

研究制度評価個票（終了時評価）

研究制度名	地球規模課題 国際研究ネットワーク事業	担当開発官等名	国際研究課長
		連携する行政部局	消費・安全局植物防疫課 生産局農業環境対策課 畜産部畜産振興課 畜産企画課 大臣官房環境政策課
研究期間	平成22～24年度（3年間）	総事業費（億円）	1.7億円（見込）
研究制度の概要			
<p>国際研究に取り組む幅広い我が国研究機関のネットワークの形成やワークショップ等を通じた海外機関とのネットワーク形成、国際共同研究等を中期的な取組として同時に推進し、我が国が対応すべき食料安全保障分野、環境・資源分野の国際的な課題解決に貢献することとしている。</p> <p>具体的には、</p> <p>（1）国内研究機関のネットワーク化を図るため、国際研究に関するセンター機関を設置し、当該機関を中心に①国際研究における技術的な目利き、将来予測、②国際共同研究の成果の普及、③シンポジウム開催、等に取り組む。</p> <p>（2）分野毎の課題解決を図るため、中心的な役割を担う中核機関と複数の研究機関が一体となったコンソーシアムを形成し、①我が国の有する技術を現地に適応させるための海外現地調査、②共同研究による研究成果の獲得、③国際ワークショップ等の開催による研究成果の関係国等との共有のための取組を総合的に推進する。</p>			
研究制度の最終の到達目標			
<p>農林水産研究の国際的な課題解決を図るため、国内研究機関を中心とした国際研究ネットワークの形成による国際共同研究等を推進。また、我が国研究機関の一層の連携強化、レベルアップを図り、地球規模課題の解決に向けた取り組みを推進。</p>			

【項目別評価】	
1. 研究制度の意義	ランク：A
<p>世界的な食料供給への懸念、地球温暖化の影響の顕在化等、地球規模の様々な課題への対応が大きな課題となっている。こうした中、我が国は温室効果ガス削減について高い目標を掲げ、技術開発を進めながらその実現を主導していくこととしている。また、新技術の研究開発がG8首脳会合の議題として取り上げられる等、国際社会においても新技術の研究開発に対する期待が一層高まっている。こうしたことから、地球規模の研究課題の解決に向け、我が国の研究機関の一層の連携強化を図ることが必要となっている。</p> <p>とりわけ農業分野では、国内研究機関の活動は国内を主とした活動が大部分であり、国際研究に関する幅広く関係者が集うネットワーク、国際研究に関する経験、知見の共有等が不十分な状況となっている。また、現在取り組まれている国際研究については、研究者個人の人的つながり、知見等に大きく依存する状況となっていることから、我が国の研究機関等による国際的な活動・展開の隘路となっている。こうした状況が続けば、我が国は食料・農業に関して国際場裡で生じる研究問題に迅速かつイニシアティブをとって対応できない状況が継続することが懸念される。</p> <p>我が国の発展にとって望ましくないこうした状況を打開するためには、オールジャパンでの組織横断的な取組が必要であり、国内外の関係機関の組織的・有機的な連携体制の整備が重要であることから、本研究制度の意義は高い。</p>	

本制度においては、外部専門家を含めた評価が行われ、実施課題4課題において、評価はS-2、A-2となっている。

2. 研究制度の目標の達成度及び今後の達成可能性

ランク：A

(1) 国際研究ネットワークの形成等の推進

毎年度、以下のテーマで調査、国際シンポジウム等を実施し、結果をとりまとめた。また、この結果は本事業で運営しているWebサイトIRIS-AFFに掲載し、情報共有に努めた。

