

田植機を利用したマット式水稻湛水直播栽培

山口県農業試験場 栽培技術部 桑原恵利※・鳥居俊夫

1 はじめに

水稻直播栽培は、近年、増加の一途を辿っており平成15年度の実施面積は全国で13,000haに達しており、特に湛水直播栽培での増加が著しい。この要因としては、過酸化カルシウム粉粒剤の利用、落水出芽法の確立や高精度条播機・代かき同時土中点播機の開発等により、良食味品種での出芽・苗立ちの安定化と耐倒伏性の向上が図られたことによるところが大きい。

しかし、米を巡る厳しい情勢下では、水稻栽培の省力・低コスト化のための直播栽培の意義は認められるものの、専用直播機の利用では新たな初期投資が必要となることから、その導入には消極的にならざるを得ない現状もある。

そこで、山口県農業試験場では、広範に普及している「田植機」を水稻湛水直播機として汎用利用し、初期投資が少なく、田植感覚で手軽に取り組める水稻湛水直播システム（マット式水稻湛水直播システム）を開発し、関係機械・資材メーカーと連携して、この栽培技術の確立に取り組んでいる。

2 マット式湛水直播システムの特徴

当システムは、マットの表層にカルパーコーティングした催芽種子を圧入埋設して「種子マット」を作成し、これを田植機の苗載台に搭載し、田植機の植え付け機構を利用して、種子マット

をブロック状にかき取りながら田面に押し込み

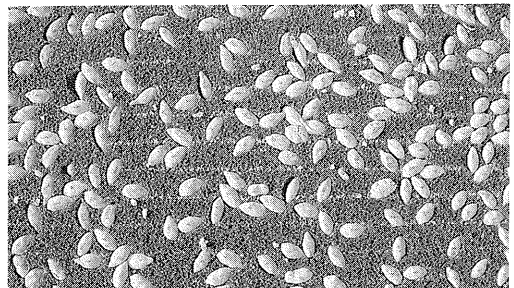
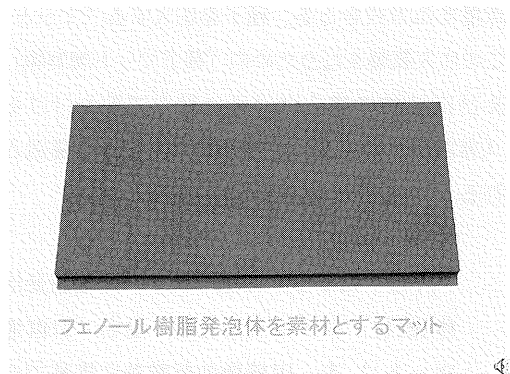


写真-1 種子マット



写真-2 直播専用かき取り爪

※現 山口県農林部経営普及課

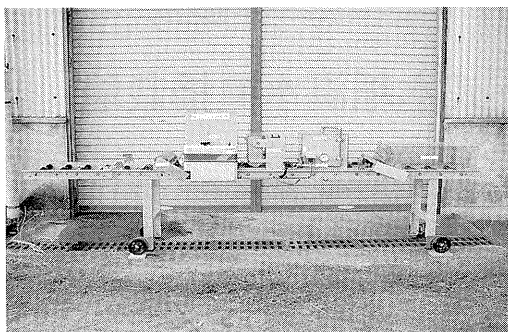


写真-3 種子マット調製機

点播する方式をとる。種子を圧入する「マット」、この圧入調製を行うための「種子マット調製機」及び田植機の植え付け爪に替えて取り付ける「専用かき取り爪」の3つのパーツから構成される。

1) マット

マットはレゾール型フェノール樹脂発泡体(松村アクア株式会社製:品名「21直播マット」)を、田植機の苗載台に搭載できる育苗箱サイズ(縦58cm×横27.5cm×厚さ1.5cm)に成形しており、塑性変形に富み、種子をマットに圧入埋設した際に上面が平坦な着種層を形成できるとともに、かき取り後のマット断面が平滑にスライスされる。また、マット自体の吸水率が体積比99%と高く、田面に点播された際に水面に浮遊しにくいといった特性がある。

