

Z-GIS

全農 営農管理システム



xarvio™
FIELD MANAGER

powered by BASF

栽培管理支援システム
ザルビオフィールドマネージャー®

活用ガイド2021



晴れ渡る空のように・・・

生産現場のモヤモヤを解決!!

- 家族経営に改革を！
⇒ 水稻専門農家の悩みをZ-GISで解決！
- GAPの煩雑な書類管理をZ-GISで解決！
- 生産緑地を把握したい
⇒ 都市部JAの課題をZ-GISで解決！
- ブロックローテーションによって毎年変わる
⇒ 作業受託の悩みをZ-GISで解決！
- 防除適期を見極める
⇒ 共同防除の課題をZ-GIS・ザルビオで解決！
- 難しい追肥時期・追肥量の判断をザルビオで解決！
- 圃場内の生育ムラ解消をめざす
⇒ 2 ha圃場の可変施肥にザルビオで挑戦！

全農

Z-GISで 課題 解決!

家族経営に改革を!

水稻専門農家の悩みをZ-GISで解決!

静岡県浜松市 加茂農園 代表 加茂文俊さん

家族経営を改革するために —現状と課題—

浜松市の西区で農業を営む加茂農園は、浜名湖の東部に広がる田園地帯にあります。水稻のみの栽培で18ha、加茂さんと奥様だけの家族経営です。特別栽培米「やら米か(やらまいか)」、地域ブランド「陽の娘(ひのこ)」を中心に、数種類の水稻を栽培しています。JAへの販売に加え独自販路も確保するなど、経営維持のためいろいろと工夫をしています。

さらに加茂さんは、スマート農業を活用した省力化をめざしています。今までと同じ方法で農業を進めるには体力的に厳しいことや、経営面積が増えて労働力が不足しているなど、かねてから改革の必要を感じていました。

JAと2人3脚で改革

改革は、JAとぴあ浜松の西営農センターと協同で行っています。Z-GISや天晴れ(国際航業)についても、営農指導の一環としてJAから情報提供を受けました。



2020年からはドローンメーカーと協力しドローンによる湛水直播を試験的に導入
(写真提供:JA静岡中央会)

JAとぴあ浜松・西営農センターの営農アドバイザー(技術指導)である北嶋係長はこう言います。「とぴあ浜松管内に、加茂農園のように先進的な技術を導入している農家は少ないと言えます。ただ、スマート農業を導入したい農家は多いと認識しています。そのため、加茂農園のような先進技術を導入している農家を応援していこうと考えています。また、管内の生産者に向けたスマート農業の第一歩として、Z-GIS操作研修会の開催や、様々な情報提供の場を作っていきたいと考えています」

省力化をめざし新技術を導入

加茂農園では2017年、省力化をめざし、一部の栽培を田植えによる移植栽培から、直播に切り替えました。これにより苗生産の省力化が図れました。当初は、多目的田植機による湛水直播でしたが、2020年からは、ドローンによる湛水直播も開始しました。現在、直播は全体の20%ほどです。今後も直播の面積拡大を検討しており、多目的田植機による湛水直播とドローンによる湛水直播を組み合わせることで進めていく予定です。

ドローンについては、地元企業のヤマハと共同開発を行っており、仕様の決定、作業の精度、満足度などについて、ヒアリングを重ねながら進めています。





ドローンの操作は娘さんも含めた家族全員で担当 (左上)

ドローンによる湛水直播 (左下)

この日は奥様がドローンのオペレーターを担当 (右)



Z-GISを核とした改革の水平展開へ向けて

加茂農園では2020年にZ-GISを導入し、圃場のデータを作成しました。年度ごとに作成したワークシートで、作業日や使用資材、センシング日などを管理しています。

同じく2020年に導入した国際航業(株)の天晴れは、栽培判断に活用しています。人工衛星リモートセンシングにより圃場の生育状態を把握し、生育ムラなども把握することができるようになりました。

2021年には、IHIアグリテックの可変施肥ブロードキャスター(以降ブロードキャスター)「GPSナビキャスター」を試験導入し、省力化と生産米の品質向上(食味)、収量増をめざしています。天晴れのセンシングデータをもとに、Z-GISで作成した可変施肥マップを、USBメモリでブロードキャスターに移し、可変施肥を行っています。



2021年からはGPSナビキャスターを試験導入し、可変施肥散布を行っている(写真提供:JA静岡中央会)

同じく2021年からは、ザルビオフィールドマネージャーも導入しました。水稻の生育状態を把握し、今年取得し



天晴れのセンシングデータをもとに、Z-GISで作成した可変施肥マップ使用する

マップのデータを、翌年の可変施肥ブロードキャスターへ移行できるように進めています。

さらに同年には、生育調査用のドローンを導入し、ドローンセンシングも併用しています。天晴れなどの人工衛星センシングは天候に左右されやすく、また、結果が出るまで時間を要します。曇天でも調査が行え、結果が早くわかるドローンセンシングと、ほぼ毎日更新されるザルビオの情報とを組み合わせる圃場状態を把握し、高品質米の生産につなげようと考えています。

家族経営の改革においても、スマート農業は有効です。様々な技術が存在する中、JAの営農指導員と2人3脚で、新しい技術を検討するのが加茂農園のやり方です。それにより、ひとりの農家が導入した先進的な技術が、地域全体に普及しやすくなると考えています。JAと農家が協力することで、地域にあったスマート農業を創っています。



GAPの煩雑な書類管理を Z-GISで解決!

