



九州沖縄農業研究センター ニュース

No.36

2011年8月



サツマイモ「すいおう」の葉を使った牛肉炒め料理
(6ページの記事関連)

● 主な記事 ●

○巻頭言

- ・研究領域の役割

○研究成果の紹介

- ・ウリ類退緑黄化ウイルスの簡易迅速な感染診断
- ・輸送中の果実の傷みを約1/4に軽減できるイチゴ包装容器

○研究の紹介

- ・保温効果の高まる不織布(べたがけ資材)二重被覆

○研究の紹介(つづき)

- ・「すいおう」葉の機能性成分は加熱調理でも大丈夫
- ・環境に優しい有害線虫防除法の開発に向けて

○九州沖縄農研の動き

- ・所長キャラバン：沖縄での家畜ふん尿施肥による資源作物の減化学肥料栽培
- ・西日本食品産業創造展の出展報告

巻頭言

研究領域の役割

所長 井邊時雄

農研機構は、今年度より新しい研究システムを導入して第3期中期計画を開始しました。第2期では、問題解決型の研究チーム制により中期計画を遂行してきましたが、第3期では、問題解決型の研究推進をさらに発展させ、解決すべき研究課題は農研機構横断型のプロジェクト(中期計画の大課題、中課題、小課題・実施課題)の形で取り組むことになりました。一人の研究者が一つの課題にだけ取り組むというのではなく、複数の課題に取り組むことが多く、場合によっては異なる大課題に参画する研究者もいます。その際、研究者の-effortを適切に配分することにより、課題の遂行に必要な研究者を確保することになります。

一方、研究所には専門分野をまとめた『研究領域』を設置し、プロジェクトを円滑に推進するための研究基盤を整備することになりました。研究領域を設置することにより、人材の養成、研究資産の管理、研究手法の継承等を図るとともに、外部に対する窓口機能が明確になります。九州沖縄農業研究センター(以下、九州沖縄農研)のような地域センターでは専門分野が多岐にわたるため、研究領域の中に専門分野別のグループを設けました。第2期においても、九州沖縄農研では事業的育種を実施しているグループを『育種ユニット』として位置づけていましたが、第3期では企画管理部門を除くすべての分野の研究者が研究領域・グループに所属します。

新しい研究システムは、いわゆるマトリックス制と呼ばれるものですが、運営に工夫が必要です。横系のプロジェクトと縦系の研究領域からなるマトリックスなので、指示・報告が錯綜しないよう気をつけることが重要となります。試験設計や成果の検討は、プロジェクトにおいても、研究領域においても、行われることとなりますが、視点が異なるということに留意する必要があります。どちらも、最終的には農研機構や九州沖縄農研のミッションを遂行するためにありますが、プロジェクトにおいては目標を達成するための研究の中身が問われ、研究領域においては研究の進め方が問われます。研究所・研究領域の役割として、人材の養成や施設・圃場の充実のみならず、信頼性の高い研究手法の継承、有用な



実験素材の作出などがあり、その結果、研究が円滑に進められることとなります。

研究領域においては、『プラスのリスク管理』にも留意してもらいたいと考えています。プラスのリスク管理については、農研機構の監事よりその重要性について教示を賜りました。リスク管理といえ、不祥事や労働災害を防ぐというようなことが思い浮かびますが、それらはマイナスのリスク管理といふべきもので、プラスのリスク管理も重要であるということです。例えば、試験設計を適切なものとすることによって、より効率的・効果的に成果が得られるような場合、すなわちプラスの効果のある管理をおこなう場合をプラスのリスク管理と言います。このようなことは、実は日常的に行われていることなのですが、リスク管理として必要な管理事項をリストにして優先順位をつけて実行することにより、効率的で効果的なリスク管理が行えるということです。

農研機構の研究者には、ミッションを果たすことはもとより、我が国の農学をリードする研究が求められています。そのような人材の養成において研究領域の果たすべき役割は大きいと思います。研究領域・グループでの活発な議論やピアレビューを日常的に行える雰囲気醸成し、研究を深化していく必要があります。メンター制度等を導入することにより、論文作成や学位取得を容易にすることも考えられます。優れた人材の確保・養成こそ、研究領域における最も優先順位の高い『プラスのリスク管理』であると考えます。

