第 3 回地球観測研究公募

衛星プロジェクト研究

AMSR3 & GCOM-W、GCOM-C、GPM & 降水レーダ後継ミッション、
ALOS-3、ALOS-2/-4、MOLI、
EarthCARE

複合利用研究

2022 年 7 月　B 改訂

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構（**JAXA**）
第一宇宙技術部門 地球観測研究センター（**EORC**）

Contents

1. はじめに 4
1.1 地球観測研究公募について 4
1.2 第３回研究公募の概要 4
1.3 衛星プロジェクト研究について 6
1.4 複合利用研究について 8
2. 研究内容 10
2.1. 衛星プロジェクト研究 10
2.2. 複合利用研究 55
3. 応募要領 60
3.1 資格 60
3.2 研究契約締結 60
3.3 研究期間 60
3.4 リソース 60
3.5 義務 61
3.6 選定 61
3.7 締切日以降の提案書の提出 62
3.8 提案書の取り下げ 62
3.9 中止と延期 62
3.10 公募選定に係る主要日程 62
3.11 提案書提出先と問合せ先 62
4. 提案書作成要領 64
4.1 総則 64
4.2 書式 64
4.3 提案書の内容 65
5. 研究契約について 68
5.1 契約の手続き 68
5.2 契約条件概要 68

APPENDIX A INSTRUCTION OF THE FORM C-1 ..... A-1
APPENDIX B INSTRUCTION OF THE FORM C-2 ..... B-1
APPENDIX C TERMS AND CONDITIONS OF RESEARCH CONTRACT C-1

APPENDIX 1 OVERVIEW OF THE GLOBAL CHANGE OBSERVATION MISSION (GCOM) 1-1
APPENDIX 2 OVERVIEW OF THE GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT (GPM) AND TROPICAL RAINFALL MEASURING MISSION (TRMM) 2-1
APPENDIX 3 OVERVIEW OF THE EARTH CLOUD, AEROSOL AND RADIATION EXPLORER (EarthCARE) MISSION 3-1
APPENDIX 4 OVERVIEW OF THE ADVANCED LAND OBSERBING STAELLITE-2 (ALOS-2) . 4-1

APPENDIX 5 OVERVIEW OF THE ADVANCED LAND OBSERBING STAELLITE-3 (ALOS-3) .5-1
APPENDIX 6 OVERVIEW OF THE ADVANCED LAND OBSERBING STAELLITE-4 (ALOS-4) .6-1
APPENDIX 7 OVERVIEW OF THE MOLI.....7-1
APPENDIX 8 OVERVIEW OF THE ADVANCED MICROWAVE SCANNING RADIOMETER 3 (AMSR3) 8-1

1. はじめに

1.1 地球観測研究公募について

宇宙航空研究開発機構(JAXA)第一宇宙技術部門 地球観測研究センター(EORC)では、JAXAの地球観測衛星データの利用研究、利用実証及び社会実装等に資するため、この度、第3回地球観測研究公募（Research Announcement on the Earth Observations: EO-RA3）を行います。

今回の第 3 回地球観測研究公募では、以下に示すように、従来の衛星ごとのプロジェクト研究に加えて、地球規模課題や社会課題の解決に向けた複合利用研究を募集します。

① 衛星ごとのプロジェクト研究（アルゴリズム開発、校正検証、応用研究）においては、JAXA の中長期計画に沿った重点課題を設定して、その拡充と深化に資する研究を公募します。
② 複合利用研究においては、喫緊の社会課題および中長期的な社会課題の解決、気候変動等の地球規模課題の解決や持続可能な開発目標(SDGs)の達成に資するため、複数の衛星データを利用した研究、衛星データと数値モデルを融合した研究、AI や地理空間情報等の技術や様々なビッグデータを活用した研究、産業振興及び公共的な衛星利用分野の拡大に向けた研究、教育に資する研究等、幅広く公募を行います。

本研究公募は、国内外の研究者・技術者の方々の協力により、社会の様々な分野における JAXA の地球観測衛星データの利活用促進、新たな利用シーズの開拓、地球科学研究の推進を図るものです。また、衛星ミッションの確実かつより大きな成功につなげるため、高精度で利用価値の高いデータ・プロダクトの開発、データ応用利用による先進的な研究の推進等、研究成果の最大化を目指します。

1.2 第3回研究公募の概要

1.2.1 対象となる衛星ミッション及びデータ

対象となる衛星ミッション及びデータは、温室効果ガス・水循環観測技術衛星（GOSAT-GW）搭載高性能マイクロ波放射計 3（AMSR3）及び水循環変動観測衛星(GCOM-W)、気候変動観測衛星(GCOM-C)、全球降水観測計画(GPM)及び降水レーダ後継ミッション、陸域観測技術衛星 2 号(ALOS-2)、先進光学衛星(ALOS-3)、先進レーダ衛星(ALOS-4)、ISS 搭載ライダー実証(MOLI)、雲エアロゾル放射ミッション（EarthCARE）とします。ただし、今後打上げ予定の衛星ミッションについては、打上げ時期やデータリリースは現時点における計画に準ずるものであり、今後変更の可能性もあります。また、データの提供方針についても各ミッションのデータポリシーに準じます。

温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT) 、同 2 号機(GOSAT-2)及び同 3 号機となる GOSAT-GW 搭載の TANSO シリーズについては環境省、国立環境研究所と共同で研究公募を実施している状況を踏まえ、本 EO-RA3 の対象外とします。

また、気象庁の静止気象衛星「ひまわり」のデータについては、上記 JAXA 衛星データと併せて利用可能ですが、「ひまわり」データのみを利用する研究については本 EO-RA3 の対象外とします。

各衛星ミッションとその目的等については、APPENDIX 1～8 をご参照ください。

衛星プロジェクト研究では、対象の衛星ミッションの観点から評価選定を実施します。複合利用研究では、地球観測データを利用して社会課題の対策を進める観点に加え、対象の衛星（複数の衛星のデータを利用する場合にはその中で主として使用される衛星）のミッションの観点からも評価選定を実施します。このため、研究提案にあたっては、どの衛星ミッションを対象とするのか、どの衛星データを利用するのかを明確にした上で応募してください。

1.2.2 募集研究テーマ

募集研究テーマは、下記のとおりです。また、各詳細は1.3項及び1.4項のとおりです。下記の内、衛星ミッション目的の達成に繋がる応用研究については、衛星ミッション共通の趣旨として、JAXAの地球観測衛星データを効果的に利用し、既存の成果を深化、発展、あるいは、新たな価値を見出すことで、衛星データの科学的・社会的意義を高めるための研究となります。

① アルゴリズムの開発
② 標準プロダクトの校正・検証および校正・検証用参照データの整備
③ 衛星ミッション目的の達成に繋がる応用研究
④ 地球システムの総合的理解及び社会課題の解決に貢献する複合利用による応用研究

応募に際しては、JAXAがサイエンスコミュニティに対する一般的な資金提供団体ではないことに留意ください。本EO-RA3は、地球観測ミッション目的の達成、ならびに地球観測データの新たな利用可能性を見出そうとするものです。従って、研究提案には地球観測衛星データの使用について計画を十分に記述する必要があります。

1.2.3 研究期間

2022年度～2024年度の期間内とします（最大3年間）。但し、年度ごとの成果報告により、継続の可否について評価します。

B

1.3 衛星プロジェクト研究について

研究の範囲：

衛星・ミッションごとに実施するプロジェクト研究となります。各衛星のミッション目的達成に必須となる標準・研究プロダクト作成用アルゴリズムの開発・改良およびその検証、ならびに、各衛星のプロダクトを利用し衛星ミッション目的の達成に繋がる応用研究を対象とします。

研究テーマ：

(1) アルゴリズムの開発

本研究テーマでは、標準アルゴリズムの開発と研究アルゴリズムの開発の2項目について募集します。

標準アルゴリズムの開発：

標準プロダクトを生成するための標準アルゴリズムの開発を行います。

選定された代表研究者（Principal Investigator: PI）とJAXAは協力して、アルゴリズムの開発、アルゴリズム評価、計算機システムへの実装、検証、アルゴリズム記述書の整備等を行います。

「リリース基準」精度は初回データリリースを行うための最低限の精度、「標準」精度は有用かつ標準的な精度、「目標」精度はアルゴリズム性能および校正精度の改善に多くの研究要素を含む精度レベルであり、付加価値的に達成するものと定義しています。

研究アルゴリズムの開発：

研究アルゴリズムには、標準プロダクトで作成している物理量について、さらに高品質で生成する新規アルゴリズムと、新たな物理量について研究プロダクトを作成するためのアルゴリズムを含みます。前者については、標準アルゴリズムとの性能比較検証を通じて、将来のプロダクト改訂の際に新たな標準アルゴリズム候補となる可能性があります。そのため、基本的には各ミッションの要求精度を満たすことを念頭に置いて研究を進める必要があります。精度の他に求められる性能は標準アルゴリズムと同様です。後者についても、研究プロダクトとして定義された場合、一定の評価プロセスを経た後に、新たな標準プロダクトの候補となる可能性があります。

(2) 標準プロダクトの校正・検証および校正・検証用参照データの整備

本研究テーマでは、標準プロダクトの校正と、標準アルゴリズムの検証や研究プロダクトの開発に貢献する参照データの取得に関する研究を募集します。これらの検証活動を通じて衛星搭載センサの校正へ情報をフィードバックすることが期待されます。校正・検証実験に関しては、他の研究計画と連携することにより、効果的な検証と科学的成果の両面が期待できる研究が推奨されます。以下に示すように、特に全球規模の定常的な検証データを得ることが難しい地球物理量に関する参照データ取得と検証研究が期待されます。

取得された参照データや得られた知見は少なくともJAXAに提供され、アルゴリ

ズム開発に反映される必要があります。さらに、公開時期や公開先の範囲についてPIと協議のうえ、可能な限り参照データの公開を行う方針です。アルゴリズム開発と検証を自ら実施する場合には、アルゴリズム開発の区分で応募することも可能です。

（3）衛星ミッション目的の達成に繋がる応用研究

本研究テーマについては、現在運用中のGCOM-W、GCOM-C、GPM、ALOS-2の各衛星及び今後打上予定のALOS-3/-4、EarthCARE、AMSR3、MOLI、降水レーダ後継ミッションのミッション目的の達成のため、各衛星データを利用して実施する応用研究を募集します。なお、AMSR3とGCOM-Wについては、AMSR3の打上げ時期を考慮し、両ミッションで合同の募集とします。GPM/DPRの後継ミッションとして検討中の降水レーダ後継ミッションについても、GPMと合同の募集とします。ALOS-2とその後継ミッションであるALOS-4も合同の募集とします。

各衛星ミッションで募集対象とする研究テーマ項目の一覧を以下に示します。

衛星ミッション	アルゴリズム開発	標準プロダクトの校正・検証	応用研究
AMSR3 & GCOM-W	○	○	○
GCOM-C	○	○	○
GPM & 降水レーダ後継ミッション	○	○	○
ALOS-3	-	○	○
ALOS-2/-4	-	○	○
MOLI	○	○	-
EarthCARE	-	○	○

○：　募集対象

ー：　募集対象外

1.4 複合利用研究について

研究の範囲：

JAXAが提供する衛星データを中心として、他機関が提供する衛星データも含め横断的・複合的に利用する研究、地球システムモデル等の数値モデルを利用・融合する研究、その他のビッグデータと複合的に利用する研究等、さまざまなデータを複合的に利用して、「地球システムの総合的理解及び社会課題の解決に貢献する複合利用による応用研究」を対象とします。また、この中には、「衛星による水循環観測グランドプラン」（図1.4-1）に記載された水循環研究に関する重要課題を含みます。

気候変動対策などの中長期的予測による地球規模課題解決への貢献や、国土・海洋状況把握、防災・災害対策、農林水産業等の産業利用、感染症等を含む公衆衛生に係る対策への利用、教育分野への利用など、現況把握と短期予測による社会課題解決への貢献を目指す研究を期待します。

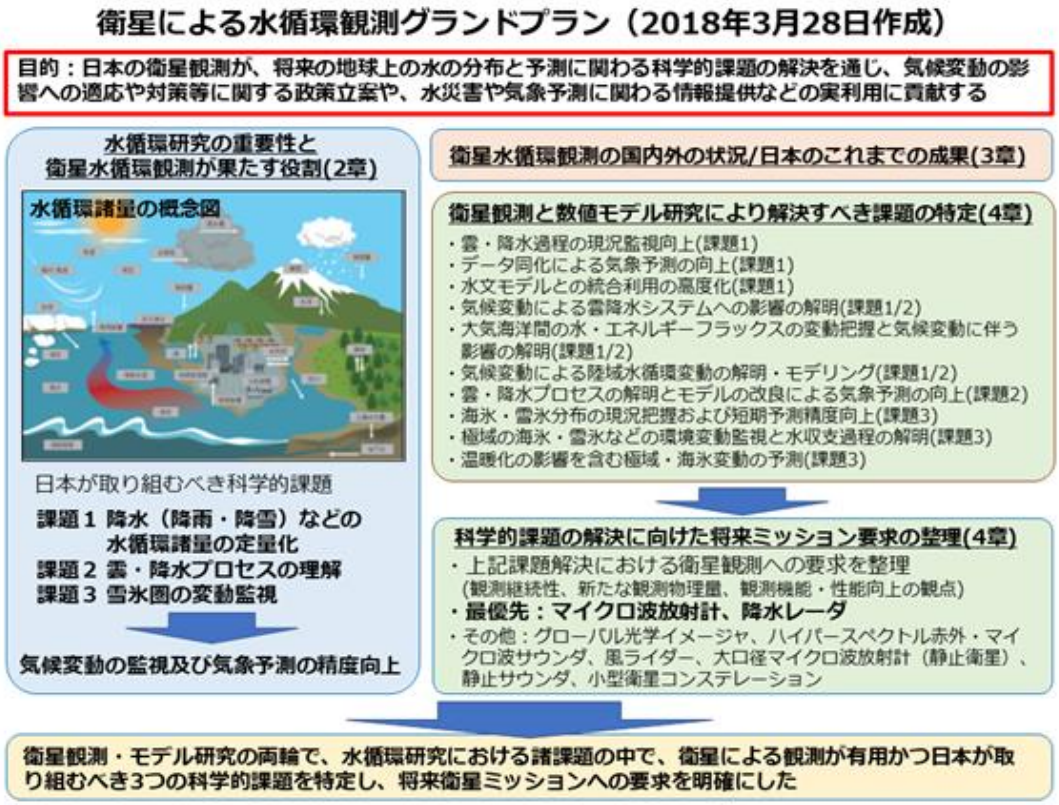

図1.4-1　「衛星による水循環観測グランドプラン」の概要。本グランドプランは、2018年度に衛星観測・モデル研究の有識者からなる委員会をJAXAが設置し、水循環研究における諸課題の中で、衛星による観測が有用かつ日本が取り組むべき3つの科学的課題を特定し、将来衛星ミッションへの要求をまとめた明確にしたものである。

研究テーマ：
地球システムの総合的理解及び社会課題の解決に貢献する複合利用による応用研究

（1） 地球システムの総合的理解に関する応用研究

近年取り上げられる機会の多い地球温暖化とその対応は、重要な社会課題の一つであると考えられます。そのための、長期的な地球システム変動監視や適応、将来予測精度向上のための気候変動・水循環変動解析、それらのメカニズム解明、プロセス研究等に係る研究テーマを募集します。

JAXA衛星を中心とした衛星観測データを用いた地球システムモデルの構築、改良に貢献する研究で、例えば下記のようなテーマを想定しています。

- エアロゾル・雲・降水について、様々な衛星のデータを組み合わせた研究
- 全球水循環の定量的研究
- 炭素循環等、物質循環の定量的研究
- 極域や海洋などの長期変動監視及びメカニズムの解明に関する研究

（2） 社会課題の解決に貢献する応用研究

地球温暖化等の地球環境変動による悪影響を最小限に抑えつつ持続可能な社会を構築するために、地球観測衛星データを活用して環境の現況監視を行うと共に、短期予測技術を向上させて社会実装化していくことが有効であると考えられます。持続可能な開発目標（SDGs）や政策決定に貢献する地球環境変動研究とその成果の社会実装化や社会課題の解決に貢献する複合利用研究において、JAXA衛星データの利用をさらに促進するため、下記のような研究テーマを募集します。

- JAXA衛星データ等を複合的に利用する研究
- JAXA衛星データ等を数値モデルに融合する技術開発
- JAXA衛星データ等と数値モデルを融合した新しいデータセット(詳細は2.2項参照)を使った利用研究
- JAXA衛星データ等とビッグデータや地理空間情報との連携を推進する技術開発、利用研究

上記で想定する分野として、気象・防災分野、農林水産業分野、公衆衛生分野、教育分野などがあります。

研究テーマのカテゴリは下表となります。

研究テーマ	応用研究
地球システムの総合的理解に関する応用研究	○
社会課題の解決に貢献する応用研究	○

2. 研究内容

2.1. 衛星プロジェクト研究

2.1.1 高性能マイクロ波放射計 3（AMSR3）及び水循環変動観測衛星「しずく」（GCOM-W）

2.1.1.1 AMSR3 & GCOM-W に関する公募対象の概要

現在運用中の GCOM-W 搭載の高性能マイクロ波放射計 2（AMSR2）及びその後継の AMSR3 を含む AMSR シリーズは、全球の水循環変動の把握と予測や実利用をターゲットに長期継続観測を目指しています。AMSR3 の打上げ時期が本 EO-RA3 の期間中に予定されていることから、本 RA では AMSR3 と GCOM-W を合わせた形で研究を募集します。

後期利用運用段階にある GCOM-W は、GCOM-C（2.1.2 項）と共に、地球環境変動観測ミッション（GCOM）を構成する衛星システムのひとつです。GCOM は全球規模の気候変動・水循環変動メカニズムの理解に必要な地球物理量を計測する全球・長期継続衛星観測システムを構築・利用実証し、最終的には気候モデル研究機関との連携を通じて将来気候予測の改善に貢献することを目的としています。また、現業機関に継続的にデータを提供し、現業利用の可能性を実証することも重要な目的です。これらは環境観測技術衛星（ADEOS-II）のミッションを継承し、地球環境の長期監視へと発展させるものでもあります。

GCOM-W は 2012 年 5 月に打ち上げられ、AMSR シリーズの第二世代にあたる高性能マイクロ波放射計 2（AMSR2）を搭載し、水・エネルギー循環の理解に貢献することを目的としています。AMSR2 は、水に関連した地球物理量の観測を行うための多周波・二偏波のマイクロ波放射計であり、ADEOS-II 搭載の高性能マイクロ波放射計（AMSR）、および 2011 年 10 月に軌道上での科学観測を停止した改良型高性能マイクロ波放射計（AMSR-E）の実績を基に設計・製造されました。これらの 2 つのセンサは AMSR シリーズの第一世代にあたります。

さらに、第三世代にあたる AMSR3 は、EO-RA3 の期間中の 2023 年度打ち上げ予定の温室効果ガス・水循環観測技術衛星（GOSAT-GW）に搭載するために、現在開発中です。AMSR3 は、AMSR/AMSR-E/AMSR2 と続く AMSR シリーズを発展・継続するもので、2.0m の大開口径アンテナによる高空間解像度、及び、6.9~89GHz 帯の多周波・多偏波のマイクロ波放射計観測による午後軌道観測を継続し、気候変動・水循環変動の把握と予測及び気象・水産・極域航行などの実利用分野に貢献することを目的としています。さらに、166, 183GHz 帯の高周波チャンネルを追加することで、降雪量推定や数値気象予報の水蒸気解析の向上を可能とします。

表 2.1.1-1 は AMSR3 のミッション目的、表 2.1.1-2 は AMSR3 の成功基準，表 2.1.1-3 は GCOM-W のミッション目標です。AMSR3 及び GCOM-W の衛星やセンサ詳しい情報については、APPENDIX 1（GCOM-W 含む GCOM）と APPENDIX 8（AMSR3）を参照してください。

表 2.1.1-1　AMSR3 のミッション目的

課題	分野	AMSR3のミッション目的
水循環変動の把握と予測		気候変動に伴う水循環変動を把握し、社会生活への影響予測と対策に役立てる。
実利用分野への社会実装	気象	気象庁や世界の気象機関において、予報業務にAMSRデータが定常的に利用され、台風や集中豪雨などの予測精度向上に貢献する。
	水産	海面水温の情報を提供し、漁場探索等に貢献する。
	航行支援	海氷密接度や海面水温の情報を提供し、船舶の安全運航に関わる海況・海氷情報作成や最適航路の選択に貢献する。

