

2013 年度第 1 分野講評

審査員：石川 尚人(京都大学), 山崎 明(気象研究所)

●総評

第一分野では学生発表賞への応募があった口頭 9 件とポスター 8 件(計 17 件)の審査を行った。地球・惑星内部電磁気学のセッションでは、津波ダイナモ効果、火山や断層周辺域の地下電磁気探査、電磁気学的地下構造のモデル計算、地震活動に伴う電磁波放射と発光現象に関する研究、地磁気・古地磁気・岩石磁気のセッションでは、古地磁気変動(古地球磁場強度変動、地磁気逆転の様相)、テクトニクス、岩石磁気の基礎的研究と応用、古地磁気・岩石磁気学的手法の津波イベントへの応用、古地磁気試料としての化石サンゴの検討、また、海洋底磁化強度の解析といった研究が発表され、研究対象やアプローチは多様であった。研究の進展段階は様々であったものの、いずれの研究も高い目的意識のもと、丹念な観測やモデル計算、大量の試料に対する時間のかかる実験、豊富なデータに対する詳細な分析に基づいて成果を発表しているもので、今後の研究の発展とその成果に興味と期待を大いに抱かせるものであった。発表に関しては、よく準備し、練習も積んできたことが窺われるものではあった。ただその一方で、研究の背景、その背景を踏まえた上での成果の位置づけや議論の深まりについては、程度の差が見受けられた。

●メダル受賞者への講評

南 拓人

「津波到来に先んじて観測される海底水平磁場変動について」(R003-06)

津波ダイナモ効果の研究においては時間領域での解析が重要であるが、これまであまり研究がなされてこなかった。本研究では有限要素法を駆使し時間領域での津波ダイナモ効果のシミュレーションに挑み、観測結果の再現に成功している。本研究の発表により、本格的な津波ダイナモ効果のシミュレーション手法が確立されつつあるという印象を受けた。発表は理路整然としており、優秀さと数理的な能力の高さが窺えた。またいくつかの質問にも的確に答えており、研究への主体性と理解の深さが窺えた。2011 年東北地方太平洋沖地震の発生により津波の早期検知への社会的期待が高まり、大規模な海底観測網が展開されつつある。こうした時期に地球電磁気学的観測が津波検知に有用であることを明確に示した本研究の意義は大きいといえる。以上の理由から学生発表賞に相応しいと判断した。

●優秀発表者への講評

関 明日香

「大気中ラドンに由来する空気ルミネッセンスと電磁波放射」(R003-P009)

地震に伴う発光現象や電磁放射についての報告事例は多いものの、そのメカニズムは依然として謎に包まれている。本研究ではこの謎の解明に挑み、地震発生時の大気中ラドン濃度の上昇に着目し、ラドン濃度の上昇が発光および電磁放射を発生させる新しいモデルを提案した。また、松代群発地震発生時の発光現象、放射線強度および大気電位の観測からモデルの検証を試みた。本研究は独創的で新しい試みである点を評価したい。また発表でも説明が丁寧で分かりやすかった点に好感が持てた。今後の研究の進展に期待したい。

寺田 卓馬

「保磁力-ブロッキング温度ダイアグラムによる岩石磁気特性の評価」(R004-15)

本研究は、岩石試料に付加した非履歴性残留磁化(ARM)の部分熱消磁と段階交流消磁を交互に繰り返して得られる、ブロッキング温度と保磁力の2次元マッピング「保磁力-ブロッキング温度ダイアグラム」を用いて行った含有磁性鉱物粒子のサイズ・形状の推定と、電子顕微鏡等を用いて行った岩石試料内の磁性鉱物粒子のサイズ・形状の詳細な観察結果との対応を検討・考察したものである。発表者の独創的な視点から構築された「保磁力-ブロッキング温度ダイアグラム」による岩石磁気特性解析を更に進展させたもので、今後の発展が大いに期待されるものであった。研究の背景と目的を明確にした上で、理論的／実験的アプローチが詳細かつ綿密になさされていて、結果の考察・議論に深みがあった。発表からは研究全体に対する理解度の高さが窺われ、大いに評価できる。

