

山形県における水田農業経営の展開と技術開発

須田 茂樹
(山形県立農業試験場)

Development of Yamagata Paddy-Farming and Technological Development

Shigeki SUDA

(Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station)

1. はじめに

山形県における稲作経営の展開と技術を中心課題とし、稲作技術ならびに経営の発展経過を概括するとともに、現段階における山形県の大規模稲作経営技術と生産性について検討する。

さらに、稲作農業の担い手の動向を視点におき、稲作経営と技術の今後の方向について検討したい。

2. 山形県における稲作技術ならびに経営の発展経過

(1) 山形県における稲作技術の発展経過

1) 水稲収量の動き：山形県の水稲単収は高く、平年収量は540 kgから平成5年の冷害年を除くと近年は580 kgとなっている。さらに、年次変動もおおむね上下各5%前後の幅に収まっている。

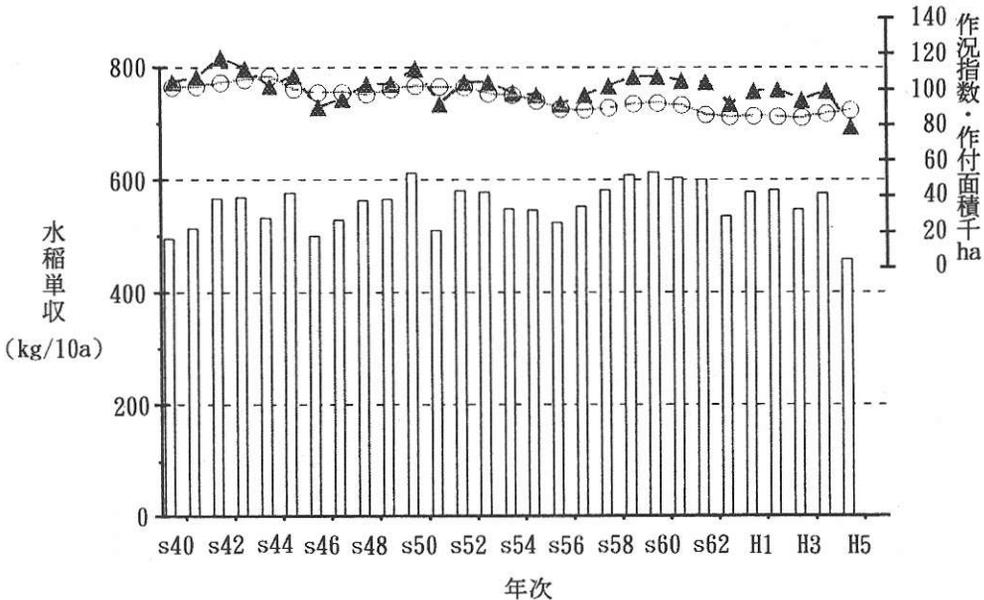


図-1 水稲単収ならびに作況指数と作付面積の推移 (山形県)

注 1) □ 水稲単収, -▲- 作況指数, -○- 作付面積

2) 山形農林水産統計年報 (山形統計情報事務所) より作成

2) 稲作労働時間の動き：稲作に要する労働時間は、主として田植や刈取りに関連する機械化等の省力化により減少が進んでおり、現在で

は、10a当たり40時間を下回り、平成4年には36時間になっている。

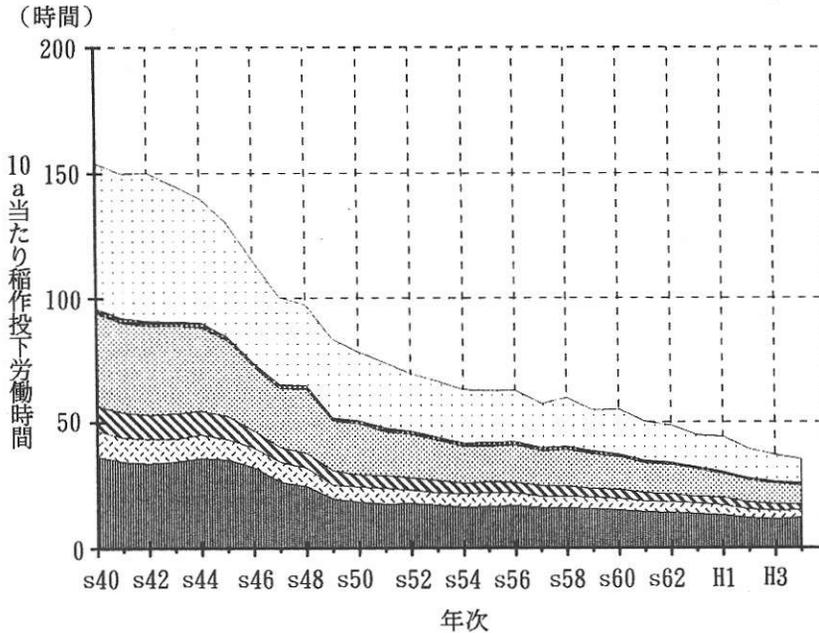


図-2 稲作投下労働時間の推移（山形県）

注1) ■ 種子余措・育苗・田植 ▨ 耕起代かき ▩ 基肥・追肥
 ▨ 除草・水管理 ▩ 防除 □ 刈取脱穀・乾燥籾摺

2) 山形農林水産統計年報より作成

3) 水稻品種作付け動向：昭和40年代前半までは、でわみのり、フジミノリ等の多収品種の作付けが多かったが、ササニシキとキヨニシキが登場した。良質米生産時代になるとともに、ササニシキの作付けが大きな割合を占め、さらに、最近でははえぬき等の新品种の作付けが急増している。

4) 稲作技術の発展：山形県の稲作は、全国的な動きと連動しつつ、品種改良の進展、生産資材の普及、さらには、栽培管理技術の発達とともに進んできた。このような技術の進展と呼

応して機械化が加わり、特に、昭和45年頃からの移植機や収穫機等の開発・改良により中型機械化・移植体系が確立し、さらに発展を続けている。

(2) 山形県における稲作経営の展開

1) 水稻の生産費と収益の推移

水稻に要する生産費は、昭和40年代前半までは、肥料・農薬等の資材と労賃を中心としていたが、その後、農機具等の比重が増してきた。

そのような中で、これまで、山形県の10a当たり生産費は他より高く、全国平均を約5～10

%上回っていた。その原因は、農機具費、水利費、地代等が多いためである。一方、60kg当たりの生産費は、単収が高いため平年で見ると全国平均より約5%低くなっていた。また、収益

