

茨城県農業試験場特別研究報告

第 1 号

SPECIAL BULLETIN
OF THE
IBARAKI AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

No. 1

— 1 9 7 2 —

茨 城 県 農 業 試 験 場

水戸市・上国井町

IBARAKI AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION
KAMIKUNII-CHO, MITO, JAPAN

茨城県農業試験場特別研究報告第 / 号
正 誤 表

頁	行	誤	正
目次	下から15	短根エンジン	短根エンジン
1	右下から15	整地あるいは	整備あるいは
12	左下から8	達する時期は	する時期は
17	左下から1	5年まで	昭和45年まで
22	右上から6	収穫期、播種期が	収穫機、播種機が
27	右上から17	タイヤ踏圧左箇所	タイヤ踏圧箇所
29	右上から2	手当たり除草	手取り除草
30	右上から10	作付は、作付体系を	作付、作業体系を
38	左下から7	試験した結果	試算した結果
44	右上から9	採用作業	採苗作業
51	右上から12	適期付け	適期植付け
71	左下から3	作付耕換期に	作付転換期に
74	左下から2	第91表に	第92表に
75	右上から9	約 $\frac{1}{5}$ の労力	約 $\frac{1}{10}$ の労力
105	右上から11	トラクタヤ	トラクタヤ
106	左下から15	被害を図つて	被害回避を図つて
125	第134表試験 番号1施肥法	3-6-3	6-3-3
132	右下から13	育種箱に	育苗箱に
133	第28図苗の大 きさの項	稚病	稚苗
139	左下から3	の優り的	の秋優り的
144	左上から3	6月中旬播の収量と	6月中旬播では5 月中旬播の収量と
159	左上から14	露土が	覆土が
168	右上から8	第186表に	第187表に
173	左上から2	主体となつて	主体をなし
	左下から1	900rpm	900rpm
	右上から2	430rpm	430rpm
176	左下から20	て粒種が	て小粒種が

序

関東平坦地域の畑作地帯においては、従来、冬作は麦類、夏作は陸稲、甘藷、落花生、豆類などの普通作を中心とした作付けが多く、近年これら普通作に代って露地野菜や施設園芸、飼料作物などが増加しつつあるが、いずれの場合も労働力の不足と輸入農産物の攻勢に対処せねばならない状況におかれている。

このためには、栽培の機械化による省力増収技術を確立して生産性の向上を図らねばならない。ことに機械化栽培の可能な普通作部門の徹底した省力栽培技術によって、それ自体の生産性を高めると同時に、労働力の余裕を生み出して生長部門の導入拡大を図る必要がある。

このような見地から当场においては、昭和36年度より畑作の機械化栽培に関する試験研究をとり上げ、当初は主として個別作物の機械化一貫作業体系の確立を目標に研究を進め、主なる作物については概ねその目的を達成することができた。昭和42年からはさらに、機械化を容易にするための前後作関係の合理化、機械の経済性向上のための作業負担面積の拡大を図るなどの視点から各作物の作季の移動についての研究を進め、さらにこれにもとずいた作付体系ならびに作物結合による作業体系の組立試験を行ない、その実用化技術の確立につとめてきたが、昭和46年度をもって予定の試験を終了したので、特別報告としてここにその結果を報告する次第である。

わが国農業が国際競争に耐えうる生産性の高い近代的な農業として確立するようその体質改善を進めるため、高能率機械の導入、近代的施設の整備、生産基盤の整備、生産の組織化などを行ない高能率生産団地の育成が叫ばれている機にあたり、本研究成果がこれらの推進に役立ちうるならば幸である。

この研究は、総合助成試験事業費の助成によって行なわれたもので、研究の遂行にあたり多大のご指導とご配慮を頂いた農林省農林水産技術会議ならびに農林省農事試験場畑作部に対して感謝を申し上げますとともに、直接試験を担当した当场の関係職員各位の努力に対して謝意を表わす次第である。

昭和47年3月

茨城県農業試験場長 有 賀 武 典

関東平坦地帯における普通作を中心とした 省力増収技術の確立に関する研究

目 次

I 緒 言	1
II 主要研究課題ならびに研究の経過	2
1 研究課題	2
2 研究の経過と手法	3
III 主要作物の作付体系ならびに作業体系の組立に関する試験	4
1 間作解消型における作付体系ならびに作業体系組立試験	4
1) 試験方法	4
2) 試験結果	10
(1) 麦—普通作物体系における作業体系組立試験	10
① 二条大麦と落花生の結合における機械化作業体系	10
② 六条大麦と落花生の結合における機械化作業体系	24
③ 青刈り麦と落花生の結合における機械化作業体系	27
④ 二条大麦と畑稲の結合における機械化作業体系	30
⑤ 小麦と甘藷の結合における機械化作業体系	38
⑥ 青刈り麦と甘藷（早堀り食用）の結合における機械化作業体系	47
⑦ 考 察	55
(2) 麦—飼料作物体系における作業体系組立試験	62
① 麦とソルゴー（とうもろこし）の結合における機械化作業体系	62
② 考 察	69
(3) 麦—そ菜体系における作業体系組立試験	71
① 二条大麦と短根エンジンの結合における機械化作業体系	71
② 二条大麦とダイコンの結合における機械化作業体系	79
③ 考 察	84
3) 摘 要	86
付表 大型機械による各作物の機械化栽培体系	91
2 間作型（早春播種）における機械化作業体系に関する試験	98
1) 麦—落花生の間作型（早春播種）における機械化作業体系	98
(1) 試験方法	98
(2) 試験結果	98
(3) 考 察	103
2) 麦—陸稲の間作型（早春播種）における機械化作業体系	107
(1) 試験方法	107
(2) 試験結果	107

(3) 考 察	110
3) 摘 要	113
Ⅳ 作季の移動と品種栽培法に関する試験	114
1 畑稲の晩植栽培に関する試験	114
1) 晩植栽培における適品種選定試験	114
2) 移植期および栽植密度と生育・収量	115
3) 施肥法と生育・収量との関係	119
4) 晩植畑稲の生育促進について	120
5) 中・大苗の移植が生育・収量におよぼす影響	132
6) 晩植栽培における雑草防除	133
7) 育苗法と苗質および1株本数との関係	133
8) 移植法と生育・収量との関係	136
9) 考 察	138
10) 摘 要	139
2 落花生の晩播栽培に関する試験	140
1) 試験方法	140
2) 試験結果および考察	141
3) 摘 要	143
3 間作陸稲の早春播種栽培に関する試験	144
1) 出芽におよぼす薬剤処理の影響	144
2) 播種期と出芽および生育・収量との関係	145
3) 播種量と生育・収量との関係	146
4) 施肥法と生育・収量との関係	148
5) 栽植様式と生育・収量との関係	149
6) 間作適応性品種の選定	152
7) 考 察	153
8) 摘 要	155
4 間作落花生の早春播種栽培に関する試験	155
1) 出芽におよぼす薬剤処理の影響	156
2) 播種期の移動が生育・収量におよぼす影響	157
3) 栽植密度と生育・収量との関係	158
4) 播種深度と生育・収量との関係	159
5) 施肥法と生育・収量との関係	159
6) 雑草防除に関する試験	160
7) 考 察	161
8) 摘 要	162
5 麦収穫あとそ菜の品種・栽培に関する試験	162
1) 播種深度と短根ニンジン、ダイコンの出芽・生育との関係	163

2) トラクタのタイヤ踏圧が短根ニンジンの生育・収量および品質におよぼす影響	163
3) 栽植様式と短根ニンジンの生育・収量	166
4) 短根ニンジンの播種期・収穫期と生育・収量、品質との関係	168
5) 考 察	170
6) 摘 要	172
V 総 括	173
引用文献	177

関東平坦地帯における普通作を中心とした 省力増収技術の確立に関する研究

桐原三好・岡野博文・市川和夫・和田義郎・間谷敏邦

I 緒 言

関東平坦畑作地帯においては、広い畑面積を有するため普通畑作物の作付が多い。そのうち冬作物は六条・二条大麦、小麦、夏作物では落花生、陸稲および甘藷が主体的位置にある。これらの作物については海外農産物の風当たりが強く、国際競争力を強めていかなければならないが、そのため栽培の機械化による生産性の向上が強く要請されている。一方、当地域は大消費都市をひかえ、交通の便もよいため野菜の供給地として重要な位置にある。そのため近年においては、普通畑作物にかわり露地野菜および施設園芸などの栽培面積の増加がいちじるしい。しかし、当地域においては農業労働力の減少がいちじるしく、かつ野菜作は普通作に比べて労働集約的であること、さらには野菜類は連作が難かしいなど労働力の関係ならびに前後作の関係で、収益性の高い野菜類の導入あるいは拡大が阻まれているのが現状である。

したがって、今後の畑作においては、主産地形成と規模拡大の方向にそって、大型機械化の推進をはかり、生産性を高め、国際競争を強めていくとともに、集約部門を積極的にとり入れて畑作の生産性を総合的に向上する必要があると考えられる。それには新しい大型機械利用と土地利用を前提とした機械化技術体系の導入が必要である。

普通畑作物の機械化に関する研究は、畑作物の生産性の向上が強く要請された昭和36年頃から主として個別作物を対象として大型機械の利用方式、栽培法などについて農林省農試および各県農試において実施され、これらの成果は数多く報告され^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 15)} 畑作生産技術の改善に相当期待しうる成果をあげている。

当場においてもこれらの研究と相前後して畑作機械化栽培の研究を開始した。当初は主として個別作物の機械化栽培の確立を目標に研究を進め、麦については畑にお

けるドリル播栽培法を確立した。さらに二毛作限界地帯における畑作機械化の推進および作業負担面積の拡大をはかる観点から主要夏作物の晩播・晩植栽培法、機械化省力増収確立の一環として播種精度向上の面から各種条件と出芽との関係、飛躍的な生産性の向上をはかるために甘藷の切断直播栽培法、および間作型における機械化栽培法などを明らかにすることができた。さらにこれらの成果をもとにして大型機械を基幹とした生産性の高い機械化作業体系をほぼ確立し公表してきた。^{8, 9, 10, 11, 12, 13, 14)}

しかし、これまでの研究は個別作物を対象として行なわれたもので、前後作をととした作物結合としての機械化一貫栽培体系についての研究報告は数少ない。農業近代化推進政策の展開により各種作物について機械化に関する事業が推進され大型機械が導入されているが、大型機械化作業は現状のところほとんどが耕起、整地が主体であって、施肥播種機や収穫機の利用はきわめて少ない。畑作機械化の推進には経営規模の零細性、土地基盤の未整地あるいは畑作物は種類が多く集団化はむずかしいなどいろいろ困難な問題が多い。大型機械化技術の現場における定着のためにはこれらの問題整理が行なわれることが重要であるが、技術面においては個々の技術としてではなく、体系化、総合化された生産性の高い技術体系として確立することが重要である。

本研究においては、このような考えから当場におけるこれまでの研究の成果を大規模作付体系に適用した場合の問題点を整理し、普及可能な実践的な技術体系を確立しようとして、昭和42年から当地域における代表的な普通作物を中心とした作付体系ならびに作業体系の組立てと、それを容易ならしめるための素材試験を行ってきたが、昭和46年をもって予定の試験期間を終了した。この研究において採用した作物結合については生産性の高い技術体系を確立し、実用化についてもほぼ見通しを

ることができた。成果の一部はすでに実用化の域に達した技術として普及に移してきたが、こゝに昭和42年から昭和46年における研究成果をとりまとめて報告することにした。

最近畑作においても生産性の高い近代的な農業を確立、推進しようとして高能率機械の導入、施設の整備および生産組織化をとおして能率的な団地育成が進められようとしている機にあたり、本研究がいくぶんなりとも寄与できれば幸いである。

本研究は総合助成試験研究費の助成によって行なわれたもので研究遂行上多大のご指導とご鞭達を頂いた有賀武典場長、農林省農林水産技術会議の関係各位、農林省農事試験場の畑作部長はじめ関係各位に対し深甚なる謝意を表す。また本研究を実施するにあたり有益な助言をいただいた元作技部長高島彰氏(現教育普及課技佐)、作物部長黒沢晃氏、作技部長坂本侑氏に対し深く感謝する。なお、薬剤使用等について指導された元病虫部長渡辺文吉郎博士(現九州農試)、松田明博士にお礼を申し上げる。機械の操作および調査に協力された技手横山良

裕、藤田恒男の両君に対して深謝する。

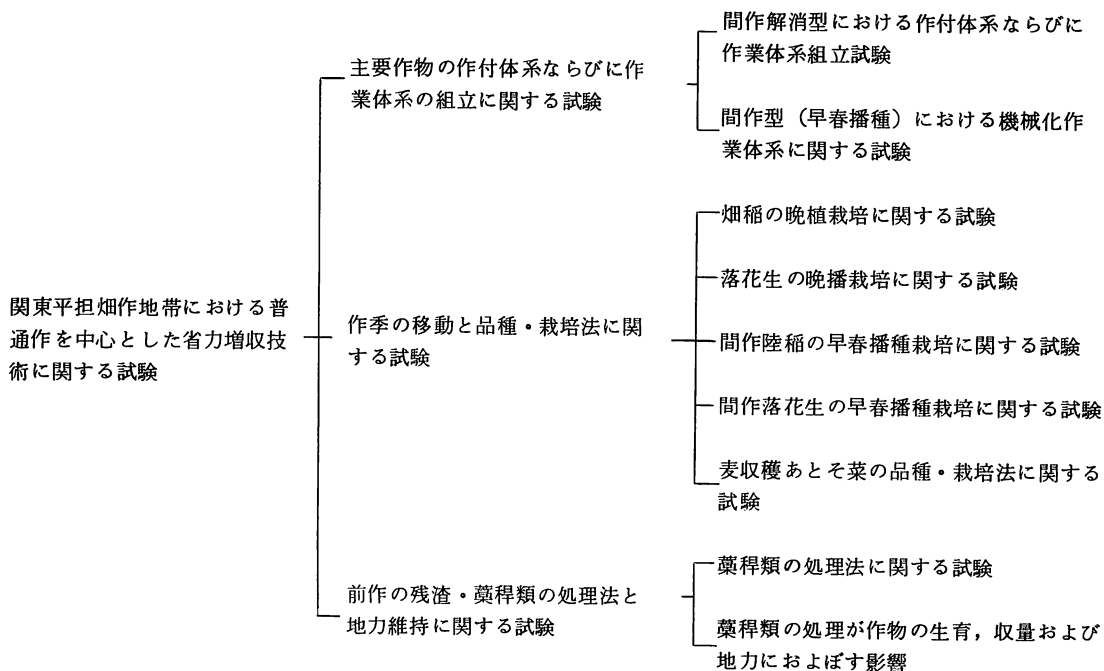
II 主要研究課題ならびに研究の経過

1 研究課題

本研究は関東平担畑作地帯における普通作を中心とした機械化省力増収技術を確立し、それ自体の生産性の向上を図ると同時に労働力の余剰を生み出し、そ菜などの導入を容易ならしめ、畑作の生産性を総合的に向上を図るため、機械化を前提とした作付体系、作業体系の実用化技術を確立することをねらいとして第1表に示すような研究課題をとりあげた。

本報告においては主要作物の作付体系ならびに作業体系の組立試験、作季の移動と品種、栽培法に関する試験の2課題についてその成果をとりまとめ報告することにした。前作の残渣、藁稈類の処理法と地力維持に関する試験については現在試験を継続中であるので終了次第とりまとめ報告する予定である。(なお本試験において供試した圃場は試験設計の項で述べるように試験場の移転に伴ない平地林を開こんし造成された圃場であるため、昭

第1表 試験研究課題一覧



関東平土地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

和42年の試験においては残根が多く、しかも地力の不均一が目立ち試験の遂行には支障をきたした。そのため、本成績においては昭和42年の成績は記載せず参考程度にとどめ、試験遂行上支障が少なくなった昭和43年の成績からとりまとめを行なった。）

2 研究の経過と手法

当場における畑作機械化栽培に関する研究は、総合助成試験研究費の助成をうけて昭和36年から実施してき

た。昭和36年から昭和38年においては、畑作物の生産性の向上が強く要請され、かつ、この時期に農業基本法の成立などにより、農業は次第に大型化の方向に動き、また畜産、そ菜部門を拡大する気運となってきた。そのため普通畑作物の生産性の向上を図るため、麦のドリル播栽培、甘藷、落花生および大豆の晩播栽培、直播なたねの機械化栽培、機械播種の精度と生育・収量など機械化栽培法の確立と機械利用方式、各作物別の機械化作業体系について試験を行なった。

第2表 年次別の主な研究項目

研究課題名	年次	昭和44年	昭和45年	昭和46年
間作解消型における作付体系ならびに作業体系組立試験	供試面積	3.0 ha	3.0 ha	3.0 ha
	1.ビール麦の収穫乾燥法		1.ビール麦の収穫・乾燥法	1.こぼれ麦の出芽防除
	2.各作物の除草体系 3.青刈麦の収穫法		2.こぼれ麦（ビール麦）の出芽防除 3.落花生の収穫法 4.食用甘藷の収穫法 5.ニンジンの機械化作業体系	2.畑稲の中苗移植 3.落花生の収穫法 4.ニンジンの収穫法
間作型（早春播種）における機械化作業体系試験	供試面積	0.5 ha	0.5 ha	0.5 ha
	1.夏作物の施肥播種 2.麦の収穫法		1.除草体系 2.夏作物の施肥播種	1.除草体系
畑稲の晩植栽培に関する試験	品種の選抜、施肥法、栽植密度、生育促進法		中苗の機械移植、生育促進法、品種の選抜	生育促進法と施肥法との関係
落花生の晩播栽培に関する試験	品種、栽植密度、施肥法		栽植密度、施肥法、生育促進剤の効果	
間作陸稲、落花生の早春播種栽培試験	薬剤処理と出芽、播種期、施肥法、覆土の厚さ		薬剤処理と出芽、麦の栽植様式と夏作物の生育・収量、施肥法、栽植密度	雑草防除、施肥法
麦収穫あとそ菜の品種栽培法に関する試験			ニンジンの播種深度、トラクタのタイヤ踏圧害、栽植様式	ニンジンの播種期と収穫期、灌水時期、播種深度
藁稈の処理が作物の生育・収量および地力におよぼす影響	1.藁稈のすき込みと生育・収量、土壌との関係		1.左に同じ 2.すき込み藁稈に対するN添加量と甘藷の生育・収量	1.左に同じ
	2.処理法と播種・挿苗との関係		3.藁稈の分解促進法	

昭和39年から昭和41年においては、農業の構造改善事業推進の技術的策定をはかるため大型機械利用を現地の麦-甘藷の体系に想定を以て、間作解消型、間作型両栽培における機械化作業体系、栽培法、甘藷の省力育苗法、飛躍的な生産性の向上をねらいとして甘藷の切断直播栽培法など技術体系の一連の試験を行ない麦-甘藷の体系における機械化栽培法を確立した。

昭和42年以降はこれまでに個別作物について実施した機械化技術体系の成果を組立てて、「麦作-夏作物」の結合における一貫した機械化技術体系を確立しようとして普通畑作物を中心として、それにそ菜、飼料作物を結合した作付および作業体系の組立て試験とそれを容易ならしめるための素材試験を行なった。主要研究課題については第1表に示すとおりであるが、昭和44年以降の年次別の主な研究項目については第2表に示した。

本研究における研究手法としては、これまでにこなされてきた体系化研究の研究手法に準じた。^{1, 16, 17, 21)}すなわち、体系化試験では耕種基準、収量目標・ha当たり所要労力、適正負担面積など研究の到達目標としての試験設計をたて、試験結果の考察にあつては、この設計との対比において検討することに重点をおいた。そして栽培法および作業方式などの問題点や改善点を明らかにしこれらの問題は素材試験において解明し、次年度設計にもりこみながら、より高い段階で技術の体系化をはかる

といった研究手法をとった。

Ⅲ 主要作物の作付体系ならびに作業体系の組立に関する試験

1 間作解消型における作付体系ならびに作業体系組立試験

これまでの畑作機械化作業に関する研究は主として個別作物を対象として行なわれ、前後作をとおした作物結合別の機械化一貫作業についての研究成績は少ない。

したがって、本試験においては、慣行的で関東平担畑作地帯における代表的な麦-普通作物を中心として、それに飼料作物、そ菜などを結びつけた作付体系における機械化作業体系を検討し、規模の拡大に対応した生産性の高い技術体系を確立しようとする。

1) 試験方法

(i) 作付体系

研究開始当時の平担畑作地帯における作付は普通畑作物が主体的な位置を占めていたが、その後甘藷においては澱粉原料用としての栽培が急減し、ホリシート利用の食用甘藷栽培が増加してきた。さらに普通畑作物にかわり収益性の高いそ菜の栽培面積の増加がいちじるしい現状にある。このような作付体系の変化に対応して、研究当初に立案した作付体系は変更した。

修正した作付体系は第3表に示すとおりである。

第3表 作付体系

年度 体系名	昭和44年		昭和45年		昭和46年	
	冬	夏	冬	夏	冬	夏
第 1	二条大麦	— 落花生	---- 二条大麦	— 畑 稻	---- 二条大麦	— 早堀り甘藷 (青刈り)
	小麦					
	二条大麦	— 畑 稻	---- ドリルムギ	— 早堀り甘藷	---- 二条大麦	— 落花生
	小麦	— 甘 藷	---- 二条大麦	— 落花生	---- 二条大麦	— 畑 稻
第 2	小麦	— とうもろこし ソルゴー	---- 小麦	— ソルゴー	---- 小麦	— ソルゴー
第 3			二条大麦	— にんじん	---- 二条大麦	— にんじん 大 根

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

第1～3体系のいずれも機械の利用面から、間作解消型の作付様式とした。

採用した作付体系の位置づけとねらいは次のとおりである。

第1の麦—普通畑作物体系は慣行的で平坦畑作地帯の代表的な麦—主要夏作物の二毛作体系を、間作解消型の条件において技術化しようとするものである。

第2の麦—飼料作物体系は酪農対策として夏作物に飼

料作物を導入する体系であって、飼料作物はサイレージ生産を目的とする。

第3の麦—そ菜体系は、麦と結びついたそ菜の代表型で、大型機械で技術化しようとする。

(2) 作業体系

35PSトラクタを基幹として、次のような作業体系を設定した。

① 麦：ドリルシーダー、コンバイン体系

第4表 使用した作業機一覧表

作業機名	型式・大きさ	作物名								
		麦類	畑	稲	落花生	甘藷	青刈麦	ソルゴー	ニンジン	ダイコン
トラクター	35PS									
作業機										
ライムソウ	作業幅 2.4 m	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ポットムブラウ	14"×20V	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ディスクハロー	16"×20オフセット型	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ツースハロー	30×4 作業幅 4.6 m	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ドリルシーダー	13条用	○					○	○		
プランター	4畦用			○						
田植機	2畦用		○							
スプレーヤ	作業幅 6 m 400ℓ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
パイダスター	作業幅 30 m		○	○						
ファローガン	モデル № 50		○						○	○
カルチベーター	9本爪 3畦用			○	○			○	○	○
リッジャー	3畦用			○	○					
ランドローラー	2.5 m × 0.6 m	○								
コンバイン	刈り幅 1.98 m	○	○							
フォーレッジハーベスター						○	○	○		
ポテトディカー	1畦用			○	○				○	
トラック	2 ton	○	○	○	○				○	○
トレーラー							○	○		
育苗器			○							
乾燥機	2.3 ton 張り	○	○							
穀ざり一貫装置		○	○							
シーダーマシン									○	○
テープシーダー	2畦用								○	○
リフター	2畦用								○	○
そさい洗機									○	○

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

第5表 耕種概要

作物 結合名	作物名	品種名	播種		施 肥	除草剤	
			月日	量(kg/ha) 様式		月日	種類 量(Kg/ha)
二条大麦 ↓ 落花生	二条大麦	ニューゴールデン	10.28	80 20cmドリ ル播	10.26 消石灰 2,000	11.1~5 CAT 0.4	
	落花生	関東二条3号			10.28 10-20-18 化成 700		
	落花生	白油7-3	6.15	90 畦幅60cm	6.11 消石灰 2,000	6.17 CAT 0.5	
					6.15 3-10-10 化成 2,000	7.2 CAT 0.4	
六条大麦 ↓ 落花生	六条大麦	ドリルムギ	10.30	80 20cmドリ ル播	10.26 消石灰 2,000	11.5 CAT 0.4	
	落花生	千葉半立	6.5	100 畦幅60cm	10.30 10-20-18 化成 700		
	落花生	千葉半立	6.5	100 畦幅60cm	6.4 消石灰 2,000	6.7 トリフルラリン 1ℓ	
					6.5 3-10-10 化成 1,000	6.25 CAT 0.4	
青刈り麦 ↓ 落花生	青刈り麦	ドリルムギ	「六条大麦-落花生」の六条大麦に準ずる				
	落花生	千葉半立	5.10	80 畦幅60cm	5.8 消石灰 2,000	5.15 トリフルラリン 1ℓ	
					5.10 3-10-10 化成 1,000	6.10 CAT 0.4	
	二条大麦	関東二条3号	10.31	80 20cmドリ ル播	10.27 消石灰 2,000	11.5 CAT 0.4	
二条大麦 ↓ 畑稲	畑稲	ミズハタモチ	6.9	必要箱数 170箱 畦幅33cm 株間12cm	10.31 10-20-18 化成 600		
					6.7 3-10-10 化成 1,500	6.20 DCPA 1,750cc	
					6.16 硫安 200	7.1 # #	
					7.7 # 100		
小 ↓ 甘藷	小麦	フジミコムギ	10.29	90 20cmドリ ル播	10.27 消石灰 2,000	11.4 CAT 0.4	
	甘藷	タマユタカ	6.25	50,000本 畦幅70cm 株間28cm	10.29 10-20-18 化成 700		
					6.23 3-10-10 化成 1,300	6.26 トリフルラリン 1ℓ	
						7.15 CAT 0.4	
青刈り麦 ↓ 甘藷	青刈り麦	関東二条3号	「二条大麦-畑稲」の二条大麦に準ずる				
	甘藷	高系14号	5.10	50,000本 畦幅70cm 株間28cm	5.9 3-10-10 化成 1,000	5.9 パナレート 30	
小 ↓ ソルゴー	小麦	フジミコムギ	11.1	90 20cmドリ ル播	10.30 消石灰 2,000	11.2 CAT 0.4	
	ソルゴー	スイートソルゴー	6.25	20 畦幅70cm	11.1 10-20-18 化成 700		
					6.25 14-14-14 化成 700	6.27 CAT 0.4	
	二条大麦	関東二条3号	「二条大麦-落花生」体系の二条大麦に準ずる				
二条大麦 ↓ ニンジン ↓ ダイコン	ニンジン	新黒田五寸	6.20	10ℓ 畦幅65cm, 15cm二条 播,株間15 cm	6.17 消石灰 2,000	6.21 プロバジン 0.75	
					6.18 14-14-14 化成 1,000		
					7.25 16-0-16 400		
					8.25 # 400		
	ダイコン	夏播みの早生	7.25	25ℓ 畦幅60cm 株間30cm	7.23 消石灰 2,000		
					7.24 14-14-14 化成 1,000		
					16-0-16		

関東平原地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

農 薬		中 耕 培 土		収 穫	
月 日	種 類 量(Kg/ha)	月 日	月 日	月 日	月 日
					6.10
9.5	硫黄粉剤 30	7.1	7.20	10.20	
					6.3
9.5	硫黄粉剤 30	6.25	7.15	10.20	
					5.1
8.25	硫黄粉剤 30	6.9	7.15	10.15	
9.5	" 30				
					6.5
7.25	バインセット 30	6.19		10.15	
8.5	" 30				
9.5	ヒノザン				
					6.18
		7.13		10.23	
					5.5
					9.10
					6.20
		7.15		9.10	
7.25	DDVP 1,000倍液	7.20		10.20	
9.30	ダイセン 500倍液	8.5			
8.5	DDVP 1,000倍液			9.25	
9.20					

- ② 畑稲：田植機，コンバイン体系
- ③ 落花生：プランター，ポテトディガー体系
- ④ 甘藷（澱粉原料用）：トランスプランター，フォーレージハーベスター，ポテトディガー体系
甘藷（食用）：マルチャー，フォーレージハーベスター，ポテトディガー体系
- ⑤ 青刈り麦：ドリルシーダー，フォーレージハーベスター体系
- ⑥ 飼料作物：シーダー，プランター，フォーレージハーベスター体系
- ⑦ ニンジン，ダイコン：テープシーダー，リフター体系

(3) 使用機械

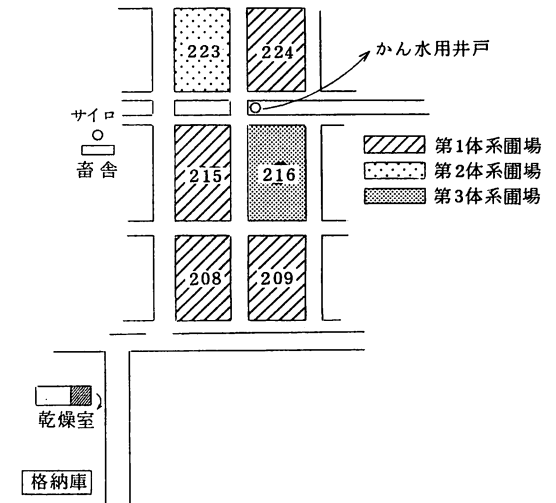
本試験において使用したトラクタおよび作業機は第4表に示すとおりである。

(4) 耕種および作業の設計

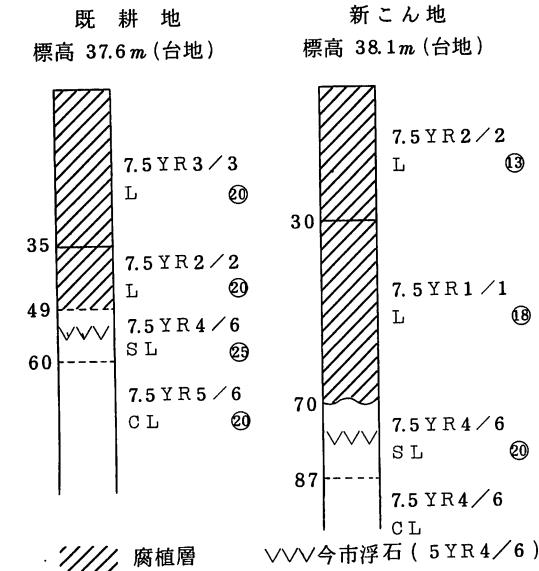
耕種概要は第5表に示した。また作業の設計については試験結果の各作物別の ha 当たり作業時間は表中に示すとおりである。

(5) 供試圃場の条件とその位置

供試圃場は試験場の移転に伴い，昭和40年度に供試圃場の約50%は松を主体とした平地林を開墾し造成された。圃場整備は自然の地型を変えずに整備を行なったので，土壌の移動はほとんど行なわれていない。本試験



第1図 供試圃場の概略図



⑬ 山中式硬度計の読み

第2図 代表土壌の断面形態
(昭和41年度 特殊調査および改良対策
試験成績書より)
茨城県農業試験場

に供試された圃場の面積は3.0haである。

立地条件としては、第1図に示すように圃場は車庫から300~500mの範囲にまとまり、平坦でかつ1区画は長辺100m、短辺50mの50aと広く、幅員3mの農道によって区切られており、形状もよいのでトラクタによる作業には適している。また土壌条件としては、一

部の圃場を除いては土壌の有機層が厚く、腐植に富んでいる。供試圃場の土壌の断面形態、土壌の化学性質については第2図、第6表に示すとおりである。

(6) 成果の予想値

試験研究設計の段階で予測した主要成果の予想値は第7表に示すとおりである。

(7) 作業負担面積の試算^{16, 18, 19, 20)}

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て行なった。すなわち、①試験したと同一圃場条件(1区画50a、農道幅員3m)において作業技術体系を適用することにした。②圃場作業量は試験結果をそのまま用いた。③1日当たり稼働時間は踏圧、追肥、病害虫防除などの作業は8~10時間としたが、その他の作業はすべて12.5時間とし、実作業率は80%とした。④作業期間については、過去のデータから決定した。実作業日数は農業機械化基準資料水田編より引用した。⑤作業負担面積は稼働時間をha当た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、体系別の負担面積はトラクタの利用の最低の負担面積によって規制した。

(8) 機械利用経費の試算^{16, 17, 18, 19, 20)}

前述の作業負担面積を基礎にして、次のような方法でha当た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、

第6表 土壌の化学的性質

既耕地、 新こん地 の別	地形	層厚 (cm)	pH (KCL)	Y ₁	T-C (%)	T-N (%)	CEC (me)	EXCh (me)			CaO 飽和度	P ₂ O ₅ 吸収 係数	AV-P ₂ O ₅ mg Trough アルミ型	
								CaO	MgO	K ₂ O				
既耕地	台地	0~35	4.9	0.3	2.2	0.4	24.5	6.8	0.2	0.8	28	2,208	tr	9.48
		35~49	5.9	0.4	4.6	0.3	23.5	12.3	0.7	0.1	52	2,906	0.4	2.00
		49~60	6.1	0.3	2.8	0.2	20.2	10.9	0.7	0.1	54	2,973	0.8	19.6
		60~	5.9	0.3	1.3	0.1	21.5	12.1	0.2	0.2	56	2,777	0.8	11.4
新こん地	台地	0~30	5.3	0.6	4.4	0.2	17.8	3.8	0.1	0.1	21	2,381	0.1	19.8
		30~70	5.5	0.3	5.3	0.3	14.5	3.4	0.1	0.1	23	2,603	0.2	20.4
		70~87	5.7	0.3	1.0	0.1	11.6	3.4	0.1	0.1	29	2,215	tr	20.4
		87~	5.5	0.3	1.0	0.1	21.7	8.8	0.2	0.2	40	2,294	tr	11.2

関東平土地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

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。この費率は作業機の種類、年間の機械利用時間によって異なると考えられるが、こゝでは一定にしてトラクタおよびコンバインは20%、作業機は17%とした。②毎時固定経費、年間固定経費を年間の利用時間で除したものである。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%をみたので、作業時間に125%を乗じた。③変動経費、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たので、こゝでは燃料

費のみを計上した。④乾燥費、コンバイン利用による麦、稲の収穫では、子実の乾燥もこれに対応できる施設でなければならぬ。試算の結果、本研究において使用した刈幅6フィートコンバインに対応できる乾燥機は2.3ton張りで4基を必要とするので、この台数で試算を行なった。

(9) 生産費の試算

以上の機械利用経費のほか、試験の実施にあたって、直接要した種苗費、肥料費、薬剤費などを加算したものを生産費としたが、地代、資本利子などを含まない第一次生産費として計算した。価格は時価評価を行なうこと

第7表 主要成果の予想値

体系	作物結合	作物名	作付期間	目 標 (ha)		
				収 量	機械利用時間	延労働時間
第一	二条大麦 - 落花生	二条大麦	10月下旬～6月上旬	4,700 ^{Kg}	61.04 ^{hr}	74.75 ^{hr}
		落花生	6月中旬～10月中旬	2,000	48.80	179.58
	六条大麦 - 落花生	六条大麦	10月下旬～6月上旬	6,000	55.00	60.00
		落花生	6月上旬～10月中旬	2,000	48.80	179.58
	二条大麦 - 畑	二条大麦	10月下旬～6月上旬	4,700	61.04	74.75
		畑 稲	6月上旬～10月中旬	3,000	165.72	374.57
	小麦 - 甘藷	小麦	10月下旬～6月中下旬	5,000	58.54	72.25
		甘 藷	6月下旬～10月下旬	27,000	41.59	230.12
	青刈り麦 - 甘藷 (早掘り)	青刈り麦	10月下旬～4月下旬	40,000	42.29	100.52
		甘 藷	5月上旬～8月中旬	15,000	40.47	331.97
青刈り麦 - 落花生	青刈り麦	10月下旬～4月下旬	40,000	42.29	100.52	
	落花生	5月上旬～10月上旬	2,800	45.74	176.32	
第二	小麦 - ソルゴー	小麦	10月下旬～6月中下旬	5,000	58.54	72.25
		ソルゴー	6月下旬～9月中旬	45,000	48.64	105.27
第三	二条大麦 - ニンジン	二条大麦	10月下旬～6月中旬	4,700	61.04	74.75
		ニンジン	6月中下旬～10月下旬	30,000	178.67	1,123.33

を原則とし、種子、肥料、農薬代および生産物の価格は
 当场において購入、販売した価格とした。労賃については
 本研究では1時間当たりオペレーター、補助者とも
 150円とした。

2) 試験結果

(1) 麦—普通作物体系における作業体系組立試験

① 二条大麦と落花生の結合における機械化作業体系
 イ 二条大麦の生育・収量

播種・施肥の精度；播種・施肥の精度は第8表に示した。
 播種量については設計の10～20%増であった。とくに昭和45年以降の播種量の増加は、播種期のおくれに対する晩播対策として増加したためである。年次間における播種量の変異は小さかった。施肥の精度は一般に播き残しが多く、不足の状態であった。本試験の夏作物は晩播栽培であるため肥料の残効が大きいに推察され、施肥量が多い場合には倒伏が甚しかった。そのため昭和45年以降においては畑稲、落花生あとは施肥量を少なく、甘藷、飼料作物あとは設計に近い施肥量とし

たので、倒伏はほとんど認められなかった。

生育・収量；年次および圃場間における生育・収量調査の結果は第9表に示すとおりである。播種期は夏作物の収穫のおくれにより各年次とも設計より遅延した。倒伏は播種・施肥の精度の項において述べたように前作の種類によって施肥量を決定した昭和45年以降はほとんど認められなかった。倒伏の甚しかった圃場において、倒伏程度と生育・収量および稈長・穂数との関係を調査した結果、倒伏が甚しくなるほど稈長、下位節間長が長くなり、収量は劣ることが認められた。また、稈長が95cm以上、 m^2 当たり穂数が750本以上が組合わさった場合には倒伏が甚だしくなる傾向にあることを認めた。

10a当たり収量は430～470kgであった。機械化栽培においても播種・施肥の精度が良好であれば、10a当たり450kg前後の収量が確保できることを実証した。

ロ 二条大麦の作業別作業能率・精度およびha当たり所要労力

第8表 播種・施肥の精度

項目	年次・圃場名 設計	昭和46年				
		昭43年	昭44年	昭45年	昭和46年	
		208号	223号	224号	208号	223号
播種量 (kg/ha)	80	87	88	103	107	95
施肥量 (kg/ha)	700	540	650	360	310	580
施肥位置 (cm)	種子直下 1.0~1.5	1.0~1.5	1~2	1~2	1~2	1~2
播種深度 (cm)	3.0	2.7	2.8	2.5	3.0	2.7
播種むら (%)	20	21	22			

第9表 二条大麦の生育・収量

年次・圃場	項目 播種期 出穂期 成熟期 稈長 穂長	m^2 当た 成熟期 収量 (kg/10a)										1,000	
		り穂数			の倒伏			稈重 子実重 屑重 実収				L重 粒重	
		本	中	少	ビ	ビ	ビ	864	506	6.3	472	679	459
昭43年208号	月日 1.1 4.24 6.13 93.5 6.1	784	中				864	506	6.3	472	679	459	
昭44年223号	月日 1.1 4.28 6.11 91.2 6.6	698	少				629	496	2.9	467	642	44.2	
昭45年224号	月日 1.1 5.7 6.22 88.5 6.9	566	ビ				630	457	10.0	423	700	42.0	
昭46年208号	月日 1.1 2.4.24 6.9 92.1 5.9	795	ビ				579	475	3.0	454	687	42.4	
〃 223号	月日 1.0 3.1 5.4 6.17 96.8 6.9	666	ビ				640	486	5.0	447	672	43.0	

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

調査結果は第10表に示すとおりである。

a 耕起、整地作業

播種前作業であるこれら作業上の問題は少ない。各作業時間は設計と大差は認められなかった。

b 播種・施肥作業

13条ドリルシーダーを使用し、条間20cmで播種した。ha当たり機械利用時間は2.1～3.3時間、延労働時間は4.2～6.6時間で、前作が畑稲で茎葉をすき込んだ圃場では能率、精度ともに劣った。

播種作業面積の拡大を目的に施肥播種機付ブラウローターの碎土ローターカバーを改良し使用したが、畑における実用性には問題があることを認めた。

c 収穫・乾燥作業

コンバインによる収穫、大型乾燥機利用による乾燥では一般に生脱穀・生乾燥となるので発芽の面からみると問題がある。そのためコンバイン利用法および乾燥温度と発芽との関係などについてとくに検討を行なった。

収穫作業；収穫はストローチョッパーを装着したラสบタータイプコンバインを使用した。ha当たり作業時間は4～6時間であった。作業精度は第11表に示すように総損失量は3～8%で、倒伏した圃場では損失量の増加することが認められた。

