

〔その2〕

試験番号	30	31	32	33	34	35	36	37	38
散布板	4	4	4	4	4	4	4	4	4
開度	2	2	1	2	1	1	1	1	1
回転数	51'	41'	51'	51'	51'	41'	41'	41'	41'
散布高	30	30	30	30	30	30	30	30	30
肥料名	過石	熔燐	熔燐	熔燐	石灰	石灰	石灰	化成	化成
散布幅	255	1.7	0.5	1.0				2.2	2.5
								3.1	3.3
		2.6	0.6	1.7	0.4	0.7		4.2	4.8
		5.2	1.0	2.8	0.6	0.9	0.3	5.3	6.0
		7.6	1.3	3.5	1.0	1.4	1.3	5.3	6.0
		12.1	1.9	4.9	1.4	2.3	5.7	4.0	5.5
		13.0	2.7	6.0	2.3	2.9	10.7	9.2	4.8
		9.7	4.6	8.7	3.4	3.7	12.3	14.3	4.0
		7.5	5.2	9.6	4.7	4.4	13.4	10.4	4.1
		6.9	7.6	10.1	6.3	4.9	11.7	11.9	3.8
	90	3.6	8.0	10.9	6.6	5.4	10.7	9.9	3.5
		5.9	7.2	7.9	6.4	6.0	8.7	8.1	3.2
	15	5.4	6.8	5.5	4.7	5.5	8.4	7.2	4.4
		8.7	9.4	5.5	4.9	5.1	10.6	5.1	3.6
	0	7.7	8.4	6.6	5.5	5.5	11.7	6.3	3.6
	15	6.9	8.1	5.8	6.1	7.1	12.3	5.7	3.5
	90	7.3	7.7	8.6	7.0	8.0	11.0	4.8	4.2
		3.2	11.3	8.3	6.4	8.2	10.0	6.0	3.3
		3.1	13.3	9.2	8.2	8.2	11.4	6.0	3.3
		4.2	13.9	10.2	8.7	7.8	13.1	6.7	3.8
		3.9	11.2	14.2	9.6	7.7	15.6	8.0	3.3
		3.9	7.6	9.7	7.6	8.9	16.0	11.0	2.8
		2.9	3.8	7.7	6.3	8.2	17.0	11.0	3.3
		2.5	2.9	6.1	4.7	9.4	17.1	13.7	3.3
		2.1	1.8	4.8	2.3	9.4	14.0	15.4	3.5
		1.6	1.2	3.4	2.3	9.0	7.2	12.0	3.1
	255	1.4	0.8	3.0	1.7	6.6	3.0	5.5	4.1
		0.9	1.6	2.0	1.3	3.5	1.0	2.0	3.5
		0.6	0.2	1.8	1.5	2.4		1.0	4.6

(II) 管理作業用機械

1. 中耕除草機に関する研究

課題の背景

畑作における除草法を確立せんがため、主として豆類を対象に昭和31年より実験を継続してきた。豆類栽培のうち、除草に要する労働比率をみれば、中耕も含めて45～50%を占め、豆作中心地の十勝地方において、豆類作付率50%以上であるから、この時期の労働要求量は非常に大きいもの

であることがうかがわれよう。

畦列作物の除草作業は、一般に畦間と株間とに分けて考えるべきである。中耕除草機は畦間の除草をかね、また、培土作用によって株間の除草をかねる。しかし、株間の本格的培土による除草は、中耕除草期の最終時に行なうもので、除草期間中には行ない得ない。したがって、株間の除草は手除草（ホー作業）に依存するほかなく、除草期間中のホー作業は2～3回は必ず行なうのが通常である。一方、十勝は「三畦除草機」発祥の地として、カルチベーターが上手に使われ、農民の除草技術にはみるべきものがある。その1つに作物発芽前に除草ハローによって「盲除草」を行なうが、このような方法を作物の生育期に取り入れようと考え、カルチベーターにゴム板、針金などを取り付けて株間をなでることによって株間除草を行なっている。これにヒントを得て、ウィーダーのスプリングツースをカルチベーターに取り付け、昭和32年、ウィーダーカルチベーターと命名し実験を開始した。したがって、本試験は畜力用カルチベーター、トラクター用カルチベーターについて行なったものである。

試験方法と結果

(1) 株間除草用付属機の利用試験

a 試験条件

期日 昭和33年5月～9月

場所 士幌町 村口六松(A) 洪積性火山性土、湿地

士幌町 藤田陽一(B) 同

士幌町 足立益吉(C) 同

やや乾燥地

供試作物 A 大豆(中生光黒)

B 大豆(細葉1号)

C 大豆(鈴成)

供試機 和崎式除草ハロー

駒沢式チェーンカルチベーター

十勝農試式ウィーダーカルチベーター

b 試験結果

(a) 除草効果 C農場では慣行区に比較して、1・2・3区とも除草効果は明らかであるが、A

第 47 表 A 農 場 作 業 内 容

作 業 日	2 区 (チェーンカルチ区)				4 区 (慣 行 区)			
	作業名	供 試 機	時 間	備 考	作業名	供 試 機	時 間	備 考
5. 23	盲除草	除草ハロー	時 分 1. 40	(側方) (後方) 鎌 刈 レーキ	盲除草	除草ハロー	時 分 1. 40	(側方) (後方)
5. 30	中 耕	チェーンカルチ	2. 05	" "				
6. 6	中 耕	チェーンカルチ	1. 55	" "	中 耕	カルチベーター	1. 55	猫足刃 猫足刃
6. 16	中 耕	チェーンカルチ	1. 50	" "				
6. 20	中 耕	チェーンカルチ	2. 00	" "	手 取 除 草	ホ	7. 50	
6. 26	中 耕	チェーンカルチ	2. 20	" "	中 耕	カルチベーター	2. 00	柳 刃 柳 刃
6. 30	中 耕	チェーンカルチ	1. 50		手 取 除 草	ホ	60. 00	
7. 5					中 耕	カルチベーター	2. 05	7.3 刃 中耕刃
7. 10					手 取 除 草	ホ	60. 00	
7. 11					培 土	カルチベーター	2. 05	7.3 刃 培土刃
7. 18	手 取 除 草	ホ	60. 00					
合 計			75. 50				204. 45	

第 48 表 B 農 場 作 業 内 容

作 業 日	2 区 (チェーンカルチ区)				3 区 (ウィーダーカルチ区)				4 区 (慣 行 区)			
	作業名	供試機	時 間	備 考	作業名	供試機	時 間	備 考	作業名	供試機	時 間	備 考
6. 5	盲除草	除草ハロー	時 分 1.15	(側方) (後方)	盲除草	除草ハロー	時 分 1.15	(側方) (後方)	盲除草	除草ハロー	時 分 1.15	(側方) (後方)
6. 8	中 耕	チェーン カルチ	1.40	鎌 レーキ	中 耕	カルチ	1.40	柳刃 柳刃	中 耕	カルチ	1.55	柳刃 柳刃
6. 17									中 耕	カルチ	1.50	木葉刃中耕刃
6. 17									手 取 除 草	ホ	80.00	
6. 18	中 耕	チェーン カルチ	1.55	" "	中 耕	ウィーダ ーカルチ	1.55	中耕刃 3 角刃				
6. 23	中 耕	チェーン カルチ	1.40	" "	中 耕	カルチ	1.40	7.3刃 3 角刃	中 耕	カルチ	1.40	7.3刃 中耕刃
6. 25	中 耕	チェーン カルチ	1.35	" "	中 耕	ウィーダ ーカルチ	1.50	中耕刃 3 角刃				
7. 1									中 耕	カルチ	1.40	7.3刃 中耕刃
7. 2	中 耕	チェーン カルチ	1.40	" "	中 耕	カルチ	2.05	7.3刃 3 角刃				
7. 6									手 取 除 草	ホ	7.50	
7. 9	中 耕	チェーン カルチ	1.40	" "	中 耕	ウィーダ ーカルチ	1.30	7.3刃 3 角刃				
7. 10									手 取 除 草	ホ	6.50	
7. 15					培 土	カルチ	1.50	鎌刃 培土刃	培 土	カルチ	2.20	中耕刃培土刃
7. 22	手 取 除 草	ホ	50.00		手 取 除 草	抜 草	51.30					
合 計			62.15				67.45				230.40	

・B農場では6月28日の調査、すなわち、雑草の
稚苗期には効果を認めるが、7月9日では除草の

効果はなくなっている。これはA・C農場はヨ
シ、ヒエなどの雑草が主体で、ウィーダーカルチ

ベーター、チェーンカルチベーターの効果は、しだいに減退するものと考えられる。ハコベのような雑草には除草ハローの効果は著しい。

(b) 除草投下労働 A・B・C農場とも慣行区に比し、株間除草改良区は投下労働が少なかったが、ホー除草を入れる時期によって作業時間が非常に異なることを知った。

(c) 作物の生育および収量 生育は、慣行区では、いずれの調査区でもまさり、収量調査の結果、チェーンまたは除草ハローが作物に強力に作用することから、若干収量低下がみられたが、ウィーダーカルチ区は、ほとんど収量差を認めなかった。

第 49 表 C 農 場 作 業 内 容

作業 月日	1区 (除草ハロー区)				2区 (チェーンカルチ区)				3区 (ウィーダーカルチ区)				4区 (慣行区)					
	作業 名	供試機	時間	備 考	作業 名	供試機	時間	備 考	作業 名	供試機	時間	備 考	作業 名	供試機	時間	備 考		
5.23	盲除草	除草ハロー	1.35	時分(側方X後方)	盲除草	除草ハロー	1.35	時分(側方X後方)	盲除草	除草ハロー	1.40	時分(側方X後方)	盲除草	除草ハロー	1.40	時分(側方X後方)		
6.10	中耕	カルチ	2.05	猫足, 猫足									中耕	カルチ	1.55	猫足猫足		
6.13					中耕	チェーンカルチ	2.00	鎌レーキ										
6.14	中耕	カルチ	2.05	木の葉, 柳														
6.15	中耕	カルチ	1.40	柳, 柳	中耕	カルチ	1.40		中耕	ウィーダーカルチ	2.0	柳, 柳						
6.16	除草	除草ハロー	1.40		中耕	チェーンカルチ	1.55						手取除草	ホー	50.00			
6.17									中耕	カルチ	1.55	木の葉, 柳						
6.22	中耕	カルチ	2.20	木の葉, 柳	中耕	チェーンカルチ	2.00		中耕	ウィーダーカルチ	2.05	"	中耕	中耕	カルチ	2.05	木の葉, 柳	
6.26	除草	除草ハロー	1.35		中耕	チェーンカルチ	2.20		中耕	カルチ	1.50	7.3刈 "						
6.29	中耕	カルチ	2.05	7.3刈, 中耕					中耕	ウィーダーカルチ	2.10	"	"	中耕	カルチ	1.55	"	中耕
7. 1	除草	除草ハロー	1.40		中耕	チェーンカルチ	2.30		中耕	カルチ	2.00	"	"					
7. 4													手取除草	ホー	40.00			
7. 5	中耕	カルチ	2.10	7.3刈, 中耕					中耕	ウィーダーカルチ	2.15	"	"					
7.11	手取除草	ホー	45.00		手取除草	ホー	45.00		手取除草	ホー	45.00	"	"					
7.14	培土	カルチ	2.15	片寄, 培土	中耕	カルチ	1.55		培土	カルチ	3.25			培土	カルチ	2.95	7.3刈 中耕培土	
合計			66.10				59.35				63.60					99.50		

第 50 表 区 別 雑 草 量 対 比 (2×2m×3)

農場別 調 査 月 日	A区 (中生光恵)				B 区 (細葉 1 号)						C 区 (鈴 成)							
	6.28		7.29		6.28		7.29				6.29				7.29			
区 別	2	4	2	4	2	3	4	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
雑草量 本数比 (%)	45.2	100	100	100	75.0	58.4	100	113	113	100	54.6	37.4	48.4	100	39.0	61.0	75.5	100
備 考	ヨシ, ヒエ (24~27 cm)				タデ, ヒエ (15~18 cm)						ハコベ (4~5 cm)							

注) 雑草量は 4 区 (慣行区) を 100 として比較した。

第 51 表 除草労働投下実態

農 場 別	A		B			C			
区 名	2	4	2	3	4	1	2	3	4
ha 当たり時間	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分
	75.50	204.45	62.25	67.08	230.67	66.17	59.58	63.0	101.92
百 分 比 (%)	37.0	100	27.0	29.0	100	65.0	58.0	62.0	100

第 52 表 生育状態と収量比 (6 m² × 5)

農 場 別	A		B			C			
区 別	1	2	2	3	4	1	2	3	4
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
6 月 15 日	19.0	21.5	15.7	15.8	18.2	17.8	18.6	18.7	18.9
7 月 9 日	28.9	31.0	23.4	25.7	28.8	25.6	26.3	27.6	28.6
7 月 16 日	50.3	51.4	44.1	47.9	51.8	48.5	55.1	48.7	51.3
8 月 14 日	76.4	77.8	73.4	75.3	79.2	54.0	55.4	55.6	59.8
収量比 (%)	99.5	100	91.0	103.0	100	93.8	90.5	104.0	100

(2) 株間除草機に関する試験

a 試験条件

期 日 昭和34年5月～9日
 場 所 芽室町道立十勝農試 火山性土
 供試作物 大豆 (鈴成)
 供 試 機 ウィーダーカルチベーター, チェーンカルチベーター, 除草ハロー

b 試験結果

(a) 除草効果 作業は第53表のように行なったが, 7月初旬は多湿で, カルチベーターによる除草効果があまり期待できなかった。特に, 多湿な年にはウィーダーに使用するスプリング棒の径が5 mm φ 以上でなくては軽鬆土でも効果が現われない。試験区のうち, 最も除草効果のあがったのは各種混用区であった。

(b) 除草投下労働 慣行区A, B区の比較において, B区は第1本葉半展開期にカルチベーターを入れなかった。そのつぎのホー除草労働には, A区に比して雑草量が多く除草労働也多投し, 結果としてホー除草労働は50%も増加した。また, ウィーダー, チェーン, ハローなどの利用によりホー除草は1回だけ省略することが可能であることを知った。

(c) 生育調査 試験区は地力に著しい差があり, 2反覆したが慣行区が比較的瘠薄な土地であったため, 生育, 収量とも低下している。除草ハロー区は初葉展開期にハローをかけると引抜き損失が多いため欠株を生じ減収をみた。したがって, 生育期を通じて使用する除草ハローは, 在来の爪より長くしなくてはならないであろう。

