



九州沖縄農業研究センター ニュース

No.39

2012年 3月



ヒメトビウンカが媒介するイネ縞葉枯病(手前中央の株)
(4ページの記事関連、執筆者提供)

● 主 な 記 事 ●

○巻頭言

- ・地域農業の変革、それに応える技術的準備はできているか

○研究成果の紹介

- ・水稻における乳心白粒の発生予測装置
- ・海外飛来したヒメトビウンカが薬剤感受性に影響する

- ・合成フェロモンを利用したホソヘリカメムシの発生予察
- ・堆肥から分離した新種の高温耐性硝化菌
- ・新品種の普及および産地化へ向けたコンソーシアムの形成・支援

○在外研究報告

- ・アメリカ合衆国農務省の客員研究員としての1年間

巻頭言

地域農業の変革、それに応える技術的準備はできているか

生産環境研究領域長 田中 基晴

2010年農業センサスは昭和一桁世代が本格的に農業生産からリタイアする転換期にあたっており、その動向が注目されていました。2005年からの5年間の農家戸数(農業経営体)の動向をみると、特に佐賀県で38%の減少となっています。全国平均が16%の減少であるのに対し、全国一のきわだった減少となっています。4割に近い農家が統計から消えていく。激動ともいえる大きな変動です。

佐賀県といえば、かつて「新佐賀段階」として、その生産力の高さから全国的にも名を覇した地域です。当時、農家調査に入っても10a当たりの米の収量が10俵、12俵を穫っている農家ばかりでした。その後、稲麦の収穫・調製組織、大豆の生産組織が機械作業を中心に組織される一方、水系を中心に土地利用の団地化が図られ、集落をベースとした組織化が著しく展開してきたのが佐賀農業の特徴です。しかし、その一方で生産力水準が大きく減退しているのも事実です。米の収量でも8俵そこそこといった水準まで落ち込んでいます。

前政権下で、集落営農の組織化と法人化が進められ、その工程や期限も示されました。今回の農家戸数の減少は、少なくとも「サイフ」を一つにした集落営農が一事業体としてカウントされ、構成員は統計上から消えてしまう。その結果が、農家戸数の大幅な減少だとすれば、「政策的ゆらぎ」の中で現れた「見かけ上の減少」かも知れません。あるいは構造的な変動と地域農業の転換の姿を端的に示しているかも知れません。後者だとすれば、集落営農が経営主体として展開していく条件と、その技術的内容を提示していくことが重要な課題となってきます。近々、その内容と方向が解析されていくものと期待しています。

近年、地域農業の変革は著しいものがあります。ひと度、動き始めると、予想を超える速さで変革が始まるのも現実です。

私どもが焼酎粕に着目し、その畜産的利用の研究に着手したのが、ちょうど8年程前でした。当時、焼

酎粕の廃液処理(海洋投棄)が社会問題となってきた頃でした。研究の目的は、焼酎粕濃縮液と稲発酵粗飼料を混合給与する技術開発で、現地で実証することでした。そのためには、

TMRセンターと専用の収穫機が技術的前提となります。当初は、まず第一ステップとして酪農への導入を意図していました。黒毛和牛への給与はさらに次の段階であると考えていました。サシ主体の格付けとそれに沿った飼養体系が確立していた黒毛和牛での給与体系の転換は、極めて壁が厚いという先入観があり、専門研究者も同じ考えでした。

しかし、私どもの研究と並行して、民間の畜産業者が鹿児島で大規模なTMRセンターを建設し、焼酎粕濃縮液や未利用資源を活用したTMRの供給を開始し、自給飼料をベースにした黒毛和牛の繁殖・肥育一貫大規模経営が展開し、県域を越えたTMRの供給体制が動き始めています。当センターとの関係でも引き続き黒毛和牛の肥育実証試験にも協力して頂いていますが、予想だにしていなかった大きな「うねり」となりつつあります。

