

ジルカスニュース

JIRCAS NEWS

JAPAN INTERNATIONAL RESEARCH CENTER FOR AGRICULTURAL SCIENCES

独立行政法人国際農林水産業研究センター

2005 No. **43**

▲モンゴル・ダルハン近郊の放牧風景：2005年夏（撮影：鬼木俊次）

目次

巻頭言	次期中期計画の策定に向けて	2
研究紹介	熱帯の芳香植物を用いた収穫後害虫およびカビの防除	3
研究紹介	不良環境が香り米をおいしくする？	4
研究紹介	中国の様々なビーフン（米麺）加工技術	5
研究紹介	アグロフォレストリーにおける樹木の生育環境	6
国際シンポジウム	熱帯と亜熱帯の島々の農業をつなぐ新たなネットワークを築くために ..	7
活動報告	研究活動のひとこま	8

巻頭言

次期中期計画の策定に向けて (平成18年4月～平成23年3月)



理事長 稲永 忍

この4月、開発途上地域の農林水産業問題の解決に研究を通じて貢献を続けている、我が国唯一の研究機関JIRCASに、鳥取大学乾燥地研究センターから転職してきました。それはJIRCASが、乾燥等の不良環境に強い植物の作出に関する卓越した研究成果を国際農業研究協議グループ(CGIAR)傘下のCGセンター等に提供して、不良環境耐性に優れた実用品種の開発を進めていること、またCGセンター等に若手研究者を派遣して、国際的に通用する研究人材の育成に努めていることなどに、私も是非、参画したいと思ったからです。加えて、平成15年9月に農林水産技術会議が取りまとめた「国際農業研究の推進方針 食料・環境問題の解決を目指した日本のチャレンジ」の検討会に有識者検討委員として参加し、そこで学んだことも大きく影響しています。

JIRCASの目的は、熱帯又は亜熱帯に属する地域及びその他の開発途上地域における農林水産業に関する技術上の試験及び研究等を行うことにより、これらの地域における農林水産業に関する技術の向上に寄与することにあります。本年度は、この目的を達成するための第1期中期計画期間(平成13年4月～18年3月)の最終年度にあたります。平成15年度までの過去3カ年のJIRCAS業務実績に関しては、農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会から総合評価ランクAという高い評価を受けています。このことは職員一同の努力と各界のご支援のお陰と深く感謝しております。

その一方で同分科会より、JIRCASが今後、目的達成に向けて一層邁進するには、次の点について改

善が必要とのご意見もいただいています。すなわち、研究とこれに連動した共同研究・連携の重点化をさらに図ること、コストの視点からも研究業務の評価を行うこと、研究業績結果を研究資源配分や処遇に反映させること、任期付研究者の採用を拡充すること、JIRCASのミッションと成果を一般の日本国民に対してより積極的かつ分かりやすくアピールすることというご意見です。～の具現化にあたってはまず、研究の一層の重点化に取り組みます。そのため、JIRCAS研究の柱の一つである、世界的視野に立った農林水産業の動向解析や研究開発の状況把握に関する研究を的を絞って加速させます。その研究成果がJIRCASの取り組むべき研究課題の全体像を明らかにするからです。こうした認識に立ち今春、従前の成果を「農林水産分野の国際研究戦略 JIRCASの役割」と題する報告書に取りまとめて公表しました。今後、これにさらに検討を加えて、JIRCAS研究のもう一つの柱である、開発途上地域における農林水産業の持続的発展のための研究開発に係る個々の課題についても精査し、重点化を図ります。また、研究成果の厳正な評価、並びにそれに基づく研究人材・経費等の配分と研究者の待遇改善に一層努めます。また～の具現化にあたっては、JIRCAS広報とマスメディアとの連携の強化を図ります。それと同時に、国民の関心を呼ぶ内容と理解を得られる表現で情報発信することを心がけます。

