

# 中央農業総合研究センター 北陸研究センター ニュース

No.10

## 新しい研究分野

### 北陸地域に多発する大豆しわ粒の発生防止技術の開発をめざして

北陸水田利用部上席研究官 たぶち こうせい 田淵 公清



大豆は北陸において重要な転作作物として作付面積が拡大してきています。しかし、1, 2等の上位等級比率が平均10%程度に低迷しており、品質の向上が求められています。特に近年、検査で3等格付けになる大部分の大豆はしわ粒の混入によるものです。現在のところこれらのしわ粒は極端なものを除き調製段階で選別除去が困難です。したがって、品質向上のためにはこれらのしわ粒の発生を栽培から乾燥に至る過程で防止する必要があります。

農林水産省では、地方の実情に即した各地方独自の課題に臨機応変に対応するための提案公募型の研究（先端技術を活用した農林水産研究高度化事業）の一つとして、北陸の大豆のしわ粒の問題を取り上げました。そこで、北陸研究センターが中心となり、新潟、富山、福井各県の農業試験研究機関、新潟大学などと共同して「北陸地域に多発する大豆しわ粒の発生防止技術の開発」研究を本年度から開始しました。

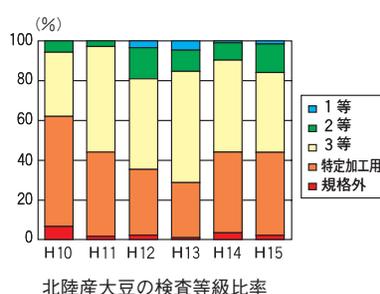
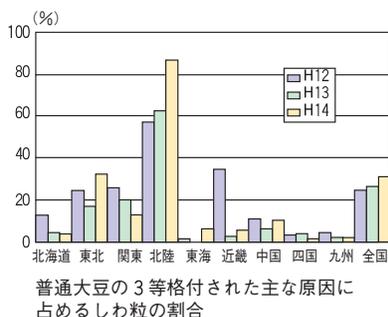
大豆のしわ粒には様々なタイプがありますが、今回問題となっているしわ粒は大豆の成熟期前後の立毛中に発生する主として子実の臍の反対側の種皮が帯状のぎざぎざになる「ちりめんじわ」と種皮が亀甲状に隆起する「亀甲じわ」（あるいは「かぶとじ

わ）」と呼ばれるしわ粒です。この研究はこれらのしわ粒発生機構の解明としわ粒発生防止技術の開発をすることを目的としています。そこで、発生機構の解明では「ちりめんじわ」については小粒で充実が悪い粒に多く、成熟期前の比較的早期から発生が認められ、子実肥大期における充実障害に起因すると考えられることから気象条件、土壌条件、栽培条件との関連を中心に検討を進めています。また、「亀甲じわ」については大粒に多く認められ、主として成熟後に発生することから、子実形成から収穫期までの乾燥、吸湿の過程での種皮と子実の収縮、伸張の繰り返しが主要因であると考えられるので、作物体の水分条件の変動としわ粒発生との関係を中心に検討を進めています。明らかになった知見に基づき、しわ粒の発生を少なくする要因の整理と組み立てを行い、しわ粒発生抑止のための栽培管理技術の開発および収穫・乾燥条件の策定を行い、実証試験を行って、総合的なしわ粒発生抑止技術を開発することをめざして研究を進めています。

問題となっているしわ粒は2種類に大別できる



北陸産大豆はしわ粒の混入のため1, 2等の上位等級比率が極めて低い



# 飼料イネの作業計画を立案するのに 便利なソフトウェア

—コシヒカリや後作大麦との作業競合が回避できます—



北陸総合研究部 総合研究第1チーム  
さ さ き りょうじ ゆかわ ともゆき  
佐々木 良治 湯川 智行  
(現 近畿中国四国農研)

