


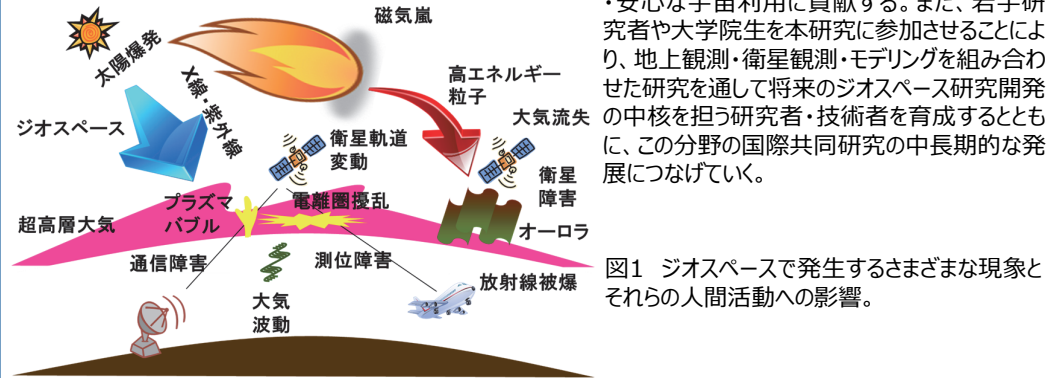
国際地上観測網と人工衛星観測・モデリングに基づく
ジオスペース変動の国際共同研究

| | | |
|--|------------|---|
|  | 研究代表者 | 名古屋大学・宇宙地球環境研究所・教授 塩川 和夫 (しおかわ かずお) 研究者番号：80226092 |
| | 研究課題 情報 | 課題番号：22K21345 研究期間：2022年度～2028年度 キーワード：ジオスペース、宇宙天気予報、オーロラ、プラズマバブル、電離圏 |

この国際共同研究の重要性・面白さは何か（研究の目的と意義）

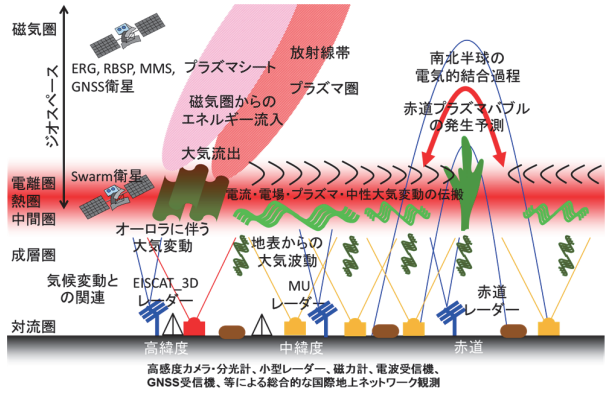
●研究の概要

地球のまわりの宇宙空間（ジオスペース）とそれにつながる超高層の地球の大気は、国際宇宙ステーションや測位・通信衛星が飛翔し、人類の宇宙利用のために広く使われている空間である。この領域は、太陽から常に吹き付けている高速プラズマ流（太陽風）や、気象現象など対流圏の変動から伝わってくる大気波動によって、常に大きく変動している。地球規模で発生するジオスペースの変動を理解し、その変動を予測していくためには、国際共同による研究観測が必須である。本研究では、日本が保有する世界に他に類を見ないジオスペース・超高層大気の国際地上多点ネットワーク観測網と、ジオスペースを飛翔する日本や欧米の最新の科学衛星による観測グローバルなモデリングを組み合わせ、ジオスペース変動研究とその予測のさらなる国際化・高度化をはかり、安全