また, 各々供試機が使用時期に作物に与える損傷について第54表に示した。チェーン, ハロー類は, ウィーダーに比較して脱損が多いことを示した。

また, 第55表に生育期別に葉部の切損試験をした結果, 子葉・初葉の切除はかなり収量に影響し, 次々に出てくる葉の前々葉まで収量に著しく関係し, 前々葉に対して, その全葉切除の場合と半葉切除の場合とでは, 相当の違いがあることを知った。しかし, 第54, 55表の結果を対照してみると, 注意をして株間除草機を使うなら, あまり収量に影響は現われないであろうという結論となる。

(3) ウィーダーカルチベーター および ホー除草時期に関する試験

a 試験条件

期 日 昭和36年5月～9月

第 53 表 区別作業実施状況並びに除草投下時間 (10 a 換算)

月 日	区 別 生育 相	A ウィーダー カルチペー ター併用区	B ウィーダー カルチ 単用区	C チェーンカ ルチ 単用区	D 除草ハロー 多用区	E 慣行区 (A)	F 慣行区 (B)	G 各種 混用区
		盲除草 13分	盲除草 13分	盲除草 13分	盲除草 13分	盲除草 13分	盲除草 13分	盲除草 13分
6. 4	発芽直前	盲除草 13分	盲除草 13分	盲除草 13分	盲除草 13分	盲除草 13分	盲除草 13分	盲除草 13分
6. 15	子葉直 展開後	カルチ 14分	カルチ 14分	カルチ 14分	カルチ 14分	カルチ 14分	カルチ 14分	カルチ 14分
6. 21	初葉 展開期	カルチ柳刃 ウィーダー 併用 15分	カルチ柳刃 ウィーダー 併用 15分	カルチねじ り刃 チェーン併用 15分	除草ハロー 14分	カルチ柳刃 15分	カルチ柳刃 15分	カルチ柳刃 ウィーダー 併用 15分
6. 27	第1本葉 半展開	カルチ中耕刃 14分	カルチ中耕刃 ウィーダー 併用 15分	カルチねじ り刃 チェーン併用 15分	カルチ中耕刃 14分	カルチ中耕刃 14分	—	カルチねじ り刃 チェーン併用 15分
7. 6	第2葉 展開期	カルチ中耕刃 ウィーダー 併用 15分	カルチ中耕刃 ウィーダー 併用 15分	カルチねじ り刃 チェーン併用 15分	—	ホー除草 5時30分	ホー除草 8時30分	カルチ中耕刃 ウィーダー 併用 15分
7. 13	第3葉 展開期	カルチ中耕刃 7.3刃 17分	カルチ中耕刃 ウィーダー 併用 15分	カルチねじ り刃 チェーン併用 15分	カルチ中耕刃 7.3刃 14分	カルチ中耕刃 7.3刃 14分	カルチ中耕刃 7.3刃 14分	カルチ中耕刃 チェーン併用 15分
7. 18	第4葉 展開期	ホー除草 9時30分	ホー除草 9時30分	ホー除草 8時35分	ホー除草 8時30分	ホー除草 6時00分	ホー除草 9時30分	ホー除草 10時14分
7. 22	—	カルチ中耕刃 培土刃 14分	カルチ中耕刃 小培土刃 14分	カルチ中耕刃 小培土刃 14分	カルチ中耕刃 小培土刃 14分	カルチ中耕刃 小培土刃 14分	カルチ中耕刃 小培土刃 14分	カルチ中耕刃 小培土刃 14分
ホー除草		9時30分	9時30分	8時35分	8時30分	11時30分	17時30分	10時14分
比較 (%)		82.6	82.6	74.6	73.9	100	152.1	88.9
カルチ, ハロー除草		1時39分	1時41分	1時41分	1時37分	1時24分	1時10分	1時41分
比較 (%)		117.9	120.8	120.8	115.8	100	83.4	120.8
雑草量	7月10日	0.79	0.72	0.93	0.95	1.0	2.04	0.25
重量比	7月21日	0.85	1.13	1.56	1.46	1.0	3.48	0.48

第 54 表 供試機が与える葉の損傷率 (%)

供 試 機	調 査 時 期	作用深度 (cm)	脱 損	葉 部 損 傷
ウィーダーカルチ	初 葉 展 開 期	2.5	0.78	2.34
	第 2 葉 展 開 期	3.5	0.78	2.65
		2.5	0.62	3.12
		3.5	0.46	3.90
チェーンカルチ	初 葉 展 開 期	2.5	0.46	2.81
	第 2 葉 展 開 期	3.5	1.09	3.12
		2.5	0.78	3.12
		3.5	0.93	3.28
除草ハロー	初 葉 展 開 期	3.5	1.40	3.12
	第 2 葉 展 開 期	3.5	0.93	4.21

注) 80 m 1 畝の株立本数に対する割合を示す。

第 55 表 切 葉 調 査

生 育 期	切 葉 所	生 育 別 草 丈 (cm)				子 実 重	収 量 比
		第 3 葉期	第 5 葉期	開 花 期	開 花 終		
初 葉 展 開 期	子 葉 (1)	12.9	16.9	32.5	42.8	98.5	85.6
	" (2)	11.1	16.9	32.2	42.8	96.5	83.9
	初 葉 (1)	10.9	15.9	31.3	42.1	94.1	81.8
本 葉 展 開 期	" (2)	12.7	17.1	32.3	43.6	99.1	86.1
	" (1)	14.4	19.5	35.1	47.0	111.9	97.2
	子 葉 (2)	13.2	17.2	34.1	46.0	104.5	90.8
第 2 葉 展 開 期	" (2)	18.1	20.2	37.0	47.5	118.4	102.9
無 処 理	—	18.0	20.1	37.0	47.4	115.0	100.0

第 56 表 草 丈 調 査 (cm)

区 別	生 育 期	7 月 6 日	7 月 13 日	7 月 22 日	8 月 2 日	8 月 13 日	区 間 収 量 比
	第 2 葉展開期	第 3 葉展開期	第 4 葉展開期	開 花 期	開 花 終 期		
A	ウィーダカルチ 併用区	9.6	15.3	19.4	37.6	48.7	112.3
B	ウィーダカルチ 単用区	9.5	15.0	18.4	38.2	46.2	109.5
C	チェーンカルチ 併用区	9.3	15.0	18.4	37.4	45.1	102.4
D	草ハロー 併用区	9.2	14.6	18.1	37.2	46.5	90.4
E	慣行 (A) 区	9.1	14.2	17.5	36.2	43.7	100
F	慣行 (B) 区	9.3	14.5	18.0	34.1	40.9	97.8
G	各種混用区	9.5	14.9	18.2	37.9	45.0	110.0

第 57 表 作 業 実 施 表

● カルチベーター ○ ホー除草 △ ウィーダカルチベーター ◇ 手取

条 件	R	6 月																								10 a 迄除草以下労力			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	トラクター	ホー	手取	合計
A1	慣行区 除草 2回																									1.0	5.0	5.5	11.5
A2	" A-15 5回																									1.0	5.3	5.2	11.5
A3	A-15 10回																									1.0	5.6	5.1	11.7
A4	" 15回																									1.0	6.1	4.6	11.7
B1	ウィーダ 5回			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	3.25	—	5.1	8.35
B2	" 3回 5回			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	1.75	—	6.4	8.15
B3	" 7回					△																				1.00	—	5.6	9.60
B4	" 10回							△																		0.75	—	15.5	16.25

★は調査日

場 所 芽室町道立十勝農業試験場、火
山性土 腐植に富む。

供試作物 大豆 (十有96号)

供 試 機 トラクター用 4 畦カルチベーター

b 試験結果

(a) 除草効果 第57表に作業実施経過を示した。除草初期における除草効果は第58表に6月21日の調査で示した。

6月21日までの作業ではA-1区だけはホー除草を行なったので、A-2区の雑草量を1.00として区間対比の結果、A区はカルチベーター2回、W-3区もウィーダーカルチ2回であるが、ウィーダーカルチベーター区に株間の除草効果が認められた。当然、W-2、W-1区は、除草の効果は顕著である。

また、除草中期の比較(7月5日)においては、A区がいずれの区もカルチベーター3回、W区はW-1区22回、W-2区11回と多く、W-3区4回、W-4区3回となっているが、A-4区(ホー除草なし)とW-3区、W-4区ではあまり差が認められない。これは、この時期になるとウィーダーの効果が失われるから、ウィーダーの効果は雑草、草丈で2cm以下と考えられる。

またA-2区、A-3区は、ホー除草が1回入っているが、W-1、W-2区の雑草量と比較すれば

W-1区、W-2区の方が少ないが、いかにも作業回数が多し。これらの事項より、ウィーダーの効果を作物生育中、さらに高めるよう期待するためには、スプリングの改造、あるいは普通カルチベーターの2倍は作業しなくてはならない。

つぎに除草後期の調査では、雑草の生育が早いから、雑草数では区間にあまり差がなくても、ど

第58表 除 草 効 果

月日 項目 区別	6月21日		7月5日	7月13日
	雑草量本数比		雑草量	雑草量
	株 間	畦 間	重量比	重量比
A-1	0.11	0	1.00	5.28
A-2	1.00	0.44	0.47	4.28
A-3	1.17	0.61	0.75	0.30
A-4	1.39	0.50	1.78	1.88
W-1	0.06	0.11	0.12	0.12
W-2	0.56	0.39	0.75	6.63
W-3	0.83	0.72	1.86	10.10
W-4	1.83	1.11	2.00	15.60

第 59 表 生 育 と 収 量 比

月 日 区 別	6月20日		6月30日		7月9日		7月21日		成 熟 期	収 量 比
	草 丈	繁茂幅	草 丈	繁茂幅	草 丈	繁茂幅	草 丈	繁茂幅	草 丈	
慣 行 区	6.4	10.9	10.2	19.7	16.0	31.2	30.3	52.2	80.3	100
W-1	6.3	9.2	7.5	15.7	12.7	28.1	28.7	45.1	76.0	97.5
W-2	6.2	10.4	8.7	19.5	13.0	31.5	29.3	52.1	78.6	105.2
W-3	6.4	11.2	8.6	19.4	15.1	32.5	31.4	52.0	78.8	102.3
W-4	6.6	10.7	9.7	17.8	16.6	31.1	30.6	51.0	76.0	102.3

の時期に残ったかによって重量では著しく異なる。この時期には1週間で約5倍の量となる。

(b) 除草投下労働 ホー除草時期を遅延させると、雑草量が増加することにより、ホー除草労働時間は増加する。その増加量は遅延日、7、11、16日に対して各々6%、11%、21%であった。第2回のホー除草は同時期に行ない、第1回との間が各々24、17、13、8日と経過して、第1回目を16日遅れ、第2回目を8日後に行なったA-4区を基準にとると、第2回目のホー除草労働ではA-1区、A-2区、A-3区は各々20%、13%、

11%とホー除草労働が多くなっている。その結果、全体的には、労働はあまり変化しない。したがって第2回目のホーはいつ入れるかということ、畑の状態により、雑草の多い地帯では早期に、雑草の少ないところでは、時期をあまり考慮しなくてもよいことになる。

(c) 生育調査 生育はW-1区で毎日ウィーダーカルチベーターを入れるため悪かったが、最終的に収量比ではあまり差が生じなかった。それは品種が小型であるためか、トラクターが小型トラクターのためか、原因は明確でないが、作物生育

必要領域の問題となろう。著者などが現在行なっている実験のなかに、大豆の株から 5 cm, 8 cm, 10 cm, 15 cm と離して、深さ 30 cm におよぶ長刃で畦方向に中耕除草期間中毎日断根した結果、5～10 cm までは収量に影響があり、15 cm 離すと処理、無処理間に有意差が現われないということを知った。したがって、極論すれば畦 60 cm であれば、両株側から各々 15 cm つめた 30 cm の幅はいかなる処理をしてもよいのではないかということ、換言すれば、この部分をタイヤ踏圧で緊密にしても（水分の透過性がよければ）あるいはロータリー耕をしてもかまわないということになるであろう。

2. 防除用機械に関する研究

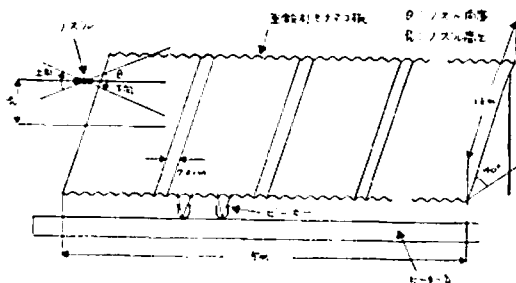
1) ブームレススプレーヤーに関する試験

課題の背景

防除作業機には、ダスター、ミスト、スプレーヤー等があるが、畑作トラクター用としては、ほとんどが、スプレーヤーである。近年トラクター用として、ブームレススプレーヤーが市販されるようになった。その特性があまり知られず、竿用多頭孔に比較して把握し難い。そこで著者は実験し究明せんとした。

試験方法および結果

a 実験装置



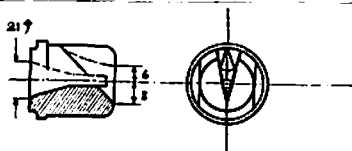
第57図 分布実験装置

亜鉛引きのナマコ板を 15 cm 並べ（板の表面は洗剤で洗いきの流りを良くした。板の表面を塗装したり、またはプラスチック製のものは水滴が付着して測定誤差が多くなる）40度傾斜させ、約 20 cm 間隔にピーカーを置いて、板上に30秒以上噴霧した液を受け分布状態を測定した。

b 供試機、供試ノズル

供試したポンプおよびノズルについて示せば、つぎのとおりである。

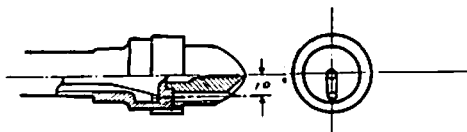
K式
一頭孔



30 R の切り欠きは 8 φ

45° の楔状に切り欠きは最大幅 5 mm

N式
一頭孔

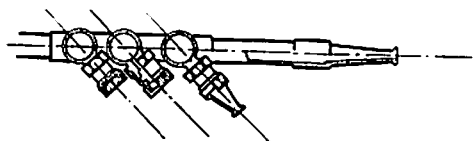


調節可能（＝ドールによる）

噴 11 { 上－ 2 φ（根元 6 φ） 2 φ 直線部 25 mm
下－ 4 φ（先端切り溝の所にて 2.5 φ）

液通過孔（＝ドールの位置）－16-2.8 φ 切り溝幅 3 mm

N式
四頭孔



第1ノズル 噴口径－先端 3.5 φ（根 9.5 φ）勾配 1/20
調節なし、筒タイプ

第2ノズル 噴口径－先端 2.5 φ 直線部 10 mm（根元 11 φ）角度調節可中子（スパイラル）
過流、筒タイプ

第3ノズル 噴口径 1.7 φ " デスクタイプ

第4ノズル 噴口径 1.2 φ " "