藤井 昌和

「深海地磁気異常から推定した背弧拡大域海洋底の磁化強度変化」(R004-17)

本研究は、南部マリアナトラフの背弧海盆拡大軸域で行われた、しんかい 6500 による海洋底近傍での磁気探査に基づく磁気異常データを、3次元フォワードモデリングにより解析し、海洋底の絶対磁化強度を推定したものである。その成果として、低磁化強度域と熱水噴出域との対応や拡大軸からの距離による磁化強度の減少などを詳細に示し、その現象の要因を丹念に考察している。発表は、研究の背景と目的、データ解析、結果と議論・考察が適切によくまとめられたものであった。発表者の今後の研究の展開が大いに期待できる。

2013 年度第 2 分野講評

審査員：坂野井 健(東北大学), 高橋 幸弘 (北海道大学), 堤 雅基(極地研究所), 西谷 望(名古屋大学), 山本 衛 (京都大学)

●総評

第 2 分野では 66 件(口頭発表 34 件、ポスター発表 32 件)の多数の発表が学生からなされた。審査員は学生諸兄の熱心な発表と研究分野の活発な活動状況をエンジョイさせていただいた。学生からの発表はおおむね良く準備されたもので、質問に対する対応も良かった。審査員の評価は、発表の品質と発表者の理解度を中心に成果を加味して行い、受賞 4 件と優秀発表 5 件を選出した。発表全体を通して以下の 2 点をコメントする。まず、プロジェクトの下でなされた研究に多いが、発表者自身の関与の範囲や努力した点をもっと強調するべきとの印象を受けた。最後に、PC 接続に手間取って時間を無駄にする例が散見されたので改善を望みます。

●メダル受賞者への講評

石田 哲朗

「長期 EISCAT データを用いた電離圏トラフの様々な時間スケールの統計的研究」
(R005-20)

EISCAT レーダーの長期データベースを用いて、電離圏に現れるトラフ領域の出現特性及びそれぞれの領域における発生メカニズムの違いを議論したものである。各領域におけるトラフの詳細な出現特性だけではなく発生メカニズムに関する物理的な解釈も明確に示しており、今後の研究の発展に大いに期待が持てる。質疑応答も非常に的確であった。

北 元

「太陽紫外線による熱圏大気加熱が木星放射線帯に及ぼす影響 —電波・赤外望遠鏡観測にもとづく考察—」(R009-09)

北さんの研究は、木星のシンクロトロン放射と極域のオーロラの活動を結びつけようという野心的な仮説の検証をテーマとしている。提案するメカニズムはまだ荒削りであり、今後多角的な検討が必要であるが、大胆な仮説を立て、それを入手可能なデータを使って証明しようとする姿勢は高く評価したい。科学的な問題の背景や、それぞれのデータについての深い理解に基づいた主体的な説明は、強い研究意欲を感じさせるもので、将来を期待させるものであった。

河野 紘基

「小型気球搭載を目的としたテレメトリと簡易運用システムの基礎開発」(R005-P015)

小型気球で簡便に使用できる飛翔観測システムの構築を独自に行う研究である。個々のセンサーや送信機などは汎用品を組み合わせながらも、最新の 3D プリンタ技術も取り入れ、自動追尾テレメトリー装置も含めた総合的なシステム開発を行って、すでにプロトタイプも完成している。主体的に取り組む姿勢とすぐれた技術的センスが高く評価できる。今後はサイエンスターゲットの先鋭化と既存の商用ラジオゾンデシステムとの差別化をさらに明確にし、この勢いで突き進んでほしい。

高橋 透

「トロムソ上空で地磁気擾乱時に観測されたスポラディックナトリウム層内外の大気温度変動」(R005-P003)

