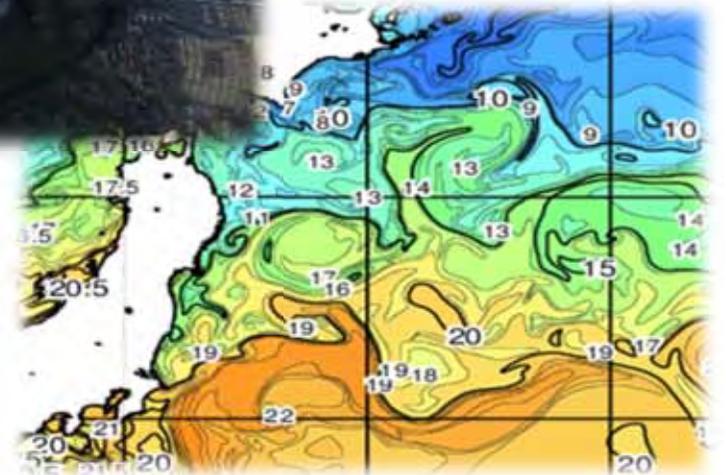


# 農林水産業における 宇宙分野の利用拡大について

資料9



令和元年11月  
農林水産省

# 農業における課題と対応方向

担い手の減少・高齢化の進行等により労働力不足が深刻な問題。

依然として人手に頼る作業や熟練者でなければできない作業が多く、省力化、人手の確保、負担の軽減が重要な課題。

- 基幹的農業従事者数 241万人（1998年）  
→ 145万人（2018年）

基幹的農業従事者の年齢構成（2018年）



※基幹的農業従事者：ふだん仕事として主に自営農業に従事している者。  
(家事や育児が主体の主婦や学生等は含まない。)

## 農業における特有の課題

機械化が難しい。手作業、危険、きつい作業が多い。

多くの雇用労働力に依存。労働力の確保が困難に。

農業者が減少し、1人当たりの面積が拡大。規模の限界を打破する技術革新が必要。

熟練者でなければ出来ない作業が多い。若者や女性の参入妨げの要因。

## 「農業技術」×「先端技術」

## スマート農業



- 先端技術による作業の自動化で規模拡大
- 熟練農家の匠の技をICT技術で伝承
- 栽培、環境データ等を蓄積、解析し、より高度な営農が可能

# 農業における宇宙分野の活用状況

## 衛星測位を用いたスマート農業技術の例

### 自動走行トラクター

- ・ 耕うん整地を無人で、施肥播種を有人で行う有人-無人協調作業を実施
- ・ 作業時間約4割削減



実用化済

### 市販化状況

- ・ 有人監視下でのほ場内の自動走行システムが市販化  
(株)クボタ(2017.6月モニター販売開始)  
ヤンマー(株)(2018年10月販売開始)  
井関農機(株)(2018.12月モニター販売開始)
- ・ 農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドラインを2017年3月に策定



