

# 茨城県農業試験場研究報告

第 7 号

BULLETIN  
OF THE  
IBARAKI AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

No. 7

— 1965 —

茨 城 県 農 業 試 験 場

水戸市・若宮町

IBARAKI AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION  
WAKAMIYA-CHO, MITO, JAPAN

技術連絡室

茨城県農業試験場研究報告 第7号 正誤表

頁	行	誤	正																														
1	右列下から6	呼ぶり	呼ぶこ																														
6	右列下から2	(変異係数18.7% <sup>・</sup> )	(変異係数18.7% <sup>°</sup> )																														
9	左列第14表(2)区分の項 2.3行	3番口排出	頭部損失																														
	〃	頭部損失	3番口排出																														
14	左列第19表	1,446 <sup>・</sup>	1,448 <sup>°</sup>																														
15	左列上から16	1,446 <sup>・</sup>	1,448 <sup>°</sup>																														
38	右列上から20	iNHCL	iN.HCl																														
39	第1図 FA培地上の通 性嫌気性細菌の図中	→適	→週																														
41	右列下から9	1-16 <sup>・</sup>	1-162 <sup>°</sup>																														
70	第6図 赤莢(大阪) × シンメジロ F7, F8	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>6</td><td>(関)</td><td>1</td></tr> <tr><td>8</td><td>東</td><td>2</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td>1352</td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td>14号</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	6	(関)	1	8	東	2	9		3	1352		4	14号		5	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>6</td><td>(関)</td><td>1</td></tr> <tr><td>8</td><td>東</td><td>2</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td>1352</td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td>14号</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	6	(関)	1	8	東	2	9		3	1352		4	14号		5
6	(関)	1																															
8	東	2																															
9		3																															
1352		4																															
14号		5																															
6	(関)	1																															
8	東	2																															
9		3																															
1352		4																															
14号		5																															
	赤莢(長野) × シンメジロ F3, F4	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>①</td><td>1</td></tr> <tr><td>(9)</td><td>3</td></tr> <tr><td>⋮</td><td>7</td></tr> <tr><td>⋮</td><td>11</td></tr> <tr><td>Ⓞ</td><td>16</td></tr> </table>	①	1	(9)	3	⋮	7	⋮	11	Ⓞ	16	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>①</td><td>1</td></tr> <tr><td>(9)</td><td>3</td></tr> <tr><td>⋮</td><td>7</td></tr> <tr><td>⋮</td><td>11</td></tr> <tr><td>Ⓞ</td><td>16</td></tr> </table>	①	1	(9)	3	⋮	7	⋮	11	Ⓞ	16										
①	1																																
(9)	3																																
⋮	7																																
⋮	11																																
Ⓞ	16																																
①	1																																
(9)	3																																
⋮	7																																
⋮	11																																
Ⓞ	16																																
80	第4表 品種名の項最下 欄	ハタコガモチ (比)	ハタコガネモチ (比)																														
87	第14表項目欄	収量(a/kg)	収量(kg/a)																														

## 茨城県農業試験場研究報告 第7号 目次

1. 小麦の機械化作業体系に関する研究……………高島 彰・桐原 三好…… ( 1 )
2. 麦の全面全層播栽培法に関する研究——播種深度が麦の生育・収量におよぼす影響——  
……………桐原 三好・岩瀬 一行・間谷 敏邦…… ( 17 )
3. 酒米の栽培法に関する研究……………萩谷 俊雄・友部 弘道…… ( 25 )
4. 土壌微生物相の変動におよぼす2, 3の殺菌剤の影響  
……………下長根 鴻・松田 明・渡辺 文吉郎…… ( 37 )
5. 水田における大中型機械の導入可能性……………飯田 栄・小林 登・橋元 秀教…… ( 43 )
6. 畑地かんがいにおける用水量決定に関する試験…酒井 一・鈴木 竜彦・岩倉 昭…… ( 61 )
7. 大豆の紫斑病耐病性品種の育成に関する研究……………山木 鉄司…… ( 67 )
8. 陸稲新品種「ハタキヌモチ」について  
……………小野 敏忠・岡野 博文・新妻 芳弘・阿部 祥治・石原 正敏…… ( 77 )

# 小麦の機械化作業体系に関する研究

高 島 彰・桐原 三好

## I 緒 言

わが国の麦作が貿易の拡大や自由化移行に伴う諸外国産麦と対抗するためには、今後すべての作業に機械の積極的導入を図り、労働投下量を極力引き下げて生産費を大幅に下げること努力しなければならない。

他方、生産者側においては、年々引き上げられてきた政府買入れ価格をもってしても主産地の一部をのぞき生産費を償い得ない農家が多く、そのため一般農家の麦生産に対する意欲が著しく低下し、麦の作付面積は年々減少の傾向にある。いま、農林統計<sup>1)</sup>によって、茨城県における麦生産費の内訳についてみると、総生産費中に占める労働費の割合は約50%に達し、生産性向上のかがみが生産費の半分を占めている労働費の節減と収量の増加による生産費の大幅な引き下げにかかっていることはいうまでもない。すなわち、生産性の向上という面からみて、麦作の機械化は今後の麦栽培の成否を左右する重要な課題であると思われる。

麦作の機械化の技術については、1958年頃より小型機（耕耘機）を中心とした多条播栽培法の研究が開始されその成果は麦作改善対策パイロット事業の基幹技術として普及奨励に移されてきた。この間東京大学附属農場における大型トラクタによる能率的な麦作栽培法が報告された<sup>2)</sup>ほか、外国産麦の価格との関係や農業の構造改善などから、小型機による機械化では省力、生産性において限界があり、生産性の飛躍的な向上を図るためには、大型機械による一貫作業を実施すべきであるとの意見が

各方面で議論され、大型乗用トラクタとコンバインを組み合わせた機械化栽培の研究が農林省地域農試、県農試および岡山、福岡両県における大型機械化裏作実験農場において実施された。これらの成果は数多く報告され、2) 3) 4) 5) 麦生産技術の改善方向に相当期待しうる成果をあげている。

著者らも、これらの試験と前後して1962年より中型トラクタ<sup>注)</sup>を基幹とした畑作小麦の機械化作業体系について試験を行ってきたが、ほぼ体系化されたのでその概要を報告し、参考に供したい。

終わりに、本研究の実施にあたり終始ご指導と助言を賜った現農業改良課本田仁氏、現農産園芸課黒沢晃氏ならびに前農林省農事試験場畑作部長伊藤健次博士、同部作業体系第二研究室長一戸貞光博士、同部機械化研究室長佐藤清美氏に深く感謝の意を表す。また、機械の操作および調査に多大の協力をいただいた当該畑作経営部の飯田源吾氏に厚くお礼を申し上げる。

注) 乗用トラクタには10馬力前後から100馬力以上のものまでであるので、川延<sup>6)</sup>らが規定したように、ここでは10~15馬力程度のものを小型、15~25馬力程度を中型、25~35馬力程度を大型、それ以上を重トラクタと呼ぶことにした。

## II 試 験 方 法

### 1. 供試圃場および条件

- (1) 供試圃場 当該畑作経営部圃場
- (2) 圃場の形状および位置 長辺140m, 短辺50mの

第1表 年次別の供試機械および作業体系

年次		1962年		1963年		1964年	
作業体系名		中型トラクタ+刈取機		中型トラクタ+走行型コンバイン		中型トラクタ+自走式コンバイン	
作業機名		作業機名	型式・大きさ	作業機名	型式・大きさ	作業機名	型式・大きさ
石灰散布	ライムソワー		牽引式・250kg	1962年と同じ	1962年に同じ		
堆肥散布	マニユアスプレッダー		車輪駆動400kg				
耕起	デスク・プラウ		26"×1				
碎土	地	}	レバー式				
			ツースハロー				
施肥播種	ドリルファーティライザー		7条用				
踏	ランドローラー		2.5m×0.6m				
刈取	刈倒型刈取機		刈倒型 刈幅50cm	歩行型コンバイン (国産)	刈幅 60cm 穂刈型	コンバイン	インター F8ホイ ル型刈幅 1.9m
集束	人力						
脱穀	スレッシャー		ラスプタイプ				



