

防除
技術
セミナー

雑草イネの特徴とまん延防止

～収穫した米に赤米が!! 見つけたら徹底的に取り除く!!～

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業総合研究センター 生産体系研究領域 雑草管理担当

渡邊寛明

赤米品種を栽培していないにもかかわらず、収穫した米に赤米が混じるケースが増えている。収穫物の検査で見つかった返品されるケースもあり、普通の米を収穫したつもりの米生産者にとっては寝耳に水の話である。原因のひとつに、水田に生えていた雑草イネの赤い種子と一緒に収穫され、コンバインの中で混じりあったことが考えられる。

雑草イネは、栽培イネと同じ植物種でありながら、収穫物へ赤米を混入させる強害雑草である。栽培イネとほとんど同じ姿なので、水田内で見つけることはむずかしい。雑草イネもイネであることに違いはなく、水稲除草剤で防除することはできない。長野県では、善光寺平を中心に行われていた乾田直播栽培で古くから発生していたとされるが、1960～70年代の直播栽培の普及にともなって発生地域は拡がり、これまでさまざまなタイプの雑草イネが確認されている。現在、雑草イネによる赤米混入被害は、長野県だけでなく、東北南部、関東甲信越、東海の各地でも発生している。

ここでは、雑草イネの特徴とそれによる赤米混入被害の軽減対策について概説する。

雑草イネとは? その由来は?

イネは米を生産するために栽培される作物であり、雑草として認識されることはほとんどない。しかし、イネが食用作物として栽培されているほとんどすべての国や地域では、同時に雑草としても認識されている。特に、直播栽培が広く行われてきたアメリカや南米諸国、ヨーロッパで米を広く生産しているイタリア、移植栽培から直播栽培への転換が進む東南アジアの各地では、雑草イネが大きな問題になっている。アメリカでは「レッドライス (red rice)」、マレーシアでは「パディアンギン (padi angin)」、日本の一部地域では「トウコン」などの名前と呼ばれているが、いずれも①種子が実ったらすぐに脱落する②収穫米に混じると異品種 (異物) 混入として扱われ品質低下の原因となる、といった雑草性と呼ばれるやっかいな特徴を持つ。このように、雑草として問題になっているさまざまなイネを総称して雑草イネ

(英語ではweedy rice) と呼ぶ。

雑草イネのルーツはさまざまで、栽培イネのこぼれ種から発生する漏生イネが水田内で独自に世代交代を繰り返すうちに雑草化するケースがある。熱帯アジアでは、栽培イネ (植物種名: *Oryza sativa* L.) の祖先種である野生イネ (*O. rufipogon* Griff.) が水田周辺や水田内で生育するので、これがそのまま雑草として問題になっている。そして、野生イネと栽培イネの交雑後代が雑草化することも知られている。日本の雑草イネは、それぞれの地域でイネが雑草化しているのか、それともある特定の地域で雑草化したイネがほかの地域に持ち込まれて拡がっているのか、正確なところはわかっていない。米が赤いのは、玄米を包む果皮の色が赤いため、その遺伝形質がどこから来たのかも明らかでない。極めて脱粒しやすい形質がどのように獲得されたのかという点とあわせて、今後の研究の進展を待ちたい。

いずれにしても、雑草イネは、ヒエ、コナギ、クログワイなど水田で普通に見られるほかの雑草と同じように、防除をかいぐりながらも世代交代を繰り返して水田に適応している“最強の水田雑草”なのである。

雑草イネによる被害

雑草イネが多発する水田 (写真-1) では、イネの生育が抑えられ減収する。また、競合による減収だけでなく



写真-1 雑草イネが多発した圃場と収穫物への赤米の混入

く、赤米混入による被害を軽減するための防除や赤米除去にかかるコストが増えることによる経済的被害も深刻である。わが国の米の農産物検査における品位規格では、着色粒の数が0.1%を超えると2等、0.2%を超えると3等、0.7%を超えると等外規格となる。また、産地品種銘柄の証明を得るためには「異品種の混入が認められないこと」が必要条件とされ、DNA鑑定による米の品種判別が可能となった現在では、栽培品種とはみなされない米の混入は避けなければならない。このように、日本の場合、米に対して極めて純度の高い規格・品質が求められていることから、収穫物に混入した赤米を徹底的に除去するには、膨大なコストと労力がかかる。

雑草の動態モデルを用いて防除効果の違いによる雑草イネの増減傾向を試算したところ、雑草イネの種子の混入を0.1%以下に抑えるためには、水田で発生した雑草イネの99.6%以上を防除しなければならないことがわかった(図-1、渡邊ら・2011年)。したがって、徹底した防除が必要となる。

