

令和 4 年 6 月 3 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H02230

研究課題名(和文) 宇宙地球系結合機構の実証的研究と次世代電磁気圏探査計画の基盤となる戦略的技術開拓

研究課題名(英文) Strategic and technical pioneering for foundation of the demonstrative research on the space-Earth coupling mechanisms and the next-generation magnetosphere and ionosphere exploration mission

研究代表者

平原 聖文(Hirahara, Masafumi)

名古屋大学・宇宙地球環境研究所・教授

研究者番号：50242102

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 35,200,000円

研究成果の概要(和文)：地球放射線帯探査科学衛星「ERG(あらせ)」に次ぐ将来の宇宙空間・地球超高層探査衛星計画として、複数衛星による同時多点観測を実現する「FACTORS」計画を推進しつつある。高度約350-3500kmにおいて編隊飛行衛星間距離として1-50kmを維持するために化学推進・スラスターを用いる従来方式と近地点通過時の地球大気からの空力抵抗を積極的に用いる方式を採用する。今年度は化学推進システムの詳細検討を行い、推進タンクからスラスターまでの配管・バルブ位置を設計した。また、大量の理学観測データの機上処理のための高速演算・大容量ストレージを特徴とする宇宙計画対応回路システムの検討を実施した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

地球極域における電磁気圏環境を支配するイオン・中性粒子とプラズマ波動・電磁場・オーロラのエネルギー収支に関わるダイナミクスの知見を深化させる実証的研究を、探査計画推進・主要分析器開発、衛星・地上観測、データ解析・モデリングとの統合を機軸として実施する。特に、宇宙空間物理学・超高層大気物理学分野における次世代探査機計画に関する戦略的技術開拓を理工融合体制により実施し、搭載機器としてのプラズマ・中性粒子分析器とオーロラカメラの開発に必須となる技術基盤開拓を行う。並行して、電磁気圏イオンの波動粒子相互作用による加速機構に関する事象・統計解析を実施し、地球極域での観測データ処理技術を確立する。

研究成果の概要(英文)：A new space exploration mission, FACTORS, was being promoted for simultaneous in-situ observations for the space-Earth coupling physical mechanisms by using multi-satellite formation flight in the polar orbit at altitudes ranging 350-3500 km. For a sounding rocket experiment for the Earth's polar ionosphere-magnetosphere research, the development of the suprathermal ion instrument was completed. We carried out the calibration of the instrument unit with our beamline, and the new observational data have been obtained based on the rocket flight operation in 2021. The beamline facility, crucial for new instrumental developments, was further developed for the prompt switching between ion/electron beams and the intensity/cross-section enlargement of the beams. Our satellite data analyses revealed that various types of dynamic auroral phenomena are dominantly associated with field-aligned electrostatic potentials at several thousands of km altitudes in the midnight polar magnetosphere.

研究分野：宇宙空間物理学

キーワード：宇宙プラズマ 探査衛星計画 イオン分析器開発 波動粒子相互作用 直接観測 宇宙地球結合系 電磁気圏 大気流出

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

宇宙空間における無衝突プラズマ中では、波動粒子相互作用によるエネルギー授受が磁気圏/電離圏における粒子加速・輸送・消失を支配し、ジオスペース環境の大局的・大規模変動の源泉となる。超高層大気領域、特に極域電離圏/熱圏では、圧倒的多数の中性大気でさえも、背景プラズマ・高エネルギー降下電子、及び電磁場との相互作用の影響を受け、大気・プラズマの上下結合機構や中性風・波動が特異に発現・変動し得る。今後の宇宙空間物理学の実証的研究においては、これらのプラズマ素過程・中性大気ダイナミクスと汎地球的な擾乱現象を対象とした最先端(時間・空間・角度・エネルギー・帯域に関する高分解能計測)の地上・直接観測を実施し、これまで用いられてきた仮定・推測を極力排した真の物理法則・機構に立脚した定量的評価を、観測データ・モデリングとの統合的研究として、より精緻に行うべき局面に至っている。これにより、これまで主流であった個々の現象・物理量の単なる相関研究の範疇を超越し、本来の意味における物理学的考察が可能となる。最も重要な定量的評価はエネルギー収支とその授受機構に関してであると言える。

しかしながら、特に地球極域電磁気圏におけるプラズマ・中性大気、及び波動・電磁場の挙動は、単なる流体的計測手法では捉えきれず、プラズマ粒子・波動に関しては、エネルギー・周波数帯域、運動・伝搬方向ベクトルを、十分かつ達成可能な分解能において計測し、高時間分解能による時系列データとして取得する必要がある。これらの先駆的研究は、ジオスペース探査衛星「ERG」計画で我々が発案・開発してきたプラズマ波動(ホイッスラー波)・粒子(高エネルギー電子)の相互作用解析であるが、この物理学的実証手法をイオン、及び関連する波動(電磁・静電イオンサイクロトロン波)に対して導入し、先端的分析技術・解析手法を統合した実証的研究を提案・展開することが求められつつある。

これらのイオンダイナミクスは、ジオスペースのエネルギーを支配するリングカレントのみならず、磁気圏・電離圏結合に関わるイオンの空間・速度分布の変動、及び、電離圏イオンの磁力線垂直加速・流出機構の本質そのものである。しかしながら、特に電離圏イオン流出現象に対しては、過去の観測的・解析的な事象別あるいは統計的研究では、個々の現象・物理量に関する比較・検討に留まり、実証的研究の必要性に対して先鞭を付けたものと位置付けられる。磁気圏を対象とした大局的数値シミュレーションにおいても、波動粒子相互作用の素過程と定量性を取り入れたものはほぼ皆無であることから、直接観測による実証的研究が必然・不可避となっている。