なお、調製後のマット重量は260g/枚程度(種子マット60g、種籾150g、水50ml、種子接着用糊2g)で、10a分の種子マット(20枚程度)の重量が稚苗1箱分と同じで、非常に軽くて取り扱いが容易である。

2) 種子マット調製機

種子マット調製機は、マットと種子を供給することで種子マットを製造する全自動

化装置で、交流100ボルト電源を使用し、作業能率は2人の組作業で1時間当たり400枚程度である。

仕様は、全長3000mm、全幅465mm、全高1120mm、全重85kgで、適応播種量はマット1枚当たり425gまでで、過酸化カルシウム1倍重コーティングであれば乾粒換算でマット当たり180g、2倍重であれば135gまで圧入埋設できる。

構造は、ベルトコンベア上に、マット繰り出し部・水噴霧部・接着糊散布部・播種部・圧入ローラ部及び操作盤を配置しており、コンベア上にマットを1枚ずつ供給し、これに霧水及び接着糊(粉末デンプン糊)を散布し、さらに所定量の種子を整列播種し、最後に回転するローラによりマット表層内に種子を圧入埋設する。

3) 専用かき取り爪

直播専用のかき取り爪は、肉厚0.8~1mmの鉄製で、マットをかき取る先端部は幅14mm、深さ20mmのコの字型で、先端面はかき取った種子マットを圧縮できるように外側に向けて傾斜させており、1回の動作で種子マットを14mm方形のブロック状にかき取ることができる。また、かき取った種子マットブロックの脱落を防ぐために「マットブロック保持針(ニードル)」を装着している。

3 播種方法

1) ほ場の準備

代かきは播種3~4日前に行い、播種を早朝から行う場合には前日より、昼から行う場合には当日早朝より落水し、播種時に

田面 が50%程度露出する状態にしておく。

2) 種子マット調製

種子マットの調製は、10a当たりマットを20～22枚、鳩胸程度の催芽粉に過酸化カルシウム粉粒剤を1倍重コーティングした種子を乾粒換算で3kg/10a程度用意し、種子マット調製機の播種量を乾粒換算で150g/マット程度に調製した上で行う。なお、アドマイヤー水和剤等を使用する場合には過酸化カルシウムコーティング時に同時混和しておく。

3) 専用かき取り爪の装着

田植機に装着されている「植え付け爪」を取り外し、機体型式に適合した「専用かき取り爪（マットブロック保持針付き）」を装着する。

田植機の機械調整は、横送り回数（量）：20回（14mm）、株間調整：50～70株/3.3㎡、縦かき取り量：13～15mm、植え付け深さ：10mm、油圧感度調整機構：標準～軟、とする。特に、植え付け深さを10mmより深くすると極端に出芽が悪くなるので注意が必要である。

4) 作業の実際

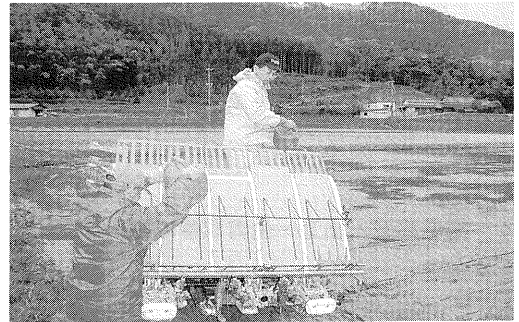
ほ場では、着種済みの「種子マット」を田植機の苗載せ台に搭載し、台上に密着し滑りやすくするために種子マットに水をかけてから、播種作業を開始する。この時、種子マットが折れないようにマットの両側を軟らかく持つようにする。

作業中は、田面に押し込んだ種子マットブロックの着種面が6～10mmの深さになるように、油圧感度調整機構だけを利用して、播種深度を調整しながら作業を進める。この時、植え付け深さは10mmの設定のままに

