2025年度　16)学生国際派遣支援（海外発表・海外滞在）　目次詳細

2025　16)International travel support for students (International presentation / Institutional stay) List

12　件

＊所属・学年は2026年3月現在

＊Affiliation and Year of graduate school displayed are current as of March 2026.

研究代表者 Principal Investigator	所属機関* Affiliation	所属部局* Department	学年* Year of graduate school	研究課題名 Project Title	頁 Page	備考 Remarks
後藤悠介	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	博士後期課程3年	レーダ気象学に関する国際会議におけるレーダの鉛直観測を用いた雨滴粒径分布推定の発表	397	
吉原諒	名古屋大学	理学研究科	博士前期課程1年	太陽観測ロケット FOXSI-5 搭載 X線望遠鏡の詳細地上較正試験のためのNASA/GSFC 滞在	398	
米田匡宏	京都大学大学院	理学研究科	博士後期課程2年	IAGA / IASPEI Joint Scientific Meeting 2025における電離圏観測用中性質量分析器の開発についての発表、及び the 7th IAGA Schoolへの参加	399	
内藤由浩	国立天文台・総合研究大学院大学	物理科学研究科天文科学専攻	博士後期課程2年	「スピキュールに沿って伝播するアルヴェン波の直接検出」のためのアンダルシア宇宙物理学研究所（IAA-CSIC）滞在	400	
塚越栞奈	名古屋大学宇宙地球環境研究所	気象大気研究部	博士後期課程2年	スーパーコンピュータ富岳を用いた2024年台風Shanshanに伴うTornado Outbreak(竜巻大発生)事例の高解像度数値シミュレーション	402	
大窪　遼介	防衛大学校	理工学研究科	博士後期課程2年	AGU25 Annual Meetingにおける大規模フレアによる太陽フレア効果(SFE)の地磁気成分への影響についての発表	403	
内海　秀介	名古屋大学	大学院理学研究科	博士前期課程2年	Rocky Worlds 4国際会議における「天体衝突現象を記述する新しい弾性体力学計算手法」の発表	404	
髙野　真子	岐阜大学	自然科学技術研究科	博士前期課程1年	モンゴル高原東部のブイル湖とフフ湖の堆積物掘削のためのモンゴル現地調査滞在	406	
吉田　有佑	名古屋大学大学院	理学研究科	博士前期課程2年	White Sands Missile Rangeにおける太陽フレア観測ロケット実験 FOXSI-5 の最終調整作業	408	
竹内　亘平	名古屋大学大学院	工学研究科電気工学専攻	博士前期課程1年	American Geophysical Union Fall Meetingにおける「WPIA法を用いたEMIC波動とプロトン相互作用におけるピッチ角散乱の直接計測」の研究発表	410	

研究代表者 Principal Investigator	所属機関* Affiliation	所属部局* Department	学年* Year of graduate school	研究課題名 Project Title	頁 Page	備考 Remarks
鯉江　知樹	名古屋大学大学院	生命農学研究科	博士前期課程2年	多地点の水文地形学的評価による流域土砂災害発生ポテンシャル評価 ― ノースカロライナ州における2024年ハリケーン被災流域の事例 ―	412	
長田　知大	東京大学大学院	理学系研究科地球惑星科学専攻	博士前期課程2年	AGU2025における「グローバルドリフト運動論モデルに基づいた、弱い固有磁場が磁気嵐の発達に与える影響」の研究発表	414	

（別紙様式16-2）

レーダ気象学に関する国際会議におけるレーダの鉛直観測を用いた雨滴粒径分布推定の発表

Presentation on estimation of raindrop size distribution using vertical pointing radar observations at the International Conference on Radar Meteorology

後藤悠介・名古屋大学・宇宙地球環境研究所・D3

本海外渡航支援を受け、2025年8月25日から8月29日にカナダのトロントにて開催された、American Meteorological Society 主催の「41st International Conference on Radar Meteorology」に参加した。「Estimating Raindrop Size Distribution Using Vertical Pointing Observations of X-Band Radar and VHF Profiler」というタイトルでポスター発表を行った（図1）。

ISEEの共同利用機器の1つである、X-band マルチパラメータレーダー（名大X）のうち1台が、2023年1月から京都大学信楽MU観測所（滋賀県甲賀市）にて集中鉛直観測を実施している。この名大Xと大型大気レーダー（MUレーダー）の鉛直観測データを組み合わせ、かつT-matrix法を用いた散乱シミュレーションの結果も用いることで、層状性降雨に対して、上空の雨粒の粒径と数濃度の関係（雨滴粒径分布）を精度良く推定することに成功した。また、鉛直観測から推定した雨滴粒径分布から、粒径の中央値や液水量、正規化された数濃度切片パラメータといった雲物理量の推定も行い、雲物理量の鉛直変化から卓越している雲微物理過程の推定を行った（本発表で用いた事例では、雨粒や雲粒同士の衝突併合と分裂が主に卓越していると推定した）。また、鉛直観測から推定した雲微物理過程と、広範囲の観測をする通常のレーダのデータから推定した雲微物理過程は、概ね一致することが確認された。

多くの方々が本発表の内容を支持するコメントをしてくださった。印象的であったのは「固体降水は扱わないのか」という質問である。T-matrix法より精緻な散乱シミュレーションや、固体降水粒子の落下速度の正確な推定を行うことで扱えるようになると考えており、今後の課題としたい。

最後に、本支援を行って下さったISEE国際連携研究センターの皆様、指導教員であるISEE飛翔体観測推進センターの篠田太郎准教授、共著者であるISEEの民田晴也博士、久島萌人さん、京都大学の戸田望さん、重尚一准教授、橋口浩之教授に御礼申し上げます。

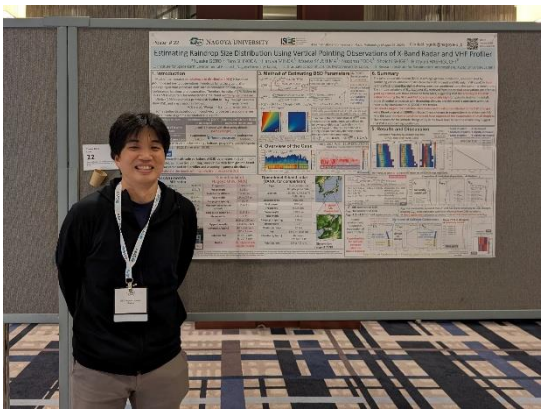


図1 ポスター発表の様子

（別紙様式16-2）

太陽観測ロケット FOXSI-5 搭載 X線望遠鏡の詳細地上較正試験のためのNASA/GSFC

Visit to NASA/GSFC for ground calibration tests of X-ray telescopes onboard a solar sounding rocket FOXSI-5

