

中山間地域における水田作業受託の実態とまち直し
整備の役割：
大豊ゆとりファームにおける作業受託を事例として

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): Hilly and mountainous areas, Paddy fields, Farm work contract, Semipublic corporation, Working time, Levee crossing, Machinaoshi consolidation, Heart rate 作成者: 細川, 雅敏, 猪之奥, 康治, 井上, 久義, 内田, 晴夫 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/00001597

中山間地域における水田作業受託の実態とまち直し整備の役割

—— 大豊ゆとりファームにおける作業受託を事例として ——

細川雅敏・猪之奥康治*・井上久義・内田晴夫

Key words : Hilly and mountainous areas, Paddy fields, Farm work contract, Semipublic corporation, Working time, Levee crossing, Machinaoshi consolidation, Heart rate

目 次

I 緒 言	183	2 圃場の分散に伴う移動および農業機械の 積み・降ろし時間	187
II 調査地区の概要および調査方法	184	3 まち直し整備による作業能率の向上	188
1 大豊ゆとりファームの概要	184	4 畦越えから見たまち直し整備の作業環境 の改善効果	189
2 作業受託した圃場の特徴および作業上 の問題点	184	IV 摘 要	190
3 調査内容および方法	186	謝 辞	190
III 結果および考察	186	引用文献	190
1 オペレータの作業実態	186	Summary	192

I 緒 言

中山間地域の水田では、耕作放棄が著しく、水田農業が持つ国土保全、水源涵養、良好な景観形成などの多面的機能の喪失が危惧されている。耕作放棄の防止には、農業の担い手の育成が重要と考えられるが、高齢一世代農家が進行する中山間地域では、新たな担い手の確保が難しく、受託組織による作業受託を通じた水田の保全、管理が期待されている^{7,8)}。

中山間地域における受託組織に関する研究としては、これまで主に経営分析の側面から多くの研究がなされている^{1,4,5)}。しかし、作業受託に従事するオペレータの不足、時期的なオペレータの労働過重の指摘がなされており⁶⁾、受託組織におけるオペレータの

視点に立った労働実態の調査および分析を行い改善策を講じる必要がある。

一方、受託組織の活動を、水田の維持、さらには、集落・多面的機能の保全へと繋げるためには、受託組織が、長期にわたり安定して活動できる環境を整備する必要がある。そのための有効な手段として圃場整備が挙げられる。中山間地域の圃場整備として、田直し、せまち直しなどと呼ばれる簡易で安価な整備方式がある¹⁰⁾。この方式は、既存畦畔を出来るだけ活用しつつ複数の狭小な区画を一枚にまとめるもので、佐藤ら⁹⁾の提案する「まち直し」整備方式の一環に位置づけられる。まち直しにより狭小区画を拡大することで機械作業の能率が向上することを明らかにした報告があるが^{2,3)}、オペレータの作業面からの

(平成16年10月12日受理)

傾斜地基盤部

*生物系特定産業技術研究支援センター

検討は行われていない。

本研究の目的は、先ず、高知県長岡郡大豊町の山間地水田を対象に作業受託を展開する第三セクター大豊ゆとりファームを取り上げ、オペレータの労働環境(受託圃場の整備状況、面積等)、労働実態(日作業面積、労働時間等)について調査し、その特徴や問題点を明らかにすることである。次に、田植作業の調査結果をもとに、まち直し整備の側面から作業時間の短縮効果を明らかにすることである。さらに、田植作業におけるオペレータの心拍数の変化を通じ畦越えの労働負担について明らかにすることである。

II 調査地区の概要および調査方法

1 大豊ゆとりファームの概要

高知県長岡郡大豊町は、高知市より約40km離れた四国山地中央部の山間地域(標高200~1,400m)に位置し、耕地は急な傾斜地に散在する(第1図)。水田面積は、1985年に330ha、2000年には175haまで減少している。また、農家人口は、2000年現在2,543人、このうち65歳以上の高齢者が48.9%を占め、耕作放棄と高齢化が著しい。

大豊ゆとりファーム(以下、ゆとりファームという)は、大豊町を中心に、JA および庵谷水稻生産組合(1991年設立の作業受託等を行う任意組織)などの出資により、1996年に設立された第三セクターである。

ゆとりファームの業務は、①農作業の受託、②小

規模圃場整備事業(まち直し整備)、③特別栽培米(アイガモ米)などの農産物の流通販売を主たる内容とする。

作業受託としては、代かき、田植え、収穫のほか、共同ライスセンターにおいて乾燥・粃すりを行っている。所有機械は、トラクタ17kW(1台)、19kW(2台)、乗用田植機4条(1台)、5条(2台)、2条刈りコンバイン(3台)である。作業受託の主たるオペレータはY氏(40代)とN氏(30代)の2名で、多忙期にはO氏(60代)が加わる。作業委託を引き受けるに当たっては、圃場に乗用機械が進入できることが条件となっている。作業の日程は、依頼者の意向をできるだけ優先して決定している。しかし、同一日に極めて離れた圃場での作業となる場合には、依頼者に日程変更の協力をお願いすることもある。