長方形の圃場で、車庫から圃場入口までの距離は150mである。

- (3) 供試機械および作業体系、供試トラクタはファンマーグR 228型24馬力である。作業機の整備の関係で供試作業機および作業体系は第1表のように変遷している。そのため、供試トラクタと異なる収穫作業機の結合方式によって作業体系名を(1)中型トラクタと刈取機、(2)中型トラクタと歩行型コンバイン、(3)中型トラクタと自走式コンバインを基幹とした作業技術体系試験とした。
- (4) 耕種条件 各年次とも第2表に示すようなドリル播の耕種基準<sup>7)</sup>によった。

第2表 耕種概要

前作物	甘 藷	
品 種	フジミコムギ	
播 種 期	1962年	11月10日
	1963年	11月10日
	1964年	11月7日
播種量(10a当り)	9kg	
播種様式	条間20cm等幅ドリル	
施 肥 量 (10a当り)	堆 肥	1500kg
	消石灰	200kg
	N	13kg
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	16kg
	K <sub>2</sub> O	11kg
除 草 剤 散 布 (10a当り)	播種後	P C P 1000g
	生育期	C A T 50g
管 理	踏 圧	12月上旬
		2月中旬
収 穫 期	6月下旬	

注：肥料は成分13-16-11の複合肥料を使用した。

## 2. 作業負担面積の試算<sup>8)9)</sup>

試験結果から作業負担面積の試算には次のような方法によった。

- (1) 試験したと同一圃場条件で作業技術体系を現実に応用することにした。
- (2) 圃場作業量は試験結果をそのまま用いた。
- (3) 1日当り稼働時間は管理作業のみ6~8時間とし他の作業はすべて10時間とした。実作業率(総稼働時間に対する圃場内作業時間の割合をいう)は80%とした。
- (4) 作業期間は友部畑作経営部における気象条件につ

いて、麦栽培の観点から各作業の許容期間を定め、その期間中においてトラクタの作業では10mm以上コンバインの作業では2mm以上の降雨日数を作業不適日数として除いて実作業日数を算出した。

- (5) 作業負担面積は稼働時間(1日当り実作業時間×実作業日数)をha当り圃場作業量で除して各作業別の負担面積を算出したが、1台のトラクタによる汎用的利用を前提としたので、作業体系としての負担面積はトラクタ利用の最低の負担面積の作業によって規制した。

## 3. 機械利用経費の試算<sup>8)10)</sup>

機械利用に伴う経費の算出方法については、現在わが国の実情に適応した一般的な方法論が確立されているとはいえない。したがって、本稿では、前述の作業体系における作業負担面積を基礎にして、次のような方法でha当り機械利用経費を算出した。

- (1) 年間固定経費 トラクタおよび作業機の年間の固定経費を算出するには、その算出法の一つとして年間固定費率を購入価格に乗ずる方法があるので、この方法を採用した。しかし、この費率は機械の年間利用時間、作業機の種類によって異なると考えられるが、本稿では一定としてトラクタおよびコンバインは20%、作業機は17%とした。なお、コンバイン(自走式)の利用経費については、本稿では別所有のコンバインによる賃刈作業として、その経費を算出した<sup>11)</sup>。
- (2) 毎時固定経費 年間固定経費を年間の利用時間で除いたものである。なお、トラクタの年間の利用時間は調整、整備、移動などを除いた稼働時間の割合を80%とみたので、作業時間に125%を乗じた。
- (3) 変動経費 変動経費は燃料費、修理費および人件費によって構成されるが、修理費は固定経費として、また人件費は別途にあつかったので、ここでは燃料費のみを計上した。
- (4) 乾燥費 既設の個別営農用の乾燥機を利用した分散乾燥を想定して、1俵当り乾燥費を算出した。
- (5) 労賃 本稿では1時間当りオペレーターは150円補助者は100円とした。

## 4. 生産費の試算

生産費の算出は地代、資本利子などを含まない第一次生産費として算出した。なお、麦価は1964年度産麦の価格によった。種子、肥料代は当场畑作経営部において購入した価格とした。

Ⅲ 試験結果

1. 中型トラクタと刈取機を基幹とした作業技術体系試験 (1962年)

(1) 作業別の作業量, 作業精度およびha当り所要労力調査結果は第3~4表に示すとおりである。

石灰散布作業はライムソワーで1行程おき回り散布を行なった。作業効率は資材の補給ならびに重複散布などによって56%と低くなり, 時間当り能率は0.66haであった。作業精度はアジテーターの欠陥からホッパー内でブリッジ現象をおこし, 散布むらを大きくすることが明らかになった。

そのため, 補助者をつけてホッパー内を攪拌させた結果望ましい精度がえられた。堆肥散布作業は(1)マニュアルスプレッダーへの堆肥の積込み, (2)散布圃場への往復, (3)圃場内での散布作業の3つの部分によって構成されている。圃場への散布作業はha当り1.5時間程度で能率的であるが, 積込み作業が人力で行なわれたので多くの時間を要し, 作業効率を低くした。したがって, 本試験における作業能率は積込み作業によって左右されたといえよう。使用した堆肥は完熟のものであったが, 固まりが

多くそれがマニュアルスプレッダーのビーターで打ちほぐされずに落下したことや, 散布始めおよび回行部分に堆肥が落ちすぎ, 一方, 散布終了頃になると落下量が少なくなり望ましい精度はえられなかった。なお, 堆肥の質と散布性能との関係を検討したところ, 未熟な堆肥ではマニュアルスプレッダーのビーターにからみつき, そのため作業能率をおとすとともに散布むらを生じた。これに対し完熟堆肥では散布能率も高く, 散布むらも少なく望ましい結果をえた。したがって, 作業能率と精度は堆肥の質によって決定されることが明らかになった。耕起作業はデスクプラウで内返し回り耕によって耕起した。耕起面はほぼ平らに耕起でき平均耕深は28cmで, 時間当り作業量は0.11haであった。中高の程度は耕起後の調査では10cm前後であった。なお, 個別試験として中型トラクタによる旋回性能を測定した結果(成績省略), 耕耘作業を基準として圃場を設定するならば25馬力前後のトラクタでは圃場の短辺は25mが最適であることを明らかにした。整地作業はツースハローを使用した。作業は精度を高めることに重点を置いて慎重に行なったので作業速度はおそくなり時間当たり作業量は0.24haであったが, 精度は極めて良好であった。施肥播種作業は7条用ドリ

第3表 圃場作業量およびha当り所要労力

作業名	作業月日 (月日)	作業機名および作業方法	使用資材量		時間当り圃場作業量					ha当り延労働時間		
			燃料 (l/hr)	その他の資材 (ha当り)	作業巾 (m)	作業速度 (km)	理論作業量 (ha)	圃場作業効率 (%)	圃場作業量 (ha)	機械利用時間 (hr)	人員 (人)	延労働時間 (hr)
石灰散布	11.6	ライムソワー, 回り散布	0.63	消石灰2ton	2.40	4.82	1.16	56	0.66	1.51	2	3.02
堆肥散布	"	ホーク, マニュアルスプレッダー, 人力積込み, 回り散布	0.85	堆肥 15ton	1.30	5.76	0.75	44	0.33	3.03	2	6.06
耕起	11.8	デスクプラウ, 回り耕	2.42		0.25	5.36	0.14	82	0.11	9.09	1	9.09
整地	11.9	ツースハロー, 回りがけ	1.94		2.10	3.24	0.68	35	0.24	4.16	1	4.16
施肥播種	11.10	ドリルファーティライザー 接続まき	1.02	肥料 850kg 種子 94kg	1.20	3.89	0.47	51	0.24	4.16	2	8.32
(小計)										(21.95)		(30.65)
踏圧	12.11	ランドローラー 1行程おき回りがけ	1.20		2.40	4.89	1.17	51	0.60	1.67	1	1.67
"	3.6	"	1.20		2.40	4.89	1.17	51	0.60	1.67	1	1.67
(小計)										(3.34)		(3.34)
刈取り	6.23	テイラー用刈取機	1.50		0.50	2.70	0.14	88	0.12	8.33	1	8.33
集結	"	人力									4	46.66
脱穀	6.24	スレッシャー								14.6	5	73.00
(小計)										(22.93)		(127.99)
合計										48.22		161.98

