

麦用播種機を利用した水稻の湛水直播栽培法

鹿児島県農業試験場作物部 竹牟禮 穂

はじめに

直播栽培は、大規模農家及び水稻作の手間を省きたい複合経営農家にとっては、移植栽培との組合せで労力分散技術となり、育苗の手間が省けるため省力化技術となりうる水稻の栽培方法です。

鹿児島県における水稻湛水直播栽培の問題点は、特有の土壌及び気象条件に起因します。県下の大部分を占めるシラス水田は、代かき後の土壌の硬化が早いため播種深度が浅くなりやすい傾向があります。そこへ多雨・台風等が重なると、出芽苗が流出したり浮き苗・転び苗が発生し、出穂後倒伏しやすく、生産が不安定になりやすくなります。また、気温が高いため過繁茂となりやすく、雑草の発生も多くなります。

現在、国では「日本型直播稲作技術」を水稻農業のキーテクノロジーに位置づけ、国及び各地の県農試等で地域にあった直播栽培技術の研究が展開され¹⁾、代かき同時土中点播技術²⁾をはじめ、様々な播種機及び播種法の開発が行われています^{3・4)}。このような中で、鹿児島県では先の本県特有の問題点を踏まえた、シラス水田における湛水直播の省力・低コスト化及び安定栽培技術として、「麦用施肥播種機を利用した代かき同時播種法」を開発しました。今回はその内容と、一連の技術として体系付けた落水出芽法及び、落水出芽に対応した雑草防除法に

ついて報告します。

1. 麦用施肥播種機を利用した代かき同時施肥播種法とは

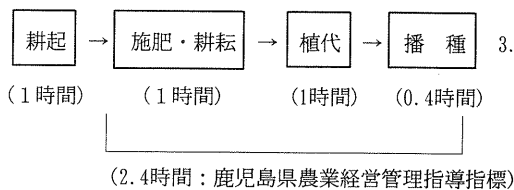
1) 試験及び栽培方法

試験は1995～97年に行い、代かき同時施肥播種法の播種機は、麦用施肥播種機のロータリシード(YSF60・ヤンマー社)を改良して使用しました(改良内容は3)で後述)。比較対照の慣行播種法は湛水土中播種で、歩行型直播専用播種機(YPS60A・ヤンマー社)としました。供試品種はミナミヒカリで、種籾は比重1.13で塩水選し、消毒・浸漬後、鳩胸状態になった種子に酸素供給剤(カルパー16粉粒剤)を乾籾と同量粉衣したものを使用し、播種量は両播種法とも乾籾で0.3 kg/aを目安に播種しました。播種は各年度とも6月1～3日に行いました。水管理は、1995年は播種直後から中干しまで湛水管理、1996～97年は落水出芽法^{5・6・7)}で出芽させ、出芽が揃った一週間目頃に入水し中干しまで湛水管理しました。施肥はa当たり窒素成分量で、基肥0.3 kg・分けつ期の間追肥0.2 kg・出穂20日前の穂肥0.3 kg、合計0.7 kgとしました。

2) 作業体系、播種作業機械条件及び作業時間

播種までの作業体系は図-1に示しました。慣行播種法は、「耕起→施肥・耕耘→植代→播種」となります。一方、代かき同時施肥播種法

慣行播種法（直播専用播種機）



作業時間 ヶ所を改良しました。

①種子繰出ロールは、繰出穴にカルパーの剥離くずや種籾が詰まりやすかったため、繰出穴を締めて、隙間をコーキングし、直径約11mm・深さ約4mmの穴を新たに開け皿構造にしました。

②「播種シュート」が長く田面に近かったので、先端部が水及び泥で濡れ、種籾が付着し詰まったため、田面につかないように短く切断しました。

③麦用の駆動尾輪は直径40cmで、耕深の深いところでは浮いて動力が安定的に得られなかったため、直径50cmに経を大きくし回転を安定させました。

④麦用の作溝・覆土・鎮圧装置は代かき直後の水田では使えないため取り外し、代かき播種直後の田面を回転し種籾を鎮圧する塩ビパイプ製の鎮圧ロールを新たに製作し装着しました（鎮圧ロールの概要は表－1）。