これらのイオンダイナミクスの定量的評価を実現すべく、カサブ域での高々度観測ロケット実験(JAXA宇宙科学研究所によるSS-520-3号機ロケット実験)が進行中である。しかしながら、当該ロケット実験では機器開発経費が十分ではなくそれぞれで機器開発活動が必須である。具体的には、搭載用低エネルギーイオン分析器開発に貢献し、機器製作・校正実験を実施することが求められている。このロケット実験においては数100Hz程度の静電・電磁イオンサイクロトロン波に代表される波動と電離圏イオン加速におけるエネルギー授受の定量的評価を主目的としている。また、将来の編隊飛行による地球極域電磁気圏探査機計画に向けて、超熱的イオン分析器の基礎開発を行い、詳細設計を経て、試作器製作と性能評価校正実験を行う局面にある。同時に、一連のイオン分析器の開発・試験環境として、地球磁場除去用ヘルムホルツコイルを装備した超熱的イオンビームラインの最終的な整備が求められている。この様な超熱的・低エネルギーイオン分析器両方の製作・試験が集中的に可能な開発環境は、世界的に見ても我々の研究体制が唯一と言える。これらの基盤開拓は、今後提案する地球極域電磁気圏編隊飛行探査機計画に直結し、宇宙空間物理学の実証研究に新しい進展を創成することが可能である。

一方、上述した様な相関する物理量の定量的評価の潮流は、中性大気が支配的な超高層大気領域においても極めて重要な方向性であり、今後の稼働が期待される大型地上観測計画(EISCAT_3D、等)においても不可欠な研究的視点である。これまでは、プラズマ密度・オーロラ発光・降下電子・電流系・電離度・電場・高周波変動等の種々の物理パラメータの取得が地上・衛星観測により詳細に行われて来た一方で、それらを総合的・量的に評価し、例えばエネルギー収支・授受機構を明瞭に示す学術的活動は未だ発展途上にあり、定量的な差違が近年指摘されるに至っている。従って、特に時間分解能を向上させたいい衛星・地上観測データの解析的研究を主軸に、電離圏/熱圏ダイナミクスのエネルギー収支に関わる諸問題を精査し、将来の探査機計画に必須となる中性粒子分析器の基盤的開発、中性粒子ビームライン構築、次世代のオーロラカメラの基盤開発を実施することが求められている。

加えて、我々のコミュニティーでは波動粒子相互作用によるエネルギー収支の実証的研究としてジオスペース探査計画「ERG」を立案・推進してきた。同時に、宇宙空間物理学における衛星・地上観測、モデリング・シミュレーションの実質的な融合による三位一体型研究の重要性・必要性を国内外で初めて提唱し、その実現を牽引してきた実績を持つ。そのため、将来のコミュニティーミッションとなる探査計画に向けて、ERG計画で開発された波動粒子相互作用解析技術を基礎としつつ、プラズマ粒子・波動相互作用の概念を超越し、中性粒子・電磁場をも包含した電磁気圏環境におけるあらゆる物理媒質による相互作用の定量的計測技術を確立する研究環境を有していると考えている。

2. 研究の目的

昨今、宇宙地球系結合機構の実証的研究に関わる探査計画において、極めて重要な局面を迎えつつある。具体的な計画としては、高々度極域ロケット実験が JAXA 宇宙科学研究所にて推進されている。また、れいめい衛星による成果を基盤として、超小型オーロラ観測衛星や編隊飛行技術を用いた将来の地球極域電磁気圏探査計画が、実現に向けて理工・産官学協同体制で具体的に検討されている。本研究では、今後のプラズマ・中性粒子観測器開発に用いるべく構築段階にある国内唯一・世界先端の各種装置・設備を更に活用・発展させ、初期開発段階である一連のプラズマ・中性粒子分析器群に関する基礎技術を開発する。また、れいめい衛星観測データの解析的研究を深化させる事が次世代への試金石となり、更なる高時間・高空間分解能を実現する次世代のオーロラカメラの基盤開発を実施する。同時に、既に参画している複数の観測計画においてイオンとプラズマ波動の相互作用による事例・統計解析を遂行し、様々な観測データに日本独自の波動粒子相互作用解析手法を適用させる事でプラズマ内でのエネルギー収支の直接検証技術を確立する。これらの戦略的技術開拓により、地球極域電磁気圏におけるプラズマ・中性粒子と波動・電磁場・オーロラの直接統合観測計画を実現する電磁気圏探査計画を牽引する。これにより、宇宙地球系結合におけるプラズマ粒子・波動、電磁場、中性粒子の相互作用によるエネルギー収支の定量的な実証的研究を、国内独自技術により世界に先駆けて主導する事を目的とする。

3. 研究の方法

【概要】

地球極域における電磁気圏環境を支配するイオン・中性粒子とプラズマ波動・電磁場・オーロラのエネルギー収支に関わるダイナミクスの知見を深化させる実証的研究を、探査計画推進・主要分析器開発(超熱的・低エネルギーイオン分析器)、衛星・地上観測、データ解析・モデリングとの統合を機軸として実施する。特に、宇宙空間物理学・超高層大気物理学分野における次世代探査機計画に関する戦略的技術開拓を理工融合体制により実施し、搭載機器としてのプラズマ・中性粒子分析器とオーロラカメラの開発に必須となる技術基盤開拓を行う。並行して、電磁気圏イオンの波動粒子相互作用による加速機構に関する事象・統計解析を実施し、地球極域での観測データ処理技術を確立する。このため、本研究では以下の5項目に大別される研究課題に対して、それぞれの研究体制を構築した上で遂行する。