第 58 図 供 試 ノ ズ ル

(a) ノズル (第58図参照)。

(b) 使用ポンプ概要

M式高速動力噴霧クライスラー

常用圧力 35 kg/cm 常用 5 PS

		(灌水)				
主軸回転数		500	600	700	800	900
吸水 45 kg/cm ²	ℓ/min	39	47	55	63	71
" 35 kg/cm ²	ℓ/min	39	47	55	64	71

(c) 使用原動機

電動機 5 IP

b 試験結果

(1) 供試機ノズルの到達距離

ブームレススプレーヤーのノズルは、1 頭孔または 3~4 頭孔で、いずれも 5~15 m 程度の幅に薬液を飛散させる。普通型スプレーヤーは、噴孔が下向きであるが、ブームレス型は噴孔が水平方向にむいている。一般に鉄砲ノズルと称される。ノズルの流出速度 v は

$$v = C_v \sqrt{\frac{2g \frac{P}{r}}{1 - \left(\frac{d}{D}\right)^4}} \quad \text{①}$$

C_v : 流量係数 P : ノズル入口圧力

r : 液比重

で与えられる。

また、ノズルが水平向きとすれば、空気、風の抵抗を無視、単に関係だけをみるとすれば、到達距離 S は、

$$S = v t$$

いま、高さ h からの噴出であれば $h = 1/2 g t^2$

$$\therefore S = v \sqrt{2h/g}$$

したがって①、②式より

$$S = C_v \sqrt{\frac{4P \frac{h}{r}}{1 - \left(\frac{d}{D}\right)^4}} \quad \text{③}$$

d/D は、一般に 0.2 以下であるから③式は、

$$S \approx 2 C_v \sqrt{P h / r}$$

となる。

したがって到達距離は、流量係数、ポンプ圧力、ノズル高さで定まる。しかし実験の結果をあてはめると、ポンプ圧が高まると吐出霧粒が細くなり、したがって飛散しやすく、到達距離には、ポンプ圧 15~25 kg/cm² では 10% まで影響しない。高さは、2 倍になれば、 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}}$ すなわち 41% のびる計算になるが、実際は 20% 程度ののびのみみられなかった。

(2) 1 頭孔ノズル (K 式 20-1)

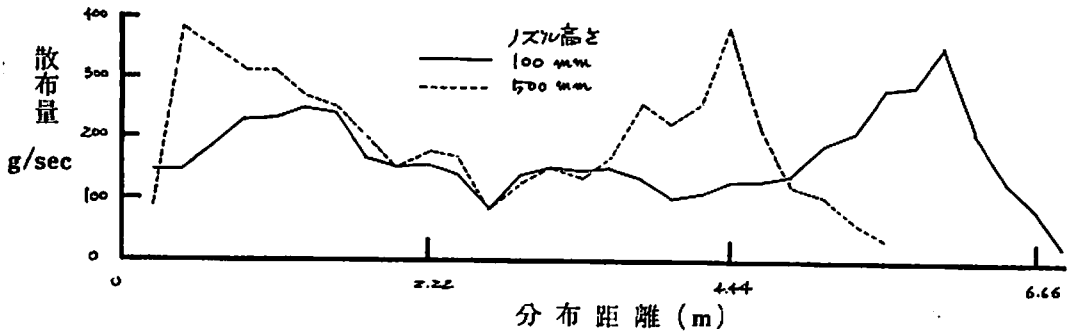
イ) ノズル角度の変化と散布状態 ノズルを上向きにすれば到達距離はのびるが、一般的には風、空気抵抗があるからあまり上向きにすると、かえって遠距離の散布が乱れ、結局散布が不良となる。したがってノズルはある程度下向きとし、最終畦をきめて、ねらいをつけて処理する方がよい。供試ノズルは、1 個のノズルの孔で広域散布を試みているが、1 m~4.5 m ノズルから付近に散布のピークがみられる。なお、このノズルはノズル角 27° で噴霧飛散の最上線は、ほぼ水平となり 25° 下向きになり 30° で上向きとなる。

ロ) ノズル高さとの散布状態 ノズル高さが高くなれば、到達距離がのび、ノズルの近くの散布状態が比較的均等である。したがってノズルは可能なだけ高くセットした方がよい。

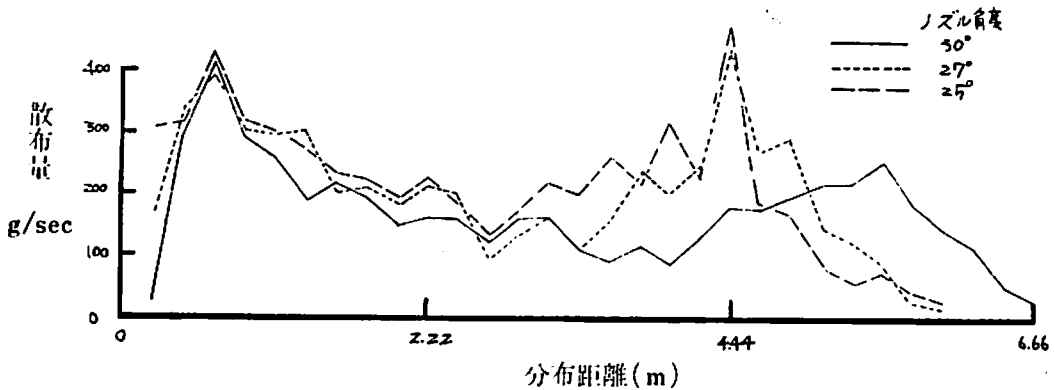
ハ) ポンプ圧と到達距離 ポンプ圧が高くなれば、噴霧到達距離が若干のびるが 15~20 kg/cm² の範囲内では大差ないよう、圧力を高める一方、ノズルの孔径を変えねば、到達距離はのびない。しかし圧力が高いと、一般的に分布が比較的均等になる。

(3) 多頭孔ノズル (N 式)

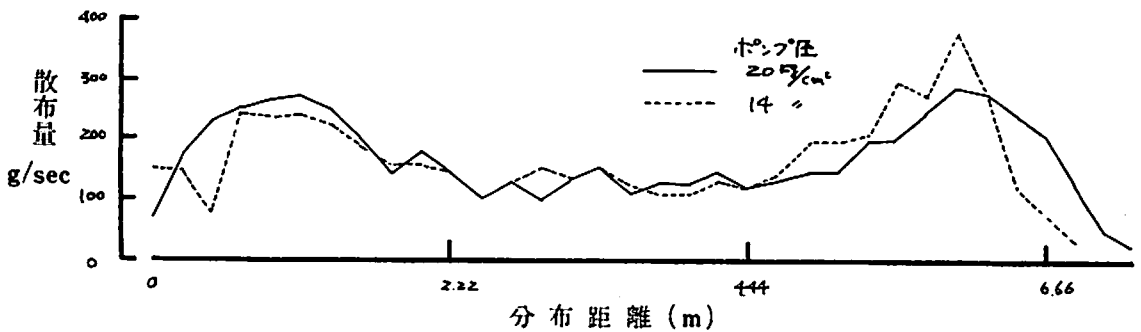
イ) 4 頭孔ノズル噴霧 多頭孔ノズルは各々のノズル特性をもたせ遠距離用、近距離用のノズルを組合せたものである。第 62 図に 4 頭孔ノズルを使用した。N 式ノズルの分布状態を示した。分布図から、噴霧ピークが、2 か所あり、その最大値、 $q_{\max}$ と最少値 $q_{\min}$ の差 q が、どの程



第 59 図 (Test No. 10 ~ 13) ノズル高さ 600 mm ポンプ圧 18 kg/cm²



第 60 図 (Test No. 31 ~ 32) ノズル角度 27° ポンプ圧 15 kg/cm²



第 61 図 (Test No. 32 ~ 33) ノズル高さ 1,000 mm

度であるか、また q_{min} が通常散布のときどの程度の噴霧量となるかが、問題であろう。

一般にブームレススプレーヤーを使用する際、単位長さ (m) 当たりの流量分布 Q (ℓ/sec/m) を作業速度 S (m/sec) で除した数 q が普通スプレーヤーの場合の単位面積当たりの噴霧量 M (ℓ/m²) と

比較してどうかということであって、

M が $q_{min} < M < q_{max}$ となる作業速度を選ぶに当たって、作業速度が速い場合 q_{min} のところでは薬効がないが、遅い場合 q_{max} のところでは薬害があるということになる。いま N 式で分布図よりの距離 7 m のところで

$q_{\min} = 140 \text{ cc/min} = 2.34 \text{ cc/sec}$ のとき

この $q_{\min}$ はナマコ板 2 由に落下した量を測定したので、その測定幅は 7.2 cm である。

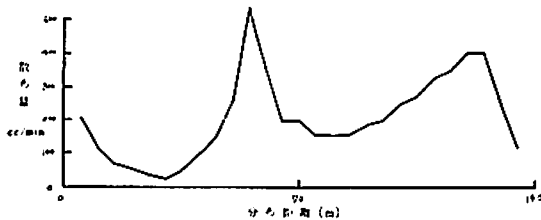
一方普通スプレーする場合、6-6 式とすれば 10 a 当たり 70 l すなわち 70 cc/m^2 の散布となる。そこでスプレーヤーが、1 m/sec の速度で作業するとするなら

$q_{\min}$ で $2.34 / 0.072 \cdot 1 / 1 = 32.4 (\text{cc/m}^2)$

で、 m^2 当たり 70 cc にはおよばない。

また $q_{\max} = 520 \text{ cc/min} = 86.7 \text{ cc/sec}$
 m^2 当たり 120 cc をうる。

したがって、作業速度は $q_{\min}$ $\frac{1}{2}$ で可とするなら 1 m/sec でも良いが、 $q_{\max}$ で 1.7 倍となり 0.5 m/sec にすれば、当然 $q_{\max}$ で 3.5 倍量となる。したがってブームレスノズルの組みかたはこの $q_{\max} - q_{\min}$ をできるだけ小さくふうしなくてはならない。



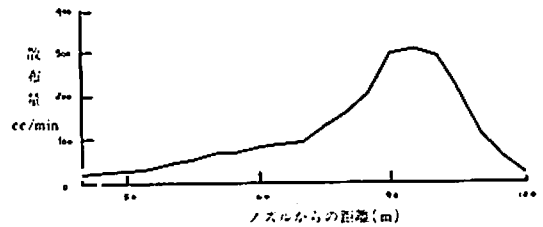
第62図 N式4頭孔ノズル 圧力 20 kg/cm²

第63図はN式4頭孔ノズルを1頭孔ずつ噴霧させたもので、各ノズルの分布分担がそれぞれきまっているが、第1、第2が鉄砲ノズルで、第3、第4が普通ノズルに近い型のものである。

ロ) ノズル組合せ噴霧 ブームレスノズルは、噴霧機を製作している会社であれば、大体製作されているから、その型・数は各種ある。各種のノズルの組合せで均等な散布を得ようとするには、散布距離を遠くすればするほど困難となろう。そこで数種類のノズルに対しての組合せの実験をくりかえしてみた結果、N式1頭孔ノズル（分布状態は第64図参照）にM式第2ノズルを組合せ、第65図の分布を得た。噴霧幅 12 m で、良好な分布状態を得た。



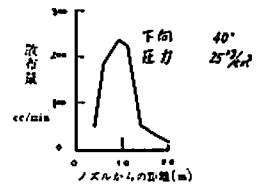
第63図 a M式4頭孔第1ノズル水平圧力25 kg/cm²



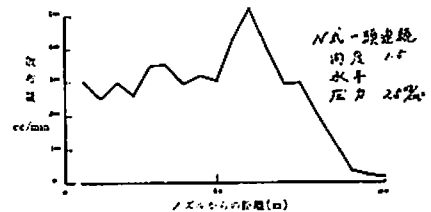
第63図 b M式第2ノズル水平圧力 25 kg/cm²



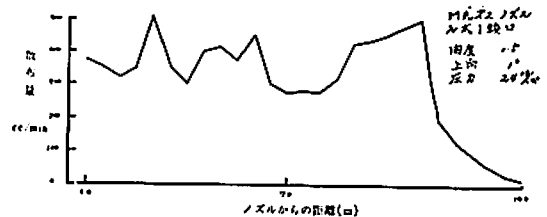
第63図 c M式4頭孔
第3ノズル



第63図 d M式4頭孔
第4ノズル



第64図 N式1頭散布状態



第65図 M、N式ノズル組合せ散布状態

(4) ブームレススプレーヤー効果確認試験

(c)項ロ) で述べた噴霧性能を有するノズル配列

で、スプレーヤーを試作し防除効果を確認した。スプレーヤーはセミマウント方式を取り、タンク容量 800 ℓ で現在出まわっている 350 ℓ の 2 倍である。噴霧による薬効確認は除草剤を利用した。

イ) 菜豆畑噴霧 菜豆畑における散布の状態は第66図 a, b に示したとおりである。良好な分布であれば、雑草量が均等に少ないことになる。測定は畦幅 0.6 m であるので、作物株を中心に 0.6 m 幅を取り、畦長 2 m 幅の帯状に雑草生重を計量して 2 反復平均した。第66図 a は、風向に対して散布した場合で、最端の噴霧は風で乱れ、したがって除草剤の効果がうすれたため、この部分の雑草量が著しく多い。

第66図 b は、風下にノズルを向けて噴霧したもので、およそ均等に散布できた。したがってブームレススプレーヤーは、必ず風にその噴霧が乱されるので、従風向散布でなければならないと考える。ゆえにノズルの型式は、両側噴霧せず、両側ノズルを有して 1 側散布とし、往復同行時に両側のノズルを交互に使いわけるようにすべきである。



