

# 雑草イネ —発生と被害の現状と対策—

(独)農研機構 中央農業総合研究センター 渡邊寛明

## はじめに

我が国の水稲作で問題となる雑草イネの特徴、防除の困難性、発生の経緯等については、本誌において石井(2001b)、牛木(2007)、細井(2009)による詳細な報告がある。また、雑草イネによる赤米混入被害の大きさと長野県で組織的に進められている対策の取り組みについても、酒井ら(2014)による総説が雑草研究に掲載されている。ここでは、雑草イネ対策の重要性とそのための基本技術を再確認するとともに、ごく最近の雑草イネの発生状況の傾向から今後の対策のために特に注意すべきことは何かを考えたい。

## 雑草イネは省力・低コスト米生産の取り組みを妨げる

平成9年度産米の取引価格が全銘柄平均で玄米60kg当たり2万円を切り、その後も米価の低迷は続いている。最近では1万5千円を下回ることが珍しくない。安定した収入を米の生産で確保してきた稲作経営にとって米価の低迷は大きな打撃である。経営改善のためには生産性の向上と生産費の低減に向けた技術向上が求められている。できるだけ低い生産コストで高い玄米収量を安定的に確保することが重要となる。

水田における雑草の繁茂は米の安定生産を阻害する大きな要因である。特に、慣行の除草体系で防除できない雑草が繁茂した場合、追加の除草剤散布や手取り除草など、特別な対策を講じるための負担が増える。十分な防除ができず、新たな雑草種子が多量に水田内に蓄積されれば、何年にもわたって水稲生産に大きな影響を及ぼす。雑草が原因となる収穫物への異物混入も直接収益に影響する。玄米への異物混入の例としてマメ科の一年

生雑草クサネムの種子が知られるが、雑草イネによる赤米混入被害はよりいっそうに深刻である。雑草イネは栽培イネと同じ姿なので、水田内で見つけることは難しい。収穫物への赤米混入により初めてその存在に気付くことも多い。雑草イネによる莫大な経済被害も試算されている(酒井ら2014)。低コスト・省力での米生産に取り組むためには、それを阻む雑草イネが発生しないことが前提となる。

## 雑草イネによる赤米混入被害が見られる地域

雑草イネは収穫物への赤米混入により見つかることが多い。中央農業総合研究センターには収穫物に混ざった赤米が各地から寄せられ、それらが雑草イネとして問題となるイネによるものかどうかを鑑定している。特に、種子が脱粒しやすいイネが見つかった場合には、警戒が必要な雑草イネと判断して発生地域に注意を呼びかけている。2007年から2012年までの最近6年間に各地から送られてきたイネを鑑定した結果によれば、東北南部から近畿にかけて、14県45市町村(あるいは地域)の水田で脱粒しやすい雑草イネの発生による赤米混入被害があったと考えられる。雑草イネによる赤米混入被害を公表している長野県(酒井2003)や栃木県(薄井・加藤2013)のほか、特に東北南部や北陸といった寒冷地や高冷地の収穫物に混入した赤米が雑草イネであるケースが多い。ただし、寒冷地や高冷地のなかでも、これまで雑草イネの問題が顕在化していないとされる県もある。その一方で、関東から近畿にかけての平坦部でも雑草イネによる赤米混入が認められる。水稲作での雑草イネの発生は、発生地域の産地品種銘柄指定や種子生産地域としての評価に大きな影響を及ぼす恐れがあることから、たとえ被害が

あっても外部には公表されないことが多く、我が国における雑草イネの発生実態が正確に把握されているとは言えない。

関東東海地域では、長野県による雑草イネ被害の報告を受けて試験研究推進会議や日本植物調節剤研究協会主催の会議、あるいは関東雑草研究会において雑草イネに関する情報共有化が幾度となく図られている。これらの情報は試験研究機関から普及組織を通じて水稲作の生産現場に十分に伝わり、問題発生地域での対策に役立っていることを期待したい。