普通型コンバインによる二条大麦の収穫における損失量および品質損傷は、シリンダーの回転数、シリンダー

第10表 二条大麦栽培におけるha当たり所要労力

作業名	作業機名	設計		実績														
				43年(208号)		44年(223号)		45年(224号)		46年(208号)		46年(223号)						
		機械利 用時間 員	延労働 時間 員	機械利 用時間 員	延労働 時間 員	機械利 用時間 員	延労働 時間 員	機械利 用時間 員	延労働 時間 員	機械利 用時間 員	延労働 時間 員	機械利 用時間 員	延労働 時間 員					
種子予措		hr	人	hr	人	hr	人	hr	人	hr	人	hr	人	hr	人	hr	人	
石灰散布	ライムソフ	1.78	2	3.56	1.65	2	3.30	1.80	2	3.60	1.56	2	3.12	1.50	2	3.00	1.40	2
耕起	ボトムブラウ	4.35	1	4.35	3.50	1	3.50	4.66	1	4.66	4.30	1	4.30	4.25	1	4.25	4.07	1
砕土	ディスクハロー	2.70	1	2.70			2.81	1	2.81	2.66	1	2.66	2.50	1	2.50	2.50	1	2.50
整地	ツースハロー	1.20	1	1.20	1.65	1	1.65	1.69	1	1.69	1.24	1	1.24	1.30	1	1.30	1.94	1
施肥播種	ドリルシーダー	2.63	2	5.26	2.85	2	5.70	2.69	2	5.38	2.66	2	5.32	2.14	2	4.28	3.26	2
除草剤散布	スプレーヤ	1.19	1	1.19	1.40	2	2.80											
踏圧	ランドローラー	1.69	1	1.69	1.63	1	1.63	1.61	1	1.61	1.28	1	1.28					
収穫刈取り	コンバイン	6.25	1	6.25	6.40	1	6.40	6.50	1	6.50	5.87	1	5.87	4.18	1	4.18	4.00	1
運搬	トラック	6.25	1	6.25	6.40	1	6.40	7.70	1	7.70	5.87	1	5.87	4.18	1	4.18	4.00	1
乾燥	大型乾燥機	30.00	1	30.00	38.40	1	18.40	21.50	1	6.00	35.87	1	20.00	30.00	1	15.00	19.00	1
調製・袋詰め	籾すり調製装置	3.00	3	9.00	10.00	5	57.00	4.16	5	26.40	3.10	3	9.30	3.60	3	10.80	3.60	3
合計		61.04		74.75	73.88		109.54	55.12		69.65	64.41		62.26	53.65		52.79	43.77	
設計対比		100.0		100.0	121.0		146.5	90.3		93.2	105.5		83.3	87.9		70.6	71.7	

第11表 作業精度

年次・圃場 項目	設計	実績				績			
		43年		44年		45年		46年	
		208号	208号	223号	215号	224号	208号	223号	
稈水分(%)	65.0	68.0	60	65	60	67.2			
穀粒水分(%)	25~28	28.8	25.1	18.2	19.9	23.4	26.4	19.1	
総損失量(%)	3~5	5.8	5.2	4.8	2.7	7.5	6.4	5.2	

コンケーブ間隔、穀粒流量および穀粒水分などコンバイン各部の調整と作物自体によって影響をうける。これらの要因のうちシリンダー回転数、穀粒水分のちがいが損失量および品質損傷—発芽勢—におよぼす影響を検討した結果は第3～4図に示すとおりである。

扱胴回転数と損失および損傷粒との関係については、(第3図)、扱胴回転数が低下するにしたがい総損失量は増加する傾向にある。とくに766 rpmでは、扱き残しがいちじるしく増加した。損傷粒は996 rpmまでは2%前後であったが、扱胴回転数が1,108 rpmと高くなると急激に増加することが認められた。

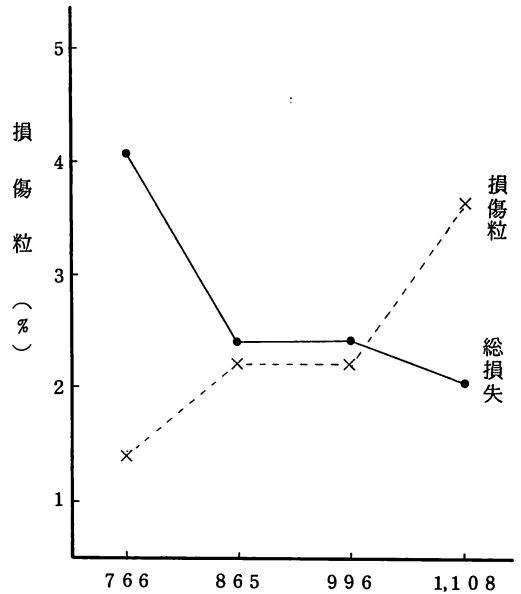
次に穀粒水分と損傷粒、発芽との関係(第4図)については穀粒水分が30%前後までは損傷粒は2%前後であるが、それ以上になるとつぶれ粒、剝枝などの損傷粒は急に増加することが認められる。発芽については穀粒水分が高くなるほど発芽勢、発芽率とも低下し、損傷粒歩合以上に発芽率は低下した。穀粒水分が高い場合には、機械的障害の大きいことが推測される。

以上の結果から、普通型コンバインを用いてビール麦を収穫する場合には、穀粒水分30%以下で、扱胴回転数を900 rpm前後とすることが必要である。

さらに、最近普及をみている水稲用の自脱型コンバインのビール麦に対する適応性を検討した結果は第5～6図である。穀粒水分との関係では、穀粒水分20～30%の範囲では、穀粒の選別状況、損傷粒および損失量には大差が認められなかった。しかし、穀粒水分が高い場合には、き裂を生じている粒がかなり認められた。

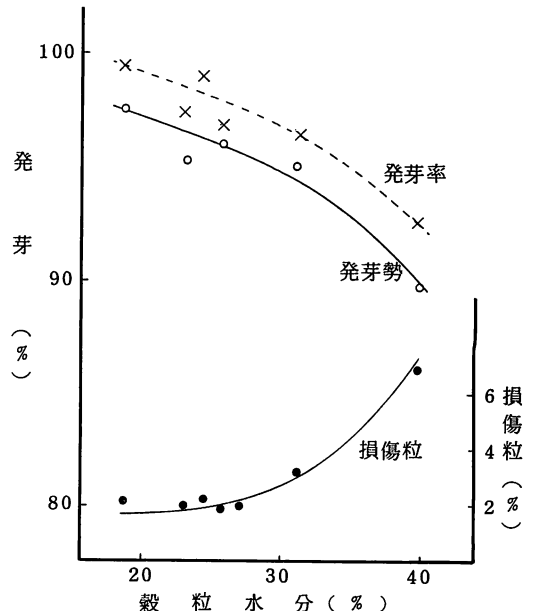
発芽勢および発芽率は、穀粒水分が高くなるほど低下し、95%以上の発芽勢の得られる限界は穀粒水分で21～22%以下であると考えられる。なお、この水分に達する時期は従来の手刈りの適期より4～5日おくれた時期である。

また、穀粒水分20%前後における自脱型コンバインの利用試験の結果は第6図のとおりで、扱胴回転数500 rpmは430 rpmに比べ損傷粒が高く、発芽勢も低い傾向が認められた。この試験における穀粒流量は450～500 kg/hrで、この程度の穀粒流量においては、扱胴回転数は430 rpmとすることが妥当と考えられる。



注) (1) 供試機 1-F8-63ラスパータイプコンバイン 刈幅 1.9 m
(2) シリンダーコンケーブ間隔入口 7 mm 出口 4 mm
(3) 品 種 関東二条 3号

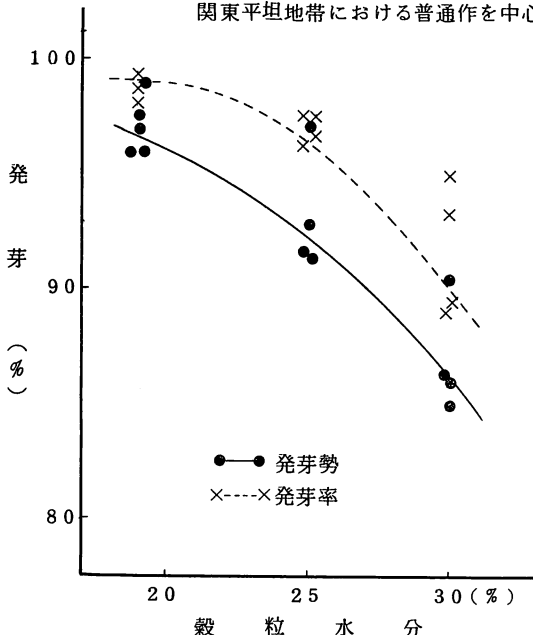
第3図 扱胴回転数と穀粒損失



注) (1) シリンダー回転数 996 rpm
(2) シリンダーコンケーブ間隔入口 7 mm 出口 4 mm
(3) 作業速度 $m^2/sec = 0.35$
(4) 乾燥温度 穀温 40℃

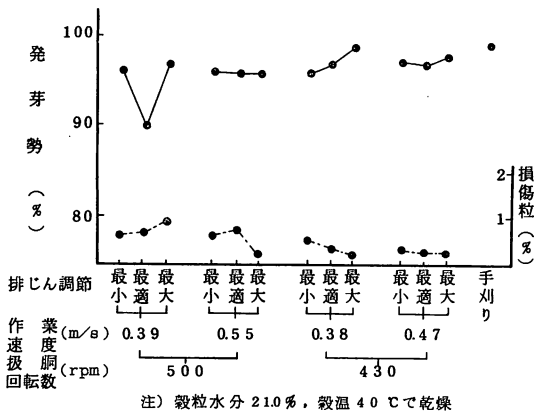
第4図 穀粒水分と損傷粒・発芽との関係

関東平原地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究



注) (1) 扱胴回転数 430, 500 rpm
 (2) 作業速度 (m/sec) 0.39, 0.55
 (3) 排じん調節 最適
 (4) 乾燥温度 穀温 40℃

第5図 穀粒水分と発芽との関係



注) 穀粒水分 21.0%, 穀温 40℃で乾燥

第6図 自脱型コンバインの利用試験結果

以上の結果、収穫時期の穀粒水分 2.1 ~ 2.2% 以下において扱胴回転数 430 rpm, 穀粒流量 4.50 ~ 5.00 kg/hr であれば、自脱型コンバインによりビール麦を収穫することは十分可能であると考えられる。

乾燥作業; ビール麦の発芽障害のおこらないコンバインの利用は穀粒水分 3.0% 以下であることが明らかにされたが、穀粒水分の幅が広く、乾燥機械利用の乾燥においては、それぞれの水分に適した乾燥温度を明らかにしておくことが必要である。そのため穀粒水分と乾燥温度

との関係について検討した結果は第12表に示すとおりである。

第12表 乾燥温度と発芽との関係

試験区				発芽		
穀粒水分	乾燥温度 ℃			発芽勢	歩合	
%	天	日	乾	乾燥	%	%
28.6					96.0	100.0
			40		95.0	97.5
			50		90.6	95.5
			60		81.3	88.0
		穀粒水分 2.0% まで 40			97.0	100.0
	" 2.0% 以下 60					
23.2					97.0	98.0
			40		98.0	98.0
			50		95.6	98.8
			60		92.0	94.0
		穀粒水分 2.0% まで 40			97.0	99.0
	" 2.0% 以下 60					
17.6					97.0	100.0
			40		97.2	99.0
			50			
			60		94.6	99.0
		手刈り				

注) この試験は手刈り、手もみした穀粒を実験用乾燥機を用いて乾燥した。発芽試験は直径 1.25 cm のシャーレーを用い 1 区 100 粒 3 反覆とし、常法によつて行ないその平均値を示した。

乾燥温度 40℃ の場合にはいずれの穀粒水分においても発芽勢 95% 以上を示し、発芽への影響は認められなかった。しかし、50℃ 以上になると穀粒水分が高い場合には発芽はいちじるしく悪くなる。

この結果から、コンバインで脱穀された高水分穀粒の乾燥は、乾燥温度を 40℃ として乾燥する必要がある。

以上の基礎試験の結果にもとずき 2.3 ton 張循環型乾燥機を用いて乾燥試験を行ない、とりまとめた結果は第 13 表である。送風温度 50℃、穀温 40℃ 前後で乾燥したが、いずれの穀粒水分においても発芽率 95% 以上

がえられ、前記試験の結果を大型乾燥機利用において実証した。時間当たり平均乾減水分率は0.4%前後であった。

乾燥時間は穀粒水分によって異なり15~35時間の幅がみられる。

コンバイン収穫にあたってその能率を発揮させるためには、コンバインの能率に見合う乾燥機をセットしなければならない。コンバインの作業能率0.5ha/hr、乾燥機の能率毎時0.5%、穀粒水分25%としてコンバインと乾燥機の組合せを検討した結果、コンバイン1台に対し2.3ton張乾燥機4~5台を組合せることが必要である。

d ha当たり所要労力

ha当たり機械利用時間は45~70時間、延労働時間は73~146時間で設計の±30%と開きがきわめて大きい。個別作業ごとに検討すると、石灰散布から踏圧までは設計と大差ない作業時間で作業が行なわれた。しかし乾燥においては、年次によって穀粒水分の開きがあり、乾燥時間に差が認められた。したがって年次間における設計との差は主として乾燥時間による影響が大きいことが明らかになった。

ハ 落花生の生育・収量

落花生の晩播栽培試験の結果、晩播適応性は大粒種に

比較し小粒種が高く、密植によって晩播に伴う減収を軽減できることが明らかにされた。^{11, 22)}そのため本試験においては各年次とも小粒種(白油7-3)を中心にして試験を行なった。

施肥・播種の精度;昭和44~45年はプランター(4条用)を、昭和46年には播種ローンを改良したドリルシーダーを使用し、施肥・播種作業を行なった。その結果は第14表に示すとおりである。播種の精度は昭

第14表 播種・施肥の精度

項目	年次設計	実績			
		昭44	昭45	昭46	
播種量(Kg/ha)	90	95	89	110	113
施肥量(Kg/ha)	1,000	1,000	920	430	400
施肥位置(cm)	側方 2	側方 5	側方 5	2~3	2~3
播種深度(cm)	3		3.2	3.4	3.0

和44~45年には設計と大差はなかったが、播種ローンを改良したドリルシーダーを利用した場合にはローンの穴に問題があり、約20%増加した。施肥量は昭和46年と昭和44~45年の間に大きな差が認められるが、前者では成分6-20-25の化成肥料を、後者では成分

第13表 ビール麦の乾燥試験結果

項目	年次・圃場		44年		45年		46年	
	208号	223号	208号	223号	215号	224号	208号	223号
送風温度(℃)	50~60	51	50	50	50	50	50	50
穀温(平均)(℃)	40~45	40~41	38.3	38.0	38.0	38.0	38.0	38.2
材料の穀粒水分(%)	27.8	23.7	19.9	23.4	26.4	19.4		
乾燥終了時水分(%)	13.4	13.6	13.8	13.0	13.5	13.6		
乾燥水分(%)	14.4	10.1	6.1	10.4	12.9	5.8		
乾燥処理時間(時)	32	24	15	26	36	15		
時間当たり平均乾減水分(%)	0.45	0.42	0.41	0.40	0.49	0.40		
毎時燃料消費量(cc)		1,158	1,400	1,250				
発芽勢(%)	95.5	95.0	97	96				
発芽歩合(%)	97.0		99	97				

注) 循環式乾燥機2.3ton張を利用した。

3-10-10の化成肥料を使用したため、成分の面からは大きな差はない。施肥の精度は施肥量調整のシャッター開度を全開した場合には設計値と大差はないが、少量施肥の場合はばらつきが大きいことが認められた。施肥量は一般に不足の状態であった。落花生は種子と肥料が接した場合には出芽率はきわめて悪くなる。とくに施肥量が多くなるほどその影響が大きい。そのため施肥位置は側方5cmか2~3cmの間土施肥を行なうように機械を調整したので、肥料による発芽障害は認められなかった。現状では精度の高い施肥播種機が少ないのでその試作・改良が今後に残された課題ともいえる。

播種深度と生育・収量；圃場の均平程度により播種深度が異なる。この場合、深播になるほど出芽期はおくれ、出芽歩合は低下した。とくに7cm以上の深播になると上英数は少なく、剥実歩合が低下し収量は劣ることが認められた。播種深度3~5cmが多収を示した。発芽、生育・収量および除草剤の利用の面から落花生の播種深度は3~5cmが適正と考えられる。

雑草量と生育・収量；落花生圃場において雑草量と生育・収量との関係について検討した結果、成熟期における雑草量と収量との間には $r = -0.93$ と高い相関が認められた。落花生の収量に影響をおよぼさない成熟期の雑草の許容限界量は $50 \sim 70 \text{ g/m}^2$ 当たり乾物重と推定された。除草時期においては、開花期前後に雑草量の少ないことが重要である。また、6月下旬の除草では後期発生雑草により100粒重、英数に、7月上旬の除草では100粒重に、7月中旬の除草では英数に影響し減収することが認められた。

体系試験における各年次の収量調査の結果は第15表に示すとおりである。

播種期は麦の成熟期の遅延および麦収穫後の天候に影響され、設計よりおくれた。開花期は7月25日前後、成熟期は10月20日前後であった。10a当たり収量は最高235Kgで、その他の年次は210Kg前後であった。昭和44年の223号圃場には播種期の関係で大粒種(千葉半立)を播種したが176Kg/10aの収量で小粒種(白油7-3)の収量に比較していちじるしく劣った。大粒重の6月中旬播種は収量面からみて無理で、6

月上旬播種が限界である。試験期間中の9月以降は比較的低温・日照に経過したので試験年次における有効開花限界期から成熟期までの積算気温と収量との関係を求めた結果は第16表に示すとおりである。落花生の登熟に

第16表 積算気温と収量との関係

項目	年次				
	42年	43年	44年	45年	46年
積算温度(℃)	1,330	1,293	1,297	1,510	1,289
10a当たり収量(Kg)	235	219	195	255	233

必要な積算温度は1,500℃であることはすでに明らかにされている。本試験においてこれを満たす年次は昭和45年のみでこの年次においては英数が多く子実の肥大も良好で高い収量が確保された。しかし、その他の年次においては子実の肥大が抑えられ200~230Kgの収量で年次間の変動は大きい。

麦収穫あとの落花生の播種期は麦の成熟期の遅延によって設計よりおくれ、かつ年次間の開きも大きい。この点からみると小麦あとの作付では播種期はいちじるしく遅れ減収が予想される。したがって落花生の前作としては六条大麦、二条大麦がよく、この場合小粒種(白油7-3)を用い密植栽培によって、安定した収量が確保できる。

二 落花生の作業別作業能率精度およびha当たり所要労力

大型トラクタ、プランター、ディガーを組合せた作業体系を採用した。個別作業においては、①コンバインによる二条大麦の収穫においては損失粒が落花生播種後に出芽し、雑草化する。②圃場内乾燥を伴う落花生の収穫法では麦の播種準備作業に支障をきたすなどの大きな問題がみられる。大規模生産では対処しなければならぬ問題であるので、その解決に重点をおいた。

各年次における調査結果は第17表に示すとおりである。

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

第15表 生育・収量

年次・圃場	項目 前作の 麦の 収穫期	播種期	開花期	成熟期	病害発生程度		最長分 枝長	総分 枝数	部分堀り収量		
					黒渋病	褐斑病			茎葉重	上莖重	上莖数
					月日	月日	月日	月日	少	少	cm
昭43年208号	6.15	6.22	7.12	10.18	少	少	57.8	238	444	219	230,430
昭44年223号	6.11	6.17	7.24	10.24	ビ	ビ	52.2	297	536	176	181,360
昭45年224号	6.22	6.23	7.28	10.23	ビ	ビ	42.6	10.6	505	255	264,500
昭46年208号	6.9	6.17	7.17	10.18	ビ	ビ	49.6	10.9	488	241	286,470
223号	6.17	6.20	7.22	10.26	ビ	ビ	43.3	8.5	456	225	212,120

第17表 落花生栽培におけるha当たり所要労力

作業名	作業機名	設計		実績												
				44年			45年			45年			46年			
		機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間
株処理	ロータリー	4.50	1	4.50	4.25	1	4.25	4.60	1	4.60	4.60	1	4.50	3.75	1	3.75
石灰散布	ライムソー	1.78	2	3.56	1.28	2	2.56	1.28	2	2.56						
耕起	ボトムブラウ	4.35	1	4.35	4.66	1	4.66	4.66	1	4.66	4.00	1	4.00	4.00	1	4.00
砕土	ディスクハロー	2.70	1	2.70	2.58	1	2.58	2.35	1	2.35	2.50	4	2.00※ 2.50	2.27	3	3.33※ 2.27
整地	ツースハロー	1.20	1	1.20	1.00	1	1.00	1.25	1	1.25	1.10	1	1.10	1.25	1	1.25
施肥播種	プランター	5.50	2	11.00	4.96	2	9.92	5.11	2	10.22	5.00	2	10.00	4.63	2	9.26
除草剤散布	スプレーヤ	1.19	1	1.19	0.77	2	1.54	0.80	1	0.80	1.86	2	1.80	1.89	2	1.89
中耕	ガルチベーター	1.82	1	1.82	2.42	1	2.42	1.78	1	1.78	2.10	1	2.10	2.10	1	2.10
培土	リッジャー	1.82	1	1.19	1.76	1	1.76	1.76	1	1.70	1.30	1	1.30	1.45	1	1.45
除草剤散布	スプレーヤ	1.19	1	1.19	1.37	2	2.74	0.89	1	0.89	0.77	1	0.77	0.78	1	0.78
除草	人力		4	15.00		4	18.90		4	16.00		4	8.00		4	8.00
薬剤散布	パイプダスター	0.50	2	1.00	0.37	3	1.11									
堀取り	ポテトディガー	6.25	1	6.25	5.68	1	5.68	5.68	1	5.68	5.25	1	5.25			
反転	人力		4	21.00		4	18.00		4	24.00		4	32.40			
集積	人 力 ト ラ ッ ク	7.00	5	40.00	4.00	5	30.00	5.00	5	48.20	5.00	5	50.00			
ばら積み																
茎葉処理	フオーレージ ハーベスター													3.00	1	3.00
堀取り	ポテトディガー													4.00	1	4.00
集積	サイドレーキ													1.50	1	1.50
運搬	ト ラ ッ ク													5.00	5	25.00
乾燥ばら積み	人力														5	25.00
脱英	動力脱英機 ト ラ ッ ク	9.00	7	63.00	6.56	7	45.92	4.63	8	37.06	8.00	8	64.00	5.50	8	44.00
運搬																
合計		48.80		179.58	41.66		153.04	39.79		161.81	41.48		189.88	41.12		140.54
設計対比		100.0		100.0	85.4		85.2	81.5		90.1	85.0		105.7	84.3		78.3

注) 昭和45, 46年の砕土の欄※印 除草剤の播種前処理を示す。

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

(10 a 当たり)		10 a	100	剥 実	
屑莢重	上子実重	屑 重	実 収	粒 重	歩 合
Kg	Kg	Kg	Kg	g	%
23	146	10	219	36.6	71.2
16	91	8	176	56.9	61.7
14	182	14	235	40.1	75.3
30	170	13	214	38.0	75.9
37	170	3	207	42.0	76.8

a 耕起・整地作業

コンバインから排出された麦稈は、ロータリー耕を1回かけたあとプラウで反転耕起すれば、地表や表層に麦稈が残ることによって生ずる播種作業、出芽への障害は認められない。前述のように二条大麦のコンバイン収穫による損失粒が落花生播種後に出芽し、雑草化する。室内試験においてパーナレート粒剤の播種前土壌混和处理が、二条大麦の出芽防除効果の高いことを認めたので、昭和45、46年に耕起後にパーナレート粒剤(150g/10a)を散布し、その後ディスクハローで約7~10cmに混和した。処理の方法としては、耕起後に除草剤を散布し、ディスクハローを縦横にかけるやり方が、耕起・砕土後散布し、ディスクハローを1回かけるやり方に比較して防除効果の高いことを認めた。処理後3~5時間を経過すると除草効果の効ることが認められているので、作業のやり方に注意する必要がある。

b 播種・施肥作業

播種・施肥の精度は生育・収量の項で述べたとおりで、比較的良好であった。プランターおよび播種ロールを改良したドリルシーダーともシュータイプの播種機であるが、畦幅60cmのため、排出された麦稈をすき込んでも作業には支障はなかった。前作残渣のすき込み状態によって施肥播種機を選択できることが望ましい。砕土・整地が不十分な場合には肥料と種子が接して播種され出芽がいちじるしく悪くなる。播種前作業である砕土・整地作業は、いねいに行なう必要がある。

c 除草作業

5年までは、CAT播種後土壌処理+中耕・培土+C

AT生育期土壌処理の体系を採用してきたが、前作ビール麦の発芽防止にはほとんど効果はみられず、また雑草の防除効果においても環境条件による影響がみられ、完全とはいえなかった。そのため人力による除草に多くの時間を要した。スプレーヤーによる除草剤散布時間は1.0~1.3時間/haと能率的であった。

コンバインによるビール麦収穫における総損失量は5~7%で約24~25kg/10aの量となる。損失粒の耕起整地後における分布は第18表に示すように全層に分布し、上層より下層に多くなることが認められた。層位別

第18表 ビール麦の層位別分布と出芽率

層位 (cm)	項目				
	0~5	5.1~10	10.1~15	15.1~20	20.1~25
分布(%)	15.7	10.5	26.6	24.7	22.5
出芽率(%)	98.2	100	66.4	35.7	0

の出芽率をみると15cm以下の層になると出芽率はいちじるしく低下した。耕起・砕土・整地の項において述べたようにパーナレート粒剤の土壌混和处理が二条大麦の出芽防除に高い効果を示すことが認められたので、麦の出芽防除を含めた除草体系としてパーナレート粒剤播種前土壌混和处理(150kg/10a)+CAT播種後土壌処理(50g/10a)+中耕・培土+CAT生育期土壌処理(40g/10a)を採用した。除草効果は第19表にみられるように昭和45年までの除草法に比較してパーナレート粒剤の播種前土壌混和处理によって、ビール麦の出芽防止に高い効果を示し、かつ発芽したビール麦の生育も劣ることが認められた。また処理により根の障害もみられた。雑草に対する防除効果も高い。播種後にCATを組み合わせることによってその除草効果はさらに高くなり、除草時間をいちじるしく短縮することができた。

連接部では散布むらのためか処理の効果はほとんど認められなかった。抑草期間(メヒジバを対象として判定した)はパーナレート粒剤処理区20~25日、パーナレート粒剤+CAT処理区30~35日、CAT処理区10~15日であった。

d 中耕, 培土および病虫害防除作業

3 畦用カルチベーター, リッジャーで行なった。作業の限界は子房柄が地中に侵入する時期である。作業中における作物の損傷(埋没, 引抜きなど)は畦幅が等間隔でない場合にみられた。施肥播種作業のさいマーカーなどを使用し作業を行なうことが望ましい。薬剤散布は黒渋・褐斑病の防除が中心となる。一般に晩播された落花生はこれら病気の発生が少なく, 本試験では発生の程度に応じて薬剤散布を行なった。散布にはパイプマスターを使用した, 非常に能率的である。

e 収穫・乾燥・脱莢作業

収穫; ポテトディガーを使用して行なった。ha たり作業時間は 5.5 時間前後で非常に能率的である。

総損失量は小粒種(白油7-3)では3~4%以下で作業精度は良好であった。ポテトディガーの利用試験の結果は第20~21表に示すとおりである。まず, 作業速度と損失量との関係は第20表のように $1.37m/sec$ では両品種とも損失量が多くなる。

次にポテトディガーの利用期間の拡大をはかる上から, 収穫時期と損失量との関係を検討した結果は第21表に示すように, 両品種とも子房柄の強度は熟期が進むほど弱くなり, 総損失量は増加した。とくに落葉後7日ではいちじるしく増加した。品種間では千葉半立が白油7-3より損失量が多い。

ポテトディガー利用による収穫では, 損失量からみて頂葉が0~1枚の時期が限界と推定された。

なお, 落花生の収穫法として茎葉処理+堀り取り体系を検討した。茎葉処理には牧草収穫用のフォーレッジハーベスターを使用し二畦同時に処理した。ha 当たり作業時間は3~3.5時間で能率的である。茎葉刈り取りの高さと損失量との関係は第22表にみられるように両品種とも処理の高さが低くなるにしたがい損失量は増加し, とくに5cm前後の高さでは損失量はいちじるしく増加した。品種間では同一高さでは千葉半立の方が損失量が多い。これは子房柄の長さ(着生位置から地際まで)の差によるものである。以上の結果フォーレッジハーベスタ

第19表 雑草調査結果

(m²当たり)

試験区	二条大麦					メヒシバ		エノキ	カヤ	スベリ	コニシ	その他
	草丈	苗令	畦内	畦間	重量	本	本	グ	サ	リ	ヒ	
	cm		本	本	g	本	本	本	本	本	本	本
播種前バーナレート												
播種後CAT処理区	10.7	3.1	4	16	10.6	2	3	1	1	1	7	2
連 接 部			11	38		6	5	1	7	1	1	7
播種前バーナレート処理区			4	17		4	8	2	2	2	2	4
播種後CAT処理区	18.6	4.7	16	43	30.6	13	3	4	4	1	2	2

注) 1) メヒシバの生育, 播種前バーナレート処理+播種後CAT処理
草丈 2~3cm 苗令 3.2~3.5
播種後CAT処理
草丈 3~4cm

2) 調査月日 7月7日(播種後20日)

関東平土地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

第20表 作業速度と損失量

品 種 名	条 件	10 m ² 当 たり		着 莢 %	露 出 莢 %	埋 没 莢 %
		重 量 個 数	莢 重 莢 数			
白 油 7 - 3	人 力 堀 取 り	重 量 3,266 ^{Kg} (100)	ケ	96.6 %	0.9 %	2.5 %
		個 数 1,645 (100)		97.9	0.8	1.3
	0.8 1 ^m /秒	重 量 5,325 (100)		95.9	1.6	2.5
		個 数 2,700 (100)		97.1	1.0	1.9
1.0 7 ^m /秒	重 量 4,517 (100)		96.3	1.0	2.7	
	個 数 2,461 (100)		99.0	0.3	0.7	
1.3 7 ^m /秒	重 量 3,800 (100)		89.5	5.4	5.1	
	個 数 1,800 (100)		95.0	2.5	2.5	
千 葉 半 立	人 力 堀 取 り	重 量 7,410 (100)		96.5	1.8	2.7
		個 数 2,639 (100)		96.9	0.4	2.7
	0.8 1 ^m /秒	重 量 9,827 (100)		94.0	3.4	2.6
		個 数 3,944 (100)		94.7	2.8	2.5
1.0 7 ^m /秒	重 量 7,360 (100)		95.8	2.3	1.9	
	個 数 2,528 (100)		96.0	2.2	1.8	
1.3 7 ^m /秒	重 量 9,838 (100)		92.9	3.3	3.8	
	個 数 3,894 (100)		92.9	2.9	4.2	

第21表 収穫時期と損失量との関係(重量%)

品 種	収 穫 期	水分の推移(%)		子 房 柄 強 度	茎 葉 つ き 莢 重	損 失 量 %
		莢 重	莢 実			
白 油 7 - 3	主茎頂葉 7~8 葉残	74.2	46.2	654 ^g	98.2 %	1.8 %
	" 4~5 "	74.8	42.6	662	98.1	1.9
	" 1 "	71.3	35.0	581	97.8	2.2
	落 葉 後 7日			553	96.1	3.9
千 葉 半 立	主茎頂葉 5~6 葉残			630	95.8	4.2
	" 1~2 "			525	95.1	4.9
	落 葉 後 7日			423	83.9	16.1

による茎葉処理の高さは千葉半立、白油7-3とも10 cm以上とすることが望ましい。茎葉処理後ポテトディガーで掘取り、3~4日放置し、乾燥したあと圃場外に搬出し野積した。

乾燥；ポテトディガー利用の収穫におけるエレベーターからの落下姿勢は、結莢部の横、下向きの割合が多く、土壌と接する部分は乾燥が不十分である。そのため人力で反転し、乾燥を行なった。乾燥中の水分の変化は第23表のとおりである。反転換3~4日で35%前後の水分となるが、これは反転後の気象条件によって異なり天候が悪い場合は圃場における乾燥期間は長くなる。

第23表 水分の推移

項目	回数	反転後		
	反転当日	反転3日後	反転10日後	
茎葉 (%)	77.0	37.9	17.3	
莢実 (%)	59.4	37.1	17.5	

野積時における茎葉、莢実水分と品質との関係を検討した結果は第24表に示すとおりで、莢実水分が35%以上のものを野積みすると品質が劣ることが認められた。野積に必要とする水分まで乾燥するには天候による影響が大きいが、およそ4~7日前後の圃場乾燥が必要である。

脱莢；ha当たり作業時間は40~60時間で総時間

第22表 茎葉処理高さとの損失量との関係

品 種	試験区 茎葉つき		損 失 重							
	(刈高さ)	莢重	子房柄と れ露出重 (%)	(%)	子房柄と れ埋没重 (%)	(%)	くだけ重 (%)	(%)	合 計 (%)	
千葉半立	13.0 ^{cm}	660 ^g	99.2	5 ^g	0.8	0 ^g	0	0	0	0.8 [%]
	10.1	880	95.0	27	2.1	10	0.9	2.5	2.5	5.0
	6.8	1,185	86.5	56	5.5	56	5.5	2.5	2.0	13.5
白油7-3	12.7	919	100	0	0	0	0	0	0	0
	10.5		96.7	12	1.3	12	1.3	6	0.7	3.3
	4.8		92.2	18	1.8	36	3.6	24	2.4	7.8

注) 中・完熟莢の子房柄の長さ(着生節から地際まで)
 白油7-3 平均4.6 cm (6~3 cm)
 千葉半立 平均8.1 cm (10~6 cm)

の30%前後を占めている。収穫のさい茎葉処理を行なった場合には作業時間はおよそ30%節減された。作業上の問題はないが、じんあいがはなはだしく衛生上から問題であり、作業機の改善が必要である。

g ha当たり所要労力

ha当たり機械利用時間は40~45時間で設計の85~90%、延労働時間は160~180時間で設計の90~95%であった。なお、茎葉処理の体系については、機械利用時間には差はみられないが、延労働時間では20~40時間の節減がみられた。このような省力体系の導入によって秋の労働ピークの緩和あるいは圃場内乾燥日数の短縮などを図ることができると考えられる。

ホ 本体系における経済性の評価

a 作業負担面積の試算

機械化技術体系の技術的あるいは経済的側面からの研究に、トラクタの作業別負担面積の算出が一応の基礎資料となる。トラクタの作業別負担面積を試算するには、自然的、技術的および経済的要因に規制されるが、ある前提を設けて作業を行なうことになるので、試験方法作業負担面積の試算にのべたような前提条件を設け試算を行なった。

その結果は第25表に示すとおりである。すなわち二条大麦は11月10日、落花生はおそくとも6月25日

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

第 2 4 表 野積み時における茎葉、莢水分と品質との関係

項 目	試 験 区	堀取り反 転 1 5 日 乾 燥 後 野 積 区	堀取り反転 4 日 乾燥後野積区		茎葉処理 堀取り 3 日放置後 野 積 区	茎葉処理、堀取り 1 0 日放置後野積区				
			上 層	下 層		上 層	中 層	下 層		
野 積 時 水 分	茎 葉 (%)	1 7.3	3 6.0		3 4.0	2 1.8				
	莢 実 (%)	1 8.7	3 0.4		3 7.0	2 6.3				
脱 莢 時 水 分	茎 葉 (%)	2 3.9	2 6.2	2 7.7	1 8.0	1 7.4	2 1.0	2 7.5		
	莢 実 (%)	1 0.0	1 2.0	1 7.7	1 6.0	1 1.0	1 4.0	1 5.0		
莢 品 質	1 健 全 莢 (%)	8 8.7	8 4.1	7 5.4	7 5.2	7 9.8	7 7.3	7 1.9		
	2 かび変色をみとめるもの (%)	5.4	6.5	1 1.1	1 0.7	6.3	1 2.9	1 1.7		
	3 かび変色の著しいもの (%)	0.7	1.9	3.9	8.3	1.3	4.8	5.0		
割 合	1 健 全 莢 (%)	0	0	0	0	0	0	0		
	2 かび変色をみとめるもの (%)	2.6	2.8	2.8	2.3	4.2	1.9	4.0		
	3 かび変色の著しいもの (%)	2.6	4.7	6.8	3.5	8.4	3.1	7.4		
子 実	健 全	上子実 (%)	8 0.3	7 9.8	7 1.4	6 4.2	7 7.4	5 5.6	6 7.7	
		屑 (%)	4.4	2.7	3.3	1.6	1.0	1.9	1.2	
	変 色	上子実 (%)	6.2	5.7	1 0.7	1 2.7	1 0.4	1 8.7	1 0.6	
		屑 (%)	3.3	4.2	0.7	2.5	4.2	4.9	3.5	
	品 質	健 全	上子実 (%)	3.6	4.0	3.7	5.4	0.9	8.1	4.3
			屑 (%)	0.7	0.7	1.7	1.6	0	0.3	0.9
割 合	変 色	上子実 (%)	0.4	2.2	2.6	1.8	1.6	2.2	2.2	
		屑 (%)	1.1	0.7	2.5	0.7	2.7	1.9	4.4	
合	健 全	上子実 (%)			1.2	4.3	0	3.5	1.8	
		屑 (%)			0.8	0.9	0	0.6	0	
	3 変 色	上子実 (%)			0.8	3.9	1.2	0.6	1.0	
		屑 (%)			0.6	0.4	0.6	1.7	2.4	

- 注) 1) 子実品質割合の項中 1, 2, 3 は莢実品質割合の項の 1, 2, 3 を示す。
 2) 乾燥後野積は圃場において反転し乾燥した。野積の高さは 1.5 m 前後で、ビニールで覆った。
 3) 茎葉処理、堀取り放置野積は、ディガーで堀取り後放置し野積みした。10 日後野積は圃場外に搬出し、うすく広げて 7 日間乾燥後野積した。野積の高さは 0.7 ~ 1 m で、ビニールで覆った。

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

までに播種するという前提で試算を行なうと、ha 当たり機械利用時間の大きい小麦の播種準備～播種作業と作業許容期間が短かく、その上、作業不適日数が多い落花生の施肥播種作業が制約となる。とくに後者による影響によって体系としての作業負担面積は13.2haとなった。二条大麦、落花生の収穫作業の負担面積はそれぞれ19.2ha、20.0haで体系としての面積を上回り問題はない。

b 機械利用経費の試算

以上の負担面積を基礎にして作業に使用するトラクタや作業機の経済的適応性と組まれた作業体系の可否を検討する手段として機械利用経費を算出した。その結果は第26表に示すとおりである。コンバインの利用経費は三麦利用を前提として算出した。

収穫期、播種期がそれぞれの作物に専用機が利用されているのでha 当たり機械利用経費は二条大麦では48,393円、落花生では31,511円と他の作物に比較し

第25表 二条大麦—落花生の作業負担面積

作物名	作業名	作業許容期間		作業不適		実作業		作業負担面積			作業量の配分調整
		期	間	日数	日数	時間	稼動圃場作業量	作業別負担面積	作業体系としての負担面積		
		月	日	日	日	日	hr	hr/ha	ha	ha	
二条大麦	種子予措	9.25	10.5	11		11	88	1.65	53.3		
	石灰散布							1.65			
	耕起	10.20	11.10	21	3	18	1728	4.30	15.7		
	砕土							1.44			
	整地							1.20			
	施肥播種							2.50			
	除草剤散布	11.20	11.30	11	3	8	51.2	1.40	36.5	13.2	
	踏圧	12.5	12.15	11	2	9	57.6	1.63	35.3		
	収穫	6.1	6.15	15	3	12	115.2	6.00	19.2		
	(三麦)	6.1	6.30	30	10	20	192.0	6.00	32.0		
運搬	6.1	6.15	15	3	12	115.2	6.00	19.2			
乾燥	6.1	6.17	17		17	326.4	38.00	8.6			
(三麦)	6.1	6.30	30		30	576.0	35.00	16.4			
調製	7.1	7.20	20		20	192.0	10.00	19.2			
落花生	石灰散布							1.43			施肥播種
	耕起							4.00			作業の調整により
	砕土	6.5	6.25	21	6	15	144.0	1.44	11.7	13.2	13.2haとした。
	整地							1.22			
	施肥播種							4.63			
	除草剤散布							1.25			
	中耕	7.15	7.20	6	2	4	38.4	1.82	21.0		
	培土	7.25	7.30	6	2	4	38.4	1.80	21.0		
	堀取り	10.5	10.20	16	3	13	124.8	6.24	20.0		
	反転	10.5	10.20	16	3	13	124.8	21.30			
集積											
運搬	10.15	10.25	11	2	9	86.4	7.00	12.3			
ばら積み											
脱莢	11.15	12.20	36	7	29	278.4	9.00	30.9			

関東平土地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

て高くなっている。体系としては79,904円となった。

機械利用経費は負担面積によって変化する。したがってha当たりの利用経費を少なくするためには作季幅の拡大、作業能率の向上などにより、負担面積の拡大をはかる必要がある。

c 生産費の試算

ha当たり生産費および収益・所得は第27表に示すように、粗収入は二条大麦274,050円、落花生319,000円、生産費の合計は二条大麦94,447円、落花生113,371円、所得は191,018円、232,119円となった。したが

