

JAXAによる今後の 衛星地球観測の方向性について

令和6年10月28日

文部科学省 研究開発局

JAXAによる衛星地球観測にかかるこれまでの動向

- JAXAでは、第3期（～2017年度）にかけて、衛星による地球観測技術の獲得に向けた研究開発を通し、信頼性やロバスト性を高めた確実な開発の遂行を進めるとともに、衛星利用による成果創出に向け、主に公共・科学目的での利用を関係機関と連携して推進してきた。
- 現在の第4期（2018～2024年度）では、
 - 衛星データの社会実装に向け、地上観測・数値モデル等との連携を含めた観測データ等の利用技術を高度化し、各省庁等で利用定着に向けてユースケースの拡大に取り組んでいるところ。新たな衛星開発の立上げにあたっては、具体的なミッション（具体的な出口・アウトカムを含む）を定義した上で、開発を進めている。
 - 加えて、宇宙開発の主体に係る官から官民連携体制への変遷や、民間の宇宙開発利用拡大に伴い、民間との連携強化にも取り組んできている。
(例)
 - 宇宙基本計画において「衛星開発・実証プラットフォーム」が提言されたことをうけ、2022年9月に産学官による衛星開発・実証の戦略的展開に向けた衛星地球観測コンソーシアム（CONSEO）を設立（JAXAが事務局）。
 - 衛星データ利用の事業化に向け、JAXAにおいて民間とともに衛星データの利用実証にかかる取組を推進。
 - 官民連携による光学観測事業構想（第84回宇宙開発利用部会にて公表）を推進
- また、昨年度においては宇宙技術戦略の策定や宇宙戦略基金の創設等、民間等による宇宙開発を抜本的に強化する施策が打ち出されたところ。

(参考) 衛星地球観測データの社会実装の状況

災害対応

・災害発生時の現地調査箇所の絞り込み・ルート検討・ポンプ車配置検討等の意思決定

だいち2号によって夜間・曇天時も広域での被災状況把握が可能であり、災害発生時に重要となる初動対応に貢献。【国交省等との連携】。

・火山噴火警戒レベル設定の減災対応協力

地殻変動把握により火山噴火の予兆把握に貢献。【国土地理院、気象庁との連携】

気象・防災

・我が国の気象予測精度向上

気象庁数値予報システムに複数の衛星データを定常的に利用。【気象庁との連携】

・インド太平洋地域の防災・減災に貢献

GPM等によるリアルタイム衛星全球降水マップが、地上観測が不足する地域の降水監視で、しずくによるデータが複数国の数値気象予報システムで利用。【現地気象局との連携】

・東南アジアでの水害リスクマップ作成

衛星降水データをインプット情報として活用し、水害リスクの解析・可視化を実施。【国交省等との連携】

土地利用・インフラ

・地図の作成・更新

地形図や土地被覆図の作成・更新にあたり、衛星データを用いることで、離島についても定期的な更新が可能に。新興国における地図整備・防災対策・発電計画等に広く活用されている。【民間等との連携】

・河川堤防等の変状把握

衛星データから地盤沈下を検知することで、経年変化の把握や補修・点検計画の立案に貢献。【国交省との連携】

気候変動

・温室効果ガス排出量報告の科学的透明性担保

いぶき・いぶき2号による温室効果ガス観測が新興国のGHG排出量推定に活用。【環境省との連携】

・豪雨・干ばつ・熱波等の極端現象の把握

気候変動に伴って頻発する極端現象をしきさい、しずく、GPM等の衛星データで観測、予測モデルの改善等に活用。【豪雨干ばつはWMOと連携】

・減少する海氷面積の監視

地球温暖化の影響として現れる海氷面積の減少をしずくによるデータを活用して監視し気候変動の理解に貢献。しずく・だいち2号によるデータの北極海航路の選択における活用も始まっている。