吉原諒・名古屋大学大学院理学研究科

本出張では、6月22日(土)から7月3日(木)までNASA/GSFCにて太陽観測ロケットFOXSI-5搭載X線望遠鏡の詳細地上較正試験を、7月4日(金)から13日(日)までカリフォルニア大学バークレー校にて望遠鏡の観測ロケットの搭載作業を実施した。私は開発コアメンバーとして、実験中の実働作業および海外の研究者との議論に主体的に関わり、出張の目標達成に貢献した。FOXSI-5は2026年5月の打ち上げを予定しており、我々が開発した軟/硬X線望遠鏡を1台ずつ搭載予定である。

NASA/GSFCではNASA研究員の岡島氏および田村氏と共に、100mビームラインを用いた較正試験を実施した。軟X線帯域において、3種類の線源を用いて、各エネルギーにおける軟X線望遠鏡の光軸および非光軸光の結像性能を実測した(図1)。特に軟X線望遠鏡は世界最高レベルのコアの鋭さを達成した。これらの結果は、実際の観測データ解析時の応答関数の作成に用いられ、科学成果創出に必要不可欠なデータとなる。

バークレー校では、FOXSI-5のPIであるBuitrago-Casas氏およびPMのKanniainen氏らともに搭載作業を実施した。まず軟/硬X線望遠鏡を観測ロケットに取り付けた(図2)。この際、我々の軟X線望遠鏡が取り付かない状況が発生した。現地メンバーおよび日本の三石講師と連携し、原因の検証を迅速に進めた結果、軟X線望遠鏡のハウジングの設計値にミスがあったことが判明した。これに対し、望遠鏡とロケット取付き部との間にミスした設計値を上回る数mm厚のシムを挟むことで解決した。次に取り付けた望遠鏡の角度調整のため、レーザーアライメント試験を実施した。約30m離れた位置から平行光を照射し、結像光に基づいて傾きを分角のオーダーで算出した。そしてその結果を元にシムを挿入して傾きを調整した。調整前は軟X線望遠鏡で2.4分角、硬X線望遠鏡で1.5分角の傾きがあったが、シム調整後にはそれぞれ1.8分角、0.8分角に改善し、ミッション要求を満たす精度を達成した(図3)。さらに現地の学生とのコミュニケーションにも積極的に取り組み、円滑な連携と良好な関係構築に貢献した。

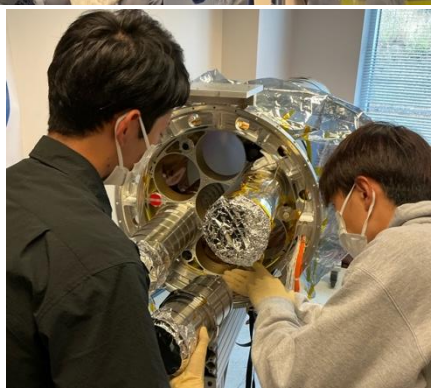


図 1:NASA/GSFC の実験室での集合写真(写真右下)(上)、図2:カリフォルニア大学での取り付け作業中の様子(写真右)(中央)、図3:取り付け後の望遠鏡の外観の様子(下)

2025年 10月 21日

IAGA/IASPEI Joint Scientific Meeting 2025 における発表及び the 7th IAGA School への参加
Presentation at IAGA/IASPEI Joint Scientific Meeting 2025 and participation in the 7th IAGA School

氏名　：米田匡宏
所属　：京都大学大学院理学研究科
期間　：2025年8月23日～9月7日
渡航先：リスボン、ポルトガル

私は本支援のもと、2025/8/31から9/5にかけてポルトガル・リスボンにて開催されたIAGA/IASPEI Joint Scientific Meeting 2025に参加した。IAGAは地球物理学のうち電磁気学に関連する領域を扱う学会であり、その中で熱圏-電離圏結合を扱うセッションにて、「Development of a Neutral Mass Spectrometer for Ionospheric Observations and Initial Results of a Sounding Rocket Observation」という題でポスター発表を行った（図1）。

発表においては、高度100km以上の中性大気組成を直接観測するための観測装置の開発と、開発した装置を観測ロケットS-310-46号機に搭載して得られた観測データの初期解析結果について報告した。

高度100km以上における中性大気の組成は、共存しているプラズマの運動に衝突を介して影響を与えるため、プラズマの振る舞いを理解する上で重要な量である。しかし、1980年代以降、中性大気組成を直接観測はほとんど報告されておらず、経験モデルの改良や長期変動モニターのために、新たな観測が望まれている状況であった。そこで、本研究では小型のロケットや人工衛星に搭載できる大きさの飛行時間型中性質量分析器を開発した。本装置は粒子の飛行経路を3回折り返すことにより、大型化を抑えながら、下部電離圏において主要な窒素分子や酸素分子を十分に分解することができる質量分解能（190程度）を実現している。本機器は観測ロケットS-310-46号機に搭載され、2025年10月16日に鹿児島県内之浦宇宙空間観測所から打ち上げられた。得られた質量スペクトルでは、外部中性大気の窒素分子や酸素分子の他、ロケット本体や装置の壁面から脱離してきたと考えられる水などの成分も見られた。また、カウントレートはロケット姿勢変動に応じて十数秒程度の周期で時間変動していることが確認された。

発表に際しては国内外の研究者と議論する機会を得ることができ、特に試験設備について指摘を受けた。飛翔体による中性大気観測において、中性大気は装置に対して相対的に飛翔体の速度を持った分子流として流入する。これを再現できる設備は限られており、本研究においても地上較正試験で分子流を導入する形式の試験を実施することはできなかった。定量性を検証、向上させるためには、高速の分子流を再現が課題となることを認識した。その他、中性大気組成観測、そしてそれに向けた装置開発の意義については多くの好意的なコメントを頂き、自らの研究の価値を再確認することができた。

また、学会に先立って8/25から8/29にかけて5日間に渡って開催された若手研究者向けサマースクール the 7th IAGA School にも参加した。本サマースクールでは、1日あたり約2人の講師による講義が提供され、講師の専門分野についての基礎的な知識から最新の研究の解説、実習などを通してプラズマ物理から地球内部電磁気学に至るまで様々な内容を学ぶことができた。世界中の同年代の研究者と研究内容や課題意識を共有し、また、各国の研究環境についての情報を得たことは、今後の自らのキャリアを考える上でも大変有意義であったと感じている。

最後に、本支援において多大なる協力を頂いたISEE国際連携研究センターの方々、快く受入教員を引き受けて頂いた大塚雄一准教授、そして、指導教員である京都大学の齊藤昭則准教授、宇宙科学研究所の齋藤義文教授を始めとした本発表の共著者の方々に厚く御礼申し上げる。

＜指導教員＞

京都大学大学院理学研究科　齋藤昭則

図1. ポスター発表の様子

「スピキュールに沿って伝播するアルヴェン波の直接検出」のためのアンダルシア宇宙物理学研究所（IAA-CSIC）滞在
Stay at Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA) - Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) for direct detection of Alfvénic waves propagating along spicules'