## 飼料イネとコシヒカリの収穫期を予測する

飼料イネを生産する水田地帯では、食用イネとの作業競合が生じます。例えば、試験地の新潟県では、「コシヒカリ」(移植)と飼料イネ(直播)の収穫時期が重なる場合があります。適確な作付計画を立てることが重要です。また、飼料イネ後の大麦の播種作業との競合も避けなければなりません。そこで、飼料イネと「コシヒカリ」の収穫期を予測する生育モデルを作成し、飼料イネの収穫から大麦播種までの期間に、作業競合が生じない作付計画を立案することができるソフトウェアを開発しました。

## 収穫期予測のたねあかし

飼料イネ「クサユタカ」と「北陸187号」、食用イネ「コシヒカリ」の出穂期は、日々の最高気温と最低気温から予測します。予測式は、

1)  $DVI(発育指数) = \sum DVR(発育速度)$ , (播種時  $DVI=0$ , 出穂期  $DVI=1$ )

2)  $DVR = \{2a + b(T_{max} - c) + d(T_{max} - c) + b(T_{min} - c) + d(T_{min} - c)\} / 2$  です。

$T_{max}$ と $T_{min}$ はそれぞれ日々の最高・最低気温を、 $a\sim g$ はパラメータを示します。ただし、パラメータは品種によって異なります。また、飼料イネの出穂期は、苗立密度の高低により約5日の範囲内で変動します。そこで、 $DVI=1$ に達した日の播種後日数を $n$ とし、苗立密度 $x$ (個体/ $m^2$ )の群落の播種から出穂期までの日数 $f(x)$ を2次式で算出することにより、苗立密度による出穂期の変動を補正します。その式は、

3)  $f(x) = n(ex^2 + fx + g) / 100$  です。

また、飼料イネの収穫期は糊熟期から黄熟期ですので、収穫期は出穂期からの日平均気温を積算して予測します。これら予測式から精度良く収穫期を予測できることがわかりました(図1)。

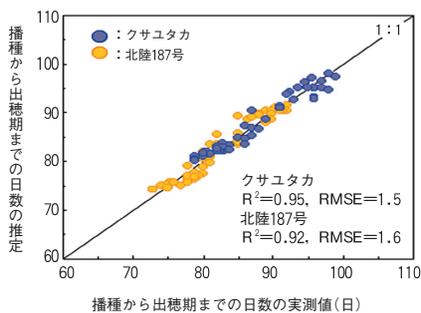


図1 栽培年(1999~2003年)、苗立密度(11~200個体/ $m^2$ )および施肥条件(5~14gN/ $m^2$ )を異にした条件下で直播栽培した飼料イネの出穂期の実測値と推定値との関係  
注) RMSE: 平均推定誤差(日)

## ソフトウェアの特徴

予測式による複雑な計算はコンピューターにまかせることにより、より使いやすいソフトウェアを開発しました。開発したソフトウェアに播種日と苗立密度を入力すると飼料イネの収穫期が表示され、「コシヒカリ」の収穫期は、移植日を入力することにより表示されます(図2, 3)。

また、品種毎の作付面積と収穫作業能率を入力し、さらに、予測された収穫期を参考にして収穫開始日を入力すると収穫作業期間が表示されます(図3)。大麦については、播種作業にともなう全作業の開始日と終了日を任意に入力します。

以上を入力すると、飼料イネと「コシヒカリ」の収穫作業期間と大麦の作業期間が色分けされて表示されますので、作業競合等を容易に確認することができます。必要に応じて播種・移植日や作付面積等を変更することにより、より良い播種・収穫作業の計画を効率的に立案することができます。

なお、本ソフトウェアの使用にはMicrosoft Excel 2000以上が必要です。ソフトウェアは<http://cse.naro.affrc.go.jp/ryouji/Sagyousim.htm>からダウンロードできますので、ぜひご活用ください。