表 2.1.1-2　AMSR3 の成功基準

		ミニマムサクセス	フルサクセス	エクストラサクセス
プロダクト生成に関する評価	プロダクト	打上げ後1年以内に、すべての標準プロダクトについてリリース精度を満足し、これを提供する	打上げ後3年以内に、すべての標準プロダクトについて、標準精度を満足する	ミッション期間中に新規プロダクトが実利用（気象、水産、船舶航行等）分野で新たに社会実装される【評価：定常運用終了時】
データ提供に関する評価	レイテンシ	-	標準プロダクト提供開始以降、ミッション期間を通じて、システムの稼働期間中にレイテンシ要求を満たす【評価：定常運用終了時】	-
	稼働率	-	標準プロダクト提供開始以降、ミッション期間を通じて、稼働率は95%以上とする【評価：定常運用終了時】	-
技術開発		新規の高周波数帯を含む、7GHzから183GHz帯までの広い周波数範囲の輝度温度を同一機器で観測する技術を確立し、軌道上において輝度温度プロダクト生成に必要なセンサ性能を達成する	-	-

表 2.1.1-3　GCOM と GCOM-W の目標

GCOM 第 1 期の目標	GCOM-W の目標
①多くの気候変動重要要素（ECVs：Essential climate variables）を含む標準プロダクトを生成し、提供すること	標準プロダクトとして衛星観測輝度温度、陸圏 2 プロダクト、大気圏 3 プロダクト、海洋圏 2 プロダクト、雪氷圏 1 プロダクトを作成、提供する。
②標準プロダクトを他の観測システムのデータと統合的に利用できるような形態に加工し、データ統合・解析システム等へ提供できるシステムを構築すること	東京大学、海洋開発研究機構（JAMSTEC）、JAXA が構築するデータ統合・解析システムへデータを加工し提供する。
③データ同化による短期の予測精度向上を通じてＧＣＯＭデータの良好な品質を確認し、長期気候変動の予測精度向上に貢献できることを示すこと。 また、気候変動に敏感な北極域雪氷域、エルニーニョ/ラニーニャ等の変動が把握できることを示すことで、GCOM の全球規模観測データが気候数値モデルの検証に有効であることを実証すること。	研究利用機関と協力して、輝度温度、水蒸気、降水などをデータ同化することで、短期の予測精度を向上させる。これにより、GCOM データの良好な品質を確認し、長期気候変動の予測精度向上に貢献できることを示す。雪氷域における海氷密接度、積雪量の観測、海洋域の海面水温の観測により、気候変動に対する地球環境の応答予測に貢献する。
④気象庁、海上保安庁、 漁業情報センターへ設定された時間内にデータを配信し、データの有効性を利用実証すること。	気象庁、漁業情報サービスセンターへ設定された時間内にデータを配信し、台風などを含む気象予報精度の向上や漁業管理向上を実現する。
⑤研究利用機関と協力して、新規プロダクトを生成すること。	研究利用機関と協力して、新規研究プロダクトを生成する。

本研究分野では、AMSR3 を中心として AMSR シリーズに関する下記の研究を募集します。詳細については 0 項を参照ください。

(1) AMSR3 & GCOM-W アルゴリズム開発
  (a) AMSR3（AMSR2 含む）標準アルゴリズムの維持改訂、開発、改良
  (b) AMSR3（AMSR2 含む）研究アルゴリズムの維持改訂、開発、改良
  (c) AMSR3 に向けた新たな視点によるアルゴリズムの開発

(2) AMSR3 & GCOM-W 校正検証
  (a) AMSR3 打上げ前後の校正検証活動
  (b) AMSR3（AMSR2 含む）標準・研究プロダクトの検証評価
  (c) AMSR3 標準・研究プロダクトの開発や検証に貢献するキャンペーン実験

(3) AMSR3 & GCOM-W 応用研究
  (a) ミッション目的達成や新たな価値・利用拡大に繋がる新たな研究プロダクトの創出
  (b) AMSR シリーズを中心とした気候データレコードの開発
  (c) AMSR シリーズのデータの現業・商用等での利用に貢献する研究
  (d) AMSR シリーズを用いた持続可能な開発目標（SDGs）や政策決定に貢献する研究
  (e) AMSR シリーズのデータの新たな社会実装に繋がる研究
  (f) AMSR3 で設定した水循環変動監視における研究課題に貢献する研究

予算状況に依存しますが、GOSAT-GW/AMSR3 & GCOM-W プロジェクト研究（アルゴリズム開発、校正検証、応用研究、AMSR シリーズを主体とした複合利用研究）全体の合計で、2022 年度は年間 9,500 万円程、2023-2024 年度（GOSAT-GW/AMSR3 打上げ後）は年間 1.1 億円程度の予算執行を計画しています。

2.1.1.2　AMSR3 & GCOM-W の公募対象の詳細

(1) AMSR3 & GCOM-W アルゴリズム開発

JAXA は GCOM-W の経験に基づいた AMSR3 のアルゴリズム研究開発方針を以下のように設定しています。この方針に沿った研究の提案が推奨されます。

- 既存の AMSR シリーズ等による開発結果やデータを活用し、効率的にアルゴリズム開発を進めると共に、外部の研究代表者と EORC 担当者の緊密な連携によりアルゴリズムを開発した AMSR2 の経験を活用することで、品質に対する確実性を向上する。
- AMSR シリーズを中心とした長期間の均一・安定・高精度なデータセットの構築に配慮したアルゴリズムを開発し、校正検証結果をアルゴリズム改善に反映する。アルゴリズム開発・改良は継続的に実施し、ミッション全期間にわたって一貫したプロダクト提供を行うことができる活動とする。
- AMSR シリーズによるデータセットの利用拡大に配慮し、新たに得られたニーズや知見のアルゴリズム開発への反映や、実利用機関との連携や情報共有を行うと共に、安定性や即時性にも留意した処理アルゴリズム・ソフトウェアを開発する。
- プロダクトの精度・品質を担保するために、必要に応じて衛星センサ設計や開発結果に対応したアルゴリズム開発を行うと同時に、その結果を衛星プロジェクトと共有する。
- アルゴリズム開発結果として得られるアルゴリズム記述書や関連論文リスト、シミュレーションデータ等の情報は、プロジェクトの一般情報や校正検証情報と併せてホームページ等を通じて適宜公開する。
- 新たなデータ解析や利用手法の開発を行い、将来の地球環境観測における衛星リモートセンシングの可能性拡大に反映する。

本研究公募では、下記の AMSR3 及び GCOM-W の標準及び研究プロダクトを作成するアルゴリズムの開発・改良に関する研究提案を募集します。各プロダクトの要求精度や詳細については、GCOM-W については Appendix 1、AMSR3 については Appendix 8 を参照ください。これら以外の研究プロダクトに関する開発提案については、(3) AMSR3&GCOM-W 応用研究（2.1.1.2 (3)項）で募集します。

① **大気分野**
- **AMSR3＆GCOM-W で定義**：陸上・海上の積算水蒸気量（TPW）、海上の積算雲水量（CLW）、降水量（PRC）

② **海洋分野**
- **AMSR3＆GCOM-W で定義**：海面水温（SST）、海上風速（SSW）、全天候海上風速（ASW）
- **AMSR3 のみで定義**：高解像度海面水温（HST）

③ **陸域分野**
- **AMSR3＆GCOM-W で定義**：積雪深（SND）、土壌水分量（SMC）、地表面温度（LST）、植生水分量（VWC）、陸域データ同化による土壌水

分量・植生水分量（LDA）

④ **雪氷分野**
- **AMSR3&GCOM-W で定義：**海氷密接度（SIC）、高解像度海氷密接度（HSI）、海氷移動ベクトル（SIM）、薄氷域検出（TSI）
- **GCOM-W のみで定義：**海氷厚（20cm 未満）、海氷厚（20cm 以上）

⑤ **複数衛星による長期データセット**
- **AMSR3 のみで定義：**標準プロダクトで定義された各物理量について、AMSR シリーズを中心とした複数衛星・センサを利用して作成する気候データレコード（CDR）

選定された PI と JAXA は協力して、アルゴリズムの維持改訂、アルゴリズム評価、計算機システムへの実装、検証、アルゴリズム記述書の整備等を行います。AMSR3 及び GCOM-W の目的に対応するため、精度の他にも全球適用性・頑健性・長期安定性を持つアルゴリズムが期待されます。また、統合的処理の観点からは、AMSR シリーズを含む類似のマイクロ波放射計や過去のデータへ拡張・適用できるアルゴリズムが、プロダクトの現業利用の観点からは、計算効率が良く高速処理能力を有するアルゴリズムが期待されます。

表 2.1.1-2 の通り、AMSR3 では、ミニマムサクセスとして、衛星打ち上げの 1 年後にすべての標準プロダクトがリリース精度を満たしてデータリリースをすること、フルサクセスとして、衛星打ち上げの 3 年後にすべての標準プロダクトが標準精度を満たすことを、ミッションの成功評価基準としています。ここで、「リリース精度」はデータリリースを行うための最低限の精度、「標準精度」は有用かつ標準的な精度です。

研究アルゴリズムには、標準プロダクトとして作成する物理量について、さらに高品質で生成する新規アルゴリズムと、新たな物理量の研究プロダクトを作成するためのアルゴリズムを含みます。前者については、選定された標準アルゴリズムとの性能比較検証を通じて、将来のプロダクト改訂の際に新たな標準アルゴリズム候補となる可能性があります。そのため、基本的には標準および目標精度を満たすことを念頭に置いて研究を進める必要があります。精度の他に求められる性能は標準プロダクトと同様です。後者についても、研究プロダクトとして定義された場合、一定の評価プロセスを経た後に、新たな標準プロダクトの候補となる可能性があります。

5 章に記載するとおり、本分野の研究に際しては「委託研究契約」または「共同研究契約（有償・無償）」を締結します。予算状況に依存しますが、本分野（アルゴリズム開発）の研究全体の合計で、年間 5,900 万円程度の予算執行を計画しています。

(2) AMSR3 & GCOM-W 校正検証

本研究分野では、AMSR3 及び GCOM-W の標準・研究プロダクトの校正や検証に関する研究を募集します。これらの校正検証活動を通じて、アルゴリズム開

発・改良や JAXA が実施するレベル 1 校正作業へ情報をフィードバックすることが期待されます。人的・設備的・資金的なリソース利用の観点から効果的、または、AMSR3 ミッションの目標達成に有益であると判断された場合には、採択後に複数の研究提案を複合することを検討する場合があります。

本 RA での新たな重点分野として、以下のような AMSR3 の標準・研究プロダクトの開発やその精度検証に貢献する提案を募集します。

(a) AMSR3 の打上げ前（2022-2023 年度）及び打上げ後（2024 年度）をターゲットとした検証
(b) 現場観測データの収集が難しいプロダクトを対象とした定常的な検証サイトの維持や、検証キャンペーン実験の実施
(c) 他の研究計画やキャンペーン実験と連携し、効果的な検証と科学的成果の両面が期待できる研究
(d) 現在の現場観測データのギャップを埋めるような新たな検証サイトの提案

検証に関する提案の採択や予算配分は、下記の陸域・大気・海洋・雪氷の各分野における全体的な優先度を考慮して決定されます。

① 陸面分野
JAXA では、モンゴル高原（半乾燥地域）、およびオーストラリア　マーレー・ダーリング川流域（湿潤～乾燥地域）に検証サイトを設定し、土壌水分量や気象要素の検証データを長期にわたって取得しています。これらの検証サイトの維持・拡張、及び、取得したデータを積極的に利用する研究を募集します。

② 大気分野
地上降水レーダ等の定常的な観測データを利用し、降水量や積算雲水量プロダクトの検証を行う研究を募集します。降水量や積算雲水量の精度評価に用いることのできる観測データを取得している研究計画との連携や、他の衛星データ等との比較により定量的な検証を行う研究が期待されます。

③ 海洋分野
係留・漂流ブイや船舶等の定常的な観測データを利用し、海面水温や海上風速の検証を行う研究を募集します。これらの精度評価に用いることのできる精度の高い観測データを取得している研究計画との連携や、他の衛星データ等との比較により定量的な検証を行う研究が期待されます。

④ 雪氷分野
積雪深の定常的な地上観測データを利用した検証計画への参加や、これに加えて、多様な積雪条件下での積雪断面観測等を行う本 RA 以外の研究計画との連携が期待されます。海氷関連では、様々な海域における船舶等を用いた研究計画との連携や、高分解能衛星データを用いた検証等が期待されます。

本 RA の下で取得された検証データや得られた知見は少なくとも JAXA に提供され、アルゴリズム開発に反映される必要があります。現場データの扱いについては、現場データ提供者が表 2.1.1-4 の開示レベル（EORC 内部のみ、EORC と

PI まで、登録利用者まで、一般開示）を設定できるようにしています。現場データ提供者は各々のデータに然るべき開示レベルを設定した上でEORCに提供し、EORC はこの方針の下で EORC の Web ページなどを用いて現場データの共有を図ります（開示レベルは、なるべく広い開示レベルに設定することが期待されます）。また、JAXA 以外の資金での利用可能な観測データがある場合にも、可能な範囲で上記のレベルを設定し提供することが期待されます。

なお、アルゴリズム開発と検証を自ら実施する場合には、アルゴリズム開発の区分で応募することも可能です。

5 章に記載するように、本分野の研究に際しては原則的に「共同研究契約（有償・無償）」を締結します。予算状況に依存しますが、本分野（校正検証）の研究全体の合計で、2022 年度は年間 2,000 万円程、2023-24 年度（GOSAT-GW 衛星打上げ後）は年間 3,500 万円程度の予算執行を計画しています。

表 2.1.1-4　現場観測データの開示レベル

現場データ提供者が指定する開示レベル		EORC 職員等	GCOM & AMSR3 PI	関連ﾐｯｼｮﾝ PI	登録利用者	一般利用者	利用方法
A	EORC 内部利用	○	×	×	×	×	・AMSR3 & GCOM-W 校正･検証あるいは応用研究の結果（散布図等の図、統計値など生データの判読あるいは推定が困難なもの）は以下を条件に公表可[*1]。 ・JAXA のデータベースを利用したことを明記 ・データ取得機関を明記 ・生データの再配布禁止。
B1	AMSR3 & GCOM PI（PI グループ） ・PI 契約期間中のみ ・PI 契約期間後は消去	○	○	×	×	×	・AMSR3 & GCOM-W 校正･検証あるいは応用研究の結果（同上）は以下を条件に公表可[*1]。 ・JAXA のデータベースを利用したことを明記 ・データ取得機関を適切に明示（Acknowledge の仕方についてデータ提供者と合意を得ておく） ・AMSR3 & GCOM ミッション目的外利用禁止。 ・生データの再配布禁止。
B2	関連ﾐｯｼｮﾝ PI（PI グループ） ・PI 契約期間中のみ ・PI 契約期間後は消去	○	○	○	×	×	・AMSR3 & GCOM 及び関連する環境衛星ミッション（GPM, EarthCARE 等）の校正･検証あるいは応用研究の結果（同上）は以下を条件に公表可[*1]。 ・JAXA のデータベースを利用したことを明記 ・データ取得機関を適切に明示（Acknowledge の仕方についてデータ提供者と合意を得ておく） ・GCOM & AMSR3 及び各ミッション目的外利用禁止。 ・生データの再配布禁止。
C	登録利用者（登録した一般利用者）	○	○	○	○	×	・利用者登録が必要 ・地球科学研究等への利用結果は以下を条件に公表可[*1]。 ・公表前に発表申請書、公表後に別刷等を JAXA に提出 ・JAXA のデータベースを利用したことを明記 ・データ取得機関を明記。 ・生データの再配布禁止。

D	一般利用者 （アクセス制限なし）	○	○	○	○	○	・利用者登録不要。 ・データの利用結果は、JAXA のデータベースを引用したことを明記した上で公表可。また、発表結果を JAXA へ報告する*1。 ・生データの再配布禁止。

*1: JAXA の成果利用に基づく

(3) AMSR3 & GCOM-W 応用研究

AMSR3 & GCOM-W 応用研究分野では、AMSR シリーズのデータを中心的に利用し、AMSR3 や GCOM-W のミッション目的に貢献する応用研究を募集します。特に AMSR シリーズの科学的・社会的価値を高める以下の研究に重点を置いて、評価・採択します。AMSR シリーズと GCOM-C や GPM を始めとした国内外の衛星との複合利用によって相乗効果を高める研究も推奨されます。

(a) ミッション目的達成や新たな価値・利用拡大に繋がる新たなプロダクトの創出
(b) AMSR シリーズを中心とした気候データレコードの開発
(c) AMSR シリーズのデータの現業・商用等での利用に貢献する研究
(d) AMSR シリーズのデータを用いた持続可能な開発目標（SDGs）や政策決定に貢献する研究
(e) AMSR シリーズのデータの新たな社会実装に繋がる研究
(f) AMSR3 で設定した、水循環変動監視における 3 つの重要課題「極端現象の監視と予測」、「極域変動の監視と短中期予測」、「気候変動に伴う大気・水圏変動の長期予測」に対応した下記の研究課題に貢献する研究
    ① 雲降水微物理観測の高度化とデータ同化による雲・降水を伴う極端現象の予測、GSMaP の先進化（降雨・降雪観測の精緻化）
    ② 陸域モデルおよび陸面マイクロ波放射伝達計算の高度化、降雨・降雪プロダクトの精緻化による陸域水循環予測の精度向上
    ③ 極域環境の変動監視と水収支メカニズムの解明、短中期の海氷・雪氷の予測の精度向上
    ④ 温暖化の影響を含む中長期的な極域・海氷変動の予測
    ⑤ 数値モデルの雲降水過程高度化、地球温暖化の台風への影響
    ⑥ 陸域生態水文過程の解明・モデリング
    ⑦ 大気海洋間フラックスの定量把握、大気海洋相互作用の地域スケールへの影響

なお、新規研究プロダクト候補の開発とは、2.1.1.2(1)項の AMSR3&GCOM-W アルゴリズム開発で募集する定義済みの研究アルゴリズム以外のものを対象とします。これらの新しい研究プロダクトには、研究開発要素が高いものを含みます。研究期間終了時に、新たな研究プロダクトとして作成・提案できることを目標とします。

5 章に記載するとおり、本分野の研究に際しては原則として「共同研究契約（有償・無償）」を締結します。予算状況に依存しますが、本分野（応用研究、AMSR

シリーズを主体とした複合利用研究）の研究全体の合計で、年間 1,600 万円程度の予算執行を計画しています。

2.1.2　気候変動観測衛星「しきさい」（GCOM-C）

2.1.2.1 GCOM-C ミッション目的と公募対象の概要

GCOM-C 衛星は多波長光学放射計（SGLI）を搭載し、全球規模での炭素循環と放射収支の理解・予測に貢献する地球の大気・表面の観測を行います。GCOM-C ミッションは、GCOM-W 等と共に、地球システム・気候変動メカニズムの理解に必要な地球物理量を計測する全球・長期継続衛星観測システムを構築・利用実証し、最終的には地球システムモデル研究機関との連携を通じて将来気候予測の改善に貢献することを目的としています（下記表 2.1.2-1 参照）。また、現業機関に継続的にデータを提供し、現業利用の可能性を実証することも重要な目的となっています。

表 2.1.2-1　GCOM と GCOM-C の目標

GCOM 第１期の目標	GCOM-C の目標
①多くの気候変動重要要素(ECVs：Essential climate variables）を含む標準プロダクトを生成し、提供すること	衛星観測放射輝度、陸圏９プロダクト、大気圏８プロダクト、海洋圏７プロダクト、雪氷圏４プロダクトを作成、提供する。
②標準プロダクトを他の観測システムのデータと統合的に利用できるような形態に加工し、データ統合・解析システム等へ提供できるシステムを構築すること	東京大学、海洋開発研究機構（JAMSTEC）、JAXA が構築するデータ統合・解析システムへデータを加工し提供する。
③データ同化による短期の予測精度向上を通じてＧＣＯＭデータの良好な品質を確認し、長期気候変動の予測精度向上に貢献できることを示すこと。 また、気候変動に敏感な北極域雪氷域、エルニーニョ/ラニーニャ等の変動が把握できることを示すことで、GCOM の全球規模観測データが気候数値モデルの検証に有効であることを実証すること。	研究利用機関と協力して、放射輝度、エアロゾル、植生指数などをデータ同化することで、気候変動の予測精度を向上させる。これにより、ＧＣＯＭデータの良好な品質を確認し、長期気候変動の予測精度向上に貢献できることを示す。 雪氷域における雪氷面温度、積雪粒径などの観測、海洋域のクロロフィル a 濃度などの観測により、気候変動に対する地球環境の応答予測に貢献する。
④気象庁、海上保安庁、 漁業情報センターへ設定された時間内にデータを配信し、データの有効性を利用実証すること。	漁業情報サービスセンターへ時間内にデータ配信を行い、漁業管理向上を実現する。また、穀物生産に関する、植生指数、地表面温度等のプロダクトを作成し、提供する。
⑤研究利用機関と協力して、新規プロダクトを生成すること。	研究利用機関と協力して、陸圏５プロダクト、大気圏３プロダクト、海洋圏７プロダクト、雪氷圏８プロダクトを生成予定。