さきの水田地帯での動きに戻ると、集落営農法人化だけではなく、点的存在ですが飼料稲の収穫をベースとしたコントラクターが急速に規模拡大を図ろうとしている動きや、あるいは大規模な水田農家も現れ始めています。集落営農組織も旧村レベル・数集落の単位に広げて、より広範囲に組織化を図っている事例も見られます。問題は、それに応える新たな技術体系の準備ができているかどうかでしょう。試験場内での試験に留まらず、現地の動きを機敏に察知し、応えていく姿勢が求められるのではなからうか。



研究成果の紹介

水稻における乳心白粒の発生予測装置

—収穫前の玄米横断面の解析でわかります—

【研究の背景】

近年、気候変動の増大を一因として乳心白粒(玄米の中心部や全体が白濁した粒)が多発しています。2007年には九州南部の早期水稻で、日照不足と台風通過後の乾燥風で乳心白粒が大量に発生しました。

こうした気象被害から農家の経営を守るために農業共済制度がありますが、その適用を受けるには、被害調査の準備のため収穫10日前頃には農家が被害申告を行う必要があります。しかし2007年の場合、稲の外観からは被害を予想できなかったため申告が行われず、多くの農家が被害補償を受けられませんでした。

【発生予測装置のポイント】

お米が実る過程で、デンプンが十分に蓄積すると透明化しますが、蓄積が不十分ですと白濁したままです。デンプンの蓄積は玄米の中心から表層に向かって順次広がっていきます。このため、玄米内部に白濁部があり、その周りが透明化している場合、白濁部のデンプン

蓄積はすでに終了していることになり、白濁部が収穫時までそのまま残る、すなわち乳心白粒になると判断できます(図1、2)。

この考え方を基に(株)ケツト科学研究所と共同で乳心白粒の発生予測装置を開発しました。装置は100粒の玄米を簡易に切断する機器、その切断面をスキャナーで撮像する機器、および、そこで得られた画像の白濁部の解析から乳心白粒の発生を予測するプログラムソフトで構成されています(図3)。

【活用場面】

この装置の利用で、被害が事前に予測され、農業共済制度の適用を受けるための被害申告が適確に行われることを期待しています。また、玄米品質による仕分け入荷に活用することで、共乾施設への被害米混入防止にも役立つことを期待しています。

【水田作・園芸研究領域 森田 敏】

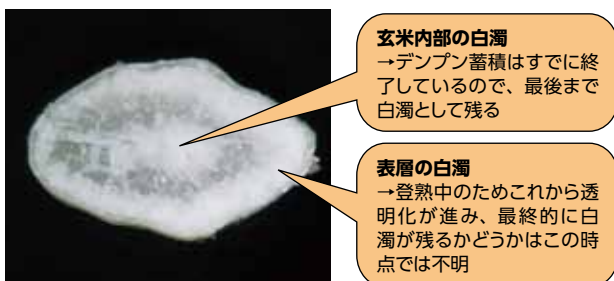


図1 収穫前に乳心白粒と判断された玄米の横断面

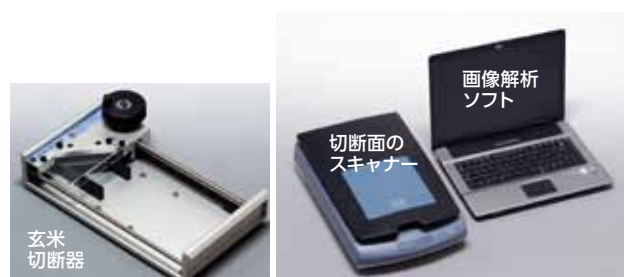


図3 (株)ケツト科学研究所と共同開発した乳心白粒の発生予測装置 RN-850 (市販製品)

