

第 1 分野講評

審査員：臼井嘉哉（東京大学）、中村教博（東北学院大学）、坂中伸也（秋田大学）

●総評

昨年度と同様に、口頭発表は対面とオンラインとのハイブリッドにて、また、ポスター発表は現地における対面のみによって行われた。第 1 分野では、ポスター発表 10 件、口頭発表 4 件、合計 14 件の学生会員による発表を審査した。「R003 地球・惑星内部電磁気学」セッションでは、口頭 2 件、ポスター 3 件の発表があり、いずれも研究に主体的に取り組んでいる姿勢が伝わり好印象であった。また、今年の子学生会員による発表は研究の中で新たな手法を開発しているものが多かった。学生自らが新しい手法を開発する取り組みは非常に評価すべきである。「R004 地磁気・古地磁気・岩石磁気」セッションでは、口頭 2 件、ポスター 7 件の発表があり、惑星ダイナモ計算、古地磁気変動やその記録媒体に関する研究に加えて、海底磁気異常に関する研究が発表された。どちらのセッションでも、受賞に至らなかった発表の中にはまだ解釈に耐えうるような結果が得られていない研究、研究背景が聴衆にうまく伝わっていないと思われる発表や、研究成果がまとまりきっていないと思われる発表もあった。プレゼンテーションにおいては、現時点で解明できている結果が研究目的のどこに位置づけられるのかを明示し、研究の意義や重要性をより分かり易く説明することを意識されたい。しかし、それらの研究も、今後の発展が大いに期待できるものであった。また、いずれの発表も、発表者自身が発表内容をよく理解した上で、主体的に研究を進めている様子が伝わってきたのは好印象であった。学生会員には、今後も、既存の手法や考え方を踏襲するだけでなく、研究上の課題に対してもっと良い解決策がないか頭を捻り、先駆的なアイデアを提示してくれることを期待する。

●最優秀発表賞（オーロラメダル）受賞者への講評

伊藤 良介

「構造カップリングを用いた 4 次元インバージョン」 (R003-P04)

本研究では、3次元地下構造の時間変化モデルを計算するための新たなインバージョン計算方法が提案された。この方法は、これまで異なる物理モデルを基にしたジョイントインバージョンで用いられる構造カップリングの考え方を時間軸に適用し、4次元インバージョンとしたところが新しい提案である。手始めに線形問題である磁気異常解析のプログラムコードを開発し、火山の地下構造を想定したモデル計算が示された。この時点の研究進捗状況の中では、発表のストーリーはわかりやすく帰結されており、新たな手法の概念をもとに、目的に従って実際の数値計算を完成させることができる研究能力は評価に値する。この計算方法では、ノイズや数値誤差による見掛けの時間変化の増幅を抑える効果が見込まれるが、近い将来、実データへ応用することで、この計算方法のさらなる有効性が確認されることを期待する。

●優秀発表賞受賞者への講評

Dieno Diba

「MT study in the southern part of Tohoku region: Unveiling electrical resistivity structure and its geological implications」 (R003-05)

本研究は、広帯域 MT 法を用いて、東北地方南部で 3次元電気比抵抗構造を明らかにしたものである。その結果、沼沢火山周辺の地下深部に低比抵抗域が存在することを明らかにし、沼沢火山周辺では地下深部の流体に富む領域が火山フロントではなく背弧側に偏在している可能性を導い

た。比抵抗構造の信頼性のテストや定量的な解釈も行っており、完成度の高い研究である。また、インバージョンの際に地震波速度構造を用いて比抵抗構造を制約する新たな手法を開発した点も評価したい。プレゼンテーションも良く準備されており、分かり易い発表であった。今後の更なる活躍を期待する。

磯田 龍之介

「古地磁気強度変動を用いたシャツキーライズ南方海域堆積物コアの年代推定」(R004-P11)

本研究は、古地磁気強度変動を利用して、北西太平洋に広がる大規模火成活動により形成されたシャツキー海台表層に分布する堆積物の年代を明らかにしたものである。丁寧な古地磁気・岩石磁気測定から古地磁気強度の変動を見積もり、既知の古地磁気強度変動と比較することで堆積物の形成年代を決定した点は、古典的ながら完成度の高い発表であった。プレゼンテーションの面でも、研究の背景から課題解決に至るまで首尾一貫したわかりやすい発表であった。古地磁気強度の変動パターンだけで年代を決定することに満足することなく、安定同位体比変動も含めた多面的な研究になることを期待する。

佐藤 匠

「拡張カルマンフィルタ法で訓練された再帰的ニューラルネットによる地磁気永年変化の予測(IGRF-14 候補モデル)」(R004-01)

