

湛水直播栽培での除草剤による雑草防除

公益財団法人
日本植物調節剤研究協会
研究所千葉支所 支所長

濱村 謙史朗

はじめに

水稻直播栽培における雑草対策は常に重要な課題であり、登録除草剤数は栽培面積の拡大に応じ年々増加傾向にある。2015年（平成27年）1月15日現在の登録薬剤は、耕起前や水稻刈跡に使用するものを除き、湛水直播栽培や乾田直播栽培に使用可能な除草剤として214剤、このうち湛水直播栽培で使用できる除草剤は198剤となっている。しかしながら、湛水直播栽培は移植栽培に比べ除草剤の使い方が特殊で、農薬ラベルどおりに使用しても適切な雑草管理ができないばかりか、葉害が問題になることも少なくない。本稿では、湛水直播栽培における雑草防除方法について、既存除草剤の使用法や使用時の注意点などを解説する。

播種法別の水管理方法と除草剤の散布タイミング

水稻湛水直播栽培の播種法は、主にカルパーコーティング種子を用いた土中直播と主に鉄コーティング種子を用いた表面播種に大別でき、近年の湛水直播栽培の普及面積は鉄コーティング播種が急速に増加する傾向がある。いずれも雑草防除は除草剤の使用が欠かせないが、過去に直播水稻で登録された除草剤は、湛水直播栽培では表面播種で安全性が確認されたものは少なく、ほとんどが土中播種での試験事例に基づいている。

湛水直播栽培における土中播種と表面播種では、水稻に対する除草剤の感受性が異なり、薬剤によっては表面播種では農薬ラベルの特に早期期の処理で甚大な葉害が発生する（図-1、-2）ことは、2012年（平成24年）度の日本雑草学会において報告した。植調協会では、2011年（平成23年）度より直播作用性試験および適2試験において湛水直播表面播種栽培での試験事例を確保し、表面、土中各播種法別に適用除草剤の実用性を判断してきた。しかし、農薬ラベルでは播種法別の使用方法が確認できないため、現場からは直播水稻対象の登録除草剤について播種法別の基本雑草防除体系の整理が求められている。

そこで、植調協会では湛水直播水稻に適用のある除草剤を整理し、播種法別に基本除草体系をまとめることを試みた。その際、現時点で水稻直播栽培における一発処理剤が存在しないことから、いずれの播種法とも除草剤は体系防除を基本とし、文中の初期剤、一発処理剤、中期剤、後期剤など除草剤

の区別表記は、便宜上移植栽培で用いられるものを用いている。

湛水直播栽培では、播種法によらず出芽・苗立ちの安定化は大きな課題とされており、そのために播種後の水管理には特に注意がはられる。普及が先行するカルパーコーティング種子を用いた土中播種栽培では、播種後一定期間落水して幼芽・幼根の伸長を促進し、イネ1葉期頃から再入水する水管理方法、通称「落水出芽法」が一般的となっている。一方、鉄コーティング播種は、播種位置が土壌表面であるため、開発当初はイネの出芽や初期生育が水中溶存酸素濃度で十分で、鉄粉の効果により鳥害を受けにくいとの理由から、従来は播種後も湛水状態を維持する通称「湛水出芽法」がとられていたが、現在は苗立ちの安定化や初期生育確保を重要視し、播種後に落水、湛水を数回繰り返す、間断的に落水期間を設ける水管理方法「間断灌水出芽法（仮称）」が推奨されることが多い。その場合も、イネ1葉期頃になると再入水し、その後は両者とも中干し期まで湛水を維



図-1 完全除草区
サンバード粒(±0)⇒キックパイ1キロ粒(イネ1葉期;+13)
播種後59日(2012年茨城県牛久市)



図-2 登録薬剤区での葉害症状
サンバード粒(±0)⇒直播水稻登録剤D1キロ粒(イネ1葉期;+13)
播種後59日(2012年茨城県牛久市)