第26表 二条大麦-落花生の機械利用経費

使用機械	台数	購入価格 円	年間固定経費		対象とする 作物または 作業内容	ha当り年間 機械利用 時間面積時間		年間機械 利用時間			時間当り経費		トラクター利用経費を算入 した作業機の経費		
			固定 費率 %	金額 円		時間 hr	面積 ha	時間 hr	固定費 円	変動費 円	計 円	時間当 り経費 円	作物別ha当 り利用経費 円	二条大麦 円	落花生 円
トラクター	1	1,352,000	20	270,400				6333	427						
ライムソウ	1	115,000	17	19,550	二条大麦 落花生	1.65 1.13	1.32 1.32	2.19 1.49		531	48	579	1,006	1,660	1,137
付															
ボトムプラウ	1	150,000	17	25,500	二条大麦・落花生	4.53	2.64	11.96	213	41	254	681	3,085	3,085	
風															
ディスクハロー	1	128,000	17	21,760	二条大麦 落花生	1.44	1.32	1.90	1,145	80		1,225	1,652		2,379
作															
ツースハロー	1	75,000	17	12,750	二条大麦 落花生	1.65 1.22	1.32 1.32	2.18 1.61	336	68	404	831		1,371	1,014
業															
ドリルシーダー	1	350,000	17	59,500	二条大麦	2.85	1.32	3.76	1,582	31	1,613	2,040	5,814		
機															
ブームスプレーヤ	1	605,000	17	102,850	二条大麦 落花生	1.40 1.25	1.32 1.32	1.85 1.65	2,939	27	2,966	3,393	4,750	4,241	
コーンプランター	1	280,000	17	47,600	落花生	5.23	1.32	6.90	680	29	709	1,136	5,941		
ランドローラー	1	108,000	17	18,360	二条大麦	1.63	1.32	2.15	854	26	880	1,307	2,130		
カルチベーター	1	90,000	17	15,300	落花生	1.82	1.32	2.40	638	31	669	1,096	1,995		
リッジャ	1	100,000	17	17,000	〃	1.80	1.32	2.38	714	42	756	1,183	2,129		
ポテトディカー	1	310,000	17	52,700	〃	6.24	1.32	8.24	640	58	698	1,125	7,020		
計									5066				18810	28,941	
収穫															
コンバイン	1	2,700,000	20	540,000	三 麦	5.69	3.86	219.6	2,459	144	2,603	2,603	14,811		
資															
材					二条大麦	2.27									
運					落花生	3.19									
収															
穫					二条大麦	6.00									
物					落花生	7.00									
搬															
計					二条大麦	8.27							80	662	
					落花生	10.19							80	815	
乾燥															
大型乾燥機	4	2,060,000	20	412,000	三 麦	3.50	3.28	11.48	359	31	390	390	13,650		
動力脱莢機	1	80,000	20	16,000	落 花 生	9.00	1.32	11.88	135	60	195	195	1,755		
吹上選別機	1	60,000	25	15,000	三 麦	10.00	3.28	32.80	46		46	460			
計													48,393	31,511	

って生産物kg当たり生産費は麦20.9円, 落花生51.5円, 労働1時間当たり所得は麦2,510円, 落花生1,384円となった。体系としての粗収益は593,050円, 生産費は207,818円, 差引収益は385,232円, 所得は423,137円となった。

以上において二条大麦と落花生の結合における機械化作業体系については, 麦においては省力性と生産技術の安定性が実証できた。麦収穫あとに播種された落花生は, 白油7-3を用い, 密植栽培とし, 除草剤の利用, ポテトディガーの導入などにより省力的なやり方で220kg/ha

の収量が確保できた。両作物とも生産性は高い。問題は大規模生産に適応した落花生の収穫法で, 今後, ビーナツコンバインによる収穫・乾燥法を検討する必要がある。

② 六条大麦と落花生の結合における機械化作業体系
イ 六条大麦の生育・収量

播種期が適期よりおくれたため晩播対策として播種量を増加した。ha 当たり103kgの播種量であった。播種精度は良好で, 観察の範囲では播き過ぎの状態であった。生育・収量調査の結果は第28表に示すとおりである。m²当たり穂数は950本ときわめて多く確保された。

第27表 二条大麦 - 落花生の生産費

区分	項目	二条大麦				落花生				ha当たり 二条大麦 と畑稲 の合計 金額
		ha 当たり				ha 当たり				
		品名	数量	単価	金額	品名	数量	単価	金額	
粗収益	生産物	子実	4,500 ^{Kg}	60.9 ^円	274,050 ^円	莢実	2,200 ^{Kg}	145 ^円	319,000 ^円	593,050 ^円
資 材 費	種苗費	種子	81 ^{Kg}	6.9	5,589	種子	100 ^{Kg}	166.7	16,670	
	肥料費	消石灰	2,000 ^{Kg}	5	10,000	消石灰	2,000 ^{Kg}	5	10,000	
		13-17-12 化成	500 ^{Kg}	33.3	16,650	3-10-10 化成	1,000 ^{Kg}	19.5	19,500	
	小計				26,650				29,500	
産 費	農薬費	C A T	800 ^g		2,400	トレフラン C A T			6,800	
	小計				2,400				2,400	9,200
費	資材費合計				34,639				55,370	90,009
作 業 費	機械利用経費				48,393				31,511	
	労働費	労働時間	76.1 ^{hr}	150	11,415	労働時間	167.7 ^{hr}	150	26,490	
	作業費計				59,808				58,001	117,809
	合計				94,447				113,371	207,818
	差引収益(粗収益-生産費)				179,603				205,629	385,232
	所得(差引収益+労働費)				191,018				232,119	423,137
	生産物1kg当たり生産費(円/kg)				20.9				51.5	
	労働時間当たり所得(円/hr)				2,510				1,384	

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

施肥量がN成分で10a当たり7Kgであったため秋落的生育を示し、穂数が多いにもかかわらず倒伏はほとんど認められなかった。

10a当たり収量は部分刈りで656Kg,実収で650Kgと高い収量が見られた。

ロ 六条大麦の作業別作業能率・精度およびha当たり所要労力

大型トラクタとコンバインを基幹とした作業体系の調査結果は第29表に示すとおりである。ha当たり機械利用時間は5.5時間、延労働時間は6.4時間であった。

二条大麦、小麦と同様に各作業上における問題はない。ただ飼料用を前提として乾燥時間短縮のため高温乾燥を行なう場合、品質にどのような影響を与えるか検討の余地がある。

ハ 落花生の生育・収量

前作麦の収穫が6月5日であったため千葉半立を6月8日に播種した。播種量はha当たり102Kgで、播種むらも比較的少なかった。10a当たり収量は238Kgで、250Kgの収量を得ることはできなかった。昭和44年の有効開花限界期から成熟期までは低温、寡照に経過し、積算気温も1300℃と低く、そのため子実の肥大が抑えられたためと考えられる。大粒種の播種期は6月上旬が限界と推察される。

ニ 落花生の作業別作業能率精度およびha当たり所要労力

調査結果は第30表に示すとおりである。

各作業における作業能率については①二条大麦と落花生の結合における機械化作業体系の落花生と同様である

第28表 生育・収量

播種期	m ² 当り 苗立数	出穂期	成熟期	倒伏程度	稈長	穂長	m ² 当り 穂数	10a当り収量(Kg)				L重	1,000粒重
								稈重	子実重	屑重	実収		
11.5	371.0	4.22	6.5	△	74.6 ^{cm}	3.8 ^{cm}	953.5	581	696	32	650	579 ^g	25.6 ^g

第29表 大麦栽培におけるha当たり所要労力

作業名	項目	作業機名	ha 当 たり		
			機械利用時間	作業人員	延労働時間
種子予措			hr	2人	3.30 hr
石灰散布		ライムソワー	1.80	2	3.60
耕起		ポットムプラウ	4.74	1	4.74
砕土		ディスクハロー	2.81	1	2.81
整地		ツースハロー	1.69	1	1.69
施肥播種		ドリルシーダー	2.85	2	5.70
踏圧		ランドローラー	1.70	1	1.70
収穫		コンバイン	6.12	1	6.12
運搬		トラック	6.12	1	6.12
乾燥張込み		大型乾燥機	6.12	1	6.12
乾燥		〃	21.20	1	15.20
袋詰め				3	6.65
合計			55.15		63.75

ので省略する。

除草法については、供試圃場の優占雑草がメヒンパで、その防除に効果の高いトリフルラリンを播種後に処理し、機械除草を組合せた体系を採用した。メヒンパの防除にはきわめて高い除草効果を示したが、スベリヒユ、コニシクソウなどの広葉雑草に対する効果は低く、残存したため人力による除草を行なった。

ha 当たり機械利用時間は4.468時間、延作業時間は17.435時間であった。

ホ 本体系における経済性の評価

a 作業負担面積の試算

麦の播種作業面積は作業期間が10月20日～11月10日であるので、①の二条大麦と同様に15.7haである。六条麦の成熟期は5月27日～6月10日になるが、大粒種の播種期の限界を6月10日前後として試算すると落花生の作業負担面積は施肥播種作業の調整により13.2haとなる。この数値は大粒種を対象とした場合で、

小粒種も組み合わせて考えれば作業負担面積は増加する。

本体系における体系としての作業負担面積は13.2haとなる。

b 機械利用経費の試算

①の二条大麦一落花生体系と同じ作業面積であり、かつ作業機も共通であるのでha 当たり機械利用経費はそれに準じた。

c 生産費の試算

落花生の生産費は①の落花生の生産費を利用し、体系における生産費を算出した結果は第31表に示すように六条大麦においては生産物1kg当たり生産費15.4円と きわめて生産性の高い体系を明らかにした。体系における粗収益は626,500円、生産費合計は205,964円で、差引収益は麦では188,000円、落花生では231,000円、体系としては420,536円、所得では455,096円となった。

この体系においては麦の成熟期が早く、落花生は播種

第30表 落花生栽培におけるha 当たり所要労力

作業名	作業機名	ha 当 たり		
		機械利用時間	人 員	延労働時間
株 処 理	ロータリー	4.50	1 人	4.50 hr
石 灰 散 布	ライムソワー	1.30	2	2.60
耕 起	ボトムブラウ	4.30	1	4.30
砕 土	ディスクハロー	2.81	1	2.81
整 地	ツースハロー	1.69	1	1.69
施 肥 播 種	プランター	5.49	2	10.98
除 草 剤 散 布	スプレヤー	1.70	2	3.40
中 耕	カルチベーター	2.96	1	2.96
培 土	リッジャー	1.76	1	1.76
除 草 剤 散 布	スプレヤー	1.36	2	2.72
除 草	人 力		4	25.50
薬 剤 散 布	パイプダスター	0.37	3	1.11
堀 取 り	ポテトディガー	5.76	1	5.76
反 転	人 力		4	21.00
} 集積, 運搬 } ばら積み		4.00	5	36.50
	脱 莢	動力脱莢機	7	46.76
合 計		44.68		174.35

関東平原地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

期が早くなるので大粒種の導入が可能である。そして六条大麦を飼料として利用することを目的として栽培するとき、きわめて安価な飼料が生産できることを明らかにした。

③ 青刈り麦と落花生の結合における機械化作業体系
本結合単位は夏作物の安定多収、省力機械化を中心課題とし、作物的、作業的に最も好条件で組立てを行ない、夏作物の前後に飼料用作物を配置し、大型機械で技術化しようとする。飼料用作物はサイレージ生産を目的とする。

イ 青刈り麦の生育・収量

本試験においては二条大麦を用いた。施肥播種の精度はよく、欠株率はきわめて少なかった。生育・収量調査の結果は第32表に示すように、出穂期に収穫したが収量は穂数が少なく3,244 Kg/10aと設計の81%であった。

収穫のさい生草重の2~3%の糖密を散布し、フォーレージハーベスターで収穫し、サイロに埋蔵した。取り

出し時におけるサイレージの品質については分析を行なわなかったが、品質のよいサイレージが調製でき、乳牛の喰い込みはよいという畜舎関係職員の評価であった。

ロ 青刈り麦の作業別作業能率精度およびha当たり所要労力

調査結果は第33表に示すとおりである。耕起~播種作業は前掲の麦類の試験結果と同様で、作業上においてとくに問題はみられない。設計との差は小さく安定している。

a 糖密散布作業

高水分サイレージを調整する場合に糖密を生草重の3%前後散布し、細断埋草すると品質が良好なサイレージを調製できることが、すでに明らかにされているので、本試験においても生草重の2~3%の糖密を200ℓの水に溶かし鉄砲ノズルで散布した。作業方法は麦の立毛中にトラクタを走行させ散布を行なう予定であったが、タイヤ踏圧左箇所の収穫損失を考慮し、圃場周囲から散

第31表 六条大麦 - 落花生の生産費

項 目	作物名			六 条 大 麦	落 花 生	ha 当たり六条大麦と 落花生の合計金額
	粗	収	益	円	円	円
				28 1,400	3 45,100	6 26,500
生 産 費	資	材	費	49,523	55,370	
	作	業	費	43,070	58,001	
	合	計		92,593	113,371	205,964
差 引 収 益 (粗収益-生産費)				188,807	231,729	420,536
所 得 (差引収益+労働費)				196,877	258,219	455,096
生産物 1 Kg 当たり生産費 (円/Kg)				15.4	47.6	
労働時間 当たり所得 (円/h)				3,659	1,536	

第32表 生 育 ・ 収 量

年 次	品 種 名	播 種 期	欠 株 率	出 穂 期	収 穫 期	収 穫 時 の		10 a 当り 生 草 重
						稈 長	m ² 穂 数	
昭和44年	関東二条3号	月 日 11. 5	% 1.5	月 日 4.22	月 日 4.23	cm 79.3	本 698	Kg 3,244

布した。その結果設計に比して約3倍の作業時間を要し、ha 当たり機械利用時間は3.5時間、延作業時間は10.6時間となった。散布後1~1.5時間で乾燥し収穫は可能である。

b 収穫・運搬・詰込み作業

収穫はフォーレッジハーベスターで行なった。ha 当たり作業時間は4時間前後であった。総損失量(昭45~46年も一括示した)は第34表に示すように4~9%で、そのほとんどは未すくい上げ量であった。倒伏の甚しかった昭和45年には刈り残し量が多く、総損失量は設計の2倍前後となった。切断長は0~10cmの範囲のものが60%を占め、比較的細かに切断された。

刈取り細断と同時に伴走するトレーラーに積載し、満載後運搬→荷おろし→回送の工程で作業が行なわれる。運搬・荷おろし時期はフォーレッジハーベスターによる収穫時間の15%増の時間を要した。本体系では1台のフォーレッジハーベスターと1台のトレーラーの組合せで作業を進めたが、運搬、荷おろしなどの作業中フォーレッジハーベスターによる刈取りが中止されるので、作

業の効率を考えると1台のハーベスターに2台のトレーラーを組合せることがのぞましい。

収穫物は吹上カッターを利用し、塔型サイロに埋め込んだ。延作業時間は40時間前後で総時間の約50%をしめている。したがって収穫作業については、収穫機とトレーラーの組合せ、トレンチサイロの採用などによって、さらに労力の節減が可能である。

c ha 当たり所要労力

ha 当たり機械利用時間は35時間、延作業時間は83時間で設計の82%であった。

以上のように青刈り麦の栽培は、収穫に糖密を散布し、フォーレッジハーベスターによる収穫により、きわめて省力的な栽培で品質のよいサイレージを調製できること、機械化一貫作業により一時的に大量の貯蔵飼料を生産しうることを実証した。

ハ 落花生の生育・収量

適期に播種した落花生の生育・収量は第35表に示すとおりである。播種・施肥量の設計に対する実際量は、播種量では設計の10%増、施肥量では機械的に問題が

第33表 青刈り麦栽培における ha 当たり所要労力

作業名	作業機名	設 計			実 績		
		機械利用時間	人員	延労働時間	44年		
		hr	人	hr	hr	人	hr
株 処 理	ロータリー						
石 灰 散 布	ライムソー	1.78	2	3.56	1.78	2	3.56
耕 起	ボトムプラウ	4.35	1	4.35	4.53	1	4.53
碎 土	ディスクハロー	2.70	1	2.70	2.81	1	2.81
整 地	ツースハロー	1.20	1	1.20	1.22	1	1.22
施 肥 播 種	ドリルシーダー	2.63	2	5.26	2.95	2	5.90
除 草 剤 散 布	スプレヤー	1.19	1	1.19	1.25	2	2.50
踏 圧	ランドローラー	1.20	1	1.20			
糖 密 散 布	スプレヤー	1.19	3	3.57	3.55	3	10.65
収 穫	フォーレッジハーベスター	5.00	1	5.00	4.16	1	4.16
運搬・荷おろし	トレーラー	11.25	2	22.50	4.67	2	9.34
サイロ詰め	吹上カッター	10.00	5	50.00	7.67	5	38.35
合 計		42.49		100.53	34.59		83.02
設 計 対 比		100.0		100.0	81.4		82.6

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

あり、その結果設計の55%ときわめて不足したので追肥によって調節した。発芽・初期生育とも良好であった。10a当たり収量は269Kgで設計に近い結果であった。本年度は登熟期間が低温寡照に経過したため粒の肥大が抑えられ、100粒重が劣った。

＝ 落花生の作業別作業能率精度およびha当たり所要労力

調査結果は第36表に示すとおりである。播種作業はプランターを使用した。導種管の上部に落花生がつまり、それを除去するのに時間がかかり、設計値を上回る作業時間であった。

雑草防除は播種後にトリフルラリンを散布した。その効果はきわめて高く、とくに圃場の優占雑草であるメヒ

第34表 収穫作業精度

年次 項目	設計	実績		
		昭44	昭45	昭46
草丈 (cm)	85	79.3	82.2	128.7
m ² 穂数 (本)	750	698	1,166	962
茎葉水分 (%)	80	82.7	80.0	83.0
刈り高さ (cm)	10	8.8	14.5	10.0
損失量 (%)	5	4.4	8.2	5.0
切断長 (重量%)				
0 ~ 5 cm)		49.2	43.6	
5.1 ~ 10		15.3	19.3	
10.1 ~ 15		11.0	13.6	
15.1 ~ 20		7.2	9.2	
20.1 ~ 25		9.7	6.6	
25.1 ~ 30		3.4	4.1	
30.1 ~ 35		3.4	3.6	
35 >		0.8	0	

第35表 生育・収量

年次	麦収		播種		開花		成熟		最長分		総分	主茎	10a 当たり収量 (kg)					100 剝実			
	穫期	期	期	期	期	期	枝	長	枝	節			節	莖葉重	上莖重	屑莖重	上子実重		屑重	実収	粒重
	月日	月日	月日	月日	月日	cm	本	節	節	節	節	節	節	節	節	節	節	節	節	節	節
昭和44年	4.23	5.15	7.10	10.15	53.0	30.5	2.10	4.61	2.86	2.1	2.26	13	26.9	66.3	76.5						

シバの防除に対しては高い効果を示した。しかし広葉雑草に対する効果が劣るので手当たり除草を行なった。リッジャーによる培土後に発生する雑草はCATの生育期処理によってほぐ抑えることができた。

堀取りはポテトディガーで行ない、人力により反転し、圃場乾燥後圃場外に搬出し、野積みした。

ha 当たり機械利用時間は41時間、延労働時間は179時間で、設計どおりの結果であった。

この体系における落花生は、登熟に必要な日数を75日とすれば、収穫時期は10月10日～15日となり、麦播種までには時間的余猶が見られるので、圃場乾燥については晩播栽培においてみられるような問題は少ないと考えられる。

ホ 本体系における経済性の評価

a 作業負担面積の試算

試算の結果は第37表に示すとおりである。

麦については、除草剤処理時期の調整によって15.0ha、落花生では石灰散布までの作業負担面積は13.9haで、本体系の負担面積を規制するが、石灰散布を省略するか、または生育期に処理するかによって施肥播種作業の負担面積を15.1haと修正した。なお、麦の収穫と落花生の播種期が重複している部分がみられるが、トラクタの借用により処理可能である。

b 機械利用経費の試算

上記の作業負担面積を基礎にha 当たり機械利用経費を算出した。その結果(表省略)は、青刈り麦では34,173円、落花生では22,115円となった。

c 生産費の試算

生産費の試算の結果は第38表に示すとおりである。粗収益は青刈り麦では19,301.8円、落花生では適期播種が行なわれるので収量が高く390,050円であった。

生産費は青刈り麦では高水分サイレージを調整するさい生草重の2~3%の糖密を散布するので資材費が高くなり合計118,235円となった。落花生では120,115円であった。資材費と作業費の比率は両作物とも60:40で、青刈り麦では安価で良質サイレージを調整できる物質の検討、落花生では乾燥法の検討が資材費を下げるために必要である。体系としての粗収益は483,068円、生産費238,340円、差引収益は344,718円、所得は381,874円であった。生産物1kg当たり生産費は青刈り麦では3.6円、落花生では4.40円の試算値をえた。

この体系では落花生は適期に播種されるので収量が高く、したがって合計収益、所得に占める比率はきわめて高い。さらに生産性の向上をはかるためには、青刈り麦については、収益を高める品種、栽培法の検討が残された課題である。

④ 二条大麦と畑稲の結合における機械化作業体系
畑稲(陸稲を含む)の晩播栽培試験の結果、畑稲の晩播適応性はきわめて小さく、北関東地方における播種期の限界は早生品種を用いた場合6月5日前後のようである。したがって麦収穫あとの陸稲の作付は非常に困難である。そのため生育期間の延長をはかり安定した収量を確保する上から水田で実用化された稚苗移植栽培を畑に適用できるかどうか検討を加えた結果、その見通しをうることができた。本試験においては麦収穫あとに育苗箱で育苗した稚苗を田植機で移植する作付は、作付体系を確立しようとする。

イ 二条大麦の生育・収量およびha当たり作業時間
生育・収量の結果は第39表に示すとおりである。成熟期は6月10~15日であった。昭和46年216号圃場の前作は夏播ニンジンであるため無肥料で播種した

第36表 落花生栽培におけるha当たり所要労力

設計と実施 作業名	項目	作業機名	設計			実績		
			機械利用時間	作業人員	延労働時間	機械利用時間	作業人員	延労働時間
石灰散布	ライムソー		1.78 ^{hr}	2 ^人	3.56 ^{hr}	1.28 ^{hr}	2 ^人	2.56 ^{hr}
耕起	ボトムブラウ		4.35	1	4.35	4.74	1	4.74
砕土	ディスクハロー		2.70	1	2.70	2.81	1	2.81
整地	ツースハロー		1.20	1	1.20	1.22	1	1.22
施肥播種	プランター		5.00	2	10.00	5.49	2	10.98
除草剤散布	スプレーヤ		1.92	2	3.84	1.70	2	3.40
中耕	カルチベーター		1.82	1	1.82	2.46	1	2.46
除草剤散布	スプレーヤ		1.92	2	3.84	1.74	2	3.48
培土	リッジャー		1.82	1	1.82	1.76	1	1.76
除草	人力			4	15.00		4	18.00
薬剤散布	パイプダスター		0.49	3	1.47	0.36	3	1.08
除草	人力						4	10.00
薬剤散布	パイプダスター		0.49	3	1.47	0.37	3	1.11
収穫(堀取り)	ポテトディガー		6.25	1	6.25	5.66	1	5.66
反転	人力			4	21.00		4	36.50
集積・運搬	人力							
ばら積み	トラクター		7.00	5	35.00	4.50	5	22.50
脱莢	動力脱莢機		9.00	7	63.00	7.30	7	51.10
計			45.74		176.32	41.39		179.36

関東平土地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

結果、生育が若干劣り、収量は劣った。今後普通畑作地帯においてもそ菜の栽培が増加し、普通作物と結びついた場合を考慮すると、前作そ菜の種類との関係で施肥量をあらかじめ検討しておく必要がある。10a当たり収量は平均470kgで、機械化栽培において高い収量が確保できることを実証することができた。

□ 二条大麦のha当たり所要労力

調査結果は第40表に示した。ha当たり作業時間については、昭和44年には穀粒水分が高く乾燥に時間を要したこと、糶すり調製装置が導入されていなかったため予乾タンクから子実を搬出し調製を行なったなどの点から設計を大幅に上回った。

石灰散布から調製まで機械化されたha当たり延労働時間は55時間前後である。この作業時間は子実の穀粒

第37表 青刈り麦一落花生の作業負担面積

作物名	作業名	作業許容期間			作業不実作業		作業負担面積				備考
		期間		日数	適日数	日数	稼動時間 hr	圃場作業別 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	
		月日	月日								
青刈り麦	石灰散布	10.20	11.10	22	2	20	200	1.78			除草剤処理を生育期に行なう
	耕起							4.53			
	碎土							2.81	13.7		
	整地							1.22	(15.0)	15.0	
	施肥播種							2.95			
	除草剤散布							1.25			
	糖密散布	4.20	5.5	16	3	13	130	3.55	16.8		
	収穫							4.16			
	運搬・荷おろし							4.67	27.8		
	サイロ詰め	4.20	5.5	16	3	13	130	5.67	22.9		
落花生	石灰散布	5.1	5.20	20	4	16	160	1.28			耕耘・施肥播種作業の調整による
	耕起							4.30			
	碎土							2.81			
	整地							1.20	13.9		
	施肥播種							4.63	(15.1)		
	除草剤散布							1.70			
	中耕	6.15	6.20	6	2	4	40	2.46	16.2		
	除草剤散布	6.20	6.25	6	2	4	40	1.74	22.9	15.0	
	培土	7.15	7.20	6	2	4	40	1.76	22.7		
	薬剤散布	9.1	9.5	6	3	3	30	0.36	83.3		
花生	"	9.10	9.15	6	3	3	30	0.37	81.0		
	堀取り	10.10	10.20	11	1	10	100	5.66	17.6		
	反転	10.10	10.20	11	1	10	100	36.50	2.7		
	集積	10.17	10.30	14	2	12	120	4.50	26.6		
	運搬										
ばら積み											
脱莢	11.25	12.20	26	3	23	230	7.30	31.5			

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

水分の多少によって影響されることは前述のとおりである。

本試験においては水稲用稚苗田植機を利用した。水田を対象として開発されたものであるため、畑においては作業精度に問題がみられる。そのため第7図に示すよう

ハ 畑稲の生育・収量

第38表 青刈り麦 - 落花生の生産費

区分	費目	青刈り麦				落花生				ha当たり 青刈り麦 と落花生の 合計金額	
		ha 当 たり				ha 当 たり					
		品名	数量	単価	金額	品名	数量	単価	金額		
粗収益	生産物	青刈り麦	32,440 Kg	5.95	193,018 円	莢実	2,690 Kg	145	390,050 円	483,068 円	
資	種 苗 費	種 子	88 Kg	70	6,160 円	種 子	88 Kg	227	19,976 円		
	肥 料 費	消石灰	2,000 Kg	5	10,000 円	消石灰	2,000 Kg	5	10,000 円		
	生 材	農 薬 費	10-20-13 化成	650 Kg	3.5	22,750 円	3-10-10 化成	1,000 Kg	195	19,500 円	
		費	C A T	800 g		2,400 円	トレフラン			6,800 円	
			C A T				600 g			1,800 円	
産	その他資材	糖 密	650 Kg	50	32,500 円	硫黄粉剤	60 Kg		3,120 円		
	資材費合計				73,810 円	ビニール など			9,900 円	144,906 円	
費	機械利用経費				34,173 円				22,115 円	56,288 円	
業	労働費	労働時間	68.4 hr	150	10,252 円	労働時間	179.4 hr	150	26,904 円	37,156 円	
費	作業費計				44,425 円				49,019 円	93,444 円	
合 計					118,235 円				120,115 円	238,340 円	
差引収益 (粗収益 - 生産費)					74,783 円				269,935 円	344,718 円	
所 得 (差引収益 + 労働費)					85,035 円				296,839 円	381,874 円	
生産物 1 Kg 当たり生産費 (円/Kg)					3.6 円				44.0 円		
労働時間 当たり 所得 (円/hr)					1,085 円				1,097 円		

第39表 生育・収量

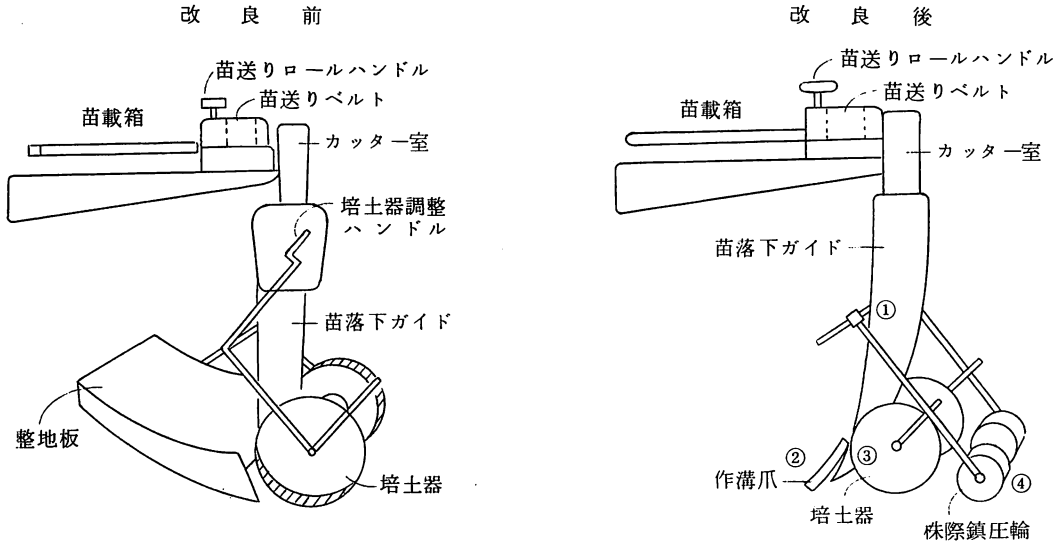
年次・圃場	項目						m ² 当 倒伏の 10a 当 たり 収量 (Kg)					1,000	
	播種期	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	程度	稈重	子実重	屑重	実収	ℓ 重	粒 重
昭和43年223号	1.1.1	4.2.4	6.1.3	93.5 cm	6.1 cm	784	中	864	506	6.3	472	679 g	45.9 g
昭和44年208号	1.1.4	4.2.2	6.5	99.6 cm	5.4 cm	761	中~多	673	528	6.4	493	622 g	44.7 g
昭和45年215号	1.1.6	4.2.9	6.1.3	94.6 cm	5.1 cm	853	ビ~少	683	508	9.0	478	713 g	41.8 g
昭和46年216号	1.1.2	4.2.8	6.1.4	87.3 cm	6.2 cm	667	ビ	549	482	7.0	450	672 g	44.2 g

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

に、①切断室で切断された苗ブロックを落下させる苗落下ガイドをほそくし、落下姿勢を直立にさせるためそりをつけた。②作溝爪の改良、③落下した苗に土を寄せ活

着を促進させるための土寄せ輪および④株際の鎮圧輪を新たにとりつけた。

移植精度；この田植機を利用し、稚苗を移植した場合



第7図 改良した田植機の模式図

第40表 二条大麦栽培におけるha当たり所要労力

作業名	作業機名	44年		45年		46年		人員	延労働時間		
		機械利用時間	人員	機械利用時間	人員	機械利用時間	人員				
種子予措		hr	人	hr	人	hr	人		hr		
石灰散布	ライムソー	1.65	2	3.30		1.25	2	2.50	1.37	2	2.74
耕起	ボトムプラウ	3.50	1	3.50	4.74	1	4.74	4.22	1	4.22	
砕土	ディスクハロー				2.81	1	2.81	2.78	1	2.78	
整地	ツースハロー	1.65	1	1.65	1.22	1	1.22	0.89	1	0.89	
施肥播種	ドリルシーダー	2.85	2	5.70	2.94	2	5.88	2.73	2	5.46	
除草剤散布	スプレーヤ	1.40	2	2.80							
踏圧	ランドローラー	1.63	1	1.63	1.38	1	1.38	1.61	1	1.61	
収穫刈取り	コンバイン	6.00	1	6.00	7.70	1	7.70	4.95	1	4.95	
運搬	トラック	6.00	1	6.00	7.70	1	7.70	4.95	1	4.95	
乾燥	大型乾燥機	38.00	1	18.00	35.70	1	15.70	27.95	1	14.95	
調製・袋詰め	糶すり調製装置	10.00	5	57.00	4.16	5	26.40	3.10	3	9.30	
合計		72.68		108.34	69.60		79.33	54.55		55.15	
設計対比		119.0		144.9	114.0		106.1	89.4		73.8	

の作業精度は第41表に示すとおりである。機械的欠株率は育苗箱の播種むらにより影響をうけるが、その割合は比較的少なかった。降雨後で土壤水分が高い場合、排出表層をすき込んだ場合、作業速度が早い場合には植付け不能株、埋没株率が高く、株間の変異係数も大きくなった。そして落下姿勢がみだれることがわかった。作業速度が0.16m/sec、整地がよく、土壤水分35%前後において欠株率5%前後、株間変異係数25%前後の精度がえられる。

さらに強制植込み方式の田植機を利用した場合には、

灌水→ディスクハローによる整地→移植のように土壤水分、紐苗水分ともに高く、しかも膨軟な圃場条件においては植付不能株、株間のみだれも少なく作業精度はよかった。

1株本数および機械的欠株率は育苗箱の播種量、播種むらの多少により影響をうける。この関係を検討した結果、1箱当たりの播種量が200g以下では1株当たり本数の変異が大きく、かつ機械的欠株が多くなることが認められた。

生育・収量；体系試験における畑稲の生育、収量調査

第41表 田植機の作業精度

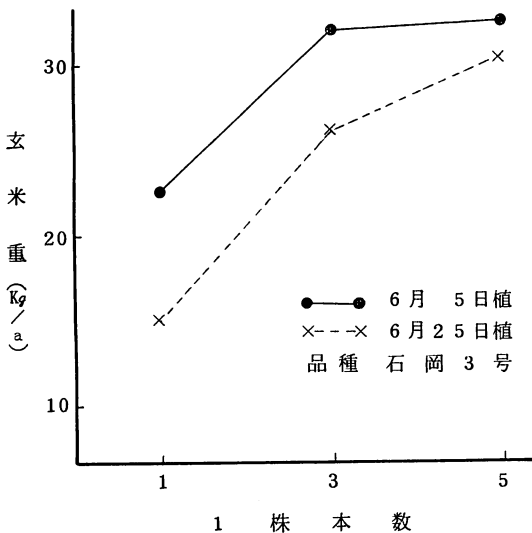
条 件		調 査 結 果									
		作業速度 m/sec			耕耘・整地との関係				土 壤 水 分 (%)		
		0.14 土 壤 水 分	0.16 3 7.6 %	0.20 %	整地良 大土塊無	整地悪 大土塊有	ロータ リー耕	麦稈す きこみ	3 1.6	3 7.0	4 8.2
項 目											
1 株 本 数 (本)		3.6	3.7	3.8	4.0	5.4	3.4	3.7	4.0	4.0	3.6
植 付 け 深 さ (cm)		2.0	1.9	2.0	1.9	2.5	2.5	2.2	2.5	2.1	1.9
植 付 け 回 数 (回)		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
植 付 け 株 数 (株)		96	96	95	98	98	97	97	98	98	98
一〇〇欠株中数	機械的欠株数(株)	4	4	5	2	2	3	3	2	2	2
	植付け不能株(株)	0	1	2	1	3	4	5	3	1	5
	埋没株数(株)	3	3	5	1	3	5	6	0	2	2
	連 続 欠 株 数 (株)	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0
欠 株 率	機械的欠株率(%)	4	4	5	2	2	3	3	2	2	2
	植付け不能株(%)	0	1	2	1	3	4	5	3	1	5
	埋 没 株 率 (%)	3	3	5	1	3	5	6	0	2	2
	計 (%)	7	8	12	4	8	12	14	5	5	9
条 間 (cm)		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
株 間 (cm)		12.2	11.5	12.6	11.9	11.4	11.6	13.8	11.9	12.6	11.9
株間変異係数(%)		13.38	23.85	27.10	24.85	32.54	30.36	125.20	30.38	25.30	27.25
植 姿	0~30° (%)	60	60	60	66.6	65.5	66.7	35.0	63.2	62.4	45.0
付 勢	30~60° (%)	30	10	25	22.2	27.8	28.3	42.0	29.4	33.9	42.7
	60~90° (%)	10	20	15	11.2	6.7	5.0	25.0	7.4	3.7	12.3

関東平土地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

の結果は第42表に示した。麦収穫期から移植までに4～7日の日数がみられるが、その年の天候によるためである。出穂期は8月下旬であった。収量は昭和43～44年は290Kg/10aと晩植栽培においても高い収量をえたが、昭和45年は前作麦の遅延により老化苗の移植による穂数の減少、昭和46年は登熟期間の天候不良による稔実歩合の低下などにより収量は劣った。部分刈りによる収量と実収との開が大きい理由としては、コンバイン収穫の損失量をはるかに上回っているため、生育むらによるものと考えられる。

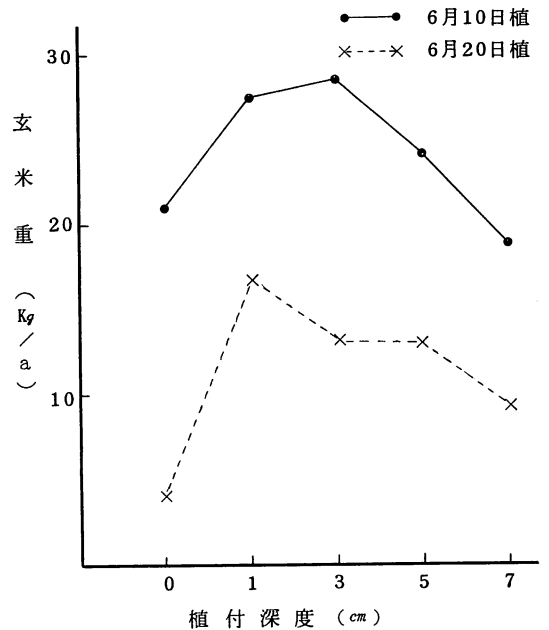
6月20日前後の稚苗移植栽培によって10a当たり250～300Kgの収量がえられた。

1株本数と収量との関係を調査した結果は第8図のごとく、両移植期とも1株本数が増加するほど収量は高くなる。6月5日植では3～5本の間には差は認められな



第8図 1株本数と収量との関係

かった。したがって6月上旬移植では1株本数は3本前後でよいが、6月下旬移植時期がおくれた場合には5本程度の移植が穂数を確保しやすく安定している。播種量の決定は移植時期を考慮する必要がある。田植機を利用して稚苗を移植するさい移植の深さが異なるので、移植深度と収量との関係を調査し、第9図に示す結果をえた。覆土されない状態の0cmと5～7cm区は生育・収量ともに劣ることが認められた。しかも浅植区では倒伏しやすい傾向にある。



第9図 移植深度と収量との関係

= 畑稲の作業別作業能率・精度およびha当たり所要労力

設計と異なる点は昭和45～46年に①夏期が乾燥状態

第42表 生育・収量

年次	麦収		出穂期	成熟期	稈長	穂長	㎡当た	稔実	10a当たり収量 (Kg)					1,000 粍摺	
	穫期	移植期							歩合	わら重	精粒重	玄米重	屑重	実収粒	重歩合
昭和43年	6.13	6.20~25	8.27	10.22	78.5	19.8	416	70.1	682	478	364	13.4	298	19.1	79.2
昭和44年	6.5	6.11~14	9.2	10.20	76.2	20.0	432	78.2	715	475	366	9.0	291	18.7	76.9
昭和45年	6.13	6.17~19	8.31	10.16	64.6	18.4	357	77.9	532	325	255	10.0	222	19.6	79.0
昭和46年	6.14	6.21~23	8.31	10.15	66.4	18.3	413	60.4	998	353	272	6.0	237	18.3	79.0

に経過したため灌水回数が増加した、②活着および初期生育の不良により除草剤処理を省略したことである。各年の調査結果は第43表に示すとおりである。

a 育苗作業

紐苗式育苗を行なった。1箱当たり土量4ℓ、施肥量N, P₂O₅, K₂Oとも1.5g、播種量200g。作業工程は育苗紙おろかし→育苗紙の箱入れ→テープ入れ→肥料秤量→土と肥料の混合→土入れ→播種→灌水→新聞

紙の覆い→育苗器搬入によって構成され、作業はすべて人力で行なわれた。催芽期間は2~3日。10a当たり必要箱数は17~18箱である。ha当たり延労働時間は110時間前後で、このうち播種作業に約50%の時間を要している。催芽後搬出し緑化、硬化を行なうが、昭和44年にはこの時期が低温に経過したので、立枯病の発生をみた。昭和45年からはクロールピクリンによる土壌消毒を行ない、立枯病の防除をはかった。

