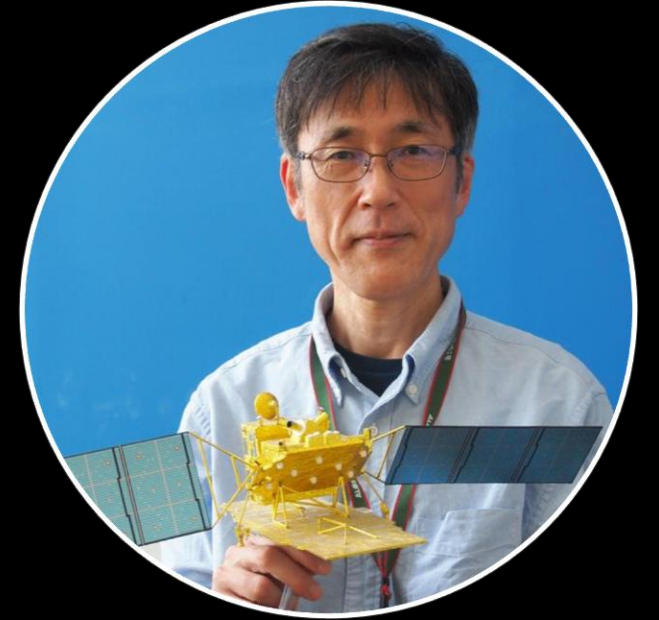


衛星リモートセンシングを活用した 水田MRVに関する最新の研究成果・動向



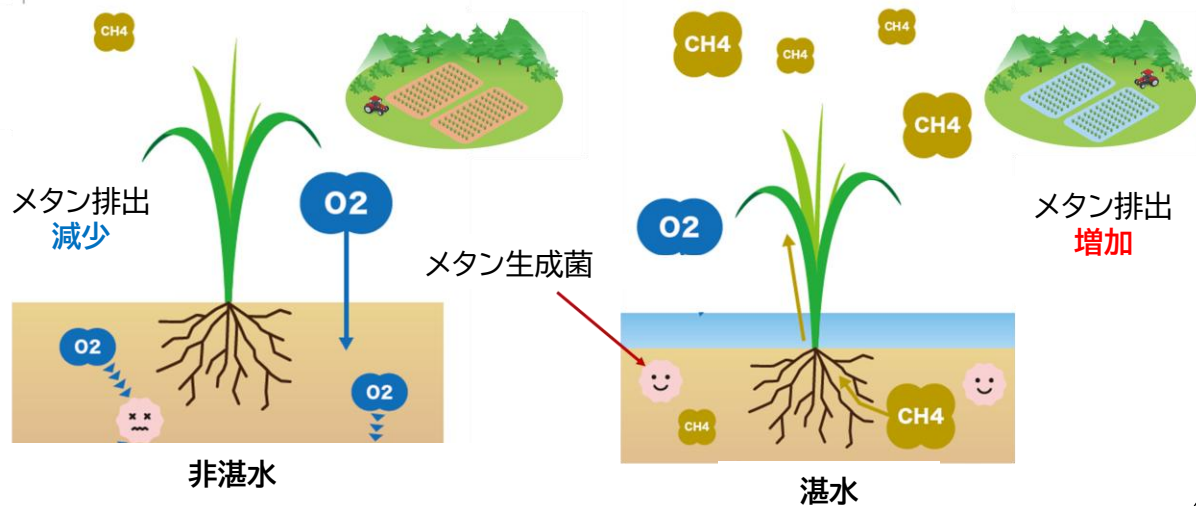
祖父江 真一

宇宙航空研究開発機構 衛星利用運用センター
シニアアドバイザー

水田由来のメタン排出削減に向けた間断灌漑(AWD)モニタリング

- 水田からのメタン排出量は、世界の人為起源メタン排出量の約8%を占めると推定されている [Saunois et al., 2020]。
- CH_4 排出量は、作付け回数や栽培期間、水管理方法、土壌タイプ、気温、イネ品種などの要因によって変化する [IPCC, 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories]。
- 持続可能な稲作を実現するためには、 CH_4 排出量を正確に評価するとともに、間断灌漑(Alternate Wetting and Drying: AWD)などの低メタン排出型の栽培方法を導入することが重要である。
- リモートセンシングは、水管理を含む稲作状況を広域かつ継続的に把握することで、水田からの CH_4 排出量をより精緻に評価することに貢献できる。

