



# 九州沖縄農業研究センター ニュース

No.31

2010年3月



熊本県上益城郡御船町の飼料稲圃場(右側は収穫間近の普通水稻)

2009年10月撮影

## ● 主な記事 ●

### ○巻頭言

- ・バイオマス研究について

### ○研究成果の紹介

- ・ムギ類赤かび病の菌種と毒素産生型を判定できるマルチプレックスPCR法
- ・アジア地域のイネウカ類には種特異的な薬剤感受性低下が見られる
- ・ダイズ播種時の湿害を軽減させる空気循環式種子加湿装置
- ・久住高原での草地更新時に生じた特殊な黒ボク土「ニガ土」の土塊

### ○新品種の紹介

- ・飼料用水稲品種「まきみずほ」「モグモグあおば」「ルリアオバ」の育成

### ○受賞者の横顔

- ・佐藤健次チーム長が日本暖地畜産学会「技術普及功労賞」を受賞
- ・原貴洋主任研究員が日本作物学会研究奨励賞を受賞

### ○在外研究報告

- ・カリフォルニア大学デービス校での研究生生活



## バイオマス研究について

都城研究拠点 研究管理監 富樫辰志



欧米を中心とした世界的な動向、1997年の京都議定書などを契機として日本政府は「バイオマスニッポン総合戦略（2002）」を策定し、地球温暖化・環境保全問題

への取り組みを本格化している。農水省技術会議の研究基本計画では「農畜産廃棄物系バイオマスの多段階利用による地域循環システムの実用化、農山漁村のバイオマスの効率的収集・利用技術の開発及び未利用バイオマスの変換・利用技術の開発を推進する」とされており、民主党政権となっても基本的な推進方向は変わっていない。農水省委託プロジェクト関連の「農林水産バイオリサイクル研究（2002～2006）」及び「地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発（2007～2011）」には九州沖縄農研センターも深く関わって来ており、高バイオマス量資源作物、高機能性ペレット堆肥、農林バイオマス3号機、その他多くの研究成果が得られている。

以下、多種・多様なバイオマス研究が進められている現状の中で、当センターの今後の主要課題について述べてみたい。暖地である九州・沖縄地域の主要なバイオマス資源としては、資源作物（サトウキビ・ソルガム・カンショ・エリアンサス・その他）、家畜排せつ物、農作物非食部（わら類等）、木質系廃材・残材（竹類を含む）等があり、利用方法としては各種エネルギー（エタノール、BDF、直接燃焼熱）、肥料、飼料、機能性食品等がある。

資源作物の育種・栽培技術については、バイオエタノール用に高バイオマス量の品種がいくつか開発された。サトウキビでは沖縄県・伊江島でバイオエタノール製造・利用のモデル事業が展開された（2005～2009年度）。資源作物の研究は低コスト・低CO<sub>2</sub>排出という制約の外に、エタノールの製造技術と利用環境未整備という問題もあり、将来を見据えた中・長期的な戦略を持つ必要がある。エリアンサスについては新しい作物とすることで今後の研究成果が注目されている。BDF関連作物としては

ナタネが水田冬作用あるいは耕作放棄地用として九州でも有望と考えられ、市町村やNPO法人からは期待されているが、産地形成を目指した技術開発戦略は今後の課題と思われる。

家畜排泄物の処理・利用技術については、高品質ペレット堆肥、さらには高窒素濃度有機質肥料など、画期的な技術開発がなされてきた。今後はそれを踏まえて、多様な現地圃場条件下での利用試験を行いながら、新たな性状を持つ堆肥の製造と低コスト化の技術開発を進める必要がある。農家の要望（作物・圃場条件）に合った、多種類の品質メニューが揃った高機能・高品質有機肥料はまだ当分先のことであろうか。その他、牛糞等の家畜排泄物を直接燃焼して熱エネルギーを得る技術については今後の展開が期待される。

農作物非食部（わら類等）及び木質系廃材・残材（竹類を含む）の収集・利用については、広く薄く存在するバイオマスの収集と周年利用技術が大きな課題であるが、エタノール利用、燃焼熱利用などに有望なエネルギー原料であることは間違いなく、収集条件が揃っている地域ではバイオマスタウンの有力な資源となっている。各地のバイオマスタウン構想の中では農畜産廃棄物系バイオマスの利活用を積極的に取り上げているケースも多く、農村地域の活性化に貢献するため、作物残渣物のカスケード利用（機能性食品も含む）等の技術を実証してゆく必要がある。なお、九州沖縄地域のバイオマスタウンは現在、全国225市町村中46市町村（2010年1月）が認可されており、全国的に見ても高比率となっている。

