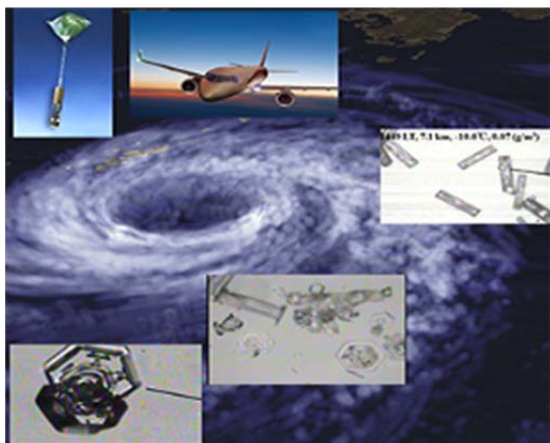


## 9-2. 附属センター | 飛翔体観測推進センター (COSO)



### 飛翔体観測推進センターの研究テーマ・キーワード

- 日本の航空機観測の中核的拠点の構築
- 航空機による雲・エアロゾル観測および台風・豪雨観測
- 気球を用いた二酸化炭素の高度分布計測装置の開発と観測
- ジオスペース探査衛星計画 (ERG) の推進
- 50 kg 級超小型衛星 ChubuSat の開発、利用推進
- 編隊飛行探査機群による地球極域における電磁気圏観測計画
- 4 大学連携バーチャルラボラトリー (VL) における地球気候形を総合的に診断する研究の実施

### 飛翔体観測推進センターの紹介

地球表層から宇宙空間に至る極めて広い領域での自然現象を対象としている本研究所では、それぞれの領域や現象に最適化された計測による実証的で先端的な研究が求められています。特に、航空機・気球・観測ロケット・人工衛星などの飛翔体による観測は、産学官の連携による技術開発が目覚ましく、世界的にも著しく発展している分野です。飛翔体観測推進センターでは、宇宙太陽地球システムという包括的視点に基づく領域横断的な共同利用・共同研究拠点の機能を最大限に活用し、研究所・センターがこれまで整備してきた地上観測網に加え、飛翔体による計測が必須となる対象・領域において、新たに展開されるべき新機軸の観測計画を策定・実施するとともに、その遂行に必要な技術開発を推進します。

本センターでは、日本の航空機観測の中核的役割を果たし、他機関と連携して航空機による地球表層圏の水・物質循環の直接および遠隔観測を推進します。また、宇宙と地球の間に生起する物理現象に関する新しい知見をもたらすべく、観測ロケットや探査機・人工衛星による宇宙空間での観測計画を国内外の機関と協同しつつ検討・推進します。

同時に、次世代の飛翔体搭載機器に必要な計測技術と開発環境の効率的な集約・共通化を行い、分野融合的な活動を展開することで、これからの飛翔体観測に求められる計測技術の発展に寄与します。また、本センターに地球水循環観測推進室を設置し、降水レーダ (X 帯 2 台)・雲レーダ (Ka 帯 1 台) 等による観測やモデル研究を通じて地球表層の水循環研究における航空機・気球観測の推進および衛星観測研究へ貢献しております。

### 2016 年度 飛翔体観測推進センターの主要な成果

#### 1. 航空機観測の推進

航空機観測の中核的拠点の構築を研究機関と連携して進めているほか、エアロゾルと雲の相互作用の研究や台風の発達過程の研究などの航空機観測が重要な研究への貢献を目指している。

観測用航空機を用いて台風周辺の気象環境を観測し、雲解像数値モデルに同化することによって台風の強度予測を向上させることを目的とした研究を開始した。今年度はドロップゾンデ受信機を購入して、観測用航空機への設置を行った (図 1)。来年度から 4 年間にわたって実際の台風の周辺で観測を実施していく予定である。

アラブ首長国連邦 (UAE) 降水強化科学プログラム「乾燥・半乾燥地域における降水強化に関する先端的研究」の一環として 2017 年度夏季に予定している、大気エアロゾルの雲・降水影響に関する UAE 上空での吸湿性粒子シーディングの雲・降水影響観測の準備を進めた。地上からのリモートセンシング通年観測も 1 月末から観測を開始した。あわせて、航空機観測支援に使用する非静力学モデルの性能評価のため、UAE・オマーン領域を対象とした予報実験を 1 月から開始した。