農家が、ゆとりファームへ支払う作業委託料金は、代かきおよび収穫作業は、10a当たり14,000円、田植え作業は5,000円であるが、さらに町からゆとりファームへ交付金として10a当たり代かき、収穫には6,000円、田植えには3,000円が支給される。

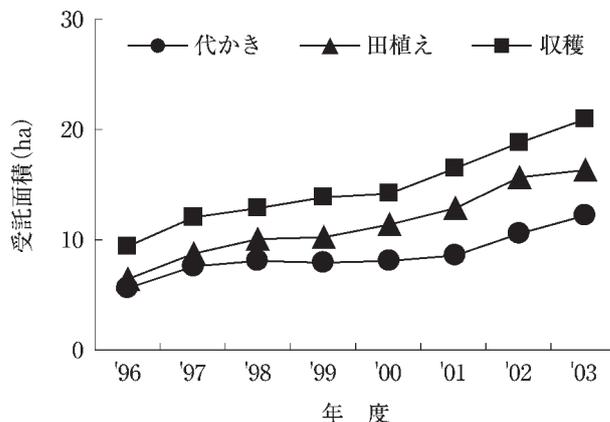
2 作業受託した圃場の特徴および作業上の問題点

1) 作業受託面積の推移

ゆとりファームが設立された1996年以降の作業受託面積の推移を第2図に示す。受託面積は、代かき、田植え、収穫作業ともに毎年増加傾向にあった。作業別の受託面積は、各年ともに代かき<田植え<収穫であった。



第1図 大豊町位置図



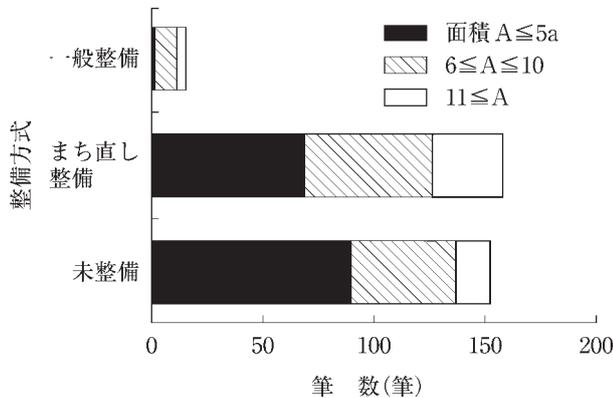
第2図 受託面積の推移

2) 作業受託した圃場の整備状況および位置

2001年に受託した圃場の整備方式の違いによる圃場面積（水張り面積）と筆数について第3図に示す。

受託圃場は、全部で325筆、このうち未整備圃場152筆（47%）、まち直し整備圃場158筆（48%）、団体営圃場整備等による一般整備圃場15筆（5%）であった。面積別では、5 a以下の圃場が161筆（50%）、6～10 aの圃場が113筆（35%）、11 a以上の圃場が51筆（15%）であり、5 a以下の狭小な圃場が全体の半分を占めている。

