

# 長野県における 雑草イネの発生実態と防除対策、 石灰窒素を組み合わせた新たな防除体系

長野県農業試験場 作物部 主任研究員 青木政晴

## 発生実態

### 雑草イネとは

雑草イネは、栽培イネ（ジャポニカ種、インディカ種）と同種の *Oriza. Sativa* に属し、脱粒性を有し、国内では種皮が赤色の赤米が多い。栽培イネ品種のように遺伝的背景が固定されたものではなく、同一集団（同一圃場内等）内でも遺伝的背景が多様である。牛木（2007）は、雑草イネを籾の色、籾先端部や芒の色、稈長、出穂期、脱粒性、休眠性の違いにより7系統に分類し、細井ら（2013）は、新たに2系統を報告している。さらに、全ゲノム配列情報の解析から、雑草イネを3つのグループに分けている（今泉ら・2019）。こうした雑草イネの分類に基づく起源が明らかになることは、広域な分布要因の解明、ひいては防除につながるものと期待される。

国内では、7世紀後半から8世紀前半に全国各地で広く赤米が栽培され（猪谷、小川・2004）、以降、戦後まで点在していた。長野県では、1970年代まで一部地域に残存し、1980年代には一旦終息したが、2000年代から県下全域での発生が確認されてきた。また、2015年までに雑草イネの発生が19県で確認され、2000年以前から発生していた県もあった（農研機構 中央農業研究センター・2016）。

### 水稲作での発生と被害

雑草イネは、栽培イネと同種のため一般的な水田雑草と同様な防除では効果が低いこと、一穂のなかでも成熟した粒から風等の衝撃でこぼれ落ちることから、一旦、侵入してしまうと根絶しにくい難防除雑草である。また、雑草イネによる被害として、農業経営上では、①多発による栽培イネの減収（図1）②玄米製品への雑草イネ玄米の混入による品質低下③雑草イネの発生圃場での防除経費の増加がある。併せて、雑草イネ発生圃場で作業した農業機械に付着した土壌とともに種子（図2）が別の圃

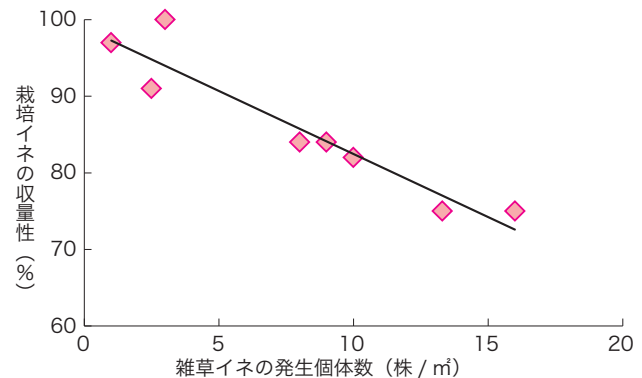


図1 現地圃場における雑草イネによる栽培イネの減収  
(長野県・2012を改変)

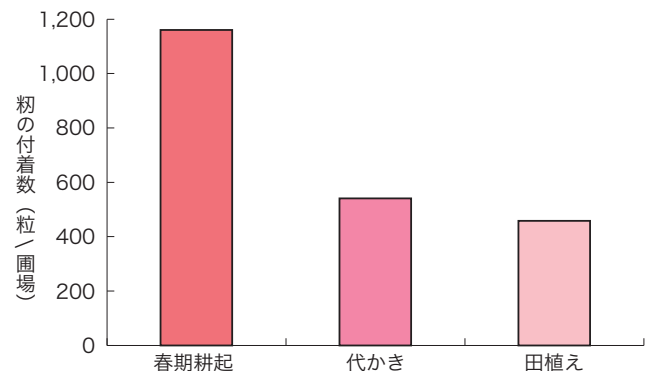


図2 水田作業における作業機への雑草イネ籾の付着状況  
(長野農試・2012を改変)

場に侵入し、発生源となる。このため、個々の経営、地域営農の両方にとって大きな問題となる。なお、長野県では、総合防除対策体制の成果もあり、玄米製品への混入被害は発生していない。

## 総合防除対策

前述のとおり、雑草イネ防除には個々の圃場および地域全体での対策が必須であるため、発生圃場における防除技術および地域全体での防除対策を組み合わせた総合防除対策、推進体制の構築が欠かせない。