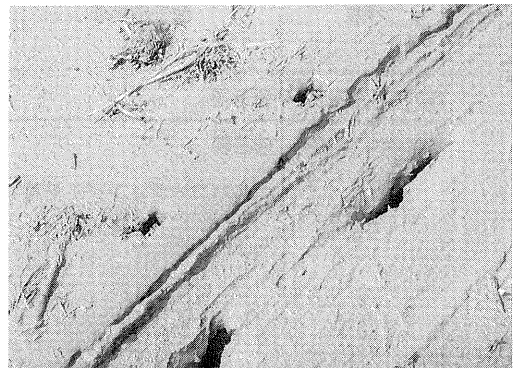
しておく。

5) 播種後の水管理

播種後は落水状態にして出芽を促進する。ただし、晴天が続く場合、田面に亀裂が生じて漏水の原因になるので、少しでも田面のヒビを見つけたり、種子が乾燥するようであれば、直ちに「走り水」を行い、以降は排水口を開放して再び自然落水させる。このように、種子に酸素と水分を供給するきめ細かい水管理を除草剤施用時期まで続



写真－4 田植機での作業風景



写真－5 播種直後から生育初期

ける。

6) 除草剤の施用

水稻湛水直播栽培では、播種直後処理、出芽後処理、稲1葉期以降処理等の除草剤がある。稲1葉期以降の処理の場合は高い効果を得やすいが、出芽のバラツキに留意する必要がある。

除草剤散布後は、十分に湛水し、決して田面を露出させないように注意する。また、雑草の取りこぼしが目立つ場合には、播種+25日目頃に中期剤（シハロホップブチル・ベンタゾン液剤等）を施用する。除草剤の選定にあたっては、直播水稻除草剤の登録状況に従う。

4 播種精度、出芽・生育収量に関する試験研究結果

(1) 播種精度

マット（発泡倍率及び圧縮強度の向上）・かき取り爪（ニードルの追加装着）・子マット調製機（整列シュータの装着）の改良により、開発時よりもマットブロックの脱落割合の軽減、株形成範囲の縮減など播種精度が向上し、欠株率は、開発時には13.6%であったものを1.3%まで低減できた（表-1）。

(2) 種子の処理別の苗立状況

苗立率は、催芽粉区が38%であったのに対し、過酸化カルシウム1倍重コーティングでは63%と高く、しかも2倍重との差はほとんどなかった（図-1）。

また、10a当たり播種量を3kgに固定し、株間調整を50・60・70株、縦かき取り量を16・14・12mmに設定して播種する

表-1 播種精度

年度	種子の処理	欠株率 %	出芽数 本/㎡	株形成範囲			マットブロックの 脱落割合 %
				長径 mm	短径 mm	面積 cm ²	
2000年(開発時)	催芽粉	13.6	51	47	33	15.5	21.0
2002年(改良後)	催芽粉	8.8	56	34	23	7.8	2.2
	カルバコーティング1倍重	1.3	80	58	37	21.5	2.2

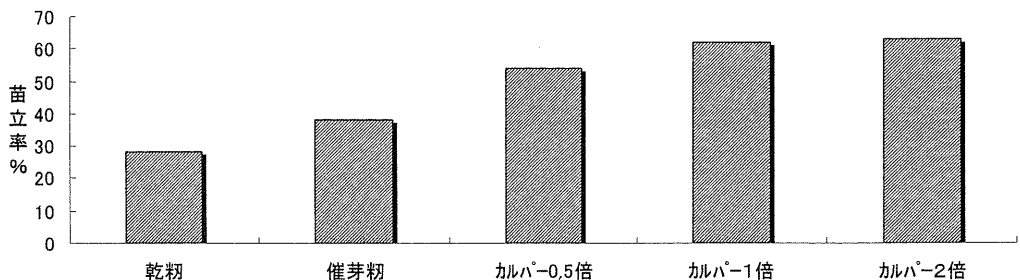


図-1 種子の処理別苗立率

表-2 栽植密度別の出芽状況

試験区	欠株率 %	m ² 当たり出芽数 本/m ²	出芽率 %	1株当たり出芽数 本/株
70株区	2.5	65	56	3.3
60株区	1.7	69	56	3.9
50株区	0.9	62	54	4.0