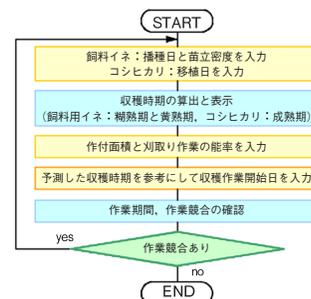


図2 システムの処理の流れ

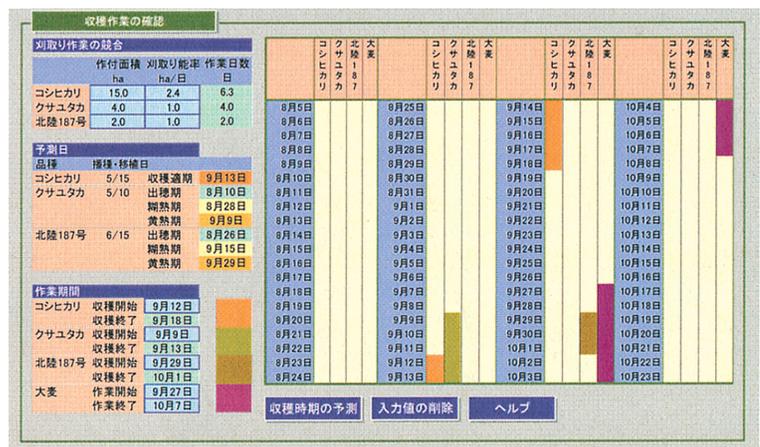
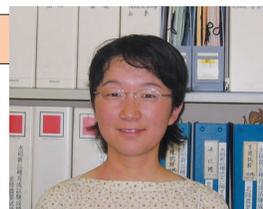


図3 収穫作業期間の確認画面

注) 作付面積, 刈取り作業の能率, 収穫開始日を入力すると、品種毎の作業期間が色分けされて表示される。大麦は播種作業にともなう全作業の開始日と終了日を入力する。この例では、クサユタカ-大麦-北陸187号の2年3作体系の場合を示した。

# 待望の稲発酵粗飼料（ホールクroppサイ レージ）向き早生・多収・湛水直播向き 新品種候補「北陸187号」



北陸地域基盤研究部 稲育種研究室  
しげむね あきこ  
重宗 明子

## はじめに

食糧自給率の向上や水田の有効利用の観点から、稲をホールクroppサイレージとして利用する飼料イネの生産が各地で始まっています。そこで、北陸研究センターでは、北陸地域の主力品種である「コシヒカリ」の収穫作業と競合しない早生、多収、低コスト生産のための湛水直播栽培に適する新品種候補「北陸187号」を育成しました。

## 「北陸187号」の育成経過

平成2年に極多収品種の育成を目的として、日印交雑種の「上321」を母とし、日本型で早生・多収の「奥羽331号」（後の「ふくひびき」）を父として交配しました。その中から早生で多収の「北陸187号」を選抜し、全国の試験場や北陸研究センター総合研究第1チームに依頼して諸特性を調査しました。その結果、ホールクroppサイレージに適していたことから、平成16年2月に新品種候補となりました。品種名は今年秋頃に決定する予定です。

## 「北陸187号」の特性

「北陸187号」の主要特性を表に示しました。出穂期は、北陸地域では「コシヒカリ」よりも1週間程度早く、またホールクroppサイレージの収穫適期が出穂後30日程度であることから、「コシヒカリ」の収穫前に余裕を持って収穫することができます。稈長は「ふくひびき」よりも8cmほど長く、穂長がやや長く穂数が少ない穂重型です（写真1）。



「ふくひびき」 「北陸187号」

写真1 圃場での草姿

湛水直播での苗立ち率が良好で、耐倒伏性は極強なので湛水直播に適します（写真2）。

玄米は大粒であるため、主食用品種との識別性があります（写真3）。

ホールクroppサイレージとして乳用牛に与えたところ、嗜好性は良好で、可消化養分総量（TDN）も牧草に近いことから、飼料としての利用が可能です。いもち病真性抵抗性遺伝子（*Pita-2*, *Pib*）を持つため、現在のところいもち病の発生は認められませんが、いもち病菌の変異により発病する可能性がありますので、発病が見られたら直ちに防除を行って下さい。