### 雑草イネの発生生態に応じた防除技術

埋設深度を変えたポット試験において、雑草イネ種子

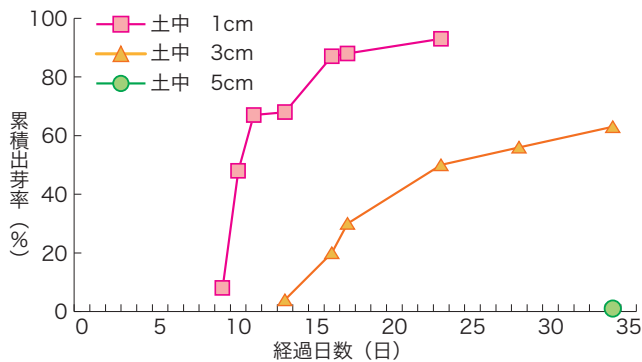


図3 雑草イネ種子の出芽消長と埋土位置との関係  
(長野農試・2012を改変)  
各深度に埋設した100粒に対する累積出芽個体の割合を示す。

は入水後1週間頃から急速に出芽し、その期間は1ヵ月間程度におよんだ(図3)。実際に長野県内の水田でも、入水後1ヵ月間程度の間に雑草イネが発生することが確認されている。また、多数の水田除草剤のうち雑草イネへの効果は23剤で確認されており[(公財)日本植物調節剤研究協会]、この有効な除草剤でも雑草イネの出芽前から出芽直後に散布しないと効果が大幅に低下する(酒井ら・2011)。このため、防除にあたっては、入水後の1ヵ月間に有効な除草剤を3回使用する。

さらに、移植前に発生した雑草イネに対して、①代かき作業を浅水として一般圃場よりも丁寧に行うこと②雑草イネの残草は出穂後2週間までに手取り除草すること③秋期の耕起作業を行わずに越冬中に雑草イネの脱粒種子を死滅させること等、年間を通じた防除が重要である(長野県農業試験場・2012)。

なお、飼料用イネの脱粒種子からの漏生対策として、宮城県では冬期間の不耕起(宮城県古川農業試験場・2013)、温暖地西部では収穫後の耕起(大平、佐々木・2015)が有効としているように、水稻収穫後の耕起時期、雑草イネの出芽開始時期等、地域や作期により確認し、地域ごとの防除体系とする必要がある。

## 防除のための推進体制と活動

前述したように、雑草イネ防除の困難性、機械作業を介した拡散性から、地域ごとに推進体制を構築し、地域を巻き込み防除対策に取り組む必要がある。推進体制としては、JA、農業改良普及センター、市町村(農政担当課、再生協議会、農業委員会)、農業共済組合、さらに地域営農の担い手である大規模経営体や集落営農組織がある(酒井ら・2014)。

主な活動として、雑草イネそのものおよび防除技術の啓発、巡回調査による発生圃場の地図化および個別の技術支援、防除実証圃場の設置および運営、雑草イネ防除に有効な畑転換(長野県農業試験場・2012)への誘導等を行っている。

## 石灰窒素の有効性

長野県では、雑草イネの発生面積が2000年代から増加し、2007年の長野県雑草イネ対策チーム発足、2014年の「雑草イネ総合防除マニュアル」発行の成果もあり、発生面積は横ばい状態に留めている。これを減少に転じ、撲滅につなげるためにも、上記に加え新たな防除技術が求められていた。そこで、多収性水稻品種の漏生イネの出芽率低下に有効な石灰窒素散布(大平・2015)を応用し、防除技術とした。

## 雑草イネ種子への防除効果

雑草イネ種子は、出穂10~14日後頃から自然に穂からこぼれ落ち(脱粒)(長野県農業試験場・2012)、栽培イネの収穫作業時には大部分の粉が水田土壌表面に存在する。これが翌年の発生源となる。このため、当年に発生し、脱粒した種子を防除するには石灰窒素(有効成分量石灰窒素55.0%)の散布が有効である。

雑草イネ種子の生存率は、水稻収穫後の秋期、または春期耕起前に50kg/10a以上の散布により1割以下、春期耕起前に30kg/10aの散布でも2割以下に低下した(図4)。また、水稻の翌作中に雑草イネに有効な除草剤の体系使用や手取り除草と組み合わせることにより、移植および直播栽培でも、石灰窒素散布の実証開始前に比べ雑草イネの残草を数%に抑えた(図5)。

