

JIRCAS NEWS

Japan International Research Center for Agricultural Sciences

特集

JIRCAS熱帯・島嶼研究拠点の活動

2012 JUNE

No. 64



屋外およびウエイングライシメーター



島嶼環境技術開発棟(オープンラボ)全景



屋内ライシメーター



人工水路



ウエイングライシメーター計測器



地下計測器



気象観測装置



人工傾斜圃場



コンピューターシステム

目次

巻頭言

・国内外をつなぐ研究成果を紡ぐ熱帯・島嶼研究拠点

.....

3

特集

島嶼環境技術開発棟（オーブンラボ）

JIRCAS熱帯・島嶼研究拠点の活動

・ライシメータに作物を栽培し、窒素肥料が地下に溶脱する特徴を調べる

.....

4

・人工傾斜圃場を用いた保全農業研究の取り組み

.....

5

研究紹介

・熱帯果樹遺伝資源の有効利用にむけた基盤整備

.....

6

・日本とアジア・アフリカを結ぶ橋

.....

7

・熱帯・亜熱帯の不良環境地域における食料・エネルギーの増産を目指して——高バイオマス生産性作物の開発——

.....

8

・遺伝子組換え技術を用いて陸稲ネリカに乾燥耐性を付与することができるか？

.....

10

JIRCASの動き

・拠点における広報活動について

10

「国内外をつなぐ研究成果を紡ぐ熱帯・島嶼研究拠点」

熱帯・島嶼研究拠点 松永 亮一



途上国では実施困難な基盤的研究を実施してきました。

さらに、熱研では、立地を同じくする東南アジア、南太平洋およびカリブ海等、開発途上地域の島嶼における持続的な農林水産業発展のための研究の推進役となる役目も担っています。激しい雨が降る熱帯・亜熱帯にあり、海までの距離が短い島嶼の傾斜農地

熱帯・島嶼研究拠点(以下、熱研)は、国際農業問題に関わる研究業務を担当している国際農林水産業研究センター(以下、JIRCAS、茨城県つくば市)の研究拠点で、亜熱帯気候にある沖縄県石垣市に所在しています。JIRCASは開発途上国の農業試験研究機関あるいは開発途上国向けに技術開発をしている国際農業試験研究機関等と共同して、対象地域での食料問題、農林水産業の持続的な発展のため、国際農業研究プロジェクトを実施していますが、熱研では、熱帯・亜熱帯気候にある開発途上国と同様な気象条件を生かして、研究プロジェクトを強力に推進するための試験研究を拠点内で実施しています。例えば、マメ科作物の耐暑性・耐塩性メカニズムの解明、熱帯果樹園地の効率的な管理技術の開発、熱帯起源の病虫害の発生メカニズムの解明といった開発

で解析する他、作物や土壌を分析します。島嶼環境技術開発で得られる研究成果は、熱帯・亜熱帯島嶼における持続的な農業生産を可能にする栽培管理技術の開発につながっていくこととなります。本号の最初の記事2編では、島嶼環境技術開発棟を利用して得られた国内外の成果を紹介しています。

の水量・水質保全技術の開発はとても重要です。そこで、熱研では、平成十五年度に、世界トップクラスのライシメーターを備えた「島嶼環境技術開発棟(オープンラボ)」を建設しました。ライシメーターは、土壌を大型のコンクリート枠に自然状態を模して充填し、土壌養水分の動き、浸透、蒸発散などを正確に測定することによって、作物と土壌養水分との関係を明らかにする施設です。この施設は、ウエイイングライシメーター、屋外ライシメーター、屋内ライシメーター、人工傾斜圃場、人工水路からなり、それぞれ、蒸発散、肥料と水の流亡、作物の水利用、土壌浸食、水質浄化の研究に用いられています。ライシメーターの底部には、灌漑水を供給、浸透水を収集するシステムを備えています。この施設に付随して、気象観測、土壌物理、水量・水質測定、根系特性測定、蒸散測定、流亡土壌測定、体内水分測定のための装置を整備しています。実験棟ではライシメーターに設置した各種センサーで測定される様々なデータをコンピューター

熱研のもう一つの重要な役割は、熱帯・亜熱帯に起源を持つ果樹、サトウキビとその近縁種、アフリカイネ等の様々な種類の遺伝資源を維持・管理することです。これらの中には、我が国では熱研にしかない貴重な種類の遺伝資源も多くあり、その維持管理、だけでも重要な意義を持っていますが、さらに、それらの遺伝的な多様性を研究することによって、乾燥や病害虫に強い性質、高い生産力・品質、新規の機能性等、農業上有益な特性を新たに見つけ優良品種の開発に利用できる育種素材を開発して、開発途上国の優良農作物品種育成プログラムを支援しています。さらに、南西諸島向けの果実・野菜品種の育成にも取り組み、パイア「石垣珊瑚」、石垣ワンドラス、さやいんげん「ナリブシ」、シカクマメ「ウリズン」等の品種を育成・普及して地域農業の振興にも努めました。