### 直播栽培と移植栽培

世界的には、雑草イネは水稲直播栽培での問題と認識されている。アメリカ合衆国、南米、オーストラリア、イタリアなど、米飯用に大規模な水稲直播栽培を行っている国や地域の稲作農民は早くから雑草イネに苦しめられてきた。これらの国では除草剤耐性品種（クリアフィールド）の利用技術も実用段階にあると聞かすが、その目的の一つに雑草イネ防除がある。

一方、稲作発祥の地であるアジアでは、季節的な多雨を利用した代かき・移植栽培が定着し、長らく深水条件での成苗（大苗）の手植え稲作が行われてきた。熱帯アジアでは栽培イネ（*Oryza sativa*）と同じAAゲノムをもつ野生イネ（*O. rufipogon*）が水田周辺や灌漑水路で生育する。それらの一部が水田内に入り込むことはあるものの、水稲栽培を阻害するほどの大きな問題に発展することはなかった。アジアにおける大々的な雑草イネ被害の報告は、1980年代以降における移植栽培から直播栽培への大きな転換が契機になったものである。マレーシア、タイ、ベトナムなどでの工業発展にともなう農村での人手不足、すなわち田植え労力の不足に起因するものである（渡邊 2013）。日本においても、ごく最近まで代かき・移植栽培での雑草イネの報告はない。長野県での雑草イネ問題も、当初は乾田直播栽培での問題であり、1990年代以降も湛水直播栽培での再発であった。

ところが、ごく最近になって玄米収穫物に赤米が混入したとして中央農業総合研究センターに鑑定依頼があるケースのほとんどは移植栽培の収穫物である。長野県の報告（酒井ら 2014）でも「近年は直播栽培だけでなく移植栽培地帯へも拡大」と記載されている。移植栽培でも雑草イネ被害が起こりうることを示すものであり、一般圃場のみならず、水稲品種の種子生産圃場での発生も懸念されている。一般に、代かきした水田では土壌が嫌気状態となるため水稲種子は発芽し難い。移植後に使用する土壌処理除草剤による雑草イネ種子の発芽を抑える効果も期待されるので、移植栽培では雑草イネの問題は生じにくいと考えられてきた。しかしながら、移植栽培で雑草イネを完全に防除するための除草体系を検討するなかで、現在普及している一発処理除草剤の多くは必ずしも雑草イネ防除には有効ではないことが分かってきた。

最近の水稲除草剤は、水稲と雑草の間に見られる生理的選択性（除草剤が雑草にのみ選択的に作用する性質）が高い。すなわち、雑草を完全に防除する一方で、水稲に対する安全性が高い除草剤が多く開発され、広く普及している。水稲への高い安全性と雑草に対する優れた除草効果により、田植同時処理といった早い処理や、反対に高葉齢処理（ノビエ 2.5～3 葉期処理）といった遅い処理も可能になっている。これらは大規模の稲作経営にとって柔軟な作業計画を作成する上でメリットが大きいが、雑草イネの防除には不向きである。1970年代から1980年代にかけて普及した稚苗機械移植栽培では、移植直後に使用する土壌処理剤（初期剤）と移植後20～30日頃に使用する茎葉兼土壌処理剤（中期剤）の除草体系が確立していた。当時の初期土壌処理剤は現在の一発処理剤に比べるとイネに対する安全性の面でその使用に注意を要するものの、雑草イネ防除を目的とした除草剤成分として再評価されている。

## 雑草イネと漏生イネ

ここで、あらためて雑草イネとはどのようなイネであるかを述べたい。雑草イネは水稻の減収と品質低下をもたらす害草でありながら、生態的な面から捉えると、農民の手によって季節的に攪乱される水田に適応したイネである。雑草イネの種子は稔れば穂から容易に脱落する（易脱粒性）。脱落した種子は水田内で生きたまま越冬し、翌年の発生源となる。雑草イネ種子の高い越冬性は、年内発芽を抑制する種子休眠が関与していると考えられる。翌年に発生した雑草イネのうち、雑草防除の淘汰を受けて生き残った個体により世代交代が行われるので、何世代かを経過するとさらに生き残りやすい雑草に進化する。栽培品種はその栽培化や品種育成の過程で脱粒性や種子休眠が排除されてきたが、雑草イネにはそれらの形質があらためて備わっている。そこに栽培イネと雑草イネの生理生態的な違いがある。

