

# 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.5

## 新しい研究分野

### 斑点米カメムシ類の発生生態の解明と 防除技術の開発

北陸水田利用部 虫害研究室 樋口 博也



1999年、東北・北陸地域では1等米の比率が著しく低下しました。1等米比率が下がった主な原因としてカメムシ類の加害による品質の低下が挙げられます。水稻が出穂し、穂がカメムシ類により吸汁されると、玄米には黒い斑点ができ、この斑点米が1,000粒に2粒あれば2等米となってしまいます。

北陸地域で斑点米を発生させるカメムシ類としては、トゲシラホシカメムシ、オオトゲシラホシカメムシ、コバネヒョウタンナガカメムシ、ホソハリカメムシなどが挙げられます。しかし、1994年頃よりアカヒゲホソミドリカスミカメの発生が新潟県北部で多くみられるようになり、その後発生地域の急激な拡大が認められ、北陸地域で最も重要な斑点米の原因種となっています。

北陸研究センターでは、このアカヒゲホソミドリカスミカメの問題を北陸農業の重点研究課題と位置付け、1999年から北陸4県との共同研究として「アカヒゲホソミドリカスミカメの発生生態の解明と防除技術の開発」についての研究会を、また、新潟県とは「新技術実用化」共同研究を立ち上げました。4月上旬には年度の試験設計検討を、秋には成績検討を行っています。2002年度の試験設計検討会は4

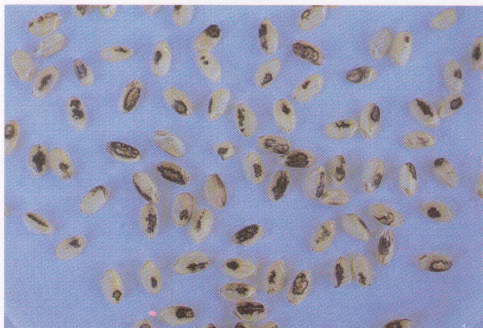
月15日に、成績検討会は10月22～23日に北陸研究センターで開催されました。

本研究会は、斑点米カメムシの問題を自由に議論するための場と考え、北陸4県に限定せず地域外へも参加を呼びかけています。本年度は、東北、近畿、中国、九州から試験設計検討会、成績検討会ともに30人以上の参加がありました。

検討内容も、産卵数などの基礎的な特性、周年の発生状況、水田での発生生態、移動分散の測定方法、雑草の管理方法、防除方法と時期、天敵の働きなど多岐にわたっています。

成虫の移動分散能力を把握するためのマーキング法、合成性フェロモンを利用した発生予察法、発生生態から考察した雑草管理のあり方、水田での発生消長と成幼虫の加害能力を解明した上での薬剤防除の的確な時期の抽出など、現場段階で求められているアカヒゲホソミドリカスミカメの管理に直結する成果も得られています。

今後たくさんの研究者と情報交換を行いながら、斑点米カメムシ問題の解決に向けて研究を精力的に進めていきたいと考えています。



斑点米



アカヒゲホソミドリカスミカメ成虫



# 大区画水田における地カムラの克服

## — 水稻精密農業技術開発物語 —



北陸総合研究部 総合研究第1チーム  
鳥山 和伸

良食味米の生産基地である北陸地域では、水田の区画を1ha程度に大きくする基盤整備が推進されており、2001年時点で全水田の約6%が大区画化されています。ところが、このような大区画水田では、写真のように地カムラによる生育ムラが栽培上無視できない圃場があり、良食味米を安定的に生産する上で障害となることが分かりました。そこで、私たちは1998年から大区画水田における地カムラを克服する技術開発を地域総合研究で検討してきました。

### 精密農業技術の考え方と開発経過

精密農業技術は圃場の地力や生育、収量のムラを把握し、ムラの原因を解消するように場所ごとに肥料などの散布量を変えて栽培するシステムです。局所栽培管理技術ともいいます(図)。欧米では、10数年前から研究されてきましたが、水稻を対象とした実用的システムはありませんでした。