### 自動運転田植機

- ・ 田植え作業と苗補給を1人で実現可能
- ・ 最高水準の速度で熟練農業者並みの作業精度を実現



2019年度以降実用化

### 自動航行ドローンによるセンシング・農薬散布

- ・ センシングによる生育・病害虫発生等の可視化や、効率的な農薬散布による防除により、省力化及び収量・品質の向上を実現



実用化済

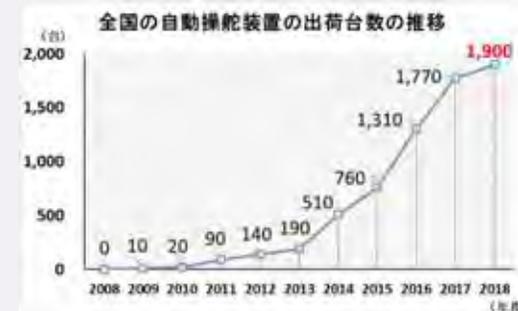
### 自動運転アシスト機能付農機



実用化済

### 普及状況

- ・ トラクターや田植え機などに自動操舵装置を組込んだ農機や既存の農機に後付けできる自動操舵装置が市販化され、北海道を中心に加速度的に普及



- ・ 非熟練者でも熟練者並みの作業が可能
- ・ 作業ムラが無くなり肥料や農業コストが低減

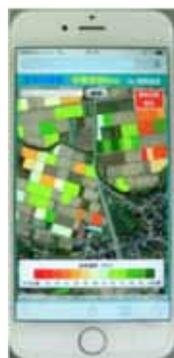
- ・ 夜間でも正確な作業が可能
- ・ 作業の負担感が減る

# 農業における宇宙分野の活用状況

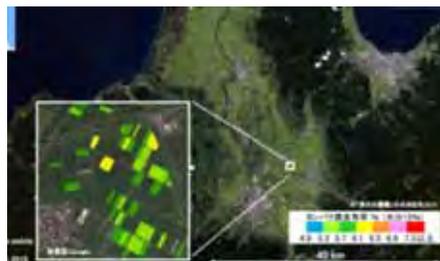
## 人工衛星画像の活用例

### 青森県のブランド米「青天の霹靂」

衛星データ（画像）を基に、品質の推定やほ場ごとの収穫最適日等を通知するアプリケーションソフトを活用し、高品質な米を生産。



【収穫適期マップ】  
収穫の最適日を提示。  
品質の良い状態で収穫が可能に。



【タンパクマップ】  
タンパク質含有率を推定。  
施肥量の最適化が可能に。

### 農地の区画情報（筆ポリゴン）の整備・提供

農林水産省では、地理情報システム（GIS）と衛星画像等により農地の区画情報（筆ポリゴン）を整備。  
2019年4月より筆ポリゴンデータをオープンデータとして提供開始。



## 農業データ連携基盤（WAGRI）の構築

### データ活用のための基盤を構築（WAGRI）



- ・SIP第1期により、民間企業の協調領域として、データの連携・共有等を可能とするプラットフォーム（WAGRI）を構築
- ・平成31年4月から農研機構を主体として運用を開始
- ・利用者数32社（令和元年10月15日現在）（民間29、大学1、法人1、国研1）

# 農業における宇宙分野の活用状況

## スマート農業実証プロジェクト（69地区、R元～）

### < 事業内容 >

- ・ ロボット・AI・IoT等の先端技術を生産現場に導入して、**生産から出荷まで一貫した体系として実証**し、経営効果を明らかにする取組を支援。
- ・ 得られたデータを**技術面・経営面から分析**し、社会実装の推進に資する情報として提供。

### < 事業イメージ >

#### 生産から出荷までの先端技術の例



経営管理システム



自動走行トラクター



自動運転田植機



自動水管理システム



ドローンによる  
リモートセンシング



**見える化**  
収穫コンバインによる  
適切な栽培管理

スマート農業の社会実装を加速化

### 『みちびき』の実証事例

#### つるが **(株)アグリ鶴谷** (福島県南相馬市)

- ・ 準天頂衛星「みちびき」の測位情報をドローンの精密制御に活用。
- ・ ドローンによる生育診断、病害虫診断に基づくピンポイント肥料・農薬散布を実施し、省力化・コスト削減を図る。