第66図 a 菜豆畑における防草効果
対風向散布における薬効
(実験集落 No. 4 農場) 昭和39年6月10日

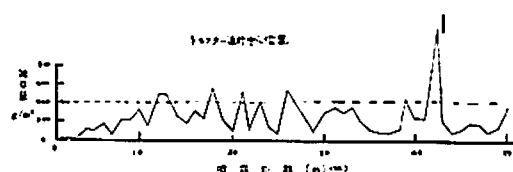


第66図 b 従風向散布における薬効

ロ) 亜麻畑噴霧 亜麻畑における薬効は、1 m 幅に 1 m² の面積の雑草量を測定して表現しようとした。第67図に雑草量 (g/m²) の状態を表わし

たが、大体雑草の種類はヒエ、タデが主体で、特にタデは、亜麻草丈より高く出ていたところは、雑草重量が多かった。特に雑草量が多い個所は、噴霧と噴霧のつなぎ目である。

一応手ぬきで雑草 400 g/m² (生重) 以上であれば、作業が容易でない。かかる個所が、20%ほどあった。



第67図 亜麻畑除草剤散布効果状態
(実験集落 No. 4 農場 39. 8. 11)

以上を総括して、供試した組合せノズルの分布状態は良好であると判断されよう。したがって、テッポウノズル利用のブームレススプレーヤーは、ノズルの組合せによって十分使用できる。使用にあたっては、散布のつなぎ目を十分配慮すべきであろう。

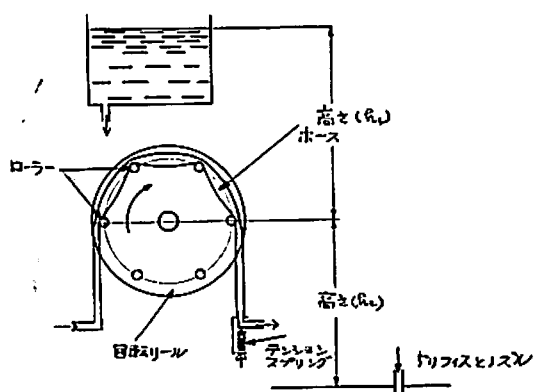
2) ホースポンプ利用による土壌消毒機に関する試験

豆類の作付面積が50%以上占めると、豆類の連作を余儀なくされ、病虫害等の多発をみるに至るが、とりわけ、土壌線虫の問題が連作害として発生する。この防除のため、EDB 等の薬液を、10 a 当たり20~30 ℓ 土中 15 cm の深さに注入する。また薬液は、金属・ゴム・皮製品に対して、腐蝕、変質作用が著しいため、この点も考慮した作業機でなくてはならない。写真は、ホースポンプを利用して試作、試験に供した土壌消毒機である。

供試機

ポンプは、高圧吐噴を要しない作業、たとえば土壌消毒 (線虫防除)、液体アンモニア注入 (施肥)、除草剤散布等に使用できる。このポンプの機構はきわめて簡単で、第68図に示したとおり、ホースと回転リールから成っている。すなわち、吸入孔より入った液体は、リールの回転にしたがい、リ

ールによってしごかれ噴出孔よりしごき出される。しごき出された液体は、注入器、噴孔等へ送られる。ホースの径は小さくすれば、しごきが悪くなり、太過ぎても、しごきが容易でなくなる。内径 10～15 mm ϕ 、肉厚 1.0 mm 前後のホースが手ごろである。なお供試ホースは市販のビニール製ホースを使用した。



第68図 ホースポンプ機構略図

試験方法

試験は、まずホースポンプの特性を把握して、その後、土壤消毒機を試作して性能を確認した。特性検定はつぎの条件の相互の関係について測定し行なった。

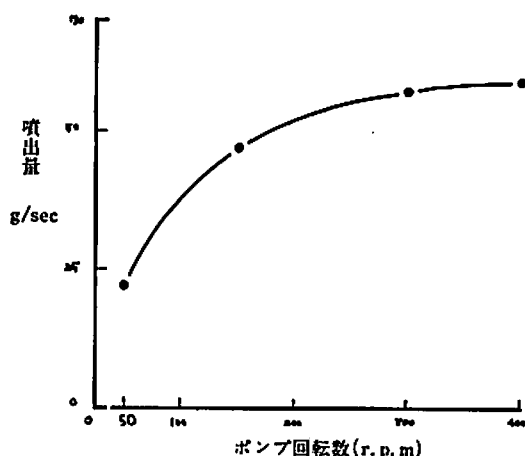
- (1) ホース径……内径/外径で示せば、12/14 mm, 9.5/11 mm を使用した。
- (2) ポンプストローク、ロータリーリール径を r 、ローラーの数を n とすれば、ストロークは $2r \sin \left(\frac{180}{n} \right)$ である。
- (3) ローラー数、3本、5本
ローラー径 円断面 8 mm ϕ
つつみ断面 17 mm ϕ
- (4) ポンプヘッド、0～1 m
- (5) ホーステンション、0～10 kg
- (6) オリフィス、2, 3, 4, 6 mm ϕ
- (7) 使用液、水 (20°C) また、DD ポンプ特性試験は水で行なった。

試験結果

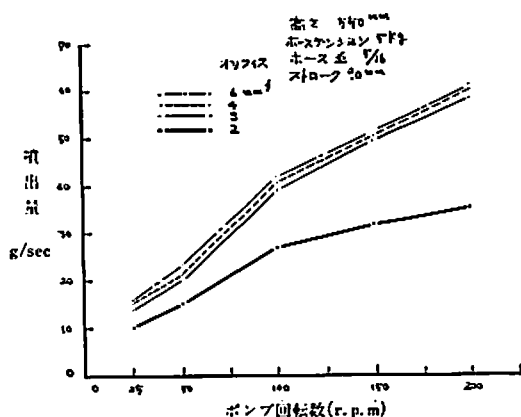
a) 各種オリフィス別、リール (rpm) と、しごり出しの関係、リール rpm を増加させると、噴

出量が、増加の傾向はほぼ対数曲線で表現される (第69図)。噴出部先端に各種のオリフィスを取り付け、噴出量を測定した結果、3～6 mm ϕ 間では、著しく相違を生ずる (第70図)。

しかし低回転の場合は、その差は小さくなる。第71図に、100 rpm のときの、オリフィス断面積と噴出量の関係を示したが、このポンプにおいてはオリフィス断面積を $4\pi \text{ mm}^2$ 以下にして、初めて体積効率が低下してゆくと考えられるから液体の噴出速度を考慮すれば、噴出孔径は 4 mm 以上必要としない。

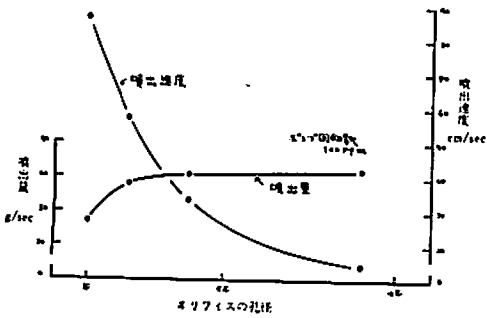


第69図 リール回転数と噴出量の関係



第70図 オリフィス別噴出状態
(使用液体、水、温度20°C)

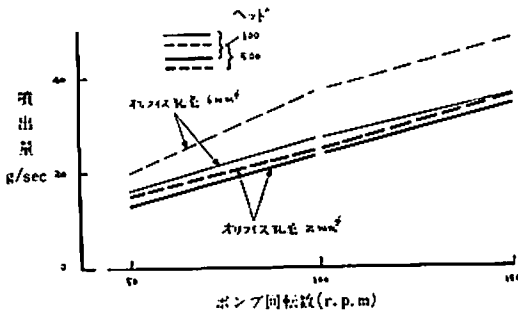
b) 液体落差と噴出量の関係 ポンプまでの液



第71図 オリフィス孔径と吐出量

体落差の変化は、吐出量に差を生じさせる。ポンプが 100 rpm でオリフィス 6 mm ϕ の場合、落差を 100 mm, 500 mm として吐出量を比較すれば30%増となる。

オリフィスを 2 mm ϕ とすれば、その差が5%以下である。したがって使用に当たって高さに大差が生ずる場合、オリフィス断面積を小さくした方が吐出量に与える影響を少なくしうる。

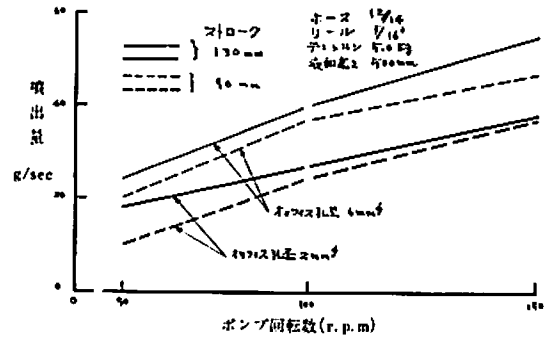


第72図 落差と吐出量の関係

c) ホースポンプストロークと吐出量の関係
同一回転リール、直径で、リールの数を5~3本とすると、ポンプストローク別に吐出量を比較して示した。同周上にローラーの数を増し、ストロークを小さくすれば一般的に吐出量は減少する。これは液体のしぼり出しが、しだいに悪くなるためであると考えられる。

しかしストロークが大きいと、ホースの伸縮が大きくなり、ホースの耐久度が減少することは明確である。

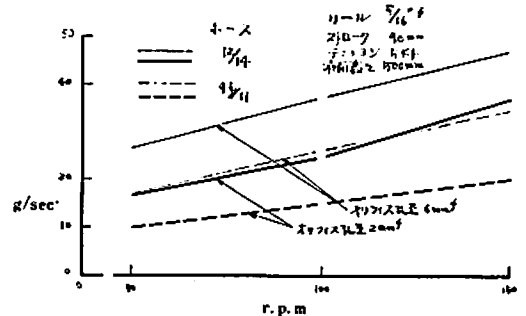
d) ホースの直径と吐出量の関係 ホースには



第73図 ポンプストロークと吐出量

肉厚のものと薄いものがあるが、あまり厚いとしぼりが悪く、損傷が早い(管内部に亀裂を生じる)。また肉薄のものを使用すれば、充填効果が悪く吐出量が小さくなる。第74図にホースの断面積の相違した2種類のホースポンプの性能を比較した。断面積(内部)が、25%大きい方は 100 rpm のとき吐出量が35%多い。

ホースを細くすれば、しぼりが悪くなり、回転の増加と共にこの傾向は大きくなる。



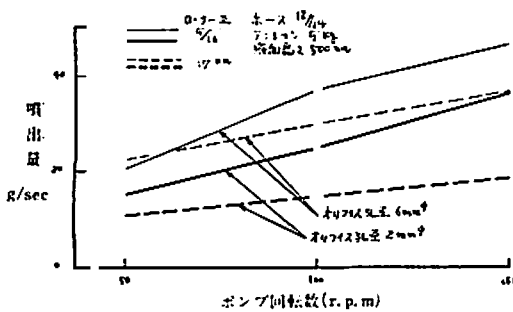
第74図 ホース径と吐出量

e) ローラーの形と吐出量の関係 ローラーの形を種々変えると、ホースの接触面が変わるためにポンプの性能が変わる。ローラーを丸棒にし、直径を変えれば、ホースのくびれ形が異なってくる。また、1ストロークでしごいたとき、ホースとローラーの接触面において、ホースが完全に密閉されることが望ましい。

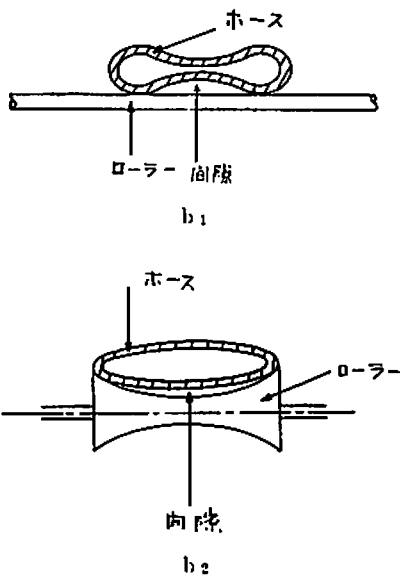
これらの条件をみたすためには、ローラーは細いほど良い。ホースの強度を考慮すれば、5/16" ϕ が最少と考えられる。なお、接触面でのホースの

くびれの形は第75図 b_1 に示したように、ホース断面の両側に間隙を生ずる、これを完全密閉するため、タイコ型ローラーを使用してポンプの特性を調査した。

その結果を第75図 a に、5/16" ϕ 丸棒ローラーと比較して示した。ポンプ回転数の大きいところでは、第75図 b_2 に示したように、ローラーとホースの間に間隙を生じ、結果的には密閉度は丸棒に比較し不良となり噴出量も減少したが、回転を遅くすればポンプ性能が良好となる。これは、ホースの弾力性に起因するものと考えられる。



第75図 a ポンプ回転数と噴出量



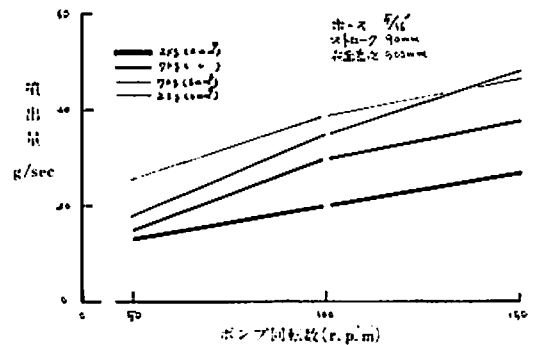
第75図 b ホースの密閉状態

(f) ホース端に加えるテンションと噴出量の関係 ホーステンションを増加させると、密閉が良

好となるが、液体充填量が低下する。第76図にホーステンションを 2 kg と 7 kg とした場合の噴出量の比較を示した。

オリフィス 6 mm ϕ の比較においては、ポンプ rpm の低いときは、テンションの小さい方が噴出量が多い。

しかし回転数の増加にともない、テンションの大きい方が噴出が多くなる。オリフィス 2 mm ϕ の比較においては、テンションの大きい方が、噴出量が少ないためである。

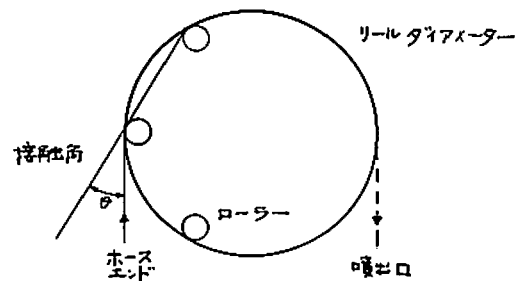


第76図 テンションと噴出量の関係

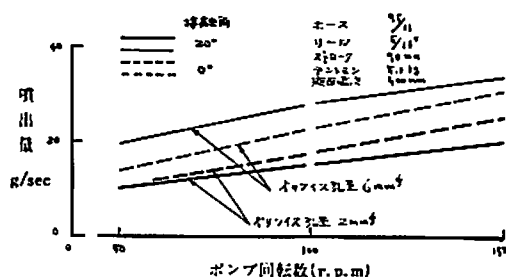
g) 吸入口におけるホースとローラーの接触角と大小の噴出量の関係 吸入口側においてホースとローラーとの最初の接触する角を変えれば噴出量が変わる。接触角が大きければ最初の閉切がゆっくり行なわれ、液体充填量が多くなるため噴出部噴出量が多くなる。

