

中間農業地域において集約化が進んだ経営体の稲作管理作業

Temporal Analysis of Management Work for Rice Cultivation by Agricultural Management Body at Progressed Concentration of Farmlands in the Intermediate Farming Area

坂田 賢*
(SAKATA Satoshi)

I. はじめに

食料・農業・農村基本計画では生産性・収益性の向上を目的として、担い手への農地集積・集約化が目標とされ¹⁾、農業の成長産業化のために農地利用の集積・集約化が必要とされている²⁾。担い手への農地集積率は地域によって異なり、集積率が低い要因の1つとして中山間地域を多く抱えることが挙げられている³⁾。中山間地域における稲作の管理作業に関しては、複数の未整備の棚田で配水や畦畔除草などで多大な労力を要することが示されている⁴⁾が、農業農村整備による効果の分析はシミュレーション⁵⁾が主である。農地の集約化と稲作の管理作業の関係を分析した事例研究として、低平地に拠点を持つ経営体を比較し、集約化が十分ではない経営体では管理を粗放化することで作業時間を削減している実態が示されている⁶⁾が、中山間地域で集約化が進んだ経営体を対象として管理作業の分析を行った事例はみられない。中山間地域では平地農業地域に比べて圃場の面積が小さい、農道の幅員が狭い、傾斜がきついなど通作条件が不利であることが想定される。そのため、中山間地域で集約が進んだ場合でも、平地農業地域ほどには労働生産性が向上しない可能性が考えられる。本研究では、中山間地域のうち比較的耕作条件の良いと考えられる中間農業地域の農業農村基盤整備事業が完了している地区を選定し、担い手への農地集積・集約化が進んでいる地域を対象に稲作の管理作業に要する時間を計測し、特徴について分析を行った。

II. 調査地と調査方法

1. 調査地概要

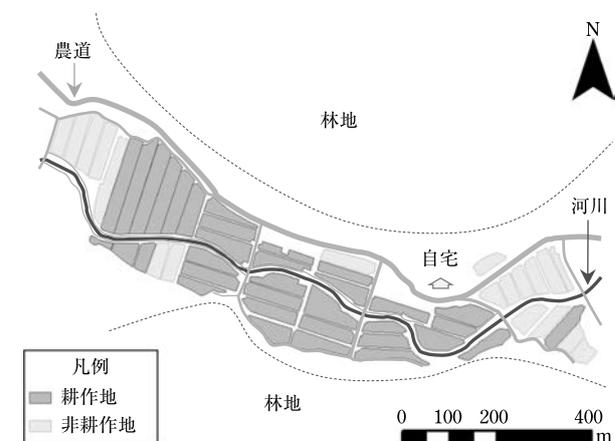
新潟県上越市吉川区に位置し、県営農地環境整備事業により2001～2006年度に区画整理が行われた地区を調査対象とした。調査地区では1筆が20～25aに整備され、調査時点では10.0ha(54筆)のうち7.1ha(35筆)で1経営体により稲作が行われていた。す

なわち、集積率は面積で71%、筆数で65%である。図-1には調査地区の圃場位置、周辺の土地利用などを示した。図中の「耕作地」は対象経営体が栽培および管理している圃場を示し、「非耕作地」は他の経営体の圃場を示した。同図よりほぼ1カ所に集約されているといえる。

2. 調査方法

図-1に示す耕作地のすべてを管理している1名の耕作者を対象に、稲作の灌漑期間に相当する2018年5月1日から8月25日まで、稲作に関する作業時間の計測を実施した。計測方法は通作に利用する車両(以下、「作業車」という)に簡易型GNSS記録装置(Wintec製:WBT-202,以下「位置ロガー」という)を装着し、緯度・経度(以下、「位置データ」という)を5秒間隔で収集した。同時に作業の実施に際し出発時刻、帰着時刻および作業項目(以下、「作業データ」という)の記帳を依頼した。

位置データのうち、地区外のデータを除外した後、既報⁷⁾にしたがって図-2に示す手順で、移動、取排水口操作および停止を区分した。水管理に関しては、隣接する2時点間の移動速度が3km/h未満を停止とし、加えて取排水口までの距離が15m未満を満たす



注) 地理院タイルを基図とし耕作地などをトレースした。

図-1 作業分析を行った耕作地および周辺の概要

*農研機構農村工学研究部門

水管理、畦畔管理、簡易型GNSS記録装置、作業分析、農地集約化、中間農業地域

位置データを取排水口操作と区分した。ただし、耕作地には取水口が36カ所、排水口が32カ所あるが、後者のうち11カ所は作業車で近づくことが困難であり、位置データからは操作が行われなかったと判定された。実際には最寄り地点まで作業車で移動し、徒歩で接近して管理が行われた可能性があるが本手法のみで区分することは不可能である。水管理以外の作業では、位置データから作業の移動と停止を区分し、停止中に作業データに記載された作業を実施しているとみなした。