2001年に作業を委託した農家は、全部で106戸であった。委託した農家ごとの圃場の位置（以下、受託地点という）を第4図に示す。受託地点には、一番



第3図 整備方式の違いによる圃場面積と筆数

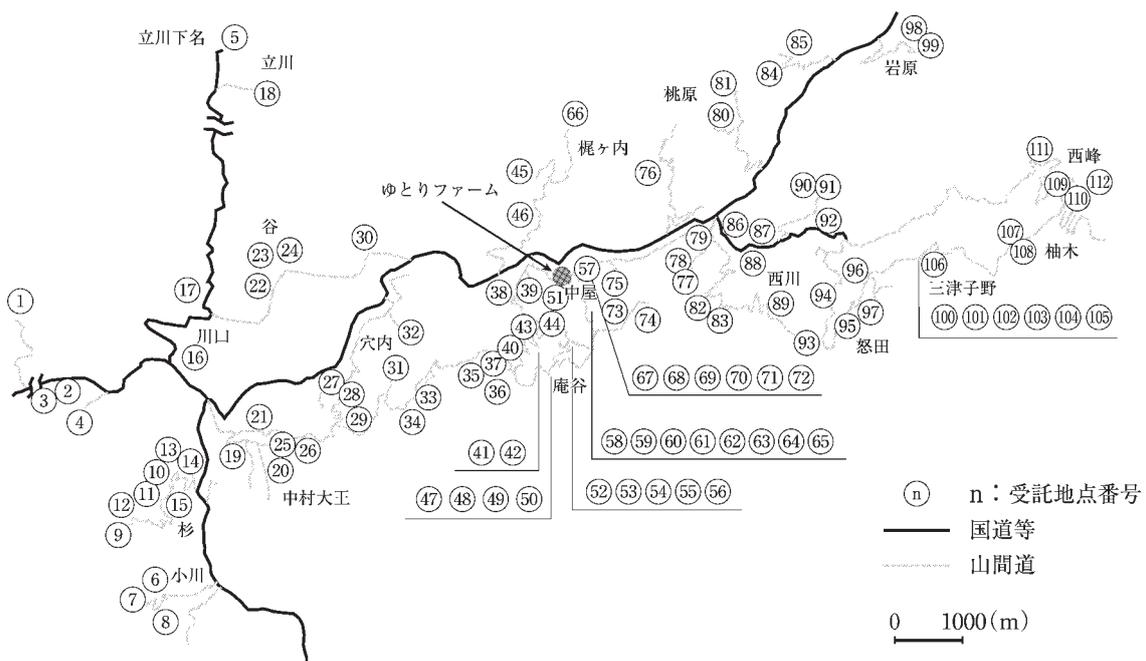
号につき一農家の圃場が存在するが、農家の所有状況によって、同一番号内に1～複数筆の圃場が存在する。委託農家数（106）に対し受託地点数（112）が多いのは、農家によっては複数の地点に圃場を所有しているためである。

受託地点は、ゆとりファームに近い中屋地区付近にある程度集中しているものの全体的には、東西約20km、南北約6 km、標高220m～700mの広い範囲に散在している。ゆとりファームから受託地点までの移動距離は、最も遠いNo.5で22km、No.1で19km、そしてNo.109～112では14～16kmである。ゆとりファームから全受託地点までの単純平均距離は7.8kmであり、移動に要する内訳は、国道等主要道4.3km、山間道3.5 kmと移動道に占める山間道の比率が高いことがわかる。

なお、委託農家のうち3戸の圃場では、連続して接する複数の圃場に対して進入路が最初の圃場のみにしか存在しなかった。これらの圃場においては、進入路に接していない隣接する圃場へ農業用機械を移動するには畦越え作業が必要である。

3) 作業受託に当たっての問題点

ゆとりファームは、町の出資する組織であり公的な立場をとっているため作業条件の悪い圃場についても引き受けている。狭小な圃場を受託した場合に



第4図 受託地点の位置

は、農業機械の圃場内作業の能率が悪く、作業受託を効率的に進める上で支障となる。遠距離に分散した圃場を受託した場合には、圃場間の移動や農業機械の積み・降ろし作業が発生し、移動距離や積み・降ろし回数によっては、オペレータの労働時間が大幅に増加することが危惧される。

畦越えを要する圃場における作業上の問題としては、乗用田植機が畦を越える際にバランスを崩し易いことが挙げられる。危険を伴うとともに、バランス維持のための機械操作が必要となるので、オペレータの労働上の負担が懸念される。畦越えを要する受託圃場は、大豊町全域を見た場合には散見され、今後、さらに委託される可能性がある。

3 調査内容および方法

圃場間の移動や農業機械の積み・降ろし作業を含めオペレータの労働実態を明らかにするとともに、まち直し整備によるオペレータの労働時間の短縮効果および畦越えにおける労働負担の実態を明らかにするため以下の調査を行った。

1) 農作業に関する調査

2001年の作業受託に関し、作業内容、圃場面積(水張り面積)、圃場位置、出役時間(オペレータがゆとりファームを出発してから戻るまでの時間)および圃場間の移動距離を調査した。調査に当たっては、ゆとりファームに協力を依頼した。移動距離は地図から算出した。

2) 田植え作業時間

まち直し整備による作業時間の短縮効果を明らかにするため、面積の異なる圃場において田植作業時間を調査した。田植え作業時間は、ビデオカメラの撮影記録から算定した。なお、田植え作業に要した時間の内、不測の事態等による作業の中断および補助者の有無の違いに左右される苗補給や肥料補給は、各圃場共通の比較時間として取り扱えないので除外した。したがって、本稿における田植え作業時間は、田植機が圃場内で動いている時間(移植、旋回、移動時間)に限定している。