ライダーによるスポラディックナトリウム層の温度変化の測定について、従来手法よりも時間分解能を向上させる工夫の発表である。発表ポスターは良く準備された美しいもので、過去の研究例の紹介にも対応していた(アブストラクトにも参考文献を掲げている)。研究内容の説明は明快であり、質問に対する返答も的を得ていた。自らの研究について、背景を含めて理解が深いことが分かる優れた発表であった。

●優秀発表者への講評

松田 貴嗣

「大気光イメージングデータ解析の新手法 —南極昭和基地 (69S,39E) 上空の大気重力波の水平位相速度スペクトルー」(R005-02)

大気光の動画像データに 3 次元フーリエ変換を適用することにより、大気重力波の伝搬速度を抽出する手法を開発したものである。一見地味な仕事であるが、複数の伝搬成分を同時に抽出することに見事に成功しており、本人の多大な努力の跡がうかがえる。また昭和基地だけではなく他の観測点のデータへの適用等、将来性にも大いに期待が持てる。質疑応答もしっかりしていた。

三井 俊平

「オーロラ爆発と GPS シンチレーションの関連性の研究」(R005-P043)

オーロラ爆発に伴う GPS 電波の伝搬特性に関する研究である。オーロラ光の爆発的な増加に対応して、GPS 電波の強度変動は大きな変化しないが、位相変動量が増大することが示された。印象的だったのは非常に美しく準備されたポスターである。研究背景

と内容の説明はわかりやすく、質問に対する対応も良かった。今後は、発見された現象の背景にある物理過程の検討に進まれることを希望する。

松永 和成

「Asymmetric penetration of the shocked solar wind down to 400-km altitudes at Mars observed by Mars Global Surveyor」 (R009-P018)

松永さんの研究は、太陽風変動に伴う火星の磁気シースにおけるプラズマの振る舞いを、探査機で得られたデータを用いて統計的に明らかにしようとするもので、従来の外国の研究を一步進めるものである。最終的な結論に至るには観測上の限界など障害もあるが、そのことの認識も含め、自分の研究の意義と位置付けを理解した、明快な説明と質疑への応答であり、分かりやすいポスターの表現も合わせて、強く印象に残る優れた発表であった。

山田 崇貴

「SMILES が捉えた中層大気 HO₂ ラジカルの増大とスプライト発生との相関性について」 (S001-P006)

スプライト現象に関連して生成され、中層大気中の化学反応過程に重要と考えられる HO₂ の変化を SMILES と ROCSAT の同時観測データを用いて解析したユニークな研究である。HO₂ の化学反応の時定数など、物理過程をよく理解していた。研究の背景と重要性についてもよく紹介できており、また発表の論理性や質疑応答もきわめて明瞭にできていた。研究の着眼点や独創性も高く、本学生の将来性についてとても期待できる。

坪崎 広之

「熱圏の密度の季節変化」 (R005-P012)

坪崎さんの研究は、CHMAP の大気ドラッグのデータの変動を、ENSO に関連する赤道下層大気温度や成層圏の QBO と比較したものである。その結果、熱圏の大気密度変動が、QBO とは相関が低いにも関わらず、赤道下層大気温度と連動した変動をしていることを見出している。現時点ではメカニズムについては全くの白紙状態で今後の研究に期待するところだが、大きな展開も考えられるテーマであり、注目して行きたい研究である。

2013 年度第 3 分野講評

審査員：熊本 篤志(東北大学), 杉山 徹(海洋研究開発機構), 関 華奈子(名古屋大学),
中村 雅夫(大阪府立大学), 渡辺 正和(九州大学)