前述のとおり、冬期間を不耕起状態とすれば種子の死滅効果があること、石灰窒素は散布後3週間以上耕起しなければ効果が安定することから、秋期散布の場合は春

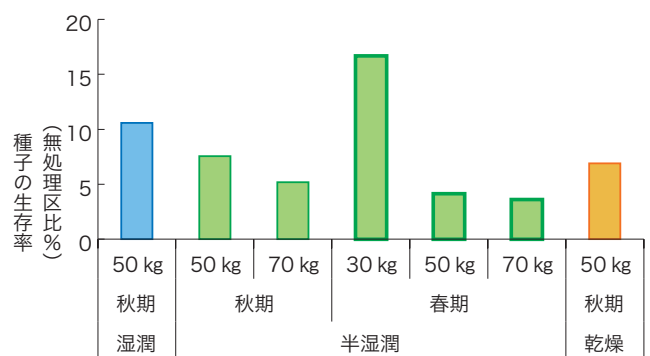


図4 雑草イネ脱粒種子に対する石灰窒素散布の防除効果  
(長野農試・2018年)

石灰窒素無処理区の生存種子割合に対する比率を示し、2016年度および2017年度の平均値。

10月下旬~12月上旬に金ザルに充填した水田土壌表面に雑草イネDタイプ種子を播種し、各圃場に埋設した。冬期間是不耕起状態として、春期耕起前に回収し、生存を判別した。

湿潤：現地圃場(標高363m)、半湿潤：長野農試圃場(標高350m)、乾燥：現地圃場(標高593m)。

石灰窒素は、稲わらのない状態として、秋期は埋設日、春期は3月1日に散布した。30・50・70kgは10a当たり散布量。

石灰窒素散布後の1ヵ月間の平均気温は、秋期が3.3~9.4℃、春期が3.7~6.2℃。

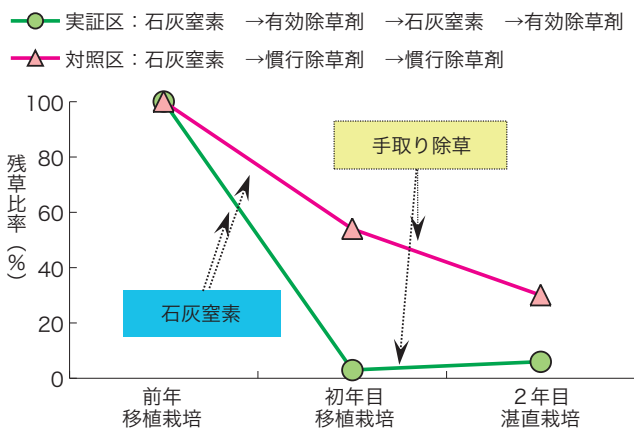


図5 石灰窒素を組み入れた体系防除による雑草イネ多発圃場における防除実証 (長野農試・2018年)

両区とも前年の水稲刈り取り後に石灰窒素を散布、初年目の作付け期間中の手取り除草を行った。石灰窒素は水稲刈り取り後に50kg/10aを散布、対照区は雑草イネに効果のない除草剤を体系使用。

期まで、春期散布の場合は散布3週間後までは耕起を行わない。併せて、石灰窒素の防除効果を安定させるためには、①稲わらを除去すること②散布前後に滞水や過乾燥とならない散布時期とすること③翌作中の防除体系と組み合わせることが必要である。

## 減肥

肥料としての石灰窒素には、20%含まれる窒素成分による施肥効果があるため、翌作での施肥量を慣行並みとした場合や減肥量が少なかった場合には、倒伏や整粒率の低下につながった。そこで、翌水稲作では施肥窒素量は3kg/10aほど減肥する必要がある(長野農試・2018)。

