

圃場情報管理システムとしての地理情報システムの活用について

藪西史丈・川向 肇・鷲尾信彦

GIS Utilization as Agricultural Field Parcel Information Management System

Fumitomo YABUNISHI, Hajime KAWAMUKAI and Nobuhiko WASHIO

Abstract: Supporting efficient farming activities, engaged by some teams, requires rich information of the agricultural land parcels. In this article, we would like to show the brief outline of our developed system for supporting farming activities in a farm-supporting organization. We also mention the required feature for team coordination in farming activities, some obstacles faced in the development, and its further extension orientations.

Keywords:圃場情報(agricultural field information), 農作業支援(farming activity support), GIS

1. はじめに

我が国の農村地域、とりわけ中山間地において、農林水産省（2013）などが示すように農業従事者の高齢化と過疎化、それに伴う農業の担い手不足が課題化しつつある。これに伴い、耕作条件が不利な地域において耕作放棄地の増加も、喫緊の課題として顕在化し始めている。

管轄地域内に中山間地を一部含む兵庫みらい農業協同組合(以下、JA 兵庫みらい、管轄区域は兵庫県小野市・加西市・三木市の一帯)では、組合員の多様化と高齢化を踏まえ、集落内での農業の担い手確保が困難な地区の増加を前に、地域農業と農地を守り、農家の安心をサポートすることを基本理念とする農作業受託法人である㈱兵庫みらいアグリサポート（以下、みらいアグリサポート）を設立し、様々な農作業の受託業務を行ってきた。

JA 兵庫みらいにおいての組合員支援業務等の

効率化と、みらいアグリサポートにおける正確な受託作業の実施のため、作業目的地と作業内容を表示する圃場情報管理システムの構築・運用を2010 年以来、我々は共同研究として実施してきた。本共同研究の中で確認された農作業支援システムとしての必要要件、開発上の課題、利用の現況、そして今後の課題などについて本稿で述べる。

なお、JA 兵庫みらいの前身の組織の一部であるJA 三木市東においては、松村ほか（2001）に報告されているように、1990 年代末期から、圃場情報システムの構築活用がなされるなど、先進的な取り組みが行われてきたことも、本システム構築・運用の背景となっている。

2. システム構築の概要

2.1 圃場空間データベースの構築

既存の無償で利用可能な空間データベースには圃場形状データが存在せず、また、住宅地図等の市販空間データベースには、圃場の地番情報が存在しないため、白地図から作成するほうが容易であると判断し、以下の方法で構築した。

藪西史丈 〒673-0713 三木市細川町豊地 325-5

株式会社兵庫みらいアグリサポート

Phone: 0794-82-2866

E-mail: agriyabu@hotmail.co.jp

2010 年の 7 月より本システムで利用する圃場図データベース構築に着手した。まず、管内を管轄する市役所から、圃場図が JA 兵庫みらいにより入手され、みらいアグリサポートにおいて画像データへの変換がおこなわれた。

兵庫県立大学では、みらいアグリサポートから提供を受けた圃場図画像データについて、数値地図 2500 (空間データ基盤) を位置座標付与の際の基準図として用いつつ、提供された全画像に位置座標を付与し、圃場図用のポリゴン作成用基図として整備した。その上で小野市、加西市、三木市の全 7 万 1 千筆超の圃場ポリゴンを作成し、圃場図画像データに表示されている圃場の地番を目視により取得・入力し圃場データベースを構築した。なお、ポリゴン作成作業は、地域分割を行い、ArcGIS Desktop を用い 3 人の学生により 1 年 2 カ月をかけて実施された。

圃場の地番管理は、通常の市町村の行政界として定義されている町目界・字界等とは異なる領域単位で付与されていることから、関係者への聞きとり調査を実施しつつ、総務省 (2010) が提供する農林業センサスの農業集落の領域データを加工し、字界領域データを独自に作成した。

2.2 圃場データベース作成時の課題

作業委託者は当該圃場での実耕作者であるため、圃場の地番情報だけではなく、各圃場に対応する耕作者情報が必要となる。書類として存在した耕作者情報を含む水稻細目書のデータをみらいアグリサポートにてエクセルで再入力し、耕作者情報を圃場ポリゴンの属性データとして追加した。

