

大規模経営体の分散ほ場における作業時間と移動時間の実態

Understanding the actual status of work time and travel time
in distributed fields of large-scale farmers

○吉村亜希子*、篠原健吾*、松島健一*、遠藤千尋**、徳光善謙**、小林賢治**
YOSHIMURA Akiko, SHINOHARA Kengo, MATSUSHIMA Kenichi,
ENDO Chihiro, TOKUMITSU Yoshikane and KOBAYASHI Kenji

1. 背景・目的

近年、高齢化・人口減少が本格化し、農業者の減少や耕作放棄地の拡大がさらに加速する中、農地の利活用を推進するため、分散錯圃の状況を解消し農地の集約・集積が求められている。担い手への農地の集約・集積を進めるには、農作業効率化や省力化等の効果を具体的に示すことが重要と考えられる。そこで、我々は農機による作業を詳細に再現できるシミュレーションモデルを構築し、農地の集約・集積による農機作業の変化から効率化、省力化効果の検討を行っている。本調査ではこれらのシミュレーションの基礎データとするために、大規模経営体での農機の作業時の位置情報データ(以下、走行ログデータ)を詳細に取得し、実態を把握することを目的とする。

2. 調査方法

(1) 調査対象の概要

調査対象の経営体は茨城県内の大規模な生産組織で、経営面積約270ha、職員13名で、水稲、麦、大豆、そば及ジャガイモの生産を行っており、ほ場は事務所を中心とした半径約5kmの範囲に広く分散している。水田のほ場形状はほとんどが標準区画で整備済みである。本調査では2023年度の大豆の収穫作業を対象とする。11/20~12/8の作業期間中で、作業者のデータが欠測なく取得できた1名のデータを対象に、作業日ごとに走行ログデータを取得し、作業ほ場分散度合いを求めて比較した。大豆栽培ほ場の地目は田及び畑、使用した作業機械は汎用コンバイン(クボタ WRH1200-2.6W)である。

(2) 走行ログデータの取得方法

走行ログデータの取得には、RTK受信機(ビズステーション社, DG-PRO1RWS)を使用した。既知点の情報としてRTK測位サービス(ソフトバンク社, Ichimill)の情報を携帯電話回線経由でスマートフォンに受け取り、受信機アプリでRTK解析を行った結果を用いる。RTK測位を用いることで誤差数センチの高精度な位置情報を取得することができる。調査対象の農機の走行ログデータは、ほ場作業を担当する職員に農機にRTK受信機とスマートフォンの設置を依頼して取得した。データは1秒間隔で記録する。また経営体では営農支援システムKSASで作業者ごとの農作業内容を管理しているため、取得した走行ログデータとKSASの作業記録を紐づけて作業ごとの走行ログデータとして整理し解析を行った。

(3) 走行ログデータの分析方法

経営体の耕作するほ場位置についてはGISソフト(QGIS ver3.28.13)を用いてポリゴンデータを作成し、そこに走行ログデータの1秒間隔の点列を重ねて分析した。作業日ごとに、走行ログデータの点列が機械庫から道路に出入りした点および、ほ場ポリゴンに出入りした

*農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering (NARO)

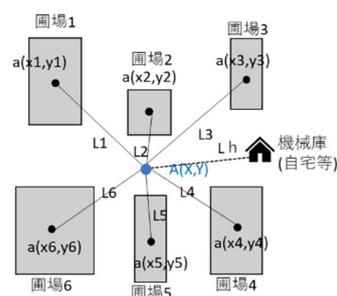
**茨城県農業総合センター Ibaraki Agricultural Center Agricultural Research Institute

キーワード: ほ場分散 作業時間 移動時間

点をそれぞれ目視で抽出し、それらの時刻を求める。全作業時間は機械庫から出た時刻から機械庫に入った時刻の間の時間から、KSAS で求めた昼休憩時間を除いた時間とした。ほ場内作業時間はほ場ポリゴン内に点列がある時間とし、全作業時間からほ場内作業時間を引いた値を移動時間とした。