また、航空機観測の中核的拠点の構築のための活動として、日本学術会議のマスタープラン 2017 に日本気象学会と連携して「航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進」を提案し採択された。このマスタープランに基づいて、国内の航空機観測の実績を持つ研究機関・大学等との連携を図った。



ガルフストリーム-II に設置されたドロップゾンデ受信機。

## 2. 小型飛翔体（ドローン、気球）による大気・エアロゾル観測

粒子計分布測定装置である Optical Particle Counter (OPC) を大型のドローン（マルチコプター）に載せて計測する新しい試みに挑戦している。海面から生成する海塩粒子が雲核形成に与える影響を定量的に解析することを目的として、2016年8月に名古屋港でのテストフライト後に沖縄の多良間島で実際の観測を行った。右図はドローンに OPC を吊り下げて飛行試験を行っている写真だが、ドローンのプロペラが巻き起こす空気の攪乱を避けるため、10 m 程度の距離をおいて吊り下げている。実際に得られた粒子径の高度分布からは、粗大粒子領域の粒子個数濃度が、高度が上昇するにつれて減少する様子が分かった。



大型ドローンに粒子径分布計測装置を吊り下げた飛行計測。

## 3. ジオスペース探査衛星計画（ERG：あらせ衛星）における宇宙プラズマ粒子分析器の開発

ERG 衛星計画は、旧・太陽地球環境研究所が中心となって検討・提案した探査計画で、2016年12月20日に打ち上げられた後、「あらせ」衛星と命名され、順調に初期観測が実施されている。本センターでは、このあらせ衛星に搭載された宇宙プラズマ粒子分析器の開発に貢献しており、本研究所の電磁気圏研究部が所有するクリーンルーム環境とイオン・電子ビームラインを用いて、合計3台の分析器の較正実験・試験が実施された。

## 4. 極軌道編隊飛行衛星群による地球電磁気熱圏探査計画の推進

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中である。本センターでは本計画実現に向けた具体的で詳細な検討を行い、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ーンチの可能性の検討等を実施した。

## 5. 宇宙科学探査計画への適用を目指した超小型衛星標準バスの検討・開発

将来の宇宙科学探査計画に適用する事が可能な 100 kg 級超小型衛星の標準バスの検討・開発を、これまでの宇宙探査計画において機器開発の実績が豊富なメーカーとの協同により、2016年度より始動した。初年度は、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。

## 6. 超小型衛星を利用した太陽・地球観測ミッション推進

複数のフィルターによる赤外線撮像観測でオゾンによる赤外線吸収を観測する ChubuSat-Z (50 kg 級) を計画している。赤外線撮像の採用により極夜における観測も可能となるため、年間を通して極域におけるオゾンホールを監視できることが特徴となり、2018年打ち上げ予定の GOSAT-2 の相乗りに応募した。2015年度に打ち上げた ChubuSat-2 に搭載したガンマ線・中性子観測装置をさらに低消費電力化、小型化することで、より低費用で相乗り機会の多い CubeSat (10 kg 級) に搭載可能とする開発を進めた。チャンネルあたりの消費電力が 1/20 の集積回路を採用することで、低消費電力化と多チャンネル化の両立を実現した。多チャンネル化により、位置分解能やエネルギー分解能において2倍程度の改善が期待できる。2016年度中に基本設計を完了し、要素試作モデル用部品の調達を開始した。

## 7. 地球観測衛星観測の推進

日本における地球観測衛星の将来構想に、国内の研究者と連携して世界の地球観測衛星の動向をまとめたほか、JAXA と連携して降水観測ミッションの将来構想について検討を行った。また、地球システムのエネルギー収支や地球規模の気候変動のより正確な理解に重要である、全球域における大気海洋間の熱・運動量・淡水フラックスの第三世代データセット: J-OFURO3 を構築し公開した。これに加え、新しい地球観測技術として、NASA の CYGNSS などの小型衛星による GNSS 海洋反射波を利用した地球観測技術と、その大気海洋分野への応用に関する研究を行った。