以上、当センター関連のバイオマス研究課題について概観したが、最大の問題点はコスト低減に尽きる。CO<sub>2</sub>排出がバイオマス生産・利用でも増大しないことをLCAで確認することは前提条件であり、その上での低コスト化技術開発が今後の重要課題である。国策であるCO<sub>2</sub>等の25%削減目標などによりバイオマス関連の技術開発研究予算は確保し易い状況にあるが、農研機構には単なる新技術開発に留まらず普及レベルの成果が求められることになる。

## 研究成果の紹介

## ムギ類赤かび病の菌種と毒素産生型を判定できるマルチプレックスPCR法

ムギ類赤かび病は、コムギなどの穂に発生して減収や品質低下を引き起こす最重要病害です。本病の原因菌は11種以上からなる種複合体とされていますが、国内では*Fusarium asiaticum*(FA)と*F. graminearum* s. str.(FG)の2つの菌種が主に分布しています。また、本原因菌は、デオキシニバレノール(DON)やニバレノール(NIV)などの毒素を産生することでも知られています。菌種や毒素産生型は、形態や培養特性などから判別することが困難なため、一般的に遺伝子診断技術によって判定が行われています。これらの判定結果は、赤かび病菌の有効な遺伝子マーカーとして集団解析などに広く利用されています。しかし、従来法では菌種と毒素産生型の判定はそれぞれ別途に行う必要があり、研究の効率化に役立つ簡易な手法が求められていました。そこで、当研究チームでは、分離菌株の菌種と毒素産生型を同時判定できる簡易な手法の開発を試みました。

赤かび病菌が産生する毒素の構成比は菌株ごとに異なりますが、基本的にDON産生型とNIV産生型に分けることができます。さらにDON産生型については、DONと同時に産生されるアセチル体の構造によって2種類に細分類することができ(15ADON産生型、3ADON産生型)、NIV産生型と合わせて3種類に類別することが可能です。上述の2つの菌種と毒素産生型の組み合わせとして、これまでに国内では5タイプ(FA-3ADON、FA-15ADON、FA-NIV、FG-3ADON、FG-15ADON)が分布していることを

確認しています。日本を含む世界各地から分離された赤かび病菌を対象にして、毒素産生関連遺伝子(*tri6*)に基づいて系統解析を行いました。その結果、菌種と毒素産生型の組み合わせ毎にグループを形成したので(図1)、国内に分布する5タイプを1回のPCRで同時に判定できる可能性のあることがわかりました。

そこで、*tri6*周辺領域を中心に4組のプライマーを設計し、その組み合わせでマルチプレックスPCRを行った結果、国内に分布する5タイプをバンドパターンで明確に区別することができました(図2)。すなわち、FA-3ADONでは約1100bpのバンド、FA-15ADONでは約420bpと1100bpのバンド、FA-NIVでは約660bpのバンド、FG-3ADONでは約330bpのバンド、FG-15ADONでは約330bpと420bpのバンドで明確に区別できました。菌種と毒素産生型を1回のPCRで判定できるため、従来法に比べて大幅な省力化と時間短縮を実現できました。この判定法で効率的な解析が可能となり、作目や輪作体系など栽培管理の違いが赤かび病菌の集団にどのように影響するのかなど、新しい研究の展開も期待できます。今後、赤かび病発生の抑制やかび毒蓄積の低減化に有利な栽培体系を明らかにすることができれば、食の安全性の確保に貢献できるものと考えています。

(赤かび病研究チーム 鈴木文彦)