本研究は、機械学習を用いて国際標準地球磁場(IGRF)を予測する手法を提案するものである。従来手法ではジオダイナモ・シミュレーションが予測に使用されていたのに対して、データのみを使用して地磁気の永年変化の予測を行った独創的な研究であると評価できる。プレゼンテーションも丁寧に準備されていた。学習に使用できるデータが限られる中、機械学習が本当に有効に働くのか、拡張カルマンフィルタを使うことでその問題を解決できるのかという点について議論の余地がありそうであるが、今後の進展が大いに楽しみな研究である。

第 2 分野「大気圏・電離圏」講評

審査員：齊藤昭則（京都大学：R005 代表）、大山伸一郎（名古屋大学）、鈴木臣（愛知大学）
鈴木秀彦（明治大学）、西岡未知（情報通信研究機構）

●総評

「大気圏・電離圏」分野においては多くの学生による発表が行われたが、研究の科学的成果は大きく、発表もよく準備された分かりやすいものが多かった。その中からオーロラメダル受賞者 2 名、優秀発表者 3 名を選出したが、これらの 2 つの差は小さく、またこれら以外の発表においてもこれらの受賞発表との差が小さい発表は数多くあった。選出されなかった発表者においても今回の結果に関わらず質の高い研究を継続していただきたい。オーロラメダル受賞者は両者とも観測装置開発に関するものであるが、その他にも新しい装置開発や観測技術開発に取り組む優れた発表が多かった。観測手法開発においてはシステムの一部を担うなど成果が見えづらい部分もあるが、新しい観測なくして、新しい科学はないので、困難を解決して開発を進展させることを期待する。また、データ解析や数値モデルにおいても多くの優れた発表があった。長期間データの解析、複数の観測装置のデータを組み合わせた研究や、それらと数値モデルの比較、一見解析が困難なデータの解析、機械学習などの先端的な手法を用いた解析など、今後の展開が楽しみな研究が多かった。発表技法が優れている発表は多かったが、一部に研究の科学目的が明確に示されていない発表も見られ、またポスター発表では、強調すべき点が不明瞭な、ポスターを見るだけでは流れが追いつらいメリハリのない構成の発表も見られた。せっかく得られた研究成果を十分に伝えられるように心がけて、質の高い発表が増えることを期待する。

●最優秀発表賞（オーロラメダル）受賞者への講評

米田 匡宏

「RIDE ロケットキャンペーンに向けた中性質量分析器 NMS の開発」(R005-P37)

本研究では、ロケット搭載型中性質量分析器の開発を行い、その成果を発表した。組成を識別しつつ高い高度分解能で中性大気を測定する必要性とその学術的な理由を最初に明確に説明し、他観測・解析手法に対するロケット観測の優位性を的確に伝えた。質量分析器の原理を本開発の重要部分にフォーカスして紹介し、課題と解決策について実測データを示しつつ具体的かつ明確に説明できていた。ロケット打ち上げ延期により生じた時間を活用し、新たな測定手法の開発に主体的に取り組んでいる点も評価が高い。さらにその新しい測定手法と測定ガス種も最新の研究課題に貢献できるポテンシャルを示唆している。ポスターは見やすく整理されており、掲載図は研究内容を効果的に伝えていた。

橋本 彩香

「中間圏・下部熱圏のダイナミクスを高い時間・空間分解能で計測する共鳴散乱 Ca/Ca+ ライダー」(R005-P09)

本発表は、上部中間圏から下部熱圏における中性カルシウム原子とカルシウム原子イオンの同時計測のための新規ライダーシステムの開発についての研究である。このライダーの開発においては、1 つのレーザー共振器で中性とイオンの共鳴波長に対応する 2 つの波長を同時に発振する点が課題であるが、出力を抑えたものではあるものの、発表者らは 2 波

長での同時発信観測に成功した。開発に際して、ミラーの反射率に波長依存性を持たせることで両波長が同程度の出力で発振されるようにするなどの工夫を行い、技術的課題を克服しながら開発を進めている点が高く評価できる。またポスターもわかりやすく作成されていた。中性原子・イオンの二波長同時発振ライダーはこれまでにない観測技術であり、温度計測の実現などの発展性も大きく、更なる機器開発とこれからの本格的観測の実施に期待する。

●優秀発表賞受賞者への講評

齋藤 龍之介

「FMCW 方式短波ドップラー観測を用いた夏季夜間スプラディック E 移動特性の研究」(R005-10)

短波ドップラー観測システムは、長期間にわたり多くの電離圏研究でその観測データが用いられている観測手法の一つである。本発表は、5006kHz と 8006kHz の連続波を送信する電気通信大学の実験局について、従来では不可能であった電離圏距離測定を可能にした「FMCW 方式短波ドップラー観測」を用いた解析結果に焦点を当てた。電波伝搬に影響を与えるスプラディック E 層に注目し、連続波観測やイオノゾンデ観測との比較、スプラディック E 層の空間的構造に関する議論を行った。観測データの斬新さおよび丁寧なデータ解析が評価できる。今後は、研究の目的や問題意識を明確にして発表を組み立てると、更に素晴らしい発表になると思う。