研究成果の紹介

ウリ類退緑黄化ウイルスの簡易迅速な感染診断

【取り組みの契機】

スイカの生産が全国1位の熊本県、キュウリの生産が全国1位の宮崎県（平成21年農林水産統計）など九州はウリ科作物の生産が盛んです。しかし、ウリ科作物には様々なウイルス病が発生し、安定生産の障害となっています。中でも、2004年に熊本県で初めて発見されたウリ類退緑黄化ウイルス(以下CCYVとします)は、タバココナジラミにより媒介される新種のウイルスで、現在は九州全県、四国、関東に広がり大きな被害を与えています。CCYVに感染した作物は農薬などで治療することができないので、感染株を除去してウイルス病の蔓延を防ぐことが重要です。そこで、このウイルス病の感染株を簡易かつ迅速に把握するための診断法を開発しました。

【成果の特徴】

LAMP法という遺伝子診断法を利用することでCCYVの感染が疑われる株(写真1)を2時間以内に診断できるようになりました。併せて開発したチューブキャプチャー法で危険な薬品を用いることなくサンプル調整も行えます。反応には実験用のインキュベータを使用しますが、市販の保温ランチボックス(Thermos社JBD-360など)も利用可能です(写真2)。反応後、黄緑色の蛍光を発したら、そのサンプルがウリ類退緑黄化ウイルスに感染していると判断します(写真3)。

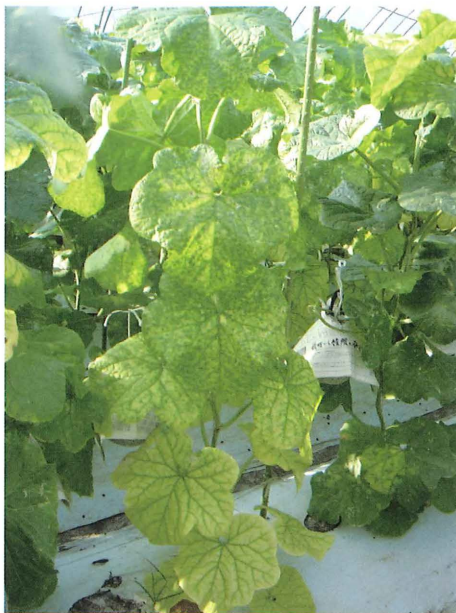


写真1 ウリ類退緑黄化病に感染したメロン

【今後の取り組み】

私たちは、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「タバココナジラミにより媒介される新規ウリ科野菜ウイルス病の統合型防除技術体系の開発」においてこの診断法を開発しました。現在、開発した技術を使用して株式会社ニッポンジーンが検出に必要な試薬をそろえたキットを販売しています(写真4)。私たちも病害虫防除所をはじめ、生産者、JAなどを対象にCCYVによる被害の特徴や防除対策を紹介し、本診断法が有効に活用されるように努めたいと思います。

【(前)暖地施設野菜研究チーム 奥田 充】

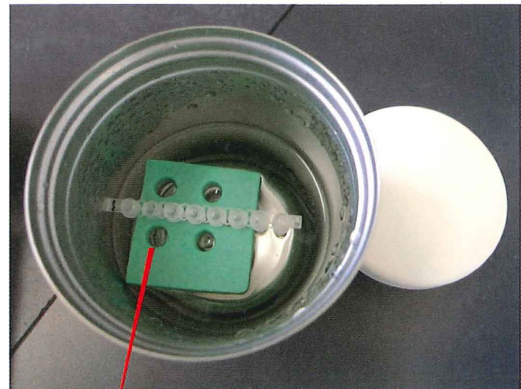
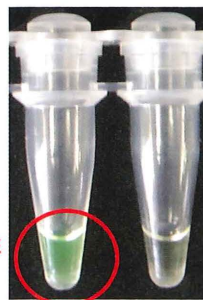


