

# 石灰窒素の秋季施用による 漏生イネの発生低減

## ～飼料用イネなど多収性水稻品種の導入の円滑化に向けて～

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
東北農業研究センター 水田作研究領域 主任研究員 農学博士  
大平陽一

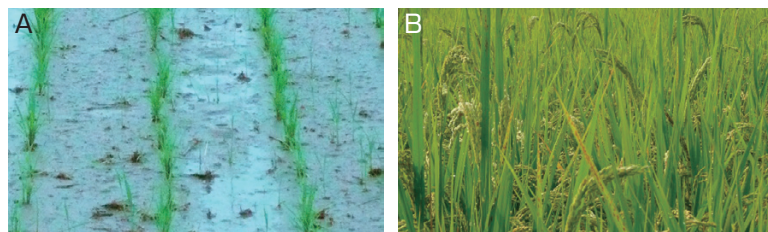


写真1 漏生イネの発生状況

A: 移植栽培(移植後約半月)。条間に多数の漏生イネが発生。  
B: 湛水直播栽培(出穂期)。稈長の高い漏生イネの穂が多数確認できる。

食料自給率の向上、水田の高度利用の観点から、飼料用イネなど他用途向け水稻の作付けが奨励されている。これらの栽培では、単収を高めるために食用品種とは異なる多収性水稻品種(以下、多収品種)の作付けが推奨されている。

しかし、多収品種の作付け後に食用品種を作付けると多収品種由来の漏生イネが発生し(写真1)、食用米に多収品種の米が混入して品質低下の問題を生じることがある。

また、こうした問題を生産者が懸念して食用品種を飼料用向けに作付けている事例が多い。

したがって、多収品種の普及促進、ひいては単収の増加には漏生イネ対策が重要となる。

漏生イネの発生を低減する技術はこれまでにいくつか開発されている(農研機構 2013)が、単一の技術で根絶するのは不可能であり、複数の技術を組み合わせることが効果的である。

また、水稻生産者が自らの水田で実施しやすい技術を選択可能にすることも重要である。

筆者は、漏生イネ対策技術のひとつとして石灰窒素の利用に着目し、これまで検討を進めてきた。

石灰窒素を施用すると、明瞭な漏生イネの発生低減効果がある一方で、

その効果を十分に発揮させるための留意点があることも明らかになってきた。

本稿では、これまでに明らかになった石灰窒素の効果、利用上の注意点と今後の課題について述べる。

## 石灰窒素の効果

石灰窒素中のシアナミドが  
水稻種子の休眠性・発芽能力におよぼす影響

これまでに、石灰窒素をスクミリングガイ対策として散布した圃場で水稻の湛水土中直播栽培を行うと、播種した水稻種子の出芽が阻害される場合のあることが知られている(松島ら 2002、松島ら 2003)。この出芽阻害は、石灰窒素に含まれるシアナミドの作用によるものと考えられている(松島ら 2002、松島ら 2003)。

また、石灰窒素の作用として、一定量以上の石灰窒素処理がヒエ類の種子を死滅させる効果を持ち、さらに、特定量の石灰窒素処理はヒエ類の種子に対して休眠覚醒効果を持つことが報告されている(井上ら 1970、石原ら

1970、石田ら 1997)。

このような効果を利用して、水稻収穫後の秋季に石灰窒素を散布することで、ヒエ類の種子を休眠から覚醒させて越冬前に強制的に発芽あるいは出芽させ、冬季に枯死させて防除する方法がある(石原ら 1970、石田ら 1997、日本石灰窒素工業会 1999)。

石灰窒素は水稻種子に対して出芽阻害効果を持つことから、漏生イネ対策として利用できる可能性があると考えられた。そこで、基礎的な知見を得るために、穂発芽性が「極難」の多収性インド型水稻品種「タカナリ」をは