は単収が高いので多い。即ち、山形県の稲作は、高収益多費用という特徴を持っていた。しかしながら、その傾向には近年、変化の兆しがみられる。

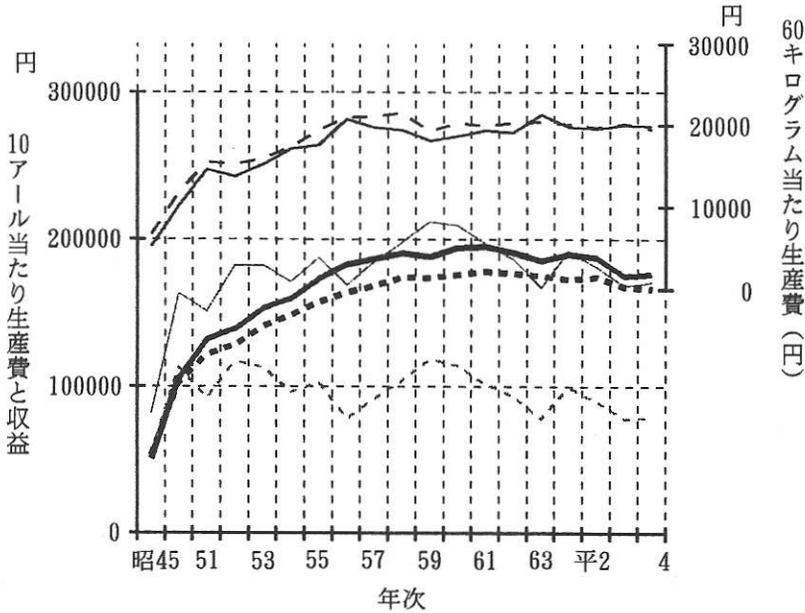


図-3 米の生産費と収益の推移(山形・全国)

注1) 全国10a当り全算入生産費 —— 山形10a当り粗収益 - - - 全国60kg当り全算入生産費
 —— 山形10a当り全算入生産費 - - - 山形10a当り所得 —— 山形60kg当り全算入生産費
 2) 山形農林水産統計年報より作成。平成3, 4年は新生産費調査による。

2) 規模拡大

稲作農家の規模拡大は次第に進んでおり、従来の2~2.5ha以上の農家から3ha、さらには4ha以上の農家が增加している。

水田価格は、昭和40年代から上昇し50年代後半に高騰し、県平均の10a当たりで約200万円、平坦地では300万円を上回るまでになり、その後、低下していたが、近年、再び上昇している。

水田貸借は、農用地利用増進事業等により普及し、増大の傾向にあるが、利用権設定率は5~7%台となっている。山形県の地代は全国的にも高く、標準小作料は昭和58年頃に最も高く、

10a当たり48千円となったが、昭和60年頃から低下し、平成4年度には41千円となっている。

3) 組織化

トラクタや育苗・田植えを核とした共同作業的生産組織の多くは解体したが、その後、受託組織や転作関連組織が発生し、さらに、共同乾燥施設関連の組織化も図られている。

4) 販売ならびに消費者対応

自主流通米制度への対応を主体に販売がなされてきたが、さらに、今日では、自由化と食管法改正の動きへの対応が重要となっている。米の品質と価格の2極分化の可能性とその対応、

さらには、消費者との提携が課題となっている。

(3) ほ場整備と大区画ほ場化

山形県のほ場整備は、積極的に取り組みられ、平成5年の水田整備率は68%で、全国平均53%を大きく上回っている。さらに、1ha以上の大区画整備面積は平成5年で300haとなり、平成12年には1800haの目標になっている。

なお、高いほ場整備率に関連し、土地改良・水利費やほ場整備費負担に問題があり、それが生産費と地代、さらには、農地流動へと影響していると考えられる。

3. 山形県における直播栽培技術の取り組み経過と今後の課題

山形農試の谷藤⁵⁾は、山形県における直播栽培技術の取り組み経過及び現在の新たな取り組みについて以下のように述べている。

(1) 直播栽培技術の取り組み経過

戦後の直播への取り組みは、おおむね5つの時期に区分され、その時期と取り組み内容、背景と目的、そして、結果は以下のように概括される。

1) 第1期

① 背景と主な目的：季節労力の調整が主なねらいであった。

② 時期と取り組み内容：昭和25年頃、湛水直播ならびに二毛作の間作直播の試験が行われた。

③ 結果：増産運動の時代の中で、十分な成果が得られないまま中断した。

2) 第2期

① 背景と主な目的：農業基本法の下で省力機械化技術の検討を主としていた。

② 時期と取り組み内容：昭和30年代半ばから40年代初めにかけて、乾田ならびに湛水直播の

大型現地実証試験が行われた。鶴岡市の水田作実験農場と川西町の機械化実験農場である。特に、鶴岡市の水田作実験農場では、農家数6戸、水田経営面積24haの規模を対象に大型トラクター、コンバインを導入した乾田直播栽培の確立をめざした。

③ 結果：乾田直播は、春作業へのほ場の乾湿の影響、出芽・苗立ち・初期生育の不安定、さらに、雑草多発等により収量が低下したため、わずか1年で中止となった。

湛水直播でも、出芽・苗立ちの不安定による補植ならびに除草労働の増大と収量低下があり、多収品種の登場と県の60万tこめづくり運動の中で衰退した。

3) 第3期

① 背景と主な目的：米過剰と農業労働力の他産業への流出などの社会・経済情勢下の総合農政のもとにおいて、低コスト生産を推進する必要があった。また、技術面では、除草剤など諸資材の開発、土地基盤整備、生育調整技術の進歩があった。

② 時期ならびに取り組み内容と結果

ア. 昭和47年～49年、庄内支場に地下灌排水方式のほ場を作り、初期作業の促進・安定化と出芽・苗立ちの向上を図った。

その結果、出芽率約80%近くと移植に匹敵する収量が確保された。

イ. 昭和47～51年、遊佐町に大規模営農実験農場（15ha規模）を設置し、1区画1.2ha、地下灌漑と排水の水管理方式を備えた大規模装置化ほ場を造成し、1ha当たり収量5.5t、2人組作業を基本に労働時間1ha100時間を目標として、大型機械化一貫直播栽培の実証と技術体系の確立に取り組んだ。