#### アムナック やぶ **(株)Amnak** (兵庫県養父市)

- ・ 約100筆からなる狭小な棚田において、準天頂衛星「みちびき」を利用した自動走行トラクター等を導入し、労働時間を削減。規模拡大を目指す。



⇒現場で補正基地局が不要となる**コスト低減効果**や、**中山間地域等でも安定した受信**が可能に。

# 農業における宇宙分野を活用した取組方向

## 研究開発の推進

### ○さらなる自動化技術の開発

#### ①遠隔監視下でのほ場間移動可能な無人システムの実現

遠隔監視下で、自動走行農機のほ場間移動が可能となることにより、作業の効率化が期待



#### ②小型・機能特化型の自動走行農機

みちびきを活用した中山間地等多様な地域に適用できるコンパクトサイズの自動作業機械を開発予定。



#### ③果樹収穫ロボット

リンゴ、ナシ等において、機械化に適した樹形の栽培方法を確立するとともに、日中、夜間を問わず果実に傷を付けずに収穫可能な自動収穫ロボットを開発中。



#### ④ドローンによる収穫物、資材等の運搬

急傾斜地で収穫した果樹や現場で使用する資材等を「みちびき」に対応したドローンにより運搬し、農業者の負担軽減が実現することを期待。



# 農業における宇宙分野を活用した取組方向

## 衛星画像データの活用

### ① 農業データ連携基盤（WAGRI）×衛星データ

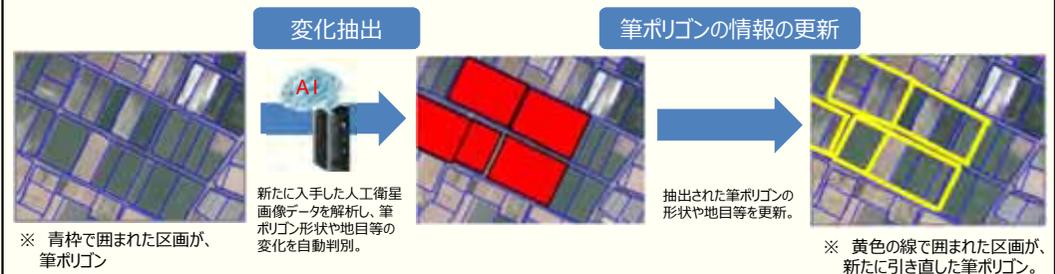
Tellus（テラス）などの衛星データとWAGRIを連携し、ベンチャー等民間企業によるサービス拡大を支援。



### ③ ほ場区画形状の現況確認

AIを活用し、変化があった農地の区画情報（筆ポリゴン）を自動判別化する手法の開発。

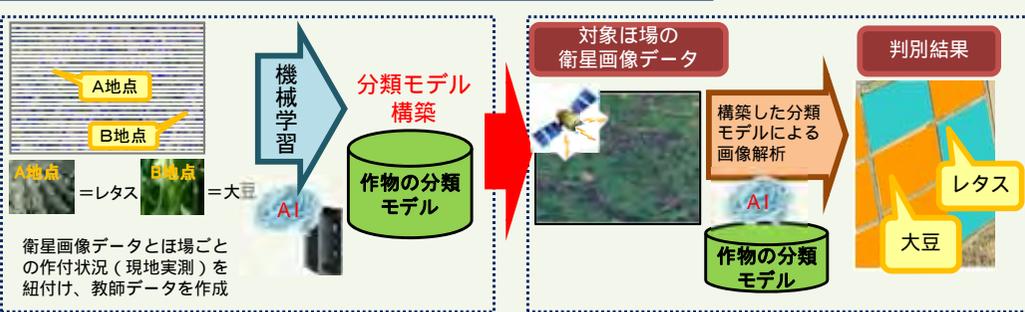
筆ポリゴン変化抽出モデルを活用し、農地の形状や地目（田か畑かの区分）等に変化があった筆ポリゴンを自動判別する手法を開発 → 効率的な筆ポリゴンの更新に活用



### ② 作付状況の把握

現場での実測作業に労力を要している作付状況調査の効率化のため、衛星画像データをAIの機械学習により解析し、農地の区画ごとの作付状況を把握する手法の開発。

画像解析による農地の区画ごとの作付状況の把握手法の確立



### ④ その他

- JAXAと衛星データの提供・利用に係る包括協定を令和元年10月1日に締結  
(世界の主要農作物生産地域における作柄把握等、農林水産分野への衛星データの利活用推進)
- JAXA、衛星関連事業者等と連携し、「農林水産分野への衛星データの活用に関する研究会」を開催
- 広域的な病虫害被害状況の把握
- 災害で被災した作物、農地、山地、農業用施設等の確認

⇒ 多様な高解析画像や撮影頻度の向上を期待

# 農業における宇宙分野を活用した取組方向

## スマート農業の社会実装に向けたシームレスな政策展開とチャレンジ支援

- ・各地でスマート農業の実証とその横展開を推進。
- ・産地支援、教育、情報ネットワーク、安全性確保やデータ活用等様々な環境整備とともに、異業種の参入やベンチャー等によるサービス創出などのチャレンジ、各地域に応じた技術のカスタマイズを推進。