## おわりに

「北陸187号」が各地で定着し、生産された畜産物が皆さんの食卓を豊かにしてくれることを願っています。



写真2 岩室村での湛水直播栽培現地



「北陸187号」 「トドロキワセ」

写真3 玄米と粳

表 「北陸187号」の主要特性

	出穂期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	耐倒伏性	脱粒性	穂発芽性	いもち病真性抵抗性遺伝子型	いもち圃場抵抗性	黄乾熟物期重 (kg/a)	玄米の大小	玄米品質	T 乾物収量 D N量 (kg/a)
北陸187号	7.29	86	23.5	281	極強	難	中	<i>ta-2,b</i>	不明	151.6	大	下上	92.7
ふくひびき	7.27	78	21.1	363	強	難	やや易	<i>a,b</i>	やや強	144.0	中	中下	88.6
トドロキワセ	8.01	94	18.0	425	中	難	やや難	<i>i</i>	やや強	123.3	中	中中	77.4

注：「北陸187号」および「ふくひびき」は平成13年から15年までの3か年の平均で、「トドロキワセ」は平成15年の結果である。

# 塩酸抽出による迅速・高能率な 玄米中カドミウム濃度のプロセス定量分析



北陸水田利用部 土壤管理研究室  
なかじま ひではる  
中島 秀治

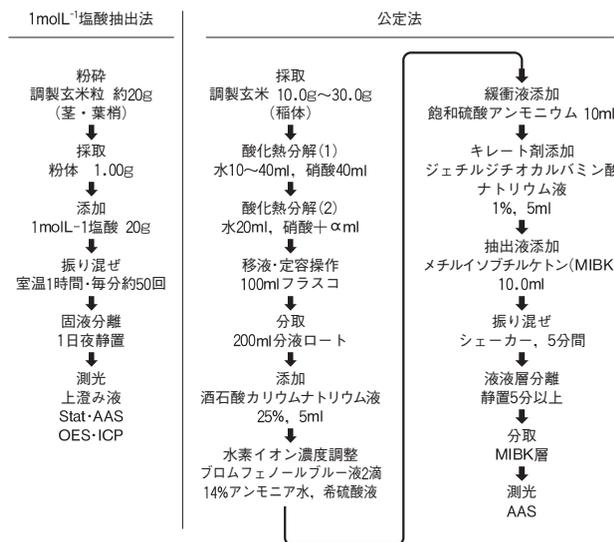
## はじめに

玄米中カドミウム濃度は、国内の米穀産地では重要な問題となり、米の地産地消で生産者と消費者の顔が見える関係にするには、玄米の出荷事前検査体制（選別事前検査）が必要となりました。玄米中カドミウム濃度のプロセス定量分析の検体数が増加して万単位となると、現在使用されている公定法などの分析方法では、複雑な分液操作などで作業能率が悪く、また、各種無機酸や有機化合物を使用するので酸性ガスや有機溶媒などの揮散による分析技能者の被爆も懸念されます。このため、安全で簡易な塩酸抽出による玄米中カドミウム濃度のプロセス定量分析方法を確立しました。

## 分析操作

玄米等の乾物試料をコーヒーミルで粉末にします。試料1.00gに1mol/L<sup>-1</sup>塩酸20.0gを分注器で添加、室温にて1時間振り混ぜ抽出を行い、1昼夜放置後の上澄液を、Axial型誘導結合プラズマ発光分析装置（OES・ICP）あるいは補助バーナスリットセル装着型原子吸光分析装置（Stat・AAS）に導入して、カドミウム濃度を測定します。本手法での分析作業は、最低所要時間では公定法の約60%ですみ、1日あたり検体処理数も公定法の20検体から600検体以上の高能率となります。測定結果も公定法での結果とよく一致することから、本手法は、迅速で能率的なプロセス定量分析法です。

