

## 岡山県における水稲不耕起直まき栽培

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	大森, 信章 岡武, 三郎
巻/号	28巻7号
掲載ページ	p. 311-314
発行年月	1973年7月

## 岡山県における水稲不耕起直まき栽培

大森 信章

岡武 三郎

## 1. はじめに

岡山県における直まき栽培の主軸をなす乾田直まき栽培は、その機械化、省力化において非常にすぐれているが、標準的手法である全耕乾田直まき法は、播種前後に降雨が続くと作業精度が低下して、出芽、生育に対する悪影響を免れない弱点をもつ。その対応策について筆者等は昭和37年以来研究を続け、不耕起のまま直まきする不耕起直まき栽培体系を確立し、昭和41年に普及に移した。

この不耕起直まき栽培の発想は、当時省力多収栽培法として画期的成功をおさめていた麦の多株穴まき栽培にもとづくものであり、その特長についてはすでに本誌で池畑等(20巻12号)が述べているように気象の安定性が高く、単純かつ平易な省力栽培であり、しかも収量は全耕直まき栽培に劣らず品質もすぐれているなど数々の利点が認められた。

しかし、普及後に種まきの際には場が乾き過ぎたり、あるいは沢山の生わらを施用したり、イタリアンライグラスあとなどでは穴あけ精度の低下と、発芽苗立の不安定が問題となり、また覆土作業の多労、地力維持方策、不耕起継続年数の設定なども指摘され、普及面積も伸びなやんだ。

そこで昭和42年以来、播種法改善による発芽苗立の安定、地力維持方策を含めた覆土法、施肥法の確立による安定多収、あるいは土壌条件との関連性を究明することによっての適用範囲と不耕起継続年数の設定、さらに効率的播種機の開発によってこの問題を解決しようと試験を実施してきた。いまだ十分な結果も得られていないが、これまでの結果をもとにした水稲不耕起直まき栽培の栽培上の注意点と、効果の一部について述べ、最近における直まき栽培推進上の参考としたい。

## 2. 不耕起直まき栽培法の概要

1) 適用品種 全耕直まき栽培に準ずるが、不耕起直まき栽培の稲は株元が強固に保持されているため倒伏しにくく、全耕直まき栽培の場合ほど耐倒伏性は要求されない。

2) 雑草の防除法 岡山県における不耕起直まき栽培の雑草防除基準は以下のとおりである。麦、イタリアン

ライグラスあとの場合は比較的雑草が少ないので播種前の処理からでよい。水稲一毛作田の場合にはあと地の場合に加えて休閑期の処理が必要となる。

休閑期処理(一毛作の場合のみ): 3段階に分けて行なう。(1) 稲刈取後 CAT または DCMU 50~100g/10a を散布する。雑草伸長が大の場合はパラコート48~72g/10a を混合する。(2) 稲播種の40~50日前に 2・4PA・ATA 600+300~900+450g/10a を処理する。(3) 3月下旬~4月上旬パラコート48~72g/10a を処理する。雑草の発生の多い場合は CAT または DCMU 50~60g/10a を混合する。(1),(2),(3)とも重点処理。なお(1)で処理後、春期に雑草の再生が多いときは更に(3)の処理を行なう。

播種前処理: 石灰窒素 50~70kg/10a, またはパラコート48~72g/10a, あるいは両薬剤を、水稲播種の1~5日前に処理する。重点処理。

生育期処理: 水稲の1~3葉期に DCPA または DCPA +ベンチオカーブを乾田全耕直まき栽培に準じて処理する。DCPA の処理量は一回処理の場合は200~300g/10a, 2回処理の場合は1回目が150~250g/10a, 2回目が100~200g/10a。必要に応じて処理。

湛水後処理: 湛水後の5~6葉期に移植栽培の植付後処理剤を散布する。種類は CNP, NIP, ベンチオカーブ・シメトリン, MCP・CNP, MCC・MCP などを製品量で3~4kg/10a 散布する。必要に応じて処理。