一方、漏生イネは前作で栽培した水稻品種と基本的に同じである。たとえば、コシヒカリを栽培していた水田では翌年そのこぼれ種からコシヒカリが出芽することがある。後者のコシヒカリが漏生イネである。栽培品種が前作と同じであれば特に問題は生じないが、前作と品種が異なる場合、漏生イネは異品種として防除対象となる。たとえば、飼料イネ品種を栽培した翌年同じ水田でコシヒカリを栽培したとき、前作の飼料イネ品種が漏生イネとして問題になる場合がこれにあたる。漏生イネには雑草の特徴である種子の脱粒性や休眠は備わっていないことが多いので、こぼれた種子がシードバンクを形成して、自ら水田で世代交代を繰り返すようなことはあまりない。

## 様々な雑草イネ

中央農業総合研究センターによる調査・解析の結果、実に様々な雑草イネが我が国の水田で発生していることが確認されている。稈長、穂長、籾の形状などの外部形態、玄米の色（赤米、白米）、出穂期に見られる早晩性、雑草の特徴とされる脱

粒性や種子休眠の程度は集団・系統により様々で、同一水田内でも個体により異なる場合がある。インド型（インディカ）と日本型（ジャポニカ）の両者があることも知られている。

赤米の雑草イネについては、牛木ら（2007）が2002年までに長野県で採取された様々な雑草イネを、草姿、籾の形状、出穂期等の生理形態形質に基づいてA～Gの7タイプに類型化した。これらはいずれもジャポニカであった。1970年代の乾田直播栽培で問題になっていた雑草イネの多くはAタイプとして分類された。草丈が高くて出穂後に籾が徐々に黒っぽく着色してくるので水田の中でも比較的目立つタイプである。このAタイプは現在でも各地で良く見つかっている。次に多く見つかるのは草丈が栽培品種と同程度のDタイプで、Aタイプよりも見つけにくいものの、ふ先色がある（籾の先端が赤い）のでなんとか見つけることができる。

白米の雑草イネについても、1980年代から1990年代にかけて岡山県の乾田直播栽培での発生が確認されている（石井2001a）。2002年までに当地の乾田直播栽培圃場で採取された雑草イネ23集団が外部形態の違いによって9つのグループに分けられたが、その中にはインド型の雑草イネも確認されている（牛木ら2005）。雑草イネが発生していてもその種子が白米であれば問題とされることはないかも知れない。しかし、収穫米に混入しても気付かれないために対策が遅れ、結果的に被害が大きくなることも懸念される。低コスト生産を脅かすものとして今後も注意を怠らないことが重要である。岡山県での雑草イネの発生についてはその後の報告がないので現状は不明であるが、その後の経緯に関する情報があれば、他の地域でも起こり得る同様の問題の解決に大いに役立つと期待される。

## 栽培品種とそっくりな雑草イネ

ここ数年、中央農研に寄せられた雑草イネのなかに、籾にふ先色がないイネが増えている。栽培して外部形態や出穂期を調査すると栽培品種との

違いは小さく、圃場で識別することができない。それでも脱粒しやすく、こぼれた種籾を剥いてみると玄米は赤いので確かに雑草イネであることが分かる。長野県で採取されたふ先色のない赤米の雑草イネ6集団の調査結果によると、外部形態がよりコシヒカリに近いものと稈長が少し長く登熟とともに籾が着色する二つのタイプがあった(細井ら 2013)。先のA~Gタイプに続いて、これらは便宜上HタイプとIタイプとされた。

