

## 2022 年度第 1 分野講評

審査員：市原 寛(名古屋大学)、馬場 聖至(東京大学)、川村 紀子(海上保安庁)

### ●総評

今大会は2年ぶりに対面での開催となり、多くの学生会員との再会を果たすとともに、新規に入会された会員ともお会いすることが出来た。振り返れば2020年初頭以降、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、研究面では国内外での野外調査や他大学の測定装置を用いた分析などが困難な状況になった。またオンライン会議においては、対面とは勝手が違い、十分な議論の機会が得られないなど、学生の研究には大きな影響があったものと察する。しかし、このような困難な状況が約3年間続いたにも関わらず、学生会員から口頭9件、ポスター2件、合計で11件の応募があり、大変嬉しく思うとともにその努力と意欲に敬意を表したい。「R003 地球・惑星内部電磁気学」セッションでは空中磁気測量や陸上・海域における比抵抗構造の研究、「R004 地磁気・古地磁気・岩石磁気」セッションでは海洋堆積物試料の残留磁化曲線から続成作用の影響を調べた研究例など多彩な講演が行われた。プレゼンテーションは丁寧に準備され、説明についても十分にトレーニングされた分かり易い発表が多かった。一方で、学生自身の創意工夫、思考の深さや独創性のアピールには物足りなさがあった。学生諸氏には、中堅やベテラン研究者達の刺激になるような発表を期待したい。審議の結果、以下のようにメダル受賞者1名と優秀発表者1名を決定した。

また各発表への講評とは別にして、学生諸氏にお願いしたいことがある。ポスター会場では学生同士での活発な議論が見られたものの、口頭発表では学生からの質疑応答やコメントが無かった。学会は貴重な機会であるので、今後は口頭発表においても積極的に質問をして学会を盛り上げてほしい。また、活発な議論を通じて、学生諸氏が今後さらに飛躍されることを祈念する。

### ●メダル受賞者への講評

中家 徳真

「ラウ海盆における潮汐起因磁場の3D順計算」(R003-04)

本研究は、海底で計測された電磁場変動から海洋潮汐起源の信号を検出し、それをデータパラメータとして3次元の海底下マントル比抵抗構造を推定しようとする試みである。比抵抗構造探査では、平面電磁波の入射を仮定した電磁気応答関数の逆解析が主流であり、海洋潮汐起源の海底電磁場変動を用いた構造推定は、ユニークかつ将来的な発展が期待されるアプローチである。中家会員は、3次元の潮汐起源磁場の順計算プログ

ラムを自らコーディングし、これをラウ海盆の海底で得られた電磁場データに適用してラウ海盆下の沈み込みスラブの比抵抗に対するデータの感度を示した。さらにはこの順計算手法を組み込んで 3 次元比抵抗構造の逆解析手法へと発展させて、比抵抗構造の暫定モデルを示した。結果の評価と解釈には議論の余地が多くあるが、今後の進展が大変楽しみな研究である。

●優秀発表者への講評

井上 智裕

「MT 法探査による雌阿寒岳の 3 次元比抵抗構造とその解釈」(R003-09)

本研究は北海道雌阿寒岳の周辺域において実施された Magnetotelluric (MT) 法探査をもとに三次元比抵抗構造を推定したものである。その結果、雌阿寒岳の下から西方に傾斜する顕著な低比抵抗体を発見した。低比抵抗体の信頼性の検証や解釈も行われており、完成度の高い研究内容であった。傾斜する低比抵抗体が、観測された MT 応答関数の異常位相の出現に関わっていることを突き止めた点も評価したい。異常位相は各地で観測されていることから、井上会員による検討は雌阿寒岳に限らず、他の地域の比抵抗構造の解釈に貢献する可能性がある。今後は、地球電磁気学に囚われず、他の地球科学データも積極的に活用するなどして、雌阿寒岳の実態を解明してほしい。プレゼンテーションの技術は高く、研究内容は分かり易く伝えられていた。井上会員の今度の更なる活躍を期待する。

## 2022 年度第 2 分野講評

審査員：中田 裕之(千葉大学：第 2 分野 R005 代表)、Huixin Liu (九州大学)、品川 裕之(情報通信研究機構)、川原 琢也(信州大学)、津田 卓雄(電気通信大学)、田口 真(立教大学：第 2 分野 R009 代表)、松岡 彩子(京都大学)、野口 克行(奈良女子大学)、木村 智樹(東京理科大学)、吉岡 和夫(東京大学)、神山 徹(産業技術総合研究所)