氏名：内藤由浩
所属：総合研究大学院大学
期間：2025年9月13日～28日
渡航先：グラナダ、スペイン

本支援のもと、私はアンダルシア宇宙物理学研究所（IAA）において、太陽の彩層スピキュールの観測に成功したSUNRISE-III/SCIPのデータ解析及びOrozco Súarez氏との議論をさせていただきました。また、滞在中には、SCIPの観測データによる研究のLetter論文の執筆と、IAAの太陽研究者に向けた本研究の成果発表を行いました。

スピキュールは、太陽低層大気（彩層）において磁力線に沿って伸びるジェット構造です。2024年7月に実施された国際大気球実験SUNRISE-III搭載の偏光分光装置SCIP（Sunrise Chromospheric Infrared spectroPolarimeter）では、大気揺らぎのない成層圏からの観測により、地上観測では困難な太陽縁付近の安定したスキャン観測を世界で初めて実現しました。本渡航では、スピキュールに沿って伝播するアルヴェン波をスピキュールの磁場情報から直接同定する前段階として、彩層磁場診断に有効なCa II 8542Å線に着目し、スピキュールの磁場の空間分布を調査しました。

弱磁場近似（WFA）という簡易的な仮定のもと、SCIPのスキャン範囲にて視線方向のスピキュール磁場の空間分布を導出しました（図1）。太陽縁外において、縁に近い領域ではCa II線が光学的に厚く二峰形を示す一方、太陽縁から2～2.5Mm以遠では、光学的に薄くなり単峰形へと変化します（図2（b））。前者の領域では、最大約20Gの視線方向磁場がスピキュールのような筋状構造として検出されました（図1 黒枠）。光学的に厚い場合は視線方向手前の構造のみが観測されるため、これは視線方向手前に位置し視線方向へ傾いたスピキュールが持つ磁場を捉えたものと解釈できます。一

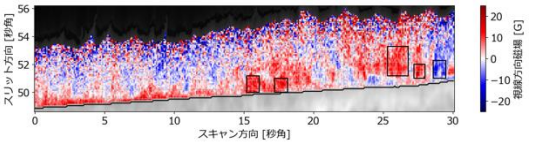


図 1 Ca II 線の WFA から推定した視線方向磁場

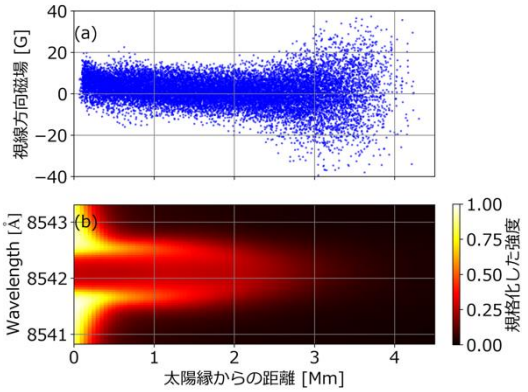


図 2 視線方向磁場強度の高さ分布

方、光学的に薄い領域では、太陽縁から離れるほど視線方向磁場の最大値が増加する傾向が見られました（図2（a））。光学的に薄い場合、視線方向に存在する複数のスピキュールが見通せるため、それらが持つ視線方向磁場成分の重ね合わせが、太陽縁から離れるほど解かれると解釈しました。本成果は、ApJL誌への来月の投稿に向け準備中です。

上記の成果をもとに、今後スピキュールに沿って伝播する磁気流体波の検出を目指します。SCIPでは本解析で用いた10秒積算の広視野（30秒角）に加え、1秒積算の狭視野（1秒角）のスキャンの繰り返しにより、スピキュールの時間発展を追跡した観測も実施してしました。今後、このデータを用いて彩層スピキュールの視線方向磁場

の時空間変動からアルヴェン波候補の伝播過程を同定し、RAMENSコード（Iijima et al. 2017）等の太陽大気を模した数値計算による模擬観測との比較と比較することで、観測した波動のコロナ加熱に対する位置付けを定量的に議論する予定です。

最後に、本支援においてご協力いただいたISEE国際連携センターの方々、受入教員を引き受けていただいた飯島陽久准教授およびDavid Orozco Súarez氏、そして指導教員の原弘久教授、日本・スペイン・ドイツのSUNRISE-IIIチームをはじめとした共同研究者の方々に厚く御礼を申し上げます。

図 3 滞在先のグラナダの街並み

〈指導教員〉
国立天文台SOLAR-Cプロジェクト　原弘久

2025年8月6日

スーパーコンピュータ富岳を用いた2024年台風Shanshanに伴うTornado Outbreak(竜巻大発生)事例の高解像度数値シミュレーション
High Resolution Numerical Simulation of Tornado Outbreak Associated with Typhoon Shanshan 2024 Using Supercomputer Fugaku

塚越栞奈・名古屋大学・宇宙地球環境研究所・D2

私は本海外渡航支援を受け、2025年7月27日から8月1日にかけて、シンガポールで開催されたAsia Oceania Geosciences Society 2025 22nd Annual Meeting (AOGS2025)に参加し、”High Resolution Numerical Simulation of Tornado Outbreak Associated with Typhoon Shanshan 2024 Using Supercomputer Fugaku”という題目で口頭発表を行なった(図1)。私が発表を行なったのは、”Advances in Understanding of Tornadic Storms in East Asia”というセッションであり、自身が研究対象としている竜巻に特化したセッションであった。日本国内の学会・研究会においてはこのような竜巻に特化したセッションの開催はほとんどないことから、国内外の竜巻研究者の方々と有意義な議論ができると考え、本学会・本セッションへの申し込みを決めた。

本発表は、九州地方に10件の突風被害をもたらした2024年台風10号に伴うTornado Outbreak事例について、スーパーコンピュータ富岳を用いてアウターレインバンドを含む台風全域の100m未満という高解像度数値シミュレーションを行い、その結果を解析したという内容である。これまでの研究ではその計算負荷の重さから100m以下の高解像度シミュレーションは小さな計算領域に限定した計算のみ可能であった。そのため、台風という数100kmスケールの現象と、これによってもたらされた複数竜巻発生という現象については同じ数値実験での再現が行われてこなかった。これに対し、スーパーコンピュータ富岳の計算リソースを使用することで、台風とそれに伴い複数の竜巻がという４桁以上スケールが異なる事象を同時に再現するとともに、その計算速度や実際の現象の再現性から、直接的に竜巻予測が可能となることを示した。

本発表ではセッション中・セッション後に合計６名の国内外の研究者の方と質疑応答を交えた。特に、中国の研究者の方から予報への適応可能性について多く質問を受け、実際の現象発生時に発表されていた気象庁予報と比較した時の有用性について議論したほか、アンサンブル実験や大気海洋結合モデルでの実験での更なる予測精度向上についてご指摘いただいた。また発表後、複数の研究者の方から今後の研究展望や着目すべき点についてアドバイスをいただくことができ、多くの研究者の方と非常に有意義なディスカッションを行うことができた。

