



九州沖縄農業研究センター ニュース

No.43

2013年3月



かぶといわ あそだに くじゅうれんざん
兜岩展望所からの阿蘇谷と久住連山 (2013年1月撮影)
(6ページの記事関連)

● 主 な 記 事 ●

○巻頭言

- ・畑輪作研究における現地実証試験の重要性

○研究の紹介

- ・暖地の飼料用イネ2回刈り直播栽培での雑草防除法
- ・草丈の高いトウモロコシ圃場でも使えるフタテンチビヨコバイとヒメトビウンカの発生量調査法
- ・ArcGIS上で利用可能な大規模飼料生産管理支援システム

- ・阿蘇外輪山から久住高原に分布する強酸性の黒ボク土
- ・“エリアンサス”のクローン増殖技術の開発

○シンポジウム開催報告

- ・NARO国際シンポジウム2012
「イネウンカ類の殺虫剤抵抗性と媒介ウイルス病に関する最新研究」

巻頭言

畑輪作研究における現地実証試験の重要性

畑作研究領域長 富樫 辰志

土地利用型農業研究における現地実証試験の重要性は、特に1990年代より開始された「総合農業研究チーム」研究体制時から、県の公設研究機関等との連携を保ちつつ生産現場における実証試験を通して開発技術の評価を行うことなどで認識されてきました。その中で、新品種や機械開発・改良等の要素技術単独の現地導入試験ならば、現地の選定と現地からの協力、試験計画、及び導入技術の評価も比較的容易に行えますが、作付・栽培体系を中心に据えた輪作体系の構築は、実際には多くの困難性が伴います。ここでは、大課題「業務需要畑野菜作」の中課題「暖地大規模畑輪作」で取り組んでいる現地実証試験を参考にしながら、その進め方について述べてみます。

開始に当たってまず必要なことは現地圃場の選定で、研究目的に合致した作目、経営規模等、それにも増して経営者の新技術導入に対する興味と協力を見極める必要があります。今回は中課題推進責任者の並々ならぬ努力により早期に、宮崎県国富町に約30ha規模経営で、カンショ（一部）と各種野菜を輪作している農業生産法人（株式会社M、以下現地法人と略）を実証圃場に選定することができました（都城拠点から車で約70分）。現地圃場での各種作業分担体制は、業務科を中心とした九州研側の適正な現地試験支援態勢に加え、現地法人にも栽培管理等の各種作業はできるだけ請け負ってもらうことになります。

このような経過を踏まえて現地実証試験を2011年10月から開始しました。同時に、試験設計検討会を国富町で開催し、現地法人、宮崎県総農試と改良普及センター、地元JA、国富町役場の関係者にも参加して頂きました（外部参加者10名）。1年

後の2012年12月に開催した試験成績検討会には近隣の牧場も含めてより多くの外部関係者（20名）に参加して頂き、そこでは本音の議論がなされて大変有益な検討会となりました。

今回の畑輪作体系の主要目的の1つに「耕畜連携」のキーワードがあり、具体的には線虫害抑制性飼料作物「パリセードグラス」と家畜糞堆肥の有効利用です。しかし、野菜作中心の生産農家では、隔年導入計画の飼料作の収益性と栽培期間（春～秋期に数ヶ月を予定）が問題になります。“高価な飼料として販売できれば良いが、そうでなければ現地に普及はしないだろう”、との意見です。他方、何年かに1度は緑肥的利用を含めて線虫抑制性飼料作物の導入は考えられる、との意見も少数ながらありました。公的研究機関の立場としては、畜産地域である九州南部での畑作現地実証試験に「耕畜連携」は重要ですが、現地普及のためには耕種農家の意見も踏まえてアイデアを出しながら新しい輪作体系を構築して行く必要があります。

また、輪作体系に必要な各種機械の確保と作業方法についても強い要望がありました。その他、複数年を見通した作付体系モデルの策定とその根拠となる作目選定、栽培管理技術、土壌肥料（養分）調査、新しい農作業管理システム、更には畑輪作モデルの経営試算も重要であり、現地実証試験には農業経営研究者との緊密な連携が不可欠です。