●総評

審査員 A

一般会員の発表よりも学生会員の発表の方が優れていると思われる講演が多く、あらためて、そのレベルの高さを認識した。会場に向かう電車の中で発表練習をしている学生会員風の方を見かけるなど、多くの方が気合を入れて望んでいることが表れていると実感した。しかしそれにより、あまりにもまとまりすぎたスムーズすぎる発表になってしまうことも見受けられた。もちろん修士 2 年、博士 3 年のこの時期では、まとまっていることが考えられるが、小さくまとめている発表があったことが残念であった。発想の斬新さを持っているのであれば、最終検証に達していなくとも、その結論に向けて何が必要かを議論し、また、検証のための今の段階を示すのも良いだろう。さらに、多角的な視点で検討することも、是非、学生の時期に身に付けてもらいたい。「このデータが無いからできませんでした」ではなく、「無いので別の方法を考え中です」と言って欲しい。地球・宇宙空間は、閉じた空間ではなくオープンシステムですから。そのようは講演は、特にポスター発表では、発表者と聞く方との議論が生まれ、有意義な時間を過ごすことができると思われる。プレゼン手法の向上も実感できたが、パンチラインをもっと明確にし、例えば結論からさかのぼった発表順にすることも一考である。

審査員 B

学生発表が多数ある中、優秀発表を選ぶ基準にも様々なものがあって迷うところですが、今回は「自分の研究の位置づけを理解していて、新知見を得るための目的意識がはっきりしているかどうか」の観点で審査を行いました。例えば、先行研究で提案されている仮説を、統計解析なり別データなりで検証してみようという動機はわかるのですが、仮説と合致した話だけで終わっていると、別手法でやってみたからこそ見えた新知見(せめて、「おや?」と思った部分の指摘)があってしかるべきではないかと感じます。自分が行った研究によって、こんな新しい物理が見えてきた、こんな新しい方法論を発見した、こんな矛盾・問題点が明らかになってきた、などどこがアピールポイントなのか改めて考えた上で、発表をまとめていただくようにすると、より多くの人に興味・関心をもってもらえるよい発表になるのではないかと思います。

審査員 C

学生発表数の多さは本分野のアクティビティの高さを示しており、審査員としてその

数に嬉しい悲鳴をあげさせられることとなった。さらに、優れた発表が多く、順位をつけるのも大変苦労した。その一方で、研究の基礎的な内容の理解や結論に至った根拠の提示が不十分だったり、専門外の聴衆に対し不親切な発表も一部見られた。指導教員に割り振られたテーマであるかもしれませんが、背景と意義を十分理解することで面白さを見出し、主体的に研究に取り組むようになって欲しいと思います。

審査員 D

昨年に比べて学生発表数が格段に増え、学生諸氏が様々な研究テーマに熱心に取り組んでいる様子を頼もしく感じました。一方で、よい成果をあげているのに、研究の位置づけの説明が不十分であったり、研究内容を相手に伝えることに無頓着な発表も散見されました。プレゼンテーションスキルは、研究に限らず様々な場面で今後も求められていくものです。発表者自らの研究テーマに関する理解度の深さが質疑応答では如実に現れており、研究内容はもとより、研究の背景、その中での自分の研究の位置づけを、自らの言葉でわかりやすく示した発表に高評価が集まっていました。今回受賞に至らなかった発表の中にも、分野の挑戦的な課題に取り組んでいる意欲的なものがありました。今後の発展に期待しています。

審査員 E

約 30 名の発表を聴いた限りの印象ですが、多種多様な研究テーマがあり、本学会の広がりを感じました。評価すべき点として、何を重視するか(内容、完成度、将来性など)で迷い、審査するのに苦労しました。審査員として各研究内容に精通しているわけではなく、私の場合、結局発表者がどれだけ私を理解させてくれるか、が大きなポイントであったように思います。私が評価しなかった発表の中にも、私が理解していないだけで、本当は素晴らしいものがあつたのではという後ろめたさは残ります。しかし、内容が充実しているもの、完成度が高いもの、は総じて「流れる」発表でわかりやすかつたと思います。当たり前のことですが、他人に理解してもらうには自分がそれ以上に深く理解していないといけません。指導の先生から与えられたテーマであっても、自分なりに理解して、自分のものとして研究に取り組んでほしいと思います。