以上、熱研は、その地理的な利点を最大限活用して、国内外で利用できる研究成果をあげることによって、社会へ大きく貢献しています。

ライシメータに作物を栽培し、窒素肥料が地下に溶脱する特徴を調べる

熱帯・島嶼研究拠点 後藤 慎吉

熱帯・亜熱帯島嶼の地下水汚染

熱帯・亜熱帯の大小様々な島(島嶼)では、サンゴ礁が隆起した地形が多くみられます。この様な島嶼では、透水性の低い火山性の岩盤の上に、透水性の高い石灰岩台地が存在するため、地下の閉鎖性が高いという特徴があります。このため、農地に投入された窒素肥料や人・家畜糞尿に含まれる窒素が地下に溶脱(流亡)し、一度地下水が汚染されると回復は困難となります。図1にフィリピン・ネグロス島のある集落における地下の井戸水中の硝酸態窒素濃度の調査結果を示します。この集落の井戸水の硝酸態窒素濃度は、飲料水基準の10ppmをしばしば超えることがわかりました。集落到住む人々は、地下水を飲料水などの生活用水として利用しており、窒素による地下水の汚染は

大きな問題となります。熱帯・島嶼研究拠点では、熱帯・亜熱帯の島嶼の水資源を保全し、有効に活用するため、ライシメータという研究施設を使って基礎的な研究を実施しています。本稿では、このライシメータを利用した研究の一部をご紹介します。

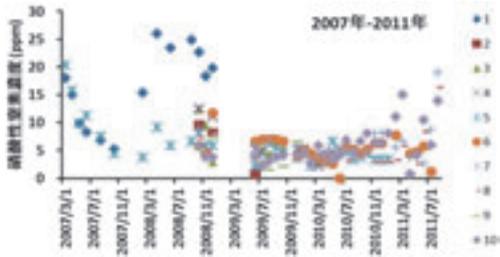


図1 フィリピン・ネグロス島の集落における地下井戸水の硝酸態窒素濃度(点は調査した井戸を示す)



図2 ライシメータの外観
上:屋外ライシメータとウェイニングライシメータ
下:屋内ライシメータ

ライシメータとは、コンクリートなどで枠を仕切り、中に土壌を充填した有底の栽培槽のことです。栽培槽の底から地下に浸透する水が採取できるため、窒素などの肥料成分の収支、溶脱を明らかにする研究に適しています。熱帯・島嶼研究拠点には、屋外ライシメータ 3×4 m、深さ2 mが14基、屋内ライシメータ1.25×1.55 m、深さ1 mが28基、重量が測定できるウェイニングライシメータ直径2 m、深さ1.5 mが4基設置されています(図2)。

サトウキビ栽培による窒素溶脱試験
施肥の位置が窒素の溶脱に及ぼす影響を調べるため、屋外ライシメータ14槽にサトウキビ(品種Ni8)を植付けました。植え付けから35日後と153日後に、化学肥料を窒素成分でそれぞれ100 kg/haを株元と株間に位置を変えて施肥しました。

また、ライシメータ底部から溶脱水を取し、窒素溶脱量を求めました。実験の結果、サトウキビの生育が不良(葉面積が小さい)では、サトウキビによる窒素の吸収が少なく、溶脱が多くなり、その量は株元施肥が株間施肥の約3倍となることがわかりました(図3)。これは、降雨時に雨水がサトウキビの幹をつたって株元に集中的に流れ、この流れが窒素肥料の地下への溶脱を促進したためと考えられました。今後、このような結果を利用して、施肥方法の改良などを通じて、地下への窒素溶脱を軽減する技術の開発に取り組みしていきます。

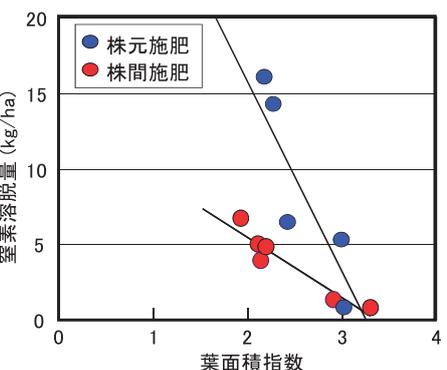


図3 葉面積と窒素溶脱量との関係

人工傾斜圃場を用いた保全農業研究の取り組み

熱帯・島嶼研究拠点 大前 英

130億haある全世界の土壌のうち、人為的な被害により劣化した土壌は20億haあると言われていています。地域により差がありますが、そのうち表土の流出やガリ浸食の形成など水食による劣化が46〜81%を占め、表土の喪失や地形変化など風食による劣化が17〜38%を占めます。従って降雨など水食による土壌流出を防止する事が土壌の劣化防止に最も重要で、増え続ける世界人口の食糧を賄うためにも喫緊の課題となつていきます。