第43表 畑稲移植栽培におけるha当たり所要労力

作業名	作業機名	設計		実 績													
				43年			44年			45年			46年				
		機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間	
種子	予措人力	hr	人	hr	人	hr	人	hr	人	hr	人	hr	人	hr	人	hr	
育苗	育苗箱準備 播種																
苗管	理	3	110.00	3	108.92	3	110.00	3	115.50	3	115.50	3	115.50	3	115.50	3	115.50
排稈	処理	1	5.00	1	2.95	1	6.50	1	3.33	1	3.33	1	3.33	1	3.33	1	3.33
株	処理	6.00	3	12.00	2	3.00	2	4.00	6.12	2	12.24	6.31	2	12.62	6.31	2	12.62
耕	起	4.50	1	4.50	4.29	1	4.29	4.74	1	4.74	3.75	1	3.75	3.52	1	3.52	3.52
碎	土	4.35	1	4.35	2.81	1	2.81	2.81	1	2.81	2.78	1	2.78	2.50	1	2.50	2.50
施	肥	2.70	1	2.70	3.60	2	3.60	2.30	2	4.60	2.40	2	4.80	2.07	2	4.14	4.14
整	地	1.50	2	3.00	1.69	1	1.69	3.13	1	3.13	1.21	1	1.21	1.72	1	1.72	1.72
移	植	1.20	1	1.20	6.156	2	6.156	2.749	3	8.247	3.625	2	7.250	3.625	2	7.250	7.250
除草	剤散布	33.83	2	67.66	3.48	2	3.48	1.25	2	2.50	1.50	1	1.50	1.50	1	1.50	1.50
	1	1.19	1	1.19	1.74	2	3.48	1.37	2	2.74							
	2	1.19	1	1.19	1.74	2	3.48	1.37	2	2.74							
追	肥	3	4.20	3	4.20	3	8.25	3	8.25	3	8.25	3	8.25	3	9.30	3	9.30
	1	3	2.50	3	3.84	3	6.50	3	6.50	3	7.50	3	7.50	3	4.50	3	4.50
	2	3	2.50	3	3.84	3	6.50	3	6.50	3	7.50	3	7.50	3	7.50	3	7.50
	3	3	2.50	3	3.84	3	6.50	3	6.50	3	7.50	3	7.50	3	7.50	3	7.50
	4	3	2.50	3	3.84	3	6.50	3	6.50	3	7.50	3	7.50	3	7.50	3	7.50
灌	水	10.00	3	15.00	9.40	3	13.40	9.40	3	13.40	10.00	3	15.00	10.00	3	15.00	15.00
	7月~8月	50.00	3	75.00	41.52	3	53.54	9.40	3	13.40	9.40	3	13.40	80.00	3	120.00	120.00
薬	剤散布	0.50	2	1.00	0.49	3	1.47	0.37	3	1.11	0.37	3	1.11	0.40	3	1.20	1.20
	1	0.50	2	1.00	0.54	3	1.62	0.36	3	1.08	0.36	3	1.08	0.40	3	1.20	1.20
	2	0.50	2	1.00	0.37	3	1.11	0.49	3	1.47	0.49	3	1.47	0.40	3	1.20	1.20
	3	0.50	2	1.00	0.37	3	1.11	0.49	3	1.47	0.49	3	1.47	0.40	3	1.20	1.20
中	耕	15.00	1	15.00	24.06	1	24.06			10.82	1	10.82	8.37	1	8.37	8.37	
	1												9.50	1	9.50	9.50	
	2																
除	草	4	20.00	4	24.00	4	45.00	4	45.00	4	80.00	4	80.00	4	132.00	4	132.00
	1					3	7.20	4	40.00	4	25.00	4	25.00	4	30.00	4	30.00
	2																
	3										4	10.00					
収	穫	5.55	1	5.55	5.66	1	5.66	3.98	1	3.98	3.53	1	3.53	3.50	1	3.50	3.50
運	搬	5.55	1	5.55	5.66	1	5.66	3.98	1	3.98	3.53	1	3.53	3.50	1	3.50	3.50
乾	燥	2.00	1	7.00	2.16	1	12.66	2.098	1	8.98	2.123	1	10.23	2.500	1	13.50	13.50
調	製	1.66	3	4.98	1.48	5	9.90	1.60	3	4.80	1.50	3	4.50	1.50	3	4.50	4.50
合	計	165.72		374.57	148.79		356.04	85.24		378.01	202.34		551.88	201.75		596.41	596.41
設	計対	10.00		10.00	89.8		95.1	5.14		100.9	122.1		147.3	121.7		159.2	159.2

b 排稈処理および耕起、整地作業

排出麦稈をすき込んだ場合、田植機の作溝爪に麦稈がつかえ落下した苗をひきずり作業精度をおとすことが認められた。そのため、フォーレッジハーベスターを利用して排稈を圃場外に搬出し、その後ロータリーで株処理を行ない、耕起、砕土、施肥、整地作業を行なった。作業上の問題はなく、年次による差も小さく作業は比較的安定している。

c 移植作業

改良した田植機を用いて作業を行なった。作業精度については生育・収量の項で述べたとおりである。作業能率は圃場の清潔度が高い場合には時間当たり3 a前後、ha当たり機械利用時間は30～35時間であった。苗の補給、移植株の手直しなどで2～3人の補助者が必要である。

移植期は6月20日前後で、この時期は降雨日数が多く、しかも土壌水分が高く活着には恵まれた条件である。反面機械利用面では土の流れが悪く作業精度は低下した。なお、昭和44年は立枯病が発生し、紐苗の強度が弱くなり、作業上紐苗の切れが多くなった。

移植後の灌水を省く一灌水面積が小さいこと一面からみると紐苗水分はできるだけ高い方がよい。すなわち、移植後3日位で新根が発生するのでこの期間に萎凋しない土壌水分一紐苗水分一を保持できれば灌水是省略できる。

以上の外に移植を行なう場合に苗質が問題となる。すなわち昭和45年度は麦収穫の遅延で移植がおくれ、育苗日数が長くなり老化苗を使用した。そのため活着、初期の生育が悪く、体系全体に悪影響を与えた。素材試験において発根、活着などは15～20日苗が優れることが認められており、前作麦の熟期、移植期を考慮し播種期を決める必要がある。

d 雑草防除作業

移植栽培において最も大きな問題は雑草防除である。すなわち移植と同時に前作のこばれ麦が萌芽し雑草化するとともに雑草が発生してくる。この時期は活着し、伸長開始の時期で除草剤の処理ができず、散布適期を失う場合もみられる。本体系ではDCPAの生育期2回を計画した。昭和43～44年は計画どおり実施したが、適

期を若干失ったことスベツヒユおよび発芽したビール麦には効果が劣ったことなどから設計に比して除草に多くの時間を要した。昭和45年は老化苗の移植および移植前後の低温により活着、初期生育が悪く、除草剤散布を中止した。その結果は除草にきわめて多くの時間を要した。

このように苗質の良否は除草剤散布、除草など後作業に大きく影響することが認められた。

e 灌水作業

ファローガンで行なった。ha当たり作業時間は10時間で能率的であった。平均風速2.7m(最大5.0m)の日に灌水調査を行なった結果(圧力3.2Kg/cm²)は散布距離は風上が短かく(14.5m)、風下では風上の2倍の距離が散布された。灌水量はファローガンを設置した部分が最も多く、遠ざかるにしたがい少なくなるが、風下の先端においてはいちじるしく少なくなった。そのため、ファローガンの羽根車あるいは回転範囲の調節によって、灌水量の均一散布を図った。出穂期前後における灌水では、灌水強度が大きい場合に倒伏が認められた。

灌水回数はその年の気象条件によって異なり昭和45～46年には10回前後の灌水を行ない、延作業時間も設計の約2倍となった。

f 追肥作業

基肥が全面施肥であるので、初期生育の促進、穂数確保および粒数の増加の面から3回追肥を計画した。実際には実肥を加え4回の追肥となった。条施肥としたため作業時間は設計より上回った。

g 収穫作業

収穫はコンバインで行なった。ha当たり作業時間は3.5～4.0時間で、損失量は4～8%であった。

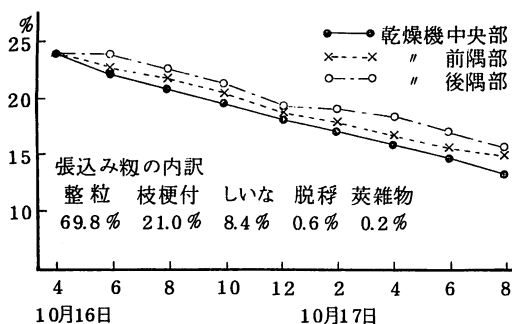
h 乾燥・調製作業

循環型乾燥機を用いて乾燥を行なった。その結果は第44表のとおりで、時間当たり平均乾減率は0.7～0.8%、胴割れ発生率は2%前後であった。

なお、コンバインで収穫した場合、枝梗つき粒、莖葉などの混入割合が高くなると、それらが乾燥機の4隅などにたまり第10図に示すように乾燥むらが生じる原因となった。

第44表 乾燥試験の結果

項目	年次		
	昭43年	昭44年	昭45年
送風温度(℃)	50	50	50
材料の穀粒水分(%)	29.9	25.3	24.7
乾燥終了時水分(%)	13.9	12.9	13.6
乾燥水分(%)	16.0	12.4	11.1
乾燥時間(hr)	20	17	16
時間当たり平均乾減水分率(%)	0.8	0.72	0.7
毎時燃料消費量(cc)	1,800	1,623	1,670



第10図 乾燥機各部の水分の推移

i ha 当たり所要労力

稚苗移植の機械化作業は大型トラクタと小型トラクタの複合体系で、しかも育苗、移植に多くの時間を要するため他の作物に比較して作業時間は多い。ha 当たり機械利用時間は80~200時間、延作業時間は350~600時間と年次間による開きが大きい。設計に対しても大きく上回った。このような差は灌水回数の増加と除草時間の差によってもたらされたものである。麦収穫あとの稚苗移植栽培では苗の素質がその後の生育および作業面へ影響し、体系全体を不安定にすることが明らかになった。

ホ 本体系における経済性の評価

a 作業負担面積の試算

二条大麦は11月10日、畑稲では6月25日まで移植することを前提として試験した結果、麦では15.7ha畑稲では移植作業機1台の作業面積は4.5haで小さく、麦の作業面積に匹敵させるためには、育苗機2台、田植機4台の組合せが必要である。このような調整をすれば第45表に示すように体系としての作業負担面積は15.4haとなる。

b 機械利用経費の試算

本体系における二条大麦、畑稲は収穫作業と乾燥作業が同じパターンであるため、高額なコンバイン、乾燥機が両作物に利用でき、その結果は第46表に示すように麦の機械利用経費は、他の作物結合の利用経費に比較して低く35,654円/haとなった。しかし畑稲においては、育苗機、田植機、灌漑用機械が別個に利用され、しかもその台数が多くなるので50,146円/haと高くなった。

c 生産費の試算

試算の結果は第47表に示すとおりである。粗収益は麦では27,135円、畑稲では34,150円であった。生産費は麦では8,292円、畑稲では育苗資材費、労働費が高く、そのため二条大麦の生産費の約2倍にあたる生産費となった。所得は二条大麦、畑稲とも約200千円で、麦では1kg当たり生産費は18.4円ときわめて低く、生産性の高い栽培を実施することができた。両作物の収益は二条大麦で188千円、畑稲で170千円の試算値をえた。

体系における粗収益は621千円/ha、収益358千円、所得411千円であった。この体系においては麦収穫あとの稚苗移植栽培法の確立によって麦と畑稲の結合における安定した技術体系を確立することができた。しかも収穫作業が同一パターンであるためコンバインの利用面積の拡大ができる特徴をもつ組合せである。

⑤ 小麦と甘藷の結合における機械化作業体系

素材試験の結果、甘藷の晩植適応性はかなり高いことが認められているので、小麦と結合した澱粉原料用甘藷の機械化作業体系を確立しようとする。

イ 小麦の生育・収量

播種・施肥の精度;播種作業はドリルシーダーで行なった。

施肥・播種量の設計に対する実際量は第48表に示すとおりで、播種量はいずれの年次、圃場とも設計に対して15~25%の増加であった。これは播種期が設計より1週間前後おくれ、晩播対策として播種量を増加したためである。施肥精度は、多い場合で約10%増、少ない場合で約20%の減であった。

前作が陸稲圃場では、すき込み茎葉が施肥オープナーにつまり作業が困難となった。そのため播種むらが増加した。その他の圃場では均一なスタンドを示した。

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

第45表 二条大麦-畑稲の作業負担面積

作物名	作業名	作業機名	作業実作業		作業負担面積				
			日数	不適日数	稼動時間	圃場作業量	作業別負担面積	作業体系としての負担面積	
			日	日	日	hr	hr/ha	ha	ha
二条大麦	種子予防と	うみ	11		11	88	1.65	53.3	
	石灰散布	ライムソー	21	3	18	172.8	1.65	15.7	15.4
	耕起	ボトムプラウ					4.36		
	砕土・整地	ツースハロー					2.64		
	施肥播種	ドリルシーダー					2.85		
	除草剤散布	スプレーヤ	11	3	8	51.2	1.40	36.5	
	踏圧	ランドローラー	11	2	9	57.6	1.63	35.3	
	収穫	コンバイン	15	3	12	115.2	6.40	18.0	
	運搬	トラック	15	3	12	115.2	6.40	18.0	
	乾燥	大型乾燥機	17		17	326.4	38.40	8.5	
調製	吹上選別機・選粒機	20		20	192.0	10.00	19.2		
畑	種子予措		17		17	13.6	1.50	90.6	
	育苗	育苗機	22		22	422.4	48.00	8.8	
	耕起	ボトムプラウ	25	8	17	163.2	4.29	15.4	15.4
	砕土	ディスクハロー					2.81		
	施肥	ライムソー					1.80		
	整地	ツースハロー					1.69		
	移植	田植機	21	4	14	134.4	30.78	4.5	
	中耕	カルチベーター	21	7	14	134.4	24.06	5.6	
	除草剤散布	ブームスプレーヤ	21	9	12	115.2	1.74	66.2	15.4
	除草剤散布	ブームスプレーヤ	11	3	8	76.8	1.74	44.1	
追肥	第1回 人力					4.20			
	第2回 //					3.84			
	第3回 //					3.84			
稲	灌水	第1回 ファローガン	11	2	9	86.4	10.05	8.6	
		第2回 //	10	1	9	86.4	11.04	7.8	
		第3回 //	10	1	9	86.4	12.75	6.8	
		第4回 //	10	1	9	86.4	7.68	11.3	
	病虫害防除	第1回 バイブダスター	6	2	4	32.0	0.49	65.3	
		第2回 //	6	2	4	32.0	0.54	59.2	
		第3回 //	5	2	3	24.0	0.37	64.9	
	除草	第1回 人力							
		ひえ抜き //							
	収穫	コンバイン	16	3	13	124.8	5.66	22.1	
運搬	トラック	16	3	13	124.8	5.66	22.1		
乾燥	大型乾燥機	18		18	345.6	24.16	14.3		
粃すり・調製	粃すり機	21		21	168.0				

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

第46表 二条大麦一畑稲の機械利用経費

機械名	項目	台数	年間固定費		対象とする 作物または 作業内容	ha当 り機 械利 用 時 間	年 間 作 業 面 積	年間機 械利用 時間	時間当たり経費			トラクター利用経費を算 入した作業機の経費					
			購入価格 円	固定 比率 %					金額 円	固定費 円	変動費 円	計 円	時 間 当 た り 経 費 円	作 物 別 ha 当 た り 利 用 経 費 円	二 条 大 麦 円	一 畑 稲 円	
トラクター		1	1,352,000	20	27,400			597.1	453								
附 属 作 業 機	ライムソー	1	115,000	17	19,550	二条大麦 畑稲	1.65 1.80	15.4 15.4	25.4 27.7	368	48	416	869	1,434		1,564	
	ポットムブラウ	1	150,000	17	25,500	二条大麦・畑稲	4.29	30.8	132.1	193	41	234	687	2,947	2,947		
	ディスクハロー	1	128,000	17	21,760	二条大麦 畑稲	2.81	15.4	43.3	503	80	583	1,036		2,911		
	ツースハロー	1	75,000	17	12,750	二条大麦 畑稲	1.65 1.69	15.4 15.4	25.4 26.0	248	68	316	769	1,269		1,300	
	ドリルシーダー	1	350,000	17	59,500	二条大麦	2.85	15.4	43.9	1,355	31	1,386	1,839	5,241			
	ブームスプレー	1	605,000	17	102,850	二条大麦 畑稲	1.40 1.74	15.4 30.8	21.6 107.2	799	27	826	1,279	1,791		2,225	
	ランドローラー	1	108,000	17	18,360	二条大麦	1.63	15.4	25.1	731	26	757	1,210	1,972			
	計								477.7						14,654	10,947	
	収 穫	コンバイン	1	2,700,000	20	540,000	二条大麦 (三麦) 畑稲	6.40 5.69 5.66	18.0 38.6 22.1	115.2 219.6 125.1	4,688						9,684
										1,567	144	1,711	1,711		9,736		
資材						二条大麦 畑稲	2.28 4.30										
搬	收穫物					二条大麦 畑稲	6.40 5.69										
	計					二条大麦 畑稲	8.68 9.99						80 80	694		799	
乾 燥	大型乾燥機	4	2,060,000	20	412,000	三 麦 畑稲	35.00 24.16	32.8 15.4	1,148.0 372.1	271	31	302	302	10,570		7,296	
	育苗器	2	114,000	25	28,500	"	48.00	15.4	739.2	38	4	42	42			2,016	
	田植機	4	800,000	32	256,000	"	30.78	15.4	474.0	540	30	570	570			17,545	
	背負動噴	1	50,000	25	12,500	"	0.47	46.2	21.7	576	60	636	636			299	
	ファローガン	2	270,000	25	67,500	"	10.38	61.6	639.4	106			106			1,100	
	吹上選別機	1	60,000	25	15,000	三 麦	10.00	32.8	328.0	46			46			460	
	合計															35,654 50,146	

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

生育・収量；2ヶ年の小麦の生育収量は第49表に示すとおりである。出穂，成熟期は気象条件によって左右され，約10日の差が認められた。施肥量の多かった昭和43年には倒伏がはなはだしかった。穂数，稈長と倒伏程度との関係を検討した結果， m^2 当たり穂数との関係が

みられ， m^2 当たり穂数が700本以上になると倒伏が甚だしくなることが認められた。

10a当たり収量については，播種量の増加に伴う穂数の確保によって450～500Kgの多収をえた。昭和44年の215号圃場では穂数は最も多く確保できたが，施

第47表 二条大麦－畑稲の生産費

区分	費目	二条大麦				畑稲				haあたり 二条大麦 と畑稲の 合計金額
		ha 当 たり				ha 当 たり				
		品名	数量	単価	金額	品名	数量	単価	金額	
粗収益	生産物	子実	4,500 Kg	60.3 円	271,350 円	玄米	2,500 Kg	136.6 円	341,500 円	612,850 円
資 材 費	種苗費	種子	81 Kg	69	5,589	種子	34 Kg	140	4,760	10,349
	肥料費	消石灰	2,000 Kg	5	10,000	3-10-10 化成	1,500 Kg	19.5	29,250	
		13-17-12 化成	540 Kg	33.3	17,982	硫安	520 Kg	18.8	9,776	
	小計				27,982				39,026	67,008
	農薬費	CAT	800 g		2,400	DCPA	10 Kg		10,000	
					EPN	30 Kg		2,400		
					ヒノザン	60 Kg		5,200		
					種子消毒薬			320		
小計				2,400				17,920	20,320	
費	その他資材					育苗資材			12,000	
	小計								12,000	12,000
資材費合計					35,971	73,706				109,677
作 業 費	機械利用経費				35,654				56,106	
	労働費	労働時間	75.3 hr	150	11,295	労働時間	355.99 hr		41,252	
	作業費合計				46,949				97,358	144,307
生産費合計					82,920	171,064				253,984
差引収益（粗収益－生産費）					188,430	170,436				358,860
所得（差引収益＋労働費）					199,725	211,688				411,413
生産物1Kg当たり生産費（円/Kg）					18.4	68.4				
労働時間当たり所得（円/hr）					2,652	595				

肥量が少なく秋落的生育を示し、その結果減収した。

小麦のドリル播栽培では、播種、施肥の精度が良好であれば10a当たり450~500Kgの収量が確保できることを実証した。

ロ 小麦の作業別作業能率精度およびha当たり所要労力

2ヶ年の調査結果は第50表に示すとおりである。

a 耕起・碎土・整地作業

播種前作業であるこれら作業上の問題は少ない。たゞ播種、施肥の精度の項で述べたように前作が陸稲のように茎葉をすき込みした圃場の施肥播種精度が若干劣るので、茎葉処理としてロータリーによる株処理を加えることが望ましい。各作業時間は設計と大差は認められなかった。

b 播種・施肥作業

13条ドリルシーダーを使用し、条間20cmで播種した。ha当たり機械利用時間は2.5~2.8時間、延労働

第48表 播種・施肥の精度

設計と実績 項目	設計	実績		
		昭43年	昭44年	
播種量(Kg/ha)	90	104	112	114
施肥量(Kg/ha)	700	800	545	640
施肥位置(cm) 種子直下	1~2	1~2	1~2	1~2
播種深度(cm)	3	2.8	2.4	3.7
播種むら(%)	2	1.7	2.7	5.7

注) 1) 肥料は10-20-18成分の化成肥料を使用した。

時間5.0~5.7時間であった。

c 収穫作業

ストローチョッパーを装置したコンバインで作業を行った。作業時間は4.4~4.9hr/haで設計と近似の値であった。作業精度は第51表に示すように総損失量は2~4%で良好であった。

コンバイン収穫においては、かなり高い水分の穀粒を脱穀しなければならず、そのさい穀粒におよぼす影響を調査した結果は穀粒水分30%以上になるとつぶれ粒が多くなることが認められた。

d 乾燥作業

乾燥は23ton張り循環型乾燥機を用いて行なった。その結果は第52表に示すように送風温度60℃における時間当たり平均乾減率は0.4~0.5%であった。乾燥時間は穀粒水分の多少によって異なり、穀粒水分30%前後においては30時間を要した。

なお、循環型乾燥機の利用においては、子実茎葉などの夾雑物の混入量が多い場合には、乾燥機の4隅および周囲において子実の流れにむらが生じ、乾燥むらが発生した。したがって、コンバインの各部の調整には十分注意しなければならない。

(5) ha当たり所要労力

大型機械利用による小麦栽培のha当たり機械利用時間は50時間前後、延労働時間は63時間前後で、両者とも設計の85%前後であった。この差はおもに穀粒水分のちがいにともずく乾燥時間の差によるものである。このようにして小麦の機械化栽培は延労働時間63時間で収量450~500Kg/10aの安定した技術体系を確立した。

第49表 小麦の生育・収量

年次	項目	播種期	出穂期	成熟期	nr 本	nr cm		成熟期 の倒伏 程度	10a当たり収量(Kg)				1,000 粒重	
						穂長	穂長		稈重	子実重	屑重	実収		
昭和43年	月日	1.12	5.4	6.29	657.5	9.04	7.4	多	686	571	5.1	538	720	361
昭和44年(215号)	月日	1.17	4.29	6.20	775.0	89.1	7.9	少一中	619	475	2.2	440	691	344
(224号)	月日	1.16	4.30	6.24	640.0	82.7	6.5	△	605	547	3.3	502	725	340

ハ 甘藷の生育・収量

生育・収量調査の結果は第53表に示すとおりである。

小麦収穫後に挿苗されるため、麦の生育遅延によって挿苗期がおくれ、かついもの肥大期の天候がわるく肥大が抑えられて2300Kg/10aの収量にとどまった。

晩植された甘藷の生育・収量に影響を与えた条件は挿苗時期、挿苗精度、施肥位置および培土の程度などである。挿苗精度と生育・収量との関係では、株間間隔が不均等で変異係数が大きくなるほど収量は低下した。

畦型との関係では、従来の高畦（畦の高さが地表面から15cm以上）に比して平畦でも収量差異はほとんど認められなかった。施肥位置との関係では晩植栽培のように生育期間が短かく、かつ個体の生育量が劣るような条件下では、挿苗位置に近く施肥する溝施肥が全面施肥に比較して収量は優る傾向が認められたが、その差異は小さかった。培土の時期およびその程度と生育・収量との関係では、茎の伸長開始期に株際に土が寄る程度の培土は、生育・収量にまで影響をおよぼさなかったが、挿苗

後30日目の培土では、茎葉の埋没によって生育が抑制され、層いも個数が多くなり減収することが認められた。すでに甘藷は他の作物に比較して晩植適応性が最も高く、挿苗精度が良好であれば6月下旬植でも10a当たり2700Kgと高い収量が確保できることを明らかにした。肥大期間の気象条件が比較的悪いなどを考慮すると収量安定のためには小麦から大麦、二条大麦への変更によって挿苗期の繰り上げをはかる必要がある。

ニ 甘藷の作業別作業能率・精度およびha当たり所要労力調査結果は第54表に示すとおりである。

a 育苗作業

機械化栽培において育苗労力、経費の節減をはかることは重要で、本試験では露地ビニール育苗法を採用した。育苗期間50日とし、m²当たり種いも量12、15、18Kgの3段階、施肥量m²当たりN20g、P₂O₅15g、K₂O15g、堆肥6Kgで全面施用した。採植直後にNを追肥した。その結果は第55表に示すように、採苗本数は、いも伏せこみ量が多くなるほど増加した。本試験の

第50表 小麦栽培におけるha当たり所要労力

作業名	作業機名	設 計			実 績								
					43年		44年(215号)		44年(224号)				
		機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間
種子予措		hr	人	hr	hr	人	hr	hr	人	hr	hr	人	hr
			2	3.30		2	3.30		2	3.30		2	3.30
石灰散布	ライムソワー	1.78	2	3.56	1.65	2	3.30	1.30	2	2.60	1.70	2	3.40
耕起	ボトムブラウ	4.35	1	4.35	3.50	1	3.50	4.74	1	4.74	4.30	1	4.30
砕土	ディスクハロー	2.70	1	2.70	2.63	1	2.63	2.81	1	2.81	1.44	1	1.44
整地	ツースハロー	1.20	1	1.20	1.24	1	1.24	1.69	1	1.69	2.16	1	2.16
施肥播種	ドリルシーダー	2.63	2	5.26	2.57	2	5.14	2.85	2	5.70	2.69	2	5.38
除草剤散布	スプレーヤ	1.19	1	1.19	1.26	2	2.52						
踏圧	ランドローラー	1.69	1	1.69	1.63	1	1.63	1.61	1	1.61	1.70	1	1.70
収穫刈取り	コンバイン	5.00	1	5.00	4.93	1	4.93	4.38	1	4.38	4.60	1	4.60
運搬	トラック	5.00	1	5.00	4.93	1	4.93	4.38	1	4.38	4.60	1	4.60
乾燥	大型乾燥機	30.00	1	30.00	33.38	1	16.38	26.46	1	10.46	22.68	1	9.68
調製・袋詰め	糶すり調製装置	3.00	3	9.00	10.00	4	48.00	4.10	4	21.40	4.10	4	21.40
合計		58.54		72.25	66.72		97.50	54.32		63.07	49.97		61.96
設計対比		100.0		100.0	113.9		134.9	92.8		87.3	85.4		85.8

結果から、10aに必要とする苗床面積を10a当たり5,000本植として計算すると、1回採苗の場合にはふせ込み量120Kgでは15㎡、150Kgでは13㎡、180Kgでは12㎡であった。したがって2~3回の採苗を行なう場合には種いも量、苗床面積はその $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ でよい。苗床作り、いもふせ込み、その後の管理に必要とした時間はha当たり30~40時間で、醸熱材料利用育苗の $\frac{1}{2}$ 程度に節減された。

b 耕起・碎土・整地作業

第51表 コンバインの作業精度

設計と実績 項目	設計	実績		
		昭43年	昭44年	
稈水分(%)	65	62.5	65	60
穀粒水分(%)	25~28	28.0	21.3	18.4
総損失量(%)	3~5	3.4	2.3	2.5

第52表 乾燥試験結果

項目	年次 圃場	昭43		昭44	
				215号	224号
送風温度(℃)		60	60	60	
穀温(℃)		42	40~42	40~42	
材料の穀粒水分(%)		28.0	21.3	19.5	
乾燥終了時水分(%)		13.5	13.5	13.0	
乾燥水分(%)		14.5	7.8	6.5	
乾燥処理時間(hr)		30	19.0	17.0	
時間当たり平均乾減水分(%)		0.48	0.4	0.4	
毎時燃料消費量(cc)		1,450	1,536	1,623	

第53表 甘藷の生育・収量

年次	麦収 穫期	挿苗期	最長 茎長	分枝数 本	主茎 節数	10a当たり収量(Kg)				1株当たり平均 り上いも	
						つる重	上いも重	上いも個数	屑重	個数	1個重
	月 日	月 日	cm		節	Kg	Kg	ヶ	Kg	ヶ	g
昭和43年	6.29	7.1	151.4	6.6	47.2	2,874	2,321	16,000	165	3.7	151
昭和44年	6.24	6.27	234.0	6.8	54.7	3,236	2,035	13,680	224	3.1	167

耕起法と麦稈の層位別分布について調査した結果は第56表のとおりで、稈の層位別分布はプラウローター耕、ロータリー耕とも上層(0~10cm)に多く分布するが、プラウ耕では0~20cmの層にさしみ状の層を作り、稈の分布は5~10cmの層に最も多く分布するが、前二法に比較して下層まで稈が分布することが認められた。

このような麦稈の分布と挿苗作業精度との関係については挿苗の項においてとりまとめることにする。

c 採用作業

採苗は人力で行なった。通常一本切りであるが、2~3節を残してかまで全刈りする採苗法では1本切りに比較し、刈り取り、苗の選別を含めて約50%程度の短縮が可能である。しかし第55表にみられるごとく次回採苗までの期間が長くなる。1回採苗を前提として苗床面積を広くした場合には全刈り法は適用できるであろう。

d 挿苗作業

ディスク型3畦用トランスplanterを使用して行なった。ha当たり機械利用時間10時間前後、延労働時間は40時間前後であった。作業精度については第57表に示すように、作業速度との関係では、この機種においては作業速度0.3m/sec、苗の挿入速度0.9本/sec以上になると精度が劣ることが認められた。

なお、耕種法の差と挿苗作業精度との関係は第58表のごとくプラウロータリー耕区では、植え付け不能株が10%前後みられ、株間が広がることが認められる。また、土壌が膨軟となるため植え付け部分の土壌の沈下が大きく、その結果植え付け深度が浅く、地上部は直立状態のものが多くなることが認められた。

e 雑草防除および中耕作業

除草剤の播種後土壌処理(トリフルラリン)、生育期土壌処理、中耕の組合せで雑草防除を行なった。トリフ

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

ルラリンはメヒシバに対しいちじるしい効果を示すが、広葉雑草には効果が劣るなどの問題があり、中耕、生育期処理を組合せても除草には設計より多くの時間を要した。

中耕・培土の作業ができる期間は茎が50cm前後にのびる前までで、それ以上に伸長すると車輪、カルチベーターなどで茎葉をいためるため十分な作業ができない。またつる処理作業をフォーレージハーベスターで行なう場合の畦の高さは7~8cmが限界で、それ以上の高さの培土になると残存づる量が多くなる。

f 収穫作業

つる処理作業；つる処理には牧草収穫用のフォーレージハーベスター（フレール型）を使用し、2畦同時に処理した。ha 当たり作業時間は4~5時間できわめて能率的であった。作業精度は、ハーベスター利用から畦の高さをほゞ7~8cm前後に規制したが、凹凸が見られそのため渡りずるの処理が不十分で設計を上回る残存づる量であった。

堀取り作業；1条用ポテトディガーを利用した。ha

第54表 甘藷栽培におけるha当たり所要労力

作業名	作業機名	設計		実績							
		43年			44年						
		機械利用時間	人員	延労働時間	機械利用時間	人員	延労働時間	機械利用時間	人員	延労働時間	
育苗	苗床作り	ロータリー	0.25	2	2.93	0.25	2	2.93	0.25	1	0.25
	いもふせ	}									
	覆土		4	9.60	2	7.91	4	25.96			
	灌水				4	1.60					
	ビニール張り										
苗床管理			2	18.00	2	18.00	1	15.00			
株処	理	ロータリー	4.50	1	4.50						
耕	起	ボトムブラウ	4.35	1	4.35	4.29	1	4.29	4.30	1	4.30
碎	土	ディスクハロー	2.70	1	2.70	2.81	1	2.81	2.81	1	2.81
施肥		ライムソー	1.50	1	1.50	1.80	2	3.60	1.80	2	3.60
整地		ツースハロー	1.20	1	1.20	1.22	1	1.22	1.22	1	1.22
採苗		人力		4	40.00		2	36.94		4	40.00
挿苗		トランスplanter	10.00	4	40.00	9.72	4	38.88	6.66	4	26.64
除草	剤散布	スプレーム	1.19	1	1.19	1.25	2	2.50	1.03	2	2.06
中耕		カルチベーター	1.82	1	1.82	2.04	1	2.04	2.86	1	2.86
除草	剤散布	スプレーヤ	1.19	1	1.19	1.25	2	2.50	1.25	2	2.50
除草		人力		4	20.00		4	20.00		4	28.00
つる	処理	フォーレージハーベスター	4.00	1	4.00	4.16	1	4.16	5.00	1	5.00
堀	取り	ポテトディガー	7.14	1	7.14	7.36	1	7.36	10.26	1	10.26
いも	集め	} 人力				5	18.85				
調整・袋詰	め		トラック	2.00	5	70.00	5	60.09	2.00	5	57.00
計			41.59		230.12	36.15		235.68	39.44		227.46
設計	対比		100.0		100.0	86.9		102.4	94.8		98.8

当たり作業時間は7~10時間である。つるの残存量が多く、ディガーにからみつき、それを除くために作業を中止するなどのトラブルを生じ、設計を上回る年次もあった。残存つるの量とポテトディガーの利用との関係では、残存つるとくに渡りづるの量が m^2 当たり350g以上になると作業能率が低下し、作業は困難となる。作業精度は第59表に示すように畦型間では高畦に比較して平畦が、また作業速度が早くなるほど切傷、切断および埋没率が増加する。いもの用途が澱粉原料用の場合には直接収量に影響する切断、堀り残しが問題となる。作業にあたっては甘藷の分布位置を調査し、ポテトディガーの中心に畦が位置するようにトラクター、ポテトディガーを調整し、ゲージホイルで作用深さの調節を行なう。

g 調整・袋詰作業

供試したポテトディガーは堀取ってほ場に放置する方法であるので、人力で集積し、藪梗を処理し袋詰を行なう。調製作業の機械化はほとんど進んでいないので、現在の段階では人力で行なう以外はない。 ha 当たり作業時間は60~80時間で、総作業時間の $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}$ を占めている。この改善が望まれる。

h ha 当たり所要労力

本体系における ha 当たり機械利用時間は40時間前

後、延労働時間は230時間で、収穫作業にフォーレツジハーベスター、ポテトディガーを導入することにより省力的な作業体系を確立することができた。

ホ 本体系における経済性の評価

a 作業負担面積の試算

甘藷の晩播適応性の高いことを考慮し、小麦と結びついた体系を検討した。小麦は11月10日、甘藷は6月30日までに播種、移植することを前提に試算を行なった結果は第60表に示すとおりである。小麦では乾燥作業の負担面積が最小であるが、コンバインの作業面積に対応させると石灰散布~施肥播種作業面積が麦の作業面積を規制し15.0haとなる。甘藷においては耕起~除草剤散布までの期間における作業不適日数が多く、しかも ha 当たり圃場作業量の大きい挿苗が含まれている結果4.8haと作業負担面積はきわめて小さい。そのためトラクタ1台を借用し、作業の調整を行なうことによって1.8haとなった。したがって小麦-甘藷の体系における作業負担の面積は1.8haとなる。

b 機械利用経費の負担

本体系における機械利用経費は、収穫・乾燥調整作業が異なるパターンであるため、専用の作業機を導入しなければならず、第61表に示すように小麦では4,978.4

第55表 露地ビニール育苗における苗生産量

採苗法	10 m^2 当		5月30日			6月13日			6月26日		
	kg	萌芽期	草丈	節数	10 m^2 当たり本数	草丈	節数	10 m^2 当たり本数	草丈	節数	10 m^2 当たり本数
一本切り	120	4.30	17.6	7.7	3,349.8	19.5	8.5	3,141.5	18.9	10.3	1,858
	150	4.30	18.4	7.7	3,808.2	20.9	8.8	3,999.8	19.3	10.3	2,357
	180	4.30	18.5	8.0	4,374.8	21.8	7.4	4,797.5	19.3	10.3	2,675
全刈り	120	4.30	16.4	7.8	2,891.5	—	—	—	17.5	7.7	2,292
					(4,083.2)						
	150	4.30	17.5	8.3	3,724.9	—	—	—	18.1	9.1	2,492
					(6,249.7)						
	180	4.30	18.2	7.8	4,008.1	—	—	—	16.1	8.8	3,150
					(5,833.0)						

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

第 56 表 耕起法と層別麦得量(重量%)

層位 (cm)	耕起法	プラウ耕	プラウローター耕	ロータリー耕
		%	%	%
表層		5.2	15.6	12.5
0 ~ 5		25.7	46.4	41.7
5.1 ~ 10		38.9	22.3	40.8
10.1 ~ 15		19.9	13.8	5.0
15.1 ~ 20		6.2	1.9	
20.1 >		4.3		

注) ストロークチョッパー装着コンバインで麦を収穫した。

麦稈の切断長(重量%)

切断長 (cm)	0~5	5.1 ~10	10.1 ~15	15.1 ~20	20.1 ~25	25.1 ~30	30>
割合(%)	8.2	31.5	27.4	20.5	6.8	2.8	2.8

円、甘藷では37,394円と高くなった。

c 生産費の試算

試算の結果は第62表に示すとおりである。粗収益は小麦の占める比率が高い。生産費は小麦では機械利用経費が高く100千円/ha、甘藷では機械利用経費とともに労働費も大きく129千円/haとなった。小麦では差引収益、所得ともに高く、体系の中に占める割合が高いことが認められる。甘藷では差引収益83千円、所得118千円で、体系としての粗収益は483千円、生産費は229千円、収益は253千円となった。生産物1kg当たり生産費は小麦では20.0円、甘藷では5.0円の試算値であった。

⑥ 青刈り麦と甘藷(早堀り食用)の結合における機械化作業体系

最近における甘藷栽培は澱粉原料用としての栽培が減少し、プラスチックフィルムを用いたマルチ栽培を主体とする

第 57 表 トランスプランターの利用試験

作業速度 m/sec	0.19	0.21	0.27	0.33	0.40	0.47
苗の挿入速度 本/sec	0.56	0.63	0.82	0.90	1.05	1.15
欠株率	挿入不完全 %	0	0	0	3.3	6.6
	挿入不能 %	0	3.3	0	13.3	20.0
	計	0	3.3	0	13.3	26.6
株間 cm	33.1	33.8	34.1	39.6	36.3	44.3
株間 CV	8.53	13.70	5.93	22.97	26.35	23.69
挿苗深さ cm	10.2	9.3	8.6	8.7	9.4	7.5
同上全長に対する比率%	51.2	48.4	50.2	44.8	52.2	41.4

第 58 表 耕起法と植え付け精度

耕起法	機械的 植え付け		埋没株率	植え付け角度			株間	その変異係数	地上部の長さ比率
	欠株率	不能株率		角度					
				0~30	31~60	61~90			
プラウ耕	0	0	0	42	40	18	32.9	11.1	38.1
プラウローター耕	0	14.0	0	68	24	8	33.9	22.5	53.7
ロータリー耕	0	10.0	2	48	28	24	35.1	22.0	53.0

第59表 ポテトディガーの作業精度

畦 型	作業速度	全 重	無 傷	剥 皮	軽 傷	中 傷	重 傷	露 出	埋 没
	m/s	Kg	%	%	%	%	%	%	%
高 畦	0.66	262.4	71.7	12.7	6.2	4.2	3.1	0.4	1.7
平 畦	0.50	255.2	64.8	11.2	9.3	6.3	5.2	0.5	2.7
平 畦	0.83	290.0	61.7	10.2	8.3	6.5	8.5	0.6	4.2

第60表 小麦 - 甘藷の作業負担面積

作物名	作業名	作業許容期間		作業不 適日数	実作業 日数	稼動時間 hr	作業負担面積			備 考
		期 日	日 数				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	
小 麦	石灰散布						1.65			
	耕起	10.20					4.30			
	砕土	}	22	4	18	180	2.20	15.0		
	整地						1.24			
	施肥播種						2.57			
収穫	6.15~6.30	16	7	9	90	4.98	18.0			
(三 麦)	6.1~6.30	30	10	20	200	4.98				
乾燥	6.15~6.30	16		16	307.2	3.30	9.3			
(三 麦)	6.1~6.30	30		30	576.0	3.30	17.4			
甘 藷	耕起						4.29		11.8	耕起~除草 剤散布作業 にトラクタ 1台の借用 によつて
	砕土						1.44			
	施肥	6.15					1.80	4.8		
	整地	}	15	7	8	80	1.22	(11.8)		
	挿苗		6.30				6.66			
除草剤散布						1.25				
薯	中耕	7.10~7.20	11	3	8	76.8	2.04	37.6		
	除草剤散布	7.10~7.20	11	3	8	76.8	1.25	61.4		
	つる処理	}	16	3	13	130.0	4.16	11.4		
	堀取り		10.30				7.36			
	いも集め	"	16	3	13	130.0	3.75	34.2		
調製・袋詰め	"	16	3	13	130.0	1.20	10.8			