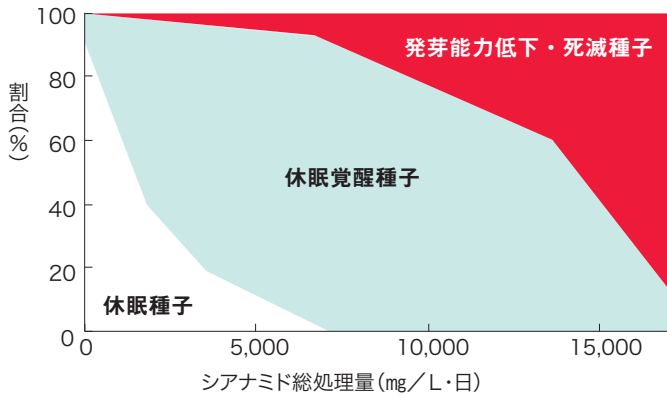


図1 石灰窒素由来のシアナミド処理が種子の生理状態におよぼす影響  
多収性水稻品種「タカナリ」の2011年産種子を供試  
種子の生理状態は、石灰窒素由来のシアナミド溶液に浸漬後の調査による種子の発芽率に基づく  
シアナミド総処理量＝処理溶液中のシアナミド濃度×処理日数

はじめとする複数品種の種子を供試して、石灰窒素に水を加えて調製することで得られたシアナミドを含む水溶液 (CS) による処理を行い、CS中のシアナミド濃度およびCS処理期間と種子の発芽率との関係を調査した。

詳細は既報 (大平ら 2014) を参照願いたいだが、試験結果に基づき、CS処理が種子の生理状態におよぼす影響を図1に示した。シアナミド総処理量の増加にともない、始めに休眠覚醒効果、次に発芽能力低下・死滅効果が強く現れることが明らかになった。休眠覚醒効果に関しては、休眠の深いインド型水稻品種「タカナリ」で明瞭であったが、比較的休眠の浅い日本型水稻品種でも同様の傾向が認められた。

### 石灰窒素の水田への施用が漏生イネの発生におよぼす影響

次いで、実際の圃場への石灰窒素施用による漏生イネの発生低減に関して、これまでに行ってきた試験結果を紹介する。石灰窒素は農薬登録されており、水田一年生雑草の防除として50～70kg/10aを播種前または植付前に散布、ノビエの休眠覚醒として40～50kg/10aを水稻刈り取り後1週間以内に散布となっている。これらをもとに、圃場表面に、0～100g/m<sup>2</sup>の範囲で石灰窒素と種子が存在する状態で越冬させ、越冬後の発芽率を検討したところ、石灰窒素処理量の増加にともない、越冬後の発芽率は低下した (大平ら 2008)。以後、既に農薬登録されている処理量に準拠できるようにするために、石灰窒素処理量は50kg/10aを基本として圃場試験を行った。

