農業統計における光学衛星データ活用について

農林水産省
大臣官房統計部

農林水産統計の役割

○　農林水産統計は、農政を支える「情報インフラ」としての役割を担っており、①国の財政支出の算定根拠、②需給安定対策等の施策の発動基準、③政策目標の設定・評価、などに必要な統計データを整備。

○　農林水産統計は、国民のための「公共財」としての役割を担っており、農山漁村・地域の実態、農林水産業従事者の構造、農林漁業経営、農林水産物の生産・流通・加工・消費からなるフードシステム全体に関する様々な数値を提供。

農政は、国の重要な役割

農林水産統計は、
農政を支える基盤
＝インフラである

農林統計の役割とそのミッション

- 農政を支える「情報インフラ」
- 国民のための「公共財」

① 国の財政支出の算定根拠

② 需給安定対策等の施策の発動基準

③ 政策目標の設定・評価

統計の把握内容

食料の安全保障に必要な農地等の資源量

国の財政支出に直結する農家等の経営状況

生産・流通・消費からなるフードシステム全体の実態

公共財としての農林水産統計データ

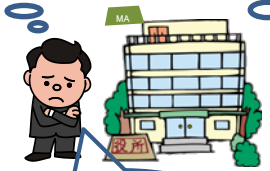
一体、日本の食と農林水産業の実態はどうなっているの？

自給率が低く大丈夫？
国産でないと不安？
今年のコメは不作？

・日本では何をどの位作っているの？

・農家は何人いるの？
・平均年齢は？
・どの位減っているの？
・新しい参入者は？

日本の農業の問題は何？
（農業者、耕地 etc）



・耕地はどの位あるの？
・品目別の作付面積は？

外国の農産品と競争できるか？

・農業の収入はどの位？
・農作物を作るのにいくらかかるの？

・経営規模はどの位？
・規模拡大は進んでいる？
・６次産業化は進んでいる？

大震災で東北の被災３県の農林水産業はどうなっている？

・大震災で被害を受けた農家の現状は？

◆作物統計調査
- 水稲（R1年産）
  - 収穫量：776万t
  - 単　収：528kg
  - 作況指数：99

◆畜産統計調査
- 肉用牛（H31.2.1現在）
  - 飼養戸数：46千戸
  - 飼養頭数：250万頭

◆農林業センサス等
（H31.2.1現在）
- 販売農家：113万戸
- 基幹的農業従事者：140万人
- 平均年齢：66.8歳

◆新規就農者調査
（H30年）
- 新規就農者：5.6万人
- 44歳以下：1.6万人

◆作物統計調査
（H30年）
- 耕地面積：442万ha
- 田：241万ha
- 畑：201万ha
- 耕地利用率：91.6%

（R1年産）
- 水稲作付面積：147万ha
- 麦類作付面積：27万ha
- 大豆作付面積：14万ha

◆農業経営統計調査
- 農業所得（H30年）
  - １経営体：174万円
- 米生産費（H30年産）
  - 10ａ当たり：128,724円

◆生産農業所得統計
（H30年）
- 農業総産出額：9.1兆円
- 米の産出額：1.7兆円

◆農林業センサス
（H31年）
- 農業経営体１経営体当たり経営耕地：3.0ha

◆６次産業化総合調査
（H29年度）
- 総販売金額：2.3兆円
- 総従事者数：48.1万人

◆農林業センサス
- 被災３県の農業経営体数（H27年）
- 農業経営体：139,022経営体（▲22.5%）
- うち法人経営：2,007経営体（29.3%）

注：（ ）内はH22年に対する増減率

作物統計調査（面積調査）において、衛星画像データを活用して農地の区画情報を整備

農地の区画情報（筆ポリゴン）について

○　「筆ポリゴン」とは、統計部が実施する耕地面積調査等の母集団情報として、全国の土地を隙間なく200メートル四方（北海道は400メートル四方）の区画に区分し、そのうち耕地が存在する約290万区画について、衛星画像等をもとに筆ごとの形状に沿って作成した農地の区画情報。