末筆ではございますが、本海外渡航支援をしてくださったISEE国際連携研究センターの皆様、指導教員であるISEE統合データサイエンスセンターの坪木和久教授、共同研究者である富士通株式会社の真島 祐介様、本田 巧様、湯上 伸弘様、横浜国立大学台風科学技術研究センターの吉田 龍二准教授、筆保 弘徳教授、佐藤 正樹教授に深く御礼申し上げます。

図１　口頭発表の様子
＜指導教員：坪木和久＞

（別紙様式16-2）

AGU25 Annual Meeting における大規模フレアによる太陽フレア効果(SFE)の地磁気成分への影響についての発表

Presentations on the Impact of Solar flare effect (SFE) on geomagnetic components during major flares

大窪遼介・防衛大学校・理工学研究科

今回参加したAGU25では、2011年から2014年までに発生したXクラスフレア4例を対象に、フレアに伴う地磁気太陽フレア効果（SFE）および、通常の日変動（Sq変動）と逆の動きを示す反転SFE（rSFE）の一般的性質やその発生条件について発表を行った。具体的には、SFE変動のタイミングや、SFE振幅のSqおよび太陽仰角への依存性などを調べた結果を報告したほか、磁気嵐回復相におけるSFEや、夕方側の東向き電場増強（PRE: Pre-reversal enhancement）時におけるSFEの特徴についても報告した。

会場での質疑応答や議論を通じて、今後の研究をさらに進めてゆくための重要な課題が多く指摘された。第一に、地磁気の変動だけでなく実際の電場データを取得して比較することで、理論と観測の整合性をより精緻に検証すべきとの助言を受けた。第二に、SFEの等価電流ベクトルがSq電流のベクトルと完全に一致しない理由について、ホール伝導度やペダーセン伝導度といった電気伝導度の違いが起因している可能性が指摘された。これについては、今後シミュレーションモデル等を用いて様々なパラメータを変化させながら検証していく必要があり、その結果として、ベクトルの差異が赤道反転電流（CEJ）やrSFE、地方時（LT）、あるいはその他の成分のいずれに強く依存しているのかを解明できると期待される。さらに、LTだけでなく磁気地方時（MLT）ベースでの分析も取り入れることで、特定のパラメータに新たなMLT依存性を見出せる可能性があるとの有益な見解も得られた。

本学会において多様な専門分野の研究者と直接議論を交わしたことで、自身の研究をより多角的な視野から見直す貴重な知見を得ることができた。また、自身が論文を引用していた著者の知人とも交流する機会に恵まれ、新たな人脈を構築できたとともに、地磁気静穏日変化やフレア時の地磁気変動に関する活発な情報交換を行うことができた。本学会で得られたこれらの知見や課題はすでに自身の研究にフィードバックしており、現在、世界各地の地磁気データを用いたSq渦およびSFE渦に関する論文をJournal of Space Weather and Space Climate誌へ投稿し、査読を受けている。加えて、柿岡磁力計を用いたSq・SFE構造の解析と地磁気ホドグラムに関する論文についても、Scientific Reports誌への投稿に向けて準備を進めている。

最後になりますが、AGU25への参加という大変貴重な機会を与え、多大なご支援を賜りました名古屋大学ISEE国際連携研究センターの関係者の皆さま、名古屋大学の担当教員である増田智准教授、指導教員の渡邉恭子教授、そして日頃から有意義な議論と温かいサポートをしてくださるすべての関係者の皆さまに深く感謝申し上げます。

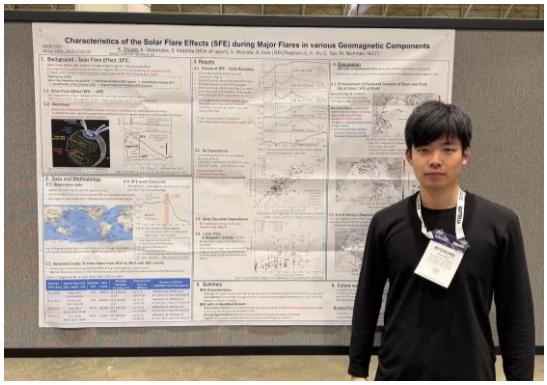


図１　自身の発表ポスターの前にて

〈指導教員：渡邉恭子〉

2026 年 3 月 12 日

Rocky Worlds 4 国際会議における「天体衝突現象を記述する新しい弾性体力学計算手法」の発表，およびポルト大学 宇宙科学・天文学研究所での招待講演と研究打ち合わせ

Presentation of “Towards Understanding the Collisional Shaping of Asteroids: An Angular-Momentum-Conserving Extension of Smoothed Particle Hydrodynamics to Elastic Dynamics” at the Rocky Worlds 4 International Conference, and an invited lecture and research meeting at the Institute of Space Sciences and Astronomy, University of Porto

内海 秀介，名古屋大学・大学院理学研究科

1. 出張の概要

本出張では，ポルト大学において招待講演および研究打ち合わせを行った後, Rocky Worlds 4（RW4）に参加し，口頭発表を行った．本渡航の主目的は，筆者が進めている角運動量保存性を厳密に満たす新しい弾性体 SPH 法を国際的に発信するとともに, 小惑星形成・衝突現象・固体惑星形成に関する研究者と議論し，今後の研究の方向性を明確にすることであった.

2. ポルト大学における招待講演および研究打ち合わせ

ポルト大学では, “SPH Across Scales: From Brown Dwarfs to Rocky Worlds” と題して招待講演を行った（図１）．講演では, 小惑星の衝突進化と形状形成の理解に向けて，新たに提案している弾性体 SPH 法の基本的な考え方と，その物理的・数値的利点について説明した．なお，セミナーでは別研究である褐色矮星形成についても触れたが，議論の中心は小惑星衝突と弾性体数値計算法に置いた.

講演後には現地研究者との研究打ち合わせを行い，小惑星観測を行っている研究者とは，小惑星形状が観測からどの程度正確に推定できるかについて議論した．この議論により，将来的に数値計算結果と観測を比較する際に，どのような量が比較可能であり，どの程度の精度が期待できるかについて重要な示唆を得た.

また，室内実験を行っている研究者とは，固体物質の摩擦・破壊モデルについて議論した．その結果，小惑星衝突計算へ応用するうえで必要となる摩擦や破壊の取り扱いに関して有益な情報を得ることができた．これは，今後本手法により現実的な物質モデルを組み込むうえで重要な知見である.