島嶼環境技術開発棟の一角に設置されている人工傾斜圃場は、こう

劣化防止技術を研究・開発するのに最適な施設です。本施設は2度、3.5度、5度の3種類の異なる傾斜圃場からなります（図1）。各傾斜の斜面長は15m、斜面幅は30mありますが、現在は、各傾斜の圃場が並板により4.2m幅に区切られ、土壤保全に適したカバークロップ利用システムの評価のために使

用されています。傾斜圃場の各区画内に降った雨水の一部は下層へ浸透しますが、表面流出した雨水や雨

水によって侵食された土壌の量は、斜面下のコンテナ内に設置された濁度計や水位計等により全て計測できるようになっています（図2）。また区画の一部には土壌の深さ別に土壌温度計、水分計が設置されており、自動計測できるようになっています。また下層へ浸透した雨水の一部は、地下に埋設したコンテナ内で貯められ、降雨毎に採取・分析しています。

このような施設を用いて研究を行い、ムクナやヘアリーベッチ等マメ科作物を被覆作物として作付けした場合のソ

ルガムやトウモロコシ不耕起栽培が、降雨の表面流出や土壌侵食の低減、雑草発生の抑制に効果的であるなどの成果をあげてきました。現在は、西アフリカのサバンナ地帯（樹木がまばらな草原帯）を対象とした保全農業作付け体系の開発のために傾斜圃場を用いて研究を行っています（図3）。



図1 熱帯・島嶼研究拠点内に設置されている人工傾斜圃場
3種類の傾斜（2度、3.5度、5度）がそれぞれ6区画（斜面長15m、斜面幅4.2m）、合計18区画設置されている。（撮影：大前 英）



図2 傾斜圃場の各プロットから土壌流出量を測定している様子
自然休閑プロット（左）では降雨により土壌は多く流出するが、カバークロップ（右）を栽培すると土壌の流出が少なくてすむ。（撮影：南雲 不二男）



図3 前作にカバークロップを作付けした後のトウモロコシの生育状況
ヘアリーベッチ作付け後トウモロコシを不耕起半量施肥栽培（右）すると、肥料を半減しても慣行栽培（休閑後トウモロコシ耕起標準施肥栽培）と同等またはそれ以上の生育を示す。（撮影：大前 英）

熱帯果樹遺伝資源の有効利用にむけた基盤整備

熱帯・島嶼研究拠点 山中 慎介

JIRCAS 熱帯・島嶼研究拠点では、沖縄県石垣島の亜熱帯地域という地理的条件を生かした熱帯・亜熱帯作物の試験研究ならびに研究材料（遺伝資源）の保存に取り組んでいます。熱帯果樹（トロピカルフルーツ）に関してもこの地の利を最大限に活用し、「我が国の農水独法研究機関のうちの唯一の熱帯果樹研究勢力」の位置づけのもと長年にわたって国内外との連携による試験研究を行ってきており、また当拠点において豊富な熱帯果樹遺伝資源を維持・管理しています。

JIRCAS における熱帯果樹研究のうち、遺伝資源関連の課題については今中期計画では熱帯作物開発プロジェクト果樹課題という位置付けで取り組みをスタートさせました。当拠点が独自に保有する熱帯果樹遺伝資源は主要なもので15種（およそ300品種、点数にして約800点）にのぼり、有用と考えられる近代品種や改良品種を多く含むコレクションを形成しています。なかでもマンゴーやバンレイシ属のチェリモヤおよびアテモヤはとりわけ多様な品種からなるコレクションです（図1）。生物資源を取り巻く昨今の情勢は「生物多様性条約」に代表されるように原産国・産地における権利や帰属意識が尊重さ

れるようになってきています。熱帯果樹においても品種の保護や識別の重要性が高まってきています。当拠点が保有する有用品種の特性評価や遺伝子（DNA）レベルでの多様性を調べることで、品種識別・品種保護など生産国・地域における熱帯果樹遺伝資源の適切な管理・評価・利用体制の改善や遺伝資源研究の促進に役立つ情報を蓄積し発信していくことができると考えています。

併せて、遺伝資源を利用した新品種の開発にも取り組んでいます。「桃栗三年柿八年」と言われるように、一般的に果樹の生育には時間がかかるため品種を作るのにもかなりの年月を要します。熱帯果樹についてもその例に漏れないのですが、パッションフルーツのように1年あれば開花・結実が可能なものもあります。我々は当拠点が保有する遺伝資源を利用したパッションフルーツの品種開発（育種）を進めています（図2）。新品種候補の系統は収穫時点で十分に酸度が下がり（酸っぱさが少なくなり）、そのまま食に供することができると、追熟に