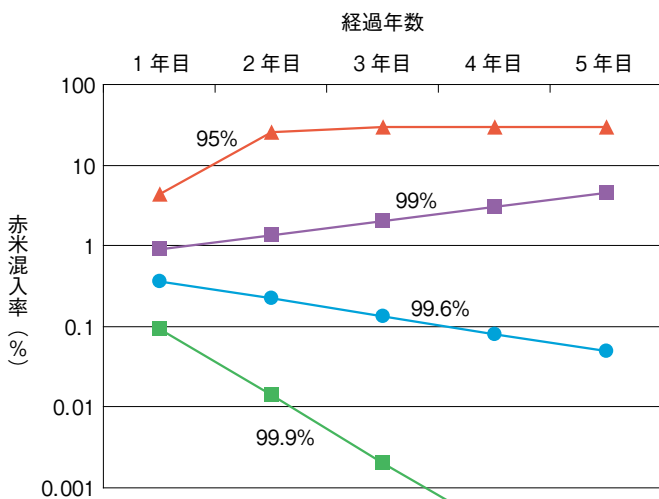


図-1 雑草イネによる赤米混入率の予測
 図中の数字は雑草イネの防除率を示した
 圃場で得られた雑草イネ動態パラメータを用いたモデルに基づく予測
 初年目の雑草イネ埋土種子数を200粒/m²とした

さまざまな雑草イネ

長野県で多く発生している「トウコン」と呼ばれる赤米の雑草イネのほとんどは日本型(ジャポニカ)で、籾や玄米の色や形からいくつかのタイプに分けられる(写真-2、牛木ら・2007年)。

水田の中でもっとも見つけやすい雑草イネはAタイプとして分類されたもので、草丈が高く籾が黒っぽく着色しているため、出穂期を過ぎれば水田の中でもよく目立つ。次に多く見つかっているのは草丈が栽培品種と同程度のDタイプの雑草イネで、Aタイプよりも見つけにくいものの、ふ先色があるのでなんとか見分けることができる。ごく最近になって、A~Gタイプに属さない雑

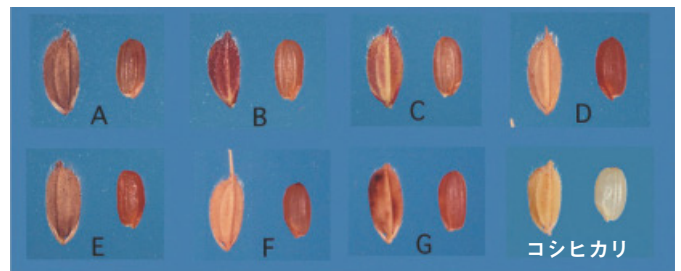


写真-2 長野県で採取された雑草イネの籾(左)と玄米(右)の外観形質
 2006年までに発生していた雑草イネについて、その他の生理形態的特徴から類型化したA~Gの7タイプを示した

草イネも出てきており、ふ先色がなく圃場で栽培品種と全く区別できないものや、ごく稀に大粒のインド型(インディカ)の雑草イネも見つかっている。いずれも赤米である。

雑草イネのまん延防止

もし、収穫した玄米に赤米が混じっていたら、水田に雑草イネが生えていたと考えて、ただちに総合的な防除対策を行う必要がある。色彩選別機で赤米を除去することはできるが、水田内の雑草イネをなくさない限り、赤米混入被害が続くことになるばかりか、被害が地域全体に広がってしまう(写真-1)。水田から雑草イネをなくすとともに、周辺や地域全体に広がらないようにするためのポイントは次のとおりである。

対策1

水稲収穫後は耕起せず、雑草イネが埋土種子集団(シードバンク)を形成するのを防ぐ。雑草イネの種子が土壌の表面にあれば、虫や鳥に食べられやすくなるうえ、土壌の表面では温度や乾湿の変化も大きいことから死滅しやすいと考えられている。

対策2

水田での雑草イネ防除を3年間徹底する。雑草イネの種子の寿命は3年以内であり、3年間、徹底防除すれば水田からほぼ完全に無くすることができる。可能であれば、稲作をいったん止め、大豆や野菜などを作付けすれば雑草イネを早く確実に減らすことができる。

対策3

稲作を継続する場合は、直播栽培は避けて移植栽培を行い、雑草イネに有効とされる初期除草剤を早めに使用する。(公財)日本植物調節剤研究協会のホームページ(技術情報コーナー)に雑草イネ防除に有効な除草剤が掲載されているので、それらを使用するとよい。ただし、有効とされる除草剤であっても、1葉期を過ぎた雑草イネを枯殺することはできない。その後の体系処理も早めに行う必要がある。

対策4

雑草イネの発生が確認された水田だけでなく、その周

辺の圃場についても雑草イネが発生していないか注意深く観察する。雑草イネの種子はコンバインによってほかの圃場に拡がる。また、農業機械や作業用の器具に付着した土にも雑草イネの種子が混入している。したがって、雑草イネが発生した圃場での作業は、できるだけほかの圃場の後に行い、雑草イネのない圃場に種子を持ち込まないようにする。

