

第2分野 R009 惑星圏・小天体セッション

全体講評

今回の講演会では、学生の皆さんによるバラエティに富んだ研究課題の設定と、意欲的な研究への取り組みを拝見することができました。その中でも特に主体的に研究を進め課題を解決し、優れた結果を導いた完成度の高い発表に対し、今回の最優秀発表賞ならびに優秀発表賞を贈ることと致しました。受賞した発表では、内容が新規性や独自性を有するだけでなく、その意義を十分に引き出すプレゼンテーションが行われていました。質疑応答においても質問の意図を的確に把握し適切な回答をしていたことが高く評価されました。

学生の講演全体を通して、明快なスライドやポスターの作成、そして内容が確実に伝わる説明がなされていた発表が多かったことは特筆すべき点です。これは発表者自身の話し方や図表作成の工夫に加え、研究室における発表練習の成果が発揮されたものと考えます。また、地道で手間のかかる作業に基づいた結果を示す発表が複数あったことには、じっくりと研究に取り組む姿勢への頼もしさを感じました。

今後の研究活動と発表における改善が期待される点について述べます。

- 自らの研究内容については的確に説明できていた発表者が大多数でしたが、研究動機につながる学術的背景や、研究の先に期待される成果に関する説明が不足し、質問に十分には答えられない発表が一部見受けられました。日頃から自らの研究を広い視野で俯瞰し、発表のイントロダクションや将来展望に反映することで、より完成度の高い発表となるものと考えます。
- 得られた結果に対する誤差評価や、実測とモデルの一致度の定量的な検証が不十分な発表が見受けられました。意義のある考察を展開するためにも、結果に対する定量的な信頼性評価の必要性を意識し、解析に取り入れることが求められます。

これらの指摘を、学生の皆さんが研究を更に発展させるための糧として活用頂ければ幸いです。

最優秀発表賞（オーロラメダル）受賞者

R009-11 加藤 正久 「太陽活動度変化に伴う月面からの光電子放出の変動」

月は濃密な大気や全球的な磁場を持たないため、月面は太陽光入射による光電子放出や太陽風等によって帯電し、その電位は表層付近の電磁環境を決定づける。月面帯電の時空間分布を理解することは、月面環境の物理理解のみならず、将来の月面有人探査における安全性評価の観点からも重要な課題である。この課題を解決するためには、太陽活動依存性など月環境に本質的な時間変動をカバーしつつ電位を求める必要がある。これには定量的な数値モデルを整備したうえで、同モデルを飛翔体観測で制約する緊密な連携が必要だが、これらを両立した研究は存在しなかった。そこで本発表は、発表者自身が既に論文として発表し

た独自開発の光電子エネルギースペクトルモデルに立脚し、同モデルを飛翔体その場観測で制約することで太陽活動度に依存した月面電位の変化を新たに定量的に示した。ARTEMIS 衛星の電子エネルギースペクトル観測を用いてモデルパラメータを制約した上で、太陽活動極小期・極大期・フレアイベントにおける表面電位の違いを系統的に解析しており、研究の完成度が高い。特に、フレアイベント時において、従来のエネルギー測定範囲では感度のなかった +100 V オーダーに達する月面帯電の可能性を示した点が科学的インパクトが大きい。質疑応答においても、自身の研究成果に基づいた的確な説明がなされており、これまでの着実な研究の積み重ねが感じられた。独自のモデルを基盤として新しい物理的知見を引き出しており、今後、月にとどまらず氷衛星や水星等、希薄大気天体全体への展開と発展が大いに期待される発表であり、最優秀学生発表賞（オーロラメダル）にふさわしいと判断した。

R009-31 風間 暁 「OMEGA/ME_x の 2.77 μm と 2.01 μm を用いた火星高高度・低高度ダストの分類と広域解析」

本研究は、Mars Express/OMEGA による近赤外分光撮像データを用いて、下方視観測からダストの鉛直分布を推定する新手法を提案した点で大いに評価される。これにより、火星全球にわたるダスト高度の水平分布を取得することが可能となり、今後のダスト鉛直輸送メカニズムの理解を前進させる重要な成果である。発表においては、手法の原理説明が明快であり、質疑応答からは観測データの特性や原理への深い理解、解析結果の妥当性検証、さらには国内外の研究者との議論を通じた知見の蓄積がうかがえ、若手研究者として高い完成度を示していた。加えて受賞者は、同じ OMEGA スペクトルデータを用いた火星全球の表面圧力を高速推定する解析手法の開発についてもポスター発表を行っており、惑星規模の大気現象を把握するための基盤データ整備に大きく貢献している点も特筆すべきである。これら一連の成果は、火星気象研究のさらなる発展に向けた新たな展望を示すものである。今後は、これまで培ってきた解析技術と科学的視点をさらに発展させ、惑星気象研究の推進および MMX や次世代観測に向けた積極的な貢献が大いに期待される。