よって果皮が劣化することもなく見た目もきれいで付加価値が伴うことが期待できます。現在、候補系統の品質の安定性調査を進めており、当面は国内消費を想定しておりますが、将来的には海外における高品質品種の需要への対応も視野に入れる予定です。

また、育種技術の開発としてマンゴーの開花時期をコントロールし、使いたい品種の開花時期を揃えて同所的に配置し目的とする組み合わせの交配を効率的に行う方法の確立なども試みています。その他の樹種においても育種に利用できる有用な形質をもつものがあり、こういった遺伝資源をどのように活用していくかが今後の大きな課題です。

農業生物資源ジーンバンク事業の「熱帯・亜熱帯作物サブバンク」としてもジーンバンクに属する熱帯果樹遺伝資源（およそ40種200点超）の保存・維持管理を担当しており、これらの効率的な保存や利活用も大きな課題です。このように保有する遺伝資源の特性を調べて情報資源化し提供することや、実際に遺伝資源を利用した品種育成や育種技術の開発を進めることで、保存・維持に留まっていた熱帯果樹遺伝資源の積極的な利活用を促進することが可能になると考えています。今後の遺伝資源のさらなる有効利用に向け、国内外の研究機関との共同研究や遺伝資源保存機関との連携をすすめていく必要があります。



図1 拠点が有するマンゴー（上）およびバンレイシ属（下）遺伝資源の多様性



図2 パッションフルーツ品種育成に使用した遺伝資源
左:母親に用いた黄色系統の拠点保有遺伝資源
右:花粉親に用いた紫色系統の品種‘サマークイーン’

日本とアジア・アフリカを結ぶ橋

熱帯・島嶼研究拠点 柳原 誠司

国際農林水産業研究センター熱帯・島嶼研究拠点が所在する石垣島は亜熱帯に属し、島内の水田では、通常の日本のイネであれば、年に2回栽培する事が出来ます。このような立地環境を活かし、当拠点では世界で利用してもらうための品種育成技術や、育種素材の開発に取り組んでいます。

JIRCASが二〇一一年から推進している研究プログラム「熱帯等の不安定環境下における農作物等の生産性向上・安定生産技術の開発」(食料安定生産)には、イネの研究を行なうプロジェクトが2つあります。その一つは旗艦プロジェクトである「アフリカにおけるコメ生産向上のための技術開発」です。その中にはアフリカにおけるいもち病や乾燥害、リン酸肥料不足等によるコメ生産量の損失軽減を図る課題があります。アフリカのコメ増産については、二〇〇八年に開催された第4回東京アフリカ開発会議(TICAD IV)において10年間で倍増を目指す事が謳われています。そのため、日本政府としても「アフリカ稲作振興のための共同体(Coalition for African Rice Development, CARD)」の設立を通じて、その実現を後押しし

ています。JIRCASでは、このCARDを通じてアフリカの諸国で利用してもらえるような育種技術や育種素材の開発を目指しています。例えば、アフリカイネ(*O. glaberrima Steud*)やその血を引くネリカ品種等を材料に、アフリカ向けのいもち病抵抗性品種、乾燥耐性品種やリン酸欠乏耐性品種育成に向けた研究に、JIRCASつくば本所、熱帯・島嶼研究拠点、国際研究機関のアフリカ稲センター(AfricanRice)およびアフリカ諸国の研究者が連携して取り組んでいます。拠点では、これまでに200点以上のアフリカ産遺伝資源を評価、増殖し、いもち病やリン酸欠乏耐性の検定に供試して来ました。また、育種素材開発のため、交配と世代促進を行なっています。

食料安定生産プログラムの中の一つのイネの研究は、アジアの稲作で活用してもらえような育種技術や育種素材開発を目指している「環境共生型稲作技術の創生」プロジェクトです。この中には、いもち病抵抗性品種開発技術をはじめ、鉄過剰耐性や亜鉛欠乏耐性といった非生物性ストレス耐性の育種素材を開発することにより、アジア地域のコメ生産の安定化を図る課題

があります。また、肥料の利用効率を高め、低投入で高生産性を確保しながらアジア地域に適応できるような品種育成技術を開発する課題もあります。そして、これらの課題でも、つくば本所、熱帯・島嶼研究拠点、国際稲研究所(IRRI)およびアジア諸国の研究者が連携して取り組んでおり、拠点は栽培評価、遺伝分析用の材料育成、育種素材開発のための交配や世代促進の役割を担っています。

前述した課題遂行のため、当拠点では水田圃場、畑圃場および温室を駆使しています。水田圃場は64aで、国内向け品種育成のための世代促進と、海外向けの試験研究で分け合いながら使用しています。一方、温室はこれまで使用してきた世代促進温室が熱帯作物特性解析・素材開発実験棟として改修され、3月から稼働しています。晩秋の日照時間が短い時期に出穂する品種の種子生産を随時可能にする短日処理装置に加え、冬場に日射量の少ない石垣島でもイネの生育を促進し、少しでも早