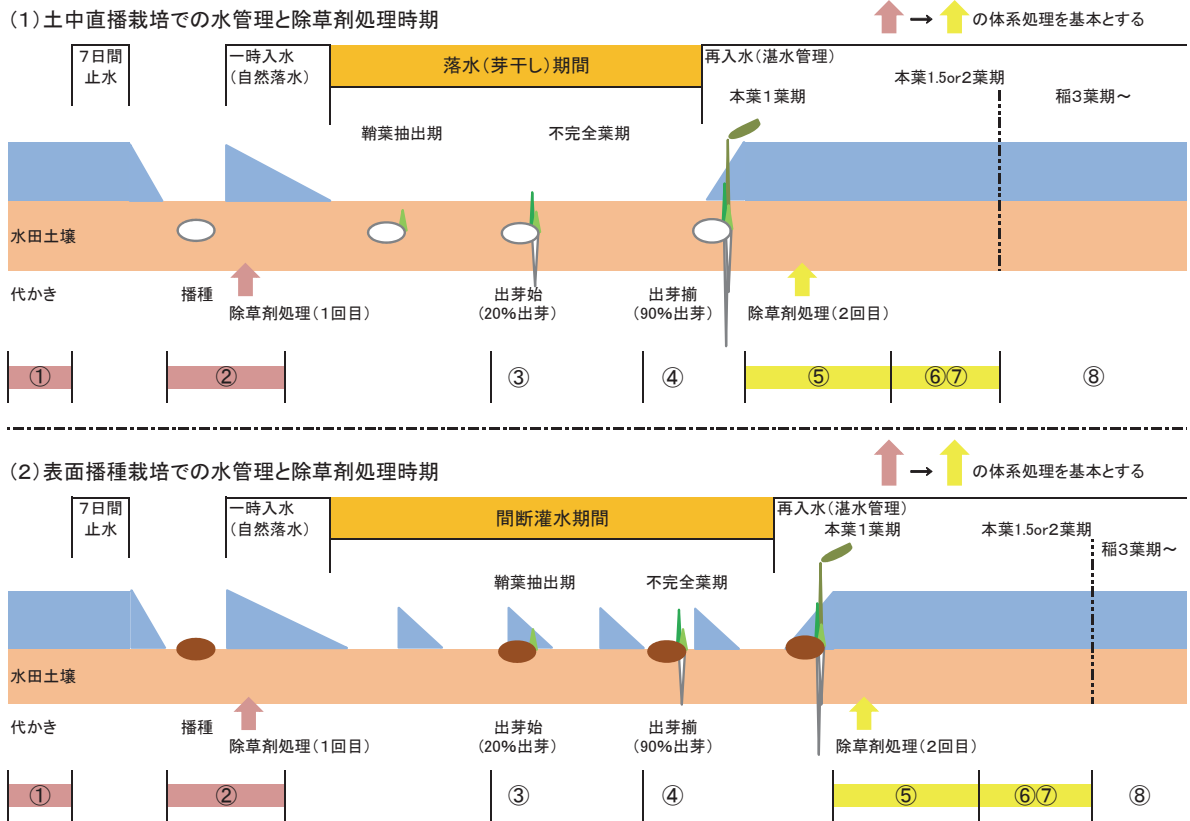


図-3 水稲湛水直播栽培における播種方法別水管理方法と除草剤処理時期の模式図

①代かき～播種前。②播種前～ノビエ1葉期頃。③イネ出芽始頃。④イネ出芽前を処理早限とする。⑤イネ1葉期を処理早限とする。⑥イネ1.5葉期を処理早限とする。⑦イネ2葉期を処理早限とする。⑧中・後期に使用。

持する水管理となる（図-3）。

除草剤散布のタイミングから言えば、いずれの播種方法でも播種後直ちに一時湛水する場面があり、この時期すなわち播種後の一時的な湛水期に前処理剤が処理される。前処理剤には、水稲の芽生え時の使用でも水稲への影響が少ない初期剤や一部の一発処理剤が使用される。しかし、播種後の水管理が「落水出芽法」や「間断灌水出芽法」によることもあり、通常は前処理剤1回の使用では必要除草期間内の雑草を制御できない。それゆえ、再入水後すなわち稲1葉期以降に2回目の除草剤を後処理として使用する。この時使用される除草剤は一発処理剤であることが多いが、前処理剤が比較的長く雑草を抑えた場合は中期剤の使用も考えられる。温暖地以西など地域によっては、初期剤と一発処理剤の計2回散

布の体系処理で、必要除草期間内の雑草防除に十分な場面も多いと考えられるが、早期栽培や寒冷地以北など雑草の発生期間が長引く場合や、不慮の大雨により田面水がオーバーフローし除草効果が変動したなどの場合には、3回目の除草剤を散布することになる。3回目の除草剤は後始末剤などと呼ばれるように、後期除草剤（茎葉処理剤）が用いられるのが一般的である。

播種法別雑草防除体系

播種法別雑草防除体系を次の様にまとめた。土中直播は直播水稲に既登録の薬剤を、表面播種は適2試験にて実用性が判定された薬剤を基本とし、これに2012年（平成24年）度日本雑草学会大会において報告した、表面播種での安全性が高いと考える薬剤を

加え、それぞれ処理時期別に①代かきから播種前に使用できる剤、②播種前後からノビエ1葉期頃までに使用できる剤、③イネ出芽始頃を処理早限とする剤、④イネ出芽前を処理早限とする剤、⑤イネ1葉期を処理早限とする剤、⑥イネ1.5葉期を処理早限とする剤、⑦イネ2葉期を処理早限とする剤、⑧中・後期に使用する剤に分類した（表-1、-2）。