出穂40日前処理: 2・4PA および MCP を出穂40日前ごろに50g前後処理する。必要に応じて処理。

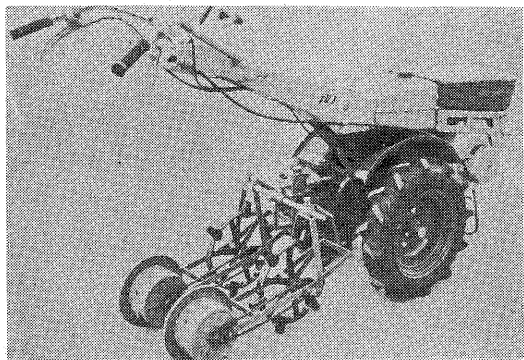
エチルチオメトンを施用する場合は、播種と同時に、播種後できるだけ早い時期とする。

除草体系の第1段階は水稲の播種前に発生している雑草の除去であるが、麦の播種されている場合には比較的雑草が少ないので、播種前の石灰窒素またはパラコートの処理で十分防除できる。一毛作田の場合にはスズメノテッポウを優先とする雑草が繁茂するため水稲刈り取り後における CAT か DCMU の処理、水稲播種前40~50日の2・4PA・ATA 処理、あるいは3月下旬~4月上旬におけるパラコート処理のいずれかと、播種直前の石灰窒素またはパラコート処理との組合せが必要となる。第2段階は水稲の播種後に発生してくる雑草の防除であ

り、DCPA または DCPA+ベンチオカーブの水稲1〜3葉期における処理がこれに相当する。なお不耕起直まき栽培では全耕直まき栽培のように、乾田期に発生した雑草の湛水後における機械除草は不可能であるから、雑草があれば DCPA の2回目散布によって、入水までに完全に除草しておかなければならない。第3、第4段階は湛水後処理、水稲出穂前40日頃の処理であるが、これは全耕直まき栽培に準じて処理する。

3) 播種法 播種様式：麦の多株穴まき栽培に準じて、穴まき機（第1図参照。他に人力1連型、動力牽引3連型がある）を用いてまくのが普通である。これには押込式と打抜式の2とおりがあるが、打抜式の方が穴あけ抵抗が少なく、またまき穴の土を押し固めないし、石灰窒素の散布翌日でもまくことができる利点もあって、押込式よりすぐれた結果がえられる。

しかし種まきの際に田面が乾き過ぎていると穴あけが困難なばかりでなく、発芽不良や不ぞいを招くことがあ



第1図 打抜型穴まき機

る。第1表はその改善策として行なったみぞ切り点播法の結果であるが、シュ-型の過乾時のみぞ切りがもっとも容易であり、播種位置の変異も少なくて発芽苗立ちがよく多収であった。みぞ切り点播機の実用化については現在開発研究も進み、第2図のような動力4連型あるいは牽引式の4連型が市販の段階になっている。

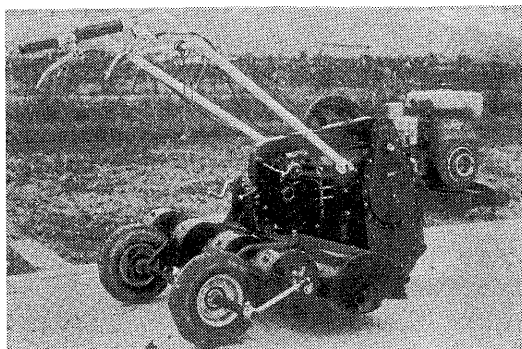
なお田面の過乾対策としては走り水をかけて湿めり気

第1表 播種様式別の生育・収量（昭和42）

播種様式別	苗立株率	倒伏	稈長	有効葉歩合	m <sup>2</sup> 当り穂数	m <sup>2</sup> 当りもみ数	登熟歩合	千粒重	a当り玄米重	
穴播き	押込型	90%	無	76cm	72%	459本	2.70*	81%	23.1g	46.0kg
	打抜型	100	無	76	59	525	2.90	87	23.0	48.3
みぞ切り点播	ディスク型	99	少〜中	81	76	407	2.50	80	22.7	47.5
	シュ-型	100	微〜少	79	63	474	3.10	82	23.1	51.0
	V字型	83	無	79	77	480	3.20	84	23.1	48.5