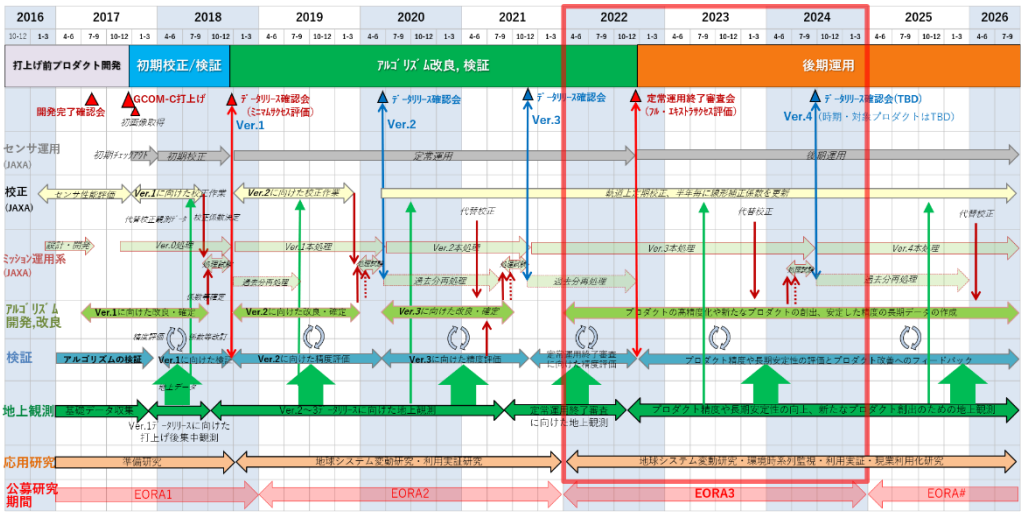

図 2.1.2-1　GCOM-C 利用研究計画線表

GCOM-C の公募 PI チームは打ち上げ前準備期間（FY2009-2012、FY2013-2015）、

打ち上げ前後のプロダクト開発や校正検証に重点化した研究期間（FY2016-FY2018）を経て、現在、打ち上げ後のミッションサクセスクライテリア（APPENDIX-1 参照）達成に向けた研究期間（FY2019-FY2021）を実施中です。2020 年 6 月に公開開始した Ver. 2 データでは、標準プロダクト 29 個中 17 個のプロダクトで標準精度達成の見込みを得ると共に、植生季節変動や雲成長過程の解析や数値モデルとの比較、エアロゾルのモデル同化、赤潮等の沿岸環境監視、アルベド等の新たなプロダクト開発等の研究が進められています。2022 年 12 月には、打ち上げから 5 年間の定常運用期間を終了し、GCOM-C の目標を深化し気候変動や環境監視における社会基盤データとして位置づけられるための研究に重点を置くフェーズに移行することが想定されます。

今回の「第 3 回地球観測研究公募（EORA3）」期間（図 2.1.2-1 参照）においては、外部研究機関と連携し、GCOM-C データが地球環境観測の社会基盤情報として位置づけられるための応用分野に重点を置き、それに向けたプロダクトの高精度化や新たなプロダクトの創出、安定した精度の長期データの作成、地球システムの知見の深化や将来予測の改善、広域環境変動の現況監視や短期予測、データの現業利用に繋がる研究など、GCOM-C データを主体的に利用した下記のような研究を公募します。

(1) GCOM-C プロダクト開発

(a) 高精度で安定した精度の GCOM-C 標準プロダクトや研究プロダクトを作成するための、標準・研究プロダクトの維持改訂・開発や手法開発

(b) ミッション目標や社会課題の解決に繋がる新たな GCOM-C プロダクトの創出

(2) GCOM-C プロダクト検証

(a) プロダクト精度と長期安定性の向上に貢献する現場検証データの取得・収集と、JAXA や PI チームへの検証データの提供

(b) センサ複合利用や数値モデル利用等に向けたプロダクトの誤差特性評価の研究とアルゴリズム改訂・開発へのフィードバック

(3) GCOM-C 応用研究

(a) GCOM-C を中心として利用した、長期継続かつ安定した精度の地球環境データや観測指標（ECV 等）の開発や解析や情報発信に関する研究

(b) GCOM-C で得られる様々な物理量の変動過程や相関解析等を通じた、地球システムについての知見の向上、モデルの予測精度向上や気候変動の緩和や適応策に貢献する研究

(c) GCOM-C データの解析やモデル同化を通じた生活・農業・漁業等に関わる環境監視や短期予測、または、水産、農業、気象、公衆衛生、環境災害等の分野において GCOM-C データの新たな現業利用に繋がる利用実証研究

(d) 上記を含む気候変動、海洋資源や陸上生態系の保全や利用、大気汚染等の SDGs や政策決定に貢献する研究

2.1.2.2 GCOM-C 公募対象の詳細

(1) GCOM-C プロダクト開発

JAXA は GCOM-C のアルゴリズム研究開発方針を以下のように設定しています。この方針に沿った研究の提案が推奨されます。

- JAXA は公募研究者との共同研究で広く知見を得ることにより、確実かつ効果的にプロダクト開発を実施する
- PI は JAXA/EORC 内におけるアルゴリズムインテグレーションチームによる運用コード化と連携して、効率的に開発を行う(Fig. 2.1.2-2)
- 地球環境変動研究に用いる長期間の高精度・均質・安定なデータセットの構築に向けたアルゴリズムを開発する
- 現業利用などのプロダクトの利用先を視野に入れ、効率的で、安定した処理が行える処理ソフトを作成する
- 新たなデータ解析・利用手法の開発を行い、将来の地球環境観測における衛星リモートセンシングの可能性を広げる
- 衛星やセンサの設計・開発結果に対応したアルゴリズム開発を行い、衛星から地上処理までの全体の性能によりプロダクト精度・品質を向上させると共に、その結果を次期衛星・センサ開発へフィードバックする。
- 開発したアルゴリズムの説明は「アルゴリズム基準書（ATBD）」として Web 等で一般に公開する

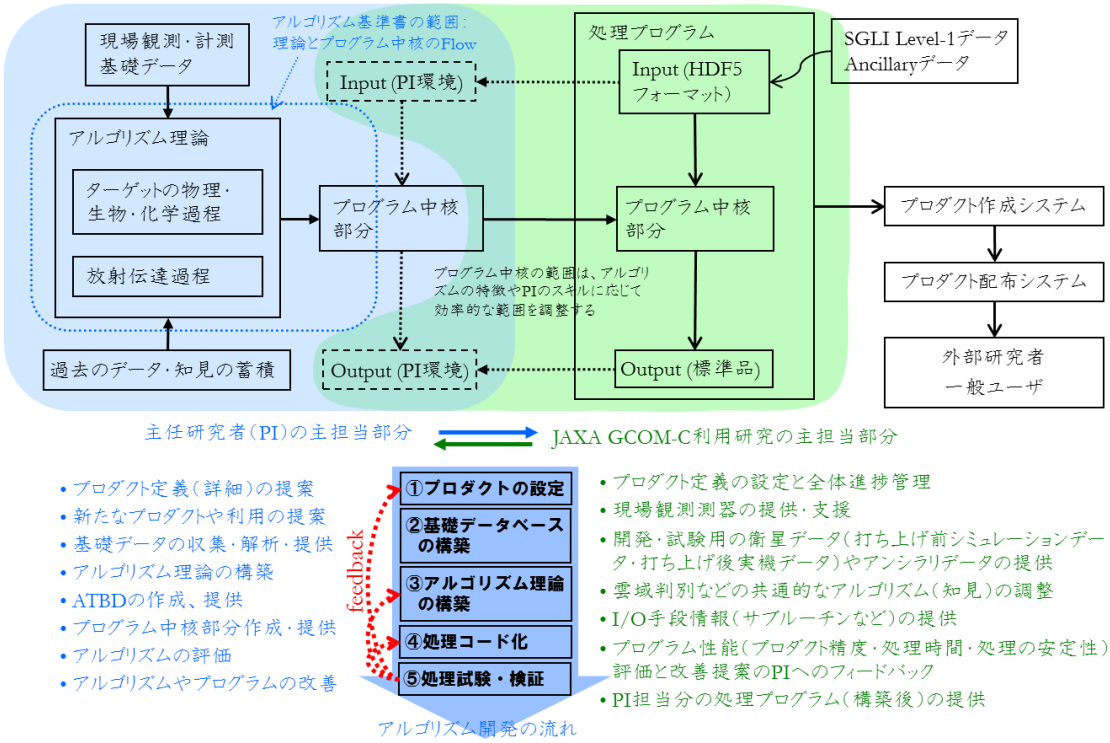

図 2.1.2-2　アルゴリズム開発における PI と JAXA の連携・作業分担の例（アルゴリズムの新規性やプログラム（C や Fortran コード）の規模に応じて適切な連携を行う）

選定された PI は図 2.1.2-2 のように JAXA と協力・分担してアルゴリズム評

価、標準処理システムへの実装、検証、アルゴリズム記述書の更新等を行います。提案書では PI 側がどの部分を担当する計画かを明記してもらいますが、その後の研究の進展に応じて分担範囲を変更する場合もあります。

現在設定されている各分野の標準・研究プロダクト（https://suzaku.eorc.jaxa.jp/GCOM_C/data/index.html 参照）と重点事項については本節で後述します。標準アルゴリズムは、GCOM-C 運用時（リリース基準は打ち上げ 1 年後、標準精度と目標精度は打ち上げから 5 年後）にこれらの精度要求を満たすプロダクトを生成することが要求されます。そのため本 RA では、アルゴリズム開発研究とプロダクト検証活動とは密に連携し、アルゴリズム改善に繋げる必要があります。

本 RA において、前 RA で開発された標準アルゴリズムよりも高品質で標準プロダクトを生成する新規アルゴリズムを提案することもできます。前 RA で開発されてきた標準アルゴリズムとの性能比較検証を通じて、プロダクト改訂の際に新たな標準アルゴリズム候補となる可能性があります。その場合、新規アルゴリズムのコードには既存の標準アルゴリズム以上の性能（処理速度・運用性等）が求められます。

研究プロダクトを作成するための研究アルゴリズムについても、衛星打ち上げ 5 年後にエクストラサクセス基準（目標精度）で評価されることも考慮する必要があります。また、ユーザ機関代表者による委員会の評価プロセスを経て新たな標準プロダクトの候補となる可能性があります。

以下に各分野の重点事項を記します。

L. 陸域プロダクト

L-1　精密幾何補正グループ：精密幾何補正済放射輝度[標準]

- ✓ 原則的に JAXA が主体的に開発・検証・改良します。

L-2　陸域大気補正グループ：大気補正済反射率 [標準]、植生指数 [標準]、陸面アルベド [研究]

- ✓ 標準アルゴリズムは原則的に JAXA が主体的に開発・改良します。
- ✓ 精度向上のための地表面分光・多方向反射、大気の散乱・吸収特性等の高度化や長期データ作成のための研究を募集します。

L-3　陸域純一次生産グループ：葉面積指数 LAI[標準]、光合成有効放射吸収率 FAPAR[標準]、蒸発散指数[研究]、陸域生態系純一次生産[研究]

- ✓ SGLI のチャンネルや多方向情報等とキャノピーの放射伝達を考慮し、長期解析に資する安定した精度の LAI と FAPAR を開発・改良する研究を募集します。
- ✓ 植生の放射伝達過程や生理生態プロセスを考慮して、衛星観測データと上記のパラメータとの関係についてモデル化・全球広域化する研究を募集します。
- ✓ アルゴリズム開発に必要な検証データ取得とフラックスタワー観測等

の地上観測ネットワークとの連携が必要とされています。
- ✓ 陸域二酸化炭素吸収量推定に繋げるため、炭素循環研究や生態系モデルとの連携が推奨されます。
- ✓ 大気補正（L-2）、地上部バイオマス（L-4）、土地被覆分類（L-6）、放射フラックス（A-3）推定研究との連携が期待されます。
- ✓ 蒸発散指数については、植生の水ストレスとして利用するため、地表面の水エネルギー収支や農業等の研究と連携することが推奨されます。

L-4　地上部バイオマスグループ：地上部バイオマス[標準]、植生ラフネス指数[標準]、カゲ指数[標準]
- ✓ 精度向上のため、植生の三次元構造と植生の方向性反射率のモデル化を改良・衛星広域観測への最適化する研究を募集します。
- ✓ 継続的に胸高直径計測等を行っている地上観測ネットワークとの連携が必要とされています。
- ✓ GCOM-C を主体的に用い、衛星樹高ライダーや衛星合成開口レーダ等で高精度化する研究も期待されます。
- ✓ ドローン等の UAV や地上のレーザスキャナ計測データ（樹木表面の 3D 位置データ）を用いた地上部バイオマス検証や植生層の放射伝達研究との連携も期待されます。
- ✓ バイオマスの時間変動と純一次生産プロダクト（L-3）との比較・検証が推奨されます。
- ✓ 全球適用性のため、土地被覆分類プロダクトとの連携（L-6）が推奨されます。

L-5　地表面温度グループ：地表面温度[標準]、火災検知[研究]
- ✓ SGLI の熱赤外チャンネルを用い、地表面の射出率や大気の影響を考慮した高精度な地表面温度プロダクトの作成研究を募集します。
- ✓ 高精度化や利用の高度化に向けて、地表面の熱収支や水循環モデル研究との連携が期待されます。
- ✓ 火災検知・火災パワーアルゴリズムは原則的に JAXA が主体的に開発・改良します。

L-6　土地被覆分類グループ：土地被覆分類[研究]
- ✓ EORC で実施している全球土地被覆分類研究等と連携し、利用用途・利用地域に応じた土地被覆分類研究や、効果的な地上検証データの整備についての研究を募集します。
- ✓ SGLI の多方向観測による 3 次元情報（L-4）や、広域・高頻度観測による時間変動解析を生かしたアルゴリズムが期待されます。

A.　大気プロダクト

A-1　雲物理量グループ：雲フラグ・タイプ[標準]、雲種別雲量[標準]、雲頂温度・高度[標準]、水雲光学的厚さ・粒径[標準]、氷晶雲光学的厚さ[標準]、水雲

幾何学的厚さ[研究]

- ✓ 長期解析に資する安定した精度の標準アルゴリズムの改善研究を募集します。
- ✓ SGLI の特徴である偏光、多方向、近紫外、O2A バンド観測等を活用した新たなアルゴリズムも募集します。
- ✓ 共通課題 C-1（雲識別）との連携が必要です。
- ✓ これまでの公募研究を通じて整備した全天カメラを利用した雲域の検証研究が推奨されます。
- ✓ 統合解析による雲放射強制力解明のために他の JAXA 地球環境衛星プロジェクトとの連携（研究協力・分担・ワークショップへの相互参加等）が推奨されます。
- ✓ 放射伝達モデルを介した数値モデルとの複合解析や、モデル同化への発展が推奨されます。

A-2　エアロゾル特性[標準]

- ✓ エアロゾル特性[標準]は JAXA が主体的に開発・改良します。
- ✓ 数値モデルとの複合解析や、モデル同化研究との連携が期待されます。
- ✓ 陸域・海域大気補正（エアロゾル補正）や代替校正（C-3）におけるエアロゾル候補モデルの設定や放射伝達過程（偏光も含む）の改善と検証への貢献が期待されます。
- ✓ 雲-エアロゾル相互作用の解明のために GCOM-C の特長を生かす観点での AHI や EarthCARE 等との連携（研究協力・分担・ワークショップへの相互参加等）が推奨されます。

A-3　地表面放射フラックスグループ：地表面短波放射フラックス[研究]、地表面長波放射フラックス[研究]

- ✓ 短波放射フラックスについては JAXA が主体的に開発・改良します。
- ✓ 下向き長波放射フラックスでは水雲幾何学的厚さ（A-1）等の大気プロダクトの活用や大気パラメータとの同時推定が期待されます。
- ✓ 上向き長波放射フラックスでは、地表の方向性射出率を考慮した高度化が期待されます。
- ✓ 放射伝達モデルを介した数値モデルとの複合推定や、モデル同化への発展、AHI 等を用いた複合センサによる推定等も期待されます。

O.　海洋プロダクト

O-1　海域大気補正グループ：正規化海水射出放射輝度[標準]、大気補正パラメー[標準]、光合成有効放射[標準]

- ✓ SGLI の特長である 250m 解像度、380nm や偏光・多方向観測等を活用したアルゴリズム改善提案を募集します。
- ✓ 高度化する水中アルゴリズムに対応したエアロゾルや海面反射等の扱いの高度化（C-2 としての知見の共有化）が必要とされています。
- ✓ 海色は特に高精度の校正精度を必要とするため、アルゴリズムの SGLI

センサ特性へ適応や校正活動との連携（代替校正やそのための正規化海水射出放射輝度の現場観測等；C-5）が必要とされます。
- ✓ 必須気候変数（ECV）として国際的なプロダクト・手法の相互比較が推奨されます。

O-2　海色グループ：クロロフィル a 濃度[標準]、懸濁物質濃度[標準]、有色溶存有機物吸光係数[標準]、海水固有の光学的性質[研究]、有光層深度[研究]、植物プランクトン機能別分類[研究]、赤潮[研究]
- ✓ クロロフィル a 濃度[標準]については全球用の標準アルゴリズムは原則的に既存のアルゴリズムをベースに JAXA が知見を集約して開発・改良します。
- ✓ いずれも地域性が強い生物物理量であるため、各沿岸海域における計画的な分光光学特性や生物パラメータの計測・データ収集とそれを用いた分光光学特性やプランクトン種別の特徴付けを行う研究を募集します。
- ✓ 赤潮では水産や沿岸環境監視等での利用を考慮したアルゴリズムを募集します。
- ✓ 数値モデルとの複合解析や、モデル同化への発展が推奨されます。
- ✓ GCOM-C の価値を高めるための衛星複合プロダクト開発等の研究や、必須気候変数（ECV）として国際的なプロダクト・手法の相互比較が推奨されます。

O-3　海面水温グループ：海面水温 (SST)[標準]
- ✓ 海面水温[標準]プロダクトは JAXA が主体的に開発・改良します。
- ✓ データ同化手法等を用い、SGLI の特長である 250m 熱赤外観測を生かして GCOM-C の価値を高めるモデル複合プロダクト開発等の研究を募集します。

O-4　基礎生産グループ：海洋純基礎生産量[研究]
- ✓ GCOM-C データやそれを主体的に用いた数値モデルとの複合解析や同化等による基礎生産や炭素循環に関わる変数の推定等の研究を募集します。
- ✓ 高精度の現場観測データの収集とそれに必要な現場計測研究を募集します。
- ✓ 海洋の二酸化炭素吸収量推定に繋げるため、海・陸の炭素や物質循環研究や海洋生態系モデルや海洋生物物理観測プログラム等との連携（C-4 との連携）が推奨されます。

O-5　他センサ複合利用グループ：多センサ複合海色[研究]、多センサ複合海面水温[研究]
- ✓ 観測波長やセンサ特性、アルゴリズム、データフォーマット等の違いを克服し、SGLI の 250m 解像度や時間頻度などの特長を生かした複合プロダクトの提案が期待されます。
- ✓ 物理過程や生物化学過程を考慮したモデルに GCOM-C データを積極的

に利用する研究が推奨されます。

S. 雪氷プロダクト

S-1 雪氷識別グループ：積雪・海氷分布[標準]、オホーツク海海氷分布[標準]、積雪・海氷分類[研究]、森林・山岳域積雪分布[研究]、氷床縁監視[研究]

- ✓ SGLI の特長を生かし、長期継続して高精度な情報を創出するアルゴリズム開発・精度向上の研究を募集します。
- ✓ 雲と雪氷域の識別など C-1 活動を通じた他分野への貢献が必要とされています。
- ✓ 効果的に検証するための現場データの取得や他分野の現場観測との連携が必要とされています。
- ✓ 必須気候変数（ECV）として国際的なプロダクト・手法の相互比較やエアロゾルや気象モデル等への貢献が推奨されます。

S-2 積雪物理量グループ：雪氷面温度[標準]、浅層積雪粒径[標準]、準表層積雪粒径[研究]、表面積雪粒径[研究]、積雪不純物[研究]

