定性

15:35-15:55 銭谷誠司, 加藤恒彦

プラズマ粒子シミュレーションのための高精度数値解法「全多重 Boris 解法」  
の提案

15:55-16:15 星野真弘

磁気リコネクションでの非熱的粒子加速および熱的プラズマ加熱の効率

16:15-16:35 齋藤晴彦, 西浦正樹, 森敬洋, 上田研二, 中澤拓也, 吉田善章, 釵持尚輝

磁気浮上ダイポール磁場装置におけるプラズマ実験と波動現象

16:35-16:55 村上匡且, Ynjun GU, Myles-Allen ZOSA

超高強度レーザー駆動メガテスラ磁場による磁気リコネクションと高エネルギー粒子加速

16:55-17:15 蔵満康浩

宇宙プラズマと実験室プラズマ

3月11日(金)

9:30-9:50 岡光夫

太陽フレアと地球磁気圏尾部における電子加速

9:50-10:10 Kaiti WANG

Energy dependence of field-aligned anisotropy of electrons < 30 keV during dipolarization at Earth's tailside

10:10-10:30 Victor MUÑOZ

Fractal and complex network analysis of time series of space physics and geophysical interest

10:30-10:50 天野孝伸, 星野真弘

Theory of Electron Injection at Oblique Shock of Finite Thickness

10:50-11:10 成行泰裕

有限振幅波動中のプラズマ速度分布の定常状態: アルヴェン波、ホイッスラー波、ヘリコン波

11:10-11:30 小菅佑輔, 稲垣滋, 河内裕一

磁化プラズマにおけるドリフトローグ波の励起

11:30-11:50 小林進二

トーラス型磁場閉じ込めプラズマにおける統計加速現象の観測

11:50-13:00 休憩(昼食)

13:00-13:20 Abraham CHIAN

Lagrangian coherent structures in the supergranular turbulence

13:20-13:40 大塚史子, 松清修一, 岡光夫

非定常な準垂直衝撃波における電子のベータトロン加速

13:40-14:00 Kirolosse GIRGIS

Recent studies about the South Atlantic Anomaly and its relationship with Space Weather

14:00-14:20 中野谷賢

Particle acceleration and diffusion in a system of multiple current sheets

14:20-14:50 休憩

14:50-16:20 羽田亨

基調講演(九大最終講義): 宇宙プラズマの世界  
(Zoom URLは別)

(別紙様式 6 - 2)

## 極域・中緯度 SuperDARN 研究集会 SuperDARN meeting

代表者 西谷 望(名古屋大学宇宙地球環境研究所)

令和 3 年度宇宙地球環境研究所研究集会「極域・中緯度 SuperDARN 研究集会」は 2022 年 2 月 22 日、2 研究機関(名古屋大学宇宙地球環境研究所・国立極地研究所)共催の研究集会「極域・中緯度 SuperDARN 研究集会」として開催された。この研究会は前進の中緯度短波レーダー研究会を含めて今回で 19 回目となり、2015 年度から中緯度に加えて極域関連事象も対象とすることとして、国立極地研究所(および 2015-2020 年度は情報通信研究機構)との共催で極域・中緯度 SuperDARN 研究集会として開催している。今年度は名古屋大学宇宙地球環境研究所が担当であったが、COVID-19 の影響により昨年度に引き続きオンラインで開催された。今回は磁気圏・電離圏物理から熱圏・中間圏にいたるまで様々な専門分野の計 23 名の研究者が参加した(すべてオンライン参加)。

世界約 10 ヶ国以上の国際協力に基づく SuperDARN(Super Dual Auroral Radar Network)は、現在南北両極域に合わせて約 38 基の大型短波レーダーを運用しており、電離圏・磁気圏・熱圏物理を中心とした研究成果を上げている。19 番目・34 番目のレーダーとして 2006 年 11 月および 2014 年 10 月に北海道・陸別第一・第二 HF レーダー(SuperDARN Hokkaido East radar)が完成し、稼働を開始してから当研究会までに約 10 年にわたるデータの蓄積が行われており、論文等の成果も上がりつつある(現在出版済み、印刷中の論文数: 38 編)。また北海道・陸別第一・第二レーダーを始めとする中緯度 SuperDARN による研究成果を網羅したレビュー論文が平成 31 年 3 月に出版されており、2022 年 3 月 4 日までで 6631 ダウンロード、85 回の被引用([google scholar](https://scholar.google.com/))がなされ、2021 PEPS Most Cited Paper Award を受賞している。

今回の研究会においては日本を中心とした各 SuperDARN レーダー運用の昨年以来の経緯、現状が報告された。また海外の SuperDARN レーダーの動向に関する報告も行われた。特に今回はスウェーデン・Umea 大学の Hermann Opgenoorth 教授による招待講演が行われ、Geomagnetic transient event に関する最新の研究成果ならびに、ヨーロッパ初の中緯度 SuperDARN レーダーとして稼働予定の Cyprus レーダーに関する最新の状況に関する報告がなされた。また、レーダーの観測データから得られた研究結果ならびに今後期待されるサイエンス等に関する報告ならびに議論が行われた。具体的な研究成果の研究テーマとして、SuperDARN レーダーにより観測したサブオーロラ帯電高速プラズマフローの分布特性、あらせ人工衛星と SuperDARN の観測データ

の比較による SAPS・SAPSWs に伴う電磁場・粒子分布、SAR arc と SAPS との関係、中規模伝搬性電離圏擾乱の分布特性、磁気流体波動の特性、磁気嵐後に発生する擾乱ダイナモの性質等が挙げられる。またレーダー観測の研究成果だけではなく、磁気圏 3 次元シミュレーションを用いた研究成果に関する講演が 1 件行われた。上記に加えて大型短波レーダー計画を進める上での課題、特に運用体制についても充実した議論を行った。

会議中には SuperDARN レーダーグループとしての将来計画、および今後の戦略の議論も行った。今後も名古屋大学・国立極地研究所を中心として極域・中緯度を総合的に議論する研究会として開催していくことを決定した(次年度は国立極地研究所が担当)。

(別紙様式 6 - 2)

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  
Workshop on ocean surface waves and air-sea interaction

田村仁 港湾空港技術研究所・海象情報研究グループ

本ワークショップは令和3年度名古屋大学宇宙地球環境研究所研究集会として採択され(代表:田村仁)下記のとおり開催された。

開催日時:2022年3月8日,9日

会場:名古屋大学東山キャンパス環境学総合館1Fレクチャーホール  
(zoomによるオンライン会議とのハイブリッド方式)

コンビーナー:田村仁(港湾空港技術研究所)

相木秀則(名古屋大学)

鈴木直弥(近畿大学)

【研究集会の内容および成果】

本年度の研究集会は,コロナ禍での開催対応としてZoomによるオンライン会議と現地開催のハイブリッド方式として執り行った。特に今回は2021年ノーベル物理学賞を受賞したKlaus Hasselmannに関連して非線形相互作用問題の一部を特化する主旨でプログラム構成を行い,HasselmannのSnlを一つの軸として,関連研究の全体像(海洋波,内部波,波動乱流,波流れ相互作用など)を俯瞰することを目的とした。一般講演を含めて海洋波・海面フラックス研究や乱流混合など幅広い研究テーマを対象とした学際的研究集会となった。

【講演プログラム】

-- 3月8日(火) --

13:30-14:00

西海和希(兵庫県立大学)

高風速域での砕波を伴う大気・海洋間運動量輸送量の測定手法

14:00-14:30

根田昌典(京都大学大学院理学研究科)

うねりの方向が風波の発達に与える影響の観測

14:30-15:00

今村春香(京都大学大学院理学研究科)

水面波による混合の波のパラメータ依存性についての数値実験

(休憩)

15:15-15:45

田村仁 (港湾空港技術研究所)

Klaus Hasselmannと海洋波研究 -Sn1, JONSWAP, WAM-

15:45-16:15

片岡智哉 (愛媛大学大学院理工学研究科)

海面散乱波ドップラースペクトルと波浪スペクトルの関係

16:15-16:45

相木秀則 (名古屋大学宇宙地球環境研究所)

Hasselmann stressとvirtual wave stressについて

(休憩)

17:00-17:30

横山直人 (東京電機大学工学部機械工学科)

波動乱流の共鳴相互作用と非共鳴相互作用

17:30-18:00

大貫陽平 (九州大学 応用力学研究所 大気海洋環境研究センター)

波動間相互作用による内部潮汐の減衰

-- 3月9日 (水) --

09:30-10:00

早稲田卓爾 (東京大学新領域創成科学研究科)

Spectral downshifting - weakly nonlinear vs. dissipation driven

10:00-10:30

Amin Chabchoub (京都大学白眉センター)

Modulation Instability and the Formation of Strong Wave Coherence - An Experimental Study

(休憩)

10:45-11:15

宝谷英貴 (東京大学大学院 工学系研究科 システム創成学専攻)

時間周期的および空間周期的な変調不安定波の波形の一致と分散関係の偏移

11:15-11:45

小松幸生 (東京大学新領域創成科学研究科/大気海洋研)

大槌湾内で観測された波浪の4波共鳴非線形相互作用について

<https://www.isee.nagoya-u.ac.jp/news/meetings/2022/20220224-2.html>

(別紙様式 6 - 2)

STE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)

STE events report and analysis workshop (1st meeting, focus  
on space weather prediction)

久保勇樹、情報通信研究機構

●開催日時および開催場所

2022年度・第1回STE(太陽地球環境)現象報告会\*1(2020年9月28~30日、ZOOM  
によるオンライン開催)

\*1 MTI 研究集会、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  
研究会、宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会との連続開催

世話人:

阿部 修司(九州大学 国際宇宙天気科学・教育センター)、西谷 望(名古屋大学 宇宙  
地球環境研究所)、久保 勇樹(情報通信研究機構)、海老原 祐輔(京都大学 生存圏研  
究所)

●参加者数: 43名

●研究集会概要と成果

本研究集会は、「MTI 研究集会」、「太陽地球系物理学分野のデータ解析手法、ツールの  
理解と応用研究会」、「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」との連続  
開催で行われた。本研究集会は、昨年度と同様に COVID-19 の影響により対面での開催が  
困難となったことを受けて、ZOOM を用いたオンラインによる開催とした。本研究会は宇  
宙天気現象の予測精度向上に向けた議論を目的の一つとしているが、今回キャリントン級  
の現象発生時の地磁気誘導電流の予測という、極端現象時の宇宙天気予測と最悪シナリオ  
を検討するうえで有意義な議論もできた。また今回は、X線天文衛星「すざく」、「ひとみ」  
による、かに星雲からの X線放射の地球大気掩蔽による大気密度構造の測定といった、天  
文観測の宇宙天気研究への応用など、従来の現象報告会ではあまり見られなかったような  
発表もあり、分野間連携の可能性を模索するうえで非常に重要な議論ができた。