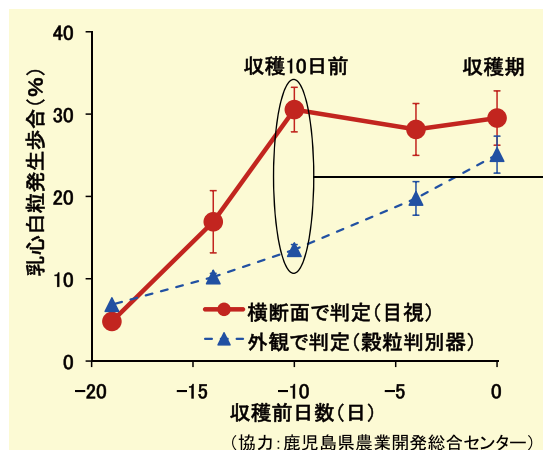


図2 収穫期および収穫前の玄米横断面解析と穀粒判別器による乳心白粒発生歩合



※ 収穫 10 日前では未熟な米が多く、外側から見ても乳心白粒の多発を予測できない (▲)
しかし、米粒の横断面を見れば予測できる (●)

研究の紹介

海外飛来したヒメトビウンカが殺虫剤感受性に影響する

【研究の背景】

ヒメトビウンカ(写真)は東アジア一帯に生息する水稻害虫でイネ縞葉枯病を媒介します。しかし、イミダクロプリドとフィプロニルというヒメトビウンカに効果的な殺虫剤が1990年代から使用されると、イネ縞葉枯病の被害はほとんどなくなりました。ところが、最近、東アジアでヒメトビウンカとイネ縞葉枯病の発生が増加傾向にあります。調べたところ、殺虫剤が効きにくくなっているようで、さらに中国江蘇省ではイミダクロプリド、九州ではフィプロニルが効きにくくなるなど、地域で殺虫剤の効果が違うことがわかりました(図1)。こうしたなか、2008年6月初めにヒメトビウンカが海を越え中国江蘇省から九州に飛来してきたことを確認しました。イミダクロプリドの効きにくいヒメトビウンカの飛来は、国内での殺虫剤防除にも影響することが危惧されます。



写真 ヒメトビウンカ (メス)

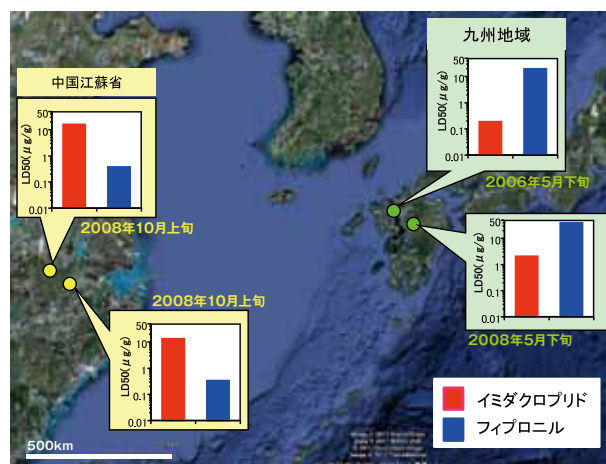


図1 中国江蘇省と九州地域のヒメトビウンカの殺虫剤半数致死量 (LD₅₀値)

半数致死量(LD₅₀値)とは、殺虫剤をかけた個体のうち半数が死亡する薬量(µg/g)(24時間後)。値が大きいほど殺虫剤が効きにくいことを示す。年月は採集時期を示す。

【研究の特徴】

飛来量の多かった長崎県と山口県の西岸域では、イミダクロプリドがヒメトビウンカに効きにくいことがわかりました(図2)。中国から飛来したヒメトビウンカがそのまま定着したのが多いためと考えられます。一方、福岡県と熊本県の内陸では、両方の殺虫剤がともに効きにくいことがわかりました(図2)。飛来したヒメトビウンカと、もともと生息していた土着のヒメトビウンカが交雑し両方の殺虫剤が効かなくなったためと考えられます。