表-3 点播精度

試験区		欠株率 %	m ² 当たり 苗立数 本/m ²	株形成範囲			マットブロックの 脱落割合 %
種子の処理	作業速度 m/s			長径 mm	短径 mm	面積 m ²	
催芽粉	1.3	8.8	56	34	23	7.8	2.2
	0.8	6.7	47	40	32	12.8	2.2
カバ [®] -コーティング [®] (1倍重)	1.2	1.3	80	36	28	10.1	4.3
	0.9	1.2	80	58	37	21.5	2.2

表-4 年次別の生育収量調査結果(品種: ヒノヒカリ)

年度	種子の処理	播種期	播種量 kg/10a	出芽数 本/m ²	欠株率 %	籽数 コ/m ²	千粒重 g	登熟歩合 %	収量 kg/a
2001年	カバ [®] -コーティング [®] 粉 催芽粉	5月17日	2.3	56	5.0	24102	22.9	75.2	50.0
		5月17日	2.4	32	28.3	20395	22.9	76.7	49.1
2002年	カバ [®] -コーティング [®] 粉 催芽粉	5月14日	3.3	80	1.3	32136	21.8	75.7	52.7
		5月14日	3.4	52	8.8	25752	22.4	76.2	47.3

と、1マットブロック当たり播種粒数は6.5, 5.0, 3.7粒となったが、m²当たりの苗立ち数や欠株率に差はなかった(表-2)。

(3) 点播精度

1播種箇所の苗立ち範囲を株形成範囲(=長径×短径)として評価すると、過酸化カルシウムコーティング粉(1倍重)を使用し、田植機の作業速度を1.2m/sとした場合には10.1cm²となり、他の点播直播様式(例:代かき同時点播直播栽培)に比較して1/3まで縮減でき、精度の高い点播形状を確保できた(表-3)。

(4) 収量性

催芽粉と過酸化カルシウムコーティング粉(1倍重)を比較すると、3年間の平均収量は48.2kg/a, 53.7kg/aとなり、苗立ちが安定し欠株の少ない過酸化カルシ

ウムコーティング粉での収量の安定性が高かった(表-4)。

また、品質については移植栽培と比べ遜色ないと考えられるが、疎植(50株/3.3m²)に設定すると、乳白粒が増加し、等級品質が劣る傾向があったことから、今後の検討が必要である(表-5)。

表-5 栽植密度別の等級格付け

栽植密度	年度	品種	等級格付
50株/3.3m ²	2002	ヒノヒカリ	3等
	2003	ヒノヒカリ	1等
60株/3.3m ²	2002	ヒノヒカリ	2等
	2003	ヒノヒカリ	1等
70株/3.3m ²	2002	ヒノヒカリ	2等
	2002	ヒノヒカリ	1等

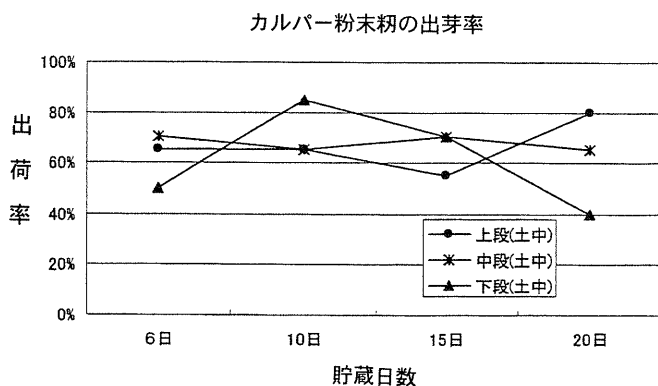


図-2 15℃で貯蔵した種子の出芽率(ポット試験)

(5) 貯蔵性

調製済みの種子マットは、15℃であれば15日間程度の貯蔵ができた(図-2)。

(6) 除草剤ピリミノバックメチル・ベンス

ルフロンメチル・メフェナセット粒剤、シハロホップブチル・ピラゾスルフロンエチル・ブタミホス粒剤、シハロホップブチル・ベンスルフロンメチル・メフェナセット粒剤は除草効果が高く、葉害も軽微で湛水直播栽培の一発剤として有望であった(表-6)。