なお、普及段階で輪作モデルの一部要素技術のみを導入する場合がありますが、それは部分的な成功と評価すべきであり、関連技術の発展・普及にも繋がると期待されます。

畑輪作に限らず各種輪作体系の現地実証を、技術開発・普及のための不可欠な試験研究と位置付けるならば、その取り組みの困難性を試験担当者が再認識しながらも普及を目指して果敢にチャレンジされることを希望すると同時に、多方面の関係者各位の協力が必須であることを強調して今回の巻頭言と致します。



輪作でホウレンソウを栽培中の現地実証圃場
(2013年1月撮影)

研究の紹介

暖地の飼料用イネ 2 回刈り直播栽培での雑草防除法

【研究の背景】

温暖な九州南部では飼料用イネ 2 回刈り栽培が行われており、1 番草を出穂前後に収穫し、再生したイネを 2 番草として収穫しています。しかし、飼料用イネの直播栽培で使用できる湛水処理型除草剤の使用時期は『収穫 90 日前まで』などの制限があり、栽培期間の短い 2 回刈り直播栽培では使用できません。

そこで暖地の飼料用イネ 2 回刈り直播栽培での雑草防除法を開発しました。

【研究の内容】

雑草抑圧力の強い 2 回刈り専用品種「ルリアオバ」と播種直後に散布する初期除草剤あるいはイネ出芽前に散布する非選択性除草剤と茎葉処理型除草剤を組み合わせる方法を検討しました（図 1）。福岡県筑後市にある試験圃場では、この方法で雑草をほぼ完全に防除でき、乾物収量は合計 2t/10a 以上得られました（図 2）。宮崎県内での現地実証試験でも同じような結果を得ています（写真）。

この方法は雑草抑圧力の強い「ルリアオバ」でのみ使える除草法です。それ以外の品種で 2 回刈り栽培を実施する場合、湛水処理型除草剤が使用できる移植栽培が必要です。



写真 現地実証試験の 1 番草収穫時の風景
(8月4日撮影, 竹尺の長さは2m)

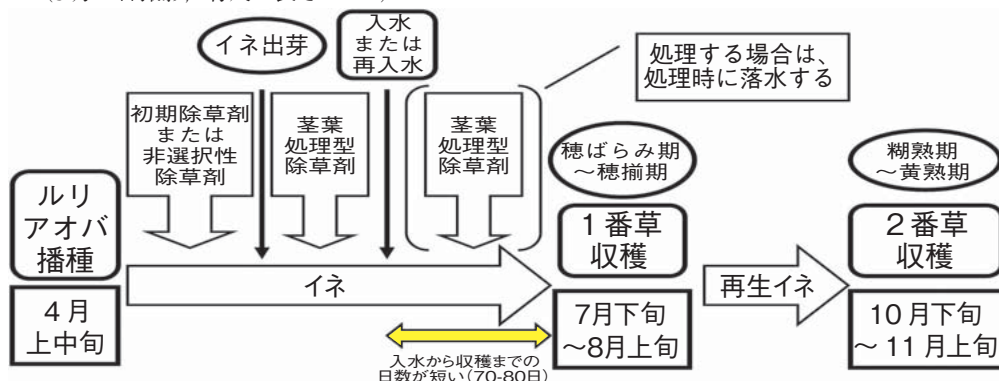


図 1 飼料用イネ 2 回刈り直播栽培における除草体系
2 回目の茎葉処理型除草剤は雑草の発生状況によって使用する。

【最後に...】

「ルリアオバ」による 2 回刈り栽培は、施肥管理や病害虫管理なども従来の飼料用イネ栽培と大きく異なります。そのため「ルリアオバ」の 2 回刈り栽培マニュアルを作成しています。当センターのホームページ上でも 2 回刈り栽培マニュアルを公開していますので、「ルリアオバ」を用いて 2 回刈り栽培に取り組まれる場合は、是非ご活用ください。