この様に改良した結果、安定的に種籾が供給され土中播種ができるようになりました。しか

し、降雨条件下で播種する時は、播種機をビニールで覆う等の防水対策が必要です。麦を播種する場合は、①②

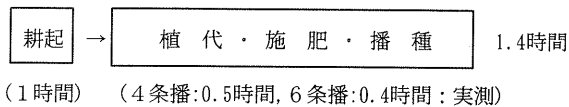
はそのままでも支障はなく、③④は純正の装

置に取り替えて使用します。

4) 代かき同時施肥播種法の機構

代かき同時播種法の播種前のは場は、土壤に十分吸水させ表面が露出しない程度の水量で落ち着かせておくことが、播種精度を高めるために必要です。代かき同時施肥播種法の機構は図－2に示したとおり、ロータリで代かきし、後

代かき同時施肥播種法



図－1 作業体系及び10a当り作業時間

は耕起後、植代・施肥・播種の3作業を一工程で同時に行います。このため10a当りの作業時間は、慣行播種法は3.4時間、代かき同時施肥播種法は1.4～1.5時間、植代・施肥・播種の3作業だけの作業時間は、慣行播種法が2.4時間、代かき同時施肥播種法は0.4～0.5時間と、慣行播種法の1/5～1/6に大幅に短縮でき、同時作業により省力化できます。なお、代かき同時播種法の播種作業の使用機械及び作業条件は、4条播及び6条播に分けて表－1に示しましたので参照して下さい。

表－1 代かき同時播種法の播種作業機械条件、播種時間及び鎮圧ロールの概要

播条数	トラクタ (馬力)	ロータリ幅 (cm)	ロータリ回転数 (rpm)	播種時間 (分/10a)	鎮圧ロール(塩ビパイプ)			
					規格	長さ (cm)	直径 (cm)	重量 (kg)
4条播	18	160	500～800	30	VU100	120	11.4	9.9
6条播	25	180	500～800	24	VU125	190	14.0	14.2

注) 1. ロータリ回転数はPTO軸回転速度、トラクタは主変速1～2, 副変速1で走行
2. 鎮圧ロールの直径は、パイプの外径

3) 湛水直播に利用するための麦用施肥播種機の改良

純正の麦播種用の装備では、水田での代かき同時播種に使用できなかったため、装置の一部を改良しました。種子を繰り出す「繰出ロール」、種子を落下させる「播種シュート」、施肥・播種の「駆動尾輪」、作溝・覆土・鎮圧装置の4

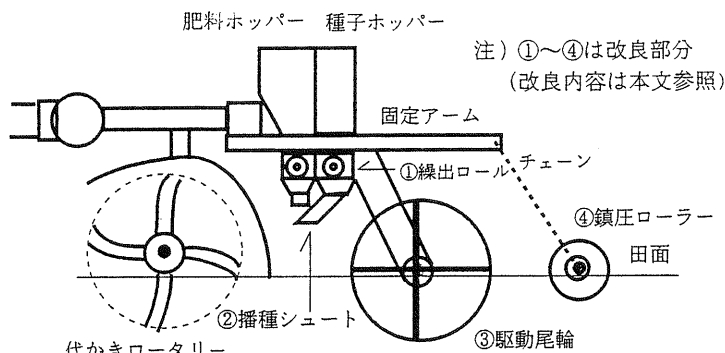


図-2 代かき同時施肥播種の機構

ろの施肥播種機から肥料及び種籾が落下し、播種直後表面にある肥料及び種籾は鎮圧ロールで土中に埋め込まれます。

5) 播種法が生育、収量及び収量構成要素に及ぼす影響

出穂期は8月30日で同日でしたが、成熟期は代かき同時播種法が2日遅くなりました。穂数、籾重及び玄米収量には有意差はありませんでした。倒伏程度には大差はなく、検査等級も同じでした(表-2)。収量構成要素は、全籾数、登熟歩合は有意差はありませんでしたが、一穂籾数は代かき同時播種法が多く、千粒重は慣行播種法が重く、有意差がありました(表-3)。こ

れは収量構成要素の相互間の補償作用によるものと思われます。以上のことから、代かき同時施肥播種法でも慣行法並の栽培ができました。また、慣行播種法に比べ、代かき同時播種法が減水深がやや大きでしたが、これは代かきの精度がやや