栽培品種と外部形態が酷似する雑草イネが発生する、あるいは目立つようになった原因としては、①その雑草イネが特定の栽培品種由来で、外部形態を支配する遺伝子構成が元の栽培品種と殆ど同じである、②形態が様々に分離した雑草イネ集団のなかから、栽培品種に擬態した雑草イネが見逃されて除去されず増加した、の二つが考えられる。①については、雑草イネ発生水田で栽培されていた水稲品種との遺伝的類似性に関する報告(赤坂 2014)が参考になる。②に関しては、雑草イネ除去に熱心に取り組んでいる長野県内の地域において、識別性が高いAタイプから識別性の低いDタイプ、さらには殆ど識別できないHタイプへの変遷が起こっていることから、手取り除草の淘汰を受けた擬態(外部形態の変化)であることがうかがえる。ただし、栽培品種に擬態するためには、雑草イネ分離集団のなかに栽培品種の形態を示す遺伝構成が含まれている必要があり、雑草イネと栽培品種の間で自然交雑が起こっている可能性も否定できない。

### 雑草イネの由来について

前述したように、形態的、生態的、遺伝的に様々な雑草イネが発生していることから、これらが全て同一の起源であるとは考え難い。雑草イネの由来を考える上で、その脱粒性遺伝子に関する有益な情報がある。イネの脱粒性に関与している遺伝子として *qSH1* と *sh4* が知られており、どちらかが機能型であればそのイネは種子が脱落しやすい特徴を持つとされる。我が国で見つかった雑草イネの脱粒遺伝子を解析した結果、*sh4* は全て非機

能型で、雑草イネの多くは *qSH1* が機能型であった(表-1)。

水稲品種は、その栽培化と品種育成の過程で脱粒の機能が失われてきた。我が国で広く栽培されているコシヒカリ等の良食味品種は *qSH1* と *sh4* がともに非機能型であるが、栽培品種によっては *qSH1* が機能型として維持されているものがある。ただし、栽培品種は *qSH1* が機能型であってもあまり脱粒しない。その理由は不明であるが、この *qSH1* が機能型で維持されている栽培品種が雑草イネの由来になっている可能性は高い。在来品種のなかには *qSH1* が機能型のものがあり、そのような品種のなかから雑草化が進んだものが現在の雑草イネなのかも知れない。栽培品種からいつどこで雑草イネに変化(進化あるいは雑草化)したのかについて、説明できる情報はない。雑草化したものが地域を越えて運ばれ、水田のなかで雑草イネと栽培品種が交雑している可能性もあるので、雑草イネのルーツを探ることは極めて難しい。米が赤いのは、玄米を包む果皮の色が赤いためであるが、その遺伝形質がどこから来たのかも現在のところ不明である。いずれにしても、前作のこぼれ種から発生する漏生がおそらく雑草化の最初であり、何らかの原因で分離した後代が水田内で独自に世代交代を繰り返すうちに、水田環境で淘汰を受け、より種子がこぼれやすく生き残りやすいものが雑草になったと推測される。

### 雑草イネの防除目標

長野県の雑草イネ8集団の種子の寿命を調べた研究によれば、土壌表面の種子は越冬2年目に、土壌中に埋め込んだ種子は越冬3年目に全て死滅した(細井ら 2010)。中央農業総合研究センターでも、我が国で見つかった多数の雑草イネ系統の種子を水田の土壌中に埋め込んでその生存率を調査したところ、3年を超えて生存する種子は認められなかった。すなわち、秋に生産された新鮮種子の越冬性は高いものの、その寿命は3年以内と比較的短い。したがって、新たな種子生産を完全に防止できれば、水田から雑草イネを根絶

表-1 国内に発生する雑草イネの脱粒性遺伝子 *qSH1* と *sh4* の機能性と自然脱粒率 (赤坂ら 2009)