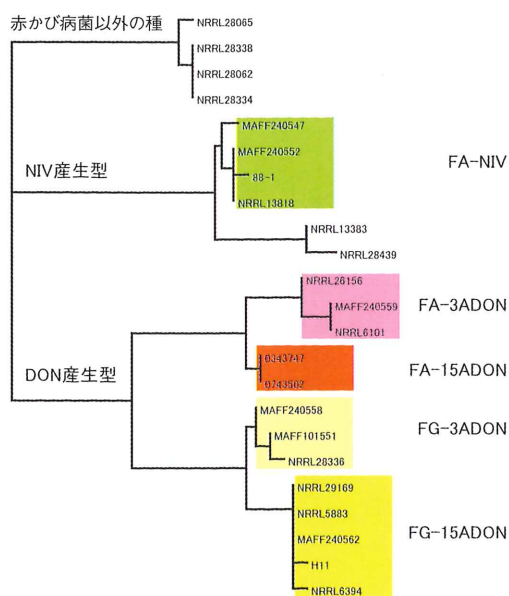


図1 毒素産生関連遺伝子(*tri6*)に基づく赤かび病菌の系統解析  
菌種と毒素産生型の組み合わせでグループに分けられる

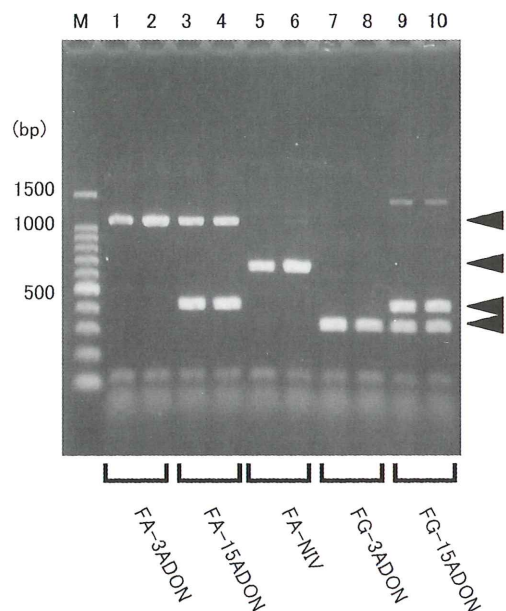


図2 マルチプレックスPCR法による赤かび病菌の菌種および毒素産生型の検出  
国内分布の5つのパターンを明確に判別できる。白い部分がバンド。



## 研究成果の紹介

## アジア地域のイネウンカ類には種特異的な薬剤感受性低下が見られる

イネの重要害虫であるトビイロウンカとセジロウンカ(写真)は、2005年以降、西日本を中心に多発生し、特に2005、2007、2009年には西日本の各地でトビイロウンカによる坪枯れの被害が起こっています。近年のイネウンカ類の多発生は、日本に飛来するウンカ類の飛来源であるベトナム北部や中国でも起こっています。これらの地域でウンカ類が増えやすい稲品種の栽培面積が増え、多発したウンカ類の防除のために殺虫剤を多用した結果、薬剤感受性低下(薬剤が効かなくなること)が起こっていることが指摘されています。しかし、どの地域でどのウンカ種の薬剤感受性がどのくらい低下しているのか、具体的なデータはありませんでした。そこで、アジア地域の各国・地域からイネウンカ類系統を採集し、微量局所施用法という最も正確でデータの相互比較が可能な方法で薬剤感受性を調べました。

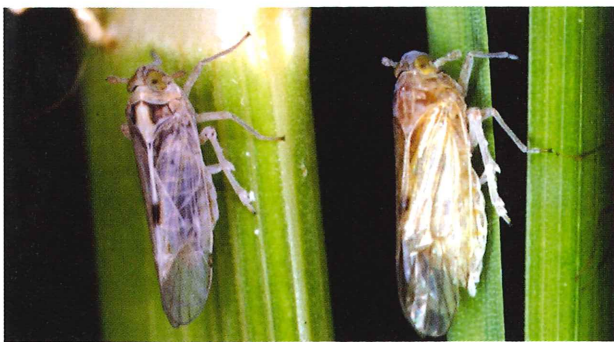


写真 セジロウンカ(左)とトビイロウンカ(右)

その結果、トビイロウンカは殺虫剤イミダクロプリド剤に対して、セジロウンカは殺虫剤フィプロニル剤に対して、それぞれ種特異的(種ごとに特定の薬剤に対して)に感受性が低下していることがわかりました(図1、図2)。一方、この逆の組合せ、つまりトビイロウンカとフィプロニル剤、セジロウンカとイミダクロプリド剤の組合せでは、いずれの地域においても感受性低下は見られませんでした(図1、図2)。また、トビイロウンカの薬剤感受性低下は東アジア(日本、中国、台湾)とインドシナ半島(ベトナム)で、セジロウンカの薬剤感受性低下はフィリピンも含めてアジアの広い地域で見られることがわかりました(図1、図2)。さらに、化学構造の似ているイミダクロプリド剤とチアメトキサム剤の間には交差抵抗性(ある薬剤が効かなくなると別の薬剤にも効果が低下すること)があることもわかっています。