(項目：A) 次世代電磁気圏探査計画の戦略的技術開拓

(項目：B) 地球電磁気圏における超熱的・低エネルギーイオンの計測技術・直接観測

(項目：C) オーロラの生成・消滅に関する観測的研究と次世代オーロラカメラの基盤的研究開発

(項目：D) イオン・波動観測による粒子加速・波動粒子相互作用のデータ解析・モデリングの統合研究

(項目：E) 中性粒子分析器による地球極域電離圏・熱圏での直接観測に向けた基盤的研究開発

これらの研究項目の同時推進・相互交流により、特に系内外の惑星プラズマ物理機構において普遍的な波動・粒子・電磁場の相互作用によるエネルギー収支を、素過程の直接観測により世界で初めて定量的に評価するための基盤を構築する。

【詳細】

(項目：A)

次世代電磁気圏探査計画の戦略的技術開拓として、「超小型オーロラ観測衛星の立案・提案・推進」に着手する。これは JAXA 宇宙科学研究所にて産官学協同で検討されてはいるが、衛星システム系の検討が遅延しているため、本研究により理工融合体制強化を図り、超小型衛星のシステム諸元や搭載可能な理学観測器の寸法・重量・電力、それに観測モード・運用形態、等の詳細検討を加速させる計画である。本研究計画を活用して、必要となる搭載機器の開発段階に速やかに移行する。この超小型衛星計画の検討と並行して、我々の学会における次期コミュニティーミッション実現に向け、「宇宙地球系結合機構に関する編隊飛行探査機による研究計画の概念設計・検討」を行う。具体的には、理学成果の最大化を目指し、観測項目・搭載機器仕様の策定を行い、更に編隊飛行探査機計画を構成する主要要素の軌道・姿勢設計を理工融合にて実施する。具体的には、例えばイオン・電子計測に関してはエネルギー帯・エネルギー・時間分解能、波動計測では周波数帯域や波形サンプリング周波数、更には編隊飛行による新機軸の観測対象の策定、等である。また、「編隊飛行探査機群の軌道設計・推進系の検討」に着手する。れいめい衛星計画から協同体制にある JAXA 宇宙科学研究所の工学研究者と共に、海外衛星計画を主導・推進してきた海外共同研究者も参画する事で、検討・設計を精緻化し探査機計画提案を実現する。

(項目：B)

地球電磁気圏における超熱的・低エネルギーイオンの計測技術・直接観測では「極域ロケット実験に向けた低エネルギーイオン分析器の設計・製作、性能較正実験」を完了させる。また、将来の地球電磁気圏探査に向けて、「超熱的イオンビームライン構築・整備と自動制御・データ取得システムの開発」を行う。当該ビームラインは既に初期稼働中であり、真空排気系(小型ターボ分子ポンプ)の更新を行い、ヘルムホルツコイルにより適切な磁場生成・制御を行うための小型3軸フラックスゲート磁力計を導入し、加えて現在は暫定的であるビームライン構造を改修する。更に、これらのビームラインを活用しながら「極域電磁気圏探査計画に向けた超熱的イオン分析器開発」を実施する。基礎設計はほぼ終了しており分析器電極構造に関する詳細設計を行う。

(項目：C)

オーロラの生成・消滅に関する観測的研究と次世代オーロラカメラの基盤的研究開発に関して、初年度には「れいめい衛星観測データベース・解析ツールの整備」を行いつつ「衛星・地上観測データを用いたオーロラ微細構造の解析的研究」を遂行する。前者に関してはこれまでの実績を基に、整備の見通しがあるため、特に後者の解析的研究に注力し、時間変動・空間変化の激しいオーロラの事例解析をれいめい衛星・地上観測データを用いて行う。

(項目：D)

イオン・波動観測による粒子加速・波動粒子相互作用のデータ解析・モデリングの統合研究として「現行探査機データを用いたイオン・波動の相互作用に関する統計解析」のため、「極域ロケット観測データを用いたイオン・波動の事象解析・相互作用解析」に着手し、極域電離圏高度でのイオン・波動の相互作用とエネルギー収支の定量的評価を行う。

(項目：E)

中性粒子分析器による地球極域電離圏・熱圏での直接観測に向けた基盤的研究開発では「中性粒子分析器の地球極域超高層大気観測への適用に対する定量的評価と改良点の検討」として、観測拠点のノルウェー・トロンソに設置されている多方向ファブリーペロー干渉計・EISCAT レーダーを高時間分解能モードに設定し、オーロラ全天カメラも運用しながら、地球極域電離圏/熱圏における中性風・プラズマ・オーロラ・電磁場の地上観測を実施する。この観測データを基に、プラズマ・中性大気・電磁場の間の相互作用によるエネルギー収支を定量的に算出し、中性大気の直接観測に求められる分析器の仕様を検討する。また、既に試作器により初期結果が得られつつある「超熱的イオンビームラインを用いた中性粒子分析器の質量分析部の性能評価実験」を発展させる事で、将来の探査機計画に向けた基盤開拓を行う。特に、様々なイオン種を用いた初期性能評価実験を実施し、試作品の問題箇所の同定を行い、数値実験による再設計と電極部品の改良・交換により、求められる分析器仕様を満たすべく、密度・速度・温度の計測性能向上を図る。

4. 研究成果

平成 28 年度 (2016 年度)

