

6. 研究集会 目次詳細

(所属・職名は2021年3月現在)

(注2) : 新型コロナウイルスの影響で中止

研究代表者 Principal Investigator	所属機関 Affiliation	所属部局 Department	職名 Position	研究集会名 Workshop Title	頁 Page	備考 Remarks
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	主任研究開発員	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	202	
塩川 和夫	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	教授	超高層大気・電磁気圏研究の成果公表のための論文執筆ワークショップ	204	(注2)
徳丸 宗利	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	教授	太陽圏・宇宙線関連の共同研究成果報告会	205	
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	准教授	実験室・宇宙プラズマにおける波動励起と粒子加速・加熱	208	
Siswanto Eko	海洋研究開発機構	Earth Surface System Research Center	Researcher	第8回アジア海色ワークショップ「第17回日韓海色ワークショップ」	210	
土屋 史紀	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	助教	シンポジウム ― 太陽地球環境研究の現状と将来	211	
齋藤 尚子	千葉大学	環境リモートセンシング 研究センター	准教授	第25回大気化学討論会	215	
青木 輝夫	情報・システム研究機構 国立極地研究所	国際北極環境研究センター	特任教授・副 センター長	ニーオルスンにおける雲・エアロゾル・放射観測に関する研究集会	217	
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	218	
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	220	
遠藤 貴洋	九州大学	応用力学研究所	准教授	東シナ海の物質循環ならびに基礎生産に関わる物理・化学・生物過程	222	(注2)
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	223	(注2)
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」	224	(注2)
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21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	225	
平原 聖文	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	教授	宇宙地球結合系における物理機構・素過程に関する統合的研究形態・体系の構築・推進	226	
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	228	
笠原 慧	東京大学	大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻	准教授	彗星大気・プラズマ研究集会	230	(注2)
飯田 佑輔	新潟大学	自然科学研究系	准教授	太陽観測データにおける特徴検出ワークショップ 2020	231	(注2)

研究代表者 Principal Investigator	所属機関 Affiliation	所属部局 Department	職名 Position	研究集会名 Workshop Title	頁 Page	備考 Remarks
宮本 佳明	慶應義塾大学	Faculty of Environment and Information Studies	Assistant Professor	台風セミナー2020	232	
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	234	
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	研究員	太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望	235	
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	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	
坂井 亜規子	名古屋大学	大学院環境学研究科	准教授	氷河融解を加速する光吸収性不純物に関する研究	241	
銭谷 誠司	神戸大学	都市安全研究センター	特命准教授	STE シミュレーション研究会	243	
清水 敏文	宇宙航空研究開発機 構	宇宙科学研究所	准教授	太陽研連シンポジウム	244	
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	245	(注2)
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	246	
南 雅代	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	教授	第33回(2020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	248	
三澤 浩昭	東北大学	大学大学院理学研究 科	准教授	第22回 惑星圏研究会	249	
三好 由純	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	教授	ジオスペース変動現象の予測に関する研究集会	251	(注2)
桂華 邦裕	東京大学	大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻	准教授	内部磁気圏研究会:放射線帯粒子の加速と消失	252	
篠原 育	宇宙航空研究開発機 構	宇宙科学研究所	准教授	複数衛星観測に基づくジオスペースのプラズマ・高 エネルギー粒子ダイナミクス研究会	254	(注2)
赤堀 卓也	自然科学研究機構 国立天文台	水沢VLBI観測所	特任研究員	次世代の宇宙地球環境研究に向けた電波観測技 術検討会	255	
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	256	
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	複数地点観測に基づく内部磁気圏のプラズマ波動 解析ワークショップ	258	(注2)
田島 宏康	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	259	(注2)
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	260	

研究代表者 Principal Investigator	所属機関 Affiliation	所属部局 Department	職名 Position	研究集会名 Workshop Title	頁 Page	備考 Remarks
加藤 千尋	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	262	
高橋 暢宏	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	教授	JpGUセッション「航空機・無人機観測による地球惑星科学の推進」および関連会合の開催	265	
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	267	
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	268	
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	271	(注2)
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	272	
細川 佳志	東北大学	ニュートリノ科学研究センター	特任助教	第5回 YMAP秋の研究会	274	
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	275	
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)	277	
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 —ブレーンストーミング; 超小型衛星でのSDGs海洋観測仕様—	278	(注2)
寺本 万里子	九州工業大学	大学院工学研究院	助教	宇宙天気、電離圏プラズマ、大気物理分野における超小型衛星の利用	279	(注2)
古市 尚基	水産研究・教育機構	水産工学研究所	主任研究員	海洋乱流に関する観測およびモデリング研究集会	280	
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	国際シンポジウム: 「分野を越えたデータの国際連携」	282	
相木 秀則	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	准教授	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	284	
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	288	
成行 泰裕	富山大学	教育学系	准教授	惑星間空間プラズマにおける波動現象	291	
水野 亮	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	教授	陸別・母子里観測所ユーザーズミーティング	295	

(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、陸面などの中の間様々な時間・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。このアルゴリズムは、まず、マイクロ波放射計から降水強度をリトリバルする。次に、このデータを可視赤外放射計のデータを用いて移流と強度補正をすることで、高い時空間分解能の降水強度を推定する。

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2021年3月15日（月）～16日（火）に、オンライン形式（Zoom）で開催した。今回は78名が参加した。2019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。

2019年度に名古屋大学で開催した研究集会の参加者は59名であったので、今回の研究集会では、参加者の増加となった。これはオンライン形式により、移動時間や旅費が不要で参加できるメリットが、参加者の増加の要因として挙げられる。米国からも参加者がいたのはオンライン形式の利点である。ま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。参加者有志によるオンライン懇親会もRemo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 30 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

すると以下ようになる：

- 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) GSMaP データを用いた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ようになる：

- 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

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。来年度に予定されている DPR や GSMaP のバージョンアップに向けた開発内容について、7 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 7 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。今回の研究集会では特に、DPR で初めて実現した中緯度観測を活用した研究が 7 件と目立ち、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、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 2 件の発表があった。

以上

(別紙様式 6 - 2)

超高層大気・電磁気圏研究の成果公表のための論文執筆ワークショップ
Paper-writing workshop for studies of upper atmosphere,
ionosphere, and magnetosphere

塩川和夫 名古屋大学宇宙地球環境研究所

コロナウイルスの拡大のため、本ワークショップは開催を中止した。

(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

徳丸宗利、名古屋大学・宇宙地球環境研究所

本研究集会の目的は、太陽圏・宇宙線分野のISEE共同研究について、その進捗状況や成果を報告し、議論することである。太陽圏・宇宙線分野の共同研究はISEEのミッションを達成するための重要な要素であるが、それらの研究者は地球電磁気学会・天文学会・物理学会といった異なる研究コミュニティに広く分布しており、共同研究の活動状況を見渡すことは難しい。本研究集会を開催することで異なる研究コミュニティの研究者が各研究課題の活動状況を把握することが可能となる。

本研究集会は、令和3年2月18日～19日にISEE研究集会「惑星間空間プラズマにおける波動現象」（代表者：成行泰裕）および「太陽地球環境と宇宙線モジュレーション」（代表者：加藤千尋）と合同でオンライン（Zoom）にて開催した。合同研究集会全体の参加者は54名（延べ101名）であった。以下に研究会のプログラムを添付する。オンラインであったが、従来と同程度の参加者があり、活発な討論が行われた。

2021年2月18日（木）

9:00-9:25 太陽活動極小期における宇宙線観測と宇宙天気・宇宙気候（仮題）

宗像一起（信州大）他

9:25-9:50 2018年8月のCMEイベントの解析 4

木原渉（信州大）、加藤千尋、宗像一起、高柚季乃、片岡龍峰、門倉昭

9:50-10:15 宇宙線反粒子観測実験GAPSと太陽モジュレーション
小財正義（JAXA） for the GAPS collaboration

休憩15分

10:30-11:15 TeV 領域宇宙線異方性の太陽圏磁場による変調
T. K. Sako（ICRR） for the Tibet ASgamma Collaboration

11:15-12:00 ALPACA実験による宇宙線異方性観測の展望
横江誼衡（ICRR）他ALPACA collaboration

昼食1時間

13:00-13:45 宇宙線空気シャワー観測装置の惑星間空間擾乱の観測への利用方法の研究

野中敏幸（ICRR）、大嶋晃敏、小島浩司、柴田祥一、John N. Matthews、徳丸宗利、藤末紘三、松原豊、宗像一起、矢田浩平

13:45-14:10 GRAPES-3宇宙線望遠鏡観測により得られた宇宙線強度異方性天球面2次元構造について（仮題）

小島浩司（愛工大）他GRAPES-3Collaborator

休憩10分

14:20-15:05 ISS搭載CALETによる5年間の軌道上観測の成果

鳥居祥二（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

15:05-15:30 CALETで観測された太陽変調の荷電依存性の研究

高柚季乃（信州大）、加藤千尋、宗像一起、浅岡陽一、鳥居祥二、赤池陽水、小林兼好、片岡龍峰、三宅晶子、他CALETチーム

休憩10分

15:40-16:05 2004年11月7日のX2.0のフレアに伴う太陽中性子崩壊陽子・電子の観測

村木綏（名大）、松原豊、柴田祥一、塚隆志、増田智、徳丸宗利、境孝祐、内藤統也、小井辰己、大嶋晃敏、V. Galicia, E. Ortiz, P. Miranda

16:05-16:20 太陽中性子・ガンマ線観測用超小型衛星NU-SONGSの開発現状と今後の展望について

宇佐見 雅己（名大）、野橋 大輝、山岡 和貴、田島 宏康、松下 幸司、伊藤 和也、稲守 孝哉、Ji Hyun Park、宮田 喜久子（名城大）

16:20-16:45 次世代雷観測衛星 TARANIS と日本付近の雷からのガンマ線・電磁界地上観測の融合研究

中澤 知洋（名大/KMI）、佐藤 光輝、佐藤 陽祐（北大）、榎戸 輝揚（理研）、田島 宏康（名大/ISEE）、和田 有希（理研）

16:45-17:10 はやぶさ2の突入カプセルのプラズマ化による電波放射の観測からの将来計画

野澤恵（茨城大学）

2021年2月19日（金）

9:00-9:55 地球フォアショックULF波動による高エネルギーイオンの拡散過程

松清修一（九大）、大塚史子、Arpad Kis

9:55-10:20 準垂直衝撃波における電子加速：PICシミュレーションとMS衛星観測の比較

大塚史子（九大）、松清修一、岡光夫

休憩 15分

10:35-11:30 太陽風中の月ウェイク境界で起きるMHDからサイクロトロン周波数の3倍程度に広がる磁場変動の偏波について

中川朋子（東北工大）

11:30-11:55 大型の地磁気嵐の主原因となる太陽風磁場の構造

丸橋克英（NICT）

昼食 1時間5分

13:00-13:25 ボイジャー観測を用いた太陽圏ヘリオポーズ構造のMHD解析

鷺見治一（九大）、田中高史、松清修一

13:25-13:50 銀河宇宙線の太陽圏侵入過程に関する研究（仮題）

吉田光太郎（九大）、松清修一、鷺見治一、羽田亨

13:50-14:35 GRAPES-3大気ミューオン観測による宇宙天気研究

大嶋晃敏（中部大）

14:35-15:00 2000年から2020年までの宇宙線生成核種Be-7の大気中濃度変動について

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

休憩 15分

15:15-15:40 Two types of the solar wind detected by spacecra

ft radio scintillations

千葉翔太（東大）

15:40-16:05 IPS CT とスペクトル解析についての考察

小島正宜（名大）

16:05-16:30 ISEE太陽風観測装置の次世代機の開発

岩井一正（名大ISEE）、徳丸 宗利、藤木 謙一

(別紙様式 6 - 2)

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

永岡賢一、核融合科学研究所・プラズマ加熱物理研究系

【研究集会の目的】

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。これまでの研究会形式の情報交換により、プラズマ現象、及び計測技術等にも多くの共通の課題が存在し、継続的情報交換や意見交換による新たな共同研究や連携が双方の研究を加速できる可能性が見出されてきた。そこで、2020年度は、サイクロトロン共鳴に関する磁気圏プラズマの最新の研究課題とトー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話題を中心に研究集会を構成し、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的とした。

【研究集会の概要】

コロナ禍による研究集会の開催が難しい状況が続き、例年より遅い3月の開催となった。昨年度は、あらせサイエンス会議・解析ワークショップとの合同開催で盛況な研究会を開催できたこともあり、今年度は、実験室側のプラズマ科学のフロンティア研究会(核融合科学研究所一般共同研究)との合同開催を企画した。合同研究会のプログラム(付録に添付)は、前半に本研究集会から話題提供し、サイクロトロン共鳴に関する実験室プラズマと地球磁気圏からの最新の研究状況の紹介が行われた。双方からの活発な議論が展開され、九州大学のQUEST装置で観測された電子サイクロトロン周波数以下の低周波揺動の励起に磁気圏側のコミュニティーからの興味が集まった。一方、実験室プラズマではどんな計測ができるのか?など、現象の理解を深めるための連携に関する議論も交わされた。実験室プラズマでも粒子計測は可能であり、分布関数を評価することも行われていることを紹介したが、高周波に対しては、波長以下の空間分解能を実現することが難しい点を指摘した。

その後、来日中のプリンストンプラズマ物理研究所のC. Z. Cheng博士による磁気リコネクションのモデリングに関する講演が行われ、大学院生にとっては英語の講演を聞くいい機会になったと考えている。

プログラムの後半は、プラズマ科学のフロンティア研究会側の企画によるチュートリアル講演「深層学習の核融合プラズマ計測への応用と実習」が行われ、参加者が自分のPCで機械学習を体験する

ことができた。また「ナノダイヤモンドによるリアルタイム局所温度センサーの原理と応用」に関する議論が行われた。最後に2020年APS John Dawson Award for Excellence in Plasma Physics Research 受賞記念講演「大型レーザーを用いたワイベル不安定性による乱流磁場と無衝突衝撃波の生成」が大阪大学の坂和洋一氏により行われた。大型レーザーを用いた実験室天文学の進展が評価されたものであり、プラズマ乱流による磁場生成と無衝突衝撃波による粒子加速の実験に関する最新成果が議論された。

【まとめと特記事項】

今回の合同研究会では、磁気圏プラズマに限らず幅広くプラズマ物理に関する議論が展開できた点が、例年とは異なる点であり、参加者の研究の視野を広げることに貢献できたと期待している。また、本研究集会の活動が評価され、本研究集会の3人の世話人を含めて、磁気圏プラズマと実験室プラズマの双方からの執筆者で構成された小特集をプラズマ核融合学会誌に執筆することになり、作業が進展している。順調に進めば、2021年5月号に掲載される予定である。本研究会の成果と位置付けている。

【付録：研究会プログラム】

核融合科学研究所研究会形式一般共同研究
『プラズマ科学のフロンティア 2020 研究会』
名古屋大学宇宙地球環境研究所共同研究会
『実験室・宇宙プラズマにおける波動励起と粒子加速・加熱』
合同研究会

開催日時：2021年3月5日 9:30-17:30

開催場所：オンライン開催（ZOOM）接続情報は後日参加登録者にメール配信します

09:30-09:40 開会挨拶

09:40-10:20 『複数電子サイクロトロン高調波による球状トカマクプラズマの電流立ち上げと加熱』 恩地拓己（九州大学 応用力学研究所）

10:20-11:00 『地球磁気圏におけるサイクロトロン共鳴の観測的課題』 中村紗都子（名古屋大学 宇宙地球環境研究所）

11:00-11:40 『Physics of magnetic reconnection for low guide field』 Frank (Chio Z.) Cheng (Princeton Plasma Physics Laboratory)

11:30-13:00 昼食

13:00-15:00 『深層学習の核融合プラズマ計測への応用と実習』 劔持尚輝（核融合科学研究所）

15:00-15:20 休憩

15:20-16:20 『ナノダイヤモンドによるリアルタイム局所温度センサーの原理と応用』 鹿野豊（慶應義塾大学 量子コンピューティングセンター）

16:20-17:20 APS John Dawson Award for Excellence in Plasma Physics Research 受賞記念講演
『大型レーザーを用いたワイベル不安定性による乱流磁場と無衝突衝撃波の生成』 坂和洋一（大阪大学 レーザー科学研究所）

17:20-17:30 閉会挨拶

第 8 回アジア海色ワークショップ「第 17 回日韓海色ワークショップ」の開催
The 8th Asian (17th Korea-Japan) Workshop on Ocean Color

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 2020 fiscal year, the 8th AWOC / 17th KJWOC was planned to be held in Udayana University, Indonesia, and organized. But, due to the COVID-19 pandemic, the physical meeting was canceled. Alternately, a virtual 8th AWOC / 17th KJWOC via Zoom was held 21-23 December 2020 and organized by JAMSTEC. Before the workshop, one-day training on the Google Earth Engine application for ocean color was also held in collaboration with North Pacific Region Environmental Cooperation Center.

2. Participant/Presenter Number

The total number of the virtual 8th AWOC / 17th KJWOC participants was more than 100 participants including the presenters. They participated from the countries of Thailand, Indonesia, Malaysia, Vietnam, India, Korea, Japan, China, UK, and USA. The workshop delivered 32 oral presentations divided into six 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.

3. Workshop Topics and Outputs

Among the presentation topics during the virtual 8th AWOC / 17th KJWOC are; red tide detection in the coastal waters; 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; modeling primary production; 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 the scientific discussion, information/data exchange/sharing can be conducted, bilateral and multilateral collaborations can also be promoted and strengthened in the future.