群馬県 JA全農ぐんま

GAP管理で求められる課題

JAグループは、安全・安心な農産物の生産、環境負荷軽減に向けて、GAP(Good Agricultural Practices:農業生産工程管理)の実践支援に取り組んでいます。しかし、GAPには簡易的な指標はあるものの、生産者自身が考え工夫していくことが必要で、いろいろな項目を整理し管理しなければなりません。また、GAPの認証審査では、複雑な書類を審査員の求めに応じて的確に提示しなければなりません。JA全農ぐんま園芸作物生産実証農場は、そうした課題を解決するためにZ-GISを利用したGAPの取り組みを進めています。

GAP管理にZ-GISを利用した全国初の取り組み

JA全農ぐんまの運営する園芸作物生産実証農場(前橋市)は、群馬の気候に適した施設園芸の技術確立を目的に、パイプハウスでキュウリ、ナスの栽培実証に取り組んでいます。併せてリスクの見える化と県内のGAP普及の研修拠点となることを目的に、2020年3月にJGAP認証を取得しました。

また、2021年3月のGAP取得1年目の維持審査では、新たにZ-GISを導入し、審査に合格しました。GAPでZ-GISを利用するこの取り組みは全国で初



全農本所の担当者(左奥)とZ-GISを活用したGAP管理を検証

となります。

審査対応を行ったJA全農ぐんまは、全農本所耕種総合対策部GAP推進課とともに、維持審査に臨みました。

Z-GISで現場管理やデータ管理がスムーズに

GAPは、生産に使用するすべての圃場や施設を明確にすることから始まります。圃場や施設のリスク評価を行い、その管理手順をマニュアル化し、記録を残すといった作業が必要です。Z-GISは起点となる圃場や施設情報を総合的に管理できるため、GAP管理に適したシステムです。

GAPでは、第三者が客観的に作業内容を確認・把握できることが重要です。園芸作物生産実証農場では、Z-GISの色分けや補助図形、写真格納などの機能を活用し、作業やリスクの見える化を行い、農場と現場管理の状況を第三者が把握できるようになりました。また、ハイパーリンク機能を活用し、Z-GISから資料格納フォルダにアクセスできるようにし、膨大な数のマニュアルや帳票類を体系的に管理することが可能になりました。これにより紙書類の作成が不要となり、これまでの書類とデータの二重管理から解放されました。審査員も、審査時の確認がしやすいと評価しています。

このほかにも、Z-GISの写真格納機能を利用し、整理・整頓した現場を撮影することで、Z-GIS上で現場管理状況を確認することが可能となりました。実施者(作業員)自身で管理の再確認や、第三者(審査員)が写真を見て視覚的に把握できるため、維持審査をスムーズに行うことができました。

群馬県では、農業法人が個別にGAP認証の取得に取り組んでいます。また、JAにのみならず、レタスでGLOBALG.A.P.の団体認証を取得しています。このようにGAPの取り組みが徐々に広がりつつある群馬県下で、JA全農ぐんまは、園芸作物



キュウリは、複合環境制御システムを備えた20aの硬質フィルム温室で、高収量・省力栽培を行っている

生産実証農場の事例をもとに、Z-GISのGAP活用という手法も提案しながら、GAP認証の普及・拡大を進めていきます。

今回の事例は、JA全農ぐんま、全農本所耕種総合対策部GAP推進課が協力して進めてきました。GAP推進課は、この取り組みで、JAグループで使用するGAPの管理様式を共通化し、Z-GISクラウド上で管理することでJA指導の効率化を進めています。また、コロナ禍で、審査会社が審査の一部をリモート化することを模索する中で、Z-GISを利用したプログラムの設定を働きかけ、書類のデータ化による審査費用の軽減も狙えるよう進めていく予定です。



GAPに基づく表示の例:農薬保管庫と内部の表示、農薬調合台の場所の指定など



Z-GISのGAP活用を進めてきたJA全農ぐんまの塚田職員(左)と松田職員(右)



GAPに基づく表示方法の例:水栓に水道水と明記し地下水ではないことを表示している

※この記事は(一社)農協協会了解のもと、2021年4月12日 JA.com掲載の記事をもとに再構成いたしました。

Z-GISで 課題 解決!

生産緑地を把握したい 都市部JAの課題をZ-GISで解決!

埼玉県 JAあさか野

都市型JAの抱える問題 —現状—

JAあさか野は、埼玉県の朝霞市、志木市、和光市、新座市に広がるJAです。東京近郊という土地柄から多くの生産緑地を抱えています。生産緑地とは、都市計画法によって「生産緑地地区」として指定された地域の農地を言い、30年間、税制優遇を受けられるとともに、営農義務が生じます。

生産緑地の中に「特定生産緑地」というものがあります。特定生産緑地の指定については、30年経過する前までに、市区町村に特定生産緑地の指定の申出を行い、農地利害関係人の同意を得たうえで、市区町村が都市計画審議会に意見聴取を行った後、「特定生産緑地」として指定の公示を受けます。公示後は、従来の生産緑地と同じ税制優遇（固定資産税農地並み課税・納税猶予の特例利用可能）が継続され、買取り申出ができる時期が10年間延長されます。