優秀発表賞受賞者

R009-20 安田 陸人 「Ray Tracing for Titan's Ionospheric Occultation of Saturn Radio Emissions: Implications for JUICE Mission」

本研究では、Cassini 探査機の観測データ解析とレイトレーシングを組み合わせ、土星起源電波を用いた掩蔽観測からタイタン電離圏の電子密度を推定した。南北ソースの識別に Cassini の偏波データを活用することで、従来手法よりも電子密度の推定精度を向上させた。説明は明快で、完成度の高い研究発表であった。今後に向けては、新手法による電子密度推定の精度向上について、より定量的な評価を進めるとともに、巨大惑星衛星電離圏の電子密

度推定が広範な科学テーマにどのように貢献するのかを明確にしていくことが望まれる。将来の JUICE 探査機による観測に向けて、観測原理についての理解の深化とその応用可能性の検討を進めることで、本研究の価値がさらに高まり、巨大惑星衛星研究の発展に大いに貢献することに期待したい。

R009-P04 久連松 良温 「彗星探査機 Comet Interceptor における人工磁場ノイズを利用した磁力計センサアライメント推定手法の開発」

彗星は太陽系形成初期の天体物質の化学組成情報を保持する重要な天体であり、彗星探査は太陽系の起源と進化を理解する上で本質的な観測である。本発表は、史上初の長周期彗星のフライバイ探査を目指す Comet Interceptor ミッションにおいて、JAXA が提供する B1 衛星搭載の磁力計の性能を決定づけるセンサアライメントを軌道上で推定する手法を開発した。従来用いられてきたアライメント補正用磁場コイルを搭載できない厳しいリソース制約の中で、通常は観測ノイズと見なされるリアクションホイール由来の回転磁場を逆に利用し、センサアライメントを評価するという着想は独創的である。実機のホイールを用いて地上試験を行い、ノイズを数値モデル化することでセンサ位置とアライメントを同時に推定する手法を開発し、要求精度 5 度に対して約 1 度の決定精度を達成可能であることを示した点は技術的に意義深い。発表は明快で質疑応答も的確であり、研究を自ら主導して進めてきたことが強く感じられた。本研究はミッションへの直接的貢献にとどまらず、今後の超小型衛星・探査機における磁力計較正手法としての展開も期待される。将来性に富んだ優れた発表であり、優秀学生発表賞にふさわしいと判断した。

R009-P16 加藤 龍雅 「The Observational Feasibility of Escape of Water Vapor Atmosphere from Terrestrial Exoplanets by Ultraviolet Transit Spectroscopy」

低質量星まわりの地球型惑星は、将来の系外惑星観測における最重要ターゲットの一つである一方で、その大気進化や物理・化学的理解は依然として限定的である。本研究では、水蒸気の暴走温室効果が生じている惑星を想定し、三次元粒子モデルを用いて惑星から流出する水素原子および酸素原子の空間分布を詳細に調べた。さらに、流出する水素・酸素原子を紫外線トランジット観測によって検出する可能性について定量的な議論を行った。本研究で得られた知見は、HWO や LOPYUTA など、現在検討が進められている将来の紫外線宇宙望遠鏡計画にとって重要な基盤情報を提供するものである。理論計算から実際の観測可能性の見積もりに至るまで、広範かつ深い考察がなされており、その学術的完成度と将来展開の重要性を高く評価し、本発表は優秀発表賞にふさわしいと判断した。

R009-P21 郭 祝安 「Cloud Top Circulation of Venus Obtained from Denoized Thermal Infrared Images」

あかつきの LIR カメラは金星の雲上層からの熱放射を昼夜問わず観測できる利点を持つ

一方、画像に含まれる機器ノイズの影響により、微細な雲の運動を追跡することには課題があった。本研究では、この問題を克服するため、医療分野などの画像処理で定評のあるBM3D ノイズ除去手法というノイズ低減手法を適用し、昼夜を問わない雲追跡および風速場の導出を可能にした。さらに、本手法を9年にわたる長期観測データにも適用し、熱潮汐波の構造や、風速と温度の長期変動を抽出することにも成功した。データ解析上の困難を技術的工夫によって乗り越え、観測データの価値を大きく引き出した点を高く評価し、本発表は優秀発表賞にふさわしいと判断した。今後は、熱潮汐波の構造や長期変動に関して、先行研究や数値モデルとの比較を通して観測の解釈が深まることに期待したい。