く世代を進める事が出来るように補光装置も備えています(図1)。

熱帯・島嶼研究拠点は、JIRCASと海外の研究者が材料や情報を共有してコメの生産性向上のための研究を遂行できるように橋渡しを行ない、これを通じてアフリカやアジアの品種育成への貢献を図って行きます。

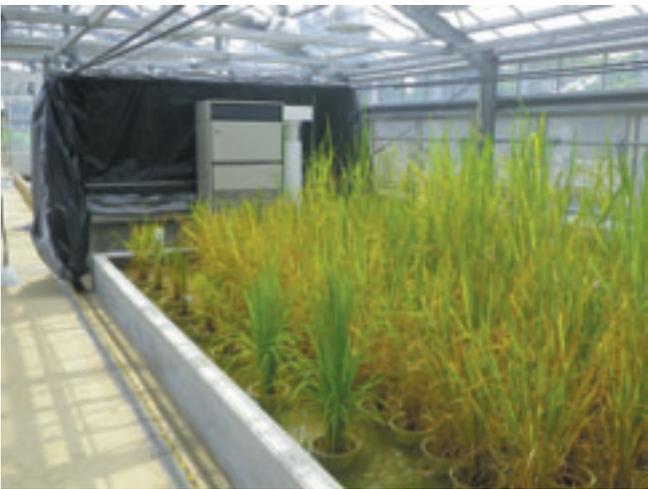


図1 改修された熱帯作物特性解析・素材開発実験棟(奥にある黒い幕を掛けて日照時間を短くする)

熱帯・亜熱帯の不良環境地域における食料・エネルギーの増産を目指して

―高バイオマス生産性作物の開発― 熱帯・島嶼研究拠点 寺島義文、安藤象太郎、杉本明

世界人口の増加に伴い、食料とエネルギーの需要が増え続けています。食料とエネルギー双方の増産が必要とされていますが、今後世界の農地を大幅に増やすことは難しいと予測されています。この問題を解決するためには、熱帯や亜熱帯地域に広く存在する降水量の不足や土壌劣化等により既存の作物の生産性が低い不良環境地域において、食料やエネルギーの増産を実現することが必要です。

サトウキビは、熱帯・亜熱帯地域における食料（砂糖）やエネルギー（バイオ

エタノール等）生産にとって重要な作物ですが、不良環境地域での多収栽培を実現し、食料とエネルギーを増産していくためには、干ばつや痩せ地などへの適応性を大きく改良していく必要があります。エリアンサスは熱帯から温帯にかけて生育する、サトウキビやススキに近縁で多年性のイネ科植物です。光合成能力が高いC4植物であるためバイオマス生産量が多く、大きく深い根系を持つているため干ばつや低肥沃土壌に対する高い適応力があります（図1）。さらに、収穫後

の株再生力が極めて高く、多回株出し栽培が可能です。そこでJIRCASは、エリアンサスの優良特性をサトウキビに導入することで、不良環境地域において食料やエネルギーの増産を可能とする新しいタイプのサトウキビの開発に取り組んでいます（図2）。この研究は、エリアンサス遺伝資源が豊富で、干ばつや低肥沃度土壌の影響

からサトウキビの生産性が低いタイ国の東北地域を舞台に（図3）、タイ農業局コンケン畑作物研究センターとの共同研究として実施しています。実際の素材開発をタイで、そのための基礎技術開発・知見の集積を熱帯・島嶼研究拠点（石垣）で行っています。本稿では石垣で行っている研究についてまず紹介します。次に、石垣で進められているエリアンサス自体の利用を目指した研究について紹介します。

サトウキビとエリアンサスの交配技術開発と雑種の特性評価

サトウキビとエリアンサスを交配するには、出穂時期が合う必要がありますが、タイのエリアンサス遺伝資源には、出穂時期が早い自然条件下ではサトウキビとの交配が難しい素材が多く存在しています。そこで、石垣において早期出穂性のエリアンサス遺伝資源を利用し、電照処理を利用したエリアンサスの出穂を遅くする技術の開発に取り組みました（図4）。その結果、出穂を1ヶ月程度遅くしサトウキビの出穂時期に合わせることで、サトウキビとエリアンサスの交配が可能となりました。今後はこの技術をタイへ導入し、交配に利用して行く予定です。