・主要穀物の作況判断

海外の主要穀物生産地域における穀物等の生育に関わる情報をウェブ上で提供。我が国の食料安全保障に係る情報収集の一環として活用。【システムは農水省へ移管】

海洋環境

・海洋状況把握

衛星データにより広域な我が国の海域における海洋状況把握（船舶、海洋）に貢献。【海上保安庁等との連携】

・沖合や遠洋の漁海況や赤潮に関する情報提供

しずく、しきさい等の海面水温、クロロフィル情により、漁業者向けの漁海況情報や水試等への赤潮情報を提供。【水産庁等と連携】

森林・炭素クレジット

・森林資源の把握・違法伐採の取締り

森林管理の効率化に貢献するとともに、伐採検知によって伐採届の確認業務効率化や違法伐採の取締り・抑制に貢献。

・排出権取引に向けた情報提供

パリ協定で求められる森林の炭素吸収量算定に貢献すべく森林バイオマス推定手法の高度化やメタン排出確認のための水田の水位推定を実施。【林野庁、農水省等と連携】

など

(参考) 民間との連携強化に係る取組状況

衛星地球観測コンソーシアム (CONSEO)

産学官が主体となり、社会実装、競争力の強化に向けた地球観測分野の全体戦略等にかかる提言を検討・策定し、衛星開発・実証及びデータ利用に関する**共創並びに新規参入の促進**に取り組んでいる。JAXAが事務局をつとめ、法人団体数は2022年9月設立当初107だったところ、2024年10月現在は270に及び、**特に非宇宙産業からの加入が増えている (2023年度新規加入の法人団体41のうち70%)**。

だいち2号データの事業化実証

JAXAと民間の連携による**利用促進・定常利用**を目指し、だいち2号のアーカイブデータを用いた**事業の成立性を実証**するもの。2021年度より開始しており、**将来展望として民間主導による衛星データの一般利用での事業化**を掲げている。

衛星コンステレーションによる革新的衛星観測ミッション共創プログラム

JAXAと民間が連携した**衛星コンステレーションによる、革新的な衛星観測ミッション創出に向けた取組の促進**を目的とし、特に合成開口レーダ (SAR) を対象として、**小型L帯アンテナや観測幅拡大技術の研究開発**を行うとともに、**大型・小型衛星の連携による事業や、相互運用・利用による衛星データ活用事業**のコンセプトの検討等を実施。

官民連携による光学観測事業

JAXA主体で進めてきた**低軌道上の光学衛星観測を民間主体への取組へとシフト**しつつ、JAXAからの民間事業者への**技術移転も含めた国・JAXAによる民間事業者の観測・利用技術の高度化支援**を推進。官民連携での光学観測事業の推進により、**世界最高水準の3次元地形情報生成技術を獲得し、事業創出、ビジネス拡大**を狙っていく計画。

小型技術刷新衛星研究開発プログラム

今後10年で急成長が見込まれる地球観測分野を中心に、**競争力のある技術・企業を産み出すこと**や**コンステレーション能力向上のための基盤技術 (衛星のソフトウェア化・開発プロセスのデジタル化等)**獲得等に向け、**官民連携で衛星システムの研究開発・実証等**を実施。