地球の電磁気熱圏領域を複数の探査衛星を編隊飛行させながら、高時間・空間分解能による最先端の計測を行い、オーロラ発光や地球大気粒子、宇宙プラズマ粒子・波動、電磁場、等の統合観測を実現させるという世界初の探査計画を推進するため、計画実現に向けた具体的な検討を開始した。まず、計画意義・目的の検討、観測手法・機器構成の提案、イプシロンロケットを想定した複数衛星のクラスターロンチの可能性の検討、等を実施した。その基盤とすべく、将来の探査計画に適用する事が可能な 150-200kg 級超小型衛星の標準バスの検討・開発を、これまでに機器開発の実績が豊富なメーカーとの協同により始動した。モデル観測機器を想定し、衛星全体の電力・重量・熱設計に関する成立性を確認した。並行して、極域電磁気熱圏探査衛星群計画では熱圏・電離圏・磁気圏結合系における衝突・電磁場・波動によるプラズマ・中性粒子相互作用の定量的評価を目的の一つとしているため、相互作用現象に係る当該研究分野の課題を調査し、カスプ領域の沿磁力線電流の微細構造に伴うジュール加熱率増加と熱圏密度変動との間の空間的・時間的相関、イオン上昇流への熱圏密度の影響、高エネルギー中性粒子流出が本衛星計画での研究対象候補に成り得ることを示した。また ESA の ESCAPE 衛星計画との情報交換を行った。更には、SS-520-3 号機観測ロケット実験に搭載される熱的イオン分析器 TSA に関し、アナライザー部フライト品の製作を行い、アナライザー部の特性取得試験を行った。特性取得試験は、低エネルギーイオンを TSA アナライザーに入射し、検出器から出力される信号を記録・処理して実施した他、太陽紫外光を模擬した紫外光を TSA アナライザーに入射して耐紫外線特性も取得した。その結果、ほぼ設計通りの性能であることを確認することができた。

平成 29 年度 (2017 年度)

宇宙地球結合系直接探査複数衛星計画「FACTORS」の立案・推進のため必要となる 150-200kg 級の小型衛星バスシステムの開発検討を実施しつつ、並行して、海外との共同計画推進、具体的には 60kg 級の超小型衛星の提供に関する準備的な衛星技術、理学意義、観測手法、等の各種の検討を実施した。衛星構造・電力・通信の設計に関して、FACTORS 衛星に搭載される様々な理学観測機器の位置と視野の確保と諸元、及び衛星搭載推進系の具体的な仕様・構造・設置を反映させながら、実現可能性を高めたシステムを構築した。FACTORS 用イオン分析器として新規開発中の超熱的イオンエネルギー質量分析器の宇宙実証のため、観測ロケット SS-520-3 搭載モデルを完成させ、ロケット搭載フライトモデルに対するイオンビーム照射試験、紫外線照射試験などの性能試験を行った。その結果、エネルギー分解能、角度分解能、質量分解能とも設計に即した性能を有していることを確認した。また、地球周辺での観測を行う場合に必要となる紫外線除去性能を十分なレベルで有していることを確認した。また、将来の宇宙プラズマイオン計測技術開発として、検出器からのパルス信号処理用の電子基板を改良した。具体的には、粒子検出器の出力信号はそのままでは微弱であるため、通常の電子回路で分析を行うためにはさらなる増倍が必要であり、このための方策として、信号増倍を行うプリアンプ基板を製作した。FACTORS 衛星に搭載する熱圏中性粒子測定器の開発に向けた基礎情報を収集するために、過去の研究成果を調査

した。特に、摩擦加熱・ジュール加熱に関する観測研究を重点的に調べた。地上リモート観測データを用いて、オーロラ活動が活発な時の極域電離圏密度の変動の高度依存性と、サブストームが発生した際の熱圏大気の加速に関する解析を行い、誌上論文の発表と学会発表を実施した。

平成 30 年度 (2018 年度)

宇宙空間物理学・地球惑星電磁気圏物理学・超高層大気物理学の分野において提案されている宇宙科学探査衛星計画「FACTORS」を推進しており、150-200kg 級の新しい衛星システムの開発検討を行った。JAXA 宇宙科学研究所における公募型小型衛星計画のワーキンググループとして 2018 年度後半に提案・承認された。関連する開発研究費の申請も行い、複数探査衛星の編隊飛行による地球環境と宇宙空間との領域間結合過程の実証的研究を遂行するための基盤的技術開発に着手した。特に編隊飛行を維持するための推進系と電界アンテナにおいて搭載位置の対策を講じた。複数衛星構成のため、スウェーデンの国内宇宙プログラムである超小型衛星計画との連携を深めるための議論を行った。この FACTORS 衛星計画で必要となる波動粒子相互作用解析に対して観測データを提供する粒子分析器の開発においては、検出器からの出力信号を処理しカウント情報などを得るための処理回路部を設計・試作した。上述の将来探査衛星計画の学術的・技術的検討と並行し、これまでの衛星データを活用し宇宙空間と地球電離圏の間の電磁的結合現象に関連する解析的研究を進めた。具体的には、日本独自のれいめい衛星と NASA の FAST 衛星で取得された観測データ、特に地球極域電磁気圏におけるオーロラ電子と地球大気イオンの磁場に対するエネルギー分布に関する観測データを比較検討し、磁力線に平行・垂直方向の準静電的・波動的電界成分による加速過程について調査した。また、地球超高層大気を支配する中性大気粒子ダイナミクスの観点から、FACTORS 衛星計画で遂行するのが望まれる熱圏中性粒子観測研究に向けた基礎情報を収集するために過去の研究成果を調査した。特に、真空紫外線観測による大気組成推定手法の本衛星計画への応用を重点的に調べた。