### ●総評

#### ○セッション R005

3 年ぶりの現地での学会開催となり、久しぶりに学生の発表を対面で聞くことができた。口頭発表については、ほとんどの発表が非常に良くまとまっており、コロナ禍においても研究活動が停滞せず、活発に続けられたと感じさせるものであった。ポスター発表についても、多くの学生が初めての対面での発表となったにも関わらず、よく準備されたものが多かった。そのため、審査員としてはうれしい悲鳴をあげることとなり、非常に難しい審査になった。議論の結果、オーロラメダル受賞者 2 名、優秀発表者 8 名を選出した。優秀発表者の中にはメダル受賞者候補者として挙げられた人もあり、オーロラメダル受賞者との差は僅かなであると言っても良い。メダルの受賞にはつながらなかったが、今後の活躍を期待する。またオーロラメダル受賞者にもさらなる研究の発展を進めてもらいたい。今回の学会の特徴として、機器開発の発表、高専生による発表、が多く見られたことが挙げられる。SGEPSS 分野の研究においては、理学的研究はもちろん、質の高い観測のための機器開発も重要な要素である。後者についても、大学の学部生に相当する高専生が、積極的に研究に取り組み、活発に学会発表を行うことは、分野の発展に大いに貢献するものである。高専生の指導を行う学会員の方々の努力の成果であると言える。審査の際には、現状の取組みのレベルや今後の将来性などを考慮して、機器開発や研究期間の比較的短い学生による研究に対しても、評価するよう心がけた。完成度の高い成果が得られている研究から開発途上や設計段階にある機器開発など多種の内容、博士学生-修士学生-高専生という幅広い構成、という状況での審査は困難を極めるが、学生の皆さんには、自分自身の研究の独自性を今後も十分に発揮してもらおうと共に、SGEPSS 分野の多様性を楽しんでもらいたい。SGEPSS 分野に興味を持ち、多くの学生が将来的にこの分野に関わる進路を選んでくれるとうれしく思う。

#### ○セッション R009

惑星圏・小天体分野では過年度の 1.5 倍の 31 件のエントリーがあった。それらの口頭

発表及びポスター発表に対して、6名の審査員が二人一組で、研究背景と目的の明確さ、手法の妥当性と斬新さ、結果の新規性と考察の論理性、プレゼンテーション力の観点から審査を行った。中には初めて対面で研究発表する学生もいたであろうにも関わらず、総じてレベルは高く、審査はわずかな違いを見出す難しい作業であった。結果として今回はたまたま博士課程最終年度の2名が学生発表賞の受賞となったが、修士課程の学生の発表の中にも僅差で受賞を逃した発表がいくつも見受けられた。発表全体として、修士課程の学生は教員からの指導をしっかりと身に着けて発表に臨んでいる姿勢が感じられた。研究背景や原理を自分の中でよく咀嚼して深く理解して話すように努めると、さらに良い研究発表になると思われる。博士課程の学生はさすがに研究成果がまとまっており、発表にも慣れた卒のない発表が多かった。逆に学会デビューの頃の初心を思い出し、難しいことを解りやすく伝えるにはどうすべきか考え直すとともに良いものになるであろう。今後、皆さんが研究を進展させ、多くのすばらしい研究成果が本学会で発表されることを期待している。

●メダル受賞者への講評 (セッション記号順)

伊藤ゆり

「あらせ衛星、地上全天カメラ、EISCAT レーダーによる磁気共役同時観測を用いた脈動オーロラ電子のエネルギー特性に関する研究」(R005-19)

あらせ衛星、地上全天カメラ、EISCAT レーダーを用いた脈動オーロラに関する研究である。脈動オーロラ研究は、その性質上、オーロラの時間変化特性に注目するケースが多いと思うが、本研究は、オーロラの形態(オーロラパッチ)に着目するという独自の視点で、最新の総合観測を駆使したデータ解析を行い、論理的な考察からオーロラパッチと磁気圏ダクトの関係性を指摘するなどの興味深い研究成果が得られている。独自視点の設定、最新観測データの複合解析、論理的考察の各々に関して非常に丁寧に取組まれていて、全体としてハイレベルにまとまっていた点を高く評価した。今後の発展的要素として、脈動オーロラに限らず、様々な形態のオーロラの調査にも期待したい。

傅 維正

「Study of nighttime midlatitude E-F coupling in geomagnetic conjugate regions using multi-source data」(R005-24)

夜間中規模移動性電離層擾乱(MSTID)の地磁気共役性に関して南北両半球のE-Fカップリング結合が仮定されてきたが、その結合の物理過程が実証されていなかった。発表者は全電子量(TEC)、イオノグラム、電子密度、イオンドリフト、中性風、磁場のマ

ルチ同時観測を総合的な解析と論理的な考察を行い、初めて結合プロセスの証拠を示した。その結果、夜間両半球の MSTID は主に夏半球の Es 層によって駆動されていること、熱圏風による MSTID の振幅非対称性、冬半球の MSTID 形成の遅れなどの現象を総合的に説明できたことを高く評価します。本発表は、学術的意義が高い、独創性に優れ、発表者の主体性がよく発揮された成果であり、英語による発表もわかりやすく、オーロラメダルに相応しいと判断した。今後より多くの事例を解析し、その普遍性の検証を期待したい。

鈴木 雄大

「彗星のコマ中のライマン  $\alpha$  線の放射輝度分布に対する原子間衝突および多重散乱の寄与」(R009-06)