注: ここに要した所要時間は圃場内の作業に限定してあり, 準備および整備の時間は含んでいない。

第4表 作業精度

作業名	調 査 結 果							
石灰散布	1 m <sup>2</sup> 当り散布量 $\bar{x}$ =195 g CV=18.5% (10ヶ所調査)							
堆肥散布	1 m <sup>2</sup> 当り散布量 $\bar{x}$ =1370 g CV=55.6% ( " )							
耕起	耕深平均27.8cm 中高の程度 10cm前後							
碎土・整地	観察の範囲では碎土程度, 均平は良好であった。							
施肥播種	施肥量 計画値に対する実測値は 85%							
	播種量 " " 104%							
	播種むら調査 (50cm間粒数)							
	列	1	2	3	4	5	6	7
	播種粒数	26.4	18.7	26.0	25.2	23.4	29.0	30.1
	CV(%)	15.3	19.4	13.2	13.3	14.2	15.9	19.4
	播種深度調査							
	列	1	2	3	4	5	6	7
	播種深度(cm)	2.6	3.0	4.3	4.5	4.8	3.8	2.7
	CV(%)	14.5	20.1	21.4	19.0	15.9	22.8	21.2
踏 圧	ランドローラーによる踏圧の影響 麦にはほとんど認められなかった。							
収 穫	トラクタのタイヤ踏圧の被害 1 m間株数 58株内 埋没株数4株, 切葉株数7株							
	刈取り, 刈倒された稈基部のそろい CV=30.2%							
	集結束作業時における損失量 (茎葉+穂) 重10 a 当り21kg							

ルンナーを使用し、種子・肥料の補給をするため2人の組作業で実施した。供試したドリルルンナーの肥料ホッパーが小さかったので、肥料の補給に多くの時間を要し、時間当り作業量は0.24haであった。施肥、播種作業において最も要求されることは計画した施肥、播種量がむらなく全量が施されることである。そのため、スリップ率を考慮に入れて室内において開度を調節し、作業を実施した結果計画量に対し施肥量では15%少なく、また播種量では4%多く落下した。播種むらおよび播種深度については第4表に示すように50cm間の播種粒数は列間では2列目と7列目の変異係数が若干大きいほぼ均一に播種された。播種深度は平均3.7cmの深さであったが、トラクタのタイヤ跡に播種される列はタイヤの踏圧によって表層が鎮下するため浅播となり、中央部の列ほど深播となった。列間の変異係数は15~23%で、このような差が生じた理由としては圃場の均平が不均一であることを示すものと考えられる。踏圧作業はランドローラーによって実施した。作業能率は高く、精度は良好であった。しかし、ドリル播の条間(20cm)と供試トラク

タの車輪巾(24cm)とが異なるため、トラクタのタイヤ踏圧によって埋没される株が6%前後認められた。収穫作業はティラー用刈倒型刈取機を使用して実施した。作業能率は時間当り0.12haで手刈りの0.006haに比較して非常に能率的である。刈倒した後の稈基部のそろいは人力刈りに比して機械刈りはそろいが悪く、このことは、従来の動力および自動脱穀機を用いて脱穀作業を行なう場合、基部をそろえて結束しなければ脱穀能率をおとし、こき残しを多くするが、本体系において脱穀作業に投込み方式のスレッシャーを使用したので稈をそろえることなく結束した。

ha当り所要時間は機械利用時間では48.22時間、延労働時間では161.98時間であった。

(2) 生育・収量

機械化一貫作業における小麦の生育・収量は第5表に示すとおりである。ドリルルンナーの導種管の爪の深さが各列とも一定であったので、トラクタのタイヤ跡に播かれた列は浅播となり、冬期間の霜柱の被害によって苗立歩合は低下し、穂数が少なく、タイヤ跡外の列の収量

小麦の機械化作業体系に関する研究

第5表 生育・収量

調査ヶ所	項目 播種粒数 (m <sup>2</sup> 当り粒)	苗立数 (m <sup>2</sup> 当り本)	苗立歩合 (%)	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (m <sup>2</sup> 当り本)	成熟期における		収量 (kg/10a)			1000粒重 (g)	
									倒伏	病害	稈重	子実重	屑重		
タイヤ跡外	289	263	91	5.3	6.20	92.0	6.9	565	ビ	ビ	722	458	10	743	33.7
タイヤ跡	282	197	70	5.4	6.21	88.3	6.5	433	ム	ム	554	344	12	740	33.5

注：収量は10m<sup>2</sup>当り3ヶ所調査した結果の平均値である。

第6表 作業負担面積の試算

作業名	使用作業機名	1日の作業時間			作業許容期間			作業実作不適業日			作業負担面積		
		作業時間 (hr)	実作業率 (%)	実作業時間 (hr)	期	間	日数	日数	日数	稼働時間 (hr)	圃場作業量 (hr/ha)	作業別負担面積 (ha)	作業体系としての負担面積 (ha)
石灰散布	ライムソー	10	80	8	10月10日～11月10日	32	5	27	216	21.95	9.9	5.5	
堆肥散布	マニュアルスプレッダー	10	80	8									
耕起	デスクプラウ	10	80	8									
整地	ソースハロー	10	80	8									
施肥播種	ドリルファーチャライザー	10	80	8									
踏圧	ランドローラー	6	80	4.8	12月5日～12月20日	16	2	14	67.2	1.67	40.0	5.5	
踏圧	ランドローラー	8	80	6.4	3月5日～3月20日	16	3	13	83.2	1.67	49.8	5.5	
刈取	ティラー用刈取機	10	80	8	6月20日～6月30日	11	4	7	56	8.33	6.7	5.5	
集束	人力	10		10	6月20日～6月30日	11	4	7	70	46.66	1.5		
脱穀	スレッシャー	10	80	8	6月20日～6月30日	11	—	11	88	14.6	5.5	5.5	

に比して著しく劣った。そのため、圃場全体の収量は10a当り415kgであった。

(3) 作業負担面積

各作業の負担面積は第6表に示すとおりである。

作業体系としての負担面積はスレッシャーによる脱穀作業によって規制され5.5haとなった。

(4) 機械利用経費

機械利用経費の試算結果は第7表に示すようにha当り80,510円となった。

(5) ha当り生産費

ha当り生産費および所得は第8表に示すとおりである。すなわち、子実の収量ha当り4,150kgで単価42.5円とし粗収入176,375円、生産費の合計140,929円で差引所得は35,446円となった。したがって、1時間当り所得は219円1時間当り生産量は25.6kg、60kg当り生産費は労働費が減少したにもかかわらず機械利用経費が高くなり、その結果2,034円となった。

以上の結果から、中型トラクタを基幹とした小麦の機械化作業は、石灰散布から管理作業までは施肥播種作業の精度の面において、若干検討を要する問題はあ

る。しかし、ドリル播における収穫作業は麦生産技術の最大の障害であって、コンバイン導入前の手刈りよりも能率化を図った収穫作業方式がこの体系の特徴である。

2. 中型トラクタと歩行型コンバインを基幹とした作業技術体系試験(1963年)

(1) 歩行型コンバインの作業量および作業精度

収穫作業の能率化を図るため、刈倒型刈取機—スレッシャー体系を一步進め、本体系においては歩行型コンバイン(穂刈り型)を使用し作業を実施した。調査結果は第9表に示すとおりである。作業方法は回り刈りとしたha当り機械利用時間は16.7時間で、その内訳は旋回が1.8時間、穀粒口の袋交換のための停止時間が3.3時間、調整が0.9時間で実作業時間は10.7時間であった。作業精度は総損失量が7.0%で良い成績とは思われなかった。しかし、実用化の方向を確かめえた。

(2) ha当り所要労力および作業負担面積

調査および負担面積の試算の結果は第10表に示すとおりである。ha当り機械利用時間は41.99時間、延労働時間では84.09時間で、'62年の刈取機—スレッシャ

第7表 機械利用経費の試算

機械および施設	価格 (円)	年間		対象とする作業時間 (hr)	ha当り作業時間 (hr)	固定費率 (%)	機械利用経費						
		機械利用時間 (hr)	作業面積 (ha)				固定費 (円)	年間固定費 (円)	時間当り経費 (円)	変動費 (円)	計 (円)	トラクタ利用経費を算入した作業機の経費 時間当り (円)	
ファンマーグR228	1064,000	173.9	5.5	25.29	小麦	20	212,800	1,223		1,223			
附属作業機	ライムソー	115,000	8.3	//	1.51	//	17	19,550	2,355	44	2,399	3,622	5,469
	マニュアルスプレッダー	240,000	16.7	//	3.03	//	//	40,800	2,443	63	2,506	3,729	11,298
	デスクブラウ	263,000	49.9	//	9.09	//	//	44,710	895	172	1,067	2,290	20,816
	ツースハロー	75,000	22.9	//	4.16	//	//	12,750	556	139	695	1,918	7,979
	ドリルシーダー	180,000	22.9	//	4.16	//	//	30,600	1,336	74	1,410	2,633	10,953
	ランドローラー	108,000	18.4	// × 2	1.67	//	//	18,360	997	172	1,169	2,392	3,995
計													60,510
収穫	テイラー刈取機	153,000	45.8	//	8.33	//	20	30,600	668	110	778	778	6,481
	スレッシャー	80,000	80.3	//	14.6	//	17	13,600	169		169	169	2,467
計													8,948
運搬	資材				4.4								
	収穫物				8.33								
計					12.73								80
乾燥費													10,034
機械利用経費													80,510
労力費													5,043
計													12,836
計													17,879