しかしオリフィスの断面積が小さくなれば閉切りが悪いため、もどりが多くなって噴出量は減少する。

その接触角の大小による噴出量変化の比較を第



第77図 ローラーとホースの接触

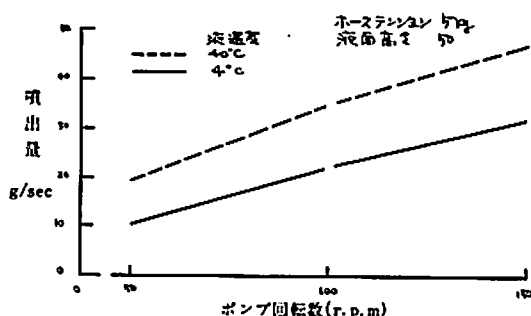


第78図 接触角と噴出量

78図に示した。

h) 液体温度と噴出量の関係 ホース伸縮が液体の温度、もしくは外気温度に影響される。また液体の化学的反應によって、変化を受ける場合は、当然噴出量に変化を生じさせる。

40℃～4℃の水について、噴出量を比較すれば、第79図のようになる。温度が高くなれば、ホースが軟質となるためしぼりだしが良好となり、噴出量が多くなる。



第79図 ホースの軟質化と噴出量

以上の結果を参考に土壌消毒機を試作した。その使用の状態は写真に示すとおりである。本機は除草刃状の刃の両先端にオリフィスを取り付け、30 cm 間隙に液の注入が可能のようにし、4 個のオリフィスを取り付けた。したがって作業幅は1.2 m である。ポンプは、作業機のグラントホールから駆動するように設計した。能率は1時間約 0.5 ha である。

ポンプに使用するビニールホースは、D. D., E. D. B. 等薬液により伸びるので1年ごとに交換しなければならない。ホースポンプの利用農機具を普及させるためにはホースの材質をさらに研究す

る必要があろう。

(III) 収穫用機械

1. 穀しゆく類収穫機に関する研究

1) ビーンカッターに関する試験

課題の背景

十勝地方における主作物たる豆類は、1 農家当たり平均50%以上栽培されている。しかるにこの収穫作業だけは、依然、手刈りで行なわれており、秋期労働ピークの原因をなしている。このため雇用労働を必要とする農家が少なくない。近年雇人の不足から、この時期における賃金は春期の20～30%高となっている。

一方、自由貿易化により、豆類の価格は、常時高価でなくなるであろう。したがって一層の生産費の低下に努力が払われねばならない。この問題解決の手段として、トラクター用ビーンカッターを昭和34年に試作した。

構造および作用

ビーンカッターを設計するに当たって、切断部位が問題となる。すなわち豆類では、着莢部位が低く地表面に接しているもの、培土によって、最下位の分枝が土中に埋没しているもの、または、倒伏しているもの等が、豆の種類によって、または栽培状態によって生ずる場合が多い。したがって豆草体を地上部で切断すれば、収穫損失が大となる。そのため、豆類の刈取りは、地表または地下部に刈取刃が作用することが、刈取りを有利にすると考えられる。刈取刃が、土中を作動し切断するには、回転式、バリカン式では構造が複雑で磨耗を早めることになるので、長刃型を採用した。

刈取りにあたっては、刈取りが自由切断(受刃がない切断)であるため、切断限界速度が大きい値になることが予想されるので、高速走行可能なトラクター装着とした。

第80図に刈取装置を全装備したところを示した。

刈取刃の切味は、作物に対する刃の切断角およびくさび角、刈取速度、刈取時期における作物の状態等の影響を受ける。そのうち切断角は、切味

に大きく影響を与えるのであるが、一般的にいうて、切断角およびくさび角を少なくすれば、切断抵抗が少なくなり、切味も良くなると考えられる。しかし切断角を小さくすれば、設計上刃の長さが長くなり、くさび角を小にすれば、刃の土中走行により、磨耗が著しく早いことが想像される。このことより、刈取刃は刃を彎曲にし、作物体への最初の接触において切断角が小さく、しだいに大きく作用するようにした。くさび角は8度とした。

つぎに刈取部の作動について述べると、刈取装置は、長さ 1,200 mm, 幅 90 mm, 厚さ 5 mm で特殊 2 層鋼板の長刃を船底型取付部の左右に取付角 25~30 度に装着し、その 2 組をフレームに固定した 4 枚の切断刃 (4 畦用) より構成されている。またフレームはトラクター前部に装着してある取付基部へ昇降アームによってけん垂され、ロー

リンク油圧作動により上下する。なお切断を良好ならしめるため、刈取装置の各組に土中貫入調節装置および草分装置が装備されている。土中貫入調節は、作物と畦の形状により刈取刃作用位置を決め、土中貫入角を調節しうる。

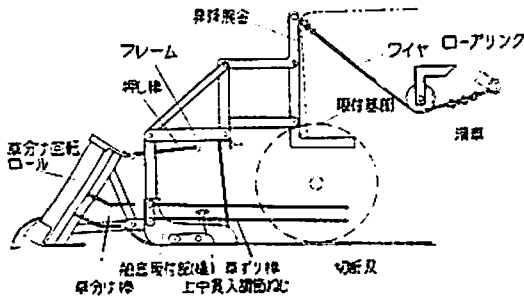
試験結果

本試験には、4 畦用 ビーンカッターを営農用 35 馬力の車輪型トラクターの前部に装着して供試した。また試験実施調査は、十勝内陸、山麓にわたり各種豆類について 15 か所 延べ 19.5 ha 行なった。その結果はつぎに述べるとおりである。

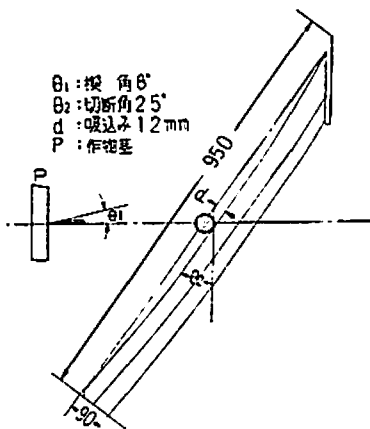
(1) 刈取性能と刈取速度の関係

刈取速度が刈取率に及ぼす影響について、第 82, 83 図より第 84, 85 図までに示した。第 82, 83 図は切断角 35 度で吸込長さ 12 mm の切断刃 (第 81 図) を使用した成績である。

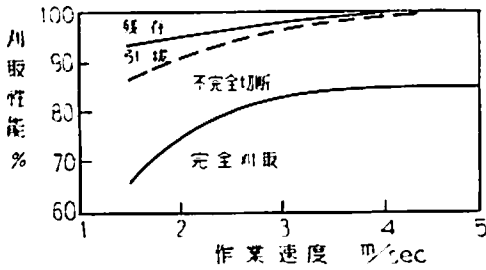
刈取機の使用後、作物個体の状態は、完全に刈取りが行なわれた個体と、刈取刃によって前進方向に押され、斜に茎の中途より切断された不完全切断のもの、および刈取刃が全く茎に作用しなかった残存個体とに分けられる。試験の結果より、一般に速度が遅ければ (2 m/sec 以下) 刈取率は低く、引抜き、残存個体が多くなる。速度が増加するにしたがって、刈取率は向上し、速度が速すぎると (4 m/sec 以上) 刈取率は低下する。刈取速度が遅いと引抜個体が多くなるのは、刃に接する土壌および夾雑物 (主として枯葉) の流動が悪く刃の切味が減退するため、切味が減退すれば、刃の切断部に当たる個所に夾雑物の付着が多くなり、ついには、作物体を押し倒すだけとなり、刈取刃は、作物個体を jumping する。これが残存個体となる。このようにして作業速度が遅くなれば、作物体は刃から escape する。この escape 現象は、刈取刃の切断角の大小に影響されるが、切断刃の限界速度を決定する要因となる。刈取速度が速すぎると刈取率が低下するのは、畦間走行が困難となるため、畦方向と作業機の前進方向の不一致により刈取率は低下する。しかし土壌、夾雑物の流動が良好なるため、jumping があまり起こらないで不完全切断が多くなる。第 82, 83 図に示したとおり、菜豆 (大正金時、矮性種) の完全切



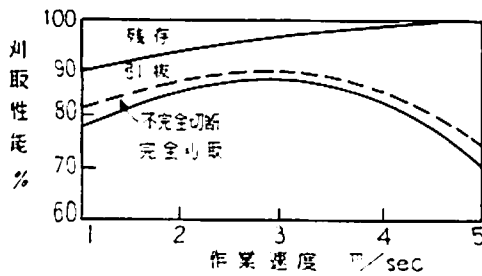
第80図 ビーンカッターの構造略図



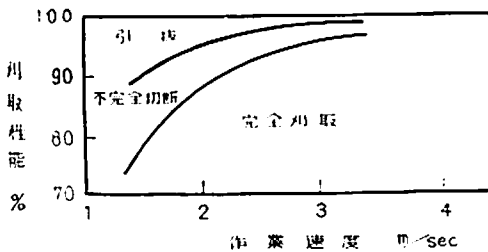
第81図 切断刃略図



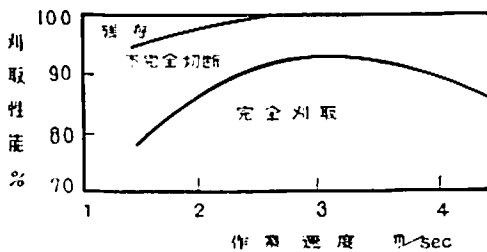
第82図 菜豆（大正金時）の刈取性能



第83図 小豆の刈取性能



第84図 菜豆（大手亡）の刈取性能



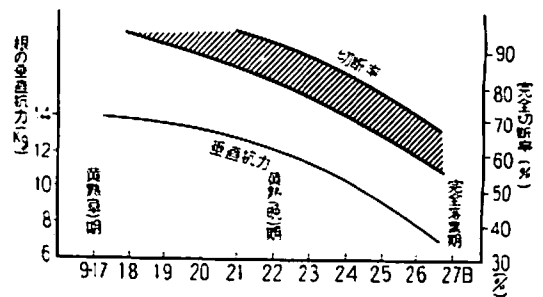
第85図 大豆の刈取性能

断は 1.5 m/sec で 68% 、 3.0 m/sec で 84% となり、小豆（茶波早生）では 1.5 m/sec で 83% 、 3 m/sec で 87% で、小豆の刈取率は高い。これは金時に比較し小豆は茎が細く熟期になっても青味が多く、切断が容易で限界速度が小であるためと考

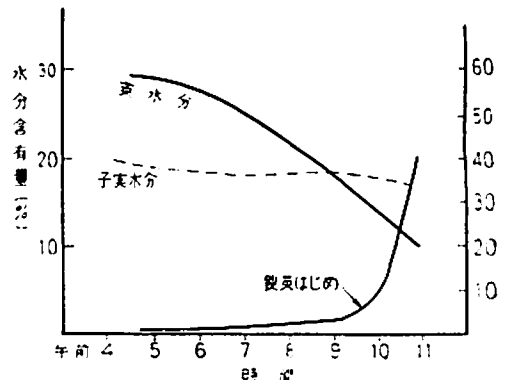
えられる。いずれの場合も 3.0 m/sec で 85% 前後の刈取率を示しているが、刈取率は刈取後の処理の難易に関係するが、刈取損失とはならない。しかし菜豆および小豆は、矮性種の比較的刈取容易であるが、不完全刈取りが 15% あり、半蔓性種の菜豆または熟期に茎が硬化する大豆等刈取りが困難な作物では、この比率が過大になると考えられたので、切断刃を前述のように改造した。その結果は第84、85図のとおり、 3 m/sec で大手亡（半蔓性種）は 97% 、大豆においては 93% 刈取率を向上せしめ得た。

(2) 刈取性能と刈取時期

作物体が切断刃に当たって切断されず引抜ける現象は、切断抵抗と作物体の根の垂直抗力との平衡関係より生ずる。引抜かれる場合は、切断抵抗より根の垂直抗力が小さい場合起こる。根の垂直抗力は、土壌の緊密度、根の展開度等に影響されるが、根自体においては、成熟期に入って根部の組織が老化腐敗し始めると、しだいに抗力を減少する。加うるに茎の切断抵抗は増加する。



第86図 大豆の垂直抗力と刈取性能の関係

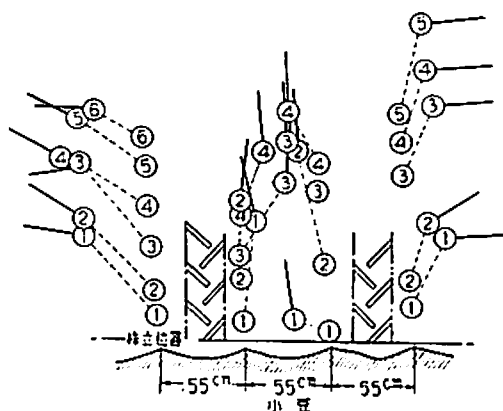


第87図 大豆の時刻別刈取の結果

大豆(鈴成)について、時期別にみた根の垂直抗力と刈取性能の関係を第86図に示した。黄熟(早)期には、13.8 kgであったのに対して、完全落葉期には7.0 kg減少している。その減少率とほぼ等しく刈取率も低下している。したがって刈取時が早いほど刈取りは容易に行なわれる。しかし刈取物の水分が多く乾燥が困難であること、収量が少ないため、適当な刈取時期を見出さねばならない。第86図に示した大豆(鈴成)の収量は完全落葉期に100%とすれば、黄熟(晩)期には96%、黄熟(早)期には94%、15日前では84%であった。

(3) 刈取時刻と刈取損失

収穫時期になると、子実水分はちくじ減少するが、莢の水分は、日照・温度等により影響を受け、1日中の変異は大きい。熟期が進んだ莢であっても、ある程度の水分が含まれていれば裂莢は起こらない。一般に刈取りは、晴天に行なわれるが、莢水分の多い早期に行なうことが望ましい。9月15日大豆「鈴成」について時刻別に刈取りを実施した結果を第87図に示した。莢水分が午前4時ころに約30%あったが、10時には17%程度に減少した。刈取損失は莢水分約20%より急激に増大する傾向がみられた。これらの損失は主として裂莢によるものである。一方慣行手刈りにおいては2~5%の刈取損失がみられた。刈取機による早朝刈取りは損失が1%前後であるので、この時刻内に刈取りを終了することが望ましい。