イミダクロプリド剤とフィプロニル剤は、現在我が国で育苗箱施用薬剤として広く使われている殺虫剤です。今後のイネウンカ類の防除対策を立てる上では、防除対象のウンカ種に効果が高い箱施用薬剤を選定することが重要です。また、薬剤感受性の低下によって従来に比べて箱施用薬剤の効果持続時間が短くなる可能性がありますので、ウンカの発生状況に応じて、本田追加防除を行うことも重要です。

(難防除害虫研究チーム 松村正哉)

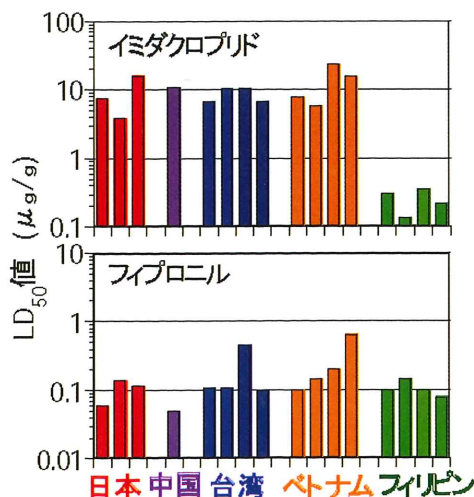


図1 アジア地域から採集したトビイロウンカの殺虫剤に対する半数致死量(LD<sub>50</sub>値)  
数値が大きいくほど感受性低下の程度が大きい。同一国内の棒グラフはそれぞれ採集地点が異なる。

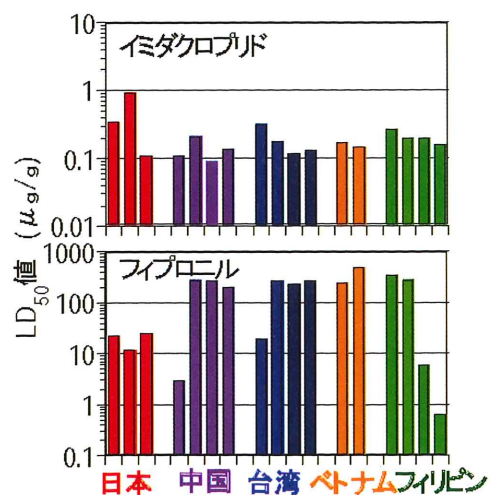


図2 アジア地域から採集したセジロウンカの殺虫剤に対する半数致死量(LD<sub>50</sub>値)  
数値が大きいくほど感受性低下の程度が大きい。同一国内の棒グラフはそれぞれ採集地点が異なる。



## 研究成果の紹介

## ダイズ播種時の湿害を軽減させる空気循環式種子加湿装置

播種直後の強い降雨でダイズの出芽障害(湿害)が多発し、問題になることがあります。このとき種子含水率を15%程度に調整することでこの湿害を軽減できることが知られています。播種前の乾燥している種子を加湿する方法がいくつか提案されてきましたが、簡便性や水分ムラなどについて問題が生じることもあったので、この技術はなかなか普及してきませんでした。

そこで、私たちは作業者の熟練等を必要とせず種子の加湿を簡便にムラなく行うことができる「空気循環式種子加湿装置(特許出願中:特願2007-278084)」を開発しました。この装置は密閉構造の容器に加湿フィルタやファン等を組み込んだ装置で、一度に30kgの種子を処理できます(写真1)。使い方は、加湿に必要

な水をセットし、種子を入れて蓋を閉め、電源を投入するだけです。電源投入後、高湿度の空気が装置内部を循環し、含水率が10%だったダイズ種子を24時間後には15%まで加湿させることができます。さらに種子を攪拌しなくても加湿ムラは約1%以下におさまっています。実際に、この装置で加湿した種子を用いた湿害試験圃場では出芽率が2割以上改善できたことを確認しています(写真2)。

