

〔 農 業 機 械 〕

暖地多雨地帯の水稲機械化直播栽培における播種同時工程作業法

井上 喬二郎・石原 修二・甲斐 俊二郎

(九州農業試験場)

INOUE, K, ISHIBARA, S, KAI, S.

Operational Integration in Direct Sowing Practice of Mechanised

Rice Culture in High Precipitation Area.

I 試験の背景と範囲

暖地における機械化水稲直播栽培の播種作業は、年間を通じ最も降雨の多い6月上中旬に行なわなければならない。これは裏作麦の収穫、ウンカ・ヨコバイ等による稲ウイルス病の回避・稲品種の生育特性等の土地利用様式と防疫ならびに栽培的要請によるものである。乗用トラクターを中心に考えた作業体系の実施に際し、このことは物理的に見て非常に困難な条件下で作業を行なわねばならないことを意味するもので、実際、過去の経験によれば、作業機の動作は著しく不円滑で充分な機能を発揮し得ず、時には機械の走行そのものさえ不可能になることも稀ではない。そのため実施した作業の結果は不良で、端的には種モミの出芽歩合の低下、苗立精度の不安定となって、水稲の初期生育を阻害することになる。こうした必然的困難性を打解する方策として、38年以来試験した技術の骨子は次のようなものであった。

1. 耕うん・施肥播種・覆土・除草剤散布等播種作業に時間的関連の深い作業を同時に行なう——作業の同時工程化を図ること。

2. 畦立栽培とし、地上面排水をよくする。

3. MINIMUM TILLAGE の考え方で、不耕起ないしは浅耕した播種床に播種をする。

以上の構想を実施するに当たって問題になるのは、

1. 作業機の種類又は改良、
2. 高い作業精度の維持、
3. 作業時間の短縮化、
4. 適用範囲の拡大、
5. 同時工程化する作業の種類、等であった。

II 試験の方法・材料

作業用トラクターはファアガソン社製25PS四輪トラクターであり、これにトヨタ製ロータリー耕う

ん装置付6条ドリルシーダーを三点リンクヒッチにより直装した。ドリルシーダーの種子・肥料繰出し機構は、トラクタPTO動力による駆動方式である。

このロータリードリルシーダーの耕うん部に改良を加え、新たな作業機要素を付加したものを実際の栽培試験に供試した。新たに付加した作業機要素は大略次の三種類であった。

1) 延長板付き培土装置

2) 横置き異径オーガーとそのカバー

3) 逆回転特殊型耕うん爪

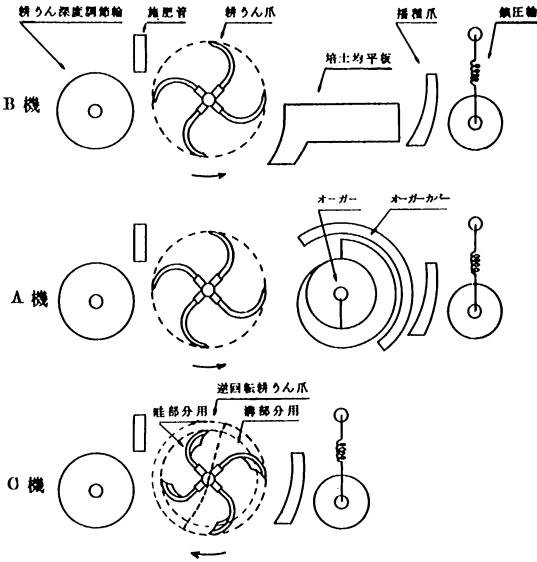
上記のいずれも作業機の進行方向に沿っての中心線部分より耕土を掘り上げて溝を作り、その土を両側に振り分けて播種床とする作用をさせるために取付けたものであった。

延長板付き培土装置を取り付けたドリルシーダー(B機)と、横置き異径オーガーを取り付けたもの(A機)の場合は、ロータリー耕うん軸より中央部作溝用爪を除く他の爪を取り外した。3)の逆回転特殊型耕うん爪を取り付けた作業機(C機)では、耕うん軸の回転方向を逆転させ、土をすくい上げるような作用によって、作溝と土の横方向への移動作業を行なった。この場合実験機では、標準な爪を加工し、回転小型プラウの作用と遠心力による土の移動飛散効果を期待した。作業巾はA機4条130cm、B機6条165cm、C機6条175cmであった。上述各機種の種類より見た配置は第1図のようなものであった。

試験年次はB機が39、40年度の二ヶ年、A機が41年度、C機が42年度であり、使用土壌は灰褐色火山灰植壤土および植土の二種類であり、実際の機械化

直播栽培試験に供試した。作業精度の評価方法としては苗立歩合とその変異を調査し、作業能率は単位面積当り作業所要時間で求めた。

第1図 改造機主要部品配置図



III 試験結果と考察

各機による作業の結果は第1表のとおりであった。

第1表 播種精度・作業能率

耕法・様式	作工程数	作業機	土性	苗立精度		作業能率 人時/10a
				歩合%	変異係数	
全耕・平畦	4	B	L	34.2		3.34
有しん耕・平畦	2	B	L	52.3		1.93
有しん耕・畦立	1	B	L	46.2		1.06
全耕・畦立	2	B	CL	59.9		1.40
有しん耕・畦立	1	B	CL	74.2		0.90
有しん耕・畦立	1	B	OL	79.1	0.11	1.21
全耕・平畦	4	人力機	C	67.4	0.36	—
有しん耕・畦立	1	A	O	81.3	0.31	—
〃	1	A	OL	93.0	0.12	1.24
〃	1	C	OL	68.6	0.14	0.41

