

千葉県の大区画圃場における水稻の 乾田直播栽培と雑草防除について

千葉県農業試験場 水田作研究室 小山 豊

稲作をめぐる状況は厳しく、米の内外価格差や輸入の自由化による外圧、後継者の減少により経営規模の拡大や生産コストの低減が強く求められている。そのため稲の栽培技術面からは省力的な直播栽培技術、不耕起栽培技術の確立が求められ、また機械作業の効率を向上させるためには、圃場の大区画化や経営規模の拡大が求められている。

千葉県は水稻の栽培面積72,800ha（平成6年度）のうち80%以上が湿田である。また、水稻はほとんどが4月下旬から5月上旬に田植えを行う早期栽培であり、直播栽培の普及は90haと少ない。その中で湛水直播栽培の63haに対して乾田直播栽培は27haと少なく、また限られた地域で実施されているのみである。

湿田の多い千葉県の水田において直播栽培の普及を押し進めるには湿田に適した湛水直播栽培技術の開発が求められるところである。しかし、千葉県でも乾田から半湿田の排水と水持ちが良く、均平な圃場では乾田直播栽培が可能である。

現在、千葉県内で乾田直播栽培がまとまって実施されているのは以下の地域である。

一つは佐倉市の角来では昭和53年から基盤整備に取りかかり、大区画圃場が造成された。また、その後隣接する工区も続々と大区画化を押し進めている。昭和60年から乾田直播栽培を導

入し始め、現在（平成6年度）は24haで乾田直播栽培を実施し、実際に農家が経営に導入している。

一方、八千代市米本地区では平成2年から61haあまりの水田を基盤整備し、圃場の大区画化も進めている。また、それと同時に農家集団による法人が組織化され、直播栽培を中心とした低コスト稲作技術を積極的に取り入れ、水稻栽培の受託を押し進めている。また、法人組織の農家は果樹、畑作、野菜、畜産などとの複合経営農家が多く、稲作はできるだけ手間をかけないようにして低コスト化し、水稻作以外で労力をかけて収益を向上させようとしており、直播栽培の導入に適した背景を持っている。

千葉県農業試験場ではこれらの地域に適した乾田直播栽培技術体系の確立を目的に1993年から試験を実施してきた。ここでは千葉県で試みている大区画圃場での乾田直播栽培の概要とその雑草防除の実状について述べることとする。

1. 大区画圃場における乾田直播栽培技術体系の現状と問題点

表-1に現在実施している千葉県における乾田直播栽培技術体系を示した。これらの技術体系を現場で実施しながら、技術体系の確立を目指している。個別技術の現状をその要点だけ述べることとする。

表→1 乾田直播栽培の作業技術体系(千葉県早期栽培)