まず私たちは、圃場内の地カムラや生育ムラを検出し地図化する技術を開発しました。地カムラについては、場所ごとに採取した土壌に光を当て、その反射光から地力窒素の多少を計測します。また、水稻の生育ムラについては、生育状態をトラクタなどに付けたデジタルカメラで撮影し、GPS(全地球測位システム)の位置情報をもとに、撮影した画像を合成して圃場一筆内の生育ムラ地図を作成します。画像以外の情報も入力できますので、群落葉色計を取り付けて葉色マップを作成することも可能です。次に、地力情報等から場所ごとの最適施肥量を計算するソフトウェアもほぼ開発を終えました。このソフトウェアは、コシヒカリの移植栽培を対象としています。対象圃場における過去の施肥量と収量から、その圃場の地力窒素供給量を推定し基肥量を算定します。また、生育途中の水稻の繁茂度をデジタルカメラで撮影し窒素吸収量を推定し、このソフトに入力すると、目標収量に見合った穂肥量を算定で

きます。さらに、作成された施肥マップにしたがって散布作業を行う可変量散布機も開発され、高い散布精度を確認しました。以上の局所栽培管理技術システムは2002年7月に開催された精密農業に関する国際研究集会においても海外の研究者の関心呼びました。

### 営農試験地における実証

2002年には、営農試験地の地カムラのある1ha圃場に本技術システムを導入し実証試験を行いました。慣行の均一施肥では、収量の極端に低い場所や倒伏する場所を生じ、平均収量(499kg/10a)の±50kgの範囲に入る圃場内の面積は79%でしたが、私たちの開発した技術の導入により、生育状態をほぼ均一に揃えることが可能となり、平均収量(532kg/10a)の±50kgの範囲に圃場内の93%を収めることに成功しました。生産者からは、倒伏がほぼ回避され収穫作業が円滑に実施できたことが高く評価されました。そして検査の結果、全量1等米と認定されました。

### 普及の展望

大区画水田の基盤整備は、圃場を集積し担い手を確保するという主旨から、今後とも推進されると予想されますが、地カムラの出にくいような施工方法を徹底することが、まずもって重要です。しかし、地カムラが生じてしまった場合に、このシステムを利用することにより地カムラの克服が可能となります。本システムを誰が運用するかは重要な問題です。私たちは、JA等の機関が機材を保有して運用することが合理的と考えており、今後は分散圃場の管理も視野に入れながら、ユーザーの意見を聞きつつシステムを簡素化し改良を図っていく予定です。なお、新潟県内のいくつかのJAからは産米評価を上げる圃場管理システムとして注目されており、普及に向けた検討が始まっています。



写真 切り土と盛り土のために水稻の生育ムラが見られる大区画水田(刈り取り20日前)  
(淡色部:切土部, 濃色部:盛土部)

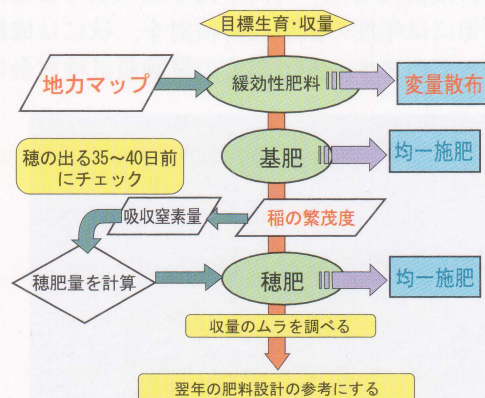
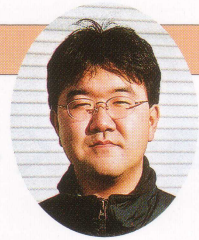


