

資源環境管理プログラム 《Program A》

開発途上地域の土壌、水、生物資源等の持続的な管理技術の開発

現在地球規模の環境問題が顕在化しています。気候変動についてはこれまで経験したことのないような影響を我々の生活に与える恐れがあります。中でも開発途上地域は、そのような影響を特に受けやすいとされています。そのような地域で農林水産業を維持発展させるためには、生産資源の持続的な管理に基づいた農業技術の開発が必要です。一方、気候変動の原因とされる温室効果ガスについて、農業が主要な発生源のひとつとされています。今後の人口の伸びと、経済発展を考えると、開発途上国における農業分野からの温室効果ガスの増加が懸念されます。これについては一国だけでの対応は困難であり、国際的な取組が必須です。

JIRCASは国内の研究機関の中で唯一、熱帯・亜熱帯地域の開発途上地域における農業、林業、水産業にかかわる研究を実施する機関であり、その中期目標において、JIRCASが推進すべき研究方向の1つとして「開発途上地域の土壌、水、生物資源等の持続的な管理技術の開発」という課題が示されています。資源環境管理プログラムではこの目標を達成するため、5つのプロジェクトを推進します。それぞれのプロジェクトが研究対象とする資源についてその概要を図1に示しました。

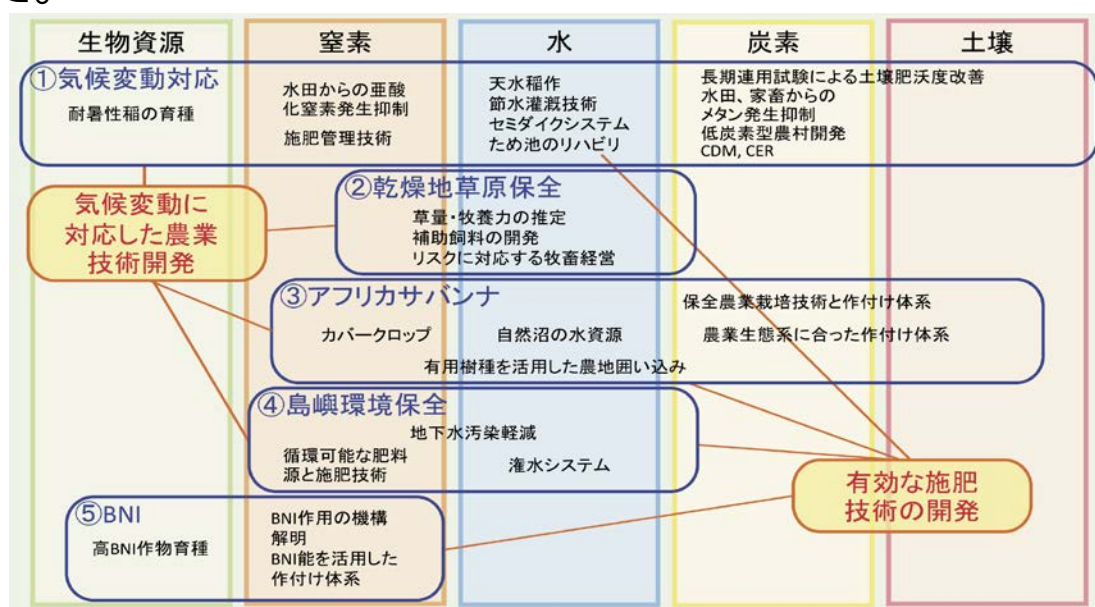


図1 開発途上地域の持続的な環境・資源管理に基づく農業技術の開発

資源環境管理プログラム 《Program A》

開発途上地域の土壌、水、生物資源等の持続的な管理技術の開発

①気候変動対応プロジェクト

緩和策については、稲作における節水灌漑の普及と反芻家畜の飼養管理技術の向上によるGHG発生抑制技術の開発に関する課題、CDMの活用による低炭素型農村開発モデルの確立を目標とする課題、また、有機物の長期連用試験に関する課題から構成されています。

適応策については、国際稲研究所と海洋研究開発機構との共同研究による天水稲作栽培技術に関わる課題と、ベトナム・スリランカでの灌漑農業における課題があります。さらに気候変動が農業に与える影響のモデルによる評価として、米を対象とする課題から構成されています。

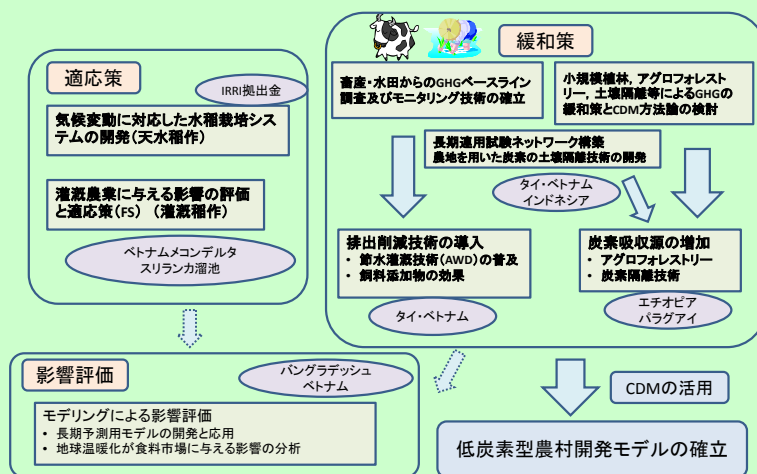


図2 気候変動に対応した開発途上地域の農業技術開発(気候変動対応)

②乾燥地草原保全プロジェクト

モンゴル国等北東アジア乾燥地草原においては近年、異常気象や過放牧による草地資源の劣化が原因とされる寒雪害(ソド)が相次ぎ、甚大な被害が生じています。異常気象等のリスクに強い持続的農牧畜業の確立のため、放牧地を有効に利用するための牧養力を速報するマップの作成とその情報を伝達する手法開発、補助飼料の生産技術と飼養管理の改善による経営の安定化、そして、社会科学的研究をベースにしたリスクに強い経営手法の解明と提案を行います。



放牧地

③アフリカサバンナプロジェクト

西アフリカにおいては、土壌や気象条件の異なる農業生態地域ごとに地域に適した保全農業作付体系のモデル化をし、その普及のための社会・経済的条件の解明を行います。また、既存の未利用水資源を活用した野菜栽培促進手法を提案します。さらに、南部アフリカの熱帯サバンナ地域においては、商業的地域農業システムを構築します。



モザンビークのサバンナ

④島嶼環境保全プロジェクト

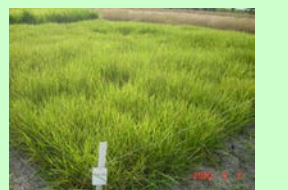
サンゴ石灰岩を基盤とする熱帯の高島(フィリピンのネグロス島)、環礁島(マーシャル諸島のローラ地区)において、地下水資源保全技術、限られた水資源を有効に利用する技術、地域循環型の肥料資源を利用する技術、地域に適応する作物を選定する技術を確立することにより、持続可能な農業生産システムを提案します。



マーシャル諸島

⑤BNI(生物学的硝化抑制作用)プロジェクト

BNI(Biological Nitrification Inhibition)の生理・生化学的メカニズムの解明を行い、育種に応用できる選抜マーカーを開発するとともに生物学的硝化抑制能を利用した作付け体系への応用法を提言します。これにより、窒素利用効率の高く、環境への窒素の漏出を低減した環境調和型農業システムの確立に貢献します。