H22 農業分野における温室効果ガス排出削減・吸収等

H23 我が国をはじめ世界のコメの安定供給に資する研究活動

H24 農林水産研究分野で国際的に活躍できる人材の現状と育成に関する調査

(2) 国際共同研究等の推進

以下のテーマ1～3に対応する研究コンソーシアムを形成し、海外との共同研究に取り組み、国際ワークショップ等も開催し、総合的に推進した。

テーマ1 ゲノミクス(※1)利用によるイネの昆虫媒介性ウイルス病抑制のための研究開発

テーマ2 東南アジアにおける畜産・水田からの温室効果ガス排出削減技術の導入とその評価

テーマ3 食料安全保障強化に向けたサゴヤシ(※2)澱粉の持続生産と利活用に関する戦略的総合研究プロジェクト

(1)では、国際研究に取り組む研究者が減少している状況がアンケート調査結果で示され、人材育成の課題・方策を提言としてとりまとめた。また(2)では、我が国がイニシアティブをとって、アジア諸国も含めた研究ネットワークが構築され、海外研究機関との連携が強化された。また、国際共同研究においては、水田からのメタン排出による温室効果ガスを30%削減する技術等、実用化が進む成果がもたらされている。

本制度における外部専門家を含めた評価は、実施課題4課題において、評価はS-1、A-2、B-1となっている。

なお、本研究制度はH24年度をもって終了するが、事業委託先による研究実施や海外機関とのネットワークは本事業を契機にさらに発展が見込まれる。

3. 研究制度が社会・経済等に及ぼす効果の明確性

ランク：A

(1) 国際研究ネットワークの形成等の推進

・Webサイトによる情報発信に取り組み、現在までのアクセス数は10000を超えている。

・ヒアリング調査、国際シンポジウム及びパブリックコメントによって本事業の目的や意義を国内外に広く説明し、問題意識の喚起と具体的対応策についての意見の醸成を図ることが出来、今後の行政施策に有益な示唆を得た。

(2) 国際共同研究等の推進

3年間という短い研究期間ではあったが、地球温暖化に伴い北上が懸念されているウイルスに対する抵抗性品種育種技術、水田からのメタン排出による温室効果ガスを30%削減する技術等、具体的に実用化が進む成果が得られた。また、FAOによるアジア太平洋サゴヤシネットワーク設立に関し、本事業で実施したサゴヤシに関する国際共同研究をきっかけに相手国の研究機関がCOEに指定されるなど、本事業は目に見える成果を国際的に上げており、国際社会・経済等に及ぼす効果は大きかった。

本制度における外部専門家を含めた評価は、実施課題4課題において、評価はS-2、A-2となっている。

4. 研究制度運営方法の妥当性	ランク：B
<p>事業の実施に当たっては、国内研究機関のネットワーク化を図るセンター機関、国際共同研究を実施する研究コンソーシアムを設置し、また、事業全体を運営管理する運営委員会、国際共同研究を運営管理する研究推進会議を設置し、定期的に会議を開催し、進捗管理、助言指導を行うなど、円滑に推進した。特に国際共同研究においては、研究コンソーシアムの研究機関間及びこれと海外研究機関の良好な関係が構築され、さらに国際ワークショップの開催を契機として、アジアの研究ネットワークが構築されるなど、国際的な研究ネットワークの形成深化に大きく貢献したこと等から、運営方法の妥当性は高い。</p> <p>本制度における外部専門家を含めた評価は、実施課題4課題において、評価はS-1、A-3となっている。</p>	

【総括評価】	ランク：A
<p>1. 研究制度全体の実績に関する所見</p>	
<p>国際研究のネットワーク構築やグローバル人材の育成は重要であり、実施した課題は一定の成果が得られていることを評価する。</p>	
<p>2. 今後検討を要する事項に関する所見</p>	
<p>事業の目的や目標を明確にした上で、取組を推進する必要がある。また、研究成果の情報発信も積極的に行うことが必要である。</p>	