写真2 保温ランチボックスを利用した感染診断



陽性

写真3 反応液が黄緑色になったサンプルがウイルスに感染しています。



写真4 市販されている検出キット

研究成果の紹介

輸送中の果実の傷みを約1/4に軽減できるイチゴ包装容器

【開発の背景】

現在、日本産のイチゴは東南アジアの富裕層を中心として根強い人気を誇っており、その輸出货量も急増しています。しかしながら、輸出用イチゴの主要な包装は、国内と同様、その多くがホルトレイまたはウレタンを敷いたパックに平詰め（1段詰め）した形です。そのため輸送中の振動や果実同士の接触などで生じる傷みにより品質の低下が問題となっています。

そこで、農林水産省の実用技術開発事業「国産果実の輸出促進に向けた低コスト生産・流通システムの開発」において輸送過程での果実の傷み、鮮度低下を防ぐことのできる包装容器の開発に取り組みました。

【成果の特徴】

開発した包装容器は、両面に張った伸縮性フィルムで果実とホルトレイを固定し、果実の動きを抑制して輸送中の果実の傷みを軽減します。さらに、市販のホルトレイ（23.5×16.5cm程度）がそのまま利用できます（図1）。実際の輸送試験では、果実の傷み程度を従来の平詰め包装と比較して約1/4に軽減できました（表1）。この包装容器はイチゴ、オウトウ等の軟弱果実における新しい輸送手段（あるいは販路拡大）に活用できます。

表1 段ボール詰め新包装容器と従来のスポンジ平詰め仕様との宅配便による輸送試験

輸送形態 ^z	段ボール上 段ボール下	動いた 果実割合 (%)	溶出液 電気伝導度 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	傷み果割合(%)	
				フィルム接触面側	トレイ接触面側
新包装容器	段ボール上	6.7	3.9	0.0	6.7
	段ボール下	0.0	3.5	0.0	0.0
従来型平詰めトレースポンジ敷き仕様		91.7	15.6	83.3	91.7

^zイチゴ品種「おおきみ」を、新包装容器は図2(B)左端のようなA式段ボール形態による上下2段積み、従来型は図2(A)の平トレースポンジ敷き仕様で、福岡東京間の宅配便（クール便）による往復輸送。

^yn=10個以上 **：1%水準で有意差あり

【動いた果実割合】 輸送に伴い、動いた果実割合
 【溶出液電気伝導度】 果実の傷み程度を表す指標
 【傷み果割合】 輸送により果実に傷みが認められた割合

また、包装容器自体が外装を兼ねていますので、宅急便などによる発送も簡単で、輸送コストの低減につながります（図2）。

【期待する活用場面】

開発した包装容器は、これまで広域流通が難しかった軟弱果実の輸送にも適しています。これまで対応が難しかったお土産や観光農園等の持ち帰り、インターネット等を用いた直販などにも対応可能で、海外輸出を含めた販路拡大に貢献するものと期待しています（図2）。本容器は共同研究を行った日本トカーパッケージ（株）から「フルテクター」として市販されています。