栽培マニュアル

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/009576.html

【水田作・園芸研究領域 小荒井 晃】

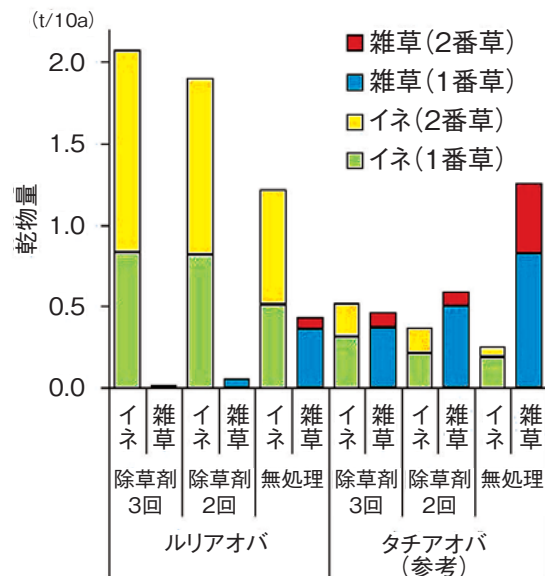


図 2 1 番草および 2 番草収穫時のイネおよび雑草の乾物量

除草剤 2 回：グリホサートカリウム塩液剤
+ シハロホップブチル・ベンタゾン液剤
除草剤 3 回：上記
+ シハロホップブチル・ベンタゾン液剤

研究の紹介

草丈の高いトウモロコシ圃場でも使える フタテンチビヨコバイとヒメトビウンカの発生量調査法

【研究の背景】

飼料用トウモロコシは畜産がさかんな九州の重要な飼料作物です。トウモロコシにはさまざまな害虫が発生しますが、これらを効果的に防除するには害虫発生量を正しく把握する必要があります。

しかし、飼料用トウモロコシは草丈が2m 以上にもなる大型の植物であるため、ライトトラップ（燈火採集）や吸引機、補虫網などを用いた一般的な方法では害虫の捕獲数が少なく、調査が困難でした。

そこで、近年、九州で重要な害虫となっているフタテンチビヨコバイとヒメトビウンカ（写真1）について、トウモロコシ圃場でも使える調査法を開発しました。



写真1. フタテンチビヨコバイ(左)とヒメトビウンカ(右)成虫
ヒメトビウンカの写真は松村正哉上席研究員提供



写真2. 飼料用トウモロコシ圃場に設置した黄色粘着板の様子
地面から40cm 程度の高さでつり下げると捕獲数が多くなります

【研究の内容】

ポイントはフタテンチビヨコバイとヒメトビウンカを黄色粘着板（写真2）で捕獲できることです。黄色粘着板をトウモロコシ圃場内の地上40cm の位置に設置することで、最も効率よく虫を捕獲することができます。黄色粘着板の捕獲能力は、春期で約2週間、夏期で約1週間持続します。この方法を使えば、捕獲数の少ない従来の調査法よりも正確に害虫発生量の推移（発生消長）を把握することが可能になると考えられます（図）。

【今後の取り組み】

九州の飼料用トウモロコシ栽培では、今後の温暖化の影響により、フタテンチビヨコバイによるワラビー萎縮症やヒメトビウンカによって媒介されるイネ黒すじ萎縮ウイルスの発生量増加が懸念されています。

今回開発した調査法を活用し、これら害虫の発生量の変化を注意深くモニタリングしながら、発生量を予測する技術（発生予察法）や被害軽減技術の開発に取り組んでいきたいと考えています。

研究成果情報

http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/karc/2011/210d0_10_08.html

