

「飼料用稲（WCS）栽培における効率的な雑草防除」

岩手県農業研究センター プロジェクト推進室 渡邊麻由子

1. はじめに

岩手県での飼料用稲のホールクロップサイレージ（WCS）栽培面積は、年々増加してきており、現在ではおよそ250haで取り組まれている。作付けは、粗飼料基盤の少ない県中南部の水田地帯を中心に行われており、水田ほ場整備の事後転作として取り組まれる事例も多い。

今回の現地試験で協力いただいた紫波町は、もち米の生産が盛んな平場の水田地帯で、地場のもち米を利用した特色ある肉牛、「もちもち牛」のブランド確立を目標として取り組んでいる地域である。稲WCSは畜産農家で組織している生産組合が、自己所有や作業受託水田で生産しており、構成員が利用する形をとっている。栽培はもち米団地の中ということもあり、キセニアやコンタミには特に注意を払い、周囲圃場への配慮から、雑草や斑点米カメムシの発生にも気を配っている。水稻に登録がある農薬のうち、登録時のデータから稲わらへの残留性が十分低いと認められる農薬、あるいはWCS用稲での残留性試験等で残留性がないと確認されている農薬は、「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」（全国飼料増産行動会議，社団法人日本草畜産種子協会発行，編集協力農林水産省生産局 http://166.119.78.61/j/chikusan/sinko/lin/1_siryo/ine_manual/index.html）に掲載されているが、その数は少なく、使用できる薬剤

は限定されている。特に低コスト栽培という観点から、湛水直播栽培を取り入れた場合は、栽培初期からの雑草発生に悩まされ、収穫時には稲と雑草の水分含量の違いから、サイレージ品質が低下し、問題となることも多い。

そこで、岩手県農業研究センターでは2006年よりWCS用稲栽培での雑草対策について、湛水直播栽培から移植栽培へのローテーションの影響や、移植栽培での耕種的防除を取り入れた雑草防除試験に取り組み、効果的な雑草防除について検討を行った。

2. 試験方法

試験は2006～2008年に岩手県紫波郡紫波町の現地試験ほ場と、2008～2009年に岩手県農業研究センター（岩手県北上市）のほ場で実施した。

試験1：湛水直播栽培から移植栽培へ切り替えた際の雑草種子数の変化（2006～2008年，紫波町現地ほ場）

2001～2005年まで5年間湛水直播栽培を実施したほ場を移植栽培に切り替え、耕起前の土壌を採取し、ワグネルポットに詰めて雑草を出芽させた。出芽した雑草を抜き取った後、ポット内の土壌をかき混ぜ、再度雑草を出芽させ、抜き取った。雑草の発生が見られなくなるまでこれを繰り返し、抜き取った雑草を㎡当たりの雑

草種子数に換算した。湛水直播栽培から移植栽培へ切り替えた直後から3年間同じほ場で土壌サンプルを採取し、調査を続けた。

試験2：深水管理と初期除草剤による除草効果（2008年、岩手県農業研究センターほ場）

ノビエの発生量（前年度WCSに混入したノビエの生重割合：無0%，中25%，多50%）別に調査区を設け、深水管理とし、除草剤処理を行った。品種はもち品種の「もち美人」を5月16日に移植し、深水管理を移植直後～移植後25日まで水深を10cm程度で行った。除草剤処理区には、初期除草剤のプレチラクロール粒剤を5月21日（移植5日後）に散布し、除草剤を処理しなかった区とともにノビエの発生本数を調査した。

試験3：深水管理と栽植密度の違いによる除草効果（2009年、岩手県農業研究センターほ場）

栽植密度を3段階（15.7株/㎡、17.7株/㎡、26.0株/㎡）に変えて「もち美人」と岩手県で開発された非主食用多用途米「つゆゆたか」を5月11日に移植し、深水管理を行った。水深は移植直後～移植後25日まで11～13cm程度とし、除草剤は初期除草剤としてプレチラクロール粒剤（5月15日）、中期除草剤としてベンタゾン液剤（6月25日）を散布した。栽植密度ごとに6月23日と、9月9日に残草調査を行った。また、栽植密度と深水管理が生育に及ぼす影響について検討するため、生育調査、収量調査等を行った。

3. 結果

試験1：湛水直播栽培を5年間実施したほ場では、カヤツリグサ、広葉雑草（主にアゼナ類）、ノビエ（主にタイヌビエ）の種子数が多くなっており、現地ほ場では湛水直播栽培を続けることで、これらの雑草が増加していることが考えられた。移植に切り替えた初年目に使用した除