第88図 刈取状態図

(4) 刈取後の状態

刈取後の茎葉の飛散状態は、第88図に示すとおりである。株立位置に対して、刈取られた個体の根元は、前進方向に、斜め前方に位置し、倒れる方向は左右外側で前進方向に対しほぼ直角になるが、内側の2畦は倒れる方向が相反するため互いに当たり合い、ほぼ前進方向に倒伏し、しかも乱雑となり土壌の混入もある。したがって慣行手刈りに比較すれば整然さを欠くため、小積することに幾分多くの手間を必要とする。

考察

以上の試験結果を総合すれば、刈取速度は2.5~3.0 m/secで、刈取時期は完熟あるいはやや早め、作業時刻は、早朝9時までに作業が終了するなどが、本供試機による豆類刈取りを良好にする条件であると考えられる。

刈取速度が2.5~3.0 m/secで、作業単位面積が1.0 haであれば、作業能率は1.0 ha当たり0.8~1.0時間で、人力刈取りの70~100倍の能率である。刈取期の使用適期は、一般に豆類が完全に落葉する前であり、あまり早いと収量が減少するので、その期間は比較的短いと考えられるから十分留意する必要がある。また、刈取りは莢水分が20%以上で裂莢が起こらないとき行なうのが要諦であるが、その時は、圃場が湿りがちで、刈取刃に土壌、夾雑物の付着が多く、刈取りが困難となる。したがって降雨直後の使用、また莢自身の水分が10%以下になることは好ましくない。

なお、本報告は、昭和35・36年の試験成績にもとづき現在、ピーンカッターは、十勝、網走地区に300台の普及をみている。

2) コンバインに関する試験

(1) 麦類利用試験

地上収穫物のほとんどが、コンバインによって収穫可能である。したがって、今後収穫作業の機械化を進展してゆく際には、コンバインの作業、利用方式を確立することが重要課題となる。このためコンバインの作業能率諸係数および精度を研究しコンバイン利用に資せんとする。

a 試験方法

(a) 作業条件

試験期日 昭和37年 8月～10月
 試験場所 河西郡芽室町農業機械化実験集落
 試験区 1区 1ha 程度
 調査項目 コンバインの作業精度は、収穫損失
 と収穫損傷で表現し、測定は連続作業中の一定時
 間を作業中止することなく行なうようにすること

が大切である。また、測定 of 各部の表現はつぎの
 とおりとし、測定法は第60表のとおりとする。

精粒口 Grain tank
 選別口 Separator end (Shoe)
 分離口 Cleaner end (Walker)
 刈取口 Cutter bar (head)

第 60 表 測 定 個 所 と 方 法

精 粒 口	a 精 選 度 (%) b 損 傷 率 (%) c (脱 稈 率) (%)	$\frac{\text{精粒口サンプル重}-\text{混入物重}}{\text{精粒口サンプル重}} \times 100$ イ 肉眼視察 損傷重 ロ 発 芽 精粒重 $\times 100$	精粒口はグレンエレベーターより出てくる精粒を10秒間2回サンプリングする 損傷はサンプル 100 粒中 2 点以上
選 別 口	a 選 別 ロ ス (%) (shoe loss)	$\frac{\text{測定距離間選別口サンプル中の精粒重}}{\text{測定距離間総精粒重}} \times 100$	選別口は 20 m 間選別口受カンバスでサンプリングする
分 離 口	a ササリ重 (%) (walker loss) b 未 脱 重 (%) (cylinder loss)	$\frac{\text{ササリ重}}{\text{総精粒重}} \times 100$ $\frac{\text{未 脱 重}}{\text{総精粒重}} \times 100$	分離口のロスは 10 m 間分離口受カンバスでサンプリングする
刈 取 口	a 刈 取 ロ ス (%) (head loss) ビ ッ ク ア ッ プ ロ ス カ ッ タ ー ロ ス リ ー ル ロ ス フ ィ ル ド ロ ス	$\frac{\text{刈 取 ロ ス}}{\text{総精粒重}} \times 100$	分離口ロス受カンバス下の地表よりサンプルする。

一方、脱穀部性能に影響を及ぼす要因をあげればつぎのとおりである。

- (イ) 脱穀部の構造
- (ロ) 扱胴の回転速度
- (ハ) 扱胴と受かご (コンケーブ) の間隙
- (ニ) 作物の種類
- (ホ) 作物の含有水分

(ヘ) 作物の供給量

(ト) 風量調節、穀物用篩 (シューシーブ) 交換

これらの調節、変化により収穫損失、損傷を測定する。また作業能率試験については、適正な作業速度および幅 (供給量) において、作業の各係数を求めた。

b 作業精度試験

第 61 表 小 麦 収 穫 の 作 業 精 度

試 験 番 号	作 業 速 度 m/sec	作業幅 m	供給量 kg/sec	刈取高 cm	精 粒 口		選別口 損 失 %	分離口 損 失 %	コンケーブ クリアランス		シリン ダー rpm	備 考
					損傷粒 %	混入物 %			前 mm	後 mm		
K-11	0.8	1.65	1.28	40.2	0.0	3.4	0.06	0.73	6	4	1,100	子実水分 18.4% 稈水分 42.6% 収 量 172kg/10 a
K-12	0.8	1.65	1.28	18.2	0.0	2.2	0.09	0.79	6	4	1,100	
K-18	0.8	1.65	1.28	39.3	0.0	2.3	0.05	0.93	12	10	1,100	
K-19	0.8	1.65	1.28	18.0	0.0	1.9	0.07	2.17	12	10	1,100	
G-1	0.4	2.20	0.88	20.0	0.0	—	0.11	0.08	6	4	1,050	
G-2	0.8	1.65	1.28	20.0	0.0	—	0.71	0.30	6	4	1,050	

(a) 小麦の収穫とコンバインの性能

イ) コンケーブの間隙を大にすると、分離損失が増加する。

ロ) 供給量を増せば一般的に損失は増加する。

したがって使用するに当たっては、倒伏株のない場合は、高刈りをした方が損失が少なく、場合によっては、 G_1 、 G_2 の比較におけるように、刈幅を少なく、速度を速め、供給量を増して作業能率を高めることも考える必要がある。

なお、精粒口の混入物が多いのは、風量を弱め選別口よりの損失を防止したために生じたものである。

(b) えん麦の収穫とコンバイン性能

麦類の中でもえん麦は、稈が柔軟で、刈取り、脱穀が容易でない。また粒が不整で選別も比較的うまくゆかず、もどり (tailings) が多過ぎて、テーリングコンベアーが詰まる場合が時々ある。また刈取りの時期を遅らすと穂首が折れて収量損失が多くなり、倒伏の危険度も増すため、直接刈取りを行わず、ウィンドローアーで刈取り天目乾燥の後、ピックアップアタッチメントでひろい集め、脱穀する場合もある。ウィンドローアーを使う場合は、密植栽培の方がよい。なぜなら畦間が大なる場合は、畦間の隅みに穂が沈んでピックア

ップ損失をきたし、また天候不順の際は、穂発芽を生ずる。密植の場合でもウィンドローアーを装置したトラクターのタイヤ跡に、丁度並置される場合が生ずるから、並置の位置を考えて作業する。なお、ウィンドローアーを使用した際、ピックアップロス は 2% 程度生ずる。

第62表は、ピックアップ作業中、ファンの風量および穀物篩を変えて、収穫ロスを比較した。

ハ) 風量の強弱は、選別口のロスに影響を与えるが、分離口の混入物が一番影響される。

ニ) 穀物篩の目の大きさを 2 mm ϕ 程度変えても、あまり影響を示さなかった。

(c) ひえの収穫とコンバイン性能

ヒエの場合は、たまたま供給量が多くなりオーバーロードになりがちであったが、小粒の割には、良好な結果を得た。選別口の損失は、1~2%はどうしてもできる。小粒のため、雑草口より出るのが著しく多くなり袋づめの際は注意を要する。

(3) 作業能率試験

供試コンバインは2名の補助作業員が、袋づめのため機上に乗る。したがって運転手と3名で作業を行なう。作業速度は、あまり速すぎると穀粒

第 62 表 えん麦収穫の作業精度

試験 番号	作 業 速 度 m/sec	供給量 m ² /sec	コンケーブ クリアランス mm		シリン ダ ー rpm	精粒口 泥人物 %	選別口 損 失 %	分離口 損 失 %	風量	穀物篩 mm ϕ	ピッ クア ッ プ ス %	備 考
			前	後								
K-31	0.7	1.9	7	5	1,210	0.6	1.10	0.11	強	14	3.8	刈取1週間後ピ ックアップアタ ッチメントで収穫 俣水分 49.0% 粒水分 34.0% 刈取りはウィン ドローアー
K-32	0.7	1.9	7	5	1,210	1.1	0.80	0.08	弱	14	1.1	
K-33	0.7	1.9	7	5	1,210	0.5	—	—	強	12	0.5	

第 63 表 ひえ収穫の作業精度

試 験 番 号	作 業 速 度 m/sec	刈取幅 m	供給量 m ² /sec	コンケーブ クリアランス mm		シリン ダ ー rpm	刈 残 し %	選 別 損 失 %	分 離 損 失 %	雑草口 %	備 考
				前	後						
T-1	0.5	1.8	0.9	1,200	6	4	0.7	1.3	0.4	59.0	葉 水 分 63% 子実水分 24% 草 丈 1.45m 収量 250kg/10a
T-2	0.6	1.8	1.0	1,200	6	4	0.2	1.3	0.7	79.0	

第 64 表 作 業 能 率

作 業 名	補助作業人 人	作業速度 m/sec	作 業 幅 m	ロスタイム hr/ha	作業能率 ha/hr	作業効率 %	労働評価 hr/ha	労働評価 ton/hr	備 考
コンバイン	2	0.8	1.65	0.28	0.42	88	72	0.42	補助作業人は袋詰
慣行作業	刈 取 1	—	—	—	0.01	—	100	—	結束、未乾燥、脱
	脱 穀 3	—	—	—	0.10	—	30	0.02	穀作業

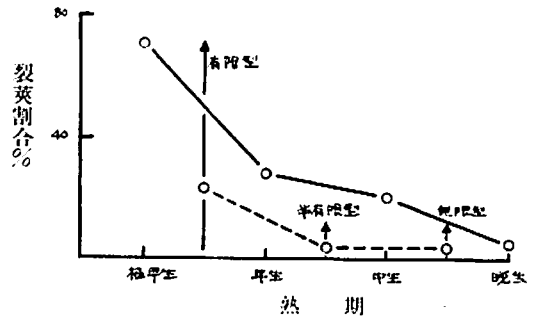
注：本試験は、小麦で収量 3 ton/ha の 1 ha の圃場において行なった結果である。作業条件としては良い方である。作業幅は 0.55 m 毎 3 本刈取りで 1.65 m となり、ロスタイムは、ほとんど同行時間である。収量袋の供給搬出は別である。慣行作業は、畑で脱穀機をセットして行なった場合である。

の選別、精度、収穫ロスが多くなるため、0.8 m/sec 程度が適当である。本機は自走式であるため、回転のための枕地は特に必要なく、最初の 3 回行くらいで、回行に必要な枕地を自身で作ることができる。10 a 程度の小区画でも利用が可能であり、作業効率は相当高く 90% 近い。

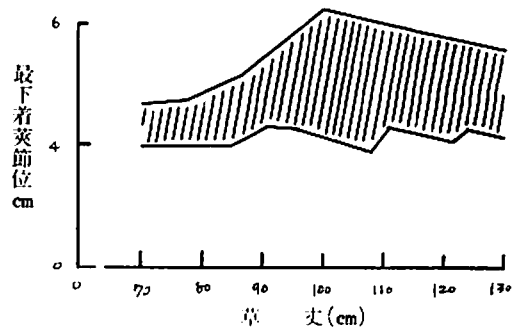
(2) 豆類利用試験

課題の背景

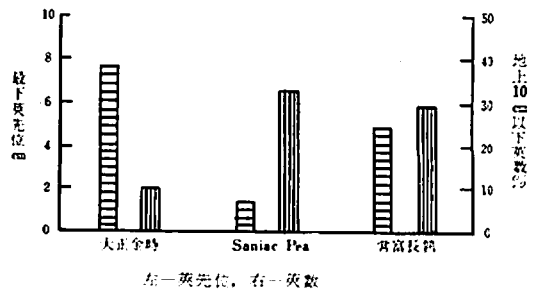
昭和 37 年より豆類の収穫をコンバインによって実施する研究を開始したが、着英位置または莢性質といった豆の形体に関する事、ならびに裂英性、熟期変動といった性質に関する事などがあり、現在のコンバインでは利用が難しい。また、この豆の形質について、特に機械化むけの品種の育成が、作物研究員によって、すでに行なわれているが、まだ統一した研究方法は確定していない。ここに 2～3 の報告を要約すると、第 89、90、91 図に示したとおりである。すなわち、第 89 図においては、大豆の品種別の裂英性を調査したもので、熟期を経たものを、2～3 週間立毛のまま圃場に放置して裂英率をみると、早生系統のものが、晩生種に比較して裂英率が高い傾向を示している。また有限型と無限型の比較において、有限型の方が裂英しやすい。一方、菜豆については、調査によると、熟期にはあまり関係なく、品種間の差が大きいとされ、立毛のまま相当長期間放置しても裂英はみられず、完熟したものを 2 m の高さから 3 回落としてその裂英性をみると、第 65 表のとおりであった。また着英位についての調査では、大豆においては、第 90 図のとおり最下着英節位は、品種間とはあまり差がなく、草丈等に対しても相関が認められなかった。



第 89 図 大豆品種別裂英性



第 90 図 大豆着英位と草丈の関係



第 91 図 菜豆品種別裂英状態

また、菜豆については、代表的品種の半数は英が地表に 30～60% 接地しており、比較的タチの良

いものについてみれば、第 91 図のとおりである
(以上、十勝農試豆類 1 科、2 科の成績による)。

これらの形質からして、品種ごとにどのような
収穫法を選択しなければならないかが、決定され
るであろう。一方、大豆・菜豆でもいまだしコン
バインの改造により、いまある品種の中の数種
が、コンバイン収穫が可能であることも確かであ
る。また、この他種子自体の硬さなどの面で品種
選定、破碎粒に対する検査基準のありかた等が、
主要な課題としてあげられる。