玄米の色	系統番号	<i>qSH1</i>	<i>sh4</i>	自然脱粒率(%)	品種の脱粒性
玄米が赤色の雑草イネ	AC085	G	T	32.8	-
	AC087	G	T	68.8	-
	AC088	G	T	96.8	-
	AC090	G	T	94.5	-
	AC092	T	T	2.7	-
	AC093	G	T	28.7	-
	AC098	G	T	89.0	-
	AC100	G	T	92.3	-
	AC101	G	T	93.2	-
	AC102	T	T	2.9	-
	AC105	G	T	93.5	-
	AC107	G	T	28.5	-
	AC111	G	T	68.0	-
	AC112	G	T	97.4	-
	AC117	G	T	68.7	-
AC121	G	T	7.1	-	
AC125	G	T	29.3	-	
AC129	G	T	81.9	-	
AC130	G	T	86.3	-	
玄米が白色の雑草イネ	AC006	G	T	58.0	-
	AC007	G	T	56.9	-
	AC011	G	T	57.3	-
	AC014	G	T	96.7	-
	AC017	G	T	42.3	-
	AC022	G	T	35.1	-
玄米が白色の栽培品種	品種A(日本晴)	T*	T*	0.2	難*
	品種B(コシヒカリ)	T	T	0.6	難*
	品種C	G	T	8.2	易*
	品種D	G*	T	5.8	極易*
	品種E	G*	T	3.5	中*
	品種F	G	T	0.4	中*

G: 機能型 T: 非機能型 \*: 既存の知見 -: 該当なし

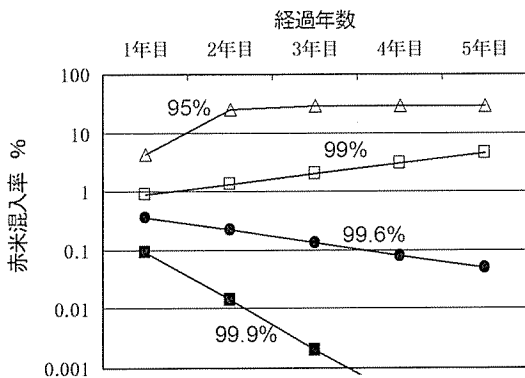


図-1 雑草動態モデルを用いた雑草イネによる赤米混入率の推定 (渡邊ら 2011)  
図中の数字は雑草イネの防除率を示す

することが可能である。雑草の個体群動態モデルを用いて除草効果の違いによる雑草イネの増減傾向から赤米混入率を推定したところ、赤米混入率を0.1%以下に抑えるためには水田で発生する雑

草イネの99.6%以上を防除しなければならないことが分かった(図-1)。わずかな赤米混入が問題となる雑草イネの防除目標は極めて高く、徹底した防除が必要となる。

### 除草剤による雑草イネの防除

移植栽培では、有効な除草体系を選択することにより、ほぼ完全に雑草イネを防除することができる。除草剤は、栽培品種によく擬態したタイプも見逃すことがない。雑草イネに対する防除効果が認められた除草剤が(公財)日本植物調節剤研究協会ウェブサイトの技術情報ページに掲載されている。初期剤や一発処理剤には、テニルクロール、オキサジクロメホン、フェントラザミド、メフェナセット、プレチラクロールといった成分が含まれている。これらはノビエに対する高い殺草