注) いも集め, 調製・袋詰め作業は5人組作業として計算した。

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

早廻り栽培が多くなりつつある。その作付様式はそ菜と組合わせた場合、あるいは麦の畦幅を広くして間作様式をとる場合の2様式がとられている。また品質に重点をおく生食用甘藷では、いもの損傷が少ないことが前提となり、現在の段階では小型機の利用が中心となっている。

本体系においては前作麦を青刈りし飼料として利用し、そのあとに食用甘藷を栽培する体系について大型機械を基幹とした作業体系を確立しようとする。

イ 青刈り麦の生育・収量

生育・収量調査の結果は第63表に示すとおりである。

第61表 小麦－甘藷の機械利用経費

台	購入価格	年間固定経費		対象とする 作物または 作業内容	ha当 年間 年間機			時間当たり経費			トラクタ利用経費を算 入した作業機の経費		
		固定 費率	金 額		機 械利用 時間	作 業 面 積	機 械利用 時間	固定費	変動費	計	時 間 当 た り 経 費	作物別ha当 たり利用経費	
数	円	%	円		hr	ha	hr	円	円	円	円	円	円
トラクタ	1	1,352,000	20	270,400			611.3	442					
ライムソー	1	115,000	17	19,550	小 麦 甘 藷	1.65 1.80	11.8 11.8	19.5 21.2	480	48	528	970	1,601 1,746
ポットムブラウ	1	150,000	17	25,500	小麦・甘藷	4.29	23.6	101.2	252	41	293	735	3,153 3,153
付 ディスクハロー	1	128,000	17	21,760	小 麦 甘 藷	2.63 2.81	11.8 11.8	31.0 33.2	339	80	419	861	2,264 2,419
風 ツースハロー		75,000	17	12,750	小 麦 甘 藷	1.24 1.22	11.8 11.8	14.6 14.4	440	68	508	950	1,178 1,159
作 ドリルシーダー	1	350,000	17	59,500	小 麦	2.57	11.8	30.3	1,964	31	1,995	2,437	6,263
業 ブームスプレーヤ		605,000	17	102,850	小 麦 甘 藷	1.26 1.25	11.8 23.6	14.9 29.5	2,316	27	2,343	2,785	3,509 3,481
機 ランドローラー	1	108,000	17	18,360	小 麦	1.63	11.8	19.2	956	26	982	1,424	2,321
カルチベーター	1	90,000	17	15,300	甘 藷	2.04	11.8	24.1	635	31	666	1,108	2,260
フォアレッジ ハーベスター	1	830,000	17	141,100	〃	4.16	11.8	49.1	2,874	51	2,925	3,367	14,007
ポテトディカー	1	310,000	17	52,700	〃	7.36	11.8	86.8	607	58	665	1,107	8,148
計								489.0					20,289 36,373
収穫 コンバイン	1	2,700,000	20	540,000	三 麦	5.69	38.6	219.6	2,459	144	2,603	2,603	14,811
資 材					小 麦 甘 藷	2.20 5.40							
運 収 穫 物					小 麦 甘 藷	4.98 7.36							
搬 計					小 麦 甘 藷	7.18 12.76						80	574 80 1,021
乾燥 大型乾燥機	4	2,060,000	20	412,000	三 麦	35.00	32.8	1148.0	359	31	390	390	13,650
吹上選別機	1	60,000	25	15,000	三 麦	10.00	32.8	328.0	46			46	460
合 計													49,784 37,394

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

第62表 生産費の試算

区分	項目	小麦				甘 藷				h a 当 り小麦と 甘藷の合 計金額
		h a 当 たり				h a 当 たり				
		品名	数量	単価	金額	品名	数量	単価	金額	
粗 収 益	生 産 物	子 実	5,000 Kg	54.2 円	271,000 円	上 い も	25,000 Kg	85 円	212,500 円	483,500 円
資 材 費	種 苗 費	種 子	104 Kg	66 円	6,864 円	種 い も	1,100 Kg	16.7 円	18,370 ¹ / ₂ 9,185 ² 円	
	肥 料 費	消 石 灰	2,000 Kg	5 円	10,000 円	3-10-10 化 成	1,040 Kg	19.5 円	20,280 円	
		13-17-12 化 成	600	33.3	19,980					
	小 計				29,980				20,280	
	農 薬 費	C A T	800 g		2,400	トレフラン			6,800	
					C A T			2,400		
小 計				2,400				9,200		
そ の 他 資 材 費					ビニール 竹 など			15,000		
資 材 費 合 計				39,244				53,485	92,729	
費 作	機 械 利 用 経 費				49,784			37,394 3,000		
	業 勞 働 費	労働時間	74.9 hr	150 円	11,235	労働時間	235.7 hr	150 円	35,355	
	費 作 業 費 計				61,019			75,749	136,768	
合 計				100,263				129,234	229,497	
差引収益 (粗収益-生産費)					170,737			83,266	253,999	
所 得 (差引収益+労働費)					181,972			118,621	300,593	
生産物 1 Kg 当たり生産費 (円/Kg)					20.0			5.0		
労働時間 当たり 所得 (円/hr)					2,429			675		

第63表 生 育 ・ 収 量

年 次	品 種 名	播 種 期	出 芽 期	欠 株 率	出 穂 期	収 穫 期	収 穫 時 の		10 a 当 たり 生 草 重
							稈 長	m ² 穂 数	
昭和45年	ドリルムギ	月 日 11. 6	月 日 11.15	% 2.0	月 日 5. 2	月 日 5.12	cm 82.2	本 1,166	Kg 3,894
昭和46年	ニューゴールデン	10.31	11.12	2.2	5. 4	5.11	128.7	962	3,599

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

六条大麦, 二条大麦を供試したが, 穂数が確保され10 a 当たり 3,500 Kg~3,800 Kg の収量がえられた。ドリルムギでは倒伏が甚だしく, フォーレージハーベスターによる収穫のさい損失量が増加した。プラスチックフィルム利用の甘藷栽培の挿苗期は5月上旬であるので, 本試験における収穫期は5月11~12日となり, 作物結合に問題がみられる。したがって4月下旬収穫で収量の高い適種選定が必要である。

収穫のさい生草重の2~3%の糖密を散布し, フォーレージハーベスターでダイレクトカットして, 塔型サイロに埋草した。取り出し時におけるサイレージの品質については分析を行なわなかったが, 品質のよいサイレージが調整でき, 乳牛の喰い込みはよいという畜舎関係職員の評価がされている。

ロ 青刈り麦の ha 当たり所要労力

調査結果は第64表に示すとおりである。作業別作業能率および作業法については「青刈り麦と落花生の結合における機械化作業体系」の項において述べたとおりで

ある。ha 当たり機械利用時間は33~41時間, 延作業時間は86~95時間であった。

ハ 食用甘藷の生育・収量

挿苗期は前作麦の収穫が遅延したため設計より1週間前後おくれた。生育・収量調査の結果は第65表に示すとおりである。

活着率は95%前後であった。兩年次とも9月中旬に収穫したが10a 当たり収量は1,300~1,400 Kgで設計の93%であった。さらに出荷基準に準じた品質については第66表に示すように商品として販売できるものは本数割合62%, 重量割合83%でSの占める割合が高い。また屑いものが多い。いもの肥大は適期付けの場合には8~9月に全収量の70~80%肥大するが, 本試験のように肥大途中で収穫される場合にはS級いものもおよび屑いものもが多くなったものと考えられる。

ニ 食用甘藷の作業別作業能率精度および ha 当たり所要労力

大型トラクタとフォーレージハーベスター, ポテトデ

第64表 青刈り麦栽培における ha 当たり所要労力

作業名	作業機名	設 計			実 績					
					45年			46年		
		機械利用 時 間	人 員	延労働 時 間	機械利用 時 間	人 員	延労働 時 間	機械利用 時 間	人 員	延労働 時 間
株 処 理	ロ ー タ リ ー	hr	人	hr	4.60 ^{hr}	1	4.60 ^{hr}	hr	人	hr
石 灰 散 布	ラ イ ム ソ ワ ー	1.78	2	3.56	1.18	2	2.36	1.14	2	2.28
耕 起	ポ ッ ト ム プ ラ ウ	4.35	1	4.35	4.30	1	4.30	4.46	1	4.46
砕 土	デ イ ス ク ハ ロ ー	2.70	1	2.70	2.35	1	2.35	2.16	1	2.16
整 地	ツ ー ス ハ ロ ー	1.20	1	1.20	0.89	1	0.89	1.26	1	1.26
施 肥 播 種	ド リ ル シ ー ダ ー	2.63	2	5.26	2.14	2	4.28	2.70	2	5.40
除 草 剤 散 布	ス ブ レ ー ヤ	1.19	1	1.19						
踏 圧	ラ ン ド ロ ー ラ ー	1.20	1	1.20	1.20	1	1.20			
糖 密 散 布	ス ブ レ ー ヤ	1.19	3	3.57	3.55	3	10.65	3.55	3	10.65
収 穫	フ ォ ー レ ッ ジ ハ ー ベ ス タ ー	5.00	1	5.00	4.16	1	4.16	3.66	1	3.66
運 搬 荷 お ろ し	ト レ ー ラ ー	11.25	2	22.50	8.83	2	17.66	5.50	2	11.00
サイロ 詰 め	吹 上 カ ッ タ ー	10.00	5	50.00	8.67	5	43.35	9.00	5	45.00
合 計		42.49		100.53	41.87		95.80	33.43		85.87
設 計 対 比		100.0		100.0	98.5		95.3	78.7		85.9

ッガーの作業体系における調査結果は第67表に示すとおりである。

第66表 品質

	L	M	S	計	S以下
本数(本)	6	8	49	63	38
同上(%)	6	8	48	62	38
重量(g)	2,254	1,913	5,297	9,464	1,949
同上(%)	20	17	46	83	17

a 育苗関係

温床線利用の育苗法で、作業上とくに問題はない。

b 耕起、碎土、整地作業

これら作業についてはとくに問題はない。

昭和45年にはリッジャーにより作畦し、除草剤(CAT40g/10a)を散布した。畦の頂上が丸型とはならず凹凸がはなはだしく、そのため人力により修正した。昭和46年には前年においてシート被覆下、畦間の雑草防除が不十分であったので、バーナレート粒剤の播種前土壌混和処理を行ない、その後ロータリーで約10cm前後に耕耘した。

c シート張り作業

大型マルチャーの挿苗ベツトは幅が広く、フォーレツジハーベスターによるつる処理、ポテトディガーによる掘り取りでは作業に支障をきたす。本試験ではこれら収穫作業機を使用することを前提に畦幅70cmにホリシートをマルチングした。

昭和45年は、補助者2人で作畦した畦にシートをかけ、その後リッジャー(小型トラクタ)で土を寄せてシートを張った。風のある場合や畦の高さが異なる場合には作業上支障をきたした。このように作業が変更された

第65表 生育

年次	麦収穫期	挿苗期	最長莖長	分枝数	主莖節数	10a 当たり収量			
						つる重	上いも重	上いも個数	屑重
昭和45年	5. 12 日	5. 15 日	267 cm	6.7 本	53.2 節	2,833 kg	1,303 kg	10,714 個	191 kg
昭和46年	5. 11	5. 13	231	5.4		3,235	1,414	10,315	270

ので作業時間は設計より大幅に上回った。

昭和46年には陸稲用の小型マルチャーを利用した。精度も良好で、ha 当たり作業時間は15時間と能率的であった。作業上においては、①前作麦株が露出していると作業能率・精度ともに劣る。②土壌が膨軟でしかも均平でないシートが土壌に密着してはることができないなどの問題がみられた。

d 採苗・挿苗作業

採苗は人力で1本切りとした。高系14号は萌芽が悪く、そのため苗数を確保することができなかった。

挿苗は2人組作業で実施した。株間は27cm(栽植本数5,000本/10a)斜植とした。ha 当たり挿苗時間は80時間で総時間の約20%を要している。欠株率は5~10%で、苗質が影響していることが認められた。健苗を育成することが必要である。

e 管理作業

管理作業としては中耕、除草が主体でイモコガが発生した場合には薬剤散布を行なった。

雑草防除については昭和46年にはバーナレート粒剤の播種前土壌混和を行なった。その結果は第68表に示すように畦内、畦間ともに除草効果の高いことが認められた。なお、甘藷におよぼす影響は認められなかった。本年度の結果から、除草体系はバーナレート粒剤の播種前土壌混和処理+中耕の体系で目的を達することができるものと思われた。

f 収穫調製作業

つる刈り作業；フォーレツジハーベスターで作業を行なった。ha 当たり作業時間は4時間前後。兩年とも当機種を利用する上からみた畦の高さ(7-8cm)より高い条件であったので、わたりづるの処理が不十分で残存

関東平土地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

第67表 食用甘藷栽培におけるha当たり所要労力

作業名	作業機名	設 計			実 績						
					45年			46年			
		機械利用 時 間	人 員	延 労 働 時 間	機械利用 時 間	人 員	延 労 働 時 間	機械利用 時 間	人 員	延 労 働 時 間	
育苗	苗床作り	hr	人	hr	hr	人	hr	hr	人	hr	
	いも伏せ		4	5.00		4	10.00	}	4	4.500	
	灌 水		2	18.00		1	18.00				
苗 床 管 理											
耕	起	ポットムブラウ	4.35	1	4.35	4.30	1	4.30	3.70	1	3.70
碎	土	ディスクハロー	2.70	1	2.70	2.78	1	2.78	1.66	1	1.66
施	肥	ライムソワー	1.50	2	3.00	1.35	2	2.70	※1) 1.50	2	3.00
整	地	ツースハロー	1.20	1	1.20	1.21	1	1.21	※1) 4.00	3	3.60
作	畦	リッジャー				1.76	1	1.76	※2) 1	1	4.00
除 草 剤 散 布	スプレヤー		1.19	1	1.19	1.05	1	1.05			
ホリシート張り	人力マルチャー		14.00	2	28.00	21.72	3	65.16	15.00	2	30.00
採 苗	人 力			4	40.00		4	38.75		4	40.00
挿 苗	人 力			4	70.00		4	78.52		4	80.00
除 草 剤 散 布	スプレヤー		1.19	1	1.19				1.35	1	1.35
中 耕	カルチベーター								2.66	1	2.66
培 土	リッジャー				10.50	1	10.50				
除 草	人 力			4	10.00					4	11.20
つ る 処 理	フォーレッジハーベスター		4.00	1	4.00	4.23	1	4.23	※3) 4.23	1	4.23
堀 取 り	ポテトディガー		7.14	1	7.14	7.36	1	7.36	8.06	1	8.06
い も 集 め	人力トラック		2.00	5	120.00	2.00	4	82.50	2.50	4	116.00
調製・袋詰・秤量											
ホリシート処理	ツースハロー		1.20	1	1.20	1.24	1	1.24	1.50	1	1.50
合 計			40.47		331.97	59.50		346.66	46.16		365.96
設 計 対 比			100.0		100.0	147.0		104.4	114.0		110.2

注) ※1) 播種前土壌混和処理剤の散布時間, ※2) ロータリーによる耕耘時間, ※3) 残存つるの手おし時間を示す。

第68表 除草剤の播種前土壌混和の効果

(m²当たり本数)

試験区	雑草名	ソルゴー	メヒシバ	タ デ	コニシキソウ	ノミノフスマ	カヤツリ	そ の 他
無処理区	畦内	8	8	2	2	1	3	3
	畦間	21	12	1	1	1	1	3
バーナレート 処 理 区	畦内	2	1	0	0	1	0	0
	畦間	5	4	0	1	1	1	0

注) 1) 調査は5月27日, 挿苗5月13日
2) 畦内とはビニール被覆の部分を示す。

づる量も多くした(残存する率8-10%)。そのため人力で手なおしを行なった。

畦の高さと残存する量との関係については畦の高さ9cmでは8.6%, 16cmでは31.5%, 21cmでは62.3%の残存率であった。刈高さは0-2cmとしたので、畦内のホリシートは8-11cm前後に切断され圃場に飛散した。

掘り取り作業;掘り取り作業は1条用のポテトディガーで行なった。ha当たり作業時間は7-8時間で、澱粉原料用いもの収穫と時間的な差はなかった。問題は品質である。ポテトディガー利用における品質損傷の発生要因は①エレベーター上でのいものはねあがり,②すき先の作用深があげられる。そこで①の問題を解決するため作業速度との関係を検討した結果は第69表に示すように、損失量は重量割合では2%前後であった。品質に

ついては、作業速度がおそい場合にはエレベーター上においていものはねあがり剥皮(本試験では少しでも皮のむけた部分が認められたいものを剥皮いものとした)が多くなるが、秒速1.0m前後になると剥皮いものが少なくなることが認められた。なお切断、切傷いものにおよぼす作業速度の影響は認められなかった。いもの着成深度は最大20cmであるので、すき先の作用深はこの深さに調整し作業を進めたが、いもの横の分布が広く切断いものも多く認められた。

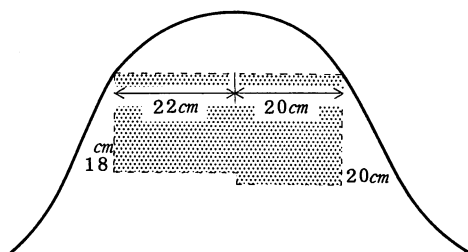
ポテトディガーによる収穫法には若干の問題がみられたが、食用甘藷の収穫に対し、フォーレッジハーベスターおよびポテトディガーが利用できることを認めた。

掘り取り作業以降はいも集め→蔕梗とり・選別→袋詰め→運搬→洗滌などによって作業は構成されている。い

第69表 作業速度と品質との関係

作業速度	総数	正常いもの	損失いもの		損傷いもの			
			埋没	露出	剥皮	切傷	切断	
m/s		%	%	%	%	%	%	
0.50	重量(℄)	8,705	53.3	0	0.3	37.9	0	8.5
	本数(本)	74	58.1	0	4.1	28.3	0	9.5
0.80	重量(℄)	9,735	54.1	1.5	1.0	33.0	2.8	7.6
	本数(本)	81	55.5	9.9	1.3	22.2	1.2	9.9
1.05	重量(℄)	8,240	73.6	0	0	21.8	4.6	0
	本数(本)	75	77.3	0	0	18.7	4.0	0
1.33	重量(℄)	6,730	65.7	2.2	0	21.2	3.2	7.7
	本数(本)	54	64.8	9.2	0	14.8	2.0	9.2

- 注) 1) 供試機 エレベーター型ポテトディガー1畦用
2) いもの着成状況



関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

も集めから袋詰めまでは人力作業でha当たり110時間と総時間の約 $\frac{1}{3}$ を占めている。

いもといも、いもと資材の接触により剥皮が増加するので、いもの取りあつかいには十分注意しなければならない。

なお、いも洗機によって堀取り直後、4時間放置したいもについて洗滌試験を行なった結果、剥皮は増加した。とくに堀取り直後のいもにおいていちじるしい増加が認められた。この意味から、剥皮難の品種の育成が望まれる。

g ha 当たり所要労力

機械利用時間は46～59時間、延作業時間は350～360時間で設計の約10%の増加であった。

ホ 本体系における経済性の評価

a 作業負担面積の試算

早堀り甘藷の挿苗は4月28日～5月10日、その収穫を8月25日～9月10日として試算を行なった結果は第70表に示すように体系としての作業負担面積は8.0haの線におちつく。麦の播種作業面積が16.3haであるので、麦収穫あとに夏作物を播種する作型と結びつけて作付体系を構成する必要がある。麦-夏作物の間作解消型の作付体系では6月と10月に労働ピークを形成し、作業競合がいちじるしいが、本体系の導入によって春、秋の労働ピークの緩和をはかることが可能である。

b 機械利用経費の試算

前述のように麦収穫あとに夏作物を播種する様式と結びつけた作付体系すなわち早堀り甘藷4ha、落花生7.5

ha、畑稲3.5haを前提とした作付体系における青刈り麦、甘藷の機械利用経費を算出した結果(表略)は青刈り麦46,648円、甘藷38,376円となった。

c 生産費の試算

昭和45年度の試験結果を中心に生産費の試算を行なった結果は第71表に示すとおりである。青刈り麦については糖密の購入費が、また、早堀り甘藷においては労働費が高く、その結果生産費は高くなった。体系における粗収益は752千円、生産費は279千円、収益は473千円、所得は524千円で、収益、所得に占める甘藷の割合は80%前後ときわめて高いことが認められる。青刈り麦についてはフォーレッジハーベスターを用いて収穫することにより省力的で実収3,500Kg/10aの良質のサイレージを調製しうることができた。早堀り甘藷では大型機械化一貫の省力的な技術体系をほぼ確立した。この体系は労働ピークが1ヶ月前後繰上げられるので他の体系との労力競合はみられず有利な体系である。

① 考 察

本研究は、研究目的で述べたように普通畑作経営において、土地生産性を高く保ちつつ省力化し、そ菜・酪農などの導入とその規模の拡大をはかり、畑作の生産性を総合的に向上するための機械化技術体系を確立することにある。そのため平坦畑作地帯における代表的な麦-主要普通作物の間作型の二毛作体系を、間作解消型の条件において技術化しようとして試験を展開してきた。

イ 機械化栽培における技術の安定性

機械化技術が実用的な生産技術として現場に定着する

第70表 作業負担面積

作物名	作業名	作業許容期間		作業不適日数	実作業日数	作業負担面積		
		期 間	日 数			稼動時間	作業別負担面積	作業体系としての負担面積
青刈り麦	麦 播 種	10.20～11.10	22	2	20	200	16.3	8.0
	麦収穫(青刈り)	4.20～4.27	8	2	6	60	8.0	
甘 藷	耕 起～挿 苗	4.28～5.10	13	4	9	90	8.3	8.8
	収 穫	8.25～9.10	17	6	11	110	8.8	

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

ためには異なる気象条件のもとにおいて土壌条件などいろいろな差を克服して目標とする生産量が保障されなければならないと考えられる。体系技術は個別技術が有機的に結合したものと理解すれば、体系技術の安定は個別技術の質と量が前提となる。そこで技術組立の段階においては体系としての安定性評価とともに個別技術の安定性の検討を行なう必要がある。このような観点から機械化栽培における収量、作業時間について個別作業との関連において考察を加えた。

a 機械化栽培における収量

本研究において得られた年次、圃場間の平均 10 a 当たり収量は麦類では小麦 500 Kg, 二条大麦 470 Kg, 六条大麦 650 Kg, 青刈り麦 3,580 Kgであった。麦収穫あとの6月中下旬に播種、挿苗された夏作物については落花生 214 Kg, 澱粉原料用甘藷 2,300 Kg, 食用甘藷 1,350 Kg

(5月上旬挿苗, 9月上旬収穫) 畑稲 262 Kgで、各場所において行なわれた機械化栽培に関する研究^{1, 2, 3, 6, 15, 21})の収量と同等かそれを上回るものであり、また茨城県における各作物の慣行栽培における県平均収量²³⁾に比較して麦類では30~50%の増収、夏作物ではほぼ同等の収量がえられ機械化栽培においても高い収量が確保できることを実証することができた。以上のように、本試験において多くの圃場で比較的高い収量をあげることができたのは主として播種精度の確保にあったといっても過言ではないであろう。

本研究においては生産量では目標 100%以上を期待した。各作物の目標達成率をみると麦類 96~109%, 落花生 97~117%, 畑稲 74~99%, 澱粉原料用甘藷 75~86%, 食用甘藷 87~94%であった。ここで云う目標収量は過去における機械化栽培試験の成果より

第71表 生産費

区分	項目 費目	青刈り麦				甘藷				ha 当たり 青刈り 麦と甘藷 の合計 金額
		ha 当たり				ha 当たり				
		品名	数量	単価	金額	品名	数量	単価	金額	
粗収益	生産物	青刈り麦	38,940	5.95	231,693	いも	13,030	40	521,200	752,893
生 産 費	種苗費	種子	104	70	17,280	いも	1,500	20	30,000	
	資肥料費	消石灰	2,000	5	10,000	3-10- 10化成	1,800	19.5	15,600	
		10-20- 13化成	400	35	14,000	硫安	12	18.8	225	
	材農薬費					CAT			4,800	
	その他資材費	糖密			45,000	苗床資材			7,200	
	資材費計			76,280	紙袋			9,000		
費	機械利用経費			46,648				38,376		
	業労働費	作業時間	95.8 ^{hr}		11,673	367.6 ^{hr}		39,742		
	費作業費計			58,321				78,118	136,439	
	合計			134,601				144,943	279,544	
差引	収益(円)			97,092				37,625	473,349	
所	得(円)			108,765				415,999	524,764	
	生産物単位当たり生産費(円/Kg)			3.4				1.1		
	労働1時間当たり所得(円/hr)			1,135				1,131		

設定したものである。目標を達成した作物は麦類、落花生で、その他の作物においては目標を下回った。各作物とも年次間の開きがみられ、その開きはとくに夏作物において大きいことを認めた。

機械化栽培において高い収量を確保するためには一戸ら¹⁾が指摘するように播種・施肥の精度が高く保たれることが第1である。

発芽苗立ちが技術の安定と収量確保の基本的条件であると考えられる。すなわち苗立数と収量との間には密接な関係が存在し、作物栽培の出発点でえられた苗立の良否が収量を最も大きく左右した。¹⁴⁾ とくに個体の生育量が劣る晩播栽培では欠株部に隣接する株の補償作用は小さく、播種の精度が生育・収量に影響するところ大きいものと考えられる。播種の精度は播種作業そのもののやり方とそれ以前の播種床造成のやり方によって決まる。本研究においては、排出麦稈の処理、砕土・整地などシードベッドの造成には留意し、播種機の調整を十分によく行ない、前作の種類、播種期の早晩に対応して播種・施肥量を考慮したので、各体系の播種・施肥の精度の項に示したようにその精度は比較的良好であったといえる。にもかかわらず目標達成率は夏作物で低い。この原因については次のように推察される。すなわち、本研究において麦と結合した夏作物の配列は晩播晩植栽培における研究成果^{9, 12, 13, 22)}にもとずき畑稲と落花生(大粒種)同小粒種、甘藷の順とし、しかも各作物とも密植栽培とした。各年次とも夏作物の播種期は前作麦の成熟期によって左右され、各作物とも設計よりおくれをみた。また落花生の収量と積算気温との関係で述べたと同様に供試された夏作物は登熟期間の温度と乾物生産との間には高い関係が認められている。²²⁾ 各年次とも9月以降の天候が悪く、そのため各夏作物とも登熟が阻害された。このような播種期の遅延および登熟不良の影響により、目標収量は達成できなかったものと考えられる。またこの程度の差が年次間の開きとしてあらわれたものと推察される。なお、畑稲については育苗日数が長びき、老化苗を移植した場合には活着、初期生育が劣り、減収した。第2には圃場全体の生育にむらが認められたことも影響していると考えられる。

大規模機械化栽培においては作業時期の延長、地力むらなどが収量・品質におよぼす影響は大きい。高い収量水準を望むためには作業精度の向上、地力むらの解消、地力増強の3条件が満たされねばならない。

b 機械化栽培における所要労力

大型トラクタを基幹とした各作物の作業体系については各場所で試験が行なわれ、作業時間などに関するデータも多くみられる。^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 21)} 本研究における作物別のha当たり延労働時間は二条大麦74時間小麦74時間、落花生171時間、甘藷231時間、畑稲470時間であった。トラクタ、作業機の種類・大きさおよび作業体系が異なるため他場所における研究結果との比較は困難であるが、ほぼ近似の数値である。

研究開始において立てた設計との開きをみると設計対比で二条大麦98%、小麦102%、落花生96%、甘藷100%、畑稲125%と畑稲をのぞき設計とほぼ同一時間で作業は完了している。畑稲の設計オーバーの理由は麦の成熟期の遅延により、設計育苗日数より長びき、老化苗を移植したために活着、初期生育が悪く、その結果除草剤の処理ができず除草に多くの時間を要したことおよび灌水回数増加などによるものである。年次的には凹凸がみられるが、各作物とも年次の経過に伴って作業は安定してきたといえる。

さらに作業別に分解して検討すると、耕起～播種作業については前作残渣の処理、土壌水分が高いなど機械作業に支障のないかぎり、他の作業に比較して設計との開きは小さく、安定しているといえる。収穫、乾燥作業については、収穫量、収穫物の水分などの差が作業時間に大きく影響した。とくに麦の乾燥は穀粒水分の影響が大きい。管理作業では機械を中心とした作業に比較して設計との開きは大きく、中でも除草に要する時間は年次間、作物間の開きが大きい。省力化という面では除草は問題である。機械化栽培において安定性を推進するためには、生育特性の把握、作業精度の向上が重要と考えられる。

ロ 各体系の技術的特徴

以上は作物別に収量、作業時間について個別技術との関連において検討を行ってきたが、次に本項においてとりあげた作物結合の特徴について若干の考察を加えた。

麦一普通夏作物体系は、平坦畑作地帯における代表的な二毛作体系で、夏作物の安定のために間作型栽培が大部分である。これを間作解消型栽培のもとで大型機械で技術化しようとするもので、試験の結果および試算の項に示したように、各体系とも生産性は高く、実用化についてはほゞ見通しをつけてよい。

a 麦一落花生体系

二条大麦一落花生体系；畑作地帯における二条大麦の成熟期は6月10日前後で、落花生は収量・品質面から晩播適応性の高い小粒種が播種される。この時期の限界は6月20日前後である。¹²⁾ 二条大麦は播種の精度が確保できれば技術は安定しており、労働1時間当たり60～80 Kgの高い収量が得られ、収益も180千円/haとなった。麦収穫あとに播種された落花生はさらに除草と収穫作業の合理化が進めば、労働時間は短縮される。収益は205千円/haで、体系としての収益は385千円である。この体系の負担面積は落花生の耕起～播種作業により規制され、耕起～播種まで5行程作業を軸とする以上13 ha前後となる。そして6月と10月に労働ピークを形成し、かつこの時期は気象的に不安定な時期にあたり、不良環境下での作業が予想される。10月においては落花生の収穫を圃場内乾燥とした場合には、あと作業である麦の播種作業に少なからず支障をきたす。本研究においても茎葉処理、堀取、人工乾燥体系を想定した作業を進めてきたが、さらにピーナツコンバイン、ピーナツドライヤー利用による大規模生産方式について検討する必要がある。

六条大麦一落花生体系；六条大麦の成熟期は5月下旬で、落花生は大粒種の播種が可能である。麦については実収600 Kg/ha、労働1時間当たり100 Kgの収量、1 Kg当たり生産費15.4円と皮麦を飼料として利用する場合きわめて安価な飼料が生産できる。収益は188千円/haである。落花生は播種期が早くなるので収量の増大および落花生の作付面積の拡大ができる。落花生の収益は231千円/haで、体系としては420千円/haと前体系より優位にある。「二条大麦一落花生」体系だけではコンバインの作業負担面積の拡大に限界があるが、本体系を組合せることによってその拡大をはかることができる。本

系における作業負担面積は大粒種を対象とし播種期の限界を6月10日前後とすれば13 haとなる。

青刈り麦一落花生体系；本体系は落花生の適期播種による多収体系で、落花生の最高収量が期待できる。青刈り麦は飼料としてあるいは地力維持の面からすき込みとして利用できるが、本体系では飼料としてサイレージ生産を目的とした。高水分サイレージ調製のさい糖密散布がきわめて有効であることが報告されている。¹⁵⁾ 本試験でも出穂期に糖密を散布し、ハーベスターで収穫、サイロに埋蔵したが、省力的で良質のサイレージを調製しうる技術体系を実証した。しかし資材費が高くなるのが欠点である。落花生の播種を5月上旬とすると、麦の収穫は4月中旬頃から行なう必要がある。したがって収穫が4月中旬頃で、しかも多収な品種および種類の検討が必要である。落花生は適期播種のため収量・品質ともに優れ安定している。収益は青刈り麦75千円/ha、落花生269千円/haで、落花生の総収益中に占める比重は高い。総合生産としては青刈り麦の収益の低さから前2体系よりは劣る。本体系は播種、収穫作業が前二体系と競合せずに有利である。作業負担面積は15 haである。

麦一落花生体系においては、「二条大麦一落花生」のみでは平坦畑作地帯で栽培面積の多い大粒種は収量・品質に問題がみられ、実用性は欠しい。しかし、六条大麦、青刈り麦の導入によって大粒種が播種でき、落花生の栽培面積およびコンバインの稼働面積の拡大の見通しがえられるようになったことが3体系の組合せにおける特徴であるといえよう。

b 二条大麦一畑稲体系

畑稲の晩播適応性はきわめて小さく、²²⁾ 播種期の限界は6月第1半旬で、麦収穫あとの畑稲の作付は困難である。しかし稚苗の移植栽培により、収量・品質が安定し、播種期の限界を6月15～20日まで延長でき、麦収穫あとに畑稲を導入できる技術体系を明らかにすることができた。麦については省力性と生産技術の安定性を実証することができた。畑稲の移植栽培においては老化苗を移植した場合、活着および初期生育が悪く、他の作業にも大きく影響し、技術全般を不安定にする。したがって移植栽培においては苗質が技術の安定性を左右する

ところきわめて大きいといえる。畑稲の出穂期は8月下旬～9月第1半旬となるので、灌水設備がない場合には本体系の導入はきわめてむずかしい。田植機による移植時期は気象的に不安定な時期にあたり、不良環境下での作業が予想される。この場合移植精度が劣る。

この体系における作業負担面積は育苗機2台、田植機4台の組合せにより15ha前後の線に落着く、収益は麦では188千円/ha、畑稲170千円/haで、体系としては358千円となった。畑稲の生産費の高いことが目立つが、これは育苗資材、作業機の種類が多く、かつ育苗、移植などに要する労力が多いためである。収穫作業が同一パターンであるためコンバインの汎用化にともなう作業負担面積の拡大が可能な組合せである。

○ 麦-甘藷体系

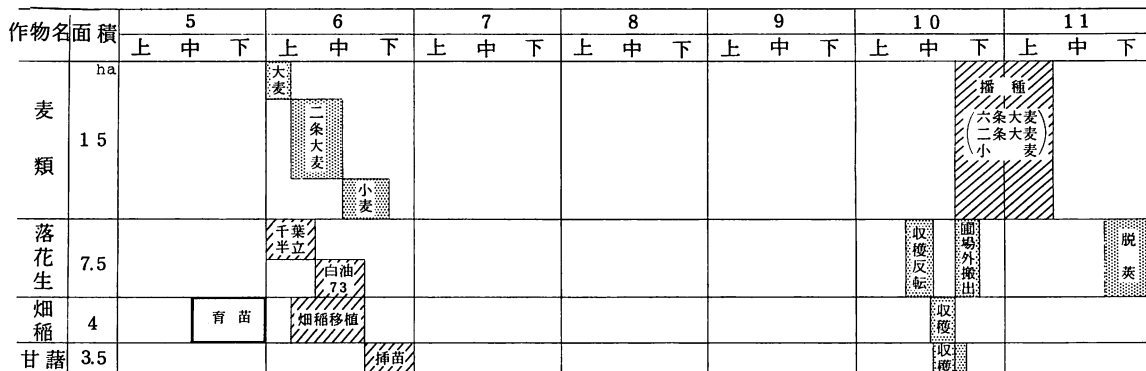
甘藷の晩播適応性は他の作物に比較して大きい^{13, 22)}ことから小麦との組合せを行なった。小麦については二条大麦と同様に播種の精度が良好であれば技術は安定しており、労働1時間当たり60～70Kgで、収益は170千円/haとなった。麦収穫あとに挿苗された甘藷はフォーレッジハーベスター、ポテトディガーなどの導入により収穫作業は省力化される。採苗・挿苗、収穫以降の作業が人力であるため延労働時間で230時間となり、他の体系に比べて農作業の負担が大きい、このために作付の拡大に限度がある。また6月と10月に季節的な補助労力を必要とする。甘藷の収益は83千円/haで、体系としては253千円/haとなった。他の組合せに比較し収益は低い。この体系では小麦の収穫期の天候が悪く収穫期

がおくれると、甘藷の挿苗期は6月下旬～7月上旬となる。したがって生産の安定を図るためには六条大麦、二条大麦との結合を考慮する必要がある。このことはコンバインの作業負担面積の拡大にも関係してくる。

以上、麦と普通夏作物の結合における機械化作業体系について検討してきたが、麦については省力性と生産技術の安定性が実証できた。麦収穫あとに播種・挿苗される夏作物については、晩播適応性を考慮して麦と結合すれば、収量は比較的安定し、省力的な方法で、冬夏作をとおして省力多収な機械化栽培を確立したといえよう。

いま本研究で供試した作物結合単位について大規模生産における作付体系のモデル化を行なった一例を示せば第11図に示すとおりである。麦と普通作の結合、間作解消型の条件における35PSトラクタの作業負担面積は15ha前後である。この体系は麦-落花生地帯を対象とした作付で、落花生の連作を避けるため夏作物の構成は落花生7.5ha、畑稲4ha、甘藷3.5haとした。夏作物の配列は本研究の結果をもとに行なった。

この体系では労働配分型が同一であるため6月と10月に労働ピークを形成し、問題となる。この場合「青刈り麦-落花生」「青刈り麦-早掘り甘藷」体系などの組合せを導入することにより労働ピークの緩和をはかることができる。この組合せにおいてはほゞ5人の組人員によって作業が可能で、種々の試算を行なった結果は、粗収益850万円、収益526万円、所得582万円となった。機械化栽培によって浮いた労力(慣行時間-機械化時間)で計算)は約15,000時間前後である。したがって、機



第11図 普通作物を中心とした大規模生産における作付体系の一例

械化栽培によってそ菜、酪農などの導入作物からのいろいろな要請にこたえることができるものと考えられる。

ロ 規模の拡大に伴う機械化栽培上の問題点

本研究においてはこれまでの個別研究の成果を大規模作付体系に適用した場合の問題点の抽出と解決をはかり、実践的で普及可能な技術を生み出すことにある。筆者らが組立試験を実施して痛感したことは、大規模生産では従来の手労働を中心とした生産では見落とされるような数多くの問題までが拡大されてくることである。そのため試験の進行とともに試算をとおしてながら抽出した課題は次のとおりである。すなわち、①普通畑作物の組合せでは6月と10月に労働ピークを形成し、作業競合がいちじるしい。②夏作物の収量安定のために作付転換期の繰上げをはかる。③除草労力の多少は作業時間および農場管理に影響する。④大規模作付体系における地力維持。⑤大量処理に伴い降雨によってひき起されるリスクの増大などである。これらは大規模生産方式を確立するために対決しなければならない技術的な問題であると考えられる。

労働ピークの解消と作業競合の緩和については、普通畑作物中心の作付体系では同一の労働配分型を示すため6月と10月に労働ピークを形成する。このピークを解消し、生産を高めることが大規模生産を安定し、定着性の高い技術体系の本質であるといえる。本研究における「青刈り麦—早畑り甘藷体系」「青刈り麦—落花生体系」は麦の収穫、甘藷および落花生の播種・挿苗、収穫を約1ヶ月繰上げることができ、労力の分散が可能で、作業競合の緩和をはかることができる体系であることを認めた。また、「麦—落花生体系」で、落花生の圃場乾燥収穫体系では、麦播種作業に支障をきたすため収穫作業法の改善によって労力の節減、圃場内乾燥日数の短縮をはかった。しかし、大規模生産技術としては不十分で、ピーナツコンバインなどの導入などを考慮しなければならない。以上のように作業競合の緩和には労働配分型の異なる作物の導入あるいは作業法の改善が必要である。

夏作物の収量安定のための播種期の繰上げ：茨城県における麦の収穫期は大麦5月下旬～6月上旬、二条大麦

6月上・中旬、小麦6月中下旬である。夏作物の晩播における播種期の限界は作物によって若干異なるが、6月中旬である。^{9, 12, 13, 22}したがって夏作物の収量安定のための作付転換期は6月中旬とする必要があり、前作麦は二条大麦、六条大麦に限定される。本試験では作業規模15haの想定の中で作付転換期を6月中旬にする技術確立のため麦類は二条大麦にしぼり、目的達成をはかったが、試験期間中の麦成熟期の天候がきわめて悪く、収穫期が遅延し、その結果夏作物の播種期は6月中～下旬となり、本課題で設定した作付転換期の繰上げに対しては、目標を達成することができなかった。

作物栽培中に占める除草時間の比率は作物によって異なるが、20%前後で、他の作業が機械化されると除草に占めるウェイトはかなり高くなる。除草の難易は作業時間、農場管理にも大きな影響をおよぼし、省力化という点では大きな問題である。