第8表 ha当り生産費

費目	品名	数量 (kg)	単価 (円)	金額 (円)
粗収入	小麦子実	4150	42.5	176,375
計				176,375
生産費	種苗費	94	60	5,640
	肥料費	2000	4	8,000
	13-16-11化成肥料	850	34	28,900
	機械利用経費			80,510
	労働費			17,879
計				140,929
差引経費				35,446
延労働時間 (時間)		161.98		
単位労働時間当り所得 (円)			219	
単位収量 (60kg) 当り生産費 (円)			2,034	
1時間当り生産量 (kg)		25.6		

体系に比較して機械利用時間では15%、延労働時間では約50%の省力であった。作業負担面積は歩行型コンバインによる麦の収穫を小麦のみを対象とした期間では3.3ha、大・小麦およびビール麦を対象とした期間では9.6haとなった。本体系においては小麦のみを対象としているため作業体系としての負担面積は収穫作業工程の負担面積によって規制され3.3haとなった。なお、本体系において、収穫作業工程の負担面積が石灰散布～施肥播種作業工程の負担面積に比して著しく少ないことが注目される。このことは24馬力トラクタの作業能率と供試した刈幅0.6mのコンバインの作業能率が不均衡であることを示している。

(3) 生育・収量

調査の結果は第11表に示すとおりである。ドリルシーダーの導種管の爪の深さをタイヤ跡は深く、中央部は浅く調節したため、播種深度はほぼ均一(変異係数18.7%)となった。したがって、タイヤ跡に播かれた列は冬期間



小麦の機械化作業体系に関する研究

第9表 歩行型コンバインの圃場作業量および作業精度  
(1) 圃場作業量

作業名	作業月日	作業機名および 作業方法	使用資 材量 燃 料 (ℓ/hr)	時間当り圃場作業量				ha当り延労働時間			
				作業巾 (m)	作業速度 (km)	理論作 業量 (ha)	圃場作業 効 率 (%)	圃 場 作業量 (ha)	機械利 用時間 (hr)	人 員 (人)	延労働 時間 (hr)
刈 取 脱 穀	月 日 6.28	歩行型コンバイン 回り刈り	3.5	0.6	1.48	0.09	64	0.06	16.7	3	50.1

(2) 作業精度調査 (10m<sup>2</sup>換算)

区 分	子実量 (kg)	稈 重 (kg)	損失歩合 (%)
穀粒口 (1番口) 子実重	4.78	0.09	2.9 } 合計 4.1 } 7.0
〃 (2番口) 〃	0.34	0.05	
稈排出口損失 〃	0.153	—	
頭部損失 〃	0.210	—	

の霜柱の被害も少なく、苗立歩合が高かったのでm<sup>2</sup>当り穂数も634本が確保された。そのため、10a当り子実収量は482kgと高収量が得られた。

(4) 機械利用経費

機械利用経費の試算の結果は第12表に示すように、作業負担面積が3.3haとなったので、コンバインを小麦のみに利用した場合にはha当り146,271円、三麦に利用すると仮定した場合にはha当り126,782円となった。

(5) ha当り生産費

ha当り生産費および所得は第13表に示すように、粗収入204,850円、生産費の合計198,539円で所得は6,311円

注：1. 収穫期 6月28日 天気 晴天

2. 収穫期における供試麦の状態

稈長91cm, 穂長7.3cm, 立毛角度10~15°

稈の水分50%, 子実の水分17%

第10表 ha当り所要労力および作業負担面積の試算

作業名	作業月日	作業機名	ha当り延労働時間			作業許容期間		作業負担面積	
			機械利 用時間 (hr)	人 員 (人)	延労働 時間 (hr)	期 間	日数 (日)	作業別 負担面積 (ha)	体系別 負担面積 (ha)
石灰散布	11.7	ライムソー	1.51	2	3.02	10月10日~11月10日	32	9.9	3.3
堆肥散布	〃	マニユアスプレッダ	3.03	2	6.06				
耕 起	11.8	デスク・プラウ	9.09	1	9.09				
整 地	〃	ツースハロー	4.16	1	4.16				
施肥播種	11.10	ドリルシーダー	4.16	2	8.32				
(小計)			(21.95)		(30.65)				
踏 圧	12.14	ランドローラー	1.67	1	1.67	12月5日~20日	16	40.0	3.3
〃	3.1	〃	1.67	1	1.67	3月5日~20日	16	49.8	3.3
(小計)			(3.34)		(3.34)				
刈 取 脱 穀	6.28	歩行型 コンバイン	16.7	3	50.1	6月20日~30日	11	3.3	3.3
(小計)			(16.7)		(50.1)	三麦 (6月1日~30日)	(30)	(9.6)	
合 計			41.99		84.09				

第11表 生 育 ・ 収 量

播種粒数 (m <sup>2</sup> 当り粒)	苗立数 (m <sup>2</sup> 当 り本)	苗立 歩合 (%)	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (m <sup>2</sup> 当 り本)	成熟期に成熟期 における倒伏程度 る病害			収量 (kg/10a)		1ℓ重 (g)	1000粒重 (g)
								稈重	子実重	屑重				
287	257	89	5, 4	6, 25	91	7.3	634	ビ	ビ	960	482	13	735	34.0

第12表 機械利用経費の試算

機械および施設	価 格 (円)	年 間		ha当り 作業時 間 (hr)	対象 とする 作物 (%)	固 定 費 率 (%)	年 間 固 定 費 (円)	機 械 利 用 経 費			トラクタ利用経 費を算入した作 業機の経費(円)		
		機械 利用 時間 (hr)	作業 面積 (ha)					時間当り 経費(円)	固 定 経 費	変 動 費	計	時間 当り	ha当り
ファノマーGR228	1064,000	104.3	3.3	25.29	小麦	20	212,800	2,040		2,040			
附 属 作 業 機	ライムソー	115,000	5.0	〃	1.51	〃	17	19,550	3,910	44	3,954	5,994	9,051
	マニュアルプレッダ	240,000	10.0	〃	3.03	〃	17	40,800	4,080	63	4,143	6,183	18,735
	デスクプラウ	263,000	29.9	〃	9.09	〃	17	44,710	1,495	172	1,667	3,707	33,697
	ツースハロー	75,000	13.8	〃	4.16	〃	17	12,750	923	139	1,062	3,102	12,904
	ドリルシーダー	180,000	13.8	〃	4.16	〃	17	30,600	2,217	74	2,291	4,331	18,170
	ランドローラー	108,000	11.0	〃×2	1.67	〃	17	18,360	1,669	172	1,841	3,881	6,481
計													99,038
収 穫	コンバイン(小麦)	490,000	55.1	3.3	16.7	〃	20	98,000	1,778	252	2,030	2,030	33,901
	(三麦)		(160.3)	(9.6)	(16.7)	三麦	(20)	(98,000)	(611)	(252)	(863)	(863)	(14,412)
運 搬	資 材				4.4								
	収 穫 物				16.7								
	計				21.1							80	1,688
乾 燥 費								1俵	145円×80.3俵				11,644
機 械 利 用 経 費								コンバイン	小麦のみ				146,271
								〃	三麦				126,782
労 力 費								オペレーター	41.99時間×150円				6,298
								非オペレーター	42.1時間×100円				4,210
計													10,508