前述した体系処理を基本に、①～⑧で示した薬剤を前処理剤または後処理剤に振り分け、図-3に示した播種方法別の水管理と除草剤処理時期の模式図に対応させた。前処理剤には①、②で示した薬剤が該当するが、①は播種前処理となるため現時点での利用は少なく②が一般的と考えられる。後処理剤には⑤、⑥、⑦で示した薬剤が該当する。③や④で示した薬剤はその中間

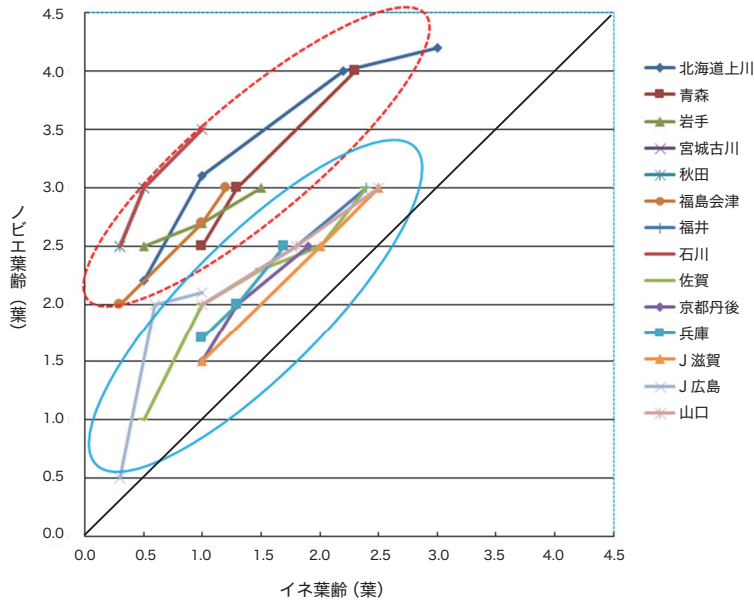


図-4 カルパー粉衣・土中播種におけるイネとノビエの葉齢進展 (H24 適2 試験成績書より・小山原図)
 ○は主に寒冷地以北、□は主に温暖地以西を示す。寒冷地以北の方が、温暖地以西に比べイネ/ノビエ間の葉齢差が大きい。

であるが、処理晩限の範囲内であれば⑤、⑥、⑦と同様に後処理剤として利用することができる。また、雑草の発生・生育が稲の生育スピードと大差なく、処理晩限が適用の範囲内となる場合には、③や④を前処理剤として使用することができる。この場合には、後処理剤として⑧で示した薬剤につなぐことが可能となり、極めて広範囲な雑草防除期間を確保できる点で有利となる。⑧は気象条件等により効果が変動した場合の後始末剤として3回目に使用することもある。

なお、使用に当たっては、各薬剤の登録内容を必ずラベルにて確認願いたい。

湛水直播栽培特有の注意点

先にも述べたとおり、湛水直播栽培では鉄コーティング直播の普及や、播種同時処理など新しい技術の登場など使用方法が複雑化し、薬害回避のために知っておかなくてはならない点が多くなった。直播栽培であるがゆえの注意点も見過ごされやすいため、以下の点を再確認いただきたい。

(1) 除草剤の選択等に関する注意点

湛水直播栽培は、雑草害回避のため雑草を抑えておかなければならない期間、すなわち除草必要期間が移植栽培に比べて長い。地域や気象条件等にもよるが、除草必要期間は移植栽培ではおおむね40日～50日とされるのに対し、湛水直播栽培では60日以上となることが多い。これは、湛水直播栽培では耕起、代かき後のイネ初播種により、雑草とイネが一斉に出芽や生育を競うためである。加えて、播種後は苗立ちや初期生育を確保するため、一般的に土中播種では「落水出芽法」が、表面播種では「間断灌水出芽法(仮称)」がとられ、一定期間または間断的に落水状態となることから、除草剤にとっては効果を持続させにくい条件が余儀なくされる。そのため、直播栽培では現時点で一発処理剤として利用できる薬剤は存在せず、2薬剤あるいは3薬剤の体系処理が基本となる。

湛水直播栽培ではイネと雑草の出芽は、ほぼ同時か、むしろイネよりも雑草の方が早くなることが多い(図-4)。そ

のため、イネの初期生育確保には雑草買害を回避する意味で、初期除草剤すなわち土壌処理剤の使用が必須となる。初期除草剤の使用は雑草の発生を遅らせ、入水後の除草剤散布時期に余裕を持たせることができる。このことは、雑草防除を確実にするうえで大きなメリットとなる。