その結果、苗立ち率75～80%、収量524kg

の成果を得たが、多年生雑草の多発による労働時間の増加、地力の低下とその防止という課題が提起された。そして、米の産地間競争激化の中で銘柄品種であるササニシキが乾田直播に不適であったこと、田植機やコンバインの急速な改良・普及による個別機械化体系の確立の中で、農家レベルへの普及は限られた。

4) 第4期

① 背景と主な目的：昭和50年代後半、米価値上げの抑制の中で、コスト低減が強く求められるようになった。そして、技術面では、過酸化カルシウム剤（カルパー）と選択性の高い除草剤ピラゾレート（サンバード）が開発された。

② 時期と取り組み内容：昭和59～62年に、「地域低コスト稲作技術体系確立試験」で、背負式動力散布機による散播、カルパーの種子コーティング、除草剤試験などが行われた。

③ 結果：播種作業の簡便化、苗立ち率の向上、アキヒカリ等での収量確保という成果が得られた。しかし、土中直播・条播では苗立ち不良の面があった。そして、米の産地間競争の中で、アキヒカリ等は市場評価が低く、さらに、ササニシキでは熟期が遅く、収量と収益に難がある成績となった。

5) 第5期

① 背景と主な目的：米価抑制と自由化圧力の下で、一層のコスト低減と規模拡大を旨とする必要があった。そして、昭和62年に早生・良質品種「はなの舞」、平成3年に中生「どまんなか」が県奨励品種に採用された。

② 取り組みと結果：両品種は強かん性で倒伏に強く、品質・食味も良く、散播方式での湛水直播試験でも良い成績を見た。そして、栽培マニュアルと生育指標を作成し、普及指導が図られた結果、平成5年には県下約100haの普及

面積となっている。

(2) 直播栽培技術への新たな取り組み

現在、山形農試が取り組んでいる直播の課題と研究は以下のようなものが主である。

1) 直播の現時点での課題

① 第1に、出芽・苗立ち率安定化技術の一層の確立と低温・鳥害対策、そして、さらなる省力化技術の確立である。

② 第2に、移植体系も改良がすすめられており、高速田植機や栽培管理技術等が研究されている。そこで、それとの比較、有利性が課題となる。

2) 山形農試が試験を進めている新直播技術

ア. 噴頭回転式広幅散布機による湛水直播栽培技術

東北農試が開発した噴頭回転式広幅散布機を核として、遊佐町の1.2haの大区画ほ場を中心に共同で現地試験中である。予備的な試験では、播種時間が1ha当たり20分、労働時間は1ha当たり90時間台、そして、収量は524kg/10aという成績を得ている。

イ. 無代かき作溝直播

施肥、耕起、作溝、播種作業の工程を同時に行うものである。播種後、直ちに入水することで、水の保温機能による出芽促進とまき溝崩壊による耐倒伏性の強化がねらいである。

4. 稲作農業担い手の動向と今後

(1) 稲作農家の規模拡大の動き

1) 稲作農家と規模拡大

山形県における稲作農家の水稻栽培面積は平均1.3haで、1ha以下の農家が半数以上を占めている。そして、稲作生産の中核である2ha層が10%余、3ha層が7%台を占めている。即ち、

表－４ 事業組織・参加範囲別稲作生産組織数（山形県 平２年）

項目	計	単一事業組織			複数事業組織				農業集落内	
		栽培協定のみのみ	共同利用のみ	受託のみ	栽培協定・共同利用	栽培協定・受託	共同利用・受託	栽培協定・共同利用・受託		農業集落のほとんどが構成員
実数(件)	724	9	447	11	14		235	8	538	103
割合(%)	100.0	1.2	61.7	1.5	1.9	0.0	32.5	1.1	74.3	14.2

(1990年農林業センサス，農業集落調査)

(5) 農業法人 増減が拮抗しており，今後の増加と安定が期待
稲作関係の農事組合法人は設立と解散による されている。

表－５ 稲作関係の農事組合法人と全農業生産法人数（山形県）

農 事 組 合 法 人					農業生産法人
昭和 60	平成 元	平成 2	平成 3	平成 4	昭和 63
51	54	52	52	53	66

(山形県農業経済課，農政課資料より作成)

(6) 山形県の稲作の担い手 いる。そして，農事組合法人が50あり，新しい
現在の山形県の稲作生産の担い手は，個別農 ものとして，有限会社設立の動きがでている。
家6～7万戸及び生産組織 700余を中心として

表－６ 山形県の稲作生産の担い手

年	水稻栽培農家(戸)	生産組織		
		うち販売農家(戸)		協業経営組織
昭和 60	84,029		654	37
平成 2	75,139	67,382	724	33
平成 4	71,226	63,853		31

(農林業センサス，山形県農業基本調査より作成)

5. 大規模稲作経営の現段階における技術体系と生産性

山形県内の水稻栽培10ha経営，10戸を調査した結果について，その経営概況や稲作投下労働時間，技術体系及び生産性，そして，10ha経営にいたる規模拡大経過等について報告したい(須田⁴⁾)。

(1) 水稻栽培10ha経営の概況

1) 経営の概況

① 対象となった農家の水田面積は11～18ha，そして，水稻栽培面積が10.5～18haと本県では非常に大きなレベルである。自己所有の水田は2.4～10ha，借地・経営受託面積は2.6～12haである。