と極めて少なかった。したがって、1時間当り所得は75円となった。1時間当り生産量は57.3kg, 60kg当り生産費は2,472円であった。

本体系の特徴は収穫作業の能率化を図るために歩行型コンバインを導入したことである。従来、刈取—集結—脱穀の3工程に分かれていた収穫作業がコンバインの導入によって1工程に短縮することができ、(1)の刈取機—スレッシャー体系に比して約 $\frac{1}{2.5}$ に労働時間は短縮された。しかし、トラクタの作業能率と歩行型コンバインの作業能率が不均衡であるため、体系としての作業負担面積が小さく、機械利用経費が高くなることは問題である。

### 3. 中型トラクタと自走式コンバインを基幹とした作業技術体系試験 (1964年)

#### (1) 自走式コンバインの作業量および作業精度

調査結果は第14表に示すとおりである。麦の収穫作業は自走式コンバイン(ラスプバータイプ, 35馬力)で行な

った。作業方法は圃場の長辺の農道わきに茶樹の障害物があるので、両端を2行程(3m)だけ刈取り枕地を作った。その後は回り刈りとした。コンバインによる麦の収穫は圃場で予乾しないで立毛状態から直接脱穀調整を行なう生脱穀の形態をとるので、コンバインの利用にあたって、穀粒水分と損失量および品質との関係を明らかにする必要がある。小麦の予備試験において、穀粒水分が40%前後ではコンバインによって損傷をうけたとみられる粒(つぶれ粒)が水分20%前後のそれに比較して多くなることが認められたので、熟期と品質および損失量の関係について、現在大・小麦、ビール麦を対象として検討中である。収穫時における供試小麦の状態は作業精度調査成績欄に示すように無倒伏で、穀粒水分は18.5%であった。作業能率は時間当り0.29haであり、'63年の歩行型コンバインの能率が時間当り0.06haに対し、約5倍の能率であった。作業精度は2つの部分に分けられる。

小麦の機械化作業体系に関する研究

第13表 ha当り生産費

費目	品名	数量	単価 (kg) (円)	金額 (円)
粗収入	小麦子実	4,820	42.5	204,850
	計			204,850
生産費	種子	98	60	5,880
	肥料費	2,000	4	8,000
	13-16-11化成肥料	820	34	27,880
	機械利用経費			(1)146,271 (2)126,782
	労働費			10,508
	計			(1)198,539 (2)179,050
差引経費				(1) 6,311 (2)25,800
延労働時間 (時間)			84.09	
単位労働時間当り所得 (円)			(1) 75 (2)306	
単位収量 (60kg) 当り生産費 (円)			(1)2,472 (2)2,226	
1時間当り生産量 (kg)			57.3	

注：(1)はコンバインを小麦のみに利用した場合の経費である。  
(2)はコンバインを三麦に利用した場合の経費である。

第14表 コンバイン (自走式) の圃場作業量および作業精度

(1) 圃場作業量

作業名	作業月日 (月日)	作業機名および 作業方法	使用資材 量 燃 料 (ℓ/hr)	時間当り圃場作業量				ha当り延労働時間			
				作業巾 (m)	作業速度 (km)	理論 作業量 (ha)	圃場作 業効率 (%)	圃場 作業量 (ha)	機械利 用時間 (hr)	人員 (人)	延労働 時間 (hr)
刈取 脱穀	6.29	自走式コンバイン ン回り刈り	6.2	1.981	2.98	0.59	49	0.29	3.44	2	6.88

(2) 作業精度

区分	子実重 (kg)	稈重 (kg)	損失歩合 (%)
穀粒口	35.8	0.12	合計 1.4
3番口排出	0.05	—	
頭部損失	0.419	—	

注：1. 収穫期 6月30日 天気 晴天

2. 収穫期における供試麦の状態

稈長 85.0cm, 穂長8.2cm, 立毛角度15~20°

すなわち、(1)コンバインによる収穫に際して量として把握される損失の程度と(2)収穫された穀粒について品質の低下がもたらされる程度である。(1)については、総損失量は1.4%で極めて少なかった。その内訳は刈残しを含む頭部損失が0.2%、稈排出の損失が1.2%となっている。(2)については、穀粒水分が18%前後であったのでコンバインによってもたらされたと思われる損傷粒(つぶれ粒)はほとんど認められなかった。また、収納した子実の雑物(麦わらなど)混入率は0.33%で選別性能は極めて高かった。

(2) ha当り所要労力および作業負担面積の試算

調査および試算の結果は第15表に示すとおりである。ha当り機械利用時間は28.73時間、延労働時間は40.87時間であった。コンバインの作業負担面積は小麦のみを対象とした場合には16.6ha、三麦を対象とした場合には46.5haと極めて大きかった。したがって、体系としての負担面積は石灰散布~施肥播種作業工程の負担面積によって規制され9.9haとなった。収穫作業工程の負担面積まで石灰散布~施肥播種作業工程の負担面積を拡大するためには簡易耕起法の検討が必要となってくる。

(3) 生育・収量

調査の結果は第16表に示すように実収で10 a 当り450 kgであった。

(4) 機械利用経費

試算の結果は第17表に示すとおりである。本体系にお

稈の水分 36.1%, 子実の水分18.5%

3. 調査箇所は長辺137m間に3ヶ所の調査点を取り、排出稈の採取の関係で6m (10.8m<sup>2</sup>)間の6測点の平均値をとってa当りに換算した。

4. 頭部損失については、上記調査点において落下した精粒, 落穂を合計し, a当りに換算した。

5. コンケーブのクリアランスの調節は次のとおりである。

前部 6 mm 後部 4 mm

第15表 ha当り所要労力および作業負担面積の試算

作業名	作業 月日 (月日)	作業機名	ha当り延労働時間			作業許容期間		作業負担面積	
			機械利 用時間 (hr)	人員 (人)	延労働 時間 (hr)	期 間	日数 (日)	作業別 負担面積 (ha)	体系別 負担面積 (ha)
石灰散布	11.3	ライムソー	1.51	2	3.02	10月10日~11月10日	32	9.9	9.9
堆肥散布	〃	マニユアスプレッダー	3.03	2	6.06				
耕起	11.6	デスクプラウ	9.09	1	9.09				
整地	〃	ツースハロー	4.16	1	4.16				
施肥播種	11.7	ドリルシーダー	4.16	2	8.32				
(小計)			(21.95)		(30.65)				
踏圧	12.11	ランドローラー	1.67	1	1.67	12月5日~20日	16	40.0	9.9
〃	3.7	〃	1.67	1	1.67	3月5日~20日	16	49.8	9.9
(小計)			(3.34)		(3.34)				
刈取り	6.29	自走式 コンバイン	3.34	2	6.88	6月20日~30日	11	16.6	9.9
脱穀						(三麦 6月1日~30日)			
(小計)			(3.34)		(6.88)				
合計			28.73		40.87				

第16表 生育・収量

播種粒数 (m <sup>2</sup> 当り粒)	苗立数 (m <sup>2</sup> 当 り本)	苗立 歩合 (%)	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (m <sup>2</sup> 当 り本)	成熟期における		収量(kg/10a)		1000粒重 (g)	1000粒重 (g)	
								倒伏	病害	稈重	子実重			屑重
264	242	91	5.7	6.29	88.0	8.2	584	ビ	中	810	450	14	739	33.2

いては経費試算の前提の項で述べたごとく、収穫作業は別所有のコンバインによる賃刈作業としたので大・小麦ビール麦を対象として利用した場合の負担面積46.5haを基礎にして算出した。したがって、トラクタとその附属作業機の経費計は34,988円、コンバインの経費13,200円で合計59,690円となった。

(5) ha当り生産費

ha当り生産費と所得は第18表に示すように粗収入191,250円、生産費108,663円で所得は82,587円となった。したがって、時間当り所得は2,020円であった。時間当り生産量は110.1kg、60kg当り生産費は1,448円となった。

本体系の特徴はドリル播栽培において、最も解決を必要とした収穫作業にコンバインを使用したことである。その結果、ha当り延労働時間は40.87時間、時間当り生産量は110.1kgという極めて高い生産性を示す麦作栽培が可能となった。しかし、わが国の麦収穫時の天候にあわせて作業期間の拡大を図るためには乾燥剤やウインドローラーの利用などコンバインの利用上の問題が残された課題である。また、トラクタによる播種面積を拡大す