【水田作・園芸研究領域 曾根一純】

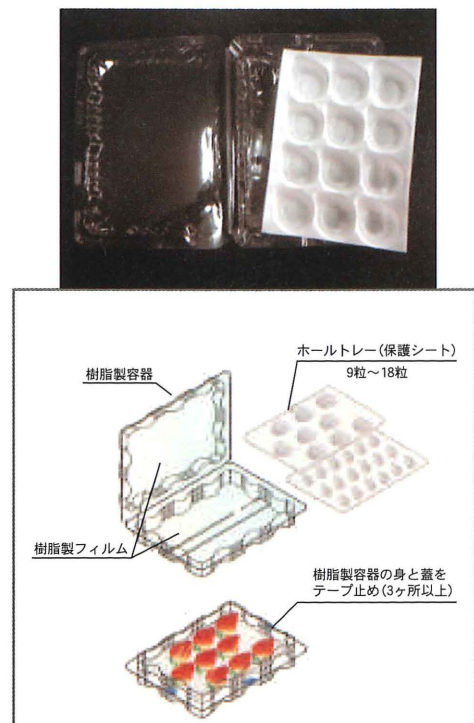


図1 新包装容器の概要

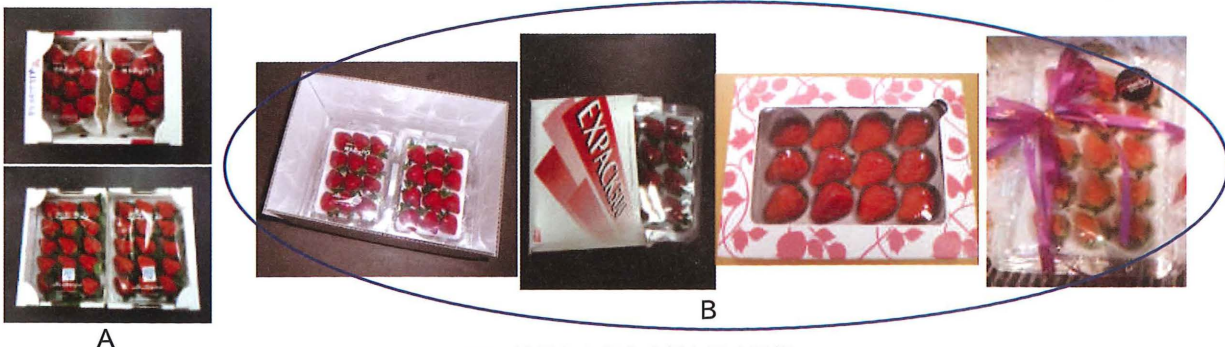


図2 簡易な包装と多様な販売形態

A：(従来)平詰めトレースポンジ敷き(上)、ホルトレイ(下)：別途丈夫な段ボールによる外装が必要。
 B：(真包装容器)A式段ボール等を用いた簡易な発送や多様な販売形態への展開が可能。
 左からA式段ボール、レターパック、手土産、店頭でのディスプレイの例。

研究の紹介

保温効果の高まる不織布(べたがけ資材)二重被覆

【研究の背景】

南九州では、農耕地が内陸部で標高の高いシラス台地上に広く分布しているため、南国にもかかわらず冬の冷え込みが露地栽培のネックとなっています。確かに、冬の平均気温は高く、日照時間も長いのですが、ごく短期間ながらも北関東並の低温への遭遇や桜が散ってから降霜の恐れが作付の選択幅を大きく狭めています。近年、南九州では大面積でも導入可能な防寒技術として、透光性の高い不織布を作物に直接被せる“べたがけ栽培”が普及しています。そこで“べたがけ”1枚に、“上着を重ねてみては?”という発想で不織布二重被覆の効果を研究しています。

【研究の内容】

不織布を“べたがけ”と“浮きがけ”の二重に被覆すると(図1)、不織布1枚の場合や農ポリトンネルに比べて日没後の気温低下が抑えられます(図2)。この保温効果は放射冷却が強く夜温が低下する日ほど高い結果が得られました。また、日中は“べたがけ”と同様、換気の必要はありません。実際に不織布二重被覆の保温効果により凍害が原因で発生する春キャベツの腐敗病が軽減され(図3a)、春キャベツ、春ダイコンともに生育が促進し、収量が高まることを確認しています(図3b、図4)。軽くて水を通す不織布は二重被覆しても敷設、撤去、収納、再利用、いずれもトンネルより簡単です。

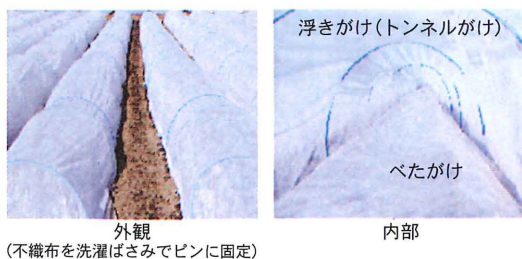


図1 不織布二重被覆の状況(ダイコン)