【今後の取り組み】

現在、九州を含め、全国のヒメトビウンカで2つの殺虫剤の効果を引き続き調査しています。また、私たちはヒメトビウンカの飛来を予測する研究にも取り組んでいます。

近い将来、ヒメトビウンカの飛来予測を活用しながら防除殺虫剤の選定に役立つ情報を提供していきたいと考えています。

【生産環境研究領域 真田 幸代】

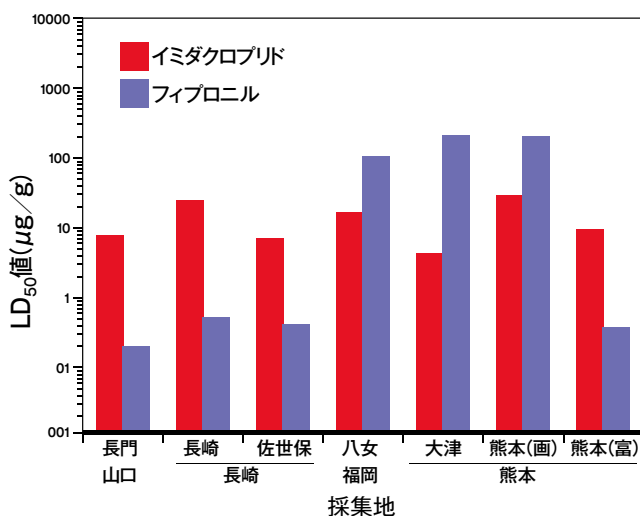


図2 ヒメトビウンカの殺虫剤半数致死量 (LD₅₀値)

採集地の下段は県名、上段は市町名
 熊本(画)：熊本市画図町、熊本(富)：熊本市富合町。
 採集期間は2008年6月中旬～9月中旬。

研究の紹介

合成フェロモンを利用したホソヘリカメムシの発生予察

【研究の背景】

ホソヘリカメムシ(写真 左上)はダイズの子実を吸汁する害虫で、品質や収量を低下させます。ホソヘリカメムシの発生時期や量を予察できれば、農薬防除の必要性や適切な防除時期の判断が可能となります。ホソヘリカメムシの雄の成虫はフェロモンを放出し、雌雄にかかわらず成虫を誘引します。そこで、このフェロモンを利用することでホソヘリカメムシの発生時期や量を予察できないか検討しました。



写真 ホソヘリカメムシ成虫 (左上) と合成フェロモンに誘引されたホソヘリカメムシ成虫 (右下)