初期除草剤には、代かきから播種までに使用する剤、代かき時に使用する剤、代かき後に使用する剤、播種時や播種直後に使用する剤などがある。剤によっては、イネ出芽時に湛水状態となると薬害を生じるものもあるので注意が必要である。播種同時処理には農薬ラベルの使用時期欄に「播種時」、使用方法欄に「播種同時散布機で施用」と書かれた薬剤を使用する。水稻への高い安全性が要求されるため、登録薬剤はまだ少ないのが現状である。播種同時処理では、播種作業終了後すなわち除草剤散布後は、速やかに入水し湛水状態とする必要がある。播種は通常落水状態で行われるが、除草剤散布後の一時湛水は効果安定のために重要であるので十分に注意いただきたい。また、播種同時処理が可能な薬剤の中には、散布時以降もごく浅水状態の管理で、十分な除草効果が得られる薬剤もあり、できるだけ浅水で管理したい直播栽培においては利用価値が高い。このような薬剤は、農薬ラベルの使用方法欄に「湛水散布又はごく浅く湛水して散布」と記載されている。

初期除草剤で十分な防除ができた場合、あるいは初期除草剤は使用しない

表-1 直播水稻に登録のある除草剤一覧 (植調協会調べ)

平成 27 年 1 月 15 日現在

① 代かきから播種前に使用できる除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	イネゼットEW	4	テマカットフロアブル	7	ロンスター乳
2	サキドリEW	5	◎○ブレキープフロアブル		
3	シンウチEW	6	◎○ブレキープ1キロ粒		

② 播種前後からノビエ1葉期頃までに使用できる除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	◎○オサキニ1キロ粒	5	◎○サンバード1キロ粒30	9	ピラクロンフロアブル
2	◎兆1キロ粒	6	バイサー粒	10	◎○ブレキープフロアブル
3	兆フロアブル	7	◎ヒエクリーン1キロ粒	11	◎○ブレキープ1キロ粒
4	◎○サンバード粒	8	◎ピラクロン1キロ粒		

③ イネ出芽始頃を処理早限とする除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	○キックバイ1キロ粒	2	○バッチリ1キロ粒	3	バッチリフロアブル

④ イネ出芽揃を処理早限とする除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	イッポンD1キロ粒51	3	オードラム粒	5	ベストパートナー1キロ粒
2	イッポンDフロアブル	4	ザンテツ1キロ粒	6	○ベストパートナー豆つぶ250

⑤ イネ1葉期を処理早限とする除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	アクシズMX1キロ粒	47	ゲットスター1キロ粒	92	ドニチS1キロ粒
2	アグロスター1キロ粒	48	ゲットスター顆粒	93	トリプルスター1キロ粒
3	アピロイーグルフロアブル	49	○ゴウワン1キロ粒51	94	バッチリジャンボ
4	アピロキリオMX1キロ粒51	50	ゴウワン1キロ粒75	95	パワーウルフ1キロ粒51
5	アピロきり尾MX1キロ粒75	51	○ゴウワンフロアブル	96	パワーウルフ1キロ粒75
6	アピロトップMX1キロ粒51	52	ゴウワンLフロアブル	97	半蔵1キロ粒
7	アピロトップMX1キロ粒75	53	ゴウワンLジャンボ	98	ヒエクッパ1キロ粒
8	イッテツジャンボ	54	ザークD1キロ粒51	99	○ビクトリーZ1キロ粒
9	イッテツ1キロ粒	55	サスケラジカルジャンボ	100	ブルチャーJエース1キロ粒
10	イッテツフロアブル	56	サットフルLフロアブル	101	フォーマット1キロ粒51
11	イッポン1キロ粒75	57	サラブレッドRXフロアブル	102	フルイニング1キロ粒
12	○イッポンフロアブル	58	サンサールジャンボ	103	○フルイニングスカイ500グラム粒
13	イネエース1キロ粒	59	サンサール1キロ粒	104	フルチャーJ1キロ粒
14	○イネキング1キロ粒	60	サンサール顆粒	105	○フルチャーJスカイ500グラム粒
15	イネキングフロアブル	61	サンシャイン1キロ粒剤	106	フルチャーJジャンボ
16	イネキングジャンボ	62	サンシャインフロアブル	107	ブルゼータ1キロ粒剤
17	○イネグリーンD1キロ粒51	63	忍ジャンボ	108	ブロスパー1キロ粒51
18	イノーバDXアップ1キロ粒75	64	忍フロアブル	109	ベストコンビ1キロ粒
19	イノーバDXアップ1キロ粒51	65	忍1キロ粒	110	○ベストコンビスカイ500グラム粒
20	イノーバDXアップフロアブル	66	ジャイブ1キロ粒	111	ベストコンビジャンボ
21	イノーバDXアップLフロアブル	67	○ジャイブスカイ500グラム粒	112	○ホームランキング1キロ粒51
22	イノーバトリオ1キロ粒51	68	シリウスエグザ1キロ粒	113	ホームランキング1キロ粒75
23	イノーバトリオ1キロ粒75	69	シリウススターボジャンボ	114	ホームランキングフロアブル
24	イノーバトリオフロアブル	70	シロノックLジャンボ	115	ホームランキングLフロアブル
25	ウィナー1キロ粒剤51	71	シロノック1キロ粒51	116	ホームランキングLジャンボ
26	ウィナー1キロ粒剤75	72	シロノックLフロアブル	117	ボランディアジャンボ
27	ウィナーLジャンボ	73	スケダチ1キロ粒	118	マイウェイ1キロ粒
28	ウィナーLフロアブル	74	○スマートフロアブル	119	○マクダス1キロ粒
29	ウルフエース粒17	75	ゼータファイヤ1キロ粒剤	120	○ミスターホームラン1キロ粒剤51
30	ウルフエース1キロ粒51	76	ゼータワン1キロ粒剤	121	○ミスターホームランフロアブル
31	○エーワン1キロ粒	77	ゼンイチMX1キロ粒	122	○ミスターホームランLフロアブル
32	○エーワンフロアブル	78	ダイナマンD1キロ粒51	123	ミスターホームランD Lジャンボ
33	エーワンジャンボ	79	ダイナマンDフロアブル	124	ムソウ1キロ粒
34	○カルテット1キロ粒51	80	ダブルスター1キロ粒	125	○ムソウ豆つぶ250
35	ガンガン1キロ粒剤	81	ダブルスターSBジャンボ	126	○メガゼータ1キロ粒
36	キクンジャーZ1キロ粒	82	ダブルスターSB1キロ粒	127	ライジング1キロ粒75
37	キチットジャンボ	83	ダブルスターSB顆粒	128	ラクダープロ1キロ粒75
38	キチット1キロ粒	84	○タンボエーススカイ500グラム粒	129	ラクダープロフロアブル
39	キチットフロアブル	85	タンボエース1キロ粒	130	ラクダープロLフロアブル
40	クサオウジ1キロ粒75	86	トップガンLジャンボ	131	○リボルバー1キロ粒
41	クサオウジHフロアブル	87	トップガンLフロアブル	132	○リボルバーエース1キロ粒
42	クサトリーDX1キロ粒75	88	○トップガン250グラム	133	○ロングキック1キロ粒51
43	クサトリーDX1キロ粒H75	89	○トップガンL250グラム	134	ロングキック1キロ粒75
44	クサトリーDXフロアブルH	90	トップガンGT1キロ粒51	135	ロングキックD1キロ粒51
45	○クレセントフロアブル	91	トップガンGT1キロ粒75	136	ロングキックLフロアブル
46	黒帯1キロ粒				