作 業 名		時 期	作業機の種類	使用資材（ha当り）	技 術 の 内 容
圃 場 の 選 定				- できるだけ均平な半湿田～乾田。 - 水管理が自由な圃場（排水が良く、一方漏水が少ない圃場）。 - 暗渠が施工されている圃場。	
排水対策	明 渠 作 成	秋～春	トラクター＋溝掘機		- 圃場周辺、排水溝につながるようにする。 - 排水及び地下灌漑が他の方法でできれば不用。
	弾丸暗渠の施工	秋～春	トラクター＋サブソイラー		本暗渠と連結し直行するように、2 m毎に施工。
準備	耕 耘	3月中旬	トラクター＋ロータリー		- 雑草の発生量が多い場合。 - 排水が良く、耕耘後降雨があっても、機械の進入が可能な圃場に限る。
種子予措	種子消毒 浸 種	4月中旬 （播種の約5日前）	－	- 風選済み種子 コシヒカリ：55 kg ひとめぼれ、初星：60 kg - 種子消毒剤（慣行に準ずる）	4日間浸種し、1日陰干しする。 - 種子消毒は慣行通り行う。
準備	耕 耘 必要な場合	播種直前	トラクター＋ロータリー	－	雑草発生量が多い場合又は砕土が悪い場合。
播種・施肥	砕土・施肥・播種・覆土・鎮 圧	4月20日以降	トラクター＋ドライブハローシダー	- 播種量（乾籾） コシヒカリ：50 kg ひとめぼれ、初星：55 kg - 忌避剤（乾籾重の1％） - 施肥量：被覆肥料（100日タイプ コシヒカリ：Nで50 kg／10 a ひとめぼれ、初星：70 kg／10 a	- 田面の高低差は±2.5 cm 程度を目安とする。 - 土壌表層で直径 2 cm 以下の土塊が70％以上とする。砕土率が高いときは耕耘を行わずに播種する。 - 土壌が乾燥している場合は鎮圧を強くする。 - 鳥害を避けるため、十分な覆土を行う。 - 基肥には緩効性被覆肥料が望ましい。 - 地力が高い圃場では基肥を少なくして入水時に速効性肥料を多くすゝこともできる。
雑草防除	乾 田 時 除草剤散布	① （播種後5日以内）	- 乗用総合散布機（ブームスプレーヤー） - 水補給車	ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤 8 l（散布水量 1,000 l）	均一散布につとめる。散布水量が 1,000 l/ha 以下では除草効果が劣ることがある。特に土壌の乾燥時には水量を多くする。
		② 5月10日頃 （雑草が発生したら）	- 乗用総合散布機（ブームスプレーヤー） - 水補給車	D C P A 乳剤 7 l ＋ ベンチオカーブ乳剤 10 l（1,000 l）	- ノビエ 2 葉期までに散布する。 - ノビエの葉令に注意し、適期に散布する。必要の場合はスタム乳剤のみもう一度散布する。
水管理	乾田期間中の水管理	播種後入水まで	－	明渠＋暗渠で排水及び地下灌漑の実施。	種子に十分に水分が供給されるように必要に応じて明渠を通じて地下灌漑を行う。

次頁へつづく

次頁へつづく

表-1 つづき

作 業 名		時 期	作業機の種類	使用資材 (ha 当り)	技 術 の 内 容
水 管 理 (つ づ き)	入 水	5月下旬 草丈10cmにな った時	地表灌漑	・水持ちをよくするため暗 渠の水甲をとめる。	・地表灌漑。 ・畦畔からの漏水がないように気をつける。 ・苗立が安定し苗の水浸の恐れがなければ、 なるべく早く入水する。 ・土壤の乾燥が著しい場合は、急に湛水す ると根を痛めるので、2～3回の間断灌 漑を行う。
	湛 水 時 除草剤散布	③5月末 入水2～3 日後	乗用総合散布機 又は背負い式動 噴	・一発剤 30 kg	・入水後、水持ちが安定したら(湛水後7 日以内でノビエ2.5葉期まで) ・残草がない場合は移植栽培の初期剤を使用する。ヒエ等が残った場合は効果の高い中期剤を用いる。生育を見ながら早めに散布する。
病 害 虫 防 除	イネミズ ゾウムシ 必要な場合	5月下～6月 上		・成虫を対象とした水面展 開剤。	・入水後、イネミズゾウムシの飛来に注意 する。
	いもち病・ 紋 枯 病	7月下～8月 下	空散又は個別防 除(移植栽培の 慣行に準ずる)	・目的に応じる。	・いもち病、紋枯病、ウンカ類、カメムシ 類を対象に必要に応じて防除を行う。
追 肥	入水時追肥	入水後4～5 日	乗用総合散布機 又は背負い式動 噴	・NK化成を窒素で 20～30kg	
	つなぎ肥 (必要な場 合)	6月下旬		・窒素で約20kg	・地力の低い圃場で葉色を見て、必要な時 施用。 ・コシヒカリでは施用しない。 ・入水時追肥の肥効が十分でない場合。
	穂 肥	7月中旬	乗用総合散布機 又は背負い式動 噴	・NK化成を窒素で30kg	・稲の生育と葉色をみて穂肥を施用する。 ・分けつ少なく葉色淡い場合は穂肥を早く、 濃い場合は遅くし、葉も少なくする。
	刈り取り・ 運 搬	9月中～下	・自脱コンバ イン ・ダンプトラッ ク		・適期刈り取りを励行する。
穫	乾 燥 調 整	9月下旬			・収穫後、穀温40℃以下で速やかに乾燥し、 適正な玄米水分とする。 ・整粒歩合を高める。

