

佐賀県における水田雑草防除の変遷と 今後の雑草防除に望まれること

佐賀県農業試験研究センター 作物部作物研究担当 市丸喜久

はじめに

佐賀県の水田生産基盤は、全国トップレベルにある。すなわち、水田の圃場整備や暗渠施工による田畑換可能な汎用化水田、米麦の共同乾燥調製（貯蔵）施設・大豆共乾などハード面の整備率の高さがある。

特に、共乾施設の利用率は米麦で83%、大豆に至ってはほぼ100%が利用されていることは特筆している。また、大規模農家・組織は1096経営体で、これら担い手によるカバー率は大豆・麦では100%である(表-1)。

生産基盤に支えられて水田の利用形態は、有明海沿岸の平坦地域においては稲麦二毛作を中心としている。これに、転作作物として大豆を2～3年に一度計画的なブロックローテーションで、水稻に替えて栽培している。

1. 水稻栽培技術と雑草防除の現状

本県では1960年代の成苗手植えから、1970年代には大半が稚苗機械移植へと移行した。ま

た、歩行用田植機は1980年代に入ると乗用型田植機へと効率化が進んだ。更に1990年代に入ると乗用田植機の多条・高速化が進み大幅な移植技術の高度化が図られたところである。

この間、水稻の品種は多収品種から良食味品種への改善が進み、低コストや食味向上の観点に立ち疎植・少肥の方向に進んできている。

一方、近年では環境に配慮した農業の展開や、トレーサビリティシステムの構築などによって、農薬成分回数削減への動きがみられている。また麦藁については、これまで大半が焼却処理されて来たが水田への鋤込みによって、焼却面積割合は32%まで減少している。

雑草防除の面をみると、除草剤使用がほぼ100%を占める。初中期一発処理剤の開発によって、体系是正が進み剤型も手軽に利用出来るジャンボ剤やフロアブル剤の割合が増加している。しかしその手軽な除草剤散布の面から、耕種的防除の組み合わせとする難防除雑草への対応の遅れや、同一除草剤の安易な連用による特

表-1 佐賀県における水田担い手数とカバー率

担い手の別	経営体数	作物別	カバー率
個別大規模農家	623	水稻	61%
集落営農組織	473	麦類	100%
担い手数合計	1096	大豆	100%

資料：佐賀県農産課(2007年)

表－2 水田雑草別発生面積割合の変化

主要雑草名	1985	1997	2008
ノビエ	86.9%	88.6%	78.3%
コナギ	28.9	45.9	42.8
カヤツリグサ	28.6	35.1	45.8
キカシグサ	18.9	20.5	22.6
アゼナ	14.0	37.4	64.2
ミゾハコベ	9.0	11.8	28.3
タカサブロウ		17.1	18.9
ヒメミソハギ		7.0	16.8
クサネム			10.6
ウリカワ	31.5	15.6	7.8
マツバイ	26.9	8.2	7.0
ホタルイ	22.3	34.3	30.1
ミズガヤツリ	13.4	15.9	11.4
セリ	10.9	16.0	12.1
キュウスノメヒエ	8.2	16.4	26.1
クログワイ	4.8	11.3	4.8
藻類	30.7	70.0	56.1

注：いずれかの調査年次で水稻作付の10%以上発生している草種

定雑草の増加など新たな問題も抱えている。

ところで県特別栽培農産物への対応には、病害虫農薬同様に除草剤成分回数減少が必要な場面もある。このため極少数ではあるが、乗用型除草機の活用・米糠・スクミリンゴガイ利用なども試みられている。いずれの場面でも、慣行栽培と同等とまでは行き着いていないか、水稻生育への悪影響が表れているのが現状である。

2. 水稻作圃場における雑草草種の変遷

雑草草種の変遷は、除草剤の歴史といっても過言ではない。これまで約25年余りの雑草草種の変化をみれば明らかである(表－2)。

1980年代前半は、ジフェニルエーテル系を中心とした初期処理剤が主流であった。この頃目立った雑草としては、ウリカワ・マツバイがある。圃場一面がウリカワで占有され養分を収奪された結果、稲株の穂が数本しか残らないよ

うな圃場もあった。

その後ピラゾレート剤の開発と、本剤を含む混合剤の導入が進み問題であったウリカワやマツバイは減少した。

また、1990年代に入るとスルホニルウレア系除草剤(以下SU剤という)の開発普及によって、これまでの体系処理から一気に初期・初中期一発処理剤への流れが加速した。しかし、これらの剤への変更や体系是正の処理法によって、後発するコナギやアゼナ・キカシグサの発生、また多年生雑草であるホタルイ・クログワイの拡大がみられている。

