

第2分野

R005「大気圏・電離圏」、R011「データシステム科学」

審査員：阿部琢美（宇宙科学研究所、主審査員）、齊藤昭則（京都大学）、
西山尚典（国立極地研究所）、塙千尋（情報通信研究機構）、大矢浩代（千葉大学）、
大塚雄一（名古屋大学）、斎藤亨（電子航法研究所）、家田章正（名古屋大学）

●総評

ここでは「大気圏・電離圏」セッション39件、「データシステム科学」セッション2件の学生による発表を審査の対象とした。近年、中間圏、熱圏、電離圏を対象とした地上観測設備、飛翔体搭載測定器の発展が著しいが、新たな手法により取得したデータに基づく研究成果の発表が多かった。中には初めて目にするデータセット、そのデータにより実現される新たな研究方向性を示唆するものもあり、発表から研究分野の発展を感じられたことは真に喜ばしい。各々の発表では研究の背景から、手法、結果、考察などが手際良くまとめられており入念な準備を経て発表に臨んだことがうかがえた。大半の研究は成熟度が高く、意義価値を理解しながら発表を行っていることが審査員として心地良く、好感をもつことができた。

発表は全体的にレベルが高かったが、中には解析の結果は出たのだけれど考察が今一つ不足している、結果を得るためのデータ解析に苦労した形跡はあるもののデータそのものに関する理解が不十分、研究上の課題の解決方法についての説明が足りない、という印象を受けたものもあった。また、より良い研究を目指してデータの校正や補正方法を検討した内容の発表もあったが、今回の発表としては閉じているものの最終的にどのような研究成果を目指すのか、研究の将来性についての説明が加われば更に評価が高くなるのだが残念、という声が審査員の中にはあった。研究の意義価値を聞き手に理解してもらうためには研究の背景も重要で、発表資料においては更に充実したものになるよう期待している。これらの点を改善していくことで研究発表の成熟度が益々上がることを期待したい。

観測ロケットや大気球を用いた実験は機会が限定され、繰り返してのデータ取得は困難であるが、関連する発表では少ないデータを苦労して解析し成果に結びつけようとしている姿勢が感じられた。発表はパソコン上の画面を見て正確を期すのも良いが、聞き手に向かって問いかけるほうが言葉が率直に伝わることが多いように見受けられるので今後の発表においては考慮して欲しい。総合的には発表された研究成果はレベルが高く、研究分野の今後の発展を期待させるものであった。

●最優秀発表賞（オーロラメダル）受賞者への講評

佐藤洸太

「時間差マルチビーム観測方式の開発とトロムゾNaライダーへの実装」(R005-04)

本研究は、ノルウェー・トロムソで稼働中の Na ライダーに時間差マルチビーム観測方式を導入するため、①ガルバノミラーを用いた高精度なレーザー送信方向の瞬時切り替え機構、②レーザー散乱光の到来方向に応じて時間差を付けて光子数計測を行う FPGA ベースの受信系、の二つの要素開発と、それらのライダーへの実装結果について報告したものである。開発の動機や技術的課題が明確に説明されており、実験室および現地導入後のライダー観測の結果も分かりやすく提示されているため、開発成果の妥当性について十分な説得力があった。これらは、発表者が日頃から主体的に装置開発に取り組んでいることの表れであると評価できる。

今回の開発によって Na ライダーの観測上限高度が約 200 km 付近まで拡大したことは、電離圏 F 領域を含む磁気圏 - 電離圏 - 熱圏結合のより詳細な研究につながる大きな前進であり、今後の本格的な定常観測の実施や将来的な EISCAT_3D との協働にも強く期待が持てる成果である。超高層大気中の Na 計測の歴史や科学的意義といった基礎的理解に今一度立ち返り、まもなく得られるであろうアップグレード後のライダーデータを最大限に活用し、この分野における観測研究を牽引していくことを期待する。

森山陽介

「2022 年トンガ噴火の水蒸気異常が極中間圏雲活動に与える影響に関するひまわり 8 号/9 号の観測に基づく研究」(R005-07)