クリーピングシグナルグラス

インド型イネ品種の収量を増加させる遺伝子、SPIKEの発見

大きな穂を持つ熱帯日本型のイネから、インド型品種の収量を13-36%増加させる遺伝子(SPIKE)を世界で初めて明らかにしました。

食味が良く、広域適応性の大きなIR64
しかし穂はさほど大きくない

食味は悪く、広域適応性はないが、穂の大きなNew Plant Typeイネ

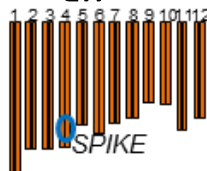


IR64
インド型品種

これらを交配



IR68522-10-2-2
熱帯日本型由来のSPIKE遺伝子を持つ



DNAマーカーを使って、交配育種により熱帯ジャポニカの大きな穂の遺伝子SPIKEをIR64に導入

(注) 図の12本の対合はイネの染色体を示します。



□ IR64由来の染色体
■ New Plant Typeイネ由来の染色体



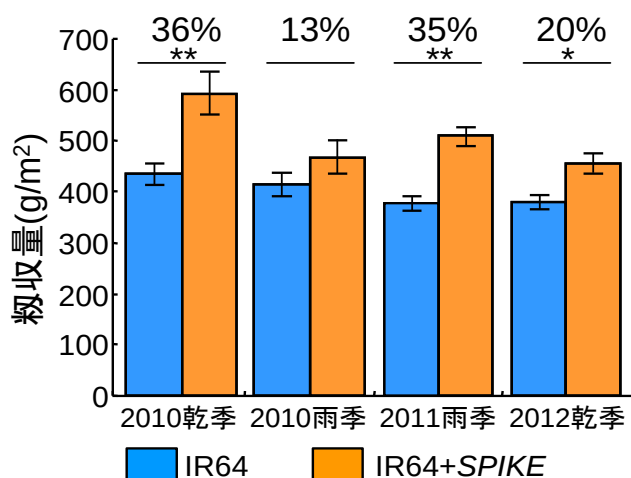
IR64



+SPIKE

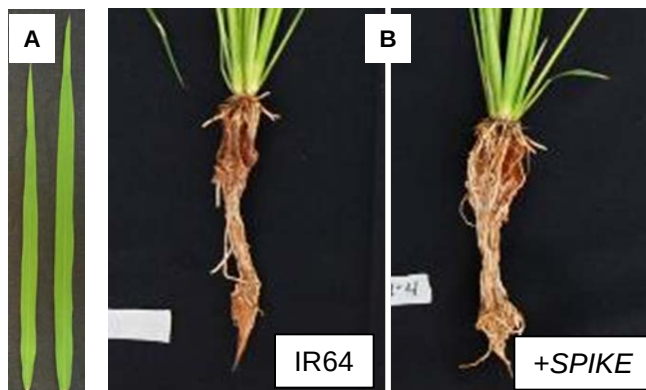
SPIKE遺伝子をインド型品種に導入することで、一穂粒数が40%程度多くなります。

SPIKE遺伝子は、国際稲研究所(フィリピン)での栽培試験で、IR64の収穫量を13-36%増加させることが分かりました。



(注) グラフの上の数字は、SPIKEによりIR64の収穫量が何%増加したかを示します。星印は統計的な有意差を示します。

SPIKE遺伝子により、一穂粒数の他に、葉や根が大きくなります。



Aの左はIR64の葉、右はSPIKEの葉、です。SPIKEでは長さや幅が大きくなっていることが分かります。
Bは播種後5週間のイネです。右の写真のSPIKEでは根が大きくなっていることが分かります。

SPIKE遺伝子は、東南・南アジアなどインド型品種を栽培している熱帯の開発途上地域でのコメ生産性の向上に貢献することが期待されます。

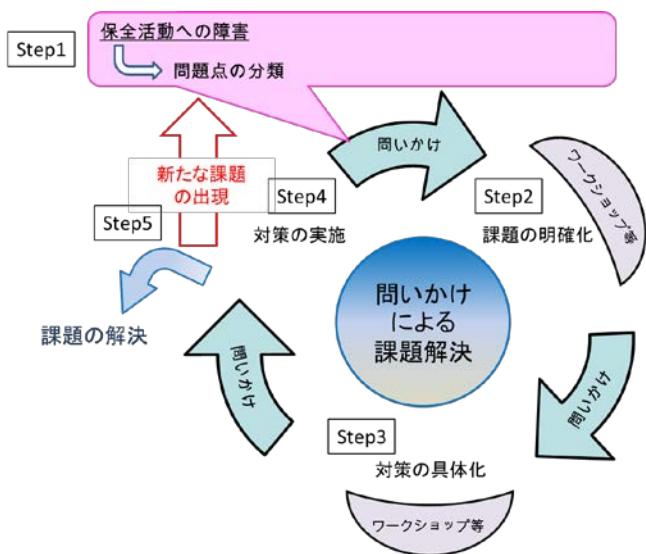
謝辞: この研究は農林水産省の国際稲研究所に対する拠出事業により出された成果です。

マリ、ニジェールにおける自然資源保全管理のガイドライン整備

西アフリカ半乾燥地帯の、収奪的な農業や薪炭材の過剰採取により自然資源が劣化しつつある地域で、住民組織や地方行政が一体となって行う自然資源保全管理の手法をガイドライン等にまとめた。住民の理解を得ながら問題解決を早めるための「問いかけ法」の手法(図1)や、ニジェールの土地管理制度に着目した、自然資源の保全活動を担う村土地管理組織の運営能力の向上と関係組織との連携を強化するための手法(図2)を提案している。



普及員による課題明確化のためのワークショップ



【手順】

Step1. 活動計画の障害となる問題が発生した場合、ファシリテーターがそれらの問題点を分類する。

Step2. 5W3H*からなる「問いかけ」を行うことにより明確化した課題を住民と共有する。

Step3. さらに「問いかけ」によりどのような対策が適切かを住民と共に具体化する。

Step4. 対策が決定した後、実施にあたり住民の不参加など非積極性が見られた場合、引き続き「問いかけ」を行いその制限要因を明らかにする。

Step5. これにより課題は解決される。あるいは新たな課題が抽出された際は同様の手法により共に問題解決にあたる。

*3HはHow to + How many + How muchを示す

図1 問いかけ法による課題解決



【課題】

- ・村土地委員会の組織率は全国村数の約17%
- ・実態としてほとんど組織的な活動がない



【JIRCASが示す強化手法】

- ガイドライン・マニュアルを利用した
- ・土地管理制度の教育
- ・財務会計の指導
- ・技術的な指導
- ・村落活動計画の立案助言

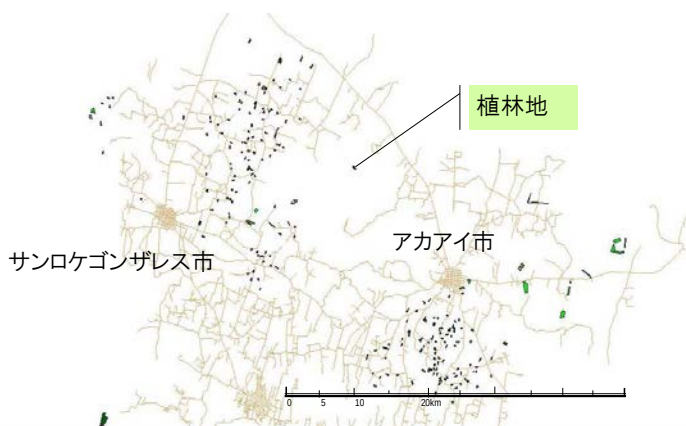
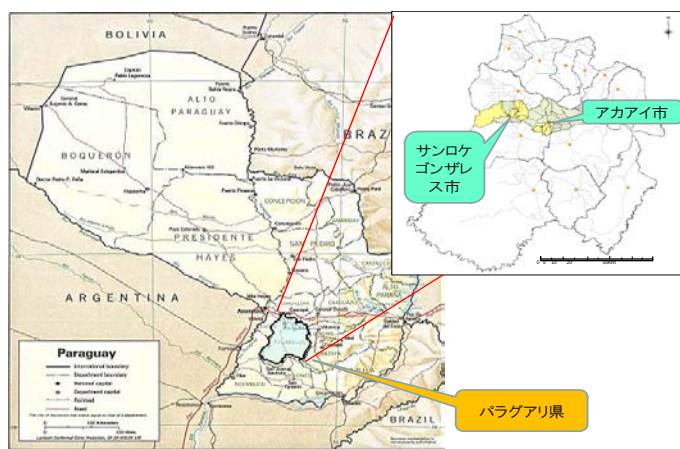
【成果】

市土地委員会及び村土地委員会の連携・能力強化を図り、村落の自然資源保全能力を向上できる一体となった組織へ発展

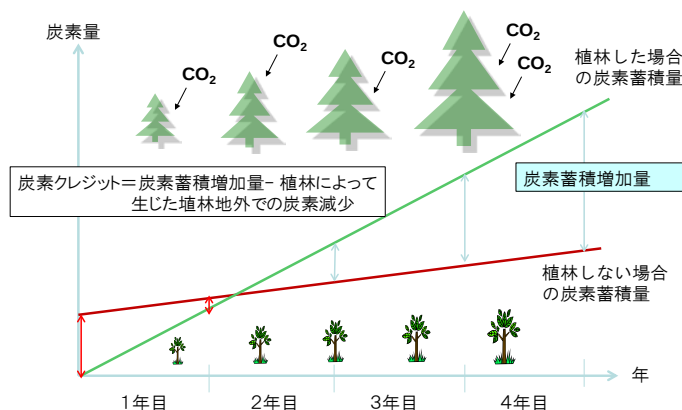
図2 ニジェールにおける土地管理制度の地方レベル強化

小規模農家を対象とした植林CDM事業の実施手法の開発

パラグアイにおいて、植林地での炭素増加量から炭素クレジットを取得し、温室効果ガスの排出削減義務のある民間企業等にクレジットを購入してもらい、得られた資金を農家の生計活動などへ利用する仕組みを計画。植林事業をクリーン開発メカニズム(CDM)事業として2009年に国連に登録。