【生産環境研究領域 松倉 啓一郎】

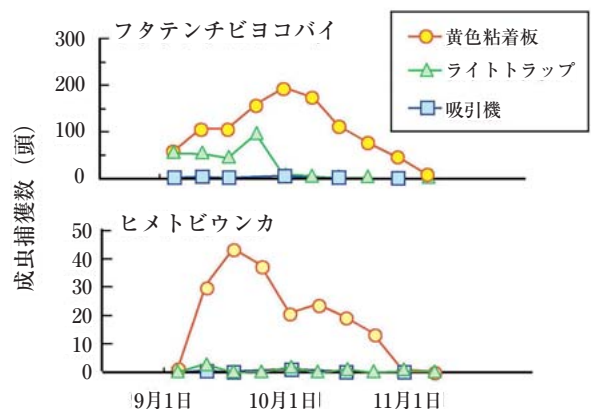


図2. 黄色粘着版と従来の捕獲法による害虫捕獲率の比較
（2010年、熊本県菊池市内の飼料用トウモロコシ圃場）

黄色粘着板：黄色粘着板を地上40cm に設置した捕獲数（1週間）
ライトトラップ：乾式予察灯（60W 白熱球）での捕獲数
吸引機：吸引機による捕獲数（10株あたり）

研究の紹介

ArcGIS 上で利用可能な大規模飼料生産管理支援システム

【研究の背景】

コントラクタ等の飼料生産組織では、多数の圃場が広域に分散する傾向にあります。そのため、作業計画の策定や管理に支障をきたすケースが多くなっています。

そこで九州で展開する大規模飼料生産法人（面積：約 130ha、筆数：約 400 筆、範囲：8 km 四方）をモデルに、分散した圃場群での飼料生産活動を、パソコン画面の地図上で簡単に管理できる生産管理支援システムを開発しました。

【開発したシステムの特徴】

このシステムでは、飼料生産のいろいろな管理場面を想定した専用入出力画面を用意しています。これにより、画面上で地図を見ながら圃場情報の入出力や表示、作付や作業計画の策定、作業内容の指示文書の作成、作業履歴の入出力や借地料計算などをマウス操作で簡単に行うことができます。

作業内容の指示文書の作成では、作業する一人一人について担当する圃場の抽出から表示・レイアウトまでを自動で行い、担当する圃場の基本情報も同時に出力できます。オペレータの日当や借地の地代集計等についても、自動で計算を行うことができ、結果は Excel のワークシート上に出力されます。

【期待する活用場面】

このシステムは、モデルとした法人の飼料用トウモロコシ二期作生産（年間延べ 200ha）を管理する基幹システムとして活用されています。他の大規模生産組織や飼料用トウモロコシ以外でも、適宜、情報を変更することでこのシステムを活用することができます。近年、生産組織の大規模化、広域化が進んでいることから、このシステムが圃場や生産管理の効率化に活用されることを期待しています。

さらに関心のある方は下記 URL もご覧下さい。

研究成果情報

http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/karc/2011/114c0_10_08.html

大規模飼料生産管理支援システムユーザーマニュアル

http://cse.naro.affrc.go.jp/kazushin/ArcGIS_FeedProduction/ 飼料生産支援システムマニュアル ver5.pdf