水稻細目書は、圃場所在地の集落境界を基準として受理されておらず、耕作者の居住集落を基準として受理されているため、農業集落の字界等を超えて耕作する耕作者の存在に対応する補正作業が必要であった。さらに、水稻細目書は、書類受理時には地番の確認がないまま受理されるため、土地改良事業等における圃場整備事業前

表- 1 圃場数・水稻細目書の合致数・合致率

市町村名	圃場総数	合致数	合致率
小野市	24,024	11,592	48.25
加西市	34,133	20,187	59.14
三木市	13,446	9,237	68.70

の地番が記載される事例や、仮換地の際の地番が換地後にも継続して水稻細目書に記載される事例などが、おおむね全体の 10%程度あり、これに対応する補正作業も必要であった。これらの補正作業に当たっては、地域の圃場の実情をよく知る JA 兵庫みらい職員の協力を受け、圃場ポリゴンの属性データの補正作業を実施した。

なお、補正作業前の圃場数と水稻細目書での合致数、合致率は表-1 のとおりである。

各市役所から提供された圃場図は、作成時期が同一でなく、さらに作成時期が古い図面も存在しており、多数の圃場の補正作業が必要であった。さらに、現況の圃場としては 1 圃場であるにもかかわらず圃場図上は複数圃場となっているもの、現況の圃場としては複数圃場であるにもかかわらず、圃場図上は 1 圃場として表示されているものなどがあり、これらの補正作業も必要であった。これらの圃場現況に合わせた補正作業は、日常的に現地調査を実施しており、地域の現況をよく知るみらいアグリサポートにおいて継続して補正作業が行われている。

2.3 受託作業指示の際に必要とされる要件

みらいアグリサポートでは、受託農作業を実施する際に、田植機、コンバイン、トラクタなどの農業機械が利用されるが、これらの作業はオペレータと補助者との共同作業として実施される。オペレータは、おもに農業機械の運転等による農作業の実施にあたり、大型トラックで配送される農業用機械の圃場への誘導、現場での安全確認、圃場での必要な苗や肥料の補給、収穫物の収納、圃場のメンテナンス作業などを補助者は実施する。このようなチームによる共同

作業が通常2-3チームで実施され、複数チームによる同時作業が実施されている。なお、繁忙期には、隣接市町などの外部からの支援作業チームを含めた最大5チームにより同時に作業が行われる場合もある。

作業圃場の最終的な確認は、圃場に掲示されている20cm×15cm大の作業指示書により行われるが、繁忙期には、同様の作業指示書が近隣の圃場に多数掲載されている場合も多く、容易に作業圃場を特定することは困難な場合がある。このため、作業圃場と作業内容を確実にかつ容易に確認できるための地図が必要不可欠である。作業に当たるオペレータと補助者は、主に地元の人材が登用されているとはいえ、日常生活する地域外で作業を実施する場合も多く、作業圃場の特定に困難が生じる場合も存在する。また、形状が類似した圃場が多数存在するため、作業圃場の近傍にある公民館などの公的な建築物や、工場や商店などの目立つ建造物等の相対的な位置関係から圃場の特定化が行われている。このため、実際の非常に広域に散在する圃場で作業に当たる作業者からは、民間の建物に表示されている文字情報を含む地図表示の併用に関する強い要望が寄せられた。

2.4 圃場情報管理システムの選定

農作業関連情報と圃場方法を連動させ管理できる松村ほか（2001）をベースに開発された吉田ほか（2009）のPMSを利用することが当初検討されたが、同システムは集落単位のかなりの狭い範囲において共同作業を進めるためのシステムとして構築されているため、7万筆超の大規模なデータを利用するに当たっては反応が遅くなるなどの課題があること、集落単位でデータを管理するのではないため、連担した圃場図を作成するためには特段の工夫が必要であること、同システムで利用できる数値地図2500（空間データ基盤）の併用による運用を試みたが、圃場での作業の際に作業圃場の特定が困難である、という課



図-1 作業指示図の例

題があった。

これらを踏まえ、2012年からはウェブマップデータが利用できる無償のGISアプリケーションとしてQGIS1.7.4を導入し、背景図として地物の標記情報を含むウェブマップデータと独自に構築した圃場ポリゴンデータを併用し、作業指示を行う際の図書として利用している（図-1）。