なお、出芽時の湿害は種子の加湿だけで解決することは困難です。弾丸暗渠や明渠などによる排水対策、殺菌剤の種子粉衣などの対策もあわせて行うことが有効かつ大切です。

(九州水田輪作研究チーム 土屋史紀)

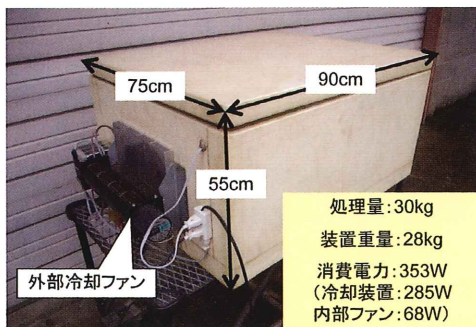


写真1 空気循環式種子加湿装置



写真2 湿害試験圃場での出芽試験

## 久住高原での草地更新時に生じた特殊な黒ボク土「ニガ土」の土塊

南九州から中九州に広く分布する黒ボク土は、火山灰から生成し、軽くて砕けやすく扱いやすい土壌です。しかし阿蘇周辺の一部地域の下層に見られる特殊な黒ボク土(通称「ニガ土(にがつち)」)は、乾燥すると強く収縮して硬い土塊となり、作物の生育阻害・収量低下(特に砕土が不十分な場合に顕著)につながります。ニガ土の土塊化の問題は、圃場造成でニガ土が表土化した露地畑などで起きますが、永年草地での土塊化はこれまで報告がありませんでした。ところが2006年の秋に久住高原で黒ボク土の表面が硬い土塊を形成している草地が見られ、播種された牧草の活着不良が生じました(写真1)。この土壌の性質を調べたところ、乾燥すると生土の時の体積の60%以下まで収縮して(写真

2)硬い土塊となったことから、この草地の表土がニガ土で、それが土塊化していることがわかりました。

この草地は、通常、永年生牧草のオーチャードグラスに覆われています。しかし、この年の夏に牧草の更新を行った際、植生被覆が一時的に失われ、ニガ土が露出したようです。その後、夏から秋にかけて久住地域は少雨だったため、ニガ土が乾燥・収縮して硬い土塊を形成し、牧草の活着に悪影響を及ぼしたことがわかりました。このようにニガ土が露出している草地では、土壌が乾燥する前に十分な耕耘砕土で土塊をなくしてから草地を更新する必要があります。

(土壌環境指標研究チーム 久保寺秀夫)



写真1 土壌表面の土塊化

オーチャードグラスを播種後2ヶ月半の状態。草地の一部で活着不良によりこのように裸地化が生じている。



写真2 土壌による乾燥に伴う収縮の違い  
100mL 採土管で採取した土壌を105°Cで12時間乾燥後。



## 新品種の紹介

### 稲発酵粗飼料用水稲新品种

「まきみずほ」「モグモグあおば」「ルリアオバ」の育成

水田で飼料を作る、という新たな取り組みが広がり始めています。海外での飼料用トウモロコシのバイオエタノールへの転用などにより、輸入飼料の価格が上昇し、国産の飼料を安定して供給する必要が高まってきました。実とワラを合せて牛の飼料として利用する「稲発酵粗飼料（ホールクロップサイレージ）」用水稲は作付けが急増しており、九州でも約5000ha栽培されています。この度稲発酵粗飼料用水稲として「まきみずほ（品種登録出願番号：第23742号）」「モグモグあおば（品種登録出願番号：第23743号）」「ルリアオバ（品種登録出願番号：第23683号）」の3品種を育成しましたので紹介します（表）。

「まきみずほ」（写真1）は麦やタバコ作と組み合わせさせて栽培可能な早生品種です。現在、九州で栽培されている稲発酵粗飼料用品種の多くは晩生種で、二毛作体系では生育期間が長過ぎるという問題がありました。「まきみずほ」は普通期栽培（6月移植）では8月20日頃に出穂し、9月下旬には黄熟期になる早生で、主食用基幹品種「ヒノヒカリ」の収穫適期（10月上旬）より前に余裕を持って刈り取ることができます。また、タバコ跡などの晩植栽培でも収量が確保しやすい長所もあります。地上部乾物および推定TDN収量は主食用品種「日本晴」と比べ、20%以上多収で、耐倒伏性も「やや強」と優れています（表）。粒形は極大粒で主食品種と容易に識別できます。栽培適地は暖地及び温暖地西部です。