(別紙様式6-2)

シンポジウム－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

土屋 史紀 東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻

本研究集会は、東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻太陽惑星空間系の大学院生を幹事として、2020年9月2日から9月3日の2日間開催された。例年は合宿形式で開催しており、今年度は宮城県仙台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49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行われた。以下に、本研究集会のスケジュールと口頭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、<https://sites.google.com/view/natsunogakkou2020/home>にて集録を公開している。

<スケジュール>

9/2 (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. 「系外惑星観測の現状とこれから」

成田憲保 (東京大学大学院総合文化研究科先進科学研究機構教授)

2. 「人工流れ星スタートアップの科学貢献への挑戦」

岡島礼奈 (株式会社ALE 代表取締役社長/CEO)

藤田智明 (株式会社ALE COO)

船越亮 (株式会社ALE サイエンスマネージャー)

18:30～23:00 懇親会

9/3 (木)

10:10～16:30 口頭セッション

16:30～16:40 閉校式

18:30～23:00 懇親会

<セッション>

研究集会2日目に、3つのグループに分かれ、下の表に示すように口頭発表を行った。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。

セッション1

時間	所属大学/学年	名前	タイトル
10:10-10:20			ラジオ体操
10:20-10:40	名大/助教	新堀淳樹	IUGONETデータ解析システムの紹介とそれを用いた研究事例
10:40-11:00	名大/D1	惣宇利卓弥	Occurrence feature of plasma bubbles during geomagnetic storms using long-term GNSS-TEC data
11:00-11:20	明治大/D1	石井智士	山岳波動の励起頻度と地形および卓越風の関係
11:20-11:40	北大/M2	丹羽俊輔	台風の強度変化と雷放電の電気的特性の関係性について
11:40-12:00	京大/M1	小池春人	The flux of the ion precipitation in the cusp for stably northward IMF: Control parameters
12:00-13:00			休憩
13:00-13:20	東北大/D1	中村勇貴	Modeling of SEP induced auroral emission at Mars: Proton contribution to the low altitude peak and effects of crustal fields
13:20-13:40	東大/M1	沖山太心	火星のディフューズオーロラの研究
13:40-14:00	東北大/M1	晝場清乃	MAVEN/IUVSによる太陽高エネルギー粒子イベント時の火星オゾン層の観測
14:15-14:25			レク①
14:25-14:45			休憩
14:45-15:05	東北大/M2	神原歩	惑星大気高分散分光観測のための近赤外分光器ESPRITの開発現状
15:05-15:25	東北大/M1	川村美季	LAMPロケット実験搭載多波長オーロラ観測カメラの開発現状
15:25-15:45	東京都立大/D1	梅谷翼	太陽系外惑星系からのX線放射に関するChandra衛星を用いた研究
15:45-16:05	-	-	-
16:20-16:30			レク②

セッション2

時間	所属大学/学年	名前	タイトル
10:10-10:20	ラジオ体操		
10:20-10:40	東北大/D2	平井あすか	地上観測における電磁イオンサイクロトロン波動と電子降下の統計解析
10:40-11:00	東北大/D2	吹澤瑞貴	地上光学-EISCAT レーダー同時観測に基づく脈動オーロラ中の電子密度高度分布の統計解析
11:00-11:20	東大/D2	滑川拓	高エネルギー電子ドリフトホールのピッチ角分布
11:20-11:40	東大/M1	YANG JINGXUAN	A statistical study on high-energy electron injection events
11:40-12:00	東北大/M2	石澤元気	地球磁気圏におけるコヒーレントなホイッスラーモード波動による低ピッチ角電子の散乱
12:00-13:00	休憩		
13:00-13:20	総研大/M2	吉田理人	昭和基地上空の大気重力波
13:20-13:40	北大/M1	渡部成美	インフラサウンド計測による雷のエネルギー推定と位置検出
13:40-14:00	北大/M1	石田百合乃	Development of simple methods for prediction of soil nutrients
14:15-14:25	レク①		
14:25-14:45	休憩		
14:45-15:05	東北大/M2	田邊正樹	Full PIC simulations of the surface charging on the nightside of Phobos: The effect of surface-plasma interaction
15:05-15:25	九大/M2	江崎陽大	相対論的電子-イオンプラズマ中のシンクロトロンメーザー不安定性
15:25-15:45	九大/M1	樋口颯人	電離層分極型PBIにおける3次元運動論的電子加速シミュレーションと新加速モデルの構築に向けて
15:45-16:05	東北大/M1	齋藤幸碩	オーロラ電子加速過程に関わる電磁圏プラズマの沿磁力線分布についての研究
16:20-16:30	レク②		

セッション3

時間	所属大学/学年	名前	タイトル
10:10-10:20	ラジオ体操		
10:20-10:40	東北大/D3	西田有輝	双極子成分の卓越する地球ダイナモの条件について
10:40-11:00	東大/D1	鈴木雄大	水星の希薄大気分布と表面組成分布の相関関係について
11:00-11:20	東北大/M2	山口和輝	木星内部磁気圏プラズマ動径方向拡散モデルの開発
11:20-11:40	京大/M2	桃木尚哉	木星磁気圏におけるカレントシートモデル
11:40-12:00	東北大/D1	吉田奈央	火星電離圏における大気組成の季節変動
12:00-13:00	休憩		
13:00-13:20	東北大/M2	大浦愛菜	火星のクリュセおよびアキダリア平原における地下構造の探索
13:20-13:40	明治大/M1	遠藤哲歩	小型気球による夜行雲観測の検討
13:40-14:00	明治大/M1	中村優里子	夜光雲に特化したカメラの設計
14:15-14:25	レク①		
14:25-14:45	休憩		
14:45-15:05	九大/M1	安永朗宏	Sq-EEJ系におけるSFE現象の解明
15:05-15:25	九大/M1	高山久美	Sq-EEJ電流系における準6日振動現象の太陽活動依存性
15:25-15:45	九大/M1	林萌英	サブストームオンセットにおける中緯度電離圏応答の精査
15:45-16:05	-	-	-
16:20-16:30	レク②		

(別紙様式 6 - 2)

第25回大気化学討論会
The 25th Symposium on Atmospheric Chemistry

齋藤尚子、千葉大学・環境リモートセンシング研究センター

日本大気化学会（会長：谷本浩志・国立環境研究所）の研究集会である第25回大気化学討論会が2020年11月11（水）～13日（金）の三日間オンライン形式にて開催された。大気化学討論会は、対流圏や成層圏の大気化学・大気力学の研究分野を中心に、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。大気化学討論会ではあらゆる年齢層・所属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。

大気討論会は例年、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おり、第25回大会は千葉大学が実行委員を務め、当初の予定では千葉大学けやき会館で開催することを計画していたが、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からやむなくオンライン形式での開催となった。大会のオンラインシステムとして「Slack」を採用し、大会参加者全員を大会の Slack システムにメンバー登録し、ポスター発表は Slack のポスター専用チャンネルで、口頭発表や会員集会は Slack の専用チャンネルから「Zoom」に参加する形式で進めた（図1）。参加者には Slack システムで表示される各自のプロフィール画像として「参加証」を配布し、オンサイト開催での休憩時の参加者同士のディスカッションを再現する目的で「Slack コール」という15人以下のオンライン通話システムを利用し、参加者同士がオンライン上でインタラクティブな議論ができるように工夫した。また、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、予稿集の冊子の作成および郵送に名古屋大学 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。

第25回大気化学討論は大会の数か月前に通常のオンサイト開催からオンライン開催に切り替えたため、当初は例年より発表件数や参加者が減るのではないかと予想していたが、例年並みか例年以上の172名の参加者（うち学生40名）があった。また、口頭発表の申し込み件数が例年より多かったこともあり、例年は2日半の会期を3日間にして開催した。Zoomによる口頭発表は大きなトラブルなく順調に進行し、Slack システム上に常時掲示されているポスター発表に対しては参加者がチャットでいつでも発表者に質問ができるため、どの発表に対しても活発な質疑が行われていた。大会後に行った任意のアンケート調査では、回答した参加者の全員が今回の大会に満足をしているようであった（図2）。



図1. 第25回大気化学討論会の「Slack」のオンライン大会システム。

今回の大気化学討論会全体の満足度についてお聞かせ下さい。

87件の回答

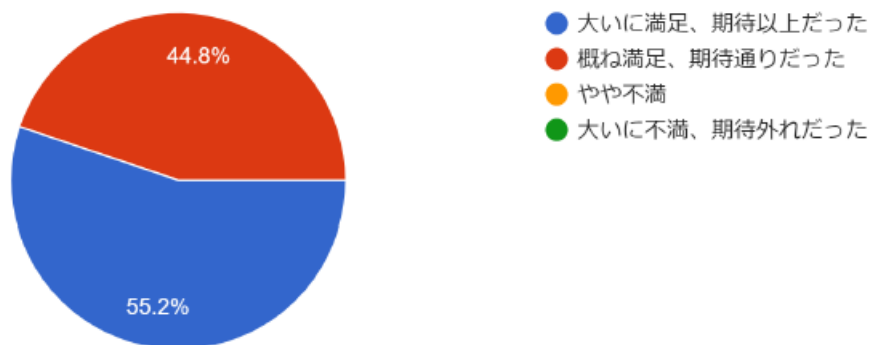


図2. 第25回大気化学討論会の大会後に実施したアンケート調査結果（抜粋）。

(別紙様式 6 - 2)

ニーオルスンにおける雲・エアロゾル・放射観測に関する研究集会
Meeting on observations for cloud, aerosol and radiation processes
at Ny-Ålesund

青木 輝夫・国立極地研究所・国際北極環境研究センター

集会の概要：

本研究集会は新型コロナウイルス（COVID-19）感染防止のため、オンラインにて実施した。始めに、趣旨説明及びニーオルスン基地の現状について説明の後、これまでに実施されたライダー、無人航空機、ディストロメーター、全天分光日射計観測についての発表があった。それに続き総合討論を行った。その結果、COVID-19の現状を踏まえ、まずは既に観測されたデータ解析を進め、来年度以降、再開あるいは新規に可能な観測について検討していくことになった。

参加者数：10名

研究報告：

- 1) 趣旨説明 青木輝夫（極地研）
- 2) ライダーを用いた北極大気エアロゾル・雲の観測的研究
白石浩一（福岡大）
- 3) 無人航空機による対流圏，成層圏エアロゾル変動研究
林政彦（福岡大）
- 4) ディストロメーターを用いた降水観測
平沢尚彦（極地研）
- 5) 全天分光日射計による積雪物理量測定
谷川朋範（気象研）
- 6) 総合討論

成果：

現在までにどのような観測データがどこに存在し、それらを使ってどのような研究が実施できるかという点について確認できた。また、COVID-19の状況下にあって新たな観測が実施できなくても、既存データでどのようなサイエンスが可能かという点に関しても理解が深まった。

(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

集会の概要

本研究集会「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431回生存圏シンポジウム、令和2年度名大ISEE研究集会、令和2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を見出すと共に、物理現象の理解、成果創出への最適な道筋を構築することである。昨年度と同様、本研究集会に密接に関連する「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」の3つの研究集会と合同で9月28～30日の期間に開催した。特に、多くの学生や若手研究者に講演の機会を提供できるように、各研究集会の世話人の間で調整した。また、新型コロナウイルス感染症拡大の防止のため、全てオンラインで開催した。

我々の研究集会では、各研究集会の参加者が主に利用し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。各自の研究において直面している課題の解決や、最適な解析方法・研究フローの構築、高度な研究成果の創出に繋げることで、合同研究集会全体として高い相乗効果が得られることを狙った。また、当該分野で普及している複数の解析ツールを実際に用いたデータ解析講習会を開催し、学生・若手研究者が解析手法や解析ツールの利用方法を実践的に学べる場を提供した。

研究集会報告と成果

9月29日午後には、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つの講習セッションを並行開催し、学生、若手研究者を中心に計32名が参加した。IDL講習では、Harris Geospatial株式会社の現役エンジニアの方に講習を依頼し、IDLの基礎的な使い方だけでなく、中上級者向けの情報も提供していただいた。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、各自の研究テーマに応じた解析方法等、幅広く質問があった。場合によっては、参加者のプログラムを画面共有し、プログラミングにおける問題点をその場で解決するといったことも行われた。

9月30日には、口頭セッションが開催され、47名が参加者した。午前中に、大学院生を中心に4件の招待講演が行われ、高度な解析手法を含む最新の研究成果が紹介された。午後は、初めての試みとして、議論セッションを実施した。議論セッションでは、修士の学生に4名ずつ約5分間の研究紹介をしていただき、その後4つの小部屋に分かれて約1時間その研究テーマに関して議論を行った(3セッションで計11名)。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。議論では、参加者から様々な助言や提案があり、学生が新しい解決策を見出したり、類似の研究を行っている研究者との情報交換や今後の共同研究への発展に繋がるなどの成果があった。

本研究集会には多くの研究者、学生の参加があり、非常に活発に議論が行われ、参加者から高い評価を得ることができた。特に、議論セッションにおいて、学生が多くの参加者との議論を通じて各自の研究課題の行き詰まっている問題の解決策を発見できたこと、及び、コロナ禍で他機関の研究者との議論が困難な状況の中、多様な研究者と自由に議論、コミュニケーションできる場を提供できたこと等が大きな成果であり、高い評価を受けた。

なお、本研究集会で利用したデータ解析講習資料はIUGONETウェブサイトで公開している

(<http://www.iugonet.org/workshop/20200929>) 。

(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

本研究集会は、昨年度は3月に開催を予定していたところ新型コロナウイルスの影響により開催を見送ったため、今年度で3回目となる。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り、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。

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8名が参加し、2日間にわたり議論を行った。今回はこれまでこの研究グループに参加していないが興味を持ってくれた3名の参加もあった。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紹介を行った、その後 NDACC, TCCON の現状や成果の紹介、さらに個別のトピックの報告を行った。二日目もトピックの報告を行ったあと、名古屋大学で計画している新規サイト計画、解析手法についての議論を行った。

今回は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 HCl、HFC、CO、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着実に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3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

2021/03/18 v1

会場: Zoomを用いたオンライン形式

プログラム

3月22日(月)		講演者	タイトル
			日本の観測地点(陸別、つくば、Burgos)の観測概要
13:00	20 min	森野 勇(NIES)	NIESが運用している陸別、つくば、Burgos FTIRの状況とTCCON観測
13:20	20 min	長濱智生(名大ISEE)	陸別のFTIR-NDACC観測
13:40	20 min	村田 功(東北大院理)	つくばにおけるFTIR-NDACC観測
			TCCON, COCCONの現状と最近の成果
14:00	50 min	森野 勇(NIES)	TCCON, COCCONの状況報告とこれらのデータを用いた研究の紹介
14:50	20 min		休憩
			NDACCの現状と最近の成果
15:10	50 min	長濱智生(名大ISEE)	NDACC/IRWG meeting (online)の報告
			個別観測トピックI
16:00	30 min	村田 功(東北大院理)	つくば、陸別のFTIRで観測されたHCl, HFの経年変化
16:30	30 min	中島英彰(NIES)	つくばFTIRによるCO、HCNの解析によるバイオマス燃焼CO起源の推定
17:00			1日目終了
3月23日(火)			個別観測トピックII
9:00	30 min	武田真憲(東北大院理) 中島英彰(NIES)	地上設置型フーリエ変換赤外分光計を用いた大気中HFC-23のリトリーバル手法の開発に関する研究
9:30	30 min	村田 功(東北大院理)	つくばFTIRで観測されたオゾン高度分布の検証と経年変化
			新規サイト計画
10:00	30 min	長濱智生(名大ISEE)	名古屋
			解析手法
10:30	60 min	長濱智生(名大ISEE) 村田 功(東北大院理)	SFIT4 Ver. 1の導入
11:30			2日目終了

東シナ海の物質循環ならびに基礎生産に関わる物理・化学・生物過程
Physical and biogeochemical processes determining water mass circulation
and primary production in the East China Sea

遠藤 貴洋、九州大学・応用力学研究所

【研究集会の目的】

縁辺海の海洋環境は、生態系の基盤である基礎生産を支える栄養塩の動態に大きく支配されている。世界的にも有数の生物生産が盛んな縁辺海として知られる東シナ海では、一般的な河川流入による栄養塩の供給に加えて、黒潮亜表層から陸棚底層へと輸送される栄養塩や、ユーラシア大陸からの黄砂やエアロゾルに沈着して海表面から供給される栄養塩が重要な役割を果たすことが指摘されている。しかしながら、これら栄養塩の挙動には、潮汐流・海流や乱流による移流や拡散、プランクトンの光合成や日周鉛直移動など、様々な時空間スケールを持った物理・化学・生物過程が複雑に絡み合っており、その全貌を理解することは容易ではない。特に船舶観測では、時系列観測と広域観測の間に明確なトレードオフが存在し、時間的に密な観測を実施すれば広域の分布が得られず、空間的に広域の観測を実施すれば時間解像度が粗くなり、ともに計測されたデータの代表性を下げることになってしまう。したがって、物理・化学・生物の個々の素過程について、これまで得られた様々な知見を集約・共有することにより有効的な観測計画を策定することが必要不可欠である。この課題の克服に向け、2018年と2019年の6月に、名古屋大学宇宙地球環境研究所の研究集会として、「東シナ海の物質循環と生物生産に関わる物理・化学・生物過程」、「東シナ海の物質循環ならびに基礎生産に関わる物理・化学・生物過程」をそれぞれ開催した。これらの研究集会では、異なる分野の研究者が一堂に会して集約した知見をもとに共同観測計画を立案し、いずれも翌7月に東シナ海陸棚域において実行に移すという成果を得た。