本研究は、極中間圏雲(PMC: Polar Mesospheric Cloud)の発生に対して火山噴火が与える影響に関する観測的研究である。Aura 衛星搭載 MLS による水蒸気及び温度の観測と、ひまわり 8 号衛星・9 号衛星搭載 AHI による PMC の観測の比較から、2022 年 1 月 15 日に発生したフンガ・トンガ=フンガ・ハアパイ火山の噴火による中間圏への水蒸気の流入が、噴火後 2 年間をかけて極域中間圏上部まで到達し、PMC 発生率の増加をもたらしたことを明らかにした。従来の研究では温度による PMC 発生率の変動を十分に評価できなかったため、噴火起因の水蒸気による PMC 発生率の変化を定量的に評価できなかったが、本研究では、噴火以前のデータから PMC 発生率の温度依存性を求め、温度の影響を除くことにより噴火起因の水蒸気の増加による PMC 発生率の増加を定量的に示すことに成功した。解析手法は明快で、従来の研究では不明瞭であった問題を解決した点が高く評価できる。発表も整理されていて、わかりやすかった。

住本有

「船舶自動識別装置の電波を用いたスポラディック E 動的特性の複数事例解析」(R005-19)

本研究は船舶自動識別装置(AIS)の信号が長距離異常伝播する現象を用いてスポラディック E(Es)層の空間構造を詳細に明らかにしようとするものである。本研究では日本の沿岸の商用 AIS 受信データを用いることにより、観測範囲と観測密度を飛躍的に改善し、これまでに観測することが難しかった海上空の Es 層の空間構造を明らかにした点が特筆すべきものである。発表資料はよくまとめられており、質問に対しては自分の言葉で応対するなど本人がよく理解して研究を行っていることが伺える。今回は観測結果の提示が主であったが、この手法によって明らかになった Es 層の構造の物

理的解釈、あるいは電波伝播予測などの工学的側面に対する深い考察に進んでいくことを期待する。

●優秀発表賞受賞者への講評

栗生大竣

「ハワイ・ハレアカラ T60 望遠鏡を用いた金星のオーロラ観測研究」(R005-05)

本研究は、ハワイ・ハレアカラ山頂東北大学観測所の望遠鏡を用いた、金星オーロラの観測とその特徴を探る取り組みを行っている。金星ディスク夜面を昼面からの太陽光反射を最小限に抑えつつ広範囲撮像することで、これまでの地上観測で報告してきたような太陽イベント時のオーロラ発光以外にも、定常的な金星オーロラ発光を観測し定量的に評価することに成功した。分かりやすく説明され、他グループの観測・解析手法との違いの独自性を示し、質疑にも丁寧に回答していた。火星との比較に加えて、過去の観測等との比較も含めた考察を進められることで、形成メカニズムの解明に向けた、今後の研究の進展が期待される。

渡辺一唯

「GNSS 観測に基づく日本-オーストラリア間における夜間中規模伝搬性電離圏擾乱の地磁気共役性の研究」(R005-P25)

本研究は、日本 - オーストラリア間の夜間 MSTID に着目し、GNSS - TEC およびイオノゾンデ観測に基づいて電磁気的結合の実態を統計解析とイベント解析の双方から明らかにした点が高く評価される。特に、foEs と MSTID 活動度の相関解析により、Es 層が同半球の MSTID 成長に強く寄与することを定量的に示した点は重要な成果である。2024 年事例について磁気共役点での TEC 変動相関が最大 0.7 に達することを示した点も説得力がある。ポスターは構成が明確で図表が見やすく、解析手法および結果が丁寧に整理されており、聴衆にも理解しやすい内容だった。一方で、相関の時間変動要因や電場輸送過程の詳細解明が今後の研究課題として期待される。総じて、電離圏擾乱の南北結合の理解を深める意義の高い研究であり、今後の発展を期待する。

楊天量

「Analyses of solar eclipse effects on mesospheric chemistry and dynamics – a long-term study」
(R005-P08)

本研究は、日食時における上部成層圏～下部中間圏のオゾン混合比の短期変動に着目し、33 例の Aura/MLS 観測データ (O_3 、HOx、温度) を用いて、月による太陽隠蔽率や太陽天頂角に基づく条件分類を行った上で、オゾン変動の特徴を定量的に示し、その成因を議論したものである。発表内容の主要部分は既に論文化されており、加えて WACCM-X を用いた観測結果の検証も行っていることから、発表全体の完成度は高いと言える。結果や図をより分かりやすく伝えるための説明上の工

夫に加え、本研究の独自性、将来性、分野における位置付けについてさらに踏み込んだ説明がなされれば、最優秀発表賞に十分値する内容であると評価できる。