【前作物開発・利用研究領域 西村 和志】

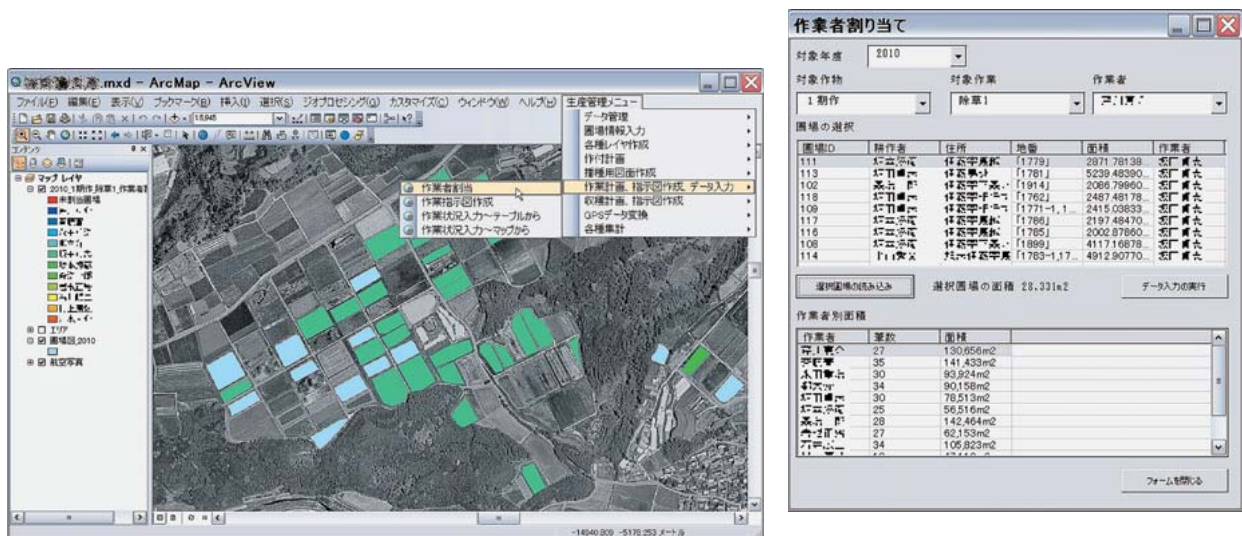


図1. システムのメイン画面（左）とメニューから呼び出される入力画面例

（図は担当作業者の割り当て作業例です。メニューから専用入力画面を呼び出し、地図上で選択した圃場に作業担当者を割り当てます。地図上の圃場は割り当てた作業者別に色分け表示され、入力画面では作業者別の担当圃場筆数・面積が集計されます。）

研究の紹介

阿蘇外輪山から久住高原に分布する強酸性の黒ボク土^{くろど}

【黒ボク土とは..】

黒ボク土は火山灰から生成した土壌で、物理的な性質や養分の保持能力などに特徴があります。火山が多い九州では黒ボク土が畑地面積の7割近くを占めています。

南九州から中九州の火山地域の黒ボク土のほとんどは、粘土（0.002 mm 以下の細かい粒子）の中にアロフェンという粘土鉱物を多く含み、一般に作物に酸性障害が発生しにくい土です。しかし、久住高原の黒ボク土はアロフェンが少なく、中間種鉱物やカオリン鉱物などの粘土鉱物を多く含み、酸性が強い「非アロフェン質黒ボク土」です。

【強酸性の黒ボク土】

非アロフェン質黒ボク土は東北地方などに多く、強酸性による作物の生育障害が発生しやすく、土壌管理に注意が必要です（図1）。九州でも久住や雲仙の周辺に点在することが知られていました。そこで、土壌の分布を調べたところ、久住高原周辺と阿蘇外輪山の北西部を中心に約 340 km² と広い範囲に広がっていることがわかりました（図2）。また、

強酸性の非アロフェン質黒ボク土は地表に近い部分の土層だけで（図3）、この土層の生成は約 2500 年前に始まり、現在も続いていることもわかりました。さらに、高度な分析をしなくても土壌の色と pH で非アロフェン質を大まかに判定できること（pH が 4.9 以下で色が真っ黒なら非アロフェン質など）もわかりました。

【研究結果の活用】

非アロフェン質黒ボク土の分布地域では、土壌の酸性に注意し、石灰を施用するなど適切に管理することが重要です。一方、強酸性であることを利用して土壌病害を抑えるなど、逆に活用できる可能性もあります。

九州沖縄農業研究センターでは、これからもさまざまな角度から黒ボク土の研究を行い、役立てていきたいと考えています。

研究成果情報

http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/karc/2011/151a3_10_02.html

