

水稻の湛水土中直播栽培における雑草防除

千葉県農業試験場 小山 豊・和田潔志

ま え が き

水稻の湛水土中直播栽培は三石らにより開発された技術であり、移植栽培に比べ育苗を省けるため、生産コストの低減が可能な稲作技術として期待が大きい。その技術体系は、播種精度の高い播種機、出芽を安定させる酸素供給資材及び直播水稻に安全性の高い除草剤の開発が基礎となっている。直播栽培に対する農家の関心は高く、この湛水土中直播栽培に対しても全国的に普及が試みられた。しかし、雑草防除に関しては、必ずしも十分な検討は行われていなかった。千葉県農業試験場では、「地域低コスト稲作技術体系確立試験」として、湛水土中直播栽培技術の確立のため、品種、栽培、雑草防除、施肥、機械、経営及び体系化の様々な方面から検討を行ってきた。その中で雑草防除については、湛水土中直播栽培の雑草の生育特性について調査し、適

用除草剤、雑草害について検討を行い、一応の防除体系を確立した。雑草害など検討が不十分な点も多々あるが、参考にな

れば幸いである。

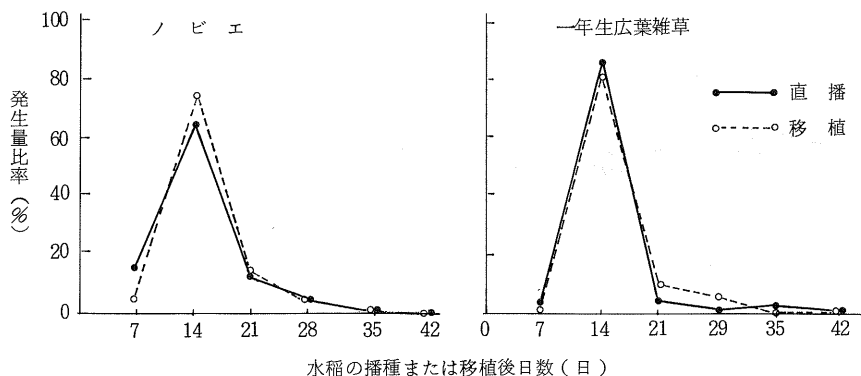
1. 直播栽培の雑草の生態

(1) 発 生 消 長

湛水土中直播栽培（以下、直播栽培という）は移植栽培に比べて田面が水稻の茎葉に覆われるのが遅いため、代かき後の雑草の発生活長が異なる可能性があった。そこで除草剤無処理区で移植栽培と比較して、雑草の発生活長を調査した。その結果、直播栽培を行った場合の雑草の発生活長は、一年生雑草を中心に調査した限りでは、播種後30日頃までは移植栽培とほとんど変わらなかった（第1図）。

(2) 雑草の生育の推移

直播水稻とノビエの生育の推移を第1表に示したが、各々の時期の平均の葉数では、ノビエは稲に比べて約0.5葉大きく推移した。



第1図 水稻の栽培法と雑草の発生活長（1985年）

さらに、実際の防除を考えた場合、ノビエに対しては生育が進んだ大きめの個体まで殺草することが必要であり、一方、水稻に対しては全体の中で生育が遅れた小さい個体に対しても安全でなくてはならない。それによると、ノビエは水稻より1葉以上葉数の進みが早いといえる。

移植栽培では除草剤の特性と、稲と雑草の生育ステージの違いの二つの選択性によって除草剤を利用している。しかし、直播栽培では稲に比べノビエの生育ステージが大きいので、除草剤を利用するにあたってはその特性としての選択性に頼らざるをえない。また、後で述べるように、直播栽培では播種直後から安全に使用できる薬剤が移植栽培に比べて少なく、除草剤の使用が困難となる。

水稻の栽培法によるノビエ及びミズガヤツリの生育の違いを第2表に示した。ノビエ及びミズガヤツリの葉数は、直播栽培に比べ移植栽培でわずかに大であったが、実用上ほとんど差がないとみてよいと考えられる。

このことは、直播栽培に除草剤を利用する上で、少なくとも播種後30日頃までは移植栽培の雑草の生育の推移を頭におき、除草剤の散布適期幅を考え、除草剤を利用すればよいことを示している。