植林地における炭素蓄積と炭素クレジット



2007年から、パラグアイ県の2つの市の16集落で、167戸の小規模農家が参加し、215.2ha(240区画)に苗木を提供。農家は劣化した土地に自ら植林。土地に限りがあるので、農業や畜産を植林といっしょに行う、アグロフォレストリーを導入。



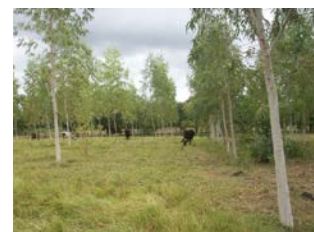
農家植林地(樹種: *E. grandis*)



農家植林地(樹種: *E. camaldulensis*)



植林地内で農業を行うアグロフォレストリー(樹種: *G. robusta*)



植林地内で家畜の放牧を行う林間放牧(樹種: *E. camaldulensis*)

2013年に、パラグアイで初めて炭素クレジット(6,819tCO₂)を国連から取得。現在、クレジットを購入する日本企業を募集中。売却資金は16集落の小中学校の教材の購入にあてる予定。

資源環境管理プログラム 《 Program A 》

新疆ウイグル自治区における地元行政主導の定住牧畜民への技術支援対策

中国・新疆ウイグル自治区において推進されている牧畜民の定住事業に関し、地元行政関係者の役割を重視した定住後の牧畜民への総合的かつ体系的な技術支援上の留意点と、パイロットプロジェクトで得られた技術的知見を、現地の技術支援担当者や牧畜民が利用できるよう中国語ガイドライン並びに中国語及びカザフ語の技術マニュアルとして取りまとめたものである。

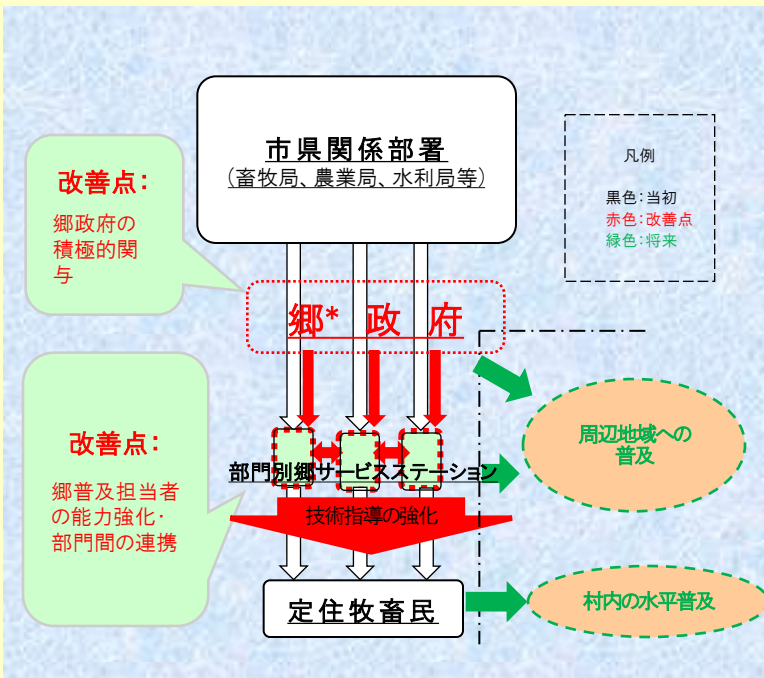


図1 牧畜民技術支援における郷政府及び郷普及担当部門の役割強化

A: 先生(今まで牧畜民の定住に深く関わってきた経験者)
過去に色々な失敗も経験してきた。「定住村はそれぞれの村が置かれている状況が異なり、どこでも同じ方法で進めれば同じ成果が出るというものではない。それぞれの村ごとに柔軟な対応ができる人材を育てることが、成功の秘訣である。」という考えを強く持っている。

B: 担当者(とある県政府の担当者)
大学で農牧業や定住政策の事は学んできたが、現場経験はほとんどない。担当地区の郷政府の幹部や技術普及員にどのような指導・助言をすれば良いのか、手探り状態でやっている。

図2 ガイドライン「定住牧畜民の安定経営に向けた指導読本」の登場人物

郷:中国において、「郷」とは県がその管轄下に置く農村部の末端行政区画単位

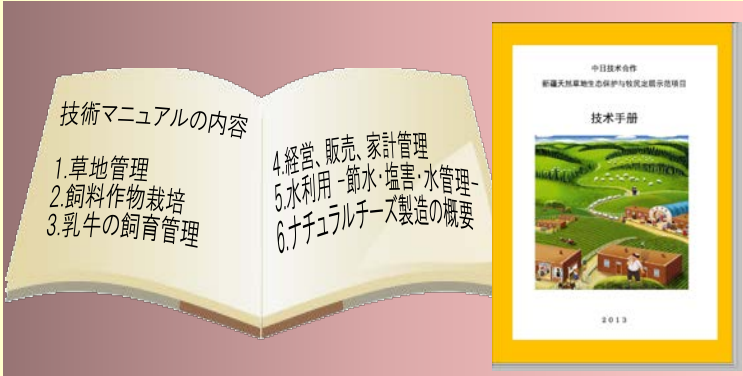


図3 技術マニュアルの内容



本成果は、JICAからの受託事業の実施によって得られた成果である。

食料安定生産プログラム 《 Program B 》

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

開発途上地域において依然として深刻な状況にある栄養不良人口・飢餓人口の削減に貢献し、我が国および世界全体の食料安全保障に資するため、熱帯等に広がる条件不利地域において、我が国が比較優位性を持つ研究分野を中心に、現地の研究機関、国際研究機関等との共同研究により、生産性向上と安定生産を図るための技術を開発することが、プログラムの目標です。

「国連ミレニアム開発目標」が目指す栄養不良や飢餓の削減への貢献はもとより、近年の穀物価格の高騰などの状況に対応するためにも、「世界的な食料問題解決を通じた我が国の食料安定供給に寄与していく」(JIRCAS中期計画前文より)ことにより我が国の農林水産政策へ貢献するという視点が重要である、と認識しています。



「食料安定生産」プログラム 新着情報 New!! → <http://www.jircas.affrc.go.jp/program/ProB.html>

- 2014.2.21 陸稲ネリカの特性解析=Multi-site agronomic characterization of rainfed upland NERICA varieties Ver.1 を掲載
- 2013.12.9 平成23年度実績報告を掲載
- 2013.10.7 JIRCASとタイ農業局による多用途型サトウキビの未来に関する共同ワークショップ開催の報告を掲載
- 2013.10.2 国際ワークショップ「Direction of blast studies in Asia, Africa, and Japan」開催報告を掲載
- 2013.7.16 平成24年度実績報告を掲載
- 2013.7.16 ダイズさび病抵抗性に関する研究のための実験マニュアル2013(英文)を掲載

食料安定生産プログラム 《Program B》

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

【研究の概要（海外における主な研究実施地域等）】

- ① アフリカにおけるコメ生産向上のための技術開発（アフリカ）
- ② 環境共生型稲作技術の創生（アジア）
- ③ 環境ストレス耐性作物の作出技術の開発（アジア、中南米）
- ④ 食料供給安定・生産向上を目指した畑作物育種技術の開発（南米、アジア）
- ⑤ 熱帯性畑作物遺伝資源の多様性評価および利用技術の開発（アフリカ、アジア）
- ⑥ 開発途上地域における農畜産物安定生産のための総合的病害虫防除技術の開発（アジア）

- ① 我が国が主導するアフリカ開発会議(TICAD IV)の横浜宣言(平成20年)で、「今後10年間でアフリカの米生産を倍増させる」ことが示され、この実現にあたり、「アフリカ稲作振興のための共同体(CARD)」が設立され、JIRCASは当初から運営委員会メンバーとして参加しています。このコメ増産計画実現のため、コメ生産面積の拡大および生産性向上をめざし、イネ遺伝資源の評価及びアフリカの環境条件に適した有望系統への生物的・非生物的ストレス耐性の導入、アジア型低コスト水田基盤整備技術の開発、イネ栽培不適地とされてきた氾濫低湿地における低投入稲作技術体系の開発等を重点的に実施します。



リン酸肥料の欠乏による生育阻害(左)



アフリカのコメ生産で問題となるいもち病



牛を用いた代掻き・均平作業(エチオピア)

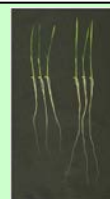


耕耘機を用いた代掻き・均平作業(ガーナ)



氾濫低湿地のイネ(雨期には約1mの水深)(ガーナ)