注) 特記ないものは慣行移植栽培に準ずる。

(1) 圃 場 条 件

乾田直播栽培を実施する圃場は代かき移植栽培を行うのとは異なり、そのために特別な条件が

必要である。直播栽培はその栽培技術にのみ目を奪われがちであるが、圃場条件にもそれなりの条件が求められ、直播栽培は圃場とセットで

考えることが大切である。

乾田直播栽培を行うための圃場として求められる条件は①均平であること。②排水が良く漏水が少ない半湿田から乾田であること。③用水が十分に得られること。④暗渠排水設備が完備していること。⑤雑草の発生が少ないこと等である。

直播栽培では移植栽培より均平度が要求される。均平が悪いと入水後、全面に均一に湛水することができなくなる。入水後の湛水条件での除草剤散布においても、田面の高い部分に湛水することができなければ除草剤（粒剤）の効果が上がらない。これらの田面の不均平が原因で起こる問題は入水後の水稻の管理に、常につきまとい、安定した収量を上げるための大きな障害となる。乾田直播栽培において、田面の均平化は非常に重要である。

稚苗移植栽培において求められる圃場の均平度は田面の高低差で±5 cm以下が80%以上であるのに対して、直播栽培では田面の高低差で±2.5 cm以下が85%以上とされており厳しい条件である。河岸段丘のように圃場の高低差が大きく、大区画化に伴い一圃場内で切り土盛り土の部分が広がるような条件では、基盤整備後2～3年間は不等沈下が続き均平化が難しい。したがって、大区画圃場を造成する場合は、圃場の高低差が小さい平坦地が適していると言える。

一方、乾田直播栽培では、代かき作業を行わないので、湛水代かき作業で圃場の均平化を図ることは不可能である。このことから、不等沈下が生じやすい場所では基盤整備後2～3年間は代かきを行う移植栽培や湛水直播栽培を導入することにより代かきで営農的に均平化を行い、圃場の均平が得られるようになってから乾田直

播栽培を実施した方がよい。

乾田直播栽培では畑状態で播種を行うので、排水性がよいことが要求される、一方、入水後は極端な漏水がなく、湛水条件を保つことができる必要がある。また、乾田期間中でも土壌が乾燥している場合にはかんがいを行う必要があり、入水当初は漏水が多いので用水が十分で自由に使えることが条件となる。

このように、乾田直播栽培は乾田期間中の排水性と、入水後の湛水の著しく異なる水管理に対応しなければならない栽培法であるので、これに対応するには暗渠排水施設は必ず必要となる。この場合、本暗渠と交わるようには弾丸暗渠を施工するが、乾直を行う圃場ではとくに本暗渠の粗殻は弾丸暗渠に通じるように田面下20 cmの高さまで粗殻を充填する必要がある。

乾田期間中は土壌水分が高い湿潤な条件なので雑草の発生に都合が良く、雑草発生量が多くなる。一方、乾田期間中に使用できる除草剤は少なく多年生雑草に対する効果はほとんどない。そのため、雑草防除は慣行の移植栽培に比べて困難である。したがって、乾田直播栽培を行う圃場は雑草発生量が少なく、とくに多年生雑草の発生量が少ない圃場を選ぶべきである。