3. Rocky Worlds 4 における口頭発表

続いて，Rocky Worlds 4 において，本研究に関する口頭講演 “Towards Understanding the Collisional Shaping of Asteroids: An Angular-Momentum-Conserving Extension of Smoothed Particle Hydrodynamics to Elastic Dynamics” を行った．発表では，従来の弾性体 SPH 法が抱える角運動量保存性と計算コストの問題点を示し，それらを解決する新

たな定式化について説明した．また，基礎的なテスト計算の結果を示し，本手法が弾性体の基本的性質を適切に再現できることを報告した．

質疑応答では，まず衝撃波の捕捉可能性について質問を受けた．微惑星衝突では衝撃波の形成は避けられず，これをどのように扱うかは重要な課題である．これに対して，Godunov 型の SPH 法を用いることによって，衝撃波捕捉を達成できる可能性があることについて議論した．

また，実施したテスト計算の空間精度についても質問を受けた．これに対して，現在進めている収束性検証のプレリミナリーな結果を踏まえて議論を行い，本手法が空間二次精度である可能性について示唆を得た．この点は，今後の数値検証を進めるうえで重要な課題である．

4. 本出張により得られた成果と今後の課題

本出張により，提案手法を海外研究者に直接紹介し，観測・実験・数値計算の各立場から有益な意見を得ることができた．特に，小惑星形状推定の観測的制約，および摩擦・破壊モデルに関する知見は，今後本手法を小惑星形成・衝突進化へ応用するうえで重要である．

一方で，衝撃波捕捉の導入や空間精度の厳密な検証など，今後取り組むべき課題も明確になった．今後は，破壊・摩擦モデルの導入，Godunov 型 SPH 法との統合，および収束性評価を進めることで，より現実的な小惑星衝突問題への応用を目指したい．

謝辞

本出張は，名古屋大学宇宙地球環境研究所 国際連携研究センターによる若手国際派遣支援プログラムの支援を受けて実施された．本支援により，ポルト大学における招待講演および研究打ち合わせ，ならびに Rocky Worlds 4 における研究発表という貴重な機会を得ることができた．本出張は，研究の進展のみならず，筆者自身の今後の研究活動にとっても極めて有意義なものとなった．このような機会を賜った名古屋大学宇宙地球環境研究所 国際連携研究センターの関係者の皆様に，心より感謝申し上げる．

また，本渡航に際しては，申請後にポルトガルへの渡航を追加する形となったが，その際の諸手続きを滞りなく進めていただいた理学研究科の勝又恵実子様，および宇宙地球環境研究所国際連携研究センターの高橋早苗様に深く感謝申し上げる．さらに，受入責任教員として本出張をご支援いただいた堀田英之先生，ならびに日頃より研究全般についてご指導・ご助力を賜っている指導教員の犬塚修一郎先生に，深く御礼申し上げる．

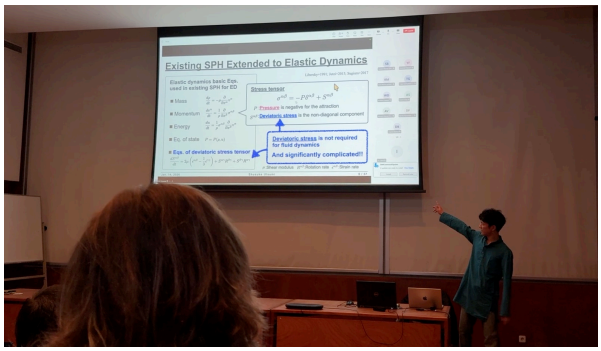


図 1　ポルト大学での招待講演の様子．

（別紙様式16-2）

モンゴル高原東部のブイル湖とフフ湖の堆積物掘削のためのモンゴル現地調査滞在

Mongolia expedition for sediment coring at Lake Buir and Lake Khukh on the eastern Mongolian Plateau

髙野真子、岐阜大学・自然科学技術研究科

本海外渡航支援により、2026年2月27日から3月7日にモンゴルに滞在した。滞在目的は、モンゴル高原東部の湖沼およびその流域におけるフィールド調査の実施である。具体的には、ヤヒ湖において堆積物コアの掘削および水試料の採取を行った。

モンゴル高原東部は半乾燥地帯であり、近年の温暖化に伴い、泥炭地や永久凍土の融解と乾燥草原の後退がモデル実験や観測から予測されている。しかし、長期的な環境変動復元の研究例は、モンゴル国内では乏しく、過去の環境変動記録の取得は、今後の将来予測の評価の上で重要である。本調査によって得られた湖底堆積物コアおよび水試料から、元素分析や同位体分析を通じて、モンゴル高原東部における過去の気候変動、特に東アジアモンスーン（EAM）と、その環境変動への影響が明らかになることが期待される。また、過去に遡って長期的な環境変動が明らかになるため、表層と深層堆積物記録の比較から、人為的影響に伴い改変した気候システムが、EAM変動を介して、当該地域の環境変動にどのような影響を及ぼしてきたのか、その影響は人為的影響の少ない産業革命（1850年）以前に比べてどのように変化したのかを定量的に評価するうえで極めて重要な学術的意義を持つ。

調査期間中、ブリザードが生じため、チョイバルサン市からブイル湖およびクフ湖へのオフロードが封鎖された。そこで、代替地としてチョイバルサン市近郊のヤヒ湖の調査を実施した。ヤヒ湖は、近年の温暖化で顕著な水位の低下が進む湖沼であり、本研究目的である人為的影響評価の上で適した地点のひとつであった。本調査では、厚さ60 cmの結氷した湖中心部で、堆積物試料は土壌コアサンプラーを用いて短尺コア2本（全長60 cm）を、水試料は湖氷を融解させてそれぞれ採取した。さらに、今回の滞在では、当該地域における地理的、地質的特性を直接把握でき、西部の急峻な地形と異なる平坦な地形が確認できた。このことは、当該地域の環境がEAMやそれ伴う土壌侵食の影響を強く受けやすいことを示唆するものであり、このような知見の獲得は、研究試料の確保と共に大きな意義を持つものであった。

調査は当初の予定より短期間で終了したため、ウランバートルの滞在期間中に、共同研究先であるモンゴル国立大学のダヴァスレン准教授と対面でのこれまでの結果と今後の計画について議論を行った。また、同准教授が先行して採取した、湖底堆積物コア、湖水と流域の河川水、湧水、地下水サンプルの状況を確認し、今後の研究の見通しを立てることができた。このように、現地の学術的知見と日本の分析技術を融合させる枠組みが強化されたことは、今後の共同研究を円滑に進めるための強固な基盤の構築に繋がるものであった。

今回はピストンコアラーによる掘削を予定していたが、浅い湖では、土壌や堆積物までもが凍結しており、十分な長尺コアの採取が困難であることが判明した。また、3月上旬は積雪による道路封鎖のリスクが高く、物理的なアクセスが制限される。氷の厚さが十分にありつつも、天候不良の可能性が比較的低い2月上旬の実施が、長尺コア掘削にはより望ましいという知見を得た。今後は、今回採取した短尺コアと水試料の分析を進める予定である。

最後に、本渡航を支援してくださったISEE国際連携研究センターの皆さま、名古屋大学担当教員の南雅代教授、指導教員の勝田長貴教授、ならびにフィールド調査実施にあたり全面的なサポートをしてくださったダヴァスレン准教授とその関係者の皆さまに深く感謝申し上げます。