また、1990年代後半からは国の「緊急生産調整推進対策」によって転作が強化された。水田の汎用化が進み畑地化する割合が増加し、水稻作に戻した場合に日減水深が大きくなり、水管理の方法によっては田面が露出する場面が多くなった。

このような水田の環境変化に伴って、2000年代になってからはタカサブロウ・ヒメミソハギまた、クサネムなどの発生水田が拡大している。更に最近ではキシウズズメノヒエ、アゼガヤの畦畔からの進入も目立って来た。

なお、特記すべき事項として、1999年に九州では最も早くアゼナ及びミゾハコベにおいて、SU剤抵抗性が確認されたことが挙げられる。

3. 除草体系の変遷

1980年代は、初期処理剤を中心として移植前処理剤もしくは中・後期剤を組み合わせた処理体系であり、1983年では平均1.6回の使用が行われていた。その後は、ピラゾレート剤、SU剤の普及によって、次第に体系は正が進み1997年には使用回数はほぼ、1.0回まで減少し完全な初中期一発剤の普及をみた。最近では、ベテラン農家のリタイアと兼業化での使用方法不備、使用除草剤の固定化や抵抗性雑草の出現、また難防除雑草の増加がみられた。この間には、シハロホップチル剤を中心とした効果的な中期剤の開発もあった。以上のことから、2008年には1.3回まで再び増加の方向に転じている(表-3)。

兼業農家では、耕種的防除法を組み合わせる術はほとんどない。補完に使用出来るバラエティに富んだ除草剤の出現は、安直に複数回使

用を招くことにつながっているようにもみえる。

4. 除草剤剤型の変化と除草効果及び薬害の発生

剤型の変化については、図-1に示した。1980年代は、大半が3 μ 粒剤が主体であった。1993年頃より新たな剤型としてフロアブル剤が普及を始め、1995年を境に物流や労力の軽減の改善の観点から1 μ 粒剤への転換が進んだ。また、1997年よりフロアブル剤より手軽に使用出来るジャンボ剤が普及を始めた。2008年では、フロアブル剤とジャンボ剤の合計で約35%を占めるに至っている。

本県での初中期一発処理の除草剤使用時期は、梅雨まっただなかにあり処理直後に天候がくずれ大量の降雨に遭遇する場合も少なくない。これ

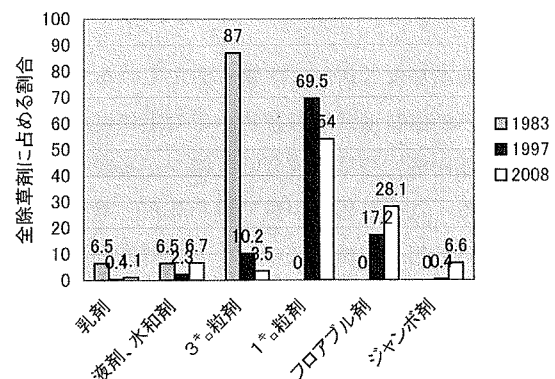


図-1 除草剤剤型の変遷

表-3 除草剤使用処理時期別割合の変遷

処理時期の別	1983	1997	2008
移植前処理剤	5.7%	0.0%	0.0%
初期処理剤*	130.9	6.7	19.4
一発処理剤	0.0	84.1	97.2
中期処理剤	7.9	2.9	6.4
後期処理剤	10.3	4.1	8.4
10 μ 当たり使用回数	1.55	0.98	1.31

注：*は、移植前処理含む

使用回数は全使用面積を作付面積で割った数値

のことは、フロアブル剤やジャンボ剤での効果変動に、少なからずつながっている場合があると考えられる。また、日減水深の大きい水田や山間地の止水が十分効かない圃場においても、手軽さから安易に剤型の転換がみられる場合があるため、指導の徹底が必要である。