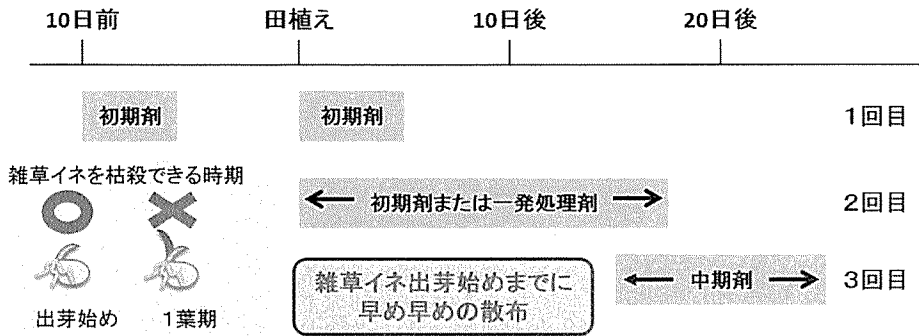


図-2 水稲移植栽培での雑草イネ防除のための除草剤処理時期のめやす

効果の特徴とし、雑草イネに対しても出芽期まで（緑色の葉が出る前）の使用であれば枯殺する効果がある。移植後14日以降に使用する中期剤で雑草イネ防除に有効とされる剤にはシメトリンやベンフレセートという成分が含まれている。これも雑草イネ1葉期までの使用で防除効果が高い。

たとえ雑草イネに有効とされる一発処理剤であっても1回だけの散布で雑草イネを完全に防除することはできない。これまでの試験では3回処理の体系で安定した防除効果が得られている。最初の除草剤は雑草イネ出芽時期までに使用する。雑草イネに対する除草剤の効果は散布後7～10日程度なので、体系処理も早め早めに行う必要がある。10日前後の間隔を目安に次の除草剤を散布する（図-2）。ていねいな代かきにより田面水をできるだけ長く保持することは、雑草イネの出芽を減らして除草効果を高めるのに有効である。ていねいな代かきは、それまでに生じた雑草イネを土壤中に練り込んで殺す効果があり、間隔を空けた二回代かきでその効果が高い。移植時期が遅くなれば作付け前に雑草イネが出芽するので、代かき後の出芽が少なくなる。遅い移植は気温や水温も高くなるので、雑草イネの発生期間が短くなり防除しやすい。後発の雑草イネには出芽深度が深いものがある。残念ながら、深くから出てくる雑草イネに効果のある除草剤はない。除草剤散布後に残った雑草イネは手で抜き取らなければならない。なお、除草体系の策定にあたっては、除草剤は成分ごとに使用回数が定められてお

り、同じ除草剤でも地域によって使用基準が異なる場合があることに注意が必要である。

### 雑草イネの見分け方と水田内からの除去

除草剤の体系処理で生き残った雑草イネは、種子が落ちる前に水田から取り除かなければならない。生育初期の段階で雑草イネと栽培品種を見分けるのは難しいので、条間や株間に生えているイネや、稲株の中に生えていても周辺の栽培品種と背丈が異なるイネは雑草イネかも知れないので抜き取っておく必要がある。栽培品種の出穂期に近くなれば、栽培品種よりも早く穂を出すイネを見つけることができる。また、周辺の栽培品種と穂の形が少し違う、赤い芒（のぎ）が伸びている（図-3）、ふ先が赤い（図-4）、といった雑草イネの特徴で見分けることができる。

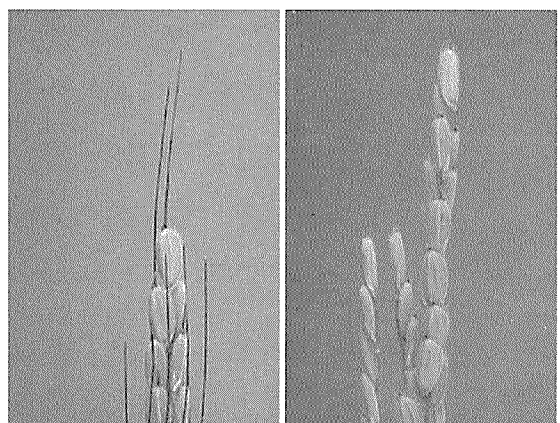


図-3 雑草イネの赤くて長い芒(のぎ) 図-4 ふ先色が赤い雑草イネ

雑草イネは出穂後14日を過ぎる頃から種子が脱落し始めるものが多い。そして、脱落した種子はその時点で既に高い発芽能力を有している。したがって、雑草イネの抜き取りは出穂したらできるだけ早く、2週間以内に終わらせるようにする。抜き取る時は株元から抜き取る。穂あるいは上部を刈り取るだけでは不十分で、刈ったあとすぐに分けつを伸ばして穂をつける。抜き取った株は水田外に持ち出して焼却するなど完全に処分する。水田内あるいは水田畦畔に放置すると、その場で種子が稔ることがある。せっかく手をかけて防除したのに、雑草イネの種子が水田内にこぼれてしまっただけでは元も子もない。出穂期にはまだ小さくて見つからなかった雑草イネが遅れて穂を出すこともあるので、収穫期まで圃場をよく観察して見つけたら抜き取るようにする。