加藤 颯太

「アメリカ経度域における GNSS およびイオノゾンデ観測による中緯度プラズマバブルの統計的研究」(R005-16)

近年観測されている中緯度まで達するプラズマバブルの発生条件を明らかにするために、アメリカ域での GNSS-TEC とイオノゾンデを用いてプラズマバブルの拡大速度と赤道 F 層の上昇速度を調査した研究である。統計解析から、プラズマバブルの極方向への拡大は、赤道域の東向き電場および F 層高度での上下運動では説明できないという結果を得た。プレゼンテーションは明快で、大量のデータセットを用いた丁寧な解析が印象的だった。発生条件の同定という目的に対する議論が加われれば、さらにインパクトのある発表になったであろう。今後どのように研究を進めていくべきかについて、発表者自身の見解や展望が聞けると、研究に対してどれだけ深い理解を持っているのかがより明確になり、今後の成果に対する期待がさらに高まると感じた。引き続き、この研究を進めていくことで、発生条件の解明に近づく成果を期待する。

古城 侑季

「イオノゾンデ受信機網によるスプラディック E 層の水平構造・水平 移動の観測」(R005-P29)

全国 4 か所に展開されている NICT のイオノゾンデから送信される電波を受信可能な受信機を複数拠点に展開し、受信機と送信機の間地点にある Es 層からの信号間の相関をとることで、Es 層高度および水平移動速度の情報を取得する試みである。発表は移動速度の推定結果の報告に留まらず、GAIA モデルを用いた移流メカニズムも包容されていた。発表は分かりやすく質疑応答においては発表者が主体的に努力したことが伺えた。観測や解析結果がメインの発表ではあるが、比較対象のモデルについての理解が深まると、より発展的な考察が期待される。

第 2 分野「惑星圏・小天体」講評

審査員：土屋史紀（東北大学：R009 代表）、横田勝一郎（大阪大学）、樫村博基（神戸大学）、原田裕己（京都大学）、益永圭（山形大学）、青木翔平（東京大学）

●総評

今年度の惑星圏・小天体セッションの学生発表は研究内容が充実しており、オーロラメダル・優秀発表賞の審査は容易ではありませんでした。受賞した皆さん、受賞に至らなかった皆さんともに、研究の今後の進展を期待しています。

受賞した講演に共通している優れた点として、研究の完成度が高いあるいは将来性を大いに期待させるものであったことと、イントロダクションから目的、手法、結果に至る説明が論理的でバランスよくなされたこと、の 2 点が挙げられます。一方、受賞となった講演も含め、審査員から改善点として挙げられたコメントを以下に列挙します。惑星圏・小天体セッションは、電磁圏・惑星大気・固体惑星に渡る広い領域を対象としていますので、限られた発表時間の中で、幅広い聴衆に研究内容を理解してもらうための工夫が必要になります。今後の研究発表を行う際の参考となれば幸いです。

- 興味深い結果が得られているものの、発表内容を詰め込みすぎている、あるいは重要な点に対する明瞭な説明が不足しているために、限られた発表時間の中で成果を十分に伝えきれていない発表がみられた。発表についても十分な準備を行って欲しい。
- 研究の着眼点や工夫した点、何が注目すべき結果なのかは発表者がアピールをしないと聴衆に明確に伝わらないので、発表の中でメリハリをつけて述べて示して欲しい。
- 装置、数値計算、解析手法の開発に主眼をおいた発表では、テクニカルな面に特化されすぎていた傾向があり、残念だった。科学的な観点から、「何のために、どの精度でその物理量を測るのか」といった目標や開発の必要性を明確にして欲しい。また、今後の惑星科学研究にどういった波及効果をもたらす得るのかについても言及して欲しい。
- 口頭発表では英語で記述されたスライドの講演も多かったが、中には英語で記述しているがために発表内容をうまく伝えられていない例も見受けられた。記述言語はメリット・デメリットの双方を吟味して選んでもらいたい。

●最優秀発表賞（オーロラメダル）受賞者への講評

沖山 太心

「Effects of magnetic field structure on the Martian diffuse aurora」(R009-11)
本研究では、SEP イベント到来時に火星で発生する diffuse オーロラ発光の高度分布から、火星ドリフト磁場の方向を推定する手法を開発した。自ら開発した火星 diffuse オーロラ発光の理論モデルと、MAVEN 探査機の複数装置の観測データの解析を組み合わせたレベルの高い研究であり、結果の解釈も明解であった。発表においては、研究に対する熱意が十分に伝わり、説明も分かりやすかった。火星オーロラは将来の火星探査計画でも多くの新規観測が予定されている。リモートセンシング観測から磁場方向を推定する本研究は、それらの将来探査においても応用可能であり、大きな波及効果が期待できる。