(3) 雑草の発生量及び雑草害

雑草の生育量は移植栽培に比べて直播栽培で大きくなる。播種または移植後30日頃までは発生本数及び発生量の栽培方法に

第1表 水稻とノビエの生育の推移

播種後 (日)	稲 (葉数)		ノビエ (葉数)		
	平 均	小	直 播 平 均	大	移 植 大
10	1.0	0.6	1.5	1.8	2.0
15	1.8	1.2	2.3	2.6	2.5
20	3.0	2.5	3.5	4.2	
25	4.0	3.5	4.7	5.5	

注1) 昭和58, 60年の調査による。

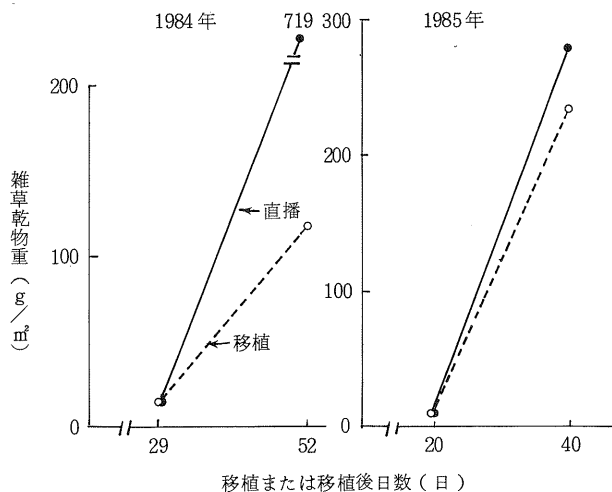
2) 葉数はいずれも不完全葉を除く。

第2表 水稻の栽培法と雑草の生育

水稻栽培 の法	草 種 項 目	播種または移植後日数(日)			
		+ 9	+ 13	+ 15	+ 29
直	ノビエ 草丈(cm)	発 生 始	—	5.6±2.1	19.8±5.4
	葉数(葉)	0.5~0.8	1.5	1.6±0.4	3.7±0.8
播	ミズガ 草丈(cm)	—	—	5.1	—
	ヤツリ 葉数(葉)	初生葉~2.0	2.5	2.2	—
移	ノビエ 草丈(cm)	発 生 始	—	6.0±2.2	17.9±6.0
	葉数(葉)	0.5~0.8	1.5	1.7±0.4	3.9±1.2
植	ミズガ 草丈(cm)	—	—	5.4±1.9	—
	ヤツリ 葉数(葉)	初生葉~2.0	2.5	2.4±0.2	—

注1) 1984年5月15日播種。

2) 無除草区。

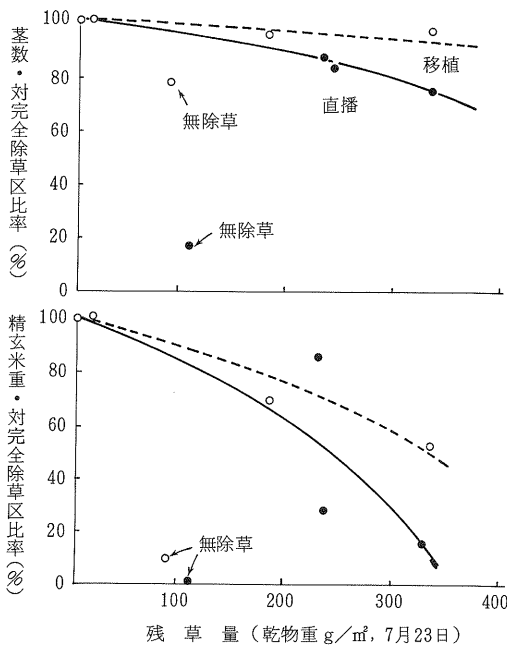


第2図 水稻の栽培法と雑草発生量

よる差はほとんどないが、40日以降になると直播栽培では雑草の生育量が大きくなる(第

2図)。これは水稻と雑草からなる群落の中で、直播水稻は雑草に対する競争力が小さいためである。

雑草害は、播種直後から雑草の発生がある無除草区でとくに茎数抑制が大きく、播種後早期に発生した雑草による害が大きいと考えられる。したがって、播種後の除草剤の散布は雑草害を避けるために必要である。また、直播栽培では雑草との競争力が小さいため、雑草の生育量が大きくなる。そのため、雑草害は移植栽培より早くから始まり減収も大きくなるので（第3図）、雑草の防除は移植栽培以上に重要であると考えられる。