機械化栽培における雑草防除については、手による除草は困難で、できても捨い草程度で完了しなければならない。晩播栽培における生育初期の機械除草は、この時期が梅雨期であり、最も天候が悪いためその効果は最もあげにくい時期である。一戸ら¹⁾は晩播栽培においては初期除草に大きな威力を発揮する除草剤を除草体系の中心とすることが重要であると指摘している。最近における播種前後処理除草剤の普及はいちじるしく、本研究においても播種後に除草剤を処理し、その後機械除草と除草剤を組合せた体系で落花生、甘藷などにおいては捨い草程度の雑草量まで雑草防除をはかることができるようになってきた。麦とくに二条大麦と結合した場合には、コンバイン収穫のさいの圃場損失粒が夏作物播種後に出芽し雑草化し、その防除が問題となるが、播種前における除草剤の土壌混和処理によって麦の出芽をかなり防除できることを認めた。

筆者らが採用してきた除草体系は、除草剤の利用回数増加によって支えられており、生産費の面からみると問題で、今後雑草の生理生態を基礎に作付体系、除草剤機械除草を組合せて省力的な除草体系を検討する必要がある。

大規模作付体系における地力維持法については、堆厩

関東平原地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

肥の施用の困難さ、新鮮有機物つまりコンバイン収穫に伴って排出される麦類、陸稲の茎葉のすき込みが問題となる。後者については、現在試験を継続中であるので、完了次第とりまとめ、これらの問題について生育・収量土壌の化学性および作業の面から検討を行なう予定である。

筆者らが本研究を実施して強く感じたことは、大量処理に伴い降雨によってひきおこされるリスクの増大である。最も降雨の影響の大きかった作業は麦の収穫である。各試験年次ともコンバインの作業日数は10日以内で、収穫時期はおくれ、作業精度も劣った。その結果は作業負担面積を規制し、かつ夏作物の播種期にも影響を与えることになった。本研究ではこの問題についての技術的対策は得られなかった。関東平畑畑作地帯における大麦～小麦の収穫期幅は6月1日～25日前後である。この期間における刈幅3mのコンバインの作業負担面積は30～35haと試算されるが、天候不良を考慮すると大面積処理は不可能に近いと考えられる。今後各種条件下における麦の収穫・乾燥法についての検討が残された大きな課題といえよう。

本研究は3.0haの圃場において実施してきた。研究開始にあたり作業計画をたて、それにそって試験を展開したが、予想しない混乱がおき計画にしたがった作業は容易ではなかった。従来の手作業中心の技術では作業時間の延長、雇傭などによって対応してきたが、大規模機械化方式では手作業中心の考え方は全く期待できず、マネージメントの成否にかかっている。現状における大規模

生産は請負耕作、協業など多人数の構成において行なわれるであろうが、運営計画の立案、機械資材の準備および配置などのほかに、個々の作業の位置づけを行ない、実情にそった対策をつねに準備しなければならない。とくに降雨による計画実施不可能時の処理、対策技術、次の作業との関連における問題などマネージメントの内容はきわめて広いといえよう。

ニ 機械化栽培の経済的評価

大型機械化技術が現場に定着する条件の一つとして経済的に高い技術体系であることが重要である。筆者らが実証してきた作物の組合せによる経済性試算の結果を整理すれば第72表に示すとおりである。各体系の作業負担面積は麦収穫あとに播種・挿苗される夏作物の播種作業によって規制され11～15haとなった。したがって15ha以上の集団規模になるとトラクタを1台追加する必要がでてくる。第72表は各体系のもつ作業負担面積を基礎にして試算した数値である。ha当たり生産費は麦類では低く、人力作業の多い作物、体系ほど高いことが認められた。収益は麦では高く、夏作物では甘藷をのぞき麦と同等かそれを上回る結果をえた。

各作物の現行栽培における生産費²³⁾との比較には問題はあがるが、生産物単位当たり価格、労賃などを修正し比較検討を行なった。収量については1aの項において述べたとおりである。ha当たり所要労力は現行栽培に対し麦では $\frac{1}{10}$ 、落花生 $\frac{1}{3}$ 、畑稲 $\frac{1}{2}$ (移植の場合の数値で、直播の場合は麦と同程度の所要労力となる。)甘藷 $\frac{1}{3}$ の省力化が期待できる。夏作物の省力程度が低いことは主

第72表 経済性試算のまとめ

体系・作物名 項目	二条大麦-落花生		六条大麦-落花生		青刈り麦-落花生		二条大麦-畑稲		小麦-甘藷	
	二条大麦	落花生	六条大麦	落花生	青刈り麦	落花生	二条大麦	畑稲	小麦	甘藷
10a当たり収量(kg)	450	220	650	238	3244	269	450	250	500	2500
ha当たり時間(hr)	76.1	167.7	63.8	174.3	68.4	179.4	75.3	355.9	74.9	235.7
ha粗収益(円)	274,050	319,000	281,400	345,100	193,018	390,050	271,360	341,500	271,000	212,500
当生産費(円)	94,447	113,371	92,593	113,371	118,235	120,115	82,920	171,064	100,263	129,234
た収益(円)	176,603	205,629	188,807	231,729	74,783	269,935	188,430	170,436	170,737	83,266
り所得(円)	191,018	232,119	196,877	258,219	85,035	296,839	199,725	211,688	181,972	118,621
1kg当たり生産費(円)	20.9	51.5	15.4	47.6	3.6	44.0	18.4	68.4	20.0	5.0

として収穫作業以降が人力作業に依存しているためである。

生産費は労働時間の短縮により現行生産費の麦では50%、落花生、畑稻では30%、甘藷では45%程度節減されている。収益は各作物・体系とも機械化栽培は現行に対し大きい開きをもって優位にあるが、所得においては現行と同等かあるいは劣る傾向にある。

現在の農業経営の発展段階は家族経営としての所得の拡大が問題となる段階である。したがって積極的な多収を図るか、機械化によって浮いた労力をもって収益性の高い作物を導入あるいは拡大し、所得の増加に結びつける必要がある。1Kg当たり生産費、労働1時間当たり生産量においても現行栽培に対してはるかに優っている。しかも、作物によっては輸入農産物に十分対抗できる栽培ができることを実証することができた。以上のように各作物とも機械化栽培によってきわめて生産性の高い作物栽培が実証でき、経営的に十分成り立つ可能性があるものと考えられる。

以上は試験場圃場内で得られた結果をもとに試算を行ない考察を進めてきたが、大型機械化技術を現地に導入した場合の条件整備、技術上、経営上の問題などについては現地実証試験においてつめなければならない課題であると考えられる。

ホ 各作物の栽培技術体系

本研究結果をもとに各作物の標準機械化栽培体系としてとりまとめた結果は付表として示すとおりである。技術は条件によって異なった形をとるものであるから、基準技術をもって諸条件を異にする地域内全般に適用は無理である。ここにとりまとめたものは基本形ともいうべ

きものであって、特定の地域を対象に技術策定を行なう場合には、これをモデファイリングして使用することが望ましい。

(2) 麦-飼料作物体系における作業体系組立試験

今後の畑作経営における発展方向として予想される畑作酪農を対象に、その作付体系確立の一環として秋～冬季の飼料対策として、麦収穫あとに飼料作付を配置する作付体系における大型機械を基幹とした作業体系を確立しようとして試験を行なった。

① 麦とソルゴー(とうもろこし)の結合における機械化作業体系

イ 小麦の生育・収量

播種・施肥の精度；播種作業は13条ドリルシーダーで行なった。設計量に対して投入された量の調査結果は第73表に示すとおりである。播種精度については、各年次とも播種期が設計より5～7日おくれたため晩播対策として播種量を増加した。したがって各年次とも設計に対しては非常に多くなった。施肥量については土約20%で、生育・収量の項で述べるように施肥量の多い場合には倒伏がいちじるしく発生したので、昭和44年以降

第73表 播種施肥の精度

項目	年次設計	実績			
		43年	44年	45年	46年
播種量(kg/ha)	90	104	111	119	110
施肥量(kg/ha)	700	900	620	520	600
施肥位置(cm)	間土 ₂	2	1~2	1~2	1~2
播種深度(cm)	3	2.8	3.7	2.7	3.2
播種むら(%)	2	2.0	4.5		2.2

第74表 小麦の生育・収量

項目 年次	播種期	出穂期	成熟期	稈長	穂長	m ² 当た成熟期の		10a当たり収量(kg)				と重	1000粒重
						り穂数	倒伏程度	稈重	子実重	屑重	実収		
	月日	月日	月日	cm	cm	本						g	g
昭和43年	11. 4	5. 1	6.29	91.7	7.5	740.0	甚	760	565	7.8	545	735	35.1
昭和44年	11. 6	4.29	6.25	83.4	6.7	540.0	ビ	689	497	1.4	450	735	34.1
昭和45年	11. 7	5. 7	6.24	88.4	7.3	766.0	ム～ビ	605	537	5.0	482	725	34.0
昭和46年	10.31	5.10	6.24	90.5	7.8	768.0	ビ				460		

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

においては前作の種類によって施肥量を考慮したので設計より少なくなった。

播種むらについては設計と近似の値で均一なスタンドがえられた。ただし前作が陸稲である圃場においては条間 20 cm で播種する場合にオープナーに茎葉をだき作業精度が劣り、播種むらが増加した。

生育・収量；小麦の生育・収量は第 74 表に示すとおりである。成熟期は各年次とも登熟期間が多雨か照に経過したので設計よりおくれをみた。収量は年次および圃場によってかなり異なるが、450～545 Kg/10a の収量で、設計に近い結果をうることができた。

以上の結果から、小麦のドリル播栽培では異常天候とか圃場の地力が明らかに劣っているような障害がない限り、播種、施肥の精度が良好であれば 450～500Kg/10a の収量を確保できることを実証した。

ロ 小麦栽培の ha 当たり所要労力

年次別の調査結果は第 75 表に示すとおりである。

ha 当たり所要労力は機械利用時間で 45～52 時間、延労働時間は 47～97 時間で、年次間の開きが大きい。このような差は、(1)調製、袋詰め作業の機械化、(2)穀粒水分の差による乾燥時間の相違などによるが、と

くに(2)による影響の大きいことが明らかになった。各作業については設計と同様な時間で作業が行なわれ、その問題は少ない。

したがって小麦の機械化栽培は省力的で、生産技術も安定していることを実証した。

ハ ソルゴーおよびとうもろこしの生育・収量

播種、施肥の精度；施肥播種作業はとうもろこしではコーンプランターを、ソルゴーでは 13 条ドリルシーダーを用いて行なった。設計量に対する投入量の調査結果は第 76 表に示すとおりで、とうもろこしでは播種、施肥量とも 15% の減であった。ソルゴーについては播種量では設計にほぼ近い結果をえているが、生育の面からみると畦幅が 70 cm であるため密植気味であった。施肥量においては各年次とも 10% 前後の減であった。播種むらについては、ソルゴーの場合ほとんど認められなかった。

生育、収量；調査結果は第 77 表に示すとおりである。

とうもろこしでは、ホワイトデントコーンを用いて試験を進めてきたが、草丈が高く、しかも倒伏が甚しく、ハーベスターによる収穫損失が大きかったことから昭和 43 年には交 7 号を用いた。W・D に比較して倒伏は少

第 75 表 小麦栽培における ha 当たり所要労力

作業名	作業機名	設 計		実 績												
				43年		44年		45年		46年						
		機械利用 時間	延労働 時間	機械利用 時間	延労働 時間	機械利用 時間	延労働 時間	機械利用 時間	延労働 時間	機械利用 時間	延労働 時間					
種子子措		2	3.30	2	3.30	2	3.30	2	3.30	2	3.30	2	3.30			
石灰散布	ライムソフワ	1.78	2	3.56	1.65	2	3.30	1.30	2	2.60	1.18	2	2.36	1.38	2	2.76
耕起	ボトムブラウ	4.35	1	4.35	3.50	1	3.50	4.30	1	4.30	4.22	1	4.22	4.25	1	4.25
砕土	ディスクハロー	2.70	1	2.70	2.63	1	2.63	2.81	1	2.81	2.81	1	2.81	2.50	1	2.50
整地	ツースハロー	1.20	1	1.20	1.24	1	1.24	1.22	1	1.22	1.21	1	1.21	1.30	1	1.30
施肥播種	ドリルシーダー	2.63	2	5.26	2.57	1	2.57	2.74	2	5.48	2.69	2	5.38	2.66	2	5.32
除草剤散布	スプレーヤ	1.19	1	1.19	1.26	1	1.26									
踏圧	ランドローラー	1.69	1	1.69	1.63	1	1.63	1.28	1	1.28	1.28	1	1.28			
収穫刈取り	コンバイン	5.00	1	5.00	4.98	1	4.98	4.38	1	4.38	4.29	1	4.29	4.50	1	4.50
運搬	トラック	5.00	1	5.00	4.98	1	4.98	4.38	1	4.38	4.29	1	4.29	4.50	1	4.50
乾燥	大型乾燥機	30.00	1	30.00	33.38	1	16.38	18.46	1	8.46	14.79	1	10.79	28.00	1	19.50
調製袋詰め	穀すり調整装置	3.00	3	9.00	10.00	4	48.00	4.10	4	21.40	2.60	3	7.80	3.00	3	9.00
合計		58.54	72.25	67.82	97.61	45.42	60.51	39.36	47.73	52.09	56.93					
設計対北		100.0	100.0	115.9	135.1	77.6	83.8	67.2	66.1	89.0	78.8					

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

なく、熟期も早く機械化には適しているように観察された。10a 当たり収量は 4,000 Kg前後で設計の 89 %であった。播種作業の精度に問題があるように観察された。

ソルゴーでは、前作麦の収穫がおくれ、各年次とも播種期は7月上旬で、そのため収穫期もおくれた。熟期のおそいことは、作付体系の編成とくにイタリアンライグ

第76表 播種・施肥の精度

項目	年次	設計	実績			
			43年	44年	45年	46年
供試作物名			とうもろこし	ソルゴー	ソルゴー	ソルゴー
播種量 (Kg/ha)		40 20	34	21.6	17.0	20.0
施肥量 (Kg/ha)		1,000 600	850	560	530	525
施肥位費 (cm)		間土 2	側方 3~5	種子直下 1~2	1~2	1~2
播種深度 (cm)		3	3~5	2	1.8	2.1

注) 播種・施肥量については二段に示しているが、上段はとうもろこし、下段はソルゴーの量である。

第77表 生育・収量

年次	項目	作物名	播種期	雄 芯	雌 芯	収穫期 における 倒伏	草丈	稈長	稈 径		10a 当 たり収量
				抽出期	抽出期				長 径	短 径	
			月 日	月 日	月 日		cm	cm	cm	cm	Kg
昭43年		とうもろこし	7. 4	9. 3	9. 8	多	251.0	192	2.6	2.3	4,019
昭44年		ソルゴー	7. 4	9. 5		△	265.1		1.6	1.4	5,836
昭45年		ソルゴー	7. 2	8. 31		△	281.0		1.3	1.2	4,243
昭46年		ソルゴー	7. 1	8. 23		多~甚	281.0		1.5	1.2	4,150

第78表 とうもろこし、ソルゴー栽培におけるha 当たり所要労力

作業名	作業機名	設計		実績				績								
		機械利 用時間	人 員 時 間	延労働 用時間	機械利 用時間	人 員 時 間	延労働 用時間	機械利 用時間	人 員 時 間	延労働 用時間	機械利 用時間	人 員 時 間	延労働 用時間			
株 処 理	ロータリー	4.50	1	4.50	4.55	1	4.55	4.37	1	4.37	4.30	1	4.30	3.60	1	3.60
耕 起	ボトムプラウ	4.35	1	4.35	4.53	1	4.53	4.66	1	4.66	3.50	1	3.50	3.32	1	3.32
碎 土	ディスクハロー	2.70	1	2.70	1.44	1	1.44	2.81	1	2.81	2.75	1	2.75	2.40	1	2.40
整 地	ツースハロー	1.20	1	1.20	1.24	1	1.24	1.22	1	1.22	1.34	1	1.34	1.83	1	1.83
施肥播種	ドリルシーダー プランター	3.13	2	6.26	4.72	2	9.44	2.99	2	5.98	2.79	2	5.58	3.10	2	6.20
除草剤散布	スプレーヤー	1.19	1	1.19	1.25	2	2.50	1.25	1	1.25	1.79	1	1.79	1.50	1	1.50
中 耕	カルチベーター	1.82	1	1.82	1.96	1	1.96	1.96	1	1.96				1.29	1	1.29
収 穫	フォレージバスター	6.25	1	6.25	4.40	1	4.40	3.98	1	3.98	5.16	1	5.16	5.18	1	5.18
運搬おろし	ト レ ー ラ ー	13.50	2	27.00	4.40	2	8.80	6.71	2	13.42	11.32	2	22.64	10.36	2	20.72
サイロ詰め	吹上カッター	10.00	5	50.00	10.40	5	52.00	7.71	5	38.55	8.76	5	43.80	4	36.00	
合 計		48.64		105.27	38.89		90.86	37.66		78.20	41.71		90.86	32.58		82.04
設計対比		100.0		100.0	80.0		86.3	77.4		74.3	85.8		86.3	67.0		77.9

ラスの導入の面で問題となる。10a 当たり収量は 4,200 ~ 5,800 Kg で設計に近似の結果をえた。年次間の収量差は圃場の肥沃度および施肥量の不足などが影響しているものと思われる。

サイレージの品質；フォーレッジハーベスターでダイレクトカットし、サイロに埋草したサイレージの品質は、分析は行なわなかったが、収穫時茎葉水分が 80% 以下であったため畜舎関係職員の評価は「よい」という結果であった。

ニ、ソルゴー（とうもろこし）の作業能率・精度および ha 当たり所要労力

調査結果は第 7 8 表に示すとおりである。

a 耕起・整地作業

耕起作業における問題は、麦の収穫をコンバインで行なった場合の排出程の処理が施肥播種作業に大きく影響することである。そのため、この体系においてもロータリーによる刈株および排稈処理→耕起（ポットプラウ）→碎土（2 回掛け）→整地（2 回掛け）の組合せを行なった。各作業とも設計に対して大きな差はなく安定している。

b 施肥播種作業

とうもろこし；プランター（2 条用）を用いた。作業精度については生育、収量の項に示すとおりである。ha 当たり作業時間は 4.72 時間であった。播種の精度を高めるためには種子の粒選を行ない、同一形状、大きさのものをそろえ、粒径にあった目皿を使用する必要がある。

ソルゴー；13 条ドリルシーダーを使用し、畦幅 70 cm の 4 条播として作業を行なった。作業精度は生育の項に示すように、比較的精度が高く、スタンドも良好であった。シュータイプのドリルシーダーであるが、畦幅が 70 cm であるため麦稈がすき込まれていても作業には支障は認められない。作業時間は ha 当たり 2.7 ~ 3.1 時間で設計と大差はなかった。

c 管理作業

管理作業としては除草剤散布を中耕以外行なわなかった。

除草剤散布；播種後に CAT（10 a 当たり 50 g）を ha 当たり 800 l 前後の水に溶かし土壌処理することに

よって、作物の生育初期に発生する雑草はほぼ防除することができた。一般にとうもろこし、ソルゴーともに初期の生育が旺盛で、作物自体による抑草効果が大きく、除草剤の播種後土壌処理のみで雑草防除は十分目的を達することができた。

中耕；三畦用カルチベーターで行なった。能率的で作物に対する損傷も少なく、作業上における問題はない。作業の限界時期は両作物とも草丈が 70 ~ 80 cm の時期である。

昭和 42 年までは播種後に PCP あるいは CAT を処理し、カルチベーターによる中耕およびリッチャーによる培土を組合せて雑草防除を行なってきた。その結果、収穫時における雑草量はきわめて少なかったが、反面、ハーベスターによる収穫作業において、細断されたとうもろこしと一緒土砂をトレーラーに吹き込む結果となった。そのためできあがりのサイレージの品質はあまり好ましいものではなかった。このような障害をなくするために昭和 43 年以降は培土作業を省略することにした。

d 収穫作業

とうもろこし、ソルゴーともフォーレッジハーベスターを利用して作業を行なった。

収穫作業時における損失量は倒伏の程度、刈高さによって影響されることが大きい。

とうもろこしでは、いずれの試験年次とも倒伏がはなはだしく刈高さが高くなって残存刈株が増え、また捨い残し量が増大し、収穫損失量は 30 ~ 40% に達した。

ソルゴーについては倒伏による影響は少なかった。刈高さとの関係について調査した結果は第 79 表に示すとおりで、刈高さが高くなるほど総損失量は増加

第 79 表 刈り高さとの関係

	平均刈り高さ (cm)		
	9.8	21.0	24.5
総損失量	4.8%	9.5%	10.6%
土砂混入	認める	認めない	認めない

注) 1) 作業速度 0.49 m/sec

2) 刈刃回転数 1,000 rpm

することが認められる。反面、低刈りされた場合には総損失量は少なくなるが、土砂の混入がみられ、品質に対する影響のあることが認められた。さらに作業速度および刈刃回転数を組合せてハーベスターの利用試験を行なった成果は第80表に示すとおりである。すなわち、刈刃回転数が高くなるほど未すくい上げ量が少なくなり、かつ切断長が短くなること、作業速度が速くなると未すくい上げ量、刈り残し量などの損失量が増加する傾向にあることが認められた。本試験の結果から、刈刃1.4mのフレール型フォーレージハーベスターの利用においては、作業速度0.5m/sec前後で、刈刃回転数は1,000rpmが適当のように考えられる。

体系試験における作業精度(ソルゴーのみ)は第81表に示すとおりである。総損失量は設計より高くなり6~9%であった。刈高さは15cm前後としたので、土砂の混入はほとんど認められなかった。フォーレージハーベスターによる刈取り時期はha当たり5時間前後で、きわめて省力的であった。収穫作業は①刈取り・細断・積載、②運搬、③荷おろし、④ならし、踏圧、⑤仕上げの5工程によって構成されている。いま刈取りと運搬作業がトラクタ1台ずつで行なわれた場合には第12図に示

すように運搬荷おろし時間が刈取り時間とほぼ同じであるので、この時間刈取り作業が中止されることになる。したがって運搬距離の長短、トレーラーの種類あるいはサイロの形状などによって、トレーラーの台数や刈取り中止時間は異なってくるが、この試験の範囲においては、ハーベスター1台にトレーラー2台を組合せることが望

第81表 作業精度

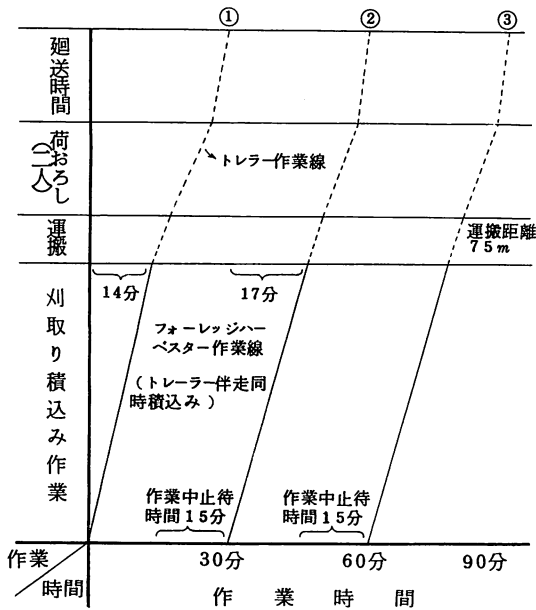
項目	年次設計	実績		
		44年	45年	46年
刈り高さ (cm)	10	16.8	14.7	15.0
茎葉水分 (%)	75	7.9	7.2	7.8
総損失量 (%)	5	6.6	8.3	9.2
切断長(重量%)				
0~5 (cm)		38.2	26.7	
5.1~10		25.2	8.3	
10.1~15		12.9	15.0	
15.1~20		11.6	11.7	
20.1~25		3.8	5.0	
25>		8.3	33.3	
土砂混入率 (%)	0	ほとんど認めない	ほとんど認めない	ほとんど認めない

第80表 フォーレージハーベスターの利用試験

10m間 走行速度 (m/sec)	刈刃回転 数 (rpm)	刈り高さ (cm)	損失量 (%)		切断長 (cm) (重量%)					
			未すくい 上げ量	刈り残し 量	0~5.0	5.1~10.0	10.1~15.0	15.1~20.0	20.1~25.0	25.1>
0.40	800	20.9	5.6	5.7	5.0	10.0	10.0	16.7	15.0	43.3
0.63	800	26.6	5.1	3.5	16.7	18.3	16.7	16.7	11.6	20.0
0.49	1000	29.1	3.0	3.2	17.3	20.0	9.3	11.7	10.0	31.7
0.83	1000	24.7	4.7	3.5	26.7	8.3	15.0	11.5	5.0	33.3
1.25	1000	30.3	13.5	9.9	35.0	15.0	8.3	18.3	6.7	16.7
0.37	1200	16.0	1.2	6.1	25.0	13.3	15.0	15.0	8.3	23.4
0.53	1200	20.1	1.2	7.3	25.0	20.0	18.3	10.0	10.0	16.7
0.63	1200	24.6	1.0	14.3	48.3	10.0	10.0	8.4	15.0	8.3

注) 70cm畦2畦刈り

関東平原地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究



注) フォーレッジハーベスター1台, トレーラー1台の場合を示す。

第12図 ソルゴー収穫におけるフォーレッジハーベスターとトレーラーの作業状況

第82表 作業負担面積の試算

作物名	作業名	作業機名	1日の作業時間			作業許容期間				作業負担面積					備考																		
			作業時間	実作業率	実作業時間	期	間	日	作業不 適日数	実作業 日数	稼働 時間	圃場 作業量	作業別 負担面 積	作業体系 としての 負担面積																			
			hr	%	hr	月	日	月	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日									
小麦	種子予措	とうみ	12.5	80	10	10	10	10	10	15	6	0	6	60	1.65	36.3																	
	石灰散布	ライムソウ	12.5	80	10	10	20	11	10	22	2	20	200	1.18																			
	耕起	ボトムブラウ	12.5	80	10									4.22																			
	砕土	ディスクハロー	12.5	80	10									2.81	1.62																		
	整地	ツースハロー	12.5	80	10									1.21																			
	施肥播種	ドリルシーダー	12.5	80	10									2.69																			1.62
	踏圧	ランドローラー	6.0	80	4.8	12	10	12	20	11	2	9	43.2	1.28	3.37																		
	収穫	コンバイン	12.5	80	10	6	1	6	30	30	5	25	250	4.29	5.83																		
	運搬	トラック	12.5	80	10	6	1	6	30	30	5	25	250	4.29	5.83																		
	乾燥	乾燥機	2.40	80	1.92	6	1	7	3	33	0	33	634	1.479	4.28																		
調製	糶ざり機装置	12.5	80	10	6	2	6	30	28	0	28	280	2.60	10.76																			
ソルゴー	耕起	ボトムブラウ	12.5	80	10	6	5	7	5	30	9	21	210	3.50																			
	砕土	ディスクハロー	12.5	80	10									2.75																			
	整地	ツースハロー	12.5	80	10									1.34	1.98																		
	施肥播種	ドリルシーダー	12.5	80	10									1.79																			
	除草剤散布	スプレーヤ	12.5	80	10									1.19																			1.62
1	収穫	フォークリフト	12.5	80	10	9	20	10	15	26	5	21	210	5.16																			
	運搬荷おろし	トレーラー	12.5	80	10																												
	サイロ詰め	吹上カ	12.5	80	10																												

ましい。

運搬された収穫物はタワーサイロに吹上げカッターを用いて埋草したが、その作業時間は40~50時間/haで全作業時間の約50%を占めている。そのため昭和46年においては簡易なトレンチサイロを作り埋草を試みた。収穫物の荷おろし、ならし、踏圧作業がすべて人力であったため前者に比して大幅な省力は期待できなかった。

e ha当たり所要労力

ha当たり機械利用時間は35~40時間、延労働時間は80~90時間で、収穫・調製作業法などの変更によって設計の75~80%となった。

ホ 本体系における経済性の試算

イ 作業負担面積の試算

この体系は畑作酪農を対象に冬期の飼料対策として夏作に飼料作物を配置する体系である。実際には乳牛の飼育頭数によって給与期間中の給与量がわかり、その結果、飼料作物の作付面積が決定される。

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

この試算においては、このような条件を考慮せず、二条大麦、小麦あとに飼料作物（ソルゴーおよびとうもろこし）を作付することを前提として体系としての負担面積を試算した。その結果は第82表に示すとおりである。両作物とも耕起～播種作業の負担面積が最も小さく、体系としての作業負担面積は麦の耕起～播種作業によって規制され16.2 haとなった。なお、飼料作物の収穫を9月20日～10月15日まで行ない、ひきつづき麦播種準備を行なう条件で検討した場合には麦の負担面積が拡大され、体系としての負担面積は18.5 haとなる。

□ 機械利用経費の試算

作業負担面積16.2 haを基礎にし、機械利用経費を試算した結果は第83表に示すとおりである。麦、飼料作物の収穫作業が異なるため、それぞれの専用機を購入せねばならず、そのため機械購入価格は9,526千円となった。

ha当たり機械利用経費は小麦で32,299円、ソルゴーで30,766円の試算値をえた。

△ 生産費の試算

機械化体系における生産費、収益などの試算の結果は

第83表 機械利用経費の試算

	台数	年間固定比率		対象とする 作物または 作業内容	ha当たり年間		年間機 械利用 時間	
		購入価格 円	固定 比率 %		金額 円	作業 時間 hr		面積 ha
トラクタ	1	1,352,000	20	270,400			691	
作業 機 具	ライムソー	1	115,000	17	19,550	麦	1.18 16.2	19.1
	付 ボトムプラウ	1	150,000	17	25,760	麦 ソルゴー	4.22 16.2 3.50 16.2	68.4 56.7
	属 デイスクハロー	1	128,000	17	22,750	麦 ソルゴー	2.81 16.2 2.75 16.2	45.5 44.5
	作 ツースハロー	1	75,000	17	12,750	麦 ソルゴー	1.21 16.2 1.34 16.2	19.6 21.7
	業 ドリルシーダー	1	350,000	17	59,500	麦 ソルゴー	2.81 16.2 1.79 16.2	45.5 29.0
	スプレーヤ	1	605,000	17	102,850	ソルゴー	1.19 16.2	19.3
	機 ランドローラー	1	108,000	17	18,360	麦	1.28 16.2	20.7
	フォレッジハーベスター	1	830,000	17	141,100	ソルゴー	5.16 16.2	83.6
	トレラー	1	200,000	17	34,000	ソルゴー	6.16 16.2	99.8
	計	1	3,913,000	17	707,020	ソルゴー		552.7
収穫	コンバイン	1	2,700,000	20	540,000	麦	4.29 57.1	244.9
資 材 運搬 収 穫 物					麦	1.99		
					ソルゴー	0.89		
					麦	4.29		
					ソルゴー	0.89		
	乾燥大型乾燥機	4	2,060,000	20	412,000	麦	14.29 57.1	815.9
	吹上カッター	1	53,000	25	13,250	ソルゴー	8.76 16.2	141.9
	糞ざり一貫装置	1	800,000	20	160,000	麦	2.60 57.1	148.5
	トラクタ (借用)							
合計		9,526,000		1,832,270				

第84表に示すとおりである。ha 当たり生産費は小麦では83,154円、ソルゴーでは70,982円で、資材費と作業費との割合は小麦では53:47、ソルゴーでは40:60であった。体系としての生産費は154,136円であった。

収益は小麦172,788円、ソルゴー132,682円で、体系としての収益は305,470円、所得では323,387円となった。

1kg 当たり生産費は小麦17.3円、ソルゴー1.6円、1時間当たり所得は小麦3,761円、ソルゴー1,592円の試算値をえた。

時間当り経費			トラクタ利用経費を算入した作業機の経費			
固定費	変動費	計	時間当り経費	作物別利用経費	ha 当たり	ソルゴー
円	円	円	円	円	円	円
391						
1,023	31	1,054	1,445	1,705		
2,059	57	2,63	654	2,759	2,289	
252	92	344	735	2,065	2,021	
308	51	359	700	847	938	
798	41	839	1,230	3,456	2,201	
5,329	45	5,327	5,718		6,341	
886	35	921	1,269	1,624		
1,687	92	1,779	2,170		11,197	
340		340	340		2,094	
				12,456	27,081	
2,205	144	2,349	2,349	10,077		
			80	502		
			80		71	
505	125	630	630	9,002		
93		93	93		814	
1,077		1,077	1,077	262	2,800	
				3,2299	30,766	

② 考 察

本体系は酪農対策として夏作に飼料作物を導入し、冬期間の飼料確保をねらった体系であり、飼料作物はサイレージ生産を目的とする。

酪農を対象とした基本的な作付体系については年間の飼料平衡を考えて組立てることが必要であると考えている。ここに麦類と飼料作物を結びつけた理由は次のようである。すなわち①麦と結合した作物の機械化作業体系を明らかにすること。②冬期間の飼料作物としてイタリアンライグラスが導入されるが、その収量を10a 当たり10 ton とすると、そのあと作に10 ton の収量がえられる作物の導入が必要である。さらに夏作物の収穫後にイタリアンライグラスを作付すると夏作物の生育期間は6月～8月と限定される。その作物としてはとうもろこし、ソルゴーがあげられるが、両作物とも青刈り収量は約5 ton/10a 前後で、イタリアンライグラスの2倍の面積が必要となる。そのため冬作物としてはイタリアンライグラスのほか、関東地方においては有力な商品作物で、収量・品質もすぐれており、また同時に有力な敷料源作物である麦をとり入れ、麦と飼料作物の結合をはかり、麦-とうもろこし・ソルゴー、イタリアンライグラス-とうもろこし・ソルゴーの二つの組合せを併存することによって畑作酪農の作付体系の基本ができあがるものと想定した。

小麦については普通作物を主体とした結合単位の項で明らかにしたように、ドリル播栽培により穂数の確保が容易で、播種の精度さえ良好であれば技術は全般に安定しており、コンバインの導入によりha 当たり延労働時間で76時間というように、きわめて省力的なやり方で、10a 当たり484kg ときわめて高い収量がえられることを実証することができた。

麦収穫あとに播種されたとうもろこし、ソルゴーについては、播種期は麦の収穫期に規制され、収穫期は9月の台風とさらに後作物にイタリアンライグラスを作付けする場合イタリアンライグラスの播種期に制約される。4ヶ年の成績では小麦の収穫は6月24日～29日、とうもろこし、ソルゴーの播種期は7月上旬となった。収穫期は9月中旬で、とうもろこし、昭和46年のソル

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

ゴ-は台風の影響により倒伏がいちじるしかった。とうもろこしの品種としては倒伏回避の面から交7号を供試したが、W・Dに比較して倒伏も少なく、一戸ら^{1, 24)}も指摘しているように大型機械化栽培によるサイレージ用品種として適することを認めた。ソルゴ-の場合は問題は少なかったが、とうもろこしでは倒伏がいちじるしく、フォーレージハーベスターによる収穫では刈高さが高くなって収穫損失量が増大する。収量については10a当たり4.5 ton前後(生草重)が確保できた。フォーレージハーベスターによりダイレクト・カットして直ちに埋草したが、4ヶ年とも水分が75%前後であったため良質のサイレージを調製することができた。

ha当たり延労働時間は85時間で、省力化に大きな役割を果たしたのはフォーレージハーベスターの導入による収穫作業の合理化である。しかしその場合、問題になるのはフォーレージハーベスターの導入がサイレージの生産や品質にいかなる影響を与えるかということである。刈取り・細断の作業に関してはとうもろこし、ソルゴ-が倒伏していたり、培土が行なわれ高畦になっている場合には損失量が多く、かつ土砂が混入しサイレージの生産および品質の確保に悪影響をもたらした。この悪影響は品種および栽培法の改善によって一応克服され、フォーレージハーベスターを収穫に利用することができるようになった。

第84表 生産費, 収益の試算

区分	項目 費目	小 麦				ソ ル ゴ -				ha 当たり 小麦とソ ルゴ-と の合計 金額 円
		ha 当 たり				ha 当 たり				
		品 名	数 量 kg	単 価 円	金 額 円	品 名	数 量 kg	単 価 円	金 額 円	
粗 主 産 物	子 実	4,820	531	255,942						
収 副 産 物										
益 合 計				255,942				203,664		459,606
	種 苗 費	種 子	129	66	8,514	種 子	170	440	7,480	15,994
	資 肥 料 費	消 石 灰	3,000	5	15,000	14-14-14 化 成	560	325	18,200	
		10-20-13 化 成	520	35	18,200				18,200	51,400
生 小 計				33,200						
材 除 草 剤 費	C A T	800 ^g		300 ^{1袋}	2,400	P C P	12	280	3,360	
小 計				2,400					3,360	5,760
産 費 小 計										
	資材費合計			44,114				29,040		73,154
	機 械 利 用 費			32,299				30,766		63,065
費 業 費	経 勞 働 費	オベレータ	39.36時間	150	5,904	オベレータ	42.21時間	150	6,361	17,917
		補 助 者	8.37時間	100	837	補 助 者	48.15時間	100	4,815	
	作 業 費 計			39,040				41,942		80,982
合 計				83,154				70,982		154,136
差 引 収 益				172,788				132,682		305,470
ha 当 たり 所 得				179,529				143,858		323,387
生 産 物 単 位 当 たり 生 費				17.3				1.6		
勞 働 時 間 当 たり 所 得				3,761				1,592		
" 生 産 量				100.9				470		

収穫作業時間の総時間に占める比率は高く、60%以上になった。したがって依然として収穫作業が最大の負担であることを示している。作業体系の合理化も当然この点にしばられてくる。前述のようにフォーレージハーベスターの導入により収穫作業の合理化は図られたが、収穫作業工程の中荷おろし以降の作業に多くの時間を要している。本試験においては塔型サイロを主に一部トレンチサイロを使用した。荷おろし、踏圧などがすべて人力で行なわれたため飛躍的な省力化をはかることはできなかった。トレンチサイロの利用する作業体系はきわめて省力的なものであることが立証されている。^{1, 24)}したがってフォーレージハーベスターの導入に対応したサイレージの調製法を検討することは今後の課題であり、所要労力はさらに節減できることが明らかである。

小麦一飼料作物の体系における作業負担面積は7 ha前後である。この体系においても当然大麦、二条大麦との結合が当然考えられ、このことによって収穫適期幅が拡大し、ハーベスターの作業負担面積が増大する。この場合品種の選定および栽培法を検討する必要がある。

本体系における収益は小麦172千円、ソルゴー132千円、計305千円、所得合計323千円の試算値をえており、また、1kg当たり生産費も小麦17.3円、ソルゴー1.6円ときわめて生産性の高い作業体系を実証することができたといえよう。

本体系の特徴は、所要労力についてみればha当たり延労働時間は75～85時間で、きわめて省力的な作物結合単位であり、しかも10a当たり小麦では500kg、飼料作物では約5tonの収量が期待できる。この組合せのもつ意義については前述のとおりで、①作付耕換期に時間的な余裕があること。②イタリアンライグラス-青刈とうもろこし、ソルゴーの組合せと本体系を併存するこ

とにより、畑作酪農の作付が構成されるものと考えられる。

(3) 麦-そ菜体系における作業体系組立試験

最近、畑作地帯においては、普通作物にかわり、収益性の高いそ菜が導入され、作目の変化がいちじるしくなってきた。このような変化に対応し、機械化を前提として普通畑作物の中にそ菜が導入された場合の作付および作業体系上の問題整理をはかるため、昭和45年からとりあえず麦と結びついたそ菜(ニンジン、ダイコン)の機械化栽培について試験を行なった。

① 二条大麦と短根ニンジンの結合における機械化作業体系

イ 二条大麦の生育・収量

生育・収量調査の結果は第85表に示すとおりである。収量については①②の体系と同様に、施肥・播種の精度が良好で450～500kg/10aときわめて高い収量がえられ、目標を達成することができた。前作の種類に応じて施肥量を決定したので倒伏は軽微であった。

ロ 二条大麦の作業別作業能率およびha当たり所要労力

播種作業精度が確保されれば技術は全般に安定しており、作業上の問題はない。各年次における調査結果は第86表に示すとおりである。ha当たり機械利用時間は55時間前後で設計の90%、延労働時間は58時間前後で設計の80%であった。設計を下回った要因としては収穫、乾燥時間の差によるものである。

ハ 短根ニンジンの生育・収量

夏播にんじんの播種期は6月上旬～7月中旬であるが、本試験における播種期は昭和45年は6月30日、7月10日の2回、昭和46年は6月26日である。慣行栽培の夏播ニンジンの栽植様式は畦幅30cm、株間15cmが

第85表 生育、収量

年次	項目 播種期	発芽の 良否	出穂期	成熟期	成熟期 における 倒伏	m ² 当 り穂数	稈長		10a当たり収量(kg)				1,000	
							稈重	穂重	子実重	屑重	実収	と重	粒重	
昭和45年	月 日 11.6	良	月 日 4.29	月 日 6.11	ビ～少	733	97.0 ^{cm}	5.7 ^{cm}	625	486	7	463	713.7 ^g	41.6 ^g
昭和46年	11.2	良	4.28	6.14	少	986	96.8	6.1	637	547	6	508	670.0	43.0

一般的であるが、この栽植様式では大型トラクタによる管理、収穫が困難である。そのため機械による収穫を考慮して畦幅 65 cm の 15 cm 複条播 (株間 15 cm) の栽植様式を採用した。

播種の精度；シーダーマシンによりテープに種子を封入し、テープシーダー (1条用) で播種した。播種の深度は 1 cm とした。シーダーマシンによる封入精度および出芽後の状態は第 87 表に示すとおりである。