技術開発・実証

### スマート農業加速化実証プロジェクト（69地区・R元～）

- ・中山間地域を含め、様々な地域・品目において先端技術を現場に導入
- ・データに基づき、技術的・経営的效果を解明し、全国各地へ発信



社会実装に向けた取組

### ソフト・ハード両面からの環境整備



### 新たなサービス事業・関連産業の創出支援

- ・スマート農業技術を低コストで農業現場に導入できるリース・シェアリング、作業受委託等の関連サービスを創出。
- ・異業種参入やベンチャーのチャレンジを後押し。
- ・技術開発に応じて障壁となる規制を見直し。
- ・スマート農業技術の海外展開を推進。



### 各地に応じた技術のカスタマイズ支援

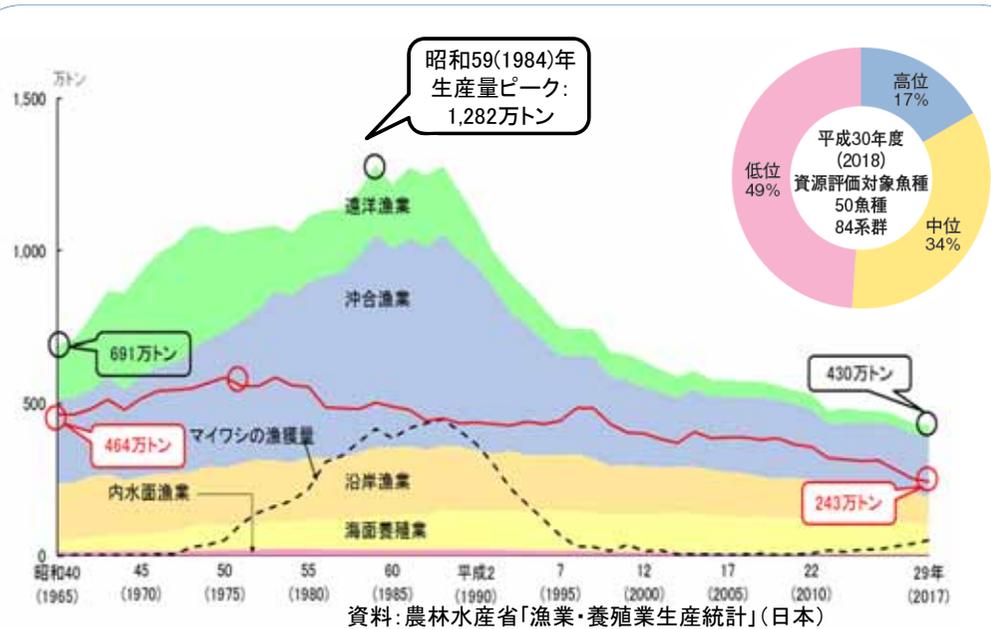
- ・各地域のニーズに適したスマート農業技術を地元企業や都道府県等が提供する取組を促進。
- ・公設試等による技術のカスタマイズに向けて地域農研センターのハンズオン支援。



# 水産業における課題と対応方向

## 資源の増大(資源評価の高度化・適切な資源管理)

- 国際的にみて遜色のない科学的、効果的な資源評価・管理を行う
- 海洋環境と資源変動の関係の解明



漁業・養殖業の生産量推移と資源水準

## 生産性向上、所得向上(操業効率化、流通改革)

- 勘と経験に基づく操業から、データに基づく漁業・養殖業への転換
- 漁業者の資質向上に資する品質面・コスト面等で競争力ある流通構造の確立

## 担い手の維持、発展(人材育成、新規参入促進)

- 担い手の確保や投資の充実のための環境整備



資料: 農林水産省「漁業センサス」(平成15(2003)年、20(2008)年及び25(2013)年)及び「漁業就業動向調査」(平成26(2014)~29(2017)年)  
 注: 1) 「漁業就業者」とは、満15歳以上で過去1年間に漁業の海上作業に30日以上従事した者。  
 2) 平成20(2008)年以降は、雇い主である漁業経営体の側から調査を行ったため、これまでは含まれなかった非沿海市町村に居住している者を含んでおり、平成15(2003)年とは連続しない。