水田からのメタン排出



カーボנקレジット



①記録のための手間(人件費)を減らす



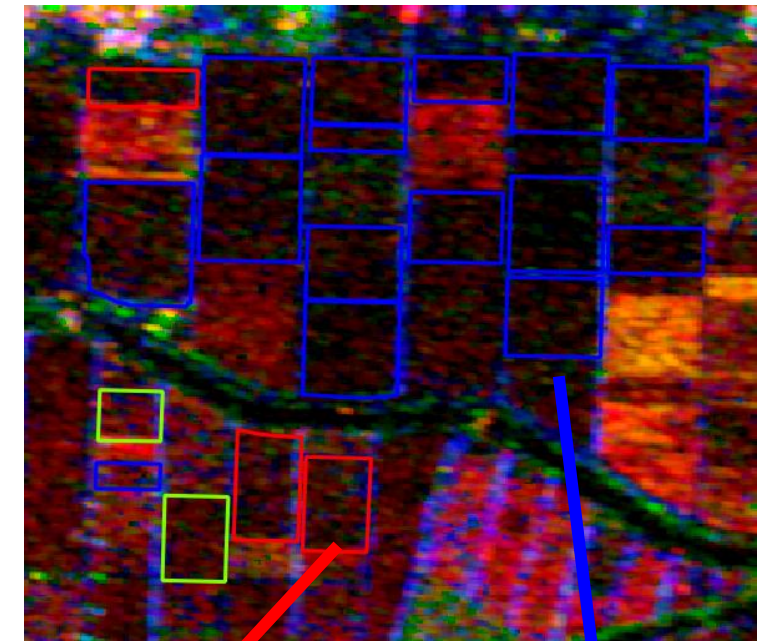
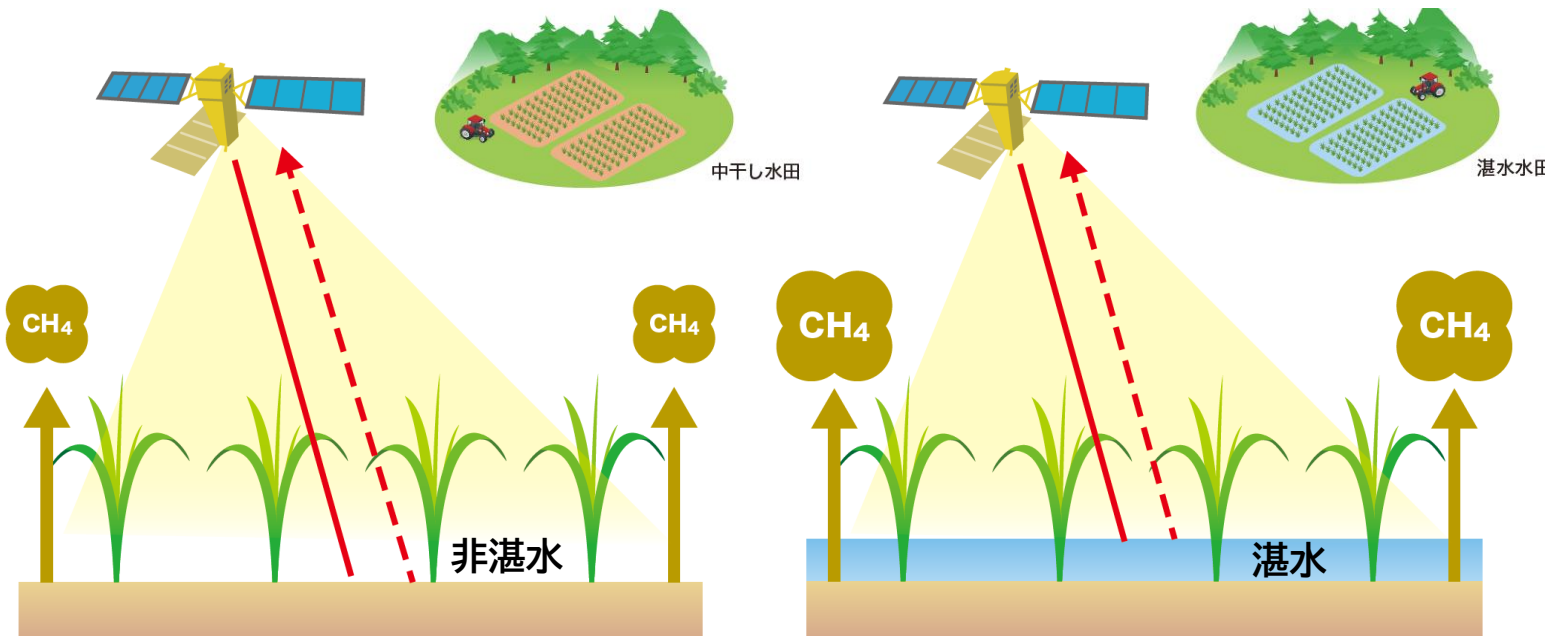
②信頼性の高いクレジットの創出