「モグモグあおば」（写真1）は中生種で耐倒伏性が強く、暖地の平坦肥沃地でも栽培が可能な品種です。現在、稲発酵粗飼料用中生品種として栽培されている

「ニシアオバ」は倒伏が問題となることがあり、また、普通期栽培における地上部乾物収量が主食用品種と変わらないという欠点がありました。「モグモグあおば」は、出穂期が「ニシアオバ」と同程度で、地上部乾物および推定TDN収量は早植栽培（5月移植）でも、普通期栽培（6月移植）においても「ニシアオバ」より10%多収です。普通期栽培における粗玄米収量は主食用多収品種「ニシホマレ」より30%多収であることから、飼料米としての利用も可能と考えられます（表）。配付先では最大1t/10aの粗玄米収量が得られた事例もあります。粒形は極大粒で主食用品種と容易に識別できます。栽培適地は暖地平坦部及び中山間部です。

「ルリアオバ」（写真2）は、一度刈り取った株に水と肥料を与えて再生させて、収穫する「2回刈り」専用の稲発酵粗飼料用品種です。他の品種より刈り取り後の再生が旺盛なため、1回目、2回目の収穫を合わせた総収量は2.3t/10aに達します（図）。一卷き200kgのロールを20個/10a収穫した事例もあります。「ルリアオバ」の早植栽培における出穂期は、1番草は「タチアオバ」より7日早く、2番草は12日遅くなります。草丈はかなり長く、乳熟期以降倒伏しやすくなるため、1番草は乳熟期までに刈り取る必要があります。また、「ルリアオバ」はベンゾピシクロン系水田除草剤により薬害が発生するので、除草剤を使用する場合は必ず成分をご確認下さい。2回刈り栽培による「ルリアオバ」の栽培適地は生育期間の気温が高い九州南部です。

これらの3品種は食料自給率の向上、休耕田の活用などに貢献することが期待されています。

（低コスト稲育種研究九州サブチーム 田村泰章）

表 「まきみずほ」、「モグモグあおば」の特性概要(2004-08年、育成地)

品種・系統名	作型	出穂期 (月日)	黄熟期 (月日)	稈長 (cm)	乾物全重 (kg/a)	乾物初重 (kg/a)	乾物全重標準 (kg/a)	TDN 収量 <sup>3)</sup> (kg/a)	粗玄米 米量 <sup>4)</sup> (kg/a)	粗玄米 重標準 (kg/a)	倒伏の 多少 (0~5)
まきみずほ	普通期 <sup>1)</sup>	8.23	9.25	102	156	63.7	123	—	—	—	1.2
日本晴		8.20	9.18	81	127	58.7	100	—	—	—	2.3
モグモグあおば	早植 <sup>2)</sup>	8.17	9.20	104	191.5	64.7	125	109.9	—	—	1.2
ニシアオバ		8.17	9.19	101	163.7	46.6	107	99.6	—	—	2.3
モグモグあおば		9.03	10.05	94	152.7	61.3	113	—	72.4	134	0.1
ニシアオバ	普通期	9.03	10.01	94	135.2	52.3	100	—	—	—	3.4
ニシホマレ		9.04	10.02	90	135.1	56.5	100	—	54.2	100	1.8

1);6月下旬移植、施肥量N:P:K=1.6:1.2:1.9、2);5月下旬移植、施肥量N:P:K=1.2:1.2:1.2

3);畜産草地研究所の推定式(TDN=16.651+1.495×(OCC+Oa)-0.012×(OCC+Oa)<sup>2</sup>)を用いた。  
4);成熟期収穫。

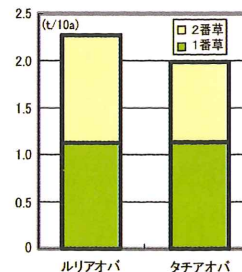


図 「ルリアオバ」の2回刈りでの乾物全重収量



写真1 「まきみずほ」(左)と「モグモグあおば」(右)