これらの成果をふまえつつ、2020年度も引き続き、東シナ海の物質循環ならびに基礎生産に関わる知見を集約する研究集会を6月に企画する。これまでと同様、集約した知見をもとにして7月に予定されている長崎大学練習船・長崎丸による東シナ海観測航海の具体的な計画を策定するだけでなく、次年度以降に申請を計画している、韓国の排他的経済水域における観測や、新学術領域研究の計画班への参画などについてもあわせて議論したい。

【研究集会の成果】

コロナ禍のため、研究集会を実施することができなかった。

(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 Air-Sea Interaction
(1行スペース)

根田 昌典、京都大学・大学院理学研究科
(2行スペース)

今年度はコロナ禍のため研究集会を実施できなかった。配分された予算は返上した。

(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」
Plasma Explosions in the Universe

浅井 歩、京都大学・大学院理学研究科附属天文台

本シンポジウムは、天文学・太陽物理学を軸に、宇宙空間物理学、地球惑星科学、プラズマ物理学など、磁気プラズマの爆発現象に関連した幅広い分野の研究者を集め、それぞれの分野における到達点と課題を共有し、分野を横断した共同研究の可能性について議論することを目的としていた。このために本シンポジウムでは、太陽・太陽圏や、地上の実験室から銀河・銀河団まで、宇宙のあらゆるスケールで普遍的に起きている爆発現象を磁気プラズマの観点から統一的に探ることで、宇宙の多様な天体活動の普遍的な物理学に迫るのが第一の学術的意義である。太陽面爆発（フレア）や地球磁気圏サブストームなどで生じる磁気リコネクションの解明に関する研究、太陽フレアの100から10000倍ものエネルギーを解放するスーパーフレアによる極端宇宙現象の発生機構に関する研究、太陽彩層ジェットの解明並びに太陽コロナ加熱問題や太陽風の発生機構に関する研究などの最新成果の報告に加え、分野を横断した多角的な研究推進を図る機会となることを目指した。

2020年9月に開催する予定であったが、コロナ禍のため、研究集会を実施できなかった。

(別紙様式 6 - 2)

第21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
21st Workshop on mm/THz wave band receiver technology

前澤 裕之、大阪府立大学・大学院理学系研究科

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、超伝導サブミリ波リム放射サウンド(SMILES)-2衛星による地球・惑星観測計画や、次期火星宇宙天気・気候・水環境探査 MACO 計画などにおいて、テラヘルツ受信機の搭載も検討されるようになってきた。このようにミリ・テラヘルツ帯での受信機技術は、ますます重要な役割を迎えようとしている。本ワークショップを通して、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。

2. 報告及び成果

2021年3月8日～9日の2日間、感染症拡大防止のため完全オンラインの研究会として開催された。32の機関・企業から計96名の参加登録があり、招待講演2件を含めた口頭講演25件、ポスター講演19件、展示ブース5件という盛況な内容となった。Zoomによる口頭講演の内容としては、検出器関連が9講演、光学系関連が5件、分光計関連が3件、プロジェクト関連が4件など多岐に渡り、それぞれの講演に対して口頭での議論とSlackによるテキストベースの質疑応答が活発に行われた。ポスターセッションは、Hubs Cloudというバーチャルリアリティー(VR)プラットフォームを初めて利用し、参加者はブラウザからVR空間に用意されたポスタールームに集まって、アバターベースの発表と議論を行った。これは直接的に不特定多数の参加者同士で音声のやり取りができるということで、参加者には大変好評であった。また、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・メーカーにも積極的に声をかけた結果、9社から13名の多くのご参加を頂くことができた。本研究会は、2000年に行われた第1回からちょうど20年目の節目を迎えた。この間フロントエンド(光学系・検出器)の高周波化、高感度化、広帯域化が大きく発展したが、近年はそれに対応するバックエンド(増幅器・分光計)の高性能化も急速に進みつつあるのが印象的であった。

宇宙地球結合系における物理機構・素過程に関する 統合的研究形態・体系の構築・推進

Foundation and promotion of the integrated research methodology and framework for fundamental physical mechanisms and elemental processes in the space-earth coupling system

平原 聖文 (東海国立大学機構名古屋大学宇宙地球環境研究所)

目的・意義・概略

地球以外に存在する生命体、特に知的生命体の探索・同定は、今世紀における人類の学術的並びに国際的・社会的な最大の関心・目標の一つになることは間違いない。そして、最も根源的な興味・要望は、単なる地球外生命としての微生物や原始生命体などではなく、知的生命体の存在、そしてその進化・維持のための宇宙惑星科学的な環境であり、固体惑星であること、しかも大気を有することが重要な要因であることも疑問の余地がない。知的生命体に極めて有利な大気を有する固体型惑星には磁化・非磁化惑星という別の分類もある一方、中心星からの熱輻射により、知的生命体が適応できる惑星環境が形成されている以上、中心星からの恒星(プラズマ)風の照射も必然である。この場合、太陽系の同類の惑星である金星・地球・火星で実証されているように、宇宙空間と惑星大気との領域間結合による惑星超高層大気環境の変動が駆動され、ある条件下では、この変動が惑星環境全体を左右する大きな原因となるのも広く知られている。惑星環境がどのように変遷するか、という疑問は、ほぼそのまま知的生命体の存在・進化・維持に関する条件の探求となるため、宇宙惑星結合系の本質的な理解が求められるが、残念ながら系内惑星における過去・現在の全ての観測手法を総括した結果でさえも、物理原理の根本的理解・定量的評価までには至っておらず、統計上の比較やモデルによる推定の域にとどまっている。従って、未知の固体型大気惑星と金星・地球・火星との系統的な比較などは、特に磁化・非磁化惑星かどうか不明なままであり、学術上まだまだ困難な段階にあることは事実であるが、固体型の磁化大気惑星としての地球の超高層領域における宇宙地球結合系の実証的研究、つまり探査衛星計画による直接観測に基づく基本物理機構・素過程に関する知見の獲得が、系内外の磁化・非磁化惑星における惑星(大気)進化に関する比較惑星学上の包括的な理解に必須となることも容易に理解できる。もちろん、我々が探査可能な固体型磁化大気惑星は地球のみであるということも、地球超高層領域における宇宙地球結合系の直接観測の意義を深化させている。

一方で、「宇宙天気」の次の研究課題としての「領域間結合系」の直接観測による理解が求められているという状況であり、これまでの探査課題・研究形態としては、VAP・ERG(あらせ)では宇宙天気・エネルギー間結合・波動粒子相互作用・三位一体型研究形態、SCOPE・MMSでは磁気再結合・(電子・イオンの)スケール間結合・波動粒子相互作用があり、将来計画としてのFACTORSでは(磁気圏・電離圏の)領域間結合・超高層大気流出・波動粒子相互作用・三位一体型研究形態を目指している。また、国内外における火星・金星探査計画の急激な進展にも考慮する必要がある。例えば、火星探査にはNASA、ESA、ロシア、インド、UAE、中国が、金星探査にはNASA、ESA、日本、インドが取り組んでおり、日本では系内外惑星における大気の遠隔UV観測技術の革新的進歩がめざましい。

上述のような学術的背景・意義に鑑み、宇宙地球結合系における物理機構・素過程に関する統合的研究形態・体系の構築・推進のため、日本国内の主要機関からの中核的研究者の参画により本研究集会は開催された。

日程・開催場所・参加機関・参加者数

本研究集会は2021年3月17日にZoom接続にて開催され、国内12大学・研究機関と国外2研究機関から合計32名（日本国籍：31名、海外国籍：1名）研究者の参加があった。以下に講演プログラムを示す。

表 本研究集会（2021年3月17日開催）の講演プログラム

講演時間	発表者	所属	講演課題
9:30-9:40	平原聖文	東海国立大学機構 名古屋大学 宇宙地球環境研究所	宇宙惑星結合系における地球大気流機構の実証に向けて
9:40-10:05	亀田 真吾	立教大学理学部	系外惑星高層大気とWSO-UV/UVSPEX 計画の現状
10:05-10:30	北村成寿	東京大学大学院 理学系研究科	FAST 衛星とあけぼの衛星による大気流出の観測
10:30-10:55	滑川 拓	東京大学大学院 理学系研究科	将来観測計画 FACTORS への搭載を見据えたイオン質量分析器の開発
10:55-11:20	小嶋 浩嗣	京都大学 生存圏研究所	FACTORS ミッションプラズマ波動観測器について
11:20-11:45	坂野井 健	東北大学大学院 理学研究科	FACTORS 計画ならびに静止軌道衛星搭載カメラの観測意義・機器仕様と開発状況
	(昼休み)		
13:00-13:25	齋藤 義文	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	極域電離大気流出現象のメカニズム解明を目指したSS-520-3 ロケット実験
13:25-13:50	山崎 敦	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	ひさきによる火星・金星大気観測
13:50-14:15	土屋 史紀	東北大学大学院 理学研究科	ひさきによる木星磁気圏観測の成果とLAPYUTAの目標
14:15-14:40	齊藤 昭則	京都大学大学院 理学研究科	地球熱圏・電離圏ダイナミクスの飛翔体による観測
14:40-15:05	阿部 琢美	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	電離圏熱的プラズマの観測手法について
15:05-15:30	山内 正敏	スウェーデン王立 宇宙物理学研究所	Low-energy Ion-neutral interactions: A theme for ESA Voyage 2050
	(休憩)		
15:40-16:05	野澤 悟徳	東海国立大学機構 名古屋大学 宇宙地球環境研究所	地球熱圏・中間圏・電離圏の地上観測手法(EISCAT_3D・ライダー等)
16:05-16:30	横田 勝一郎	大阪大学大学院 理学研究科	火星衛星フォボス周辺での将来イオン磁場観測:MMX 探査機搭載 MSA の開発
16:30-16:55	笠原 慧	東京大学大学院 理学系研究科	彗星探査計画 Comet Interceptor におけるプラズマ観測
16:55-17:20	原田 裕己	京都大学大学院 理学研究科	火星超高層大気流出機構・観測手法・課題
17:20-17:45	渡邊 智彦	東海国立大学機構 名古屋大学大学院 理学研究科	磁気圏-電離圏結合の動的描像:プラズマ物理としての普遍性へ

まとめ

講演内容は、領域間結合系を代表する宇宙地球結合系の直接観測・地上観測・モデリングに関する成果・技術・計画、系内惑星大気流出・彗星物質放出の直接観測に関する成果・技術・計画、系内外惑星大気の遠隔観測に関する成果・技術・計画に3大別され、より具体的な学術的課題と観測項目を検討し、将来の実証的探査衛星計画の実現に向けて、開発すべき観測手法・計画、更には研究形態・体系についての方向性・方策について議論を行った。

(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 日本は 1996 年に欧州非干渉散乱 (EISCAT) 科学協会に加盟後、太陽地球環境研究所 (現 宇宙地球環境研究所) と国立極地研究所を共同利用機関として、EISCAT レーダーを中心に用いて、北欧域での拠点観測や広域光学観測を実施してきている。近年には、あらせ衛星、Swarm 衛星、ロケットキャンペーン(ICI-5, CHI and C-REX)などの飛翔体及び EMCCD カメラや各種レーダー・ライダーとの共同観測データ、30 年以上に渡り蓄積された EISCAT データなどを用いることにより、磁気圏-電離圏-熱圏結合や電離圏長期変動などの研究対象において、世界をリードする研究成果を生み出している。本研究集会では、現行の EISCAT レーダーシステムを用いた最新の研究成果を踏まえ、EISCAT_3D 計画(新たな多点フェーズドアレイ観測)と北極域・北欧の関連観測、数値計算との連携によって進めるサイエンスを議論することを目的としている。特に、(1) EISCAT_3D を用いた新たな研究計画、(2) EISCAT スヴァールバルレーダー (ESR) を用いた新規研究の可能性、(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、(4) 衛星およびロケットとの共同観測研究、の 4 点を中心に議論を行うことを目的とした。

内容 本研究集会では、以下の 3 つを柱として構成した。(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。(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 Council member や EISCAT SAC member から説明し、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 を用いた今後の研究の発展性を議論する。(1)については、令和 2 年度に実施した EISCAT SP の初期結果が各 SP 代表者から報告された。そして、今後を担う大学院生から 3 件の成果発表が行われた。(2)については、関係者が EISCAT の現状や EISCAT_3D の進捗状況を説明し、最新の情報を周知した。(3)については、日本人研究者により現在北欧で展開されている各種観測装置の現状と今後の計画についての報告、および新規観測機器(SDI-3D peorject)について報告された。さらに、2 件の招待講演を行い、今後の EISCAT_3D を中心に用いたサイエンスについて議論を深めた。なお、研究集会は、3 月 17 日午前と 3 月 25 日午前の 2 日にかけて行った。参加者は、31 名であった。

成果 今後の観測・研究計画に関する意見交換をすると共に、EISCAT_3D の最新情報を国内共同研究者に周知できたことは、近未来の研究計画立案の上で有意義である。さらに、最新の研究成果を論文としてまとめるための議論が行われた。特に若手の講演は、今後 EISCAT_3D を用いた日本のアクティビティにとって重要である。今後も 2023 年冬の EISCAT_3D 稼働に向けて、国内共同研究者と連携して、準備を進めていく。

プログラム

3月17日(水曜日) 09:00-12:00 JST

2020年度のEISCAT特別実験の全体概要
(10分間、野澤悟徳)

EISCAT 特別実験報告(各10分間)

2020年度に実施されたEISCAT特別実験(7件)の研究課題名:

- ・静穏時サブストームにおけるオーロラ帯ーサブオーロラ帯の観測研究 (大山伸一郎)
- ・メソスケールオーロラの3次元電流系の研究 (田中良昌)
- ・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)
- ・あらせ衛星およ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 (三好由純)
- ・カस्पに短時間現れる太陽方向プラズマ流 (田口聡)
- ・特定の破砕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 (藤田浩輝)
- ・昼側極冠域・オーロラ帯電離圏変動の研究 (藤原均)

EISCAT 全加盟国による特別実験(AA実験)の報告 (10分間、小川泰信)

2021年度のEISCATの状況/見通しに関する説明 (5分間、小川泰信)

研究成果発表1 「33年間のEISCATレーダデータをを用いた極域下部熱圏における地磁気静穏時の半日潮汐波に関する統計研究」
(15分間、小山裕貴他)

研究成果発表2 「脈動オーロラ発光に伴うF層電離圏電子密度増加に関する統計解析」
(15分間、吹澤瑞貴他)

EISCAT/EISCAT_3Dと相補的な観測の展望紹介と議論

- ・ナトリウムライダーの今後の展望～EISCAT_3Dとの同時観測に向けて～(10分間、野澤悟徳他)
- ・北欧EMCCDイメージャー観測の展望 (10分間、細川敬祐)
- ・SDI-3D project (10分間、大山伸一郎)
- ・流星レーダーネットワークの展望紹介 (10分間、堤雅基)
- ・北極超高層観測コンソーシアム(CUIDA)について (5分間、小川泰信他)

3月25日(木曜日) 09:00-12:00 JST

- ・EISCAT_3D 全体概要説明(15分間、宮岡宏)
- ・EISCAT_3Dの技術的な面の進捗状況(15分間、橋本大志他)
- ・EISCAT_3D 国内共同利用・共同研究に向けた研究推進センターの設置準備報告 (15分間、小川泰信)

招待講演1 「磁気圏電離圏結合の展開とその基礎論」 (30分間、吉川顕正)

招待講演2 「超高層大気科学の研究課題とレーダー観測・数値シミュレーション」 (20分間、藤原均)

研究成果発表3 「CIR- and CME-driven magnetic storm effects on ion upflows in the low-altitude ionosphere」 (15分間、高田雅康他)

EISCAT_3Dを用いた研究希望/提案の紹介
(1件あたり10-12分間、質疑討論込み)

- ・下部熱圏大気ダイナミクス (野澤悟徳)
- ・イオン上昇流/流出 (小川泰信)
- ・メソスケールオーロラ (細川敬祐)
- ・一般化オーロラトモグラフィ (田中良昌)

総合討論(15分間、今後の方向性など)

(別紙様式 6 - 2)

彗星大気・プラズマ研究集会
Workshop for cometary atmosphere and plasma science

笠原 慧、東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻)

コロナ禍のため本研究会は実施できなかった。

(別紙様式 6 - 2)

太陽観測データにおける特徴検出ワークショップ2020
Feature Recognition in Solar Observation Workshop 2020

飯田 佑輔、新潟大学・大学院自然科学研究科

コロナ禍のため対面実施が困難であり、データ解析実習も中心的活動である本研究会の実施は中止した。

(別紙様式 6 - 2)

Virtual台風セミナー2020
Virtual typhoon seminar 2020

宮本佳明、慶應義塾大学環境情報学部

2020年9月7-8日に、名古屋大学宇宙地球環境研究所が主催し、日本気象学会台風研究連絡会を共催とするVirtual台風セミナー2020をオンライン(ZOOM)で開催した。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、招待講演者に長時間の講演をしていただく形式を採用している。

10回目の開催となる今回は、当初、台風内部の渦構造についての研究を続けてきている米国のマイアミ大学のDavid Nolan教授を招待講演者として招き、2日間で合計6時間程度の講演をお願いする予定であったが、新型コロナウイルスの世界的な流行によりNolan教授の来日が難しくなったために中止した。