第3図 水稻の栽培法と雑草害（1986年）

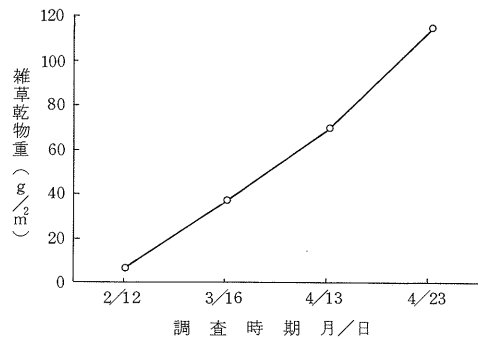
無除草区以外はピラゾレート粒剤を散布。

2. 雑草の防除法

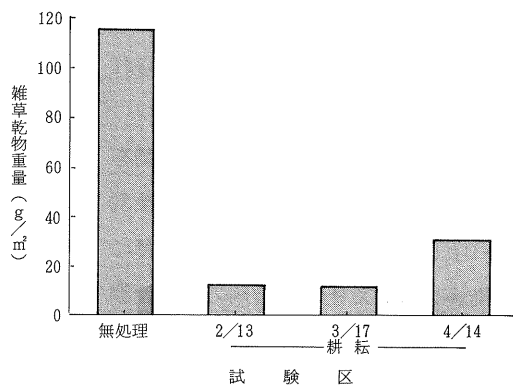
(1) 春雑草の防除

代かき時にすき込まれる春雑草が多いと土壌の還元が著しくなり、出芽・苗立が低下す

るので、直播栽培の雑草防除では春雑草の防除も出芽・苗立を安定させる上で重要である。春雑草は春、温度が上昇するにつれ生育が旺盛になる（第4図）。それに対して、耕耘は代かき時の春雑草の発生量を抑える効果が高く、とくに、2月中旬から3月中旬のロータリー耕は代かき時の雑草の発生量を減らす効果が高かった（第5図）。直播栽培を行う圃場では、前年の秋から雑草の発生に注意し、代かき時の雑草の発生量が多くならないように均平をかねて耕耘を行っておくことが大切であろう。



第4図 春期における水田雑草発生量の変化（1987年）



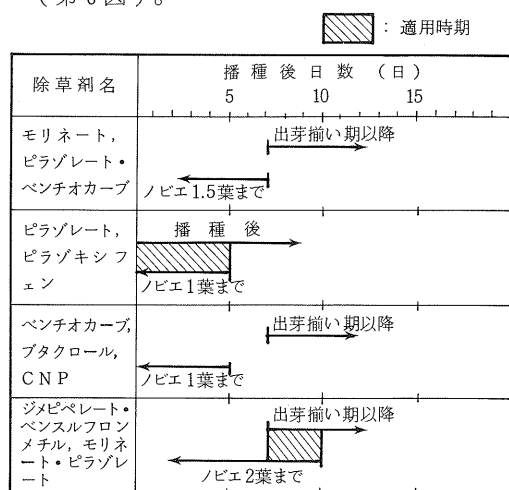
第5図 耕耘時期と代かき時の雑草発生量（1987年）

4月23日調査。

(2) 適用除草剤

移植栽培において適用性のある除草剤のう

ち直播栽培にも安全性が高いと考えられる9
薬剤について、水稻の播種直後から3葉期ま
で各々のステージの水稻に対する安全性を検
討した。その結果、播種直後から直播水稻に
安全に使用できる薬剤はピラゾレート粒剤と
ピラゾキシフェン粒剤のみであった。その他
の供試薬剤はいずれも水稻の出芽揃い期（播
種後7日から10日）以降でないと、水稻に安
全に使用できない。それ以前に使用すると苗
立や生育の抑制などの薬害が発生する。一方、
各除草剤には雑草に対する適用時期の晩限が
あり、その後の散布では除草効果が劣る。千
葉県における平均的な直播水稻とノビエの生
育から、水稻に対する安全性と雑草に対して
有効な時期をみると、ピラゾレート粒剤又は
ピラゾキシフェン粒剤が最も実用的である
（第6図）。



