

超大区画圃場における高生産性稲作の経営的評価

山本 晃郎・赤澤 昌弘・石井 俊雄*
坂本 定禧・河本 恭一**

Administrative Evaluation of High Productivity of Paddy Rice Cultivation
in Super Spacious Paddy Field

Akirou Yamamoto, Masahiro Akazawa, Toshio Ishii*,
Sadatomi Sakamoto and Kyoichi Komoto**

緒 言

世界貿易機関による新たな多国間貿易交渉が進むとともに、自由貿易協定も世界各地で締結が進んでいる。これに象徴されるように、農産物を含めた「ものとサービス」の国際的取引は、関税率の引き下げによって今後一層活発化してくることが予想される。また、国内では需要動向に応じた稲作の推進と生産調整の主体を国から農業団体に移行することを柱とする米政策改革大綱が2002年に制定され、これを受けて食糧法も改正された。そして、これらにより今後は稲作への市場原理の導入に拍車がかかることが予想される。さらに、米消費量の減少に歯止めがかからないなかで、消費者の安全・安心志向の高まりとデフレ経済下での米価低下への圧力の強まりが、米の産地間競争をますます激化させると考えられる。

このように水田農業、特に稲作を取り巻く環境が一段と厳しさを増すなかで、産地では「売れる米づくり」に向けた高付加価値・差別化戦略と省力・低コスト戦略の同時追求を迫られている。このうち後者については、主として①省力稲作技術の採用、②大型機械の導入、③大型機械での作業に対応するための圃場区画の整形・大型化、④圃場の集積・団地化による機械稼働面積の確保・拡大の4つの手段、及びこれらの組み合わせによる取り組みが全国各地で行われている。しかし、農産物の取引における国際化の進展は、今後の米価低下を一層押し進める可能性が高く、産地にさらなる省力・低コスト生

産を求めることになると考えられる。

岡山県農業総合センター農業試験場（以下、農業試験場）では、このような認識のもとに1997年に畦畔と用排水管理システムを高度に整備した9.86haの超大区画圃場（以下、超大区画圃場）を造成し、そこで大型機械等を使って不耕起乾田直播栽培による稲作（以下、超大区画圃場での大型機械等を使った水稲不耕起乾田直播栽培を高生産性稲作と称す）の実証（事業名：大区画高生産性稲作実験農場運営実証事業）に取り組んできた。

そこで、本稿では、これまでの実証から圃場の超大区画化と大型機械等による不耕起乾田直播栽培の組み合わせにより、作業の超省力化が実現されるとともに生産コストも一層低減でき、これによって稲作を主体とする経営体育成の可能性が高まることを明らかにする。

調査方法

高生産性稲作の実証地は、岡山市の干拓地に造成した実験農場（岡山市西幸西547-1）である。実証は、農業試験場が岡山市農業協同組合（以下、JA岡山）に圃場の運営管理を委託し、JA岡山は超大区画圃場の近隣で米麦と露地野菜の複合経営を15ha規模で営むA氏に作業を再委託する方法を進めた。なお、作業機械は農業試験場所有の機械のほかにA氏所有の機械を借用した。

経営的評価は労働効率と経済性の試算で行ったが、これらに必要な労働時間や使用資材等の把握は、A氏の記帳結果と聞き取り調査によった。また、地域の実状

*現農業総合センター総合調整部企画調整課，**元農業総合センター農業試験場作物研究室

に合わせるため、諸資材の価格はJA岡山の販売単価、地代は岡山市農業委員会の定める標準小作料としたが、労賃は県平均との比較を行うために農林水産省生産費調査の単価に統一した。

次に、試算によって得られた結果をもとに損益分岐点分析を行い、採算性を検討した。検討に当たっては、経営体としての所得確保と超大区画圃場の整備に要する費用の農家負担を考慮するとともに、土地利用体系として稲単作体系のほかに生育中の麦間に稲を播種する米麦一貫体系による検討を加えた。

結果及び考察

1. 高生産性稲作の特徴

高生産性稲作の実証は、超大区画圃場と大型機械等による省力的稲作技術の不耕起乾田直播栽培の組み合わせであるが、それぞれの特徴は次のようである。

(1) 超大区画圃場の特徴

超大区画圃場は、図1に示すように長辺が353m、短辺が277mのほぼ長方形の圃場である。このうち水田面積が9.86ha、水張り面積は9.21haあり、残り0.65haが畦畔