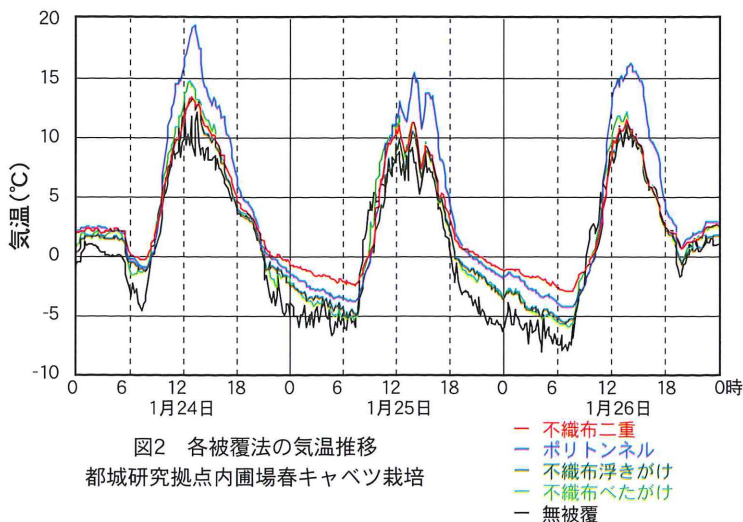


図2 各被覆法の気温推移
都城研究拠点内圃場春キャベツ栽培

【今後の取り組み】

通気性のある不織布でも二重被覆で十分保温効果を発揮できることが明らかとなりました。マルチ栽培で地温を高め、二枚の被覆間に保温のための空気の層をつくるのが大切なポイントです。試験ではキャベツとダイコンを取り上げましたが、他の作物でも保温効果が期待できます。冬野菜だけでなく、サツマイモなど夏作の植え付け時の霜害防止にも効果があると考えられます。被覆方法をさらに工夫しているところですので、何か面白い利用法がありましたら一緒に試してみませんか?

【畑作研究領域 新美 洋】

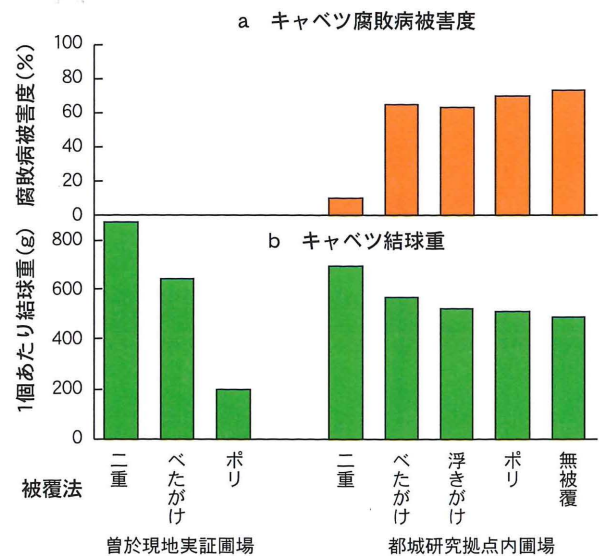


図3 被覆法が春キャベツの腐敗病被害と結球重に及ぼす影響(品種:アーリーポール)

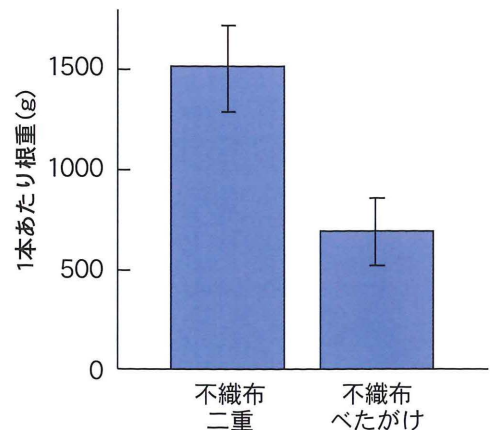


図4 被覆法が春ダイコン根重に及ぼす影響
(品種:春風太 都城研究拠点内圃場)