彗星のコマ中のライマン  $\alpha$  の発光を多重散乱の寄与を考慮することで再現するとともに、将来ミッションに向けて観測量から彗星大気成分の定量化に向けた検討を進めた研究である。単純なモデルでは説明できなかった発光強度分布を、彗星大気中での多重散乱効果を考慮することで見事に再現出来ていた。太陽が彗星を照らす光量の見積もりを、探査機から光子を逆トレースすることで効率よく演算する工夫も見られた。さらに、将来ミッションへの具体的貢献の絵姿も描けており、発表者が本研究テーマに対して深い理解を持つことが伝わってきた。上記の理由からオーロラメダル受賞に相応しい発表と判断した。

吉田 奈央

「CO distributions and climatology in the Martian mesosphere and lower thermosphere retrieved from TGO NOMAD solar occultation」(R009-19)

化学反応の時定数が長い CO をトレーサーとして用い、火星大気グローバルな物質輸送の解明に取り組む研究である。独自のリトリーバルツールを火星探査機 (TGO/NOMAD) の赤外分光データに適用し、CO の鉛直・水平分布を導出した。GCM の数値実験結果と比較し、観測との整合性を示した上で、グローバルな大気鉛直・水平輸送を議論した。CO のトレーサーとしての重要性に着目した導入から結論まで完成度の高い研究で、聴衆の受け取り方も意識した発表になっており貫禄を感じさせた。また、観測装置の特性もよく理解しており、誤差や不確定要素に対する考察もよくなされていた。質疑応答も明快で、解析や考察の主体性が十分に伝わってくると同時に、生データを触ったものにしか分からない苦労も見え、これまでに積み重ねてきた努力が感じ取れた。上記より、オーロラメダルに相応しい研究・発表内容と判断できる。

●優秀発表者への講評 (セッション記号順)

上垣 柊季

「S-520-32 観測ロケット搭載 GNSS 受信機による TEC の初期解析」(R005-06)

MSTID のメカニズム解明のために、S-520-32 号ロケットを用いて、複数の人工衛星と連携して E 層と F 層の境界層から TEC 観測を行った。スピンを利用した空間観測により、E 層と F 層の電子密度の鉛直・水平分布を明らかにすることを目的とする。本発表ではその初期結果として、(1) 衛星ごとに異なる受信信号に対するデータ補正、(2) 水平方向の F 層構造解析の初期結果の考察を示した。受信信号から F 層空間構造に伴う信号変化を抽出するには、ロケット観測に伴うスピンやコーニングの影響を取り除き、ロケットの姿勢に伴う複数の人工衛星との観測方向の考慮が必要、など非常に複雑と思われる。本発表では一部のデータに限られてはいるが、観測から短期間の解析でそれらの影響を考察に含めながら F 層空間構造解明にアプローチしている点を評価した。

惣宇利 卓弥

「2013 年 3 月 1 日に発生した磁気嵐における中緯度域まで拡大するプラズマバブルの磁気共役性」(R005-14)

プラズマバブルは南北共役性を持つ構造であり、本研究では、磁気嵐時の侵入電場により大きく発達したプラズマバブルの減衰の様子が南北で異なる事象を扱っている。TEC の時間変動を表す指標である ROTI を用いて、南北でプラズマバブルの減衰率が異なることを示した。また、TEC データだけでなく、イオノゾンデデータも用いて、減衰率の違いの原因が電離圏の見かけ高度が異なるためによることを明らかにした。さらにこの高度の南北非対称の要因としては南北風がこの非対称の原因として考えられることを示唆した。プラズマバブルの研究はこれまで多くの研究者により行われてきたが、共役点で観測される同一のプラズマバブルに対して、その南北の共役性に注目し、減衰の様子が異なる要因を考察する研究は極めて興味深い。発表者が示唆した南北の非対称要因となる南北風の存在の解明についても期待したい。

瀬島 広海

「短波ドップラー観測と全天大気光観測を組み合わせたプラズマバブルの研究」(R005-15)

プラズマバブルは、さまざまな観測装置によりその様態が解析されてきたが、本研究では短波ドップラー (HFD) 観測と全天大気光観測を組み合わせ解析を進めた。HFD 観測データで見られる斜めのスジ状構造がプラズマバブルの枝分かれ構造が上空を通過

する際に現れることを明らかにした。また、スジ状構造を生じさせる電波の反射・散乱メカニズムを解明するため、どの位置から電波が散乱・反射されるかを解析することで、スジ状構造バブルから反射してきた電波であることを示した。電波観測によるプラズマバブルは多くあるが、HFD によるバブルの解析事例は少なく、大気光観測を組み合わせることで、スジ状構造がプラズマバブルによることを明らかにした点は興味深い。また、バブルによる電波の反射・散乱メカニズムを詳細に明らかにすることで、HFD 観測結果によるバブルの内部構造の解明が期待される。

安藤 慧

「Generation mechanism for the intra-seasonal enhancements of wintertime sporadic E layers」(R005-23)

