

令和7年(2025年)1月21日

AGU Fall Meeting 2024における  
「孤立型サブストーム時の全球電磁場応答」の発表  
Presentation of “Global electromagnetic field response during isolated substorms”  
at the AGU Fall Meeting 2024

氏名：林 萌英  
所属：九州大学理学府地球惑星科学専攻  
滞在期間：令和6年12月8日～12月15日  
滞在先：ワシントン D.C.  
滞在国内：アメリカ合衆国

私は本海外渡航支援を受け、2024年12月9日から13日にアメリカ・ワシントンD.C.で開催されたAmerican Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2024に参加し、12月13日にMagnetosphere-Ionosphere-Thermosphere Coupling During Disturbed Timesセッションにおいて、「Global electric and magnetic field response during isolated substorms: FAC remote effects and electric field penetrations」というタイトルで口頭発表を行った。AGU Fall Meetingは、地球物理学に関する世界最大級の学会であり、100以上の国から約25,000人が参加する大規模なイベントである。現地のWalter E. Washington Convention Centerにおいて、対面形式で発表を行った(図1)。

本研究の目的は、Region 1 (R1)/Region 2 (R2)タイプ電流とサブストームカレントウェッジ (SCW)の遠隔効果に焦点を当て、孤立型サブストーム時の全球電場・磁場応答を明らかにすることである。極域の電離圏には、磁気圏対流に関連するR1電流と、内部磁気圏の圧力勾配に関連するR2電流が存在する。サブストーム中には、これらに加えてプラズマ注入によってSCWが生成される。これらの電流の発達に伴い、中低緯度、赤道域に電場が侵入すると考えられてきた。これまでの研究では、R1電流の発達により昼夜両方において朝側から夕側に向かう電場が強められる一方、R2電流によってその電場が遮蔽されるとされていたが、その様相はイベントごとに異なり、全体像は未解明のままであった。本研究では、2010年から2013年の孤立サブストームを対象に、AMPEREデータ、多点地上磁場観測、レーダーによる電場観測を組み合わせて、R1/R2電流およびSCWが中緯度から赤道域の電磁場応答に与える影響を統計的に調査した。その結果、昼側では、中低緯度、赤道域において磁場

のH成分が減少する傾向が示された。これはSCWの沿磁力線電流が作る磁場の遠隔効果を示唆している。また、赤道と低緯度の変動を比較すると、赤道での顕著な振幅増強が観測されなかった。これは孤立型サブストーム時においては、多くのイベントにおいて電場侵入が観測されなかったことを示唆している。一方で、一部のイベントでは赤道域で振幅の増幅が観測され、これはAMPEREによる昼側R1/R2電流の発展と一致した。夜側では、電場変動のタイミングがAE指数で捉えたサブストームオンセットとは必ずしも一致せず、夜側のR1/R2電流の発展と一致することが明らかになった。また、SCW位置やR1/R2電流の強度比が夜側電場侵入の向きに影響していることが確認された。これらの結果は、サブストーム中の電場侵入メカニズムの解明に貢献し、磁気圏-電離圏結合の理解に繋がるものである。

今回のAGUでの口頭発表では、世界中の研究者に研究成果を知ってもらうとともに、直接議論する良い機会となった。議論や質疑応答を通して、研究に対する貴重なフィードバックを得ることができた。今回の発表、学会参加で得られた知見も含めて、本研究の内容はGeophysical Research Lettersに投稿予定である。



図1：口頭発表の様子  
＜指導教員：吉川顕正＞