② 農業労働力は、基幹的従事者が各戸1～3名で、補助労働力は1～3名となっている。平均的には1戸当たり3～4名の農業労働力であ

る。稲作関係の雇用は、春作業中心に広くみられる。

表-7 水稻栽培10ha経営の概況

項 目		平均※ (該当戸 数当り)	該当戸数	
耕地面積 (a)	水田	計 1,387		
		自己所有地 548		
		借地受託地 838		
	普通畑地	24	9戸	
	樹園地	26	5戸	
	水田当初面積	281		
労働力 (人)	家族	基幹 2.4 補助 0.9		
	稲作関係雇用 (延人数)	育苗 14	6戸	
		田植 15	5戸	
		刈り取り 16	2戸	
	水稻栽培面積	1,219		
主要作目の生産規模 (a, 頭)	稲作作業受託	主要作業 耕起代かき	90	2戸
		育苗 田植	230	3戸
		代かき 田植	215	4戸
		代かき 刈り取り	224	7戸
		代かき 刈り取り	無し	無し
		乾燥調整	173	6戸
	転作物	大豆	173	6戸
		麦	68	7戸
		野菜	200	1戸
		牧草	41	7戸
		菜樹	10	1戸
		草物	127	6戸
		芸作物	26	1戸
		その他作物	21	1戸
野菜	16	7戸		
菜樹	26	5戸		
その他	41	2戸		
繁殖	3	1戸		
稲作主要施設装備	育苗ハウス	面積(坪) 52.7 棟数 4.1		
		面積(坪) 224.9		
稲作主要機械装備	トラクター	台数 1.5 馬力(PS) 53.3		
	田植機	台数 1.2 条数 6.2		
	コンバイン	台数 1.0 条数 4.3		
	乾燥機	台数 2.1 基石 85.2		
機械共有	防除機		2戸	
	石灰ソー		1戸	
作業共同委託	播種		2戸	
	防除		2戸	
	乾燥調整		1戸	

注1) ※調査農家は10戸、各項目にあてはまっているものを該当戸数とした。

2) 「21世紀を展望した地域水田営農のあり方と展開方策(第2年次)」
山形農試研究資料 No5~13から引用

③ 水田ほ場の分布は、かなり地域差と個別条件の差が大きいが、ほ場枚数は40～70が中心である。50a以上のまとまりをもったものを団

地と定義した場合、団地の面積割合はかなり高く、低い場合でも60%台である。

表－8 水稲栽培10ha経営の水田ほ場分布状況

項目	全体	団地化			自宅からの距離						ほ場区画			
		団地	分散ほ場	ほ場	1km以内		1～2km		2～5km		10a未満	10a～20a	20a～30a	30a～
					団地	ほ場	団地	ほ場	団地	ほ場				
平均														
箇所数(箇所)	11	7	4	4	2	2	1	1	1					
ほ場枚数(枚)	66	56	8	42	5	9	1	5	1	4	14	8	28	
面積(a)	1,299	1,142	157	739	103	248	32	155	22	30	171	191	893	
面積割合(%)	100	88	12	57	8	19	2	11	2	2	14	15	70	

(注) データ数が不揃いな箇所がある、出典：表－7脚注参照

④ 稲作関係機械・施設は、トラクター、田植機、コンバインを各1台、そして、乾燥機は2台を所有している場合が多い。

稲作の労働時間は、平均的にみて10a当たり17時間、1戸当たり2000時間余とみられる。作業工程別の時間は、表－9と表－10の通りである。

2) 水稲栽培10ha経営の稲作投下労働時間

表－9 水稲栽培10ha経営の稲作投下労働時間(10a当たり)

	育苗	耕起代かき	基肥	田植え	追肥	除草	水管理	防除	刈り取り	乾燥	計
平均(h/10a)	2.9	1.5	0.3	2.6	0.5	0.5	3.8	0.7	2.1	1.5	16.5
(割合%)	17.5	9.0	1.9	16.1	2.8	3.0	23.3	4.2	12.9	9.3	100.0
幅	1.5～5.1	0.9～2.2	0.0～0.9	1.1～5.0	0.2～0.9	0.1～1.2	1.3～6.3	0.2～2.4	1.0～4.2	0.8～2.4	7.5～22.9

(出典：表－7脚注参照)

3) 稲作技術体系

水稲栽培10ha経営の作業体系や技術内容は、一般的な規模の経営と基本的には同様である。しかし、より高性能・大容量の機械施設を持ち、広い作業面積と高い作業能率で処理している。

主要作業の組作業人数は2～3人であるが、機械の高性能化とともにワンマン作業化が進んでいる。なお、面積の拡大に伴って、作業日数と期間の拡大が見られる。

表－10 水稲栽培10ha経営の稲作技術体系

面積, 労働力 水田面積13.8ha, 水稲栽培面積12.2ha, 家族労働力 基幹2.4人 補助0.9人												
作業名	育苗	耕起代かき	基肥	田植え	追肥	除草	水管理	防除	刈り取り	乾燥	計	
機械施設	育苗ハウ 4.1棟 225坪	トラクタ 1.4台 52ps	背負 動散	田植え 1.2台 6条	背負 動散	背負 動散		背負 動散	コンバイ 1.0台 4.3条	乾燥機 2.1台 85石		
作業人数(人)	2～6(3)	1(2)	1	2～3(4)	1	1～2	1	2(3)	2	1～2		
労働時間(時間)	計	371	185	40	349	55	60	454	80	273	185	2,050
	10a当たり	2.9	1.5	0.3	2.6	0.5	0.5	3.8	0.7	2.1	1.5	16.5
雇用(延人数)	8.4			7.5					3.2			

(出典：表－7脚注参照)

4) 稲作の費用と収益

水稻栽培面積は、平均11.5haで、稲作部門の収支を試算すると、1戸当たり粗収入約2,200万円となった。これに対し、費用合計が約1,100万円、第2次生産費は1700万円となった。そして、支払地代、償却費、償還金を加除した所得は約1,000万円と見られた。

表-11 水稻栽培10ha経営の収支(平成4年)

項 目	平 均 (円)	
	10a当り	1戸当り
面 積 (a)	1,149	
種 苗 費	2.0	229
肥 料 費	8.6	986
農 薬 費	9.0	1,032
光 熱 動 力 費	5.8	665
諸 材 料 費	4.8	550
水 利 費	10.7	1,227
賃 料 料 金	3.1	355
建 物 等 償 却 費	4.0	459
建 物 等 修 理 費	0.4	46
農 機 具 償 却 費	26.8	3,073
農 機 具 修 理 費	6.3	722
家 族 労 働 費	18.3	2,098
雇 用 労 働 費	0.9	103
費 用 合 計	100.7	11,547
購 入	51.6	5,917
償 却	30.8	3,532
副 産 物 価 額	5.6	642
第 一 生 産 費	95.1	10,905
資 本 利 子	6.2	711
地 代	49.0	5,619
第 2 次 生 産 費	150.3	17,235
粗 収 益	197.7	22,670
利 潤	41.8	4,793
所 得	115.1	13,269
支 払 地 代	28.9	3,314
経 営 費 2	117.5	13,474
所 得 2	80.3	9,202
償 還 金 元 利	25.0	2,867
償 還 金 償 却 費		
加 除 所 得	92.2	10,573