漁業就業者数の推移

## 効果的な取締体制の構築(操業の透明性の確保)

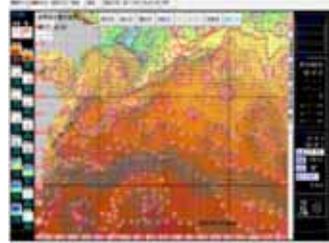
- 大臣許可船舶への衛星船位測定送信機(VMS)の導入推進により、漁業調整の円滑化と漁業取締りの効率化を図る



# 水産業における宇宙分野の活用状況

## 沖合・遠洋漁船への漁海況情報の提供

人工衛星データを基にした海水温の広域分布図や各種海洋データを集約して、水塊、黒潮などの海流の方向流速等の情報を見える化し、漁業者に提供している。

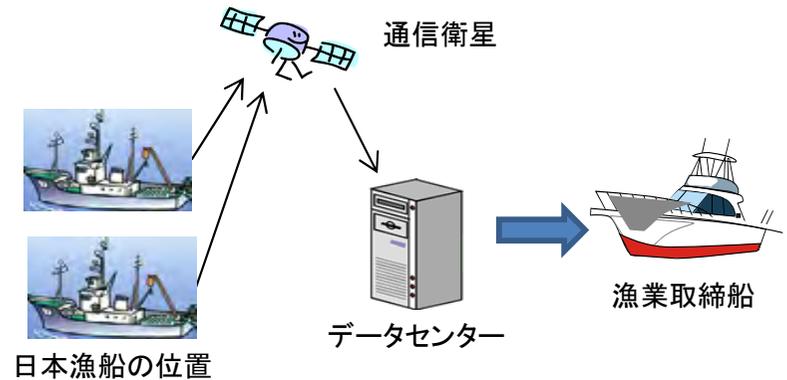


水温分布図に漁船から聞き取った漁場の情報を組み合わせ、日本周辺の漁海況情報を作成し提供。



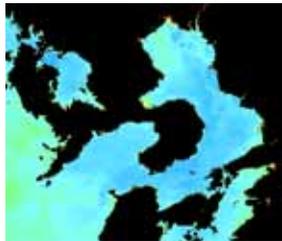
## 漁業取締りににおける衛星船位測定送信機（VMS）の活用

農林水産大臣が漁業を許可する国内主要漁船に、小型で低コストの衛星船位測定送信機（VMS）の設置することにより、漁業調整の円滑化、違反操業の防止と漁業取締りの効率化。

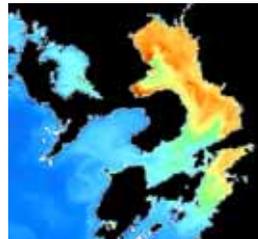


## 赤潮の発生状況の情報提供

人工衛星のクロロフィル画像から珪藻赤潮を判別する技術を用いて、漁業者等に対し、ノリの色落ち対策等に対応するため、養殖施設の移動やノリの早期収穫等の対策の実施を促す情報提供を一部海域で実施。