そこで並行して別の研究集会として企画されていた気象大学校講師の伊藤享洋さんと気象庁予報部数値予報課の西本秀祐さんによる台風近傍の渦ロスビー波についての講演をオンライン形式でのVirtual台風セミナー2020として実施していただくことにした。お二人とも気象大学校の金久先生の研究室で行われている気象現象を表現する支配方程式を解析的に解く方法を適用し、その結果を理論的に突き詰めていくという研究を実践されている方々で、数学的に非常にタフな研究集会となった。

9月7日(初日)の講演では、西本さんより「金久先生の研究室で行っている解析解を用いた研究について」という、講演全体の導入についての説明と、惑星ロスビー波についての解析的な手法についての説明があった。具体的には、ロスビー波に重要な渦位の空間勾配を離散化することで、解析解を導出できることを示した。引き続き、西本さんより「台風の上下一体性維持に関連した渦ロスビー波の解析解」として、Nishimoto and Kanehisa (2018, JMSJ)の詳しい説明があった。鉛直シアのある流れの中で、台風が鉛直構造を保つために、渦ロスビー波がどのような役割を果たしているのかについて、これまでに数値計算で得られていた結果を、初めて解析解で示すことに成功したという内容である。数式を展開しながらの説明は追いついていくが大変ではあったが、台風内部コア領域での歳差運動を説明する考え方には感銘を受けた。

9月8日(2日目)には、伊藤さんより「渦ロスビー波の不安定理論」というタイトルで、渦ロスビー波についてのより詳細な議論がなされた。伊藤さんの講演は、Ito and Kanehisa (2013, JMSJ)とIto et al. (2018, JMSJ)に基づくものであった。西本さんと同じ手法を用いることで、波数1の擾乱では指数関数的な不安定が発生しない点や時間に比例して成長する点などを示した。さらに、鉛直方向の相互作用を考慮することで、波数1の渦ロスビー波でも順圧不安定的な構造

で成長することが示された。この間の数式の展開については、美しくて味わい深いものがあった。

両者の講演とも、参加者からは数学的にかなり踏み込んだ質問が多くなされ、前提条件などについての議論も多くなされた。数学的な背景が強くない参加者にとっては、理解が追い付かなかった可能性もある。今回が、台風セミナーとしては初めてのオンライン開催であったが、民間を含む22の機関から合計で48名の参加があった。特に、旅費がかからなかったこともあってか、大学院生（16名）や学部学生（7名）の参加があったこと、北は北海道大学から南は琉球大学まで日本全国の機関から参加があったこと、新聞記者や気象キャスターの方の参加があったことが興味深い点であった。台風セミナーのような専門的な課題を講義形式で実施するような研究集会の場合、学生の参加しやすいオンラインでの実施は検討すべき手法かもしれないと考えるものである。

今回、David Nolan教授の来日が中止になり、研究集会をオンライン形式で実施したために、研究集会の経費はかかっていない。新型コロナウイルス禍下で実施したということで、研究集会の経費は全額返納する予定である。

(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 2020 年 4 月 6 日、5 月 27 日、7 月 10 日、8 月 28 日、9 月 18 日、10 月 28 日、11 月 30 日、2021 年 1 月 7 日、2 月 18 日、3 月 11 日の 10 回の会合を通して、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。2018 年度から開始した第 1 回衛星地球観測ミッション試行公募(TF)を受けて 2019 年度には 第 2 回衛星地球観測ミッション試行公募(TF)を実施し、枠組みの問題点や改良点を模索し、2020 年度の JpGU を利用して試行公募の実践を進めている。

また、本活動を通して、2 年に一度のまとめをするように 2 年サイクルの活動がより有効であることがわかり、2020 年度から 2 年サイクルに移行した。

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)

2020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:
2020 meeting

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

2021年3月25日(木)―26日(金)の日程で、「2020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、2016～2019年度に、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4回にわたり開催してきました。過去4回は主に宇宙天気の利用者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)を軸とした各モデルの研究開発の現状・課題を集中議論し、ある一定の成果に結びつきました。

本年度はPSTEPで取り組んだ課題に直結したものにとどまらず、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、各分野の専門家をお招きし、各モデルの課題・予測に関する集中した議論を行いました。特に、2019年12月に第25太陽活動周期が始まり2025年に極大期を迎えると予測されている現時点において、最新成果についてまとめつつ新たに見えてきた課題・今後取り組むべき研究課題を議論することで、今後5年程度の方向性や到達点を探りながら検討する機会となることを期し開催いたしました。

年度末の慌ただしい日程でしたが、コロナ禍の影響を考慮しZoomによるオンライン開催としたことで、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。講演者の皆様には目を見張る最新の成果をご紹介いただくとともに今後の展望についての提言をしていただき、活発な議論が展開されました。具体的には、情報技術との連携によるコード間カップリングの当分野における国内最先端の取り組みは、幅広いモデルへの応用展開の可能性を感じることができました。機械学習による膨大なシミュレーションデータの利活用での取り組みでは、そのような視点からの予測研究の可能性が示されました。富岳を用いた最新成果は高解像度の計算で初めて実現したブレイクスルーを示していただきました。モデル間の結合による取り組みも紹介され、今後の進展への期待が高まったと感じました。

このように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りましたので、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、○講演者、*招待講演）】

3/25(木) 13:30 -17:00

*○海老原 祐輔（京都大学）

MHD-内部磁気圏粒子移流接続シミュレーションの現状と展望
（キャンセルのため30分開始時刻を順延）

13:30 趣旨・挨拶

13:35

○中溝 葵、久保田 康文、長妻 努（NICT）、田中 高史（九州大学）
磁気圏MHDモデル改良と展望

○中溝 葵（NICT）、吉川 顕正（九州大学）、中田 裕之（千葉大学）、
深沢 圭一郎（京都大学）、田中 高史（九州大学）

磁気圏MHDモデルにおける新MI結合アルゴリズム導入：
Alfvénic Coupling

13:50

○加藤 雄人（東北大学）、深沢 圭一郎（京都大学）、南里 豪志（九州
大学）、三宅 洋平（神戸大学）、中澤 和也（神戸大学）

Code-To-Code Adapter (CoToCoA)ライブラリによる
惑星電磁圏連成計算研究の現状と展望

14:20

*○深沢 圭一郎（京都大学）、木村 智樹（東北大学）、徳永 旭将（九
州工業大学）、中野 慎也（統計数理研究所）

機械学習・数値シミュレーション・観測融合による宇宙
プラズマ現象予測モデル開発に向けた学習データの整備

---(14:50-15:20 議論/休憩)---

15:20

○三好 由純（名古屋大学）、上野玄太（統計数理研究所）、三谷 烈史、
高島 健、東尾 奈々、篠原 育（JAXA）、今城 峻、堀 智昭（名古屋
大学）、栗田 怜（京都大学）、寺本 万里子（九州工業大）

放射線帯電子フラックスのデータ同化

15:35

○S. Fujita (Met. Col., NIPR), S. Nakano (ISM), A. Kadokura,
Y. Tanaka, R. Kataoka (NIPR), A. Nakamizo, Y. Kubota (NICT),
K. Hosokawa (The University of Electro-Communications), S.
Saita (National Institute of Technology, Kitakyushu College)

Feasibility study of the global MHD simulation code
toward reanalysis of the space weather phenomena

15:50

*○横山 竜宏（京都大学）

高精細プラズマバブルモデルの現在と今後の展望

16:20

○埜 千尋、陣 英克、品川 裕之（NICT）、三好 勉信、安井 良輔（九
州大学）、藤原 均（成蹊大学）

GAIAリアルタイム計算の現状と展望

---(16:35～全体議論～17:00終了)---

3/26(金) 09:00 -12:30

09:00

*○堀田 英之 (千葉大学)、草野 完也 (名古屋大学)
富岳を用いた太陽内部・表面研究の最新成果と展望

09:30

○草野 完也 (名古屋大学)
巨大太陽フレアの発生予測とその理解について：現状と展望

09:45

*○井上 諭 (ニュージャージ工科大学)
太陽フレア・コロナ質量放出モデリングの現状と今後の展望
---(10:15-10:40 議論/休憩)---

10:40

○金子 岳史 (名古屋大学)
太陽フレアにおける高エネルギー電子加速のテスト粒子計算

10:55

*○庄田 宗人 (国立天文台)
太陽風モデルの未解決問題

11:25

○塩田 大幸 (NICT)
太陽風・コロナ質量放出到来予測モデルの課題と展望

11:40

*○斎藤 享 (ENRI)
宇宙天気現象が測位・航空に与える影響について

12:10 議論

12:30 終了

(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 2 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 2021 年 3 月 5 日、3 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・情報通信研究機構)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 18 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。今年度は国立極地研究所が担当であったが、COVID-19 の影響により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 32 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、2021 年 3 月 14 日までで 4872 ダウンロード、51 回の被引用([google scholar](https://scholar.google.com/))がなされている。

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。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、中規模伝搬性電離圏擾乱の分布特性等が挙げられる。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 2 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。西谷からは今後の発展方向を示すものとして、名古屋大学東山キャンパスに設置したリモート受信機の成果および 4-ch イメージング受信機のレーダーサイトにおける試験運用の初期結果についての報告がなされた。

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。残念ながら情報通信研究機構は 2020 年度末をもって PI をアラスカ大の Bill Bristow 氏に移管し、PI 研究機関から撤退することが発表されたが、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(次年度は名古屋大学宇宙地球環境研究所が担当)。

(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・宇宙環境研究室

●開催日時および開催場所

2020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 宇宙環境研究室)、海老原 祐輔(京都大学 生存圏研究所)、片岡 龍峰(国立極地研究所)

●参加者数: 33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、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、今回初めて、情報通信研究機構で実際に宇宙天気予報業務を行っている予報担当者による発表があり、実際の予報の現場からの意見を聞くことが出来た。また、太陽写真乾板画像で再現した太陽紫外線長期変動の話や、太陽フィラメント噴出現象の3次元速度場導出の話など、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活発な議論が行われた。今回は、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。

(別紙様式 6 - 2)

氷河融解を加速する光吸収性不純物に関する研究
Study of light absorbing impurities
accelerating glacier ablation

坂井重規子、名古屋大学・環境学研究科

<概要>

世界の山岳氷河は温暖化により近年縮小傾向にあり、特にアジア高山域では水資源としての役割を持つ氷河の将来予測に注目が集まっている。氷河の融解は気温のみではなく、日射量の影響も受け、特に氷河表面の光吸収性不純物が日射量の反射率（アルベド）を低下させ、融解を加速させることが知られている。氷河表面の光吸収性不純物量は地域的な違いや変動が大きく、氷河変動モデルにおいて表面アルベドの見積もりが大きな不確定要素となっている。これまで氷河変動モデルにおける光吸収性不純物によるアルベド低下については、グリーンランド氷床において研究が進んできており、現在では黒色炭素や雪氷微生物によるアルベド低下よりも気温上昇による積雪粒子の肥大化によるアルベド低下が効いているという報告がなされている。一方で中緯度における山岳氷河においては、不純物の起源が近く、氷河アルベドに不純物の影響が大きく関わっていると考えられるにもかかわらず、氷河上不純物に関する研究はいまだ発展途上である。

そこで本研究集会では既に研究の進んでいるグリーンランドでの知見を活かし、またアジア高山域におけるこれまでの研究を踏まえ、今後進めるアジア高山域での氷河上の不純物についての調査研究計画について議論する。

<研究報告>

研究会は、10月21日（水）の午後と22日（木）の午前中に行なった。
参加者数は総勢21名（内リモート参加者9名）であった。

コロナ禍のため、リモートと対面を併用して行った。リモートではzoomを使用し、対面での感染防止対策としては、手洗い用のせっけん、消毒用アルコール、そして飛沫防止のためにアクリル板を発表者用と参加者用にそれぞれ準備した（写真1，2）。

リモートと対面との併用からハウリングするなど、各自のマイクや音声の調整が難しく、今後は集音マイク等を準備すると良いと思った。

<成果>

グリーンランドのこれまでの研究から、氷河上不純物と氷河表面の太陽光の反射率（アルベド）の関係について、どの程度まで再現可能となっているか、また未だモデル化できていない部分についての発表があった。また、氷河上不純物の一つである雪氷微生物に関する最新の研究成果、ブラックカーボンについて複数の測定方法について、利点と欠点について情報共有することができた。さらに来年度の観測計画に向け、不純物の採取・持ち帰り方法を確認し、参加メンバーについても話し合うことができ、来年度のモンゴルの観測に向け、研究計画を練ることができた。



写真 1



写真 2

(別紙様式 6 - 2)

STEシミュレーション研究会
STE Simulation Workshop

銭谷 誠司、神戸大学 都市安全研究センター

2021年3月29日～31日の日程で、「STEシミュレーション研究会」をオンラインで開催した。本研究集会では、3日間で32件の発表及び、延べ58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。本研究集会では、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、太陽地球惑星系科学・プラズマ科学シミュレーションの最新の研究成果・展望を議論することや、計算科学や天文学、流体力学などの異分野との交流を活性化させることを目的としている。今回は特に、太陽地球惑星系科学における計算プラズマ物理の新潮流を議論するため、天体プラズマや核融合プラズマ、計算・情報科学など周辺分野の最新動向も含め招待講演を企画した。

招待講演として、高強度レーザー光を用いた室内実験のPICシミュレーションについて大阪大学の千徳靖彦氏、OpenACCおよびCUDAによるGPU computingについてエヌビディア合同会社の丹愛彦氏、SX-Aurora TSUBASAについてNECソリューションイノベータ株式会社の片海健亮、衝撃波を安定かつ高精度に解く新しい数値解法について横浜国立大学の北村圭一氏にご講演いただいた。計算プラズマ物理を軸として、通常の学会や研究会では接点の少ない周辺分野の第一人者との技術交流や情報交換を本企画で行うことができた。

一般講演として、宇宙プラズマや太陽・磁気圏・電離圏環境シミュレーション研究や手法などの最新成果が報告された。またKDKシンポジウムとの合同開催によって、プラズマ波動や宇宙機環境など周辺分野からも講演があり、本研究会は異分野交流を図る貴重な機会となった。

本研究集会では、一件あたりの講演時間を一般講演20分、招待講演60分と十分に確保し、またライトトーク12分を併用することによって、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<https://cidas.isee.nagoya-u.ac.jp/simulation/meeting2020/>に公開されている。

(別紙様式 6 - 2)

2020年度太陽研連・太陽スペース研究シンポジウム
2020 JSPC/Solar Space Research Symposium

清水敏文、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所

本シンポジウムは、2020年12月21日および22日の2日にわたり開催された。計画では相模原の宇宙科学研究所にて開催する計画であったが、コロナ禍のためにZoomを用いたリモート方式で開催した。

米欧がParker Solar ProbeやSolar Orbiterを飛行させ、また4m地上望遠鏡DKISTを建設し、太陽・太陽圏を新たな側面から研究する基盤を造りつつあり、太陽に関わる研究は2020年代に大きく変わろうとしている。このような世界的な状況の中で、日本の研究コミュニティは次期太陽観測衛星Solar-C(EUVST)の飛行を主軸にして、DKISTへの科学参加、小規模ミッションや数値シミュレーション研究などの推進を通じて、新たな研究展開を2020年代に目論んでいる。

本シンポジウムは、博士論文提出者による研究成果レビューおよび欧米ミッションの初期成果レビューを通じて最新研究の進展や展開を理解するとともに、2020年代における太陽物理学やその周辺研究における研究戦略を討議する貴重な機会となった。昨年度まで推進されてきた新学術領域研究PSTEP(太陽地球圏環境予測)からの成果等を踏まえて、太陽圏研究や宇宙天気予報への貢献を目指した研究における新たな展開を促進する講演、2020年代におけるSolar-C(EUVST)の飛行を軸とした地上観測や計算機シミュレーションそして多様な宇宙観測等の研究推進に関する講演、太陽圏や恒星・系外惑星研究の今後の動向に関する講演を切り口に2030年代に推進すべき将来計画ロードマップの議論を行った。さらに、欧米の研究所でDKISTやSolar Orbiterに携わる研究者4名に最新成果やミッション動向について講演いただいた。リモート開催を利点と捉え、欧米の研究者を招待して講演を実現した。また、ポスター講演25件は、Zoomのブレイクアウトルーム機能を活用して行ったが、非常に活発な議論が実現できた。

本シンポジウムへの参加者数は、32機関(5つの海外機関を含む)から125名、のべ241名であった。リモートから参加できる形態であったため、前年度までのシンポジウムに比べ参加者は大幅に増加した。また、Solar OrbiterやSolar-C(EUVST)等の最新動向を理解するために、報道機関からの聴講もあった。シンポジウム後に一部の参加者から得た感想として、リモート特有のストレスもなく、非常に有意義なシンポジウムであったとの感想を得た。また、シンポジウムの世話人チームも満足度が高いシンポジウムを組織できたと考えている。

(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を目指した戦略的研究

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

コロナ禍のため研究を実施できませんでした。

(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 カ年の計画で採択されている. 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, Boris Kozelov 博士, Alexander Yahnin 博士, Vladimir Safargallev 博士らを招待した英語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, 今年度は, 2021 年 11 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 1 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 33 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. また, 今年度は, 「機械学習を用いたオーロラ形態の自動判定」に関する講演も行われ, 計 27 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 9 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) や Scientific Reports (Hosokawa et al., 2020) に成果が掲載されている。

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、2021 年 11 月にはアラスカのポーカーフラットから打ち上げられることになっている。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。このような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。

(別紙様式 6 - 2)