- ② 低投入・環境調和型のイネ品種と栽培技術をアジアにおいて開発し(いもち病抵抗性やリン酸欠乏等のストレス耐性を持つ育種素材)、「アジア型稲作の改良」を通じて ①の アフリカでのプロジェクトにも貢献します。



栄養の吸収と生産性が増加する遺伝子を導入した系統(右:長根)とコシカリ(対照品種:正常根)

- ③ 干ばつ等の環境ストレスに耐性を持つ作物作出のための新たな有用遺伝子を選抜します。DREB遺伝子等これまでにJIRCASが発見した有用遺伝子の利用については、海外機関との協力で圃場レベルで耐乾性の育種素材を選抜します。



ダイズの耐乾性の評価(ブラジル)

- ④ ブラジル、アルゼンチン、およびパラグアイ等で近年大きな問題となっているダイズさび病について、抵抗性品種の開発を目指します。また、ダイズの耐塩性、コムギの耐乾性等の育種素材の評価・選抜を行います。



ダイズさび病による圃場での被害(ブラジル)

- ⑤ 東南アジアの高バイオマス生産性作物のサトウキビ、西アフリカの伝統的主食作物のヤム、西アフリカの重要なタンパク源のササゲについて、広範な遺伝資源多様性を解析・評価し、育種素材の作出につなげる技術を開発します。



アフリカのヤムイモ

- ⑥ サトウキビの生産性向上のための「株出し」という栽培体系を阻害している白葉病対策のため、対象病害虫のリスク評価、個別防除技術開発、開発技術の経営的評価を組み合わせ、総合的防除技術を開発します。



白葉病(右)に罹ったサトウキビは生育しない(タイ)

食料安定生産プログラム 《 Program B 》

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

開発途上地域において依然として深刻な状況にある栄養不良人口・飢餓人口の削減に貢献し、我が国および世界全体の食料安全保障に資するため、熱帯等に広がる条件不利地域において、我が国が比較優位性を持つ研究分野を中心に、現地の研究機関、国際研究機関等との共同研究により、生産性向上と安定生産を図るための技術を開発することが、プログラムの目標です。

「国連ミレニアム開発目標」が目指す栄養不良や飢餓の削減への貢献はもとより、近年の穀物価格の高騰などの状況に対応するためにも、「世界的な食料問題解決を通じた我が国の食料安定供給に寄与していく」(JIRCAS中期計画前文より)ことにより我が国の農林水産政策へ貢献するという視点が重要である、と認識しています。



「食料安定生産」プログラム 新着情報 New!! → <http://www.jircas.affrc.go.jp/program/ProB.html>

- 2014.2.21 陸稲ネリカの特性解析=Multi-site agronomic characterization of rainfed upland NERICA varieties Ver.1 を掲載
- 2013.12.9 平成23年度実績報告を掲載
- 2013.10.7 JIRCASとタイ農業局による多用途型サトウキビの未来に関する共同ワークショップ開催の報告を掲載
- 2013.10.2 国際ワークショップ「Direction of blast studies in Asia, Africa, and Japan」開催報告を掲載
- 2013.7.16 平成24年度実績報告を掲載
- 2013.7.16 ダイズさび病抵抗性に関する研究のための実験マニュアル2013(英文)を掲載

食料安定生産プログラム 《Program B》

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

【研究の概要（海外における主な研究実施地域等）】

- ① アフリカにおけるコメ生産向上のための技術開発（アフリカ）
- ② 環境共生型稲作技術の創生（アジア）
- ③ 環境ストレス耐性作物の作出技術の開発（アジア、中南米）
- ④ 食料供給安定・生産向上を目指した畑作物育種技術の開発（南米、アジア）
- ⑤ 熱帯性畑作物遺伝資源の多様性評価および利用技術の開発（アフリカ、アジア）
- ⑥ 開発途上地域における農畜産物安定生産のための総合的病害虫防除技術の開発（アジア）

- ① 我が国が主導するアフリカ開発会議(TICAD IV)の横浜宣言(平成20年)で、「今後10年間でアフリカの米生産を倍増させる」ことが示され、この実現にあたり、「アフリカ稲作振興のための共同体(CARD)」が設立され、JIRCASは当初から運営委員会メンバーとして参加しています。このコメ増産計画実現のため、コメ生産面積の拡大および生産性向上をめざし、イネ遺伝資源の評価及びアフリカの環境条件に適した有望系統への生物的・非生物的ストレス耐性の導入、アジア型低コスト水田基盤整備技術の開発、イネ栽培不適地とされてきた氾濫低湿地における低投入稲作技術体系の開発等を重点的に実施します。



リン酸肥料の欠乏による生育阻害(左)



アフリカのコメ生産で問題となるいもち病



牛を用いた代掻き・均平作業(エチオピア)

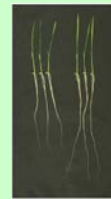


耕耘機を用いた代掻き・均平作業(ガーナ)



氾濫低湿地のイネ(雨期には約1mの水深)(ガーナ)

- ② 低投入・環境調和型のイネ品種と栽培技術をアジアにおいて開発し(いもち病抵抗性やリン酸欠乏等のストレス耐性を持つ育種素材)、「アジア型稲作の改良」を通じて ①のアフリカでのプロジェクトにも貢献します。



栄養の吸収と生産性が増加する遺伝子を導入した系統(右:長根)とコシカリ(対照品種:正常根)

- ③ 干ばつ等の環境ストレスに耐性を持つ作物作出のための新たな有用遺伝子を選抜します。DREB遺伝子等これまでにJIRCASが発見した有用遺伝子の利用については、海外機関との協力で圃場レベルで耐乾性の育種素材を選抜します。



ダイズの耐乾性の評価(ブラジル)

- ④ ブラジル、アルゼンチン、およびパラグアイ等で近年大きな問題となっているダイズさび病について、抵抗性品種の開発を目指します。また、ダイズの耐塩性、コムギの耐乾性等の育種素材の評価・選抜を行います。



ダイズさび病による圃場での被害(ブラジル)

- ⑤ 東南アジアの高バイオマス生産性作物のサトウキビ、西アフリカの伝統的主食作物のヤム、西アフリカの重要なタンパク源のササゲについて、広範な遺伝資源多様性を解析・評価し、育種素材の作出につなげる技術を開発します。



アフリカのヤムイモ

- ⑥ サトウキビの生産性向上のための「株出し」という栽培体系を阻害している白葉病対策のため、対象病害虫のリスク評価、個別防除技術開発、開発技術の経営的評価を組み合わせ、総合的防除技術を開発します。



白葉病(右)に罹ったサトウキビは生育しない(タイ)

“エリアンサス”を利用した新しいサトウキビの開発

サトウキビは食料やエネルギーの生産にとって重要な作物



サトウキビ

サトウキビは、光合成能力が高く、熱帯・亜熱帯で最も高い生産性を示す作物です。茎に貯める糖分を利用して、砂糖(世界生産量の約7割)やバイオエタノール(世界生産量の約4割)が生産されています。

サトウキビの親戚 “エリアンサス”

エリアンサス(Erianthus)は、イネ科の植物で、ススキを大きくしたような姿をしています。甘いサトウキビの親戚(近縁)にあたる植物ですが、茎に糖分は貯めません。しかし、バイオマス生産力が高く、雨が少ない地域や痩せ地等でも旺盛に生育するので、将来のバイオ燃料の原料用作物として最近注目されています。



エリアンサス

深く大きい根は
干ばつ等に強い

エリアンサスを利用した新しいサトウキビの開発

世界の人口増加に対応するため、食料やエネルギーの増産が求められています。そのためには、現在、作物が十分に生育できない地域でも栽培できるように作物を改良していくことが必要です。JIRCASは、近縁なサトウキビとエリアンサスの雑種を作り、エリアンサスから耐干性や痩せ地等でも旺盛に生育する性質をサトウキビに導入するための研究に取り組んでいます。



干ばつで枯れるサトウキビ

アフリカ天水低湿地におけるアジア型水田整備技術の開発

コメの栽培には、品種・栽培技術・水田整備の3者が一体となった技術がとても大切です。

JIRCAS は、西アフリカのガーナ国で、アフリカ天水低湿地におけるアジア型水田整備技術を開発しました。技術開発は、農家の意向を聞きつつ現地の農業改良普及員への現場技術研修(OJT)を行いながら実施され、その結果を「稲作技術マニュアル」としてまとめました。

このマニュアルを使えば、一般農家でも畦で区画し用水を蓄える「アジア型水田」が比較的容易に整備できます。

また、このマニュアルには、コメ生産のための基本的な知識から、耕耘機等の維持管理や農民組織の役割まで幅広い内容を収め、イラスト等を用いて読みやすくまとめました。

稲作経験の少ないエチオピア国でも水田整備のOJTを行い、東アフリカ・西アフリカ両方で活用出来るマニュアル(英語版、フランス語版)としました。JIRCASホームページで閲覧できます。是非一度ご覧下さい。