草剤はベンスルフロンメチル・ベンチオカーブ・メフェナセット粒剤（2006年にはWCS移植栽培に適用できたが現在は登録失効）の初中期一発剤のみであったが、移植2年目作付け前ほ場のカヤツリグサ、広葉雑草、ノビエ等の種子数は大きく減少していた（図-1）。

2年目の移植栽培では初期除草剤のプレチラクロール粒剤と中期除草剤のベンタゾン液剤を使用した。移植栽培で2年経過したほ場の雑草種子数はさらに減少していた。

試験2：前年にWCSへのノビエ混入率が50%と発生が多かったほ場でも、深水管理と初

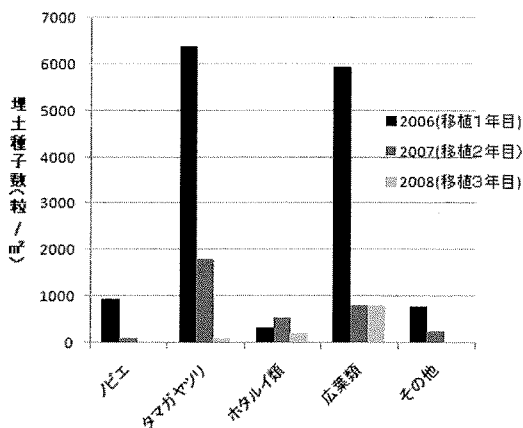


図-1 湛水直播栽培から移植栽培に切り替えた際の雑草種子数の変化（紫波町現地ほ場）

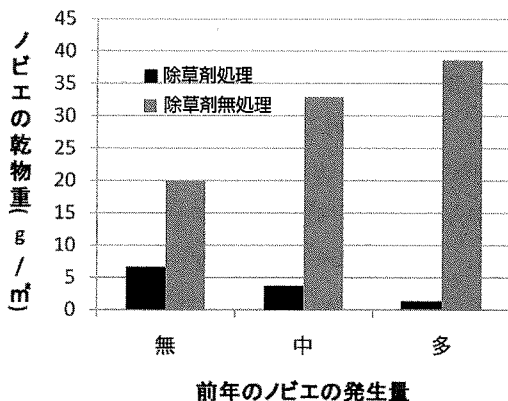


図-2 深水管理と初期除草剤による除草効果

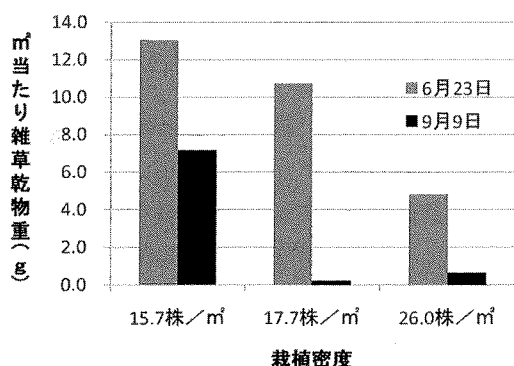


図-3 深水管理ほ場での栽植密度の違いによる雑草への影響

期除草剤を組み合わせることで、発生を低減できることが明らかとなった（図-2）。

試験3：栽植密度を変えて移植し、深水管理を行ったほ場では、初期除草剤を使用すると、栽植密度が高くなるほど残草が減り、中期除草剤をさらに使用することでノビエに加えてホタルイ類（主にイヌホタルイ）も抑えることができた（図-3）。収量については両品種とも17.7株/m²の区が多くなっていた。（表-1）

4. 考察

試験1の結果から、湛水直播栽培から移植栽培へ栽培方法を切り替えることで、生育初期から水田雑草との競合がないことや、WCS用稲栽培で利用できる除草剤の種類が多くなることなどから、本田管理は容易になり、雑草の埋土種子数は大きく減少することが明らかになった。このことから、湛水直播栽培で雑草種子が増加した場合でも、移植栽培に切り替えて、防除に努めれば、2年目からの移植栽培では安価な初期除草剤を使用し、中期除草剤との体系防除で問題なく栽培が可能となる。

また、移植栽培から湛水直播栽培へ戻す場合は、移植で2年栽培し、雑草種子数が大きく減少した後に実施することが効果的であると考えられる。

試験2では、対象草種をノビエ（タイヌビエ）にしぼって試験したものであるが、ノビエは一般にWCSでは発酵粗飼料原料の一部として考えられており、畜産農家ではあまり問題にならない草種である。しかし、水田地帯での栽培で