(注) 1 : 所得 = 粗収益 - 費用合計 + 家族労働費
 2 : 経営費 2 = 物財費 + 雇用労働費 + 支払地代 + 資本利子
 3 : 所得 2 = 粗収益 - 経営費 2
 4 : 出典 : 表-7 脚注参照

5) 稲作の生産性

10a当たりの収量は約550kgで、粗収益は20万円、第2次生産費が15万円、そして、所得2(表-12)で8万円と見られた。次に、労働時間は16.5時間となった。

一方、60kg当たり第2次生産費は16万円、労働1日当たり所得は著しく高い金額であった。

表-12 水稻栽培10ha経営の収支と生産性

項 目	単 位	平 均	
水稻品種数		4.8	
10a当り収量(平4)	kg	549	
収 支 (1戸当り経営計 平4年)	粗収益	千円	22,670
	費用合計	千円	11,547
	所得	千円	13,269
	資本利子	千円	711
	第2次生産費	千円	17,235
	支払地代	千円	3,314
	所得2	千円	9,202
	償還金元利	千円	2,867
	償還金償却費加除所得	千円	10,573
	労働時間	時間	1,770
生 産 性 (10a当り平4年)	粗収益	千円	197.7
	費用合計	千円	100.7
	所得	千円	115.1
	第2次生産費	千円	150.3
	所得2	千円	80.3
	償還金償却費加除所得	千円	92.2
労働時間	時間	15.4	
所得率	%	58.3	
労働1日当り所得	千円	60.9	
60kg当り	第1次生産費	千円	10.4
	第2次生産費	千円	16.4

(注) 1 : 所得 = 粗収益 - 費用合計 + 家族労働費
 2 : 所得 2 = 粗収益 - 物財費 - 雇用労働費 - 支払地代 - 資本利子
 3 : 償還金償却費加除所得 = 粗収益 - (物財費 + 雇用労働費 + 支払地代 - 償却費 + 償還金元利)
 4 : 出典 : 表-7 脚注参照

(2) 水稻栽培10ha経営の稲作拡大経過

1) 水田面積拡大経過と拡大方法

昭和40年から今日に至る28年間の稲作拡大の経過を図と表に表してみた。拡大開始の時期は、早期に開始した場合と昭和50年代から本格化しているケースがあるが、昭和40年代前半、即ち、

早い時期から拡大開始をしている。その拡大方法と面積割合は、借地・経営受託が1戸平均8.5ha、67%を占め、購入は1戸平均2.2ha、16%である。残りは開田等である。

平均的には3ha程度からスタートし、4～5倍の規模に成長していることになる。

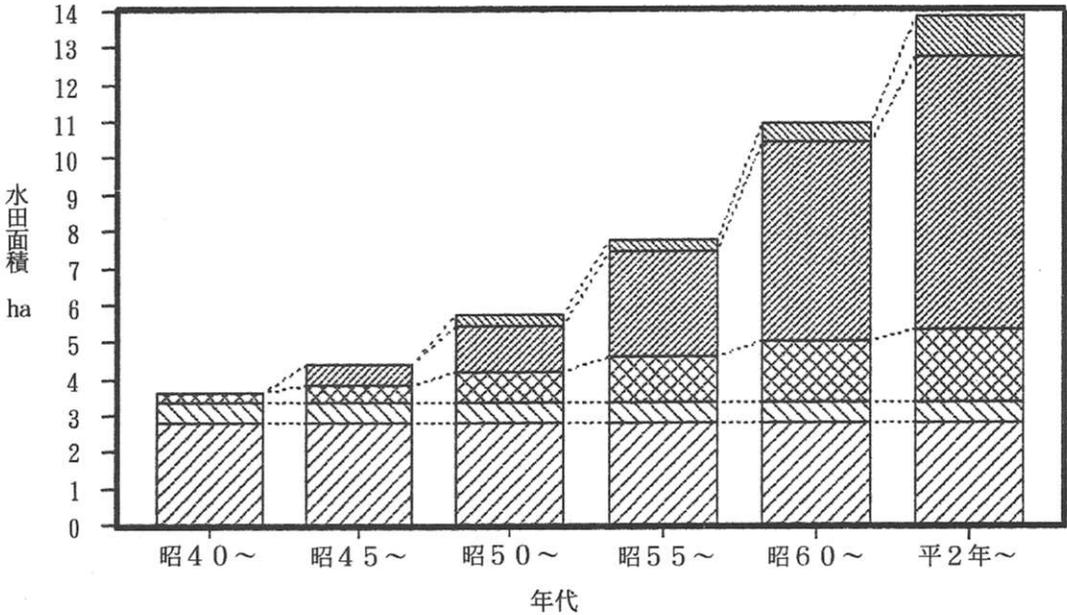


図-5 水稻栽培10ha経営の面積拡大経過

注1) 当初面積 開田 購入 借地・経営受託 作業委託

2) 21世紀を展望した地域水田営農あり方と展開方策(第2年次; 山形県農業試験場)より引用

購入は、昭和40年頃から今日まで断続的に行われ、1件当たり面積は33aであった。借地・経営受託は昭和45年頃から本格化し、昭和60～平成元年に最も多くなっている。その1件当たり面積は平均78aで、同一集落内からの受託が多い。

なお、10a当たり購入価格は全平均で150万円余となり、結果的には、水稻収益とバランスの取れた金額になっているとみられる。購入1件当たりの金額は約500万円であった。さらに、水田購入の自己資金率は44%、借入金は1,900万円であった。

表-13 水稻栽培10ha経営の成立経過2（昭和40年以降）

単位：a，件，戸，万円，%

区分	項目	昭40～	昭45～	昭50～	昭55～	昭60～	平2年～	合計	割合
購入	合計面積	458	172	346	384	444	351	2,155	
	購入先数	12	9	8	13	13	10	65	
	購入先1人当り面積	38	19	43	30	34	35	33	
借地 経営 受託	合計面積	0	555	690	2,077	2,710	2,495	8,527	
	委託者数	0	2	7	29	41	31	110	
	委託者1人当り面積	0	278	99	72	66	80	78	
作業 受託	合計面積	0	0	286	38	294	390	1,008	
	委託者数	0	0	5	4	10	15	34	
	委託者1人当り面積	0	0	57	10	29	26	30	
購入 資金 価格	購入総額	1,867	2,221	9,057	6,330	8,424	5,728	33,627	100
	自己資金額	1,615	1,621	1,799	2,708	3,762	3,232	14,737	44
	借入金額	252	600	7,258	3,622	4,662	2,496	18,890	56
状況	自己資金率	87	73	20	43	45	56	44	
	10a当り価格	41	129	262	165	190	163	156	
	購入1件当り金額	156	247	1,132	487	648	573	517	
借地 経営 受託	借入先	同一集落	2	5	12	15	10	44	
	地域	旧市町村内		1	4	3	4	12	
	件数	市町村内			1	3	2	6	
		市町村外				1	1	2	