衛星画像に
重ねて表示

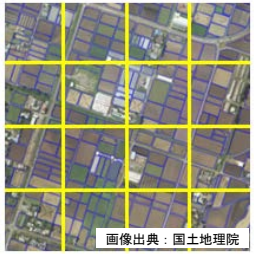
筆ポリゴンを活用した面積調査のしくみ

（1）　地理情報システム(GIS)と衛星画像等を活用した母集団整備

・　GISを活用し、全国の土地を200メートル四方(北海道は400メートル四方)の区画に区分し、耕地が存在する区画（単位区）を衛星画像等により確認（全国で約290万区画）

衛星画像

筆の形状等
を作成



・　現況に近い1枚ごとの筆の形状を作成し、各筆には地目(田又は畑)の属性情報を登録
→**【筆ポリゴンを整備】**

（2）　標本抽出、実測

・　全国で約4万の標本単位区を無作為に抽出

・　標本単位区に統計調査員が出向き現地確認（実測）

筆ポリゴンの提供について

○　2019年３月に全国すべての筆ポリゴンの整備が完了したことから、統計部として、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幅広く提供を開始。【 https://www.maff.go.jp/j/tokei/porigon/index.html 】

筆ポリゴンの提供実績（2019年4月～2020年1月）

区　分	件数
民間企業等	２３８
大学・研究機関	１６８
国・地方自治体	６７
JA等関係団体	６１
個人	３０３
合計	**８３７**

※１月末現在

・統計部Webサイトから市町村別に筆ポリゴンデータのダウンロードが可能。
・利用規約に同意すれば、複製、公衆送信、編集・加工等、自由に利用が可能。商用利用も可。
・筆ポリゴンが表している区画情報は、測量を行って作成したものではないため、位置がずれてしまう場合がある。
・筆ポリゴンは、筆界を特定したり実際の土地の権利関係を示すものではなく、大まかな農地の位置情報を確認するための参考情報として提供。

区　分	主な利用目的
民間企業等	○ほ場管理・生産管理への活用 ○スマート農業への活用・検討 ○農地の基礎データ ○住宅地図作成、測量・不動産関係
大学・研究機関	○農業機械稼働状況、病虫被害の解析 ○遊休農地・耕作放棄地・農地集積等の研究 ○野生動物の被害・捕獲等の調査・解析 ○衛星データを用いた農地の分析・研究
国・地方自治体	○ほ場位置の状況把握 ○農地集積・普及事業の基礎資料・地図作成 ○土地改良事業の農地・受益面積等の資料 ○GIS施策への活用検討
JA等関係団体	○現況情報の可視化 ○受益面積、事業計画等の資料作成 ○作付情報の管理、営農指導への活用
個人	○農地の位置確認、耕作・栽培管理等の営農の検討 ○研究、開発、学習等

※：『主な利用目的』は筆ポリゴンデータのダウンロード時のアンケートに回答頂いた内容を基に整理。

農林水産省では、筆ポリゴンへのID付与ルールを定め、IDを付与しました。

農林水産省統計部

・農林水産省では、利用制限を設けずに提供を行っている『農地の区画情報（筆ポリゴン）』について、付加価値の向上や更なる利活用の推進を図ることを目的として、以下のとおり筆ポリゴンへのID付与ルールを定め、IDを付与しました。

・筆ポリゴンにIDが付与されれば、様々なデータと筆ポリゴンとの紐づけが容易になり、筆ポリゴンの利活用の幅が広がるものと考えております。

・今後、農林水産省から御提供する筆ポリゴンには、このルールに基づきIDを付与してまいりますので、IDが付与されていない筆ポリゴンを活用されております場合には、是非とも、IDを付与した筆ポリゴンを御活用いただけますようお願いします。

➢ 筆ポリゴンへのID付与ルール

都道府県コード（２桁）、座標系コード（２桁）、重心点座標（X座標（７桁）、Y座標（７桁））を組合せた18桁の数値をＩＤとする。

・都道府県コードは、JIS X 0401 に定められている01～47の２桁のコード
・座標系コードは、平面直角座標系01～19のコード
・重心点座標は、平面直角座標系によりｍ単位で表示した数値を小数点第１位で四捨五入した７桁の正負の数（負の数は頭に－を追加、桁が小さいものは頭に0を追加して計7桁とする。）