取水施設(ガーナ)



代掻き・均平(ガーナ)



圃場の状況(ガーナ)



田植え(エチオピア)



代掻き・均平(エチオピア)



籾の風選(ガーナ)

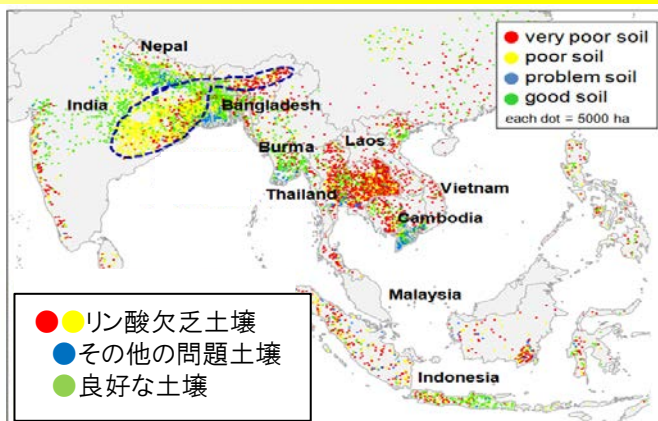
食料安定生産プログラム 《 Program B 》

イネにリン酸欠乏耐性をもたらす遺伝子の研究

I. リン酸欠乏とは

リン酸は窒素やカリと並ぶ、植物の生育に必要な三大栄養素の一つです。世界にはこのリン酸が少ない、あるいはリン酸肥料が効かない土壌があり、イネがリン酸を十分に吸収できず、正常に生育しません。このような状態をリン酸欠乏といいます。

図1. アジアにおけるリン酸欠乏地帯→



II. リン酸欠乏耐性遺伝子 *PSTOL 1* の発見

JIRCASは、国際稲研究所等とリン酸欠乏土壌でも、良好に生育するインドの品種(カサラス)から *PSTOL 1* 遺伝子を発見しました。*PSTOL 1* は、イネの根を増加させ、リン酸を吸収し易くさせます。

PSTOL 1 遺伝子を交配によって弱い品種に導入すると、リン酸欠乏土壌でも生育が良くなります。



図2. *PSTOL 1* を持つ原品種のカサラスと、*PSTOL 1* を導入した系統をリン酸欠乏圃場で評価している様子

PSTOL 1 遺伝子
なし あり



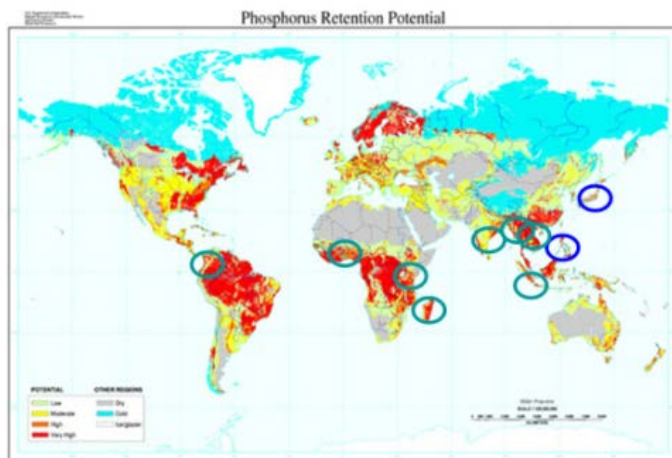
図3. *PSTOL 1* 導入系統の根 (DNAマーカーでも選抜できる)

III. *PSTOL 1* 遺伝子の利用

JIRCASは、リン酸欠乏耐性を持たない、熱帯等の開発途上地域の普及品種に *PSTOL 1* 遺伝子を導入するため、世界の国々と共同研究を進めています。



左: 図4. アフリカ稲センターの圃場試験 右: 図5. 世界中に散る共同研究機関



ササゲの品質向上および付加価値化のための遺伝資源の評価



ササゲって何ですか？

茨城県つくば市の東大通りには”大角豆”交差点がありますが、この大角豆＝ササゲは、日本でも平安の時代に記録があるくらい古くから利用されているマメ科作物の一つです。

ササゲの原産地はアフリカ！

さて、そんな日本にもなじみの深いササゲの原産地がアフリカだということをご存知ですか？特に西アフリカには非常に多くの調理法があることから、ササゲが地域の食料として重要な位置を占めていることがわかります。



ササゲの品種改良に向けて！？

JIRCASでは、このササゲに着目し、様々な品種の特性を調査するとともに、西アフリカの人達の持つ好みを理解し、やがては育種に活用することを目的とした活動を進めています。



環境ストレス耐性作物の作出技術の開発

遺伝子組換え技術の利用により、干ばつなどの環境ストレスに対する耐性が向上した作物の開発を目指しています。

司令塔(転写因子)遺伝子の働きを強めることにより、植物の環境ストレス耐性＝「生きのびる力」を強化する

乾燥、塩、高温、低温など

ストレスの
受容

司令塔遺伝子
(DREB, AREB など)

乾燥、塩、高温、低温などの
環境ストレスに耐える
100種以上の遺伝子が働く

環境ストレスに強くなる

遺伝子組換え技術により、司令塔遺伝子(DREBなど)の働きを強めると、多くの植物において乾燥耐性が向上することが、ポット試験で示された。

イネ(JIRCAS、日本)



コムギ(CIMMYT、メキシコ)



ピーナツ(ICRISAT、インド)



ダイズ(Embrapa、ブラジル)



組換えイネの干ばつ耐性試験風景
(IRRI、フィリピン)



組換えコムギの干ばつ耐性試験風景
(CIMMYT、メキシコ)



組換えダイズの干ばつ耐性試験風景
(Embrapa、ブラジル)

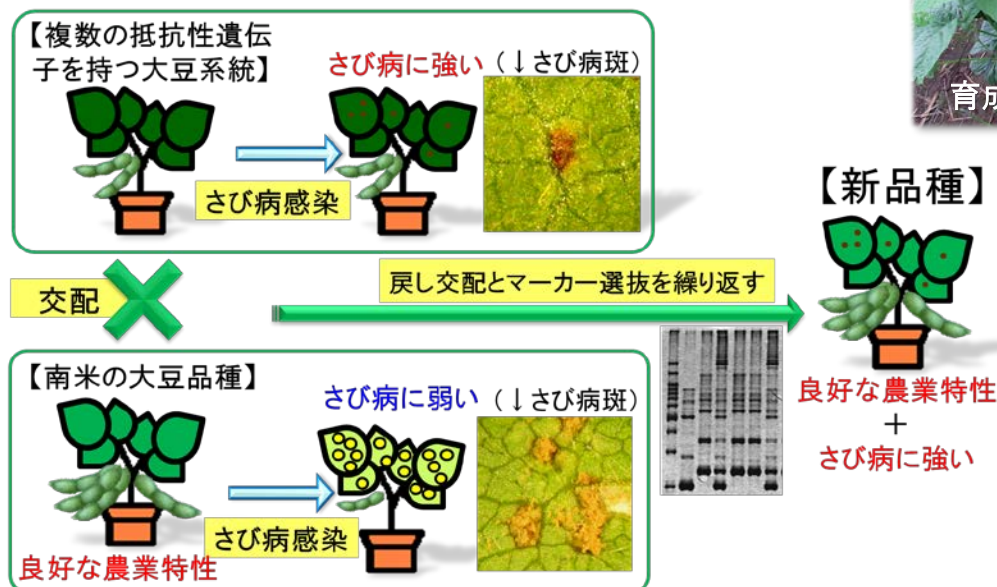


農水省やJST/JICAの研究プロジェクトなどを通じて、イネ、コムギ、ダイズなどの、圃場における干ばつ耐性を強化するための国際的な共同研究が進められています。

食料供給安定・向上を目指した畑作物育種技術の開発プロジェクト

南米のダイズさび病に強い品種の開発

日本は、消費する大豆の殆どを輸入に頼っているため、海外の主要な生産地の安定した生産の確保は重要です。本プロジェクトでは、南米の研究機関と共に、複数のダイズさび病抵抗性遺伝子を持つ大豆系統の高度な抵抗性を、主要な生産地の、優秀な大豆品種に導入し、新しい抵抗性品種を開発する共同研究を行っています。新しい抵抗性品種は、南米における大豆生産の安定化、農家の収益性向上、ひいては日本における大豆需給の安定に貢献します。