⑥ イネ1.5葉期を処理早限とする除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	アピロイーグルフロアブル	5	クサトリエースLフロアブル	9	トップガンLフロアブル
2	アピロスター1キロ粒	6	黒帯フロアブル	10	ブロスパーA1キロ粒36
3	アピロトップ1キロ粒51	7	スラッシュA1キロ粒	11	ラクダーHフロアブル
4	クサトッタ1キロ粒	8	トップガンフロアブル	12	オリボルバー1キロ粒

⑦ イネ2葉期を処理早限とする除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
-	-	-	-	-	-

⑧ 中・後期に使用する除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	アンカーマンDF水和	11	スケダチ1キロ粒	21	○フォローアップ1キロ粒
2	カービー1キロ粒	12	ノミニー液	22	粉状MCP水溶
3	クミメートSM1キロ粒	13	○ハイカット1キロ粒	23	○マメットSM1キロ粒
4	グラスジンMナトリウム液	14	バサグラン液(ナトリウム塩)	24	モゲトン粒
5	グラスジンMナトリウム粒	15	バサグラン粒(ナトリウム塩)	25	粒状水中2,4-D
6	○クリンチャー1キロ粒	16	ヒエックパ1キロ粒	26	粒状水中MCP
7	クリンチャーEW	17	ヒエクリーン1キロ粒	27	○ワイドアタックD1キロ粒
8	クリンチャーバスマE液	18	ヒエクリーン豆つぶ250	28	ワイドアタックSC
9	ザーベックスDX1キロ粒	19	ヒエクリーンバサグラン粒	29	ワイドパワー粒
10	○サンパン地1キロ粒	20	アイゴールSM1キロ粒	30	ワンステージ1キロ粒

⑨ 乾田直播で使用使用する除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	グラモキソンS	7	シャドー水和	13	マーシェット乳
2	クリンチャーEW	8	トレフェノサイド乳	14	マメットSM粒
3	クリンチャーバスマE液	9	トレフェノサイド粒2.5	15	マメット粒
4	サターンバアロ乳	10	ノミニー液	16	ワイドアタックSC
5	サターンバアロ粒	11	ハードパンチDF		
6	サターン乳	12	バックアタックDF		