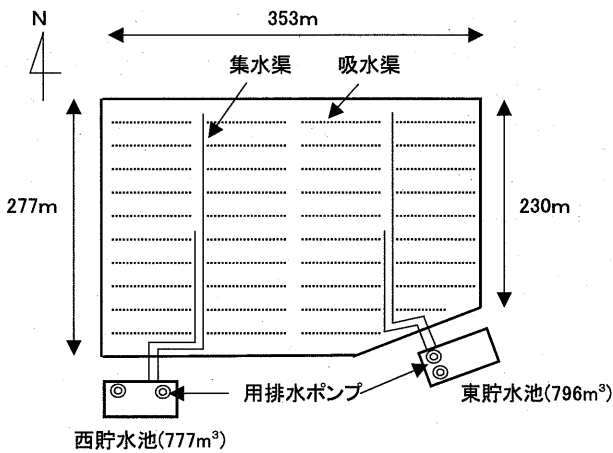


図1 超大区画圃場の概略

(幅員4.0mの耕作道)である。圃場の特徴は、畦畔の東西側にコンクリート敷設によって幅員2.0mの低段差緩傾斜の耕作道を追加し、合計6.0mの耕作道上での大型機械の旋回(以下、農道ターン)を可能にしてあることである。これにより、播種時の種子や肥料・薬剤等の補給作業及び収穫時の初め排出作業の効率向上と、田面枕地の凹凸化を回避できるようになっている。また、圃場造成時にレーザーレベラーによって±2cm以内に田面を均平化しており、作業の均質性が確保されている。

第2の特徴は、用排水管理が状況に応じて灌漑方法で3タイプ、排水方法で2タイプを選択できることである。具体的には、灌漑はパイプで結ぶ自動給水装置が水田水位を検知し、貯水池からポンプで自動送水する自動パイプライン灌漑、暗渠配水管に貯水池の水をポンプ送水する地下灌漑及び一般用水路から横断溝により自然取水する自然灌漑である。一方、排水は10m間隔に埋設した暗渠配水管から一旦ポンプ水槽に排水し、そこからポンプで貯水池に強制排水する暗渠強制排水と、横断溝と放水口から排水する表面自然排水である。そして、自然灌漑と表面自然排水以外は、操作盤によって操作室から遠隔制御できるようになっている。本実証では、このなかで最も省力的な管理方法となる自動パイプライン灌漑によって稲の生育期間中は湛水状態を維持し、排水は収穫前の落水時と稲の乾田生育期だけ暗渠強制排水と表面自然排水を併用した。

なお、これら一連の整備には、整地・用排水路及び耕作道整備等の圃場関連整備に約162百万円、暗渠施工・貯水池及び用排水ポンプ設置等の用排水施設関連整備に約243百万円を要し、10a当たり約420万円の整備費となっている。

(2) 不耕起乾田直播栽培の特徴

不耕起乾田直播栽培については木本ら(1995)、岡山県農林部(1995)、河本・石井(1997)、富久(1998)等に詳しいが、耕起乾田直播栽培と比較した技術的特徴は山本ら(2000)が次の4点に整理している。つまり、①

栽培様式	10月~11月	12月~3月	4月~5月		6月	7月
不耕起乾田直播	稲收穫	除草剤散布 (冬期雑草防除)	除草剤散布 (播種前雑草防除1回)	播種・施肥・施薬	除草剤散布 (播種後雑草防除1~2回)	入水 除草剤散布 (入水後雑草防除)
耕起乾田直播	稲收穫	耕耘・碎土(2~3回) (兼冬期雑草防除)	整地	播種・施肥 施薬	除草剤散布 (同上)	入水 除草剤散布 (同上)
機械移植	稲收穫	耕耘(1~2回) (兼冬期雑草防除)	播種・育苗	耕耘	入水 代掻き 移植・施肥 (苗箱施薬)	除草剤散布 (同上)

図2 岡山県南部における乾田直播栽培と機械移植栽培の春期作業手順^{a)}

a) 「超低コスト稲作マニュアル」(岡山県農林部、1995年)を引用、一部加筆する。なお、太線枠の作業が不耕起乾田直播栽培の特徴的な作業である。

表1 主要作業機械の装備状況

機械名	対応作業	取得価格 (千円)	耐用年数 (年)	規格等
トラクタ	播種・施肥・施薬 土壌改良材散布	2,730	8	53ps (中古)
ブロードキャスト	土壌改良材散布	150	5	散布板回転式260 $\frac{1}{2}$
不耕起播種機	播種・施肥・施薬	1,650	5	施肥・施薬装置付8条型
乗用管理機	本田除草剤散布 病害虫防除	1,550	5	10mブームスプレーヤ付10ps (中古)
粒剤散布装置	本田除草剤散布 病害虫防除	500	5	
乗用ロータリモア	畦畔・耕作道除草	598	5	10ps
自脱型コンバイン	刈取り・脱穀	10,800	5	グレンタンク付6条型
水タンク・水中ポンプ	本田除草剤散布 病害虫防除	160	10	2セット
軽四トラック	諸資材・初運搬	1,400	4	4WD650cc2台
合計		19,538		