令和元年度 (2019 年度) (2021 年度まで延長)

宇宙地球結合系探査用複数衛星計画「FACTORS」のため観測機器・衛星バスシステムの開発を推進した。また、地球電離圏プラズマイオンの宇宙空間への流出を直接計測する目的で SS-520-3 号機観測ロケットが 2 年間の打ち上げ延長の後、2021 年 11 月 4 日 (木) 現地時間 11 時 09 分 25 秒にノルウェーのニーオルスンロケット実験場から磁気嵐の最中に打ち上げられた。このフライトによるロケット運用では、本研究で開発を進めた超熱的エネルギーイオン分析器も順調に稼動し、イオン流出メカニズムの特定につながる超熱的エネルギーイオンのデータ取得に成功した。これらの観測成果は現在取りまとめられつつあり、学術論文に発表する予定である。今後 SS-520-3 号機観測ロケット実験の成功を受けて、FACTORS 衛星計画用に開発中であるイオンエネルギー質量分析器でも飛行時間分析法を用いた質量分析を行うことに関する技術的な基盤が構築された。従来の飛行時間分析では、超薄膜カーボンを用いた二次電子生成を行ってきたが、重粒子入射の際に粒子自身の通過率が低いという問題があったためキャピラリプレートを用いた二次電子生成の性能を実験的に調べた。これにより観測器で比較的利用しやすい数 kV 程度の加速電圧であっても重イオンを効率的に観測する技術の獲得につながる結果を得ることができた。また、これまでに観測データが取得されている海外機関の衛星・ロケット搭載機器による熱圏測定の前研究の成果を調査した。また現在稼働中の米国衛星 (GOLD, ICON) による観測状況や計画中の衛星機器情報を収集し、現在の未解明課題が今後どの程度明らかにされ、FACTORS 衛星稼働時にどのような課題が未解決のままなのか、それらを解決するにはどのような観測体制・精度が要求されるか検討した。これらの検討結果を含めた将来衛星計画への展望を学術論文に発表した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 16件／うち国際共著 15件／うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Tsuda T. T., Rietveld M. T., Kosch M. J., Oyama S., Ogawa Y., Hosokawa K., Nozawa S., Kawabata T., Mizuno A.	4. 巻 70
2. 論文標題 Survey of conditions for artificial aurora experiments by the second electron gyro-harmonic at EISCAT Tromso using dynasonde data	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-018-0864-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Shiokawa K., Ozaki M., Kadokura A., Endo Y., Sakanoi T., Kurita S., Miyoshi Y., Oyama S. I., Connors M., Schofield I., Ruohoniemi J. M., Nose M., Nagatsuma T., Sakaguchi K., Baishev D. G., Pashinin A., Rakhmatulin R., Shevtsov B., Poddelsky I., Engebretson M., Raita Tero, Tanaka Y. M., et al.	4. 巻 45
2. 論文標題 Purple Auroral Rays and Global Pc1 Pulsations Observed at the CIR Associated Solar Wind Density Enhancement on 21 March 2017	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018GL079103	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Ozaki M., Shiokawa K., Miyoshi Y., Hosokawa K., Oyama S., Yagitani S., Kasahara Y., Kasaba Y., Matsuda S., Kataoka R., Ebihara Y., Ogawa Y., Otsuka Y., Kurita S., Moore R. C., Tanaka Y. M., Nose M., Nagatsuma T., Connors M., Nishitani N., Kato Y., Hikishima M., Kumamoto A., Tsuchiya F., et al.	4. 巻 45
2. 論文標題 Microscopic Observations of Pulsating Aurora Associated With Chorus Element Structures: Coordinated Arase Satellite PWING Observations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 12,125 ~ 12,134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018GL079812	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Kurita S., Miyoshi Y., Shiokawa K., Higashio N., Mitani T., Takashima T., Matsuoka A., Shinohara I., Kletzing C. A., Blake J. B., Claudepierre S. G., Connors M., Oyama S., Nagatsuma T., Sakaguchi K., Baishev D., Otsuka Y.	4. 巻 45
2. 論文標題 Rapid Loss of Relativistic Electrons by EMIC Waves in the Outer Radiation Belt Observed by Arase, Van Allen Probes, and the PWING Ground Stations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018GL080262	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Fukizawa M., Sakanoi T., Miyoshi Y., Hosokawa K., Shiokawa K., Katoh Y., Kazama Y., Kumamoto A., Tsuchiya F., Miyashita Y., Tanaka Y. M., Kasahara Y., Ozaki M., Matsuoka A., Matsuda S., Hikishima M., Oyama S., Ogawa Y., Kurita S., Fujii R.	4. 巻 45
2. 論文標題 Electrostatic Electron Cyclotron Harmonic Waves as a Candidate to Cause Pulsating Auroras	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018GL080145	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ozaki M., Miyoshi Y., Shiokawa K., Hosokawa K., Oyama S., Kataoka R., Ebihara Y., Ogawa Y., Kasahara Y., Yagitani S., Kasaba Y., Kumamoto A., Tsuchiya F., Matsuda S., Katoh Y., Hikishima M., Kurita S., Otsuka Y., Moore R. C., et al.	4. 巻 10
2. 論文標題 Visualization of rapid electron precipitation via chorus element wave-particle interactions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-07996-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kawamura S., Hosokawa K., Kurita S., Oyama S., Miyoshi Y., Kasahara Y., Ozaki M., Matsuda S., Matsuoka A., Kozelov B., Kawamura Y., Shinohara I.	4. 巻 -