5 栽培実績

(1) 実施概況

平成14年度は全国で7 haであったが、平

成5年度では実証試験を含め78 haに達した。山口県以外での主な実施県は、青森県、岩手県、山形県、福島県、新潟県、富山県、石川県、福井県、山梨県、滋賀県及び兵庫県である。

なお、実際に栽培した農家からは、「我が家の田植機を利用できるのが良い」、「経営の一部を直播に置き換えて楽が

できた」、「手取り早く育苗労力を軽減できる」との声が寄せられており、当直播システムの評価は高かった。

(2) 種子マット調製機の普及状況

マット式湛水直播栽培では、マットに種子を圧入して種子マットを製造・供給する種子マット調製機の設置場所が普及拠点となるが、この調製機については、現在、山口県に3台、兵庫県3台、山梨県1台の計7台が導入されている。

6 普及推進のためのフォローアップ体制

(1) 技術開発協議会の設置

マット式水稻湛水直播システムは、種子マット、専用かき取り爪、種子マット調製機の3

表-6 除草効果と生育収量

薬剤名	処理 時期	除草効果						水稻への 影響 収量対比
		残草量(茎葉重対無除草区比)					合計	
		ノビエ	カヤツリグサ	コナギ	その他広葉	ホタルイ		
無除草区		2	2.4	63	9.8	0.2	77.4	69
KUH-936 b 1 kg粒剤	稲 1 L	0	0	3	1	0	4	103
NBA-941 1 kg粒剤	稲 1 L	0	0	t	0	0	t	120
NBA-942b 1 kg粒剤	稲 1 L	0	0	3	0	0	3	126
比)TH-913HSK 1 kg粒剤	稲 1 L	0	22	1	t	0	23	100

注1)調査年次は2003年度。

注2)残草調査は6月30日(播種後30日)、草丈、茎数調査は7月16日に実施。

注3)無除草区の残草量は乾物重/m²

つで構成されており、それぞれの資材・機械製造メーカーと山口県から成る「マット直播栽培技術開発協議会」を設置し、技術の総合的な改良発展とメーカー間の連携を図っている。

(2) 普及事務局の設置

普及に当たっては、マットの製造販売を行っている松村アクア株式会社（本社：東大阪市）内に「マット直播栽培普及推進事務局 TEL：06-6782-1966」を設置し、パンフレットの発行・広告掲載・実証ほの設置などの普及啓発活動及び資材・機械の調達斡旋等を行っている。なお、松村アクア兵庫工場内には、催芽

機器・全自動カルパーコーティングマシン及び種子マット調製機を設置し、全国に向けて着種済みマットの製造販売を行っている。

(3) 資材・機械の供給

マットは松村アクア（株）、種子マット調製機は（株）啓文社製作所（本社：広島県吉田町）で製造販売している。また、「専用かき取り爪」については、井関農機（株）、（株）クボタ、三菱農機（株）及びヤンマー農機（株）各社の田植機に適合する爪の供給は可能であり、松村アクア（株）内の普及事務局で各社仕様の爪を斡旋し、井関農機（株）においては自社製仕様について供給できる体制ができている。

**省力タイプの
高性能一発処理
除草剤シリーズ**

**問題雑草を
一掃!!**

水稲用初・中期一発処理除草剤 ダイナマン		水稲用初・中期一発処理除草剤 ダイナマン		水稲用初・中期一発処理除草剤 ダイナマン ジャンボ		水稲用一発処理除草剤 マサカリ ジャンボ	
1キロ粒剤75	D1キロ粒剤51	フロアブル ダイナマンフロアブル ダイナマンLフロアブル	Dフロアブル				

日本農薬株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号
ホームページアドレス <http://www.nichino.co.jp/>

- 使用前にはラベルをよく読んでください。
- ラベルの記載以外には使用しないでください。
- 本剤は小児の手の届くところには置かないでください。
- *空容器は直ちに廃棄してください。