- ✓ SGLI の特長を生かし、長期継続して高精度な情報を創出する新たなアルゴリズム開発・精度向上の研究を募集します。
- ✓ 現場計測の機会が限定されることから、国内外の研究機関と連携した効果的な現場計測と理論的な誤差評価の両面からプロダクト検証を進めることが必要とされています。
- ✓ 地球環境変動や気候予測研究に繋げるため、雪氷物理過程やアルベド（S-3）の研究活動と数値モデル研究との連携（C-4）が推奨されます。

S-3 雪氷面アルベドグループ：雪氷面アルベド[研究]、氷床表面ラフネス[研究]

- ✓ 雪氷面アルベドに大きな影響を及ぼす積雪不純物や積雪物理量を計測する S-2 グループとの連携が推奨されます。
- ✓ 数値モデルでの利用を考慮した開発が必要とされています。

C. 共通課題

共通課題は、各公募研究間の連携を推進するものとして、原則的に JAXA/EORC が取りまとめを実施します。

C-1 晴天・雲・雪氷域識別

- SGLI 大気上端放射輝度データから晴天・雲・雪氷域の識別する処理は、ほぼ全てのプロダクト、アルゴリズムに必要な項目です。しかし、各アルゴリズムで最適な識別を行う必要があるため、各観測対象の観測分光輝度の特性や識別法についての知見を共有し、各アルゴリズムに取り込んでいくことを推進します。
- 本テーマについては、2011 年にミニワークショップを開催し、各分野の知見の大気グループによる雲識別アルゴリズムへの集約と、全天カメラを用

いた検証を検討するという方針を決めています。全天カメラデータから高精度で雲量等を推定し、効果的にアルゴリズム改良と検証へ繋げる研究を推奨します。

C-2　エアロゾル補正処理

- 地表面（陸・海・積雪面）反射率の推定において、目的とする地表面反射光と大気（特にエアロゾル A-2）の散乱光を正しく分離・補正することが必要です。このために、大気と地表面の放射伝達過程の知見の共有や処理技術の交換を推進します。
- 本テーマについては、2012 年や 2020 年にワークショップを開催し、大気補正アルゴリズムと地表面や大気の放射伝達研究の連携を進めています。本 RA でも地表面やエアロゾル等の分野の知見を JAXA や PI グループ内で共有する活動を推進します。

C-3　偏光解析研究

- 偏光観測機能は SGLI の特長の一つであり、エアロゾル推定（A-2）の他にも偏光観測を用いた新たなプロダクトや利用法の開発、大気や地表（陸・海）の偏光過程に関わる研究を推進します。

C-4　地球環境変動の統合解析

- 炭素循環や放射強制力の監視・予測研究と連携するとともに、それらのニーズや知見を衛星プロダクト開発（時空間で高精度・均質なプロダクトの作成や新たな変数の定義等）に反映させることが求められます。
- 共通課題としては、各分野で行われる数値モデルとの複合解析・モデル同化に向けた研究の分野間の知見・技術の交換を推進します。

C-5　SGLI 校正性能への対応

- プロダクト精度は SGLI センサ性能とアルゴリズム性能が組み合わさって達成されるものなので、SGLI センサ特性評価・校正作業と連動し、SGLI 性能に合ったアルゴリズムを開発することが必要になります。例えば、アルゴリズムの放射伝達課程や検証現場観測と代替校正との連携や、SGLI センサ特性の高次プロダクトへの影響評価・補正等の研究を推進します。

(2) GCOM-C プロダクト検証

本研究分野では、GCOM-C プロダクト検証やアルゴリズム改良のための現場観測を計画・実施するための研究や、他の現場・衛星観測計画との連携を通じてより効果的な検証に繋がる研究を募集します。各プロダクト定義と想定される検証方法を APPENDIX 1-C の Table C1 に記します。また、これまでの公募研究採用研究者らと検討してきた GCOM-C 検証用現場データの種類、観測機材、観測場所等についての取得計画を APPENDIX 1-C の TABLE C2, C3 に一覧表としてまとめていますので、新規に応募される方は、研究計画を立案する際に参考にしてください。

- 本公募研究の成果は、検証用データ取得や検証解析（サクセスクライテリア

の達成を確認するためのプロダクト精度評価）やアルゴリズム改善に直接反映される必要があります。

- 本 RA で特に重視する研究としては、GCOM-C プロダクトの検証を効果的に行うための現場データ取得や JAXA による検証作業と連携した研究が挙げられます。特に GCOM-C は全球観測ミッションであるため、全球での精度評価・改善に繋がる検証観測・解析が求められます。JAXA 以外の研究資金による観測計画と連携した現場データ取得の提案も、GCOM-C 検証用データの確実な収集とその効率化・広域化を行う前提で、推奨されます。また、APPENDIX 1-C の TABLE C2, C3 記載以外の現場データの取得提案についても、GCOM-C プロダクトの精度評価の高度化・アルゴリズム改善に資するものについては、現場データの取得計画ならびにプロダクト精度の評価手法を併せた研究提案を本 RA で行うことが可能です。また、衛星プロダクトの各画素の誤差見積もりを行うための誤差収支解析、各プロダクトの誤差モデル構築なども重要です。
- 得られた現場観測データや知見は、アルゴリズム改善や GCOM-C プロダクト検証計画に反映するため、JAXA とアルゴリズム担当 PI に提供する必要があります。現場データの取り扱いについては、現場データ提供者が開示レベル（APPENDIX 1-C の TABLE C4: EORC 内部のみ、EORC と PI まで、登録利用者まで、一般開示）を設定できるようにしています。現場データ提供者は各々のデータに然るべき開示レベルを設定した上で EORC に提供し、EORC はこの方針の基で EORC/GCOM-C Web ページなどを用いて現場データの共有を図ります（開示レベルは、なるべく広い開示レベルに設定することが期待されます）。また、JAXA 以外の資金での利用可能な観測データがある場合にも、可能な範囲で上記のレベルを設定し提供することが期待されます。

(3) GCOM-C 応用研究

前述の GCOM-C のミッション目標に向けた、気候変動や実利用などの応用研究を広く募集します。特に本公募では「2.2 節の複合利用」と連携し、GCOM-C によって得られる多様な情報を活用し、GCOM-C プロダクトが地球環境監視の基盤データとなることを実証する以下の研究を重点課題として位置づけています。

U-1　温暖化に伴い変化しつつある地球環境変動（地球システムの変化）の継続的な監視

- 長期継続かつ安定した精度のデータや観測指標（ECV 等）の開発や解析、その情報発信等

U-2　地球システムについての知見の向上と将来予測精度の向上

- 地球環境に関する様々な物理量（例えば、植生、積雪、海色、雲・エアロゾル、アルベド等）の変動やそれらの相関等の評価を通じた、地球システムについての知見の向上や、気候変動の緩和や適応策に貢献する研究

U-3　広域環境変動の現況監視・数日～季節スケールの短期予測

・ GCOM-C データの解析やモデル同化を通じた大気環境、沿岸海洋環境、積雪や海氷、植生や農業環境等の現況監視や短期（数日～季節）予測に関する研究や、水産、農業、気象、公衆衛生、環境災害監視等の分野において GCOM-C データの現業利用に繋がる利用実証研究

U-4 上記を含む気候変動、海洋資源や陸上生態系の保全や利用、大気汚染等の SDGs や政策決定に貢献する研究

2.1.2.3 GCOM-C 公募の補足事項

応用研究及び上述のアルゴリズムや検証研究において、GCOM-C の成果を効果的に得るために必要な場合は複数衛星センサや地上観測データを複合利用する研究を提案できます。ただし、GCOM-C 公募研究は、GCOM-C ミッション目的を達成すること、ならびに GCOM-C データの新たな利用可能性を見出そうとするものです。従って、研究提案には GCOM-C データの利用について十分に計画し記述する必要があります。

採用された提案の代表研究者（Principal Investigator: PI）は、研究内容に応じて GCOM-C サイエンスチームに参加し、JAXA の地球観測研究センター（EORC）と共同・分担してプロダクト開発・検証や利用研究等を実施します。これらの共同作業の下で、PI はアルゴリズム開発や検証用の現場データの相互利用や、JAXA 現場観測測器の利用や校正、GCOM-C データの新しいバージョンの先行利用等のメリットがあります。PI に選定された研究者は、必要に応じて JAXA や研究グループ毎の打ち合わせに参加する他、PI 全員による年に 1 ～2 回程度のワークショップに参加して成果報告を行う必要があります。また、サイエンスチームの代表者は、GCOM-C のユーザ要求や後継ミッションに関する議論を行う SGLI 分科会（JAXA の地球観測に関する科学アドバイザリ委員会の分科会）に参加し、研究の進展で得られた新たな知見を JAXA にフィードバックする役割も担います。

予算状況に依存しますが、この 3 年の RA 期間（FY2022:定常運用期間、FY2023-2024：後期利用期間）において、公募 PI 全体で各年 12,000 万円程度の予算執行を計画しています。また、年度毎（12 月頃を予定）に実施する研究評価の結果に応じて翌年度の研究計画や各 PI の予算の変更を行う場合があります。JAXA に資金を要求しない研究や GCOM-C のミッション目的に関わる比重が比較的少ない研究等については、資金提供を伴わない無償 PI の選定を行います。

2.1.3　全球降水観測計画（GPM）・降水レーダ後継ミッション

全球降水観測計画（GPM: Global Precipitation Measurement）は日米主導の国際ミッションであり、熱帯降雨観測衛星（TRMM: Tropical Rainfall Measuring Mission）の後継となる主衛星を日米共同開発し、さらに国際パートナーが打上げるマイクロ波放射計を搭載する複数の副衛星と連携します。

GPMのミッション目的は、JAXAの地球環境プログラムの水循環変動観測ミッションとして、TRMMによって得られた知見・成果を発展・継続して、以下を実施することにあります。

- 気候変動・水循環変動の解明のための、高精度・高頻度な全球降水観測データの取得
- 全球合成降水マップの準リアルタイム配信によるデータ利用手法の技術開発
- DPRデータを利用した複数衛星のマイクロ波放射計（イメージャ/サウンダ）データからの降水推定精度向上手法の開発、技術実証
- 洪水予測、数値天気予報精度向上、台風予測精度向上等の実利用及び現業利用、風水害防災への利用等、GPM/DPR総合システムの利用実証
- 降水の高精度観測を実現するための、TRMM/PRの技術を継承・発展させた、DPRの技術実証

なお、GPM と TRMM のミッション、衛星・センサシステムの詳細については、APPENDIX 2 をご参照ください。

GPM の主衛星は 2014 年 2 月に打ち上げられており、本研究公募では、GPM 主衛星の後期利用運用期間にあたる 3 年間の研究を募集します。今回の RA では、引き続き、GPM のアルゴリズム開発・改良に貢献する研究課題、及び、モデル利用、データ同化などの研究課題を募集しますが、応用研究により重点を置きます。

宇宙基本計画工程表（令和二年度改訂）で、2021 年度以降の主な取組として「2020 年度に検討を着手した降水レーダ後継ミッションについて、 NASA で計画中のA-CCP ミッションとの相乗りを見据えつつ検討を進める 。」とあるように、現在、JAXAでは降水レーダ後継ミッションを検討中です。今回のRAでは、降水レーダ後継ミッションの意義や価値の向上に結びつく応用研究を募集します。

採用された提案の代表研究者（PI）は、日本の降水観測ミッションサイエンスチーム（PMMサイエンスチーム）に所属します。JAXA地球観測研究センター（EORC）は、特にアルゴリズム開発および検証に関してPMMサイエンスチームと密接に連携して活動します。

JAXAの予算状況にも依存しますが、年総額9,500万円の予算執行を計画しています。提案内容によっては一部、降水レーダ後継ミッション費の場合もあります（ただし、降水レーダ後継ミッションの予算状況による）。本RAでは、非営利・平和目的である限り国内外のあらゆる機関（学生を除く）からの応募を受け付けますが、研究資金提供の条件は研究内容および応募者によって異なります。JAXAは、研究内容の新規性、JAXAミッションへの寄与度等を勘案して、無償および有償PIを選考し、経費配分を行います。なお、JAXAによる研究資金提供は原則的に

国内PIに限られます。

応募に際しては、JAXA がサイエンスコミュニティに対する一般的な資金提供団体ではないことに留意ください。本 RA は、GPM ミッションの目的を達成すること、ならびに GPM および TRMM データの新たな利用可能性を見出そうとするものです。従って、研究提案には GPM および TRMM データの使用について十分に計画を記述する必要があります。

2.1.3.1 GPM アルゴリズム開発

本研究分野では、下記の(1)-(3)に記述された、JAXA の GPM 標準アルゴリズムの開発・改良に関する研究を実施します。既存の開発成果を直接的に反映するため、これまでの RA の研究活動過程において打上げ時の標準アルゴリズムに選定された研究については、継続性を重視して選定します。選定された PI と JAXA は協力して、アルゴリズムの維持改訂、アルゴリズム評価、JAXA 計算機システムへの実装、アルゴリズム記述書の整備等を行います。本分野の研究に際しては原則的に「委託研究契約」を締結します。

採択された研究提案者は、日本の PMM サイエンスチームの中のアルゴリズム開発検討チームに所属します。また、GPM 主衛星の日米標準アルゴリズム（DPR、DPR/GMI 複合）の開発を目的とした、日米合同アルゴリズムチームへの参加・協力も要請されます。

GPM ミッションにおける JAXA 標準プロダクトを表 2.1.3-1 に、準リアルタイムプロダクトを表 2.1.3-2 に示します。また「TRMM/GPM 標準気候プロダクト」として、TRMM と GPM で整合性のある長期データセット作成のために、GPM 標準アルゴリズムを TRMM 期間のデータに適用して作成されたプロダクトもあります。これらに示されていない新規プロダクト生成のためのアルゴリズムは、「応用研究」の分野で募集します。

表 2.1.3-1　JAXA の GPM 標準プロダクト

レベル	アルゴリズム	プロダクト	主な物理量名	シーン単位	観測領域
1	KuPR アルゴリズム	KuPR プロダクト	受信電力プロファイル	1 周回	約 245km
	KaPR アルゴリズム	KaPR プロダクト	受信電力プロファイル	1 周回	約 125km
2	DPR アルゴリズム(日米共同)	KuPR プロダクト	レーダ反射因子プロファイル、地表面散乱断面積、降水タイプ、ブライトバンド高度、減衰補正済レーダ反射因子プロファイル、降水強度プロファイル	1 周回	約 245km
		KaPR プロダクト	レーダ反射因子プロファイル、地表面散乱断面積、降水タイプ、ブライトバンド高度、減衰補正済レーダ反射因子プロファイル、降水強度プロファイル	1 周回	約 125km
		二周波降水プロダクト	降水強度プロファイル、粒径分布、降水状態（雨雪判別）、減衰量プロファイル	1 周回	約 245km
	DPR/GMI 複合アルゴリズム(日米共同)	DPR/GMI 複合プロダクト	降水強度プロファイル	1 周回	約 125km /245km
			地表面降水量	1 周回	約 125km /245km
	DPR 潜熱アルゴリズム	DPR 潜熱プロダクト	潜熱プロファイル、降雨タイプ	1 周回	約 245km
3	DPR アルゴリズム(日米共同)	二周波降水プロダクト	平均地上降水量分布、時刻情報、Ascending/Descending フラグ	1 日	全球
			平均降水量分布（二周波のみ）、観測回数、降雨ピクセル数（全体、対流、層状）、平均ブライトバンド高度、降雨頂高度、雨雪判定、時刻情報	1 日 (昇交/降交の区別有り)	全球
			平均降水量分布（一周波、二周波）、観測回数、降雨ピクセル数（全体、対流、層状）、平均ブライトバンド高度、降雨頂高度、平均レーダ反射因子プロファイル、平均減衰補正済レーダ反射因子プロファイル、平均粒径分布パラメータ、ヒストグラム(5°X5°)	1 ヶ月	全球
	DPR/GMI 複合アルゴリズム(日米共同)	DPR/GMI 複合プロダクト	平均地上降水量分布、観測回数、降雨ピクセル数	1 ヶ月	全球
	DPR 潜熱アルゴリズム	DPR 潜熱プロダクト	潜熱プロファイル、潜熱ピクセル数	1 周回	全球
				1 ヶ月	全球
	全球合成降水マップアルゴリズム	全球合成降水マップ	平均地上降水量分布、観測回数、降雨ピクセル数	1 時間	全球
			平均地上降水量分布、観測回数、降雨ピクセル数	1 ヶ月	全球

表 2.1.3-2　JAXA の GPM 準リアルタイムプロダクト

レベル	アルゴリズム	プロダクト	主な物理量名	シーン単位	観測領域
1R	センサによる	マイクロ波放射計プロダクト	マイクロ波放射計（イメージャ/サウンダ）輝度温度	適宜	センサによる
2R	DPR アルゴリズム(日米合同)	二周波降水プロダクト	レーダ反射因子プロファイル、降水強度プロファイル、粒径分布、降水状態（雨雪判別）、減衰量プロファイル	適宜	約 245km
	DPR/GMI 複合アルゴリズム(日米合同)	DPR/GMI 複合プロダクト	地表面降水量	1 周回	約 125km /245km
3R	全球合成降水マップアルゴリズム	全球合成降水マップ	平均地上降水量分布、観測回数、降雨ピクセル数	1 時間	全球

(1) DPR アルゴリズム

表 2.1.3-1 に示す、GPM 主衛星搭載の二周波降水レーダ（DPR）のレベル 2 およびレベル 3 標準プロダクトを生成するアルゴリズム（DPR アルゴリズム）の全体、または、アルゴリズムの一部の開発・改良に関わる研究課題を募集します。

DPRのレベル2アルゴリズムは、以下の機能を持つ必要があります。

- Ku帯レーダ（KuPR）およびKa帯レーダ（KaPR）のそれぞれによって観測された受信電力値プロファイルを相補的に利用し、降水強度プロファイルを推定する機能
- 降雨の有無、地表面クラッターの位置を検出する機能
- 降雨タイプ、降雨頂高度、ブライトバンド高度などを推定する機能

本研究課題では、以下のような研究テーマを特に募集します。

- KaPR の利用
  - Ka 帯における、雲など非降水粒子による減衰の補正、ブライトバンドの検出、降水タイプ分類手法の開発・改良
  - Ka 帯の高感度観測を利用した固体降水のリトリーバル
- 二周波の利用
  - 二周波の同時観測による粒径分布の推定
  - 二周波の同時観測によるブライドバンドの検出、降水タイプ分類手法の開発・改良
  - 二周波における表面参照法の精度評価
- 機械学習アルゴリズム等の新たな視点による手法開発や、時空間分解能や精度の飛躍的な向上、新たな降水物理量の算出等、新たな DPR プロダクトの創出

(2)　全球合成降水マップ（GSMaP）アルゴリズム

表2.1.3-1に示す、全球合成降水マップ（GSMaP）標準プロダクトを生成する

アルゴリズム（全球合成降水マップアルゴリズム）を構成する、以下の5つのアルゴリズムの全体、または、一部の開発・改良に係わる研究課題を募集します。

- マイクロ波イメージャアルゴリズム
- マイクロ波サウンダアルゴリズム
- マイクロ波イメージャ/サウンダアルゴリズム
- マイクロ波放射計ー赤外複合アルゴリズム
- 雨量計補正アルゴリズム

本研究課題では、以下のような研究テーマを特に募集します。

- DPRデータを利用した降水物理データベースの開発・改良、地形性豪雨のような降水特性考慮した推定手法の構築、降水タイプやプロファイルのデータベースの改良等
- GMIやマイクロ波サウンダの高周波チャネルを利用した、高緯度域での固体降水推定アルゴリズムの開発・改良
- マイクロ波放射計-赤外複合アルゴリズムの開発・改良や、地上雨量計を利用した雨量計補正アルゴリズムの開発・改良
- DPR と共通的な降水物理データベースの構築
- 機械学習アルゴリズム等の新たな視点による手法開発や、時空間分解能や精度の飛躍的な向上等、新たな GSMaP プロダクトの創出

(3) DPR潜熱アルゴリズム

表2.1.3-1に示す、DPRを利用した潜熱標準プロダクトを生成するアルゴリズム（DPR潜熱アルゴリズム）の全体、または、一部の開発・改良に係わる研究課題を募集します。

アルゴリズム開発にあたっては、以下の点に留意する必要があります。

- 可能な範囲で、TRMM/PR の潜熱標準アルゴリズム（SLH アルゴリズム）を利用すること
- 長期継続データの作成のために、PR と DPR のどちらにも適用可能なアルゴリズムとして、開発すること