言い方を変えると、都市部で生産緑地の指定を受けた農地は、30年が経過する前に特定生産緑地の申出を行い、公示を受けないと、税制優遇が受けられず農業経営が難しくなるということです。その結果、多くの農地が宅地に転用され、宅地が過剰供給となることから、「生産緑地の2022年問題」として知られています。



JAあさか野は、2020年12月17日、全中主催の「特定生産緑地制度への確実な移行に向けた全国説明会」でZ-GISを活用した取り組みを発表した

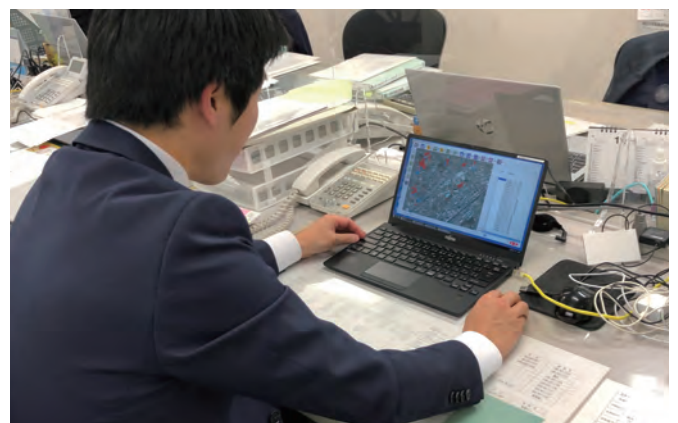
JA全中の指導もあり、JAあさか野では、生産緑地を所有するJA組合員の意思把握や相談対応を行っています。

JAが行う生産緑地申請代行や不動産管理 —課題—

特定生産緑地の申出は、所有者自身で申請することができます。ただ、10年後にその所有者が管理できるとは限りません。「次の世代に移っている」「財産分与で複数の所有者になっている」など様々なことが考えられます。

また、JA組合員の所有する土地は、JA組合員の資産です。営農を続けるにしろ、生産緑地を解除し住宅地として活用するにしろ、組合員の資産を適切に守っていくことがJAの役割です。

そのため、組合員の土地情報を可視化・データ化し、相談活動を展開していく必要がありました。ただ、データを地図と結びつけ可視化・データ化するのには手間がかかります。



Z-GISはJA内のパソコンから利用できる。特定生産緑地の管理以外の活用も検討している

Z-GISで都市農業を支える —成果—

そこでJAあさか野では、正確な地番を把握するため、Z-GISの地図データに特定生産緑地の地番を紐

づけ、整理しました。地図データ制作は約3ヶ月かかったものの、JAグループ内の企業に委託したため、JA職員による作業を伴わず、省力・低コストで済みました。

JAあさか野では、Z-GISで作成した管内約4,000筆の生産緑地情報をもとに、特定生産緑地を所有する組合員に対し、適時適切なサポートと、生産緑地の継続意思の管理、手続き代行管理などを行っています。また、作成した特定生産緑地データは、JA内における情報管理の円滑化や特定生産緑地情報の見える化、JA職員間での情報共有・活用促進にも役立てています。

今まで使われていた住宅地図などの現物地図に直接手書きした情報は、修正も持ち運びも大変でしたが、Z-GISを活用することで、スマートフォンやタブレットから簡単に管理・参照ができるようになりました。

JAあさか野では、特定生産緑地管理以外でのZ-GIS活用も進めています。営農や渉外など、様々な部署でZ-GISが活用できるよう内部研修会を開催し、Z-GISの新しい使い方について検討を開始しました。

「特定生産緑地を所有する農家だけでなく、JA組合員に向け、Z-GISの地図情報を活用し、地域に

あった様々なサービスを提供したい」と、JAあさか野組合員相談部の蛭間部長は言います。そのためには、農家のことをよく知るJAが、農業経営だけでなく、農家の資産運用(不動産経営・駐車場経営)も担えるようなデータベースが必要となります。またそれらは、都市型のJAにとっても重要な資産になると言えます。

JAあさか野は、Z-GISで管理する生産緑地の情報をもとに、次世代を含めた生産者に営農・経営・資産運用など様々な提案を行うことで、都市農業を支えています。



総合相談センターでZ-GIS活用を進める小泉所長代理(志木支店)(左)と榎本係長(和光支店)(右)

	所有者	農地利権関係者の有無	指定申請完了確認の有無	JA支援相談申込の有無	財産診断の有無
85	有(財...	有	有	有	無
86	有(財...	有	有	有	無
87	有(財...	有	有	有	無
88	無	有	有	有	無
89	有(財...	有	有	有	無
90	有(財...	有	有	有	無
91	有(財...	有	有	有	無
92	有(財...	有	有	有	無
93	有(財...	有	有	有	無
94	有(財...	有	有	有	無
95	有(財...	有	有	有	無
96	有(財...	有	有	有	無
97	有(財...	有	有	有	無
98	有(財...	有	有	有	無
99	有(財...	有	有	有	無
100	有(財...	有	有	有	無
101	有(財...	有	有	有	無
102	無	有	有	有	無
103	無	有	有	有	無
104	無	有	有	有	無
105	無	有	有	有	無
106	無	有	有	有	無
107	無	有	有	有	無
108	無	有	有	有	無

組合員に向けた適時適切な支援・サポートと、生産緑地の継続意思の管理、手続き代行のためにZ-GISを活用して管内の約4,000筆の特定生産緑地情報を整理している。

Z-GISで 課題 解決!