南米におけるダイズさび病抵抗性品種育成の概略図

農村活性化プログラム 《 Program C 》

開発途上地域の農林漁業者の所得・生計向上と、農山漁村活性化のための技術の開発

このプログラムでは、多様な自然条件・文化的背景を踏まえた適切な農山漁村開発を支援するとともに、多様な農林水産物の多面的な価値を評価することにより農林漁業者の収入増加に寄与するため、持続可能な農林漁業・農山漁村開発を支援する基盤的生産技術、農林水産物の有効利用のための新たな加工・流通・保管技術を開発します。

農山漁村活性化のための試験研究課題として、農山漁村における所得の向上、地域資源の活用を目指し、そのための技術開発を行い農山漁村への適用を図ることとしています。所得向上のためには、農業の生産性を向上させることや、農産物等の付加価値を向上させることが重要です。また、地域資源の活用においては、生産の持続性や環境・文化の多様性に配慮し、循環型の生産を目指します。これらの目標達成のため、6個のプロジェクトを推進します。

多様な自然・文化を踏まえた持続的な開発

資源活用による収入増加

インドシナ農山村

自給生産による経営安定
持続的商品生産による収入向上

↓
貧困解消と農家経済の自立



水田生産向上 持続的畑作物生産



林産物利用 高付加価値水産物

持続的林業



森林資源の持続的利用

熱帯沿岸域養殖



漁場環境に配慮した養殖

閉鎖循環式エビ養殖システム

アジア バイオマス



未利用バイオマス資源から燃料用エタノール・バイオマテリアル生産

中国循環型生産



環境負荷低減・土壌劣化防止技術と施策提示

食料資源利用

食料資源ネットワーク

食料資源の高付加価値化



後発開発途上国 ← ————— 中進国 ————— → 新興国

プログラムの構成

農村活性化プログラム 《Program C》

開発途上地域の農林漁業者の所得・生計向上と、農山漁村活性化のための技術の開発

【研究概要】

農山漁村活性化のための試験研究課題として、農山漁村における所得の向上、地域資源の活用を目指し、そのための技術開発を行い農山漁村への適用を図ることとしています。所得向上のためには、農業の生産性を向上させることや、農産物等の付加価値を向上させることが重要です。また、地域資源の活用においては、生産の持続性や環境・文化の多様性に配慮し、循環型の生産を目指します。これらの目標達成のため、以下の6個のプロジェクトを推進します。

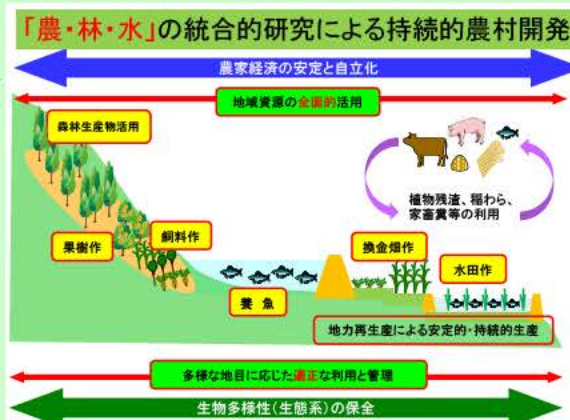
① インドシナ農山村プロジェクト

ラオスを主な対象国として、地域資源管理型の生産技術を開発し、農業生産の持続的安定性と農家の経済的自立がともに保障されるような農林水産業システムを具体的に提案します。

この取組みは、生態系保全や生物多様性が保障されるような、新たな自然と人間の関係を、地域資源管理型の様々な生産技術の開発を通じて現代的に再構築することでもあります。これらの成果は、後発途上国のみならず、資源収奪・生態系破壊型展開の弊害を抱える先進諸国にとっても有益な示唆となるものです。



ラオスの農山村風景



② 中国循環型生産プロジェクト

中国の北部畑作地域を対象に、農業生産形態の変化に伴う環境負荷の現状と将来展望を明らかにし、循環型農業生産システムの中核となる要素技術を開発します。



中国畑作地帯での調査

③ 食料資源利用プロジェクト

アジア地域で食料資源研究ネットワークを構築し、地域食料資源に関する調査や新しい研究テーマの発掘を行います。個別の技術開発としては、在来農林水産物、伝統加工食品等を対象に、機能性の活用や高分子成分の特性を活用した高付加価値化、高度利用を進めます。



市場で売られる伝統的発酵食品、プラーラー(タイ・ラオス)

④ アジアバイオマスプロジェクト

東南アジアの未利用バイオマス資源を活用して、食料と競合しないバイオ燃料やバイオプラスチック生産技術を開発します。特に、キャッサバ残渣等の熱帯農作物残渣や、オイルパーム廃棄木からの実用的燃料用エタノール生産技術を開発します。



オイルパーム廃棄木(上)。廃棄木から得られる樹液(下)は、エタノール生産の原料となる。

⑤ 持続的林業生産プロジェクト

森林の持つ多面的機能は農業・漁業の持続的な生産基盤を支えています。そこで、地域ごとの森林の状況に応じた森林管理手法が必要となります。

東南アジアにおいて、森林が提供する多様な生態資源活用技術の高度化を進めたり、フタバガキ林における遺伝的多様性を確保した森林資源の持続的利用技術を開発します。



森林の生態資源を活用する(東北タイの農民がチーク林)

⑥ 熱帯沿岸域養殖プロジェクト

地域の水産資源を有効に活用して、養殖環境を改善するとともに、環境保全や漁場環境収容力に基づいた安全かつ持続的な増養殖技術を開発します。

また、重要養殖種であるエビの成熟因子等の生体内での挙動を明らかにし、実用的な養殖システムのための技術開発を進めます。



藻類やナマコ類を組合わせた複合養殖の屋外飼育試験(フィリピン、イロイロ)

農村活性化プログラム 《Program C》

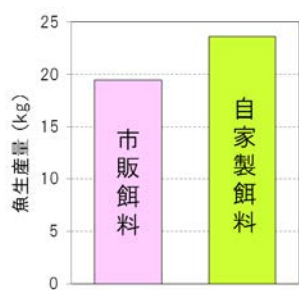
「インドシナ農山村における農家経済の持続的安定性の確立と自立度向上」

ラオスは、1人当たりのGDPが1,338 USD(2012年, IMF)と低く、後発開発途上国(LDC: Least Developed Country)に認定されています。主食は米ですが、生産量が消費を満たしたのは1996年のことです。2010年以降の経済発展は著しく、それまで自給のための農業を営んできた農村に商品経済が進出し、収入向上の機会が生まれています。

このプロジェクトでは、急激な商品経済化に対応するため、安定で自立した農業経営を目指し、自給食料を確保した上で、持続的な農・林・水産業で収入向上を図る複合経営システムの構築を目的としています。



農家が養魚を行う際、餌料コストが問題となります。そこで、自家製餌料を開発しました。これを与えて、魚の成長がどうかを調べました。

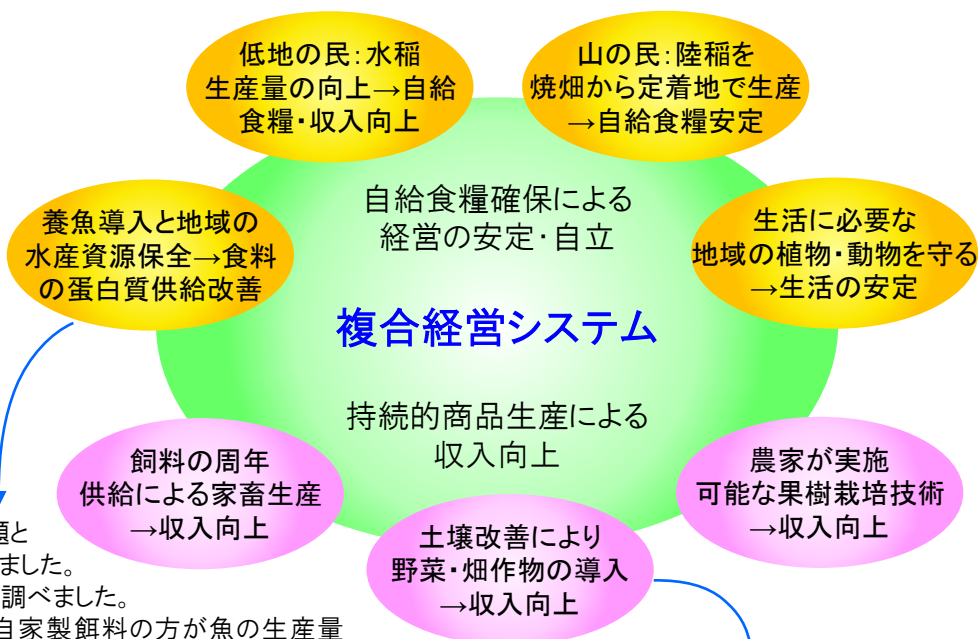


すると、自家製餌料の方が魚の生産量が高いことがわかりました。自家製餌料の何が良かったのかについては、今後、研究を進めていきたいと考えています。

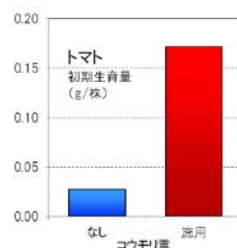
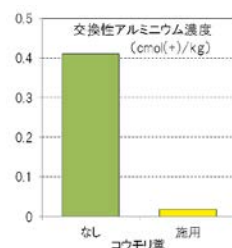