DPR潜熱アルゴリズムは、以下の機能を持ちます。

- DPR レベル 2 プロダクトの降水プロファイルを入力とし、潜熱加熱率プロファイルを推定する機能

本研究課題では、以下のような研究テーマを特に募集します。

- 中高緯度の潜熱加熱率の推定方法の開発・改良
- 数値モデルを利用する場合、降水（潜熱）再現性に関する評価と併せた、アルゴリズムの評価

2.1.3.2 GPM 検証

本研究分野では、下記の(1)-(4)に記述された、JAXA の GPM 標準アルゴリズム開発・改良に資する検証実験（アルゴリズム検証）に関わる研究、GPM 標準プロダクトのレベル 2/レベル 3 プロダクトの検証、特に降水量の精度評価（プロダクト検証）、降水データセットの相互比較に関わる研究、あるいは、他の研究計画と連携することにより効果的な検証の実施が期待できる研究を募集しま

す。

分野の研究に際しては原則的に「共同研究契約」を締結しますが、GPM ミッションの実現に必須と考えられる研究については「委託研究契約」とする場合もあります。

(1) アルゴリズム検証

DPRのレベル2標準プロダクトを生成するアルゴリズム（DPRアルゴリズム）の検証に関わる研究課題を募集します。特に、アルゴリズム中の降水推定に係るモデルおよびパラメータを地上観測により比較評価する研究が推奨されます。また、観測範囲を緯度65度まで拡張したGPMは固体降水の観測が重要なミッションとなっていることから、アルゴリズム開発者に対して地上における降雪観測からの知見を提案する研究が推奨されます。

研究提案者は、レーダアルゴリズムチームとの連携のもと、さまざまな観測測器を組み合わせた観測実験による既存の観測データのデータ解析と、GPM標準アルゴリズムの開発・改良に資するようなデータベースの作成が求められます。

なお、JAXA所有の地上観測測器（※）の貸与、および過去のキャンペーン観測で取得したデータの提供が可能です。詳しくはPMM RA事務局（GPM_CNT@ml.jaxa.jp）にお問い合わせください。（※光学式雨量計2台、レーザ方式現在天気計（パーシベル）2台など）

本テーマでは、以下のような研究実施が考えられます。

- 地上観測測器（2DVD、気象測器、ゾンデなど）または JAXA 地上検証用 Ka 帯レーダや他のレーダを用いた多周波レーダの既存の観測データを用いて、DPR アルゴリズムによる推定プロファイルとの比較検証を行う。
- 既存のデータの整理・解析により DPR アルゴリズムの妥当性を検討する。
- 降雪および融解層をターゲットとして、地上観測測器（レーダ、2DVD、気象測器、マイクロ波放射計など）を利用した定常的な観測による降雪／融解粒子特性の把握や DPR アルゴリズムによる推定プロファイルとの比較検証を行う。
- 雪片やあられ、みぞれ粒子に対して、Z-R 関係、Z-M 関係、粒径分布、落下速度、体積分布、平均密度、形状など、特に降雪に関する降水強度推定アルゴリズムに関わる様々なパラメータの観測データを集約し、アルゴリズム開発・改良に貢献するようなデータベースとして作成・整備し、アルゴリズム開発チームに提供する。

(2) プロダクト検証

GPM 標準レベル 2／レベル 3 プロダクトに含まれる、降水量、降水プロファイル、降雨／降雪の区別、降水タイプなどのパラメータの検証を行う研究を募集します。特に降水量の精度評価を行い、アジアなどの世界各地で地上測器（雨量計、レーダ等）ネットワークを利用してプロダクトの検証を行う研究、水文学の観点からの検証を行う研究が推奨されます。中高緯度の降

水システムにおける降雪強度の評価は大きな課題であり、これに関わる研究も推奨されます。

降水量の精度評価では、以下のような研究実施が考えられます。

- 地上雨量計や地上降水レーダ等の既存の定常観測データを長期間、広範囲に収集し、降水量の瞬時値ならびに統計値（平均値、トレンド、ヒストグラム）により検証を行う。
- 強雨や極端降水事象の検出に関する、地上観測データを利用した検証を行う。
- 水文モデルの入力として衛星降水量を使うことにより河川流出を計算し、実河川流出との比較などの検証を行う。

(3) 降水データセットの相互比較

GPM、TRMM、GSMaP などを中心として、衛星観測・地上観測によって作成された様々な降水データセットの相互比較を行い、GSMaP プロダクトの改良に資するような研究を募集します。

(4) その他の検証観測、データ収集

上記の(1)-(3)に含まれない、その他の検証活動、および、それ以外の観測データの収集・整備に関わる研究課題についても、研究提案を受け付けます。他の研究計画との連携や、GPM プロダクトの検証に貢献する課題が推奨されます。

2.1.3.3 GPM 応用研究・降水レーダ後継ミッション応用研究

本研究分野では、GPM や TRMM データを始めとする衛星降水観測データを利用した応用研究に関する研究課題を募集します。研究テーマとしては、たとえば、以下のような課題が含まれます。

- GPM および TRMM データの気象・気候・陸面・水文等のモデルでの利用や、データ同化に関する研究
- 数値モデルと連携し、GPM および TRMM のデータ同化等を利用した、あるいは他衛星・センサ等との複合による、新規研究プロダクトの開発、および、その評価
- GPM および TRMM データを利用した、継続性の高い長期データセットの作成、新たな付加価値を持たせたプロダクトの作成
- 長期間の衛星データ（GPM および TRMM データを必ず含む）を用いた、気候変動・全球水循環変動に貢献する研究や降水システム気候学に関わる研究
- 現在、および、GPM 時代に社会貢献に結びつく実利用研究（たとえば、洪水予測、水資源管理、気象予報、農業分野など）
- アジアやアフリカなどの地上観測網が不足している地域でのデータ利用検討に関わる研究
- GPM および TRMM データと、雲プロファイリングレーダや大気ライダー等の他衛星センサを組み合わせることで、降水の推定精度の向上に資する研究、データ同化手法による降水予測精度の向上に資する研究、雲や

エアロゾル粒子と降水プロセスの関係に関わる研究

本分野の研究に際しては原則的に「共同研究契約」を締結します。

2.1.3.4 GPM 公募の補足事項

JAXA とインド宇宙研究機関（ISRO）の降雨プロダクトの検証・改良と利用研究に関する実施取決めに基づき、ISRO から提供される、気象衛星データ、およびインド域の地上で観測している降雨データ（地上雨量計、地上レーダ）を用いたアルゴリズム開発や検証の研究も推奨されます。ISRO との実施取決めについては JAXA ホームページ（http://www.jaxa.jp/topics/2018/index_j.html、2018 年 6 月 20 日 更新）をご参照ください。本件に関する詳細な情報は PMM RA 事務局（PMM_RA＠ml.jaxa.jp）にお問い合わせください。

2.1.4　陸域観測技術衛星 2 号（ALOS-2）・先進レーダ衛星（ALOS-4）

陸域観測技術衛星 ALOS-2 は、L バンド合成開口レーダ「PALSAR-2」を主たるセンサとして搭載しています。ALOS-2 は 2014 年 5 月に打上げられ、5 年間の定常運用および 2 年間の後期運用期間を経て、現在も後期運用を続けています。ALOS-2 の特長である高い分解能、災害時の即応性、高精度な変動監視や、これまでの長期にわたるアーカイブデータを生かすと共に、今後打上げ予定の先進光学衛星（ALOS-3）、先進レーダ衛星（ALOS-4）と連携することにより、災害観測、変動観測、生態系・雪氷等の環境観測、海洋観測等のミッションを継続および高度化することが期待されます。ALOS-2 の詳細は Appendix 4 を参照ください。

先進レーダ衛星 ALOS-4 は、ALOS-2 の後継機であり、2022 年度以降（TBD）の打上げが計画されています。ALOS-4 はより広域かつ高精度の変動監視を実現するため、PALSAR-2 と比較して約 4 倍の観測幅を持つ L バンド合成開口レーダ「PALSAR-3」を搭載し、また ALOS-2 と同一の軌道に投入することで両衛星のデータによる干渉処理を可能とします。これにより、ALOS-2 のミッションを継承および高度化するとともに、インフラ変位監視等のような新分野での利用を加速し実用化することを目指しています。ALOS-4 の詳細は Appendix 6 を参照ください。 B

本研究公募では、ALOS-2 の後期運用および ALOS-4 の打上げを目指して、「ALOS-4 校正検証」、「ALOS-2/-4 応用研究」の 2 つのテーマについて「共同研究契約（無償）」を公募します。また運用の実現性は未定ですが、限定期間における ALOS-2/-4 の相互運用・連携運用による新たな研究テーマを提案の一部に含めることも期待します。

(1) ALOS-4 校正検証

ALOS-4/PALSAR-3 の標準プロダクトで設定される目標精度の達成に必要な校正・画質評価及び精度向上に関わる研究と、参照用データ整備・共有に関わる研究提案を募集します。

採択された研究提案については、特に衛星の打上げ後 6 ヶ月以内を予定している初期校正検証期間に十分な結果を出せるよう JAXA 内に設置の「校正検証・サイエンスチーム(CVST)」のメンバーとして活動して頂く可能性があります。

期待される研究テーマは下記の通りです。また、研究提案の選定にあたっては、自身の校正機器設置や現地データの情報をメンバー内で共有できることや、自身の開発・検証した高次プロダクトや解析ツールを広くユーザに公開できることを加点項目とします。本テーマでは最大 30 件程度の採択を予定しています。

■期待される研究テーマ

① 校正検証手法、標準プロダクト精度向上手法の研究
② 初期校正検証期間から定常観測運用期間の初期にかけてのプロダクト精度や利用性の評価
③ 基盤となる高次プロダクトや解析ソフトウェアの実証と普及
④ ALOS-4 新規開発要素（電離層補正モード、超広域の観測幅、時系列デー

タ）の利用実証と普及
⑤ 将来ミッションに向けた技術研究
⑥ [限定期間] ALOS-2/ALOS-4 相互運用・連携運用による新たな研究

■加点項目
選定に際し、下記の項目が有効に含まれる研究提案は加点するものとします。
① 校正機器設置や現地データの JAXA および他の CVST メンバーとの共有
② 自身の開発した高次プロダクトや解析ツールの公開

(2) ALOS-2/-4 応用研究

ALOS-2 および ALOS-4 ミッションの成果創出のための各分野の研究提案を募集します。研究提案書において、下記「期待される研究テーマ」の番号（Ⅰ~Ⅳ）を記載してください。本テーマでは最大 150 件程度の採択を予定しています。

■ALOS-2/-4 応用研究「期待される研究テーマ」
I. 防災、地殻・地盤変動推定及び高度化に関する研究
II. 森林観測・生態系関連研究の高度化に関する研究
III. 海洋状況・海洋環境把握の高度化に関する研究
IV. 衛星データ利用の裾野拡大に寄与する研究

■期待される研究テーマ
I. 重点課題：防災、地殻・地盤変動推定及び高度化に関する研究
① 自然災害（水害、土砂災害、地震・火山活動等）状況把握。特に、ロバストな自動検出手法の開発、情報提供時間や推定精度の定量的検証
② 干渉 SAR 解析の高度化（多時期・時系列解析、多次元変位推定、各種補正手法等）
③ 火山活動や地すべりなどの予兆現象把握
④ 土木インフラや建物等の変位モニタリング手法の高度化・実用化研究
⑤ 偏波情報や位相情報を用いた災害情報抽出の高度化
⑥ ALOS-2 と他衛星との複合利用による災害情報抽出の高度化
⑦ ALOS-2/ALOS-4 相互利用・時系列解析手法に関する検討
II. 重点課題：森林観測・生態系関連研究の高度化に関する研究
① 森林面積変化の早期検出
② 森林管理（森林減少・劣化、再造林、地上部バイオマス・森林炭素量推定等）への実利用化
③ 偏波情報や位相情報を用いた土地利用・土地被覆変化把握の高度化
④ 陸域生態系関連研究の高度化
⑤ ALOS-2 と他衛星との複合利用による森林･生態系関連情報抽出の高度化
⑥ ALOS-2/ALOS-4 相互利用・時系列解析手法に関する検討
III. 重点課題：海洋状況・海洋環境把握の高度化に関する研究
① 海上風速や波浪など海洋状況把握の高度化
② 極域環境観測（海氷、氷床、氷河・凍土等）の高度化

③ 船舶検出、海上交通モニタリング、油流出等の監視手法の高度化
④ ALOS-2 と他衛星との複合利用による海洋状況・環境情報抽出の高度化
⑤ ALOS-2/ALOS-4 相互利用・時系列解析手法に関する検討

IV. 衛星データ利用の裾野拡大に寄与する研究
① 公衆衛生（感染症等）分野における利用、農業・天然資源の探査、地図情報の抽出、教育における利用、人文科学分野での利用などで、ALOS-2/-4 の新たな価値創出への顕著な寄与が期待されるもの。
② ALOS-3 や他衛星、小型衛星等との複合利用による新たな価値創出に関する研究
③ [限定期間] ALOS-2/ALOS-4 相互運用・連携運用による新たな研究

■加点項目
選定に際し、下記の項目が有効に含まれる研究提案は加点するものとします。
① 「検証情報・検証データ」の JAXA との共有
② グループでの研究提案（グループ内で ALOS-2 データを共有し、データ提供の効率化に貢献すること)
③ 提案者が開発・検証した高次研究プロダクトや解析ツールの公開
④ Web サイトやメディア、論文、学会、委員会等における積極的な成果の公表予定
⑤ 他衛星データやプロダクト、数値モデル等を組合せた複合利用、AI 等の高度なデータ解析手法を用いた提案
⑥ フルポラリメトリ（四偏波）観測データ、3m 高分解能データなど、海外の L バンド SAR 衛星にない ALOS-2/-4 の独自性を活かした研究提案
⑦ 提案研究の技術に関して、現時点のアプリケーションの利用成熟度 (Application Readiness Level, ARL)[*1] と本研究公募で目指す ARL の提案

(3) ALOS-2 データ提供要求上の留意事項

本地球観測研究公募において、ALOS-2/-4 は「共同研究契約（無償)」として公募しますが、採択された PI は ALOS-4 データ提供開始前には ALOS-2 等の標準プロダクト（限定シーン数）を用いて研究を進めていただきます。ALOS-4 のデータ配布の詳細については、配布方針が決まり次第周知します。本研究公募の募集時点において、ALOS-4 実データの提供に関して何ら確約するものではありません。

また、「ALOS-4 校正検証」のテーマの採択者は、ALOS-4 打上げ後の初期校正検証期間から、未校正の標準プロダクトを用いて、評価・校正を実施して頂く予定です。このため、JAXA と調整の上で、校正機器設置場所の観測など、研究の遂行に必要な観測要求を可能な範囲で受け付ける予定です。また、打上げ前から、研究に必要な ALOS-4 やプロダクトの情報を可能な範囲で提供します。

なお、衛星の開発・打上げ・運用スケジュールに応じて研究計画変更の可能性もある点についてご留意ください。

過去の RA では、PI からのデータ注文が年度末に集中し、JAXA 処理設備の能

力を超えることが度々発生し、RA 活動だけでなく一般ユーザにも影響が発生することがありました。このことから、本研究公募においては、下記の方針で ALOS-2 標準プロダクトのデータ提供を実施しますのでご留意ください。

① ALOS-2 データ要求数の妥当性評価

各研究提案における ALOS-2 データ提供要求数について、その妥当性を評価するために、研究提案書において研究対象エリア（国名地名、面積、緯度経度等）を明確化し、解析手法、利用予定のアーカイブデータの有無確認結果の概要、本研究公募において希望する要求シーン数合計について明記ください。研究提案毎に一会計年度最大 20 シーン程度を目安として、下記に示す条件も考慮の上、評価し、無償提供数を調整させて頂きます。

アーカイブデータの検索は「Globe Portal System (G-Portal)」
https://gportal.jaxa.jp/gpr/
今後の ALOS-2 観測計画については、基本観測計画
https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/alos-2/obs/pal2_obs_guide_j.htm
をご参照ください。基本観測計画は、その観測を保証するものではございません。

B

② データ注文タイミングの規制

年度末に注文が集中することを避けるため、提供数を分割し、それぞれ提供期限（例えば、四半期毎に全提供予定数の 1/4 を注文可能とする等）を設定する予定です。詳細は採択後に個別にご連絡いたします。

③ グループ提案の推奨

研究目的を同じくするグループでの研究提案を推奨します。JAXA は代表研究者(PI)の所属機関と契約を締結します。グループメンバーは研究協力者(Co Investigator, CI)として参画頂き、研究グループ内で ALOS-2 提供データの共有を図って頂きます。

ご協力の程、よろしくお願いいたします。

*1: アプリケーションの利用成熟度(Application Readiness Level, ARL)

レベル	定義	フェーズ
9	定常利用：利用者の意思決定活動において、実際に定常的にアプリケーションが利用される。	実装段階
8	アプリケーションの完成：対象とする意思決定活動における試験や実証を通じて利用者によって適格と認定された段階。	
7	プロトタイプが利用者の意思決定環境に統合：アプリケーションは成熟し、利用者の信頼を獲得するために実証される。	
6	実際の導入環境に近い環境におけるデモ：実証準備が大幅に向上し、定常的な意思決定活動で既に試験されている。	開発段階・試験・検証
5	実際の導入環境に近い環境における検証：基本的な各構成要素が実際のサポート要素と統合されており、意思決定環境をシミュレーションした環境で試験することが可能な状態。	

4	プロトタイプ：アプリケーションの基本的な各構成要素と意思決定活動がプロトタイプにおいて統合される。各構成要素が連携して動作することを確認する必要がある。	
3	アプリケーションコンセプトの実現可能性検討：コンセプトを評価するための実証が行われる。アプリケーションの各構成要素はまだ統合されてはいない。	研究段階・実現可能性検討
2	アプリケーションコンセプトの考案：利用者の意思決定活動について、初期的な理解や特性が明らかにされる。アプリケーションはまだ理論上のものであり、仮説を裏付ける証拠や詳細な分析は行われていない。	
1	基礎研究：既存の研究成果などを基にしたアプリケーションの基礎的なアイティアが提示される。	

2.1.5　先進光学衛星（ALOS-3）

先進光学衛星(ALOS-3)ミッションは、「だいち」(ALOS)光学センサで実証された技術や利用成果を発展させたミッションとして「防災・災害対策等を含む広義の安全保障」、「地理空間情報の整備・更新」に対応するとともに、国土保全・管理、第一次産業における利用等の多様な分野における衛星データの利用拡大を図ることが期待されています。このミッションの達成のため、観測幅は「だいち」と同様の 70km(衛星直下)としつつ、空間分解能を 3 倍強高分解能化した「広域・高分解能光学センサ」(WISH, 仮称)を搭載します。さらに、WISH のマルチスペクトルバンドは「だいち」AVNIR-2 の青バンドより短波長の Coastal、赤と近赤外域バンドの間の RedEdge バンドを追加し、それぞれ沿岸環境観測や植生観測の高度化が期待されます。また、ALOS-3/WISH で取得される観測データは、「だいち」PRISM で培った高精度な画素地表位置決定(幾何校正)や、輝度校正を実施し、プロダクトの高精度化を進めるとともに、グローバルな観測を両立する予定です。ALOS-3 の詳細は、Appendix 5 をご参照ください。

本研究公募では、2022 年度以降（TBD）打上げ予定の ALOS-3 に関連して「ALOS-3 校正検証」、「ALOS-3 応用研究」に関する 2 つのテーマで「共同研究契約（無償）」を募集します。 B

(1) ALOS-3 校正検証

ALOS-3/WISH の標準プロダクトで設定される目標精度の達成に必要な幾何校正・輝度校正・画質評価及び精度向上に関わる研究と、参照用データ整備・共有に関わる研究提案を募集します。

採択された研究提案については、特に衛星の打上げ後 6 ヶ月以内を予定している初期校正検証期間に十分な結果を出せるよう JAXA 内に設置の「校正検証・サイエンスチーム(CVST)」のメンバーとして活動して頂く可能性があります。

研究提案の選定にあたっては、自身の校正検証のための参照情報をメンバー内で共有できることや、自身で開発・検証した高次プロダクトや解析ツールを広くユーザに公開できることを加点項目とします。本テーマでは最大 30 件程度の採択を予定しています。

■期待される研究テーマ

① 校正検証手法、標準プロダクト精度向上手法の研究
② 初期校正検証期間から定常観測運用期間の初期にかけてのプロダクト精度や利用性の評価
③ 基盤となる高次プロダクトや解析ソフトウェアの実証と普及
④ ALOS-3 利用に関わる新規技術検討（追加バンドを含めたアプリケーション開発、雲域判別高度化、大気補正手法検討、2 パス立体視および高 B/H による三次元計測手法の検討、時系列データ解析、地物自動判別、機械学習・深層学習の取込み等）の利用実証と普及
⑤ 将来ミッションに向けた技術研究