松下 奈津子

「Plasma parameters at Europa' s orbit estimated from the Hisaki observation」
(R009-P09)

エウロパ表面へ降り注ぐ木星磁気圏プラズマは、表面物質を叩き出すことで希薄大気を生成する一因となるため、エウロパの希薄大気の成り立ちを理解するためには衛星周辺のプラズマパラメータを知る必要がある。本研究は、ひさきの観測からエウロパ軌道でのプラズマパラメータを推定した内容である。ひさきの観測データからエウロパ軌道の弱い発光を抽出するためにジオコロナの影響を丁寧に取り除いた上でプラズマ診断結果を導出しており、質疑応答からも観測データや解析手法をよく理解し主体的に研究を進めていることが伺えた。導き出された結果はイオンの火山噴火の影響がエウロパ軌道にまで及んでいることを示唆しており、本手法の課題や過去観測との差異の原因も丁寧に考察されていた。総じて発表は周到に準備されており、説明は明快であった。将来的に手法の改良を進め、ひさきの観測データを余すことなく活用することで更に独自性の高い研究に発展させていくことを期待する。

●優秀発表賞受賞者への講評

加藤 正久

「数値モデルとかぐや観測の比較に基づいた月面電位分布の解析」(R009-03)

地殻残留磁場領域の上空に発生する電位差を月探査機かぐやのデータから調べた研究である。発表者は、月面から放出された電子エネルギー Spektral を計算する数値モデルを独自に開発しており、そのモデルを活用することで、かぐやが観測した電子の速度分布から地殻磁場領域の電位の導出に成功している。月が磁気圏ローブ中にある時の電位は、太陽風やプラズマシート中での電位に比べて明確に弱く、残留磁場が大きいほど強くなる傾向を持つことを明らかにした。ローブ中で電位が弱くなる原因についての定量的な考察は今後の課題となっているものの、天体に入射するプラズマ・残留磁場と表面電位の一般的な関係の理解に向けた優れた研究で、優秀発表賞に相応しいと判断した。

荻野 晃平

「Solar wind interaction with multiple lunar crustal magnetic anomalies: Kaguya low-altitude observations」(R009-04)

かぐや衛星の低軌道観測データを用いて、太陽風プラズマと月の磁気異常の相互作用を網羅的に調べた研究である。磁気異常の水平スケールの違いに着目して解析を進めた結果、広がった磁気異常と孤立した磁気異常においてイオン・電子の反射ダイナミクスが異なり、その結果励起される波動にも違いが現れることを観測的に示唆した。発表はやや早口であったものの、内容は丁寧なイベント解析及び多角的な統計解析から成り、得られた結果は説得力のあるものであった。今後の躍進に期待したい。

古林 未来

「火星 GCM でシミュレーションされた水循環におけるレゴリス-大気間の相互作用の役割」
(R009-14)

火星 GCM にレゴリスと大気間の水蒸気交換の効果を組み込んだモデルを開発し、大気レゴリス相互作用が火星のグローバルな水循環に与える影響を調べた研究である。主に水蒸気量・水蒸気フラックスの季節変動に着目してレゴリスの効果を紹介していたが、発表時間内に収まらない多くの結果が得られていることが伝わり、完成度の高い研究成果であると感じた。研究背景の説明を工夫し、本研究の独自性や結果の新規性・重要性が明確に示されると、より幅広い聴衆に本研究の意義が伝わり、更に良い講演になると思われる。

松井 龍郎

「金星雲頂に見られるメソスケールの構造の時間発展」(R009-23)

金星探査機「あかつき」の紫外線カメラで撮像された紫外線吸収物質分布の、メソスケール（水平 1000 km 以下）のセル状構造に着目し、その時間発展や形状を詳細に調べた研究である。セル状構造を楕円の扁平率や傾きで定量化し、その時間変化や緯度依存性を明らかにした点で本研究は意義深い。今後は、求めた特徴量から力学的な洞察を得て、金星大気大循環の理解に資する議論の展開が期待される。講演は、研究背景や手法を丁寧に説明していることに加え、時間発展を表すアニメーションを多用することで、幅広い聴衆に理解しやすい工夫がなされていた点が評価される。

佐藤 晋之祐

「A Multi-Fluid MHD Simulation for Europa's Ionosphere Affected by Variations in the Jovian Magnetospheric Plasma and Magnetic Field」(R009-P11)

エウロパ電離圏と木星磁気圏の相互作用の解明を、多流体 MHD シミュレーションによって目指す、非常に意欲的で将来性を期待させる内容であった。ポスター発表では、研究の目的や手法、初期結果について明瞭な説明がなされていた。既存コードに対する発表者の取り組み（希薄大気天体へ応用する実装部分）や工夫がよく伝わった。流体近似の妥当性や観測データとの比較評価など、今後の難題も予想されるが、その後の成果を次回拝聴することが楽しみになる研究である。