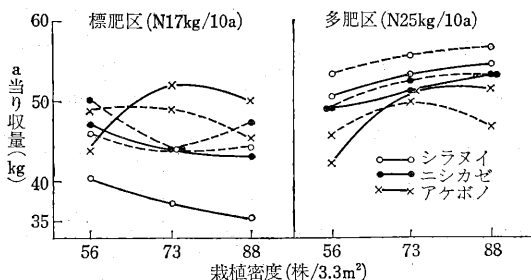
注) \* m<sup>2</sup>当りもみ数の単位は 100<sup>2</sup> 粒。

を与えてからまくか、かん水できない所では耕うん機で表面を浅く削ってまくのも一法である。



第2図 4連型みぞ切り点播機

栽植密度：第3図は草型を異にする品種の施肥と栽植密度に対する反応を検討した結果であるが、短〜中かん種のシラヌイ、ニシカゼはいずれも多肥、密植によって収量が増加するが、長かん種のアケボノでは多肥条件での増収効果はみられず、かえって73株/3.3m<sup>2</sup>を越えると倒伏による登熟低下によって減収する傾向が認められ



第3図 草型を異にする品種の施肥と栽植密度に対する反応（実線は昭和45年、点線は昭和44年）

た。したがって栽植密度は条間30cm、株間15cm、75株/3.3m<sup>2</sup>、1株当たり5〜7粒まきを標準とするが、短かん種では多肥条件としたうえで条間25cm、株間15cm、85株/3.3m<sup>2</sup>に近づけた方が安定多収の面からはよいように思われる。

覆土：焼もみがら、あるいは細かく砕いた混土たい肥の被覆が好ましいが、多くの時間を必要とするので、生わら、あるいは堆きゅう肥などで被覆するか、みぞ切り点播では共土覆土する。降雨あとなどで土壤水分の多い場合には、むしろ何も被覆しない方がよい。

施肥法：岡山県における不耕起直まき栽培の施肥基準は第2表のとおりである。除草剤で播種前雑草を防除する場合の施肥量は窒素、りん酸、カリともに全耕直まき



第4図 不耕起直まき栽培水稻の生育状況

栽培の20~30%増しとするが分施肥には変りがない。しかし石灰窒素で播種前雑草を防除する場合には50%程度の窒素増肥とし、元肥に石灰窒素 50~70kg/10a, 分けつ盛期と幼穂形成期にそれぞれ 1.5~2.0kg/10a の窒素分施肥を行なう。

なお元肥の肥効を高めるための作条間溝条施は、全耕直まき栽培同様に高い効果が認められるが、実用化のためには作溝条施機の開発が必要である。

水の管理：播種後30日程度たって本葉が3~4枚出た頃にかん水する。全耕直まき栽培の場合には畑状態から

第2表 10a 当り施肥基準

要素	時期	播 種	元 肥 (播種前)	追 肥		
				澆水直後	分けつ盛期	幼穂形成期
N	石灰窒素で除草する場合 薬剤で除草する場合	13~18kg	10~14kg	— kg	1.5~2.0kg	1.5~2.0kg
		11~14	3.0~4.0	4.0~5.0	2.0~2.5	2.0~3.0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		10~13	10~13	—	—	—
K <sub>2</sub> O		12~14	—	8.0~9.0	2.0~2.5	2.0~2.5