スポラディック E(Es)層は、冬期にも時々現れることはよく知られているが、その成因については十分に理解されていない。本研究では発表者が独自に開発した電離圏モデルに GAIA で得られた中性風の場合を入れることにより、冬期 Es 層の再現シミュレーションを行なった。その結果、冬期の Es 層が形成される時には中性風のシアが顕著に増大していることが明らかになった。さらに、この中性風シアの増大が必ずしも成層圏突然昇温とは関連していないことも示された。これらの結果は冬期 Es 層の生成機構に重要な示唆を与えるものとして高く評価できる。今後は、中性大気波動との関連を解明することを期待したい。

山科 佐紀

「南極観測船「しらせ」搭載全天イメージャーによる大気光とオーロラ観測」(R005-32)

大気光やオーロラの観測においては、衛星や地上からの観測が行われてきたが、衛星観測は時間・空間変化の分離が困難であり、地上観測は陸上に限られるという問題があった。これらの欠点を補うものとして、船舶搭載型全天イメージャーが開発された。本研究では、この装置を用いた大気光とオーロラの初期観測結果について報告がされた。船舶観測では揺動があるため、画像の校正が大きな課題であるが、発表者は画像データを精密に補正することにより精度の高い画像を得ることに成功した。この結果は、大気光やオーロラの多地点観測を可能にする重要な成果である。発表資料や説明もわかりやすく、質の高い発表であった。

上谷 仁亮

「ロケット GNSS-TEC に適した GNSS 受信器の開発」(R005-P10)

既製の GNSS 受信器に替わる FPGA ベースの GNSS 受信機の独自開発・製作に取り組んでいる。観測ロケット飛翔時の運動に起因する各種の課題を克服する為に、信号処理などに関してオンデマンドのカスタムが可能な FPGA を採用し、高い技術力で内製化を進めている点を評価した。今後のロケット実験へ向けたさらなる開発とロケット実験の成功に期待したい。加えて、本技術は多方面に応用可能な基盤技術であると思うので、将来的には観測ロケット以外への応用展開にも期待したい。

面 征宏

「航空機観測により撮像された中緯度夜光雲の発生メカニズム」(R005-P24)

夜光雲の出現領域の低緯度側へ拡大することは地球温暖化の指標の一つとなりうる。本研究は航空機観測による中緯度夜光雲 8 例を衛星データ(AURA/MLS) 温度観測と比較し、それらの高緯度から中緯度への輸送過程を検証した。さらに、航空機が経度方向で広い範囲で観測できたことを利用し、中緯度夜光雲の経度方向に顕著な波状構造を見つけ、大気波動による可能性を指摘した。本研究は独創性があり、画像処理を工夫した点では評価できる。 質疑応答を通して、本人が研究の内容をよく理解して進めていることが伺えた。以上から、優秀発表者として十分に評価できる研究発表であると判断した。今後中間圏風の観測を加えて解析し、輸送過程の詳細を明らかにすることを期待したい。

米田 匡宏

「電離圏観測用中性大気質量分析器の開発」(R005-P26)

本研究は、2024 年に行われるスポラディック E 層を対象とした観測ロケット S-310-46 号機に搭載される電離圏観測用中性大気質量分析器の開発と実験的評価に関する発表である。開発する装置の目的と原理、シミュレーションを用いた実験結果の評価など明確で、さらに、ロケット実験経験者からの質問に対して的確に回答をし、理解度が深いことが確認できた。このため優秀発表者と評価した。

大槻 美沙子

「硫酸塩へのプラズマ照射実験によるエウロパ表層物質の内部海起源説の検証」  
(R009-09)

科学目的、背景と関連する先行研究について、必要十分な内容が、自身の言葉として語

られていた。研究目的が明確に設定され、聞く者の興味をそそるような説明ができていた。サンプルの選定 (対象試料含めて) など緻密に準備をして実験を進めたことが伺われた。極めて適切な手段、結果であると評価したが、それにとどまらず、何故適切なのかということ説得力をもって論理的に説明できていた。質問に対しては、自らの理解・考えたことをもとに、きちんとポイントを押さえて答えており、発表内容を越えて深く考察していたことが見受けられた。今後の研究活動に大いに期待したい。

沖山 太心

「火星ディフューズオーロラの変動機構の研究」(R009-17)

火星ディフューズオーロラを再現する電子衝突発光のモデリングを通して、その場観測でも押さえることが難しい火星磁場の morphology を推定しようとする意欲的な研究である。電子衝突による N 次電子発生を適切に取り扱っており、洗練されたモデルであることが伺える。結果として磁場の伏角などの議論に至っており、研究の目的に到達しつつある。MAVEN で観測されていない、200keV 以上の電子のオーロラへの寄与を定量的に示すとより良い内容になると期待できる。

坂田 遼弥

「Multifluid MHD simulation of the effects of a dipole field on ion escape at ancient Mars」(R009-22)