～　IDイメージ　～

都道府県コード	平面直角座標系コード	重心点 X座標	重心点 Y座標	筆ポリゴンID
22	08	−117578.46028256	−19029.631903467	2208−117578−019030
22	08	−119130.22143819	−23968.344255435	2208−119130−023968
22	08	−112479.10154812	23808.720650196	2208−1124790023809
22	08	118372.67673206	−21268.398441426	22080118373−021268

（参考）都道府県コード22は静岡県

筆ポリゴンの効率的な作成・更新を目指した取組

○　AIを活用して、時期の異なる人工衛星画像データを比較・解析し、現況の変化を特定する手法開発を2018年度から国立研究開発法人産業技術総合研究所と共同研究契約を締結して実施しており、2020年度から筆ポリゴンを毎年最新の情報にアップデートする計画。

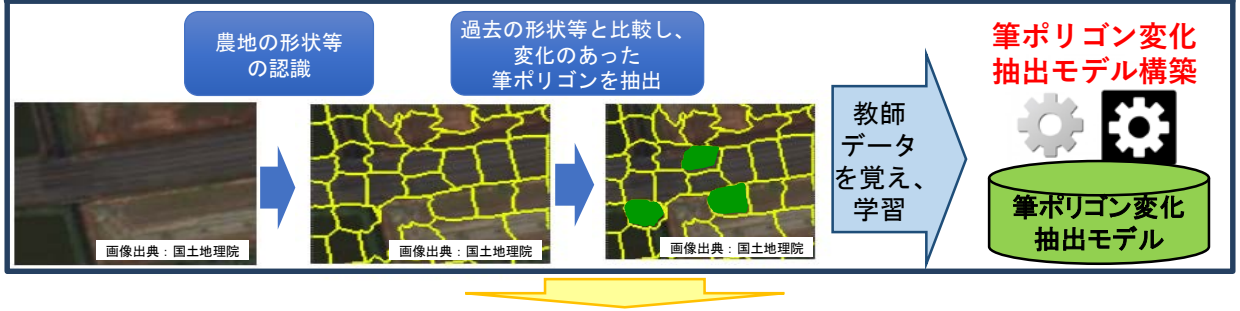
【筆ポリゴン更新作業の現状】

「ほ場」の形状変化に伴う筆ポリゴンの更新は、これまで職員の目で人工衛星画像等を確認して行っていたため、**１年間に更新ができる筆ポリゴンは全国の５分の１程度に留まっていた**。

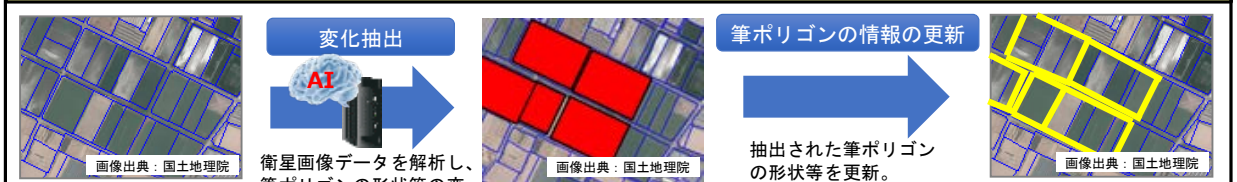
オープンデータとして提供を開始したことを踏まえ、今後、筆ポリゴンデータの速やかな更新が必要。

【AIの機械学習による自動ほ場抽出のイメージ】

時期の異なる人工衛星画像データの変化について、AIに、教師データを覚えさせ、学習させて、筆ポリゴン変化抽出モデルを構築



筆ポリゴン変化抽出モデルを活用し、農地の形状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



人工衛星画像データを活用した新たな取組

○　民間企業や研究機関等が開発を進める人工知能（AI）を活用した画像解析技術や、超小型人工衛星の登場など、近年急速にイノベーションが進む新技術を活用した調査手法について検討。
○　2019年度から小型人工衛星により高頻度で撮影した衛星画像データを人工知能（AI）の機械学習を利用して解析し、農地の区画ごとの作付状況を効率的に把握する手法の開発に着手。