注) 生育状況に応じて穂ぞろい期にN2.0kg/10aを追肥する。

たん水状態への切り替えは徐々にを行なう配慮が必要であるが、不耕起直まき栽培では土がドロドロになるおそれがないため、この点はさほど気にしないでよい。むしろ雀の害が激しいときは覆土しないで、直ちに水をためることによって被害を軽減することができる。この場合には播種した種もみが浮遊しないよう界面活性剤の1~2%液に浸してから播種する。

地力維持対策：栽培期間中の作土内2価鉄の生成量の推移からみて、作土の還元化は不耕起の方が他の耕起栽培に比べて遅くたん水後もより酸化的に推移する。この

ことは根の健全化を維持するためには非常に有利であるが、有機物の消耗は耕起直まきより更に大となるものと推定され、有機物の十分な補給を必要とするものと思われる。一般的な対策としては数年に1回行なう耕うんの時に深耕して生わら、珪カル等の地力保持資材を多投するのがよく、梅雨期の大雨によって冠水被害がおこらない場所では、覆土の代替として生わら被覆を行なって有機物の補給をするのも効果的である。

生わら被覆を行なった場合における水稻の苗立ちと収量、3作目水稻収穫後の腐植含量をみると、生わらの60kg/10a被覆は稲わら、麦わらをとわず苗立率をかなり抑制する傾向が認められるが、生育の中~後期ともなればかなりの回復がみられて、収量はわら無施用区を上回り、生わら30kg/10a被覆区と大差のない結果がえられた。したがって有機物補給のための生わら被覆は400~500kg/10aまではよいように考えられる。

不耕起継続可能年数：石灰窒素を使用して稲麦の不耕起直まき栽培を継続した場合に、土壌や作物に及ぼす影響を土壌類型別に検討した。グライ土壌粘土型および灰褐色土壌粘土質マンガン型では連年安定した多収がえられるのに反し、灰褐色土壌壤土マンガン型では3~4年目頃から収量の低下する傾向がみられた。

作土の化学的变化としては、各土壌型とも作土表層部で石灰、りん酸、けい酸、腐植の集積、pHの上昇、風乾生成量の増大がみられ、5cm以下の下層ではりん酸、腐植、風乾生成量の減少がみられたが、pHの上昇、りん酸、腐植、風乾生成量の減少傾向は灰褐色土壌壤土マンガン型で著しかった。作土の物理性では各土壌型とも作物の生育に支障を及ぼすほどの変化を認めなかった。

以上の結果をもとに土壌類型別の稲麦不耕起循環直まき栽培継続可能年数を推定してみると、灰褐色土壌壤土マンガン型では3~4年、灰褐色土壌粘土質構造マンガン型およびグライ土壌粘土型で4~5年が限界であるように考えられる。

したがってこの時期に深耕して作土表層に集積した腐植、石灰、けい酸、りん酸などを作土の下層に還元して有効利用を図るとともに、地力保持資材を多投して地力の培養に努めなければならない。

### 3. 不耕起直まき栽培の省力性と経済効果

昭和45年と46年の2か年動力遠心型石灰窒素散布機、牽引型3連打抜き式播種機、3条刈バインダーを基幹機械として行なった組立試験の結果を第3表に示した。昭和

45年には種子子措および排水みぞ設置から、もみすり調整、包装にいたる所要時間の合計が約55時間で10 a 当たり 585kg の収量をあげたが、46年は不耕起 2 年目のため雑草が少なく、手取り除草が著しく省力化されたため所要時間は39時間で423kg の収量がえられ、全耕直まき栽培に比べて非常に省力的であることが認められた。コンバインを利用すれば更に能率化が可能となるものと考えられる。

一方これらの結果をもとに間接的経費を除外して生産費を試算したところ、両年ともに60kg 当たり2,600円となり、10 a 当たりの純収益は45年が54,000円、46年は42,000円、1日当たりの労働報酬は8,000~8,700円である。