第 3 分野講評

審査員：

中溝葵 (情報通信研究機構：R006+S002 代表)、能勢正仁 (名古屋市立大学)
笠原禎也 (金沢大学)、海老原祐輔 (京都大学)、渡辺正和 (九州大学)
篠原育 (宇宙科学研究所)
加藤雄人 (東北大学：R006+R011+S002 代表)、風間洋一 (ASIAA)、大矢浩代 (千葉大学)
頭師孝拓 (奈良高専)、滑川拓 (情報通信研究機構)、三谷烈文 (宇宙学研究所)
浅村和史 (宇宙学研究所)、山川智嗣 (名古屋大学)
松本洋介 (千葉大学：R008 代表)、松清修一 (九州大学)、大塚史子 (九州大学)
陰山聡 (神戸大学)、清水徹 (愛媛大学)、小谷翼 (京都大学)
齊藤慎司 (情報通信研究機構：R007+R010 代表)、庄田宗人 (東京大学)
今田晋亮 (東京大学)、中川朋子 (東北工業大学)、千葉翔太 (名古屋大学)
藤本品子 (九州工業大学)

●総評

代表審査員 A

発表スキルは年々磨かれ、どの講演も発表の質は高いものでした。しかし、イントロ・メイン・議論、ときれいにまとめられているように見えても、議論・質問に入ると、自身がスライドに書いていることを理解していないように見受けられる受け応えが散見されました。独創性や研究テーマの意義のみならず、やはりこの点が授章如何の判断の鍵となりました。議論において、借りてきた表現は潔くやめ、思考過程・熟考内容 (結論がなければそのことも重要な情報では) を伝えていただきたい。学会とは発表会ではなく、そのような場ではないでしょうか。なおこの数年、近いテーマの (キーワードが同じ) 講演が相当数ある状況が続いているように見受けられます。その中で新規制・独創性を作り出すことに自身を限定せず、既存テーマから一度離れてもみてもよいのではないのでしょうか。

代表審査員 B

講演会初日午後開催されたポスターセッションでは、発表件数の約半数にあたる 30 件が学生発表でした。多くの学生の皆さんは、研究内容をわかりやすく整理して、10 分程度という限られた時間内で効果的に説明できており、質疑応答にも真摯に対応していた点が印象的でした。特に、学生同士で活発に議論を行う姿が多く見られたことに感銘を受けました。質疑に積極的に関わろうとする学生の皆さんの前向きな姿勢が、ポスターセッション全体の活気に繋がっていました。

審査の観点からは、主体的に研究を進めているか否かによって、発表の質に明確な差が見られたと感じています。自らの視点で問題を捉え、深く考えながら研究に取り組む姿勢を、今後さらに意識してほしいと思います。多くの発表はデータの解析にフォーカスした内容でしたが、解析対象の物理に踏み込んで考察できている発表が少なかったように感じました。開発系の発表も複数あり、意欲的に取り組んでいる様子に好感を持ちましたが、周りの人と十分に議論できているのかな？と感じさせる質疑応答もありました。最近の学生の皆さんは様々な申請書・報告書や就職活動に追われて年々忙しくなっていると聞いていますが、自分で得た結果とその意味について、じっくりと向き合う時間を意識的に作っていただきたいと思います。

なお、グラフの軸など小さすぎて読めない箇所が散見されました。今回は指定のポスター

サイズが B1 とされていたことが影響した可能性もありますが、印刷して初めて改善が必要な点に気づくこともよくある話です。視認性を高める努力はポスター発表・口頭発表に依らず共通して必要な要素です。ぜひ留意していただければと思います。

代表審査員 C

ハイブリッド開催であったが、対象となった学生の発表は全て現地発表であり、対面ならではの学生からの緊張感が伝わった。審査する側もそれを受け止め、真摯に内容を聞く機会となっている。今回審査した範囲では、総じてプレゼンテーションレベルが高く、事前によく練習した努力が感じられた。一方で、研究成果としての内容はインパクトが限られたものが多く、賞の候補者選考に熟慮を重ねる必要があった。オーロラメダル賞としては、成果のインパクト・プレゼンテーション・適切な質疑応答、全てが備わった発表がふさわしいと考え、議論のうえ審査員の意見が一致した受賞者を選んだ。優秀発表賞については、今年度から学会賞として認定されるということが審査委員の心理に働き、例年より厳しい基準で判断され、該当者なしという結果となった。プレゼンテーションが練られた学生が多かった印象で、今後はより高いインパクトの成果も期待したい。

代表審査員 D

全体的に発表のクオリティが高く、発表者の多くはしっかり準備をされて講演会に臨んでいる様子がうかがえました。研究背景、問題点、自身の取り組んだ内容とその結果など、よくまとめられてわかりやすい発表が多くありました。ディスカッションの部分についてもよくまとめられている印象がありましたが、得られた研究の成果が学術全体や社会にどういったインパクトがあるのかについてフォーカスした議論がもっとあればよいと感じました。例えば、得られた成果が宇宙天気予報の精度向上に繋がるなど、学術的に新たな知見が得られるのみならず、今後の社会への実装に向けた議論も増えて欲しいと思います。