(2) 排水対策

本暗渠、弾丸暗渠、明渠の組合わせにより排水と灌がいをを行う。

乾田期間中の排水性を確保するために、本暗渠と直行して弾丸暗渠を施工する。弾丸暗渠は2～3 m毎に、また深さは本暗渠の粗殻充填部

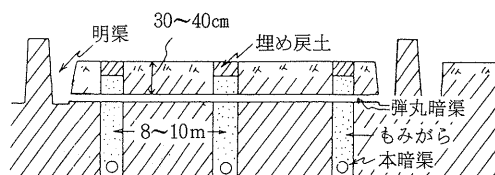


図-1 組合せ暗渠の施工例（壤土）

分につながるように30～40cm程度とする。さらに、圃場周辺に深さ30～40cm程度の明渠を設ける。図-1のように、本暗渠、弾丸暗渠、明渠が連結することによって排水と入水を効率良く実施することができる。明渠、弾丸暗渠、本暗渠との組合わせによる灌排水は、明渠の水位を見ながら地下水位を管理できる点で、用水パイプと暗渠のコルゲート管を直結して地下水位を上げるいわゆる地下灌漑方式より簡易で確実な水管理方式である。しかし、圃場周辺に明渠を作るので耕作できないつぶれ地ができるのが欠点である。この点は大区画圃場で実施することにより軽減できる。反対に、小区画の圃場では不利である。

なお、地下灌漑の方法として、パイプラインと本暗渠のコルゲート管をつなげる場合は明渠は不用である。

(3) 圃場の準備・耕耘

播種時までの圃場の準備として、排水対策以外に必要なことは前年の稲わらの処理、冬雑草の防除、砕土率の向上である。

乾田直播は土壌中の有機物の分解が進み地力が低下しやすいので、稲わらを戻して秋耘を行いわらの分解を促進する。排水の悪い圃場では耕耘によって土層が水を含みやすくなり、降雨後は機械の走行が不可能となりやすい。排水の悪い圃場では耕耘後カルチパッカーや鎮圧ローラーで鎮圧を行っておくと、表面排水が良くなり、地耐力を高く維持することができる。

播種までに冬雑草の発生量が多いと、土中に埋没しても入水後土壌中で急速に分解するため土壌の還元化が進む。冬雑草は多くならないうちに耕耘して、発生量を減らしておく必要がある。千葉県では冬雑草は春3月以降に急速に生育量が大きくなるので、冬雑草の防除には3月

中旬頃に耕耘を行うのが効果的である。排水があまり良くない圃場では播種前日や播種当日の直前に耕耘を行い、雨が降らないうちにすぐに播種するのがよい。

(4) 鳥害の回避

忌避剤の粉衣と播種後、種子が表面に出ないようにきちんと覆土することが鳥害回避のポイントとなる。これらのことを実施することにより大区画、大面積の乾田直播栽培では鳥害があってもほとんど実害はないと考えられる。

(5) 施肥

基肥+入水時追肥+穂肥の施肥体系で、2割程度窒素施用量を多くするのが現実的である。

入水時の追肥はリン酸を施用すると藻類や表層剥離の発生が著しく、稲の生育に障害を与えるので、リン酸を含まない肥料を使用する。

なお、今後は緩効性肥料を基肥に使用することにより途中の追肥の施用を省き、基肥一発施肥体系が開発されればいっそう省力的である。

(6) 水管理

乾田期間中は排水、入水後は漏水防止に努めることが重要である。

入水までの水管理は明渠、弾丸暗渠、本暗渠の組合わせにより播種位置が滞水する事がないように排水を図ることを第1とする。しかし、種子に十分な水分が供給されるように必要に応じて明渠を通じて地下灌漑を行うことも必要である。

入水は草丈が10cm程度(葉数3～4葉)になったところに行うのを目安にしている。一般的には、4月20日前後に播種した場合5月中～下旬に入水する。しかし、田面が均平でさらに苗立ちが安定し、苗が水没する恐れがなければなるべく早く入水した方が茎数の確保が容易である。また、乾田期間中の雑草防除も容易となる。