図2に示すように耕起作業が不要なために一層の省力・軽労働化が期待できること、②耕起しないことにより地耐力が向上し、降雨後でも播種作業や除草剤散布作業が行いやすく、作業可能日数を確保しやすいこと、③大型機械による土壌の圧密障害が起こりにくく、圃場の透水性が悪化しないこと、逆に④透水性が良いために土壌が還元状態になりやすいことである。特に①と②の特徴は、稲作にとっての春期の労働ピークの緩和に貢献し、大規模稲作に適した栽培技術である。また、③の特徴は、表1に示すような大規模稲作に伴う機械の大型化による弊害を除去できる栽培技術である。本実証で不耕起乾田直

播栽培を採用したのも以上の理由からである。

しかし、坂本(1999)は栽培上の留意点を整理し、①前年の落初から発生するイネを完全に除去できないため、前年と同じ品種を作付けること、②圃場の透水性が良くなることで肥料効率が悪くなる恐れがあるため、施肥は被覆肥料の全量基肥施用を基本とすること、③耕耘作業による物理的除草がないため、播種前にも1~2回の除草剤散布を実施することを指摘している。そのため、本実証では品種をヒノヒカリに固定し、施肥体系は被覆肥料の全量基肥施用とした。また、乾田期の除草対策は、播種前1回と播種後2回の除草剤散布を基本に、部分的に

表2 農業経営指導指標に基づく水稲栽培様式別
10a当たり労働時間^{a)}

作業名	単位：hr		
	不耕起 乾田直播	耕起 乾田直播	機械移植
種子予措	0.5	0.5	—
基肥施用	0.8	1.0	1.0
耕起・整地	—	1.4	1.8
播種・育苗一切	—	—	4.3
播種	0.2	1.2	—
代掻き	—	—	1.2
田植え	—	—	1.2
除草(含畦畔)	2.7	2.3	2.4
水管理	1.9	1.9	1.9
病害虫防除	0.9	1.2	1.6
刈取り・脱穀	0.7	0.7	1.2
(乾燥・調製)	(1.7)	(1.7)	(1.7)
(出荷)	(1.0)	(1.0)	(1.0)
合計()を除く	7.7	10.2	16.6

a) 「平成12年度農業経営指導指標」(岡山県農林水産部、2001年)による。なお、指標作成の前提条件は、30a区画の圃場整備田が1か所に2ha以上団地化され、作業は大型機械で統一されている。

表3 農家実証に基づく水稲栽培様式別
10a当たり労働時間^{a)}

作業名	単位：hr		
	A氏 ^{b)} 不耕起 乾田直播	B氏 ^{b)} 耕起 乾田直播	機械移植
種子予措	0.09	0.09	0.08
播種・育苗一切	—	—	5.23
耕起・整地	—	1.19	0.77
施肥	0.70	0.95	0.27
播種・施薬			—
整地・代掻き	—	—	0.45
田植え	—	—	1.44
本田除草	2.94	1.69	0.30
畦畔除草	0.56	1.89	1.76
水管理	0.48	0.93	0.67
病害虫防除	0.48	0.93	0.67
刈取り・脱穀	1.19	2.09	2.08
合計	7.08	9.69	13.90

a) 乾燥・調製、出荷作業は除く。

b) 実証農家は、ともに岡山市西大寺の干拓地区の農家である。なお、A氏(水稲作付規模19ha)のデータは1996年~1998年の3か年平均(坂本調べ)、B氏(水稲作付規模8ha)のデータは1998年~2001年の4か年平均による。

表4 水田区画規模別水稲不耕起乾田直播栽培の10a当たり労働時間^{a)}

作業名	単位：hr		
	1.0ha区画 ^{b)}	60a区画 ^{c)}	30a区画 ^{d)}
種子予措	0.17	0.09	0.50
播種	0.51	0.70	1.00
施肥			
本田除草	1.26	2.94	2.70
畦畔除草		0.56	
水管管理	0.56	1.12	1.90
病虫害防除	0.35	0.48	0.90
刈取り・脱穀	0.84	1.19	0.70
合計	3.69	7.08	7.70

- a) 乾燥・調製、出荷作業を除いた時間である。
 b) 岡山農試作物部の試験圃場での実証結果（1993年～1997年の5か年平均）による。
 c) 岡山市西大寺地区（干拓地）の農家での実証結果（1996～1998年の3か年平均、坂本調べ）による。
 d) 「平成12年度農業経営指導指標」（岡山県農林水産部、2001年）による。