私たちのサブグループでは、すぐに成果が見えづらい機器開発についても将来性を鑑みた評価をするべきであるという議論になりました。単純に研究成果の新規性や主体性を重要視した評価に留まらず、取り組んでいる課題が解決された場合に、学術や社会に対する貢献や将来性も評価として重要であると考えています。今回はこれらの観点にも着目した受賞者の選考を行っています。

最優秀及び優秀発表賞からもれた学生さんの中にも目を引く成果発表が多かったと思います。受賞された学生さんは更なる発展を、惜しくももれた学生さんは次なる成果の創出を期待します。

●最優秀発表賞（オーロラメダル）受賞者への講評

牛山 大洋（金沢大学）

「あらせ衛星で観測された NWC 送信局信号を用いた伝搬方向推定手法の検討」(R006-09)

人工衛星の観測データからプラズマ波動の伝搬方向を推定する手法の多くは、磁場 3 成分の取得を前提にしている。もし 1 成分でも磁場観測がうまくいかないと、それらの手法は使えなくなる。実際、あらせ衛星は 2018 年 10 月以降磁場 1 成分が使えない状態で、伝搬方向の推定が困難な状況にある。本研究は、通常は地上のアレイアンテナに適用される「Multiple Signal Classification (MUSIC) 法と呼ばれる手法を一点観測の衛星データに応用し、磁場 2 成分と電場 2 成分のみから、信頼に足る伝搬方向を推定する手法を確立しようとするものである。検討の結果、磁場 3 成分が利用できる場合と比較して、推定差が 10 度以内になる条件が導き出された。推定に用いる閾値の選択や、推定結果の妥当性評価に関する議論が丁寧になされており、研究として完成度が高い。研究内容は少し地味であるが、結果はあらせ衛星のデータに今後応用されると期待され、研究コミュニティーへの貢献も

大きい。発表も分かりやすいものであった。

川上 航典 (九州大学)

「2次元 ideal MHD シミュレーションによる IAR 領域における低プラズマ密度領域の再現 - ポンデロモチーフ力の評価 -」(R006-17)

本研究は IAR (Ionospheric Alfvén Resonator) に起因する電子密度の Cavity 構造の形成・時間発展を、2次元 ideal MHD シミュレーションを用いて解明しようとしている。IAR 高度での Cavity 領域の形成は、IAR 中の定在 Alfvén 波構造による磁力線平行方向の Ponderomotive 力が重要とされているが、従来モデルではプラズマ密度の低高度での減少に加え、プラズマ密度が増大する領域が高高度に同時に形成されるため、観測を十分に説明できない。これに対し、本研究では入射 Alfvén 波の空間構造に起因する磁力線垂直方向の Ponderomotive 力を考慮することで、IAR 領域内で高度方向に密度減少のみを形成できるだけでなく、密度減少の効率も高くなることを示した。今回のモデルは磁力線垂直方向の密度増大が生じるなど解決すべき課題は残るが、独自の洞察で従来の課題を一つクリアしたという点で、オーロラメダルにふさわしいと評価した。今後、最終目標と定めるオーロラ加速領域の形成・発展プロセスの解明に向け、さらなる成果を期待したい。

金田 ことの (京都大学)

「沿磁力線電流の 3 次元分布に対する降下電子の影響」(R006-P06)

沿磁力線電流によって生成される降下電子がイオン密度に与える影響を調べた研究発表である。本研究では、電離圏を薄層近似せず、3次元の Hall-MHD シミュレーションを用いることで、磁気圏電離圏間でのアルフェン波の励起・伝搬をモデルで記述することができ、独自性の高い研究であると感じた。その上で、本発表では降下電子による効果をモデルに組み込むことで、電離圏でのイオン密度が上昇することが定量的に示されていた。また、発表者本人が自身の研究をよく理解しており、非専門家にもわかりやすく説明していた点も評価できる。今後、初期条件や境界条件を改良して解析を進めることで、さらなる研究の発展も期待できる発表であった。以上から、オーロラメダルにふさわしい発表であると判断した。

森島 啓太 (名古屋大学)

「活動領域の端で観測されるプラズマ上昇流と太陽風の関係」(R007-08)