研究の紹介

「すいおう」葉の機能性成分は加熱調理でも大丈夫

【研究の背景】

サツマイモ「すいおう」（写真1）の葉は、良食味で収量が高く、暑い夏場の葉野菜として利用できます。ビタミン、ミネラル、食物繊維など栄養価も高く、ルテイン^{注1)}、カフェ酸誘導体^{注2)}といった機能性成分も豊富に含まれていることがわかっています。

「すいおう」は、ホウレンソウ等の緑黄色野菜と同様に加熱調理して食べます。そこで、加熱調理後の機能性成分の量を調べました。

【研究の内容】

「すいおう」の葉を加熱調理し、機能性成分（ルテイン、カフェ酸誘導体）を測定しました。その結果、加熱調理後も、ルテインやカフェ酸誘導体は大きく損なわれず、調理品から摂取可能であることが示されました（図1）。また、ルテイン含量は炒め調理で高く、カフェ酸誘導体総量は茹で調理よりも蒸し調理で高いなど、調理法による違いが明らかとなりました。

加齢黄斑変性症（AMD）リスク低減のためのルテインの推奨摂取量は1日あたり6 mgといわれ^{注3)}、「すいおう」葉を炒め物やお浸しなどにして70g程度（食事バランスガイドの副菜「1つ分」）を目安に食べると、この量を満たすことがわかりました。



写真1 サツマイモ品種「すいおう」の葉



写真2 「すいおう」の調理例
（カレー風煮込み）

【今後の取り組み】

「すいおう」は消費者にとってまだまだ馴染みの少ない食材です。そのため、栄養・機能性情報と「食べ方」をセットにした情報提供、さらに美味しく食べていただくためレシピ（写真2）をインターネット等で公開していくことで「すいおう」の普及に取り組んでいます。

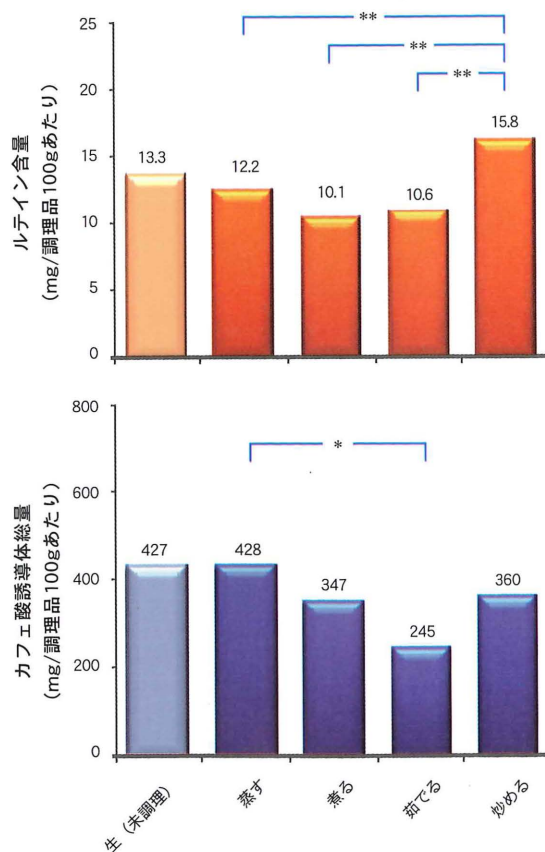
「すいおう」などのサツマイモ葉は、健康食品や医薬品等の素材としても期待されています。私たちは利用しやすい一次加工素材の開発がサツマイモ葉市場の拡大の鍵になると考えています。

注1) カロテノイドの一種。ヒトでは目の網膜および水晶体に存在し、加齢黄斑変性症(AMD)や白内障などの眼病に対して効果があるといわれています。

注2) サツマイモの葉に含まれる主要なポリフェノール。抗酸化作用、抗変異原作用、がん細胞増殖抑制作用、血圧降下作用、抗糖尿病作用などが報告されています。

注3) 出典：Seddon, J.M. et al 1994. The Journal of the American Medical Association 272:1413-1420