ふりかえり:衛星技術開発

- ◆ JAXA ALOS-2/4のL-Bandでは水稻の内部まで電波が透過して湛水状況を確認可能。圃場ごとの湛水・非湛水を判別することが可能。
- 国際科学誌で特集号を企画し、各国機関で論文執筆投稿中(日本、インドネシア、バングラ、ベトナムから5本採択済、1本査読中)
「圃場の大きさ1辺30m以上、イネの草高70cm以下で判別精度80%を達成」



茨城県 龍ヶ崎市



非湛水



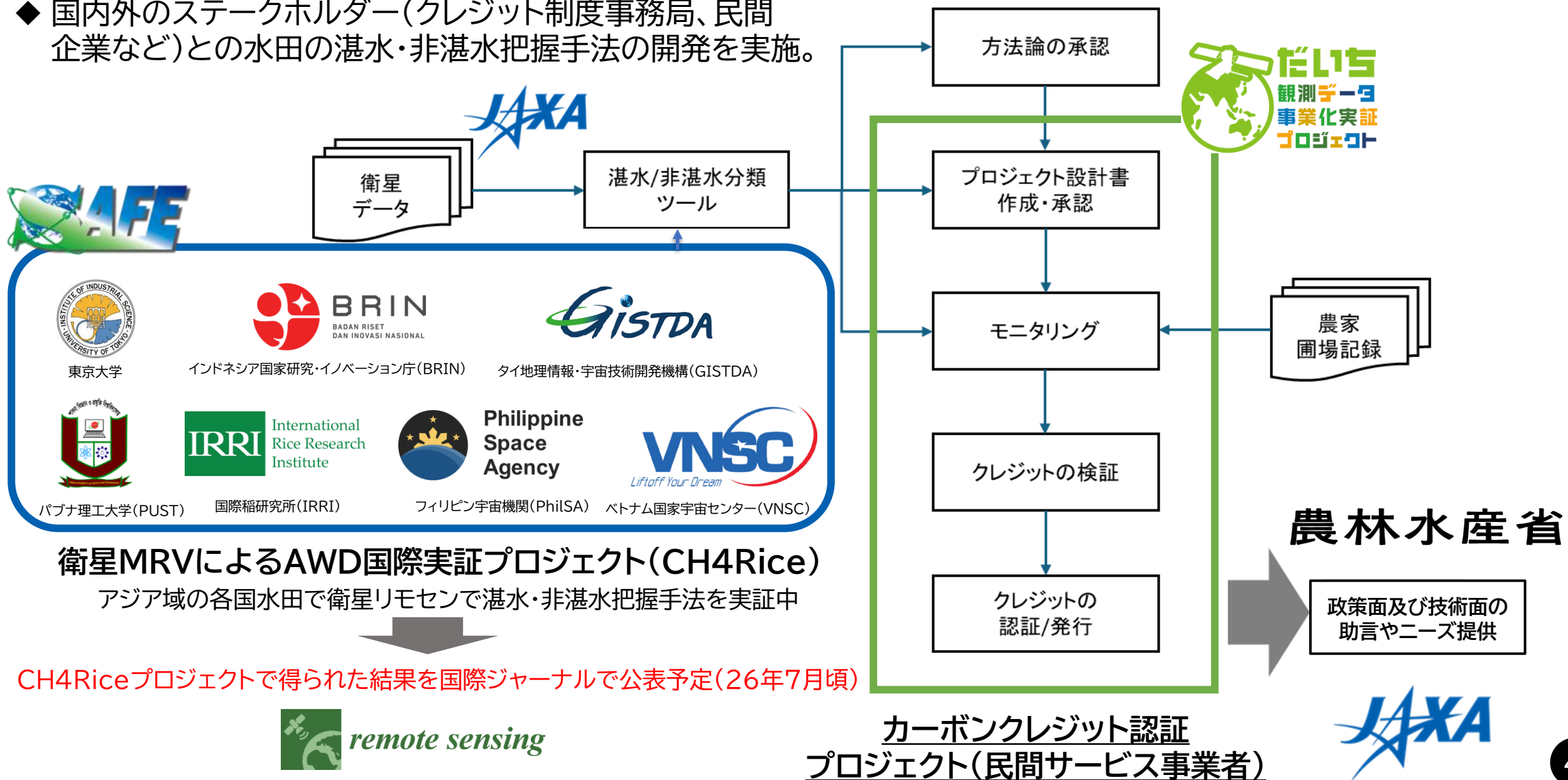
湛水



衛星のアルゴリズム開発、検証に現地調査＋地上センサーを活用

国内外のステークホルダーとの連携

- ◆ 国内外のステークホルダー(クレジット制度事務局、民間企業など)との水田の湛水・非湛水把握手法の開発を実施。





上記の課題に対応すべく、研究中及び民間等との連携による事業化実証を2025-7年までの実施中

① 水田の水管理に関する衛星モニタリングの改善

- AWD(間断かんがい)期間中の観測頻度を向上させる
- 複数のレーダ衛星(ALOS-2/4、NISARなど)を組み合わせ活用する(フルポラリメトリおよびデュアルポラリメトリデータを含む)

② 地上観測の強化

- 低コストなメタンセンサおよび水位センサを導入する

③ 反射特性の理解

- イネの生育状況や群落密度の影響を理解する