白紙

[事業名] 地球規模課題国際研究ネットワーク事業

用語	用語の意味	※ 番号
ゲノム	ゲノム（ドイツ語：Genom）という語には、現在、大きく分けて二つの解釈がある。 古典的遺伝学の立場からは、二倍体生物におけるゲノムは生殖細胞に含まれる染色体もしくは遺伝子全体を指し、このため体細胞には父方由来と母方由来の2組のゲノムが存在すると考える。原核生物、細胞内小器官、ウイルス等の一倍体生物においては、全遺伝情報を含むDNA（一部のウイルスやウイロイドではRNA）を指す。 分子生物学の立場からは、すべての生物を一元的に扱いたいという考えのもと、ゲノムはある生物のもつ全ての遺伝情報としている。ゲノムには、タンパク質のアミノ酸配列をコードするコーディング領域と、それ以外のいわゆるノンコーディング領域に大別される。ゲノム配列解読当初、ノンコーディング領域については、その一部が遺伝子発現調節等に関与することが知られていたものの、大部分は意味をもたないものと考えられ、ジャンクDNAとも呼ばれていた。現在では、遺伝子発現調節のほか、RNA遺伝子などの生体機能に必須の情報が、この領域に多く含まれることが明らかにされてきている。	
ゲノミクス	ゲノミクス（英語：genomics、ジェノミクス、ゲノム学、ゲノム科学）とは、ゲノムと遺伝子について研究する生命科学の一分野。ゲノム情報は数百万の塩基配列データ、数万の遺伝子情報等コンピュータで処理しながらシステムティックに取り扱う。	1
サゴヤシ	サゴヤシ（マレー語・インドネシア語 sagu・英語 sago + 椰子）とは、樹幹からサゴと呼ばれる食用デンプンが採れるヤシ科やソテツ目の植物の総称である。	2
熱帯ツングロ病	罹病すると、植物に重大な被害を及ぼす病気であり、葉の黄化、草丈の矮化が進行してコメの収量が激減する。タイワンツマグロヨコバイによって媒介されるイネツングロ球形ウイルス(Rice tungro spherical virus: RTSV)とイネツングロ桿菌状ウイルス(Rice tungro bacilliform virus: RTBV)の重複感染によって引き起こされる。	
イネツングロウイルス	熱帯ツングロ病を引き起こすウイルス。RTSVとRTBVがある。	
ツマグロヨコバイ	ツマグロヨコバイ（端黒横這、学名：Nephotettix cincticeps）は、カメムシ目（半翅目）ヨコバイ科に分類される昆虫の1種。黄緑色の小さな昆虫で、イネの害虫として知られている。	
準同質遺伝子系統	元の品種と遺伝子のごく一部分だけが異なる系統	
転写因子	DNAに特異的に結合するタンパク質の一群であり、DNA上の転写を開始するためにDNAの塩基配列情報を鋳型にしてmRNAの合成を行う酵素RNAポリメラーゼを含む複合体が転写を開始するサイト（プロモーター）や転写活性を上げる能力を持っていると考えられる配列（エンハンサー）といった転写を制御する領域に結合し、DNAの遺伝情報をRNAに転写する過程を促進、あるいは逆に抑制する。転写因子はこの機能を単独で、または他の蛋白質と複合体を形成することによって実行する。	
反復配列	反復配列（はんぷくはいれつ）とは、生物ゲノムのDNA配列で、同じ配列が反復して（特に数回以上）見られるものの総称である。真核生物、特に進化した動植物に多く見られる。	
RNAサイレンシング	RNAサイレンシングとは、DNAからRNAへの転写、転写後のRNAの分解、RNAからタンパク質への翻訳を調節するしくみであり、生物の生存、形態形成、環境応答などに不可欠な過程である。近年の研究から、タンパク質をコードせず、翻訳されないRNA（non-coding RNAと呼ばれる）が多数発見され、RNAサイレンシングに関	