【作物開発・利用研究領域 菅原 晃美】



図「すいおう」葉身の加熱調理後の機能性成分含量

各調理法において、喫食に適した状態となるよう加熱時間を設定した。
蒸す：蒸し器内で10分間加熱した
煮る：等量（重量）の水で煮汁がなくなるまで5分間加熱した
茹でる：15倍量（重量）の水中で3分間加熱し煮汁は捨てた
炒める：6%（重量）の食用油を添加し、フライパンで5分間炒めた
** p<0.01, * p<0.05

研究の紹介

環境に優しい有害線虫防除法の開発に向けて

【研究の背景】

農作物に被害を及ぼす有害線虫はそのほとんどが土壤中に棲んでいます。線虫は約0.5mm前後の大きさを肉眼で見るとはほぼ不可能です（写真1）。主に根に侵入して作物から栄養分を奪います。大量に増殖すると作物はしおれたり枯死するなど収量が大きく減少します。また、根菜類では外観が悪くなり商品価値を失わせます（写真2）。現在、有害線虫の防除は農薬（殺線虫剤）に頼っているのが現状です。

私たちは農薬の利用を最小限に抑えながら、地域環境や農業者の健康に負担の少ない線虫防除法の開発を目指しています。

【研究の特徴】

私たちは肉眼でわからない線虫を効率的に検出し、汚染と被害の実態を診断する技術を開発しています。線虫は種類によって作物に対する寄生性が異なります。DNA解析で圃場に生息する線虫の種類を調べることでより作付けしても被害を生じない作物が分かります（写真3）。線虫を調べることで現状に応じた適切な防除法を選定し、無駄な農薬の使用を削減することができます。また、線虫密度を低減させる植物（対抗植物）を利用して線虫が増殖しにくい作付体系の開発研究も行っています（写真4）。



写真1 最も重要な有害線虫であるネコブセンチュウ（2期幼虫）

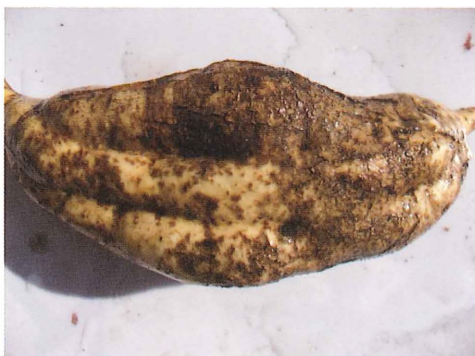


写真2 ネグサレセンチュウによるサツマイモの被害

【今後の取り組み】

今年度から新しい中期計画が始まり、農薬を用いない、より実用的な線虫害抑制対策を開発して行く予定です。ウリ科・ナス科作物は線虫による被害を非常に受けやすいので、抵抗性や耐性を持った育種素材の探索を行います。また、線虫の多くの種類に有効で、商品価値を持つような対抗植物の探索も行います。さらには新たな研究として、有用線虫である昆虫病原性線虫を利用した難防除害虫の防除法の開発にも取り組む予定です（写真5）。

【生産環境研究領域 岩堀 英晶】

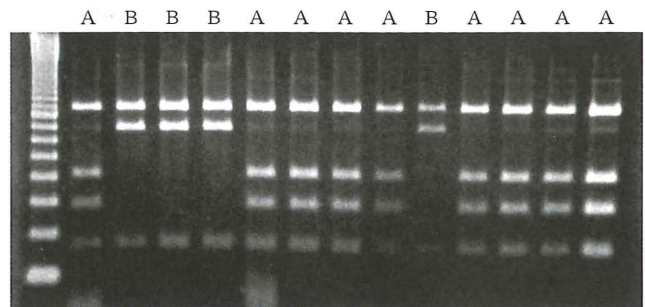


写真3 DNA解析による圃場の有害線虫調査の一例
左端は大きさの標準となるマーカー
白いバンドの位置の差異で線虫の種類（A:サツマイモネコブセンチュウ、B:アレナリアネコブセンチュウ）がわかります。