- 植生が繁茂した条件下での湛水・非湛水状態の検出精度を向上させる

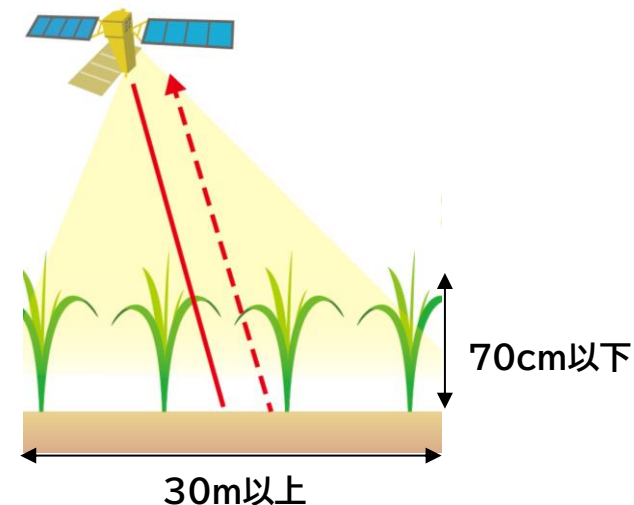
④ 農業情報の統合

- 作付時期、栽培方法(移植栽培、直播栽培など)、収量データを収集・活用し、湛水・非湛水判別の精度向上を図る

⑤ メタンクレジット市場の発展支援

- 衛星を活用したMRV(測定・報告・検証)手法を開発する
- AWD導入状況を大規模にモニタリングできることを実証する

① 湛水・非湛水の判別精度



② 観測頻度





1. MRVの課題

- JCMをはじめとする国際的なクレジット制度の活用を見据えた場合、MRVには、今後どのような発展方向や課題があるか。
- 農業分野におけるMRVは、コストや不確実性が課題とされているが、カーボンクレジットとして成立させるために、どのように「信頼性」と「経済性」の両立を図っていくべきか。

2. MRVの実現方法

- 衛星データによる広域モニタリングと、ガスアナライザー、水位センサー等の現地計測機器による精緻な測定は、それぞれどのような強み・限界があり、これらとAI、モデルなどをどのように組み合わせることが有効か。
- MRVを巡る国際的な技術競争が進む中で、日本の衛星技術、AI解析、精密計測技術等の強みをどのように活かし、農業分野のMRV技術を海外展開につなげていくべきか。