⑩ 耕起前、播種前やイネ出芽前など乾田期に使用する非選択性茎葉処理剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	エイトアップ液	11	コンパカレール液	21	ブロンコ
2	カルナクス	12	サンダーボルト007	22	ボラリス液
3	キャピタルグリホサート	13	サンフーロン液	23	マイゼット
4	草枯らしMIC	14	シンラングリスター	24	マイター液
5	クサクリア	15	タッチダウンIQ	25	ラウンドアップ
6	クサクリーン液	16	ネコソギクイックプロFL	26	ラウンドアップハイロード
7	三共クサトリキング	17	ハイフウノン液	27	ラウンドアップライトロード
8	ホクサンクサトリキング	18	ハーブ・ニート液	28	ランドマスター
9	グリホエキス液	19	ピラサート液	29	ラウンドアップマックスロード
10	グリホス	20	ブリグロックSL		

⑪ 水稲刈跡で使用使用する除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	クサトールFP水溶	4	ブリグロックSL	7	2,4-Dアミン塩
2	クロレートSL	5	粉状MCP水溶	8	2,4-Dソーダ塩
3	デズレートA	6	マイゼット	9	MCPソーダ塩

注1) 本表には、登録はあるものの販売されていない薬剤を含む

注2) ○: 播種同時処理が可能な薬剤

注3) ○: 無人ヘリコプターでの使用が可能な薬剤

注4) 薬剤によっては地域や土壌条件で使用時期が異なる場合がある

注5) 使用に当たっては必ず農薬ラベルの内容を確認すること

ものの雑草の発生が遅い場合や、播種後の雑草発生量が著しく少ない場合は、イネの出芽が確保された後すなわち入水後に、抑草期間の長い除草剤の散布となる。移植栽培で一発処理剤と呼ばれているような薬剤がこれにあたる。このような薬剤は処理早限の早い順に、イネ出芽始期以降に使用する剤、

イネ出芽揃以降に使用する剤、イネ1葉期以降に使用する剤などがある。中でもイネ1葉期以降に使用できる薬剤は多く、適用雑草、使用時期の幅や散布の省力性などから適宜選択いただきたい。

処理後の大雨による田面水のオーバーフローで除草効果が低下したり、

SU抵抗性雑草や多年生雑草が残草した場合は、中期剤や後期剤で後始末をする必要がある。中期剤は、イネがまだ小さな段階で使用すると薬害を生じる危険性があるため、使用時期の早限をしっかりと守ることが重要となる。後期剤は雑草の茎葉に散布する薬剤が多いが、散布が容易な粒剤も用意されて

表-2 表面播種（鉄コーティング）で実用性が確認された除草剤一覧

平成 27 年 1 月 15 日現在

① 代かきから播種前に使用できる除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	◎○プレキープフロアブル	2	◎○プレキープ1キロ粒		

② 播種後からノビエ1葉期頃までに使用できる除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	◎○オサキニ1キロ粒	4	◎ヒエクリーン1キロ粒	7	◎ワンステージ1キロ粒
2	◎○サンバード粒	5	◎○プレキープフロアブル	8	ベストパートナー1キロ粒
3	◎○サンバード1キロ粒30	6	◎○プレキープ1キロ粒		

③ イネ出芽始頃を処理早限とする除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	○キックバイ1キロ粒				

④ イネ出芽揃を処理早限とする除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	イッポンDフロアブル	2	○ベストパートナー1キロ粒	3	○ベストパートナー豆つぶ250

⑤ イネ1葉期を処理早限とする除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	○イッポンフロアブル	9	トップガンLフロアブル	17	○ベストコンビスカイ500グラム粒
2	イネキングジャンボ	10	○トップガンL250グラム	18	○メガゼータ1キロ粒
3	カリユードフロアブル	11	○バッチリ1キロ粒	19	ラクダープロLフロアブル
4	ゲットスター1キロ粒	12	バッチリフロアブル	20	BCH-121-1kg粒
5	忍1キロ粒	13	○ビクトリーZ1キロ粒	21	BCH-122フロアブル
6	○ジャイブスカイ500グラム粒	14	ピラクロエースフロアブル	22	BCH-123ジャンボ
7	センイチMX1キロ粒	15	○フルイニングスカイ500グラム粒		
8	○タンボエーススカイ500グラム粒	16	○フルチャージスカイ500グラム粒		

⑥ イネ1.5葉期を処理早限とする除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
	—		—		—

⑦ イネ2葉期を処理早限とする除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	アクシズMX1キロ粒				

⑧ 中・後期に使用する除草剤(商品名の五十音順)

	商品名		商品名		商品名
1	オシオキMX1キロ粒	3	ワンステージ1キロ粒	5	○ワイドアタックD1キロ粒
2	ヒエクリーン1キロ粒	4	○フォローアップ1キロ粒		