現場における実測作業の例

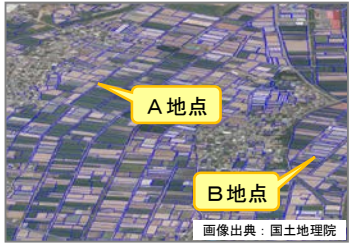
作付状況の把握

○ 業務内容
調査区画内で作付けされている農作物の作付状況の把握（年間複数回実施）

一人で何十カ所も作付状況を確認するのは大変！

新技術を活用して効率化

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



A地点＝大豆、B地点＝レタス、…

機械学習

分類モデル構築

衛星画像データとほ場ごとの作付状況（現地実測）を紐付け、教師データを作成し、AIに学習させることで作物の分類モデルを構築。

構築した分類モデルによる画像解析

判別結果

作物の分類モデルが衛星画像に写る作物の特徴を抽出し、判別結果を筆ポリゴン上に表示。

筆ポリゴンデータの更なる活用促進に向けて

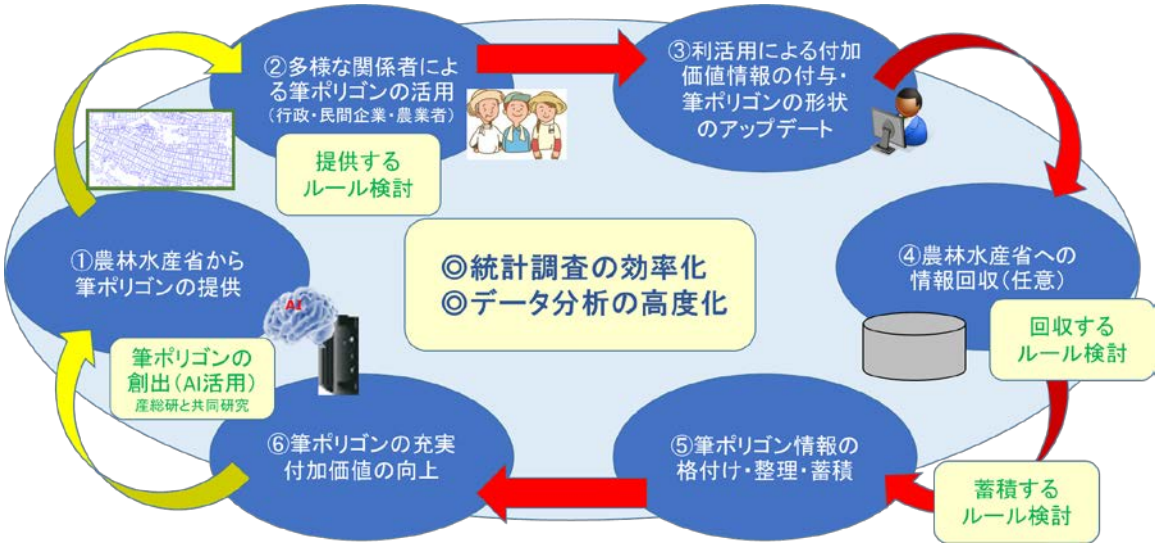
○　「筆ポリゴン」のもつポテンシャルを持続的に発揮していくために、①官民の多様な関係者による利活用の活性化が、②筆ポリゴンに重ね合わせる各種データの充実に繋がり、③これが、統計調査の更なる効率化や高度なデータ分析を可能とし、④更に、多様な関係者による利活用を促すという、好循環を生むための仕組みの構築に向けた検討に着手。

実証実験の内容

- 筆ポリゴン利用者の参加を得て、①筆ポリゴンの利活用、②データの重ね合わせ・回収、③回収したデータの整理・活用という実証実験を行うことによって、問題点・課題を抽出し、実装に向けた検討を進める。

システムの実装及び将来の活用拡大に向けた提言として取りまとめ

【筆ポリゴンの利活用促進、付加価値向上のための仕組みのイメージ】



先進光学衛星（ALOS-3）画像データ利用への期待

- AIを活用した筆ポリゴンデータの更新の際に、地上分解能80cmの先進光学衛星の画像データを活用することで、コストを抑えつつ筆ポリゴンを毎年最新の情報にアップデートすることが実現できると期待。