図 開発した水稻局所管理システムの概要





北陸地域基盤研究部 稲育種研究室

笹原 英樹

# 稲発酵粗飼料（ホールクロップサイレージ） 向き水稲新品種「クサユタカ」

## はじめに

食糧自給率向上の観点から、国内産粗飼料の生産拡大が望まれており、水田で作付けできるホールクロップサイレージ用イネ（以下飼料イネとします）が注目されています。また、飼料イネの導入により、米の生産調整により作付け制限された水田を有効に利用できます。飼料イネには晩生の飼料専用品種やインド型品種が利用されていますが、北陸地域では収穫時期が遅くなりすぎる問題がありました。そこで、北陸研究センターでは、中生の飼料向き品種「クサユタカ」を育成しました（写真1）。

## 「クサユタカ」の育成経過

1987年に極大粒、極多収量品種の育成のため多収の「中国105号」を母とし、極大粒の超多収系統「北陸130号」（後の「オオチカラ」）を父として交配しました。その後代から極大粒の「北陸168号」を選抜し、諸特性を調査しました。その結果、ホールクロップサイレージに適することから、水稲新品種として2002年9月に水稲農林384号に登録され、「クサユタカ」と命名されました。

## 「クサユタカ」の栽培特性

出穂期は「コシヒカリ」とほぼ同じですが、ホー

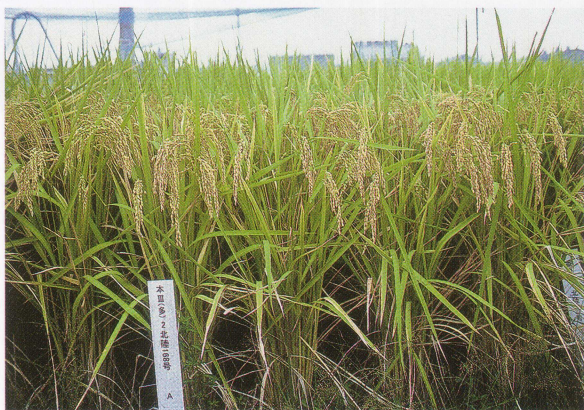


写真1 「クサユタカ」の草姿

ルクロップサイレージの収穫適期は出穂後30日程度のため、北陸地域では「コシヒカリ」よりも早く収穫できます。稈長は「コシヒカリ」より10cmほど短く、穂長はやや長く、穂数は少ない穂重型です（表）。いもち病真性抵抗性遺伝子（*Pia*, *Pik*）を持つため、地域によっては発病がみられませんが、葉・穂いもち圃場抵抗性はともに中程度なので発生に気をつけてください。耐倒伏性は強ですが、過度の施肥はいもち病の発生と倒伏を招くので避けてください。

## 「クサユタカ」の飼料としての特性

玄米は極大粒で主食用品種との識別が可能（写真2）。ホールクロップサイレージの可消化養分総量（TDN）は牧草に近く、嗜好性も良好なので乳用牛、肉用牛の飼料として利用できます。

## おわりに

「クサユタカ」は東北南部、北陸および関東以西の広い地域に適応し、これまで適当な飼料イネ品種がなかった地域での栽培が可能になります。今後、「クサユタカ」が水田で作付けできる国内産粗飼料として広く普及し、水田の維持と畜産物の生産に寄与することを期待しています。



「クサユタカ」 「キヌヒカリ」

写真2 玄米（上段）と粳（下段）

表「クサユタカ」の主要特性

項目 品種名	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	玄米重 (kg/a)	風地上部 乾物重 (kg/a)	千粒重 (g)	玄米の 大きさ	玄米の 品質	乾物収量 (kg/a)	TDN
								葉	穂								
クサユタカ	8.2	85	22.3	284	強	難	やや易	<i>Pia</i> , <i>Pik</i>	中	中	75.8	175.9	34.9	極大	下下	94.0	
コシヒカリ	8.4	99	19.6	404	極弱	難	難	+	弱	やや弱	63.4	167.3	21.6	中	中上	-	
キヌヒカリ	8.4	85	18.5	367	強	難	やや易	<i>Pii</i>	中	中	65.8	170.1	21.9	中	上下	-	