過去火星の非熱的な大気散逸を多流体 MHD で解き、各イオン種の散逸に関して定量的に違いを見積もった研究。固有磁場の強度や、磁気圏と中性大気コロナのサイズのバランスに応じて各イオン種の散逸が制御される結果が明確に示されていた。自身の過去研究の多成分 MHD から、多流体 MHD への進化が示されており、今までの博士課程の研究の積み上げが伝わってきた。質疑も明確で的を射ており、自身の研究内容を深く理解して自立的に推進していることが伝わってきた。

北野 智大

「無水鉱物への水素イオン照射実験による水星表層における太陽風起源 H<sub>2</sub>O 生成過程の解明」(R009-P03)

先行研究をよくまとめ、どこに新規性があるか、何を目的に研究するのかを明確に示していた。準備作業を含めて大変な実験を主体的に行った様子が伝わってきた。様々な制約があるであろう中で実験を行い、水星表層に堆積している氷の量を合理的に説明できる結果を導いていた。結論を導くための仮定には多くの不可避な不確定性があり、結

果に誤差があることは避けられないが、本研究の内容には十分な新規性があり、高く評価できる。結果の定量性を高めるために、実験の誤差だけでなく、前提の不確定性から来る誤差、見積計算の誤差等々について評価し、どの程度追い込めた結果の値なのか、そして今後誤差を抑えるためには何が明らかになれば良いのかについて考察できれば尚良かった。将来のプロジェクト提案にもつながり得る内容の、今後に期待したい研究である。

塩原 輝満恵

「TGO/NOMAD 火星大気観測データを用いた  $^{13}\text{CO}/^{12}\text{CO}$  比解析の初期結果」  
(R009-P04)

火星探査機 TGO に搭載された赤外分光器 NOMAD で得られたスペクトルを用いて、火星大気に含まれる一酸化炭素の炭素同位体比の初導出を試みた。他の理論的手法と本研究の解析結果を照らし合わせることで結果の妥当性を議論している点や、観測における現状の困難点を把握して改善を試みようとしている点が評価できる。一方で、本研究においては、複雑な導出手法の中で精度の評価が鍵となると思われるが、パラメタの最適化や誤差評価の理解が必ずしも十分ではないように感じられた。また、イントロダクションにおいて、掩蔽観測でなければならぬ理由についての詳しい説明があると、聴衆はより分かりやすかったであろう。

佐藤 晋之祐

「A Test Particle Simulation of Jovian Magnetospheric Electrons Precipitating into Europa's Oxygen Atmosphere」(R009-P19)

研究目的と科学的な意義を明確に示した上で、それに沿った丁寧なプレゼンテーションになっていた。木星の磁場モデルを用いてエウロパ衛星に降り込む電子の軌道をバックトレースすることで表層への衝突確率を計算し、発光量や視線方向のコラム密度を導出していた。比較的シンプルな過程を丁寧に積み上げることで得られる価値のある研究成果である。ハッブル宇宙望遠鏡の観測データと照らし合わせることで、モデルの妥当性を定量的に評価する姿勢も見られた。それぞれの作業や考察の意図を自身の言葉で明確に表現できており、発表の完成度も高いと感じた。今後は、ハッブル以外の観測例も比較対象としたり、モデルと観測の差異を生む要因を検討するなどの発展性が見込める。

## 2022 年度第 3 分野講評

審査員: 三宅 洋平 (神戸大学:S001 (R007、R008) 代表)、海老原 祐輔 (京都大学:R006-1 代表)、堀 智昭 (名古屋大学:R006-2 代表)、西谷 望 (名古屋大学:R010 代表)、浅村 和史 (宇宙科学研究所)、天野 孝伸 (東京大学)、今城 峻 (京都大学)、岩井 一正 (名古屋大学)、梅田 隆行 (名古屋大学)、笠原 慧 (東京大学)、風間 洋一 (ASIAA)、北村 健太郎 (九州工業大学)、塩川 和夫 (名古屋大学)、篠原 育 (宇宙科学研究所)、高橋 直子 (情報通信研究機構)、永岡 賢一 (核融合科学研究所)、中野 慎也 (統計数理研究所)、西野 真木 (東京大学)、平原 聖文 (名古屋大学)、細川 敬祐 (電気通信大学)、山本 和弘 (東京大学)、吉川 顕正 (九州大学)

### ●総評

#### ○代表審査員 A

オーロラメダルの評価基準は「将来性」と「独創性」です。評価の観点は審査員によって異なるでしょうが、研究の背景と課題を良く把握しているか、解決に向けて努力あるいは工夫をしたか、得られた結果を合理的に解釈したかの 3 つが重要なポイントになるでしょう。多くの文献を読み、ご自身の研究テーマの位置づけを的確に把握した上で、ご自身が何を成したのか、何を考えたのかを明確化し、積極的にアピールするとよいと思います。