JAXAによる衛星地球観測にかかる論点整理

- JAXAにおける衛星地球観測については、既存ミッションの単なる継続・延長ではなく、引き続き、商業化が進んでいる・見込まれる領域においては、拡大する市場の獲得等に向けて、従来JAXAが担ってきた役割や機能・技術を民間等へ移転・移行しつつ、官民共創又は民間主体での取組を推進していくことが重要ではないか。
- 一方で、国際協調による気候変動や防災・災害対策等の地球規模課題解決に向けた取組など、近年、衛星地球観測に係る取組・プロダクトが政府外交のツールとして想定・期待される場面も増加しており、こうした民間主体での取組では限界がある領域については、JAXAの役割を継続・強化することによって、国益に繋げていくことが重要ではないか。特に、衛星地球観測を通じたハイレベルでの外交テーマ化や、多国間協議（ルール形成）の場におけるポジション確保、我が国の民間企業の国際市場獲得機会の創出等の具体的な便益の獲得に向けた戦略的な国際展開を、実施主体とともに重点的に強化していくべきではないか。
- また上記の取組に際しては、近年では様々な地球規模・社会課題等に対するソリューションとして、個別の衛星システム単位ではなく、複数の衛星観測データや地上データ等を複合的に組み合わせることによってAI等の活用により効果的・効率的にアプローチする手法・事例等が広がっていることから、JAXAにおける衛星開発・利用に係るプロジェクト検討の在り方やその推進体制についても、こうした動向を踏まえつつ見直しを図る必要があるのではないか。

(参考) 第5期を見据えたJAXAの衛星地球観測の課題と対応策

関係機関との連携によって獲得を狙うリターンを明確にした上で、 地球観測衛星の開発・利用より一層戦略的に進めていく

期間限定の個々の衛星プロジェクトによる取組では、シーズ発想での利活用推進に限られてしまう課題がある。将来も含む複数の地球観測衛星を統合的に活用することで衛星データによる価値・成果を最大化し、ニーズ・ソリューション発想で必要なプロダクト・衛星・技術の研究開発を推進することで、総合的な衛星開発利用を戦略的に推進する。

【現状の課題】

【国際ポジション等「戦略性」の不足】

- 欧米等から必要とされる独自技術を有するにもかかわらず、戦略性の不足により、ここは日本に任せるといふ国際的領域を確立し価値を最大化できず、ハイレベルな外交政策への貢献等も限定的(*)。

(*)我が国が強みを持つAMSRを欧州は必要としていたが、研究開発衛星で将来が不透明なため同様の技術(CIMR)を欧州で整備する計画となった例がある

【複数プロジェクトの「総合性」の不足】

- 期間限定のプロジェクトを個々にマネジメントするだけでは、将来も含む複数プロジェクトを束ねた開発利用の取組によって達成しうる社会実装、産業振興、国際連携等の総合的な目標の達成が困難。

プログラム＝戦略目標の達成のために関連する複数のプロジェクトを調和的に統合する活動

【観測・データ提供の「継続性」の不足】

- 観測やデータ提供の将来にわたる継続性が担保されておらず、民間事業者、研究者、国際パートナー等のユーザが将来を予見できず、社会実装、事業化、地球科学、国際連携等が進まない。

【対策案】

【国際的ポジショニングの戦略的獲得】

- 我が国が強みを有し、欧米等から必要とされる分野で、我が国が貢献し続けることのコミットと裏付けを発信し、この部分は日本に任せるといふ国際的領域を確立。
- それらを武器として、日米同盟等のハイレベルな外交政策に貢献、バーターとして社会実装に必要な海外衛星データを獲得するとともに、我が国の強みを有するソリューションのグローバル展開につなげる。

【総合的なマネジメント】

- 相互に関連する複数のプロジェクトの調和を図り、戦略性・持続性を確保した総合的なプログラムとして価値を最大化。
- これまで、衛星ごとにどのような価値創出が可能か検討し、開発利用を進めてきたが、プログラム全体としての上位目標(ゴールや狙うべきポジションなど)を設定し、そこから個々の衛星の役割を設定する総合的な衛星開発利用のマネジメントを推進。

【予見性の獲得・継続的データ提供】

- 民間衛星や海外衛星と補完し合う、我が国が強みを有する、国内外で不可欠なインフラとして必要とされる観測データを、将来にわたり継続的に提供する意思を示し、予見性を確保するとともに、継続的に高度化・データ提供を進めることで、社会実装・事業化、地球科学、国際連携等を推進。