(別紙様式 6-2)

## 脈動オーロラ研究集会 The Pulsating Aurora Meeting

細川 敬祐 (電気通信大学大学院情報理工学研究科)

### ★ 研究集会の目的と概要

脈動オーロラ (Pulsating Aurora, 以下 PsA と略する) は, オーロラサブストーム現象の回復相において, 朝側のローカルタイム領域に必ず出現する普遍的な現象である. PsA およびそれに伴う磁気圏・電離圏の変動を研究することは「地球近傍の宇宙空間におけるプラズマ波動の特性」や「高エネルギー粒子の降下に伴う地球大気の変動」の理解に繋がるという点において普遍的な意義を持っている. しかし, その形状の多様性, 時間変化の複雑さ, 地上・衛星同時観測の困難さなどから, 脈動の時間変動を引き起こすプロセスや, 構造の形態・時間発展を決定する要因などに関して, 未だに十分な理解を得るには至っていない. 本研究集会は, PsA およびそれに関連する宇宙空間プラズマの諸現象についての地上観測・衛星観測・数値シミュレーション研究に関する講演を広く募集し, それぞれの研究成果の発表を通じて PsA に関する深い理解を共有することを目的として開催してきた. 後述するが, 本研究集会の参加者を母体とする研究グループが, 科研費基盤研究 (S) に応募し, H27 年度から 5 年間の計画で採択されている (コロナ禍のために研究機関が 2 年延長され 2021 年度末で終了の予定). 研究集会では, この科研費による PsA 研究プロジェクトによって行われてきた地上観測に関連する成果や, 衛星・地上・数値シミュレーションを融合した形で行なわれようとしている PsA 研究の方向性に関して意見交換を行った. また, 昨年度に引き続き, ロシアの Polar Geophysical Institute から, 脈動オーロラおよび関連する磁気圏プラズマ波動を専門とする Andrei Demekov 博士を招待したセッションを開催し, 脈動オーロラの多様な形態を決定する要因に関する議論を行なった. 加えて, 今後のロシア西部の光学観測と日本が運用する北欧の全天カメラネットワークの共同観測に関する議論も行うことができた. また, 2022 年 3 月に打ち上げが予定されている脈動オーロラをターゲットとした NASA のロケット実験 (LAMP 実験, コロナ禍のために 2 年延期) の詳細なサイエンスターゲットの把握, 打ち上げ条件や地上サポート観測の体制の整備についても, その戦略を集中的に議論した.

### ★ 参加者と講演の内容

計 30 名の参加者があり, 例年テーマとして掲げている「脈動オーロラの時間変動を作り出す要因」や「脈動オーロラ発生時の相対論的高エネルギー電子降下」に関する発表が行われた. 計 16 件の研究発表を通じて, 活発な議論が行われた. また, それらの発表に加えて, ロケット実験に関する議論や地上観測・衛星観測の将来計画 (EISCAT\_3D, SDI, FACTORS) について意見交換を行うこともできた.

## ★ 成果

今回で 10 度目の開催となる本研究集会を継続することによって、衛星観測・ロケット観測・地上観測・シミュレーションなどの少しずつ異なるバックグラウンドを持つ研究者が密に意見交換をすることができる PsA 研究コミュニティを形成し、維持することができている。このような流れに端を発して、本申請者（細川，三好）が，2014 年の AOGS において脈動オーロラのセッションを企画し，国内外から多くの参加者を得ることができた。さらに 2015 年には，Journal of Geophysical Research 誌に「Pulsating Aurora and Related Magnetospheric Phenomena」というタイトルの Special Issue を組み，計 14 件の PsA に関する論文が出版された。また，本研究集会の参加者を母体として研究グループを組織し，科研費基盤研究 (S) に申請を行い，平成 27 年度から 5 年間の期間について採択されている（名古屋大学，藤井良一特任教授代表，コロナ禍のために令和 3 年度末まで期間延長）。平成 28 年度からは，International Space Science Institute (ISSI) のチームとして PsA の研究チームが採択 (Leader: 三好, Co-Leader: 細川) され，2016年 6 月，2018 年 7 月の 2 度にわたってチームミーティングが開催されるに至っている。あらせ衛星打ち上げ後の最初の衛星・地上キャンペーン観測（2017年3月）では，本研究集会での議論をベースにコンジャンクション観測の計画が練られ，複数の良好な観測事例を得ることができた。これらの同時観測事例のいくつかについては，Nature 系のオープンアクセスジャーナルである Nature Communications (Ozaki et al., 2019) , Scientific Reports (Hosokawa et al., 2020; Miyoshi et al., 2021) に成果が掲載されている。

これまでの国際学会でのセッション開催や，学術雑誌における特集号の企画，大型研究資金の獲得は，本研究集会を継続的に開催することによって初めて実現したものであると考えている。また，研究集会において，あらせ衛星 (ERG) と地上ネットワークの連携による PsA のキャンペーン観測について詳しい打ち合わせを行ったことで，打ち上げ後に，衛星・地上キャンペーン観測をスムーズに行うことができたと考えている。今後は，この研究集会を母体として構成されるグループで，基盤 (S) の後継となる大型外部資金の獲得を目指していく予定である。なお，地上からの観測に特化した科研費国際共同加速 (B) ，および科研費基盤 (A) を，本研究集会での議論に基づいて申請し，それぞれ 2021 年度，2022 年度から 5 年間の計画で採択されている。このような外部資金の獲得は，本研究集会において将来計画の議論を密に行ってきたことの成果であると考えている。

また，本研究集会での議論が発端となって計画・提案されてきた PsA 観測ロケットが NASA の複数のロケットプログラムによって採択され，2019 年 1 月に 1 機が (Rocksat-XN 実験) ノルウェーのアンドーヤから打ち上げられた。さらに，2022 年 3 月にも，アラスカのポーカーフラットから成功裏にロケットが打ち上げられた (LAMP ロケット実験)。これらのロケット実験に搭載する機器は PARM というパッケージとして構成されており，将来的にシリーズ化して，他のロケット実験に搭載することも念頭に置かれている。このように 2 度にわたるロケット実験機会が得られ，どちらも実験を成功裏に終えることができたことは，本研究集会によってロケットによって行うべきサイエンスを検討してきた結果であると考えている。特に，2022 年 3 月に実施した LAMP ロケットについては，本研究集会において，サポートのための地上観測や打ち上げ条件の議論を繰り返し行ってきたことによって，実験の実施を円滑に行うことができたと考えている。

(別紙様式 6 - 2)

第22回ミリ/テラヘルツ波受信機技術に関するワークショップ  
22st Workshop on mm/THz wave band receiver technology  
(1行スペース)

前澤 裕之、大阪府立大学・大学院理学系研究科 (2行スペース)

## 1. 研究集会の概要

本研究集会は、ミリ-テラヘルツ帯の超高感度受信機に関わる最先端テクノロジーの創出・革新的応用・基礎技術の拡充を目指し、研究者、大学院生、民間企業が産官学の壁を越えて集い、最新の情報を自由闊達に幅広く議論する場を提供することを目的としている。これまでに本研究集会で講演・議論されたミリ/サブミリ波帯の技術の多くが実用化され、例えば名古屋大学 ISEE が推進するミリ波ラジオメータによる地球大気環境計測プロジェクトの展開や、大型電波干渉計「ALMA」によるサブミリ波帯での惑星大気や原始惑星系円盤の観測に繋がっている。さらに現在、NgVLA などの次世代の国際ミリ波地上電波観測プロジェクトの検討が始まっている他、深宇宙においても火星の宇宙天気・気候・水環境探査計画としてテラヘルツ波受信機の搭載の検討が進み始めている。こうしたミリ-テラヘルツ帯での受信機技術は、日本独自で開発するノウハウを持ち、国際的にも我国は一層重要な役割が求められている。本ワークショップを通して、この分野の我国の国際競争力・推進力のさらなる向上と、開発の効率化・基礎技術力の裾野拡充/継承を目指すとともに、ジオスペースおよび惑星間空間の環境理解や、より一般的な系外の惑星系環境まで含めた観測的研究の推進力となることを目指す。

## 2. 報告及び成果

2022年2月21日～22日の2日間、感染症拡大防止のため完全オンライン(Zoom)の研究集会として開催された。27の機関・企業から計97名の参加登録があり、招待講演4件を含めた口頭講演30件、ポスター講演17件、展示ブース1件という盛況な内容となった。Zoomによる一般講演の内容としては、検出器関連が16講演、光学系関連が4件、分光計関連が2件、プロジェクト関連が4件など多岐に渡った。近年は、ヘテロダイン検出素子の技術が成熟しつつあり、比較的、マルチピクセル化やフォトン検出素子の広視野化開発や、光学や導波路等の伝送部やIF系等の要素技術のさらなる高効率・高感度化開発、広帯域の分光計などの高性能化開発、較正系の高精度化などのニーズが高まっていることが分かった。

さらに今回、ALMAの次の電波観測の展開(大型単一望遠鏡)や、研究・産業化が進む宇宙開発や探査の分野(アルテミス計画)、社会インフラとしての通信/安全に関わる電波網の拡大や高周波化(電波保護)など、電波のコミュニティも今後重要な波及・影響のあるフィールドの招待講演を頂いた。電波技術のシーズ・ニーズ、今後の環境などについて、これまでに無い視点であらためて将来を俯瞰する機会を共有でき、大いに議論が湧いた。

本研究会は大学での科学研究という枠を越え、産官学連携と研究成果の社会への還元・応用を重視しており、関連企業・メーカー5社から8名のご参加を頂くことができた。そして今回、新たな試みとして質疑応答の時間を4分と多めにすることで、これまで以上に活発な質疑討論が行われた。また卒論・修論などの真っ只中の時期にも関わらず、4年生・大学院生の積極的な参加・講演が見られることが分かった。昨今、CODIV19の影響で議論の場が非常に制限されているが、こうした中、本研究会は国内唯一のミリ/テラヘルツ波受信機技術の若手の研究発表・交流・教育の促進を図る機会提供の場として非常に重要な役割を担っていることをあらためて再認識した。

第23回 惑星圏研究会  
The 23rd Symposium on Planetary Science

三澤浩昭, 東北大学・大学院理学研究科

概要:

本研究会は惑星・衛星の諸現象について、その特徴や物理過程、研究手法、将来計画等々について、最新の研究紹介と議論を行う場として2000年に開始され、今回で23回目の開催となった。この研究領域では、現在、日本の研究者も深く関わっている諸惑星の探査ミッションが継続中であるとともに、地上や地球軌道上からの遠隔惑星観測や、数値シミュレーションに基づく研究も精力的に進められている。また、打上時期が来年に決定した木星氷衛星探査ミッションJUICEに続き、近年の打上・サンプルリターンを目指す火星衛星探査ミッションMMX、月探査計画も国際共同の下で始動している。これら新ミッションでは「水惑星・氷衛星」探査が重要なターゲットとして挙げられているが、これは空間的視点では惑星・衛星の表層下迄も含めた領域とその外層領域とを結んだ研究、時間的視点では惑星・衛星系の起源や惑星圏・衛星圏の進化に関わる研究という新しい視点でのサイエンスへの挑戦であり、研究推進に向けた具体的な議論が重要になってきている。こうした背景の下、この研究会では近年、惑星・衛星の外層～表層～下層の結合を意識した研究や比較惑星学的な視点での研究にスポットを当て、STP～惑星科学領域の多数の研究者からなるSOCの下で、広い領域での国内外の研究者間の相互理解と国際展開を行ってゆくことを念頭にミーティングを行ってきた。

今回の研究会では、探査ターゲットとして重要な5つの天体（小惑星、月・水星、金星、火星、外惑星）に横断的なサイエンスに関わる以下4つのセッションを設け、オンライン形式で講演と議論を行った；①天体形成・物質輸送、②水進化・変動、③太陽・惑星・衛星等外界からの影響、④大気、地殻、内部およびそれらの結合と相互影響。また、議論を深化させ、次代の将来探査に接続させることを念頭に(将来探査の技術も含む検討・議論は、夏季に開催されるISAS主導の惑星探査WSで継続議論することとしている)、上記の5つの天体の研究に関するスプリンターミーティングも開催した。更に、前回(第22回惑星圏研究会)同様に、宇宙科学の戦略的な進め方・コミュニティ構築と太陽系科学コミュニティでの議論の現況の情報共有と議論を行う機会として、“太陽系科学コミュニティ議論”の時間帯も設けた。

尚、本研究会は、名古屋大学宇宙地球環境研究所研究集会の他、東北大学大学院理学研究科惑星プラズマ・大気研究センターおよび同大学 宇宙航空研究連携拠点の共催の下で実施された。

参加者数：152名（一般：94名、大学院生：49名、学部生：9名）

内容:

2022年2月8日(火)～10日(木)にオンラインで実施した本研究会のプログラム概要を以下に記す。今回の研究会では口頭講演39件（Keynote・招待講演21件、一般講演13件、report講演5件：zoom使用）、ポスター講演41件（短時間の口頭での内容紹介も併用：口頭紹介はzoom、ポスターセッションはspatial chat使用）の計80件の研究等紹介と議論が行われた。本研究会の内容・プログラム等は以下のURLの研究会HPで公開されている。  
<http://pparc.tohoku.ac.jp/sympo/sps/>

[2022年2月8日]

8:50-9:05 開会の辞・開催内容説明

9:05-12:02 「創造：天体形成・物質輸送」セッション

招待講演 “初期太陽系の同位体不均質性から読み解く微惑星・惑星形成” 深井稜汰(JAXA)他

招待講演・Keynote講演 5件、一般講演 1件

13:00-16:08 「水：水などの現在そして進化・変動、Astrobiology」セッション

Keynote講演 「小惑星リュウグウリターンサンプル初期分析」橘 省吾(東大)他

招待講演・Keynote講演 4件、一般講演 4件

16:20-19:30 ポスター関連セッション 全41件：Short talk(3分講演 19件), ポスター紹介(21件)+Viewing

[2022年2月9日]

9:00-12:24 「太陽：太陽・惑星・衛星など外界からの影響」セッション

招待講演 “初期惑星のハビタビリティと生命誕生におよぼす太陽エネルギー粒子の役割”

小林憲正(横浜国大)他 招待講演5件、一般講演4件

13:30-16:44 「風・土：大気、地殻、内部、およびそれらの結合 & 相互影響」セッション

招待講演 “三次元地震波伝搬シミュレーションによる月地殻の散乱特性評価と将来月震探査への提案”小野寺圭祐(総研大)他 招待講演6件、一般講演2件

16:55-18:10 スプリンターミーティング”小天体”

18:20-19:30 ポスター関連セッション 全41件：Viewing

[2022年2月10日]

9:00-10:15 スプリンターミーティング”火星”

10:15-11:30 スプリンターミーティング”金星” 一般講演2件

12:00-12:30 大学連携教育program (若手への紹介) report講演 1件

12:30-13:45 スプリンターミーティング”外惑星”

13:45-15:00 スプリンターミーティング”月”

15:10-18:00 共通講演&太陽系科学コミュニティ議論 招待講演“太陽系探査推進とシミュレーション+惑星科学コンソーシアムについて”林 祥介(神戸大), 並木則行(国立天文台)他 招待講演1件、一般講演2件、report講演 4件

18:00-18:30 スプリンターミーティング全体ラップアップ&ISAS惑星探査WSへ向けた議論

18:30 閉会の辞

## 成果等：

今回の研究会では、昨年度の研究会での反省点であった、本研究会のメインテーマである広領域の研究課題の認識と各領域間の相互理解および解決に向けた将来研究への結実化と、将来を担う若手研究者・学生の研究内容・議論を通してのコミュニティとしての育成の機会提供との両立を特に意識し企画した(昨年度は前者への比重が高かった)。前者については、講演者には特に領域間の相互関連性を意識して頂くようにSOCから依頼していたこともあり、研究の立ち位置が分かり易い講演が多かったと思われる。また、将来探査研究への結実化を目的としたスプリンターミーティングは、昨年度の研究会で一部行った、複数スプリンターの同時並行開催を行わず、各スプリンターを順次実施とした。各スプリンターのリードの尽力もあり、各々の現況や課題が参加者全員に共有され、設定時間ギリギリまで多様な議論も行われ、企画意図の前進に成果があったと考えている。一方、後者に関しては、若手研究者・学生の(招待も含む)口頭講演の積極的な登用に加え、学生による発表が多かったポスター講演では、講演者全員による口頭での内容紹介のセッションを設けたが、このセッション後のポスター閲覧・議論も(後述するようにオンラインツールのアシストもあったと思われるが)スムーズに行われたようで、企画意図は成果があったと思われる。尚、大学連携教育 program の紹介や太陽系科学コミュニティ議論はオープン参加のセッションとして開催された。学生も含めた若手が、将来に関わるこうした内容に触れる機会は限られると思われるが、若手からは質問だけでなく率直な意見も多々あり、次代を担う方々が数多く参加した本研究会で企画した意義は大きかったと考えている。

年始から急拡大した新型コロナウイルス感染第6波の影響で、本研究会も当初予定していたハイブリッド開催を断念し、昨年の研究会に引き続き、急遽オンライン開催で行われた。他のオンライン研究会の開催方式を参考に、特にポスターセッションでは昨年方式(zoom breakout-room 使用)とは別の方式(Spatial Chat 使用)としたが、オンライン空間で、オンサイトでのポスターセッションに似た雰囲気の下での体験；各ポスターを回っての閲覧や講演者・参加者との議論を行うことが出来、参加した方には概ね好評であった。末筆ながら、本研究会の開催をご支援頂いた本研究会集録プログラムに改めて御礼申し上げたい。

[研究会集録] 講演集録は研究会 HP (<http://pparc.tohoku.ac.jp/sympo/sps/>)にて 2022 年 4 月以降 on line 公開。

(別紙様式 6 - 2)

「地球観測」小型衛星のための Lessons & Learned  
Lessons & Learned for Earth Observation Small-Satellites

市川 香, 九州大学応用力学研究所

本研究集会のシリーズでは、海洋科学の観測に必要な時空間分解能や観測精度を想定しながら、それらの要望を小型飛翔体（特に小型衛星）で解決するにはどのような特性・設計が必要かを具体的に検討し、理学のニーズと工学のシーズのやり取りを行う機会を創出してきた。かつては「安定して飛ばすこと」自体が目標だった小型衛星も、現在では観測や観測結果の実利用・ビジネス化に目的が移りつつある。ミッション目的がこの段階に昇華すると、衛星の開発・運用と観測・データ利用はそれぞれ別のチームで構成されるため、観測側の精度要求と運用側の技術的制約を誰がどのように調整し、どうスケジュールや資源管理をすれば円滑に機能するのかを考えなければならない。（もし調整に失敗すると、最終的にはどうなってしまうのだろうか？）

そこで今年度は、今後の小型衛星ミッション運用の参考とするべく、先行しているミッションで生じた「危うく大惨事になりかけたり、重大な盲点に気が付いたりした（ヒヤリ・ハットな）」事例を共有すべく、特に現場で調整にあたった担当者の方々の意見を交換する場を設定した。失敗事例の話題という性質上、研究集会は不特定多数への無制限のオンライン会議を避け、2021年12月13日に名古屋大学環境総合館レクチャーホールでのオンサイトと登録制オンラインを併用するハイブリッド形式で開催した。例年は基調講演とパネルディスカッションを2日間に分けて行っていたが、今年度はコロナ禍で日程調整が難しかったため1日に集約し、ハイブリッド形式でのパネルディスカッションの後にオンサイトのみの意見交換会を行った。参加者は51名だった。

<プログラム>

【パネルディスカッション】 2021年12月13日 13:00~16:00

・司会： 市川 香（九大）

・パネリスト（順不同）： 栗原純一（北海道大学）、武山芸英（株式会社ジェネシア）、佐原宏典（東京都立大学）、坂本啓（東京工業大学）、鶴田佳宏（帝京大学）、石坂丞二（名古屋大学）、宮田喜久子（名城大学）、北澤幸人（JAXA）、作野裕司（広島大学）、向井田明（RESTEC）

【意見交換会】 同日 16:00~17:00 オンサイトのみ

○パネルディスカッションのまとめ

最初に司会より、趣旨説明のために大型衛星における観測ミッションの運用プロセスの紹介事例が紹介された。小型衛星とは予算規模が桁違いに大きい大型衛星では、JAXAやN

ASAなどスポンサーとなる宇宙機関に主に所属するプロジェクトマネージャー（PM）の強力なリーダーシップのもと、ミッションの科学的目的と成果の定義や、センサ開発・衛星の機体開発・軌道決定・運用体制の調整などを、立案段階から数えると十年近く（場合によっては十何年）かけて行う。では、立案から打ち上げまでの俊敏性が魅力の一つである小型衛星ではどのようにマネジメントをしていくべきか、という問題が提起された。

続いて、各パネリストが自己紹介を兼ねて多様な体験を披露して意見交換した。近年ではセンサに割く重量割合が小型衛星でも増加している傾向や、バスなど衛星システム系と観測センサ系を異なる大学で担当した超小型衛星の事例などが紹介された。特に現在進行中の「うみつばめ」の場合、複数の組織が人・モノ・技術を各々で提供することで成立する「持ち寄りパーティ」のような複合ミッションで、相互に有機的な連携を維持する協働プロジェクトになっている。その一方で、ライドシェア型の小型衛星サービスなど、観測系を運用系から分業化することに徹したビジネスも最近では海外で始まっていて、今後どのような方向に小型衛星のミッションを発展させていくか関心の集まる場所である。