#### ○代表審査員 B

学会の会期を通じて、多くの学生さんから、観測、シミュレーション・モデリング、手法・ハードウェア・ソフトウェア開発など、多岐にわたる内容の研究発表があり、また今年度はその多くをオンラインで直に見聞きする機会にも恵まれ、審査員としてだけでなく一学会参加者としても大変楽しませてもらった。審査のために多くの学生さんの発表を聞いて感じたのは、総じて、研究としてかなり高度な内容に取り組んでおり、また口頭・ポスター発表どちらも、プレゼンテーションとしての完成度が高いものが多かったということである。一方で、結果に多くの時間・スペースを割いている分、自分の研究の位置づけや、結果の評価、意義、波及効果について、必ずしも十分に論じきれない発表が多かったと感じる。特に、研究の価値を正しく伝えるためには、研究対象の科学的背景や先行研究に関する情報を的確に提供し、その上に立脚する自身の研究の意義を明らかにしなければならない。例えば導入部での「○○○についてはまだよく理解されていない」という発言・記述が真に説得力を持つためには、上記のような情報を十分発表に盛り込むことが不可欠である。発表に臨む以前にも、文献を丹念に精査

し、指導教員や共同研究者との議論を積み重ねることで、自身の研究を広い視野から俯瞰することが必要である。つまり、背景、動機・科学的問い、目的、手法、結果、意義をそれぞれに深化させ、かつ発表にバランスよく盛り込むことで、研究結果の理解や評価がより高まるのである。またこのように発表を準備すること自体が、的確な質疑応答をこなすことにもつながると思う。今後も不断の努力で自身の研究を発展させ、素晴らしい研究発表をされることを期待する。

○代表審査員 C

個人的には、全体として低調だったと感じられる。可能性を感じる発表はいくつかあったが、まだ発展途上と感じられた。一つ気になったのは、前回・前々回の学会時に質問して答えられなかったことが今回の発表に反映されていない例が複数見受けられたことである。指導教員のことをそのままのみにするのではなく、複数の人々の意見を聞いた上で自分の頭でよく考え、研究内容を進歩させていってほしい。

○代表審査員 D

今回審査した学生発表には興味深い内容のものが多数あり、学術講演として純粋に楽しませていただきました。審査においては、学生本人が主体的に研究に取り組んでいることが発表内容や質疑応答からうかがえるか、という点を特に重視しました。バックグラウンドにある関連研究に対する自身の研究の位置づけや、得られた結果の(俯瞰的な視点からの)学術的意味合い、そして今後進むべき方向性を常日頃から思考していれば、発表での主張と質問の受け答えにも説得力や迫力が備わります。そうした発表を聴くと、この学生には自ら研究を進めていく力が身につけているのだな、と感じさせられます。表彰の対象となった方々は、この点においてやはり光るものがありました。今回受賞に至らなかった学生の皆さんの中にも今後に期待できる良い発表が見受けられました。日々の研究上の課題や学業に追われるだけではなく、上述した点を含め、じっくりと腰を据えて自身の研究と向き合ってみてください。

●メダル受賞者への講評

小谷 翼

「Simulation study of the harmonic structure of lower hybrid wave driven by energetic ions: comparison with observation」(S001-26)

速度空間における不安定なリング分布が励起する低域混成周波数帯の波動に関する研究である。自身の先行研究からの発展として、地球の極域を想定したパラメータで粒子シミュレーションを行い、非線形の波動間相互作用によって生じる高調波や波動によ

る背景イオンの加熱を調べた。プラズマ周波数とサイクロトロン周波数の比が小さい方が高調波生成の効率が良いこと、また背景イオンの加熱効率が良いことを示し、それから高調波と背景イオン加熱の関係性を示唆した。自身の研究の背景をよく理解した上で主体的に研究を進めていることや、聴衆に分かりやすい説明を心がけていることがよく伝わってくる発表であった。主張の定量性は必ずしも発表には表れていなかったように思われたが、この点を考慮しても十分にオーロラメダルに値する発表であったと評価した。

#### 南條 壮汰

##### 「AI とジンバルを用いたアクティブなオーロラ観測システムの開発と運用」(R006-15)

市販のデジカメを用いて学術的な用途に堪えるオーロラ観測システムを開発しようという意欲的な研究である。市販のデジカメは高い時間・空間分解能で RGB の 3 チャンネルを同時に撮影できる利点があるが、一方で全天カメラと比較して視野が狭いことや、カバーする波長域の広さが欠点となる。この研究では、視野の狭さを克服するために全天カメラからオーロラの出現領域を AI で同定し、カメラを自律的にオーロラの出現する領域に向けるシステムの開発を進めており、すでにカメラの制御についてはほぼ実装できていることが報告された。波長情報を得るために、オーロラ輝線に対する感度特性を調べるなど、多角的な検討がなされており、丁寧かつ意欲的に研究を進めていることが感じられた。発表自体も目的や現状が明快に説明されていて非常に分かりやすく、優れた研究発表であったと評価できる。

#### ●優秀発表者への講評 (セッション記号順)

##### 深澤 伊吹

##### 「Particle Simulations on Characteristics of Electric Field Sensors applied to the Interferometry technique in Space Plasmas」(S001-P17)