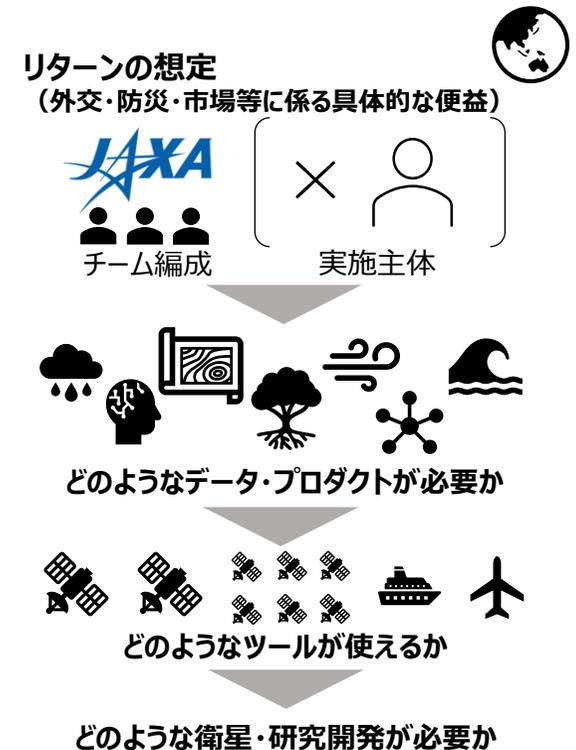
JAXAによる衛星地球観測の今後の方向性（案）

- 第5期（2025～2031年度）における衛星地球観測分野でのJAXAの役割を、概念上以下のように分類する。

第5期におけるJAXAの役割

- A) 地球規模課題解決や外交政策への貢献等、衛星データの国際展開強化に向けた地球観測衛星の開発・利用に取り組む。
- B) 民間主体の事業との連携や、官民共創により、衛星データのさらなる社会実装に取り組む。
- C) 新種の地球観測衛星の開発・利用につながるイノベーション創出に取り組む。

- 第5期では、引き続きBやCの取組を推進するとともに、特にAの取組については、関係機関との連携によって達成を狙うリターンを明確にする等、従来よりも具体的かつ高い水準の目標・アウトプットを設定した上で、地球観測衛星の開発・利用をより一層戦略的に進めていく。
- 具体的には、「戦略性」、「総合性」、「継続性」の観点より、従来の衛星毎のプロジェクトベースでのシーズ発想から、ソリューションも含めた各課題への戦略的・複合的なアプローチに立脚したプログラム形成・体制整備へと転換していく方向性での検討を進める。



(参考) リターンを想定したバックキャスト型の戦略的衛星開発・利用 (イメージ)

これまでの成果 ▶▶

技術開発

1980年代-2000年代
観測技術の獲得

衛星名

MOS-1

MOS-1b

JERS-1

ADEOS

ADEOS-2

AMSR-E

GOSAT

TRMM/PR

利用実証

2000年代-2020年代
ユーザ視点の開発・利用実証

国土強靱化

だいち

だいち2号

だいち4号

だいち3号

MOLI

地球規模課題への対応

いぶき

いぶき2号

GOSAT-GW

しずく

しきさい

GPM/DPR

降水レーダ衛星

はくりゅう

民間事業者による技術開発やデータ利用

社会定着

具現化した
プロダクト・サービス事例

AW3D
全球3次元地形情報

災害情報提供
防災I/Fシステム

センチネルアジア
アジア太平洋域の災害監視

インフラ変位監視
インフラ変位監視ツール

ひまわりモニタ
ひまわり観測情報提供システム

GSMaP
衛星全球降水マップ

Today's Earth
陸上水循環シミュレーション・システム

JJ-FAST
森林伐採検知システム

JASMAI
農業気象情報

便益 (リターン)

JAXAと実施主体 (民間・政府機関等) との連携による価値創造

公共利用

産業利用

外交利用

◀◀ これから強化すべき取組

どのような衛星・研究開発が必要か

どのようなツールが使えるか

どのようなデータ・プロダクトが必要か

どのようなリターンを得たいか