プロジェクトを行っている村の米生産の状況(調査中のため数値は未確定)

- ・世帯数: 140世帯。村の面積2,900ha。低地150ha。山地のうち畑に使用してよい土地: 850ha(焼畑で陸稲栽培)。
- ・ラオス人の米年間消費量: 300kg/人(粳)。平均世帯人数: 6人。世帯当り年間米需要量: 1.8t/世帯
- ・水田を持っている農家: 71世帯。水田保有0.8ha/世帯。水稻収量: 3t/ha。世帯当り米生産量: 2.4t/世帯。米生産に余裕があるので、水田を持っていない親戚と米を共有(助け合い)。水稻生産量が高くなると、村全体の自給食糧が増える。
- ・畑に使用して良い土地での陸稲栽培面積: 0.2ha/世帯。陸稲収量: 1.5t/ha。世帯当り陸稲生産量: 0.3t/世帯。とても足りないの、水田保有の親戚から米を貰う他、遠くの山奥で栽培。村に近い畑に使用して良い土地での陸稲生産向上が自給食糧の安定になる。

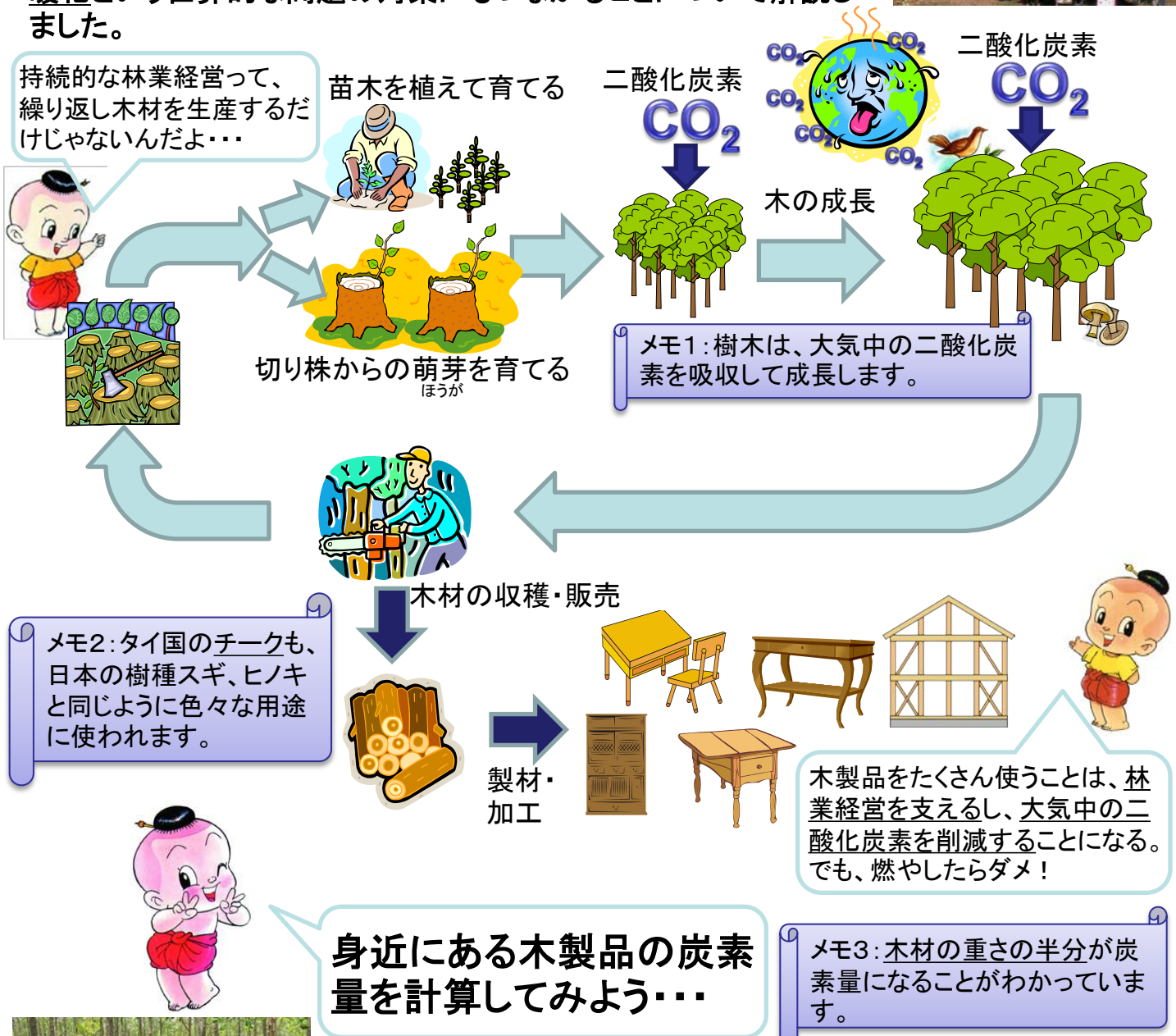


プロジェクトを行っている村の土壌は酸性が強く(pH4.5~5.0)、このような状況では鋳物に吸着していたアルミニウムが遊離し、作物の生育障害が起こります。先進国では、土壌改良材を投入しますが、これは高価なため、ラオスでは現実的ではありません。一方、村人は村の洞窟にあるコウモリ糞を畑に施用していました。そこで、コウモリ糞の効果を調べたところ、遊離しているアルミニウムの量が低下することが明らかになり、野菜の生育が良くなることが確かめられました。今後、さらにコウモリ糞の作用メカニズムの解明を進め、地域資源であるコウモリ糞の管理指針に寄与したいと考えています。



タイ国の農家への「チーク」林業振興と地球温暖化対策

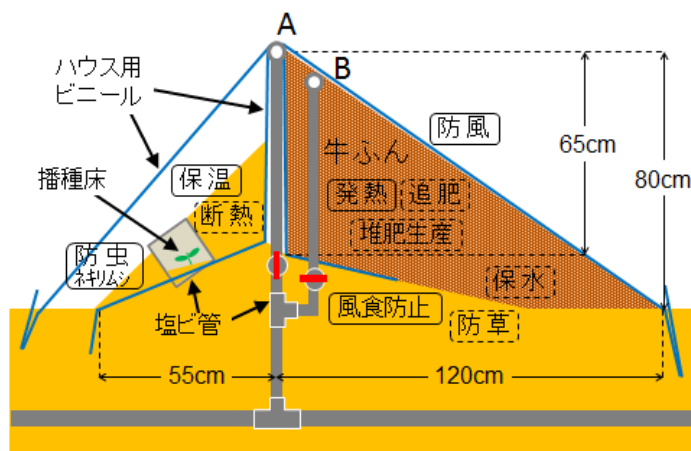
タイにはチークという高級材になる樹種がありますが、今では天然のものがわずかしかなかった。私たちはタイの農家が生計向上のために、効率的にうまくチーク林業経営を行える技術研究をタイ国と共同で進めています。以下では、そうした林業経営が地球温暖化という世界的な問題の対策にもつながることについて解説しました。



$$\text{炭素量 (kg)} = \boxed{} \times 0.5$$

木材の重さ (kg)

IV. 有機資源活用による低コスト化と高付加価値化を進めることによって、輸送コストが大きい遠隔・小規模産地であっても、農家所得の安定・向上が可能となります。



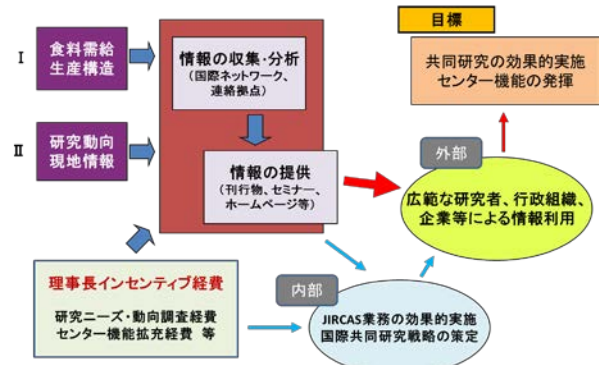
* 栽培システム上に記された文字で、実線で囲まれたものは主に春期に、点線で囲まれたものは主に夏期以降に期待される効果です。