(4) ほ場の分散状況

ほ場の分散程度を表す指標は大黒ら(2004)¹⁾が提案した圃場分散度を用いた(図1)。1日の作業を行う各ほ場ポリゴンの重心とその重心の平均座標を求め、それらの距離の平均値で表す。値が大きいほど広く分散していることを示す。



$$\text{圃場分散度} : (\sum L_i) / n$$

図1 ほ場分散度¹⁾の考え方
Fig.1 the average of field distribution

3. 調査結果と考察

(1) 全作業に占める移動時間の割合

調査対象とした大豆収穫作業において作業日ごとに作業時間、移動時間及びほ場分散度を求めた(表1)。作業期間全体での移動時間割合(移動時間/全作業時間)は19%であった。ほ場分散度が小さい11/23~28は移動時間割合が10%以下であるが最もほ場分散度が大きい12/1は移動時間割合は35.9%であった。11/30、12/8はほ場分散度は小さいが移動時間割合が24.2%、29.3%と大きい。これは作業圃場が機械庫から遠くにまとまっているためほ場への往復の移動が大きいためと考える。

表1 作業日ごとの作業時間、圃場分散度
Table1 Working hours and the average of field Distribution for each working day

作業日	作業ほ場	作業面積(a)	全作業時間	ほ場内作業時間	移動時間	移動時間/全作業時間	ほ場分散度
11/20	9	199.0	6:36:00	4:01:09	2:34:51	39.1%	866.5
11/22	13	337.8	5:39:23	4:52:49	0:46:34	13.7%	1128.6
11/23	4	111.2	2:42:30	2:30:00	0:12:30	7.7%	78.1
11/24	5	178.1	5:33:15	5:03:20	0:29:55	9.0%	168.4
11/27	9	331.1	7:10:04	6:59:50	0:10:14	2.4%	63.7
11/28	4	134.8	2:38:50	2:28:20	0:10:30	6.6%	160.0
11/29	17	274.6	6:25:53	5:00:08	1:25:45	22.2%	1086.1
11/30	8	209.1	6:06:40	4:37:51	1:28:49	24.2%	165.4
12/1	4	320.5	6:01:35	3:51:42	2:09:53	35.9%	1529.0
12/5	14	355.7	6:45:40	6:07:23	0:38:17	9.4%	318.7
12/7	8	238.3	4:38:30	4:01:53	0:36:37	13.1%	220.7
12/8	7	532.0	7:07:27	5:02:17	2:05:10	29.3%	231.8

(2) ほ場内作業時間

各ほ場の10aあたりの作業時間を図2に示す。ほ場面積の大小にかかわらずほ場内の作業時間はあまり差がない。また地目田のほ場はほぼ整備済みの整形区画で、一方地目畑のほ場形状は不整形区画が多いが作業時間は差がない。これは田では進入路が決まっているため作業経路が限られるが、畑は隣接する道路と高低差がなくどこからも出入りできるため、効率的な作業経路が取れるためだと考えられる。

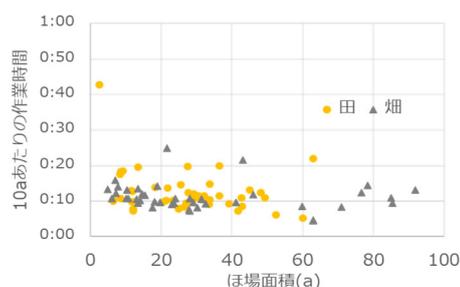


図2 10aあたりの作業時間
Fig.2 Working hours per 10a

4. まとめ

走行ログデータから大豆収穫作業全体での移動時間割合は19%、分散するほ場群では35%以上となり、集積した圃場群では1割以下であること、ほ場内作業時間はほ場の大きさや形状にかかわらず10分/10a前後であることが分かった。今後播種、耕耘などほかの作業、また他作目でも同様の走行ログデータも分析を行うとともに、今回は全作業時間をほ場内作業時間と移動時間のみに分類したが、実際は資材補給等の時間もあるため、リアルな農作業シミュレーションのためにはより詳細な走行ログデータの解析を行う予定である。

謝辞：本研究は生研支援センター「戦略的スマート農業技術の開発・改良」の支援を受けて行った。

引用文献：1)大黒ら(2004)システム農学会誌, 20(1) 23-31