第 32 回 (2020 年度) 名古屋大学宇宙地球環境研究所年代測定研究シンポジウム

The 32nd Symposium on Chronological Studies at the Division for Chronological Research, ISEE, Nagoya University

南 雅代、名古屋大学・宇宙地球環境研究所

名古屋大学宇宙地球環境研究所年代測定研究部は、前身の年代測定総合研究センター時代から引き続き、タンデトロン加速器質量分析 (Accelerator Mass Spectrometry: AMS) 法と CHIME (Chemical U-Th Total Pb Isochron Method) 法を用い、「時間」あるいは「年代」をキーワードとして、人類を含む地球システム、太陽地球システムの理解を目指した幅広い学術的な共同利用と共同研究を推進している。本研究部は、AMS・CHIME装置の稼働状況および利用実績の年次報告、これらの分析装置を用いた共同研究成果の報告など、年代測定に関連したさまざまな分野の研究者による講演を毎年行い、共同利用・共同研究者と活発な意見交換を行っている。今年度は、2021年3月5日(金)に、Zoomを用いたオンラインにて表題のシンポジウムを開催した。参加者は25人、発表は13件であった。シンポジウムでは、今年度の同研究部の活動を概観するとともに、共同利用・共同研究に関連して、本学のほか、大学、研究所、民間団体や企業などの研究者、院生によって、環境学、地質学、考古学や文化財科学など幅広い分野に関する発表が行われた。コロナ禍の中、対面開催は叶わなかったが、オンラインにて有意義な意見交換ができた。

発表のリストは以下の通りである。

施設報告

2020 年度「年代測定研究」共同利用・共同研究概要

名古屋大学タンデトロン AMS¹⁴C システムの現状と利用 (2020)

CHIME の現状と利用 (2020 年度)

一般講演 セッション 1

結晶方位解析による深海サンゴ (トクササンゴ) のカルサイト質骨格の形成プロセス解明

米国グリーンリバー湖成層に見られる有機物起源チャートの成因

屋久島西部域における急勾配地形が渓流水中の硝酸イオン起源に与える影響

一般講演 セッション 2

AMS¹⁴C 年代測定に基づく北海道石狩低地帯の花粉分析データからの古植生と推移相

北海道中央部における 8 世紀以降の植生・気候変遷の解明の試みについて

大気中の ¹⁴CO₂ の分布と変動

一般講演 セッション 3

イラン北西部のトラバーチン湧水中のヒ素の起源解析

Radiocarbon ages and geochemical record for a travertine hill in NW Iran

東ポリネシア・南クック諸島マンガイア島における古植生変遷史

埋没樹木を用いた ¹⁴C ウィグルマッチングの検討：霧島新燃岳の享保噴火を例として

総合討論

第22回 惑星圏研究会
The 22nd 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・衛星の表層～大気圏～電磁圏・プラズマ圏の諸現象について、その特徴や物理過程、観測・計測・解析手法、また、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22回目の開催となった(初回名称「電波と光による木星磁気圏・大気圏」、現行名称は2006年以降)。

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も実施されており、興味深い成果が報告されている。また、2020年代に打上・周回軌道投入を目指す木星氷衛星探査ミッション(JUICE)に続き、同年代に打上・サンプルリターンを目指す火星衛星探査ミッション(MMX)も国際共同の下で本格的に開始された。これらの新ミッションは「水惑星・氷衛星」を主ターゲットに掲げ、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、今後の研究展開・将来検討の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～下層を結んだ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領域、惑星科学領域の多数の機関の研究者からなるSOCの下で、広い領域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ためのミーティングを行ってきた。

今回の研究会では、従来同様に広い領域の研究者からなるSOCの下、太陽系の各天体に普遍的なサイエンスに関する以下の5つのセッションを設け、3日に亘りon lineで講演と議論を行った; ①天体形成・物質輸送、②惑星-衛星電磁環境、③固体-プラズマ相互作用、④大気、⑤海洋。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、“小天体”、“月”、“水星・金星”、“火星”、“外惑星”についてのスプリンターミーティングも開催した。更に、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現況の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 宇宙航空研究連携推進委員会の共催の下で実施された。

参加者数: 152名 (一般: 98名、大学院生・学部生: 54名)

内容:

2021年2月17日～19日にon line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32件(招待講演26件、一般講演6件)、ポスター講演41件の計73件の研究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/>

[2021年2月17日]

9:00-9:15 開会の辞・開催内容説明

9:15-11:20 「天体形成・物質輸送」セッション

招待講演 “太陽系原材料の起源” 瀧川 晶(東大)他 招待講演 6件

11:40-12:50 ポスターセッション・lightening talk(14件), highlight talk(7件: 学生・若手研究者)

13:20-13:50 「太陽系科学コミュニティ議論」セッション #1 講演 1件

13:50-14:00 スプリンターミーティング趣旨説明

14:00-15:30 ポスターセッション・コアタイム(講演41件: 30分×3班 構成)

15:30-16:20 ポスターセッション(自由討論) / スプリンターミーティング”小天体”(並行開催)

16:20-16:30 スプリンターミーティング”小天体”ラップアップ

[2021年2月18日]

- 9:05-11:10 「海洋」セッション
招待講演 “火星の内部進化と脱ガス” 小河正基(東大)他 招待講演6件
- 11:30-12:50 「大気」セッション#1
招待講演 “Strategies to characterize temperate rocky exoplanets” 藤井友香(国立天文台)
他 招待講演2件、一般講演2件
- 13:20-13:50 「太陽系科学コミュニティー議論」セッション #2 講演 1件
- 13:50-14:40 スプリンターミーティング” 火星”
- 14:40-14:50 スプリンターミーティング” 火星” ラップアップ
- 14:50-15:50 「大気」セッション#2
招待講演 “プラズマ過程による惑星からの大気散逸” 二穴喜文(Swedish Institute of Space
Physics, Kiruna)他 招待講演3件
- 16:10-17:00 スプリンターミーティング” 金星・水星”
- 17:00-17:10 スプリンターミーティング” 金星・水星” ラップアップ
- 17:10-19:00 懇話会 (研究議論)

[2021年2月19日]

- 09:05-10:30 「固体・プラズマ」セッション
招待講演 “地球型惑星衛星に起きている物質の供給と放出” 横田勝一郎(阪大)他、他 招待講演
3件、一般講演1件
- 10:50-13:15 「惑星-衛星電磁環境」セッション
招待講演 “オーロラの比較惑星研究” 埴 千尋(NICT) 他 招待講演6件、一般講演1件
- 14:15-15:05 スプリンターミーティング” 火星” /” 外惑星” (並行開催)
- 15:05-15:15 スプリンターミーティング” 火星” /” 外惑星” ラップアップ
- 15:35-16:05 スプリンターミーティング全体 ラップアップ
- 16:05-16:10 閉会の辞

成果等：

概要に記したように、今回の研究会では、太陽系天体に普遍的なサイエンス・テーマに基づく on going research と next step に関する講演・議論と、そのセッションに接続させて、次代の将来探査に結実させていくことを主眼においたスプリンターミーティングを実施した。SOC として、将来探査・研究検討への意識が強く反映され、口頭講演は招待講演が大部を占める内容となったが、その後が続いた関連テーマのスプリンターミーティングでは予定された時間を超える活発な議論も行われ、所期の本研究会開催目的はある程度達成できたものと考えている。一方で、本研究会が重視してきた、本研究領域の将来を担う若手研究者や学生の研究の発表の場としての役割に関して、そうした講演の多くがポスターとなってしまったことは、follow-up に努めはし(短時間の口頭紹介の機会設定、ポスター紹介コアタイムの分割実施)、zoom の break out room 機能を用いたコアタイムも想定以上に盛況ではあったが、次回以降の更なる改訂検討案件となろう。

昨年度の本研究会の最後に行われた研究会の方向性の議論で、本研究会は将来の惑星研究のサイエンス・ドライバーの役割を担うとともに、惑星研究の進め方・コミュニティー形成についても議論してゆくことが確認されていた。大きなテーマであるため、夏季には ISAS 主催の将来探査に関わる研究会において、特に後者についても議論を行うことが了解・実施され、その継続としても本研究会が実施され、将来に向けた課題の更なる整理が行われたことを申し添える(本件は次年度夏季の ISAS 主催研究会に継続される。SOC メンバーの多くが両研究会に関わっている)。こうした議論がオープンに行われたことは、同席した多くの若手研究者や大学生にも刺激になったことと思われる。

世界的なコロナ禍の影響で、本研究会も全て on line 開催で行われた。主催側として、出席者の様子・反応が把握出来にくいことに歯がゆさもあったが、例年より多く、所属もより多岐の出席者がおられたことに鑑み、こうした制約された会ではあっても本研究会参加を seed にした研究、将来展開があることにも期待している。
[研究会集録] 講演要旨・スライドは研究会 HP (<http://pparc.tohoku.ac.jp/sympo/sps/>)にて2021年4月以降公開。

(別紙様式 6 - 2)

ジオスペース変動現象の予測に関する研究集会
A workshop for forecast of geospace variability

三好由純、名古屋大学・宇宙地球環境研究所

コロナ禍のため計画を実施できなかった

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。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。

実施内容

令和2年9月16日から18日までZoomアプリケーションを用いてオンラインで実施し、約80名が参加した。各日午前には成果報告を実施し、前半にあらせ衛星搭載観測機器の最新状況の報告、後半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。各日午後は自由参加とし、SpatialChatアプリケーションを用いて特に学生や若手研究者を中心に科学議論を行った。SPEDAS解析講習会は9月17日午後Zoomを用いて実施した。

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、Tutorial動画や画面共有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

1日目（9月16日）

0930-0940: 世話人, はじめに

0940-1000: 篠原育 (JAXA/ISAS), あらせ衛星報告

1000-1020: 三好由純 (名古屋大ISEE), あらせ衛星観測計画

1020-1040: 松岡彩子 (京都大), MGF現状報告

1040-1100: 笠原禎也 (金沢大), PWE現状報告

- 1110-1130: Chae-woo Jun (名古屋大ISEE) 他, A comprehensive study of EMIC waves observed by the Van Allen Probes and Arase
- 1130-1150: 新堀淳樹 (名古屋大ISEE) 他, 全球GNSS-TECとあらせ衛星観測による中緯度トラフとプラズマ圏界面の位置関係について
- 1150-1210: 土屋史紀 (東北大) 他, Energetic electron precipitation associated with pulsating aurora observed by subionospheric radio propagation: Statistical analysis
- 2日目 (9月17日)**
- 0900-0920: 浅村和史 (JAXA/ISAS), LEP-i 現状報告
- 0920-0940: 笠原慧 (東京大), MEP-e/i 現状報告
- 0940-1000: 三谷烈史 (JAXA/ISAS), HEP 現状報告
- 1000-1020: 植田晃平(大阪大) 他, あらせ衛星搭載XEPの応答特性評価
- 1020-1040: 風間洋一 (ASIAA/SINICA), LEP-e 現状報告
- 1110-1130: Sandeep Kumar (名古屋大ISEE) 他, Comparative study of ions, electrons flux and pressure variations in inner magnetosphere during magnetic storms using Arase observations, RAM-SCB simulations and ground magnetic data
- 1130-1150: 中村紗都子 (名古屋大ISEE) 他, あらせ衛星、Van Allen Probes衛星で観測された放射線帯電子のドリフトホール構造
- 1150-1210: 滑川拓 (JAXA/ISAS) 他, Pitch angle distribution of drifting electron holes
- 1210-1230: 坂口歌織 (NICT) 他, Data assimilation of radiation belt electron using the DREAM code and multiple spacecraft data of Arase, Himawari, and GPS
- 3日目 (9月18日)**
- 0900-0920: 塩川和夫 (名古屋大ISEE), PWINGプロジェクトによる地上観測の現状報告
- 0920-0940: 細川敬祐 (電通大), 2020-2021 冬季シーズンのオーロラ帯光学観測の概要
- 0940-1000: 小川泰信 (極地研), ERG-EISCAT共同観測の更新情報
- 1000-1020: 北原理弘 (名古屋大ISEE) 他, ERG-SC報告
- 1030-1050: 大矢浩代 (千葉大) 他, VLF/LF帯標準電波を用いた高エネルギー降下電子のULF変調
- 1050-1110: 今城峻 (名古屋大ISEE) 他, 超高高度からの加速電子降下で励起される活動的オーロラアーク
- 1110-1130: 高田知弥 (名古屋大ISEE) 他, あらせ衛星とSuperDARNによるSAPS電場の同時観測
- 1130-1150: Sneha Yadav (名古屋大ISEE) 他, Study of an equatorward detachment of auroral arc from the oval using ground-space observations and the BATSRUS+CRCM model
- 1150-1210: 津田洸一郎(大阪大) 他, 磁気嵐中のN+に関する研究

(別紙様式 6 - 2)

複数衛星観測に基づくジオスペースのプラズマ・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 based on multi-satellite observations

篠原育 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所

新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、開催を中止した。

(別紙様式 6 - 2)

次世代の宇宙地球環境研究にむけた電波観測技術検討会
Technology for Next Generation Space-Earth Environmental Radio Science

赤堀卓也 国立天文台水沢VLBI観測所

ISEE共同利用研究集会として、上記の名称の国際会議を2020年8月26日(水)13時から18時、および2020年8月27日(木)9時から17時の2日間で開催した。当初は名古屋大学宇宙地球環境研究所にて開催の予定であったが、新型コロナウイルス感染症の影響を鑑みて、zoom会議システムを使った完全リモート形式にて開催した。研究会には日本を含め4カ国から64名の参加者があった。そのうち9名が海外の研究機関に所属する外国人研究者である。15名の招待講演を中心に、5件の一般寄与講演も集めた。

太陽・地球惑星系科学や気象学、天文学に低周波の電波観測は主要な研究手段の一つとして知られる。各研究分野で観測装置の開発が進む中で、本研究会は分野横断的に最新の開発情報を交換するとともに、共通する技術要素や問題点を整理し、学際的な共同研究・共同開発について議論することを目的とした。

当日は幸いネットワークの不調に見舞われることはほとんどなく特にオーストラリアとの回線は非常に良好であったことは特筆に値する。議事進行も大変スムーズであった。コロナ渦で研究者のリモート会議慣れが進んでいたからではないかと推察する。

研究会では、特に2つの成果を得ることができた。1つ目は海外の研究者の講演によって、世界最先端の技術開発がどこにあり、そしてどこに向かおうとしているかということ、非常に網羅的に俯瞰することができたことである。Dunning氏やTuccari氏の広帯域フィード開発の講演は、世界の広帯域化の潮流がクアドリッジタイプにあることを明らかに示していた。またChippendale氏のASKAPやVanderlinde氏のCHIMEの講演は、単に広視野化の技法ということだけにとどまらず、それを処理するための信号処理部にこそ挑戦的課題があることも明確になった。

2つ目は、主に地球環境科学と天文学の研究講演が展開されたことで、分野を超えた相互の技術情報や将来展望を俯瞰することができたことである。このような機会はなかなか得ることができないため、参加者にとって大変貴重な情報収集と相互理解の機会となったといえる。

研究会における発表資料は発表者から回収し、インターネット上で誰でも閲覧できるようにし、これをウェブ収録としてとりまとめた。総括として、当初の目的を十分に達成し、実りある研究会になったといえる。

<http://stswl.isee.nagoya-u.ac.jp/workshop/UHF2020/program.html>

末筆になるが、このような研究会の開催機会を頂いたISEEに対し、心からお礼を申し上げます。

(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2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:2021年3月1日(月)

会場:Zoomによるオンライン開催

コンビナー: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して執り行った。招待講演には東京大学・早稲田卓爾教授にお願い頂きフリーク波や波浪-海氷相互作用、また大気擾乱が引き起こす最大波高と多岐にわたる研究内容のご紹介を頂いた。一般講演に関しても通常会では参加できなかった方々からご参加いただき、沿岸を対象とした波浪研究や外洋を対象とした海洋波・海面フラックス研究、また現業波浪モデル、数値解析や理論研究、室内実験、データ同化手法の開発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】

2021/3/1(月)

09:30-10:30 招待講演

海洋波の未解決課題:波群、波浪海氷相互作用、最大波高

早稲田卓爾(東京大学新領域創成科学研究科)

10:30-11:00 講演1

Observation of on-ice wind waves under grease ice in the western Arctic Ocean

小平翼(東京大学新領域創成科学研究科)

11:15-11:45 講演2

氷海造波水槽における波浪・海氷相互作用の実験

藤原泰(東京大学新領域創成科学研究科)

11:45-12:15 講演3

アンサンブル4次元変分法を活用したフリーク波の再現

藤本航(一般財団法人日本海事協会)

- 13:00-13:30 講演 4
衛星海面高度計による半閉鎖性セルベス海の有義波高観測
市川香（九州大学応用力学研究所）
- 13:30-14:00 講演 5
Stereo measurements of ocean waves propagating into the Antarctic marginal ice zone during a polar cyclone
Alberto Alberello（東京大学新領域創成科学研究科）
- 14:00-14:30 講演 6
実務における波浪データの課題
片山裕之（五洋建設 技術研究所）
- 14:45-15:00 講演 7
気象庁大気モデルの波浪結合の開発
高谷祐平（気象研究所）
- 15:00-15:15 講演 8
産業用ミリ波レーダーによる白波測定にむけて
相木秀則（名古屋大学宇宙地球環境研究所）
- 15:15-15:45 講演 9
大槌湾のうねりの特性と風波との関係
小松幸生（東京大学新領域創成科学研究科/大気海洋研）
- 15:45-16:15 講演 11
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の構築
佐々木燦汰（近畿大学理工学部）
- 16:30-17:00 講演 12
2019年台風15号による沿岸災害はなぜ横浜港に集中したのか？
田村仁（港湾空港技術研究所）
- 17:00-17:30 講演 13
日本海域の波浪空間変動の解析
久木幸治（琉球大学理学部）
- 17:30-18:00 講演 14
日本沿岸域で観測されたうねりの方向スペクトルの特徴
藤木峻（港湾空港技術研究所）