## 分析方法の操作手順比較



## 選別事前検査

**第1次検査：**出穂直前に、1筆の水田中で比較的良く乾いた場所より試料を採取し、茎・葉梢中のカドミウム濃度のプロセス定量分析を行います。このデータから営農指導ができます。

**第2次検査：**出穂約20日後に玄米中カドミウム濃度のプロセス定量分析を行います。このデータから選別収穫作業ができます。

その結果、選別事前検査成績は、集落単位で検討され、1筆ごとの水田管理に活用されます。

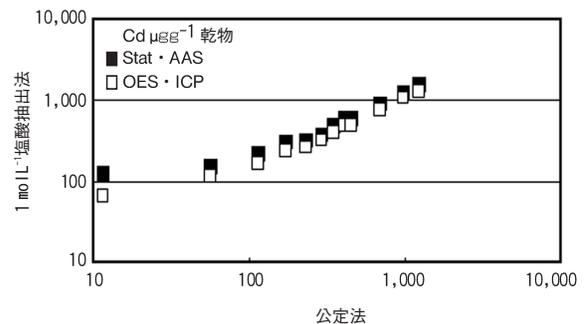
なお、Cd約0.4 μg<sup>-1</sup>以上濃度の検体は公的検査機関で公定法により確定する検査をします。

## おわりに

現在、土壤汚染対策地域を抱える農業協同組合などで、この選別事前検査が採用されています。

分析作業	塩酸抽出法	公定法
最低所要時間*	約3日間	約5日間
連続処理速度**	600検体～×日	20検体～×日
単価	2,000円×検体	6,000円～10,000円×検体
作業者	臨時職員***	研究者・技術者

注) \*：調製玄米粒試料の受け取りから分析結果報告まで  
 \*\*：流れ作業体系とした時  
 \*\*\*：パソコン操作が出来る人



玄米中カドミウム濃度の公定法と塩酸抽出法値の比較

## 平成16年度「科学教室」の開催

北陸研究センターでは、今年も、小学生高学年、中学生、高校生を対象に「稲・米の科学」、「世界の稲作」、「稲のバイオテクノロジー入門」、「植物の病気の科学」、「昆虫の科学」、「土の科学」、「麦の科学」、「水田における水田動物調査」、「地球環境の科学」の9課題で現場の研究者から楽しく分かりやすく講義を行う「科学教室」を用意しましたが、参加者は小学校5年生の総合学習で「お米」について学んでいることもあってか5年生に集中しました。6月7日から6月30日の間で、9校202人と引率の先生13人の参加となりました。学校田やバケツ稲で実際に田植えを体験してきているので大変興味深く聞いてもらえたようです。来年の「科学教室」も、多くの小中高生の参加を期待しています。

(情報資料室)



「昆虫の科学」ウンカを観て、その振動音を聴く



「稲・お米の科学」作り方・育て方・品種など

## 平成16年度上越教育大学「栽培学実習」のテレビ取材



TVカメラマンも田んぼに入って学生たちを取材

北陸研究センターでは、毎年、4～9月の隔週水曜日に、上越教育大学の学生10～20名を対象に「栽培学実習」として、各分野の研究室長から講義・実習指導を行っています。将来、小学校の先生になったときには学校田やバケツ稲の作り方等実践で役立つことでしょう。この日は田植えの実習で地元テレビ局上越ケーブルビジョンの取材を受け、翌日放送されました。

(情報資料室)

## 上越ケーブルビジョン (JCV) テレビ公開講座

北陸研究センターは、上越ケーブルビジョン (JCV) と提携して下記のとおり、9課題の公開講座を行います。当研究センターの研究者が受講生に対して行う講義をスタジオ収録してそれを放送します。日頃の研究業務やその成果を一般の方に紹介できる非常に良い機会となります。