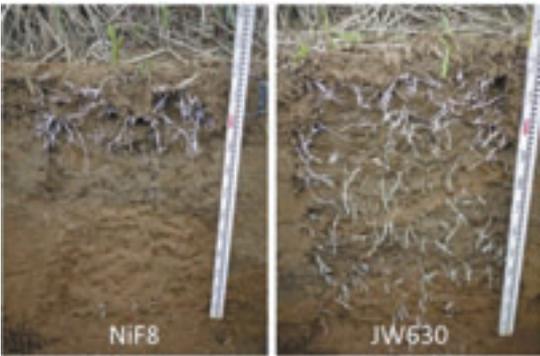


図1 1回目株出し栽培におけるサトウキビ(Nif8)とエリアンサス(JW630)の根系発達の違い



図2 乾期に枯れ上がるサトウキビ



図3 エリアンサスの草姿と根系



図4 エリアンサスへの圃場での電照処理の様子



図5 サトウキビとエリアンサスの属間雑種の根系特性

エリアンサスを利用する最大の狙いは、エリアンサスの深く大きい根系をサトウキビへ導入することにあります。石垣で作出したサトウキビとエリアンサスの属間雑種を評価した結果、新植や株出し（収穫後地下株から再生する茎を栽培）ともに母本であるサトウキビ品種（Nif8）よりも根量が明らかに多く、また根系も深く発達する雑種系統が出現することを明らかにしました（図5）。この結果は、エリアンサスを交配に利用することで、サトウキビの根系が改良できる可能性があることを示しています。今後、タイにおいても雑種の作出や評価を進め、有望な素材を選定するとともに、干ばつ等への適応性を評価していく予定としています。また、石垣で作出した素材は、日本のサトウキビ品種開発にとっても重要な素材になると考えています。

高バイオマス作物の利用に向けたエリアンサス新品種候補JES3の開発

一方、熱帯・島嶼研究拠点（石垣）では、エリアンサス自体の利用を目指した研究も進めています。昨年度までの農林水産省委託プロジェクト研究「地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発」において、石垣ではエリアンサスの育種と選抜を担当し、農研機構九州沖縄農業研究所（畜草研）とともに、エリアンサス新品種候補JES3を開発しました。日本でエリアンサスが品種候補として提案されるのは始めてのことです。さらに新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「セルロース系エタノール

革新的生産システム開発事業」では、セルロース系資源作物の有望草種として、エリアンサスが選ばれており、エリアンサスの生産力評価、周年収穫栽培技術の開発、持続的な実用的栽培技術の開発を行っています。

新植した1年目のエリアンサスは大きな根を作るために、地上部はあまり大きくありませんが、2年目以降の株出し栽培では、地上部のバイオマスが非常に大きくなります。そして、5年以上株出し栽培を続けても乾物収量が低下しないことを確認しています。つまり、1回植え付ければ何年にもわたって収穫が可能であるため、低コストのバイオマス生産が可能です。新品種候補のJES3の2年目の乾物収量は、石垣や九州農研（熊本県合志市）でヘクター当たり3トンを超えます。これはアメリカ等で資源作物として注目されているスイッチグラスの乾物収量に匹敵します。さらにJES3は、機械収穫がしやすい立型の草姿で、九州以北では結実しない晩生であるため雑草化の危険性が小さく、北関東以南（畜草研）で越冬し株出し栽培が可能と言った優れた特徴を有しています。安定的な種苗供給のためにJES3は、母株から自殖採取した種子から実生苗を養成し、移植栽培に利用する方針です。

平成十四年十二月に閣議決定された「バイオマス・ニッポン総合戦略」では、栽培系資源作物の実用化は二〇二〇年頃とされており、平成二十二年十二月に閣議決定された「バイオマス活用推進基本計画」では、二〇二〇年までの資源作

物の生産目標を炭素換算で40万トンとしています。このためには、サトウキビ等の糖質系資源作物だけでなく、セルロース系資源作物の生産拡大が必要です。セルロース系資源作物であるエリアンサスを剪定枝等の未利用バイオマスと組み合わせることによって、バイオマス事業の安定的な原料確保が図れます。例えば、低利用地でエリアンサスを栽培し、ペレット化して直接燃焼による熱利用、あるいはガス化によるメタノール合成や発電と言った利用が考えられます。こうした利用法は、事業としての最小成立規模が小さいため、エネルギーの地産地消と地域振興に貢献できると考えています。

更なる不良環境の克服に向けて

熱帯・亜熱帯には、サトウキビ等の栽培が困難な厳しい不良環境地域も存在します。そのような地域では、エリアンサス自体をエネルギー原料作物として利用していくことも可能だと考えています。石垣における研究の結果から、エリアンサスについても特性の異なる系統間の交雑やススキとの属間交雑が可能であり、更なる改良が可能であることも明らかにしました。

サトウキビやその近縁遺伝資源には、有用特性を具える素材が数多く存在しています。これら有用特性を利用、集積し、より多様な不良環境地域で食料やエネルギーの増産を実現する作物の開発に取り組んでいきたいと考えています。