<https://www.isee.nagoya-u.ac.jp/topics/20210330.html>

(別紙様式 6 - 2)

複数地点観測に基づく内部磁気圏のプラズマ波動解析ワークショップ
Workshop on the multipoint plasma wave observations
in the inner magnetosphere

松田昇也 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所

新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、開催を中止した。

(別紙様式 6 - 2)

宇宙プラズマにおける粒子加速ワークショップ
Workshop for particle acceleration in space plasma

田島宏康、名古屋大学・宇宙地球環境研究所

コロナ禍のため研究を実施できなかった

(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た。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。

これまで6回にわたって開催してきた研究集会は、名古屋大学や東京大学で実施してきた。しかしながら、今年度はコロナ禍の最中であることから、今年度の研究集会は12月9日の午後にオンラインで開催した。オンラインということで、各自のオフィスや自宅から参加できるためか、例年を上回る30機関から71名の参加希望の申し込みがあった。このうち、実際の参加者は67名であった。

研究集会では、最初にマスタープラン 2020 に採択されたことが高橋 (名古屋大学) から報告され、今後、研究計画の実施に向けて各方面に働きかけていく予定であることが説明された。その後、台風観測、エアロゾルや氷晶雲観測、気体観測について 13 件の講演があった。今年度は特に無人航空機を用いた観測についての講演が 3 件あり、南極における気象現象や気体サンプリング実験などについての講演は、航空機観測の無人化や遠隔地域 (有人機での観測が困難な領域) での観測の可能性を示すものであった。いずれの発表でも想定していた質疑応答の時間を超過するほど活発な議論が行われた。

航空機を用いた気象・気候のみならず地球科学観測は、マスタープラン 2020 の重点領域に採択されたこともあり、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。

1. 高橋暢宏 (名大 ISEE)

重点領域現状紹介

2. 坪木和久 (名大 ISEE)

台湾の航空機を用いた台風 Maysak(第9号)と Chan-Hon(第14号)のドロップゾンデ観測速報

3. 篠田太郎 (名大 ISEE)・山田広幸・加藤雅也・坪木和久・Po-Hsiung Lin・Der-Song Chen
雲解像数値モデルで再現された水蒸気の鉛直プロファイルの検証 ―航空機からのドロップゾンデ観測との比較―
4. 高橋暢宏 (名大 ISEE)
台風観測を想定した航空機搭載レーダのサンプリング検討
5. 村上正隆 (気象研・名大 ISEE)・篠田太郎・高橋暢宏・坪木和久・増永浩彦・堀江宏昭・山田広幸・折笠成宏・田尻拓也・財前祐二・川合秀明・松木篤・牧輝弥・竹村俊彦・Walter Strapp・Lyle Lilie・Thomas Ratvasky・Kris Bedka
高濃度氷晶雲の実態把握と検出法・予測法開発に関する基礎的研究 ―航空機観測実施時期の検討―
6. 折笠成宏 (気象研)・村上正隆・田尻拓也・財前祐二・篠田太郎
UAE 上空におけるエアロゾル・雲の直接観測
7. 久世暁彦 (JAXA)・須藤洋志・鉦崎誠哉・塩見 慶・松本紋子・椿原康宏・片岡文恵・郭 哲也・森重隆
定期航空便による大気成分のリモートセンシング分光観測
8. 藤井裕矩 ((株) TMIT 研究開発部)・丸山勇祐・富田 匠
日本上空の風力資源調査について
9. 町田敏暢 (環境研)・笹川基樹・梅澤 拓・石島健太郎・M. Arshinov・S. Mitin・T. Maximov
シベリア上空における大気中温室効果ガスの長期モニタリング
10. 藤田 遼 (気象研)・森本真司・町田敏伸・澤 庸介・松枝秀和・坪井一寛・青木周司・中澤高清
Carbon and hydrogen isotope ratios of methane in the upper troposphere/lowermost stratosphere over the Eurasian Continent
11. 渡辺幸一 (富山県立大学)
上空大気中の過酸化水素およびホルムアルデヒドの計測
12. 平沢尚彦 (極地研)
無人飛行機を用いたエアロゾルの輸送の観測
13. 林 政彦 (福岡大)・東野伸一郎・堤 雅貴
気球浮揚無人航空機による成層圏エアロゾルサンプルリターン
14. 林 政彦 (福岡大)・原口諒平・猪股弥生・平沢尚彦
無人航空機による超微粒子観測と新粒子生成機構の検討

(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。2020年度は2月18, 19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“惑星間空間プラズマにおける波動現象”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日間の参加者は延べ101名であった。

以下は、研究集会(シンポジウム)のプログラムである。

2021年2月18日(木)

9:00-9:25 太陽活動極小期における宇宙線観測と宇宙天気・宇宙気候(仮題)

宗像一起(信州大) 他

9:25-9:50 2018年8月のCMEイベントの解析 4

木原涉(信州大), 加藤千尋, 宗像一起, 高柚季乃, 片岡龍峰, 門倉昭

9:50-10:15 宇宙線反粒子観測実験 GAPS と太陽モジュレーション

小財正義(JAXA) for the GAPS collaboration

休憩 15分

10:30-11:15 TeV 領域宇宙線異方性の太陽圏磁場による変調

T. K. Sako (ICRR)for the Tibet ASgamma Collaboration

11:15-12:00 ALPACA 実験による宇宙線異方性観測の展望

横江諄衡(ICRR) 他 ALPACA collaboration

昼食 1時間

13:00-13:45 宇宙線空気シャワー観測装置の惑星間空間擾乱の観測への利用方法の研究

野中敏幸¹, 大嶋晃敏², 小島浩司³, 柴田祥一², John N. Matthews⁴, 徳丸宗利⁵, 藤

末紘三¹, 松原豊⁵, 宗像一起⁶, 矢田浩平¹(1:東大宇宙線研, 2:中部大工, 3:愛工

大工, 4:ユタ大学, 5:名大 ISEE, 6:信州大理)

13:45-14:10 GRAPES-3 宇宙線望遠鏡観測により得られた宇宙線強度異方性天球面2次元構造について(仮題)

小島浩司(愛工大)他 GRAPES-3Collaborator

休憩 10 分

14:20-15:05 ISS 搭載 CALET による5年間の軌道上観測の成果

鳥居祥二(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

15:05-15:30 CALET で観測された太陽変調の荷電依存性の研究

高柚季乃(信州大)

、加藤千尋、宗像一起、浅岡陽一、鳥居祥二、赤池陽水、小林兼好、片
岡龍峰、三宅晶子、他 CALET チーム

休憩 10 分

15:40-16:05 2004 年 11 月 7 日の X2.0 のフレアに伴う太陽中性子崩壊陽子・電子の観測

村木 綾(名大)

、松原 豊、柴田祥一、裕 隆志、増田 智、徳丸宗利、境

孝祐、内藤統也、小井辰己、大嶋晃敏、V. Galicia, E. Ortiz, P. Miranda

16:05-16:20 太陽中性子・ガンマ線観測用超小型衛星 NU-SONGS の開発現状と今後の展望に
ついて

宇佐見 雅己(名大)、野橋 大輝、山岡 和貴、田島 宏康、松下 幸司、伊藤 和也、稲守 孝哉、J
i Hyun Park、宮田 喜久子(名城大)

16:20-16:45 次世代雷観測衛星 TARANIS と日本付近の雷からのガンマ線・電磁界地上観測の
融合研究

中澤 知洋(名大/KMI)、佐藤 光輝、佐藤 陽祐(北大)、榎戸 輝揚(理研)、田島 宏康(名
大/ISEE)、和田 有希(理研)

16:45-17:10 はやぶさ 2 の突入カプセルのプラズマ化による電波放射の観測からの将来計画

野澤恵(茨城大学)

===

2021 年 2 月 19 日(金)

9:00-9:55 地球フォアショック ULF 波動による高エネルギーイオンの拡散過程

松清修一(九大)、大塚史子、Arpad Kis

9:55-10:20 準垂直衝撃波における電子加速:PIC シミュレーションと MMS 衛星観測の比較

大塚史子(九大)、松清修一、岡光夫

休憩 15 分

10:35-11:30 太陽風中の月ウェイク境界で起きる MHD からサイクロトロン周波数の3倍程度に広がる磁場変動の偏波について

中川朋子(東北工大)

11:30-11:55 大型の地磁気嵐の主原因となる太陽風磁場の構造

丸橋克英(NICT)

昼食 1時間 5 分

13:00-13:25 ボイジャー観測を用いた太陽圏ヘリオポーズ構造の MHD 解析

鷺見治一(九大)、田中高史、松清修一

13:25-13:50 銀河宇宙線の太陽圏侵入過程に関する研究(仮題)

吉田光太郎(九大)、松清修一、鷺見治一、羽田亨

13:50-14:35 GRAPES-3 大気ミュオン観測による宇宙天気研究

大嶋晃敏(中部大)

14:35-15:00 2000 年から 2020 年までの宇宙線生成核種 Be-7 の大気中濃度変動について

櫻井敬久(山形大)、門叶冬樹、乾恵美子、森谷透、武山美麗、三宅英沙

休憩 15 分

15:15-15:40 Two types of the solar wind detected by spacecraft radio scintillations

千葉翔太(東大)

15:40-16:05 IPS CT とスペクトル解析についての考察

小島正宜(名大)

16:05-16:30 ISEE 太陽風観測装置の次世代機の開発

岩井一正(名大 ISEE)、徳丸 宗利、藤木 謙一

(別紙様式 6 - 2)

JpGUセッション「航空機・無人機観測による地球惑星科学の推進」および関連会合の開催

JpGU session "Aircraft and UAV Observations for Earth-planetary sciences"

高橋暢宏、名古屋大学宇宙地球環境研究所

航空機観測推進のための研究集会としてJpGUを活用して標記の研究集会を開催した。また、通常JpGUの開催に合わせて航空機観測推進委員会を実施しているが、JpGUがオンラインとなったため、日を改めて12月9日に実施した。

JpGUでは、Discussion Forum Session (DFS) をオンラインで実施し、すべての発表者に研究の紹介をしてもらい、後はiposterによるポスターでの議論を行った。DFアジェンダを以下に示す。

- 11:30-11:35 Introduction (N. Takahashi)
- 11:35-11:37 [ACG58-01] Wind Nowcasting by using Time-Lagged Mesoscale Ensemble Forecast and Flight Data (R. Kikuchi et al.)
- 11:38-11:40 [ACG58-02] In-Situ Observations of Ubiquitous "Sheet and Layer" Structures in the Free Troposphere with Multiple Coordinated Small Unmanned Aircraft Systems (A. Doddi et al.)
- 11:41-11:43 [ACG58-P01] Estimation of Turbulence Kinetic Energy dissipation rate (ϵ) using High-Resolution Pitot differential pressure sensor onboard a Small Unmanned Aircraft System (sUAS) (A. Doddi et al.)
- 11:44-11:46 [ACG58-05] Abundances of black carbon and iron oxide aerosols over East Asia and the Arctic from the aircraft measurements (A. Yoshida et al.)
- 11:47-11:49 [ACG58-04] In situ measurements of aerosol and cloud microphysical properties and cloud seeding experiments over the UAE: Part 2 (N. Orikasa et al.)
- 11:50-11:52 [ACG58-06] Direct Evidence of Nitrate Aerosol Formation in Summer Antarctic Stratosphere Obtained by Balloon-Assisted UAV (M. Hayashi et al.)
- 11:53-11:55 [ACG58-P06] Variation of ultra fine particle concentrations within the winter boundary layer observed by a Multicopter UAV (M. Hayashi et al.)
- 11:56-11:58 [ACG58-P02] Development of Method for Turbulence Simulation using Onboard LIDAR Data Assimilation (R. Yoshimura)
- 11:59-12:01 [ACG58-P04] Characteristic analysis of measurement error in GNSS-R UAV Altimeter (W. Chuanbing and K. Ichikawa)
- 12:02-12:04 [ACG58-P05] NICT third generation airborne SAR system (S. Kojima et al.)
- 12:05-12:06 [ACG58-P07] Proposal to the master plan 2020: Promotion of Scientific Research on Climate and Earth System Sciences Using Aircrafts (N.

Takahashi and M. Koike)

12:07-12:15 Short report on the Master Plan 2020 (N. Takahashi and M. Koike)

今回の研究発表では、マスタープラン2020に航空機観測が重点課題に採択されたことやオンラインの実施ということもあり、新たな参加者も多く見られ、盛況であった。

12月9日には、航空機観測推進委員会を実施した、ここでは主にマスタープラン2020で重点課題に採択されてことを受けて、大型予算の獲得等についての議論を行い、推進体制の強化(ISEE飛翔体観測推進センター)や省庁への航空機観測の重要性の説明を行うことし、その一環として航空機観測のパンフレットを作成することやオンラインセミナーの開催等を実施することとなった。

(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
Contribution to inner heliospheric science by BepiColombo

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」を 2021 年 2 月 15 日～16 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 (ISEE/ISAS Symposium on Inner Heliosphere Studies)」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omboによる内部太陽圏科学への貢献可能性
- ・米国が主導する Parker Solar Probe 計画の最新状況
- ・欧州が主導する Solar Orbiter 計画の全体概要と今後の計画
- ・日本が主導する太陽観測計画の最新状況
- ・太陽風加速、太陽高エネルギー粒子の生成など内部太陽圏における最新科学課題の紹介
- ・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ombo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。また Parker Solar Probe および Solar Orbiter の主要研究者を招へいしたことにより、海外における最新の内部太陽圏探査状況を全体と共有することができた。2020 年代は 3 機の探査機が内部太陽圏を同時に探査できる過去にない研究好機となることを広く参加者間で共有した。

また、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した初の試みであったが、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。今後も引き続き開催し、さらなる研究の進展を図る。

(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、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2年9月16日から18日までZoomを用いてオンラインで実施し、約80名が参加した。各日午前には成果報告を実施し、前半にあらせ衛星搭載観測機器の最新状況の報告、後半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。各日午後は自由参加とし、SpatialChatを用いて特に学生や若手研究者を中心に科学議論を行った。SPEDAS 解析講習会は9月17日午後にZoomを用いて実施した。

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、Tutorial 動画や画面共有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

1日目 (9月16日)

- 0930-0940: 世話人, はじめに
- 0940-1000: 篠原育 (JAXA/ISAS), あらせ衛星報告
- 1000-1020: 三好由純 (名古屋大ISEE), あらせ衛星観測計画
- 1020-1040: 松岡彩子 (京都大), MGF現状報告
- 1040-1100: 笠原禎也 (金沢大), PWE現状報告
- 1110-1130: Chae-woo Jun (名古屋大ISEE) 他, A comprehensive study of EMIC waves observed by the Van Allen Probes and Arase
- 1130-1150: 新堀淳樹 (名古屋大ISEE) 他, 全球GNSS-TECとあらせ衛星観測による中緯度ト
ラフとプラズマ圏界面の位置関係について
- 1150-1210: 土屋史紀 (東北大) 他, Energetic electron precipitation associated with pulsating
aurora observed by subionospheric radio propagation: Statistical analysis

2日目 (9月17日)

- 0900-0920: 浅村和史 (JAXA/ISAS), LEP-i 現状報告
- 0920-0940: 笠原慧 (東京大), MEP-c/i 現状報告
- 0940-1000: 三谷烈史 (JAXA/ISAS), HEP 現状報告
- 1000-1020: 植田晃平(大阪大) 他, あらせ衛星搭載XEPの応答特性評価
- 1020-1040: 風間洋一 (ASIAA/SINICA), LEP-e 現状報告
- 1110-1130: Sandeep Kumar (名古屋大ISEE) 他, Comparative study of ions, electrons flux and
pressure variations in inner magnetosphere during magnetic storms using Arase
observations, RAM-SCB simulations and ground magnetic data
- 1130-1150: 中村紗都子 (名古屋大ISEE) 他, あらせ衛星、Van Allen Probes衛星で観測された
放射線帯電子のドリフトホール構造
- 1150-1210: 滑川拓 (JAXA/ISAS) 他, Pitch angle distribution of drifting electron holes
- 1210-1230: 坂口歌織 (NICT) 他, Data assimilation of radiation belt electron using the DREAM
code and multiple spacecraft data of Arase, Himawari, and GPS

3日目 (9月18日)

- 0900-0920: 塩川和夫 (名古屋大ISEE), PWINGプロジェクトによる地上観測の現状報告
- 0920-0940: 細川敬祐 (電通大), 2020-2021 冬季シーズンのオーロラ帯光学観測の概要
- 0940-1000: 小川泰信 (極地研), ERG-EISCAT共同観測の更新情報
- 1000-1020: 北原理弘 (名古屋大ISEE) 他, ERG-SC報告
- 1030-1050: 大矢浩代 (千葉大) 他, VLF/LF帯標準電波を用いた高エネルギー降下電子の
ULF変調
- 1050-1110: 今城峻 (名古屋大ISEE) 他, 超高高度からの加速電子降下で励起される活動的
オーロラアーク