3) 畦越えを要する田植作業の心拍数

畦越えを要する圃場において、田植え作業時のオペレータの労働負担を調査した。労働負担の指標には心拍数を用いた。使用した心拍測定装置は、VINE

社製 VHM 1-016である。心拍数は、同装置により10秒間隔ごとに得られた値を6倍して拍/minに換算した。

Ⅲ 結果および考察

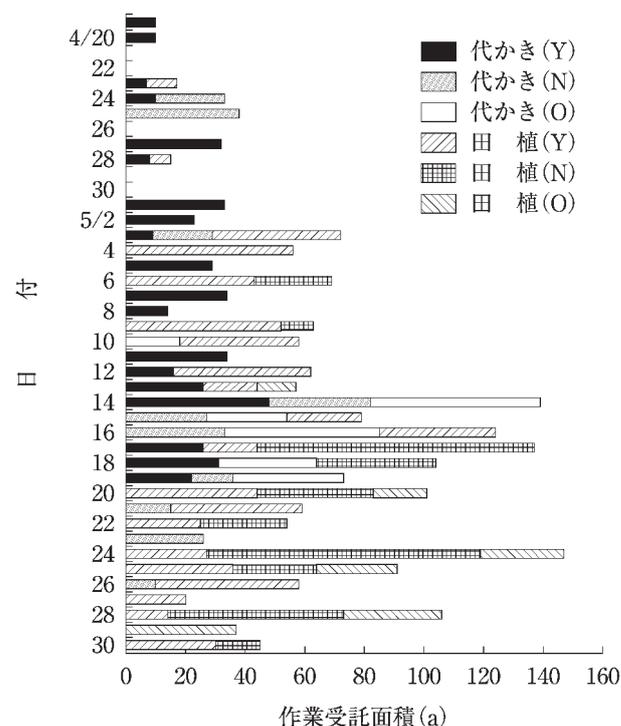
1 オペレータの作業実態

2001年の代かき・田植え期および収穫期における日単位の作業面積を、第5図および第6図に示す。図中のY, N, Oは、それぞれオペレータY, N, O氏を表す。

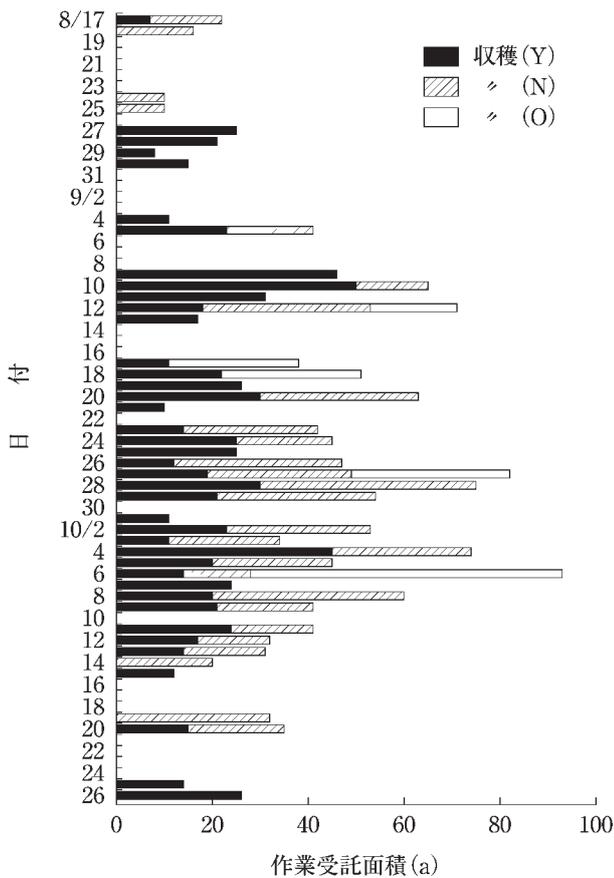
代かきは、4月下旬から5月中旬までの1ヶ月間、田植えは、ほぼ5月の1ヶ月間が作業期間となっていた。代かき、田植えは、降雨日でも作業が行えるので、5月1日~30日にかけては、作業が連日続いていた。収穫は、8月中旬から10月下旬までであった。収穫作業は、降雨日には作業を中止するので春期ほどの連日作業とはなっていないが、9月17日~10月15日にかけて、連続的な作業が続いていた。