北陸水田利用部 気象資源研究室  
横山宏太郎

## 降ってくる雪を正しく測るために

雪は様々な雪害を引き起こしますが、一方では貴重な水資源であり、最近では新たなエネルギー（冷熱）資源としても注目されています。北陸のような水田中心の農業にとっては、春の代かきや田植えでたくさん水が必要なときに、都合よく雪解け水を供給してくれます。しかし、地球温暖化が進めば雪の量はかなり減ると予想されており、これから無駄の少ない使い方が求められます。このような問題を考える上で、降ってくる雪の量を正確に知ることは重要です。

降ってくる雪の量は、円筒形の降水量計に入ってきた雪を、組み込まれた電熱ヒーターで解かして、雨と同じように測ります。ところが、問題があります。器械の口のところで風が乱れるために、降ってきた雪の一部は器械に入らずに逃げてしまうのです。すると、測定した結果は実際よりも少なくなってしまう。そこで、器械が捉えているのは真の降水量に対しどれくらいの割合か（これを捕捉率といいます）を調べる必要があります。雨でも同じことは起こりますが、雪は雨より風に流されやすいので、雪の方が捕捉率は小さくなるはず。このため、特に北陸や北日本のように、冬に降水量が多くそのほとんどが雪である地域ではこの問題が重要です。

私たちがこの問題を確かめようと考え始めた頃、世界気象機関（WMO）でも同様の研究計画が始まったところでした。私たちもそこに参加し、WMOの方法を雪の多い北陸にあわせて一部改良しながら研究を進めました。

基準にするのは「二重柵基準降水量計」といい、降水量計を二重の木柵で囲み風速を弱めて、なるべくたくさんの雪が中にはいるようにしたものです（写真1）。しかしこれでも全部は捉えられません。そこで、現在最も真の値に近いとされる「ブツ

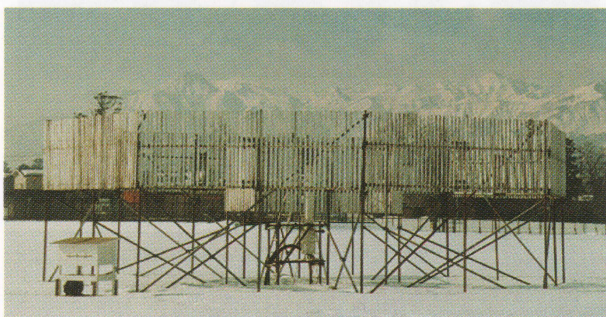


写真1 比較の基準に用いた二重柵基準降水量計

細い板を並べた柵で降水量計を二重に囲ってある。柵は八角形をしており、差し渡しは外側が12m、内側が4mである。柵上端の高さは外側が4m、内側が3.5m。降水量計の開口部の高さは3.5mである。

シューゲージ」（高さを切りそろえたかん木の林の中に降水量計を設置したもの）の値と「二重柵」の値との関係式を用いて補正し、それを「真の降水量」とします。そして、捕捉率=それぞれの器械の観測値/真の降水量という式で捕捉率を求めます。国内でよく使われる溢水式、転倒ます式、温水式の3種類の降水量計を比較対象として（写真2）、6冬にわたり観測を続けました。

その結果は図のとおりです。捕捉率は予想通り風が強いほど小さくなることわかりました。また3種類の比較では捕捉率の高い方から溢水式>転倒ます式>温水式でした。これは器械の形の違いによるものです。風速と捕捉率の関係を器械ごとに整理すると、図の曲線のようにになりました。

捕捉率はもっとも高い溢水式でも、風速が3 m/sの時に0.7、同5 m/sでは0.6程度ですから、測定値そのままでは雪の降水量をずいぶん過小評価してしまうことがわかります。これからは過去のデータも含めて降水量の値を補正する方法を検討し、資源としての雪の量を見直していく予定です。