耕作地の位置図は吉川土地改良区から提供いただき、各耕作地の取排水口の位置を踏査により確認し、それぞれ地理情報システム (ESRI 製: ArcGIS Desktop 10.5) を用いて地理院タイルをトレースした。

III. 結果と考察

1. 単独作業全体に関する分析

(1) 耕作者の作業概要 作業データから、1日の作業は主に3つの時間帯に区分できた。すなわち、早朝、午前および午後 (または夕方) に1つまたは複数の作業が実施されていた。たとえば、早朝に耕作地の入水と地区外の畑作業、午前に草刈り、午後に草刈りと湛水状態の確認 (作業データには「水見」と記載) が実施された。このように1つの時間帯で複数の作業が行われることが多く、上記の例では草刈りと水見に要した時間を分離することは困難である。このため、作業データから1つの時間帯に1つの作業のみが記載されている場合を「単独作業」(上記の例では、午前の草刈りが該当する) と定義し、単独作業に要した移動および停止に関する分析を行った。

調査期間中の作業は計221の時間帯に区分され、このうち単独作業は110であった。また、作業項目は12あり、単独作業または複数項目の組合せにより1

つの時間帯の作業は30に分類された。作業項目のうち草刈りと除草剤を「畦畔管理」とし、水見、入水、排水および止水の4項目を「水管理」としてまとめた。なお、これらは耕作者の判断により項目を分けて記述された。

(2) 作業内訳と停止作業に関する分析 図-3には単独作業について、項目ごとに移動および停止の合計時間を示した。最も時間を要した作業は「草刈り」であり、除草剤散布と合わせた畦畔管理が単独作業のほとんどを占めている。次に多いのが水管理で、「田植え」や生育状況の観察となる「田周り」を含む栽培関連の作業が続く。最後の「電気柵」は近年発生が認められる野生動物の侵入を防ぐための対策であるが、調査地区内での作業はわずかであった。なお、上記以外の作業は単独では行われなかった。

作業の内訳として、畦畔管理と田植えは停止しての作業が主体で、作業時間合計に占める停止時間の割合はともに9割を占めた。また電気柵の管理作業も同様に停止時間の割合が7割となった。これらは、管理を行う畦畔や田植えをする圃場での作業自体にある程度時間を要するため、停止時間の割合が高くなることは当然のように思える。しかし、見方を変えると、作業車で移動できる農道や田植え機が作業できる区画が整備されていることに加えて、十分に集約化が進んでいることによって、移動に時間をほとんどかけることなく草刈りや田植えなどが必要な地点での作業に注力できる基盤が整った結果と考えられる。

一方、水管理と田周りは移動の割合が高く作業時間合計の5~6割を占めた。これらは、対象となる圃場に到着してから行われる1回ごとの取排水口操作や現状確認にはそれほど時間を要する作業ではないため、移動の割合が高いと考えられる。集約化が進んだ平地

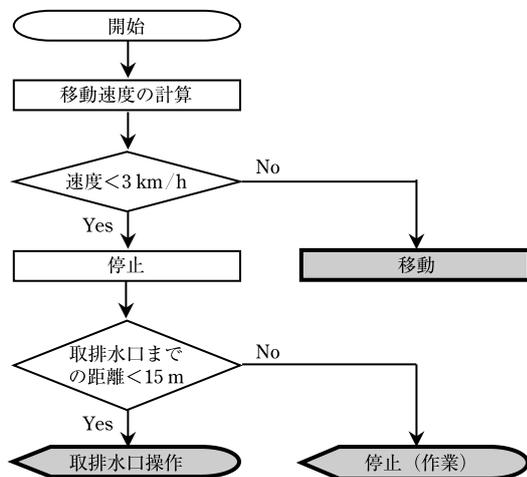


図-2 位置データに基づく作業区分の流れ

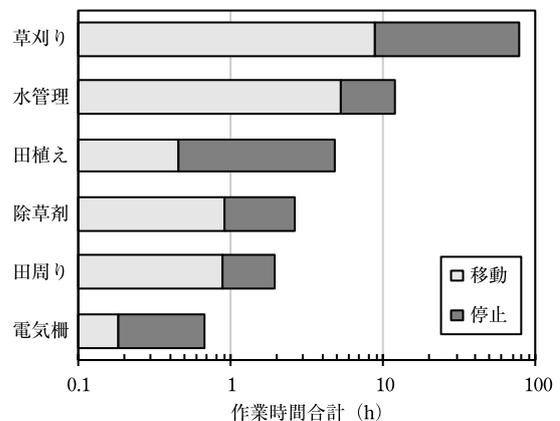


図-3 単独作業ごとの作業時間
注) 「水管理」のみ4つの項目を集計した結果を示した。また、水管理の停止のみ「取排水口操作」の時間を示した。「除草剤」は除草剤散布を示す。