るためには簡易耕起法、全面全層播栽培などの検討が必要である。

IV 考 察

1. 畑作麦のトラクタ農法の実際と問題点

機械化作業体系とは機械利用を軸として、機械化で統一された作業の系列である<sup>12)</sup>とするならば作業手段の組合せによって幾通りもの作業体系を組立てることができる。すなわち、新しい作業機の開発や改良あるいは汎用化によって作業体系は絶えず変動し、また、技術の進歩とともに改善されてゆく性格のものと考えられる。本研究においては近い将来技術的・経済的に導入見透しのある作業体系について検討を加えてきたが、機械化一貫作業体系の方向をどのように考えたらよいかについて各作業別に検討を加えてみた。

(1) 石灰散布作業   トラクタによる麦の栽培は石灰散布から始まる。この作業は通常ライムソーによって行なわれるが、作業能率および精度とも非常に高く問題はみられない。ただ、作業中にホッパー内でブリッジ現象

小麦の機械化作業体系に関する研究

第17表 機械利用経費の試算

機械および施設	年 間				機 械 利 用 経 費							
	価 格	機械利 用時間 (hr)	作業 面積 (ha)	ha当り 作業時 間 (hr)	対象 とする 作業 物ま たは 作業 費率 (%)	固定 年間固 定費 (円)	時間当り 固定 経費 (円)	変動費 (円)	計 (円)	トラクタ利用 費を算入した作 業機の経費 時間 当り (円)	ha当り (円)	
ファノマーGR228	1064,000	312.9	9.9	25.29	小麦 20	212,800	680		680			
附属 作業機	ライムソアー マニユアスプレッダー	115,000	14.9	//	1.51 //	17	19,550	1,312	44	1,356	2,036	3,074
	デスクプラウ	240,000	29.9	//	3.03 //	17	40,800	1,364	63	1,427	2,107	6,384
	ツースハロー	263,000	89.9	//	9.09 //	17	44,710	497	172	669	1,349	12,262
	ドリルシーダー	75,000	41.2	//	4.16 //	17	12,750	309	139	448	1,128	4,692
	ランドローラー	180,000	41.2	//	4.16 //	17	30,600	743	74	817	1,497	6,228
計	108,000	33.1	// × 2	1.67	//	17	18,360	554	172	726	1,406	2,348
収 穫	コンバイン (三麦)	2700,000	159.9	46.5	3.44	三麦 20	540,000	3,377	459	3,836	3,836	13,200
運 搬	資 材				4.4							
	収 穫 物				3.44							
	計				7.84						80	627
	乾 燥 費									1 俵145円 × 75俵		10,875
	機 械 利 用 経 費											59,690
	労 力 費									オペレーター28.73時間 × 150円 非オペレーター12.14時間 × 100円		4,309 1,214
	計											5,523

第18表 ha当り生産費

費 目	品 名	数量 (kg)	単価 (円)	金 額 (円)
粗収入	小麦 子 実	4,500	42.5	191,250
	計			191,250
生産費	種苗費	種 子	95 60	5,700
	肥料費	消石灰	2000 4	8,000
		13-16-11 化成肥料	875 34	29,750
	機械利 用経費 労働費			59,690
	計			5,523
	計			108,663
差引経費				82,587
延労働時間 (時間)				40.87
単位労働時間当り所得 (円)				2,020
単位収量 (60kg) 当り生産費 (円)				1,448
1時間当り生産量 (kg)				110.1

をおこし、散布むらを生じやすいので攪拌装置の改良が望まれる。

(2) 堆肥散布作業 堆肥の散布作業はマニユアスプレッダーによって行なわれる。この作業は(1)散布機への堆肥の積込み、(2)散布圃場への往復、(3)圃場内の散布作業の3工程によって構成されている。そのうち(3)の圃場内の散布作業は作業速度や散布量によって多少異なるが、その能率の差は小さい。本試験においては(1)の堆肥の積込みが作業能率を支配する大きな要因となった。したがって、積込みはマニユアローダーを使用するとか、そのための堆肥舎の構造を改良するなどによって、労力を節減すると同時に作業時間を短縮する必要がある。(2)の圃場への運搬については、圃場までの距離が遠くなるほど往復のため時間を多く要するので、あらかじめ圃場まで堆肥を運搬しておく必要がある。さらに、実際散布において問題になることは散布様式が全面散布となり、散布量が慣行栽培における施用量 (10 a 当り750~800kg) の場



合には均一散布が難かしく、そのため多施を必要とする点である。このことは作物栽培上および堆肥給源の少ない農家では経営上から問題を提起するものと思われる。したがって、堆肥の一時多投を前提とした作付様式を考えるとともどどの作物に、どの時期に堆肥を重点的に投入したらよいかという堆肥の配分方式を検討する必要がある。

(3) 耕起・整地作業 播種床造成の最初の作業として耕起が行なわれる。ドリルシーダーによる播種を考える場合には、とくに圃場を清潔に均平にすることが大きな目的である。耕起、整地作業の能率は前述したように能率的であるが、他の作業に比して時間を要し播種作業期間における作業負担面積の拡大を規制するようになる。したがって、条間 20cm 前後のドリル播においては清潔度の高い播種床が要求されるが、この要求を満足せしめ耕耘・整地の作業工程を極力簡略化するような耕起法および作業機の選択が必要となる。本試験においては供試した圃場の前作物は甘藷で茎葉、諸硬などはすべて圃場外に搬出したので耕起には問題はみられなかった。しかし夏作物の収穫がコンバインで行なわれる陸稲圃場では排出された茎葉をプラウで完全にすきこむことは難しい。このような場合にはプラウによる耕起に先立ってディスク・ハローでこれらを細断しておくとの後のプラウイングによってほぼ完全に埋没されるので、夏作物収穫跡の圃場の状態によって前処理を組み合わせる必要がある。

(4) 施肥播種作業 従来、作畦、施肥、播種、覆土、鎮圧の5工程に分れていた作業が施肥播種機の導入によって、ほとんど1工程に短縮することができた。したがって、試験結果でも明らかなように高い作業能率が得られた。トラクタ農法においては播種作業は絶対に失敗すべきでない作業である。すなわち、計画した施肥・播種量が正確に落下しないで過不足が生じたり、施肥・播種むらが大きくなると穂数の不足あるいは密植害による倒伏がおこり、生育・収量にまで影響をおよぼしてくる。施肥・播種作業の実際においては、計画した施肥・播種量を正確に落下させるためには調節レバーによって開度を調整するとともに肥料の形状、土壤水分の差によるスリップあるいは走行速度などにも注意し作業を実施する必要がある。なお、'62年度の試験にもみられたように播種深度の個体間変異が大きくなることは、群落を構成する個体の生育にむらを生じ、生育・収量にまで影響を与えるので、<sup>13)</sup> ドリルシーダーの導種管の爪の深さを調節するとともに、試験結果からも明らかなように均平整地作業の質と量は対象をとおして施肥播種作業の質と量

にも影響するので播種床造成作業は慎重に行なう必要がある。

(5) 管理作業 管理作業の持つ意味は生育途中の障害を除去し、生育をコントロールして高収量を得るために作物の生育途中において行なう二次的な作業というのが本質である。麦作栽培において、これまで行なっていた中耕・培土・除草などの作業中省略しても生育・収量に影響のないものは省き、実施の不可欠な作業はそれを能率的に行なう方法を考える必要がある。ドリル播においては条間 20cm の栽植様式となるので除草剤散布と踏圧作業を除いてその他の作業は行ない得なくなった。本試験においては播種期が遅かったので雑草の発生が少なく除草剤散布は行なわなかったが、試算の項で述べた石灰散布から施肥播種作業の幅を考えると是非とも行なう必要がある。踏圧作業は北関東畑作地帯においては霜柱の発生がはなはだしく、その被害も多く認められるので省略することはできない。

(6) 収穫作業 収穫作業をどのような体系にするかは麦の機械化栽培において最も重要なことである。麦の収穫作業は収穫時期の天候と穀粒水分、千粒重など小麦の状態よりみて、その時期が極めて制限される。したがって、この制限された期間に大量の小麦を一度に処理できるような作業体系を必要とする。本試験においては3様式の作業法について検討したが、以上のような条件を満足させる作業体系は自走式コンバインのみであった。しかし、刈取機—スレッシャー体系、歩行型コンバイン体系においては処理面積によって異なるが、トラクタ作業の負担面積と収穫作業面積を同じにするためには数セット用意する必要がある。コンバインの導入によって麦の収穫作業はほぼ解決されたが、その導入、利用を図るためには麦収穫時期の気候に対応した刈取方法と乾燥剤、ウインドローアーの利用による期間の拡大、倒伏した場合の作業法と精度、排出麦稈の処理法と跡作物の栽培法など種々の条件が整理されることが必要である。