- 1110-1130: 高田知弥 (名古屋大ISEE) 他, あらせ衛星とSuperDARNによるSAPS電場の同時観測
- 1130-1150: Sneha Yadav (名古屋大ISEE) 他, Study of an equatorward detachment of auroral arc from the oval using ground-space observations and the BATSRUS+CRCM model
- 1150-1210: 津田洗一郎(大阪大) 他, 磁気嵐中のN+に関する研究

(別紙様式 6 - 2)

「プラズマ圏の観測とモデリング」研究集会
Workshop on Observation and Modeling of the Plasmasphere

尾花由紀・大阪電気通信大学・工学部基礎理工学科

コロナ禍のため研究集会を実施できなかった

(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

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領域である。また、同領域は、衛星測位に対する誤差要因など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 領域の特徴を意識し、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、彼ら自身による研究発表と質疑応答の場を提供し、最新の研究成果を日本語で正確に発表するとともにその内容についての質疑応答時間を多くとる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、研究内容の理解度を深めることにつながった。また、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の立案にむけた議論を行った。なお、本年度は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集会を実施した。

2. 参加者数

本研究集会は、令和2年9月28日から30日までの3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。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：53名

9月29日：58名

9月30日：33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4つの招待講演(極域熱圏風、電離圏擾乱観測、高エネルギー粒子降下による中間圏変動等)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。Zoom会議システムによるオンライン開催としたが、特に接続上の問題もなく、現地開催と同様の雰囲気の研究集会を行うことができた。

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ひと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で前進していることが確認できた。よって、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によっ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として以下があげられる。

1. Sori, T., A. Shinbori, Y. Otsuka, T. Tsugawa, and M. Nishioka, Characteristics of GNSS total electron content enhancements over the midlatitudes during a geomagnetic storm on 7 and 8 November 2004, *J. Geophys. Res.*, **124**, 10376-10,394, doi: 10.1029/2019JA026713, 2019.
2. Shinbori, A., Y. Otsuka, T. Sori, T. Tsugawa, and M. Nishioka, Temporal and spatial variations of total electron content enhancements during a geomagnetic storm on 27 and 28 September 2017, *J. Geophys. Res.*, **125**, e2019JA026873, doi: 10.1029/2019JA026873, 2020.
3. Inaba, Y., K. Shiokawa, S.-I. Oyama, Y. Otsuka, A. Oksanen, A. Shinbori, A. Y. Gololobov, Y. Miyoshi, Y. Kazama, S. -Y. Wang, S. W. Y. Tam, T. -F. Chang, B. -J. Wang, S. Yokota, S. Kasahara, K. Keika, T. Hori, A. Matsuoka, Y. Kasahara, A. Kumamoto, Y. Kasaba, F. Tsuchiya, M. Shoji, I. Shinohara, and C. Stolle, Plasma and field observations in the magnetospheric source region of a stable auroral red (SAR) arc by the Arase satellite on 28 March 2017, *J. Geophys. Res.*, **125**, e2020JA028068, doi: 10.1029/2020JA028068, 2020.

(別紙様式 6 - 2)

第5回 YMAP秋の研究会
5th YMAP Symposium

細川佳志、東北大学・ニュートリノ科学研究センター

東京大学柏キャンパス宇宙線研究所において開催を予定していたが、コロナ禍のため研究集会を対面では実施できなかった。オンラインでの開催となり共同利用経費を使わず実行したため、採択額の全額を返納した。

本研究会は2020年11月7, 8日にオンラインで開催した。参加者は18名で、うち発表は16件であった。発表題目等については、<http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/YMAP/event/conf2020/program.html>で公開している。原則参加者全員がZoomで口頭発表を行い、並行してSlackで資料を共有し、研究会終了後も各議題のチャンネルでの議論をおこなった。宇宙線・ニュートリノ・暗黒物質・重力波などの若手研究者が領域を横断して交流する良い機会となったが、対面で開催されてきた例年と比べるとやや交流が少ないように感じられた。一方でオンライン開催ゆえに海外からも参加可能という利点もあり、来年度以降は対面とオンラインのハイブリッド開催を検討するなど、今後の研究会開催・若手交流にあたっての新たなヒントを得ることができた。

(別紙様式 6 - 2)

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
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、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策定に向けて、2019年度のはじめから、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り月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、2020年11月に全16回に及ぶ勉強会の開催を完了した。本勉強会は、これまでに太陽地球惑星圏の研究領域で実施した衛星ミッション、観測ロケット実験などの人工飛翔体を用いた観測的研究によって、何が解明されて、何が未解明であるかを同定した上で、今後何を解明するためにどのようなミッションが必要であるのかを明らかにすることを目的としていた。

本研究集会の元々の目的は、勉強会を通じて明らかになった個々の情報をまとめて最終的な目標であるロードマップの策定につなげるため、関連する研究者が一同に会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をその重要度も含めて明らかにし、実施すべき衛星ミッション、観測ロケット実験を優先順位も含めて明らかにすることであった。本研究集会は実体での開催を直前まで検討していたものの、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26日に開催し62名の出席者があった。もともと実体での研究集会を開催する場合には2日間の研究集会とする予定であったが、オンライン会合になったのに伴い1日で開催することにした。

研究集会は、パネルディスカッションとその後の全体議論の2部構成とした。パネルディスカッションは、勉強会の内容とその後のロードマップ作成に向けたキーワードの募集結果に基づいて抽出した、今後5-10年の間と20年後、30年後、40年後、そしてそれより先の将来に実現すべき観測手段・観測技術の年表と、解明すべきサイエンス項目の間の関係付けを行うことで、ロードマップにつながるストーリーを明らかにすることを目指した。パネルディスカッションに先立って、パネリストには課題を渡し、5分以内でその課題に応じたプレゼンテーションを依頼した。サイエンスに関する議論の際には、最終的に解明したいサイエンスの課題に対してどのようにしてステップを踏んでその課題の解決を進めていくのか、そしてその課題の解決のためにはどのような観測内容、観測手段が必要となるのかを示してもらうことを課題とした。一方、観測技術に関する議論の際には、ど

の様な究極の観測技術・観測手段を実現するために、どのようにしてステップを踏んでその技術開発を行っていくのかを示してもらうことを課題とした。このパネルディスカッションによってロードマップにつながる複数のストーリーを明らかにすることができた。

全体議論においては、分野の目指す最終的な目標が何であるかの議論から始めた。分野全体が目指すところに関しては、次元の異なるいくつかの側面が同時に進行した先に、究極の目標があることからその表現には工夫が必要であることが認識されたものの、一定のコンセンサスを得ることができたと考えている。その後、具体的なロードマップの議論に入った。パネルディスカッションによって明らかになってきたロードマップにつながるストーリーのまとめと、それに基づいた具体的なロードマップの策定作業にはまだしばらく時間を要することから、今後のロードマップ策定作業の予告と協力依頼をすることで、今回の研究集会を閉会することとした。なお、研究集会の前に **SLACK** を立ち上げて出席者の間の情報交換を進めることを試みた。研究集会後もこの **SLACK** による情報交換は続けることにしており、今後のロードマップ策定作業において研究者間の意思疎通のツールとなることが期待される。2021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、具体的なロードマップ策定に向けた作業をオンライン会議、**SLACK** などを活用して進めた上で、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)

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)、片岡 龍峰(国立極地研究所)

参加者数：29名

研究集会概要と成果

本研究集会は、昨年より続くCOVID-19の影響により、対面での開催が困難であると判断し、Zoomを用いたオンライン研究集会として開催された。第25太陽活動周期の開始から1年が経ち、規模や頻度が徐々に大きくなりつつある宇宙天気現象について、様々な研究機関より報告がおこなわれた。また、過去の太陽活動周期における現象の解析や、これからの観測計画についての発表など、多くの興味深い講演がおこなわれた。参加者は学部生からシニアまで、さらには研究職以外の方と多岐にわたり、活発な議論がおこなわれた。

(別紙様式 6 - 2)

2020年代の海洋観測
—ブレインストーミング；超小型衛星でのSDGs海洋観測仕様—
Ocean Observations in 2020s:
Brain-Storming; Specifications of micro-satellites for SDGs ocean observations

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。初対面の人達が多い異分野交流型の会合であり、プロジェクト部外秘に近い話をする機会が多いため、オンラインではなく対面での開催が必須であると考えた。対面開催を実施すべくスケジュールの調整を行ったが、新型コロナウイルスによる行動規制の長期化のため、2020年度の開催を見送った。

(別紙様式 6 - 2)

宇宙天気、電離圏プラズマ、大気物理分野における超小型衛星の利用
Applicability of microsatellite observations for space weather, ionospheric
plasma, and atmospheric physics

寺本万里子、九州工業大学大学院工学研究院

コロナ禍のため研究集会を実施できなかった。

(別紙様式 6 - 2)

海洋乱流に関する観測およびモデリング研究集会
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、海洋上層部における成層の強化、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いえない。その原因の一つとして、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。

海洋乱流・混合の研究は、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。そこで本研究集会では、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、海洋乱流に関する互いの知識や疑問点を共有し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、研究発表を行うこととした。ただし本年度は、新型コロナウイルス拡大への対応のため、協議の結果、オンライン方式に切り替えて集会を実施した。円滑な運営のため、継続的な視聴による疲労蓄積を軽減するために休憩時間を挟む、②集会前日等にテスト接続の機会を設ける、③論文未発表の情報も含まれるために録画等を行わない等の配慮のお願いを連絡する等の対応を行なった。

本研究集会でのプログラムを表-1に示す。講演件数は11件で当初想定通りの数となった。提供される話題は、海洋表層での風波起源乱流、強風下の粒子衝突、海底近傍乱流やその物質輸送への寄与、黒潮域や湖沼での乱流、子午面循環と乱流の関係、二重拡散対流等、多岐に渡った。

参加者数やその構成について、当初30名程度と想定していたが、大学、国立研究開発法人、民間機関等から約50名(延べ約100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ことが明らかとなった。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

10月22日(木)	
13:00-13:10	趣旨説明
13:10-13:40	インド洋子午面循環を閉じる内部波鉛直混合 勝又勝郎 (JAMSTEC)
13:40-14:10	海洋混合層の風成乱流が粒子による物質輸送に及ぼす影響に関する数値実験 西野圭佑 (京大院理)・吉川裕
14:10-14:40	Near-field wind mixing and implication on parameterization 井上龍一郎 (JAMSTEC)
(休憩)	
15:00-15:30	波と Langmuir 循環の結合過程のパラメタ依存性 藤原泰 (東大院新領域)
15:30-16:00	霞ヶ浦での乱流混合過程について 増永英治 (茨城大)
16:00-16:30	海底近傍における鉛直渦拡散係数の見積もりおよびその妥当性 廣岡 拓也 (九大院総理工)・遠藤貴洋
16:30-17:00	海底境界層近傍での懸濁粒子動態 古市尚基 (水産機構)
10月23日(金)	
9:30-10:00	変形領域における二次元乱流の統計力学 大貫陽平 (九大応力研)
10:00-10:30	回転及び鉛直シア存在下での Diffusive 型 2重拡散対流の直接数値計算 松村義正 (東大大気海洋研)・安田一郎・新野宏
10:30-11:00	黒潮続流係留ブイによって観測された海洋混合層内の散発的低塩分シグナル 相木秀則 (名古屋大学宇宙地球環境研究所)
11:00-11:30	台湾東方から四国南方にわたる黒潮域における乱流混合の観測 堤 英輔(東大大気海洋研), 松野 健・千手 智晴・遠藤 貴洋(九大応力研), 長井 健容(海洋大), 長谷川 大介(水産機構), 中村 啓彦・仁科 文子(鹿大水産)・ M.H.Chang・Y.J.Yang・S. Jan (IONTU)・郭 新宇(愛媛大 CMES)

(別紙様式 6 - 2)

国際シンポジウム「分野を越えたデータの国際連携」
Global Collaborations on Data beyond Disciplines

村山泰啓・研究開発法人情報通信研究機構

本研究会は、情報通信研究機構による世界データシステム (WDS)の国際プログラムオフィス設置 10 周年を記念して、研究分野を越えたデータ関連活動の国際連携態勢の構築を目指して、9月 23-25 日に Zoom によりオンラインで開催された。研究会の運営は、日本学術会議国際サイエンスデータ分科会、WDS 小委員会の主導により、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の協力のもとに行われた。参加者登録者は、計 350 名 (うち海外は 45 か国 270 名、国内 80 名)であった。3 日間で計 7 つのセッションが行われ、今回は特に、国際学術会議 (International Science Council; ISC) の学際データ組織である World Data System (WDS)並びに Open Researcher and Contributor ID (ORCID)との連携による関連セッションが設けられた。またアジア・オセアニア地区とのデータ諸活動の連携セッション、若手研究者フォーラム (WDS Early Career Network members による発表を含む、主に中国)、COVID-19 の複数分野の視点によるデータ解析・データ共有、さらに太陽活動と地球環境変動との関連のデータ解析や、オーロラ活動の古データの発掘やデータベース化など、宇宙地球環境に関連の深い、分野を横断したデータの公開と活用等に関するセッションもあり、国内外から多数の発表があった (Keynote 及び一般講演; 計 72 件)。全体として、学際的内容かつ発表者の年齢層・国籍も多様であり、今回のシンポジウムにより、宇宙地球環境研究を含む「分野を超えたデータの国際連携」について、貴重な場を提供することができたと言える。なお、プログラムの最終版、及びアブストラクト冊子 (Programme and Abstracts booklet) は、シンポジウム HP (https://ds.rois.ac.jp/article/dsws_2020/) よりダウンロード可能である。また参加者 (事前登録者) は、各セッションの録画記録を 10 月末まで視聴可としている。なおシンポジウム特集号を Data Science Journal で出版することが決定し、投稿論文の公募を行っている。

以下にプログラムの概要を示す。

2020 年 9 月 23 日 (JST)

午後：開会挨拶・基調講演 (5 件)、

WDS-IPO (国際プログラム事務局) 10 周年関連講演 (8 件)

夜間：WDS メンバーフォーラム (4 件+パネル討論・グループ討論)

2020 年 9 月 24 日 (JST)

午前：アジア・太平洋地区におけるデータ活動（8件）

午後：WDSとORCIDとの連携模索ワークショップ（7件）

夜間：COVID-19関連データに関する国際連携（15件）

2020年9月25日（JST）

午前：アジア・太平洋地区の若手研究者フォーラム（10件）

午後：分野を越えたデータの公開と活用（9件）、

まとめと今後の展望・閉会挨拶（3件）、予稿のみ（3件）

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

相木秀則（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

尾形 友道（海洋研究開発機構・アプリケーションラボ）

令和 2 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 2019 年 12 月 17 日（木）～18 日（金）にオンラインで開催した。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、11 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、今年度もインドネシアからの招待講演者（Iskhaq Iskandar 氏、Riza Iskandar 氏、Givo Alsepan 氏）の発表もあり、特にインドネシア多島海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（12 月 17 日）：

まず、インドネシアの研究者からの研究発表として、Iskhaq Iskandar（Universitas Sriwijaya）、Riza Iskandar（東北大）からインドネシア多島域を經由して太平洋からインド洋に流れるインドネシア通貨流の水塊変質について、観測データを用いた研究結果を紹介した。Givo Alsepan（北大）はインドネシアに置ける降水の年々変動と熱帯海洋の気候変動や ITCZ との関連性に関して議論した。

引き続き午後は、インド洋の海洋物理学に関する若手～中堅研究者の発表として、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 の季節内変動に関して紹介した。久住空広（東大）は赤道インド洋西部であるソマリ沖の湧昇メカニズムについて、風による局所効果とロスビー波による遠隔効果に切り分けた感度実験により議論した。松田拓朗（東大）は南インド洋における亜寒帯モード水の形成メカニズムを解析し、異なる特性の水塊が形成/伝播している事を示した。

集会 2 日目（12 月 18 日）：

2 日目の午前はアジアモンスーン域の気候力学の事例として、平田秀隆（立正大）はアラビア海にモンスーン低気圧の発達プロセスについて、高解像度の領域モデルによる研究結果を紹介し、海上からの潜熱供給が重要である事を示した。西井和晃（三重大）は大気大

循環モデルを用いた 2017/18 および 2019/20 の潜在的予測可能性について、アンサンブル実験の結果から議論した。尾形友道 (JAMSTEC) は西井氏も用いている大気大循環モデル (AFES) に新しい対流スキームを用いた実験でのアジアモンスーンの再現性について紹介した。

午後は、熱帯における海洋波動の新しい診断スキームを用いた研究紹介として、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、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。

今回はコロナ禍により、当初の予定を変更し、12月中旬におけるオンライン開催となった。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。オンライン懇親会などの場合も含めて、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。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。

以下、集会プログラム

Workshop: Approaches for Hydrospheric-Atmospheric Environmental Studies in Asia-Oceania

(インド太平洋集会@名古屋大学宇宙地球環境研究所)

Place and time: On line, 10:00-12:00 & 14:00-16:00 (JST), 12/17 (Thu) & 18 (Fri) 12/17 (Thu)

Chair: Takanori Horii

10:00-10:05 (Opening Remarks)

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

Chair: Yukio Masumoto

10:30-11:00 Iskhaq Iskandar (University of Sriwijaya)

“ARGO profiled water mass transformation in the Makassar Strait”

11:00-11:30 Mochamad Riza Iskandar (Tohoku University/ Indonesian Institute of Sciences)

“Pathways, timescales and transport of the Indonesian Throughflow, and water mass transformation in the Indonesian Seas”

11:30-12:00 Givo Alsepan (Hokkaido University)

“Relations between interannual variability of regional-scale Indonesian precipitation and large-scale climate modes during 1960-2007”