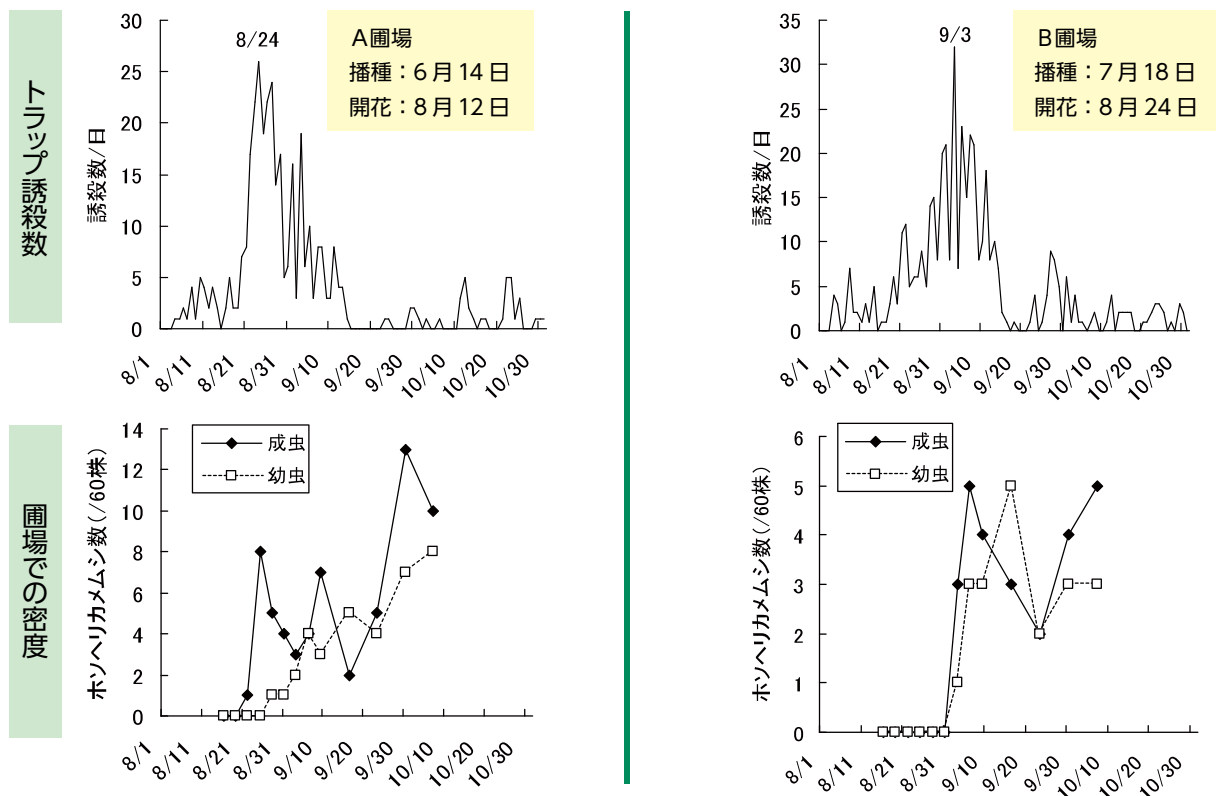
【研究の特徴】

ホソヘリカメムシ合成フェロモン(50mg)を誘引源とする水盤トラップを播種時期の異なるダイズ圃場2カ所に設置したところ、誘引されたホソヘリカメムシ(写真右下)は両圃場とも開花10~12日後に最大になりました(図1上)。一方、ダイズ圃場内のホソヘリカメムシの密度を調べたところ、フェロモンへの誘引がピークとなった直後から密度が上昇していることが分かりました(図1下)。これらのことから、ホソヘリカメムシ合成フェロモンで、ダイズ圃場へのホソヘリカメムシの飛来・侵入時期を予察できるものと考えられました。

【今後の取り組み】

今後、合成フェロモントラップによる誘殺数とホソヘリカメムシの密度を複数のダイズ圃場で調査し、その結果を解析して防除判断基準を策定する予定です。最近問題となっているミナミアオカメムシについても誘引剤を利用した発生予察ができないか検討するつもりです。

【生産環境研究領域 遠藤 信幸】



研究の紹介

堆肥から分離した新種の高温耐性硝化細菌

— 堆肥の悪臭を減らすために —

【研究の背景】

家畜ふん尿で堆肥を作るとアンモニアが発生し、悪臭の原因になります。硝化細菌は、アンモニアを酸化して悪臭を減らす働きがあることが知られています。そこで、堆肥化の高温状態でも生育できる高温耐性の硝化細菌を分離し、その菌の特性を調べました。さらに、その分離菌を堆肥の材料に添加した場合、アンモニア発生がどの程度減少するのかを調べました(図1)。



図1 高温耐性硝化細菌のねらい

【研究の内容】

牛ふん堆肥から分離した菌は、バチルス属で、クリーム色のコロニーを形成するグラム不定の桿菌でした(図2)。最適生育温度は50℃で高温耐性があり、アンモニアを酸化して亜硝酸や硝酸にする硝化活性を持っています。DNA塩基配列や生理機能等の特性を調べたところ、この分離菌は、新種の高温耐性硝化細菌であることがわかりました。

この高温耐性硝化細菌を堆肥の材料に添加すると、アンモニアの発生が少なくなりました。小型堆肥化装置による試験では、1週目には4,042mg/Lのアンモニアが発生していたものが、この分離菌を添加することで2,592mg/Lになり、アンモニアは35.9%減少しました。2週目でも27.0%減少しました(図3)。