入水時の漏水は畦畔からが大部分なので、入水したら畦畔の水漏れを注意して見回り、漏水箇所を止める。畦畔からの漏水が著しくて止まらない場合には漏水部分に遮水シートを埋め込むことも必要である。

乾田直播栽培で水管理はとくに重要である。播種後の排水が悪いと出芽が劣り、著しい減収に結びつく。また、入水後も漏水が著しく湛水が保てないと、水稻の生育量を確保できないことや湛水散布の除草剤の効果が低下し雑草が繁茂することになる。

2. 乾田直播水稻の生育・収量

表-2に大区画圃場で実施した乾田直播栽培の水稻の生育・収量を示した。

同じコシヒカリで比較して、移植より播種時期が約2週間早かったが、成熟期は乾田直播栽培が1～2週間遅れた。乾田直播栽培では乾田期間中はとくに生育が進まず、移植栽培に比べて穂数を確保しにくい特徴がある。また、湛水直播栽培は播種深度が浅いこともあり移植栽培に比べ倒伏しやすくなる。しかし、乾田直播栽培は湛水直播栽培より倒伏しにくく、耐倒伏性が小さいコシヒカリでも比較的安全に栽培でき

る。1993年は冷害年であったが、乾田直播栽培のコシヒカリでも移植栽培と同程度の4.6 t/haの収量(坪刈り)を得ることができた。また、1994年は高温多照で豊作であったが、生育制御技術も向上し、移植栽培以上の6.0 t/haの収量を得ることができた。すなわち、乾田直播栽培でも適正な苗立数を確保し、また水管理や施肥により生育を制御できれば、耐倒伏性が低いコシヒカリでも移植栽培並あるいはそれ以上の収量を上げることが可能である。

3. 雑草防除の実際と問題点

乾田直播栽培を実施するに当たって最も重要なのは雑草防除を上手に行うことである。乾田期間中は雑草の発生が多く防除も困難なので、注意しないと防除に失敗する可能性が高く、慣行移植栽培より高い技術が要求される。

雑草防除のポイントは乾田期間中にあり、適切な除草剤を散布しながら、常に雑草の発生や大きさに注意して、防除が必要となったら直ちに適切な除草剤を適切な時期に散布することが大切である。防除に失敗すると著しく雑草が発生し、手取り除草に大きな時間を費やすことになる。

表-2 大区画圃場の乾田直播栽培における水稻の生育・収量

年 度	品 種	播種期 (月・日)	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	苗立数 (本/㎡)	稈 長 (cm)	穂 数 (本/㎡)	倒 伏 程 度	精玄米重(t/ha)	
									坪刈り	全刈り
1993年	は な の 舞	4.21	8. 5	9.12	97	79	324	0	4.6	3.8
	コシヒカリ	4.21	8.23	9.29	120	84	301	1	4.6	4.3
	移植コシヒカリ	5月上旬	—	9.15	—	88	346	0	4.5	—
1994年	ひとめぼれ	4.20	7.28	9. 4	137	80	378	1	5.6	5.3
	コシヒカリ	4.20	8. 3	9.12	127	97	319	4	6	5.3
	移植コシヒカリ	5月上旬	—	9. 5	—	90	344	1	5.4	—

注1) 圃場面積0.7～1.0haで検討を行った。

2) 倒伏程度は成熟期に調査、0(無)～5(甚)の段階。

千葉県での早期栽培における乾田直播栽培は4月下旬から5月上旬に播種を行う。したがって、山芽、苗立ちが遅く初期の生育の進行も遅いので、入水までの乾田期間が長く、雑草の発生量が多くなる。このため、乾田期間中の雑草防除はやっかいである。

表-3に乾田期間中の除草体系について検討した結果を示した。最も除草効果が高かったのは、ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤とDCPA乳剤とDCPA乳剤+ベンチオカーブ乳剤