注1) 本表には、未登録剤や販売されていない薬剤を含む

注2) ◎: 播種同時処理が可能な薬剤

注3) ○: 無人ヘリコプターでの使用が可能な薬剤

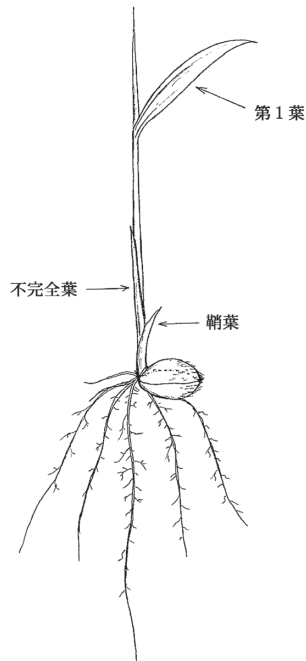


図-5 イネ葉齢の数え方

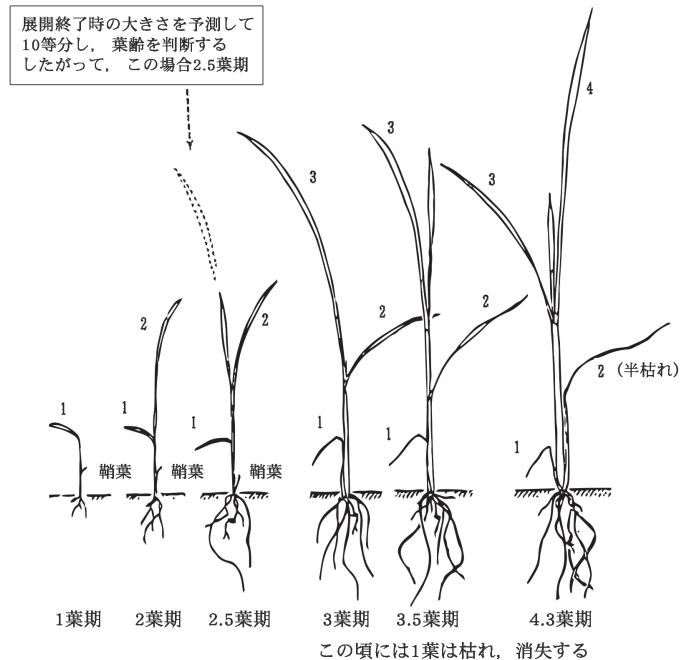


図-6 ノビエの葉齢の数え方 (竹下原図)
(展開中の葉は展開終了時の長さを予測して表示する。)

いる。粒剤には、落水条件での使用が求められる薬剤があり、これらは除草剤成分の特性から、湛水したまま散布すると除草効果が劣るため、処理時の水条件にも十分に注意を払う。

(2) 除草剤の使用時期に関する注意点

直播水稲に適用がある除草剤の使用時期は、主にイネに対する薬害の面から処理早限が、十分な除草効果を確保するため処理晩限が決められている。さらに、作物残留すなわち収穫時の玄米や稲わらに対する残留農薬の面から、収穫前日数が規定されている。

処理早限は、イネの葉齢を目安として表示されることが多く、「イネ出芽揃～」「イネ1葉期～」などと記載される。この場合、イネ出芽揃は「目標とする苗立ち数の約9割が出芽を認めた時期」を指し、イネ1葉期は「出芽したイネの平均葉齢が1葉となった時期」を指す。このとき、イネの不完全葉(葉身を持たず葉鞘部のみの葉)の次に抽出、展開した葉を第1葉と数える(図-5)。寒地や寒冷地など、

低温でただらとイネの出芽が長期におよぶ場合は、発生が遅く若齢の個体には薬害を生じる危険性があるので注意が必要である。なお、出芽の確認において、鉄コーティング粉を播種した時のように表面播種の場合は、種粒からの出芽が目視で確認できるため、抽出した鞘葉を数えることになるが、カルパーコーティング粉を播種した時のように土中播種では、抽出した鞘葉は土壌中にあるため目視では確認できず、土壌表面に抽出した不完全葉を数えることになる。同じ「出芽揃期」でも、播種法によりイネの生育段階が異なるので注意が必要である。

一方、処理晩限は雑草の生育ステージを目安として表示されることが多い。一般的には、ノビエの葉齢で規定され「～ノビエ2.5葉期」「～ノビエ3葉期」などと記載される。この場合のノビエの葉齢は最高葉齢で表示されているため、寒地や寒冷地など低温でノビエの発生が不揃いとなった圃場や、ノビエの発生量が少なく葉齢の確認が難しい圃場では、処理時期を失

しないよう注意して散布する。なお、ノビエ葉齢の数え方を図-6に示した。

(3) 播種方法と薬害に関する注意点

農薬ラベルに記載される使用基準には、通常条件では安全に使用できるよう使用量、使用時期、使用方法、適用地域、適用土壌や使用回数などが記載されているので、これを遵守している限り薬害が問題になることは無い。しかし、除草剤はイネの根から吸収されることで強い薬害を生じさせるものが多く、直播栽培では、土壌表層付近に播種されることに加え、イネの出芽前から生育初期という極めて敏感な時期の除草剤使用が余儀なくされるため、条件によっては強い薬害を生じる。