【今後の取り組み】

高温耐性硝化細菌は、アンモニアを亜硝酸や硝酸に変えて窒素成分を堆肥の中に蓄えるので、悪臭を減らすだけでなく、肥料価値の高い堆肥作りも期待できます。今後さらに研究を行い、実際の堆肥作り現場で、この高温耐性硝化細菌を利用したいと考えています。

【生産環境研究領域 嶋谷 智佳子】

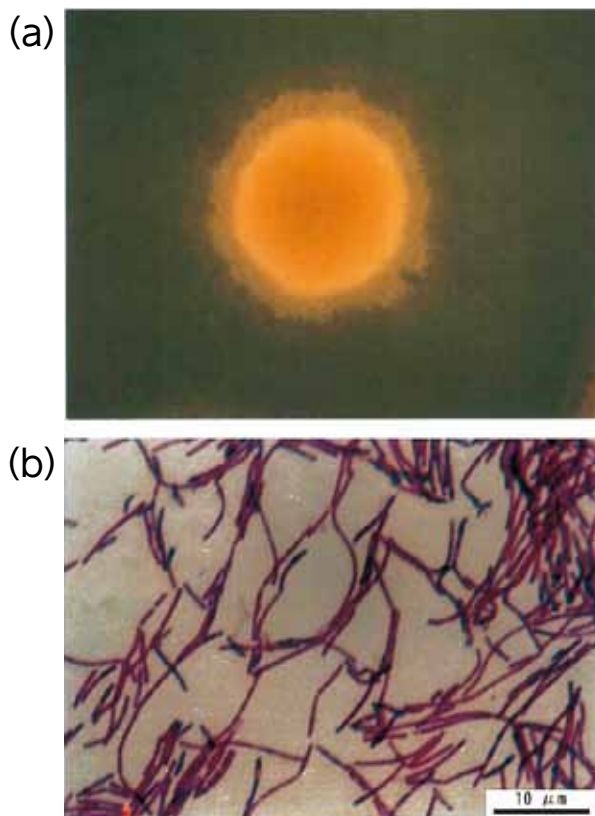


図2 分離菌のコロニー像(a)、グラム染色像(b)

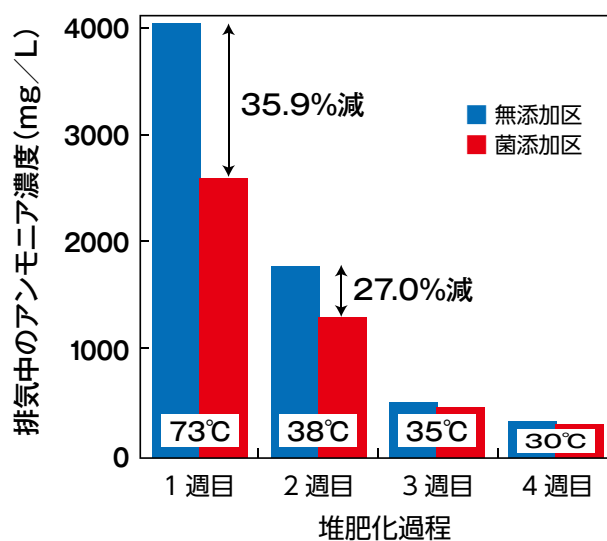


図3 分離菌添加による排気中のアンモニア濃度の低減

研究の紹介

新品種の普及および産地化へ向けたコンソーシアムの形成・支援

【研究の視点】

新品種を開発した後の普及および産地化には農工商等の異業種連携が重要で、コンソーシアムの形成が成功のポイントの一つです。私たちは研究機関が開発した新品種を行政機関や生産者が効果的に活用し、産地化および企業等による商品開発を促進するための研究をしています。

その過程で新品種の黒大豆「クロダマル」を活用したコンソーシアムの形成・支援に取り組んできました。

【産地化のポイント】

新品種の開発から異業種連携で普及する場合、図1のような手段が有効です。新品種の認知拡大には、生産者や企業のニーズに合った情報を的確に提供するPRリーフレットの作成、産地形成や新商品開発(写真)の動機付けを目的としたシンポジウムの開催などターゲットを絞った広報活動の展開、生産者と企業のマッチングの機会の提供と支援、さらにコーディネーターによるターゲット企業への直接的な売り込みが効果的です。