発生した雑草には除草剤のスポット処理を加える体系をとった。

2. 高生産性稲作の経営的評価

(1) 労働効率

水稲栽培様式別の労働時間を表2、表3に示した。表2は指導者用手引書である「平成12年度農業経営指導指標」（岡山県農林水産部、2001）からの引用であり、表3は実証農家での調査結果である。育苗作業や代掻き作業が不要な耕起乾田直播栽培は、機械移植栽培に比べてそれぞれ

38.6%、30.3%省力的な栽培技術であることを示す。不耕起乾田直播栽培は、加えて耕起・整地作業が省略されるため、除草剤散布回数が増えるにもかかわらず10a当たり2.5時間強、さらに省力化できることを示している。その結果、不耕起乾田直播栽培は、機械移植栽培に比べて手引書で46.4%、実証農家の調査結果で50.9%の労働時間で作業が可能になっている。一方、圃場区画の大きさ別の労働時間を表4に示した。圃場区画が大きくなることで多くの圃場内作業の時間短縮が進み、30a区画に比べて1.0ha区画では作業効率が約2倍に向上している。

本実証は、以上の省力化手段の相乗効果をねらったが、結果は表5に示すとおりであった。10a当たり労働時間は2.52時間であり、1.0ha区画での稲作よりもさらに1.17時間の省力化が図られ、労働効率は31.7%向上した。これは、本県の一般農家が栽培に要している労働時間のわずか6.4%であるが、圃場の超大型化と農道ターンによる機械作業の効率化及び水管作業の自動化が省力化に大きく寄与したためである。

このことから、不耕起乾田直播栽培の採用による稲作の省力化は、高度に整備した圃場の超大型化によってより一層の省力効果を発揮し、大規模稲作を推進するうえで有効な手段になると判断された。

(2) 経済性

表6に表2と同じ手引書から引用した20ha規模での水稲栽培様式別10a当たり生産費を示した。これによると、不耕起乾田直播栽培の採用は、機械移植栽培に比べて2.9

表5 超大区画圃場における水稲不耕起乾田直播栽培の10a当たり労働時間^{a)}

作業名	作業時期	超大区画 ^{b)}			(参考) 一般栽培の 岡山県平均 ^{c)}
		実時間	構成比(%)	対同右(%)	
種子予措	5/上～5/中	0.09	3.6	17.0	0.53
土壌改良材散布	5/中	0.21	8.3	—	—
播種	5/中～5/下	0.43	17.1	15.3	0.15
施肥					—
本田除草	5/中～6/下	0.72	28.5	25.8	3.41
畦畔除草	5/上～9/下	0.16	4.8		
水管管理	6/中～10/上	0.21	6.3	2.5	8.32
病虫害防除	8/中～9/中	0.39	15.5	32.5	1.20
刈取り・脱穀	10/中	0.40	15.9	5.0	8.01
その他作業		—	—	0.0	14.80
合計		2.52	100.0	6.4	39.08

- a) 乾燥・調製、出荷作業を除いた時間である。
 b) 1998年～2001年の4か年平均による。
 c) 「平成13～14年岡山農林水産統計年報」（農林水産省中国四国農政局、2002年）による。なお、その他作業とは育苗一切、耕起・整地、田植えの各作業である。

表6 農業経営指導指標に基づく水稻栽培様式別
10a当たり生産費^{a)}

項目	単位：円		
	不耕起 乾田直播	耕起 乾田直播	機械移植
種 苗 費	2,700	2,700	1,800
肥 料 費	14,236	14,236	14,236
農 業 薬 剤 費	14,897	13,249	7,692
光 熱 動 力 費	2,286	1,940	2,096
諸 材 料 費	118	118	3,848
小 農 具 費	114	114	121
水 利 費	1,200	1,200	1,200
減 価 償 却 費 ^{b)}	18,009	16,967	18,803
修 繕 費 ^{b)}	5,433	5,201	5,457
小 計	58,993	55,725	55,253
労 働 費 ^{b)}	10,400	12,900	16,900
地 代	15,998	16,004	15,991
資 本 利 子	2,405	2,324	2,316
小 計	28,803	31,228	35,207
合 計	87,796	86,953	90,460
(収 量) kg	(490)	(490)	(530)
粗 収 益	130,830	130,830	141,510

a) 「平成12年度農業経営指導指標」(岡山県農林水産部、2001年)による。なお、生産費の算出に当たっては、大型機械の個人装備、水稻の中生品種と晩生品種の適正な組み合わせによる水稻作付規模20haが前提条件になっている。

b) 減価償却費と修繕費及び労働費には、乾燥・調製及び出荷に伴う作業の経費を含む。

%の生産費節減が可能である。しかし、収量が7.5%減るために60kg当たり生産費は、逆に5.0%高コスト生産になることも同時に示している。

本実証には表1に示した大型機械を使用したか、9.21haでの生産費の試算結果は表7に示すように10a当たり123,588円、60kg当たり16,272円の高コスト生産であった。また、生産費算出の前提条件を表6に示した20ha規模に揃えると、10a当たり98,060円、60kg当たり12,911円に低下したが、それでも大型機械の使用に伴う農機具費に多くを要したため、依然としてコストは高かった。