（注） 借入先地域は明確なもののみ，出典：表-7脚注参照

2) 主要機械所有の動き

主な機械の所有の動きは，表-14の通りである。昭和40年に入り本格化し，昭和50年代前半

に平均的に各作業機を1台所有するレベルになり，その後も増加している。さらに，機械の大型化・高性能化が進んでいる。

表-14 水稻栽培10ha経営の主要機械所有の動き（平均）

年代	トラクター		田植機		コンバイン		乾燥機	
	台数	馬力	台数	条数	台数	条数	台数	石数
昭40～	0.3	4.9	0.1	0.1			0.1	1.0
昭45～	0.7	14.2	0.7	1.7	0.3	0.5	0.6	12.1
昭50～	0.9	22.4	1.0	3.9	0.9	2.3	1.1	31.3
昭55～	1.1	36.0	1.0	5.7	1.0	3.3	1.2	41.7
昭60～	1.3	46.7	1.0	6.0	1.0	3.9	1.4	58.0
平成2～	1.4	51.5	1.1	6.1	1.2	4.6	2.0	80.6

（出典：表-7脚注参照）

6. 稲作経営の方向と大規模稲作経営モデル例

(1) 湛水直播，短期密播育苗技術の経営適用

1) 個別経営への適用試算

稲作の個別大規模経営を念頭に，昭和62年に「山形農試，地域低コスト稲作技術体系確立試験」において，湛水直播と短期密播育苗技術の導入試算が行われたが，これを修正・再試算した結果は次のようであった（佐藤²⁾）。

この湛水直播においては，播種は背負動散で行うこととしている。そして，稚苗移植，湛水直播，短期密播の3つの体系の時期別労働時間と費用ならびに収益は，表-15，16のようになる。この場合，収量はベースを600 kgとし，直播と短期密播には5%減収，10%減収，15%減収のランクを設けて検討した。

表-15 各体系の時期別労働時間
(10 a 当たり：h)

	稚苗移植	湛水直播	短期密播
3月下労働	0.6	0.2	0.4
4月上労働	2.0	1.0	1.6
4月中労働	1.1	0.0	0.7
4月下労働	1.4	1.5	1.2
5月上労働	3.0	1.3	2.7
5月中労働	2.7	0.5	2.6
5月下労働	1.0	0.5	1.0
6月上労働	0.8	0.7	0.8
6月中労働	0.9	0.9	0.9
6月下労働	0.9	0.9	0.9
9月上労働	0.7	0.6	0.7
9月中労働	0.5	0.5	0.5
9月下労働	2.5	2.1	2.5
10月上労働	0.5	1.0	0.5
10月中労働	0.3	0.4	0.3
10月下労働	0.5	0.5	0.5

(注) 地域低コスト稲作技術体系の確立（経営開発技術の最適組み合わせの検討）
山形農試研究資料 No62-20を修正

表-16 湛水直播と短期密播育苗技術体系の費用と収益（10 a 当り）

単位：千円

項 目	稚 苗	直 播	短 期 密 播 育 苗	直 播			短期密播育苗		
				△5%	△10%	△15%	△5%	△10%	△15%
単 収 (kg)	600	600	600	570	540	510	570	540	540
粗 収 益	192.0	192.0	192.0	182.4	172.8	163.2	182.4	172.8	163.2
資 材 費	43.2	44.2	42.5	44.2	44.2	44.2	42.5	42.5	42.5
償 却 費	29.3	24.9	28.3	24.9	24.9	24.9	28.3	28.3	28.3
家 族 労 働 費	25.8	18.7	24.1	18.7	18.7	18.7	24.1	24.1	24.1
雇 用 労 働 費	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計	98.3	87.8	94.9	87.8	87.8	87.8	94.9	94.9	94.9
純 収 益	93.7	104.3	97.1	94.6	85.0	75.0	87.5	85.3	68.3
所 得	119.5	122.9	121.1	113.3	103.7	94.1	111.5	109.4	92.3
労働時間計 (h)	25.8	18.7	24.1	18.7	18.7	18.7	24.1	24.1	24.1

(注) 出典 表-15脚注参照

その結果，収量が同等の場合，湛水直播の収益が向上し，労働時間が短いため，その導入が有利となる。次に，湛水直播や短期密播の10 a

当たり収量が5%ないし10%減収すると，移植の方が有利となる。

通常，5月上旬の労働時間が多いことがネッ

クになっている。このことから、水田面積が大きくなると、移植と直播の組み合わせが増えてくる。

栽培可能面積は、労力が2.5人（労働時間225

h/10日）では8ha、3人で10haとなった。さらに、雇用を3人加えると、労力2.5人で17.5ha、労力3人で20haが限度となった。なお、これは直播の機械償却費が動散利用で少ない例である。

表-17 湛水直播と短期密播育苗技術の大規模稲作経営への導入試算

面積上限 (a)	労働力条件 (kg/10a)	構成員 雇用可能	2.5人					3.0人				
			なし					270h				
			基準	△5%	△10%	△15%	△10%	基準	△5%	△10%	△15%	△10%
500	面積計画 (a)	稚苗移植	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
		湛水直播	600	570	540	510	540	600	570	540	510	540
		短期密播	600	570	540	510	540	600	570	540	510	540
		計	0	500	500	500	500	0	500	500	500	500
		利益(万円)	所得	615	598	598	598	598	615	598	598	598
700	面積計画 (a)	稚苗移植	0	623	623	623	0	0	700	700	700	0
		湛水直播	700	77	77	77	700	700	0	0	0	700
		短期密播	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		計	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
		利益(万円)	所得	860	832	824	824	835	860	837	837	837
1,000	面積計画 (a)	稚苗移植	590	590	590	590	1,000	0	824	824	824	1,000
		湛水直播	206	206	206	206	0	1,000	176	176	176	0
		短期密播	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		計	796	796	796	796	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
		利益(万円)	所得	958	939	919	899	1,171	1,229	1,184	1,167	1,150
1,250	面積計画 (a)	稚苗移植					1,125					1,250
		湛水直播					125					0
		短期密播					0					0
		計					1,250					1,250
		利益(万円)	所得					1,425				
1,500	面積計画 (a)	稚苗移植					1,052					1,350
		湛水直播					357					150
		短期密播					91					0
		計					1,500					1,500
		利益(万円)	所得					1,657				
1,750	面積計画 (a)	稚苗移植					928					1,282
		湛水直播					811					383
		短期密播					0					84
		計					1,739					1,749
		利益(万円)	所得					1,865				
2,000	面積計画 (a)	稚苗移植										1,198
		湛水直播										704
		短期密播										0
		計										1,902
		利益(万円)	所得									