#### ○意見交換会のまとめ

小型衛星でも「観測で何をどこまで明らかにするか」というミッション定義は重要で、観測サイエンス・センサ・衛星システム間の連携のリファレンスになり、次号機への継続判断にも有効となる。ただし小型衛星の場合、そもそも物理・電力的にセンサ要求の実現が不可能な場合もあるので、サイエンス目標（サクセス・クライテリア）を柔軟に複数設定しておいて、衛星開発側と直接検討するのが望ましい。だが、こうした相互信頼関係が初期段階から構築されていないことが多いため、プロジェクト全体を見渡すPMの力量と、参加者相互のコミュニケーション能力に依存するところが大きい。

PMの重要性は、全ての参加者が認める場所であった。協働ミッションの成功には、明確な指揮体制と連絡経路の構築が不可欠で、短くサイクルを区切って計画と改善を繰り返していくことが重要である。これにはそれらを統括するPMの経験値を上げていくことが必要で、若手のPMを育成するためには、観測サイエンス・センサ・衛星システムとのコミュニケーションを継続的に経験していくことが大切である。この方策の一環として、例えば、UNISEC（NPO法人大学宇宙工学コンソーシアム）の「缶サットコンペティション」を海洋観測船上で行い、陸上から完全に切り離された孤立空間である船上での合宿で、変化する自然環境の中でいかに精度の良いデータを取得・回収するかを競う、といった理学・工学の若手人材育成を図る実践教育を行うことが提案された。これについては、次年度具体的案を検討していきたい。

(別紙様式 6 - 2)

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)  
STE events report and analysis workshop(2nd meeting, focus  
on magnetosphere-ionosphere-upper atmosphere coupling)

阿部修司、九州大学・国際宇宙天気科学・教育センター

開催日時及び場所：

令和3(2021)年3月4日、Zoomオンライン

世話人：

阿部 修司(九州大学 国際宇宙天気科学・教育センター)、西谷 望(名古屋大学 宇宙地球環境研究所)、海老原 祐輔(京都大学 生存圏研究所)、久保 勇樹(情報通信研究機構 宇宙環境研究室)

参加者数：38名

研究集会概要と成果

本研究集会は、Zoomを用いたオンライン研究集会として開催された。第25太陽活動周期から2年が経過し、日に日に活発になっていく諸々の宇宙天気現象や、過去の現象解析について多数の講演があった。また、2022年1月に発生したトンガ噴火では、その影響が電離圏にまで達しており、観測された現象について複数の講演が行われた。学部生からシニアまで、さらには研究職以外の方も参加し、それぞれの専門分野からの活発な議論がおこなわれた。

(別紙様式 6 - 2)

台風セミナー2021  
Typhoon seminar 2021

宮本佳明 (慶応大学)

台風セミナー2021を2022年3月24-25日に開催した。このセミナーは、台風研究において「これまでに何が理解され、いま何が理解されていないのか、もしくは理解することが求められているのか?それらの理解のためにはどうすればよいのか?」を徹底的に議論する試みとして2011年にはじまったものである。第11回目となる今回は、名古屋大学宇宙地球環境研究所を主催とし、日本気象学会台風研究連絡会の共催としている。年度当初は現地開催を予定していたが、COVID-19対応としてZoomを用いたオンライン開催となった。

本セミナーでは、台風進路などについて様々な研究を行ってきた香港城市大学のJohnny C. L. Chan教授を講演者として招き、台風進路に関わる幅広いトピックについて6時間にわたって講演していただいた。テーマは下記の通りであった。

- 台風移動の基礎概念  
(Fundamental concepts of tropical cyclone motion)
- 台風移動の概念の応用  
(Application of the tropical cyclone motion concepts)
- 北西太平洋での全球数値予報モデルの大きな台風進路予報誤差  
(Large tropical cyclone track forecast errors of Global NWP models in the western North Pacific)

本研究集会には、講演者のほか、国内外の研究者や学生、気象庁職員、民間企業の関係者など、23機関から60人が参加した。

最初の「台風移動の基礎概念」の講義においては、指向流、 $\beta$ 効果、非断熱加熱の効果によって台風が移動することが歴史的背景も含めて丁寧に説明された。台風の移動は台風中心から $5-7^\circ$ の範囲における対流圏下層から上層までの平均風(いわゆる「指向流」)に流されるとされるが、考えるべき厚さは台風の強さにより変わる。また、台風の移動は指向流からずれており、順圧的な力学のもとでは非線形 $\beta$ 効果により説明されることについても詳しく述べられた。さらに、渦位方程式を用いて解析を行うと、非断熱効果によって渦位が生成され、それも台風に移動にとって無視できない要素となることも紹介された。

「台風移動の概念の応用」の講義においては、基礎編の内容を踏まえて、複数の台風が存在する場合に起こる藤原効果、台風の転向、海陸分布、山岳の影響に関する研究が紹介された。古典的には台風が複数ある場合には、お互いの重心の運動に相対的に、反時計回りの回転を示すことが知られているが、近年は台風自身が鉛直シアを生み出すため、非断熱加熱の偏りにともなう台風移動を動かすようである。また、同様に、台風の転向も指向流でなく、台風自身の作り出す循環で自発的に引き起こされうることも示された。海陸分布を与えた場合に

は、海側から陸側に吹き込む風に伴う摩擦収束で対流が発生し、それが引き起こす循環の偏差によって、台風は陸に近づく。さらに、台湾のような山岳のある島に台風が接近した場合には、循環場の変化、流れのせき止め、非断熱加熱など、さまざまな変化が生じることにより、台風の移動が複雑化することが紹介された。

最後の「北西太平洋における全球数値予報モデルの大きな台風進路予報誤差」の講義では、それまでの内容を踏まえ、台風のサイズや強さに誤りが混入したために進路予報が外れたと考えられるケースなどが紹介された。

台風進路は防災上非常に重要なテーマでありながら、日本ではそれを主たる研究対象とする研究者があまりいないのが現状である。今回の講演では、最先端のトピックがカバーされ、多くの参加者が最先端の知見を吸収する絶好の機会となったはずであり、また、未解決問題として議論された内容は学生の多くを刺激したと思われる。参加者からの質疑も非常に積極的に行われ、休憩時間も活発な議論がなされていた。今回のセミナーが今後の日本での台風進路研究の発展に貢献することを期待してやまない。

COVID-19で研究者同士での議論の場が限られていることもあり、台風セミナー初日の夜にはオンライン会合のソフトウェアであるgatherTownを用いて、懇親会も試みた。Johnny Chan先生も参加してくださり、台風の進路に数値モデルの雲物理パラメタリゼーションが影響する可能性などについて議論を行うことができた。懇親会には大学院生も参加しており、Johnny Chan先生と直接議論をする良い機会を提供できたと考えられる。



図. 参加者の様子(1枚目の左上が Prof. Johnny Chan)。

(別紙様式 6 - 2)

衛星観測・地上観測・モデル・シミュレーションによる内部磁気圏波動粒子相互作用の統合研究検討会

Wave-particle interactions in the inner magnetosphere by satellite/ground-based observations and by modeling/simulation studies

加藤 雄人、東北大学・大学院理学研究科

### 1. 概要

本研究集会では、内部磁気圏において波動粒子相互作用が果たす役割を究明するために、衛星・地上観測結果の解析およびモデル・シミュレーションとの連携について議論した。地球電磁圏の衛星観測・地上観測ならびにシミュレーション研究を専門とする研究者に参加いただき、あらせ(ERG)衛星やVan Allen Probes衛星など地球内部磁気圏を飛翔する衛星で得られたデータを用いた、放射線帯粒子および内部磁気圏ダイナミクスに関する観測的および理論的研究の成果報告を行った。また、あらせサイエンス会議ならびにISEE研究集会「内部磁気圏研究集会：放射線帯粒子の加速と消失」(代表者：東京大学・桂華邦裕)と共同開催し、あらせ衛星に搭載されている観測機器および取得データの最新状況を共有した。また、統合データサイエンスセンター・ERG-SC側サイエンスセンターと連携し、データ解析ツールSPEDASの講習会を、初級者向けに実施した。

### 2. 実施内容

令和3年10月12日および13日までZoomを用いてオンラインで開催し、約70名が参加した。初日午前にあらせ衛星搭載観測機器の最新状況の報告、午後当該機器を主に用いた最新研究の報告および科学議論を行った。二日目は午前将来構想検討会を実施して、2030年代以降の将来ミッションに繋がる理論研究や観測機器開発についての科学議論を行なった。同日午後にはSPEDAS解析講習会をZoomを用いて実施した。研究集会プログラムを次項に示す。

### 3. 成果

- (1) 学生や若手研究者が研究成果や初期解析の状況を発表し、解析の手法や方針等について観測器PIと直接議論した。
- (2) あらせ衛星と地上光学・電波・レーダー観測網とのキャンペーン観測に関する最新の成果や将来の観測戦略・運用計画について議論した。
- (3) 解析講習会では、YouTubeにアップロードしたTutorial動画やZoomブレイクアウトルームなどオンラインソフトウェアの機能を有効に活用し、対面の講習会と同レベルの講習を実施した。データ解析初級者がSPEDAS解析ツールを使って、あらせ衛星データ解析の基礎を習得した。

## 発表プログラム

10月12日(火) 10:00-12:00

- ・ 三好由純 (名古屋大学ISEE) , 篠原育 (JAXA/ISAS) , ERGプロジェクト報告
- ・ 松岡彩子 (京都大学) , MGF 報告
- ・ 笠原禎也 (金沢大学) , PWE報告
- ・ 風間洋一 (ASIAA/SINICA) , LEP-e報告
- ・ 笠原慧 (東京大学) , MEPs報告
- ・ 堀智昭 (名古屋大学ISEE) , ERG-SC報告
- ・ 細川敬祐 (電気通信大学) , PsAの観測計画
- ・ T. Hori (ISEE, Nagoya Univ.) 他, Error evaluation for energetic electron fluxes measured by Arase/HEP
- ・ C.-H. Jun (ISEE, Nagoya Univ.) 他, Comparison between MEPi and LEPi

13:30-14:40

- ・ 小川泰信 (国立極地研究所) , EISCAT国内推進室, EISCAT\_3Dとあらせ衛星の連携について
- ・ 桂華邦裕 (東京大学) , Review of recent research on the ring current