今年一年、職員一丸となって次期中期計画の策定にも励みますので、引き続き各界のご支援をお願いいたします。

研究紹介

熱帯の芳香植物を用いた収穫後害虫およびカビの防除

食料利用部 中原 和彦 サナア大学 ナジブ・S・アルゾレキー
カセサート大学 ゲシニー・トラクンティワコン
コンケン大学 ユパ・ハンブンソン

現在、貯蔵穀物害虫の防除のため化学合成薬剤が広く使用されますが、臭化メチルなどいくつかの効果的な薬剤は環境や人体への悪影響が懸念されるため、次第に代替技術へと置き換えられていくものと考えられます。しかし、現時点で実用可能な代替技術は、先進国向きのもので多いと言えます。一方、発展途上地域では、経済的・技術的制約から一般的な合成薬剤さえ使用できず、貯蔵害虫に対する十分な対策がとられていません。特に小規模な穀物貯蔵庫や小売店、米麺工場などでは被害が深刻です。この問題を解決する現実的な手段として考えられるのが、熱帯地域に豊富に存在する天然植物資源の利用です。実際に、タイにおいては害虫駆除やカビ防除のため各種植物材料が古くから用いられています。これまでの研究から、熱帯の芳香植物は幅広い生理活性を示すことが示唆されており、貯蔵害虫・カビに対しても効果を示す材料があると予想されます。また、天然物の成分、特に伝統的に人類が利用してきた成分は、一般に安全であると考えられ、環境への負荷も少ない点で優れています。そこで、タイでの文献調査・伝聞等に基づき、4種類の芳香植物すなわちシトロネラグラス (*Cymbopogon nardus*)、ポメロ (*Citrus grandis*) 果皮、オオバンガジュツ (*Boesenbergia pandurata*) 及びレモングラス (*Cymbopogon citratus*) を選び、これら植物およびその成分がコクゾウムシやカビの発生を阻害するか否かを試験しました。4種類の植

物はいずれも効果を示しましたが、シトロネラグラス (写真1) は特に有効でした。さらに、シトロネラグラスを蒸留して得られる精油 (シトロネラオイル) の成分を分析したところ、主成分はテルペン類であるゲラニオール、シトロネラル、シトラール、酢酸ゲラニル、リナロール、シトロネロール等でした。各成分の含量は産地・品種等により変動しますが、ゲラニオール及びシトロネラルの含量は概ね10~30%程度です。シトロネラオイルの主要構成成分のうちシトロネラル、ゲラニオール及びシトラールがコクゾウムシに対し強い発生抑制効果を示しました (図1)。ハッカなどに含まれる精油成分メントンには強い防虫効果が知られていますが、シトロネラオイルの各成分の活性はこれに匹敵するものでした。シトロネラオイルは、*Aspergillus candidus*等の有害なカビの生育も阻害します。強い抗カビ作用を示す成分はシトロネラル及びリナロールです。シトロネラルは米粒 (籾) に吸着しますが、脱穀・精米により簡単に除去することができます。シトロネラル、リナロール及びゲラニオールについては既に食品等の製造に使用されており、FAO/WHOにより通常の用量範囲内でのヒトに対する安全性が保証されています。米倉庫・精米所あるいは家庭用米びつなど規模や温度条件にあわせて、使用方法 (形態、濃度、時間等) の最適化を行う必要があります。