写真2 「ルリアオバ」(左)と「タチアオバ」(右)の1番草



## 受賞者の横顔

## 研究を現場に生かす

佐藤健次チーム長が日本暖地畜産学会「技術普及功労賞」を受賞

イネ発酵TMR研究チームの佐藤健次チーム長が、日本暖地畜産学会「技術普及功労賞」を受賞しました。この賞は「新技術の開発・普及に顕著な業績・寄与をなした者」に贈られるもので、研究者が受賞するのは一般的には異例かも知れません。受賞タイトルは「飼料イネ、焼酎粕濃縮液等を活用する地域畜産システムの構築」であり、日本暖地畜産学会としても第1号の授与となりました。

“焼酎粕濃縮液”という言葉も一般的に馴染みのないものかも知れません。九州の代表的な特産である焼酎、その発酵残さである液状の焼酎粕、これをろ過、遠心分離などの処理工程を経て、濃縮された液体が焼酎粕濃縮液です。これまで利用価値が少なく、産業廃棄物として処分されてきた焼酎粕ですが、これを牛の新しい餌として利用できないか、との発想で佐藤チーム長を中心に、この飼料化研究に本格的に取り組み始めたのが丁度5年前です。

昨年秋に、鹿児島で大規模なTMRセンターが完成しました。TMRセンターとは耕畜連携のキーステーションとなる施設です。飼料イネなど国産飼料作物と焼酎粕濃縮液、さらに食品産業から出る廃棄物をエコフィードとして再利用する自給飼料生産基地として、TMRセンターが注目されています。私共が予想する以

上のスピードで現地・農家が動き始めています。

研究と普及に大きな壁があってはいけない。むしろ、普及を見据えてこそ技術開発研究が活きるといった方がいいかも知れません。耕畜連携。この古くて新しい課題に果敢に取り組む姿勢と、行政・普及や民間企業、農家の方々との連携の輪をいかに築いていくか。本受賞は、新しい畜産のあり方を切り開く、ささやかですが大きな一歩につながると確信しています。



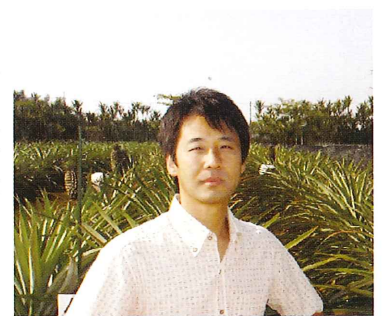
(研究管理監 田中 基晴)

## 原貴洋主任研究員が第15回日本作物学会研究奨励賞を受賞

南西諸島農業研究チームの原貴洋主任研究員が、この度、日本作物学会研究奨励賞(九州沖縄地域における普通ソバの多収性ならびに高品質化に関する研究)を受賞いたしました。原主任研究員は昨年度の日本農学進歩賞(ソバの穂発芽性の解明と難穂発芽性品種「春のいぶき」の育成)に続き、2年連続の受賞です。

原主任研究員は春まきソバ品種の育成に携わっていますが、ソバの春まき栽培は、4月上旬に播種し6月上旬に収穫するという新しい作型で、高品質なソバを収穫するには栽培技術の開発も重要です。日本農学進歩賞では、主に、春まきソバ品種「春のいぶき」の育成に関する研究業績が評価されましたが、今回の日本作物学会研究奨励賞では、高品質な春まきソバ生産のためには、穂発芽発生の防止が最重要課題であることを解明した論文業績が高く評価されました。穂発芽とは、収穫前のソバの子実が降雨等により水分を吸って、植物体上で発芽してしまうことを言いますが、九州地域におけるソバの春まき栽培では収穫期が梅雨初期にあたることから収穫前の降雨によって穂発芽がおこり、品質劣化がおこりやすい環境にあります。原主任研究員は、

人工降雨装置を作成し、ソバの穂発芽性を安定して評価できる手法を開発し、穂発芽性の遺伝的な差異を世界で初めて明らかにしました。さらに、穂発芽によって



糊化粘度低下がおこり、ソバ茹で麵の物性が劣化することも明らかにしました。さらに、原主任研究員は、冬でも温暖な南西諸島であればソバがサトウキビやパイナップルとの輪作作物として栽培できるのでと発想し、地域にとっては、全く新しいソバの栽培試験を試行錯誤の末成功させ、見事にソバの秋冬季栽培が可能であることを実証しました。今では、現地の新聞にも取りあげられ、普及の目処も立ってきています。