基礎となるGISアプリケーション選択において、兵庫県土地改良事業団体連合会（2013）等で紹介されている水土里ネットの利用も検討したが、大規模なデータを利用することに伴うネットワークへの負荷の課題、建築物等の地物に表示されている文字情報等が利用できないこと等から、当面現行の環境で運用を行うこととしている。

3. 実際の利用においての有効性と課題

3.1 実際の利用状況

ところで、JA兵庫みらい管内は、国内でも有数の酒造好適米産地でもあり、ひのひかり等の食用米の移植・収穫作業の時期と、酒造好適米である山田錦の移植・収穫作業の時期とが一部重複している。なお、酒造好適米である山田錦と通常の食用米には、価格差、納入先の差があり、作業実施に当たっては、移植・収穫する品種の混乱は避けなければならない。

このため、みらいアグリサポートにおいて作業を受託する際には、書面やファックスなどで耕作

者，圃場名，作業圃場での移植や収穫する品種，肥料の有無，散布する土質改良剤等が委託者より発注書の形で寄せられ，その発注書情報の作業品種と作業内容が圃場データベース上に入力される。この情報をもとに，作業圃場での作業品種が彩色表現され，さらに，地番と委託者名が圃場上に表示された作業指示図として印刷される。この印刷された作業指示図は，農作業の総合的管理・監督を行う作業リーダーに渡される。

3.2 有効性

作業リーダーは作業指示用の地図を参考に，各作業チームの一日当たりの作業面積・移動距離なども勘案しながら，各作業チームの編成と各作業チームの作業を行う圃場の割り当て業務を実施している。

地図上に作業圃場が作業を行う圃場の品種が彩色表現され，さらに，地物情報を含むウェブマップデータが併記されていることで，作業する圃場と作業内容の混乱の回避や，圃場にアクセスする方法などの事前確認作業でのコミュニケーションの円滑化につながっている。

3.3 課題

現在，2年目の実稼働を経て，継続的に利用されているが，いくつかの課題に直面している。

先にもふれたように，最繁忙期には，5チームのオペレータが独立に作業するため，それぞれの作業間の調整，農業機械の故障や事故などに伴う各種の連絡調整は，携帯電話を利用した音声情報による調整のみによっており，その際に各チームの現在位置の確認などで混乱が生じる事例もある。このため，作業の進捗状況のチーム間での確認や応援依頼などへの対応が新たな課題となっている。加えて，緊急の追加作業依頼への対応の迅速化，また，別システムとして構築稼働中の作業経費の請求・精算システムとの連動等も検討課題の1つとなっている。

圃場形状の分割・変更や非農業利用などへの転換が一部発生するものの，それよりも移動發

生数が多い耕作者（作業委託者）のデータベース変更対応作業の効率化の検討を進めている。

4. 結語と今後の課題

本稿では，筆者らが一部共同研究として開発・運用している圃場情報管理システムのデータ構築から利用に至るまで見られた課題とその克服方法など，そして現実に利用することで把握された有効性，今後の展開の検討課題などについて触れた。

今後の課題として，以上でふれたシステム活用以外にも，農薬のトレーサビリティ対応のデータ構築，土壤・土質データの整備・活用に加え，今後急速に普及が期待される農業気象データの活用なども検討している。

謝辞

本システムで利用中の膨大な圃場データ構築にあたった兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科の院生であつた，上山翔平氏，城平銀治氏，齋田竜伍氏に筆者らから心よりの感謝の意をこの場を借りて表したい。

参考文献

- 農林水産省（2013）：平成24年度 食料・農業・農村白書，http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h24/zenbun.html, 2013年7月22日取得。
- 兵庫県土地改良事業団体連合会（2013）：兵庫県水土里情報サービス，http://www.hdrnet.or.jp/html/img/midorijyouhou_sabisu/midorijyouhou_sabisu_kannrensiryo_haka/1sa1_midorijyohosabisuan_nai0725.pdf, 2013年7月22日取得。
- 松村一善・小林一・酒井美幸・磯部剛（2001）：水田作一筆圃場管理における米品質と土壤分析システムの開発研究，鳥取大学農学部研究報告，54, 47-52.
- 吉田智一・高橋英博・寺元郁博（2009）：圃場地図ベース作業計画管理ソフトの開発，農業情報研究，18, No.4, 187-198.