写真1 シトロネラグラス (*Cymbopogon nardus*)
蚊よけのために圃場の周囲に植えられている

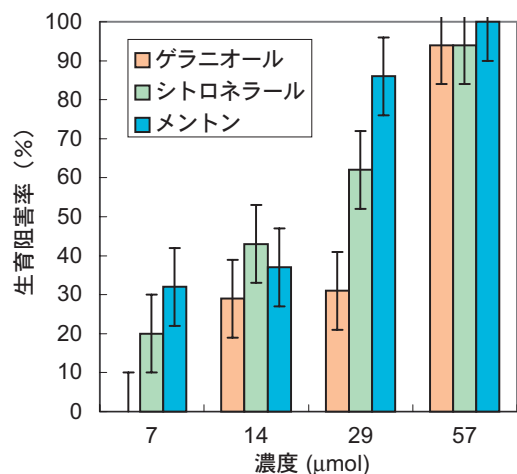


図1 ゲラニオール、シトロネラル及びメントンのコクゾウムシ増殖抑制の濃度依存性

研究紹介

不良環境が香り米をおいしくする？

食料利用部 吉橋 忠

タイの香り米 カオドマリ105

タイ東北部では、ポップコーンのような香りを持った香り米品種カオドマリ105 (Khao Dawk Mali 105; 英名 Jasmine) が、生産されています。日本では、香り米はいわゆる「古代米」の一種として扱われています。国際的にはその特徴ある香りが好まれるため、国際コメ市場の10%を占めており、大変重要な品種になっています。タイは世界一のコメ輸出国ですが、そのタイの総輸出の25~30%を香り米が占めています。香り米は香りがあるからこそ、香り米としての価値があるのですが、カオドマリ105をタイ東北部以外で生産した場合、香りが弱くなるのが経験的に知られていました。

香りが作られるのは？

香りの正体は、2 - アセチル - 1 - ピロリンという物質です。この物質はパンやポップコーンなどにも含まれ、「香ばしい」というイメージの香りのある物質です。パンでは、この物質はパンを焼いている間に、オーブンの熱で生成することがわかっています。しかし、香り米ではいつ、どこで生成するかが、大きな問題でした。このため、正確に香り成分の量を測定する技術を開発し、香り成分の部位による含量と、炊飯したときの挙動を明らかにすることで、香り米では、炊飯中ではなく、イネそのものが、香り成分を生成することを明らかにしました。また、イネにストレスがかかったときに増大するアミノ酸、プロリンが香り成分の素となっていることも明らかにしました。

タイ東北部だけで、なぜ「おいしいカオドマリ105」が生産されるのか？

香り成分を測定する技術を使い、タイ各地で生産されるカオドマリ105の香り成分を測定すると、一

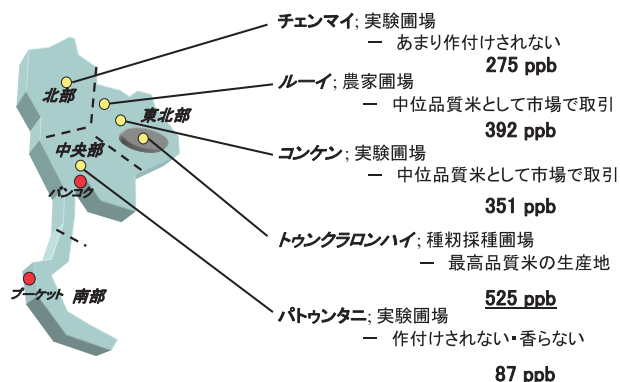


図1 カオドマリ105の産地による香り成分含量の違い

般的に言われているように、タイ東北部で生産されたカオドマリ105の香り成分含量が高くなっていました。さらに、東北部の中でも、「トゥンクラロンハイ」と呼ばれる地域で香り成分含量が高くなっていました(図1)。

カオドマリ105は、雨水を頼りとした天水農業で生産されます。タイの中でも東北部は、カオドマリ105の作付の際の登熟期(花が咲いた後、籾に実が入る時期)において、降雨がほとんどないのが特徴です。その中でも、「トゥンクラロンハイ」は、旱魃が頻発する地域であると共に、土壌にも塩害がある、イネには過酷な環境であることが特徴です。このような不良な環境の中、この地域は、一年一作のカオドマリ105の収穫で生計を立てている農家が多く、タイの中でも低所得の地域となっているのが実情です。

不良環境が香り米の香りを増強する？

そこで、旱魃に相当する不良環境が香り米の香り成分を増強するのではないかと考え、試験を行いました。その結果、香り米の登熟期のうち、乳熟期(籾がまだ柔らかい時期)に乾燥ストレスがかかると、香り成分含量が増加することがわかりました。このことから、この時期のストレスが、カオドマリ105をおいしくすることがわかりました(図2)。

イネを「生かさず殺さずの状況」に自然にしてくれるトゥンクラロンハイ地域が、カオドマリ105の生産に向いていることがわかりました。また、この時期の乾燥ストレスは、コメの収量に大きな影響を与えることから、この地域の周辺地域から見たときの「低収量性」を説明することも出来ます。