作業が集中する5月におけるオペレータY, N氏の出役時間を第7図に示す。

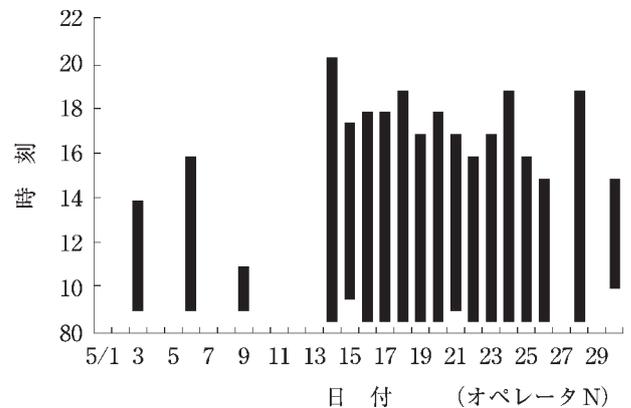
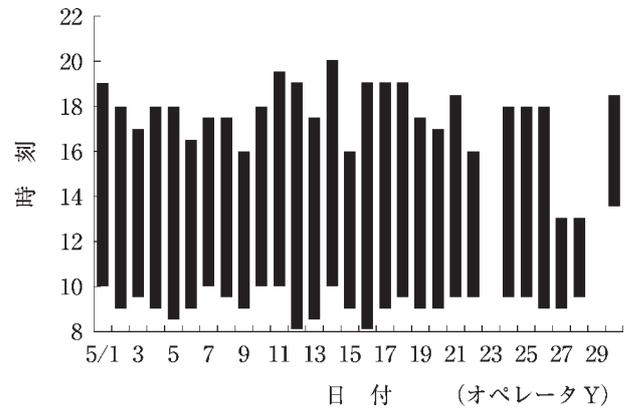
Y氏は、始業時刻の8時30分から10時頃にかけて、委託農家の予約対応等を行った後、受託圃場へ出役



第5図 日別作業面積(代かき・田植え)



第6図 日別作業面積 (収穫)



第7図 ヨとりファーム出発・帰所時刻 (出役時間)
(上段：オペレータ Y, 下段：同 N)

する日が多かった。ゆとりファームへ戻る時刻は終業時刻 (17時30分) を過ぎることが多く、日によっては日没近くであった。受託作業のない日は23, 29日の2日間で、1~22日までは連日の作業となっていた。この間の平均出役時間は8時間40分であった。N氏は5月上旬まで他業務に従事し、5月中旬以降に受託作業に専念した。このため連日の作業期間は13日間 (14~26日) とY氏に比べ少なかったが、この間の平均出役時間は9時間であった。

2 圃場の分散に伴う移動および農業機械の積み・降ろし時間

出役時間は、当日の受託面積によって異なるが、傾斜地では、出役時間の増加要因として、圃場の分散に伴う移動時間および田植機等の積み・降ろしに要する時間が挙げられる。そこで、2001年5月10日、12日のY氏の作業日誌をもとに、移動距離、積み・降ろし回数を求め、これらの時間を推定する。

両日の作業は、第1表に示す順路で行われている。

なお、田植機は、乗用4条を用いており、その運搬は、軽4トラックが専従で配置されている。このため、田植機に関しては、ゆとりファームでの作業前、終了後の積み・降ろしは行わないので、積み・降ろし回数には入っていない。

5月10日は、ゆとりファームを10時頃に出発し、13.5km (国道等6.6km, 山間道6.9km) 離れた受託地点No.106にて14 a, 2筆の田植えをした後、3.1km (山間道) 離れたNo.95にて6 a, 1筆, さらに15.9km (国道等6.6km, 山間道9.3km) 離れたNo.74にて20 a, 3筆の田植えをした後、5.5km (山間道) 離れたゆとりファームに18時に戻っている。このように、10日は、38.0km (国道等13.2km, 山間道24.8km) の距離を移動し、田植機の積み・降ろしを3回行っている。

また、12日には、ゆとりファームを8時に出発し、代かきおよび田植えを合わせて、62 a, 12筆の作業を行い、19時にゆとりファームに戻っている。移動距離は、41.5km (国道等31.8km, 山間道9.7km) で、田植機およびトラクタの積み・降ろしを5回 (ゆと

第1表 移動距離と作業内容

日付	行程および作業内容
5月10日	ゆとりファーム ～移動13.5km (国道等6.6, 山間道6.9)
	田植えNo.106 (14 a / 2 筆) ～移動3.1km (山間道)
	田植えNo.95 (6 a / 1 筆) ～移動15.9km (国道等6.6, 山間道9.3)
	田植えNo.74 (20 a / 3 筆) ～移動5.5km (山間道)
	ゆとりファーム
5月12日	ゆとりファーム ～移動13.9km (国道等11.1, 山間道2.8)
	田植えNo.7 (19 a / 6 筆) ～移動10.5km (国道等8.2, 山間道2.3)
	田植えNo.17 (18 a / 2 筆) ～移動13.5km (国道等12.5, 山間道1.0)
	田植えNo.51 (9 a / 2 筆) ～移動0.6km (山間道)
	ゆとりファーム ～移動1.5km (山間道)
	代かきNo.72 (16 a / 2 筆) ～移動1.5km (山間道)
	ゆとりファーム



1.6a 4.0a 7.8a 11.6a

第8図 田植作業時間の調査圃場の形状

第2表 圃場面積と田植え作業時間 (min/10 a)