【生産環境研究領域 久保寺 秀夫】

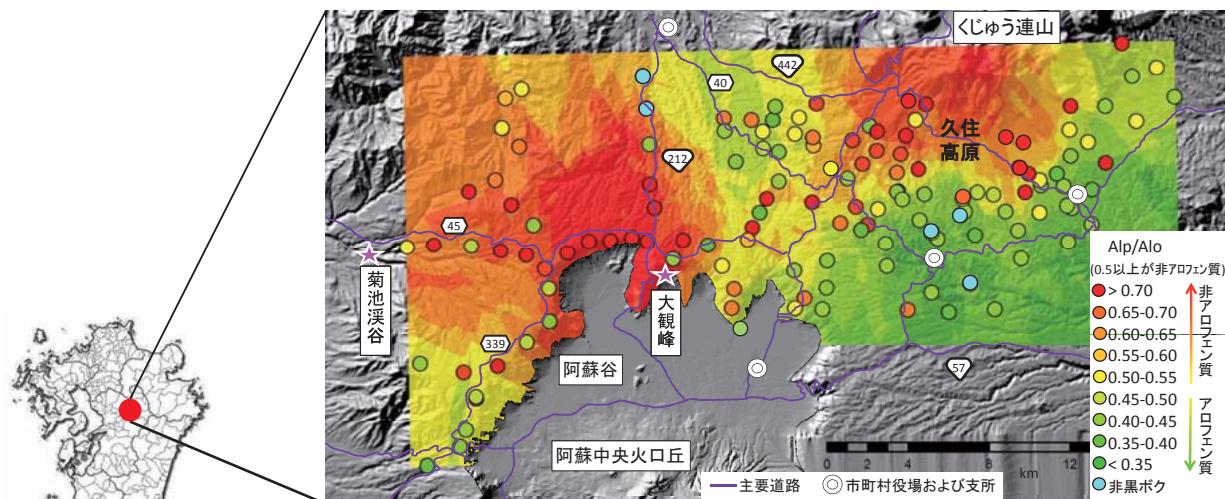
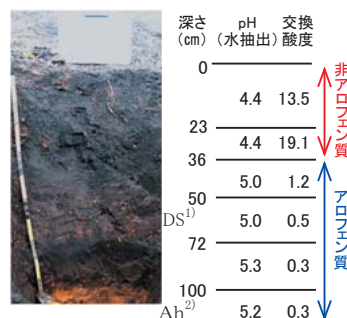


図2 非アロフェン質黒ボク土の分布

（地表下 15cm までの深さを調査。実調査地点（○印）のデータを元に、統計的に推定して塗り分け図とした）



図1 非アロフェン質黒ボク土でのホーレンソウの発芽障害



1) DS : 段原降下スコリア（約4千年前）

2) Ah : アカホヤ（約7.3千年前）

図3 久住高原の土壌断面

（深さ 110cm のうち 0～36cm の土層が非アロフェン質）

研究の紹介

“エリアンサス”のクローン増殖技術の開発 — 新しいエネルギー資源作物の研究 —

【エリアンサスとは..】

エリアンサス（学名：*Erianthus arundinaceus*）は、熱帯アジアを原産とする多年生のイネ科植物です（写真1）。深い根系を持つエリアンサスは、乾燥などの厳しい環境でも生育が旺盛で、耕作に適していない土地でのバイオマス生産も可能です。近年、エリアンサスのようなバイオマス生産能力の高い作物のセルロースを原料に用いてバイオ燃料や各種化学物質を生産する研究が進められています。

九州沖縄農業研究センターでは、セルロース原料を低コストで安定的に供給するため、エリアンサスの品種開発や栽培技術を研究しています。

【クローン増殖技術の重要性】

作物が遺伝的に揃っていると栽培管理や機械収穫が容易で、原料の品質も安定します。しかし、遺伝的に純系でないエリアンサスの場合、種子増殖した苗は均一ではありません。また、株分けや挿し木で均一な苗を増殖することも可能ですが、増殖効率が劣ります。

そこで、組織培養を活用して、均一なクローン苗を短期間に大量生産する技術を開発しました（写真2、写真3）。

【今後のとりくみ】

この技術を開発したことでクローン苗を安定的に供給できるようになると期待しています。また、開発した組織培養法を活用し、原料生産に適した新しいエリアンサス品種を短い期間で開発できる可能性もあります。

セルロース原料を低コストで安定供給できるよう、これからもエネルギー資源作物の研究を行っていきます。

研究成果情報

http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/karc/2011/220a0_10_02.html