圃場表面で種子が越冬する条件で、石灰窒素50kg/10aを秋、冬、春のいずれかの時期に散布したところ、

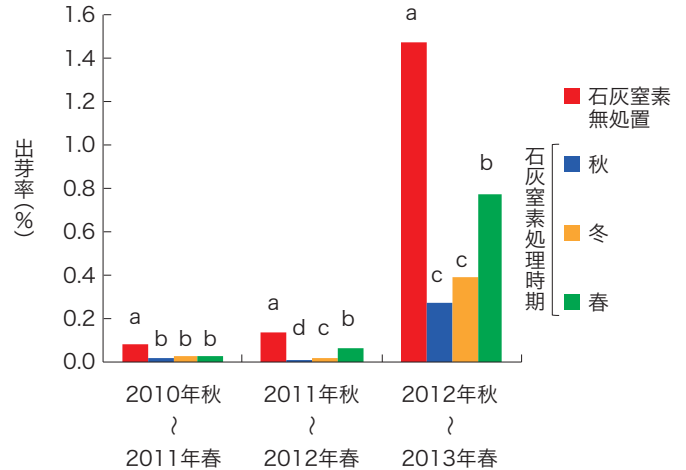


図2 種子の圃場表面越冬条件における石灰窒素散布時期が漏生イネの出芽率におよぼす影響

各年次・時期に多収性水稻品種「ふくひびき」、一般食用水稻品種「萌えみのり」を含む3～4品種 (多収性水稻品種「べこあおば」「ホシアオバ」「べこごのみ」「夢あおば」のいずれか) を供試  
数値は全品種の平均値  
成熟期の籾600～800kg/10aを10月上中旬に圃場に散布して擬似的な脱落籾を作成  
防鳥網を設置し、圃場表面で越冬  
播種翌日 (秋季)、積雪前の11月下旬 (冬季)、雪解け後の4月中旬 (春季) に粒状石灰窒素を50kg/10a散布する処理と石灰窒素無処理を設定  
4月下旬に防鳥網を撤去し、直後に耕うん機で耕起 (ロータリー耕)  
畑条件のままとし、6月下旬に漏生イネの出芽数を調査  
同一年次・時期における同一の英文字間には5%水準で有意差がないことを示す (Tukey法)

石灰窒素を散布しない無処理と比較して、畑条件における漏生イネの出芽率は有意に低下した (図2)。また、秋処理の効果が特に大きいことが明らかになった (大平ら 2015)。

さらに、秋に圃場表面の種子へ石灰窒素を散布して3週間程度経過後に耕起し、土の中で種子を越冬させ、翌年の春に代かき・機械移植した条件で、移植株の間に発生した漏生イネの苗立ち率 (苗立ち本数/播種粒数×100) を調査した。この試験では、秋に石灰窒素を散布せずに土の中で種子を越冬させて春に石灰窒素を散布する処理および石灰窒素無処理も設けた。その結果、写真2に示すように、石灰窒素無処理と比較して、秋の石灰窒素処理によって漏生イネの発生が減少することが明らかになった。写真2では供試8品種のうち1品種「ふくひびき」を示したが、具体的データとしては、秋の石灰窒素処理によって苗立ち率は無処理の1/6以下であった (大平ら 2015)。

一方、石灰窒素を散布せずに秋に耕起して土の中に種子が存在する条件では、春に石灰窒素を散布しても漏生イネの発生程度は石灰窒素無処理と変わらなかった。写真2は1品種「ふくひびき」についてのみ示したが、供試8品種のすべてで類似した傾向であった。このことは、漏生イネの発生を抑制するには、圃場表面の種子に石灰

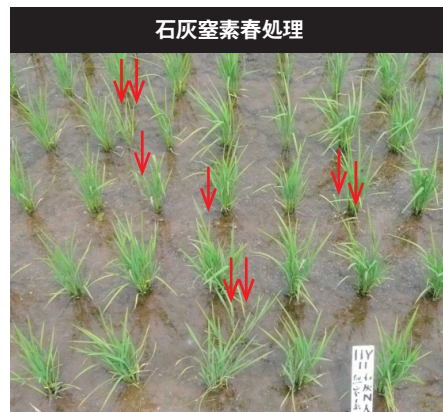
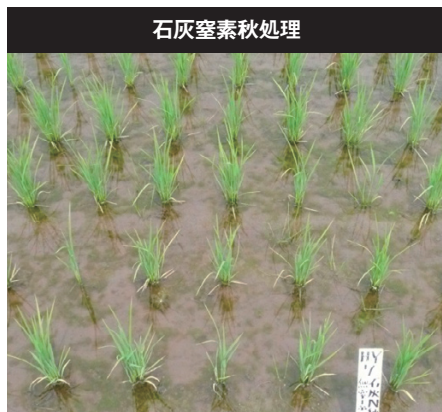


写真2 石灰窒素散布が移植栽培における漏生イネの苗立ちにおよぼす影響

成熟期に収穫した籾300~400kg/10aを10月中旬に圃場に散布し、翌日に粒状石灰窒素を50kg/10a散布する秋処理、石灰窒素を散布しない無処理を設定  
播種後約3週間防鳥網で鳥害を防いだ後に耕起