の大区画圃場における給水栓操作時間の割合も同程度である⁸⁾ことから、集約化の進展により水管理などの作業に占める移動時間の割合が5割程度になったと考えられる。ただし、すべての水管理が平地と同程度となる訳ではない。

図-4には水管理の項目ごとに移動および取排水口操作に要した時間を示した。同図より、最も時間を要する項目は「水見」である。また、内訳を比較すると移動に最も時間を要する項目は、合計と同様に、「水見」であるが、排水と入水の移動時間はほとんど同じとなった。一方、取排水口操作では「排水」が最も時間を要した。その結果、移動と取排水口操作の内訳を比較すると、取排水口操作の割合が最も高い項目は「排水」の8割で、以下「入水」5割、「水見」4割、「止水」3割となり、同じ水管理であっても項目により内訳が異なった。なお、分析の詳細は次節に示す。

2. 1回当たりの作業に関する分析

区分された1つの時間帯に実施された(以下、「1回当たり」という)作業ごとに要する時間を比較することを目的に、表-1には畦畔管理、水管理および田周りに関する、1回当たりの稲作管理作業の内容、所要時間、移動距離および移動速度を示した。

1回当たりの所要時間合計を比較すると畦畔管理は

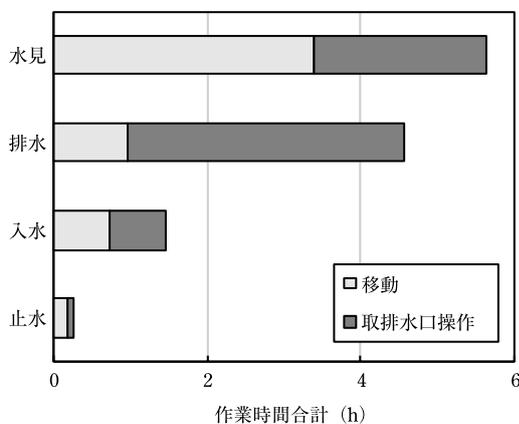


図-4 水管理項目ごとの作業時間

他の作業と比較して2倍または4倍の時間を要し、そのほとんどは停止しての作業に要した時間の差に起因すると考えられる。田周りの移動距離が他の項目と比べて大きな値となり、それにもなって移動時間も他の項目よりも大きいですが、所要時間合計への影響はわずかである。以下には、畦畔管理と水管理の内訳に関する分析結果を示す。

(1) 畦畔管理 畦畔管理では刈払機による草刈り作業と除草剤散布に分けられる。両者は作業時間に大きな差があり、同様の管理作業であっても手法により差が生じることが示された。両者を比較すると移動時間と移動距離にほとんど違いはなく、停止しての作業時間に大きな違いがみられた。なお、除草剤散布に関しては畦畔管理を行う場所での作業時間は短いですが、薬剤の配合などの準備や洗浄などの片付けに要する時間は含まれていない。草刈り作業は準備や片付けに多くの時間を要するとは考えにくいいため、実際の畦畔管理作業全体を比較すると両者の差は小さくなると思われる。

本調査では畦畔管理を行った1カ所当たりの面積や除草作業の労働強度を把握することはできないが、平地農業地域と比べて長大な法面管理などの作業に長時間を要している実態がうかがえる。本地区のように集約化が進んでいる場合には、作業車での移動時間が少ないが、所要時間合計に占める移動時間の割合が小さいため、管理場所が分散して移動に時間を要した場合でも所要時間全体への影響は比較的小さいと考えられる。すなわち、中間農業地域では集約化の進展による畦畔管理の時間短縮効果は大きくないと考えられる。

(2) 水管理 水管理について、記帳依頼時に水管理に関する具体的な内容の記録は求めなかったが、既述のとおり、耕作者の主体的な判断により4つの作業に分類され、生育状況の観察である「田周り」も別の作業として区別された。耕作者が作業内容を明確に意識して水管理および生育管理を行っている実態がうか

表-1 管理作業の内訳と作業1回当たりの所要時間、移動距離および移動速度

作業項目	所要時間 (分)			移動距離 (km)	移動速度 (km/h)
	移動	停止	合計		
畦畔管理	10	89	99	3.0	18.6
草刈り	10	93	103	3.0	18.9
除草剤散布	11	46	57	2.9	15.9
水管理	13	12	25	2.7	13.1
排水	14	36	50	3.8	15.7
入水	14	10	24	4.1	17.3
水見	12	8	20	2.2	11.2
止水	11	5	16	3.2	17.5
田周り	18	21	39	5.2	17.7