2. 論文標題 Tracking the Region of High Correlation Between Pulsating Aurora and Chorus: Simultaneous Observations With Arase Satellite and Ground Based All Sky Imager in Russia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019JA026496	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakamura Y., Shiokawa K., Otsuka Y., Oyama S., Nozawa S., Komolmis T., Komonjida S., Neudegg Dave, Yuile Colin, Meriwether J., Shinagawa H., Jin H.	4. 巻 69
2. 論文標題 Measurement of thermospheric temperatures using OMTI Fabry-Perot interferometers with 70-mm etalon	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-017-0643-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Oyama S., Kero A., Rodger C. J., Clilverd M. A., Miyoshi Y., Partamies N., Turunen E., Raita T., Verronen P. T., Saito S.	4. 巻 122
2. 論文標題 Energetic electron precipitation and auroral morphology at the substorm recovery phase	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 6508 ~ 6527
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2016JA023484	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Oyama Shin ichiro, Kubota Ken, Morinaga Takatoshi, Tsuda Takuo T., Kurihara Junichi, Larsen Miguel F., Yamamoto Masayuki, Cai Lei	4. 巻 122
2. 論文標題 Simultaneous FPI and TMA Measurements of the Lower Thermospheric Wind in the Vicinity of the Poleward Expanding Aurora After Substorm Onset	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 10,864 ~ 10,875
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2017JA024613	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Shiokawa Kazuo, et al.	4. 巻 69
2. 論文標題 Ground-based instruments of the PWING project to investigate dynamics of the inner magnetosphere at subauroral latitudes as a part of the ERG-ground coordinated observation network	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-017-0745-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Tsuda T. T., Rietveld M. T., Kosch M. J., Oyama S., Hosokawa K., Nozawa S., Kawabata T., Mizuno A., Ogawa Y.	4. 巻 70
2. 論文標題 Survey of conditions for artificial aurora experiments at EISCAT Tromsø using dynasonde data	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-018-0805-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Saito Yoshifumi、Yokota Shoichiro、Asamura Kazushi、Krieger Amanda	4. 巻 122
2. 論文標題 High-speed MCP anodes for high time resolution low-energy charged particle spectrometers	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 1816 ~ 1830
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2016JA023157	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Oyama Shin-ichiro、Shiokawa Kazuo、Miyoshi Yoshizumi、Hosokawa Keisuke、Watkins Brenton J.、Kurihara Junichi、Tsuda Takuo T.、Fallen Christopher T.	4. 巻 121
2. 論文標題 Lower thermospheric wind variations in auroral patches during the substorm recovery phase	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 3564 ~ 3577
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2015JA022129	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yatagai, A., and S. Oyama	4. 巻 94
2. 論文標題 Thermospheric Nocturnal Wind Climatology Observed by Fabry-Perot Interferometers over the Asia-Oceania Region	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Meteorol. Soc. Japan	6. 最初と最後の頁 525 ~ 536
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2151/jmsj.2016-026	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Turunen Esa、Kero Antti、Verronen Pekka T.、Miyoshi Yoshizumi、Oyama Shin-Ichiro、Saito Shinji	4. 巻 121
2. 論文標題 Mesospheric ozone destruction by high-energy electron precipitation associated with pulsating aurora	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	6. 最初と最後の頁 11,852 ~ 11,861
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2016JD025015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計39件（うち招待講演 5件 / うち国際学会 19件）