写真2 比較した降水量計

左から溢水式、転倒ます式、温水式。溢水式には風除けを付けて用いる。口径はどれも同じく直径20cmである。開口部の高さを3.5mにそろえて設置した。

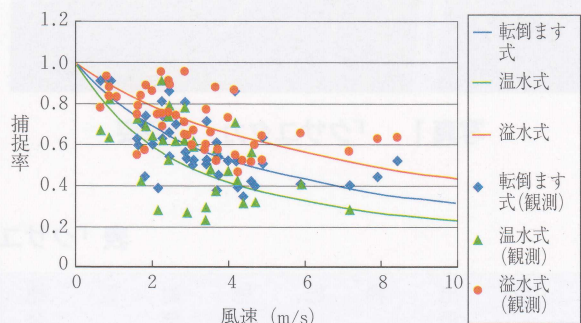


図 雪の場合の、風速に対する3種類の降水量計の捕捉率

それぞれの点は観測結果を示し、曲線はそれから得られた回歸曲線である。



## 水稲育種研究をテーマとした北陸地域研究成果発表会

北陸地域基盤研究部長 黒田 稔しげる

平成14年度の農林水産業北陸地域研究成果発表会は、「北陸地域における水稲品種改良研究の成果と展望」をテーマとし、平成14年11月20日に上越市の「リージョンプラザ上越」で、地元上越市や北陸各県から約140名の出席者を得て開催されました。主催者を代表して農林水産技術会議事務局の佐々木昭博研究開発企画官および北陸研究センター松葉捷也北陸農業研究官と、協賛者を代表して北陸農政局佐藤勝志生産経営部次長の開会挨拶の後、研究成果発表に移りました。北陸地域の各研究機関が取り組む研究の成果が6名の発表者から紹介され、それを受けて水稲品種改良研究の課題と今後の展望についての総合討論が、コメンテーターの東京農業大学国際農業開発学科の藤巻 宏教授および佐々木昭博研究開発企画官を交えて行われました。

発表題名と発表者は以下のとおりです。1. 「新潟県における水稲新品種開発の成果」：新潟県農業総合研究所作物研究センター育種科 石崎和彦氏、2. 「富山県の地域特性を活かす品種育成」：富山県農業技術センター農業試験場作物科 山本良孝氏、3. 「石川県における水稲育種の成果と展望」：石川県農業総合研究センター育種栽培部育種科 中村啓二氏、4. 「福井県におけるコシヒカリ系良食味系統の選抜」：福井県農業試験場水稲育種部 富田 桂氏、5. 「食と健康を視点にした品種開発による新需要の創出」－「春陽」・「めばえもち」

の育成－：北陸研究センター 北陸地域基盤研究部 三浦清之氏、6. 「安全と安心に配慮した実用的な遺伝子組換え稲系統の開発」：北陸研究センター北陸地域基盤研究部 大島正弘氏。

広範な水稲育種研究の成果は5つに大別されます。1. 消費者ニーズを踏まえ良食味・高品質で商品性の高い地域ブランドとしての水稲品種、例えば新潟県と富山県におけるコシヒカリのいもち病同質遺伝子系統（BL）の育成、2. 山間地向け・高温登熟性など地域特性を活かした品種や酒米品種の育成、3. 機能性・健康性・需要拡大を目的とした新しい形質をもつ品種の育成、例えば易消化性タンパク質含量が少なく腎臓病患者の食事療法向けの「春陽」の育成、4. 生産調整に対応した稲発酵粗飼料用（飼料イネ）品種の育成、5. 薬培養やDNAマーカーを利用した選抜育種の成果、および安全・安心を目指した遺伝子組換え技術の開発と耐病性付与等の成果が発表されました。総合討論では「コシヒカリBL」の実用性、普及に議論が集中しました。