遺伝子組換え技術を用いて陸稲ネリカに乾燥耐性を

付与するこじがでできるか？

熱帯・島嶼研究拠点 石崎 琢磨

熱帯・島嶼研究拠点の研究本館から少し離れたところに、形質転換実験棟と呼ばれる建物があります。実験室2部屋、閉鎖系温室4部屋および一般温室2部屋からなる小さな実験棟です。ここでは遺伝子組換え技術をアフリカでのコメ生産に役立てようという研究に取り組んでいます。

近年アフリカではコメの需要が増大し、コメ生産の向上が急務とされており、そのような中、アフリカにおけるコメ生産増進に大きな期待を集め、広く普及されつつあるのが「ネリカ」と呼ばれる稲の品種群です。ネリカ (NERICA) という名前はNew Rice for Africa (アフリカのための新しい稲) に由来しています。ネリカは、様々なストレスに強いアフリカ稲 (*Oryza glaberrima* Steud.) と収量性の高いアジア稲 (*Oryza sativa* L.) との種間雑種に由来する品種群であり、アフリカ稲とアジア稲、双方の良いところを併せ持つものを作ろうという目標の下に、国際農業研究機関のアフリカ稲センター (AfricanRice) を中心とするグループが作り出しました。二〇〇五年までには陸稲向けネリカは18品種が普及に移され二〇〇六年の栽培面積はアフリカ18カ国で20万haと推定されています。アフリカでの適応性に優れた

ネリカにさらなる有用形質を付与することは、アフリカにおけるイネの栽培地拡大およびコメの安定生産につながるかと考えられます。アフリカの稲作においてはその大部分が雨水を頼りにしていることから、中でも付与すべき重要な形質と考えられるのが乾燥耐性です。私たちは、ネリカの乾燥耐性を向上させることを目的として、遺伝子組換え技術を応用する研究に取り組んでいます。

遺伝子組換えは、ある生物種の主に遺伝子部分のDNAを取り出し、加工を加え、別種あるいは同種の生物種のゲノムに人工的に組み込む技術です。JIRCASはネリカにおける効率的な遺伝子組換え手法の開発に成功しており、現在のこの技術を利用して、10種類

に3500を超える形質転換体を作出しました(図1)。この中から、導入した遺伝子が安定的に後代に伝達される系統を閉鎖系温室で選抜・育成し、これまでに約350系統を獲得しました。これらの系統について、導入遺伝子の発現解析および温室での乾燥耐性評価を進めています。これまでに、乾燥条件下での生長量が多非形質転換体よりも多い形質転換系統がいくつか確認されており、これら有望な系統について詳細な解析を進めています。

また、南米コロンビアにある国際熱帯農業センター(CIAT)の隔離圃場において、私たちが作出した遺伝子組換えネリカの圃場レベルでの乾燥耐性評価試験を実施しております(図2)。今後はさらに数多くの形質転換系統を育成し、また、乾燥条件下での収量性に優れたものを選抜することとしています。私たちは、アフリカにおけるイネの安定生産に貢献できることを願い、研究に取り組んでいます。

成功しており、現在のこの技術を利用して、10種類



図1 閉鎖系温室内で生育する形質転換ネリカ



図2 コロンビア国CIATの隔離圃場で生育する遺伝子組換えネリカ

○拠点における広報活動について

熱帯・島嶼研究拠点は、地域住民のより一層のご理解とご支援を得て研究活動を推進するため、開かれた研究組織を目指しています。その一環として、年一度の研究所の一般公開、市民公開講座や農業技術講習会の実施、さらに、常設展示室の開設などを通して、JIRCASにおける研究活動の紹介に努めています。

◆ 平成23年度熱研市民公開講座

平成23年度においても拠点では、生産現場に近い特性を生かし、地域に根差した広報活動の一環として研究職員による一般市民向けの熱研市民公開講座を5回(6, 9, 12, 1, 1月)石垣市内の会場において実施し、拠点で実施している研究、海外で実施した共同研究の成果や外国の農業の情報、海外での生活経験などを紹介しました(表1)。

表1 平成23年度熱研市民公開講座 (石垣市にて実施)