1. 発表者名 Masafumi Hirahara, Yoshifumi Saito, Hirotugu Kojima, Naritoshi Kitamura, Kazushi Asamura, Takeshi Sakanoi, Ayako Matsuoka, Yoshizumi Miyoshi, Shin-ichiro Oyama, Yuichi Tsuda, Nobutaka Bando
2. 発表標題 Science Objectives and Mission Plan of "FACTORS" with Multiple Compact Satellites for the Space-Earth Coupling Mechanisms
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshifumi Saito, Yasunobu Ogawa, Hirotugu Kojima
2. 発表標題 SS-520-3 Sounding Rocket Experiment Targeting the Ion Outflow over the Cusp Region: Status Update
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shin-ichiro Oyama, Anita Aikio, Mark Conde, Heikki Vanhamaki, Ilkka Virtanen, Lei Cai, Ken Kubota, Takatoshi Morinaga, Takuo T. Tsuda, Junichi Kurihara, Miguel F Larsen, Masa-yuki Yamamoto, Masafumi Hirahara, Kazuo Shiokawa
2. 発表標題 New insights found from coalescence of the ionospheric and thermospheric measurements at auroral latitudes
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Oyama, Antti E. Kero, Craig Rodger, Mark A. Clilverd, Yoshizumi Miyoshi, Noora Partamies, Esa Turunen, Tero Raita, Pekka T. Verronen, Shinji Saito, Keisuke Hosokawa, Yasunobu Ogawa, Satoshi Kurita, Satonori Nozawa, Hiroshi Miyaoka, Yoshimasa Tanaka, and Ryoichi Fujii
2. 発表標題 Coordinated observations with the ground-based instruments and satellites to study energetic electron precipitation and auroral morphology at the substorm recovery phase
3. 学会等名 International HEPPA-SOLARIS Workshop（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Oyama, S., Mark G. Conde, Anita Aikio, Esa Turunen, Kirsti Kauristie, Heikki Vanhamaki, Ilkka Virtanen, Urban Brandstrom, Thomas Ulich, Lei Cai, Abiyot Workayehu, Kazuo Shiokawa, Mamoru Ishii, Masafumi Hirahara, Cristopher Fallen, Brenton J. Watkins
2. 発表標題 New insights found from coalescence of the ionospheric and thermospheric measurements at auroral latitudes
3. 学会等名 45am Optical Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masafumi HIRAHARA, Yoshifumi SAITO, Hirotsugu KOJIMA, and Masatoshi YAMAUCHI
2. 発表標題 Japanese Space-Earth Coupling Exploration Mission by Multiple Polar-orbiting Compact Satellites and its Collaborations in Instrumentations and Ground-based Observations
3. 学会等名 45am Optical Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masafumi Hirahara, Naritoshi Kitamura
2. 発表標題 Reimei and FAST observations on acceleration and transport processes of the electrons and ions in the midnight auroral regions
3. 学会等名 第144回地球電磁気・地球惑星圏学会 総会・講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 齋藤 義文, 西野 真木, 横田 勝一郎, 綱川 秀夫
2. 発表標題 かぐや搭載 MAP-PACE による超低高度における月プラズマの観測
3. 学会等名 第144回地球電磁気・地球惑星圏学会 総会・講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Oyama, S., Ken KUBOTA, Takatoshi MORINAGA, Takuo TSUDA, Junichi KURIHARA, Miguel LARSEN, Masa-Yuki YAMAMOTO, Lei CAI
2. 発表標題 Simultaneous FPI and TMA Measurements of the Lower-thermospheric Wind in the Vicinity of the Poleward-expanding Aurora After Substorm Onset
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Oyama, S., A. Aikio, L. Cai, M. G. Conde, E. Turunen, K. Kauristie, H. Vanhamaki, I. Virtanen, U. Brandstrom, T. Ulich, A. Workayehu, K. Shiokawa, Heqiucen Xu, M. Ishii, M. Hirahara, T. Sakanoi, Y. Tanaka, C. Fallen, B. J. Watkins, M. Orispaa, and Y. Ogawa
2. 発表標題 Dynamics of the polar thermospheric wind and substorm phases
3. 学会等名 American Geophysical Union (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Oyama, S., Esa Turunen, Antti E. Kero, Pekka T. Verronen, Yoshizumi Miyoshi, Akira Mizuno, Craig Rodger, Mark Clilverd, Thomas Ulich, Noora Partamies, Masato Shiotani and Shinji Saito
2. 発表標題 オーロラ高エネルギー粒子による大気微量成分への影響に関する研究
3. 学会等名 第1回JCAR北極域研究計画ワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Oyama, S., Mark G. Conde, Anita Aikio, Esa Turunen, Kirsti Kauristie, Heikki Vanhamaki, Ilkka Virtanen, Urban Brandstrom, Thomas Ulich, Lei Cai, Abiyot Workayehu, Kazuo Shiokawa, Mamoru Ishii, Masafumi Hirahara, Cristopher Fallen, Brenton J. Watkins
2. 発表標題 EISCAT_3Dと熱圏大気プロファイラを用いた極域磁気圏 - 電離圏 - 熱圏結合の研究
3. 学会等名 第1回JCAR北極域研究計画ワークショップ
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Oyama, S., Mark G. Conde, Anita Aikio, Esa Turunen, Kirsti Kauristie, Heikki Vanhamaki, Ilkka Virtanen, Urban Brandstrom, Thomas Ulich, Lei Cai, Abiyot Workayehu, Kazuo Shiokawa, Mamoru Ishii, Masafumi Hirahara, Cristopher Fallen, Brenton J. Watkins
2 . 発表標題 SDI-3D project: measurements of the thermosphere
3 . 学会等名 EISCAT_3D user meeting
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Oyama, S., Esa Turunen, Antti E. Kero, Pekka T. Verronen, Yoshizumi Miyoshi, Akira Mizuno, Craig Rodger, Mark Clilverd, Thomas Ulich, Noora Partamies, Masato Shiotani and Shinji Saito
2 . 発表標題 オーロラ高エネルギー粒子による大気微量成分への影響に関する研究
3 . 学会等名 極域における宙空圏観測・研究の将来構想に関する研究集会
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Oyama, S., Mark G. Conde, Anita Aikio, Esa Turunen, Kirsti Kauristie, Heikki Vanhamaki, Ilkka Virtanen, Urban Brandstrom, Thomas Ulich, Lei Cai, Abiyot Workayehu, Kazuo Shiokawa, Mamoru Ishii, Masafumi Hirahara, Takeshi Sakanoi, Yoshimasa Tanaka, Cristopher Fallen, and Brenton J. Watkins
2 . 発表標題 SDI-3D project: measurements of the thermosphere
3 . 学会等名 2nd Nordic Observatory Meeting
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Oyama, S., A. Aikio, M. G. Conde, H. Vanhamaki, I. Virtanen, T. Ulich, U. Brondstrom, P. Verronen, L. Roininen, Sari Lasanen, A. Workayehu, K. Shiokawa, Heqiucen Xu, M. Ishii, M. Hirahara, T. Sakanoi, Y. Tanaka, C. Fallen, B. J. Watkins, M. Orispaa, Y. Ogawa, L. Cai, E. Turunen, and K. Kauristie
2 . 発表標題 SDI-3D project: MIT coupling study with the EISCAT_3D