## 生産コスト

雑草イネの発生圃場において、従来の有効な除草剤の体系処理および手取り除草に加え、石灰窒素処理を組み入れた防除体系の費用と手取り作業時間を試算した。従

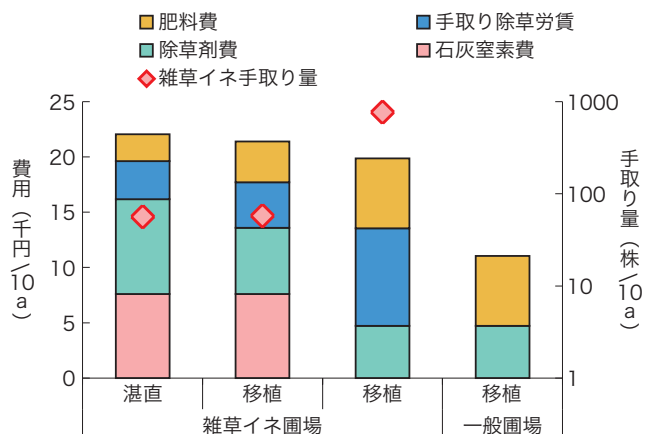


図6 石灰窒素を組み入れた雑草イネ防除費用の試算 (長野農試・2018年)

現地圃場における防除にかかわる費用、石灰窒素処理による翌水稲作での減肥、手取り除草労賃は1,000円/時間から試算した。一般圃場は、雑草イネの発生がない近隣の移植栽培における試算。

来体系に比べ石灰窒素の費用は増加するが、減肥にもなる肥料費の低減、手取り作業時間の短縮が図られた(図6)。

なお、中程度以上の雑草イネが発生する圃場では、手取り作業の見落としがあるため、防除期間が延長し、長期的な防除費用の掛増しは拡大する(長野農試・2018)。こうした多発圃場では、石灰窒素による生産コストの抑制効果が大きいと考えられる。



本研究の一部は、農研機構 生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業28020C 水稲直播栽培における雑草イネ・漏生イネの防除体系の確立と実用化」によって行われた。

### 引用文献

- ・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. 日作紀81(別1), 208-209.
- ・猪谷富雄・小川正巳 2004. 我が国における赤米栽培の歴史と最近の研究情勢. 日作紀73(2), 137-147.
- ・今泉智通・江原薫子・川原善浩 2019. 雑草イネの起源と集団構造2: 国内外の栽培イネ・雑草イネとの系統関係. 日本雑草学会第58回大会講演要旨集, 55.
- ・公財日本植物調節剤研究協会 2019. 雑草イネ有効剤として実用化可能と判定された除草剤. <https://viewer.kintoneapp.com/public/file/inline/31fbbb2ea8d356ea274bc037afee4267cf4a8675ee2dee10824c7b075f404a40/20191004030600357CC0153B6648EF9B28CE4295AD03E1130>
- ・宮城県古川農業試験場 2013. 飼料用稲収穫後の不耕起による漏生イネの抑制. 参考資料. [https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res\\_center/89sankoushiryou6.html](https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res_center/89sankoushiryou6.html)
- ・長野県農業試験場 2012. 雑草イネ総合防除対策マニュアル. 普及に移す農業技術. <https://www.agries-nagano.jp/wp/wp-content/uploads/2016/10/2012-2-h02.pdf>
- ・長野県農業試験場 2018. 雑草イネに対して石灰窒素を組み合わせた防除体系が有効である. <https://www.agries-nagano.jp/wp/wp-content/uploads/2019/04/2018-2-h02.pdf>
- ・農研機構中央農業研究センター 2016. 雑草イネは水稲移植栽培においても問題化する. 研究普及情報. [https://www.naro.affrc.go.jp/project/results/4th\\_laboratory/carc/2016/16\\_061.html](https://www.naro.affrc.go.jp/project/results/4th_laboratory/carc/2016/16_061.html)
- ・大平陽一・白土宏之・山口弘道・福田あかり 2015. 東北日本海側地域における水稲収穫後の圃場への石灰窒素散布が漏生イネの萌芽・苗立ちに及ぼす影響. 日作紀84(1), 22-33.
- ・大平陽一・佐々木良治 2015. 温暖地西部における飼料イネ種子の土中埋設時期が越冬後の発芽力に及ぼす影響. 日作紀84(4), 345-350.
- ・酒井長雄・青木政晴・細井淳・谷口岳志・岡部知恭 2011. 長野県に発生した雑草イネとその防除対策(第2報). 北陸作物学会報46, 42-44.
- ・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), 7-9.