2) 新品種を組み合わせた個別経営・集団への適用試算

次に、山形県期待の新品種「どまんなか」と「はえぬき」を中心に「はなの舞」, 「ササニ

シキ」を組み合わせて、基幹農業従事者2人が大規模稲作経営を行う場合と、基幹農業従事者8人(4戸共同)の集団で行う場合の体系と栽培面積を試算した例(新品種を組み合わせた大

規模稲作経営モデル（小笠原¹⁾）を紹介する。

技術体系は、移植体系、直播体系、移植＋直播体系の三通りである。直播体系の播種は、動力散布機によっている。品種、労働力、機械装備等の前提条件、体系別の計画、収支、生産費などは表-18の通りである。

その結果、品種の組み合わせは、移植時期または直播における播種時期と刈り取り時期によって決まる。そして、移植体系では、刈り取り適期幅は品種組み合わせによって31日になると

見込まれ、代かき等の作業が経営の制約となっていた。一方、直播は、刈り取りの適期幅がせまく、23日にとどまっている。

品種の組み合わせと高い機械・施設装備を前提とすると、水稻栽培の最大面積は、個別経営では、移植体系25ha、直播体系22ha、移植＋直播体系28haとなり、集団経営では、移植体系100ha、直播体系130ha、移植＋直播体系150haとなっている。

表-18 新品種を組み合わせた大規模稲作経営モデル

水稻作付け面積		A 20ha (個別)		B 22~28ha (個別)			C 100~150ha (集団)			
前提条件	1. 対象地域	村山南部平坦		村山南部平坦			村山南部平坦			
	2. 品種	どまんなか, はえぬき, ササニシキ, はなの舞		どまんなか, はえぬき, はなの舞			どまんなか, はえぬき, はなの舞			
	3. 労働力	基幹2名		基幹2名			基幹8名			
	4. ほ場条件	区画30a, 団地		区画30a, 団地			区画30a, 団地			
	5. 10a当り労働時間	移植15.7h, 直播8.78h					移植9.25h, 直播6.46h			
	6. 転作	委託		2割			2割			
	7. 乾燥調整	委託		委託			委託			
機械装備	トラクタ	75ps 1台	75ps 1台	80ps1台	80ps1台	80ps1台	80ps4台	80ps4台	80ps4台	
	田植機	8条 1台	5条 1台	8条1台		8条1台	8条4台		8条4台	
	普通型コンバイン	1台	1台	1台	1台	1台	3台	5台	4台	
	自脱型コンバイン						4条1台	6条1台	6条1台	
	大型ダスタ	1台	1台	1台	1台	1台	1台	1台	1台	
体系		移植	移植＋直播	移植	直播	糶＋糶	移植	直播	糶＋糶	
品種別面積計画	移植	どまんなか	8ha	4ha	12.5ha		8ha	50ha		80ha
		はえぬき	8ha		12.5ha			50ha		
		はなの舞	4ha							
		ササニシキ								
		計	20ha	4ha	25ha		8ha	100ha		80ha
	直播	どまんなか		11ha		15ha	14ha		70ha	49ha
		はえぬき								
		はなの舞		5ha		7ha	6ha		60ha	21ha
		ササニシキ								
		計		16ha		22ha	20ha		130ha	70ha
合計		20ha	20ha	25ha	22ha	28ha	100ha	130ha	150ha	
経営収支	粗収益	万円	3,460	3,949	5,012	4,328	5,538	20,050	25,388	29,786
	費用	万円	1,921	1,820	2,209	1,661	2,233	7,748	9,300	11,296
	所得	万円	1,880	2,375	3,229	2,899	3,672	13,302	17,140	19,873
1日当り所得		万円	48.0	96.4	75.8	125.0	100.2	133.0	163.3	143.6
60kg当たり2次生産費		万円	15.9	14.9	14.6	13.0	13.4	13.4	12.6	12.9
家族労働報酬		万円	718	1,256	1,873	1,742	2,194	7,964	10,375	12,000

(注) 新品種を組み合わせた大規模稲作経営モデル 山形農試研究資料 No 3-15から引用

(2) 稲作経営の方向と技術

1) 山形県農業振興ビジョン

山形県は、平成5年に国の新政策を受け、県の農業・農村の実状をふまえた「県農業振興ビジョン」を策定した。そのなかで、農業が魅力ある職業として選択されるための条件の一つに、他産業従事者並の所得確保をあげ、専門的農業従事者一人当たりの農業所得を、年間500万円とし、第2に、労働時間も他産業並を条件とし、一人当たり労働時間を2000時間に設定し、このような条件を実現できる営農類型を策定している。

まず、個別経営体では、農業専従者2人、一人当たり農業所得500万円、2人で1,000万円の所得目標とし、組織経営体では、農業専従者6人(3戸)としている。なお、一人当たり農業所得目標は同様である。

この中で、土地利用型作物では、個別経営体の経営規模と営農類型は、水田15ha(そのうち、自作地5ha、借地10ha)、水稻栽培面積12.5ha、転作大豆または麦2.5haである。組織経営体では、水田40ha(そのうち、自作地15ha、借地25ha)、水稻栽培面積33.5ha、転作大豆または麦6.5haである。

前述のごとく、山形県において、稲作の経営規模拡大が進んでいるが、本県の現時点では大規模経営と言える水稻栽培10ha経営、そして、それ以上の経営を行う件数は限られている。したがって、山形県農業振興ビジョンの営農規模は、本県の将来を目標としたものであるが、接近をはかる必要がある。