【畜産草地研究領域 上床 修弘】



写真2. エリアンサスの組織培養

- a: 植物体組織由来のカルス
- b: 再分化したシュート
- c: 順化したクローン苗



写真1. エリアンサス（植え付け後3年目、熊本）
およそ4～5mの高さまで大きくなります



写真3. 培養したクローン苗から育てたエリアンサス
（植え付け後1年目、熊本）
クローン個体なので特性が揃っています

シンポジウム開催報告

NARO国際シンポジウム2012 「イネウンカ類の殺虫剤抵抗性と媒介ウイルス病に関する最新研究」

農研機構（NARO）では、毎年、重要課題を取り上げ、その分野の先頭を走る研究者を国内外から迎えて国際シンポジウムを開催しています。本年度、当センターではイネの重要害虫であるイネウンカ類の殺虫剤抵抗性と媒介ウイルス病に焦点を当ててシンポジウムを開催しました。シンポジウムでは、中国、韓国、ベトナム、国内の試験研究機関と大学の研究者が講演し、ヒメトビウンカの海外飛来の実態解明、イネウンカ類の媒介するウイルス病、殺虫剤抵抗性に関する研究成果を紹介しました。

シンポジウムは3つのセッションにわけて行いました。それぞれの概要は以下の通りです。

セッション1：ヒメトビウンカの海外飛来およびウイルス病

このセッションでは、ヒメトビウンカが中国国内でも長距離を移動することが発表され、これまでの日本、韓国への海外飛来と合わせ、本種の東アジアでの長距離移動の実態が明らかになりました。また、ヒメトビウンカの防除管理では、飛来源でヒメトビウンカの適切な防除を行うこと、越冬後の第一世代が移出する時期にヒメトビウンカが麦類からイネに移動しないように作期を調整すること、イネの育苗で防虫ネットを使用すること、イネ縞葉枯ウイルスに抵抗性のイネ品種を栽培すること、などの対策の重要性が改めて指摘されました。

セッション2：セジロウンカ、トビイロウンカが媒介するウイルス病

セジロウンカによる媒介が新たに確認された南方黒すじ萎縮ウイルスでは、感染環の定量的な研究調査とウンカ体内での感染の実態が紹介され、基礎的

な知見が共有されました。セジロウンカに感受性のインディカ系品種ではウンカが増殖しやすく、本ウイルス病が発症しやすいので、今後とも注意が必要であるとの指摘もありました。

セッション3：イネウンカ類の殺虫剤抵抗性発達の現状とメカニズム解明

東アジアのトビイロウンカ個体群が、地域によって殺虫剤イミダクロプリドに対して感受性のレベル（殺虫剤の効きやすさのレベル）が異なることが報告されました。この感受性の違いは、殺虫剤の代謝に関連する酵素P450の関連遺伝子の発現が主に関係しているとの報告がありました。トビイロウンカのイミダクロプリドの作用点であるニコチン系アセチルコリン受容体の変異は野外の抵抗性個体群ではまだ確認されていませんが、南ベトナムのトビイロウンカ個体群のように高い殺虫剤抵抗性を示すものもあります。代謝系酵素の関連遺伝子の発現だけでなく、何か他の遺伝子に変異している可能性もあるのでさらに研究することが重要であるとの指摘がありました。

シンポジウムの最後に、長距離を移動するイネウンカ類についてウンカとウイルスの発生情報を東アジアで共有し、殺虫剤抵抗性のモニタリングを行いながら、国際協力をさらに維持発展させ、連携を密にしていくことの重要性が参加者で確認されました。

本シンポジウムについてのご質問などは下記のメールアドレスにお問い合わせ下さい。

【生産環境研究領域 大塚彰：aotuka@affrc.go.jp】



国際シンポジウムでの発表会場



シンポジウムで講演などを行った研究者

九州沖縄農業研究センター
ニュース No.43
平成25年3月29日発行

編集・発行 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
九州沖縄農業研究センター広報普及室
〒861-1192 熊本県合志市須屋2421
TEL.096-242-7780,7530 FAX.096-249-1002
公式ウェブサイト <http://www.naro.affrc.go.jp/karc/>