湛水直播栽培では、条播、点播、散播や表面播種など、播種方法で播種深度が異なる。土中播種である条播や点播では、播種深度がおおむね1cm程度に確保され比較的安全性は高いが、同じ土中播種でも、散播では播種深度がおおむね0.5cm程度と浅いため土壌表面に露出する種子の割合が多く、

鉄コーティング種子の播種に至っては、すべての場面で基本的に土壌表面播種となることから、イネの根と除草剤の接触頻度が高くなり、発芽不良、苗立不良や強い生育抑制などの深刻な薬害を受ける危険性が高まる。

農薬ラベルには、使用基準を補足するために使用上の注意が記載されている。安全使用の観点からも、使用前には十分に内容を確認しておく必要がある。また、植調協会では、公的試験機関等で実施された薬効・薬害試験において、鉄コーティング種子を用いた表面播種条件の圃場試験で、実用性が確認された薬剤のリストを Web ページ (<http://www.japr.or.jp/>) 上で紹介している。今後も順次、安全性の確認作業を進め更新していくので、必要に応じて活用いただきたい。なお、ここに記載した薬剤の中には、農薬ラベルでの使用時期と異なるものがある。これは、前述したように表面播種では安全性確保が難しいためであり、使用時期の早限は農薬ラベルよりも若干遅く設定されている。

(4) 環境影響に関する注意点

直播栽培でも、除草効果の安定化はもちろん、水田系外の環境に影響を与えないために、水管理は極めて重要である。散布後 7 日間の止水期間は遵守する。また、播種同時処理など、イネの出芽・苗立ちが安定する前に除草剤を散布する場合は、止水期間の順守は特に注意が必要である。具体的には、播種後の降雨による深水で、イネの出

芽や苗立ちが低下するのを警戒するあまり、排水路側の水尻を極めて低く設置しているのを見かけることがある。散布後の止水期間は、オーバーフローしないよう水尻を高めに設定するのはやむを得ない。この場合、生産者が優先すべきは環境への配慮である。直播栽培にとって、出芽・苗立ちまでの長期間の滞水は栽培上不利な条件ではあるが、この点についても十分な注意をお願いしたい。

おわりに

上述したとおり、湛水直播栽培では除草剤の体系処理が一般的で、現実的に一発処理剤は存在しない。移植水稲用に開発した薬剤を直播水稲の場面に適用できる範囲内で使用基準を設定し、農薬ラベルを拡大するなどして対応しているのが現状である。直播水稲の栽培面積が水稲作付面積のわずか 1.4% 程度とあまりにも少なく、農薬メーカーも直播水稲専用剤開発に力点を置けないのも当然である。

今後、農地の集積化が進み、大規模経営者（団体等）が増加し、直播水稲の栽培面積拡大が見込まれるとすれば、省力・低コスト化にいち早く、そして最も寄与できる農業資材として、各方面から除草剤に注目が集まるであろう。農薬メーカー各社には、直播水稲一発処理剤を視野に入れた除草剤開発の推進に期待したい。

引用および参考文献

- 濱村謙史朗 2012. 除草剤から見た田植同時処理および播種同時処理の最新動向. 技術と普及 49(11), 51-55.
- 濱村謙史朗 2013. 湛水直播栽培における除草剤の上手な使用技術. 技術と普及 50(11), 54-57.
- 濱村謙史朗 2014. 水稲直播栽培における雑草防除. 一般社団法人日本植物防疫協会シンポジウム. 直播水稲と果樹枝幹害虫の防除を考える 65-94.
- 半田浩二ら 2012. 表面播種した直播水稲に対する除草剤の安全性. 雑草研究 57(別), 29.
- (独) 農業・食品産業技術総合研究機構近畿中国四国農業研究センター 2010. 鉄コーティング湛水直播マニュアル.
- (独) 農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター 2004. ショットガン直播マニュアル II.
- 公益財団法人日本植物調節剤研究協会 2014. 植調五十年史.
- 水稲直播研究会 2006. 水稲直播研究会会誌 (第 23 号)
- 水稲直播研究会 2007. 水稲直播研究会会誌 (第 24 号)
- 水稲直播研究会 2007. 水稲直播研究会会誌 (第 25 号)
- 水稲直播研究会 2010. 水稲直播研究会会誌 (第 30 号)
- 水稲直播研究会 2011. 水稲直播研究会会誌 (第 33 号)
- 水稲直播研究会 2012a. 水稲直播研究会会誌 (第 35 号)
- 水稲直播研究会 2012b. 水稲湛水直播栽培の手引き.
- 水稲直播研究会 2013. 水稲直播研究会会誌 (第 36 号)
- 水稲直播研究会 2014. 水稲直播研究会会誌 (第 37 号)
- 以下の各機関のガイド・ホームページも参考にした。
- 水稲鉄コーティング直播栽培ガイド, 株式会社クボタ
- 株式会社クボタホームページ
- 農林水産省ホームページ