第6図 直播栽培における除草剤の適用性

注1) 上段：水稻に安全な使用時期，
下段：ノビエに有効な使用時期．

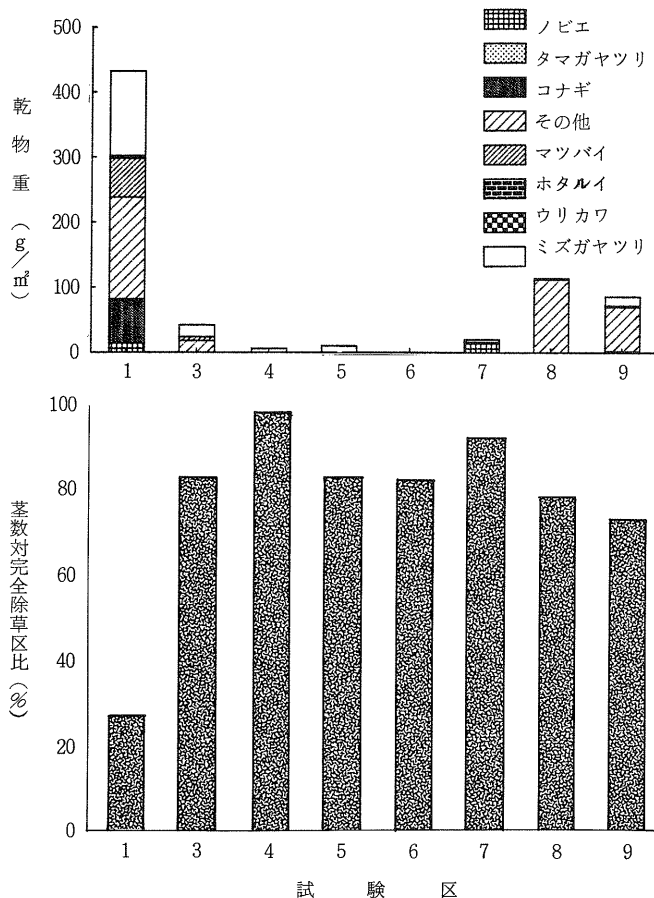
注2) ノビエの葉数は千葉県の平均的な数
値．

(3) 除 草 体 系

ピラゾレート粒剤の播種後処理は水稻に対
する安全性が高いが、雑草の発生量や種類に

よっては残草が多く雑草害が発生することが
ある。したがって、他剤との組合せ散布が必
要な場合がある。第7図に一年生雑草、マツ
バイ及びホタルイが発生する圃場で雑草防除
試験を行った結果を示した。播種後のピラゾ
レート粒剤と播種後30日のブタクロール粒剤
との組合せ散布は、ピラゾレート粒剤の抑草
期間が過ぎた後に発生してくる雑草を抑え、
雑草害も認められなかった。すなわち、ピラ
ゾレート粒剤又はピラゾキシフェン粒剤の一
回散布では残草が多く雑草害が懸念される圃
場条件では、稲1葉期（播種後15日）頃に移
植栽培に使用する初期除草剤を散布する除草
体系が有効である（第7図）。中期のS M剤
は稲5葉期以降に使用できるが、播種後35日
頃になるため雑草の生育が進んでいる場合が
多く、除草効果が不安定になりがちである。
それより早い処理では薬害発生の危険性がある。
したがって、この頃雑草が残った場合には、
手取り除草を行うかベンタゾン粒剤または
水和剤の散布により対応する。また、その
後は有効分げつ確保後から幼穂形成前にはM
C P・ベンタゾン粒剤又は水和剤で対応する
のがよいと考えられる。

ピラゾレート・モリネート粒剤及びジメピ
ペレート・ペンシルフロンメチル粒剤は出芽
揃い期以降であればほぼ安全に使用できる薬
剤である（第6図）。これらの薬剤は処理適
期幅がせまく使用が難しいが、適用草種幅が
広く抑草期間が長い。適期をみきわめ、上手
に使いえば効果的に雑草防除を行うことができ
ると考えられる（第7図）。すなわち、稲出
芽揃い期以降でも雑草に有効なので、強還元
田などの芽干しを行う必要がある場合には、
芽干し後に散布できる。一方、出芽揃い期の