ところで、坂本(1999)は、本県南部の大規模農家(労働力2.0人)における水稻不耕起乾田直播栽培の作付規模限界を、機械1セット体系で24.2haとしている。しかし、①労働力2.0人、②水稻品種は中生品種のヒノヒカリと晩生品種のアケボノの組み合わせ、③ヒノヒカリ及びアケボノの播種期間は5月上旬～5月下旬、④収穫期間はヒノヒカリが10月5日～20日、アケボノが10月25日～11月15日、⑤屋外での作業可能日数を考慮すること等を前提条件にし、超大区画圃場での労働効率の実証をもとに線形計画法で作付規模限界を求めると、大型機械1セット体系で48.3haになった。そこで、作付規模限界となる48.3ha規模で改めて生産費を試算すると、規模拡大効果によって農機具費が大きく低下することで生産費は

10a当たり84,903円、60kg当たり11,179円になり、収量が455.7kgと高くなかったにもかかわらず10a当たり10,794円の利潤が発生した。また、これは本県の一般農家が栽培に要している生産費の51.8%に相当する低コスト生産であった。

このことから、稲作への不耕起乾田直播栽培の採用と超大区画圃場の組み合わせは、作付規模限界を大きく拡大させ、その結果として利潤獲得が可能な低コスト生産の実現性を高めると判断された。

(3) 採算性

高生産性稲作は作業の超省力化を実現し、作付規模限界を拡大させることで低コスト生産を可能にした。そこで、先に示した労働時間と経営収支の試算結果をもとに、経営収支がゼロとなる損益分岐点規模を明らかにした。

この場合、分析を行ううえで考慮した点は、第1に経営体の育成を念頭に置かなかで、経営体として所得が十分に確保されたいうでの損益分岐点であること、第2に高度に整備された超大区画圃場に対する整備費用の負担が可能な水準での損益分岐点であることである。そのため、前者については、夫婦による経営体を想定して所得1,000万円の確保を条件にした。一方、後者については次の考え方に基づいた。

現在、県が補助事業により1.0haの大区画圃場の整備を推進する場合、国と県が事業費の77.5%を補助し、さらに市町村が20.0～2.5%の補助を独自にしている。したがって、圃場整備の受益者となる農家の整備費用の負担率は2.5～20.0%が一般的である。また、多くの圃場整備事業で、受益者の負担軽減を目的に補助残融資として農林漁業金融公庫資金(償還期間25年以内の元利均等償還、利率1.65%)の借入が利用されている。そのため、本分析では、整備費用に対する受益者の負担率を10.0%とし、負担額の支払いは補助残融資の利用を前提にした。その結果、超大区画圃場の整備に要する農家の負担額は10a当たり420千円、1年当たり償還金は25年の償還期間で20,638円となった。つまり、分析に当たっての整備費用の負担は、現状に即して1年当たり20,638円を前提とした。

以上の条件をもとに分析した結果が表8である。所得だけを考慮した場合の損益分岐点規模は34.8ha、逆に整備費用の負担だけを考慮した場合のそれは20.7haと、作付規模の限界内にあって採算はとれた。しかし、両方を考慮すると損益分岐点規模は70.6haとなり、作付規模限界を大きく上回って採算をとることが不可能になった。つまり、実証の粗収益では経営として成立しないことを意味した。そこで、作付規模限界内で両方を考慮して必