## 2. 小麦の生育・収量

機械化栽培は安全性と多収性とを同時にとり入れた省力を意味するものであって、省力によって生産性の低下を招く栽培法であってはならない。本試験で採用したドリル播栽培の収量性については数多くの報告があり(5) 7) 14) 15) 16), 慣行栽培に比して20~30%前後の増収が認められている。本試験においても'62年にはトラクタのタイヤ跡にまかれた列は、タイヤ踏圧によって表層が鎮下し、そのため浅播となり、霜柱の被害によって苗立歩合が低下し、穂数が少なくなり収量は低下した。し

かし、  
に播  
450~  
貫作  
維持  
3.  
慣  
る。<sup>1</sup>  
した  
きた  
は慣  
を要  
ぎな  
働時  
は10  
いか  
生産  
作業  
こで  
よっ  
るか

ト  
タ

※1

かし、'63～'64年においては計画した播種量がほぼ正確に播かれ、苗立歩合も高く、穂数も多くなり、10 a 当り 450～480kgの高収量が得られた。したがって機械化一貫作業においても小麦の収量はかなり高い収量レベルを維持しうることが実証された。

### 3. 労働生産性向上の可能性の見直し

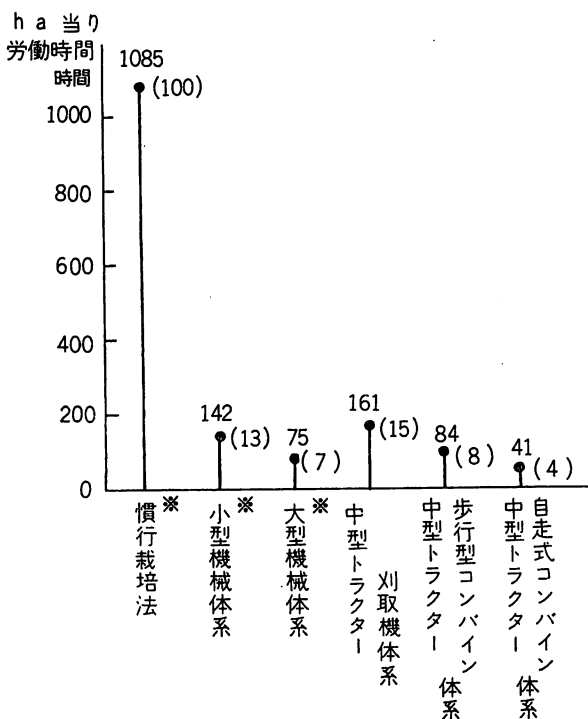
慣行栽培におけるha当り労働時間は1100時間前後である。1) この労力を節減する方法として、小型機を中心としたドリル播、全層播などの省力栽培の技術が生まれてきた。これら栽培法の作業時間は耕起から管理作業までは慣行栽培の30%に減少したが、収穫作業に多くの時間を要し、全作業をとおしてみるとほぼ半分の省力化にすぎなかった。いま、諸外国における小麦1 ha当り投入労働時間をみると、わが国の $\frac{1}{20} \sim \frac{1}{100}$ 、1時間当り生産量は10～60倍の多きに達し、17) 18) わが国の労働生産性がいかに低いか分かる。このように諸外国において高い生産性をあげている理由には大型機械による機械化一貫作業体系が確立されているからであると考えられる。そこで、わが国においても大型トラクタを導入することによって諸外国と同様の高い生産性を示すことが可能であるかどうかについて検討を加えてみた。本試験によれば、

石灰散布から播種まではha当り 30.65 時間で慣行におけるha当り332時間の $\frac{1}{10}$ 、管理作業工程ではわずかにha当り 3.34時間で慣行のha当り304時間の実に $\frac{1}{100}$ にすぎなかった。したがって、石灰散布から管理作業までは中・大型機械の導入によって慣行栽培の労働時間を大幅に節減できることが明らかになった。収穫作業については3つの作業法によって試験が進められた。まず、コンバイン導入前の手刈りよりも能率化を図った刈倒型刈取機—スレッシャー体系においてはha当り 127.9 時間で慣行の416時間に比して約 $\frac{1}{3}$ に短縮された。この率は刈取り前労力における節減率のごとく大きなものでなく、労力節減の問題点は収穫脱穀過程に残されていることは明らかである。'64年においてはこの問題を解決するためコンバインの導入を図って試験を行なった結果、ha当り6.88時間で慣行の約 $\frac{1}{70}$ と大巾に省力化された。コンバインの利用、導入にあたっては1の項で考察してきた問題点の整理をしなければならないが、麦の機械化作業において最もとりのこされた収穫作業はコンバインの導入によって一応解決されたものと考えられる。

全作業工程の機械化一貫作業における労働時間と慣行栽培との対比は第1図に示すとおりである。すなわち、収穫作業に高能率の機械を結合することによって慣行栽培における作業時間を大幅に節減することができた。なかでも、中型トラクタと自走式コンバイン体系においては、ha当り延労働時間は41時間で慣行栽培のha当り1,085時間に比較すると4%の段階まで省力化され、農林省の試算<sup>19)</sup>による大型機械化作業の目標を上回る結果を得ることができた。なお、これら作業体系が労働生産性向上にどの程度の効果があるかを判定する指標として単位作業時間当り子実生産量を算出した結果は第8、13、18表に示すように収穫作業に高能率の機械を結合させるほど時間当り生産量は高くなり、とくに、自走式コンバイン体系においては現在1時間当り1.8kgであったものが110kgという高い生産性がえられた。以上のように、中型トラクタとコンバインの結合によって、単位面積当り労働時間にしても、労働時間当り生産量にしても、諸外国と同様な高い生産性をもった麦作栽培の可能性を明らかにすることができた。

### 4. 生産費引き下げの可能性

年次は異なるが、政府買入れ価格と外麦価格および生産費との関係を表示したのが第19表である。これによれば、国内産麦類の政府買入れ価格は輸入麦類の政府買付け価格よりも約50%高くなっている。また、政府買入れ価格と生産費との関係は、昭和37年度において



※10年後の農業技術（農林大臣官房企画室編）より引用

第1図 労働生産性向上の可能性の見直し

第19表 生産費と政府買入れ価格との関係  
(単位60kg)

作業体系名	現行 (円)	中型トラクタ+刈取機体系 (円)	中型トラクタ+歩行型コンバイン体系 (円)	中型トラクタ+自走式コンバイン体系 (円)
昭和37年政府買入れ価格	2,404			
〃生産費	2,222 <sup>3)</sup> 2,167 <sup>1)</sup>	2,034	2,472	1,446
〃外麦価格	1,698			

注：1) の生産費は茨城農林水産統計による。

2) の外麦価格は昭和39年の平均価格とした。

3) は麦類生産費調査による全国の平均生産費である。

は政府買入れ価格を若干下まわる生産費である。麦作の機械化は生産性の向上を図り、生産費を切り下げて麦の価格が低下してもなお有利な麦作りができるようにするとともに、輸入価格に近づけて国際価格で取り引きして損のない麦作りまでにすることが必要である。

3) の項で考察してきたように麦作栽培の機械化一貫作業においては大幅な労働時間の節減がみられ、この点からみるならば労働費の引き下げは可能である。しかし、機械導入のため多額の資本を投下するので、このことが生産費の引き下げを阻害しては機械化の意義がなくなる。ここでは機械化によって生産費がどの程度引き下げられるかについて検討を加えてみた。中型トラクタと刈取機および歩行型コンバインを結合した体系においては、労働時間の節減によって労働費は慣行栽培に比して大幅な引き下げをみたが、機械の組合せが不均衡であるため体系としての負担面積が収穫作業工程の負担面積によって規制され小さく、機械利用経費が高くなりその結果第19表にみられるように60kg 当り生産費は慣行栽培のそれに比してあまり差は認められなかった。しかしながら、中型トラクタと自走式コンバインの結合方式のように、作業負担面積が拡大されるような体系においては60kg 当り生産費は大幅に引き下げられ、輸入価格よりも安い麦の生産が可能となることが明らかにされた。この場合の総生産費はha当り108,000円前後で慣行栽培と大差は認められなかった。このように生産費が引き下げられた理由は収量が慣行栽培に比して高いことによるものと考えられる。したがって、機械化の経済性をより高めるためには収量の増大を図るとともに機械の年間利用時間の拡大および作業機の共同利用などによる機械利用経費の