生産者と企業のマッチングを促進するには、品種開発を担当する研究者やコーディネーターなどが新品種の特徴をわかりやすく説明すると共に、連携を目指す生産者と企業の情報を的確に交流させることがポイントになります(図2)。

生産者と企業がマッチングした後は、お互いの役割を明確にしたうえで意思疎通・情報共有が可能なコンソーシアムを形成し、産地化および商品化を同時に実現する必要があります(図2)。特に企業サイドの商品販売の企画や取扱数量・価格の提示、生産者サイドの生産量など、具体的な計画に加え、商品化のコンセプトや企業の商品企画、農業生産の不安定要素などについて栽培や商品化をはじめる前に十分協議し、相互の状況を理解しておくことが重要です。

【今後の展開】

現在、より広域なネットワークを黒大豆で構築するため九州全体で一体的に取り組むことを考えています。黒大豆のブランド化を目指し「九州黒大豆推進協議会(仮称)」を立ち上げ、研究開発と産業化を同時に実現できるようなコンソーシアムを立ち上げる予定です。

ご興味のある方は、一緒に取り組んでみませんか？

【作物開発・利用研究領域 後藤 一寿】

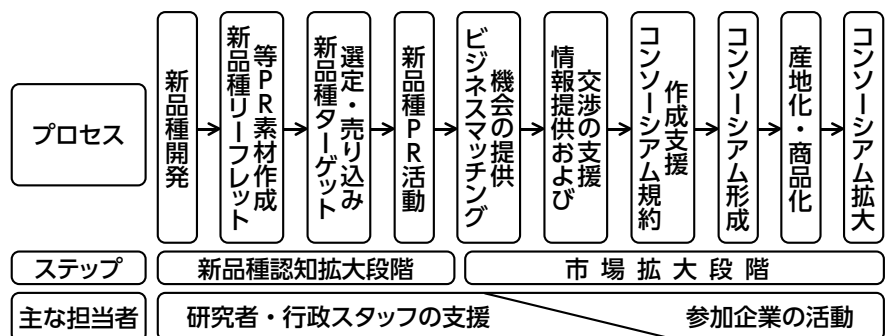


図1 新品種活用によるコンソーシアムの形成・拡大のプロセス

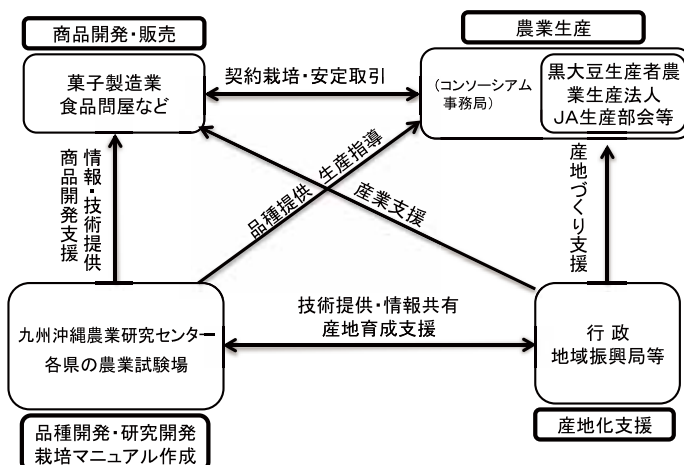


図2 黒大豆でのコンソーシアムモデル例



写真 続々と誕生する「クロダマル」活用商品

在外研究報告

アメリカ合衆国農務省の客員研究員としての 1 年間

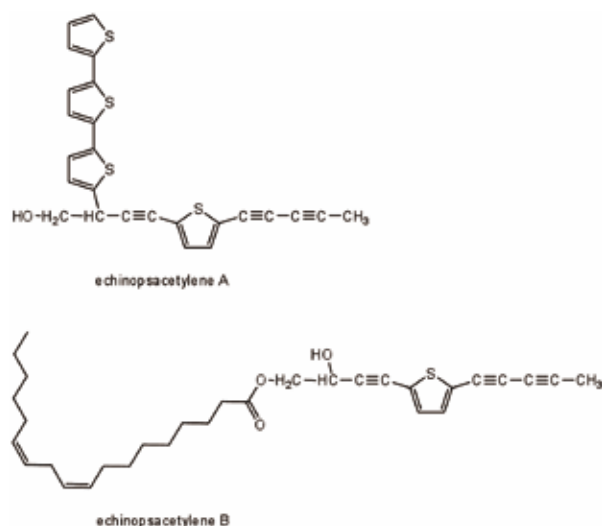
水田作・園芸研究領域 中野 洋

アメリカ合衆国農務省農業研究局 (USDA-ARS) の天然物利用ユニット (Natural Products Utilization Research Unit, NPURU) において 2011 年 12 月から 2012 年 12 月までの 1 年間研究してきました。このユニットは、ミシシッピ州オックスフォードにあるミシシッピ大学 (The University of Mississippi) の国立天然物研究センター (National Center for Natural Products Research, NCNPR) (写真) 内にあります。オックスフォードは、キング・オブ・ロックンロールと称されたエルヴィス・プレスリーが生まれ育った町テュペロや彼がミュージシャンとして活躍したテネシー州メンフィスから車で約 1 時間、ルイジアナ州ニューオーリンズやジョージア州アトランタから車で約 6 時間の場所にあるアメリカ南部の大学町です。また、ノーベル賞作家ウィリアム・フォークナーが長年住んでいた町としても有名です。