宇宙プラズマ中の波動観測のための衛星搭載電界センサーに関して、波動の位相速度を測定したときの特性を、3次元電磁粒子シミュレーションによって解析した研究であった。研究背景や目的をよく理解していることに加えて、自身で手を動かして工夫や試行錯誤をしているのがよく分かる発表であった。また質疑応答から、得られた結果とその問題点をよく理解していることがうかがえ、また今後の展望についての説明も分かりやすかった。一方で、発表内容は途上の研究成果の報告であったためか、結果のインパクトにはやや欠けていた。今後、論文として研究を完成させてオーロラメダルを目指して欲しいという期待を込めて、優秀発表者に値すると評価した。

小池 春人

「Outflow jets from lobe reconnection and their relationship to shear flow」(R006-11)

太陽風磁場が北向きの際には高緯度の磁気圏界面で磁気リコネクションが生じることが知られている。しかしながら、この高緯度磁気リコネクションにおいて、磁気シースのプラズマ流に起因するフローシアがりコネクションレートやアウトフロー速度に及ぼす影響については、先行研究でも結論が分かれている。本研究では、Cluster 衛星のデータを解析することで、アウトフロー速度が流入領域のシアフロー速度と正相関を持つことを示し、先行研究との差異について議論した。問題点と意義を最初に明確にし、最終的にそれに答えようとする、というプレゼンテーションの基本を実践できている講演であった。質疑応答時に指摘されていた X 点の移動速度の評価（一般にはアウトフロー速度の評価時に考慮が必要）についても今後、解析・考察を深めてもらいたい。

前田 大輝

「Low-cost magnetometer using magnetoimpedance (MI) sensors」(R006-21)

新しい磁気センサー (MI センサー) を地磁気観測に応用した。地磁気変動の多点同時観測を念頭に比較的安価な MI センサーを実際に設置し、従来のフラックスゲート型磁力計を用いてすでに観測が行われている近傍の地磁気観測点の観測結果との比較を行った。そして、MI センサーの有用性を示した。具体的なセンサー設置場所の計画や、その中の 1 か所での周辺状況を含めた観測状況を示すなど、計画の実現方法をイメージしやすい発表となっていた。なお、温度依存性など、現時点での MI センサーの観測性能の制限に関わる点と、そうであっても所期の目的は達成できることを質疑応答で説明していたが、MI センサーの観測応用性に直接関わる部分であり、発表内に含めた方が良かったと思われる。トータルでは将来の観測の実現性を窺わせる理解しやすい発表であった。

古川 研斗

「ひさき衛星極端紫外線観測データを用いた木星イオプラズマトラス突発増光時における Dusk 側からの Hot electron 流入」(R006-27)

木星圏でのイオ火山起源のプラズマの輸送過程について、ひさき衛星の特性を最大限に活かしつつ、20 数例の分光画像データを丹念に解析することで新しい知見を独自に導いた結果が示された。これまでに提唱されてきた交換型不安定では説明が難しいという結論に至ったことは興味深く今後の更なる進展が期待される。発表者個人による

貢献と解釈を基礎としていることが窺われ、質問に対しても正面から対峙する真摯な姿勢が自立度・理解度の深さを示しているように思われた。スライドも丹念に作成されており、原稿を書くなどして発表の練習を十分に行っておくと更に分かりやすく説得力のある講演になると考えられる。

森田 洸生

「SuperDARN レーダーで観測された Pc5 帯 ULF 波動のモードおよび m-number 解析」(R006-32)

電離圏の Pc5 変動について、SuperDARN の複数ビームを使って波動のモードと m-number (経度方向の波数) の両方を同定し、統計的性質を調べた。周波数や m-number の緯度依存の少ないことを長期の大量のデータ解析から見事にしめた。その結果と静止軌道衛星の同時磁場観測例から解析した Pc5 イベント群は、Pc5 として典型的な Field line resonance ではなく、global cavity mode と結合した Shear Alfvén mode であると筋道を立てて結論づけた。一方、質疑への応答から、これまでの地上磁場や衛星データの研究結果との関係の理解 (あるいは説明) が不十分と感じられた。SuperDARN を用いた理由 (メリットや新規性) を理解し説明することで、この研究の目的や位置づけをより明確にできるだろう。

加藤 悠斗

「3 年間の地上多点観測データを用いたサブオーロラ帯の銀河電波吸収の増強の統計解析」(R006-35)

3 年間という長期の期間について、6 ステーションの CNA データを解析し、その結果から高エネルギー電子のグローバルなドリフトの描像を統計的に示した。新しい点のはっきりとしていて、スライドも見やすく、説明も分かりやすかった。また、単純な推定ながら粒子ドリフト速度との比較など、定量的な物理考察ができていた。一方で、導いた数値の妥当性の議論が深められると更に説得力のある発表となったと思われる。より稠密な観測点での CNA データが使用可能になれば、より細かい構造が明らかになるのではないかという印象を持ち、研究手法としての将来性が感じられた。

齋藤 幸碩

「磁気圏プラズマの沿磁力線分布モデルの開発と分散性 Alfvén 波の波動特性の研究」(R006-P05)