ブロックローテーションによって毎年変わる 作業受託の悩みをZ-GISで解決!

京都府亀岡市 農事組合法人 河原林

強固な組織づくり、生産体制の構築をめざし設立

京都府の亀岡市河原林町を拠点とする「農事組合法人河原林」(以下、河原林)は、町の農業の維持発展や、強固な集落営農組織の構築、農業生産体制の充実や生産性の向上、組合員の共同利益の推進を目的に、2013年1月に設立されました。

主な作物は水稻、小豆、ビール麦、小麦です。機械設備はコンバイン、田植機、小豆乾燥機(平型)、小豆選別選粒機、小豆色彩選別機、小豆クリーナー、米色彩選別機、麦乾燥機(普通型・汎用型)、フォークリフト、保冷库等を所有しています。



農事組合法人河原林のメンバー。左から中野副代表理事、俣野理事、加藤代表理事、事務の綾野さん(右下)

効率的に作業受託を進めるための課題

河原林は、転作作物の作業受託を中心に農業経営を行っています。転作作物の経営面積は40haあり、毎年圃場の場所や栽培作物が変わる可能性があります。作業受託を適切に進めるため、また補助金の申請を的確に行うため、圃場をすべて管理する必要がありますがありました。

省力化・新技術を導入し地域の特産品を受託生産

河原林の経営で特徴的なのは、前述したように転作作物の作業受託を中心としていることです。

ビール麦や小麦、小豆などの専用の機械を法人として所有し、専門のオペレーターが作業を行っています。これらに加え、ラジコンヘリによる防除・米の色彩選別作業など、水稻でも専用の機械が必要なものは、作業を請け負っています。特に色彩選別機の作業受託は年間2600袋と利用者が多く、農家からフレコンで持ち込まれた米を選別作業後、紙袋に入れ出荷準備をして利用者に納品します。

小豆については、JA京都、全農京都府本部と協力し作付面積を増やしています。京都は観光地であり、土産物や甘味など小豆の需要が多く、地産地消のため小豆生産に取り組んでいます。また、販売先の要望に応じて、高品質をめざした栽培方式を取り入れています。

小豆栽培は、オペレーターの刈取運転技術向上、専用機による高品質化、狭条密植栽培による刈り取りロスや土壌混入低減と多収化、大幅な省力化と安定した収量・品質の実現など、多岐にわたる取り組みを行っています。それらに合わせて、小豆乾燥機(平型)、小豆選別選粒機、小豆色彩選別機、小豆クリーナーなどの専用機を法人が所有し、受託作業を進めています。



米の色彩選別の作業受託。フレコンで受け、選別後紙袋に入れ納品する

作業受託の申し込みは、法人のホームページから行いペーパーレス化・データの簡素化に取り組むなど、省力化・合理化を積極的に行っています。

経営全体を見据えつつ、新しい考え方や生産体系を積極的に取り入れて、健全で儲かる法人経営を行うためには、データを適切に管理することが必要です。河原林は、そのためにZ-GISを活用し、法人経営に役立てています。

作物や場所が次々変わる圃場でも Z-GISで適切管理

転作作物の作業受託は、ブロックローテーションにより毎年圃場の場所や栽培作物が変わるため、Z-GISを活用しています。2021年は約700圃場をZ-GISに登録しました。年ごとの栽培地データや補助金の申請準備などに役立っています。

河原林の加藤代表理事は「Z-GISは必要な項目を使用者が自由に決められます。栽培記録よりも所有者、面積、栽培作物を地図に表記して見える化し、法人経営に必要な項目だけを管理できることが重要です。また、利用料の安さも魅力です。京都の法人でも利用者が増えていますが、もっと普及して良いソフトだと思っています」と言います。



収穫直前の小豆の前にZ-GISのメリットを語る加藤代表理事



小豆で主に活用する普通型コンバイン。他に、小豆選別選粒機、小豆色彩選別機、小豆クリーナーなどが並ぶ



JA京都、全農京都府本部とともに、Z-GISで作成し印刷した地図で現地を確認

ザルビオで 課題解決!

防除適期を見極める!

共同防除の課題をZ-GIS、ザルビオで解決!

熊本県 JA本渡五和 TAC 山下清弥さん

適期防除の判断が難しい環境下で —現状と課題—

熊本県のJA本渡五和では、従来、地元青壮年部による水稻の共同防除を動噴で実施していましたが、労力がかかるうえに防除時期にずれが生じ、出穂時期に合わせた適期作業ができず水稻農家からクレームがきていました。そこで軽労化・省力化・防除時期の最適化をめざし、令和3年度からラジコンヘリによる水稻共同防除を始めました。

ただし、ラジコンヘリの共同防除実施時期の判断については課題がありました。JA管内には平坦部と山間部が存在し、地区によって水稻の生育が異なります。また、「早期米は気象条件によって出穂期がずれやすい」とJA本渡五和のTAC山下清弥さんは感じています。加えて、近年は紋枯病の多発も問題になっています。

多くの場合、水稻や大豆の防除適期は、地域の栽培暦や防除暦の中で決められています。例えば、水稻であれば、出穂期の前後に基幹防除が行われ、大豆であれば、紫斑病や子実害虫の基幹防除が莢伸長期～子実肥大期に実施されます。適期防除には、これら生育ステージの把握が非常に重要です。