14:55-17:25

- ・ S. Fukuoka (ISEE, Nagoya Univ.) 他, Development of radiation belt forecast model based on the recurrent neural network
- ・ 中村 紗都子 (名古屋大学ISEE) 他, あらせ衛星の直方体形状による衛星電位スピン変調と衛星表面帯電モデルとの比較
- ・ 高田知弥 (名古屋大学ISEE) 他, Outflow of ionospheric ions associated with SAPS observed by SuperDARN, Arase, and DMSP satellites
- ・ Sandeep Kumar (ISEE, Nagoya Univ.) 他, A comparative study on electron contribution to the ring current during CME and CIR driven geomagnetic storms using RAM-SCB simulations and Arase and ground magnetic data
- ・ 南條壮汰 (電気通信大学) 他, デジタルカメラで捉えた脈動オーロラの内部変調

10月13日(水)

09:00-12:30 将来構想検討会

- ・ 司会 : 中村紗都子 (名古屋大学ISEE)
- ・ 話題提供者 (順不同) : 南條壮太、菊川素如、坂野井健、関華奈子、山本和弘、栗田怜、Yikai Hsieh、土屋史紀、三好由純、浅村和史、坂口香織、西谷望

13:30-16:00 SPEDASデータ解析講習会

(別紙様式 6 - 2)

海洋乱流の観測およびモデリングに関する研究集会  
Workshop for Observational and Modeling Studies of Ocean Turbulence

古市尚基 (水産研究・教育機構水産技術研究所)

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)「変化する気候下での海洋・雪氷圏に関する IPCC 特別報告書」政策決定者向け要約の概要(2019年9月承認;環境省仮訳)によれば、21世紀にわたって海洋は、水温の上昇、海洋上層部での成層の強化、酸性化の進行、酸素の減少、および純一次生産の変化を伴って、先例のない状態に移行すると予測される。また同報告書は、海洋熱波及び極端なエルニーニョ現象及びラニーニャ現象はさらに頻繁に起こるようになり、大西洋子午面循環は弱まることも予測している。これらの現象をはじめとして、海洋の地球環境変動に果たす役割は極めて大きく、その役割を適切に評価・予測していく上で、海洋モデルの高精度化は必要不可欠な課題である。しかし現状では、これらのモデルの予測信頼性は十分とは言い難い。その主要な原因の一つとして、大気-海面境界間や海洋内部での熱・物質の輸送や、海洋内における成層の形成・維持と密接に関連する海洋混合過程とそれを駆動する乱流現象が十分に解明されていないことが挙げられる。

近年海洋乱流・混合の研究は活発化しているが、その対象規模の小ささや関連現象の複雑さのため海域毎の個別の事象として扱われることも多く、普遍的な力学の解明にはそれらの研究を紡ぐ場が必要である。そこで本研究集会は、乱流に係る観測やモデリングなどを専門とする全国の研究者が集い、互いの知識や疑問点を共有し、海洋乱流に関する理解を深めるとともに、力学研究にとどまらず、海洋乱流が海洋内の物質循環・生態系への影響解明に向けて、分野横断的な研究展開を進めていくことを目的として集会を開催した。

開催方法として、年に一回、研究者が一同に会し、研究発表を行った。また、新型コロナウイルス拡大への対応のため、現地開催とオンライン参加とを併用したハイブリッド型の集会として実施した。

本研究集会でのプログラムを表-1に示す。講演件数は12件で当初想定通りの数となった。提供話題として、海洋表層、海底近傍、深海域、および大気境界層での乱流過程、乱流が粒子動態に及ぼす影響、黒潮域での乱流やその生態系への寄与等に係る多岐に渡る内容が発表された。参加者数やその構成について、大学、国立研究開発法人、民間機関等、海外機関から約40名(延べ約80名)が参加し、本テーマが多様な分野・機関のメンバーからの関心を集めているといえる。特にオンライン開催の利点であるだろうが、海外から本集会に参加したメンバーもいた。集会内では、学会等の大規模発表と異なり、自由な雰囲気のもと、各々の今後の活動に寄与していくような活発な質疑応答がなされ、本研究集会がコミュニティの形成・活性化や若手の育成の場として大きく寄与したと判断できる。

表-1 研究集会のプログラム

11月29日(月)	
13:00-13:10	趣旨説明
13:10-13:40	深海における乱流混合効率の変動性について 伊地知 敬 (東大院理)
13:40-14:10	構造関数法を用いた乱流運動エネルギー散逸率の時系列観測 付悦 (九大応力研)、遠藤貴洋、堤英輔、井上龍一郎、長井健容、中村啓彦、仁科文子
14:10-14:40	砕波しない波による乱れの生成機構のエンストロフィー解析に基づく解明 今村春香、吉川裕 (京大院理)
14:40-15:10	休憩
15:10-15:40	Composite time-series analysis of near-surface aerosols in strong wind events at Cape Hedo Yingnan Jiang and Hidenori Aiki (名古屋大学 ISEE)
15:40-16:10	投下式乱流微細構造プロファイラー (VMP-X) を用いた深海乱流の計測について 古島靖夫 (JAMSTEC)、田中衛、長尾正之
16:10-16:40*	Ageostrophic anticyclonic instability が励起する内部波の砕波シミュレーション 大貫 陽平 (九大応力研) , Sylvain Joubaud, Thierry Dauxois
16:40~17:30	議論・予備時間
11月30日(火)	
9:30~10:00	How a Small Reef in the Kuroshio Cultivates the Ocean Daisuke Hasegawa (FRA), Takeshi Matsuno, Eisuke Tsutsumi, Tomoharu Senjyu, Takahiro Endoh, Takahiro Tanaka, Naoki Yoshie, Hirohiko Nakamura, Ayako Nishina, Toru Kobari, Takeyoshi Nagai, Xinyu Guo
10:00~10:30	Energetic turbulence and nonlinear internal waves in Tokara Strait Anne Takahashi (APL-UW), Ren-Chieh Lien, Eric Kunze, Hirohiko Nakamura, Ryuichiro Inoue, and Eisuke Tsutsumi
10:30~11:00	黒潮・潮流・地形間相互作用による乱流混合の観測と数値モデリング：トカラ海峡の平瀬近傍における研究例 堤英輔 (東大 AORI)、井上龍一郎、長井健容、中村啓彦、仁科文子、長谷川大介、松野健、遠藤貴洋、千手智晴、郭新宇
11:00~11:30	表層混合層乱流による沈降粒子粒径スペクトルの変形に関する数値実験 西野圭佑 (電中研)、吉川裕
11:30~13:00	休憩
13:00~13:30	堆近傍の粒子物質輸送過程に関する数値的研究 古市尚基 (水産機構)
14:30~14:00	風成エクマン流の回転水槽実験 相木秀則 (名古屋大学 ISEE)
14:00~14:30	総合討論

(別紙様式 6 - 2)

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に向けた戦略的研究

Strategic Research for understanding Ion Outflow in the Earth's Polar Ionosphere

齋藤 義文

宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所・太陽系科学研究系

本研究集会の目的は、宇宙科学研究所の SS-520-3 号機観測ロケット打ち上げ後に、SS-520-3 号機観測ロケット実験の飛翔結果を持ち寄り、観測ロケット実験グループ・地上観測グループの間の取得データの比較検討を通して成果最大化に向けての議論を行うことである。

SS-520-3 号機観測ロケット実験の目的は、ノルウェーのスパールバル諸島スピッツベルゲン島から観測ロケット SS-520-3 号機を打ち上げ、昼間側カスプ領域における電離大気加速/加熱・流出現象の直接観測を行うことでこの電離大気加速/加熱メカニズムを明らかにすることであった。当初、SS-520-3 の打ち上げは 2017 年 12 月 6 日から 19 日の間を目指していたが、噛み合わせ試験の最終段階でタイム試験においてコマンド抜けが確認された。当該実験は海外打ち上げであることから、機材輸送は打ち上げ時期の約 2 か月前 (10 月中旬) が制約になっていたが、出荷時期までに当該不具合事象の技術的な確認および処置の完了がさせることが困難であると判断されたため実験実施は延期されることとなった。その後、予算的な問題から度重なる延期が続き、令和 2 年度にようやく SS-520-3 号機観測ロケット打ち上げが確定したものの、今度は COVID-19 の感染拡大に伴い再延期を余儀なくされた。本年度に入ってから COVID-19 の影響はあったが、多くの方々からの支援を頂き、令和 3 年 11 月 4 日 10:09:25UT に無事、SS-520-3 号機観測ロケットは打ち上がり、搭載観測装置もほぼ全てが正常に動作して予定していた昼間側カスプ上空における電離大気加速/加熱・流出現象の直接観測を行うことに成功した。

本研究集会は、コロナウィルス感染の状況を鑑みて zoom を用いたオンライン会合として 3 月 29 日に開催し 16 名の出席者があった。

研究集会では、まず最初に、スピッツベルゲン島における SS-520-3 号機観測ロケットの打ち上げ準備作業の紹介と、観測ロケットの飛翔結果の報告があった後、観測ロケット飛翔時の地上観測データが紹介された。続いて、SS-520-3 号機観測ロケット実験で取得されたデータの概要とその初期データ解析の状況について、搭載観測装置担当か

ら紹介があった。その結果、SS-520-3号機観測ロケットはターゲットとしていたカスプをAPEXより少し前からそれ以降の間飛行することができたこと、全ての搭載観測装置は観測データの取得に成功したこと、地上のレーダーEISCATの観測データも観測ロケット打ち上げ期間の前後で取得することができたことなどを確認することができた。

その後、今後のデータ解析の方針について活発な議論が行われた。研究集会の時点までは、個々の観測装置のデータの処理・解析を進めて来たが、研究集会で、搭載各観測装置のデータを持ち寄って確認したことで、今後複数の観測装置のデータを解析することで成果が得られそうな研究項目が複数あることを確認することができた。具体的には今後、

- SAS（太陽センサー） - DFG（磁力計）の解析による姿勢データの補完と、沿磁力線電流の導出
- LEP-i, e（低エネルギーイオン・電子観測装置） - DFGの解析による低エネルギー粒子のピッチ角分布の導出
- LEP-i - IMS（低エネルギーイオン質量分析器）のデータ比較による、高時間分解能のイオンのエネルギー・方向・質量分布の変化の導出
- FLP（ラングミュアプローブ） - TSA（熱的イオン観測装置）のデータ比較によるイオンフローの推定

などを進める一方で、所期の目的である、電離大気の流出メカニズムの解明に向けて、LFAS（低周波波動解析システム）・IMS・TSA・NEI/PWM（高周波プラズマ波動・インピーダンスプローブ）の同時データ解析による、イオンの垂直加熱メカニズムの解明を進めるという大まかな方針とそのスケジュールについて共通の理解を得ることができた。

今後、本研究集会の議論に沿って、複数の観測装置のデータの解析を進める事で、所期の目的である、電離大気の流出メカニズムの解明につながる成果が得られるものと期待している。

(別紙様式 6 - 2)

ジオスペースにおけるプラズマ・高エネルギー粒子  
ダイナミクス研究会  
Workshop on plasma and high-energy particle dynamics  
in geospace  
篠原 育 宇宙航空研究開発機構/宇宙科学研究所