今後は、品質と収量のバランスを考えた、香り米の生産手法の確立が必要です。

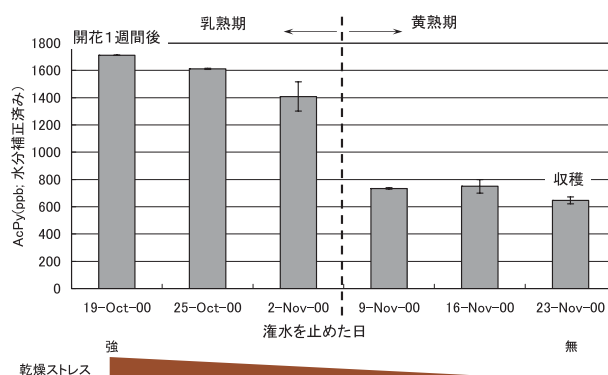


図2 圃場における試験の結果 - 乾燥ストレスが香りを増強する -

研究紹介

中国の様々なビーフン（米麺）加工技術

食料利用部 辰巳 英三

ビーフン（米麺）は中国南部や東南アジア地域で広く消費されている伝統食品です。中国では長い食文化の歴史から様々なビーフンが作られています。押し出し式エクストルーダーを用いる“米線”やシート状の米スラリーを蒸し上げる“河粉”などがありますが、物性を向上させるために原料米を天然発酵させる場合もあります。しかしこれら加工方法の実態は、科学的な裏付けに乏しく、小規模工場での職人達の経験や勘に依存しており、安定した品質の製品を供給することは出来ませんでした（写真1）。そこで、各種工場で用いられている様々なビーフンの加工方法について検証しました。

もちろん、ビーフンの主原料はお米です。しかし、お米なら何でも良いわけではありません。ビーフンの品質には米デンプンの糊化・老化が関与しますが、アミロース（直鎖状デンプン）含量の高い米が適していると考えられています。このことを確かめるため、中国で広く栽培されている米品種（ジャポニカ米2品種、インディカ米5品種、ハイブリッドインディカ米3品種）を用い、ビーフン加工適性を調べました。その結果、ビーフンの品質と原料米のアミロース含量には正の相関が見られ、高品質ビー

フンの加工のためにはアミロース含量20%以上のインディカ米を用いる必要があることが分かりました（図1）。

米を粉砕して製粉する工程は、ビーフンの品質を左右する重要な工程と考えられています。これは、ビーフンを煮た時の湯溶けが少なく（米粉中の損傷デンプンが少ないことが望ましい）、口当たりが滑らかな（きめの細かい米粉が望ましい）ものが高品質のビーフンとなるからです。そこで、実際に現場工場で行われている製粉方法について検討し、原料米を2時間以上水に浸漬し、水挽き粉砕した米粉から調製されたビーフンの品質が最も優れていることも分かりました。

一部地域の工場では、天然発酵させた原料米を用いて独特のテクスチャー（滑らかでプリプリとした食感）を持つビーフンが作られています。発酵前後で原料米にどのような変化があるか調べたところ、デンプン（全糖量やアミロース含量）に大きな差はありませんでしたが、蛋白質・脂質・灰分が減少し、遊離脂肪酸が増加していることが分かりました。また、発酵米から調製されたビーフンは破断強度（堅さ）が減少し、破断変位（弾性）が増加していることが分かりました。

現在、中国人の日常生活は急速に西洋化・多様化しており、食品の質（安全性や機能性を含みます）に対するニーズが急速に高まっています。中国固有の伝統食品に対しても、近代的設備を用いて生産することが望まれるようになってきました。ビーフンの消費を拡大させるためにも、加工・製造や包装技術に関する徹底的な研究を続ける必要があります。