粗いためと考えられます。

6) 麦用施肥播種機を利用するコスト面の利点

98年9月現在の麦播種機の小売価格は413,000円で、直播に使用する場合改良費が約80,000円程度必要ですが、合わせても500,000円弱で機械装備ができます。稲・麦体系で同一機種を使用するため、機械費のコスト低減ができます。

2. 落水出芽法について

以前は水による保温効果を得るために湛水して出芽させていました。しかし、湛水状態で出芽させると、出芽が遅くなったり、根が伸張する時に籾を押し上げ浮き苗・転び苗が発生し、

出芽深度が浅くなって、後で倒伏しやすくなります。これに対して、播種後入水せず、表面水を自然落水させ、そのままの落水状態で出芽させる方法を「落水出芽法」といいます。

出芽時の水管理の違いによる出芽苗立調査結果を表-4に示しました。

表-2 播種法が生育及び収量に及ぼす影響(1995~97年)

区 分	出穂期	成熟期	穂数 (本/m ²)	玄米重 (kg/a)	倒伏 程度	検査 等級
慣行播種法	8.30	10.17	306 a	50.3 a	0.3	2.2 a
代かき同時播種法	8.30	10.19	293 a	50.1 a	0.8	2.2 a

注) 1. 倒伏程度:0(無)~5(甚)、検査等級:1(1等上)~9(3等下)
2. 異文字間は1%水準で有意 (I. s. d.)

表-3 播種法が収量構成要素に及ぼす影響(1995~97年) 播種後湛水した95年は出芽苗の流出及び浮き

区 分	一穂 籾数 (粒)	全籾数 (100粒/m ²)	登熟 歩合 (%)	千粒重 (g)
慣行播種法	79.9 b	244 a	91.4 a	22.5 a
代かき同時播種法	91.3 a	269 a	92.7 a	21.7 b

注) 異文字間は1%水準で有意 (I. s. d.)

苗が観察されましたが、落水出芽させた96~97年は浮き苗等の発生は無く、播種深度も深く、倒伏程度もやや軽かったです。以上の結果から、播種深度及び出芽苗立の確保の面から落水出芽法の有効性が認められました。

表-4 出芽時の水管理が出芽及び倒伏に及ぼす影響

項 目	1 9 9 5 年			1 9 9 6 年						
	播種量 (乾粃)	苗立 本数	倒伏 程度	播種量 (乾粃)	苗立 本数	出 芽 深 度			倒伏 程度	
	kg/10a	本/m ²		kg/10a	本/m ²	平均	0mm率	範圍		
						mm	%	mm		
落水出芽	4.2	125	0.5	2.9	81	8.2	11	0~17	0	
湛水出芽	4.2	111	1.0	3.2	91	4.1	43	0~10	0.5	

注) 1. 播種は直播専用播種機で行った(種籾に酸素供給剤を乾籾同量粉衣)
2. 1996年の落水出芽区は鳥害を受けた

場合の雑草の発生始期を表-5に示しました。ノビエの発生は、播種後2日目頃から認められ、他の雑草より早くから発生します。次に4日目頃に、他の一年

表-5 主要雑草の発生始期(落水出芽)

(1995~98年平均)

しかし、落水出芽での注意事項もあります。シラス水田で

項 目	ノビエ	一年生ササゲ	一年生広葉	コナギ	ミズガヤツリ
発生始期(播種後日数)	+2	+4	+4	+4	+5

は落水状態を続けると土壌が硬くなり、かえて出芽を妨げる場合があることと、鳥害を受けやすいことがあります。土壌が硬くなるのを防ぐ方法は、播種後、降雨がない場合は走り水をして、土壌に水分を補給して土壌表面を柔らかくしてやると、スムーズに出芽します。また、

生雑草の発生が認められ始め、多年生雑草のミズガヤツリはその後の5日目頃から発生が始まります。この様に、落水出芽では湛水による雑草の発生抑制効果が無いため、雑草の発生は移植栽培よりノビエで2日程度早くなります。ノビエと水稻の初期の葉齢進展速度の違を表-6

表-6 ノビエ及び水稻の初期生育(落水出芽) (1995~98年平均)