赤潮発生時の水温画像



赤潮発生時のクロロフィル濃度分布画像

## 漁船への海上ブロードバンドの普及

漁業者が必要とする漁場情報や市況情報等の迅速な収集、船内の居住環境の整備・改善を図ることを目的とし、海上ブロードバンドの導入が始まっている。



船内での利用



末端アンテナ

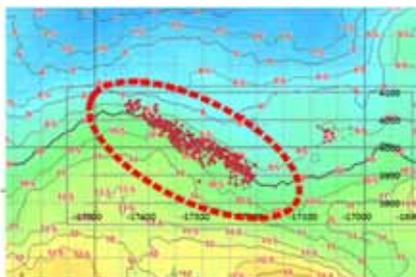


海上ブロードバンドの導入

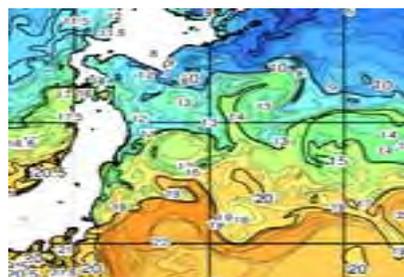
# 水産業における宇宙分野を活用した取組方向

## 漁海況情報等の精度向上

- 水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)や気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C)による表面水温データ、協力漁船による漁場下層水温データ等の収集により、漁業者に提供する漁場情報の精度向上及び資源評価の精度向上



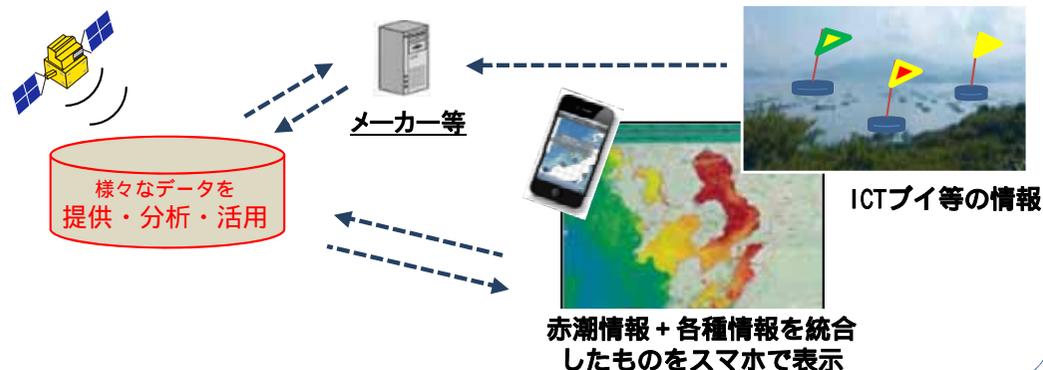
水温の境目に形成された漁場の観測



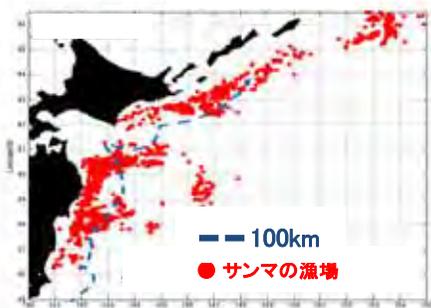
高精度水温図の作成

## 人工衛星情報と各種データを合わせて情報提供

- 「しきさい」を利用し、赤潮原因プランクトン種判別技術を開発
- ICTブイ等の情報と重ね合わせて、養殖業者等のスマホに速やかに情報提供
- データの連携等を可能とするプラットフォームを利用

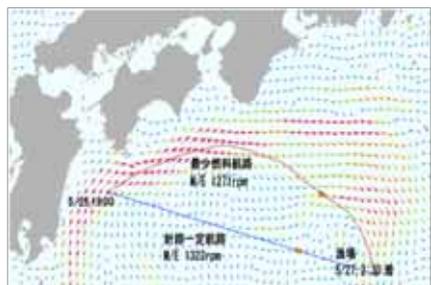


## 漁海況情報等の対象範囲の拡大や新たな活用



- しずく後継機の機能向上により、沿岸域まで漁海況情報の範囲を拡大し、多くの漁船が衛星情報を活用

海面水温の高解像度化  
(50km 20km)  
沿岸域が観測対象に  
(100km以遠 20km以遠)



- 衛星情報、風向・風速、波浪などのデータ解析により、燃料消費量や航海時間が最小となる航路を選択する漁船用ウェザールーティング

## 海上ブロードバンドを利用した漁船に向けた新たなサービスの展開

- リアルタイムでの海況情報の把握、漁獲データ等の迅速な陸側への提供、機関の遠隔監視システムの実現、船員の福利厚生、家族とのコミュニケーション手段の確保