低減をはかる必要がある。なお、本稿においては機械の利用を小麦のみを対象として考察してきたが、夏作物との関連において機械利用を行なうならば機械利用経費は推定の範囲では約半分位となり、さらに生産費の引き下げられることは間違いないと考えられる。

本試験においては、畑作小麦の中型トラクタを基幹とした機械化一貫作業体系について検討を加えるとともに多くの推測と仮定のもとに極めてだいたんな試算を行ない生産性向上の見通しについて明らかにしてきた。このことは今後の麦生産技術の改善方向に明るい見通しを得ることができたものと考えられる。しかし、今後さらに作業を安定化し、この体系を営農に導入するためには、トラクタの作業負担面積の拡大のために播種床造成作業の単純化または耕耘・播種の同時化、コンバイン跡地の処理方式および作物栽培法、夏作物の晩播・晩植栽培法ならびに機械利用経費の算出法などの補足的な研究が必要であると思われる。

## V 摘 要

畑作小麦の生産性を飛躍的に高めるため24馬力車輪型トラクタと収穫作業方式を刈倒型刈取機—スレッシャ—、歩行型コンバイン、自走式コンバインなどを結合した作業体系について検討を加え、次のごとき結果がえられた。

1. 24馬力トラクタと刈取機を基幹とした作業体系においては、ha当り機械利用時間は48.22時間、延労働時間は161.98時間であった。作業体系としての負担面積は収穫作業工程の負担面積によって規制され5.5haで、この負担面積を基礎にして試算した機械利用経費は80,510円であった。ドリル播による収穫作業は麦生産技術の最大の障害であって、コンバイン導入前の手刈りより能率化を図った収穫作業方式がこの体系の特徴である。

2. 24馬力トラクタと歩行型コンバインを基幹とした作業体系においては、ha当り機械利用時間は41.99時間、延労働時間は84.09時間であった。負担面積は1の体系と同様に収穫作業工程の負担面積によって規制され3.3haとなり、機械利用経費は126,782円となった。本体系において、収穫作業工程の負担面積が施肥播種作業に比して著しく少ないことが注目される。このことは供試したトラクタの作業能率と刈幅0.6m 歩行型コンバインの作業能率とが不均衡であることを示すものである。

3. 24馬力トラクタと自走式コンバインを基幹とした作業体系においては、ha当り機械利用時間は28.73時間、延労働時間は40.87時間であった。作業負担面積は9.9ha

で、機械利用経費は59.690円であった。この体系は収穫作業にコンバインを使用したことが特徴である。しかしわが国の麦収穫時期の天候にあわせて作業期間の拡大を図るためには乾燥剤やウインドローアーの利用などについて検討する必要があると思われる。

4. 機械化一貫作業における小麦の収量は10a当り450~480kgであり、高い収量レベルを維持しうることが実証された。

5. 機械化一貫作業における労働生産性の向上および生産費引き下げの可能性について検討した結果、収穫作業に高能率の作業機が結合されるほど労働時間の節減は大きく、生産費は大巾に引き下げられた。すなわち、24馬力トラクタと自走式コンバインを基幹とした作業体系においては、慣行栽培のha当り全作業時間1,085時間を4%の段階まで短縮することができた。この場合の60kg当り生産費は1,448円、時間当り生産量は約110kgであった。したがって、機械化一貫作業によって、面積当り労働時間にしても、労働時間当り生産量にしても極めて高い生産性をもった麦作栽培の可能性が明らかになった。

#### 文 献

- 1) 農林省茨城統計調査事務所編：茨城農林水産統計年報 (1962)
- 2) 川延謹造：畑作における大型トラクタの利用と作業体系 [1~8] 農業及園芸 35, 5~12 (1960)
- 3) 農事試験場畑作部：総合技術組立試験成績書(1963)
- 4) 岡山農試：大型機械化裏作実験農場成績書 (1963)
- 5) 農林水産技術会議事務局：麦多条播栽培研究集録 (1964)
- 6) 川延謹造・三枝浩三：大型トラクターとその利用，農業技術協会刊 1~2 (1961)
- 7) 本田仁・桐原三好・高島彰：麦のドリル播栽培に関する研究 茨農試研報 5, 27~34 (1963)
- 8) 農林水産技術会議事務局：機械化技術体系の研究 方法試論 (1962)
- 9) 農事試験場畑作部：大型機械化の経営的評価に関する考察 (1963)
- 10) 伊藤健次・佐藤清美・一戸貞光：畑作機械化推進の課題(5) 農業技術 20, 2, 51~56 (1965)
- 11) 黒沢晃・高島彰・桐原三好・仁平照男：主要畑作物の機械化栽培(1) 農業技術 20, 2, 57~61(1965)
- 12) 伊藤健次・佐藤清美・一戸貞光：畑作機械化推進の課題(2) 農業技術 19, 11, 501~506 (1964)
- 13) 茨農試畑作経営部：昭和40年冬作栽培試験成績書 (1965)
- 14) 安間正虎・後閑宗夫・四方俊一・岐部利幸：麦類のドリル播栽培法に関する研究，農事試研報 2, 23~44 (1962)
- 15) 苫米地勇作・守屋高雄・大坊日出雄・高橋幸蔵：ドリル播栽培法に関する研究 第1報 小麦のドリル播栽培法，東北農試研報14, 124~140 (1958)
- 16) 岩崎勝直・苫米地勇作：麦のドリル播栽培法，農業技術12, 8, 340~343 (1957)
- 17) 北野茂夫：麦作の将来と基本的考え方，農業技術 15, 8, 385~390 (1960)
- 18) ——・本田太陽：麦作の改善，養賢堂版作物大系，第2編麦類 (1963)
- 19) 農林統計協会刊：10年後の農業技術 (1962)





写真1 ライムソワーによる石灰散布作業



写真2 マニュアルスプレッダーによる推肥散布作業

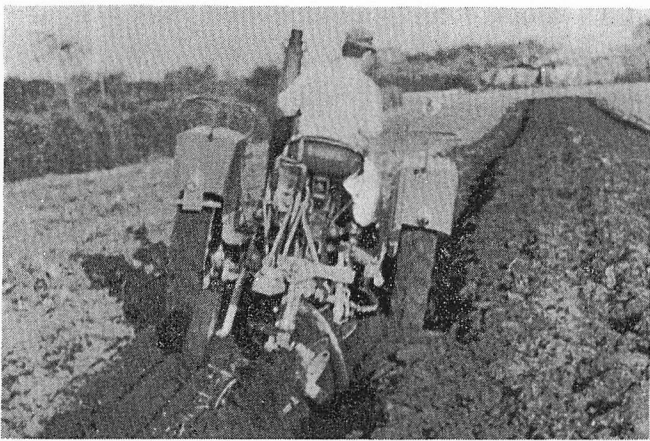


写真3 デスクプラウによる耕起作業

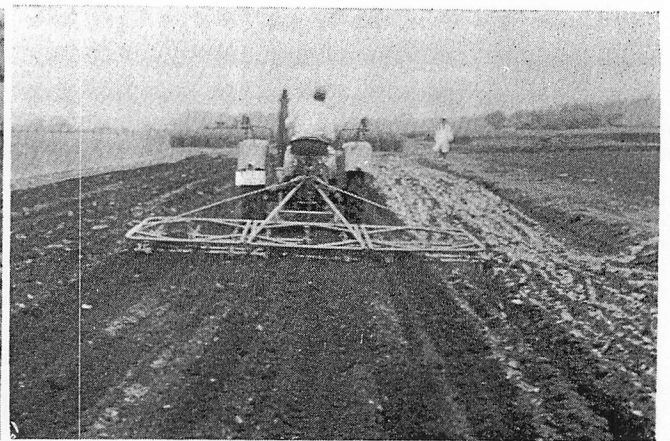


写真4 ツースハローによる整地作業



写真5 ドリルシーダーによる施肥播種作業



写真6 ドリル播された麦の初期生育





写真7 ランドローラーによる踏圧作業



写真9 スレッシャーによる脱穀作業



写真10 歩行型コンバインによる収穫作業



写真8 刈倒型刈取機による刈取作業



写真11 自走式コンバインによる  
収穫作業と生育状況