の除草剤の3回組合わせ処理区であった。3回の除草剤処理のうちどの除草剤処理が抜けても残草量が多く、実用上問題と考えられた。DEH・BAS乳剤またはDEH・DCPA乳剤の一回処理区では処理時のノビエは最大で5葉を越えていたため除草効果が劣り、葉先が枯れるのみで残存したノビエがあり、10%以上の残草率となった。DCPA乳剤を1回処理しその後DEH・BAS乳剤を処理した区では、DEH・BAS乳剤処理時のノビエの葉数が最大で

表-3 乾田直播栽培における乾田期間中の除草体系と効果

番号	試験区	項目	残 草 量			薬			害	
			イ ネ 科			カヤツ リグサ	広 葉	総 計	症 状	程 度
			ノビエ	その他	小 計					
1	無 除 草	乾物重(g/m ²) 同上比率(%)	6.2 100	0.5 100	6.7 100	t 100	0.1 100	6.8 100	—	—
2	ベンチオ・プロメト (4月20日, 82ml/a)	乾物重(g/m ²) 同上比率(%)	1.5 24	0.4 80	1.9 28	0.0 0	t 0	1.9 28	—	無
3	DCPA (5月10日, 95ml/a)	乾物重(g/m ²) 同上比率(%)	1.2 19	0.0 0	1.2 18	0.0 0	0.2 400	1.4 21	葉先枯	微
4	ベンチオ・プロメト +DCPA・ベンチオ (5月16日, 70ml/a +100ml/a)	乾物重(g/m ²) 同上比率(%)	1.2 19	0.6 120	1.8 27	0.0 0	t 0	1.8 27	葉先枯	微
5	ベンチオ・プロメト +DCPA	乾物重(g/m ²) 同上比率(%)	0.4 6	0.1 20	0.5 7	0.0 0	t 0	0.5 7	葉先枯	微
6	ベンチオ・プロメト+DCPA +DCPA・ベンチオ	乾物重(g/m ²) 同上比率(%)	0.2 3	0.0 0	0.2 3	0.0 0	t 0	0.2 3	葉先枯	微
7	DEH・BAS (5月16日, 100ml/a)	乾物重(g/m ²) 同上比率(%)	1.1 18	0.1 20	1.2 18	0.0 0	0.0 0	1.2 18	—	無
8	DCPA+DEH・BAS	乾物重(g/m ²) 同上比率(%)	0.2 3	0.0 0	0.2 3	0.0 0	t 0	0.2 3	—	無
9	DEH・DCPA (5月16日, 70ml/a +100ml/a)	乾物重(g/m ²) 同上比率(%)	0.9 15	0.0 0	0.9 13	0.0 0	0.0 0	0.9 13	葉先枯	微~小

注1) 4月20日に播種, 5月24日に雑草調査。

2) ベンチオ・プロメトはベンチオカーブ・プロメトリン乳剤を示し, DCPAはDCPA乳剤を示し, DCPA・ベンチオはDCPA乳剤とベンチオカーブ乳剤の混用を示し, DEH・BASはDEH・BAS乳剤を示し, DEH・DCPAはDEH乳剤とDCPA乳剤との混用を示す。

4.0葉であったため、高い除草効果を得ることができた。すなわち、乾田期間中の雑草防除は除草剤の3回組合せ処理区が確実に高い効果を上げることが可能であったが、DEH・BAS乳剤はイネ科雑草の5葉期までの処理で除草効果が高く薬害も軽微であることから、DCP

A乳剤との組合せ処理により実用化が可能であった。

入水後の雑草防除は漏水が止まり湛水条件が得られたら、移植栽培の一発剤を散布することにより行う。一発剤は一般にノビエ2～2.5葉までには効果がないので、ノビエの生育がそ