■加点項目

選定に際し、下記の項目が有効に含まれる研究提案は加点するものとします。

① 校正機器設置や現地データの JAXA および他の CVST メンバーとの共有
② 自身の開発した高次プロダクトや解析ツールの公開

(2) ALOS-3 応用研究

ALOS-3 ミッションの成果創出のための各分野の研究提案を募集します。研究提案書において、下記「期待される研究テーマ」の番号（Ⅰ～Ⅳ）を記載してください。本テーマでは最大 100 件程度の採択を予定しています。

■ALOS-3 応用研究「期待される研究テーマ」

Ⅰ. 防災利用の高度化に関する研究
Ⅱ. 地理空間情報推定の高度化に関する研究
Ⅲ. 沿岸環境把握の高度化に関する研究
Ⅳ. 衛星データ利用の裾野拡大に寄与する研究

■期待される研究テーマ

Ⅰ. 重点課題：防災利用の高度化に関する研究
① 自然災害（水害、土砂災害、地震等）の状況把握。特に、ロバストな自動検出手法の開発、情報提供時間や推定精度の定量的検証
② 建物被害域、浸水域検出の高度化・実用化に向けた研究
③ 土砂崩れ被害状況把握に関する高度化・実用化に向けた研究
④ 火山活動や地滑りなどの予兆現象の検出、ハザードマップの高精度化など防災予防フェーズに係る研究
⑤ ALOS-3 と ALOS-2/-4 など他衛星との複合利用・時系列解析等による災害情報抽出や防災利用の高度化に関する検討

Ⅱ. 重点課題：地理空間情報推定の高度化に関する研究
① 森林面積変化の早期検出
② 森林管理（森林減少・劣化・再造林、地上部バイオマス・森林炭素量推定等）・農業管理に係る実利用性を高めた解析手法の検討
③ ALOS-3 センサの特徴を活かした樹種分類、農作物作況把握に係る高度化
④ 砂漠化や氷河・凍土の融解など地球温暖化の影響評価に関する研究
⑤ 土地被覆変化、陸域生態系把握の高度化・実用化に向けた研究
⑥ ALOS-3 と ALOS-2/-4 など他衛星との複合利用・時系列解析等による森林・生態系関連情報抽出に関する検討

Ⅲ. 重点課題：沿岸環境把握の高度化に関する研究
① 藻場、サンゴ、干潟等の情報抽出に関する高度化・実用化に向けた研究
② 海岸線抽出、海岸浸食等の情報抽出に関する高度化・実用化に向けた研究
③ 海底火山活動などの状況把握
④ 海底地形の抽出や、水深推定の高度化・実用化に向けた研究
⑤ ALOS-3 と他衛星との複合利用・時系列解析等による沿岸環境把握に関する検討

IV. 衛星データ利用の裾野拡大に寄与する研究
① 公衆衛生（感染症等）分野における利用、農業・天然資源の探査、地図情報の抽出、教育における利用、人文科学分野での利用などで、新たな価値創出への顕著な寄与が期待されるもの。
② AI やビッグデータ解析、地理空間情報、ALOS-2/-4 や他衛星、小型衛星等との複合利用や連携による新たな価値創出に関する研究

■加点項目
選定に際し、下記の項目が有効に含まれる研究提案は加点するものとします。
① 「検証情報・検証データ」の JAXA との共有
② グループでの研究提案（グループ内で ALOS-3 データを共有し、データ提供の効率化に貢献すること）
③ 提案者が開発・検証した高次研究プロダクトや解析ツールの公開
④ Web サイトやメディア、論文、学会、委員会等における積極的な成果の公表
⑤ 大容量データの演算高速化による迅速性を高めたプロダクト処理手法の提案、プロダクト処理手法の半自動化または自動化に関する提案
⑥ Coastal バンド、RedEdge バンドを有効利用した新しい分類、情報検出手法の提案
⑦ 提案研究の技術に関して、現時点のアプリケーションの利用成熟度 (Application Readiness Level, ARL)[*1] と本研究公募で目指す ARL の提案

(3) ALOS-3 研究公募の補足事項

本地球観測研究公募において、ALOS-3 は「共同研究契約（無償）」として募集します。

「ALOS-3 校正検証」のテーマの採択者は、ALOS-3 打上げ後の初期校正検証期間から未校正の標準プロダクトを提供し、評価・校正を実施して頂く予定です。このため、JAXA と調整の上で、校正検証サイトの観測要求を可能な範囲で受付ける予定です。

「ALOS-3 応用研究」テーマの採択者は、データ提供開始前は主に ALOS 標準プロダクト（限定シーン数）やシミュレーション画像を用いて研究を進めるとともに、ALOS-3 の定常運用開始後は採択された研究提案に対して一会計年度当たり最大 10,000km^2 の ALOS-3 データを無償提供します。上記を基本としますが、プロダクトの品質向上、公共利用の拡大に資する場合はこれに拠らず別途無償提供数を定めます。1 回のデータ注文の最低面積は 100km^2 とします。

なお、衛星の打上げ・運用スケジュールに応じて研究計画変更の可能性もある点についてご留意ください。

① ALOS-2/ALOS-3 データ要求数の妥当性評価

各研究提案における ALOS-3 データ提供要求数について、その妥当性を評価するために、研究提案書において研究対象エリア（国名地名、面積、緯度経度等）、解析手法を明確にし、一会計年度最大 10,000km^2 以内でご提示ください。なお、ALOS-3 基本観測計画については、打上げ前 6 ヶ月を目処に公開の予定です。

ALOS-2 データを要求される場合には、2.1.4 項「(3) ALOS-2 データ提供要求上の留意事項」に準じます。必要な情報を記載ください。

② データ注文タイミングの規制

年度末に注文が集中することを避けるため、提供数を分割し、それぞれ提供期限（例えば、四半期毎に全提供予定数の 1/4 を注文可能とする等）を設定する予定です。詳細は採択後に個別にご連絡いたします。

③ グループ提案の推奨

研究目的を同じくするグループでの研究提案を推奨します。JAXA は主研究者(PI)の所属機関と契約を締結します。グループメンバーは共同研究者(Co Investigater, CI)として参画頂き、研究グループ内で ALOS-3 提供データの共有を図って頂きます。

ご協力の程、よろしくお願いいたします。

*1: アプリケーションの利用成熟度(Application Readiness Level, ARL)

レベル	定義	フェーズ
9	定常利用：利用者の意思決定活動において、実際に定常的にアプリケーションが利用される。	実装段階
8	アプリケーションの完成：対象とする意思決定活動における試験や実証を通じて利用者によって適格と認定された段階。	
7	プロトタイプが利用者の意思決定環境に統合：アプリケーションは成熟し、利用者の信頼を獲得するために実証される。	
6	実際の導入環境に近い環境におけるデモ：実証準備が大幅に向上し、定常的な意思決定活動で既に試験されている。	開発段階･試験･検証
5	実際の導入環境に近い環境における検証：基本的な各構成要素が実際のサポート要素と統合されており、意思決定環境をシミュレーションした環境で試験することが可能な状態。	
4	プロトタイプ：アプリケーションの基本的な各構成要素と意思決定活動がプロトタイプにおいて統合される。各構成要素が連携して動作することを確認する必要がある。	
3	アプリケーションコンセプトの実現可能性検討：コンセプトを評価するための実証が行われる。アプリケーションの各構成要素はまだ統合されてはいない。	研究段階・実現可能性検討
2	アプリケーションコンセプトの考案：利用者の意思決定活動について、初期的な理解や特性が明らかにされる。アプリケーションはまだ理論上のものであり、仮説を裏付ける証拠や詳細な分析は行われていない。	
1	基礎研究：既存の研究成果などを基にしたアプリケーションの基礎的なアイティアが提示される。	

2.1.6　ISS 搭載ライダー実証（MOLI）

MOLI は、国際宇宙ステーション（ISS）の日本実験棟「きぼう」の船外実験プラットフォームに設置する予定のライダーで、2024 年度頃の打上を計画しています。運用期間は 1 年間ですが 1 年間の延長により合計で 2 年間の運用とすることを計画しています。ISS の軌道がカバーしている北緯 51° から南緯 51° までの地域を対象として、レーザ光を照射したフットプリント位置における林冠高や地上部バイオマスといった森林パラメータの高精度な計測値を提供します。地上部バイオマスとは樹木地上部の乾燥重量のことで、その半分は炭素の重量であることから、森林における炭素蓄積量を把握する際の計測単位として利用されています。また、林冠高（樹高）は地上調査でも計測しやすい森林パラメータの一つであるため多く利用されており、地上部バイオマスとよく相関していることが知られています。MOLI は、このような森林の量的評価に係るパラメータの高精度な計測値を提供することで、全球スケールでの炭素循環過程の不確実性の低減や、REDD+など気候変動対策を実現する上でのモニタリングに貢献することを目的としています。

MOLI の特徴として、フットプリント同士が近接している点、イメージャを同時搭載している点の 2 つが挙げられます。MOLI のフットプリント径は 25m で、2 本のレーザ光を約 43m 間隔のラインに沿って交互かつ断続的に照射することで、いずれのフットプリントも、隣接する 4 つのフットプリントから 50m の距離に位置するよう設計されています。ライダーの観測波形から林冠高や地上部バイオマスを推定する際には、地形に応じて波形が伸縮する効果が推定精度に大きく影響しますが、MOLI では、各フットプリント位置で計測された地盤高を隣接したフットプリントの計測値と比較することで地面の傾斜角を特定できるため、それを利用した補正により推定値の高精度化が期待できます。また、イメージャは、ライダー観測と同時期の林況を把握する目的に利用されるものです。

MOLI の詳細については、Appendix 7 をご参照ください。

(1) MOLI 標準プロダクトのアルゴリズム開発

MOLI 標準プロダクトを生成するためのアルゴリズムの開発に関して、特に以下に挙げるテーマの研究を募集します。

・雲判別アルゴリズムの開発（L2）

MOLI のライダー観測波形とイメージャ画像とを併用することで、フットプリント毎に雲被覆の影響の有無を判別するアルゴリズムに関する研究を実施します。

・地盤高および地盤面傾斜角の推定（L2）

MOLI のライダー観測波形を解析することで地盤高を推定する手法の研究、および隣接するフットプリントの地盤高推定値を利用して地盤面傾斜角を推定する手法の研究を実施します。

・林冠高および地上部バイオマスの推定（L2）

MOLI のライダー観測波形を解析することで林冠高および地上部バイオマスを推定する研究を実施します。JAXA からは、①航空機搭載ライダーで観測

された点群データから MOLI の観測波形を模した波形データを生成できるシミュレータ、②2016 年 11 月に日本国内 5 ヶ所（室戸、伊勢志摩、下呂、伊豆下田、三重郡）で航空機実験により取得した MOLI を模したライダー観測波形を提供可能です。本研究では、まず航空機搭載ライダーで観測された点群データから林冠高や地上部バイオマスを推定する手法を開発し、次にその推定値を教師・検証データとして、MOLI を模したライダー観測波形（上記シミュレータにより生成された波形、航空機実験により取得された波形、および他の衛星ライダーによる観測波形などを想定）から林冠高・地上部バイオマスを推定する手法を開発するといった手順を想定しています。また、全球スケールで手法を適用する際に必要となる、森林タイプ別にパラメータを調整する手法や、校正検証のために必要となる航空機搭載ライダーの点群データや森林の地上計測データなどの参照用データの整備についても研究を実施します。また、ライダー観測波形だけでなく、MOLI が同時観測するイメージャ画像の特徴量を併用することで、林冠高や地上部バイオマスの推定値の高精度化も検討します。

(2) MOLI 高次プロダクトのアルゴリズム開発

MOLI 高次プロダクトを生成するためのアルゴリズムの開発、及び地盤面高さを用いた数値標高モデルの高精度化に関わる研究等に関する研究テーマを募集します。なお、高次プロダクト生成については、特に以下に挙げるテーマの研究を募集します。

・MOLI イメージャ画像を利用した林冠高・バイオマスマップの作成（L3）

MOLI は、観測幅 1,000m、空間分解能 5m、3 バンド（緑、赤、近赤外）の画像をライダー観測と同時に撮影します。この画像と、ライダー観測波形から推定された林冠高や地上部バイオマスのデータとを組み合わせることでマップ化する手法の研究を実施します。

・他衛星画像を利用した林冠高・バイオマスマップの作成（L4）

ALOS-2/PALSAR-2 や ALOS-4/PALSAR-3、GCOM-C/SGLI などの他衛星画像と MOLI のライダー観測波形から推定された林冠高や地上部バイオマスのデータとを組み合わせることで、広域かつ多時期のマップを作成する手法の研究を実施します。

(3) MOLI 研究公募の補足事項

本研究公募において、MOLI に関する提案は「委託研究契約（有償）」または「共同研究契約（有償もしくは無償）」を締結します。ただし、有償の契約については、予算要求が認められ、プロジェクト化した次年度から行うことを計画しています。現在、有償契約は 2022 年度以降に開始することを計画しておりますが、プロジェクトの進捗状況によっては変更する可能性もあります。それまでの間、基本的には無償での研究を進めて頂くことになりますのでご留意ください。

2.1.7　雲エアロゾル放射ミッション（EarthCARE）

2.1.7.1 JAXA における EarthCARE ミッションの目的と公募対象の概要

雲エアロゾル放射ミッション（EarthCARE: Earth Cloud, Aerosol and Radiation Explorer）は、気候変動予測における大きな不確定要素である雲とエアロゾルの放射強制力の評価、及び雲とエアロゾルの相互作用の観測を目的としたミッションです。

EarthCARE には 2 つの能動型センサと 2 つの受動型センサが搭載されます。能動型センサは日本が開発する雲プロファイリングレーダ（Cloud Profiling Radar; CPR）と ESA が開発する大気ライダー（Atmospheric Lidar; ATLID）です。受動型センサは、ESA が開発する多波長イメージャ（Multispectral Imager; MSI）と広帯域放射計（BroadBand Radiometer ; BBR）です。EarthCARE ミッションの詳細は Appendix 3 をご参照ください。

本研究公募では 2022 年度に打上げが予定される EarthCARE の打上げ当初のプロダクトの検証や気象・気候モデル等の EarthCARE の目的に資する利用手法開発につながる応用研究に重点を置きます。

2.1.7.2 EarthCARE での研究公募の方針

本RAでは、EarthCAREの「検証」、「応用研究」の各分野における研究を募集します。採用された提案の代表研究者（PI）は、EarthCAREサイエンスチームに所属し、JAXA地球観測研究センター（EORC）と共同・分担して検証や応用研究等を実施していきます。PIに選択された研究者は、研究の必要に応じたJAXAや研究グループ毎の打ち合わせの他、PI全員による年に一度程度のワークショップに参加し、成果報告をする必要があります。

本RAでは、予算状況に依存しますが、すべての研究提案の合計で年総額4000万円程度（2022年度）ならびに4500万円程度（2023～2024年度）の予算執行を計画しています。非営利・平和目的である限り国内外のあらゆる機関からの応募を受け付けますが、研究資金提供の条件は研究内容および応募者によって異なります。JAXAは、JAXAミッションへの寄与度等を勘案して、無償および有償PIを選考し、必要経費の適切性を確認の上経費配分を行います。なお、JAXAによる研究資金提供は基本的に国内PIに限られます。提案書の選考は、査読、および科学・プロジェクト両面の評価委員会での議論を基に行われます。

表 2.1.7-1 JAXA EarthCARE/CPR のプロダクトリスト

標準 L1b&L2a&L2b プロダクト

センサ	処理レベル	プロダクト	主要パラメータ	ピクセルサイズ（表中の①と②は組み合わせを表す）		リリース精度	標準精度	目標精度
				水平	鉛直			
CPR	L1b	CPR単体受信電力・ドップラープロダクト	受信電力	0.5km	0.1km	＜4.7dB	＜2.7dB	-
			レーダ反射因子			＜4.7dB	＜2.7dB	＜2.7dB
			地表面レーダ断面積		-	-	-	-
			ドップラー速度/パルスペア共分散/スペクトル幅		0.1km	-	＜1m/s（ドップラー速度）	＜0.2m/s（ドップラー速度）
CPR	L2a	CPR単体エコープロダクト	積分レーダ反射因子/積分ドップラー速度/大気減衰補正量	① 1km ② 10km	① 0.1km ② 0.5km	-	＜1m/s（積分ドップラー速度）	＜0.2m/s（積分ドップラー速度）
CPR	L2a	CPR単体雲プロダクト	雲マスク	① 1km ② 10km	① 0.1km ② 0.5km	±30%	±10%	±5%
			雲粒子タイプ			±100%	±50%	±20%
			減衰補正済レーダ反射因子	1km	0.1km	＜7.6dB	＜5.7dB	＜4.5dB
			雲粒有効粒径/雲水量/雲氷量			-	±100%（雲水量）	±50%（雲水量）
			光学的厚さ		-	-	±100%	±50%
MSI	L2a	MSI単体雲プロダクト	雲フラグ・雲フェイズ	0.5km	-	±15% Ocean ±20% Land	±15%	±10%
			水雲光学的厚さ			±10%	±100%（雲水量換算）	±50%（雲水量換算）
			水雲有効粒径			±30%		
			雲頂温度/気圧/高度			±1K（雲頂温度）	±3K（雲頂温度）	±1.5K（雲頂温度）
ATLID	L2a	ATLID単体プロダクト	フィーチャー・マスク	0.2km/1km 10km	0.1km	±100%	±40%	±10%
			ターゲット・マスク	1km 10km		±100%	±40%	±10%
			エアロゾル　消散係数/後方散乱係数/ライダー比/偏光解消度	10km		±60%/±90%, ±150%/±150%	±40%/±70%, ±110%/±130%	±20%/±50%, ±70%/±100%
			雲　消散係数/後方散乱係数/ライダー比/偏光解消度	1km 10km		±50%/±90%, ±140%/±150%	±30%/±70%, ±100%/±130%	±15%/±50%, ±65%/±100%
			大気境界層高度			±500m	±300m	±100m
CPR＋ATLID	L2b	CPR-ATLID複合雲プロダクト	雲マスク 雲粒子タイプ	① 1km ② 10km	① 0.1km ② 0.5km	-	単体プロダクト誤差の二乗平均平方根	-
			雲粒有効粒径/雲水量/雲氷量			-		±2μm（水雲）/±20%/±30%
			光学的厚さ	1km	-	-		-
CPR＋ATLID＋MSI	L2b	CPR-ATLID-MSI複合雲プロダクト	雲マスク 雲粒子タイプ	① 1km ② 10km	① 0.1km ② 0.5km	-	単体プロダクト誤差の二乗平均平方根	-
			雲粒有効粒径/雲水量/雲氷量			-		±2μm（水雲）/±20%/±30%
			光学的厚さ/気柱雲水量/気柱雲氷量		-	-		-
CPR+ATLID+MSI+BBR	L2b	4センサ複合放射収支プロダクト	短波/長波　放射フラックス	10km	-	-	±25W/m2	±10W/m2
			短波・長波　加熱比		0.5km	-	-	-

＊ピクセルサイズの①と②は、水平と鉛直分解能の組み合わせを表す。①と②の 2 種類の分解能のプロダクトを作成する。

＊精度は斜体のピクセルサイズに対し定義する。

＊CPR L1b の精度評価は 10ｋｍ積分時で行う。

＊CPR 単体を除くプロダクトの精度設定はＥＳＡの分担センサが正常に機能した場合を前提とする。

＊ATLID の精度は仕様変更前を前提とする。

＊１シーンは１周回を等分割したものとする（デフォルト・１周回とする）。

＊CPR-ATLID-MSI 複合、４センサ複合プロダクトの導出は、ＥａｒｔｈＣＡＲＥミッションの最終目標となるため、標準プロダクトと定義し、リリースは定常運用開始後１年とする。