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発生していないか注意深く観察する。雑草イネの種子は農業機械や作業用の器具に付着した土と一緒に他の水田に運ばれる。雑草イネ発生圃場での各種管理作業はできるだけ雑草イネがまだ見つからない圃場の後に行う。雑草イネのない圃場に作業機による種子の持ち込みがないようにすることが大切である。

### 雑草イネの総合対策

冬が温暖な地域では、収穫後耕起して種子を土壌中に埋め込むと死滅しやすい。関東南部以西では水稲収穫後も暖かいので、刈り株から発生する孫生（ひこばえ）が穂を出して種子を落とす。この時、雑草イネの孫生も種子を落とすので、収穫後の耕起は雑草イネの種子生産防止にも有効である。一方、冬に長期の積雪期間がある日本海側の寒冷地や高冷地では、種子を土壌中に埋め込んでも殆ど死滅しない。雪の下では土壌が湿潤で温度も常に0℃前後で安定しているためである。収穫後の気温が低くて雑草イネが再生する心配がない地域では、むしろ耕起しない方が良い。土壌表面に置かれた雑草イネの種子は昆虫類や鳥類の食害を受けやすい。土壌表面では温度や乾湿の変化も

大きいので積雪の前後で種子の死滅が促される。

水稲作を継続するよりも、大豆、そば、野菜などを作付けすることにより雑草イネを早く確実に減らすことができる。圃場での雑草イネの出芽は4月から始まるが、多くは水稲移植時期の5月に出芽する。作付け開始が6月以降となる転換大豆作では、作付け前に発生した雑草イネを耕起によって防除できる。中耕除草も雑草イネの防除に有効である。大豆作ではイネ科雑草対象の生育期除草剤が充実している。これも雑草イネを防除するうえでのメリットとなる。作期が比較的短い野菜類の導入は、雑草イネが成熟に至らないため種子生産防止に有効である。このように畑転換では雑草イネを防除しやすい。ただし、せっかく畑転換しても、「これでよし」として防除を怠るとかえって増やしてしまう場合があるので、気をつけたい。

### おわりに

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要因となる。特に、直播栽培を継続すると雑草イネが発生しやすく、被害も大きくなる。直播栽培での雑草イネ防除技術は確立しておらず、早急な技術開発が求められている。安定した稲作を継続するためには、雑草イネがまだ少ない段階からよく注意して、見つけたら徹底的の取り除くことが重要である。中央農業総合研究センターは、長野県との共同研究の結果に基づいて「雑草イネまん延防止マニュアル」を作成しウェブサイト上で公開している。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-5）が掲載されているので、これを活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けて欲しい。繰り返しになるが、低コスト・省力での米生産に取り組むためには、水田が雑草イネに侵されていないことが前提である。稲作経営の改善のためにも、水田輪作の活用を含めた雑草イネ等の難防除雑草の総合対策の重要度は高い。