●研究の動機と手法

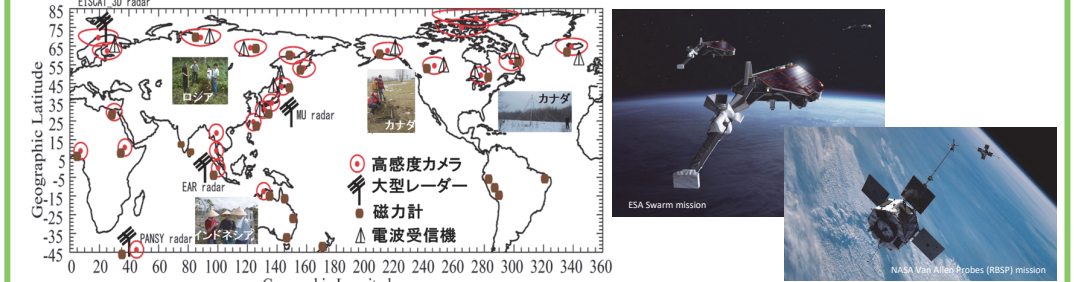
ジオスペースの研究手法には、地上からのリモートセンシングと人工衛星による直接観測がある。地上観測は各種の物理量のモニタリングを可能にするが、遠方からのリモートセンシングであるために計測にはさまざまな制約がある。一方、人工衛星はその場のプラズマや電磁場を直接計測できるが、一つの場所にとどまることができないので、時間変化と空間変化を区別することができない。ジオスペースの変動を理解するためには、この両者を組み合わせて図2のように総合的な計測を行うとともに、数値シミュレーションなどのモデリングを組み合わせることで観測の不足を補い定量的な評価を行うことが求められているが、そのような研究は、人的資源の不足や多種多様なデータを統合的に扱うことの難しさから、これまで十分に行われていなかった。



・安心な宇宙利用に貢献する。また、若手研究者や大学院生を本研究に参加させることにより、地上観測・衛星観測・モデリングを組み合わせさせた研究を通して将来のジオスペース研究開発の中核を担う研究者・技術者を育成するとともに、この分野の国際共同研究の中長期的な発展につなげていく。

誰がこの国際共同研究を行うのか（優れたグループによる国際共同研究体制）

本研究の提案主体である名古屋大、京都大、九州大、国立極地研究所のグループは、図3に示すように世界で他に類を見ないグローバルで総合的なジオスペースの国際地上観測ネットワークを有し、これを運用している。本研究では、この国際地上観測ネットワークを日本側の柱として、海外共同研究者(Co-I)のStolle教授（ドイツ）を中心として欧州宇宙機関ESAが運用している電離圏探査衛星（Swarm）、海外Co-IのKistler教授（米国）を中心として米国航空宇宙局NASAやESAが運用しているジオスペース探査衛星（RBSP, MMS, FAST, Cluster）、JAXAが打ち上げて運用しているジオスペース探査衛星（ERG）などの人工衛星観測と、海外Co-IのLu博士（米国）を中心として米国で開発されている熱圏電離圏モデル（TIEGCM）、日米共同で開発されてきた放射線帯粒子モデル（RAM）などのモデリングを組み合わせる国際共同研究を推進する。これにより、地上・衛星観測、モデリングの三位一体の研究を通してジオスペース変動の理解と予測を推進するとともに、安全・安心で持続的な宇宙開発・宇宙利用に貢献していく。



どのように将来を担う研究者を育成するのか（人材育成計画の内容）

●国際的な人材育成

本研究では、新たに雇用するポスドク研究者5名を含む10名の若手研究者、11名の大学院生が参加する予定である（令和4年度採択時点）。さらに本予算を使って、博士後期学生8名を新たにリサーチアシスタント(RA)として国際公募し雇用することで、経済負担の心配なく博士後期課程の研究に専念できるようにして、若手の研究人材を増やしていく。これらの若手研究者や大学院生が海外Co-Iや海外研究協力者の研究機関に滞在することで、地上のみならず衛星観測とモデリングという異なる視点から研究課題にアプローチできる広い視野を持って自立した研究者を育成する。また、海外Co-IのKistler教授は、クロスアポイントメントで名古屋大学に毎年数か月滞在し、日本での人材育成にも貢献する。さらに若手研究者や大学院生を海外でのフィールド観測に参加させることにより、フィールド観測を武器とした研究者を育てる。また、国際組織SCOSTEPと連携し、定期的に国際スクールを開催して国際的な人材の発掘と育成を行う。さらに日本から派遣するだけでなく、関連海外機関に所属している大学院生や若手研究者の日本への招聘も行い、将来の国際共同研究の礎とする。

表1 本研究で予定している国際人材育成プログラム。

| | 人数 |
|---------------|-------|
| PD研究員雇用 | 5名/年 |
| 博士後期学生のRA雇用 | 8名/年 |
| 海外派遣（3か月—1年間） | 2人年/年 |
| 海外からの招聘（3か月間） | 5名/年 |
| 海外フィールド観測 | 5名/年 |
| 年あたり合計 | 25名/年 |
| 初年度除く6年間合計 | 150人年 |



図5 研究代表者らが2018年にインドネシアで開催した国際スクールの集合写真。