写真1 ビーフンの製造（A 北京市 B 湖南省常德市）

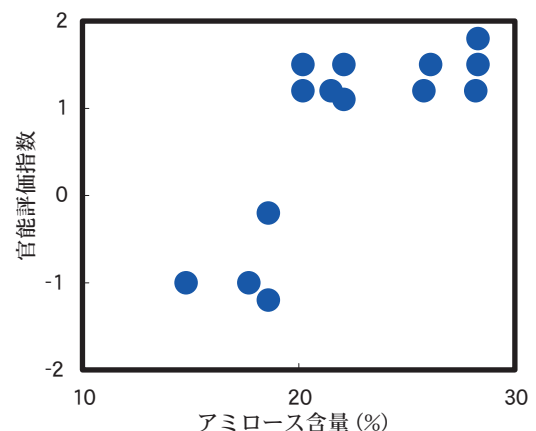


図1 原料米のアミロース含量とビーフン加工適性

研究紹介

アグロフォレストリーにおける樹木の生育環境

林業部 加茂 皓一（現森林総合研究所四国支所）

マレーシア、サバ州のサンダカンからコタキナバルへ飛び立った飛行機の機窓から地上に目を移すと、ボルネオ島北部のサバにおいても自然環境の劣化と荒廃が進んでいるという悲しい現実が目に見えてきます。眼下に広がる焼き畑跡地、二次林、アブラヤシ林などの二次植生やその中を流れる河川によって運ばれた泥水が紺碧の海の河口付近に広がった汚濁帯は一見すると緑に覆われている大地が本来の植生を失い疲弊していることを示しています。良く発達した天然林は多様な生物資源の供給源であるばかりでなく地域の環境保全のためには欠かせない存在ですが、サバ州では人手がほとんど加わっていない森林は現在陸地面積の9%を下回っています。かつて熱帯林の宝庫であったサバにおいても森林生態系の修復、保全が現在大きな課題になっているのです。一般に森林の修復には長い年月を必要としますが、多様な植物が生育している熱帯で樹木とともに果樹、薬用植物、作物等を植栽して育成し、収穫し、中間収入を得ながら林を育てるアグロフォレストリーは長期を要する森林の育成に対してもっとも合理的な森林育成方法の一つと考えられます。さらにアグロフォレストリーは地域社会の生活条件の改善にも寄与できます。そこで、荒廃した熱帯の緑を取り戻すための一つの試みとして、アグロフォレストリーによる在来樹種の混交林育成試験を国際共同研究「熱帯林再生のためのアグロフォレストリー技術の開発」の中でマレーシア、サバ州サンダカンの森林研究センターの試験地でおこなっています。この試験では、植栽した植物の最適な生育状態を明らかにするため各種の外来早生樹種林内と各種の間伐地および荒廃地二次林の帯状伐採地ならびに皆伐地に各種の樹木、果樹、薬用植物を植栽し、それらの生育状態を植栽後の活着、初期成長と生育地の関係から調べています。また森林作業条件についても調査しています。試験は現在継続

中ですが、森林造成の初期段階で次のことがわかりました。

1. 熱帯の強い日射下では、皆伐地よりも、適度に被陰されるところの方が、一部の植物を除いて、樹木、果樹の初期死亡率が低くなりました。特に、この傾向は被陰に耐える能力が高いフタバガキ科樹種で顕著にあらわれました。初期成長量もフタバガキ科樹木は間伐地の方が皆伐地より大きくなりました（写真1、2）。
2. サバ州で植栽されている、いろいろな樹種の中で、被陰があまり強くないアカシア（*Acacia mangium*）林、アルビジア（*Paraserianthes falcataria*）林、ターミナリア（*Terminalia ivorensis*）林が、林内での植栽植物の生育に適していることが樹下植栽した樹木や下層植生の再生量から推定されました。
3. 植物の多様性が高く生育が旺盛な熱帯では、森林を造成するために植栽植物以外を取り除く下刈りがきわめて重要な保育作業となります。下刈り作業員の心拍数や作業時間の測定ならびにアンケート調査から森林内や間伐地、帯状伐採地では、裸地に比べて、作業員の心拍数が低下し、太陽光線による圧迫感、疲労感が軽減され、作業時間も約40%減少しているのがわかりました。

以上のことから、フタバガキ科などの植物に対して、適度に被陰された森林内や間伐地は皆伐地よりすぐれた初期生育・保育環境を提供することが明らかになりました。植栽後の初期段階でアカシアなどの保護樹を利用することにより、フタバガキ科等の樹種や果樹、薬用植物の生育状態が改善されるとともに、保育費の中で大きな割合を占める下刈り費が節減され、また作業員の作業環境も改善され、アグロフォレストリーによる混交林造成の可能性が高まると考えられます。