面積 (a)	作業時間 (min/10 a)	移植速度 (m/s)	使用田植機
1.6	60.8	0.46	乗用4条
4.0	47.8	0.44	〃
7.8	43.3	0.49	〃
11.6	38.1	0.49	〃

一方、ゆとりファームでは、狭小な区画を多く受託していた。このような狭小な圃場を、まち直し整備し一筆面積を拡大することで、オペレータの労働時間はどの程度改善されるのであろうか。

5 a 以下の狭小圃場を含め、いくつかの受託圃場の田植え作業時間 (min/10 a) について調査した結果を第8図および第2表に示す。圃場作業時間 (min/10 a) は、移植速度に影響されるため同程度の速度の事例を比較している。圃場面積1.6 a および4.0 a の圃場作業時間は、各々60.8 min/10 a, 47.8 min/10 a であるのに対し、圃場面積7.8 a および11.6 a の圃場作業時間は、各々43.3 min/10 a, 38.1 min/10 a であり、面積の大きな圃場ほど10 a 当たりの作業時間が減少する傾向にあることが見て取れる。例えば、整備前1.6 a の圃場をまち直しにより7.8 a に拡大できた場合、整備後と整備前の作業時間の比は71%であり、3割程度の作業時間の短縮効果が期待できることとなる。

まち直し整備が地域的に進み、ゆとりファームにおける受託圃場に占める狭小圃場の比率が減少することができれば、作業受託が効率的に運営され、オペレータの労働時間の短縮に寄与するものと判断される。

今後は、高齢化などによって作業委託希望者が増えることが予想される。その場合、第三セクターという公的組織として農家の期待に応えるためには、作業受託可能面積を増やすことが必要となるが、オ

りファームでのトラクタの積み・降ろしを含める) 行っている。

国道等の主要道における走行速度は、時速50kmを出すことは可能であるが、山間道は、狭く屈曲し急坂であるため、時速18～25km程度しか出せない。また、田植機の積み・降ろしには、4～7分の所要時間が必要である。このため、10日は移動に約80分、機械積み・降ろしに約30分、12日は移動約60分、機械積み・降ろしに約50分の時間を取られており、出役時間に占める移動および機械積み・降ろし時間の割合は、10日が23% (移動17%, 積み・降ろし6%), 12日が17% (移動9%, 積み・降ろし8%) であった。

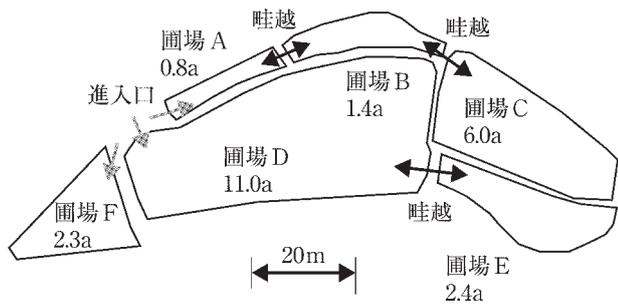
3 まち直し整備による作業能率の向上

受託ピーク時には、オペレータは連日の作業を行い、日によっては日没近くまで働いていた。このため、何らかの方法により労働時間を短縮させることが望まれる。しかし、労働時間の増加要因の一つである受託圃場の遠距離分散や移動道である山間道の改善は困難である。

オペレータの増員は、組織の経費の増加に繋がるので難しい。したがって、地域におけるまち直し整備の促進は、作業受託の効率的な運営と作業受託可能面積を増やす上でも有効と考えられる。

4 畦越から見たまち直し整備の作業環境の改善効果

畦越えを伴う田植え作業は、第9図に示す圃場で行われた。圃場B、CおよびEは、耕作道に接していないので、圃場A-B間、B-C間およびD-E間の田植機の移動に畦越えが必要であった。畦越えを伴う圃場間の圃場面高低差は約10cm、畦の高さは約20cmである。オペレータはN氏で、使用田植機は乗用4条、背側に苗載せ台を持つ一般に普及しているタイプである。当日は、委託農家が作業補助として苗