2) 稲作経営規模拡大の関連要因

規模拡大の関連要因としては、技術面と経営・農業構造面の二つに大きく分けることができる。

経営・農業構造面では、主なものとして米の

販売価格ならびに収益性があり、購入と借り入れに関連したものとして水田価格と受委託料金等がある。

米の価格や流通に関しては、食糧管理制度の改正がとりざたされている。その内容の決定には、まだ期間があるようであるが、いずれにしても、価格ならびに流通規制を緩和するもので、価格の多様化や二極化と流通の多様化がすすむとみられる。その結果、米価の違いによって収益性にも格差が生じることになる。いわば米の二極化が生じる可能性があり、これにともなって、必要な技術も分化すると考えられる。

農業構造面では、稲作収益とバランスの取れた水田価格ならびに受委託料金への誘導と農地流動の促進が必要となってくる。さらに、ほ場条件の整備が作業効率の向上のため必要であるが、もし、整備の条件が整わない場合は、ほ場区画の拡大を優先するなど、段階的に進める方法もあるとみられる。なお、土地改良負担金は、生産費と地代ならびに受委託料金に大きな影響があり、一層の助成が期待されている。

技術面では、品種と作期が限定されることが問題で、その拡大が課題である。次に、機械等の作業性の一層の改善が要求される。

3) 稲作経営の方向と稲作技術

稲作経営の方向としては、第1に経営体が個別と集団(組織)の2つに分かれる。そして、稲作の営農類型は、大きく稲作専作経営と複合経営の2つになる。この他に、兼業タイプがあり、その農業部門は稲作専作である。第3に稲作規模の大小がある。

なお、集団経営では、その運営の中心が農家集団のタイプと、いわゆる農協等によるタイプがあると言われている。

このような、経営的方向と技術的課題を関連

して考えると、大規模経営に対する、いわゆる大農技術、一方、小さいし中規模複合や兼業経営に対する小農技術に大きく分けられると考えられる。

そして、経営面では、稲作経営規模、稲作専作と複合経営や兼業経営、コスト低減、品質・流通の4つが大きな方向と見られる。

4) 望まれる技術

以上のような、農業情勢や経営方向に対応する（収量安定性、作期幅、作業性、高品質などの）技術の発展が望まれる。それらの多くは、言い古されている面もあるが、今日的意義を持つものである。第1に、収量安定性の向上があげられる。特に、直播栽培技術において重要である。次に、作期幅の拡大であるが、これは、規模拡大により、特に必要性が増すもので、本県では新品種が開発され前進しているが、大幅な拡大には遠く、一層の作期幅拡大が課題であ

る。

作業性では、機械作業への適合と省力化に対応し、粗放的な管理でも生育安定性が高いことが期待される。

次に、価格・市場評価では、価格や流通の多様化により、いわば産米の分化ないしは二極化がすすむとみられる。したがって、高価格と良質米、低価格を可能にする多収米や粗放省力栽培、そして、低コスト栽培、さらに、生産者と消費者の提携の進展に対する特別栽培米や有機栽培米など、産米とともに技術も分化する必要がある。

以上、いくつかの面から、かなり重複しながら技術の方向性を考えたが、経営方向として稲作経営規模、コスト、稲作類型の3つを選び、それに対応する技術の改善方向を集約したのが表-19である。

表-19 稲作経営規模・稲作類型と稲作技術の改善方向

コスト	稲作類型	稲 作 経 営 規 模			
		2～3 ha	5～7 ha	10～13ha	15 ha～
コスト現状並	専作	○機械作業の外 部委託 ○環境保全型農 業	○環境保全型農 業		
コスト低下	専作	○機械作業の外 部委託 ○省力技術（一 発施肥，粒剤 防除）	○単収増 ○良質品種 ○省力技術（一 発施肥，粒剤 防除）	○大型機械化 ○全天候型品種 ○省力技術（乳 苗，不耕起， 直播，同時作 業）	○大型機械化 ○全天候型品種 ○省力技術（乳 苗，不耕起， 直播，同時作 業）
	兼業複合	○全天候型品種 ○省力技術（一 発施肥，粒剤 防除，不耕起， 無代かき） ○作業委託	○全天候型品種 ○省力技術（一 発施肥，粒剤 防除） （直播，不耕 起，直播，同 時作業） ○作業委託		

そして、稲作規模別に考えると、以下のよう
に要約される。10ha、さらには、15ha以上等の
大規模経営では大型機械化技術、気象変動や肥
培管理に生育や収量品質の左右されにくい「全
天候型」の品種と乳苗、不耕起、直播、同時作
業など、現体系に比べダイナミック省力化技術
等が考えられる。

次に、5～7ha経営では、現在の「中型機械
化体系」を基礎としながら、単収の向上、品質
向上、一発施肥（元肥一回施肥）、粒剤防除な
どの省力技術が中心とみられる。なお、兼業や
複合経営では全天候型品種が加わり、さらには、
直播栽培も考えられる。

そして、2～3ha経営では単収の向上、良質
米品種などが考えられ、さらに、一発施肥、粒

剤防除などの省力化技術が考えられる。なお、
2～3haでの専業はモデルケースとしては一般
的ではないが、高齢者専業や消費者との契約裁
培経営などが考えられる。

したがって、望まれる技術を集約すると、収
量安定性、省力、作期幅、作業性、品質等を要
因として、大型機械化技術（大農技術）、省力
技術、低コスト技術、良質米品種、全天候型品
種などと考えられる。

以上、経営の方向や望まれる技術について並
列的・平板的に検討し、その整合性と総合化の
不足したものとなり、技術開発の方向について
は多大な要望となった面もあるが、報告とした
い。

引 用 文 献

- 1) 小笠原和博. 1991. 新品種を組み合わせた大規模稲作経営モデル. 山形農試研究資料 No3-15.
- 2) 佐藤光男. 1987. 地域低コスト稲作技術体系の確立（経営）. 山形農試研究資料 No62-20.
- 3) 佐藤 了. 1993. 農業者の変容と技術開発の課題 —水田農業を中心にして—. 東北農業研究 別号6, 5-22.
- 4) 須田茂樹. 1993. 21世紀を展望した地域水田営農のあり方と展開方向（第2年次）. 山形農試研究資料 No5-13.
- 5) 谷藤雄二. 1994. 寒冷地における水稲直播定着化への技術的課題. 農業技術 49(5)