封入精度については、株間のばらつきも少なく、目標

とする株間がえられ、精度の高いことが認められた。

出芽率は 42~50 % (室内における発芽試験の発芽率 51.4 %) と低かったが、1株粒数が7粒前後であるため実用上においては問題は少ないと考えられる。平均株間は 16~18 cm で、欠株率は昭和 45 年には 5 % 前後、昭和 46 年には出芽期に豪雨にあい、その結果 10 % 前後の欠株の発生を認めた。欠株の発生要因は圃場の均平程度による播種の深浅、土塊の大きさなどが考えられるが調査の結果では浅播による乾燥の影響が大きいことを

第 86 表 二条大麦栽培における ha 当たり所要労力

作業名	作業機名	設 計			実 績					
					45年			46年		
		機械利用 時間	人員	延労働 時間	機械利用 時間	人員	延労働 時間	機械利用 時間	人員	延労働 時間
種子予措		hr	人	hr	hr	人	hr	hr	人	hr
石灰散布	ライムソー	1.78	2	3.30	1.30	2	2.60	1.38	2	2.76
耕起	ボトムプラウ	4.35	1	4.35	4.30	1	4.30	4.46	1	4.46
砕土	ディスクハロー	2.70	1	2.70	2.56	1	2.56	2.50	1	2.50
整地	ツースハロー	1.20	1	1.20	1.28	1	1.28	1.30	1	1.30
施肥播種	ドリルシーダー	2.63	2	5.26	2.14	2	4.28	2.73	2	5.46
除草剤散布	スプレーヤ	1.19	1	1.19						
踏圧	ランドローラー	1.69	1	1.69	1.61	1	1.61			
収穫	コンバイン	6.25	1	6.25	4.20	1	4.20	4.50	1	4.50
運搬	トラック	6.25	1	6.25	4.20	1	4.20	4.50	1	4.50
乾燥	大型乾燥機	30.00	1	30.00	30.20	1	14.20	31.00	1	19.50
調製・袋詰め	纫すり調整装置	3.00	3	9.00	3.10	3	9.30	3.50	3	10.50
合計		61.04		74.75	54.69		51.83	55.87		58.78
設計対比		100.0		100.0	89.6		69.3	91.5		78.6

第 87 表 封入および播種精度

年次	封入精度			出芽後の調査			
	平均株間	一株粒数	一株の広がり	平均株間	欠株率	一株本数	一株の広がり
昭和45年 収穫期	15.2 cm	7.2 粒	2.3 cm	16.0 cm	5.5 %	3.3 本	2.0 cm
昭和46年	14.2	7.0	3.0	18.0	9.8	3.4	2.2

認めた。

生育・収量；機械化栽培に適した栽植様式について検討した結果は第88表に示すとおりである。各栽植密度とも条播をのぞき、LM級のしめる比率は高いが、畦幅、株間が広がるにしたがい2L、3L級が多くなることが認められる。各畦幅とも株間10～15cmの収量が高い。慣行栽培における夏播にんじんの栽植様式である畦幅30cm、株間15cmに比較して機械化を前提とした畦幅65cm複条播（株間15cm）の栽植様式の収量品質差は認められなかった。

播種精度の項で述べたように1株の本数は1～5本とばらつきが認められるので、1株本数と収量・品質との関係を調査した結果は第89表に示すように総根重は1株本数が多くなるほど増加するが、個々のものについてみると1株本数が多くなるほど根長、根茎が劣り、屑が多くなるなど品質の劣ることが認められる。本結果から間引き作業の適否を検討すると、ニンジン栽培における間

引き作業は商品価値を高める上からきわめて重要な作業であるといえる。

機械化栽培における施肥法は基肥、追肥ともに全面施肥となるが、とくに追肥における施肥法が生育および収量におよぼす影響を検討した結果は第90表に示すように複条畦の畦内に施肥した区が畦間および全面に施肥した区に比較し、収量、品質ともに優ることが認められた。

次に機械化一貫栽培における生育・収量調査の結果は第91表に示すとおりである。夏播にんじんの生育日数は120日とされているが、にんじんの収穫から洗滌→出荷に要する時間はきわめて大きく大面積の一斉収穫はむずかしい。そのため昭和46年には120日を中心として前後に7～10日間の幅で、また昭和46年には肥大期間の天候不良から生育日数を延ばして収穫を行なった。両年次とも生育日数が長くなるほど収量は増加し、品質も向上してくるが、反面生育日数が長くなると裂根が多くなり屑重が増加してくる。10a当たり収量は昭和

第88表 栽植様式と収量 (kg/a)

畦 巾 cm	株 間 cm	規 格 cm	上 物					下 物				合 計	
			3L	2L	L	M	S	計	岐根	裂根	屑		計
30	条					20.2	95.1	115.3	0	12.3	124.6	136.9	252.2
	10				116.7	172.2	36.9	325.8	4.7	19.4	12.2	36.3	362.1
	15		22.3	128.4	135.0	23.2	308.9	7.4	16.8	9.6	33.8	342.7	
	20		20.9	166.4	79.8	20.4	287.5	12.4	22.2	4.3	38.9	326.4	
40	条			6.4	47.7	46.0	98.3	0	9.8	141.5	151.3	249.6	
	10		8.3	132.3	124.5	25.3	290.4	3.2	29.0	6.8	39.0	329.4	
	15	34.4	61.2	111.1	78.5	6.5	291.7	4.7	47.4	7.3	59.4	351.1	
	20	38.9	62.6	90.7	43.6	7.8	243.6	8.8	41.7	3.1	53.6	297.2	
65 (複)	条				22.4	68.1	90.5	0	16.6	156.3	172.9	263.4	
	10		6.9	121.5	159.8	31.8	320.0	0	16.4	15.0	31.4	351.4	
	15	23.8	25.6	133.6	101.0	8.4	302.4	9.6	42.5	2.0	54.1	356.5	
	20	24.1	32.8	124.7	67.9	13.4	262.9	5.2	46.4	5.3	56.9	319.8	

注) 1) 播種期 7月9日
 2) 収穫期 11月10日
 3) 規格 S50～100g, M100～200g, L200～300g, 2L300～450g, 3L450<

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

46年は9月以降の天候が低温寡照に経過したため肥大が抑えられ、かつ欠株率が高かったことなどから昭和45年より劣ったが、两年を通して10 a当たり2,500 Kgの収量がえられることを実証した。この収量は設計の80%である。

なお、6月中播種の収穫期の晩限は12月下旬であると推定され、それ以降になると寒害により腐敗が多くなることが認められた。この場合培土によって土を寄せれば収穫時期の延長は可能のようである。

＝ 短根ニンジンの作業別作業能率・精度およびha当たり所要労力

昭和45～46年における調査結果は第91表に示すとおりである。作業体系は35PSTラクタ+テープシー

ダー+リフター体系である。設計と大きく異なる点は昭和46年には前作二条大麦のコンバインによる収穫損失粒が耕起後に発芽し雑草化するので、その防除のためトリフルラリンの播種前土壌混和処理を組入れたこと、収穫作業の中で圃場において葉切りを行ない結束、運搬の省略、省力化をはかった点である。

a 耕起、施肥、整地作業

播種前作業として重要なことは、①播種深度を一定に保ち、出芽の安定をはかる圃場の均平。②トラクタのタイヤ踏圧による被害の回避などである。②については素材試験の結果、タイヤ踏圧部位にニンジンを播種すると踏圧回数が多くなるほど生育・収量が劣り、品質も悪くなることが認められた。そのためライムソーによる施

第89表 1株本数と収量・品質との関係

項目	総根重 (g)	根長 (cm)	根茎 (cm)	品質調査(%)				
				2L	L	M	S	屑
1本立区	249.5	16.5	5.91	20	70	10		
2本立区	1	123.6	14.8		15	50	30	5
	2	150.5	14.1	4.60				
	計	274.1						
3本立区	1	122.9	13.9	4.09	4.2	41.6	37.5	16.7
	2	89.6	13.0	4.08				
	3	116.4	15.0	4.10				
	計	328.0						

第90表 施肥法と収量、品質との関係(kg/a)

品質	上物				屑	合計
	L	M	S	計		
畦間施肥区	43.5	118.7	29.4	191.6	21.8	213.4
畦内施肥区	46.5	129.9	38.0	214.4	16.5	230.9
全面施肥区	41.4	102.9	27.2	171.5	19.5	191.0

注) 1) 進肥時期 8月29日
2) 施肥量(kg/10a) N4, k204

関東平原地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

肥後ロータリーで耕耘した。この場合、作業工程数が多くなり、耕耘～播種の作業負担面積を拡大する面からは問題であるが、碎土率がよく、播種床の均平をはかることができる。作業時間は各作業とも設計に近似の値であった。なお、前作が二条大麦である場合にはコンバイン収穫のさいの圃場損失粒が耕耘・整地後に出芽し、雑草化するので、その防除にトリフルラリン(100cc/10a)を散布し、約10cmの深さに土壤混和処理を行なった。

b 種子封入作業

シーダーマシンにより株間15cmに封入した。封入精度は生育・収量の項に示したように精度は高い。作業能率は設計に比較して約4倍の時間を要したが、シーダー

マシンの機種差によるもので、ha当たりの封入時間は15～20時間とみてよい。なお、ホッパー内での種子の流れが比較的悪く、攪拌板の部分の種子が少なくなると封入精度が劣ることが認められた。種子量はha当たり3.3Kgで、手播(6.8Kg/ha)の約 $\frac{1}{2}$ の量であった。

c 播種作業

1条用テープシーダーで播種した。ha当たり時間は11時間で2人組作業が必要となる。慣行播種(220時間/ha)の約 $\frac{1}{5}$ の労力であった。播種深度は平均1.1cm、テープ露出長率は5.7%であった。播種作業におけるテープシーダーの利用は省力的でしかも作業精度の高いことが認められた。参考までに播種深度と出芽率との関係

第91表 体系試験における収量

年次	播種期	収穫期	10 a 当たり総収量	規準別収量 (10 a 当たり Kg)						備考		
				3 L	2 L	L	M	S	SS 層			
昭45年	月 日	月 日	Kg			550.6	1244.0	215.3			品質規準	
				10.20	2.249	24.5	55.3	9.6	10.6	S	50~100g	
	6.30	10.27	2.361	249.8	590.3	976.3	158.6	386.0	M	100~200g		
				10.6	25.0	41.4	6.7	16.3	L	200~300g		
	11.5	2.485	378.7	662.8	875.7	141.9	425.9	2L	300~450g			
			15.2	26.8	35.2	5.7	17.1	3L	450<			
11.12	2.558	51.9	587.6	708.6	691.4	17.4	501.1					
		2.0	22.9	27.8	27.0	0.7	19.6					
7.10	11.17	2.488										
昭46年	10.27	1.828	208.5	698.4	393.1	129.7	124.3	274.0	SS	40~60g		
			11.4	38.2	21.5	7.1	6.8	15.0	S	60~100g		
	6.26	11.9	2.307	71.6	359.9	885.9	482.2	179.9	129.1	198.4	M	100~170g
				3.1	15.6	38.4	20.9	7.8	5.6	8.6	L	170~300g
	11.17	2.200	96.8	411.4	772.2	380.6	136.4	57.2	345.4	2L	300~450g	
			4.4	18.7	35.1	17.3	6.2	2.6	15.7	3L	450<	

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

第92表 にんじん栽培におけるha当たり所要労力

作業名	作業機名	設 計		実 績						
				45年			46年			
		機械利用 時 間	人 員	延 労働 時 間	機械利用 時 間	人 員	延 労働 時 間	機械利用 時 間	人 員	延 労働 時 間
排 稈 処 理	フォーレッジハーベスター	6.00	2	12.00	6.12	2	12.24	6.50	2	13.00
株 処 理	ロータリー	4.50	1	4.50	4.60	1	4.60	3.22	1	3.22
石灰 散 布	ライムソウ	1.78	2	3.56	1.28	2	2.56	1.50	2	3.00
耕 起	ボトムブラウ	4.35	1	4.35	3.75	1	3.75	3.57	1	3.57
碎 土	ディスクハロー	2.70	1	2.70	2.56	1	2.56	2.10	1	2.10
施 肥	ライムソウ	1.50	2	3.00	1.27	2	2.54	2.10	2	4.20
整 地	ロータリー	6.00	1	6.00	4.36	1	4.36	※1) 1.00 4.00	1 1	1.00 4.00
種子 封 入	シーダーマシン	15.00	1	15.00	59.70	1	59.70	59.70	1	59.70
播 種	テープシーダー	5.00	2	10.00	11.36	2	22.72	11.20	2	22.40
除草剤散布	スプレーヤ	1.19	1	1.19	1.00	4	4.00	1.50	5	7.50
"	スプレーヤ	1.19	1	1.19						
灌 水	ファローガン							8.00	3	24.00
除 草	人 力		4	20.00		4	81.50		4	30.00
追 肥	人 力	0.50	4	10.00	0.50	4	10.60	0.50	4	6.78
間 引 き	人 力		4	150.00		4	198.60		4	216.00
薬 剤 散 布	スプレーヤ	1.19	2	2.38	0.83	2	1.66		4	8.00
中 耕	オートカルチ	1.16	1	1.16	3.43	1	3.43	3.65	1	3.65
薬 剤 散 布	スプレーヤ	1.19	2	2.38	0.84	5	4.20	0.52	5	2.60
追 肥	人 力	0.50	4	10.00	0.50	4	8.50	0.50	4	6.50
培 土	オートカルチ	1.78	1	1.78	3.64	1	3.64			
除 草	人 力						24.00			
薬 剤 散 布	スプレーヤ	1.00	5	5.00	0.84	5	4.20	0.83	3	2.49
"	"				0.87	5	4.35	0.83	3	2.49
"	"				0.87	5	4.35			
"	"				0.87	5	4.35			
収 穫	リフター	7.14	1	7.14	8.78	1	8.78	5.92	1	5.92
抜 取 り	人 力					5	86.50		4	60.00
結 束	"					5	91.00			
運 搬	トレーラー				15.54	3	46.62	6.30	4	25.20
葉 切 り	人 力	115.00		850.00		5	217.30	※2) 4 2		195.20 7.02
先 じ よ う	そさい洗機				65.40	3	196.20	8.50	2	170.00
選 別	人 力					5	145.10		5	150.00
袋 詰 め										
秤 量	は かり					2	26.40		2	26.40
合 計		178.67		1,123.33	198.51		1,290.31	208.44		1,065.94
設 計 対 比		100.0		100.0	111.1		114.8	116.7		94.9

注) ※1) は播種前除草剤散布

※2) は葉切り、袋詰め時間である。

関東平原地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

を検討した結果は第93表に示すとおりである。テーブシーダー利用におけるエンジンの播種深度は1cm前後が適当であることが認められた。土壌水分とテープの溶解との関係は土壌水分が40%以上では溶解は速やかであるが、これ以下の水分では溶解は困難であることが認められた。

d 除草作業

二条大麦収穫後にエンジンを播種する体系では、コンバイン収穫のさいの損失粒がエンジン播種後に出芽するので、その防除を考慮した除草体系が必要である。素材試験の結果、二条大麦の出芽防除に播種前におけるトリフルラリンの土壌混和処理の効果の高いことが認められたので、昭和46年からトリフルラリンの播種前土壌混和処理(100cc/10a)+プロバジンの播種後土壌処理(10a当たり75g)+中耕の除草法を採用した。その結果は第94表に示すように麦および雑草に対する防除効果の高いことを認めた。トリフルラリンの土壌混和処

理のみでは雑草の防除効果は前者に比して劣った。設計では播種後と生育期の二回除草剤の処理を計画したが、雑草の発生が少ないため生育期処理は省略した。播種後除草剤の散布は水平管を利用して散布を行なったため人数を多く要し、作業時間は設計より大幅に上回った。

e 灌水作業

cの項において述べたようにテープの溶解には40%前後の土壌水分を必要とする。一般に6月中は降雨が多く、土壌水分が高く出芽には好条件であるが、乾燥時においては斉一な出芽のために灌水を行なうことが望ましい。本試験ではファーローガンを使用した。灌水強度の面で問題があり、今後検討する必要がある。

f 間引き作業

生育・収量の項で述べたように収量および品質の面から間引き作業は欠くことのできない作業である。慣行では収量・品質の向上、欠株防止のため3回前後の間引きが行なわれている。本試験では省力の面から本葉4~5

第93表 播種深度と出芽との関係

深度 項目	0.5cm		1 cm		2 cm		3 cm	
	標 圧	強 圧	標 圧	強 圧	標 圧	強 圧	標 圧	強 圧
出芽率(%)	40.6	49.7	46.9	43.1	31.9	26.0	17.7	4.9

注) 強圧はテーブシーダーで播種後足踏した。

第94表 除草剤処理の効果(m²当たり本数)

試 験 区	麦	単子葉	双子葉
1. トリフルラリン土壌混和処理(播種前) プロバジン土壌処理(播種後)	60	20	12
2. トリフルラリン土壌混和処理(播種前)	72	44	40
3. 無 処 理	144	264	100

注) 1) 播種前処理 6月25日
 2) 播種期 6月26日
 3) 播種後処理 6月28日
 4) 処 理 量 10a当たり トリフルラリン 100cc プロバジン 75g
 5) 雑草調査日 7月10日

葉、根径 0.5 cm の時期に一斉に人力で行なった。ha 当たり 200 時間で総時間の 16~20% をしめている。慣行間引き作業の約 $\frac{1}{2}$ の労力であった。間引き後における虫害(ヨトウムシ)の被害が多い場合には欠株率が増加するので、害虫防除には注意する必要がある。

g 薬剤散布(病虫害防除)作業

薬剤散布回数は病虫害の発生程度によって異なり昭和45年には6回、昭和46年には4回と設計より多くなった。生育中・後期ではトラクタの圃場内利用が困難で、水平管利用で行なった。昭和46年には鉄砲口を利用して薬剤散布を実施し、省力効果を認めた。今後はトラクタの圃場内利用を考慮した栽植様式、葉の裏面まで葉液のかゝる散布器の改良など必要である。

h 収穫・調製作業

収穫・調製作業は堀り取り→人力による抜取り・結束→運搬→葉切り→洗滌→選別→袋詰め→秤量の8行程によって構成され堀り取り以降はすべて人力作業である。本試験では堀り取りにビートリフターを改良し、使用した。ha 当たり作業時間は6~9時間であった。リフターによる収穫は浮かし堀りであるため、その後の抜取り・

結束などはすべて人力作業で、収穫調製作業には809時間と総時間の約65%を占めている。昭和46年には収穫作業法として2つの作業法を検討し第95表に示す結果をえた。

改善体系1では結束を省略し、圃場において葉切りを行ない運搬作業の省力化を図った体系である。ha 当たり作業時間は323時間で昭和45年の体系に比して35%省力化された。改善体系2はロータリーモーターによる茎葉処理とポテトディガーによる露出堀りを導入した体系である。その結果ひろい集め、葉切り時間ともに省力化され、ha 当たり216時間と昭和45年体系の $\frac{1}{2}$ まで省力化された。

ロータリーモーターによる茎葉処理では、ha 当たり作業時間10時間で、刈り高さ8.1cm、刈り残り茎葉1本、地下部の損傷はほとんど認められず省力的であった。処理された茎葉はまわり刈りの場合は処理された畦の畦内に、往復刈りの場合には畦間に放置される。ポテトディガーによる堀り取りは、にんじんの根長が平均15cm、最大根長22cm前後であるため、刃先の作用深をこの深さに調整した。作業精度は第96表に示すように圃場損失

第95表 収穫作業法と所要労力

	1	2	3	4	5	6	7	合計	1対比
1.昭和45年 作業名	堀り取り	抜取り	結束	運搬	葉切り				
作業機	リフター	人力	人力	トレーラー	人力				
機械利用時間(hr/ha)	8.78			15.54				24.32	
組人員(人)	1	5	5	3	5				
延時間(hr/ha)	8.78	86.50	91.00	46.62	217.30			450.20	100
2.改善1 作業名	堀り取り	抜取り	葉切り	袋詰め	運搬				
作業機	リフター	人力	人力	人力	トレーラー				
機械利用時間(hr/ha)	8.78				6.30			15.02	
組人員(人)	1	5	4	2	4				
延時間(hr/ha)	8.78	86.50	195.20	7.02	25.20			322.70	71.7
3.改善2 作業名	茎葉処理	茎葉搬出	堀り取り	ひろい集め	葉切り	袋詰め	運搬		
作業機	ロータリーモーター	人力	ポテトディガー	人力	人力	人力	トレーラー		
機械利用時間(hr/ha)	10.40		5.80				6.30	22.50	
組人員(人)	1	2	1	4	4	2	4		
延時間(hr/ha)	10.40	11.60	5.80	22.00	134.40	7.02	25.20	216.42	48.1

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

量はきわめて少なかった。品質損傷は切断、縦われとしてあらわれる。切断は根長 20 cm 以上のものに認められた。縦われについては根長 20 cm 前後の熟度の進んだものにみられ、本数割合からみると非常に少ない。作業速度との関係では 0.6 m/sec 以下ではエンジンがエレベーター上ではねあがりわれがきわめて多くなる。これ以上の速度になると直進性が保たれず、品質損傷、圃場損失とも増加することが観察された。

洗滌はそさい洗機を使用した。ha 当たり延時間 170～190 時間であった。収穫物をいく日位堆積しておくかについて 10 月下旬に調査した結果、堆積 3 日頃から減量が多くなり、表面が黒ずんでくるなど品質への影響が認められ、また洗滌にも時間を多く要した。

洗滌～出荷までの作業は、人力作業が主体で現状においては改善すべき点も少ない。

i ha 当たり所要労力

トラクタ+テープシーダー+リフター体系における ha 当たり機械利用時間は 200 時間、延労働時間は 1,000～1,300 時間であった。種子の封入、管理作業において設計と異なる作業機、作業法を採用したため設計に対しては 110% と上回る結果となった。

延作業時間の内訳は抜取りから調製までに大半の 60.8% を費し、次いで間引き除草の 2.2% となっているが、今後の焦点は間引き作業と収穫、出荷に絞られることになる。

夏播エンジンは播種期の幅が広く、しかも機械化は容易で、麦と結びつけて冬夏作をとおした省力多収栽培をほゞ確立することができた。個別作業としての問題は前述のごとく作業時間の約 60% を占める収穫・調製作業の改善にあると考えられる。

② 二条大麦とダイコンの結合における機械化作業体系

夏まきダイコンの播種期は 7 月中旬～8 月中旬で、麦収穫約 1 ケ月の余裕がある。本体系においては夏播エンジン播種後に夏播ダイコンを播種する体系を想定した。したがって 7 月 30 日に播種した。

イ 麦の生育・収量および ha 当たり所要労力

①の二条大麦と同様な結果であるので省略する。

ロ ダイコンの生育・収量

播種の精度；シーダーマシンで種子をテープに封入し、テープシーダーで播種した。種子の封入精度は株間 26.8 cm, 1 株粒数 3.1 粒, 1 株内種子のばらつき 2.5 cm で精度はかなり高い。株間については機械の調整が不十分で設計の 30 cm に比較して約 10% 前後せまくなった。播種後の状態については封入精度と同様で、出芽も良好であった。欠株率は平畦で 6.9%, 高畦で 11% と高畦の方が多い。

生育・収量；欠株部に対して追播を行なった個体について収穫期に調査を行なった結果は根長、根茎、根重とも正常に発芽した個体に比較して劣った。しかも商品価

第 96 表 ポテトデッガーの作業精度(10m²当たり)

	総重量	品質損傷			圃場損失	
		健全	切断	われ	埋没	露出
重量 (kg)	8,970	7,474	2,844	2,140	1,000	0
同上 (%)	100	85.3	5.9	5.9	2.9	0
本数 (本)	148	132	12	4	12	0
同上 (%)	100	89.2	8.1	2.7	(8.1)	0

注) 1) 作業速度 m/Sec = 0.6

2) 埋没とは先端が切断されて堀残されたものである。

3) 生育日数 140 日

値もない。この結果から、機械化栽培のように一斉収穫が望ましい収穫法の場合には追播の効果は認められず、播種深度の均一化、灌水などによって出芽率の向上をはかる必要がある。

ダイコンは根長が長く、土壌硬度が固い場合には根の形状が悪くなり、品質の劣ることが認められているので、畦型と生育・収量との関係をみた結果は第97表に示すとおりである。

生育初期には畦型間の差は認められないが、9月8日の調査では、高畦の根の肥大が乾燥による影響か平畦の肥大に比較して劣ることが認められた。

収穫期における収量は平畦が高畦に優り、高畦ではM級の量が少なく、屑物が増加している。肥大率、偏平率については畦型間の差は認められなかった。

両畦型とも10a当たり収量は3,000Kgを上回り、機械化栽培においても高い収量が確保できることが明らかになった。

夏播ダイコンでは、腐敗が問題になるが、本試験では約10%前後認められ畦型間では平畦が高畦に比して多

いことが認められた。

また、夏播ダイコンの生育日数は60日前後とされているが、収穫期幅の拡大の面から、生育日数の延長が品質とくに「す入り」「われ」にどのような影響を与えるか検討した結果、5~7日延長によって「す入り」個体が増加しはじめ、20日延長では大部分の個体が「す入り」し、その程度も甚しいことが認められた。

ハ ダイコンの作業別作業能率・精度およびha当たり所要労力

調査結果は第98表に示すとおりである。

a 耕起・整地作業

最も問題になることはトラクタのタイヤ踏圧が品質におよぼす影響である。そのため施肥後にロータリーによる耕耘を行なった。

b 種子封入作業

シーダーマシンでテープに種子を封入した。精度は生育・収量の項で述べたとおり良好であった。

ha当たり封入時間は30時間であった。

c 播種作業

第97表 畦型と収量・品質 (10a当たり)

	地上部重 根 重		品質区分 (重量%)					腐敗率	根 長	根 茎
	(10a当たり)	(10a当たり)	M	S	SS	上物合計	く ず			
平 畦	3,143 ^{Kg}	3,292 ^{Kg}	16.6	37.7	25.7	80.0	9.0	11.0 [%]	38.8 ^{cm}	5.0 ^{cm}
高 畦	3,083	3,180	7.7	35.2	29.5	72.4	19.0	8.6	39.6	5.2

	肥 大 率 (%)					偏 平 率 (%)				
	首部より 0 cm	1 0 cm	2 0 cm	3 0 cm	4 0 cm	0 cm	1 0 cm	2 0 cm	3 0 cm	4 0 cm
平 畦	100	103.8	97.4	83.8	56.6	97.1	97.0	95.0	94.1	90.1
高 畦	100	102.0	96.3	86.2	59.3	95.8	96.4	96.1	92.9	86.5

注) 1) 品質区分は次のとおり

M 1,200~1,500g S 800~1,200g, SS 500~800g, くず 500g以下, 岐根, 裂根含む

2) 肥大率は $\frac{\text{調査部位の根茎}}{\text{首部の根茎}} \times 100$ である。

3) 偏平率は $\frac{\text{短根茎}}{\text{長根茎}} \times 100$ である

4) 高 畦 畦の高さ20cm

関東平土地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

テープシーダーを使用し、播種した。ha 当たり延作業時間は 12 時間と能率的であった。播種深度は 1~1.5 cm (平均深度 1.1 cm) としたので露出したテープは認めなかった。なお、畦立(畦の高さ 25 cm) した場合のテープシーダーの利用は平畦に比して困難で、しかも 16 時間 hr/ha と作業時間も多く要した。

d 灌 水

にんじんの項で述べたようにテープの溶解には 40 %

前後の土壌水分が必要である。夏播ダイコンの播種時期は高温、乾燥で出芽には条件が悪い。そのため灌水を行なって出芽の安定を図る必要がある。灌水はファローガンで行なった。発芽~生育初期には灌水によって幼植物の被害が認められるので、ファローガンによる灌水ではできるだけ灌溉強度を小さくするよう操作しなければならない。

灌水は 1 週間おきに 3 回(初期)実施した。乾燥時期

第 98 表 大根栽培における ha 当たり所要労力

作 業 名	作 業 機 名	機 械 利 用 時 間	人 員	延 労 働 時 間
		hr	人	hr
排 稈 処 理	フォーレッジハーベスター	6.50	2	13.00
株 処 理	ロータリー	3.22	1	3.22
石 灰 散 布	ライムソワー	1.50	2	3.00
耕 起	ボトムブラウ	3.57	1	3.57
碎 土	ディスクハロー	2.10	1	2.10
施 肥	ライムソワー	2.10	2	4.20
整 地	ロータリー	4.00	1	4.00
種 子 封 入	シーダーマシン	30.00	1	30.00
播 種	テープシーダー	6.00	2	12.00
追 播	人 力		4	12.00
灌 水	ファローガン	7.50	2	15.00
灌 水	"	7.50	2	15.00
灌 水	"	7.50	2	15.00
灌 水	"	7.50	2	15.00
除 草	人 力		4	12.00
薬 剤 散 布	スプレーヤ	1.50	1	1.50
間 引	人 力		4	61.60
追 肥	人 力		4	9.60
薬 剤 散 布	スプレーヤ	0.9	5	4.50
中 耕・培 土	カルチベーター	4.20	1	4.20
灌 水	ファローガン	7.50	2	15.00
薬 剤 散 布	スプレーヤ	1.0	5	5.00
収 穫 抜 取 り	人 力		4	47.60
葉 切 り	人 力		4	53.60
ひげ根とり	人 力		4	184.00
袋 詰	人 力		4	56.00
秤 量	人 力		2	24.00
合 計		104.09		625.69

であるため生育には好結果であった。

e 除草作業

ダイコンの播種時期は、優占雑草であるメヒシバの発生が少なくなる時期であり、そのため除草剤の播種後処理は省略した。その結果、広葉雑草であるスベリヒユ、コシキソウなどが発生した。畦間におけるこれら雑草は中耕によって防除できたが、畦内雑草は人力により除草した。ダイコンの生育はきわめて早いので、播種後除草剤の処理によって人力による除草を排除できるものと思われる。

f 間引き作業

人力で行なった。テープシダー播種であるため作業時間はha当たり61時間であった。慣行作業における間引きは150hr/ha前後であるが、テープ播においては約60%節減できた。

g 収穫・調製作業

加工用として販売したので、作業は抜き取り→葉切り→ひげ根とり→袋詰め→秤量の5工程で行なわれた。すべて人力作業である。収穫時における生育は第99表に示すとおりで、抜き取り抵抗は平畦では23kg、高畦では13

第99表 収穫時の生育と抜き取り抵抗

項目 畦型	根 茎	根 長	地上部 露出長	抜き取り 抵抗
平 畦	5.8 ^{cm}	43.5 ^{cm}	14.0 ^{cm}	23.0 ^{kg}
高 畦	5.5	44.0	13.7	13.5

kgであった。抜き取りから秤量までの作業時間は365.2時間/haで、このうち、ひげ根とり作業に約50%を占めている。総時間に対する収穫作業時間は58%で、洗滌

・調製作業を加えると総時間に占める収穫作業時間の割合はさらに高まっていく。

そこで、ビートルフターを使用して収穫試験を行なった結果は第100表に示すとおりである。収量損失量は8~12%で平畦の場合が高い。すなわち平畦では作用深が高畦に比して浅いことが先端部における損傷を多くしたものと考える。さらに高畦、平畦とも地上部露出長が14cmあり、リフターのツールバーによって進行方向に押しおされる。この際中途からの折れなどによって損失量が増加した。手抜きの場合の損傷率に比較して5~7%程度高い。リフターの改良によって損傷率は低下できるであろう。ha当たり堀取り時間は14~19時間、抜き取り時間は22~25時間で、人力による抜き取り時間に比較すると約 $\frac{1}{2}$ に省力化される。しかし、葉切り以降の作業においては機械化のできる部分も少なく、大幅な労力の節減は望めそうにない。

h ha当たり所要労力

ha当たり機械利用時間は104時間、延労働時間は625時間であった。

i 本体系における経済性の試算

麦と結びつけた露地野菜—エンジン、ダイコン—を対象として次のような条件を設定して作業負担面積を試算した結果は第101表に示すとおりである。

すなわち、エンジンについては播種期は6月1日~7月15日、生育日数を120日として収穫期は10月5日~12月20日とした。

また、ダイコンについては播種期はエンジンの播種終了からただちに行ない、播種期の晩限は生育日数60日として、エンジンの収穫開始日から逆に換算し決定した。

第100表 ビートルフターによる収穫試験

項目 畦型	作業速度	作用深	損傷率	手抜き損 傷 率	ha 当 た り		
					堀取り	抜き取り時間	計
平 畦	0.41 ^{m/sec}	26 ^{cm}	11.6 [%]	6.4 [%]	14.70 ^{hr}	25.00 ^{hr}	39.70 ^{hr}
高 畦	0.30	32	7.7	0	19.20	22.00	41.20

注) 損傷率は本数割合で示した。

		hr	%	hr	月	日	月	日	日	日	hr	hr/ha	ha	ha	
麦稈処理	フォーレージハーベスター	125	80	10	7.15	~	8.5	22	4	18	180	33.1	5.4		
石灰散布	ライムソフー														
整地	ロータリー														
	ボトムブライ														
	ディスクハロー														
だ	種子封入	125	80	10	7.15	~	8.5	22	4	18	180	30.0	6.0		
	播種	125	80	10	7.15	~	8.5	22	4	18	180	12.0	15.0		
い	灌水	125	80	10	7.15	~	8.5	22	4	18	180	7.50	24.0	21	
	薬剤散布	125	80	10	8.10	~	8.15	6	1	5	10	1.50	6.6		
こ	間引	125	80	10	8.1	~	8.20	20	2	18	180	61.60	14.6	5人の組作業 で計算	
	追肥	125	80	10	8.20	~	8.25	6	2	4	40	9.6			
ん	取穂抜取り	125	80	10	9.15	~	10.5	21	5	16	160	184.0	21	5人の組作業 で計算	
	葉切り													47.6	
	ひげねとり													53.6	
	袋詰													56.0	
	秤量													24.0	

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

したがって播種期は7月15日～8月5日，収穫期は9月15日～10月5日である。

また両作物とも間引き，収穫，調製作業はすべて人力で，それに要する時間も多し。そのためこれら作業については5人組作業として試算を行なった。

表に示すように，麦の播種作業負担面積は17haであった。ニンジン，ダイコンの播種前作業（排稈処理～整地まで）の合計は17.8haで麦の播種作業面積に匹敵する面積であった。種子封入，播種および間引き作業はニンジンでは播種前作業面積より少ないが，シーダーマシンの能率向上，作業人員の増加などによって補正すると両作物とも播種前作業面積の処理は可能となる。問題は収穫作業で，本試験で採用した収穫法では5人の組作業

としてもニンジンでは5.2ha，ダイコンでは2.1haと作業負担面積はきわめて小さい。

したがって，麦と結びつけたニンジン，ダイコンの体系における体系としての負担面積は作業人員を5人とした場合には7.3haとなった。

前述の作業負担面積を基礎に，麦17.3ha，にんじん5.2ha，落花生12.1haの作付体系における麦，ニンジンの経済性について試算を行なった結果は第102表に示すとおりである。ha当たり粗収益は麦で310,500円，ニンジンで825,000円，生産費は麦で89,153円，ニンジンで333,469円であった。収益は麦221,347円，ニンジン491,531円，また所得は麦231,752円，ニンジン606,691円で，麦－ニンジン結合の所得は838,443円で

第101表 麦－そさいの体系における作業負担面積の試算

作物名	作業名	作業機名	1日の作業時間		作業許容期間			作業負担面積					備考																		
			作業時間	実作率	実作業時間	期間	日数	作業不実作業		稼働時間	圃場作業量	作業別負担面積		作業体系としての負担面積																	
								適日数	日数						hr	hr/ha	ha	ha													
種子予措	とうみ		125	80	10	10	10	10	20	11	11	110	1.55	6.66																	
麦類	石灰散布，起砕土，整地	ライムソフワー ポットムブラウ ディスクハロー ツイスハロー	125	80	10	10	10	10	10	10	10	27	3	24	240	13.13	17.3	17.3													
	施肥播種	ドリルシーダー				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10											
	収穫	コンバイン				6.1	6.30	30	10	20	200	4.20	47.6																		
	乾燥	乾燥機	24.0	80	19.2	#	30	10	20	384	30.20	12.7																			
にんじん	麦稈処理	フォーレージハーベスター	125	80	10	6.1	7.15	45	14	31	310	2.49	12.4																		
	石灰散布	ライムソフワー ロータリー ポットムブラウ ディスクハロー				6.1	7.15	45	14	31	310	2.49	12.4																		
	整地																														
	除草剤散布	スプレーヤ																													
	種子封入	シーダーマシン				6.1	7.15	45	15	30	300	59.70	5.0(12)※						※封入時間をha 2.5時間とする。												
	播種	テーブシーダー				6.1	7.15	45	15	30	300	11.36	2.64	5.2																	
	追肥	人力				7.15	7.25	11	3	8	80	10.60	8.0																		
	間引き	人力				7.5	8.15	41	7	34	340	20.00	8.5(10)※						5人の組作業で計算 ※6人の場合												
	薬剤散布	スプレーヤ				8.15	8.20	6	2	4	40	0.83	4.82																		
	中耕	カルチベーター				8.10	8.15	6	2	4	40	3.43	11.7																		
にんじん	薬剤散布	スプレーヤ	8.20	8.25	6	2	4	40	0.84	4.82																					
	追肥	人力	8.20	8.30	11	4	7	70	8.50	8.2																					
	収穫	リフター								6.0																					
	拔取り	人力								60.0																					
	葉刈り	"	125	80	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10													
	袋詰・運搬	"																													
	洗漙	洗じよう機																								170.0					
調製秤量	"																								176.4						

に属し、機械化は容易である。本体系においては、ニンジン、ダイコンとも播種期の幅がかなり広いので、麦との結びつきには時間的余裕があるのが一つの特徴である。なおダイコンの播種期は7月中旬～8月中旬で、麦とは直接の結びつきが薄い。こゝに導入した理由は普通畑作経営の中にそ菜が導入された場合その栽培面積の拡大をねらいとし、ニンジンを中心にダイコンの生育日数の短いことを利用してニンジンの播種から収穫までの中で処理しようとする体系を想定したためである。

麦については本試験では二条大麦を採用したが、「麦—普通夏作物体系」の項において述べたと同様に10a当たり450～500kgと高い収量がえられ、当初目標を達成することができた。機械化を前提とした畑作・そ菜経営では普通夏作物は播種期が早いので二条大麦と結びつき、ニンジンは小麦と結びつき1つの団地を形づくるものと考えられる。このことはコンバインの利用拡大の面からも望ましい体系である。

そ菜の機械化栽培は、これまでは手労働を中心として集約化された栽培法や品種であるが、現在の収量、品質を維持しつつ機械化を進める必要がある。

ニンジン、ダイコンの機械化栽培における収量は作型により異なるが、2～3.5 ton/10aであり^{26, 27, 28)} 品質的にも現行栽培のものと同様²⁶⁾ 本試験においてもこれらの成果と同様2.5 ton/10aの収量をえた。茨城県におけるニンジンの平均収量は2.3 ton/10aであり、²³⁾ 機械化栽培においても慣行栽培と同等かそれを上回る収量を期待できることがわかった。しかし、当初設定した目標収量の85%におわった。これは欠株率が10%前後発生したことが大きな原因と考えられる。本試験ではシードテープ播種を行なうが、出芽の安定には土壌水分40%以上、覆土の厚さ1cm前後、乾燥の場合は強圧するなどの条件で播種する。欠株発生の外因としては覆土の深淺、乾燥および大きな土塊が覆土された場合や病虫害による被害などである。したがって出芽の安定をはかるためには碎土・整地はていねいに行なうとともに乾燥時の播種では、灌水を行ない、病虫害の防除を徹底しなければならない。栽植様式は慣行栽培の様式を管理、収穫作業に十分機械が利用できるよう改善したが、慣行

栽培の収量・品質との差は認められない。その栽植様式は畦幅65cm、15cm複条、株間15cmであり、シーダー利用の播種においてもこれに近い栽植様式がとられている。²⁶⁾

ニンジン、ダイコンの機械化栽培におけるha当たり所要労力は収穫以降の作業および出荷法により異なる結果がみられるが700～1,100時間である。^{26, 28, 29)} 本試験においては大型トラクタ、テープシーダー、リフターの組合せで検討した結果は1,050hr/haの作業時間で、慣行栽培の所要労力を $\frac{1}{2}$ 以上に省力化できることが明らかになった。農作業の合理化に役割を果たしたのは抜取り以前までの作業の機械化による作業の合理化であった。

播種前作業においては排出麦稈をすき込む場合に埋没が不十分で麦稈が表面に露出していると播種の精度が悪く、出芽が不安定となる。また前作が二条大麦の場合にはコンバイン収穫のさいの圃場損失粒がニンジン播種後に出芽し雑草化する。その防除が問題であったが除草剤トリフルラリンの播種前土壌混和处理の効果の高いことを認めた。