	<p>わることがわかってきた。non-coding RNAは、タンパク質をコードしているmRNAの転写・分解・翻訳を制御していて、その機能が詳細に調べられており、生物の多様性の一端を担っていると考えられている。</p> <p>RNAサイレンシングは、均一な遺伝子発現の場合から、ケースバイケースで異なる遺伝子発現を誘導する多細胞生物の形態形成において頻繁に用いられている。また、内的・外的な環境に応じて柔軟な遺伝子発現を行うのにも適しており、ホルモン応答や環境応答にも関与している。</p>	
ノックダウン体	<p>形質転換実験によって、目的とする遺伝子のmRNAと二本鎖RNAを形成するRNAを細胞内で転写し、目的のmRNAを分解させることでその遺伝子の活性を抑制した個体</p>	
MRV	<p>温室効果ガスの排出削減の実施状況を測定 (Measurement) し、国際的に報告 (Reporting) し、その削減状況を検証 (Verification) する仕組みを、それぞれの頭文字をとってMRV (測定・報告・検証) という。これにより各国の排出削減行動の透明性・正確性を確保できる。</p> <p>COP16で採択されたカンクン合意において、先進国は、削減目標の達成状況について強化された指針に沿って排出削減量等を報告し、比較可能性の促進と信頼性の向上のために国際的な評価プロセスを行うこと、発展途上国は、国際的な支援を受けずに行った削減行動に関し一般的な指針に沿った国内でのMRVを経て、国際的な協議及び分析 (International Consultation and Analysis, ICA) を行うとともに、国際的な支援を受けた削減行動に関しては指針に沿って国際的なMRVを行うこととされている。</p>	
NAMA	<p>途上国の緩和策をなんとか促進させるため、2007年の気候変動枠組条約第13回締約国会議 (COP13) で採択されたバリ行動計画において、「途上国による適切な緩和行動 (Nationally Appropriate Mitigation Action: NAMA)」、つまり途上国各国の事情に応じた自主的な排出削減の検討が求められた。また、NAMAは、技術、資金、能力開発などの支援を受け可能になる持続可能な開発に則った対策であること、測定・報告・検証可能なやり方で実施することが示された。</p>	
反芻家畜	<p>反芻 (はんすう、rumination) は、牛などの哺乳類が行う食物の摂取方法の一つ。まず食物 (通常は植物) を口で咀嚼し、反芻胃に送って部分的に消化した後、再び口に戻して咀嚼する、という過程を繰り返すことで食物を消化する。</p>	
カポック	<p>カポック (インドネシア語 kapuk、英語 kapok) は、アオイ科 (クロンキスト体系や新エングラ体系ではパンヤ科) セイバ属の落葉高木。学名 <i>Ceiba pentandra</i>。</p>	
ウイリーミル	<p>粉砕機の種類</p>	
グルコース	<p>グルコース (glucose) あるいはブドウ糖は、糖の一種であり、代表的な単糖の一つである。デキストロース (dextrose) とも呼ばれる。人間を含む、動物や植物が活動するためのエネルギーとなる物質の一つである</p>	

地球規模課題国際研究ネットワーク事業 終了時評価結果一覧(ネットワークの形成等の推進)