12:00-12:30 (Free discussion)

Chair: Hidenori Aiki

14:00-14:30 Takanori Horii (JAMSTEC)

“Intraseasonal variation of Chlorophyll-a along the southern coast of Java” 14:30-15:00 Takahiro Kusumi (University of Tokyo)

“Interannual variations of the sea surface temperature in the Somalia upwelling region during the summer monsoon”

15:00-15:30 Takuro Matsuta (University of Tokyo)

“The Subantarctic Mode Water formation in the South Indian Ocean” 15:30-16:00 (Free discussion)

16:00-18:00 (online convival party)

12/18 (Fri)

Chair: Takanori Horii

10:00-10:30 Hidetaka Hirata (Rissho University)

“Response of a monsoon depression to SST anomalies over the Bay of Bengal” 10:30-11:00 Kazuaki Nishii (Mie University)

“AGCM experiments of winters of 2017/18 and 2019/20” 11:00-11:30 Tomomichi Ogata (JAMSTEC)

“impact of updated convection scheme in AGCM simulated Asian monsoon variability”

11:30-12:00 (Free discussion)

Chair: Tomomichi Ogata

14:00-14:30 Zimeng Li (Nagoya University)

“Investigation of interannual variability in the Indian Ocean based on the transfer routes of wave energy”

14:30-15:00 Hidenori Aiki (Nagoya University, ISEE)

“Interaction of the Pacific and Indian Oceans in terms of wave energy transfers” Chair: Hidenori Aiki

15:00-15:30 (Free discussion, closing remark)

(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

地球超高層大気領域の宇宙空間からの観測について議論と立案を行うことを目的として研究会を開催した。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。その中でもボトムアップ型の衛星観測の提案が可能な、JAXA宇宙科学研究所(ISAS)による公募型小型衛星は重要であり、2020年、2022年の公募が予定されている。このような状況を受けて、ISAS公募型小型衛星提案とその他の宇宙空間からの観測に関して、それらの提案・観測を地球超高層大気コミュニティとして推進・実現することを目的として本研究会を開催した。

2. 概要

開催日時：2020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：39名

3. プログラム

【座長：大塚雄一】

13:00-13:20 MTI 領域の衛星観測

齊藤昭則（京都大）

13:20-13:40 超高層大気における N-I 結合の理解に向けた衛星-地上共同観測への期待

大山伸一郎（名古屋大 ISEE）

- 13:40-14:00 中性粒子分析器の開発状況
齋藤義文（宇宙研）、平原聖文、横田勝一郎、笠原慧、浅村和史
- 14:00-14:20 観測ロケット実験の現状と今後
阿部琢美（宇宙研）
- 14:20-14:40 超低高度衛星技術試験機(SLATS)の運用結果(主に大気密度評価)と今後の計画について
今村俊介（JAXA）

(休憩 14:40-15:00)

【座長：齊藤昭則】

- 15:00-15:20 姿勢・軌道制御能力を有した CubeSat の研究開発の現状と理学観測への応用
稲守孝哉（名古屋大）
- 15:20-15:40 九州工業大学が開発した超小型衛星による電離圏観測計画について
寺本万里子（九工大）、H. Elmegharbel、H. Mahmoud、岸本真生子、中井美織、Sangkyun Kim、Necmi Cihan Orger、趙 孟佑、SPATIUM-II and BIRDS-V Project Members
- 15:40-16:00 超小型衛星による観測戦略
高橋幸弘（北海道大）
- 16:00-16:20 超小型衛星を用いた地球電磁気圏・超高層大気観測計画に向けて
平原聖文（名古屋大 ISEE）
- 16:20-16:40 国際宇宙ステーションからのデジカメ観測による脈動オーロラの広域空間特性
南條壯汰（電通大）、穂積裕太、細川敬祐、片岡龍峰、三好由純、大山伸一郎、尾崎光紀、塩川和夫、栗田怜
- 16:00-16:20 静止軌道衛星への宇宙天気監視装置相乗り搭載計画について
坂口歌織（NICT）、石井守、久保勇樹、長妻努、斉藤慎司、直井隆浩、西岡未知、大辻賢一、塩田大幸、西塚直人、坂野井健、斉藤昭則、三谷烈史、高島健、三宅弘晃
- 17:00-17:20 議論

4. 成果

宇宙空間からの地球超高層大気の観測について、まずは2020年2月にISAS公募型小型衛星提案を行った「超伝導サブミリ波リム放射サウンド(SMILES-2)ミッション」の結果が不採択であったことについて報告された。SMILES-2ミッションは、(1) 潮汐波等の大気波動を介した下

層からの影響の解明、(2) 粒子降り込みや磁気嵐を介した宇宙空間からの影響の解明、(3) 全大気モデリングと連携した太陽地球結合システムの統合的理解、の3つを科学目標として、成層圏から下部熱圏までの風・温度・微量成分を連続的に観測するミッションであり、昨年度までの本研究集会で議論がされ、気象コミュニティと超高層大気コミュニティの共同ミッションとして宇宙科学研究所に提案を行ったものであったが、2018年の提案に続いての不採択となった。多くの超高層大気領域の研究者が提案書の作成に参加しており、今後の進め方について議論がされ、継続して検討することなども提案された。SMILES-2ミッションでも、今後解明されるべき科学的に重要な課題として中性大気とプラズマ大気の結合過程が挙げられていたが、地上からの電波による遠隔測定が比較的容易なプラズマ大気に比べて中性大気の観測には不足しており、飛翔体による中性大気の直接観測が重要であるとの認識が共有されている。そこで、中性大気直接測定を行う計測器の開発状況の紹介がされ、その直接測定を可能にする飛翔体として、超低高度衛星、超小型衛星、観測ロケットなどについての紹介がされた。観測ロケットについては長期的には再使用ロケットによる高頻度の観測の可能性も示された。その他の飛翔体からの観測としては国際宇宙ステーションや静止衛星からの観測について、これまでの成果と今後の計画についての紹介がされた。また小型衛星による観測については、超小型の計測器を開発することによって、他の目的のための小型衛星に相乗りの形で超高層大気の測定を行うことの可能性についても議論が行われた。宇宙科学研究所の公募型小型衛星への提案を検討しつつも、様々な機会を捉えた超高層大気の飛翔体観測の実現に向けて、科学目標、観測機器、地上観測・数値モデルとの連携について議論が行われた。

(別紙様式 6 - 2)

惑星間空間プラズマにおける波動現象
Plasma waves in interplanetary space plasma

成行泰裕、富山大学・教育学系

本研究集会は、特に波動現象に着目する形で、近年の衛星観測および理論・シミュレーション研究の進展を概観し、現在・将来の衛星観測で解決すべき課題について議論することを目的として開催された。2件の招待講演については55分の時間を取り、プラズマ波動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2月18-19日にかけてオンラインで実施され、2日間で延べ101名の参加があった。

以下に、プログラムを示す：

2021年2月18日（木）

9:00-9:25 太陽活動極小期における宇宙線観測と宇宙天気・宇宙気候
（仮題）

宗像一起（信州大） 他

9:25-9:50 2018年8月の CME イベントの解析 4

木原渉（信州大）、加藤千尋、宗像一起、高柚季乃、片岡龍峰、門倉昭

9:50-10:15 宇宙線反粒子観測実験GAPSと太陽モジュレーション

小財正義（JAXA） for the GAPS collaboration

休憩 15分

10:30-11:15 TeV 領域宇宙線異方性の太陽圏磁場による変調

T. K. Sako（ICRR） for the Tibet ASgamma Collaboration

11:15-12:00 ALPACA実験による宇宙線異方性観測の展望

横江誼衡（ICRR） 他ALPACA collaboration

昼食 1時間

13:00-13:45 宇宙線空気シャワー観測装置の惑星間空間擾乱の観測への利用方法の研究

野中敏幸¹、大嶋晃敏²、小島浩司³、柴田祥一²、John N. Matthews⁴、徳丸宗利⁵、

藤末紘三¹、松原豊⁵、宗像一起⁶、矢田浩平¹（¹:東大宇宙線研、²:中部大工、

³:愛工大工、⁴:ユタ大学、⁵:名大ISEE、⁶:信州大理）

13:45-14:10 GRAPES-3宇宙線望遠鏡観測により得られた宇宙線強度異方性天球面2次元構造について（仮題）

小島浩司（愛工大）他 GRAPES-3 Collaborator

休憩10分

14:20-15:05 ISS搭載CALETによる5年間の軌道上観測の成果

鳥居祥二（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

15:05-15:30 CALETで観測された太陽変調の荷電依存性の研究

高柚季乃（信州大）、加藤千尋、宗像一起、浅岡陽一、鳥居祥二、赤池陽水、小林兼好、

片岡龍峰、三宅晶子、他 CALET チーム

休憩10分

15:40-16:05 2004年11月7日のX2.0のフレアに伴う太陽中性子崩壊陽子・電子の観測

村木 綏（名大）、松原 豊、柴田祥一、塚 隆志、増田 智、徳丸宗利、境 孝祐、内藤統也、

小井辰己、大嶋晃敏、V. Galicia, E. Ortiz, P. Miranda

16:05-16:20 太陽中性子・ガンマ線観測用超小型衛星NU-SONGSの開発現状と今後の展望について

宇佐見 雅己（名大）、野橋 大輝、山岡 和貴、田島 宏康、松下 幸司、伊藤 和也、稲守 孝哉、

Ji Hyun Park、宮田 喜久子(名城大)

16:20-16:45 次世代雷観測衛星 TARANIS と日本付近の雷からのガンマ線・電磁界地上観測の融合研究

中澤 知洋 (名大/KMI)、佐藤 光輝、佐藤 陽祐 (北大)、榎戸 輝揚 (理研)、田島 宏康 (名大/ISEE)、

和田 有希 (理研)

16:45-17:10 はやぶさ2の突入カプセルのプラズマ化による電波放射の観測からの将来計画

野澤恵 (茨城大学)

===

2021年2月19日 (金)

9:00-9:55 地球フォアショックULF波動による高エネルギーイオンの拡散過程

松清修一 (九大)、大塚史子、Arpad Kis

9:55-10:20 準垂直衝撃波における電子加速：PICシミュレーションとMMS衛星観測の比較

大塚史子 (九大)、松清修一、岡光夫

休憩 15分

10:35-11:30 太陽風中の月ウェイク境界で起きるMHDからサイクロトロン周波数の3倍程度に広がる磁場変動の偏波について

中川朋子 (東北工大)

11:30-11:55 大型の地磁気嵐の主原因となる太陽風磁場の構造

丸橋克英 (NICT)

昼食 1時間5分

13:00-13:25 ボイジャー観測を用いた太陽圏ヘリオポーズ構造のMH
D解析

鷺見治一（九大）、田中高史、松清修一

13:25-13:50 銀河宇宙線の太陽圏侵入過程に関する研究（仮題）

吉田光太郎（九大）、松清修一、鷺見治一、羽田亨

13:50-14:35 GRAPES-3大気ミュオン観測による宇宙天気研究

大嶋晃敏（中部大）

14:35-15:00 2000年から2020年までの宇宙線生成核種Be-7の大気中
濃度変動について

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

休憩 15分

15:15-15:40 Two types of the solar wind detected by spacecra
ft radio scintillations

千葉翔太（東大）

15:40-16:05 IPS CT とスペクトル解析についての考察

小島正宜（名大）

16:05-16:30 ISEE太陽風観測装置の次世代機の開発

岩井一正（名大ISEE）、徳丸 宗利、藤木 謙一

(別紙様式 6 - 2)

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

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、陸別観測所で観測装置を運用している名古屋大学宇宙地球環境研究所および国立環境研究所地球環境研究センターの研究者を中心に、他機関の観測所ユーザーおよび観測データユーザー、将来のユーザー候補が集い、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。例年は、研究集会終了後に名古屋大学の地域貢献事業の一環として陸別町社会連携連絡協議会が開催されてきたが、今年度はコロナ禍に伴い陸別小中学校における出前授業やりくべつ宇宙地球科学館における実験イベントが中止となり、年度内の協議会開催も見送られた。研究集会も例年は陸別町役場の大会議室で行われていたが、同じくコロナ禍の状況に鑑み、オンラインで3月25日と31日に開催した。

【研究集会の内容・成果】

3月25日の第1部では主として対流圏および成層圏の大気微量成分および温室効果ガス関連の話題、31日の第2部では主として電離圏/磁気圏/オーロラ関連の話題についての講演と議論を行った。観測所で行われている定常的な観測について、ミリ波分光計の液体窒素製造装置および極低温冷凍機が年度途中で故障したが、コロナ禍の状況下で、学内担当者が現地になかなか出張できなかったことや企業のメンテナンス対応で依頼から実施までの時間が例年よりも長かったことなどから、5ヶ月以上の長期にわたりデータ欠損が生じてしまったことが報告された。また、オーロラ・大気光関係の光学観測機器で経年劣化による感度低下があることなどが報告された。その他の測器に関しては概ね順調に稼働していた。大型短波レーダーでは、ソフトウェアラジオUSRPを用いた新たなイメージング観測の開発状況の報告がなされた。最終的には20台のUSRPを用いる計画だが、今年度はとりあえず4台だけで試験観測を行ったところ、従来のすべてのアンテナを用いたデータよりも質のよいデータが取得できたことが報告された。

また今年度は、名古屋大学宇宙地球環境研究所の持田陸宏先生と栗田直幸先生に特別講演をお願いした。持田先生には、森林域でのエアロゾル観測のために整備を進めている名古屋大学母子里観測所の準備状況や研究計画についてお話しいただいた。外気を観測室内へ導入するインレットが積雪でふさがってしまう可能性について、過去の母子里での赤外線分光観測時の経験や、母子里近くの名寄天文台での勤務経験があるりくべつ宇宙地球科学館職員の経験談などを参考にしながら実践的な積雪対策などが議論された。また、栗田先生には2月から3月にかけて陸別観測所の屋上で実施された採雪装置の試験観測の結果と採雪装置を用いた今後の研究計画についてのお話を伺った。南極において、水蒸気がその場由来のものか、大陸外縁部の海から輸送されてきたものか、水蒸気の起源を探る上で、トリチウム存在量がよい指標となること、そしてドームふじへの内陸旅行の途中で彩雪を行いトリチウム量の変化と大陸上の位置との関係を調べることで大陸における水蒸気輸送の実態を解明しようとしていることの説明があった。陸別観測所においては、現在名古屋大学の技術部と開発を進めている彩雪装置の寒冷地試験、特に彩雪の妨げとなる雪の付着を抑えるための材質や表面のコーティングに関して、8種類の異なる材質で比較試験を行い、実機を製作するにあたっての有益な測定データが得られたことが報告された。

観測所の運用に関しては、国立環境研究所の次期中期計画期間において、陸別での観測がモニタリング事業の一環として位置づけられ、予算的にも安定した運用が期待できることが報告された。また、昨年来計画されてきた赤外線フーリエ分光計のアップグレードが、コロナ禍によりメーカーのドイツ人技術者が来日できないため実施できず、令和3年度に先送りされること、また現段階では具体的な実施時期は確定できない状況にあることなどが報告された。コロナ禍が鎮まり具体的な予定が確定した段階で、名古屋大学側も協力してアップグレードのための観測室内整備に協力することを合意した。他にりくべつ宇宙地球科学館より年度報告と次年度計画についての説明があった。

R2年度 陸別ユーザーズミーティング プログラム						
日時	3/25 (木) 9:30 - 12:00, 3/31 (水) 10:30 - 12:00					
会場	zoom web会議					
	https://us02web.zoom.us/j/89783196075?pwd=eIB3a0h1Q3oxVEgraHM2MXNLRmxlZz09					
	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
3/25 (木) 9:30 - 12:00						
はじめに						
	9:30 -	9:35	(0:05)	水野 亮		
オゾン/成層圏/温室効果ガス						
	9:35 -	9:45	(0:10)	水野 亮	(名大ISEE)	名大ミリ波分光計の運用状況
	9:45 -	9:55	(0:10)	長浜 智生	(名大ISEE)	陸別ミリ波オゾンデータに基づく大規模太陽フレアによる中間圏オゾン短期変動の探査
	9:55 -	10:10	(0:15)	長浜 智生	(名大ISEE)	陸別FTIRによる成層圏・対流圏微量成分の長期変動モニタリング
	10:10 -	10:20	(0:10)	町田 敏暢	(国環研)	陸別観測室の運用について
	10:20 -	10:45	(0:25)	森野 勇	(国環研)	陸別FTIRによる温室効果ガス観測
						陸別におけるライダー観測状況報告
休憩						
	10:45 -	10:55	(0:10)			
特別講演						
	10:55 -	11:15	(0:20)	持田 陸宏	(名大ISEE)	(母子観測所でのエアロゾル観測)
天文台報告						
	11:15 -	11:30	(0:15)	中島 克仁、村田 拓也	(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
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						
	11:30 -	12:00	(0:30)			
3/31 (水) 10:30 - 12:00						
オーロラ/磁気圏/電離圏						
	10:30 -	10:45	(0:15)	塩川 和夫	(名大ISEE)	陸別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
	10:45 -	11:00	(0:15)	西谷 望	(名大ISEE)	SuperDARN北海道-陸別第一・第二短波レーダーの2020年度報告
特別講演						
	11:00 -	11:20	(0:20)	栗田 直幸	(名大ISEE)	南極氷床に涵養する成層圏由来水蒸気の実態把握
天文台報告						
	11:20 -	11:35	(0:15)	中島 克仁、村田 拓也	(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
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						
	11:35 -	12:00	(0:25)			