第65表 菜豆の裂莢性

品 種 名	完全裂莢	半 裂 莢	裂 莢 率
大 正 金 時	33.4%	27.1%	46.9%
改 良 大 手 亡	44.8	31.0	60.3
大 手 亡	18.6	41.8	39.6
常 富 長 鞘	26.6	26.6	39.9
改 良 中 長	20.0	48.6	44.3
sanoac pla	5.8	25.8	18.4

注) 完全裂莢は、粒が莢にない場合で、半裂莢は莢
がわれた状態で半裂莢を裂莢50%とし、それを
加えて裂莢率とした。

試験方法および結果

(a) 試験方法

試験条件

試験期日 昭和37年 9 月～39年10月

試験場所 芽室町北海道農業機械化実験集落

調査項目 2), (1) に同じ

供 試 機 I-D 8-61

(b) 試験結果

本試験は、豆用としての特殊装置を有しない、
I-D 8-61 コンバインを試験し、結果をみて豆用
として改造(シリンダー、フィーダー等)した成績を
述べる。

(1) I-D 8-61型コンバインによる豆類収穫

改造前の I-D 8-61 型コンバインを用いて、豆
類の収穫を行なった結果、第66表に示す成績を得
た。このことにより、つぎのことが考えられる。

イ) 損傷率と収穫ロス中の未脱の比較において
は、両者間は互いに背反する。損傷率も低下させ
るため抜胴の回転数をおとして、コンケーブ間隙
をひろげると未脱が急増する。

ロ) ヘッドロスは莢水分、品種によって変わる

第 66 表 改造前 I-D 8-61 コンバイン作業精度

作物名 (品 種)	作 業 速 度 (m/sec)	作 業 幅 (m)	コンケー ブクリア ランス (mm)	シリン ダー回 転数 (rpm)	ヘッド ロス重 (kg)	精 粒 口 損 傷 (kg)	収 穫 ロ ス				備 考
							選別口 ロ ス	分 離 さ	口 未 脱 さ	口 未 脱 さ	
小 豆	0.44	2.4	20~20	450	(0.2) 0.3	182.0	(3.5) 6.4	(0.1) 0.2	(1.0) 2.0	(4.0) 7.6	9月26日 莢水分 10.8% ピーンカッター+ピックアップコ ンバイン
小 豆	0.34	2.4	20~20	450	(0.1) 0.2	204.0	(2.2) 4.5	(0.8) 1.8	(1.0) 2.0	(3.5) 9.3	同 上
小 豆	0.36	1.8	20~20	450	—	141.5	(15.0) 21.2	(0.4) 0.6	(1.8) 2.9	(11.6) 19.7	10月17日 莢水分 13.8% ピーンカッター+ピックアップコ ンバイン
手 亡	—	—	20~24	450	—	674	(4.1) 0.28	(0.3) 0.021	(0.1) 0.006	(0.3) 0.017	10月17日 莢水分 14.4% 投込み 13 kg/min
大(早 豆 坂)	0.39	1.8	20~24	400	—	203.0	(10.0) 20.4	(0.3) 0.6	—	(11.9) 27.6	10月17日 莢水分 14.4% 直接刈取脱穀刈取高さ 5.7 cm
大(ト カチ ロ)	0.6	1.8	20~24	650	(0.9) 1.1	(85.9) 107.2	(23.3) 13.1	(10.5) 2.5	(2.0) 0.9	(0.7) 0.9	10月12日 莢水分 20% 直接刈取脱穀刈取高さ 5.7 cm
大(ト カチ ロ)	0.6	1.8	20~24	650	(22.4) 33.2	(69.4) 101.2	(18.9) 9.6	(6.4) 1.6	(1.1) 0.7	(0.5) 0.7	10月12日 莢水分 20% 直接刈取脱穀刈取高さ 15.2 cm
大(ト カチ ロ)	0.6	1.8	20~24	400	(2.2) 2.7	(92.1) 110.8	(9.6) —	(0.3) 0.4	(0.3) 0.4	(5.1) 6.1	11月 2 日 莢水分 10.4% 直接刈取脱穀刈取高さ 8.5 cm

が、莢がカッターバーより低く位置し、刈取れなかったもの（カッテングロス）とカッターの揺動および一度エプロンに入ったものが飛出す（カッターバーロス）のとリールの回転と共にたたかれて脱粒落下するロス（リールロス）とに分けて測定した。刈取高さを 6 cm 以内とすれば、ヘッドロスは 1 % 以内となる。刈取高さをそれから 10 cm 増すと、ヘッドロスは 20 % 以上となるが、カッテングロスの増加は当然であるが、莢切断によるロスが増加する。

ハ) 選別ロス（シュールロス）は非常に多いが、これは莢がはじけにくい品種にあっては、各部の回転を早くしなければならないので、手実がはねあがり飛散するものが増えることに起因する。これは選別口仕切板の調節によって多少加減ができる（大豆）。

ニ) 莢水分が少ないと脱穀率は 99 % 以上にもおよぶが、20 % 以上になれば、60 % 以下に脱穀率は低下する。したがって莢が乾燥した（刈取時期をおくらす）莢がはぜやすい品種の方が脱穀は容易となる。しかしヘッドロスが多くなるから今後の研究課題となるだろう（大豆）。

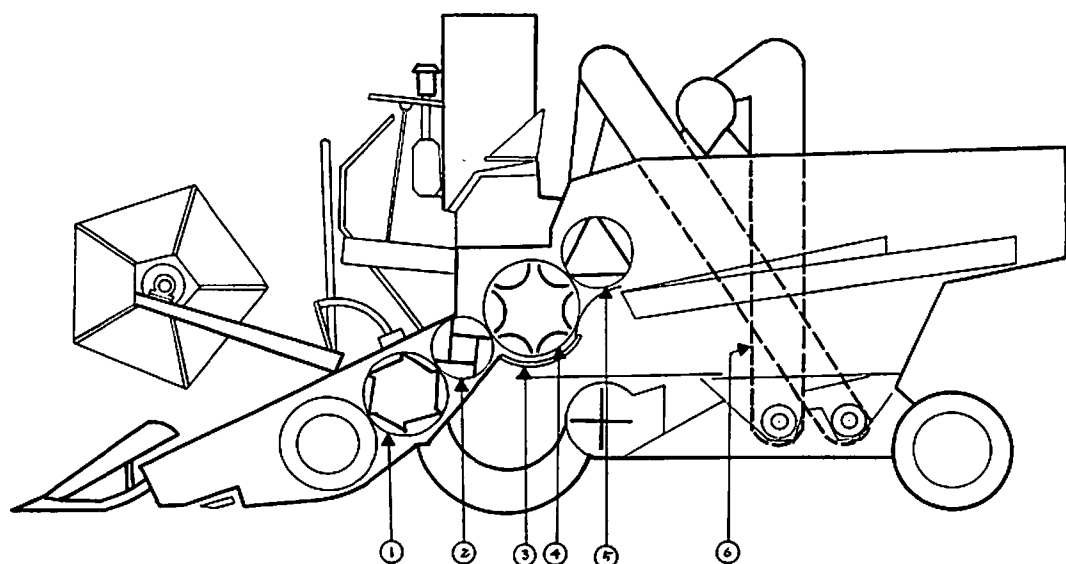
ホ) 大豆のほかの収穫について調査したが、問題となるのは第 1 項に述べた損傷と、未脱の背反関係で抜剔、その他の改造を必要とする。小豆のピックアップ利用において、ヘッドロスはピックアップロスである。菜豆については手亡を除いて金時類は大半が破碎する。手亡のような小粒で硬い種子にあっては、コンバインの利用は容易である。

以上の試験結果より、豆類にあっては、コンバイン使用限界内に脱粒を高めると、損傷粒がはなはだしく増加する。これはつぎの原因によるものである。

イ) シリンダーまでの材料の送込みは 2 枚のビーターの回転によりかきあげられるが、ここで手実は相当脱粒し損傷を受けると考えられる。

ロ) シリンダーは、ラスプバータイプでコンケーブの間隙を 25 mm 以上に調節することができない。

ハ) グレンオーガー、またはグレンエレベーターにより精粒が運搬されるが、これにより粒の損傷が生ずる。大粒の菜豆では搬送損傷は 20 % 程度にもおよんだ。



第 92 図 インター D8-61 コンバイン略図および改造箇所

- | | | |
|-------------------|---------|-------------|
| ① フィーダービーター（フロント） | ③ コンケーブ | ⑤ シリンダービーター |
| ② "（リヤー） | ④ シリンダー | ⑥ グレンエレベーター |

第 67 表 改 造 個 所 と 内 容

改 造 個 所	内 容
シリンダー および コン ケ ー プ	スパイクツースタイプとし、シリンダーは 6 本バー構成で、1 本のバーにスパイクが 8.5 cm 間隔で 9 本植えて全体として千鳥植えの配列とした。コンケーブは前進 2 列とした。
シリンダー ビーター (ストロービーター)	シリンダービーターは、スパイクタイプとして、これは、円滑胴に 15 cm 間隔に 4 列配置した。コンケーブエクステンションも、ハウジングの許す限りコンケーブに似せた。
フィーダービーター フロントおよびリヤー	フィーダービーターの形状はそのままとしたが、ウイングの部分にベルトを張ったビーターをつくった。
グレンオーガー およびソーター	グレンオーガーは全部スムーズとし、ソーターもスムーズとし、オーガーとソーターのケーシングクリアランスを 10 mm とした。
そ の 他	シリンダーおよびフィーダービーター、シリンダービーターなどの回転を下げるため、またワーカーおよびファンなどの回転は下げられないため、各所のプーリーを交換した。

第 68 表 改 造 後 の 主 要 部 の 回 転 数

主 要 回 転 数	改 造 前	改 造 後
① エ ン ジ ン	3,000 rpm	3,000 rpm
② シリンダー ビーター	830	615
③ シ リ ン ダ ー	687 ~ 1,245 (スプロケット 4 枚)	330 ~ 925 (スプロケット 5 枚)
④ フィーダー ビーター	前 286 — 後 500	前 210 — 後 370
⑤ フ ァ ン	1,200	1,220
⑥ オ ー ガ ー	300	250

以上のとおり粒の損傷が著しく多いため、つぎのとおり改造を行なう。

① 鉄板羽根を有するビーターをスパイク状とする。爪の長さおよび配列数等を検討する。

② これでも損傷が認められる場合はコンベアー方式とする。

③ シリンダーをスパイクツースタイプとする。

④ コンケーブを金網状とし面を平滑にする。

⑤ シリンダービーターは鉄板羽根状となっているが、これもスパイク状とする。

⑥ グレンエレベーターを風選式とし、揚程を現在の各半分とし、いままでのグレンオーガー（上部精粒搬送用オーガー）を通さない。

(2) I-D 8-61 改造型コンバイン

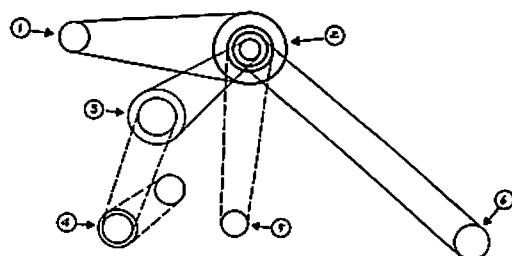
改造後のコンバインでは、前述の通り豆類利用のためのコンバインの利用開発は、刈取部（ヘッドロス）と脱穀部（損傷）の 2 点にしぼり、38年度

は主として脱穀部分の改造に着手し第69表の成績を得。

イ) 改造部の主要部分を示せば、つぎのとおりである。

機構について改造したのは、上記のとおりであるが、各部の回転は、つぎのとおりである。

なお、本機の回転軸の回転は、第93図のとおりである。点線で示したのが、裏面である。



第93図 伝 導 関 係

ロ) 脱穀性能

脱穀性能は著しく向上した。性能表第70表より

第94図に示したとおり、未脱と損傷の関係において、すなわち、未脱を少なくしようとすれば、損傷が多くなる関係が一応各々1%以内であるので、この問題は、解決に一步近づいたとみて良い。試験に供した材料は最も損傷しやすい「金時」を選んだが、これは、刈取後にお積乾燥10日後の材料である。したがって材料の乾燥むらは5%内外である。刈取直後の材料であれば、おくれ莢が10%内外あるから、未脱が増加する。この遅れ莢は補植をしない、早刈りをしないこと、または、耐裂莢性の品種を用いて熟期を延期するなどの解決を要する。

供給量と損傷の関係は、一般的に認められている事実であるが、本試験の場合も、1.2~1.5 kg/sec の範囲がこの条件下で最も好ましい。供給量を1.2 kg/sec とすれば、普通畑での豆の殻および子実の重量が0.35 kg/m² 前後として、4畦コンバインで処理すると、作業速度は1.4 m/sec という数字になる。普通ピックアップ作業をする場合の作業速度を考えると、0.5~0.6 m/sec 程度であるから、材料供給は不足がちとなる。したがってコンバインの特性から0.5 m/sec 程度の作業の場合には、8畦分くらいがピックアップされねばならない。また、1.0 m/sec で作業が容易であるピックアップ技術の向上をはからねばならない。

ハ) ビーンカッターとピックアップコンバイン
つぎにビーンカッターとピックアップ+コンバイ

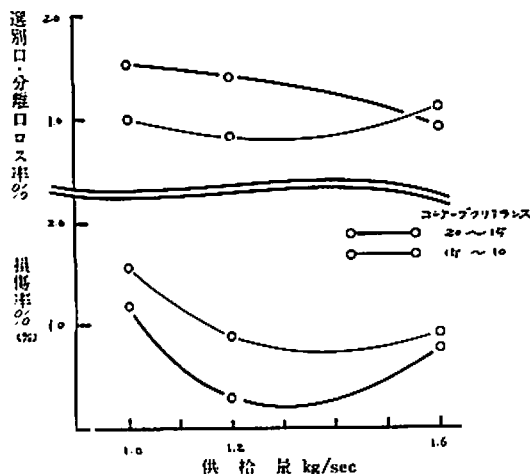
ンの組合せ収穫であるが、要約して、ピックアップにしる、直接刈取りにしる、作物の畦が高畦（馬鈴薯の培土に比較すれば小培土）であれば、コンバインを豆畑に入れて作業することは非常に困難である。

それは、ビーンカッターで刈取った場合、畦の凹部に豆が沈んでいるため、ピックアップしにくい。また、直接刈取りでは、畦の培土高さが一定でないため、カッターバーを定めるのが難しい。