そさいの播種作業にはシーダー、テープシーダーが利用される。本体系ではテープシーダー播種を採用したが、種子の封入、播種作業はきわめて能率的で作業精度もきわめて高い。しかも播種量が節約できる。テープシーダー利用の播種条件は前述のとおりである。ha当たり播種作業時間は11時間で、テープシーダー播種は大型トラクタと結びつき、大規模生産の基幹技術として十分成り立つものと考えられる。ただ問題は出芽で、欠株の多少は収量にも影響するので出芽安定策の検討が残されている。

機械化栽培における問題の一つは間引である。1株本数と収量、品質との間には1株本数が多くなるほど品質が劣る関係が認められるので、商品価値を高める上から間引は必要な作業と考える。間引作業機にはシンナーおよびカルチャーター利用によるクロスブロッキング法などがある。³⁰⁾ 本試験ではシードテープ播種であるため点播であり、省力化の面から人力により一斉間引を行なった。慣行に比して $\frac{1}{2}$ の省力化であるが、総時間の16～20%を占めており、間引作業の省力化は今後に残さ

れた課題である。

播種から管理までの作業は機械利用が行なわれ、省力化が進められてきたが、収穫作業は機械化の最も困難な部門として取残されてきた。収穫作業にはリフターが利用されている。^{26, 31)} 本試験においても改造したリフターを使用し、二条同時に掘上げを行なったが、捨い集め以降の作業は洗漚をのぞき全て人力作業であるため ha 当たり 650 時間を要し、総作業時間の約 60% を占めている。そのため生産費の低コスト化と経営規模拡大のネックとなっている。筆者らは収穫作業の機械化の見通しをえようとして馬鈴薯、甘藷収穫用のディガーの利用を試みた。その結果はリフター体系に比較して約 50% の省力化をみたが、品質損傷の面で若干の問題がみられるので、今後検討を行なう予定である。5人組作業における1日当たりの収穫面積は約 7 a 前後で、収穫の適期よりおけると品質損傷がみられ、その許容範囲は 10 日前後である。そのため、収穫面積に合わせて播種面積を決める必要がある。

以上において、エンジンの機械化栽培は収穫・調製作業の省力化などに研究の余地を残しているが、機械化一貫作業による栽培が行なわれることを明らかにした。

次にダイコンについて機械化栽培における 10 a 当たり収量は 3.2 ton, ha 当たり機械利用時間は 104 時間、延労働時間(本試験では土付き出荷である。) 626 時間であった。茨城県における県平均収量は 3.3 ton²³⁾ であるが、機械化栽培においても同等の収量をうることができる。機械化栽培では一斉収穫が前提となるが、収量・品質を高める上からは出芽の安定が必要条件となる。シードテープ播種における条件はエンジンの項で述べたと同様である。

短根エンジンにおける機械利用様式は播種まではダイコンに適用できる。問題は収穫作業で抜取りから秤量まで 364 hr/ha を要し、総時間の 58% を占めている。洗漚・出荷の方法ではさらに時間は増加するであろう。収穫作業工程の中でひげ根とりに要する時間が 50% を占めている。そこで筆者らはビートルフターによる収穫試験を行なった結果省力的ではあるが、手抜に比較して損傷が増加することを認めた。作業機の改良によっては

露出堀りに近い状態までいけるものと考えられる。

本体系における作業負担面積は第 101 表に示すように麦については 17.3 ha, エンジン, ダイコンでは収穫作業により規制され, エンジン 5.2 ha, ダイコン 2.1 ha の計 7.3 ha となり, 本体系の作業負担面積は 7.3 ha となる。そこで普通畑作物の中にそ菜が導入された場合の作付体系の 1 例を示せば次のとおりである。すなわち麦 17.3 ha, 落花生 10 ha, エンジン 5.2 ha, ダイコン 2.1 ha で, 落花生の前作は二条大麦, エンジン, ダイコンの前作は二条大麦, 小麦と結びつける。播種は落花生, エンジン, ダイコン, 収穫はダイコン, 落花生, エンジンとなる。この事例から麦とエンジンの組合せにおける経剤性をみると第 102 表のように両作物とも高い生産性を持った作業体系を実証することができた。さらに両作物をとおした合計所得は 838 千円/ha で普通作物同志の結びつきよりいちじるしく高いことが認められる。

本体系における特徴の第 1 は前述のようにエンジン, ダイコンとも播種期の幅がひろく, 時間的な余裕もあるので, 麦との結合はきわめて容易である。そして麦—エンジンの組合せにおける所得は普通作物相互の組合せより高いことである。第 2 は省力的な作物(麦)と機械化は容易であるが, 1 ha 当たり 650 hr/ha と収穫以降の所要労力が膨大なために, いちじるしい農作業の負担が大きい。このために作付の拡大に限界があるし, 収穫時に多数の季節的な補助労力を必要とする。そこで農作業の負担をかるくし, 作付面積を拡大するためには, 収穫以降の作業の検討が今後に残された課題であろう。第 3 は播種の精度が他の作物より強く要求されることである。

3) 摘 要

(1) この研究は, 平担畑作地帯において普通畑作物を中心としてそれにそ菜, 飼料作物を組合せた体系について機械化作業体系を検討し, 生産規模の拡大に対応した生産性の高い技術体系を確立しようとする。

(2) 本研究では, 麦類, 落花生, 畑稲, 甘藷, ソルゴー, とうもろこし, エンジン, ダイコンを用い, 夏作物は麦収穫後に播種・挿苗する間作解消型の様式とした。作付体系は次の 3 体系とした。

関東平土地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

- ① 麦類—普通夏作物体系
- ② 麦—飼料作物体系
- ③ 麦—そ菜体系

得られた研究成果は次のとおりである。

(3) 麦—普通作物体系における作業体系組立試験

① 二条大麦と落花生の結合における機械化作業体系試験

イ 二条大麦の機械化栽培における収量は、播種の精度がよく10a当たり470Kgであった。窒素の残効が高い跡地では倒伏がはなはだしく認められた。

ロ コンバイン、乾燥機利用による二条大麦の収穫・乾燥法について検討した結果、普通型コンバインを用いてビール麦を収穫する場合には、穀粒水分30%以下で扱回転数を900rpm前後とする必要がある。また自脱型コンバインの利用では、収穫時期の穀粒水分21~22%以下で、扱回転数430rpmであれば発芽への影響は認められなかった。

穀粒水分と乾燥温度との関係では乾燥温度40℃の場合には、いずれの穀粒水分でも発芽勢95%以上を示し、発芽への影響は認められなかった。しかし、50℃以上になると穀粒水分が高い場合には発芽はいちじるしく悪くなることが認められた。

ハ 大型トラクタとコンバインの組合せにおけるha当たり機械利用時間は55時間、延労働時間は75時間前後であった。麦については省力性と生産技術の安定性を実証することができた。

ニ 麦収穫あとの落花生の晩播栽培では、白油7-3を用い密植栽培とすれば、10a当たり220Kgの収量が確保できた。

ホ 播種前バーナレート粒剤の土壌混和处理は圃場に飛散した二条大麦の出芽防除の効果は高く、しかも出芽した個体の生育も劣ることが認められた。播種前バーナレート粒剤の土壌混和处理+播種後CAT土壌処理+中耕・培土+生育期CAT土壌処理による除草効果はきわめて高く、除草時間をいちじるしく節減できた。

ヘ ポテトディガーによる収穫作業時間は5.5時間/ha、総損失量は3~4%であった。作業速度は1.0m/secがよい。損失量からみたポテトディガー利用の限界は頂

葉が0~1葉の時期と推定された。

ト 収穫作業法としての茎葉処理—堀取り—乾燥体系（乾燥機利用を想定）は省力的で、しかも麦播種準備作業に支障のないことを認めた。

チ ha当たり機械利用時間は40~50時間、延労働時間は160~180時間であった。

リ 本体系の作業負担面積は13.2ha、収益は麦では179千円/ha、落花生205千円/ha、体系としては385千円/haであった。

ヌ 本体系は麦収穫あとに小粒種を播種する栽培体系である。6月と10月に労働ピークを形成し、とくに落花生の収穫が圃場内乾燥体系では麦播種作業に支障をおよぼす。

② 六条大麦と落花生の結合における機械化作業体系

イ 六条大麦の収量は650Kg/10a、所要労力は機械利用時間で55hr/ha、延労働時間で64hr/haであった。1時間当たり収量100Kg、1Kg当たり生産費15.4円であった。

ロ 麦収穫後に播種された落花生は10a当たり238Kgの収量であった。ha当たり機械利用時間は44.7時間、延労働時間は174時間であった。

ハ 本体系の作業負担面積は13.2haで、収益は麦では188千円/ha、落花生では231千円/ha、体系としては420千円/10aであった。

ニ 本体系の麦の成熟期は5月下旬であるので、大粒種の栽培が可能である。さらに二条大麦と組合せることによりコンバインの稼働日数を増大できる。

③ 青刈り麦と落花生の結合における機械化作業体系

イ 青刈り麦の収量は3,200Kg/10aであった。生草重の2~3%の糖密を散布し、収穫、サイロに埋草した結果は良質のサイレージを調製できた。

ロ フォーレージハーベスターによる収穫作業時間は4~5hr/haであった。ha当たり機械利用時間は35時間、延作業時間は83時間で、省力的な技術体系を確立した。

ハ 落花生の収量は269Kg/10a、ha当たり機械利用時間は41時間、延労働時間は179時間であった。

ニ 本体系における作業負担面積は15ha、収益は麦

では74千円/ha, 落花生269千円/haであった。

ホ 本体系は落花生の適期播種による多収体系で、最高収量が期待できる。前後作に組合せた作物は飼料として利用するか、地力維持としてすき込んでもよい。総合生産としては青刈り麦の収益の低さから前2体系よりは劣る。この体系は他の体系と競合せず有利である。

④ 二条大麦と畑稲の結合における機械化作業体系

イ 二条大麦については播種の精度が良好であれば10a当たり470Kgと高い収量が確保できた。ha当たり延労働時間は55～79時間で、乾燥時間の多少に影響される。

ロ 麦収穫あとに晩植した畑稲の収量は220～300Kg/10aで、老化苗を移植した場合には明らかに減収した。1株本数は3～5本、植付け深さは3cm前後がよい。

ハ 田植機の作業能率は圃場の清潔度が高い場合には時間当たり3a前後であった。土壌水分が高く、排出麦稈をすき込んだ場合、作業速度が速いと植付け不能株、埋没株率が高く、株間の変更係数も大きくなった。

ニ ha当たり機械利用時間は152時間、延労働時間は415時間であった。

ホ 本体系における作業負担面積は15.4ha、収益は麦では188千円/ha、畑稲では170千円/haで、育苗資材、作業機の種類が多くなるため畑稲の生産費は高くなった。

ヘ 本体系は畑稲の稚苗移植によって播種期の限界が拡大され、収量・品質も安定し、麦との結合がきわめて容易な組合せである。この栽培では苗質が技術の安定性を左右する。灌水設備がない場合には本体系の導入はむずかしい。また、麦・畑稲とも収穫が同一パターンであるためコンバインの利用面積の拡大がはかれるなどの特徴をもっている。

⑤ 小麦と甘藷の結合における機械化作業体系

イ 小麦の収量は、二条大麦と同様に施肥・播種の精度が良好であれば10a当たり450～500Kgの収量が確保できることを実証した。

ロ コンバインによる収穫作業は4.4～4.9hr/haで、総損失量は2～4%であった。穀粒水分30%以上になるとつぶれ粒が多くなることが認められた。また乾燥に

は循環型乾燥機を使用した。送風温度60℃における時間当たり平均乾減水分率は0.4～0.5%であった。

ハ ha当たり機械利用時間は50時間前後、延労働時間は63時間前後であった。

ニ 麦収穫後に挿苗された甘藷は、麦の成熟期のおくれによって挿苗期が設計よりおくれ、その結果10a当たり収量は2,300Kgであった。晩植された甘藷の収量に影響を与えた条件は挿苗時期のおくれ、挿苗精度、施肥位置、培土の程度などである。

ホ 晩植栽培用として露地ビニール育苗法は省力的な育苗法であることを認めた。

ヘ 3畦用トランスplanterのha当たり機械利用時間は10時間後で、作業速度0.3m/sec以上になると精度が劣った。

ト 収穫作業はフォーレッジハーベスター、ポテトディガーの導入により省力化された。いも集め・調製は人力作業であるためha当たり60～80時間を要し、総時間の $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}$ を占めている。

チ ha当たり機械利用時間は40時間前後、延労働時間は230時間であった。

リ 本体系における作業負担面積は11.8ha、収益は小麦170千円、甘藷83千円で、体系としては253千円であった。両作物とも収穫作業は異なるパターンで、それぞれ専用機が購入されるため機械利用経費は高くなる。

ヌ 甘藷は晩植適応性が大きいので小麦との結合を行なった。生産の安定を図るためには作付転換機を6月中旬に繰上げる必要がある。育苗、採苗および調製など人力作業部分が多く、そのため作付の拡大に限界があり、季節的に補助労力を必要とする。

⑥ 青刈り麦と甘藷(早刈り食用)の結合における機械化作業体系

イ 青刈り麦の収量は3.7ton/10a、ha当たり所要労力はフォーレッジハーベスターの導入により収穫作業が省力化され、機械利用時間は37時間、延労働時間は90時間と省力・多収の作業体系を実証した。

ロ 早刈り甘藷の収量は1,400Kg/10aであった。

ハ 小型マルチャーを使用し、ホリシートをマルチングした。精度も良好で、能率的であるが、前作の刈株な

どが多い場合には精度は劣った。

ニ 除草剤の挿苗前土壌混和処理の除草効果はきわめてすぐれていた。

ホ つる処理にはフォーレッジハーベスター、堀取りにはポテトディガーを組合せた作業体系における所要労力はha当たり機械利用時間で52時間、延労働時間は355時間ですますことができた。ポテトディガーによる堀取り作業には若干の問題が残されているが、食用甘藷にも利用できることが明らかになった。

ヘ 本体系における作業負担面積は8.0ha、収益は青刈り麦で97千円/ha、甘藷376千円/ha、体系としては473千円/haであった。この体系は挿苗が5月、収穫が9月であるため、他の体系と競合せず有利である。

⑦ 以上6つの作物結合における機械化作業体系は生産性が高く、実用化についてはほゞ見通しをつけてよい。

⑧ 機械化栽培において収量を確保するためには播種・施肥の精度を確保することが重要である。

(4) 麦—飼料作物体系における作業体系組立試験

① 小麦とソルゴー（とうもろこし）の結合における機械化作業体系

イ 機械化栽培における小麦の収量は、播種・施肥の精度が良好であれば450～500Kg/10aの収量を確保できることを実証した。

ロ 所要労力はコンバインの導入によりha当たり機械利用時間でおよそ45時間、延労働時間は50時間ですますことができた。

ハ 麦収穫あとに播種されたソルゴー、とうもろこしの収量はとうもろこしでは4ton/10a、ソルゴーでは5ton/10aであった。W・Dなどの長稈の品種は倒伏が甚だしく、ハーベスターによる収穫損失量が大きかった。埋草時の水分は適水分であったため、良質のサイレージをうるることができた。

ニ 所要労力はフォーレッジハーベスターの導入により刈取り～積載までが1行程で行なわれるため、ha当たり機械利用時間でおよそ37時間、延労働時間は85時間ですますことができた。

ホ 本体系における作業負担面積は16.2ha、ha当たり収益は麦では172千円、ソルゴーでは132千円、

体系としては305千円であった。

ヘ 本体系は所要労力についてみれば延労働時間は135時間ときわめて省力的な作物結合単位である。飼料作物の播種期の幅はかなり広く、作付転換期には時間的な余裕がある。この組合せのもつ意義は、イタリアライグラス—青刈りとうもろこし、ソルゴーの組合せと本体系を併存することにより畑作酪農の作付が構成されるものと考えられる。

(5) 麦—野菜体系における作業体系組立試験

① 二条大麦—短根ニンジンの結合における機械化作業体系

イ 二条大麦については前体系におけると同様に省力、多収の作業体系を実証した。

ロ 麦収穫あとに播種されたニンジンは畦幅65cm、条間15cmの2条播、株間15cmでテーブルシダーで播種した。収量は2,500Kg/10aで、畦幅30cm、株間15cmの栽植様式に比して品質・品質とも遜色は認められなかった。

ハ テーブルシダー播種の作業精度は高く、省力的であることを認めた。播種深度は1cm前後がよく、テーブルの溶解は土壌水分40%以上において容易であることがわかった。

ニ 除草剤の播種前土壌混和処理と播種後土壌処理の除草効果はすぐれている。しかも前作麦のコンバイン収穫のさいの損失粒の出芽防除にも効果の高いことを明らかにした。

ホ ビートリフターによる収穫は精度も良好で省力的であった。その後の引抜き、運搬、葉切り、洗滌、調製がすべて人力であるため収穫調製作業は総時間の60%占め、これら作業法の改善は今後に残された課題といえよう。

ヘ 機械化一貫栽培における所要労力はha当たり機械利用時間で200時間、延労働時間は1,050時間であった。

② 二条大麦—ダイコンの結合における機械化作業体系

イ 麦収穫あとの7月下旬に播種したダイコンの収量は3,100Kg/10aであった。畦型（平畦と高畦）と生育

・収量との関係では、収量は平畦が高畦に優る傾向が認められたが、品質においては差は認められなかった。

ロ テープシーダー播種は作業精度がよく、省力的であることを認めた。播種深度は2cm前後がよい。

ハ 収穫作業はすべて人力で365時間/haを要し、このうち、ひげ根とり作業が約50%を占めている。リフターによる収穫法を検討したところ、損傷率が人力引抜きに比較して5~7%高くなるが、リフターの改良によって収穫に利用できるものと考えられる。

ニ 機械化栽培における所要労力はha当たり延労働時間は625時間であった。

ホ 麦-ニンジン、ダイコン体系における作業負担面

積は麦17ha, ニンジン5.2ha(5人組作業とする。ダイコンも同じ)ダイコン2.1haで、そ菜の導入される面積は7.3haである。収益は麦221千円/ha, ニンジン491千円/haであった。

ヘ 本体系はニンジン, ダイコンとも播種期の幅がひろく、麦との結合はきわめて容易である。省力的な作物(麦)と機械化は容易であるが、所要労力の多い作物の組合せで、収穫作業に要する労力が膨大なために、農作業の負担が大きい。このために作付の拡大に限界があるし、収穫時に多数の季節的な補助労力を必要とするなどの特徴がある。また、播種の精度が他の作物より強く要求される。

関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

第 103 表 (付表) 大型機械による各作物の機械化栽培体系

1. 小麦の栽培技術体系

作業名	栽培様式		作業技術 (ha)					ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業可 能日数	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 人員	延労働 時間		
供試品種	フジコムギ	月 日 月 日 日			時間	人	時間		
ha 当たり収量	5,000Kg								
種子予措		10. 1~10.10	10	人力、とうみ		2	3.3	種子 80Kg	
石灰散布	全面散布	10.20~11.10	20	ライムソウワ-2.4m	1.5	2	3.0	消石灰 2,000Kg	
耕起	往復耕			ポットムブラウ 1.4"×2V	4.3	1	4.3		
砕土	2回掛			ディスクハロー 1.6"×20	2.6	1	2.6		
整地	2回掛			ツースハロー 30本爪×4	1.4	1	1.4		
施肥播種	全面ドリル播 間土1cm 畦幅20cm、播種深度 3cm			シードドリル 7"×13	2.7	2	5.4	播種量 80Kg 化成肥料(10-20-18) 700Kg	播種期、前作、 土壌条件を考 慮する
除草剤散布	800ℓ/ha	播種~15日	15	スプレーヤ 400ℓ	1.3	2	2.6	CAT 0.5Kg	
踏 圧	1回掛	12.5~12.15	10	ローラー-2.5m	1.5	1	1.5		
収穫	コンバイン収穫 往復刈り	6.10~6.20	11	コンバイン3.0m	4.5	1	4.5	穀粒水分を考 慮	
運 搬		6.10~6.20	11	小型トラック	5.0	2	10.0		
乾 燥	水分13%	6.10~6.20	11	大型乾燥機	2.4	1	2.4		
調製・袋詰め		6.12~6.22	11		4.1	3	12.3		
合 計					52.9		74.9		

2. 二条大麦の栽培技術体系

作業名	栽培様式		作業技術 (ha)					ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業可 能日数	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 人員	延労働 時間		
供試品種	ニューゴールデン	月 日 月 日 日			時間	人	時間		
ha 当たり収量	4,500Kg								
種子予措		10. 1~10.10	10	人力、とうみ		2	3.3	種子 80Kg	
石灰散布	全面散布	10.20~11.10	20	ライムソウワ-2.4m	1.5	2	3.0	消石灰 2,000Kg	
耕起	往復耕			ポットムブラウ 1.4"×2V	4.3	1	4.3		
砕土	2回掛			ディスクハロー 1.6"×20	2.6	1	2.6		
整地	2回掛			ツースハロー 30本爪×4	1.4	1	1.4		
施肥播種	全面ドリル播、間土1 cm、畦幅20cm、播種 深度3cm			シードドリル 7"×13	2.7	2	5.4	播種量 80Kg 化成肥料(10-20-18) 600Kg	播種期、前作、 土壌条件を考 慮する。
除草剤散布	800ℓ/ha	播種~15日	15	スプレーヤ 400ℓ	1.3	2	2.6	CAT 0.5Kg	
踏 圧	1回掛	12.5~12.15	10	ローラー-2.5m	1.5	1	1.5		
収穫	コンバイン収穫 往復刈り	6.1~6.15	11	コンバイン3.0m	4.7	1	4.7	穀粒水分 30 %以下	
運 搬		6.1~6.15	11	小型四輪車	4.7	2	9.4	穀温 40℃と して乾燥する	
乾 燥	水分13%	6.1~6.15	11	大型乾燥機	3.0	1	3.0		
調製・袋詰め		6.3~6.17			3.5	3	10.5		
合 計					54.7		76.1		

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

3. 六条大麦の栽培技術体系

作業名	栽培様式		作業技術 (ha)				ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業適 期 間	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 延労働 人員 時間		
供試品種	月 日 月 日 日			時間	人	時間		
ha 当たり収量	ドリルムギ 6,000Kg							
種子予措		10. 1~10.10	10	人力, とうみ		2	3.3	種子 75 Kg
石灰散布	全面散布	}	}	ライムソー2.4m	1.5	2	3.0	消石灰 2,000 Kg
耕起	往復耕			ボトムプラウ 14"×2V	4.3	1	4.3	
砕土	2回掛			ディスクハロー 16"×20	2.6	1	2.6	
整地	2回掛			ツースハロー 30本爪×4	1.4	1	1.4	
施肥播種	全面ドリル播, 間土1 cm, 畦幅 20 cm, 播種 深度 3 cm			シードドリル 7"×13条	2.7	2	5.4	播種量 75 Kg 化成肥料(10-20-18) 800 Kg
除草剤散布	800㍔/ha	播種~15日	15	スプレーヤ 400㍔	1.3	2	2.6	CAT 0.5 Kg
踏 庄	1回掛	12. 5~12.15	10	ローラー2.5m	1.5	1	1.5	
収穫	コンバイン収穫 往復刈り	5.26~ 6. 5	11	コンバイン3.0m	6.0	1	6.0	
運 搬		5.26~ 6. 5	11	小型4輪車	6.0	2	12.0	
乾 燥	水分13%		11	大型乾燥機	21.2	1	21.2	
調製・袋詰め			11		4.0	3	12.0	
合 計					52.5		75.3	

4. 青刈り麦の栽培技術体系

作業名	栽培様式		作業技術 (ha)				ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業可 能日数	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 延労働 人員 時間		
供試品種	月 日 月 日 日			時間	人	時間		
ha 当たり収量	ビール麦, 大麦の中から選ぶ 35,000Kg							
種子予措		10. 1~10.10	10	とうみ, 人力		2	3.3	種子 80 Kg
石灰散布	全面散布	}	}	ライムソー2.4m	1.5	2	3.0	消石灰 2,000 Kg
耕起	往復耕			ボトムプラウ 14"×2V	4.3	1	4.3	
砕土	2回掛			ディスクハロー 16"×20	2.6	1	2.6	
整地	2回掛			ツースハロー 30本爪×4	1.4	1	1.4	
施肥播種	全面ドリル播, 間土1 cm, 畦幅 20 cm, 播種 深度 3 cm			シードドリル 7"×13条	2.7	2	5.4	播種量 80 Kg 化成肥料(10-20-18) 80 Kg
除草剤散布	800㍔/ha	播種~15日	15	スプレーヤ 400㍔	1.3	2	2.6	CAT 0.5 Kg
踏 庄	1回掛	12. 5~12.15	10	ローラー2.5m	1.5	1	1.5	
糖密散布		4月下旬~5月上旬	10	スプレーヤ 400㍔	3.5	3	10.5	糖密生草重の3% 前後
収 穫	往復刈り	"	"	フォールディングハーベ スター	4.0	1	4.0	
運 搬		"	"	トレーラー	7.0	2	7.0	運搬距離200m
荷おろし		"	"	吹上カッター	8.5	5	42.5	塔型サイロ利 用の場合
サイロ詰め		"	"					
合 計					38.3		88.1	

関東平原地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

5. 落花生の栽培技術体系

作業名	栽培様式			作業技術 (ha)				ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項		
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業可 能日数	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 延労働 人員 時間	時間				
		月 日	月 日	日	時間 人 時間						
供 試 品 種	白油 7-3										
ha 当たり収量	2,200 Kg										
株 処 理	往復耕	6. 5~6.20	11	ロータリー 1.5m	4.2	1	4.2				
石 灰 散 布	全面散布				ライムソウ-2.4m	1.5	2	3.0	消石灰 1,000 Kg		
耕 起	往復法				ボトムプラウ 14"×2V	4.3	1	4.3			
除 草 剤 散 布	全面散布				人 力	2.7	1	2.7	バーナレト粒剤 15 Kg		
碎 土	2回掛				ディスクハロー 16"×20	2.6	1	2.6			
整 地	2回掛				ツースハロー 30本爪×4	1.4	1	1.4			
施 肥 播 種	畦幅 60cm, 株間 5 ~10cm, 播種深度 3~5cm, 間土 3cm か側方 5cm 施肥				プランター (4畦田)	4.9	2	9.8	種子 100 Kg 化成肥料(6-24- 20-4) 500 Kg		
除 草 剤 散 布	800ℓ/ha				スプレーヤ 400ℓ	1.3	2	2.6	CAT 0.5 Kg		
中 耕	2行程おき			6.25~7.5	5	カルチベーター (3畦用)	2.2	1	2.2		
培 土	2行程おき			7.10~7.20	7	リッジャ- (3畦用)	1.5	1	1.5		
除 草 剤 散 布	800ℓ/ha	7.10~7.20	7	スプレーヤ 400ℓ	1.3	2	2.6	CAT 0.35 Kg			
除 草		8月中下旬				4	15.0				
薬 剤 散 布		8.25~9.10		畦畔ダスター	0.4	3	1.2	硫黄粉剤 30 Kg			
収 穫 掘 取 り		10.11~10.20	9	ポテトディガー 1畦用	5.6	1	5.6				
反 転		10.11~10.20	9	人 力		4	32.0				
集 草											
運 搬		10.20~10.31	9	人 力 トレーラー	5.0	5	50.0				
ばら積み											
脱 莢		11.25~12.20	22	脱 莢 機	12.0	4	48.0				
合 計					50.9		188.7				

6. 畑稲の栽培技術体系

作業名	栽培様式			作業技術 (ha)				ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業可 能日数	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 延労働 人員 時間	時間		
		月 日	月 日	日	時間 人 時間				
供 試 品 種	ミズハタモチ								
ha 当たり収量	2,500 Kg								
種 子 予 措				人 力		1	1.5	種子 35 Kg	
育 苗 育 苗 箱 準 備	}	5.15~5.30	16	育 苗 器		3	115.0	必要箱 170箱 種 子 34Kg 肥 料 N, P ₂ O ₅ , K ₂ O 250g, 必要な土量 680ℓ	立枯病に注意 する。育苗日 数 15~20日 とする。
播 種						人 力			
苗 管 理		5.20~6.15	45	人 力		1	5.5		
排 稈 処 理	往復法トレーラー伴走			フォレージハーベ スター, トレーラー	6.3	2	12.6		
株 処 理	往復耕	6. 1~6.10	8	ロータリー 1.5m	4.2	1	4.2		
耕 起	"			ボトムプラウ 14"×2V	4.3	1	4.3		
碎 土	2回掛			ディスクハロー 16"×20	2.6	1	2.6		
施 肥	全面散布			ライムソウ- 2.4m	2.3	2	4.6	化成肥料(3-10-10) 1,500 Kg	
整 地	2回掛			ツースハロー 30本爪×4	1.4	1	1.4		
移 植	畦幅 33cm, 株間 12 cm, 植付深度 2~3cm	6. 5~6.20	11	田 植 機 2条用	35.0	2	70.0		移植前に DAPA 1,000倍液に 浸漬処理を行 なう

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

作業名	栽培様式			作業技術 (ha)			ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業可 能日数	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 延労働 人員 時間		
		月 日 月 日 日			時間 人	時間		
灌 水	30mm	6. 5~ 6.20	11	ファローガン	10.0	3	15.0	
追 肥	条 施 肥	6.15~ 6.25	6	人 力		3	8.5	硫安 300Kg
中 耕		6.15~ 6.25	6	オートカルチ	9.5	1	9.5	
除 草 剤 散 布	800ℓ/ha	7. 5~ 7.10	4	スプレーヤ 400ℓ	1.3	2	2.6	DCPA 1.750cc
追 肥	条 施 肥	7.15~ 7.20	4	人 力		3	8.5	硫安 300Kg
薬 剤 散 布 第 1 回		7.25~ 7.30	4	畦畔ダスター	0.4	3	1.2	EPN 30Kg
第 2 回		8. 5~ 8.10	4	"	0.4	3	1.2	EPN "
第 3 回		8.25~ 8.30	3	"	0.4	3	1.2	ヒノザン"
灌 水		7. 下~ 8 下 5 回前後		ファローガン	50.0	3	75.0	
除 草 第 1 回		7 中				4	20.0	
第 2 回		8 中				4	20.0	
収 穫 コンバイン収獲		10.15~10.20	5	コンバイン 3.0m	3.7	1	3.7	
運 搬			5	小型 4 輪車	4.0	2	8.0	
乾 燥	水分 14%		5	循環式乾燥機 2.3 ton	15.0	1	15.0	
調 製 ・ 袋 詰 め				もみずり一貫装置	1.5	3	4.5	
合 計					152.3		415.6	

7. 甘藷 (澱粉原料用) の栽培技術体系

作業名	栽培様式			作業技術 (ha)			ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業可 能日数	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 延労働 人員 時間		
		月 日 月 日 日			時間 人	時間		
供 試 品 種	タムユタカ							
ha 当たり収量	25,000Kg							
育 苗	苗床準備			ロータリー-1.5m				種いも 1.0 ton 2回挿苗とした。
種 伏 込 み	苗床作り	4 月下~5 月上旬		人 力	0.3	4	26.0	苗床面積 90㎡ 施肥量 N 2Kg P ₂ O ₅ 1Kg K ₂ O 1.5Kg
ビニール張り								
苗 床 管 理		4 月下~6 月中		人 力		2	16.0	
株 処 理	往復耕	6.10~6.25	9	ロータリー-1.5m	4.2	1	4.2	化成肥料(3-10-10) 1.200Kg
耕 起	"			ポットムブラウ 14"×2V	4.3	1	4.3	
碎 土	2 回 掛			ディスクハロー 16"×20	2.6	1	2.6	
施 肥	全面散布			ライムソー 2.4m	1.8	2	3.6	
整 地	2 回 掛			ソースハロー 30本爪×4	1.4	1	1.4	
採 苗	1 本 切 り			人 力		4	40.0	
挿 苗	畦幅 70cm, 株間 28cm			トランスプランター 3 畦用	9.5	4	38.0	苗の大きさ 20 ~25cm 苗の下部 を地下に埋め、 活着をよくする。
除 草 剤 散 布	800ℓ/ha	7. 5~ 7.15	7	スプレーヤ 400ℓ	1.3	2	2.6	トリフルリン
中 耕	2 行程おき			カルチベーター 3 畦用	2.4	1	2.4	
除 草 剤 散 布	800ℓ/ha			スプレーヤ 400ℓ	1.3	2	2.6	CAT 0.3Kg
除 草		8 月中	8	人 力		4	20.0	
収 穫	つる処理	10.20~10.30	8	フォーレージハーベ スター, フレール型	4.6	1	4.6	残存つる量㎡当 たり 300g 以下
堀 取 り	"			ポテトディガー 1 畦用	8.8	1	8.8	
いも集め			8	人 力		4	70.0	
調 製				トラック				
合 計					44.5		247.1	

関東平土地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

8. 甘藷（食用）の栽培技術体系

作業名	栽培様式		作業技術 (ha)				ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項	
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業可 能日数	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 延労働 人員 時間			
供試品種 ha 当たり収量	高系14号 13,000kg	月 日 月 日 日			時間	人 時間			
育苗苗床作り									
いも伏込み 灌水	フレーム利用電熱育苗	3月中・下				4	45.0		
苗床管理		3月中・5月上							
耕起	往復耕	4.25~5.10	12	ボトムプラウ 14"×2V	4.3	1	4.3	化成肥料(3-10-10) 1,000kg	
砕土	2回掛			ディスクハロー 16"×20	2.6	1	2.6		
施肥	全面散布			ライムソー 2.4m	1.5	2	3.0		
除草剤散布	"			人 力		3	3.6		10cm前後に土 壤混和する
整地	往復耕			ロータリー 1.5m	4.0	1	4.0		
シート張り	畦幅70cm			小型マルチャー	1.50	2	30.0	シート15,000m	
採苗	一本切り	5.5~5.15	8	人 力		4	40.0	必要本数50,000本	
挿苗	畦幅70cm, 株間28cm			人 力		4	80.0		
中耕				オートカルチ 1畦用	2.7	1	2.7		
除草		7月中・下		人 力		2	15.0		
収穫	つる処理 (手なおし)			フォレージハーベ スター, フレール型	4.5	1	4.5		
	堀取り	9.1~9.15	11	ポテトディガー (1畦用)	7.7	1	7.7	秒速1.0m前後 とする	
	いも集め			人 力		2.5	4		100.0
	調整, 秤量			トラック					
	ホリシート処理			ツースハロー 30本爪×4	1.4	1	1.4		
合計					46.2		353.8		

9. ソルゴーの栽培技術体系

作業名	栽培様式		作業技術 (ha)				ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業可 能日数	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 延労働 人員 時間		
供試品種 ha 当たり収量	スイートソルゴー 45,000kg	月 日 月 日 日			時間	人 時間		
株処 理	往復耕	6.20~7.5	9	ロータリー 1.5m	4.2	1	4.2	種子20kg 化成肥料(14-14-14) 700kg
耕起	"			ボトムプラウ 14"×2V	4.3	1	4.3	
砕土	2回掛			ディスクハロー 16"×20	2.6	1	2.6	
整地	2回掛			ツースハロー 30本爪×4	1.4	1	1.4	
施肥	播種 畦幅70cm, 間土1~2cm, 播種深度1~2cm			シーダー	3.0	2	6.0	
除草剤散布	800g/ha			スプレーヤ	1.3	2	2.6	CAT 0.5kg
中耕		7.20~7.25	4	カルチベーター 3畦用	1.6	1	1.6	
収穫	刈取り	9.5~9.15	8	フォレージハーベ スター フレール型	4.6	1	4.6	
	運搬 におろし	"	8	トレーラー	9.4	2	18.8	
サイロ詰め	(塔型サイロに詰込む)	"	8	吹上カッター	8.0	5	41.0	
合計					40.6		87.1	

茨城県農業試験場特別研究報告 第1号 (1972)

10. ニンジンの栽培技術体系

作業名	栽培様式		作業技術 (ha)				ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項		
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業可 能日数	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 延労働 人員 時間				
		月 日	月 日	日	時間	人	時間			
供 試 品 種	新黒田五寸									
ha 当たり収量	25,000kg									
排 程 処 理	往復法 トレーラー伴走	6. 1~7.15	45	フォーレッジハーベ スター	6.3	2	126			
株 処 理	往復耕			ロータリー 1.5m	4.2	1	4.2			
石 灰 散 布	全面散布			ライムソー 2.4m	1.5	2	3.0	消石灰 2,000kg		
耕	起往復耕			ポットムブラウ 14"×2V	4.3	1	4.3			
碎	土2回掛			ディスクハロウ 16"×20	2.6	1	2.6			
施 肥	全面散布			ライムソー 2.4m	1.7	2	3.4	化成肥料(14-14-14) 1,000kg		
除 草 剤 散 布	800ℓ/ha			スプレーヤ 400ℓ	1.3	2	2.6	トリフルラリン 1ℓ	土壌混合処理 タイヤ踏圧の被 害がみられるの で膨軟にする。	
整 地	往復耕			ロータリー 1.5m	4.4	1	4.4			
種 子 封 入	株間15cm, 1株5~ 7粒			6. 1~7.15	45	シーダーマシン	30.0	1	30.0	種子 10ℓ テープ500m巻66箇
播 種	畦幅65cm, 15cm2 条播, 播種深度1cm, 土壌水分40%			6. 1~7.15	45	テープシーダー 1条用	11.4	2	22.8	土壌水分35~ 40%以下では テープの溶解は 困難である。
灌 水		6. 1~7.15	45	フアローガン	8.0	3	24.0			
除 草 剤 散 布	800ℓ/ha	6. 1~7.15	45	スプレーヤ 400ℓ	1.3	2	2.6	プロベジン 0.75kg		
間 引 き	1本立	7. 5~8.15	41	人 力		4	200.0			
追 肥	条施肥	7.15~7.25	11	人 力		4	8.4	化成(16-0-16) 300kg		
中 耕		8.10~8.15	4	オートカルチ	3.5	1	3.5			
追 肥		8.20~8.30	7	人 力		4	8.4	化成(16-0-16) 400kg		
薬 剤 散 布	第1回	8. 1~8. 5	4	スプレーヤ	0.9	5	4.5	DDVP乳剤1,000 倍液		
	第2回	8.15~8.20	4	"	0.9	5	4.5	"		
	第3回	9. 1~9. 5	4	"	0.9	5	4.5	"		
	第4回	9.15~9.20	4	"	0.9	5	4.5	"		
除 草		7 下		人 力		4	30.0			
取 穫	堀取り 往復法	10.5~11.20	40	リフター 2条用	7.4	1	7.4	生育日数120日		
	抜取り			人 力		4	60.0			
	葉切り袋詰			人 力		4	200.0			
	運搬			トレーラー	6.3	4	25.3			
	洗滌			洗滌器	85.0	2	170.0			
	選別			人 力		3	174.0			
	袋詰			人 力						
	秤量			秤 人 力						
合 計					1828		1,021.5			

関東平原地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究

1.1. ダイコンの栽培技術体系

作業名	栽培様式			作業技術 (ha)			ha 当たり 使用資材量	技術上の 重点事項
	作業条件および 精 度	作業適期間	作業可 能日数	作業機の型式 大 き さ	機械利 用時間	作業 人員		
		月 日 月 日 日			時間	人	時間	
供試品種								
ha 当たり収量								
耕 作 往復法 トラクター伴走	}	7.15~8.5	18	フォーレージハーベ スター	6.3	1	6.3	
株 処理 往復法				ロータリー 1.5m	4.2	1	4.2	
石 灰 散 布 全面散布				ライムソウ 2.4m	1.5	2	3.0	消石灰 2,000kg
耕 起 往復法				ホットムブラウ 1.4m x 2V	4.3	1	4.3	
碎 土 2 回 掛				ディスクハロウ 1.6m x 2.0	2.6	1	2.6	
施 肥 全面散布				ライムソウ 2.4m	2.1	2	4.2	化成肥料(14-14-14) 1,000kg
整 地 往復法				ロータリー 1.5m	4.2	1	4.2	
種 子 封 入 株間 30cm		7.15~8.5	18	シーダーマシン	3.0	1	3.0	種子 25 ㍓ テープ 500m 巻 35ヶ
播 種 畦幅 60cm, 播種深度 1 ~ 2cm, 土壤水分 40%		7.15~8.5	18	テープシーダー 1 条用	6.0	2	12.0	
灌 水 第 1 回		7.15~8.5	18	ファローガン	7.5	2	15.0	
第 2 回								
第 3 回		7 下~8 中 (3回)		"	2.25	2	4.5	
第 4 回								
薬 剤 散 布 第 1 回		8 月上		スプレーヤ 400㍓	1.3	2	2.6	DDVP 乳剤 1,000 倍液 800cc
第 2 回		8 月中		"	0.9	5	4.5	"
第 3 回		9 月上		"	0.9	5	4.5	"
除 草		7 月下		人 力		4	15.0	
間 引 き 1 本 立		8.1~8.20	18	人 力		4	64.0	
追 肥		8.20~8.25				4	9.6	化成肥料(16-0-16) 400kg
中 耕 3 行 程 お き				小型カルチベーター	4.2	1	4.2	
取 穫 抜 取 り		9.15~10.5	16	人 力		4	47.6	
葉 切 り				人 力		4	53.6	
ひ げ 根 と り				人 力		4	184.0	
袋 詰				人 力		4	80.0	
秤 量								
合 計					98.5		600.4	