遅い太陽風の流源と加速機構の解明は太陽風に関する諸問題の中でも特に重要かつ困難な課題である。本講演では、太陽風流源の候補や加速メカニズムに関する先行研究を整理した上で、これらの問題の重要性と難しさが明確かつわかりやすく提示された。本研究のように太陽近傍の分光観測と惑星間空間の IPS 観測を、磁場外挿を介して接続し議論する研究は世界的にも大変ユニークな取り組みであり、非常に挑戦的な研究である。また、観測データ解析だけにとどまらず、理論モデルとの比較を通じて太陽風加速メカニズムについても一定の示唆を得たことは非常に興味深い。研究全体を通して一つの手法に捉われず、多角的なアプローチで取り組む姿勢も高い評価に値する。今後乗り越えなければならない課題は少なくないと思われるが、本研究の成果と将来性は非常に期待感を持てるものであることは間違いなく、オーロラメダルにふさわしいと判断した。

宝本 航大 (京都大学)

「ARTEMIS 衛星で観測されるダスト衝突に起因する電位変動」(R008-P13)

宇宙に漂うダスト粒子が人工衛星に衝突すると、衛星周囲にプラズマ雲が形成され、計測電場が乱されることが知られている。宝本会員は、ARTEMIS 衛星の電場時系列データを丹念に調べ、ダスト粒子衝突に起因するパルス信号には 2 つの主要なタイプが存在することを突き止めた。さらに、パルス信号の特徴の違いをダスト粒子の速度とサイズに関連づける考察も試みていた。丁寧な解析から物理的解釈までよく整理されており、優れた研究内容であ

った。また発表では、何を質問しても明快な返答があり、終始好印象を受けた。以上から、オーロラメダル賞にふさわしい発表であると結論づけた。本研究は衛星計測の技術開発の観点から重要であるのみならず、ダスト粒子の起源解明にもつながる大変興味深い研究である。ダスト粒子の密度が濃くなる深宇宙探査では、本研究がますます重要になってくると考えられる。今後の研究の進展に期待したい。

●優秀発表賞受賞者への講評

八島 和輝 (京都大学)

「2D distribution of the low-energy electron precipitation derived from 630-nm all-sky auroral images and its characteristics」(R006-15)

1台の全天単色イメージャ(波長630.0 nm)で得られたオーロラ画像から降下電子の微分エネルギーフラックスの2次元分布を推定し、分オーダーで変化するメソスケールの降り込み構造を示した。限られた情報から電子フラックスの2次元分布を導出するという手法は興味深く、その結果は見事である。創意工夫が随所に見られ、ご自身の言葉で丁寧に説明をされていた点も良かった。「プレート」「イベント」「グリッド」といった用語(定義)を詳細に説明し、解の唯一性についても触れると、より分かりやすく説得力のある発表となるだろう。

齋藤 幸碩 (東北大学)

「地球磁気圏における kinetic Alfvén wave による効率的な電子加速過程の理論・数値的検討」(R006-16)

Kinetic Alfvén 波による電子加速について、従来は非線形 Landau 共鳴で考えられてきたが、本発表では背景場の変化にともなって電子が非捕捉状態へ遷移した後の運動にも着目して、2次共鳴理論を導入し、電子の運動を数値解析することで、補足を外れた粒子が更に効率よく加速される物理とその条件を明らかにし、これにより Kinetic Alfvén 波によって広帯域に大きく電子が加速される可能性を示した。しかし、発表内容は理論の詳細を含む盛り沢山なものであったために、発表内容をフォローすることは多くの聴衆にとって大変だったと思われる。レベルの高い研究内容であるため、尚更この点は惜しまれる。成果のポイントをよりよく伝えることも大切なことであり、今後の工夫を期待する。

平野 晶也 (電気通信大学)

「脈動オーロラの発光強度変化と降下電子エネルギースペクトルの相関: LAMP 観測ロケットと EMCCD 全天カメラによる同時観測」(R006-19)

ぼんやりとした空間構造と準周期的な輝度変化が特徴的な「脈動オーロラ(Pulsating Aurora: PsA)」について、地上全天カメラで得られたオーロラの輝度変化と、LAMP 観測ロケットで得られた PsA 内部の低エネルギー電子フラックス変化を比較した。地上全天カメラの全視野を対象として、両者の相関係数の2次元分布を可視化し、相関が良い領域が PsA パッチ近傍にのみ限定されることを示すとともに磁気圏内のコーラス波動発生領域の大きさを推定した。発話・スライドとも大変工夫されており、聴衆に分かってもらおう、楽しんでもらおうという姿勢が強く感じられる口頭発表であった。

浅輪 優斗 (金沢大学)

「プラズマ波動観測と機械学習によるプラズマポーズ位置推定モデルの開発」(R006-P09)

本研究では、機械学習技術と長期間の観測データを融合することで、プラズマ圏ヒスの観測領域から高精度かつ動的にプラズマポーズ位置の同定・モデル化を実現している。この成果は、内部磁気圏の構造とダイナミクスの理解に貢献することが期待され、波及効果も高く

評価できる。また、発表内容も分かりやすく整理されていた。以上の点から、本発表は優秀発表賞にふさわしいと判断した。

酒井 啓伍 (東北大学)