●メダル受賞者への講評

津川 靖基

「Harmonic spectral features of upstream whistler-mode waves near the Moon」 (R007-06)

Kaguya で観測された約 1 ヘルツの whistler-mode wave のうち特に harmonic emission を伴うイベントの特徴について詳細に解析した研究である。地球の bow shock 上流で

みられる whistler-mode wave との類似性から発生機構を示すとともに、月の磁気異常領域や昼夜境界付近でのみ steepening や harmonic wave が見られることから月の帯電ダストの影響を新たに指摘した。これは、発表者が過去 2 回の優秀発表者と評価された研究を発展させ着実に成果を積み上げてきた結果であり、今後も惑星磁化領域と太陽風の相互作用の理解に対し貢献が期待される。

清水健矢

「磁気リコネクションの持続機構と減衰機構にイオン outflow が与える影響」 (R008-P015)

地球磁気圏尾部において磁気リコネクションの X-line が尾部方向に移動しながら持続する現象が観測から知られていたが、そのメカニズムは明らかではなかった。アウトフロー方向を周期境界条件とした Particle in Cell シミュレーションでは、プラズモイドが発生し、X-line 近くのアウトフロー領域まで磁力線が密になりフローが阻害され、高速な磁気リコネクションは持続されない。本研究では、アウトフロー方向の境界条件を反射境界に変更し、磁気リコネクションを境界近くから起こすことで、高速な磁気リコネクションを持続しながら移動する X-line を再現し、それは X-line の移動方向とは反対側では磁力線が密になるが、移動方向ではイオン慣性長の 3 倍程度は磁力線が密になっていない領域が保たれアウトフローが阻害されず流出できることによるものであることを明らかにした。本研究は、長寿命の磁気リコネクション現象を計算機で再現する方法論を新たに示すもので、観測との比較研究など、今後のさらなる発展が期待される。

横山 貴史

「月表側の磁気異常における表面下の磁化ソース推定」 (R011-P001)

月面の磁気異常のソース形状を理解し定量化することは、その生成や起因を研究することのみならず、その存在が月周辺のプラズマ環境に影響を与えることから多くの研究課題解決の基礎となる。その点を理解して、自身の研究結果がどこに展開できるかを示し、得られる解析結果の重要性を説明できている。ソースの形状を複数のモデルで試したり、多くのパラメータを含めて多角的に推定する方法を試すなど、野心的な点も感じ、また、その説明に定量性が十分吟味されている。固定観念にとらわれることなく柔軟に今後の研究を進めていける可能性を感じる。

中村 紗都子

「Sub-packet structures in the EMIC triggered emission observed by the THEMIS probes」
(R006-33)

EMIC (Electromagnetic Ion Cyclotron) トリガード放射は、周波数上昇を伴う特徴的な EMIC 波で放射線帯電子と強く相互作用する可能性があり、その出現条件や生成メカニズムの理解が急務となっている。本研究は、周波数上昇中のサブパケット構造に着目して、THEMIS 衛星による観測と理論との比較をし、両者のよい一致からその形成メカニズムに迫った研究であり、実証的に理論を検証した意義は高い。発表では、研究の背景、図を使った直感的な理論の説明など、研究のストーリーがわかりやすくよくまとめられていた。今後、他の観測例も含めることで、本現象の出現条件や放射線帯電子への影響など、より包括的な理解に発展することが期待される。

松田 昇也

「あけぼのによる重イオンを含むプラズマ中の EMIC 波動の観測と伝搬特性解析」
(R006-34)

松田会員は、あけぼの衛星で観測される、陽子サイクロトロン周波数の 2 分の 1 にストップバンドをもつ EMIC 波動現象の統計解析を行った。この現象は He⁺⁺あるいは D⁺を含むマイナーイオンの存在を仮定するとうまく説明でき、その特性周波数からイオンの組成比を推定することができる。解析期間の約 2 割に当る 991 分間で EMIC が観測され、390 分でストップバンドがみられた。そのうち、245 分では 2 種のイオン組成比を計算でき、137 分では 3 種のイオン組成比を計算することができた。4 種のイオン組成比が求められる例はなかったが、仮定を加えればマイナーイオン組成の上限值を議論することは可能である。松田会員の示した手法は、イオン組成を求める方法として有効かつ有用であり、今後は空間分布の統計や磁気嵐との関連などへ発展させることができる。質疑応答を含む発表は理路整然としており大変わかりやすかった。また話し方に迫力があり、自分の研究に対する自信を感じた。