なお、本県に多くみられる除草剤の効果変動要因は以下のとおりである。

- (1) 圃場の大型化による圃場均平作業の不備
- (2) 田畑輪換水田を中心として透水性の拡大による処理後3日以内の田面露出
- (3) 減水深の大きい圃場での除草剤処理1～3日以内の短時間での大量差し水
- (4) 使用条件の整わない水田環境でのフロアブル剤、ジャンボ剤の使用
- (5) 週間天気予報などを見極めない除草剤散布日のスケジュール化
- (6) 処理直後の大雨、特に稲冠水時の排水口からの強制排水
- (7) 雑草葉令の早期進展に対して除草剤の処理時期の遅れ
- (8) 中山間地域棚田での常時賭け流しとなる水田環境

などが列記出来る。いずれも除草剤の使用方法を熟知すれば、ある程度防げる事項である。しかし、日減水深の拡大は畑作物である麦大豆の作付け拡大に起因するものであり、今日的な問題でもある。

一方作業体系と薬害という側面からみると、一つには代掻き方法がある。代掻き程度が荒い(疎)の場合に、特に粘土含量の少ない圃場と浅植などが組み合わせると筋状や格子状に生育抑制が現れる場合が多い。

二つには、麦藁鋤込み水田での植え付け精度の低下や強還元となった場合、藁の吹き寄せも

あり不特定のスポット地点での生育抑制がみられる。

三点めとしては、田植機の調整不足・代掻きから日数が経過した砂質土などでみられる極浅植がある。今日の除草剤特徴として成分の一つには根部吸収タイプがほぼ入っていることから顕著な生育抑制、根部抑制などがみられ回復程度も遅くなる。収量への影響がみられる場合も少なくない。

その他に近年みられる事例として、除草剤処理後の極端な高温により吸収移行が早くなった場合に、生育初期の段階での生育抑制がみられることがある。

上記の一～三点については、いずれも代掻き作業が少なからずかかわっている。かつて、歩行用の田植機の場合には代掻き程度をあまり密にすると植え付け精度を落とすことにつながっていたため、荒く代掻きし土塊のある程度みえる程度で止めるような指導であった。しかし、最近では田植機の殆どが歩行型から乗用型に取って代わったこと。日減水深を大きくしないことも含めて、代掻きを入念に実施することを指導することで、ある程度薬害発生の危険性を低減出来るような指導に改まっている。

また1990年より以前では、早生品種を中心に分けつ促進の観点から、植え付け深度が1.5～2㌢の浅植を奨励していたが、それ以降は除草剤成分の変化もあり2.5～3㌢とし、ほぼ本葉第一葉が埋没しない程度と改めて薬害を回避するように指導されている。

なお、麦藁鋤込み精度向上のため、最近3年は専技や地域普及センターを中心に麦藁鋤込みの実演会を開催している。麦藁の裁断を15cm以上と長くし、代掻き用水を少なくベタ掻きする手法を徹底して伝えている。

5. SU剤抵抗性雑草の発生後の対応

前述したように、1999年に佐賀平坦でSU剤抵抗性雑草が見つかって以降、2000年に白石平坦上部、鹿島平坦と有明海沿岸地域で、更に2001年白石平坦上部・2003年には佐賀県北部唐津山麓で確認されている。

1999年に抵抗性雑草が確認された翌年は、「県てびき」掲載のすべての剤について抵抗性雑草に対する除草効果を農試センターで試験した。その後2001年以降は「県てびき」掲載予定剤（普及適用性試験剤）については、専技が普及センターの協力を得て、抵抗性雑草発生が確認された圃場において効果の確認を実施している。

2001年度「県てびき(2000年発行)」には、SU剤抵抗性雑草対策の項を起こし、その対策や効果の高い成分と低い成分の周知徹底と、具体的に掲載剤のなかでは効果の劣る剤として示した。

2001年には普及員研修のなかで、植調協会の簡易検定法を演習しその後は各地域で検定を実施するようにした。ところが、現場段階ではホタルイなどは検定中に枯死する場面もあり、十分に抵抗性雑草の把握が出来ているとは言えないところに問題がある。

「県てびき」には、抵抗性雑草発生が確認された地域と確認されていない地域に分類して除草剤使用の留意点を示している。基本的には、SU剤を含まない除草剤の使用・SU剤を含むが抵抗性雑草に有効な剤の使用・除草剤のローテーション・抵抗性雑草に対しては有効な剤を登録の範囲内での出来るだけ早期の処理をすることなどを記載している。