「Test Particle Simulations of Ion Acceleration by BBELF waves at Ionospheric Altitudes」(R006-P11)

地球極冠域でのイオンアウトフローのうち、質量が大きく、より流出しにくい酸素イオンアウトフローについて、その成因として BBELF 波動がどのように酸素イオンを加速・加熱するかを、粒子シミュレーションを行って調べた研究発表である。研究では、背景磁場の勾配を取り込んだモデル中に BBELF 波動のスペクトルを仮定し、各粒子をトレースした結果、初期に与える平行方向のエネルギーが小さい酸素イオンでもアウトフローに十分な平行方向のエネルギーを得ることができることを示した。発表者は研究の背景やシミュレーションをよく理解し、発表や質疑応答についても分かりやすく明確であった。今後は、BBELF 波動によるイオン加熱のより定量的な議論や飛翔体観測データとの比較など、より研究を発展させていくことを期待する。

新井 まどか (東北大学)

「Repetition period of REP and chorus observed during the conjunction event of ISS/CALET and the Arase satellite」(R006-P28)

地球内部磁気圏における相対論的電子降下 (REP) とコーラス波動の関係性を調査した研究である。ISS 搭載 CALET とあらせ衛星搭載 PWE/OFA の共役観測から、REP とコーラス波動が同時に観測されたイベントを抽出し、CALET で観測された REP 強度の繰り返し周期が、PWE/OFA で観測されたコーラス波動強度の繰り返し周期と同程度であることを明らかにした。発表は明快かつ丁寧であり、質疑応答を通じて本研究に対する発表者の意欲や研究への理解度を感じることができた。一方で、本研究にはさらなる解析の余地が残されており、こうしたアプローチを通じて、REP とコーラス波動の関係性およびそれらを駆動する物理メカニズム解明への大きな手掛かりとなると考えられる。今後の研究の進展を期待したい。

竹原 大智 (名古屋大学)

「次世代太陽風観測装置用デジタルマルチビームフォーマの開発」(R007-07)

太陽風の擾乱によって発生する電波散乱現象である惑星間空間シンチレーション (IPS) 観測システムとして、従来の観測システムに比べて約 10 倍の太陽風速データを取得可能とする 2 次元フェイズドアレイアンテナのマルチビームフォーマー開発が推進されている。本発表では、開発済み 64 チャンネルデジタルバックエンド (64ch 系) の評価実験を行い、多面的な観点から大規模フェイズドアレイを実現するための要素技術について示された。また AD 変換等に伴うシステム動作不安定性の課題に対して、機械学習を取り入れたシステム運用保守性の向上を検討するなど意欲的な研究であった。発表全体を通して、展望も含めて研究テーマの全体像をよく理解し整理されており、問題点とその解決法の提示が丁寧になされた発表であった。次世代太陽風観測システムの運用の観点からも、装置開発・実験研究として今後の研究進展に期待する。

戸頃 響吾 (東京大学)

「スードストリーマの 1 次元数値シミュレーションと経験則の構築」(R010-01)

地球近傍での太陽風速の予測には、磁束管の開き具合「膨張率」が用いられているが、極性の同じコロナホールに挟まれたスードストリーマという領域に由来する太陽風は予測より遅いことが問題となっていた。そこで本研究は磁束管の膨張が単調に増加する場合とそうでない場合に分けて MHD シミュレーションを行い、太陽からコロナに至る途中で膨張率の極大があるような場合に遅い太陽風が発生することを示した。また、光球面との単純比較

による磁束管膨張率に代えて途中の膨張率の重み付き積分値を採用すると、一般のコロナホールも含め太陽風速を統一的に記述できることを示した。これは単に宇宙天気予報の精度向上というだけではなく、太陽風の加速機構に直接かかわる物理を含んでいると考えられ、今後のさらなる発展が期待される。見たいと思う図がきちんと示され、考察の深まる良いプレゼンテーションであった。

吉田 南（東京大学）

「惑星間空間磁場を増加させる太陽黒点の特徴」(R010-02)

太陽光球磁場から推定される惑星間空間へと開いた磁力線(オープンフラックス)と、地球近傍での惑星間空間磁場(IMF)の実測値とでは不整合が確認されており、宇宙天気現象の理解、予測にとって重要な課題である。本研究では、太陽活動極大期での中低緯度に分布する活動領域において、緯度・経度、傾き角をパラメータとして黒点群の特徴を調査し、傾き角が大きく単極部分を持つ黒点群がオープンフラックスの増加へ寄与していることを示した。発表を通じて、オープンフラックス問題に関する先行研究を整理した上で、中低緯度の磁場に注目した理由や、解析手順、考察がわかりやすく説明された良いプレゼンテーションであり、質疑応答からも本人が研究内容をしっかり理解し研究を遂行していることが伺えた。今後、更なる定量的な議論を加えることで、宇宙天気現象の理解や予測についての進展が期待される。