表 2.1.7-1 JAXA EarthCARE/CPR のプロダクトリスト（続き）
研究 L2a & L2b プロダクト

センサ	処理レベル	プロダクト	主要パラメータ	ピクセルサイズ 水平	ピクセルサイズ 鉛直
CPR	L2a	CPR単体 ドップラープロダクト	ドップラープロダクト/ 多重散乱効果	1km / 10km	0.1km / 0.5km
		CPR単体 雨・雪プロダクト	雨水量*/雪水量*/ 降雨強度・降雪強度		
		CPR単体 鉛直速度プロダクト	大気鉛直速度/沈降速度		
MSI	L2a	MSI単体 氷雲プロダクト	氷雲光学的厚さ(反射法)/ 氷雲有効粒径(1.6・2.1μm)/ 氷雲雲頂温度/気圧/高度	0.5km	-
		MSI単体 エアロゾルプロダクト	エアロゾル 光学的厚さ(海・陸)/ オングストローム指数		
ATLID	L2a	ATLID単体 エアロゾル消散係数プロダクト	消散係数 Water Soluble/ ダスト/海塩/ブラックカーボン	1km / 10km	0.1km
BBR	L2a	BBR単体 放射フラックスプロダクト	放射フラックス(TOA/BOA)	10 km	-
CPR + ATLID	L2b	CPR-ATLID複合 雲粒体積比プロダクト	体積比(2D氷・IWC)*	1km / 10km	- / 0.1km / 0.5km
		CPR-ATLID複合 雨・雪プロダクト	雨水量*/雪水量*/降雨強度/ 降雪強度		
		CPR-ATLID複合 鉛直速度プロダクト	大気鉛直速度/沈降速度		
ATLID + MSI	L2b	ATLID-MSI複合 エアロゾル成分プロダクト	消散係数 Water Soluble/ ダスト/海塩/ブラックカーボン/ エアロゾルサイズ情報 (Fine mode・Coarse mode)	10km	0.1km
CPR + ATLID + MSI	L2b	CPR-ATLID-MSI複合 雲プロダクト	雲マスク/雲粒子タイプ/雲粒 有効粒径(水雲・氷雲)/雲水量/ 雲氷量(ドップラー有)	1km / 10km	0.1km / 0.5km
			光学的厚さ/気柱雲水量/ 気柱雲氷量(ドップラー有)	1km / 10km	-
		CPR-ATLID-MSI複合 雨・雪プロダクト	雨水量*/雪水量*/ 降雨強度/降雪強度	1km / 10km	0.1km / 0.5km
		CPR-ATLID-MSI複合 鉛直速度プロダクト	大気鉛直速度/沈降速度		
		CPR-ATLID-MSI複合 氷雲プロダクト(赤外射出法)	氷雲有効粒径/光学的厚さ	0.5km	-

表中 *印・・・ドップラー無／有含む
＊１シーンは１周回を等分割したものとする（デフォルト・１周回とする）。

2.1.7.3 EarthCARE での研究公募の目的

本RAでは、新たな知見や技術を募集することにより、JAXAのEarthCARE標準・研究プロダクトの検証活動や応用研究を効果的に進めることを目的とします。

応募に際しては、提案する研究がどのEarthCAREプロダクトを対象とした研究であるかを提案書中に明示してください。EarthCAREプロダクトリストおよびその精度基準は表2.1.7-1をご参照ください。

2.1.7.4　EarthCARE 検証

本RAでは、「検証」分野における研究を公募します。本RAの期間、2022年度～2024年度は、衛星打上げ前後の期間に該当するため、本RAではJAXAのEarthCARE標準・研究プロダクトの検証に直接貢献する研究を募集します。ここには他の研究計画と連携することにより効果的な検証の実施が期待できる研究も考慮します。

検証研究では、JAXAがESAと作成したEarthCARE Scientific Validation Implementation Plan（VIP）に沿った研究やVIPを強化する研究が求められます。VIPについてはホームページをご参照ください（https://bit.ly/3bR5Kbi）。

なお、打上げ前の検証準備として、EarthCARE研究 A-Trainプロダクトの検証活動は推奨されます。EarthCARE研究A-Trainプロダクトについてはホームページ（https://www.eorc.jaxa.jp/EARTHCARE/research_product/ecare_monitor.html）をご参照ください。

予定通り打ち上げられた場合、2023年度にはEarthCAREプロダクトの初期評価結果の提出が求められます。なお、いくつかの検証計画は、ESAにおける検証計画との協力を考慮して実施する可能性があります。これは、本RAの期間中に議論され、VIPに反映されます。

EarthCAREミッションでは、校正及び検証活動を通じて、品質と信頼性の保証されたプロダクトを提供することを目指しています。検証計画は実現性が高いもの（信頼性のある観測機器が利用可能なこと、有用なデータが入手できること、コストパフォーマンスに優れていること、等））が推奨されます。

研究提案者は以下のいずれかのテーマに関して、JAXAと協力して、初期プロダクト評価に貢献することが求められます。

(i) 既存の観測網の活用

長期間／広範囲のデータを用いて EarthCARE プロダクトを検証する手法を募集します。レーダ、ライダー、スカイカメラ、スカイラジオメータ、サンフォトメータ、全天日射計、赤外放射計、マイクロ波放射計、ウィンドプロファイラ等を備えた観測サイトや観測ネットワークで取得されたデータを利用してプロダクトの精度を定量的に評価する検証研究や観測物理量の空間非一様性や衛星のサンプリングによる誤差が検証に与える影響の評価のような研究を推奨します。また観測船による海上での観測も可能性の一つとして検討しています。

(ii) キャンペーン観測

JAXA は、衛星打上げ後に、情報通信研究機構本部（東京都小金井市貫井北町4-2-1）を第一候補として、レーダ、ライダー、スカイカメラ、ウィンドプロファイラ、マイクロ波放射計等の測器を集結して観測することにより、衛星プロダクトを多角的に評価するキャンペーン観測を計画しており、これに貢献する研究を募集します。

(iii) 他衛星データとの相互比較

EarthCARE 搭載センサと他衛星センサによるプロダクトとの相互比較による検証に関わる研究を募集します。例えば、米国の CloudSat 衛星搭載雲プロファイリングレーダ、CALIPSO 衛星搭載センサ CALIOP、Suomi NPP 衛星搭載セン

サ VIIRS・CERES、Terra/Aqua 衛星搭載センサ MODIS・CERES、GCOM-W 衛星搭載センサ AMSR2、GCOM-C 衛星搭載センサ SGLI、ひまわり 8/9 号のような静止気象衛星から得られるプロダクトとの相互比較を想定しています。

(iv)　その他の検証観測、データ収集

上記の(i)-(iii)に含まれない、その他の検証活動、および、それ以外の観測データの収集・整備に関わる研究課題についても、研究提案を受け付けます。EarthCARE の検証に直接的に貢献する課題であることが要求されます。

2.1.7.5　EarthCARE 応用研究

EarthCARE のミッション目的達成に向けた、気象・気候モデルの評価や実利用などの応用研究を広く募集します。 特に EarthCARE によって得られる多様な情報を活用し、以下のような研究テーマの応用研究を募集します。

(i)　気候変動プロセスの理解

気候変動予測能力の向上を目的として、EarthCARE 観測を活用した気候変動プロセスの理解を進め、雲エアロゾル放射に関する、以下のような、科学的知見の向上に貢献する。

・EarthCARE 衛星による全球の雲・エアロゾル・放射の統合的な高精度情報やドップラー雲レーダによる雲内の鉛直運動の全球的な観測による雲・エアロゾル・放射過程の理解の進展

・高スペクトル分解能ライダーから得られる雲・エアロゾル粒子のより詳細な識別により、エアロゾルの雲・気候への影響を化学組成ごとに定量化することが可能となり、黒色炭素など CO2 以外の様々な強制因子による気候影響の評価の進展

・EarthCARE 衛星によってはじめて得られる全球的な大気の鉛直運動の観測による雲内の鉛直運動と雲の落下速度の差異による大気の鉛直風の推定（研究プロダクト）は、全球的な大気の鉛直運動を視点とした大気大循環の新しい描像による大気環境科学の進展

・CloudSat/CALIPSO と EarthCARE 衛星の長期連続データによる「雲・エアロゾルの継続的な観測による気候変動監視

・EarthCARE 衛星による観測を、既存の静止衛星、極軌道衛星、小型衛星観測と連携することによるシナジープロダクトにより気象要素および地球環境の総合的な監視・モニタリングへの貢献

(ii)　気候変動予測との連携による気候変動に関する政府間パネル（IPCC）報告書等の国際枠組みへの貢献

EarthCARE データによる気候モデルの改良等による気候変動予測能力の向上を通じて IPCC 報告書掲載されるような世界レベルの研究活動に貢献する。

・EarthCARE データや Joint-Simulator 等の衛星データシミュレータを用いた気候モデルの検証、ならびに、検証結果や気候変動プロセスの理解に基づくモデル改良手法を検討する。

・気候変動モデリング研究において、雲・エアロゾル・放射過程はモデルの最

大の不確実性の要因であり、これらを同時複合的に観測する EarthCARE 衛星によって不確実性の低減を目指す。
・特に、雲内の鉛直運動は、従来未知パラメータとしてモデルのチューニングに使われていたが、これを観測から制約することが可能となり、数値モデリングが高度化される。これらを通じて、気候モデルによる将来気候予測や気候感度の不確実性を低減し、それにより IPCC 報告書（次期 AR7）へ貢献する。

(iii)　気象予報分野や大気環境監視分野での社会実装
現業気象数値モデルの予測精度向上や大気環境モニタリングシステムでの利用等を通じた、EarthCARE データの気象予報分野や大気環境監視分野での社会実装に貢献する。

・現業気象数値モデルの予測精度向上
EarthCARE 衛星観測を用いた雲・降水過程の理解の進展・雲物理スキームの改良により、水物質の分布や大気の鉛直速度の精度向上が見込まれ、現業数値モデル（全球モデル・メソモデル・局地モデル等）の予測精度の向上が期待される。また、EathCARE 衛星の雲観測データ等を同化することにより、初期値の改善・予測精度の向上も目指す。

・大気環境モニタリングシステムでの利用
ATLID の高スペクトル分解能ライダーから得られるエアロゾル粒子を同化することによる、エアロゾル予測の向上が見込まれる。また、ATLID の観測データを用いた黄砂予報、火山灰に関する研究等も期待できる。

2.2. 複合利用研究

2.2.1 複合データ利用研究の対象

JAXAが提供する衛星データを中心として、他機関が提供する衛星データも含め横断的・複合的に利用する研究、地球システムモデルや数値モデルを利用・融合する研究、その他のビッグデータと複合的に利用する研究等、さまざまなデータを複合的に利用して、「地球システムの総合的理解及び社会課題の解決に貢献する複合利用による応用研究」を対象とします。また、この中には、「衛星による水循環観測グランドプラン」（前掲図1.4-1）に記載された水循環研究に関する重要課題を含みます。本グランドプランは、日本の衛星観測が将来の地球上の水の分布と予測に関わる科学的課題の解決を通じ、気候変動の影響への適応や対策等に関する政策立案や水災害や気象予測に関わる情報提供などの実利用に貢献することを目的に策定され、衛星観測・モデル研究の両輪により、水循環研究における諸課題の中で、衛星による観測が有用かつ日本が取り組むべき3つの科学的課題「降水（降雨・降雪）などの水循環諸量の定量化」「雲・降水プロセスの理解」「雪氷圏の変動監視」を特定し、将来衛星ミッションへの要求を取りまとめたものです。

気候変動対策などの中長期的予測による地球規模課題解決への貢献や、国土・海洋状況把握、防災・災害対策、農林水産業等の産業利用、感染症等を含む公衆衛生に係る対策への利用など、現況把握と短期予測による社会課題解決への貢献を目指す研究を期待します。

研究テーマのカテゴリは下表となります。

研究テーマ	応用研究
地球システムの総合的理解に関する応用研究	○
社会課題の解決に貢献する応用研究	○

2.2.2 複合データ利用研究の評価基準、公募方針等

JAXA が提供する衛星データを中心として、社会課題の解決に貢献する応用研究テーマを募集します。他機関提供の衛星データや、各種数値モデルの組み合わせで得られるデータ、その他の人文社会分野を含むビッグデータなどとの組み合わせから得られる情報を活用した、JAXA 地球観測衛星の特長が活かされる課題解決型の研究に重点を置いて選定を行います。

採用された提案の代表研究者（PI）は、提案内容によって、複合データ利用、または、各衛星ミッションのサイエンスチームに所属します。

JAXAの予算状況にも依存しますが、年総額2,000万円の予算執行を計画しています。　本RAでは、非営利・平和目的である限り国内外のあらゆる機関（学生を除く）からの応募を受け付けますが、研究資金提供の条件は研究内容および応募者によって異なります。JAXAは、研究内容の新規性、JAXAミッションへの寄与度等を勘案して、無償および有償PIを選考し、経費配分を行います。なお、JAXAによる研究資金提供は原則的に国内PIに限られます。

応募に際しては、JAXA がサイエンスコミュニティに対する一般的な資金提供団体ではないことに留意ください。本 RA は、JAXA の地球観測衛星を活用する

ことで社会課題の解決に貢献することを目的とし、その新たな利用可能性を見出そうとするものです。

2.2.3　複合データ利用研究として募集する研究課題の詳細

2.2.3.1　地球システムの総合的理解に関する応用研究

近年取り上げられる機会の多い地球温暖化とその対応は、重要な社会課題の一つであると考えられます。そのための、長期的な地球システム変動監視や適応、将来予測精度向上のための気候変動・水循環変動解析、それらメカニズムの解明、プロセス研究等に係る研究テーマを募集します。

JAXA衛星を中心とした衛星観測データを用いた地球システムモデルの構築、改良に貢献する研究で、例えば下記のようなテーマを想定しています。

- エアロゾル・雲・降水について、様々な衛星のデータを組み合わせた研究
  地球温暖化におけるエアロゾル、雲、降水プロセスについては、予測精度向上にとって不確実性の高い部分と考えられています。一方これまで複数のJAXA等地球観測衛星で、それぞれの物理量の観測については一定のデータが取得されてきていますが、一連のプロセスを統合的に扱う視点の研究は始まったところです。観測に基づきプロセスを解明する研究、さらに気候モデルにおけるプロセス改良に貢献する課題を募集します。
- 全球水循環の定量的研究
  地球温暖化では、全球水循環も変化すると考えられています。世界的な水資源の分布や変化について、より定量的に長期的視点で把握することが必要です。衛星データの複合利用や、あるいは衛星観測とモデルの複合データである、JAXAと東京大学で開発、JAXAで運用・データ提供をしているToday's Earthの全球版の出力結果などを用いて、全球水循環の定量的評価を行う提案を募集します。
- 炭素循環等、物質循環の定量的研究
  複雑な地球システムを理解し、将来の温暖化やその影響を予測するために、陸・海洋・大気の多様なプロセスを結合した地球システムモデルが開発されていますが、気候変動対策やその効果を測る診断情報として、モデルの更なる予測精度の向上が期待されます。この地球システムのプロセスの中で、陸の植生や海の植物プランクトンによる炭素固定とそれに伴う物質の循環は、温室効果ガスや温暖化に伴う生態系変化において重要な役割を持つと共に、産業や生活環境など人間活動とも相互に影響しています。本テーマでは、モデル中の炭素循環等の物質循環プロセスについて、JAXAが提供するデータを活用して定量的な評価やモデルの改善を行う提案を募集します。
- 海洋や極域の中長期変動監視及びメカニズムの解明に関する研究
  海洋は大きな熱容量を持つため5年～数10年スケールの変動において重要な働きをしていると考えられています。全球平均の変動は微小なことが多いですが、局所的には衛星で検出可能な大きな変動が現れる場合もあると考えられます。この変動の状況を海面水温や海色等の高精度な衛星時系列データセットの構築や解析を通じて監視し変化をいち早く検出することや、数値モデルと合わせて解析することがモデルの検証や改善に重要と考えられます。一方で、極域は海

氷や積雪面積などのように気候変動に伴う熱・エネルギー循環の変化に対して比較的大きく応答する領域であると共に、放射収支を通じた温暖化へのフィードバックや氷床融解による海水準の変化をもたらすと予想されており、地球温暖化の進行を監視する上で重要な監視対象となっています。本テーマでは、JAXAが提供するデータを活用して海洋や極域の長期変動に関する定量的な評価やその変動メカニズムの理解を通じたモデルの改善等の提案を募集します。

2.2.3.2　社会課題の解決に貢献する応用研究

地球温暖化等の地球環境変動による悪影響を最小限に抑えつつ持続可能な社会を構築するために、地球観測衛星データを活用して環境の現況監視を行うと共に、短期予測技術を向上させて社会実装化していくことが有効であると考えられます。持続可能な開発目標（SDGs）や政策決定に貢献する地球環境変動研究とその成果の社会実装化や社会課題の解決に貢献する複合利用研究において、JAXA衛星データの利用をさらに促進するため、下記のような研究テーマを募集します。

- JAXA衛星データ等を複合的に利用する研究
- JAXA衛星データ等を数値モデルに融合する技術開発
- JAXA衛星データ等と数値モデルを融合した新しいデータセット(※)を使った利用研究
- JAXA衛星データ等とビッグデータや地理空間情報との連携を推進する技術開発、利用研究

上記で想定する分野として、気象・防災分野、農林水産業分野、公衆衛生分野、教育分野などがあります。

(※)　JAXAは、他機関と協力して、衛星観測データと数値モデルを組み合わせた情報の作成や処理システムの構築に取り組んでおり、既にいくつかのものについては定常的な運用や、データセットや情報の提供を行っています。それらの出力には、衛星観測のみ、または、数値モデルのみでは得られない情報が含まれており、衛星観測と数値モデルが互いを補完する役割を果たしています。本研究テーマでは、そのようなデータセットや情報を積極的に活用する研究を想定しています。2021年5月現在運用中のシステムには下記があります。

✧　Today’s Earth：

JAXAと東京大学との共同研究により開発された、JAXAの地球観測技術をモデルと融合させた陸面・河川シミュレーションシステムです。

水文学研究と災害監視の両方を目的としており、水循環に関する陸域の各種物理量や、河川流量・氾濫面積割合などの河川に関する情報について、全球50km解像度版（河川は25km解像度）と日本域1km解像度版があり、過去期間のアーカイブ及び定常的な運用とデータ・画像の提供を行っています。日本域1km解像度版はリアルタイムでのデータ提供可能です。詳細は
https://www.eorc.jaxa.jp/water/
をご覧ください。

✧　NEXRA：

JAXAのスーパーコンピュータ(JAXA Supercomputer System Generation 3; JSS3)の大規模計算性能を活かした気象データ同化システム、ならびに、そのシステムを用いて算出したプロダクトが、NICAM-LETKF JAXA Research Analysis (NEXRA)です(Kotsuki et al. 2019)。

これまでJAXAは、東京大学、国立研究開発法人 理化学研究所、千葉大学と開発を進めてきました。NEXRAのシステムは数値気象予測モデル(Nonhydrostatic Icosahedral Atmospheric Model; NICAM, Satoh et al. 2014)を用いたLocal Ensemble Transform Kalman Filter（LETKF, Kotsuki et al. 2017a, 2017b; Terasaki and Misyohi, 2017)法に基づきます。詳細は
https://www.eorc.jaxa.jp/theme/NEXRA/index_j.htm
をご覧ください。

✧　エアロゾル同化データ：

本データセットプロダクトは、気象庁気象研究所のエアロゾルの数値シミュレーションモデルModel of Aerosol Species IN the Global AtmospheRe (MASINGAR)によるエアロゾル特性の予測値（全球、1時間毎、0.375度ガウシアン格子）です。00, 03, 06, 09UTCにひまわりモニタから公開中のひまわりLevel-3エアロゾル光学的厚さの同化を行っています。

ひまわりデータが得られない範囲については，12，18UTCにMODIS/Terra+Aqua Level-3 Value-added Aerosol Optical Depth - NRT データセットの同化を行っています、

処理済プロダクトはJAXA分野横断型プロダクト提供サービス（P-Tree）より提供しています。同化手法等の詳細については、ひまわりモニタユーザガイド
https://www.eorc.jaxa.jp/ptree/userguide_j.html
に記載されている参考文献を参照してください。

✧　海中天気予報データ：

本データセットプロダクトは、JAXA-JAMSTECの共同研究及び「日本沿海予測可能性実験（JCOPE）」の一環として開発されたJAMSTECが開発する高解像度領域海洋モデルJCOPE-Tに、JAXAが提供する6種類(*)の衛星海面水温データ等を同化することシステムによって作成されています。作成海域は日本周辺海域（117E-150E、17N-50N）で、時間分解能は1時間、空間分解能は約3km(1/36 deg.)で作成されています。（ピクセル数：1190、ライン数：1190）

* Himawai-8/AHI, GCOM-W/AMSR2, GPM-Core/GMI, Windsat/Colioris, GCOM-C/SGLI, NPP/VIIRS。

SGLIとVIIRSは、2019年11月14日より同化開始。

データ更新頻度等の詳細については、ひまわりモニタユーザガイド
https://www.eorc.jaxa.jp/ptree/userguide_j.html
に記載されている参考文献を参照してください。

データ同化を行う際に、衛星海面水温データ間に見られる差異を取り除くために、GCOM-W/AMSR2の海面水温データを標準値とするバイアス補正を行なっています。このプロダクトには、Near Real-TimeデータとBest Estimateデータ

が含まれており、それぞれの更新頻度と期間は以下の通りです。

Near Real-Timeデータ：毎日、解析値と予測値を更新・解析値（ANAL）/最近7日分（更新時に上書き）・予測値（FCST）/今後10日分（更新時に上書き）