第 7 図 除草体系と残草量及び雑草害 (1987年)

(1: 無除草, 3: ピラゾレート, 4: ピラゾレート+ブタクロール, 5: ピラゾレート+モリネートSM, 6: ジメピペレート・ベンスルフロンメチル揃い期, 7: 同1葉期, 8: ピラゾレート・モリネート揃い期, 9: 同1葉期)

散布では苗立の抑制が認められることがある。したがって、第1本葉が出始めてからのほうが安全である。しかし、この頃はノビエの殺草限界葉令の2葉に近いので、処理適期幅は2~3日しかない。タイミングよく散布する必要がある。なお、ピラゾレート・モリネート粒剤はモリネート・シメトリン・MCPB粒剤と同様に魚毒性が高いこと、一年生広葉雑草にやや効果が劣ることに注意する必要がある。

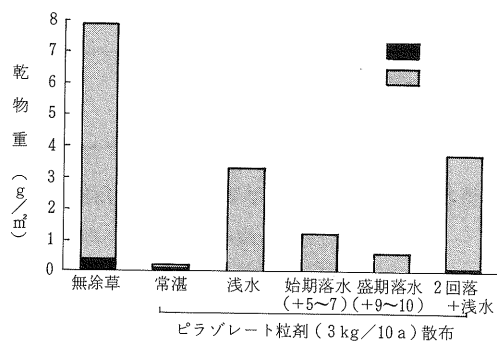
なお、以上の結果は、多年生雑草としては

マツノバイ及びホタルイしか発生しない圃場の試験であるので、さらに他の多年生雑草についても検討する必要がある。

(4) 水管理と除草効果の変動

水管理とピラゾレート粒剤の除草効果との関係を検討した。除草剤散布後浅水にし発生した雑草が水面から出る状態になると除草効果が低下した。また、出芽盛期(播種後10日)頃の落水では除草効果の低下は小さいが、出芽始期(播種後5日)頃の落水では除草効果の低下が著しかった(第8図)。したがって、播種後に除草剤を散布したら、5~7日間程度は水を切らないようにする必要がある。

直播栽培では、稲に比べノビエのほうが1葉以上生育の進みが早いので、適用できる除草剤が少なかった。雑草の発生量は、移植栽培に比べ播種後30日以降とくに大きくなり、雑草害を受



第 8 図 水管理とピラゾレート粒剤の除草効果

(1986年, 代かき: 4月26日, 播種: 4月28日, 調査: 播種後19日調査。)

け易く、またその程度も大きくなる。したがって、雑草防除は移植栽培以上に困難であるので、直播栽培を行う圃場では、できるだけ雑草の発生量が少なく、とくに多年生雑草（ミズガヤツリ、クログワイ）の発生量が少ない圃場を選ぶことが必要であると考えられる。

以上のような結果から、千葉県における湛水土中直播栽培の雑草防除には、第9図に示したような除草体系を組んだ。一方、愛知県では、ピラゾレート粒剤の播種前と播種後の少量2回散布を検討しており期待されるところである。

湛水土中直播栽培の雑草防除は、
以上のように決して低コストではないので、
さらに合理的な除草体系を組むことができる

時 期	防 除 法
2月中旬～ 3月中旬	← 春雑草の防除（均平をかねて、ロータリー耕） ← 代 か き ← 播 種
播種直後～5日	← 播種後の除草剤散布（ピラゾレート粒剤またはピラジキシフェン粒剤を3kg/10a、散布後5日間は湛水条件を保つ）
播種後7～10日 （出芽盛期～ 揃期）	← 芽 干 し
播種後20日頃	← （雑草の発生が懸念される場合、移植栽培の初期除草剤の散布）
播種後40日以降	← （大型雑草が残った場合、ペンタゾン粒剤または水和剤により防除する）
有効分げつ終止 期～幼穂形成前	← （さらに雑草が残った場合、MCP・ペンタゾン粒剤または水和剤により防除する）

第9図 湛水土中直播栽培の除草体系

ように検討する必要がある。