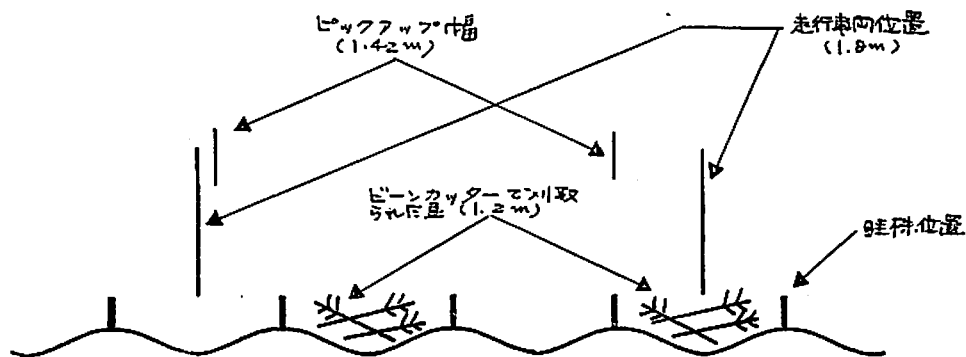
コンバインのタイヤトレッドが畦に合致するように普通トラクターのように調節することができない。すなわち、I-D 8-61 型コンバインの場合には、トレッドは1.74 m で0.6 m 畦で3畦またぎ、ほぼ中心に機体を保つことができるが、もしビーンカッターで刈取ったあとに入れたとしたら、第95図のようにどちらかに片寄り、2条をピックアップすることは不可能となる。また、直接刈取りの場合には、刈幅からみて、3畦が刈取ることが可能で、0.06 m、トレッドを左右に広げて試験を実施したが、特に播種機の継目では、ホイールが、どちらかの畦にのりあげ、カッターバーが傾き、ヘッドロスが大となる。このような関係で、ピックアップの試験は、材料を供給量1.0 kg/sec になるよう刈取り直後のものを地面に配置して行ない、直接刈取りは、畦を平坦にした場合と、畦高の場合のままの状態での刈取りとを比較した。その結果ピックアップでは、5~7%のヘッドロスが発現し、ピックアップヘッドの改造が望まれる。また、直接刈取りの場合には、畦が培土してある場合とない場合の比較では、培土してある状態のときは、最下位着莢位置が3.5 cm 程度であったのが8.4 cm となり、結果的には最下位着莢位置が高いものとなるが、5 cm の違いでヘッドロスは1/3に減少した。この実験では、畦が培土されていないと、カッターバーもいくらか低い位置にでき、運転操作も容易となることは明らかとなった。

(3) I-91 型ビーンスペシャルコンバイン

本機は、特にビーンスペシャルとして考案されたコンバインで、その特徴はシリンダーにある。シリンダーおよびコンケーブでは、コイル状スプ



第94図 供給量と損傷およびロスの関係



第 95 図 コンバインの畦間走行

リングツースが材料に対して、ソフトな衝撃を与えるように工夫されている。また、コンケーブのツースが材料に対接する角度を調節できている。その試験結果はつぎのとおりである(第70表参照)。

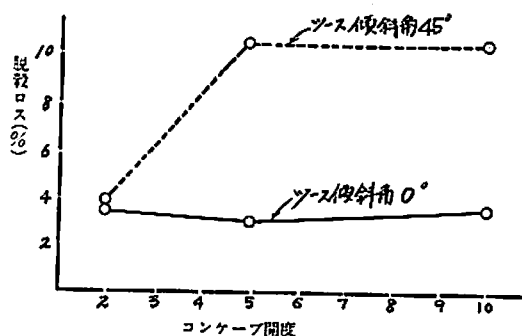
イ) 菜豆(金時)……第69表(1)に示した I-D 8-61型コンバインに使用したと同様の材料を用い、損傷を同一程度にした場合のロスと比較した。それによると、3～4%のロスが生じた。第96図に、コンケーブスパイク傾斜角と脱穀性能の関係を示したが、コンケーブクリアランス調節で、開度2が5.5とすると、コンケーブツース傾斜45度では、未脱がはなはだしく増大することを知った。総じて、未脱を少なくするためには、回転を高めなくてはならなく、高めれば破砕が多くなる。この点を考えると試験数が少なく結論的なことをいえないが、スプリングの太さと間隔に問題があるのではないかと考えられる。

ロ) 大豆……大豆について行なった試験を第70表(2)に示してあるが、未脱をコンマ以下にするよう回転数を 600 rpm くらいに高めると、損傷は25%にもおよんだ。

なお、選別口のロスが大であるのは、風量が大であるためである。それが Test 1 に比較して Test 2 が少ないのは、仕切板位置を Test 1 では最低で、Test 2 では最高としたためである。

c 摘 要

イ) コンバインの豆類に対する脱穀性能は高めうることができた。しかし豆莢の乾燥をある程



第96図 コンケーブ開度、コンケーブ傾斜角度と脱穀ロスの関係

度進めて均等にしないで作業精度が低下するので、立毛のまま、または刈取ったままの状態でおくと、裂莢が過大になる。従って豆類に対しては、特に刈取部の研究を進めなければならない。

ロ) 豆類のコンバイン作業を進めると、その使用期間の延長のため、早期、晩期刈取りが行なわれる。コンバイン作業は、どんな場合でも未脱のロスを最少にしない結果として、損傷粒が増大する。したがって、この損傷粒に対して消流の面での対策を講じておかなければならない。

第 69 表 D8-61 改造型コンバイン性能試験

(1) 脱穀部性能について

月 / 日	テ ス ト No.	試 験 地 お よ び 条 件	作 物 種 類	作 業 速 度	供 給 量	コン ケー プ 前	クリ ア ランス 後	シ リン ダ ー	回 転 数	お よ び 変 速 機 回 転 位 置 rpm	精 粒 口 %	選 別 口 %	分 離 口		刈 取 口 %	損 傷 率 %	備 考
													さ さ り %	未 脱 %			
9. 24	1	実験集落共同圃場 定置試験	菜豆 (金時)	m/sec —	kg/sec 1.0	20	15	380	370	3,000 1速	98.5	0.5	0.1	0.2		1.07	
"	2		"	—	1.2	20	15	380	350	"	98.7	0.7	0.1	0.3		0.31	
"	3		"	—	1.5	20	15	380	375	"	99.2	0.6	0.02	0.2		0.91	
"	4		"	—	1.0	15	10	380	375	"	99.1	0.4	0.1	0.3		1.51	
"	5		"	—	1.2	15	10	380	380	"	99.4	0.5	0.02	0.3		0.82	
"	6		"	—	1.5	15	10	380	380	"	99.0	0.7	0.05	0.2		0.82	

注) 供給量については、一定量 (20 kg) を一定時間内 (20", 25", 30") にプラットフォームへ連続的に投入したときの数字である。含水率、子実18.3%, 莢23.4%。

(2) 刈取部性能について

10. 3	1	実験圃場 ピックアップ	金時	0.47	1.17	25	20	380	375	3,000 1速	94.0	0.6	0.2	0.5	3.8	1.66	
-------	---	----------------	----	------	------	----	----	-----	-----	-------------	------	-----	-----	-----	-----	------	--

含水率 子実20.5%, 莢24.8%

10. 5	1	実験圃場 ピックアップ	金時	0.47	1.08	25	20	380	376	3,000 1速	89.5	0.7	0.4	4.7	4.9	1.43	
"	2	ピックアップ 装置	"	0.39	1.15	25	20	380	370	"	80.0	1.0	2.8	11.2	5.3	1.98	
"	3	"	"	0.49	1.08	20	15	380	370	"	88.3	0.6	0.9	5.2	5.0	1.27	
"	4	"	"	0.39	1.15	20	15	380	355	"	89.3	1.1	0.5	1.3	6.9	0.63	

含水率 子実21.5%, 莢26.1%

10. 21	1	定置集落 共同圃場	大豆	0.55	0.99	25	20	380	—	3,000 1速	84.5	0.2	0.5	0.3	14.3	0.55	
"	2	直接刈り	"	0.59	0.99	20	15	380	—	"	89.1	0.3	0.4	0.3	9.4	0.82	
"	3	"	"	0.55	0.99	15	10	380	—	"	79.0	0.3	0.3	0.3	20.5	3.15	

注) 着莢位置がきわめて低いため、刈取口におけるロスが非常に大きかった。着莢位置30点、平均値 3.5 cm, 刈高さ20点、平均値 7.1 cm, 含水率、子実19.0%, 莢20.5%, 土壤条件 (硬度) 表面 3.5, 5 cm, 10.4, 10 cm, 15.6 (水分) 表面20%, 10 cm, 22.8%。

10. 25	1	実験集落 圃場	大豆	0.66	1.19	20	15	380	—	3,000 1速	90.7	0.5	1.2	2.6	4.5	0.63	
"	2	直接刈	"	0.66	1.19	20	15	380	—	"	90.5	0.3	1.1	2.9	5.2	0.70	

注) テスト1. 3畦の培土をそれぞれ取りのぞき、わだち面とほぼ同一均平にした。

着莢位置32点、平均値 8.4 cm, 刈高さ20点平均値 6.1 cm, 含水率 子実19.3%, 莢20.0%

テスト2. カッターバーで畦に相当する部分 (60 cm 間隔) にリフターを2本装着して刈取口損失の割り合いをみた。

第 70 表 I-93 コンバインの性能試験表

(1)

月 ／ 日	テ ス ト No.	試 験 条 件 試 験 地 お よ び	作 物 種 類	供 給 量	傾 斜 角 度 90° ス ブ リ ン グ ツ ー ア ラ ン ス お よ び コ ン ケ ー ブ ク リ	シ リ ン ダ ー 無 負 荷	回 転 数 負 荷	お よ び 変 速 位 置 回 転 数	精 粒 口 %	選 別 口 %	分 離 口		総 ロ ス %	損 傷 率	備 考	
											サ サ リ %	未 脱 %				
9. 24	1	定 置 試 験 実 験 集 落 共 同 圃 場	粟 豆 (大 正 金 時)	kg/sec 1.0	開 2	度 90°	415	400	rpm 2,100	—	95.6	0.5	0.4	3.5	4.6	0.22
"	2			1.0	5	90°	415	405	2,100	—	96.1	0.6	0.3	3.0	4.0	0.58
"	3			1.0	10	90°	415	412	2,100	—	95.8	0.9	0.3	3.5	4.7	0.42
"	4			1.0	10	45°	415	410	2,100	—	98.4	0.8	0.4	4.0	5.2	0.73
"	5			1.0	5	45°	415	410	2,100	—	90.2	0.3	0.6	10.5	11.4	0.58
"	6			1.0	2	45°	415	410	2,100	—	90.3	0.7	0.1	10.4	11.2	0.58

注) 供給量についてはプラットフォームに連続投入中20秒間サンプルを取り出したときの数字である。

含水率 子実 18.3% 莢 23.4%

(2)

9. 11	1	試 験 場 場 定 置 試 験	大豆	kg/sec 0.75	開 2	度 90°	610	665	2,100	—	93.0	6.7	0.2	0.2	7.0	26.0
"	2			0.62	10	90°	610	600	2,100	—	97.6	6.1	0.2	0.07	2.4	25.8

注) テスト1 供給量については、プラットフォーム連続投入中13秒間サンプルを取り出したときの数字である。

テスト2 供給量については、プラットフォームに連続投入中16秒間サンプルを取り出した数字である。

含水率 子実 11.3% 莢 10.5%

第 71 表 ピックアップコンバインの作業精度表 (平坦地)

機 種 名	精 粒 口 %	選 別 口 %	分 離 口		ピ ッ ク ア ッ プ ス ロ %	総 計 ロ ス %	損 傷 率 %
			さ さ り %	未 脱 %			
I - 93	98.8	0.096	0.15	0.38	0.38	1.2	2.8
D 8 - 61	99.0	0.01	0.00	0.67	0.32	1.0	0.7

第 72 表 供試コンバインの諸元

項 目	型	改 造 型	インター D 8—61	イ ン タ ー 93
全 長	(m)		6.70	5.77
全 高	(m)		2.33	3.11
全 幅	(m)		3.72	3.85
重 量	(kg)		2690	2770
速 度 前 進	(km/h)		1.7 ~ 4.4	1.7 ~ 5.9

型	改 造 型	イ ン タ ー D 8-61	イ ン タ ー 95
項 目			
速 度 前 進 2 km/h		2.8 ~ 7.3	4.5 ~ 15.6
" 3 "		6.8 ~ 17.7	
後 進 "		2.5 ~ 6.4	低 0.4 ~ 3.2 高 2.4 ~ 8.5
回 転 半 径			
ト レ ッ ド (m)		1.71	前 2.16 後 2.11
ホ ー ル ベ ー ス (m)		2.24	3.03
タ イ ヤ サ イ ズ ド ラ イ ブ		10-24 AM	12.4 ~ 24
" ステアリング		7-12 AM	600 ~ 16
エ ン ジ ン (型)		ガソリン 4気筒	0-153
馬 力 (PS)		28	50
燃 料 タ ン ク (ℓ)		50	67
グ レ ン タ ン ク (ℓ)		—	1314
カッターバー長さ (m)		1.84	2.51
セクション数		25	40
プラットフォーム調整		手動油圧式	自動油圧式
オ ー ガ ー サ イ ズ (cm)		55	40
リ ー ル タ イ プ 調 整		ビックアップタイプ	4バケット油圧式
コ ン ベ ア ー タ イ プ		フィーダービーター 前径 41.1 後径 27.6	下送りコンベアー リンクチェーン ゴムバケット
" サ イ ズ (cm)		幅 70	幅 10
シリンダータイプ(径) (cm)		スパイクツース 径 43.8	スプリングツースタイプ 径 61.7
シリンダータイプ(長) (cm)		70	106.6
シリンダー回転数 rpm		no load 400 load 390	no load 610 load 600
シリンダービータータイプ (m)		スパイクツースタイプ 径 32.0	ウィングタイプ 径 35.56
サ イ ズ (mm)		70	102
フ ァ ン (mm)		径 320	
分 離 面 積 幅×長		1.58 m ²	1.93 m ²
チャフシープ面積 (a)		0.78 m ²	0.77 m ²
グレンシープ " (b)		0.62 m ²	0.77 m ²
粒 選 総 面 積 (a+b)		1.403 m ²	1.543 m ²
ア タ ッ チ メ ン ト		ビックアップリール	ビックアップ付リール, リフター, スプ レッター, チョッパー, ストロップレス
etc.,			

2. 根菜類収穫機に関する研究

課題の背景

1) 馬鈴薯収穫機に関する試験

一般農家における馬鈴薯収穫作業は、「掘取