- 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に向けて、今後、先進光学衛星の活用可能性についてJAXAと連携して検討・実証等を進める。

- 筆ポリゴンデータの利活用促進・付加価値向上のための仕組みの構築に向けて、先進光学衛星等から得られる様々なデータの活用可能性について検討を進める。

農林水産省内における最近の動き

農業ＤＸの実現に向けて

農業現場と農業政策のデジタル・トランスフォーメーションに向けて、様々な取組に着手。

スマート農業の現場実装

農業新技術の現場実装推進プログラム
（農林水産業・地域の活力創造本部了承（令和元年6月7日））

- 農業者や企業、研究機関、行政などの関係者が、共通認識を持って連携しながら、開発から普及に至る取組を効率的に進め、農業現場への新技術（スマート農業）の実装を加速化。

〔プログラム構成〕

① 農業経営の将来像：農業新技術の導入により実現が期待される、営農類型毎の先進的な農業経営の姿を提示
② 各技術のロードマップ：将来像を実現する各技術について、2025年までの実証・市販化、普及のタイムライン、開発と普及の現状、普及に向けた課題を整理
③ 技術実装の推進方策：これらの技術を農業現場に実装するために推進すべき施策や取組を提示

データ連携

農業政策の変革・行政の効率化

農林水産省共通申請サービス

- 農業経営体にIDを付与し、補助金等の申請をオンライン化する共通申請サービスを構築（2021年度本格運用開始）。
- 蓄積された行政データをビッグデータとして政策効果の検証に活用（EBPM）。匿名化処理等を施した上でのオープンデータ化により、産学官連携した政策形成を推進。
- 将来的にWAGRIやMAFFアプリ、地理情報システム等との連携も想定。

デジタル技術を前提とした政策の見直し

- 「デジタル技術を使えば、何ができるか？」という発想から政策のあり方を変革。

農業者ポータル・MAFFアプリ

- 農業の現場と行政を直接つなぐコミュニケーションプラットフォームを構築。現場からの要望や統計データをダイレクトに受信し、迅速に政策対応。
- 農業者の属性（作目・地域・経営規模等）や関心に応じ、カスタマイズされた政策情報等をプッシュ型で発信。

全国農地ナビ・筆ポリゴン

- 全国の農地に関する情報を電子化・地図化して一元的に公開。
- 農地区画情報（筆ポリゴン）をオープンデータとして提供。衛星画像とAIによる速やかな更新手法を開発中。

データ連携

データ連携・データ流通促進

農業データ連携基盤（WAGRI）
農業データの連携・共有・提供機能を有するデータプラットフォームとして本年4月より本格稼働。

拡張

スマートフードチェーンシステム
WAGRIを加工・流通・消費・輸出にまで拡張（2022年までに構築）。

デジタル・トランスフォーメーションを円滑化する環境整備

官民におけるデータ標準化 ／ 知的財産に関する契約モデル・ルール整備 ／ オープンデータ化の徹底 ／ データサイエンティストの活用・育成 ／ デジタル政策プロデューサーの創出

（令和元年６月７日ＩＴ総合戦略本部提出資料（抜粋））

「デジタル地図」を活用した農地情報の管理に関する検討会

農業委員会や地域農業再生協議会、農業共済組合が保有する農地情報は、機関ごとにバラバラに収集・管理されている状況。

発展著しいデジタル技術や農林水産省共通申請サービス（仮称）、筆ポリゴン等を活用して、「デジタル地図」による一元的な農地情報の管理方法やその効率的な活用方法について検討する検討会を令和元年11月に立ち上げ。

農林水産分野における地球観測衛星データ等の利用の推進に関する協定

農林水産業の持続的な発展を見据え、地球観測衛星データ等の利用を推進するとともに、農水省・JAXA間に関係する業務を協力して円滑に実施し、より一層の連携を図るための包括協定を令和元年10月にJAXAと締結。

JAXA × MAFF 農林水産省

今後、農業分野における人工衛星データ等の利活用がますます重要に！！