表7 超大区画圃場における水稻不耕起乾田直播栽培10a当たり生産費の作付規模別試算^{a)} 単位：円、%

項 目	実績 (9.21ha)		20ha規模の場合		48.3ha規模の場合		(参 考)	
	金 額	同 左 構成比	金 額	同 左 構成比	金 額	同 左 構成比	一般栽培の 岡山県平均 ^{b)}	同 左 構成比
種 苗 費	2,039	(1.6)	2,039	(2.1)	2,039	(2.4)	2,363	(1.4)
肥 料 費	12,820	(10.4)	12,820	(13.1)	12,820	(15.1)	10,795	(6.6)
農 業 薬 剤 費	17,643	(14.3)	17,643	(18.0)	17,643	(20.7)	9,707	(5.9)
光 熱 動 力 費	1,172	(0.9)	1,172	(1.2)	1,172	(1.4)	2,920	(1.8)
諸 材 料 費	2,875	(2.3)	2,875	(2.9)	2,875	(3.4)	2,828	(1.7)
賃 借 料 ^{b)}	17,083	(13.8)	17,083	(17.4)	17,083	(20.1)	13,486	(8.2)
公 課 諸 負 担	850	(0.7)	850	(0.9)	850	(1.0)	2,435	(1.5)
水 利 費	511	(0.4)	511	(0.5)	511	(0.6)	2,846	(1.7)
農 機 具 費 ^{c)}	45,198	(36.6)	20,814	(21.2)	8,618	(10.2)	33,278	(20.3)
小 計	100,191	(81.0)	75,807	(77.3)	63,611	(74.9)	80,658	(49.1)
労 働 費 ^{d)}	3,726	(3.0)	3,726	(3.8)	3,726	(4.4)	57,788	(35.4)
資 本 利 子 ^{e)}	2,671	(2.2)	1,527	(1.6)	566	(0.7)	10,606	(6.5)
地 代 ^{f)}	17,000	(13.8)	17,000	(17.3)	17,000	(20.0)	14,815	(9.0)
小 計	23,397	(19.0)	22,253	(22.7)	21,292	(25.1)	83,209	(50.9)
合 計	123,588	(100.0)	98,060	(100.0)	84,903	(100.0)	163,867	(100.0)
収 量	455.7kg		455.7kg		455.7kg		533.0kg	
粗 収 益 ^{g)}	95,697		95,697		95,697		123,578	

a) 実績は1998年～2001年の4か年平均による。

b) 賃借料はJAカントリー利用料である。

c) 農機具費は減価償却費と修繕費（固定資産取得額×4%）の合計である。なお、建物費は無視した。

d) 労働単価は農林水産省生産費調査の単価（1,478.7円/hr）を適用した。また、労働費算出に当たっての作業時間には、乾燥・調製と出荷の作業は含んでいない。

e) 資本利子は（変動費+固定資産取得額）/2×2%とした。

f) 岡山市西大寺地区の標準小作料（17,000円/10a）を適用した。

g) 粗収益の算出に当たっての米価（ヒノヒカリ）は210円/kgとした。

h) 「平成13～14年岡山農林水産統計年報」（農林水産省中国四国農政局、2002年）によるが、調査対象となった農家の水稻平均作付規模は約60aである。なお、超大区画圃場との比較のために建物費と生産管理費、副産物収入は除外した。

表8 超大区画圃場における水稻不耕起乾田直播栽培の損益分岐点分析^{a)}

単位：円、ha

分析前提1	分析前提2	10a当たり 粗 収 益	固定費 ^{b)}	10a当たり 変 動 費 ^{c)}	分析結果	
					損益分岐点 売 上 高	同左水稻 作付規模
償還金を考慮しない	所得を無視	95,697	4,162,685	54,993	9,786,666	10.2
	所得を加味	95,697	14,162,685	54,993	33,297,132	34.8
償還金を考慮する ^{d)}	所得を無視	95,697	4,162,685	75,631	19,852,311	20.7
	所得を加味	95,697	14,162,685	75,631	67,543,430	70.6
単収500kg/10aで償還金と所得を加味		105,000	14,162,685	75,631	50,634,408	48.2

a) 前提条件は次のとおりである。

①米価（ヒノヒカリ）は210円/kg

②圃場は約10ha区画

③収量及び労働時間、経費は実績

④乾燥・調製、出荷作業はJAカントリーを利用

b) 固定費の算出は次のとおりとした。

減価償却費+修理費（固定資産取得額の4%）であり、経営体としての所得を加味する場合は1,000万円（オペレーター800万円、補助員200万円）を固定費に加算する。

c) 変動費は、経営費から農機具費を差し引いた金額である。

d) 圃場整備に伴う自己負担額420,000円/10a（事業費の10%）は、補助残融資（利率1.65%、償還期間25年、元利均等償還）を受けることによると償還金が20,638円/10a・年になり、償還金を考慮する場合は変動費にこれを加算した。

要になる損益分岐点売上高を求めると約50,635千円になり、この時の10a当たり粗収益は105千円、収量は500kgであった。

このことから、本実証を経営として成立させるためには、10a当たり収量を実証よりも約45kg増収するか、または販売面で付加価値を付けてkg当たり230円以上の価格で販売する必要があることが明らかになった。

(4) 米麦一貫体系による採算性

食糧自給率の向上が求められるなかで、麦の振興が国策として推進されている。こうしたなかで、稲作での不耕起乾田直播栽培の採用は、一般的に稲の播種期が麦の生育期間と重なり、土地利用上は麦作を排除することになるため、麦作振興の阻害要因になる。また、経営体に対しては、米麦二毛作による所得獲得機会を喪失させることを意味する。