6. 本県に於ける雑草防除に望まれる視点

近年の雑草発生増加草種の傾向をみると、特

定多年生雑草の増加と日減水深の拡大に起因する一年生雑草の増加がある。これらは、現況の初中期一発処理剤のみでの新たな問題を示している。このような問題のある圃場では、体系処理の導入や耕種的防除法の組み合わせることも大切である。水田のローテーション作付け・麦作など冬作物の導入や、一毛作地での冬耕起。入念な代掻きや作業畦畔の整備などによる極端に大きい日減水深の回避など、十分な対策を講ずる必要がある。

次に特別栽培農産物対応する除草方法の検討と、除草剤成分回数の減少がある。今日の特別栽培の単に成分回数のみを可否の判断材料にしていることには、筆者自身は疑問を感じている。しかし全国的に特別栽培がスタンダードになって来ているなかで、最も目立ってくるのが3種混合以上の成分を持つ除草剤の存在である。先に述べた耕種的防除法を組み合わせ、少なくとも2混剤以下に抑える特別栽培でありたい。

今日の資材費の高騰は、農家経営を圧迫している。特に大規模農家を直撃している。

特定雑草が増加傾向を示すなかでも、毎年3～4混剤の高価な初中期剤一発処理剤が必要な圃場ばかりとは限らない。ノビエや多年生雑草の発生が極少ない圃場では一年位は、安価な初期処理剤や初期一発剤などの単独処理も除草体系の一つとして使用し、資材費を低減すべきと考える。

また、農家の水管理や田回り(巡回)の現況が1～2日毎となっているが、除草剤処理後最低4日間は朝夕の巡回として、田面露出や畦畔から漏水など環境保全も含めて、除草効果を上げるためには大変重要な事項と考えている。また、取りこぼし雑草の種子結実前の抜き取りも併せて実践することで、圃場の一年生雑草発生は大幅

に減らせると思われる。

7. 現場から今後の除草剤開発に望まれること

栽培暦や農家の栽培管理表は流過程や消費者まで示される時代になった。このため今後は初中期一発処理剤で成分数が少なく、効果の安定した剤の開発をお願いしたい。

また、県内で抵抗性雑草が見つかって以降も、SU剤を含む混合剤が手引き掲載のほとんどを占めている。非SU剤としての初中期一発処理剤が、積極的に開発されることが望まれる。

次に、直播用除草剤の開発が挙げられる。直播の現行技術では、落水と湛水の環境的に二面性を持ち、除草作業は移植栽培より難しい側面がある。本県での湛水直播栽培は最高100ha余りをピークに減少し、現在40ha程度で低迷している。その理由は、スクミリングガイの発生拡大があったことは大きい。移植栽培と比較し、除草剤を含めた資材費の上昇も見逃せない要因である。このため、直播栽培で長期間にわたり卓越した効果を示す剤の開発、体系処理ではより安価な剤の開発が求められている。

第四点として、特定多年生雑草の増加がみられるなかで、殺草スペクトラムは広くなくても構わないから、特定雑草に対して顕著に効果の発現を期待出来る剤の開発が切望される。

第五点めとして、畦畔除草の軽減化のための抑草剤開発がある。現在も「県てびき」掲載剤はあるものの、実際に使用されている場面は少ない。大規模農家では水田枚数が100枚を超える場合もあり、長期間安定的に効果を発揮出来る

剤の開発をお願いしたい。

なお、最近気付いた点であるが、除草剤の使用にあたって適用土壌として記載されていた日減水深が削除されている。田畑輪換が進むなかで重要な事項ではないかと思われる。削除された経緯はわからないが、情報として提示されることが指導者や農家には親切ではないかと考えている。

終わりに

優れた除草剤の開発はなされて来たが、除草剤に100%頼ることで新たな問題が発生することもあり、事実として受け止めなければならない。水稻品種の組み替えや、栽植密度が大きく減少する方向にある。今後は改められていく技術に対応し、除草剤の適正な選択使用と併せて冬耕起・深水・除草機など、有効な耕種防除法を組み合わせることが重要である。このことで出来るだけ薬剤費用の低減に努めながら、雑草防除の実践をすべきと考えられる。

引用文献

- 1) 佐賀県, 2008、施肥・病害虫防除・雑草防除のてびき, 414-424
- 2) 佐賀県植物防疫協会, 2001, 佐賀県におけるスルホニルウレア系抵抗性雑草の発生と各種薬剤による防除効果, 1-9
- 3) 財団法人日本植物調節剤研究会, 各年度, 九州地域除草剤普及適用性試験成績概要, 作付面積・主要除草剤の使用面積・主要雑草の発生面積の各項