プラズマ沿磁力線分布の理論モデルの開発とそれを用いた木星磁気圏の

kinetic/dispersive Alfvén wave の空間分布特性の研究である。従来の理論モデルでは正しく導出ができなかったプラズマ密度分布について、積分の体積要素を工夫することで問題解決を図っており、従来の理論モデルと比較しても磁気圏観測により整合するような密度・圧力分布を得ている。得られたプラズマ分布から kinetic Alfvén wave と dispersive Alfvén wave の卓越する領域が分かれる緯度を求めている点がユニークであり、電子加速メカニズムに重要な波動の空間分布の情報を示した。質疑応答の中では、地球磁気圏での kinetic Alfvén wave や double layer の問題への応用など、開発したモデルの応用性・発展性についても広く理解があるように感じられ、自身の研究に対する高い意欲と深い理解が窺えた。一方で、研究の意義について分かりやすく提示する点において改善の余地があると感じられたため、今後の発表技術の向上にも期待したい。

菊川 素如

「粒子センサ用高速検出回路の小型集積化に関する研究」(R006-P16)

宇宙機による同時多点観測を実現するために超小型衛星の活用が注目されているが、その為には観測器性能をできるだけ保ったまま、小型化・省電力化を実現することが必須である。本研究発表は、ASIC ベースの高速粒子検出器の開発を行い、回路サイズを大幅に縮小すると共にセンサー出力信号を必要十分な時間分解能で検出し、一般的な TOF 型イオンエネルギー質量分析計に適用可能な性能を達成したことを報告したものである。ASIC 自体は一般的な技術となっているので、当たり前の技術と誤解されることもあるが、「特定用途」に適応する集積回路を開発するものなので、粒子観測器に適応する ASIC を開発することは重要な研究課題である。発表者は、技術専門性の高い内容について、研究背景・目的・開発状況をわかりやすく解説しており、地道な実験を重ね、目標性能の達成に向かって着実に成果をあげている研究として、優れた発表であったと評価できる。

滝 朋恵

「インターフェロメトリ観測に基づく ECH 波動の分散関係と背景電子温度の推定」  
(R006-P25)

電子サイクロトロン高調波 (ECH: Electron Cyclotron Harmonic Waves) の分散関係が背景電子温度に依存することを利用して、衛星によるプラズマ波動観測から背景電子温度を推定しようとする研究である。ECH 波動の分散関係を求めるために、あらせ衛星に搭載された波動計測器によってインターフェロメトリ観測を実施し、そのデータを解析することによって、ECH 波動の位相差および位相速度が波の周波数に依存する

ことを明らかにしている。最終的には、この位相速度の変化を利用することによって背景電子密度を推定することに成功している。2 本のアンテナによって構成される干渉計のデータを丁寧に解析することによって、内部磁気圏において測定が困難であるとされている電子温度の導出に意欲的に取り組んでいる点が高く評価できる。また、位相差や位相速度が周波数に依存することを利用した分散曲線の推定手法についても分かりやすく説明しようとする姿勢が見られ、プレゼンテーション能力の高さが窺えた。

#### 前田 護

##### 「機械学習を用いた太陽 EUV 放射スペクトルの予測」(R010-06)

人工ニューラルネットワークモデルを用いて、地上で観測可能な太陽電波から、宇宙空間でしか直接観測できない EUV 放射スペクトルを予測するモデル構築を試みた研究である。先行研究に対してより幅広い周波数帯の太陽電波観測データと、より幅広くより高い波長分解能を持つ EUV 波長データのための単層ニューラルネットワークモデルを構築し、EUV スペクトルを高い相関性で再現するとともに、各スペクトルに関する太陽電波周波数帯の寄与率の傾向を明らかにした。研究における動機付け、先行研究との関連性、新しく構築したモデルの優位性と汎用性など、非常に明解に示された講演であった。今後、太陽電波周波数帯と EUV 放射スペクトルの間にみられた寄与率に対する物理考察が加えられることによって、EUV 放射メカニズムの本質的理解を伴う宇宙天気予測研究が進展することが期待される。

#### 廣重 優

##### 「FMCW イオノグラム画像 E/Es 層エコー検出に関する一般物体検出モデルの高有効性」(R010-P08)

機械学習による物体検出手法として広く一般的に使われている CNN モデルを用いて、イオノグラム画像データから E/Es 層のエコーの検出を行った新規性の高い研究である。複数の一般物体検出アルゴリズムの比較から、今回取り入れたアルゴリズムがリアルタイムかつ十分な精度で E/Es 層のエコーを検出するのに有効であることを示唆していた。発表は簡潔で機械学習の基本からわかりやすく説明していた。また質疑応答からは研究に対する意欲的な姿勢やモデルへの理解度の高さが窺えた。今回はモデルやアルゴリズムそのものの評価が主軸だったため、今後は背景となる物理や本手法の実際の運用による効果の考察を含めて、更なる発展を期待したい。