そこで、超大区画圃場のなかの2haを用い、2001～2002年に小麦の生育中の3月に麦間に稲を播種する米麦一貫体系を不耕起乾田直播栽培によって実証した。その結果が表9、表10である。稲の出芽・苗立ちの安定化や除草対策等栽培上の課題はあった（赤澤、2003）が、10a当たり労働時間は6.08時間、線形計画法で求めた同一貫体系の作付規模限界である28.6ha規模での生産費の試算結果は112,103円になった。また、10a当たり収量は小麦が333.0kg、米が583.5kgであり、粗収益は171,816円であった。

そして、これらをもとに前項と同様の条件で損益分岐点分析を行った結果、図3に示すように所得1,000万円と圃場整備費用の償還金負担を考慮したうえで経営収支がゼロになる作付規模は17.5haであった。さらに、同一貫体系の作付規模限界となる28.6ha規模での経営収支の安全率は38.8%であったが、このことは麦米の販売単価や収量の低下によって売上高が61.2%に減少しても採算がとれることを意味した。つまり、28.6ha経営で約3,007万円の売上高を確保すればよく、その時の10a当たり粗収益は105,140円になり、仮に販売単価に変動がなければ10a当たり収量は小麦が203.8kg、米が357.1kgで採算がとれることを示した。

このことから、超大区画圃場での不耕起乾田直播栽培による米麦一貫体系の導入は、収量性や収量の安定性等の見極めが今後必要になるが、経済的に有利性をもつために経営体の育成に役立つとともに、大規模経営に対して経営収支面に高い安全性を提供し、経営の安定化に寄与すると判断された。

表9 超大区画圃場における不耕起乾田直播栽培による米麦一貫体系10a当たり労働時間^{a)}

単位：hr

作 目	作業時期	労働時間	
		麦	水稻
砲弾暗渠	11/中	0.35	
種子予措	11/下	0.04	
播種・施肥	11/下	0.72	
本田除草	11/中・下、1/下	0.85	
鳥害防止	11/下、1/下	0.45	
種子予措	2/下		0.13
播種・施肥	3/中		0.87
鳥害防止	3/中、4/下		0.25
病害虫防除	4/下	0.22	
収穫・運搬	6/中	0.35	
本田除草	6/下、7/下		0.49
畦畔除草	4/下、6/上、8/上		0.25
水管理	6/下～9/下		0.12
病害虫防除	7/下、8/中・下、9/上		0.46
収穫・運搬	10/中		0.53
小 計	小 計	2.98	3.10
合 計		6.08	

a) 乾燥・調製と出荷作業を除いた2001～2002年の実績による。

表10 超大区画圃場における不耕起乾田直播栽培による米麦一貫体系10a当たり生産費^{a)}

単位：円

項 目	作 目		
	麦	水稻	合計
種 苗 費	1,890	4,386	6,276
肥 料 費	4,864	4,116	8,980
農 業 薬 剤 費	6,684	13,980	20,664
光 熱 動 力 費	1,215	2,215	3,430
諸 材 料 費 ^{b)}	—	168	168
共 済 掛 金	570	661	1,231
賃 借 料 ^{c)}	9,309	19,604	28,913
水 利 費 ^{b)}	—	510	510
農 機 具 費 ^{b)}	—	14,555	14,555
小 計	24,532	60,195	84,727
勞 働 費 ^{d)}	4,407	4,584	8,991
地 代 ^{d)}	8,500	8,500	17,000
資 本 利 子 ^{d)}	245	1,140	1,385
小 計	13,152	14,224	27,376
合 計	37,684	74,419	112,103
(収 量) kg	(333.0)	(583.5)	
粗 収 益 ^{e)}	49,281	122,535	171,816

a) 2001～2002年の実績であり、乾燥・調製、出荷作業はJAカントリーの利用である。なお、試算に当たっては28.6ha経営を前提にした。

b) 諸材料費、水利費、農機具費は、便宜上水稻部門の負担とした。また、農機具費は減価償却費と修繕費（固定資産取得価格×4%）の合計とした。なお、建物費は無視した。

c) 賃借料はJAカントリーの利用料である。

d) 労働単価は、農林水産省生産費調査の単価（1,478.7円/hr）を、地代は岡山市標準小作料（17,000/10a）を、資本利子は（変動費÷固定資産取得額）/2×2%をそれぞれ用いた。