情報収集・提供プログラム 《Program D》

食料需給・生産構造の分析

国際的な食料・環境問題は多岐にわたり、絶え間なく変化しています。国際共同研究を効果的に実施するためには、諸外国の食料需給動向や農林水産業の生産構造、技術開発を取り巻く状況などを的確に把握する必要があります。

プログラムDでは、国際的な食料・環境問題の解決を図る観点から、諸外国における食料需給に関する動向予測と、農林水産業の資源・生産動向の分析を行っています。



プログラムDには、「食料需給・生産構造の分析」と、「研究動向・現地情報の収集・提供」の2つの業務がある

食料需給に関する動向予測

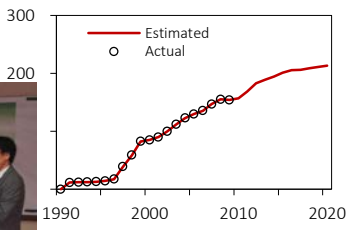
国連食糧農業機関(FAO)や、東南アジア諸国連合(ASEAN)、農林水産省統計部と協力し、食料需給分析が不十分な地域を対象に、需給予測のための分析モデルを開発しています。

Food supply-demand model in Laos

This model was produced by Research Strategy Office, JIRCAS in collaboration with ministries in each ASEAN country, and with FAO under the Technical Cooperation Programme Facility Project (TCPP/F) (TCP/RAS/2403). The model utilized the Regional Data Exchange System (GCP/RAS/184/JPN) and complements the ASEAN Model (GCP/JNT/895/JPN).

Protection mode		Project/Verify
Commodity	Fixed term index	
1 Rice	100	
2 Maize	100	
3 Cassava	100	
4 Soybeans	100	
5 Sugarcane	100	
6 Coffee	100	

ラオスのコメ生産者価格(万LAK/t, 名目)

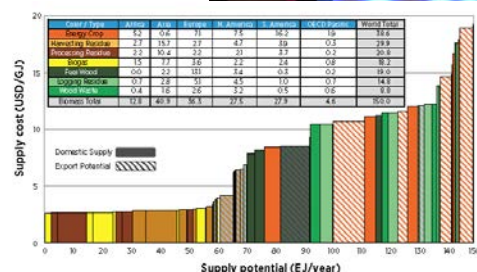


ラオスの食料需給予測結果と、国連食糧農業機関(FAO)のワークショップでの、予測結果の発表

資源・生産動向の分析

世界水会議など、水資源や農業水利関連の国際会議への参加や運営、国際再生可能エネルギー機関(IRENA)によるバイオマス資源量などの評価に貢献しています。

「世界灌漑フォーラム」での資源動向分析の成果発表



バイオマスの種類ごとに供給コストを推計し、IRENAの「2030年再生可能エネルギー見通し」に貢献

「情報収集・提供サイト」から情報にアクセスできます。

<http://jircas-d.job.affrc.go.jp/Ver-1/>

情報収集・提供プログラム 《Program D》

研究動向・現地情報の収集・提供

プログラムDでは、現地調査や国際シンポジウムの開催、国際ネットワークへの参加、ウェブサイトを通じ、国内外の研究者や行政機関、民間企業などの利用者のため、農林水産業についての国際的な情報収集・提供を行っています。

特に、タイ国とガーナ国の海外連絡拠点では、行政・研究機関との連絡調整や、当該地域での調査・研究の支援を継続的に行っています。



タイ国バンコクの東南アジア連絡拠点(左上)と、ガーナ国アクラのアフリカ連絡拠点(右下)

研究・現地情報の収集・提供

現地調査や国際シンポジウムの開催、国際ネットワークへの参加を通して、情報を収集・提供しています。

タイ国中部でのため池等小規模灌漑の現状に関する調査



ガーナ国の「アフリカ農業科学週間」での展示ブース



アフリカ開発会議(TICAD)イベントワークショップ「アフリカ農業研究の新たな展開」

「情報収集・提供サイト」

ウェブサイトを通して、開発途上地域の農林水産業に関する情報の一部を公開しています。



過去のJIRCASシンポジウムの情報や、現地情報、食料需給情報などの公開

「情報収集・提供サイト」から情報にアクセスできます。
<http://jircas-d.job.affrc.go.jp/Ver-1/>

研究動向・現地情報の収集・提供

プログラムDでは、現地調査や国際シンポジウムの開催、国際ネットワークへの参加、ウェブサイトを通じ、国内外の研究者や行政機関、民間企業などの利用者のため、農林水産業についての国際的な情報収集・提供を行っています。

特に、タイ国とガーナ国の海外連絡拠点では、行政・研究機関との連絡調整や、当該地域での調査・研究の支援を継続的に行っています。



タイ国バンコクの東南アジア連絡拠点(左上)と、ガーナ国アクラのアフリカ連絡拠点(右下)

研究・現地情報の収集・提供

現地調査や国際シンポジウムの開催、国際ネットワークへの参加を通して、情報を収集・提供しています。

「情報収集・提供サイト」

ウェブサイトを通して、開発途上地域の農林水産業に関する情報の一部を公開しています。

タイ国中部でのため池等小規模灌漑の現状に関する調査



ガーナ国の「アフリカ農業科学週間」での展示ブース



アフリカ開発会議(TICAD)プレイベントワークショップ「アフリカ農業研究の新たな展開」



過去のJIRCASシンポジウムの情報や、現地情報、食料需給情報などの公開

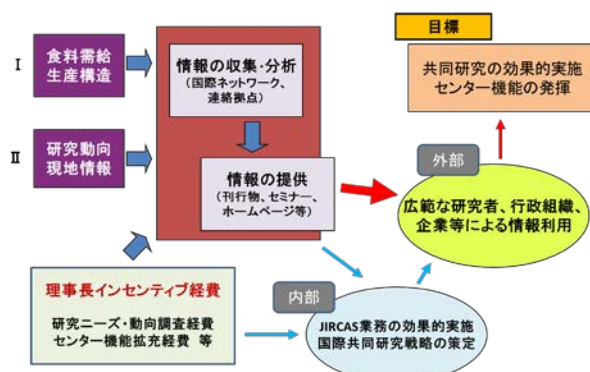
「情報収集・提供サイト」から情報にアクセスできます。

<http://jircas-d.job.affrc.go.jp/Ver-1/>

食料需給・生産構造の分析

国際的な食料・環境問題は多岐にわたり、絶え間なく変化しています。国際共同研究を効果的に実施するためには、諸外国の食料需給動向や農林水産業の生産構造、技術開発を取り巻く状況などを的確に把握する必要があります。

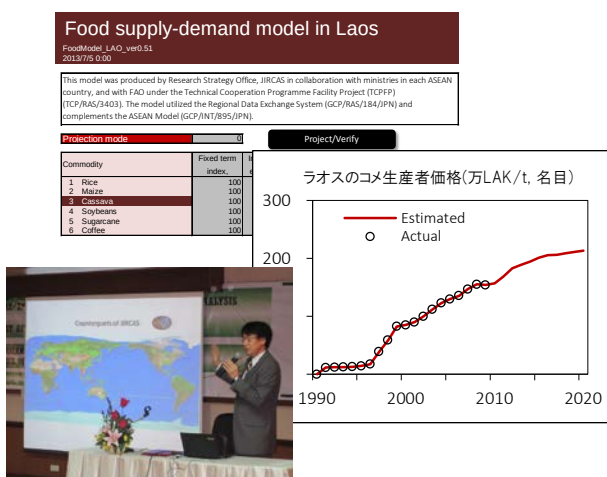
プログラムDでは、国際的な食料・環境問題の解決を図る観点から、諸外国における食料需給に関する動向予測と、農林水産業の資源・生産動向の分析を行っています。



プログラムDには、「食料需給・生産構造の分析」と、「研究動向・現地情報の収集・提供」の2つの業務がある

食料需給に関する動向予測

国連食糧農業機関(FAO)や、東南アジア諸国連合(ASEAN)、農林水産省統計部と協力し、食料需給分析が不十分な地域を対象に、需給予測のための分析モデルを開発しています。



ラオスの食料需給予測結果と、国連食糧農業機関(FAO)のワークショップでの、予測結果の発表

資源・生産動向の分析

世界水会議など、水資源や農業水利関連の国際会議への参加や運営、国際再生可能エネルギー機関(IRENA)によるバイオマス資源量などの評価に貢献しています。

「世界灌漑フォーラム」での資源動向分析の成果発表



バイオマスの種類ごとに供給コストを推計し、IRENAの「2030年再生可能エネルギー見通し」に貢献

「情報収集・提供サイト」から情報にアクセスできます。

<http://jircas-d.job.affrc.go.jp/Ver-1/>