図 1. 結氷した湖上での掘削風景

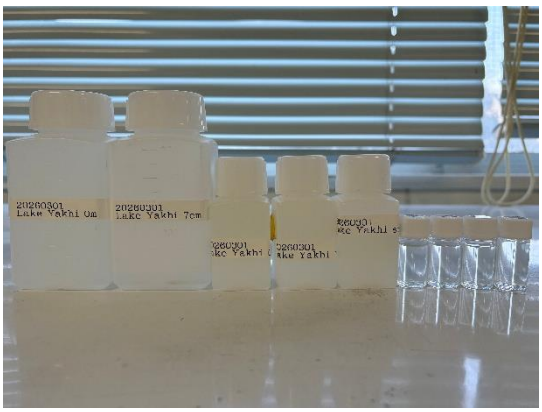


図 2. 採取した水試料

図 3. 掘削した堆積物コア：(a) 26Yakhi1、(b) 26Yakhi2

（別紙様式16-2）

White Sands Missile Rangeにおける太陽フレア観測ロケット実験 FOXSI-5 の最終調整作業

Final adjustments of the solar flare sounding rocket experiment FOXSI-5 at White Sands Missile Range

吉田有佑、名古屋大学大学院・理学研究科

本出張は、ISEE 若手国際派遣支援プログラムの支援を受け、Focusing Optics X-ray Solar Imager: FOXSI の 5 回目の打ち上げである FOXSI-5 ロケット全体の統合試験を米国 White Sands Missile Range にて実施した。

[背景]

FOXSI-5 は 2024 年 4 月に打ち上げられた前号機 FOXSI-4 のリフライトミッションであり、FOXSI-4, 5 ともに太陽フレアの軟/硬 X 線集光撮像分光観測を通してフレアに伴う粒子加速・プラズマ加熱機構等の解明を目的としている。太陽フレアは、磁気リコネクション、粒子加速、プラズマ加熱等、宇宙で普遍的に見られる物理現象を内包しており、その機構を解明することで、宇宙物理学、プラズマ物理学、地球物理学等の幅広い分野に応用することが可能である。太陽フレア機構の解明には詳細な空間構造の把握が必須であるため、我々は高角度分解能宇宙 X 線望遠鏡を開発してきた。昨年の 3 月から 6 月にかけて望遠鏡単体の振動耐性評価試験、地上較正試験を行い、7 月にペイロードへの取り付けを行った。本試験はロケット全体の統合試験であり、打ち上げの是非に関わる最終試験となる。本試験で得られた知見は、我々が現在進めている超小型衛星搭載用 X 線望遠鏡開発のみならず、超小型衛星開発全体を見通す上で重宝するものである。また、超小型衛星搭載用の X 線望遠鏡は提案中のオーロラ観測ロケット実験 LAMP2 への搭載も予定しており、将来的には太陽観測のみならず、太陽地球系物理分野への貢献も期待できる。

[試験内容]

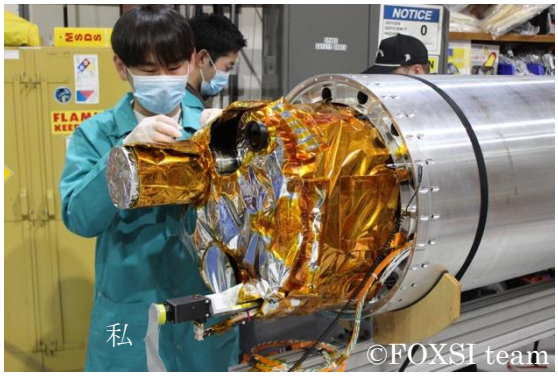
本出張では、ロケット全体の統合試験を行った。主な試験内容として、剛性試験、振動耐性評価試験、テレメトリー試験、シークエンス試験等、機械強度・姿勢制御・通信・オペレーションといった様々な観点で評価された。その中でも我々の望遠鏡との関わりが深いのは振動耐性評価試験と振動試験前後の X 線アライメント試験である。振動試験は前号機 FOXSI-4 での実績を踏まえ、エンジンの段階分離に伴う正弦波振動を除き、音響振動を模擬した 3 軸のランダム加振試験を行った。最も破壊の恐れがあった他望遠鏡 1 台にのみ加速度計が取り付けられたが、この加速度計の応答と過去振動試験の実測値から我々の望遠鏡に対する振動負荷を予想し、その負荷が非常に小さいことを確認した。X 線アライメント試験は、望遠鏡の 20 m 先から X 線を照射し、検出器で得られたイメージを解析することで望遠鏡のアライメント状態を推定するものである。しかし、振動試験前は使用した X 線発生器の強度が弱く、アライメント状態の推定に十分な統計数を得ることができなかった。そのため、検出器チームと協力し、アライメントの推定に十分な統計数を得るために必要な露光時間・X 線の強度を理論的に見積もり、露光時間の延長もしくはより強い X 線発生器の使用が必要であることを提示した。結果、振動試験後の X 線アライメント試験では強度が 1 桁大きい X 線発生器を使用することでチーム全体が合意し、振動試験前と同程度の露光時間でアライメント状態の推定に十分な統計数を得ることに成功した。得られたデータは現在解析中であり、最終的なアライメント状態はデータ解析時に必須となる応答関数のパラメータに組み込まれる。

[今後の展望]

本出張で、ロケット全体の統合試験の内容を知ることができた。私の滞在期間で行われたものは全体の 2/3 程度であるが、我々が進めている超小型衛星搭載用 X 線望遠鏡開発に

おいても今回の経験を踏まえ、打ち上げまでの見通しを持った開発を進めていきたい。
［最後に］
　本主張は本来 11 月の渡航を予定していたが、米国事情の影響により、出張期間の大幅な遅れが生じてしまい、渡航時期が 3 月になってしまった。不測の事態にも関わらず、諸々の手続きを全て滞りなく進めていただいた高橋早苗氏に感謝申し上げたい。また、本出張で得られた経験は私のキャリアにとっても大きな刺激を与え、そのような機会を実現してくださった名古屋大学宇宙地球環境研究所国際連携研究センターの若手国際派遣支援プログラム関係者の皆様、受け入れていただいた三好由純教授に感謝申し上げる。

指導教員：三石郁之 先生



熱制御用フィルターを取り付ける様子

チームの集合写真

（別紙様式16-2）

American Geophysical Union Fall Meetingにおける「WPIA法を用いたEMIC波動とプロトン相互作用におけるピッチ角散乱の直接計測」の研究発表

Research Presentation at AGU Fall Meeting on “Direct Measurement of Pitch Angle Scattering in EMIC Waves–Proton Interactions Utilizing the WPIA Method”