e) 販売単価は、麦（シラサギコムギ）148円/kg、米（ヒノヒカリ）210円/kgとした。

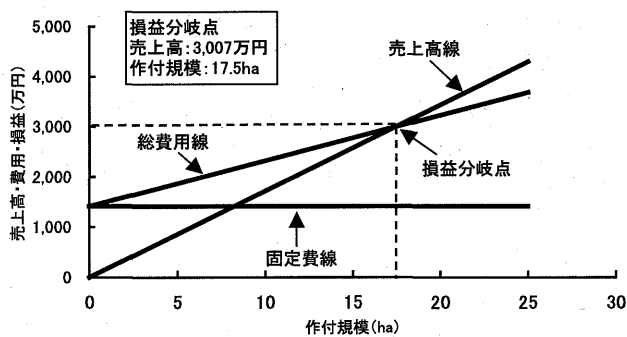


図3 超大区画圃場における不耕起乾田直播栽培による米麦一貫体系の損益グラフ^{a)}

- a) 損益分岐点分析に当たっての前提条件は次のとおりである。
- ① 麦価（シラサギコムギ）は148円/kg、米価（ヒノヒカリ）は210円/kg
 - ② 圃場は約10ha区画
 - ③ 収量及び労働時間、経費は実証結果
 - ④ 固定費は減価償却費＋修理費（固定資産取得額の4%）
 - ⑤ 変動費は経営費から農機具費を差し引いた金額
 - ⑥ 乾燥・調製、出荷作業はJAカントリーに委託
- なお、圃場整備に伴う自己負担部分の償還金（20,638円/10a・年）を変動費に、また所得（1,000万円/オペレータと補助員の合計）を固定費に加算した場合の損益グラフである。

摘 要

「売れる米づくり」に向けた高付加価値・差別化戦略と省力・低コスト戦略が米産地に求められている。こうしたなかで、後者への対応として、大型機械が耕作道上で旋回可能な畦畔及び自動パイプライン灌漑と強制暗渠排水システムを整備した9.86haの超大区画圃場と、大型機械等を使って省力技術である不耕起乾田直播栽培を組み合わせた稲作（いわゆる高生産性稲作）を実証し、経営的評価を行った。

1. 高生産性稲作では、10a当たり労働時間を2.52時間と超省力化でき、通常、大区画圃場とされる1.0ha圃場での稲作よりも労働効率は31.7%向上した。
2. 高生産性稲作では、超省力化効果によって作付規模限界を従来の約2倍に相当する48.3haにまで拡大でき、その結果として利潤が発生する低コスト生産が可能になった。
3. 経営体としての1,000万円の所得確保と、超大区画圃場整備に要する費用を負担したうえで経営収支がゼロになる損益分岐点規模は70.6haであり、実証の収量水準では作付規模限界の48.3haを大きく上回った。そ

のため、作付規模限界内で採算を取るためには、10a当たり収量を実証よりも約45kg多い500kgにする必要があった。

4. 小麦が生育中の3月に麦間に稲を播種する米麦一貫体系での損益分岐点規模は17.5haであり、同一貫体系の作付規模限界となる28.6ha内にあることから採算が取れた。また、作付規模限界での経営収支の安全率は38.8%となり、麦米の10a当たり収量がそれぞれ203.8kg、357.1kgで採算がとれた。このことから、超大区画圃場での不耕起乾田直播栽培による米麦一貫体系の導入は、経済的に有利性をもつために経営体の育成に役立ち、大規模経営に対しては経営収支面に高い安全性を提供し、経営の安定化に寄与すると判断された。

引用文献

- 赤澤昌弘（2003）大区画高生産性稲作実験農場運営実証事業。平成14年度農業試験場経営研究室試験成績概要。pp.71-74.
- 木本英照・岡武三郎・富久保男（1995）10アール5時間のイネづくり 乾田不耕起直播栽培。農文協，東京，161p.
- 河本恭一・石井俊雄（1997）大区画水田における水稻不耕起乾田直播栽培技術の体系化。近畿中国地域における新技術，31：38-42.
- 農林水産省中国四国農政局統計情報部編集（2002）平成13～14年岡山農林水産統計年報，124-125；138.
- 岡山県農林部（1995）不耕起乾田直播栽培。超低コスト稲作マニュアル：5-11.
- 岡山県農林水産部（2001）平成12年度農業経営指導指標，32-35；46-47.
- 坂本定禎（1999）温暖平坦地における不耕起乾田直播栽培の経営的評価。水稻直播の経営的効果と定着条件（小室重雄編著）。農林統計協会，東京，pp.143-161.
- 富久保男（1998）超省力低コスト稲作を目指した不耕起乾田直播栽培技術の開発。農林水産技術研究ジャーナル，21(4)：32-36.
- 山本晃郎・富久保男・坂本定禎（2000）岡山県における水稻乾田直播栽培の減少継続要因とそのなかで不耕起乾田直播栽培が持つ意義。農業技術，55：537-545.