事業名	委託先(研究グループ) (※は代表機関を示す)	研究期間 (実施年)	研究概要	総括 評価
平成22年度地球規模課題国際研究ネットワーク事業(国際研究ネットワークの形成等の推進)	(独)国際農林水産業研究センター	1年間 (H22)	<p>本事業では、国際研究ネットワークの形成等の推進のため、センター機関を設置して、国際研究分野における技術的な目利き、将来予測、国際共同研究の成果等の幅広い普及、国際研究全般に関するシンポジウム開催等を行った。</p> <p>【主な成果】</p> <p>① 2010年版文科省科学技術予測調査を参照して、農林水産分野における温室効果ガス排出削減・吸収等の分野において、29課題の研究・技術シーズ等を抽出・設定し、国内60名、国外26名＋αの研究者等にデルファ調査を実施。</p> <p>② 平成22年11月8－9日につくば国際会議場においてJIRCAS国際シンポジウムと合同で142名の参加者を得て国際研究ネットワークを主テーマに国際シンポジウムを開催。</p> <p>③ 国際研究に関する情報サイトを基本コンセプトとして、ウェブサイトの設計、開設し、公開可能な状態とした。</p>	A
平成23年度地球規模課題国際研究ネットワーク事業(国際研究ネットワークの形成等の推進)	(独)国際農林水産業研究センター	1年間 (H23)	<p>本事業では、国際研究ネットワークの形成等の推進のため、センター機関を設置して、国際研究分野における技術的な目利き、将来予測、国際共同研究の成果等の幅広い普及、国際研究全般に関するシンポジウム開催等を行った。</p> <p>【主な成果】</p> <p>① 我が国をはじめ世界のコメの安定供給に資する研究活動について、我が国の大学・研究機関等に所属するイネ、コメ、水田に関する研究者・技術者を対象として、アンケート調査を実施。126名から回答を得た。回答結果についてはクロス集計し、分析した。</p> <p>② 平成23年11月15日につくば国際会議場においてJIRCAS国際シンポジウムと合同で174名の参加者を得て「イネ・コメ研究を通じた国際連携」をテーマとしてパネルディスカッションを開催。若い世代の研究者の動機付けや育成、60代以降のシニア研究者の活用、海外の研究者・機関との連携を深化させる際の問題点、これらに対して研究者・機関が心得るべきことなど様々な課題が提起され、①の分析も踏まえ、提言がとりまとめられた。</p> <p>③ ウェブサイトの運営を開始し、適宜情報を更新し、情報共有に努めた。</p>	S
平成24年度地球規模課題国際研究ネットワーク事業(国際研究ネットワークの形成等の推進)	国立大学法人名古屋大学	1年間 (H24)	<p>本事業では、国際研究ネットワークの形成等の推進のため、センター機関を設置して、国際研究分野における技術的な目利き、将来予測、国際共同研究の成果等の幅広い普及、国際研究全般に関するシンポジウム開催等を行った。</p> <p>【主な成果】</p> <p>① 既存文献・参考資料等のレビューを実施し、グローバル人材の育成に係わる農林水産技術会議、文部科学省のグローバル人材育成推進会議等の報告書などを調査し、リストアップした有識者28名にヒアリング調査を実施。</p> <p>② 平成24年11月9日に東京都エッセム本社ビルグリーンホールにおいて41名の参加者を得て「農林水産研究分野で国際的に活躍できる日本人研究者の育成の現状と課題」をテーマに国際シンポジウムを開催。若いうちから海外実地研修など農業の現場をみてその面白さや必要性を認識させることの重要性や国際機関での経験をもつ研究者のキャリアを生かし切れない現状、国際的活動の適正な評価の必要性など、多くの指摘や提案があり、①の結果と併せて提言案がとりまとめられた。</p> <p>③ ウェブサイトを運営し、適宜情報を更新し、情報共有に努めた。</p>	A

白紙

地球規模課題国際研究ネットワーク事業 終了時評価結果一覧(国際共同研究の推進)