第1表で工程数4とある区は、耕うん・碎土・均平・施肥播種の4作業を別個に行なったものであり、工程数2の区は、均平又は浅耕作業と施肥播種作業を別個に行なった区である。

苗立数は1ヶ所1㎡の調査区を1ha当り100ヶ所設定し、播種量に対する苗立本数を数えて歩合とし、その平均値に対する分散の大きさをもって変異とし

た。表に明らかなように、土壌処理方式の改善により作業精度、能率ともに向上していることがわかる。中でも埴壤土での作業精度ではA機の結果が非常に良好なことが明らかである。C機については別途埴土の結果をあげるが、埴壤土では作業能率の著しい向上が見られる。唯しこの場合精度が悪いのは前作跡地の均平状態が著しく不良であったためと考えられる。苗立の変異についても機械作業により、ほぼ15%以下にすることが可能であった。作業能率については種子・肥料の供給時間を減らすことにより（大容量の容器を使用することにより）更に向上することが可能であると考えられる。

次に、具体的に雨に対する適応範囲についてみると、作業期間中22mmの降雨のあった前後の作業状況は第2表のようになった。

第2表 22mmの降雨前後の作業精度比較

調査事項	降雨前作業	降雨後作業
条件		
土壌水分(含水比%)	34.5	44.8
土壌硬度(靴の沈下)	0	0.5 cm
直進作業速度 (m/sec)	0.411	0.384
車輪沈下 (cm)	なし	3, ラグ部分
燃料消費量 (l/a)	0.122	0.129
播種量 (kg/a)	1.22	1.23
播種深度 (cm)	3.28	3.21
同上変異 (c.v.)	0.437	0.455
施肥量 AM化成 (kg/a)	5.94	4.12
硫加燐安	2.52	2.21
苗立数 (本/m ²)	181	174
同上変異 (c.v.)	0.107	0.116

作業は埴壤土について培土板付きB機で行なったものであるが、22mmの降雨であれば通常の多工程法では降雨直後の作業は不可能と考えられるところであるにもかかわらず、播種深度・苗立数ともに高い精度で作業ができた。しかし土壌水分の増加によって、作業はより困難となるので、速度は低下し、肥料・種子の導管の接地部、覆土・転圧機構への土壌付着が多くなり、機構部品の取り外しが必要と判断され、結果として肥料の繰出し量が不足し、覆土深の均一性が低下した。

次に土性・土壌水分と共に作業精度に影響の大きい条件である作土中の夾雑物について、第3表のような例が得られた。これは前作大麦のコンバイン刈跡地で行なった試験であるが、逆回転爪付きC機を使用した。

第3表 麦刈跡水稲直播の場合の播種精度

麦跡処理法	播種深度		苗立歩合	作業条件		
	深度	変異		刈株高	麦稈等夾雑物量	作業速度
	cm	O.V.	%	cm	g/m ²	m ² /100
手刈焼却区	3.44	0.38	79.2	4.5	49	0.31
コンバイン低刈区	3.43	0.39	68.7	5.6	65	0.37
コンバイン中刈区	3.73	0.40	61.0	16.5	88	0.35
コンバイン高刈区	2.19	0.40	70.3	19.7	110	0.34

作業前の表面状態は、1) 手刈焼却区…手刈で雑草排ワラ等できるだけ焼き払ったもの、2) コンバイン低刈、3) コンバイン中刈、4) コンバイン高刈区等の試験区では、いずれも排ワラはレーキで集草し搬出した夾播種深度・苗立歩合とも麦稈夾雑物量との一定した相関的関係は認められなかったが、コンバイン高刈区において深度が浅くなっている。試験した範囲の夾雑物量では作業機の調整範囲でカバーすることができたために差がなかったと考えられる。調整度を変えずに作業を行えば区間差は増大するであろう。

IV 結 語

以上の同時工程播種作業の試験例からみられるように、この方法は作業精度としてかなり高いものが期待できることが明らかとなった。播種時期として、

限定された雨の多い短期間に行なわねばならない作業としては、一つの重要な解決策であろう。多雨対策として上げられている湛水直播も、機械使用条件の上で問題があるので、機械化という次元で問題をみる限り、乾田状態での播種作業が必須であり、この意味で効果的な機械的手段の開発推進が必要である。水稲直播作業の遭遇する条件の範囲は、土性・天候・作物等の要因的に巾広いものがあり、その各々の特定条件に適合した作業機要素の選定、調整度の決定によって、初めて高い精度の維持向上が可能である。

参 照 文 献

機械化折衷直播栽培法に関する研究
香山他 九州農業研究 27, 24-27, 1965