ジオスペースにおいて観測される高エネルギー粒子加速現象は、リコネクション加速にせよ、放射線帯内部の波動-粒子相互作用にせよ、加速に至るまでに全貌を考えると空間的に広い領域を舞台とした現象である。このような現象を観測的に理解に繋げるためには多衛星観測は不可欠なものであることから、各種の観測衛星の観測および観測データに深い知見を持つ研究者が一堂に会して、それぞれの衛星のデータについての理解を共有しつつ、議論を行うことを目的として、本研究集会を開催した。二日間の日程で、延べ 100 名を超える参加者が研究集会に参加し、計 19 件の科学解析報告や将来観測計画の紹介などがなされた。特に、年度末開催の狙いの一つである大学学部生や大学院生による卒論・修論テーマの成果報告を通して、柔軟な発想に基づくユニークな研究成果を共有できたことが有意義であった。残念ながら今回は、粒子加速研究にとっての将来の観測計画についてまで議論を広げる機会をもてなかったが、引き続き、ジオスペース、ひいては太陽圏における粒子加速を視野に将来構想も含めた議論を続けていきたい。

なお、本研究集会は名古屋大学宇宙地球環境研究所 研究集会「内部磁気圏研究会：プラズマ波動解析ワークショップ」との同時開催とし、地球電磁気・地球惑星圏学会の粒子加速研究分科会との共催として開催した。



図. 研究集会 1 日目の様子

(別紙様式 6 - 2)

太陽地球惑星圏の研究領域の将来衛星計画ロードマップ策定に向けた  
研究会

Meeting on Future Satellite Mission Roadmap in the Research  
Field of Solar Terrestrial Physics

中村 正人

宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所・太陽系科学研究系

太陽地球惑星圏の研究領域では、地球電磁気地球惑星圏学会 (SGEPSS) を母体とするタスクチームが中心となって、2025年以降の人工飛翔体を用いた将来ミッションのロードマップの策定に向けて、2019年10月から2020年11月まで全16回に渡って、月1回程度のペースで、太陽地球惑星圏の研究領域の将来ロードマップ作成に向けた勉強会をインターネット上の会合の形で開催した。その後、勉強会で取り上げられた将来衛星ミッションに関するアイデアや、勉強会の終了後に募集した将来衛星ミッションに関するキーワードを元に、ロードマップの策定作業を進めている。このような状況のもとで開催した本研究集会の目的は、2025年以降の人工飛翔体を用いた太陽地球惑星圏の研究領域の将来ミッションロードマップの策定の最終ステップとして、関連する研究者が一同に会して、策定途中のロードマップ案に関して議論することで、将来のミッションで解明すべきサイエンス、実施すべき衛星ミッションを明らかにし、ロードマップの策定作業を進めることであった。

本研究集会は、コロナウィルス感染の状況を鑑みて zoom を用いたオンライン会合として3月31日に開催し41名の出席者があった。

研究会は、当該分野の宇宙理学委員会委員からミッション提案に関する最新の情報を紹介したセッション「新しいミッション提案についての報告」、当該分野の新しいロードマップについての発表と議論で構成したセッション「STP の新ミッションロードマップについて」、そしてその後の全体議論の3部構成とした。

「新しいミッション提案についての報告」のセッションでは、ここ数年変化しつつあるミッションカテゴリーの定義の変遷の経緯の紹介の後、新しくなった戦略的中型ミッションの立ち上げ方法の紹介と、今後戦略的中型ミッションを提案する役割を担う GDI についての考え方や GDI 立ち上げの現状が紹介された。その後、新たに多様な公募の発出が計画されている公募型小型ミッションについて、今後の公募の考え方や公募発出スケジュールなどが紹介された。

「STP の新ミッションロードマップについて」のセッションでは、まず最初に新しいロ

ードマップの叩き台が紹介された。分野の目指す最終的な目標が何であるかを示した後、その最終的な目標に向かうミッションのロードマップの案が示された。その後、現在宇宙理学委員会のワーキンググループ、リサーチグループなどで検討が進められている、将来ミッションの検討状況などについての報告があった。続いて、昨年度の同名の研究集会において実施したパネルディスカッションのパネリストグループに、現在検討の進んでいるミッションの一步先の将来にあるミッションについて、そのミッションコンセプトを考えるという課題を研究集会前に渡しておき、研究集会の場でミッションコンセプトの紹介を依頼した。その上で、現在検討の進んでいるどのミッションがそれらのミッションにつながって発展していくのかについての質疑応答・議論が行われた。これにより、今後ミッション提案を進めていくにあたり必要となる戦略性をどのように新しいロードマップに入れ込んで行くべきかについて、一定の理解を得ることができた。

全体議論においては、新しくなった戦略的中型ミッションの立ち上げ方法や、今後の公募型小型ミッションの考え方についての議論があった。STP の新ミッションロードマップに関しては、研究集会で紹介された将来ミッションのコンセプトを、新ロードマップの上に配置すべく、集会後にコンセプトを深化させるための検討を進めることを各グループに依頼して今回の研究集会を閉会することとした。2022年度も同様のテーマの研究集会を提案して採択されており、ロードマップ策定作業のマイルストーンにおける全体集会という位置付けで、今度は可能な限り実体で会合を開催させていただきたいと考えている。

(別紙様式 6 - 2)

第 33 回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  
The 33rd symposium on chronological research at the Division  
for Chronological Research, Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University in 2021

加藤丈典、名古屋大学・宇宙地球環境研究所

年代測定研究部は2022年1月21日(金)に、Zoomによるオンライン形式で中期目標・中期計画第3期の活動を広く報告するために表題のシンポジウムを開催した。参加者は14名で、11件の発表が行われた。共同利用・共同研究に関連し、さまざまな機関の研究者らにより、環境学、地質学、装置開発、歴史学など幅広い分野に関する発表がなされた。また、本シンポジウムの発表内容を中心に、共同利用・共同研究の成果などをまとめた「名古屋大学年代測定研究 vol. 6」を刊行した。

発表リストは以下のとおりである。

- ・ 三角州堆積物へのOSL年代測定適用性の検証
- ・ 名古屋港海底泥中に見つかる炭酸塩コンクリーションの形成年代
- ・ 菊川周辺における放射性炭素の海洋リザーバー効果の予察結果
- ・ 土壌資料のSr同位体分析より推定する立部遺跡火葬墓ST2005の成り立ち
- ・ 沈み込み初期における北西インドNidarオフィオライト層火成岩類の成因
- ・  $^{14}\text{C}$ と有機成分をトレーサーとして用いた炭素質エアロゾルの発生起源解析
- ・ 日高山脈東側の2000年前以降の花相の推移と特徴
- ・ 小惑星リュウグウのテクトニクス最若年代を示すグループマーク
- ・ トリプル四重極質量分析装置を用いた $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 同位体分析の現状について
- ・ 名古屋大学タンデトロンAMS $^{14}\text{C}$ システムの現状と利用(2021)
- ・ CHIMEの現状と利用(2021)

(別紙様式 6 - 2)

研究会「GEO-X 計画と太陽系 X 線天文学へ向け」  
Toward solar system X-ray astronomy

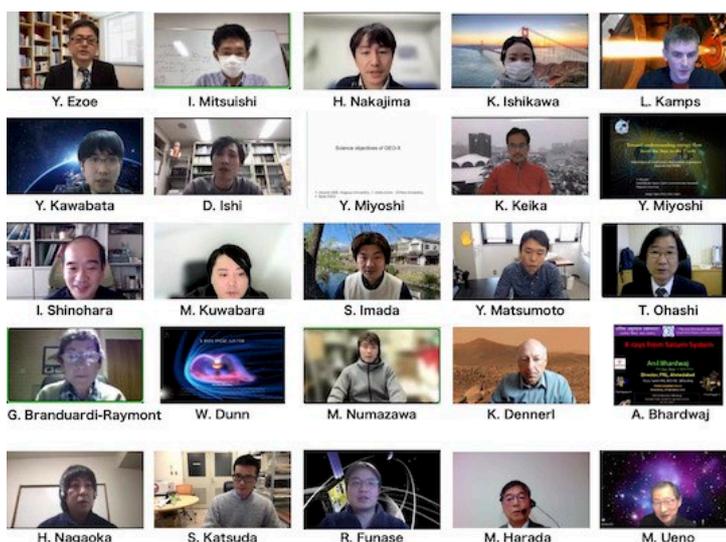
石川久美 東京都立大学理学研究科

地球磁気圏 X 線撮像計画 GEO-X は世界初の昼側地球磁気圏の X 線撮像を狙う衛星計画である。本研究会では GEO-X ミッションとそれを可能にする技術開発、さらに関連した将来計画やサイエンスについて議論を行う。また一部、海外研究者も招き、太陽系 X 線観測の国際セッションとした。研究会 [プログラム](https://tokusui-geox.jp/geox-meeting-2022/) を <https://tokusui-geox.jp/geox-meeting-2022/> にて公開している。

参加者は、オンライン形式での開催だったため、セッション時間により随時変動があり、正確な人数の把握をすることは難しいが、事前の参加申し込み状況および当日の飛び入り参加状況から最大で 50 人 + アルファ程度であった。

会議は、話題に応じて 4 つのセッションに分けた。第 1 が「GEO-X ミッション」であり、GEO-X 計画の概要および各機器の開発現状の発表があった。第 2 が「期待されるサイエンス&コラボレーション」で、すざく衛星による地球周辺の観測結果、グローバル MHD シミュレーションを用いた観測予測、あらせ衛星や地球外圏大気の観測結果などについての報告があった。また、GEO-X 以外の地球周辺観測を目指した計画についての発表があった。第 3 は国際セッション「Toward solar system X-ray astronomy」で、太陽系

天体からの X 線放射について、全体のレビューおよび木星、火星、土星、月などについての観測結果の講演があった。最後のセッション「超小型深宇宙探査を可能とする技術&プログラム」では、JAXA における超小型衛星を活用したプロジェクトの現状と展望について報告があった。これらの講演により、予定していた GEO-X 計画とその技術開発の現状、関連した将来計画などについて広い議論を行うことができた。



発表者のまとめ

太陽系 X 線観測結果のまとめと、超小型衛星技術およびプログラムについて議論することで、GEO-X の先の新たなミッションの提案、といった次のステップへの見通しが良くなった。

(別紙様式 6 - 2)

2021年度太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望  
Prospects of modeling for Sun-Earth environment predictions:  
2021 meeting