写真1 植栽8ヶ月後の植栽植物の生育状態
（アカシア林（*A. mangium*）間伐区）



写真2 植栽8ヶ月後の植栽植物の生育状態（皆伐区）

国際シンポジウム

熱帯と亜熱帯の島々の農業をつなぐ新たなネットワークを築くために

沖縄支所上席研究官 芝野 和夫

石垣島のある沖縄県八重山諸島は、美しいサンゴ礁の海に囲まれた小さな島々に山地、丘陵、平地、河川、マングローブ汽水域、沿岸域まで様々な生態系が連続して存在し、農業、畜産業、水産業が営まれています。しかし夏の高夜温や干ばつ、台風による風水害や塩害などの作物生産の阻害、土壌流亡にともなうサンゴ礁や沿岸生態系の攪乱など、島嶼地域に独特な農業問題を抱えており、この解決に向けた早急な対策が必要です。同じ問題が、環太平洋地域にある熱帯・亜熱帯の島嶼国でも顕在化しています。

JIRCAS沖縄支所は、このような島々に共通な問題について話し合うため、2005年3月11日に、石垣市にある沖縄県八重山支庁大会議室において、西海区水産研究所、沖縄県農業試験場、亜熱帯総合研究所との共催のもと、国際シンポジウム「熱帯・亜熱帯島嶼の農業環境を巡る問題点と今後の研究方向」を開催しました。JIRCAS沖縄支所としては初めての日本語および英語の同時通訳による国際シンポジウムの開催であり、太平洋の島嶼国から3名、国内から9名の講演発表者を招待し、沖縄支所招へい共同研究者など海外の研究者も含めて、総数200名に近い研究者や市民に参加してもらいました。

本シンポジウムでは、1) 農業をとりまく環境として、植物と土壌から考える、気象特性から考える、サンゴ礁島嶼の特性から考える、などの問題提起があり、2) 環太平洋の島嶼国からの報告として、フィリピン、フィジー、ニューカレドニア、日本/沖縄から、それぞれの話題提供があり、3) 研究成果の発表としては、島嶼土壌の多様性と土壌管理対策、石垣島宮良川からの赤土流出と環境問題、多目的カバークロップ研究の国際動向と今後の研究方向、作物栽培における効率的



沖縄支所入り口

な水利用技術、果菜類の高温障害の特徴と対策、また4) 総合討論では、農地からの赤土流出とサンゴ礁生態系の攪乱との因果関係、フィリピンと沖縄における土壌管理対策の類似点と相違点、フィジー、ニューカレドニアの農業の背景にある社会・経済問題の認識、そして土壌 - 作物 - 気象を包括する総合的な作物生産管理技術の必要性などに議論が集約されました。こうした議論を踏まえて、全員が新たなネットワークの必要性を確認したところです。本シンポジウムの報告書は近く刊行する予定になっています。

シンポジウムの前日には、^{もたい} 養滋農林水産技術会議会長一行が、石垣製糖株式会社などを訪問しました。またシンポジウムの翌日は、パパイヤハウス栽培農家、土地改良現場なども見学しました。すべての行事を全職員が一丸となって協力・分担しましたが、会場設営などの業務科の多大な貢献を特記して、シンポジウムの報告とします。



沖縄支所国際シンポジウムでの総合討論



研究成果の発表

研究活動のひとこま

生産環境部

ギニアにおけるネリカ米の栽培



気象観測装置設置



水稲ネリカ栽培



焼畑ネリカ栽培

水産部

マングローブ汽水域の多様な水産資源



網漁業



泥干潟の貝類採集



泥干潟のミドリイガイ養殖

人の動き

4月1日付けで伊藤一幸氏（前東北農業研究センター企画調整部研究調整官）が監事に、仙北俊弘氏（前近畿中国四国農業研究センター企画調整部長）が沖縄支所長に就任しました。



伊藤監事



仙北沖縄支所長



JIRCASニュース No.43

平成17年6月発行

発行 国際農林水産業研究センター
編集 企画調整部情報資料課

〒305-8686 茨城県つくば市大わし1-1
TEL.029(838)6340 FAX.029(838)6656

ホームページアドレス <http://www.jircas.affrc.go.jp/index.sjis.html>