翌年4月中下旬に石灰窒素を散布する春処理も設定

石灰窒素春処理は、前年秋季に耕起して種子が土中に埋没している状態で実施

4月下旬に耕起、5月中下旬に圃場に入水、5月下旬に代かきして中苗を機械移植。その後、株間の漏生イネの発生程度を調査

写真撮影は2013年6月26日

矢印は「ふくひびき」の漏生イネを示す

窒素を散布し、一定期間、不耕起状態を保つ必要があることを示唆している。現時点で得られているデータから、3週間ほど不耕起状態を保つことを奨めているが、不耕起状態を保つ適切な期間をより明確にすべく、現在、石灰窒素を散布してからの耕起時期に関する試験を実施中である。

このほか、漏生イネの発生低減には、石灰窒素処理によって種子の休眠を打破するだけでなく、発芽能力の低下・死滅まで進ませることが重要であることを示すデータが得られている(大平ら 2015)。

## 石灰窒素の利用上の注意点と今後の課題

前述したように、漏生イネ対策として石灰窒素を利用する場合、圃場表面の種子に石灰窒素を散布し、一定期間、不耕起状態を保つ必要がある。しかし、この「一定期間」が明らかになっていない。石灰窒素の効果は温度(大平ら 2012)、水分条件の影響も受けることから、地域・気象条件に応じた「一定期間」を明確にすることが課題である。

石灰窒素には窒素の肥効があり、秋季から春季の散布時期によりその肥効は異なる。秋季に石灰窒素を50kg/10a散布した翌年に食用水稲品種を栽培する場合、基肥を窒素成分で1.0~1.5kg/10a低減できることを予備的な試験により確認している。したがって、漏生イネ対策として秋季に石灰窒素を散布し、翌年に食用水稲品種、特に耐倒伏性に劣る品種を作付ける場合には、基肥窒素を減らす必要がある。

石灰窒素の散布が漏生イネ対策として有効であることを述べたが、この結果は、圃場から稲わらを除いた条件で行った試験に基づいており、試験規模も実レベルではない。WCS(イネ発酵粗飼料)用の栽培では、圃場に稲わらはほとんど残らず、また飼料用米の生産でも稲わらの利用が推奨されていることから、本研究の成果の適用場面は一定程度見込まれる。今後は、稲わらなどの残渣が圃場に残留し、より面積の大きい圃場試験あるいは現地試験においても、石灰窒素の散布が漏生イネ対策として有効かどうかを検討する必要がある。

### 【引用文献】

- 農研機構 2013. 飼料用米の生産・給与技術マニュアル2013年度版.
- 松島ら 2002. 石灰窒素の散布が湛水土壤中直播水稲の出芽に及ぼす影響. 日作紀 71, 11~16.
- 松島ら 2003. 水稲湛水直播栽培における酸素発生剤種子被覆および播種前の代かきによる石灰窒素の出芽障害緩和. 日作紀 72, 282~289.
- 井上ら 1970. 休眠覚醒利用によるノビエ防除に関する研究(第1報)呼吸阻害剤および呼吸阻害性ガスの休眠覚醒作用. 土肥誌 41, 377~382.
- 石原ら 1970. 水稲休眠期におけるノビエ防除に関する研究(第2報)石灰窒素の休眠覚醒効果について. 富山県農試研報 4, 57~63.
- 石田ら 1997. 野生ヒエに対する石灰窒素の種子休眠覚醒効果の再確認. 雑草研究 42(別), 230~231.
- 日本石灰窒素工業会 1999. <http://www.cacn.jp/> (2015年9月7日確認).
- 大平ら 2008. 飼料イネ種籾の越冬後の発芽能力に及ぼす土壤埋設時期の影響. 日作紀 77(別1), 138~139.
- 大平ら 2012. 異なる温度条件における石灰窒素処理が水稲種子の発芽率に及ぼす影響. 日作紀 81(別1), 246~247.
- 大平ら 2014. 水稲種子の休眠性と発芽能力に及ぼす石灰窒素に含まれるシアナミドの影響. 日作紀 83, 223~231.
- 大平ら 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出芽・苗立ちに及ぼす影響. 日作紀 84, 22~33.