★

雑草イネは、全国の水田で問題になっている除草剤抵抗性雑草や難防除多年生雑草と同じように、低コストで省力的な水稲作を妨げる原因になる。特に、直播栽培を続けると雑草イネが発生しやすく、被害も大きくなる。安定した稲作を続けるためには、雑草イネがまだ少ない段階からよく注意し、見つけたら徹底的に取り除くことが不可欠である。中央農業総合研究センターは、長野県との共同研究結果に基づいて「雑草イネまん延防止マニュアル」を作成した(写真-3)。このマニュアルの最後のページに総合対策のためのチェックリスト(図-2、渡邊ら・2011年)が掲載されているので、これを利用して雑草イネ発生地域の拡大を未然に防ぐことを心が

対策項目	目的			
	A	B	C	D
チェック 1. 雑草イネの種子脱落前から収穫までの徹底した防除 <input type="checkbox"/> ★株元から抜き取る <input type="checkbox"/> ★穂を刈り取る場合は再生する遅れ穂も注意して抜き取る <input type="checkbox"/> ★数日間あけて収穫前まで抜き取りを繰り返す <input type="checkbox"/> ★抜き取った株や穂は畦畔や圃場付近に放置せず、焼却などで確実に処分する <input type="checkbox"/> 作業時の靴や衣服に付着した初も確実に処分する <input type="checkbox"/> 抜き取った雑草イネの特徴(出穂期、草丈、芒・ふ先色の有無など)を記録する	○	○	○	
チェック 2. 収穫までに周辺や地域内を精査 <input type="checkbox"/> ★発生圃場と隣接する圃場を精査する <input type="checkbox"/> ★同じ生産者の圃場を精査する <input type="checkbox"/> 作業機械を共有する圃場を精査する <input type="checkbox"/> 同じ種籾や苗を植えた圃場を精査する <input type="checkbox"/> 同じ地域の生産者に雑草イネの発生を伝えて、注意喚起する		○	○	○
チェック 3. 雑草イネ種子の拡散を防止 <input type="checkbox"/> ★雑草イネ確認圃場の作業は、未確認(未発生)圃場の後に実施する <input type="checkbox"/> 雑草イネ確認圃場では、作業後の機械の洗浄を徹底する		○		
チェック 4. 収穫後は脱落種子の死滅促進 <input type="checkbox"/> ★収穫後は耕起せず、低温による種子の死滅と鳥類などによる捕食を促す <input type="checkbox"/> ワラなどで土壌表面を覆わない <input type="checkbox"/> 冬季温暖な地域での湿田では、耕起により種子の死滅を促す	○		○	
チェック 5. 収穫物の精査と赤米除去 <input type="checkbox"/> ★未確認圃場からの収穫物と一緒にしない <input type="checkbox"/> ★玄米に調整後、色彩選別機で赤米を除去する <input type="checkbox"/> 赤米混入を精査し、発生源や履歴などの確認のために赤米の一部を保存する	○		○	○
チェック 6. 翌年からの作付けや栽培方法を検討 <input type="checkbox"/> ★大豆などの畑作物を作付けし、イネ科対象除草剤や中耕などで防除する <input type="checkbox"/> ★稲作を継続する場合は移植栽培とし、直播栽培は行わない <input type="checkbox"/> 移植栽培では、雑草イネに有効な除草剤の体系処理と手取り除草を行う <input type="checkbox"/> 水稲種籾には、自家採取籾は使用しないで保証された種子を使う	○		○	

図-2 雑草イネによる赤米混入被害を軽減するための総合対策チェックリスト(一部改変)
 対策項目の★は、特に効果が高く重要な項目、目的A~Dは以下のとおり
 A：赤米混入被害の軽減、B：雑草イネ種子の拡散防止、C：初発段階での被害拡大防止、
 D：今後の対策強化に活用

けてほしい。

なお、中央農業総合研究センターでは、これまで全国各地で見つかった雑草イネを保管し、それらの形態形質やDNAに基づいてタイプ別に整理している。雑草イネの籾あるいは玄米のサンプルがあれば鑑定できるので、ご希望があれば生産体系研究領域の生態的雑草管理プロジェクトチームにお問い合わせいただきたい。

参考URL
 雑草イネまん延防止マニュアル：
 中央農業総合研究センターホームページ
 <<http://weedps.narc.affrc.go.jp/index.php/manual>>
 生態的雑草管理プロジェクトチーム：
 中央農業総合研究センターホームページ
 <<http://weedps.narc.affrc.go.jp/>>
 雑草イネ有効剤として実用化可能と判定された除草剤：
 (公財)日本植物調節剤研究協会ホームページ
 <<http://www.japra.or.jp/gijyutu/013.html>>
 牛木純ら(2007)長野県に発生する雑草イネの生理形態的特徴と分布：
 関東東海北陸地域試験研究推進会議・関東東海水田作畑作部会研究成果情報
 <http://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/seika/kanto18/10/18_10_29.html>
 渡邊寛明ら(2011) 雑草イネによる赤米混入被害を軽減するための総合対策チェックリスト：関東東海北陸地域試験研究推進会議・関東東海水田作畑作部会研究成果情報
 <http://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/seika/kanto22/09/22_09_17.html>



写真-3 雑草イネまん延防止マニュアル