写真4 ネコブセンチュウ害低減に効果的なエンバク品種「たちいぶき」

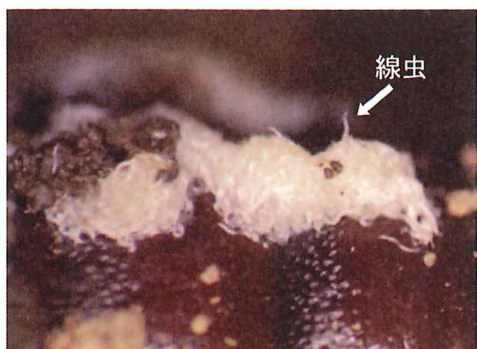


写真5 害虫に侵入して殺した後、蛹から大量に遊出する昆虫病原性線虫スタイナーネマ

九州沖縄農研のうごき

所長キャラバン:沖縄での家畜ふん尿施肥による資源作物の減化学肥料栽培

沖縄県金武町と石垣市において5月11日から13日の3日間、所長キャラバンを実施しました。

最初の日はバイオスタウン構想の公表後、堆肥センターをつくり、現在はメタン発酵施設の建設と家畜排泄物の適正処理・利用に向けた先進的な取り組みを行っている金武町を訪問しました。資源循環の現地試験に協力している金武町役場関係者の他、研究機関、民間企業等から30名を超える関係者が参集し、視察後に意見交換会も行いました。意見交換会では、伊藝副町長によるバイオスタウン構想の概要説明後、同町担当者および当センター研究者が現地試験についての説明を行いました。その後の意見交換は大変活発に行われ、予定時間を延長するほどの盛況でした。

翌日は石垣市にある独立行政法人国際農林水産業研究センター熱帯・島嶼拠点を訪問し、傾斜地園場などを視察後、おたがいの研究について意見交換を行い、“今後も交流を深めつつ、協力しながら南西諸

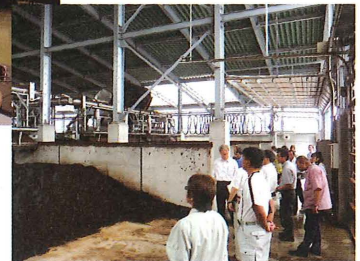
島での研究を進めていくこと”にしました。

最終日は石垣堆肥センターの施設を視察し、現場の担当者と当センター研究者が直接、情報交換を行いました。このキャラバンが今後の研究の進展につながるものと期待しています。



(上)金武町での意見交換会の様子

(下)金武町での堆肥センターの視察



【広報普及室 栗田 薫】

第21回 西日本食品産業創造展の出展報告

西日本食品産業創造展（日刊工業新聞社主催）は、西日本の食に関する最大級の展示会です。今年は「新たな食ビジネスを構築する」をテーマに5月25～27日までの3日間、マリンメッセ福岡で開催され、農研機構九州沖縄農業研究センターも出展しました。

当センターは水稻や老化しにくいでん分をもつサツマイモ新品種および当センター育成品種を活用した商品開発事例など紹介しました。当センターで育成したハトムギ新品種「あきしづく」の商品開発事例であるハトムギ茶の試飲では「スッキリした味」と来場者に好評でした。また、当センター育成の黒大豆「クロダマル」を活用した煎り大豆の紹介も好評でした。

また、水稻新品種「にこまる」のご飯、農林水産省の「農業新技術2011」に選定された水稻新品種「ミ

ズホチカラ」の米粉でつくったパン、および、周年放牧により生産された牛肉のローストビーフを紹介する試食も行いました。「ローストビーフ」は来場者に好評で、調理器具メーカーの方も関心をもったようでした。当センターで取り組んでいる周年放牧に関心をもっていただくよい契機になったものと思います。さらにセミナーでは日本トーカーパッケージ株式会社の伊東良久氏が当センターと共同開発したイチゴ包装容器について、水田作・園芸研究領域の坂井真上席研究員が、良質でおいしいお米「にこまる」についての講演を行いました。

今回の出展が当センターで開発した技術や品種の普及促進につながることを期待しているところです。

最後に、本展示会に来場された方々に感謝するとともに御礼申し上げます。【広報普及室 仲里 博幸】



展示会場のマリンメッセ入口



研究成果を説明する当センター職員