表-4 大区画水田における乾田直播栽培の雑草防除の実績

年 度	回 数	時 期	作 業 機	労働時間 (h/ha)	使用除草剤 (商品名)	使用量 (製品, l/ha)	
						目 標	実 数
1993 年	1	播種直後 (4月22日)	Y社乗用管理機 散布幅5.4m ブームスプレーヤー	5.3	ベンチオカーブ・ プロメトリン乳剤	8.0 (1,000)	6.3 (664)
	2	ノビエ2葉期 (5月8日)	Y社乗用管理機 散布幅5.4m ブームスプレーヤー	4.5	DCPA乳剤	10.0 (1,000)	11.2 (881)
	3	ノビエ2葉期 (5月20日)	トラクター牽引 散布幅7.6m ブームスプレーヤー	6.5	DCPA乳剤+ ベンチオカーブ乳剤	7.0+10.0 (1,000)	7.9+10.7 (1,015)
	4	—	背負い式ミスト機	0.6	DCPA乳剤	100液を部分的に散布	
	5	入水直後 (6月2日)	背負い式動噴	2.4	一 発 剤	30.0	30.0
		—	— 合 計	19.3	—	—	—
1994 年	1	播種直後 (4月20日)	I社乗用管理機 散布幅8m ブームスプレーヤー	4.7	ベンチオカーブ・ プロメトリン乳剤	8.0 (1,000)	8.0 (984)
	2	ノビエ3葉期 (5月6日)	I社乗用管理機 散布幅8m ブームスプレーヤー	7.4	DCPA乳剤	10.0 (1,000)	9.5 (1,020)
	3	ノビエ3葉期 (5月16日)	I社乗用管理機 散布幅8m ブームスプレーヤー	7.4 (0.0)	DCPA乳剤+ ベンチオカーブ乳剤	7.0+10.0 (1,000)	8.0+11.0 (1,140)
	4	入水直後 (5/21~5/29)	背負い式動噴	1.1	一 発 剤	30.0	30.0
	5	—	手取り除草	52.9 (0.0)	—	—	—
		—	— 合 計	72.1 (13.2)	—	—	—

注1) 1993年は4月21日に播種、5月31日に入水。1994年は4月20日に播種、5月16日～24日に入水。

2) 八千代市米本の0.7haと1.0haの圃場で調査した。

3) 1994年の1圃場では3回目の除草剤散布が必須なかった。

4) 労働時間はブームスプレーヤーによる作業のように作業補助者が必要な場合には作業時間×2として計算した。

5) 入水時期を早め、乾田期間中の除草剤散布を2回とし、手取り除草も必要がない場合。

れ以上の時には移植栽培の中期除草剤をノビエの3.5葉までに散布する。

表-4には大区画圃場における乾田直播栽培の雑草防除の実際を示した。1993年は土壌が乾燥して出芽が遅れ入水が遅くなったため播種直後のベンチオカーブ・プロメトリン乳剤と播種後17日のノビエ2葉期にDCPA乳剤、さらに播種後29日にDCPA乳剤とベンチオカーブ乳剤の混用の乾田期間中3回の除草剤散布が必要であった。また、部分的に雑草が見られたのでさらにDCPA乳剤を一部に散布した。また、入水後に移植栽培の一発剤を散布し、全部で4～5回の除草剤散布を行った。ノビエの発生が多い圃場であったが、残草はほとんどなかった。作業は乗用管理機や背負い式のミストや動噴により行ったが、雑草防除はha当たり19.3時間を要した。

1994年は一圃場では出芽が良好で入水時期を早めることができた。そのため乾田期間中は2回の除草剤散布で雑草防除が可能となった。しかし、田面の均平が悪く入水しても湛水されなかった部分ができ、入水後の一発剤の効果が上がらずノビエが発生した。そのため、手取り除草に多くの時間を要し、雑草防除にha当たり72.1時間の多くの労働時間を要した。

乾田期間中の雑草防除は失敗すると多くの手取り除草の労力と時間を要することとなり、大区画圃場では大きな問題となる。

1994年の労働時間に()で示したのは入水時期を早め3回目の除草剤散布が必要なく、雑草防除が可能で手取り除草も必要としない場合の労働時間を示した。この場合には、雑草防除に要する労働時間はha当たり13.2時間に減少した。さらに乾田期間中の除草剤散布を1回に減らすことができれば、ha当たり10時間以内