NCNPR には、天然物化学、植物生理学、植物分子生物学を専門とする様々な研究者が所属すると共に、国外からの客員研究員やポスドクも多数在籍し、活気が非常に感じられる機関でした。今回は、植物に微量にしか含まれない生理活性物質の単離・同定手法を習得するために、天然物化学の分野で多数の業績のある NPURU の Charles Cantrell 博士の研究室に在籍させていただきました。まず、これまでの報告から特異な化学構造を有する化合物の単離が期待できる *Echinops transiliensis* (ヒゴダイ属) *Echinops nanus* (ヒゴダイ属)、*Atraphaxis laetevirens* (タデ科) を植物材料として選定しました。その後、NCNPR の様々な分析機器を駆使することに加え、Cantrell 博士と日々

濃厚な議論を交わすことにより、*E. transiliensis* から新規炭素骨格を有する極めて珍しい化合物 *echinopsacetylene A* および新規化合物 *echinopsacetylene B* の単離・同定に成功しました (図)。また、その他に *E. transiliensis* から 1 個の新規化合物および 17 個の既知化合物、*E. nanus* から 4 個の既知化合物、*A. laetevirens* から 4 個の既知化合物をそれぞれ単離・同定しました。*E. transiliensis* 由来の新規化合物 *echinopsacetylenes A* および *B* の研究成果については、アメリカ化学会の雑誌 *Organic Letters* に掲載されました (Nakano, H.; Cantrell, C.L.; Mamonov, L.K.; Osbrink, W.L.A.; Ross, S.A. *Org. Lett.* **2011**, *13*, 6228-6231.)。なお、注目されるこれらの化合物の生理活性については、現在も引き続き Cantrell 博士と共同で調べています。

予想以上に 1 年間は短く感じられましたが、様々な実験手法を学べ、論文も執筆でき、非常に有意義に過ごすことができました。USDA-ARS の研究者は、年間 2 報の論文の執筆がノルマとなっていますが、レベルの高い雑誌を目指すだけに留まらず、普及が見込める成果については様々な企業とコンタクトを取り、製品化を目指しているところは学ぶべき点だと思いました。今後は、今回の経験を基に、現場で役立つ研究に取り組んでいきたいと考えています。



chinopsacetylene AおよびBの構造



National Center for Natural Products Research