表-1 深水管理と栽植密度の違いによる生育等への影響（2009）

品種	栽植密度 (株/m²)	施肥	生育調査(7/15)		成熟期調査(9/7)		乾物全重 (kg/10a)
			草丈(cm)	茎数(本/m²)	稈長(cm)	穂長(cm) 穂数(本/m²)	
つぶゆたか	15.7	LP	74.6	457	85.7	19.1 326	1346
		N単肥	74.8	416	86.4	21.1 288	1344
	17.7	LP	78.9	420	86.0	19.6 262	1424
		N単肥	73.4	511	88.6	20.7 346	1398
	26.0	LP	71.7	518	82.8	19.3 339	1379
		N単肥	69.5	526	80.6	20.6 323	1368
もち美人	15.7	LP	72.6	484	84.8	18.2 313	1183
		N単肥	67.3	382	78.6	19.3 269	1036
	17.7	LP	73.9	583	87.2	18.6 392	1328
		N単肥	69.3	429	84.4	20.2 319	1314
	26.0	LP	66.1	508	74.6	17.8 336	1221
		N単肥	69.7	568	85.8	19.2 341	1280

注) 試験ほの施肥等は以下の通り。

- ・牛ふん糞堆肥 4t/10a
- ・基肥LP N4.8kg/10a (LP80:LP50=3:1+硫安)
- ・N単肥 基肥N4kg/10a+追肥2kg/10 (基肥、追肥とも硫安)

は、周囲への配慮から問題雑草のひとつに挙げられており、「深水管理を行うことで、ノビエの発生量は抑えることが出来る」、と知られている。この試験は前年のノビエの発生量が非常に多い場合ではどうなのか、初期除草剤との組み合わせでの効果について検討したものである。結果にはノビエの前年発生量が残草量としてうまく出てこなかった区があり、前年の発生量が次年度の発生量と比例するデータは示すことができなかった。しかし、初期除草剤と深水管理を組み合わせれば、前年のノビエ混入率が50%程度であるような多発生区であってもその抑草効果は大きいことが明らかとなった。また、岩手県農業研究センターでは、ノビエが収穫時に残ってしまった場合でも、サイレージの品質を落とさずに収穫するための目安を、稲の黄化割合から判断する方法として、2007年度の研究成果で発表している。(平成19年度東北農業研究成果情報「ホールクroppサイレージ用稲にノビエが多く混入した場合の刈取時期」<http://tohoku.naro.affrc.go.jp/seika/jyouthou/H19/suitou/H19suitou025.html>)

深水管理を行うと、ノビエの抑草効果は大きいということが確認されたが、ノビエ以外の雑草がある場合や、深水管理による茎数の減少によって、WCS用稲の生育や収量に影響があるのか、次年度、試験3によって検討した。

試験3では栽植密度を、岩手県の水田地帯で

一般的に用いられる60株/坪を標準とし、やや少ない50株/坪、多いと思われる80株/坪を想定し、設定した。深水管理に初期除草剤を組み合わせて使用すると、栽植密度が高くなるにつれて残草が減っていく傾向が見られたが、その後中期除草剤を使用すると、栽植密度が17.7株/㎡や26.0株/㎡と高まるにつれて残草が大きく減少した。17.7株/㎡以上の栽植密度であれば、深水管理を組み合わせ、初期除草剤と中期除草剤の体系利用で、効果的に雑草を抑えることができると考えられた。

一方、WCS用稲の低コスト栽培には、生育量、収量の確保も不可欠であるため、そちらに視点を変えてみると、収量が多かったのは栽植密度が17.7株/㎡の区であった。ついで26.0株/㎡、15.7株/㎡の順となった。7月15日に行った生育調査の結果では、影響が大きいであろうと予想された茎数についても、17.7株/㎡の区と26.0株/㎡の区ではほとんど差がなかった。このことから、移植後25日程度まで深水管理を行う場合には、栽植密度は17.7株/㎡を確保することで茎数に問題はないと考えられた。また、成熟期の調査時においても生育調査時の結果と同様で、稈長が17.7株/㎡の区でやや長くなっていたが、穂数や穂長などに大きな差は認められなかった。設置した3区の中で、WCS用稲の収量を確保するための栽植密度は、17.7株/㎡が適すると考えられた。

表-2 飼料用稲WCSの雑草防除体系(直播から移植への切り替え時)