第9図 畦越えを伴う圃場

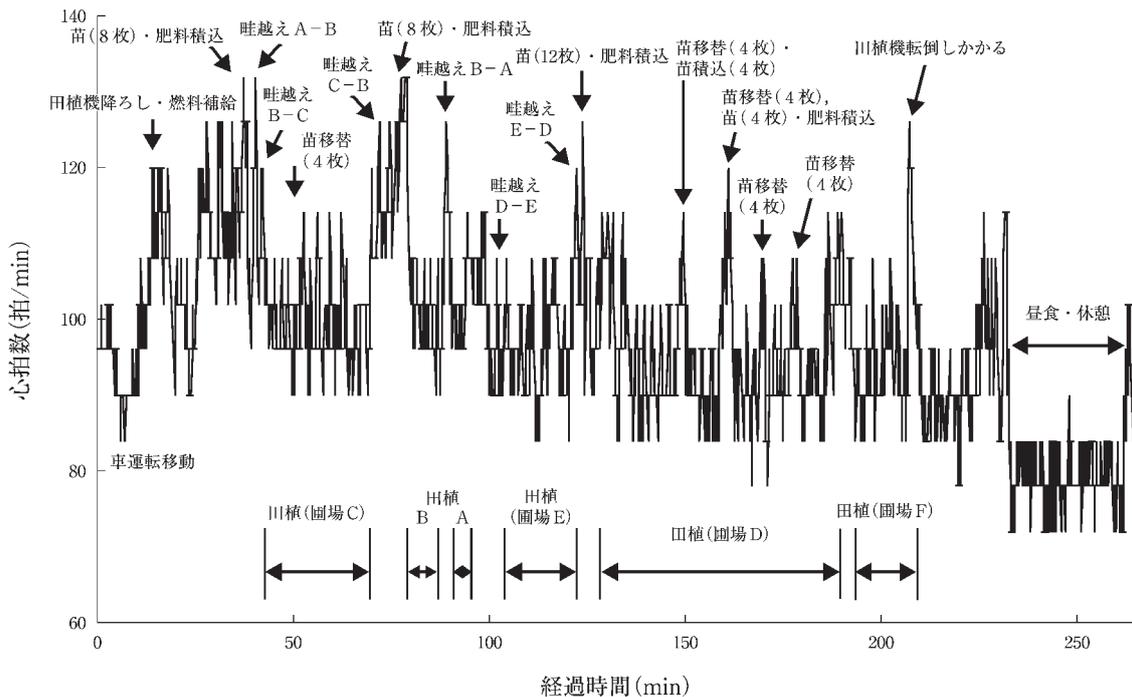
の運搬を行ったが、苗の積み込み・移し替え、肥料の積み込みは、オペレータが、ほとんど一人で行った。田植えは圃場C→B→A→E→D→Fの順に行った。なお、調査時の天候は晴天であった。

ゆとりファームを出発してから田植え作業、休憩までのオペレータの心拍数を第10図に示す。

心拍数は、作業内容に応じ刻々と変化した。各圃場における田植機運転中の平均心拍数は93~100拍/minであった。苗マットおよび肥料袋の取り扱い作業中の平均心拍数は107~123拍/minと増加した。これは、苗マット(6~7kg/枚)を苗載せ台、予備苗載せ台に載せ、さらに20kgの肥料袋を肥料ホッパーに積み込むことによる身体的負担が要因である。

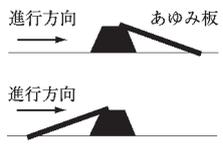
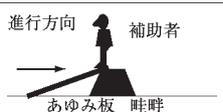
一方、畦越え行為中の平均心拍数は104~123拍/minと、短時間(1~2.5min/回)ではあるが、田植機の運転時に比べ高く、苗マットおよび肥料袋の取り扱い作業に相当する場合もあった。

畦越えは、第3表のように3方法にて行われている。畦越え(I)は、あゆみ板を使用せず、直接畦越えを行った。往路B→Cでは、オペレータは、田植機に立ち乗りし左右の足で体重調整をしつつ田植機のバランスをとり前進走行で畦を越えた。復路C→Bでは、前進走行を試みたが、往路の畦土のこね返しによって前輪がスリップした。このため、補助



第10図 畦越えを伴う田植え作業の心拍数の変化

第3表 畦越え方法

分類	模式図	圃場	平均心拍数 (拍/min)	補助	備考
(I)		B→C	114	なし	前進
		C→B	113	あり	後退
(II)		A→B	123	なし	前進
		B→A	119		
(III)		D→E	104	あり	前進
		E→D	113		

者に田植機を支えてもらいバックにて畦越えをやり直した。

畦越え (II) では、あゆみ板を利用した。A→Bでは、オペレータは、畦越え直前に田植機から降り、田植機の最前部に体重を掛け、前輪の浮き上がりを防ぎつつ畦の頂点付近にまで登坂させた。その後、田植機に乗り込み畦越えを完了させた。B→Aでは、あゆみ板に田植機の前輪が掛かった時点で、あゆみ板の上部が跳ね上がるなどして田植機が不安定になるので、オペレータは田植機から降り、A→Bと同様の操作を行い畦越えを終えた。

畦越え (III) では、補助者が、あゆみ板の上端に乗り、あゆみ板に田植機が掛かった際にあゆみ板上部の跳ね上がりを防止した。これにより、あゆみ板が固定され、オペレータは田植機に乗ったまま畦を越えた。