第21回	テーマ	「アフリカサヘル・サバンナ地域における肥沃度管理～マメ科作物と有機物の有効利用～」		
	日時・場所	H23.6.16(木)、19:00～20:30 石垣市健康福祉センター		
	講演者	大前 英	来場者数	40名
	内容	① アフリカサヘルとサバンナ地域の特徴 ② 伝統的な作付と肥沃度管理 ③ 農家に受け入れられやすい肥沃土管理技術の開発 ④ サヘルで開発した技術をサバンナへ展開		
第22回	テーマ	「東南アジアの熱帯果樹」		
	日時・場所	H23.9.13(火)、19:00～20:30 石垣市健康福祉センター		
	講演者	香西 直子	来場者数	63名
	内容	① 熱帯果樹の生産実態 ② 高品質果実の栽培 ③ タイでもやってる熱帯果樹の低樹高栽培 ④ タイの熱帯果樹新品種		
第23回	テーマ	「無病サトウキビ苗の生産～日本の種苗管理センターと、タイのサトウキビ白葉病の紹介～」		
	日時・場所	H23.12.20(火)、19:00～20:30 石垣市健康福祉センター		
	講演者	河邊 邦正	来場者数	56名
	内容	① 稲苗管理センターの役割 ② 無病のサトウキビ種茎の生産 ③ サトウキビ白葉病とは?		
第24回	テーマ	「西・中央アフリカの伝統作物ササゲ ～伝統的な役割とこれからの可能性～」		
	日時・場所	H24.1.17(火)、19:00～20:30 石垣市健康福祉センター		
	講演者	村中 聡	来場者数	32名
	内容	① ササゲってなにさ? ② アフリカでのササゲの役割 ③ アフリカから世界へ! ④ 新しい可能性を作り出そう		
第25回	テーマ	「食品素材の品質利用加工について ～米、米粉、シークワサーの利用加工を中心に～」		
	日時・場所	H24.1.30(月)、19:00～20:30 石垣市健康福祉センター		
	講演者	岡留 博司	来場者数	45名
	内容	① ご飯の食感について ② 米、米粉の加工利用について ③ シークワサー副産物の加工利用について		

* 回数は平成19年度からの通算回数

◆ 平成23年度熱研農業技術講習会

熱帯・島嶼研究拠点では、地域に根差した広報活動の一環として、定期的に研究成果の紹介、普及活動を行っています。平成23年度は熱帯果樹栽培に関する3回の農業技術講習会「熱帯果樹の接ぎ木技術～初心者でもできる芽接ぎに挑戦してみよう!～」(9月2日)、「熱帯果樹栽培の接ぎ木技術～シロサボテの接ぎ木に挑戦してみよう!～」(10月25日)、「熱研が育成したパイナップル品種およびバナナの紹介と栽培技術」(3月23日)を拠点および小浜島で開催し、果樹生産の実践技術の普及に努めました。



農業技術講習会(平成23年10月25日)

◆ 熱帯・島嶼研究拠点2012一般公開の開催

熱帯・島嶼研究拠点（熱研）は、熱帯・亜熱帯の開発途上地域の農業の持続的発展、作物の安定生産に寄与する技術の開発を進めています。カロリーベースで食料の6割を海外に依存している我が国にとって、熱帯・亜熱帯地域のための農業技術に関する開発研究は、ますます重要なものになってきています。

熱研は、今年も例年と同様に、一般公開を開催します。私達の研究内容を皆様により良くご理解頂きたいと考えております。

日時： 平成24年7月1日（日）10:00～16:00（受付：15:30まで）

場所： 国際農林水産業研究センター熱帯・島嶼研究拠点（熱研）

（石垣市真栄里川良原1091-1）

テーマ： **石垣から世界へ よりよい農業環境のために**

主な公開内容：

- ・パネルや資料による研究所の役割、研究活動の紹介（広報展示室）
- ・研究成果のポスター展示
- ・植物防疫についての展示
- ・ミニ講演会（「地下流七窒素の特徴」、「土と環境」、「放射能汚染の現状と除染対策」）
- ・水質浄化水路の展示
- ・傾斜圃場栽培展示
- ・サトウキビ品種の展示（圃場栽培展示と茎の展示）
- ・熱帯果樹ハウス見学（アセロラ、アテモヤ、チェリモヤ、シロサポテ、レイシ、インドナツメ、マンゴー等の栽培展示）
- ・熱帯果実の糖度・酸度の測定実演
- ・熱帯果樹技術講習会「接ぎ木ナイフの砥ぎ方・接ぎ木実演」
- ・パイナップルの栽培展示
- ・「世界のごはん」のパネル展示
- ・アフリカ農業、ヤム、ササゲの展示
- ・熱研が開発したシカクマメ「ウリズン」の苗配布
- ・クイズ付きスタンプラリー
- ・熱研が育成したパイヤヤやパイナップル、手作り黒糖、氷ぜんざい・かき氷の試食コーナー
- ・ひまわりやコスモスの花摘み
- ・農作業機の展示



前年度一般公開の様子(平成23年7月3日)



JIRCAS NEWS No.64

2012年6月25日発行

◇編集：国際農林水産業研究センター 情報広報室

担当：大浦 正伸・江川 宜伸

◇発行：独立行政法人国際農林水産業研究センター

〒305-8686 茨城県つくば市大わし1-1

TEL.029-838-6709 FAX.029-838-6337

<http://www.jircas.affrc.go.jp/index.sjjs.html>