で雑草防除を行うことも可能であろう。

4. 大区画面場における乾田直播栽培の省力性

大区画面場で播種後収穫までに行う追肥、除草剤散布、殺虫剤、殺菌剤散布等の管理作業は表-1の作業体系に示したように、乗用総合管理機で行う。大区画面場では従来の薬剤散布や追肥作業を実施した背負い式動噴や散粒機等の作業機では圃場内に入って作業しなくてはならないので、作業時間がかかりまた労働負荷が大きく適さない。乗用総合散布機は最近市販され、田植機の車輪を付け、車軸が高いハイクリアランス仕様で、水稻栽培中でも水田内に侵入が可能である。粒剤散布は散布幅13m、肥料は15m、乳剤や液剤散布のブームプレイヤーは散布幅8mである。

表-5 移植栽培と比較した乾田直播栽培の作業時間

作業名	乾田直播栽培		移植栽培 (1993年)
	1993年	1994年	
種子予措	2.9	1.0	3.0
苗代一切	—	—	59.0
本田耕起・整地	9.5	12.0	27.0
基肥	—	—	5.0
直播	10.6	6.0	—
田植え	—	—	35.0
追肥	4.4	9.0	3.0
除草	31.4	74.6	43.0
かん排水管理	7.4	7.0	38.0
防除	—	1.0	6.0
稲刈り・脱穀	7.6	10.0	25.0
乾燥粃すり	11.4	25.0	15.0
総労働時間	85.2	145.6	259.0

注1) 移植栽培は1991年の北海道を除く全国の平均で作付け面積10ha以上の場合。

2) 乾田直播栽培は千葉県八千代市の0.7ha又は1.0haの圃場で行った、実証試験の数値。

3) 単位はh/ha。

4) 除草の項目には畦畔の草刈り及び除草剤散布を含む。

表-5に移植栽培と比較した乾田直播栽培の労働時間の例を示した。移植栽培では播種から育苗に当たる「苗代一切」にかかる時間が著しく多く、また、本田耕起、代かき、田植え作業に多くの時間を要するのに対して、乾田直播栽培ではそれらの労働時間を大幅に減らすことができ、手取り除草を行わなかった1993年の例ではha当たり85.2時間となっている。

前述のように、順調な生育を確保することにより、入水時期を早め乾田期間中の除草剤の散布回数を減らすことが重要である。

また、大区画圃場で利用可能な技術としては農薬散布ではバック剤の投げ込み散布、除草剤や肥料の水口流し込み施用などの方法がある。大区画圃場で安定的に使用できればさらに作業の省力化が可能となろう。

さらに、本田の耕起・代かきに要する時間は

全国平均で27h/haを要しており無視できない。不耕起乾田直播機の市販が始まっており、また現在開発が進められている不耕起直播機もいくつかある。不耕起直播機の導入で耕耘・代かきが省略できればさらに省力的となるであろう。

なお、ここでは、生産費についての詳細は省略するが、移植栽培に比べて除草剤の散布回数が多いことによる農薬費の増加、肥料費の増加が問題である。

以上、大区画圃場の乾田直播栽培とその雑草防除の千葉県における現状について述べた、現在、試験を開始したばかりであり、技術的には未解決な部分が多く、今後さらに完成度の高い技術としてゆく予定である。ご意見、ご批判を頂ければ幸いである。

Hoechst Schering AgrEvo KK

**速くて、
しっかり**

ダブル
W効果の除草剤

- 速く効く、長く効くバスタ
- 人、作物、土、環境に優しいバスタ
- なんでも枯らすバスタ ●使いやすいバスタ

バスタ 液剤

®: ヘキスト・シェーリング・アグレボ GmbHの登録商標

バスタ普及会 石原産業／日本農薬／日産化学

〈事務局〉ヘキスト・シェーリング・アグレボ株式会社 〒107 東京都港区赤坂4-10-33 ☎03(3585)9539

資料請求