竹内亘平、名古屋大学大学院工学研究科電気工学専攻

私は本支援の援助を受け、2025年12月15日から12月19日にNew Orleans Ernest N. Morial Convention Centerにて開催された、AGU(American Geophysical Union) 25 Annual Meetingに参加した。本学会は、世界各国から2万人以上の地球物理学分野の研究者が参加する、非常に規模の大きな学会である。私は12月15日に“Nonlinear Processes in Collisionless Space Plasmas: Bridging Theory, Modeling, and Observations”セッションにおいて、“Direct Measurement of Pitch Angle Scattering in EMIC Waves-Proton Interactions Utilizing the WPIA Method”というタイトルでポスター発表を行った

本研究では、電磁イオンサイクロトロン(EMIC)波動と呼ばれるプラズマ波動とプロトンの相互作用について、内部磁気圏を観測しているあらせ衛星の観測データと、Wave-Particle Interaction Analysis(WPIA)という手法を用いて解析を行った。WPIAとは波動と粒子の位相関係を検出することにより、波動-粒子間のエネルギー授受などを直接かつ定量的に評価する手法である。解析の結果、プロトンが波動にエネルギーを与えて波動を成長させているという先行研究と同様の結果に加え、波動の電場および磁場がプロトンの磁場に対する速度の向き(ピッチ角)を変化させていること、特に磁場によるローレンツ力が支配的であることを明らかにした。

今回の発表は、世界各国の研究者の方々に私の研究成果を知っていただく良い機会となった。多くの研究者に興味を持っていただき、ポスター発表を通して様々な議論を行うことができた。特に、EMIC波とプロトンの相互作用についてシミュレーションを用いて解析を行っている研究者とのディスカッションは、観測データに基づく本研究の結果を解釈する上で非常に有意義であった。また、海外の研究者から直接フィードバックを受けることで、研究の位置付けや今後の方針について再確認することができた。

さらに、学会期間中には磁気圏・電離圏のダイナミクスに関する多くの発表を聴講し、最新の研究動向や知見を幅広く学ぶことができた。観測・理論・シミュレーションの各分野についてどのように研究が進められているかを学べたことは今後の研究活動において非常に有益であると感じている。ここで得られた知見を今後の研究活動に活かしていきたいと考えている

最後に、今回このような大規模な国際学会に参加し、研究成果を発表する貴重な機会を与えていただいたISEE若手国際派遣支援プログラ

ムご関係者のすべての皆様に心より御礼申し上げます。

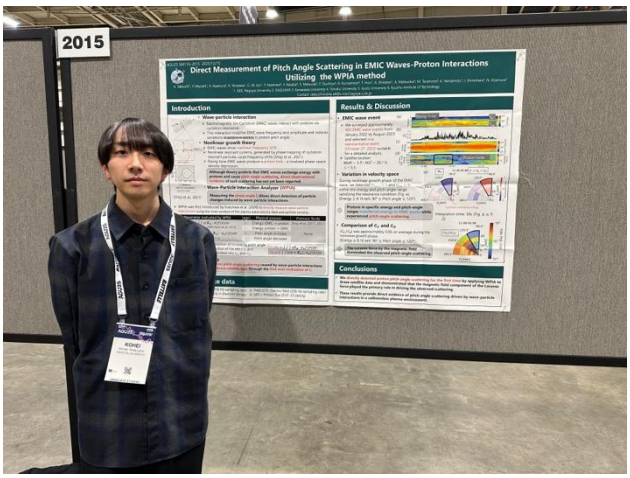


図１ ポスター発表の様子

多地点の水文地形学的評価による流域土砂災害発生ポテンシャル評価
— ノースカロライナ州における 2024 年ハリケーン被災流域の事例 —
Evaluation of the Potential for Sediment Disasters in Watersheds Using Multi-Point Hydrological and Geomorphological Assessments: A Case Study of Watersheds Affected by Hurricane in North Carolina in 2024

鯉江知樹、名古屋大学大学院・生命農学研究科・M2

1. はじめに

斜面崩壊や土石流といった土砂災害は日本のみならず海外でも発生しており、気候変動の進行に伴い、これまで災害履歴の少なかった地域においても災害発生リスクが増大する可能性が指摘されている（Gariano & Guzzetti, 2016）。これらの土砂災害の発生機構を理解するためには、降雨が地表から浸透し山体内部を移動して再び地表へ流出するまでの降雨－流出プロセスの理解が重要とされている（Sidle et al., 2000）。

著者はこれまで、日本の森林源流域における多地点観測により、山地源流域の降雨－流出プロセスの空間不均一性の解明を目的とした研究を進めてきた。本海外派遣の目的は、ハリケーン Helene による災害後の現地調査および海外研究者との議論を通じて、日本の山地流域研究との比較検討を行い、土砂災害発生機構に関する国際比較の視点を得ることである。また、長期水文観測地である Coweeta 水文試験地の視察および研究者との意見交換を通じて、今後の共同研究の可能性を検討することも目的とした。

2. 現地調査

本研究の現地調査は 2025 年 11 月 16 日から 11 月 19 日の 4 日間、アメリカ・ノースカロライナ州（以下 NC 州）西部のハリケーン Helene による被災地および長期水文観測地である Coweeta 水文試験地を対象として実施した。NC 州西部では 2024 年 9 月の Helene により広域で斜面崩壊や洪水被害が発生し、人的被害および森林被害が報告されている（Allstadt et al., 2025）。

1 日目は Yancey 郡において森林被害および崩壊地調査を行った。2 日目は Rutherford 郡 Chimney Rock 周辺および Blue Ridge Parkway 周辺において崩壊・土石流被害および森林被害の調査を行った。3 日目は Buncombe 郡において土石流および崩壊地の調査を行った。4 日目は Coweeta 水文試験地において源流域の水文観測環境の確認および研究者との意見交換を行った（図 1）。

崩壊地調査では崩壊面の形状確認、基盤岩露出状況、湧水の有無などの観察を行った。森林被害調査では立木密度、風倒木の形態、風倒木および残存木の樹高・胸高直径の計測を行った。

図 1. Coweeta 水文試験地での調査

また、本調査では North Carolina State University（NCSU）の研究者と共同で現地観察結果について議論を行った。森林生態学を専門とする Katherine Martin 博士とは森林構造と災害影響の関係について、地質学を専門とする Karl Wegmann 博士とは地質条件と崩壊様式の関係について意見交換を行い、日本の付加体堆積岩流域との比較の観点から重要な示唆を得た。

3. 研究成果

3.1 斜面崩壊特性

本調査により、Helene による斜面崩壊は降雨量だけでなく地質および風化層厚の違いによって崩壊規模や発生様式が異なることが確認された。北部（Yancey 郡）では風化層厚が 20～50 cm と薄く、平滑な基盤岩上で浅層崩壊が発生し、平均縦断長 253 m の長距離滑動が確認された。また崩壊地では湧水も確認され、間隙水圧上昇の影響が示唆された（図 2 左）。一方、南部（Buncombe 郡）では風化層厚が 40～100 cm と厚く、崩壊は風化層内部で発生する平均縦断長 56 m、崩壊面積 300～900 m^2 の比較的小規模な浅層崩壊が主体であった。これらの観察から、同一豪雨条件下でも地質および風化層条件が崩壊規模および土砂移動特性を規定する重要因子であることが確認された。