播種後日数	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12
ノビエ	1L		1.5L		2L		2.5L		3L
水 稻				1L		1.5L		2L	

を防ぎます。またこの時点での入水は後述する、雑草防除の面でも大切です。

3. 雑草防除法につて

移植及び湛水直播栽培の雑草防除を必要とする抑草期間の違いは、抑草期間を中干し時期の7月下旬までとすると、移植栽培(6月中下旬移植)は約30~35日間で、一発処理剤のみで雑草防除が可能です。しかし、湛水直播栽培(5月下旬~6月上旬播種)は、約45~50日間で、移植栽培に比べ約2週間程度長くなり、一発処理剤のみでは雑草の後発生が多く、体系処理が必要となる場合が多くあります。

代かきを播種の2日前に行い、落水出芽した

に示しました。水稻よりノビエの葉齢の進展が0.5~1L程度、日数で3日程度早く、ノビエは移植後8日目には2Lになり、この時期までに除草剤を散布する必要があります。

この様に、落水出芽を行う場合は雑草の発生及び生育が早いので、出芽を確認し入水後、水が落ち着いてから除草剤を散布します。落水出芽の場合はノビエ2葉期までの除草剤が、入水時期との関係から使いやすいため、2葉期までの剤を使用する雑草防除法を表-7に示しました。現在、水稻出芽後からノビエ2葉期までの間に使用できる除草剤は、サンワエル1キロ粒剤・キックバイ1キロ粒剤・プッシュ粒剤の3種類があります。播種後、水稻が出芽期~出芽

表-7 落水出芽する場合の体系処理の方法

1 回 目 処 理		2 回 目 処 理	
サンエル1キロ粒剤 キックバ11キロ粒剤 ブッシュ粒剤17	(播種後7日目頃; 1/2L)	→ウルフエース1キロ粒剤51(播種後20日目頃; 1/2L)	
サンエル1キロ粒剤 キックバ11キロ粒剤 ブッシュ粒剤17		→クリンチャーバスメ液剤(7月中旬; 1/5L)	

揃期になる播種後5～7日目には入水し、7～8日目には除草剤を散布します。しかし、落水出芽すると透水性が良く、漏水し易い状態になっているため、除草剤の残効がやや短くなる場合があります。1回目の除草剤散布後2～3週間目には雑草の後発生が始まります。発生量が少ないほ場では1回の除草剤散布で良いですが、発生量の多いほ場では体系防除を行う必要があります。雑草の後発生状況及び使用時期を考慮して2回目の除草剤を使用することで、確実に安全な雑草防除ができます。体系防除の2回目の除草剤散布は、ウルフエース1キロ粒剤は湛水処理なので梅雨時期には使いやすく、効果も約1ヶ間あるので、6月下旬頃後発生のノビエ2葉期までに使用します。もう一つの方法として、クリンチャーバスメ液剤は、落水して茎葉処理すること、5葉期までのノビエを枯殺できますが、残効性がないので後発生を抑えられない

め、梅雨明け後の7月中旬頃が使いやすいです。

この様に除草剤によって使用法が異なるため、雑草の後発生状況及び使用時期を考慮して体系処理を行うことで、確実に安全な雑草防除ができます。

引用文献

- 1) 渡邊泰ら 1995. 直播稲作への挑戦第2巻. 櫛淵欽也監修. (社) 農林水産技術情報協会, 東京: 1-17
- 2) 富樫辰志 1998. 米麦改良 1:16-25
- 3) 三原実ら 1996. 九農研 58:170
- 4) 西村洋 1997. 農業機会学会誌 59:138-142
- 5) 大場茂明 1994. 今月の農業38(5):30-34
- 6) 田中英彦ら 1995. 育種・作物学会北海道談話会会報 36:66-67
- 7) 田中英彦ら 1996. 育種・作物学会北海道談話会会報 37:38-39

最新 除草剤・生育調節剤解説 1998年版

企画・編集／財団法人 日本植物調節剤研究協会
B5判 285頁 本体5,000円(税別)

ジャンボ剤、フロアブル剤、1キロ粒剤など最近の水田除草剤16剤。畑地・非農耕地除草剤5剤。水稻倒伏軽減剤1剤について、特長、使い方、性質、試験成績などを解説。

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665