塩田大幸、情報通信研究機構・電磁波研究所

2022年3月29日(火)の日程で、「2021年度太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望」をオンライン開催しました。本研究集会は、2016年度～2019年に新学術領域研究「太陽地球圏環境予測(PSTEP)」(2015-2019, 代表:草野完也)と宇宙地球環境研究所の共催として開催し、宇宙天気情報のユーザーニーズの観点から掲げた課題(電波伝搬・GIC・衛星帯電・航空機被ばく)に関わるモデル研究の現状・課題を集中議論し、PSTEP推進の一助としての役割を果たしました。2020年度以降は、前述のPSTEPで取り組んだ課題に直結したテーマにとどまらず、広く太陽地球圏環境にわたる現象の再現と予測にむけて、各モデルの課題・予測に関する集中した議論を行う会として企画し、開催しています。

2021年度は、2020年度の経験から議論時間を十分にとることとし、招待講演を中心に構成しました。講演者の皆様には最新成果から今後への提言まで包括的に講演いただき、活発な議論が展開されました。具体的には次のとおりです。

ベクトル場を記述する新体系の構築からは、太陽コロナ磁場や太陽風加速への有効性、モデリング進展の可能性が予感されるとともに、太陽風や地球磁気圏内に存在する乱流磁場への適用可能性も見出されました。続いて、多階層にわたる太陽大気モデリングについて目を見張る最新成果の紹介があり、コロナ加熱・太陽風加速問題の発展もさることながら、今は計算機資源的に困難ながらも将来的にグローバルモデルとの連携で様々な展開が予感されました。

太陽大気の加熱や粒子加速に重要な衝撃波について、極めて洗練されながらも学部生にも解りやすい講演がなされ、観測もシミュレーションも分解能が向上した現代に向けて提言があり、次代を担う世代へ大変な刺激となりました。磁気リコネクションに関わる最新研究紹介からは、SEP等につながる粒子加速の新しい描像が得られるとともに、PIC計算の課題整理を通して計算機環境の確保について分野としての問題意識が共有されました。惑星科学分野の包括的な動向紹介からは、惑星進化シミュレーションの最新成果を通して、長期変化の観点での太陽地球圏モデリング、多流体モデルの地球圏への適用等を考えるきっかけが得られました。また、時間スケールが大きく異なるモデル間の結合の検討状況は、今後実質的に参考にしたいと思われるものでした。

年度末の慌ただしい日程でしたが、今回も学部生からシニアにわたる幅広い年代の方に参加いただくことができました。モデル研究をキーワードに多分野の研究者が一同に議論できる貴重な場となっており、今後も継続していきたいと考えています。

●プログラム (敬称略、★は招待講演)

-----  
2022/3/29 (火)  
-----

- 9:45 - 9:50 趣旨説明
- 9:50 - 10:50 吉川顕正 (九州大学理)★  
3次元拡張した磁場動標構におけるベクトル場幾何的發展の記述
- 10:50 - 11:50 飯島陽久 (名大 ISEE)★  
太陽大気の輻射磁気流体モデルにおける現状と課題
- 11:50 - 12:00 議論
- 12:00 - 13:10 休憩
- 13:10 - 14:10 羽田亨 (九州大学総理工)★  
中間衝撃波を見つけてください
- 14:10 - 14:40 銭谷誠司 (神戸大学), 三好隆博 (広島大学), 山本百華 (神戸大学)★  
乱流磁気リコネクションのシミュレーション研究と GPU 時代の展望
- 14:40 - 14:50 議論
- 14:50 - 15:00 休憩
- 15:00 - 15:40 寺田直樹 (東北大学)★  
惑星大気散逸・進化シミュレーションの現状と今後の展望
- 15:40 - 15:50 中溝葵 (NICT)  
磁気圏 MHD モデル改良版の現状と展望
- 15:50 - 16:10 塩田大幸 (NICT)  
太陽圏モデリングの現状と展望
- 16:10 - 16:30 議論

(別紙様式 6 - 2)

アジア高山域における氷河融解を加速する光吸収性不純物に関する  
研究集会

Study of light absorbing impurities accelerating  
glacier ablation in High Mountain Asia

坂井亜規子、名古屋大学・環境学研究科

< 概要 >

世界の山岳氷河は地球温暖化により縮小傾向にあり、氷河からの融解水は海水準上昇に寄与している。アジア高山域の氷河は、面積としては世界の山岳氷河の13%を占めており、その融解水はインド・中国・パキスタンなど人口の集中した地域の重要な水資源となっており、氷河からの流出水量の将来予測を高精度化することは重要である。アジア高山域は欧米などにある氷河域と異なり、降水の多い海洋性から内陸性の乾燥した氷河があり、またモンスーンに影響されている夏涵養型の氷河が約半分を占めている。このように気候条件が異なる氷河が山脈を挟んで存在するアジア高山地域の氷河は観測データが少なく、氷河変動の将来予測における不確実性も高い。

本研究集会では、アジア高山域の氷河における光吸収性不純物によるアルベド低下に焦点を置く。氷河の融解は、気温のみでなく、日射によってもおこり、氷河表面が如何に日射を吸収するかを決めるのはアルベド（日射の反射率）が決める。これまで雪面のアルベドは、雪粒の大きさと表層に存在する光吸収性不純物の量によって決まることがグリーンランドにおける観測から明らかとなってきた。しかし、氷河が融解する部分は雪面ではなく主に氷の露出した氷河下流部であるため、氷面におけるアルベドのプロセス研究が必要である。また光吸収性不純物では鉱物粒子、ブラックカーボン、雪氷微生物の3つが挙げられるが、グリーンランドに生息している微生物とアジアに生息する微生物は種類が異なり、アルベドへの影響も全く異なると考えられる。このため、本研究集会は既存研究が多いグリーンランドにおける研究をベースに、今後アジア高山域の氷河の光吸収性不純物とアルベドの関係を明らかにするための作戦会議の場とする。

< 参加人数 >

コロナ禍のため、ハイブリッド形式（対面とリモート併用）で行った。対面での参加者16名、リモート参加9名となった。

運良くコロナの感染者がかなり減った時期に開催できたため、対面での参加者も多く、活発な意見交換が可能となった。

### < 研究報告 >

これまでの研究のレビューをもとに、今後の観測項目について練ることができた。また、本研究のキーとなる生物関係のモデルの専門家を迎え、現状のモデルの問題点、またモデルに必要な観測項目を今後の検討事項として加えることができた。

さらに、これからフィールド観測の場となるモンゴルの氷河について、過去に観測していた研究者に参加してもらい、当時の観測や観測体制について紹介してもらった。

研究会2日目午後から3日目にかけて、氷掘削用ドリルの組み立て試験を行うことができた（写真2枚）。

意見交換が活発にでき、対面で行う研究会の良さを改めて実感した研究会であった。



### < 成果 >

Khalzan P, Sakai A, Fujita K Mass balance of four Mongolian glaciers: In-situ measurements, long-term reconstruction and sensitivity analysis. *Frontiers in Earth Science* (in press)

(別紙様式 6 - 2)

## 「プラズマ圏の観測とモデリング」研究集会

尾花 由紀  
大阪電気通信大学  
工学部基礎理工学科

新型コロナウイルスの影響で中止

陸別・母子里観測所ユーザーズミーティング2021  
Users' Meeting for Rikubetsu and Moshiri observatories 2021

水野亮、名古屋大学・宇宙地球環境研究所

【概要】

本研究集会は、名古屋大学宇宙地球環境研究所陸別観測所、国立環境研究所地球環境研究センター陸別成層圏総合観測室、および名古屋大学宇宙地球環境研究所母子里観測所で観測装置を運用している研究者を中心に、観測所ユーザーおよび観測データユーザー、将来のユーザ候補が集い、観測装置の稼働状況、観測所で得られた観測成果の報告、観測所の運用上の課題、将来計画に関する意見交換を行うことを目的に開催される研究集会である。研究集会は例年、名古屋大学の地域貢献事業の一環として開催される陸別町社会連携連絡協議会と時期を合わせ、陸別町役場の大会議室で行われてきたが、昨年度はコロナ禍のためにオンライン開催となった。今年度こそは陸別での対面+オンラインのハイブリッドで開催したいと考えていたが、2021年末からオミクロン株が急速に拡大し、北海道全域が3月21日までまん延防止等重点措置の対象となったため、3月29日にオンラインのみで開催した。

【研究集会の内容・成果】

研究集会は主として午前中に対流圏および成層圏の大気微量成分、温室効果ガス、エアロゾル関連の話題、午後に電離圏/磁気圏/オーロラ/雷関連の話題についての講演と議論を行った。まず、それぞれの観測装置に関しては、赤外線フーリエ分光計の太陽追尾装置から太陽光を導入する部分で氷塊(つらら?)が落下しミラーや太陽光の導入窓が破損し、11月下旬から3月上旬まで観測が停止したことが報告された。特に雨や雪が太陽追尾装置ドーム内に侵入した形跡はなく、なぜ氷塊ができたかの原因はまだ特定できていない。ただ関連して、建物の老朽化とともに観測室天井からの漏水がこの一年ほどの間に深刻になり、陸別町のご厚意も得て天井にビニールシートを貼ったり金属製の樋を作っていただくなどの対策がとられていることが報告された。他の観測機器に関しては、長期間観測が止まるような致命的な障害はなかったものの、ミリ波分光計でこの3月にはいつから受信機の出力が突然出なくなる障害が複数回発生していたり、オーロラ/大気光観測のCCDカメラの出力が突然止まることがしばしば発生するなど、原因はまだ詰められていないが観測機器の老朽化と関わっていることを示唆する障害が報告された。また、母子里観測所の状況についても、持田母子里観測所長と塩川教授より報告がなされた。誘導磁力計の浸水やフラックスゲート磁力計のケーブルを動物にかじられたため、一時的にデータ取得が停止したことがあったが、基本的には順調にデータが取得されており、母子里では陸別よりもノイズが低い非常に質の良いデータが取得されていることが示された。また前年のユーザーズミーティングで詳しい研究計画が紹介されたエアロゾル観測については、その準備の進捗状況が報告された。一方、前年にも議論となったエアロゾルインレットの積雪対策がやはり問題であることが明らかになり、今年は積雪でインレットのパイプが曲がってしまったことが報告された。大型短波レーダーでは、前年に報告されたUSRPを用いたイメージング観測に対して外部資金を獲得したことで、来年度に本格的にイメージング化に向けた改修が行われることが報告された。しかし、その一方でデータをレーダーサイトから転送するマイクロ波リンクで不調があり、今後イメージング化に伴いデータ量も増加することから、データ通信を安定化させるための何らかの対策が必要であることが指摘された。