3.2 森林被害特性

森林被害は斜面崩壊に伴う樹木流出と強風による風

図 2. 崩壊地(左)および森林被害(右)

倒被害の 2 形態として確認された。Burnsville 周辺では斜面崩壊に伴い樹高 20～30 m のレッドオーク林が約 1 ha 規模で流出し、数百～数千本の樹木が流木化したと推定された。基盤岩露出により植生回復の長期化も示唆された。一方、Blue Ridge Parkway 周辺では風倒被害が卓越し、10 m×10 m プロットでは立木密度約 2000 本/ha のうち残存木は約 500 本/ha であり、樹冠開空度も約 40%から 57～64%へ増加していた（図 2 右）。これらの結果から、浅い土層による根系制約および尾根地形での風速増大が森林被害の主要因となった可能性が示された。

3.3 河川被害特性

河川周辺では上流斜面崩壊による土砂および流木供給と洪水流の相互作用による被害が確認された。Chimney Rock から Bat Cave 区間では河道拡幅、河岸侵食、橋台洗掘などの河道変化が確認された。下流域では粗粒土砂主体の土石流ではなく細粒土砂を多く含む洪水氾濫が主体であり、泥水氾濫や建物内部への細粒土砂流入などの被害が卓越していた。これらの観察から、本災害では多数の小規模崩壊による細粒土砂供給が洪水被害拡大に寄与した可能性が示された。

3.4 Coweeta 水文試験地との比較

Coweeta 水文試験地の観察から、源流域スケールでは日本の付加体堆積岩流域と同様に流量の空間的不均一性が存在することが確認された。この結果は、異なる地質条件下においても源流域では流出の空間不均一性が普遍的に存在する可能性を示唆している。

4. 共同研究により得られた成果および課題

本海外滞在により、災害後の現地観察結果をもとに海外研究者との議論を行い、日本の山地流域研究との比較検討が可能となった。特に、地質条件が崩壊様式を規定する重要性について国際比較の観点から再確認できたことは重要な成果である。一方、本調査は短期間の現地観察に基づくものであり、定量的な比較には水文データや水質データを含めた継続的観測が必要である

図 3. NCSU での研究報告会

ことが課題として明らかとなった。また、災害後の長期的な地形変化や植生回復過程についても継続的調査が必要である。今後は Coweeta 水文試験地との比較研究を進め、日本の源流域研究との統合的解析を行うことで、流域スケールでの土砂災害発生機構の理解を深化させることを目指す。

5. 研究報告および国際交流成果

2025 年 11 月 26 日に NCSU において調査結果の報告会を実施した（図 3）。報告会では日本とアメリカの山地流域における崩壊メカニズムの違いや森林管理のあり方について議論を行った。本議論を通じて、日本の多地点観測研究の国際的意義を確認するとともに、今後の流域比較研究の可能性について意見交換を行うことができた。また、本海外滞在で得られた調査成果は砂防学会災害報告への投稿を予定している。

謝辞

本支援をご提供いただいた名古屋大学宇宙地球環境研究所国際連携研究センター若手国際派遣プログラム関係者の皆様、指導教員である名古屋大学生命農学研究科の五味高志教授、受入責任教員である檜山哲哉教授に深くお礼申し上げます。

引用文献

Allstadt, K. E., McBride, S. K., Godt, J. W., Slaughter, S. L., Baxstrom, K. W., Sobieszczyk, S., and Stull, A. (2025). Preliminary field report of landslide hazards following Hurricane Helene (No. 2025-1028). US Geological Survey.

Gariano, S. L., & Guzzetti, F. (2016). Landslides in a changing climate. Earth-science reviews, 162, 227-252.

Sidle, R. C., Tsuboyama, Y., Noguchi, S., Hosoda, I., Fujieda, M., & Shimizu, T. (2000). Stormflow generation in steep forested headwaters: A linked hydrogeomorphic paradigm. Hydrological Processes, 14(3), 369–385. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1085(20000228)14:3<369::AID-HYP943>3.0.CO;2-P

（別紙様式16-2）

AGU2025 における「グローバルドリフト運動論モデルに基づいた、弱い固有磁場が磁気嵐の発達に与える影響」の研究発表
Presentation of ″Influence of the Weak Intrinsic Magnetic Field on the Development of Magnetic Storms and Internally-Driven ULF Waves Based on Global Drift-Kinetic Simulations″ at AGU25 Annual Meeting

長田知大
東京大学大学院理学系研究科
地球惑星科学専攻

私は、学生国際派遣支援のもと、2025年12月15日から19日までアメリカ・ニューオーリンズにて開催されたAGU25 Annual Meetingにおいてポスター発表を行なった。

本研究では、地球の固有磁場強度の変化が磁気嵐に対して与える影響を明らかにすることを目的としている。地球の固有磁場強度は、数百年から数千年の時間スケールで変化していることが知られており、磁気圏のサイズや電離圏の電気伝導度、サブストームへの発達へ与える影響が調べられて来た一方で、磁気嵐については規模や時定数を含めてどのような影響がもたらされるのか明らかになっていない。本研究では、グローバル内部磁気圏モデルGEMSIS-coupledモデルによるシミュレーションによって、固有磁場強度が現在よりも弱い(2/3の大きさ)の地球で、リングカレントの発達、SYM-H指数の時間変化、リングカレントによって励起されるULF (Ultra-low frequency)波動への影響を調べた。

今回の発表では、多くの海外研究者に研究結果について知ってもらうことができ、様々な立場からコメントをいただくことができた。また、本研究と同様に固有磁場強度の違いについて着目した研究を行っている参加者との議論を通して、数値モデルの違いや物理的仮定の違いによる影響の考察を行えただけでなく、本研究の独自性についても再検討ができたことは、非常に有意義であった。自身にとっては初めての海外の国際学会の発表であり、その点においても、貴重な経験を得ることができたと感じている。

学会期間中は、磁気圏物理と惑星科学のセッションを中心に聴講した。日本の研究者とは異なった観点から行われている研究発表も多く非常に刺激的だった。ポスター発表でも、積極的に議論を行い、得られた知見も多かった。特に、打ち上げ予定の磁気圏探査ミッション SMILEの発表や、現在開発中の磁気圏モデル MAGEの発表については、今後の自身の研究の方向性を考える上で、大変収穫が大きいものとなった。

現在、本研究の成果について論文投稿を目指して準備中である。今回の学会で得られた知見をしっかりとフィードバックさせていきたい。

最後に、名古屋大学宇宙地球環境研究所国際連携研究センターの皆様、受入教員を引き受けてくださった三好由純教授、指導教員の関華奈子教授、共同研究者の皆様、現地での活動をサポートしてくださった研究室のメンバーに深く感謝申し上げたい。