一方、毎年のように異常気象が発生する近年の環境下においては、急激な温度上昇や記録的な長雨などにより、作物の生育は平年とは大きく異なった様



農家の労力軽減、防除時期の最適化等をめざしラジコンヘリによる水稻共同防除を始めた

相を呈します。つまり、従来の慣行に従って、平年値をもとに〇月〇日に防除を実施するという計画を立ててしまうと、異常気象によって作物の生育にずれが生じ、それにとまって防除適期を逃す恐れがあります。効率的な農業経営が求められる一方で、予測や判断が難しい環境のもとで農業生産を営まざるを得ない状況であると言えます。

ザルビオFMだからできる 高精度な生育予測

データ駆動型農業、農業分野におけるデジタルトランスフォーメーション(農業DX)の一つとして、今、作物の生育を予測する取組みが広がっています。

ザルビオフィールドマネージャー(以下、ザルビオFM)は、水稻・大豆栽培でサービスを開始しており、その機能の一つとして生育予測機能を備えています(現在、小麦・大麦を開発中)。ザルビオFMの最大の特徴は、その生育予測にAIを利用している点です。AI学習によって予測精度を高めるためには多くのデータが必要ですが、実際、十分なデータが集まっているコシヒカリやヒノヒカリでは、令和3年度の各品種の生育予測を高精度に実施できました。例えば、茨城県つくば普及センターは、5月1日移植のコシヒカリの出穂期を7月22～25日と発表していたところ、ザルビオFMは、つくばでの5月1日移植のコシヒカリの出穂期を7月24日と予測しました(図1)。

なぜこのようなことが可能かという点、ザルビオFMには品種ごとの生育データが入力されているとともに、12kmメッシュの気象データを取得しているためです(令和4年3月までに1kmメッシュ気象データに改善予定)。これにより、ザルビオFM上に登録された圃場によく合った気象データを使って生育予測を精度よく実施できます。

作物の生育を高精度に予測できると、生育ステージに合わせて実施する追肥、防除、水管理、収穫などの作業を最適なタイミングで計画できます。それだ



図1 5月1日移植（上段）、5月15日移植（下段）コシヒカリの出穂期頃の予測画面
生育ステージは数字で順番に表記されているが、カーソルを合わせると日本語が表示される（茨城県つくば市の例）

だけでなく生育予測機能の活用によって、生育調査のための圃場見回りや作業実施の判断に必要な時間の削減、適期作業による効果の最大化が期待できます。

予測機能を使って最適な散布計画を立案 — 利用者の声 —

生産者の労働力不足の解決と適期防除のためにラジコンヘリによる水稲共同防除を提案したJA本渡五和のTAC山下さんは、圃場管理の効率化にZ-GISを、適期防除のためにザルビオFMを活用しました。山下さんは、2018年からZ-GISの普及に取り組んでおり、本誌シリーズの第1弾「Z-GIS導入ガイド」でもその先進的な活動が紹介されています。

ラジコンヘリの共同防除を実施するにあたって、まず、山下さんは、散布対象圃場を管理するために、Z-GISを使って圃場を見える化しました。Z-GISで作成した地図を共有しているラジコンヘリのベテランオペレーターに「全国各地で散布を行っているが、こんなにわかりやすく圃場を地図管理しているのは初めて見た」と言わしめたほどです。

さらに、ラジコンヘリ防除の散布時期を最適化するためにザルビオFMの予測機能を活用しました。2021年、山下さんはザルビオFMを使って平坦部圃場のコシヒカリの出穂期を7月12日、山間部圃場のコシヒカリの出穂期を7月15日と予測しました。ラジコンヘリ散布をスケジュールリングするにあたって、散布作業の半月前には日取りを決める必要がありますが、半月前の予測結果と実際の出穂期は合っていました。山下氏は、「7月12日からラジコンヘリ防除を計画し、平坦部から山間部へと順番に散布す

る計画を立てることができた」と予測精度に満足しています。

現在、広範囲に紋枯れ病が発生している状況にあることや、年によってはいもち病が多発することから、山下氏は病害予測に期待を寄せています。来年、ザルビオFMがどのような病害予測結果をもたらしてくれるか、農家にとってどのようにメリットになるか、ザルビオFMの導入による費用対効果を検証していきたいと意気込んでいます。



ザルビオFMの圃場情報画面



生産者にザルビオを使った圃場管理の提案をする山下さん

ザルビオで 課題解決!

難しい追肥時期・追肥量の判断を ザルビオで解決!

石川県 JA松任 (株)六星

膨大な圃場の生育調査に苦戦 —現状と課題—

石川県白山市の(株)六星は水稻の栽培面積が167haと県内最大級の稲作経営体です。圃場数は全部で1,700枚ほどあり、その大半が10a程度の面積です。同社営農課の新技术担当マネージャーである名谷清次郎さんはザルビオFMをβ版(試用版)から使用しており、とりわけバイオスマップ機能に期待を寄せています。

同社の施肥体系は有機質肥料主体であり、6月から8月にかけては追肥作業が続きます。これまで同社では、エリア担当者が定期的に稲の生育調査(草丈、莖数、葉色)を行い、追肥時期や追肥量を決定していました。しかし、調査が大変な労力になっていること、経験の浅い従業員は生育調査の数値から判断するのが難しいことなどが課題でした。