科学的な成果については、硫黄や炭素循環の観点から最近興味を持たれているOCSの赤外線フーリエ分光計による観測結果の報告、赤外線フーリエ分光計のCOデータとエアロゾルライダーの観測からシベリアのバイオマス燃焼起源物質の長距離輸送に関する報告、2018年10月の北海道で観測された火球の落下経路とVLF帯標準電波の時間変動を詳細に比較して火球が励起した音波が下部電離圏の擾乱を引き起こしたことを示した報告、太陽活動静穏時の下部電離圏変動のローカルタイム・季節依存性の統計解析の報告、大型短波レーダーを用いたPc5帯ULF波動のモード解析に関する報告等2名の大学院生の発表を含む興味深い報告がなされた。また、前年に特別講演として南極ドームふじでの自動採雪装置を用いた観測計画を紹介していた名大の栗田先生には、測定装置の実機開発とドームふじでの設置状況等その後の進捗についてお話をうかがった。さらに、当日急用が入り動画による参加となった電通大の芳原先生からは、必ずしも大電流

が流れなくても物やケーブルの損傷を引き起こすことがある大電荷量落雷のレビュー的な話から実際のELF帯の磁場観測による大電荷量落雷の事例観測結果に至る興味深い報告をいただいた。

観測所の運用に関しては、観測室内の空調が観測装置の安定度に与える影響について議論し、特に大気関係のリモートセンシング観測に影響を与えている可能性が指摘され、室温の安定化をめざし設備の更新も視野に入れて検討することとした。また、南極での積雪対策の実例を参考に、気象測器、特に風光風力計の積雪対策について有意義な情報交換ができた。また、次年度のユーザーズミーティングは、2021年末に他界され、オーロラ研究の世界的な権威であるとともに、陸別観測所および陸別宇宙地球科学館の発展に多大な貢献をされてきた上出洋介先生の科学的業績、社会貢献的業績を振り返りつつ、今後の観測所の発展に向けた議論を行うため、例年のユーザーズミーティングをさらに拡大させた形で開催することとなった。

R3(2021)年度 陸別・母子里ユーザーズミーティング プログラム					
日時	3/29 (火)				
会場	zoom web会議				
	<a href="https://us02web.zoom.us/j/89783196075?pwd=eIB3a0h1Q3oxVEgraHM2MXNLRmxlZz09">https://us02web.zoom.us/j/89783196075?pwd=eIB3a0h1Q3oxVEgraHM2MXNLRmxlZz09</a>				
	ミーティングID: 897 8319 6075			パスコード: 726284	
発表時刻	発表時間	発表者	所属	演題 ( ) は仮題あるいはテーマ	
はじめに					
9:30 - 9:35	( 0:05 )	水野 亮			
対流圏・成層圏/温室効果ガス/エアロゾル/オゾン					
9:35 - 9:45	( 0:10 )	水野 亮	(名大ISEE)	ミリ波分光計、ブリュワ分光計の運用状況報告	
9:45 - 10:00	( 0:15 )	長浜 智生	(名大ISEE)	陸別FTIRによる成層圏・対流圏微量成分モニタリングの状況と今後	
10:00 - 10:25	( 0:25 )	森野 勇	(国環研)	(温室効果ガス関連、FTIR、ライダー、sky radiometer)	
10:25 - 10:40	( 0:15 )	栗田 直幸	(名大ISEE)	南極ドームふじ基地における通年観測～自動降雪採取装置の開発報告～	
10:40 - 10:50	( 0:10 )	持田 陸宏、大畑 祥	(名大ISEE、名大ISEE)	母子里観測所における大気ガス・エアロゾル観測に向けた整備	
休憩					
10:50 - 11:00	( 0:10 )				
陸別・母子里観測所運用に関する議論、および次年度のミーティングについて					
11:00 - 11:35	( 0:35 )				
電離圏・磁気圏/オーロラ					
11:35 - 11:55	( 0:20 )	塩川 和夫	(名大ISEE)	陸別・母子里観測所におけるオーロラ・大気光と電磁場観測の現状報告	
昼休み					
11:55 - 13:15	( 1:20 )				
電離圏・磁気圏/オーロラ (続き)					
13:15 - 13:30	( 0:15 )	大矢浩代、鈴木威流、土屋史紀、塩川和夫、西岡未知、中田裕之	(千葉大、千葉大、東北大PPARC、名大ISEE、NICT、千葉大)	陸別におけるVLF/LF帯標準電波を用いた火球によるD領域電離圏擾乱	
13:30 - 13:45	( 0:15 )	野崎佑磨、大矢浩代、土屋史紀、中田裕之、塩川和夫	(千葉大、千葉大、東北大PPARC、千葉大、名大ISEE)	陸別におけるLF帯標準電波を用いた下部電離圏のローカルタイム・季節依存性についての統計研究	
13:45 - 14:00	( 0:15 )	芳原 容英 (動画参加)	(電通大)	陸別ELF観測による雷エネルギーの導出 (2021年度)	
14:00 - 14:15	( 0:15 )	西谷 望	(名大ISEE)	SuperDARN北海道-陸別第一・第二HFレーダー2021年度報告	
14:15 - 14:30	( 0:15 )	森田洗生、西谷望、堀智昭	(名大ISEE、名大ISEE、名大ISEE)	SuperDARN北海道-陸別第一HFレーダーで観測されたPc5帯ULF波動のモード解析	
天文台報告					
14:30 - 14:45	( 0:15 )	村田 拓也、中島 克仁	(りくべつ宇宙地球科学館、りくべつ宇宙地球科学館)	りくべつ宇宙地球科学館 (銀河の森天文台) 活動報告	
全体に関する議論					
14:45 - 15:15	( 0:30 )				

(別紙様式 6 - 2)

太陽圏・宇宙線関連の共同研究成果報告会

Meeting for result presentation of collaborative research on heliosphere and cosmic rays

松原豊、名古屋大学・宇宙地球環境研究所

本研究集会は、令和3年度に名古屋大学宇宙地球環境研究所の共同利用研究に採択された研究課題のうち、太陽圏宇宙線専門委員会で採択された課題についてその研究成果を報告するために開催された。例年この研究集会は他の研究集会と合同で開催している。その理由は、本研究集会単独では、各講演がなんの脈絡もなく続く可能性が高くなるので、ある研究分野に特化した研究集会と合同で行うことにより、脈絡のある研究集会として開催することができるからである。また、それぞれの研究集会を単独で開催した場合には、どちらにも参加する可能性を有する研究者が複数存在する。従って、複数の研究集会を同時に開催することにより、旅費を節約することができる。

令和3年度の研究集会は、「太陽地球環境と宇宙線モジュレーション」研究集会と、「太陽風プラズマ物理の最新結果と今後の展望」との合同で2022年3月1日・2日の2日間行われた。年度当初は名古屋大学内の会場で開催する予定であったが、COVID-19の新規感染者数の増減の波が複数回起り、対面での集会は断念せざるを得なかった。ハイブリッドも考えたが、開催時期は全国的に第六波の山の最中であり、全てオンラインで開催した。延べ62名が参加し、3月1日全日と3月2日午前あわせて21講演がzoomで行われた。講演時間は質疑応答込みで長い講演で60分、最短で15分であったが、各講演の最後には参加者から活発な議論が寄せられ、活況であった。以下、プログラムを示す。

2022年3月1日

- |             |                 |                                       |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| 8:55-9:00   | 成行泰裕 あいさつ       | 「太陽風プラズマ物理の最新成果と今後の展望」                |
| 9:00-10:00  | 村上豪 (JAXA/ISAS) | 国際水星探査計画 BepiColombo が展開する<br>内部太陽圏探査 |
| 10:00-11:00 | 庄田宗人 (国立天文台)    | 太陽風数値シミュレーション：プラズマ乱流から<br>大規模構造まで     |
| 11:00-11:20 | 成行泰裕 (富山大)      | 多次元アルヴェン波解の性質と不安定性について                |
| 11:20-11:40 | 松清修一 (九州大)      | 宇宙線異常成分の生成に関するテスト粒子計算                 |
| 11:40-11:55 | 千葉翔太 (東大)       | 金星探査機あかつきによる太陽コロナの電波掩蔽観測              |

— 昼食 —

12:55-13:00 松原豊 あいさつ 「太陽圏・宇宙線関連の共同研究成果報告会」

13:00-13:20 宗像一起 (信州大)、加藤千尋、片岡龍峰、林 優紀、小財正義、

GMDN collaboration

地上宇宙線計で観測された2021年11月の宇宙天気事象

- 13:20-13:40 小財正義 (ROIS-DS)、宗像一起、加藤千尋、門倉昭、片岡龍峰、村瀬清華、  
三宅晶子、GMDN collaboration  
南極昭和基地の宇宙線計を用いた南北異方性の解析
- 13:40-14:00 小島浩司 (中部大) 地球周辺の惑星間空間における宇宙線の密度勾配と  
剛度の関係
- 14:00-14:20 野中敏幸 (東大宇宙線研) 空気シャワー観測装置による宇宙線強度変動の観測
- 14:20-14:35 小井辰巳 (中部大) GRAPES-3 の高精度ミュオン望遠鏡を用いた、  
宇宙天気観測と宇宙線モジュレーション研究
- 14:35-14:50 岩井一正 (名大 ISEE) 次世代太陽風観測装置の計画と 2021 年度の進捗

— 休憩 —

- 15:10-15:30 渡邊堯 (茨城大学) 宇宙線データベースの現状  
(WDCCR、NMDB、IZMIRAN の比較)
- 15:30-15:50 櫻井敬久 (山形大)、門叶冬樹、乾恵美子、森谷透、武山美麗、三宅芙沙  
宇宙線生成核種 Be-7 濃度の季節変動
- 15:50-16:10 中野佑樹 (東大) Super-Kamiokande を用いた太陽フレア  
由来のニュートリノ探索
- 16:10-16:40 村木綏 (名大)、松原豊、増田智、徳丸宗利、柴田祥一、小井辰巳、大嶋晃敏、  
高丸尚教、境享祐、内藤統也、塚隆志、三宅晶子、Valdes Glicia,  
Ernesto Ortiz, P. Miranda  
太陽中性子崩壊陽子の観測 (2)

3月2日

- 8:55-9:00 加藤千尋 あいさつ 「太陽地球環境と宇宙線モジュレーション」
- 9:00-9:30 瀧田正人 (東大宇宙線研) Tibet AS $\gamma$  実験での最近のガンマ線観測
- 9:30-9:50 奥川創介 (横浜国大) ALPACA 実験におけるガンマ線検出効率の  
ハドロンモデル不定性
- 9:50-10:10 佐古崇志 (東大宇宙線研) TeV 領域宇宙線異方性の太陽圏磁場による変調
- 10:10-10:30 大嶋晃敏 (中部大) GRAPES-3 大型ミュオン望遠鏡による  
宇宙天気観測
- 10:30-11:00 鳥居祥一 (早大)、赤池陽水、小林兼好、宗像一起、加藤千尋、片岡龍峰、  
三宅晶子、他 CALET チーム  
ISS 搭載 CALET による 6 年間の軌道上観測の成果
- 11:00-11:15 加藤千尋 (信州大) 機械学習を用いた地上ミュオン観測データの  
大気効果補正