講座名	講師	収録日	放送日
① おいしいお米	北陸地域基盤研究部専門領域研究官 矢頭 治	平成16年 9月17日	平成16年10月 2日
② いろいろな用途に利用するお米	北陸地域基盤研究部専門領域研究官 矢頭 治	16. 9. 17	16. 10. 9
③ そば・大麦	北陸水田利用部畑作物育種研究室長 伊藤 誠治	16. 9. 22	16. 10. 16
④ 稲の病気「いもち病」	北陸水田利用部病害研究室長 平八重一之	16. 10. 19	16. 12. 11
⑤ 稲の害虫	北陸水田利用部虫害研究室長 樋口 博也	16. 10. 20	16. 12. 18
⑥ 転換畑で大豆・野菜を作る	北陸水田利用部作業技術研究室長 細川 寿	16. 10. 26	16. 12. 25
⑦ コンバインにのったまま水稲収量をはかる	北陸水田利用部作業技術研究室 帖佐 直	16. 10. 27	17. 1. 8
⑧ 変化する地球環境と農業	北陸水田利用部気象資源研究室長 横山宏太郎	16. 10. 29	17. 1. 15
⑨ 上越の雪と地球温暖化	北陸水田利用部気象資源研究室長 横山宏太郎	16. 10. 29	17. 1. 22

※ 公開講座受講生は、JCVで受け付けています。受講料無料 TEL 025-526-3472

北陸研究センター 一般公開

新しい農業を支える科学と技術

—もっと知ろう、お米、ソバ...—

日時：平成16年9月2日（木）10：00～15：30（受付 15：00まで）

場所：中央農業総合研究センター北陸研究センター（〒943-0193 新潟県上越市稲田1-2-1）

入場無料 駐車場あり

- 公開内容：★研究成果の展示
- ★実験・体験コーナー
- ★農業機械の展示
- ★試験圃場の見学（ウォークラリーに参加しよう）
- ★おみやげ
- ★物産品販売、農業図書販売

講演会

（小学生高学年対象）

午前10：30～11：00 南極からみた環境とわたしたちの生活 気象資源研究室長 横山宏太郎

午後1：00～1：30 ごはんのひみつ—イネ作りの科学— 栽培生理研究室長 松村 修

（ご希望の学校はお申し込みください。定員は150名ですので、定員になり次第締めきりさせていただきます。ご了承ください。）

（一般の方対象）

午前11：15～11：45 水稻の品種はいかにして生まれるか 稲育種研究室長 三浦 清之

午後1：45～2：15 お米はご飯？ 世界60億人のお米 専門領域研究官 矢頭 治

〈問い合わせ先〉北陸研究センター情報資料室 TEL 025-526-3215

平成16年度農林水産業北陸地域研究成果発表会

地域の独自性を生かした水田利用

—米どころ北陸が発信するコメ未来—

日時：平成16年10月21日（木）12：30～16：50 入場無料 駐車場あり

会場：国民年金健康センター上越（〒943-0175 新潟県上越市大日字木舟34-5）

基調講演：米の品質評価・加工利用技術の現状と展望 独立行政法人食品総合研究所 大坪研一  
研究成果発表

- (1) 超高圧（静水圧）調理による「おいしいご飯」 越後製菓株式会社 総合研究所 笹川秋彦
- (2) 米から「パン」をつくる 新潟県農業総合研究所 食品研究センター 中村幸一
- (3) 米ぬかから「水に溶けるビタミンE」をつくる 石川県農業総合研究センター 三輪章志
- (4) 自前の技術で地酒づくり  
高山植物からとった酵母で地酒開発 富山県食品研究所 寺島晃也  
香りや味に特徴をもつ酵母の育成と地酒開発 福井県食品加工研究所 久保義人
- (5) 新規穀粒形質を有する稲品種の育成と新食品開発 北陸研究センター 三浦清之

〈問い合わせ先〉北陸研究センター情報資料室 TEL 025-526-3215

中央農業総合研究センター

北陸研究センターニュース No.10 2004.7

編集・発行 独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構 〒943-0193 新潟県上越市稲田1-2-1  
中央農業総合研究センター北陸研究センター 事務局 北陸分室情報資料室 TEL 025-526-3215  
北陸農業研究官 松葉 捷也 URL http://narc.naro.affrc.go.jp/inada/