特に規模拡大に伴って管理する圃場数が増加し、過去の土づくりの違いによる地力差、栽培管理方法の違いなどに起因した圃場間の生育差が追肥診断を難しくしていました。加えて、同社はコシヒカリだけでも移植時期が4月下旬から5月下旬まで長期間にわたり、生育初期の気象条件によっても生育の進み具合が異なるため、より高度な圃場情報の把握と観察眼が求められます。

生育量に基づいて適切な管理を行うためには栽



(株)六星が管理する水田地帯。小区画圃場が多い

培期間中に生育調査を行い、その結果に見合った管理をすることが理想ですが、担い手農家が管理する多くの圃場を一つ一つ調査するのは現実的ではありません。

鳥のごとく、虫のごとく生育状況を解析 —バイオスマップの機能—

近年、ドローンや人工衛星から作物の生育状態を把握できる「リモートセンシング」技術が発達し、高精度かつ安価に利用できるようになってきました。ザルビオフィールドマネージャー(以下、ザルビオFM)では、播種・移植時から収穫まで圃場の人工衛星画像を解析して生育量(バイオマス)を定期的にアップします。例えば、令和2年度産のとある石川県の圃場では、5月～9月の栽培期間(129日間)のうち42日、すなわち3日に1回の割合で解析画像を得ることができました。

人工衛星画像はヒトの眼にはとらえることができない波長を感知し、解析しています。バイオマスはNDVI(正規化植生指数)およびLAI(葉面積指数)といった指標で示されます。これらの値は水稻であれば、草丈が大きいほど、莖数が多いほど、葉色が濃いほど高い値を示します。NDVIは「鳥の眼」のごとく圃場全体を俯瞰して見ることができ(図1)、圃場ごとの生育量の大小を把握できます。LAIは「虫の眼」のごとく、圃場内の生育の大小をゾーン分けして表示します(図2)。

ある圃場で令和2年度産の生育期間にわたって生育や収量を調査した例があります。畦畔から水稻の生育を確認することはできますが、角度や光の当たり方の違いによって見え方が異なります。ザルビオFMのバイオマスは同一条件で観測しますので、比較が容易です。また、経時的に数値を取得・比較することで、圃場ごとの生育量の違いがはっきりします(図3)。



図1. 圃場ごとに色分けされたNDVI画像。0～1の間で0.05刻みで色分け表示される

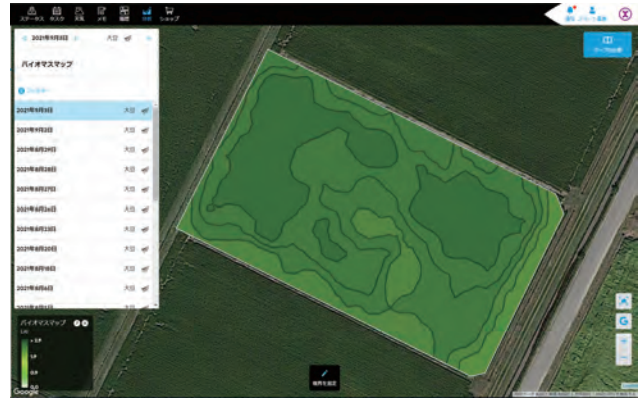


図2. 圃場内の生育差が分かるLAI画像。最大5ゾーンに分けて表示され、平均値などが数値化される

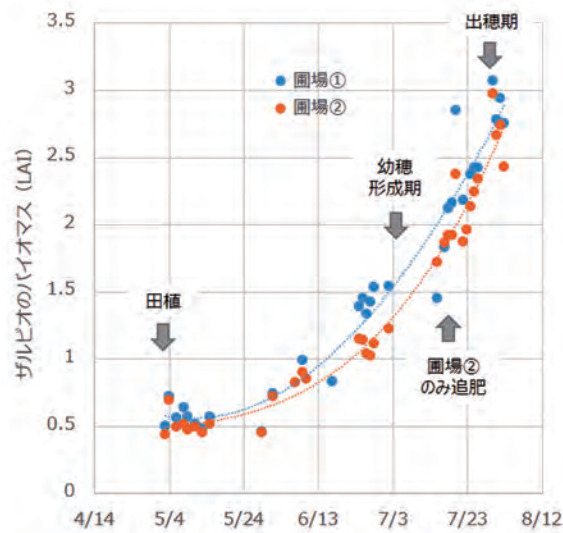
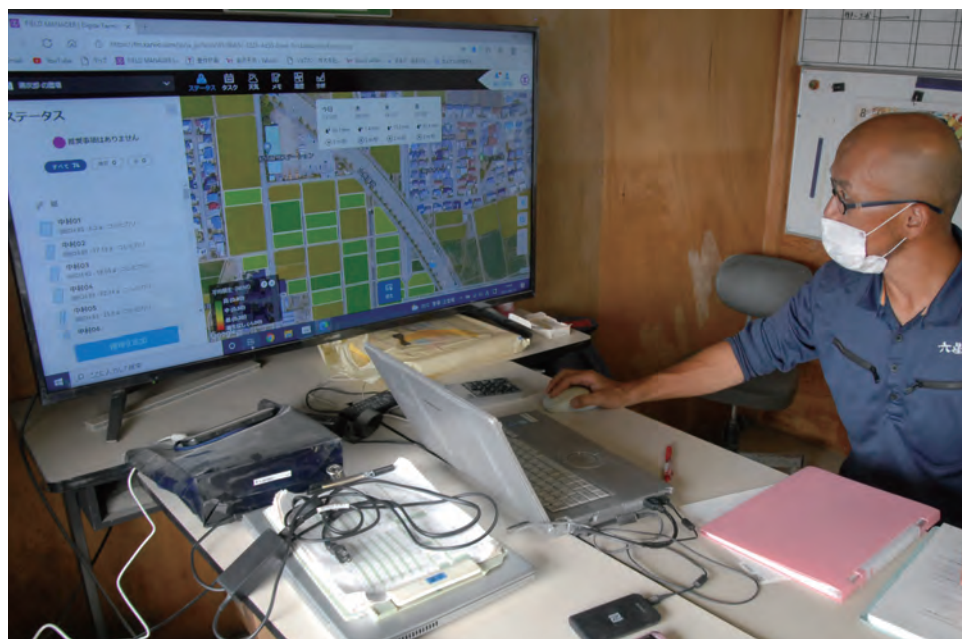