管理 (雑草の発生状況)	移植栽培切り替え後の年数		
	初年目	2年目	3年目
①水管理	深水	深水	深水
②栽植密度	最大※	18株/㎡程度	18株/㎡程度
③除草剤 (ノビエ主体の場合)	初中期一発剤	初期剤(+中期剤)	初期剤(+中期剤)
(ノビエ以外の雑草が主体の場合)	初中期一発剤	初期剤+中期剤	初期剤+中期剤

※田植機の栽植密度を最大(25株/㎡程度)に設定する

これら試験1～3の結果を踏まえて、WCS用稲栽培における効率的な雑草防除を考えると、表-2のように表せる。まず、湛水直播栽培で雑草が増加してしまった場合には、移植栽培へ切り替える。切り替え初年目には、生育初期から雑草防除を主眼とした栽培管理を行うため、栽植密度を25株/㎡程度まで高めて深水管理を行う。使用する除草剤は初中期一発剤とする。2年目以降は雑草種子が減少していることが見込めるので、WCS用稲の収量確保を主眼とした栽培管理に転換する。移植後25日までの深水管理では、栽植密度を極端に高めなくとも収量に影響しないことから、栽植密度は18株/㎡程度とし、除草剤は草種によって安価な除草剤へ変更する。作付け圃場に発生する雑草がノビエ主体の場合は初期除草剤と、深水管理で発生を抑

えることを基本とし、場合によって中期除草剤を使用する。ノビエ以外の雑草が主体の場合は、深水管理に加えて初期除草剤と中期除草剤の体系処理で防除を行う。使用可能な限られた除草剤を効果的に使用するためには、湛水直播栽培から移植栽培へのローテーションや、移植栽培時の深水管理、栽植密度を高める等、耕種的な雑草防除法と組み合わせることが有効である。

5. おわりに

WCS用稲の栽培では、低コスト・省力栽培が必須であり、品種開発、栽培法、施肥体系、雑草防除法等多面的な取り組みが必要である。また、それらの技術を地域の実情を踏まえてうまく組み立て、サイレージ品質を損なわず、多収で、周囲の水稻栽培の障害にならないような稲作りが



写真-1 紫波町現地ほ場での収穫作業の様子

求められている。

岩手県でも施策の転換とともに、飼料用米や稲WCSへの取組みが拡大してきているが、現場の課題は何か、研究機関として求められていることは何か、かけ離れてしまわないよう、情報収集することが重要である。また、研究の成果を提供する場面では、それぞれが一方的な主張にならぬよう、関係部署が連携して提供することが必要である。その際、作り手側の都合だけで低コスト・省力栽培が進められぬよう気をつけなければならない。サイレージの品質はどうなのか、畜産農家に受け入れられるものなのか、使い手側の反応や要望も考慮すべきである。

現在、WCS用稲栽培の取組みが盛んな先進地では、稲WCSが商品として売買され、地域や県を越えて流通し始めている。飼料用米や

WCS用稲栽培は水田輪作の新しい形、1つの選択肢として水稻生産者に定着しつつある。

参考資料・文献

- 1) 「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」
(全国飼料増産行動会議、社団法人日本草地畜産種子協会発行、編集協力農林水産省生産局)
- 2) 岩手県農業研究センター 平成14年度試験研究成果書「湛水深の違いによる水田雑草の発生様相」
- 3) 岩手県農業研究センター 平成15年度試験研究成果書「耕種的管理と機械除草を組み合わせた水田雑草の防除法」
- 4) 岩手県農業研究センター 平成19年度試験研究成果書「ホールクロップサイレージ用稲のノビエ混入割合に対応した刈取り許容範囲」

農から生まれる笑顔の連鎖



NEW 石原の水稻除草剤

スケダチ® 1キロ粒剤

フルチャージ® 1キロ粒剤・ジャンボ

フルフォース® 1キロ粒剤

ナイスミドル® 1キロ粒剤

トビキリ® ジャンボ

コンフルS® 1キロ粒剤

グラスジンM® ナチュラル

ワンベストフロアブル

キングダム フロアブル Lフロアブル

2,4-D剤/MCP剤

安全に使うために必ず読んでください！
使用の注意、留意、使用時期、
使用法を守りましょう
石原は「食の安全」を大切にします



石原産業株式会社
石原バイオサイエンス株式会社

〒102-0071 東京都千代田区富士見2丁目10番30号
ホームページ <http://www.iskweb.co.jp/lb/j/>