注) 「停止」は水管理に関しては「取排水口操作」を表し、他の項目では「停止しての作業」を表している。

がえる。

水管理全体では所要時間合計のうち移動と取排水口操作の割合はほとんど同じであった。ただし、取排水口操作時には作業車から取排水口まで徒歩で移動する時間が含まれているため、厳密に移動を取排水口に到着するまでとすれば、両者の内訳は異なると考えられる。このことは水管理の作業内容を比較すると顕著である。

水管理の中で最も時間を要した作業は「排水」である(表-1)。本地区では道路に面していない排水口が全体の6割を超え、道路に面している場合でも隘路^{あい}、未舗装、行き止まりなど車両での通行が困難な部分が多い。このため灌漑期間中に操作が記録されなかった排水口もあった(II.2.参照)。すなわち、徒歩による移動が多く含まれることにより他の水管理方法に比べて取排水口操作の時間が大きいと考えられる。反面、作業データの「入水」と「止水」は取水口の操作を意味していると考えられる。取水口は未舗装部分があるもののすべて農道に接していることから、徒歩による移動に要する時間は短く「排水」に比べて作業時間が短くなっていると考えられる。また、耕作地には1筆に複数の取水口を持つ圃場もあるが、灌漑期間中にはすべての取水口で3回以上の操作がなされていた。

「水見」と「田周り」は作業としては巡回して圃場の状態を確認するという点は共通しているが、前者は主に湛水状態を確認し必要に応じて取水操作を行い、後者は生育や畦畔の状態などを確認していると考えられる。「水見」は水管理時間の47%を占めており、1回当たりの所要時間や移動距離は長くないが灌漑期間全体の作業時間としては大きな割合を占めている(図-3, 4)。また、他の水管理項目や作業項目と比べて移動速度が小さく、より丁寧に状態の確認を行っていると考えられる。移動速度については、集約化が進んだ大区画圃場の結果(13~19 km/h)⁸⁾と比べても差があるとはいえず、集約化により効率的な管理が実現できたと考えられる。

IV. おわりに

本研究では集約化が進んだ中間農業地域における稲作の管理作業の分析を行った。主な作業として畦畔管理と水管理が挙げられ、位置ロガーを用いることで作業に要した時間の比較が可能であることを示した。分析結果から、農業農村整備事業の実施によって十分に集約化が進むと、稲作の管理作業を行うための移動時

間削減できると考えられる。このため、水管理のように作業に占める移動時間の割合が比較的大きい作業では省力化が期待できる。一方、畦畔管理のように圃場周辺に留まって行う作業では区画整備による作業軽減が期待できるが、集約化が進んだ場合でも大幅な労力削減は期待できず、労働生産性向上のためには集約化以外の手法との組合せが必要と考えられる。

謝辞 位置ロガーの設置に快諾いただいた耕作者ならびに調査に協力くださった吉川土地改良区、新潟県上越地域振興局および農林水産省農村振興局農村整備情報分析官に深謝します。また、農研機構農村工学研究部門の新村麻実研究員に地図データ作成の助力を得ました。

引用文献

- 1) 農林水産省：食料・農業・農村基本計画(2015), http://www.maff.go.jp/j/keikaku/k_aratana/pdf/1_27keikaku.pdf (参照2019年6月3日)
- 2) 首相官邸 日本経済再生本部：経済政策の方向性に関する中間整理(2018), <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/chukanseiri.pdf> (参照2019年6月3日)
- 3) 農林水産省：平成30年度食料・農業・農村白書(2019), pp.143~144, http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h30/zenbun.html (参照2019年6月3日)
- 4) 石井 敦, 佐久間泰一：棚田保全に必要な水利施設とその管理の実態, 農業農村工学会論文集 253, pp.79~84(2008)
- 5) 八木洋憲：中山間地域における農地保全に関わる労働投入量の推計—集落カードデータの利用による—, 農村計画学会誌 28(4), pp.405~411 (2010)
- 6) 坂田 賢, 野坂浩司, 建石邦夫, 加藤 仁：農地集約の違いが水管理の移動距離と時間に及ぼす影響, 水土の知 85(6), pp.23~26 (2017)
- 7) 坂田 賢, 関 正裕, 野坂浩司, 建石邦夫, 加藤 仁：水管理時間の簡便な測定法と ICT 型給水機の操作時間把握, 水土の知 86(3), pp.19~22 (2018)
- 8) 坂田 賢, 野坂浩司, 田中 正, 建石邦夫, 加藤 仁：情報通信技術を組み込んだ給水機を利用した圃場水管理の省力効果, 農業農村工学会論文集 305, pp.I_177~I_183(2017) [2019.7.24.受理]

坂田 賢 (正会員)



略 歴

1976年 大阪府に生まれる
2003年 京都大学大学院農学研究科博士後期課程修了
2018年 農研機構農村工学研究部門 現在に至る