3 . 学会等名 Observatory Days 2019
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Masafumi HIRAHARA
2. 発表標題 Future Collaborations of the First Japanese Formation Flight Mission Using Polar-Orbiting Compact/Micro Satellites with EISCAT_3D and ALIS Based on In-Situ and Remote-Sensing Observations for the Space-Earth Coupling Mechanisms
3. 学会等名 EISCAT International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masafumi Hirahara
2. 発表標題 An Overview of the First Japanese Formation Flight Mission Using Compact Satellites for In-Situ Observations of the Space-Earth Coupling Mechanisms
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masafumi Hirahara
2. 発表標題 A Formation Flight Mission by Innovative Compact Satellites Exploring the Magnetosphere-Ionosphere-Thermosphere Couplings
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yoshifumi SAITO
2. 発表標題 SS-520-3 Sounding Rocket Experiment Targeting the Ion Outflow Over the Cusp Region: Status Update
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 滑川 拓
2. 発表標題 SS-520-3 号機によるカスプ領域のプラズマ粒子観測
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shin-ichiro Oyama
2. 発表標題 Energetic electron precipitation and auroral morphology at the substorm recovery phase
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shin-ichiro Oyama
2. 発表標題 Energetic electron precipitation and auroral morphology at the substorm recovery phase
3. 学会等名 EISCAT International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shin-ichiro Oyama
2. 発表標題 Lower thermospheric wind variations in auroral patches during the substorm recovery phase
3. 学会等名 EISCAT International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shin-ichiro Oyama
2. 発表標題 Evaluation of the auroral molecular-emission effects on the atomic line at 777.4 nm
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shin-ichiro Oyama
2. 発表標題 ARASE and Japanese observation activities at northern high latitudes
3. 学会等名 CHAMOS workshop (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shin-ichiro Oyama
2. 発表標題 PULSTAT study (energetic particle precipitation effects on the ionosphere)
3. 学会等名 CHAMOS workshop (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shin-ichiro Oyama
2. 発表標題 Energetic electron precipitation and auroral morphology at the substorm recovery phase
3. 学会等名 AGU Fall meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shin-ichiro Oyama
2. 発表標題 Energetic electron precipitation and auroral morphology at the substorm recovery phase
3. 学会等名 ISAR-5 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 須藤 雄志, 浅村 和史, 齋藤 義文
2. 発表標題 人工飛翔体搭載用熱的・超熱的イオン分析器の開発
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 須藤 雄志, 浅村 和史, 齋藤 義文
2. 発表標題 人工飛翔体搭載用熱的・超熱的イオン分析器の開発
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Oyama, S., Kazuo Shiokawa, Yoshizumi Miyoshi, Keisuke Hosokawa, Brenton J Watkins, Junichi Kurihara, Takuo T. Tsuda, Christopher T. Fallen
2. 発表標題 サブストーム回復相における脈動オーロラパッチと下部熱圏風速変動
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Oyama, S., Yoshizumi Miyoshi, Shinji Saito, Esa Turunen, Antti Kero, Noora Partamies, Pekka T Verronen, Jyrki Manninen, Ilkka Virtanen, Tero Raita
2. 発表標題 International joint study of EEP effects on the atmospheric minor components during pulsating aurora
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Oyama, S., Yoshizumi Miyoshi, Shinji Saito, Antti Kero, Esa Turunen, Jyrki Manninen, Tero Raita, Noora Partamies, Pekka T. Verronen, Craig Rodger, Mark Clilverd
2. 発表標題 Correspondence of evolution of EEP with auroral-patch morphological changes at the substorm recovery phase
3. 学会等名 HEPPA-SOLARIS 2016 (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Oyama, S., K. Shiokawa, A. Aikio, L. Cai, M. Hirahara, B. J. Watkins, C. T. Fallen, M. G. Conde, and A. Yatagai
2. 発表標題 Dependency of the thermospheric dynamics on the auroral morphology
3. 学会等名 International Symposium on Recent Observations and Simulations of the Sun-Earth System III (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Oyama, S., Kazuo Shiokawa, Yoshizumi Miyoshi, Keisuke Hosokawa, Brenton J. Watkins, Junichi Kurihara, Takuo T. Tsuda, and Christopher T. Fallen
2. 発表標題 サブストーム回復相における脈動オーロラパッチと下部熱圏風速変動
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Oyama, S., Kazuo Shiokawa, Yoshizumi Miyoshi, Keisuke Hosokawa, Brenton J. Watkins, Junichi Kurihara, Takuo T. Tsuda, and Christopher T. Fallen
2. 発表標題 Lower-thermospheric wind variations in auroral patches during the substorm recovery phase
3. 学会等名 AGU Fall Meeting (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Masafumi Hirahara, Yoshifumi Saito, Shin-ichiro Oyama, Kazushi Asamura, Shoichiro Yokota, Takeshi Sakanoi, Hirotsugu Kojima
2. 発表標題 A Future Formation Flight Mission of Compact Satellites and Mission-Oriented Developments of Plasma/Neutral Particle Analyzers for Elucidating Space-Terrestrial Coupling Mechanisms
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Masafumi Hirahara, Naritoshi Kitamura, Karlheinz Trattner, Stephen Fuselier
2. 発表標題 General properties in the ion composition and energy in the plasma sheet observed during March to July in 2016 by the MMS mission
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

名古屋大学・宇宙地球環境研究所 電磁気圏研究部 宇宙惑星空間探査グループ http://www.isee.nagoya-u.ac.jp/~hirahara/ http://www.isee.nagoya-u.ac.jp/~hirahara/
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	齋藤 義文 (Saito Yoshifumi) (30260011)	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所・教授 (82645)	
研究分担者	大山 伸一郎 (Oyama Shin-ichiro) (20444424)	名古屋大学・宇宙地球環境研究所・講師 (13901)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関