図3. 隣接する圃場を比較すると横から見ただけでは違いがわからないが、バイオマス値は異なる。ガルビオFMでは数値が取得できるので経時的にプロットするとより違いがわかる(プロットは自動ではないので、エクセル等で作成する)。なお、圃場②では①と比較して反収が約30kg低かった

圃場ごとの追肥判断や追肥量の調節ができる —利用者の声—

(株)六星ではガルビオFMを導入することにより、同じ基準で生育量を把握し、追肥の判断ができるようになりました。名谷マネージャーはバイオマスマップを参考に圃場ごとに追肥量を調節したり、また一つの圃場の中でも生育量が低いところには多めに散布するなどの調整をしています。

同氏は「ほぼ毎日の生育状況が見られるのが良い」「営農課のメンバー全員が同じ基準で判断できるようにしていきたい」と話しています。



大画面でガルビオFMを操作する(株)六星の名谷マネージャー

ザルビオで 課題 解決!

圃場内の生育ムラ解消をめざす 2ha圃場の可変施肥にザルビオで挑戦!

宮城県 大崎市 鹿児島県 伊佐市

生育ムラ解消に向けて —現状と課題—

宮城県北西部の大崎市には世界農業遺産にも選定された大崎平野(大崎耕土)が広がり、ここでは古くから穀倉地帯として様々な農業技術が発展してきました。令和3年度に実証を行った地区では基盤整備が進んでおり、大区画水田が数多くあります。実証農家は全体で約10haを管理していますが、その中の2枚が約2ha区画の圃場です。当該圃場では、基盤整備時の盛土/切土による地力差、その地力差をならすために散布した家畜ふん堆肥の散布ムラなどにより毎年、生育ムラが生じていました。これを是正するために、背負い式の動力散布機でムラ直しを実施していますが、栽培期間中に圃場内を歩いて散布する必要があり重労働となっていました。

CASE6(P11~12)で紹介したバイオマスマップや収量コンバインによって圃場の生育、収量の見える化・マップ化ができると、次のステップはそれに応じた資材投入量のコントロールです。海外ではGPS情報や散布マップに基づいて自動的に散布を行うことができる可変散布機が一般的になっており、日本においても、徐々に可変散布機が普及しています。可変散布を取り入れることで、効率的な資材の散布(資材コストの低減)や環境負荷の少ない栽培が可能となります。しかし、これまで可変散布マップを作るツール(ソフト)は専門性が高く一般的ではありませんでした。

ザルビオフィールドマネージャーで 散布マップ・可変マップを作成

ザルビオフィールドマネージャー(以下、ザルビオFM)では圃場ごとに施肥や防除の計画(『タスク』作成)を登録しますが、その際に必ず、散布マップが作られます。散布マップは均一マップと可変マップが選択可能です。前者は、例えば土壌診断値に応じて土づくり肥料の散布量を圃場ごとに変える場合などに

使用できます(図1)。後者は大区画圃場などで生育ムラが見られた場合、ムラに応じて散布量を5段階設定することが可能です。肥料であれば生育量が少ないゾーンに多く散布する、逆に農薬であれば少なく散布する、といった設定ができます(図2)。

散布マップはザルビオFMからダウンロードし、USBメモリを介して散布機に転送します。全農では表1に示す散布機について、ザルビオFMで作成した可変マップが正しく読み込まれ、実際の圃場においてマップ通り可変散布されることを確認しました(令和3年12月現在)。

宮城、鹿児島で可変施肥の効果を実証

①宮城県大崎市における実施例

令和3年度作(品種:ひとめぼれ)では前作(令和2年度作)のザルビオFMのバイオマスマップから可変散布マップを作成し、可変施肥が可能なGPSナビキャストによる基肥の可変散布を行いました(図3)。可変散布量はザルビオFMのバイオマスマップの値のほか、農家の経験値も踏まえて、慣行施肥量に対して±15%の範囲で可変量を決定しました。今年度は天候の影響で生育が良かったこともあり、栽培期間中の生育ムラは少なく、ムラ直しの追肥は実施しませんでした。収穫期の倒伏も例年より程度が小さく、可変施肥の効果がみられました。

実証農家からは「肥料だけがムラの要因ではない」との指摘があったものの、「来年度作ではもっと可変量に差をつけた方が良いのでは」とのコメントがありました。ザルビオFMでは毎年のデータが蓄積され、これらのデータと農家の経験、観察を総合して施肥計画、可変施肥マップを作ることが重要となります。