●優秀発表者への講評

栗田 怜

「Effect of ECH waves on pitch angle scattering of energetic electrons」 (R006-P038)

Diffuse aurora を光らせる電子降下を引き起こす機構として、whistler mode chorus の電子のピッチ角散乱が知られているが、Electrostatic Cyclotron Harmonic (ECH) wave によるピッチ角散乱の重要性も指摘されてきた。発表者は、THEMIS 衛星のプラズマ

波動と電子データを用いて、whistler mode chorus または ECH wave だけが受かっているイベントの電子速度分布関数に、whistler と ECH wave のピッチ角拡散曲線を重ねて示すことで、ECH wave によるピッチ角拡散が実際に起こっており、diffuse aurora の発生に寄与すること示した。これは、発表者が過去にオーロラメダル受賞と優秀発表者と評価された研究を発展させたもので、引き続き大いに成果が期待できる研究である。

諫山 翔伍

「非一様プラズマ中でのヘリコン波の伝搬」 (R008-11)

宇宙機の推進システムを扱うような研究では、多くの研究者が集まりプロジェクトを組むことが多い。その場合は、各研究者の担当箇所がプロジェクトの中で、どのような位置にあるかを理解していることが必須である。発表者は、その中で、何が課題であるか、何を工夫すれば今の課題を解決に向かわせることができるか、次のステップへの見通しなど、プロジェクト進行に関して把握できている。すぐの成果のみならず、マネージャーとなっていくことも期待する。

白川 慶介

「差動回転円盤における磁気リコネクションの運動論シミュレーション」 (R008-17)

差動回転円盤において励起される MRI (Magneto Rotational Instability) が駆動する乱流の飽和過程を知ることは、円盤内の運動量輸送の理解に本質的に重要である。発表者は、磁気リコネクションによる温度異方性の緩和過程が、この乱流の飽和を理解する上で重要だと考え、ハイブリッドコードによる局所回転系での MRI の非線形発展の数値シミュレーションを行った。パラメータの異なる 5 種の計算を比較することで、Hall 効果とシアの方向により磁気リコネクションが変形し、MRI の成長に影響を与えることを見出した。発表では、研究目的、シミュレーション結果などがわかりやすくまとめられていた。今後、得られた結果の実際の現象への応用の考察をより深めるなど、更なる発展を期待したい。

嶋 啓佑

「あけぼの衛星で得られた VLF/WBA 波動データの自動識別に関する研究」 (R006-P020)

あけぼの衛星で得られる VLF 波形データは、フーリエ変換処理されて $f-t$ (周波数-時間) ダイアグラムとしてユーザーに供せられるが、これまでに蓄積されたデータは膨大であり、VLF 現象を人間の目ではなくコンピュータで抽出することができれば、VLF

第 134 回 (2013 年) オーロラメダル講評

現象の研究への様々な応用が考えられる。嶋会員は、f-t ダイアグラムにおいて特徴づけられる、いわゆるコーラスとヒスを自動識別する手法の開発を行っている。同会員は、f-t ダイアグラムにおけるコーラス、ヒス、衛星スピンのノイズ、のクラスタリングを行うため、k-means++というアルゴリズムを用いてこれに成功している。この手法は工学ではさほど目新しいものではないそうだが、はっきりとした目的意識のもとで行われている研究で、今後理学的発展が大いに期待される。次点にとどまったのはこの期待が込められていると考えてほしい。発表における説明は丁寧でわかりやすく極めて好印象であった。