今回の調査では、委託農家の補助が得られたが、今後、委託農家の一層の高齢化に伴って作業補助が得られなくなれば、畦越えの危険、身体的負担はオペレータにとって大きなものとなろう。したがって、まち直し整備により畦畔が除去され、畦越えが解消される意義は大きいものと判断される。

IV 摘 要

山間地の水田を対象に作業受託を展開する第三セクター大豊ゆとりファームにおけるオペレータの労働環境 (受託圃場の整備状況、面積等) および労働実態 (日作業面積、労働時間等) について調査した。

その結果、以下のことを明らかにした。

1. 受託面積は、毎年増加傾向にあった。受託圃場は広範囲に分散し、5 a以下の狭小な圃場が全体の半分を占めていた。また、畦越えを要する受託圃場もあった。
2. 代かき、田植え作業の重なる時期は、作業受託が集中し、オペレータの労働時間は多く、飽和状態に近かった。
3. 受託圃場の分散に伴う移動時間、農業機械の積み・降ろし時間が、オペレータの労働時間を増加させ圃場作業時間を圧迫する要因となっていた。
4. 狭小な圃場における作業受託は、作業時間の効率の面で不利であった。
5. 畦越えは、短時間ではあるが身体的負担と危険を伴う作業であった。
6. まち直し整備を促進することは、オペレータの労働時間の短縮や畦越えの解消に有効である。

謝 辞

本研究においては、ゆとりファームおよび委託農家の方々に多大なるご協力を得た。また、畜産草地研究所草地機能研究室 (前近畿中国四国農業研究センター総合研究第2チーム) の中尾誠司博士には本稿をまとめる上で貴重な助言を頂いた。記して厚く御礼を申し上げる次第である。

引用文献

- 1) 安藤光義 1997. 日本の農業201—中山間地域農業の担い手と農地問題. 農政調査委員会, 東京, 7-111.
- 2) 中国四国農政局計画部資源課 1988. 急傾斜水田畑利用対策調査—棚田の整備に関する調査総合報告書. 53-62.
- 3) 細川雅敏・井上久義・内田晴夫 2002. 乗用田植機の作業能率から見た傾斜地水田のまち直し整備. 農土誌, 70 (3) : 29-32.
- 4) 柏 雅之 1994. 現代中山間地域農業論. お茶の水書房, 東京, 67-94.
- 5) 長濱健一郎 1999. 日本の農業211—中山間地域における農地管理主体. 農政調査委員会, 東京.

- 5-126.
- 6) 縄砂恵子 2000. 高知県の中山間地域における農作業受委託組織の実態と展開方向. 高知県農業技術センター研究報告. 9: 1-8.
- 7) 小田切徳美 1994. 日本農業の中山間地帯問題. 農林統計協会, 東京. 226-227.
- 8) 小川全夫 1999. 中山間地域の現状とこれから. 農林水産省広報 AFF. 11: 13-14.
- 9) 佐藤晃一・長堀金造ほか 1986. 棚田の類型区分とまちなおし整備. 農土誌. 54 (3): 29-37.
- 10) 矢口芳生 1999. 中山間地域振興の基本方向. 矢口芳生編著, 中山間地域振興の在り方を問う. 農林統計協会, 東京. 31-32.

**Effect of *Machinaoshi* on Work of Operators Engaging in Agricultural
Organization for Farm Work Contract of Paddy Fields
in Hilly and Mountainous Areas**
— Case study on the Otoyō Yutori Farm —

Masatoshi HOSOKAWA, Koji INOOKU*, Hisayoshi INOUE and Haruo UCHIDA

Summary

Paddy fields in hilly and mountainous areas play multi-functional roles such as national land preservation and water resource fostering, through agricultural production activities. However, abandonment of cultivation in these areas has been increasing because of depopulation, aging and severe working conditions.

Machinaoshi, the suitable type of farmland consolidation in hilly and mountainous areas, is effective to improve working conditions. Organizations of farm work contract are expected as core players of agriculture to prevent abandonment of cultivation.

In hilly and mountainous areas, authors research the present status of work of operators who are engaging in the semipublic corporation for farm work contract of paddy fields, and study the effect of Machinaoshi on work of operators.

Our conclusions are as follows: (1) Most of commissioning farmland lots are small in area and disperse in the distance; (2) Loading-and-unloading time and transportation time of the farm machinery make operators' working time increase; (3) Rice transplanting time per 10a using the riding type rice transplanter is shorter at the large farmland lot than at the small farmland lot; (4) To cross the levee by the riding type rice transplanter is dangerous, and entails the physical burden upon operators, (5) Machinaoshi improves the working efficiency, eliminates the levee crossing, and as a result, operators' working time and conditions are improved.