研究成果発表会を司会者として総括しますと、いずれの発表も需要動向を踏まえた、着実に展望のもてる成果が達成されており、北陸地域の水稲育種研究の実力の高さと農業情勢への的確な対応力の高さを強く感じました。有意義な発表会に盛り上げていただいた発表者と出席者全員に感謝申し上げます。





## 第17回国際土壌科学会議に参加して

### —環境土壌力学の発展のために—

北陸水田利用部 水田整備研究室  
吉田修一郎

平成14年8月14日から21日までタイの首都バンコクで開催された国際土壌科学会議に出席しました。北陸研究センターでは、重粘土水田の排水性・碎土性・地耐力等の改善に関する研究を行っています。私はその中で特に、乾燥により発生する亀裂をいかに制御するかという研究を進めています。本学会では、これに関連した「代かきによる土壌の力学性の変化」について発表を行いました。土の力学性については、土木・建築・農業土木・農業機械分野で広く研究されています。しかし、「土壌科学」の中では、この分野の研究者は少数派です。この学会では、このような少数派を束ねた分科会「環境土壌力学」が行われました。土壌の力学性（硬さ・壊れやすさ）は、耕耘・根域の拡大・農業の持続性等に大きな影響を与えています。この分科会は、単なる土木材料としての「土」の力学性の解明ではなく、作物生産や生態系との関わりを考慮した「土壌」の力

学性について、農業や環境の視点から議論することを目的としています。土壌の力学性といっても、地域により問題の種類は多様で、解決すべき問題を単純に整理することはできません。しかし、農地土壌の力学性を扱う世界の研究者が集まることにより、解析手法や基本となる理論を共有することが出来ます。日本においては、古くから土木分野を中心に構築された「土質力学・地盤工学」を農地土壌に適用することが試みられてきました。この伝統を引き継ぎ、世界の「環境土壌力学」の発展に貢献することが、私たちに求められていることを強く感じました。



## 大好評だった北陸研究センター一般公開

北陸研究センターは地域と共にあり。こうした思いで、鋭意、研究業務に励んでいるところです。その日頃の働きを9月5日（木）の一般公開で地域の皆さんに見ていただきました。当日は絶好の日よりとなり、1,000名を越す方々が参観に訪れて下さいました。

今回の開催のテーマは、「新しい農業を支える科学と技術—食をそだてる いのちをはぐくむ—」です。米どころ北陸でも米以外に大豆、麦、野菜などの作物が今や至るところでみられます。そうした、変ぼうしつつある北陸の農業を研究サイドから見ていただきました。

例年、小・中学生が多いことから、内容に工夫をこらした実験・体験コーナーを設けましたが、これが大好評でした。巨大胚米「めばえもち」で作った餅や低アミロース米「朝つゆ」の試食では、味も評判も上々でした。また、DNAの抽出実験や病害現物の顕微鏡観察には大勢の子供達が押し寄せ、農業研究に大いに興味をもってもらいました。こうした、次代を担う世代に農業への興味をもってもらうための試みを毎年行っています。

また、ウォークラリーで圃場や農業機械等を使った試験現場も見せていただいております。各参観ポイントでは研究の中身に関連したクイズを出すなど、研究への理解が深まるように工夫しました。講演会では、営農規模や圃場区画の大型化と米品質の問題点、水田の持つ環境負荷物質の浄化機能等について分かりやすく説明しました。また、特に小学生の高学年を対象に、「南極からみる環境と私たちの生活」と題して、環境保全の大切さを説いた話も折り込みました。いずれも会場が満杯になり、好評を博しました。

（一般公開実行委員長 古賀野完爾）



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.5

2002.12

編集・発行 独立行政法人 農業技術研究機構

中央農業総合研究センター北陸研究センター

北陸農業研究官 松葉 捷也

〒943-0193 新潟県上越市稲田1-2-1

事務局 北陸分室情報資料室 TEL 025-526-3215

URL <http://narc.naro.affrc.go.jp/inada/>