②鹿児島県伊佐市における実施例

実証農家は従来、ドローンによるリモートセンシングで生育診断を実施していました。令和2年度作におけるドローンによる生育マップとザルビオFMによ

るバイオスマップを比較し、傾向が同じであった(図4)ことから後者に基づいて可変施肥マップを作成し、可変施肥対応の側条施肥田植機(ヤンマー)で水稻基肥の可変散布を実施しました(図5)。

可変施肥を実施した圃場(約30a)の施肥量は理論値55.9kg/10aに対し、56.0kg/10aとなり高精度施肥が実証されました。また、令和2年度作と3年度作を比較すると、生育ムラが改善されていることも確認されました(図4)。

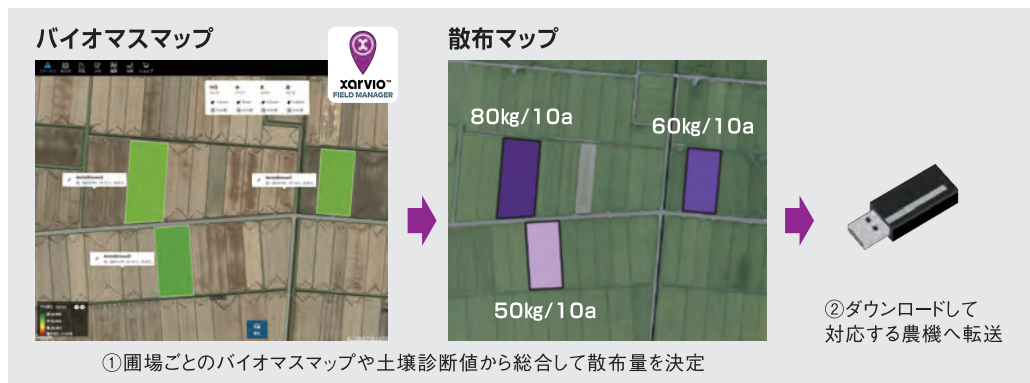


図1.圃場ごとに散布量を変えた可変散布



図2.圃場内の生育差に基づいた可変散布

作業機	品名	メーカー	備考
ブロードキャスター	GPS ナビキャスタ	(株)H I アグリテック	
側条施肥田植機	可変施肥田植機 YR8D, XVTSD	ヤンマー	直進アシスト機能付
ワイドスプレッダー	RO-EDW GEOSPREAD	ピコン	ターミナル: IsoMatch Tellus PRO
ブームスプレイヤー	iXterB18		

表1. ギャルビオFMによる可変散布マップの読み込み、散布が確認できた作業機



図3. GPSナビキャスタと実際に行った可変施肥の散布ログ

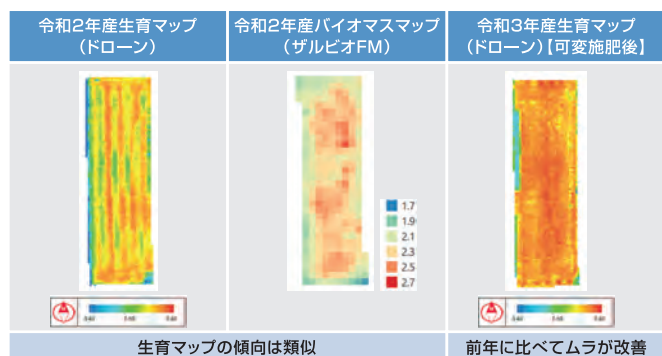


図4. ドローンによる生育マップとギャルビオFMのバイオスマップの比較および可変施肥による生育ムラ改善
※ギャルビオFMバイオスマップは比較しやすいように加工しています
※いずれも幼穂形成期に撮影



図5. 可変施肥対応の側条施肥田植機(ヤンマー)

AIが栽培をサポート！ 栽培管理支援システムのご紹介！★



1 最近、圃場が増えていませんか？

圃場ごとに生育状況がだいぶ違いますね

地力もバラバラで大変でしょう

田植や播種の時期も違って圃場ごとにばらばらだよ

2 ザルビオフィールドマネージャーというAIを使って

生育予測や病害予測をして圃場ごとに栽培をサポートするシステムがあるんですが興味ありませんか？

いつ幼穂形成期とか出穂期とかが分かるのか？

どうやったら始められるんだ？

Z-GISは使ってるぞ

3 Z-GISのデータはザルビオに同期できるのでわざわざ一から圃場登録しなくて良いですよ

この赤とか黄色とかは何だい？

4 水稲の場合いもち病など病害のリスクが高まれば4日後のリスクまで示します

まあ、防除は間違いないくやるけど散布時期が分かるのはいいな

この圃場に出ている緑の図は何だい？

5 生育量を示すバイオマスマップというもので、生育が旺盛なところほど濃くなります

ここはAさんの圃場ですけどどうですか？

確かにここら辺は生育悪いわ圃場の横から見ただけでは分からないもんな

じゃあ来年はこのマップをもとに肥料の調節してみましようか

6 その前に土壌診断ですね

昨年購入したプロキヤスはマップに基づく散布が可能ですよ

そんなことができるのか！ぜひやってみよう

●詳細情報は「Z-GIS」「ザルビオフィールドマネージャー」で検索



JA全農 耕種総合対策部 スマート農業推進課 TEL.03-6271-8274