原主任研究員は作物学の基礎研究を実施できる能力が高いだけでなく、九州・沖縄地方の農業への貢献に必要な研究にも積極的にとりくみ本賞にふさわしい若き作物学研究者です。

(研究管理監 松永亮一)



## 在外研究報告

## カリフォルニア大学デービス校での研究生活

昨年の6月から12月までの半年間、経済協力開発機構(OECD)の国際共同研究プログラムにより、カリフォルニア大学デービス校(UC Davis)に滞在する機会を得ました。UC Davisは、サンフランシスコから地下鉄とアムトラックを乗り継いで約2時間のところにある小さな田舎町デービス市(写真1)にある農学系で歴史のある総合大学です。緑に囲まれたキャンパスの隣には、学生向けのカフェやパブが並ぶ小さなダウンタウンが広がっていて、環境の良い住みやすい所でした。

私の在籍した陸面大気水資源学部は、土壌科学と水文学、大気科学からなる部門で、その気象研究グループ(Kyaw Tha Paw U教授)において「作物の熱環境のシミュレーション手法の開発」に取り組みました。同グループの院生・ポスドク部屋に机をもらい、陸面-大気間の熱・水・CO<sub>2</sub>輸送の数値モデルを改良し、植物体の温度分布の評価に応用する研究を行いました。数値計算で用いられるモデルや理論について、開発元である受入教授やポスドクと直接話しなが進むことで効率的に習得できたことは新鮮な体験でした。

夏季には開発したモデルの検証のための野外実験を実施しました。サクラメントバレーの穀物地帯で、ちょうど同じカリフォルニア大学群のバークレー校との間で始まった共同観測に誘われ、その観測サイトでイネ(カリフォルニア米)の熱環境を調査しました(写真2)。観測サイトまでは院生とミニバンで田舎道を2時間ほどかけて通っていたのですが、道中に延々と放牧地が広がっているのが印象的でした。野外観測を開始したのは8月でしたが、日中は最高気温が40℃を超える日も珍しくなく(しかも日陰になるような建物や樹木が周囲に全くない!)、作業中はサングラスや長袖での日射対策

とペットボトルでの水分補給が欠かせませんでした。そのような猛暑の中でも、5~6時間以上作業を続けながら陽気にしている学生らの体



写真3 中段左が筆者

力に驚かされると同時に、観測機器の設置や調査では大いに助けられました。現地では、農作業に従事しているメキシコ系移民からスペイン語で声をかけられることが多々ありました。カリフォルニアでは、テレビ放送や雑誌に加えて、商業施設や公的機関での手続きに至るまで外国語のサービスが発達しており、母国の言語やコミュニティを中心に暮らしている人々が大勢いることに、改めて自由の国の奥深さを感じました。

研究グループの構成も国際的で、米国以外に中国、韓国、フランス、イタリア、スペインからの院生・ポスドクが在籍していました(写真3)。PhD取得のお祝いや送別会、祝日などのイベントのたびにポットラック形式のパーティーが開かれ大変賑やかでした。また、秋季学期には受入教授の誘いで学部のクラスに聴講参加させてもらいました。よく聞かれることですが、米国の大学(小学校から?)のディスカッションを中心にした授業は非常に刺激的で、フランクで活発な姿勢や、指導方法など多くの学ぶべきものを感じました。

研究と生活ともに充実したあつという間の半年間でしたが、カリフォルニアで多くの貴重な経験と交流を得ることができました。このような機会を与えて下さったOECD、並びに農研機構とUC Davisの関係者の皆様に深く感謝いたします。

(暖地温暖化研究チーム 丸山篤志)

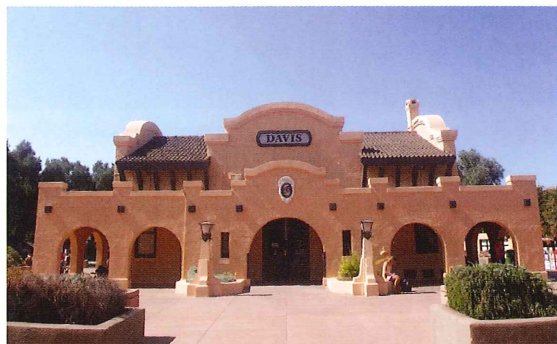


写真1 アムトラックのデービス駅



写真2 水田における野外観測の様子