3. MRVの果たす役割・脱炭素コンソーシアムへの期待

- 事業者や投資家にとっての投資予見性を高める観点から、MRVにはどのような役割が期待されるか。また、MRVコストの低減や手続きの合理化に向けて、どのような技術的・制度的工夫が考えられるか。
- MRVを実現にあたって官民の果たす役割をどのように考えるか？ また、コンソーシアムに期待する役割は何か？



参考

第5期中長期目標における地球観測「重点テーマ」

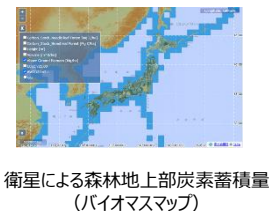
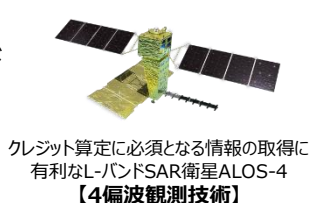
自然資本の把握とクレジット創出（パートナー：農林水産省・林野庁/民間等）

ネットゼロ実現に資する森林/水田の自然資本を把握する効果的手法の確立とクレジット市場の獲得。

課題 クレジットの信頼性・透明性の確保

課題解決のアクション 国内外のクレジット方法論における衛星データ利用の実装とクレジット取引における利用の推進。

関連する
JAXAの技術等及び
【将来の研究開発】



海洋状況把握（パートナー：内閣府海事事務局/海保/外務省/JICA等）

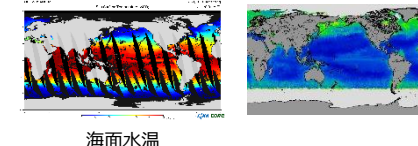
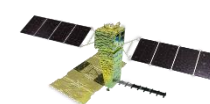
衛星観測による海洋状況把握能力を強化するとともに、同盟国・同志国等との協力関係を構築。

課題

課題解決のアクション

官民連携による広範な衛星観測網による海洋状況把握能力の強化と国際協力の推進。

関連する
JAXAの技術等及び
【将来の研究開発】



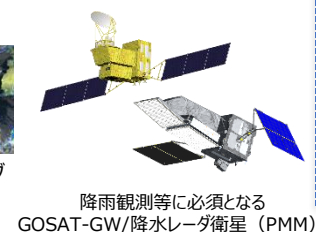
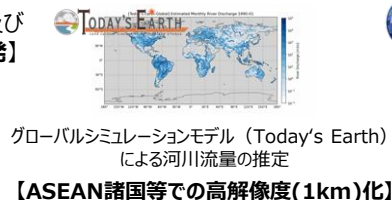
水災害・水資源管理（パートナー：国交省/ICHARM/JICA等）

日本発の水災害・水資源管理ソリューションの展開による水課題の解決による外交・産業便益の実現。

課題 各国経済発展のボトルネックとしての水問題（洪水や渇水）

課題解決のアクション 高解像度でボーダレスなシミュレーションモデルや衛星による降雨情報等を用いた水関連ソリューションの開発と展開。

関連する
JAXAの技術等及び
【将来の研究開発】



インフラ管理・防災DX（パートナー：内閣府/国交省/国総研/国土地理院/民間等）

衛星による国土管理の効率化やデジタル防災基盤の構築と競争力の高いグローバルビジネスの創出。

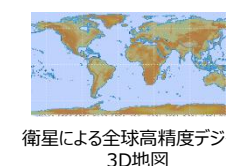
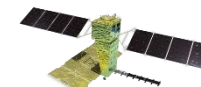
課題

課題解決のアクション

衛星観測による高精度3次元地形情報やインフラ監視能力・サービス等の実現と展開。

関連する
JAXAの技術等及び
【将来の研究開発】

観測頻度を大幅に向上し、インフラ管理・災害対応に
必須の情報を提供するL-バンドSAR衛星ALOS-4
【南北精度向上のためのスキント等の観測技術】



JAXA Earth Observation Missions

Satellites Operation(2010s~)
Addressing Societal Challenges