第3表 組立試験における所要労力

作業名	昭和45年		昭和46年		
	時間	比率	時間	比率	
種子子措	0時30分	0.9%	0時30分	1.3%	
排水みぞ設置	0.30	0.9	0.30	1.3	
播種	0.55	1.7	1.23	3.5	
施肥	3.24	6.2	1.42	4.3	
雑草防除	播種前	0.58	1.8	0.55	2.4
	播種後	1.09	2.1	0.46	2.0
	手取り	16.00	29.5	6.00	15.4
病虫害防除	0.34	1.4	0.19	0.8	
水管管理	8.00	1.5	8.00	20.5	
刈取り	1.30	2.8	1.20	3.4	
運搬・脱穀	6.20	11.6	6.00	15.4	
乾燥	8.00	14.6	8.00	20.5	
もみすり・調整	6.40	12.3	3.30	9.0	
合計	54.30	100	39.00	100	

った。

4. おわりに

水稻の不耕起直まき栽培は全耕直まき栽培に比べて数多くの利点を持ち、裏作に麦の多株穴まき栽培を伴うことによって、更に省力栽培としての真価が発揮されるものと考えられる。しかしながら直まき栽培の普及は裏作の耕作を規制し、裏作休閑田は年を追って増加しているのが現状である。

筆者等はかかる背景から、不耕起のままでの栽培を可能とした本栽培法の特長を生かし、更に高度の省力性をもつ米麦作を創出し、稲単作化の強い水田の有効利用を図りたいと考えている。すなわち稲麦をおたがいの立毛中にばらまきし、それぞれの機械化収穫に伴って生ずるわら類はそのまま被覆資材として活用し、その処理労力を不要にしようという方式がそれである。

しかしながらこの栽培法を成立させるためにはいくつかの問題点がある。麦作関係では春まき性の高い麦類を慣行に比べて20~30日も早まきすることによって生ずる幼穂被害と減収が考えられ、またコンバイン収穫が次作物の苗立に及ぼす機械的障害、収穫に伴って散布されるわら類の被覆が稲麦の生育に与える直接的な影響と、水稻では入水に伴って起こる浮上移動障害、わら上施肥となるための肥効の低下、あるいは除草効果に及ぼす間接的影響等がそれである。

目下これらの問題点の解決に取り組み体系化技術の確立を急いでいるので、近い将来「水田における革新的米麦作の決定版」として世に送りたいと念願している。

(岡山県立農業試験場)

ナスのつやなし果発生とかん水・ホルモン処理

松丸好次 岡安正 小暮恭一

はじめに

ナスの露地栽培ではつゆあけの高温乾燥期にはいってから、またハウスでは日中高温となり、換気回数が多くなる4月以降の生育後期に、光沢のない果実(つやなし果、ボケナス、スピナス、などと称する)の発生があり、商品価値を落とし問題となっている。

つやなし果は着色はしているけれども、果皮のつやがなくなり、けし炭状になる生理障害果で、ていどの軽いものはおもに果頂部から部分的に表われ、ひどいものは全果面光沢を失う。

加藤ら<sup>1)</sup>は、つやなし果の表皮組織は果実の肥大最盛

期に水分が不足すると細胞の横への伸びが抑制され、表面に凹凸が生じ、つやなしにみえると報告している。

著者ら<sup>2)</sup>も光質とナスの果色に関する研究を行っていたが、ハウス栽培ナスの過繁茂対策としてホルモン剤の茎葉散布を行なったところ、放任したものとの間のつやなし果発生に差異を認めた。ここにかん水とホルモン散布の組合せによるつやなし果発生防止の効果についての概要を報告する。

1. かん水量および2・4-D 散布とつやなし果発生

1) 試験方法 1971年1月7日播種のナス(品種千両2号)を4月23日ガラス室内の幅90cm、床土厚さ20cmの