対策項目*	目的**			
	A	B	C	D
<b>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</b>				
<input type="checkbox"/> ★株元から抜き取る	○	○	○	
<input type="checkbox"/> ★種を刈り取る場合は再生する遅れ種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"/> ★抜き取った株や種は畦畔や圃場付近に放置せず、焼却等で確実に処分する	○	○	○	
<input type="checkbox"/> 作業時の靴や衣服に付着した籾も確実に処分する			○	
<input type="checkbox"/> 抜き取った雑草イネの特徴（出穂期、草丈、芒・ふ先色の有無等）を記録する				○
<b>チェック2. 収穫までに周辺や地域内を精査</b>				
<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"/> 作業機械を共用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		○	○	
<b>チェック3. 雑草イネ種子の拡散を防止</b>				
<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				○
<b>チェック4. 収穫後は脱落種子の死滅促進</b>				
<input type="checkbox"/> ★収穫後は耕起せず、低温による種子の死滅と鳥類等による捕食を促す		○		○
<input type="checkbox"/> フラなどで土壌表面を覆わない		○		○
<input type="checkbox"/> 冬季温暖な地域の湿田では、耕起により種子の死滅を促す		○		○
<b>チェック5. 収穫物の精査と赤米除去</b>				
<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、発生源や履歴等の確認のために赤米の一部を保存する			○	○
<b>チェック6. 翌年からの作付けや栽培方法を検討</b>				
<input type="checkbox"/> ★大豆等の畑作物を作付けし、イネ科対象除草剤や中耕等で防除する		○		○
<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なう		○		○
<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-5 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（渡邊ら 2011）

\* 対策項目の★は特に効果が高く重要な項目

\*\* 目的 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

## 引用文献

- 赤坂舞子 2014. DNA 解析から見てきた白米雑草イネの由来. 関東雑草研究会報 24, 21-33.
- 赤坂舞子・牛木純・渡邊寛明 2009. 国内に発生する日本型雑草イネは脱粒性遺伝子 *qSH1* が機能型である. 平成20年度共通基盤試験研究推進会議研究成果情報.
- 細井淳 2009. 長野県に発生した雑草イネ（トウコン）における難防除性の解析および総合防除システムへの方向性. 植調 42(12), 561-567.
- 細井淳・牛木純・酒井長雄・青木政晴・斎藤康一 2010. 長野県で発生した雑草イネ（トウコン）における地表面種子の越冬生存性と埋土種子の寿命. 日本作物学会紀事 79(3), 322-326.
- 細井淳・赤坂舞子・高松光生 2013. 新規バイオタイプに区分された雑草イネの生理形態的特徴. 日本作物学会紀事 82(別), 208-209.
- 石井俊雄 2001a. 岡山県の水稲乾田直播栽培圃場に発生した雑草イネ. 農業技術 56(6), 257-261.
- 石井俊雄 2001b. 岡山県の水稲乾田直播栽培圃場で問題となる雑草イネ. 植調 36(8), 269-277.
- 酒井長雄・齋藤稔 2003. 長野県における雑草イネの発生状況と防除法. 日本雑草学会第18回シンポジウム要旨集, 1-6.
- 酒井長雄・青木政晴・細井淳 2014. 長野県における雑

- 草イネの総合的防除対策：その展開と課題. 雑草研究 59(2), 74-80.
- 牛木純 2007. 国内に発生する雑草イネの現状と今後の課題. 植調 41(7), 258-263.
- 牛木純・石井俊雄・石川隆二 2005. 岡山県に発生した日本型およびインド型雑草イネの生理・形態的形質と分布の特徴. 育種学雑誌 7, 179-182.
- 牛木純・赤坂舞子・川名義明・内野彰・浅井元朗・渡邊寛明・手塚光明・酒井長雄・斎藤稔・石川隆二 2007. 長野県に発生する雑草イネの生理形態的特徴と分布. 平成18年度共通基盤試験研究推進会議研究成果情報.
- 薄井雅夫・加藤松大 2013. 栃木県における雑草イネへの対応について. 平成25年度関東地域マッチングフォーラム「新たな難防除雑草の脅威と対策」講演要旨集, p2.
- 渡邊寛明 2003. 雑草イネの生態と出現・多発化の栽培要因. 日本雑草学会第18回シンポジウム講演要旨, 29-37.
- 渡邊寛明・牛木純・赤坂舞子・細井淳・酒井長雄・青木政晴・渡邊修 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. 平成22年度共通基盤試験研究推進会議研究成果情報.