Best Estimateデータ　：毎週1回、週初め（日曜日か月曜日）に更新・約2週間遅れで提供される遅延モードのデータ

3. 応募要領

3.1 資格

教育機関、官庁、株式会社、株式非公開の企業やその他のグループなどの、国内外の何らかの組織・機関に属している研究者（所属組織において何らかの研究職を得ている者。学生は除く。）であれば、このEO-RA3に応募することができます。ただし、提案内容は非営利かつ平和目的に限ります。

3.2 研究契約締結

提案選定後、JAXAが定める研究契約約款等により、JAXAと代表研究者（PI）が所属している組織との間で、研究契約を結ぶ必要があります。このため、研究契約申し込みの際に、所定の書式により、提案者所属組織における責任者または研究契約締結権限のある代表者の署名もしくは公印押印済の書類の提出が必要となります。なお、原則、APPENDIX Cの研究契約約款に基づいて締結しますが、提案内容及び研究フェーズによっては、研究契約約款に定める契約内容を調整する場合があります。また、国の機関等でJAXAの標準的な契約書による契約が難しいような場合も別途必要に応じて調整することがあります。研究提案応募時及び研究契約申し込みにあたっては、第5章及びAPPENDIX Cの研究契約約款の内容を、必ずご確認ください。

A

A

3.3 研究期間

このEO-RA3による研究期間は2022年度から2024年度まで（最大3年間）です。研究期間中は年度毎の成果報告の評価により、次年度の継続の可否が決まります。

B

3.4 リソース

(1) 資金

JAXA は、選定した研究提案を支援する資金を準備しています。研究資金提供の場合の条件は研究内容および応募者によって異なります。資金提供のための基本方針は以下の通りです。

A) 本EO-RA3の目的に基づき、AMSR3＆GCOM-W（アルゴリズム開発、校正・検証、応用研究）、GCOM-C（アルゴリズム開発、校正・検証、応用研究）、GPM＆ 降水レーダ後継ミッション（アルゴリズム開発、校正・検証、応用研究）、MOLI（アルゴリズム開発、校正・検証。）、EarthCARE（校正・検証、応用研究）、複合利用研究に関する提案の一部に対して、提案内容の評価の上、JAXA予算の範囲内で資金提供を行います。これら以外の衛星プロジェクト研究・研究テーマに対する研究提案は資金提供の対象外となります。

B) JAXAからの資金提供は、基本的に国内PIに限定されます。ただし、衛星プロジェクトの成功のために欠かすことのできない研究に対しては、国外PIに対しても例外的に資金提供する場合があります。

C) JAXAから資金を提供する対象は、研究に係る直接経費に限定され、PIの所属する研究機関における、一般管理費を含む間接経費は、原則として支払わないものとします。この取り扱いが困難な場合等、間接経費の扱いについては、応募フォーム（Form C-1）の所定の欄にチェック・記入してくださ

い。

D) 提案内容の評価の結果、資金提供の対象外とする場合、JAXAは無償研究として選定することがあります。この場合、JAXAと応募者との間で提案内容の修正もしくは取り下げ等に関する協議を行うことがあります。

(2) 地球観測衛星データ等

PI及びその研究協力者（CI）に対しては JAXAの地球観測衛星データ等を無償で提供します。加えて、採択された研究を実施するために必要なJAXA保有の他の地球観測衛星データ等も、JAXAの配布能力及び権限の範囲内で、原則無償で提供します。利用可能なデータはAPPENDIX A及びAPPENDIX Bに記載されています。

但し、ALOS-2の標準プロダクトの提供方針については「2.1.4項 陸域観測技術衛星2号(ALOS-2)・先進レーダ衛星(ALOS-4)」、ALOS-3の標準プロダクトの提供方針については「2.1.5項 先進光学衛星(ALOS-3)」に準じます。これらのプロダクトの提供を要求される研究提案は本項をご参照ください。

なお、提供される地球観測衛星データ等の利用に際しては、研究契約約款等の「地球観測衛星データ等の提供及び権利」で規定する事項を順守する必要があります。

3.5 義務

JAXAから研究費用が提供されるPI（以下、「有償PI」という。）と研究費用が提供されないPI（以下、「無償PI」という。）では、以下の通り義務が異なります。

(1) 有償 PI は、各年度末および研究期間終了時に、年度報告書および最終報告書をそれぞれ JAXA に提出しなければなりません。また、有償 PI は、年に一度程度 JAXA が主催するワークショップに参加して、成果報告を行う義務があります。ワークショップに参加するために必要な旅費等は、本 EO-RA3 によって提供される資金の範囲内で賄う必要があります。

(2) 無償 PI も年度報告書と最終報告書を提出することが求められますが、それらの報告書は、期間中発行した論文等により代えることができます。ワークショップへは、できるだけ参加することを推奨します。旅費の支援等については例外的に考慮する場合もあり、その場合は研究内容、成果、および進捗状況により、個別に判断します。

3.6 選定

提案の選定は、有識者による査読と科学・プロジェクト評価委員会での議論に基づき、最終的にはJAXAが決定します。目的に対する妥当性、研究の本質的有効性、およびコストが、提案を選定する際の主なポイントとなります。有効性評価のための重要なポイントを以下に示します。

(1) 全般的な科学・技術的有効性、または、ユニークで新規性のある方法・手順・コンセプト。

(2) 提案目的の達成に不可欠な提案者の能力、関連実績、設備、技術、またはそれら

の有効な組み合わせ。
(3) PIとCIの資質、能力、および経験。
(4) 類似提案間における総合的な水準、あるいは最新科学技術に比した評価。

3.7 締切日以降の提案書の提出

締切日以降の提案書の提出または修正は、原則として認められません。但し、JAXAにとって顕著な科学的・技術的利点やコスト削減をもたらすとみなされる場合には、遅延提案としてこのEO-RA3で指定された日付以後でも、提案の提出または修正を受け付ける場合があります。

なお、遅延提案とする場合は、原則として、無償研究提案に限られます。また、選定の時期及び研究開始時期についても、締切日までに提出された提案書とは異なる扱いとなり、選定時期は早くても2022年夏頃以降となります。

3.8 提案書の取り下げ

提案書の取り下げは随時可能です。提案書を取り下げる場合には、速やかにJAXAに通知してください。契約締結後の契約解除については約款に則った手続きが必要です。

3.9 中止と延期

JAXAは自らの都合により、本EO-RA3を中止あるいは延期する場合があります。なお、本EO-RA3の中止、または予定延期に対し、JAXAはいかなる責任も負わないものとします。

3.10 公募選定に係る主要日程

RA3の主公募の日程は以下の通り（終了）

2021年 6月10日		第3回研究公募発出
2021年 7月27日		提案書提出締め切り
2021年12月中旬	(予定)	選定結果通知
2022年4月以降		契約締結後、順次研究開始

RA3レイトプロポーザルについては、JAXAホームページを参照のこと。公募締め切りから契約までの期間は上記期間を参考してください。
（https://earth.jaxa.jp/ja/research/cooperation/ra3/index.html）

3.11 提案書提出先と問合せ先

提案に際しては、応募フォーム（Form A, Form B, Form C（C-1またはC-2））及び研究提案書本文、ならびに論文別刷等の付録一式が必要です。ご応募には、指定する応募用webサイトにて提案に関する情報の入力及び書類のアップロードを行って頂く必要があります。

ご応募には、まず下記の登録用webサイトにアクセスし、提案者のメールアドレス登録を行ってください。登録されたメールアドレス宛にその後の応募手続を行うための応募用webサイトをご案内するメールが届きます。なお、フリーメール（Gmail、Yahoo!メール等）のアドレスの場合、連絡に支障をきたす場合がありますので、極力、フリーメール以外のアドレスにてご登録ください。

もしも、登録用webサイトでのメールアドレス登録後にメールが届かないなど、何か問題が生じたような場合は、**E-mail**にて地球観測研究公募 事務局にご連絡ください。

登録用webサイト：

JAXAホームページを参照のこと。

（https://earth.jaxa.jp/ja/research/cooperation/ra3/index.html）

※登録用 WebはJAXA外部のサイトになります。

B

お問い合わせ先：

〒305-8505　茨城県つくば市千現2-1-1
宇宙航空研究開発機構　筑波宇宙センター
地球観測研究センター（EORC）
地球観測研究公募 事務局
Fax:　+81-29-868-2961
E-mail アドレス:　Z-EO_RA@ml.jaxa.jp

4. 提案書作成要領

4.1 総則

(1) この EO-RA3 に提出された提案書は、評価及び選定の目的のためにのみ使用されます。

(2) 以下の提案書は受理されません。

A) 他の機関から規制されているものや第三者の権利を侵害する恐れが認められる提案

B) 配布することや発表することを制限されている提案

(3) 提出された提案書は、返却しません。

4.2 書式

(1) 記入された応募フォーム（MS ワードの様式）、研究提案書本文および論文別刷等の付録を作成し、これら一式を全て **PDF のファイルフォーマット**に変換した上で指定する**応募用 web サイトから個々にアップロード**してご提出頂く方法となります。**メールによる提出は認められません。**

A) 応募フォームのForm Aについては、研究提案のタイトル、PI、CI及び提案者所属組織における責任者または研究契約締結権限のある代表者の情報を記入してください。応募用webサイトでの記入項目と一部重複する部分がありますが、両者の内容が一致するように記入してください。
ファイル名を例のようにPIの名前（英文）と所属の略称（英文）を加えて修正したうえで提出してください。
（例）EORA3_FormA_name_ABC.pdf

B) 応募フォームのForm B については、研究スケジュールについて、研究を構成する項目にブレークダウンして記入してください。
ファイル名を例のようにPIの名前（英文）と所属の略称（英文）を加えて修正したうえで提出してください。
（例）EORA3_FormB_name_ABC.pdf

C) 応募フォームのForm C（Form Cについては有償研究提案と無償研究提案で書式が異なります）については、研究実施に必要な衛星データ及び研究資金（有償研究提案のみ）の内訳について記入してください。
ファイル名を例のようにPIの名前（英文）と所属の略称（英文）を加えて修正したうえで提出してください。
（例）EORA3_FormC-1_name_ABC.pdf

D) 研究提案書本文については、詳細な書式の指定はありませんが、下記（2）項及び4.3項に示す要領に従って作成の上、**PDF**に変換した上でアップロードしてください。また、論文別刷等の付録一式も同様にPDFにてアップロードしてください。
ファイル名を例のようにPIの名前（英文）と所属の略称（英文）を入れたファイル名としたうえで提出してください。
（例）EORA3_Main_name_ABC.pdf、EORA3_Ref_name_ABC.pdf

(2) 応募フォームは、表紙（Form A）、研究計画（Form B）、リソース要求（Form C（C-1 または C-2））に分かれており、それぞれの書式について記述上の注意点を 4.3 項及び APPENDIX A/B に示します。
提案書本文等、上記の書式に入らない内容については、以下に示すガイドラインに従う限り、特に書式の指定はありません。

A) ページサイズは A4 またはレターサイズとすること。
B) ページ番号は各ページの一番下中央に記載し、申込者名を右上に記載すること。
C) 提案書は、ワープロ（MS ワード様式）により作成し、12 ポイント以上のフォントサイズで、英語または日本語で作成すること。

(3) 実質的な内容を記載することにより、簡素で要領を得た提案書を作成してください。提案書の本文（4.3 項(5)提案説明の部分）は 20 ページ以下とし、論文別刷等の必要な詳細情報は付録として添付してください。一つの提案書につき、付録一式を必ず添付してください。
複数の提案を行う場合は、それぞれの応募用 web サイトを立てて、そこからご応募ください。

4.3 提案書の内容

(1) 表紙（Form A）及び応募用 web サイトでの記入内容

A) 研究タイトル
正確かつ明瞭に研究タイトルを記載してください。研究タイトルは簡潔で、科学的知識のある読み手にとって分かりやすく研究計画を表現しており、公的なプロセスでの使用に適したものにしてください。

B) 研究分野及び有償/無償研究区分（応募用 web サイトのみ）
提案の内容に即した研究分野を一つ選択してください。複数該当する場合、提案内容において最も高い比重を占める分野を選択してください。
また、有償/無償提案の区分を選択してください。但し、有償提案が設定されていない研究分野では有償提案は選択できません。

C) 研究者の情報
- 代表研究者（PI）の個人情報
PI の氏名、職位、組織、住所、E-mail アドレス、電話番号、FAX 番号を記載してください。
- 研究協力者（CI）の個人情報（Form A では氏名と組織のみ）
各 CI の氏名、組織、電話番号、E-mail アドレスを記載してください。
研究チームは 1 名の PI か、もしくは 1 名の PI と何人かの CI により構成されます。

D) 承認者の情報（Form A のみ）
承認者として、提案者所属組織における責任者または研究契約締結権限のある代表者の個人情報（氏名、職位、組織、住所、E-mail アドレス、電話番号、FAX 番号）を記入してください。

なお、上記 A～C の項目は、Form A と指定する応募用 web サイトにて記入

する項目と一部重複しますが、Form A 及び web サイトに記入する内容は同一なものとしてください。

提案書は、承認者による内容確認を受けたうえで提出が必要です。確認を受け、チェックボックスにチェックのうえ、提出が可能となります。

(2) 研究計画（Form B）

研究計画は、提案書に記述された各研究項目及び各研究項目からブレークダウンされた小項目について、それぞれの実施時期を指定のフォーマットに線表の形式で記載してください。

(3) リソース要求（Form C-1：有償研究提案の場合）

研究経費支援のための予算リソース要求がある場合は、その内訳を APPENDIX A に例示する形式にて指定のフォーマット（Budget Summary）に記入してください。要求されたリソースは提案書選定の過程で検討されます。

なお、間接経費が必要な場合は必ず経費割合を記入の上、間接経費を算出して提示してください。提示がない場合、間接経費は必要ないものとみなしますのでご注意ください。

また、有償研究提案の場合は、提案者が提案する各年度の予算額、ならびに研究期間全期の予算合計について、指定する応募用 web サイトにおいても提示する必要があります。

なお、有償研究として選定された場合、年度単位の研究契約を結ぶこととなります。JAXA で研究初年度における各 PI への提供リソース総計を決定した後、研究契約手続きの過程で、最終的なリソース調整を選定された PI と行いますので、その際に詳細なリソース要求を記述頂くフォーマットを送付します。

加えて、翌年度の研究を開始する前にも、各年度の予算状況に合わせたリソース調整を行うこととなりますので、その際に JAXA は同様のリソース要求フォーマットを送付します。

(4) データ要求（Form C-1 または Form C-2）

研究に必要なデータ要求について記載してください。記述要領については APPENDIX A/B に記載しています。

(5) 研究提案書本文

本項の本文は 20 ページ以内とし、目的および重要性、既存知識・先行研究・進行中の関連研究との関係、研究の全体計画、研究方法・手順の説明等を含めた詳細な内容を記述してください。論文別刷等の必要な詳細情報は付録として添付してください。また、本 EO-RA3 に記載された評価項目等への対応を意識する必要があります。予算に明示されない重要な共同研究やコンサルタントの利用についても記載する必要があります。研究の大部分を外注することは推奨されません。

下記 (6)、(7) 項に関する内容も本提案書本文に記述する必要があります。

また、要約（アブストラクト）については、指定する応募用 web サイトにも記載してください。目的、重要性、研究方法、期待される結果を記述した要約を、英語 500 語程度以内、もしくは日本語 1,500 字程度以内で簡素に作成して記載してください。

(6) 管理手順

複数の研究者・組織が関係する大規模で複雑な研究については、関係者間の具体的な協力体制と各関係者の責任分担の設定、ならびに関係機関間で取り交わす予定の取り決め等、研究実施に伴う実務的作業の計画について記述してください。

(7) 人員

A) 経歴、経験と関連分野の論文

PI の略歴、論文リスト、本 EO-RA3 に関連する経験、資格を記載してください。同様に各 CI の略歴も記載してください。

B) CI の役割

PI は、研究活動と CI の監督責任を有します。提案された研究における各 CI の役割を記載してください。

5. 研究契約について

5.1 契約の手続き

(1) 研究提案及び PI が採択された後、契約締結に係る申込み要領及び契約申込書フォーマットが JAXA から PI に送付されます。JAXA は、PI または CI 個人ではなく、PI の所属する研究機関（以下、「研究機関」）と契約を締結します。このため、申込書には研究機関の責任者または研究機関において研究契約締結権限のある代表者の署名もしくは公印押印が必要となります。権限を有する方については、研究機関においてご確認ください。

(2) 本 EO-RA3 では、APPENDIX C に示す「研究契約約款」（定型化された契約条項）による契約締結方式を採用しています。
研究機関は、申込み要領に従って、指定の申込書を申込締切日までに提出してください。本申込書の提出をもって、当該研究機関は、APPENDIX C の研究契約約款に定める契約条件に同意のうえ、JAXA との契約を締結に係る明確な意思表示をしたものとみなされます。
JAXA が申込に係る承諾書を発行することにより、研究契約が成立します。

(3) 毎年度末に行われる中間評価の審査により、契約の延長が妥当と評価された場合は、確認のための書面のやりとりをもって、本契約は 2025 年 3 月 31 日を限度として 1 年間ずつ延長されます。

(4) 研究機関は、研究契約約款で規定される条件を遵守しなければなりません。

(5) なお、提案内容等に照らし合わせ、他の契約形態が適切であると判断されるものについては、別途 JAXA が指定する文書に基づく契約を調整することがあります。

5.2 契約条件概要

「研究契約約款」は、研究分野により、「委託研究契約約款」と「共同研究契約約款」のどちらかが適用されます。
また、「共同研究契約約款」は、JAXA からの資金提供がある場合には「共同研究契約約款(有償)」が、資金提供がない場合には「共同研究契約約款（無償）」が、各々適用されます。

(1)「委託研究契約約款」概要

- 原則として「アルゴリズム開発」 に関する研究及び「校正検証」に関わる一部の研究は、「委託研究契約」となり、研究機関は、JAXAの仕様書に基づき、研究業務を実施します。
- JAXAは、仕様書に定める業務実施に必要な経費を研究機関に支払い、また研究に必要な地球観測衛星データ等を提供します。
- 本委託研究の実施に基づき得られ、かつ、納入物として指定された研究成果は、JAXAに帰属します。但し、プログラム等の著作権については原則としてすべてJAXAに帰属します。

- JAXAは、本委託研究の実施に基づき得られた全ての成果を、非営利かつ自己の研究目的に限り、無償で利用する権利を有します。
- 研究機関は、納入した成果については、JAXAの承諾を得て、自らの研究目的のために利用する権利を有します。
- 契約を中止または解約した場合、JAXAが支払った経費に不用額が生じたときは、これをJAXAに返還しなければなりません。
- 年度毎の契約の終了時に、研究費の精算を行います。

(2)「共同研究契約約款（有償／無償）」概要

- 原則として「校正検証」「応用研究」に関する研究は、「共同研究契約」となります。
- JAXAは、研究業務実施に必要な経費（有償の場合）、地球観測衛星データ等を提供します。
- 本EO-RA3の実施に基づき得られた研究成果は、各々の貢献度合いに応じて、各当事者に帰属します。
- JAXAは、研究機関に属する研究成果も含み全ての研究成果を、研究機関は共有の研究成果を、相手方の承諾を得ることなく、非営利かつ各々の研究目的に限り、無償で利用する権利を有します。

・有償約款と無償約款との主な違い

共同研究契約（有償）：

- 研究機関が研究を実施するために必要となる経費の一部を、JAXAが負担します。なお、本経費については、年度毎の契約の終了時に、研究費の精算を行います。
- 研究機関は、年度報告書及び最終報告書のJAXAへの提出、JAXAが主催するワークショップに参加、状況報告等の義務を負います。
- 本契約を中止または解約した場合、JAXAが支払った経費に不用額が生じたときは、これをJAXAに返還する必要があります。

共同研究契約（無償）：

- 研究機関は、年度報告書及び最終報告書をJAXAへ提出する義務を負いますが、これらの報告書は、期間中発行した論文等により代えることができます。
- ワークショップへは、できるだけ参加することを推奨します。

(3) 研究成果の公表（委託研究契約、共同研究契約共通）

本 EO-RA3 に基づき得られた研究成果を公表することを希望する PI は、以下の条件を遵守するものとします。

- 成果の公表前に、公表物のコピーをJAXAへ提出し、JAXAの同意を得ること。
- 研究成果は、本EO-RA3を通して取得したものであること及び地球観測衛星データ等の権利者を公表物に記載すること。
- 提出した公表物に関し、JAXAは自由に利用、複製、配布することができる。

ただし、当該公表物の著作権が学会に移転されている場合はこの限りでない。