課題名	委託先(研究グループ) (※は代表機関を示す)	研究期間 (実施年度)	研究概要	総括 評価
ゲノムクス利用によるイネの昆虫媒介性ウイルス病抑制のための研究開発	(独)農業生物資源研究所(※) 国立大学法人九州大学 国立大学法人北海道大学	3年間 (H22～H24)	<p>海外で問題となっている越境性の植物病害虫対策として、地球温暖化の影響等によって我が国の農業に大きな被害をもたらす可能性のある熱帯ツング口病について、その被害のリスクを軽減するための耐虫性かつ耐病性品種開発を行い、また、その効果をもたらす仕組みの解明に取り組んだ。</p> <p>【主な成果】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①イネツング口ウイルス抵抗性遺伝子を持つ準同質遺伝子系統とツマグロコバロコバロコバイ耐虫性遺伝子を持つ準同質遺伝子系統を交雑し、ウイルス抵抗性、耐虫性を併せ持つ抵抗性遺伝子集積系統を作出、選抜した。 ②ツマグロコバロコバイ耐虫性遺伝子を持つイネの耐虫性の仕組みの解明を目指し、網羅的な遺伝子発現解析により、ツマグロコバロコバイ抵抗性に係わる候補遺伝子群を同定し、転写因子等が強く働いていることを明らかにした。また、耐虫性イネから揮発性物質(テルペン類)が放出されることを明らかにした。 ③イネゲノムに存在するツング口ウイルスRTBVのゲノムと相同性の高い反復配列(ERTBV)に関し、RTBVウイルスゲノムとの関連性を具体的に示し、ツング口病抵抗性を与えるイネ遺伝因子を特定した。 ④ERTBVの起源を調べ、それが中国南部に由来する可能性が示唆された。 ⑤生物学的検定には至らなかったが、ERTBVのRNAサイレンシング関連遺伝子のノックダウン体等も作出した。 	S
東南アジアにおける畜産・水田からの温室効果ガス削減技術の導入とその評価	(独)国際農林水産業研究センター(※) (独)農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所 国立大学法人北海道大学 国立大学法人帯広畜産大学	3年間 (H22～H24)	<p>東南アジア地域に応用可能な、節水栽培法の導入による水田からのメタン発生削減技術と、飼養管理の改善による肉牛由来のメタン発生削減技術を開発した。また、農業由来メタンのモニタリング－報告－検証方法(MRV)を確立することにより、NAMA等によるクレジット化を目指した。</p> <p>【主な成果】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 農業分野からの温室効果ガス削減に向けた研究成果を共有するためのワークショップ等を開催してきた。最終年度は、水田と畜産、個別の課題に加えて、牛と水田の複合農業に関する話題を中心に議論を進めた。インドネシア、タイでは複合農業が伝統的に実施されており、農家の収入増加、効率的な物質循環に有効であること、温室効果ガスの発生に関しても複合農業を集約的に行うことにより、生産物あたりの温室効果ガスの発生量を削減しうる可能性が示された。 ② メコンデルタ中央部に位置するカントー市の典型的な農家水田圃場にて通年(3作期)の試験を行い、節水管理条件(AWD)下において、収量維持(平均4.5%増収)および、灌水量とメタンによる地球温暖化に及ぼす影響度の有意な削減効果(それぞれ、年間-41～-68%および-25～-45%)を、すべての稲わら処理条件下(持出、還元、焼却還元)にて確認した。 ③ ベトナム政府が策定する「途上国の適切な緩和行動」(NAMA)にAWDIによる水田からの温室効果ガス排出削減を位置づけ、あわせて日本政府がベトナムで進めている二国間オフセットクレジットメカニズムにのせるためのMRV設定の手順を示した。 ④ 反芻家畜からのメタン発生抑制について、カシューナッツ殻液の効果のメカニズムを解明するとともに、東南アジアでの有効性を現地で示した。その他のメタン発生抑制効果のある天然由来添加物のスクリーニングを進め、ココナッツ油、マンゴスチン果皮の有用性を示すとともに、カポック種子添加により15%程度の削減効果があることを示した。 ⑤ 東南アジアの肉牛生産におけるライフサイクルアセスメントにより、タイの集約的および粗放的肉牛生産システムを解析し、集約的的肉牛生産システムによりGHG排出量を生産物あたり3割程度削減できることを示した。 	S

課題名	委託先(研究グループ) (※は代表機関を示す)	研究期間 (実施年度)	研究概要	総括 評価
食料安全保障強化に向けたサゴヤシ澱粉の持続生産と利活用に関する戦略的総合研究プログラム	国立大学法人三重大学 倉敷芸術科学大学 国立大学法人東京農工大学	3年間 (H22～ H24)	<p>東南アジアからメラネシアに分布し、問題土壌に順応し、多量の澱粉を生産するサゴヤシは、未開発な植物だが、伝統的に利用されてきた土着の資源であることから、生物多様性への影響や環境への負荷にも配慮した地域開発に有用と考えられる。本研究では、サゴヤシの持続的生産と利活用に向け、衛星画像を用いて現存するサゴヤシ資源量を推定し、将来的にどのくらいの生産拡大が可能であるかを試算した。また、澱粉生産を高めるための方法を検討するとともに、農業残渣を再資源化する技術を開発し、それらの経済的インパクトを解析した。</p> <p>【主な成果】</p> <p>① 高分解衛星画像を用い、サゴヤシを判別したところ、インドネシア全土に300万ha余りのサゴヤシ生育面積があると推定された。また、サゴヤシ栽培が可能なエリアは5300万haと推定され、少なく見積もっても年間1400万本以上のサゴヤシを収穫できると考えられた。</p> <p>② 現地圃場試験の結果から、問題土壌に生産を拡大した場合には環境ストレスにより50%程度の減収を見込む必要のあることが窺われたが、それでも、上記の資源賦存量からは100万トン以上の澱粉を得ることができると試算された。これは現在のサゴヤシ澱粉生産量約9万トンに比べて10倍以上となる。</p> <p>③ 慣行の澱粉抽出工程では、幹に蓄積された澱粉の約50%しか抽出できず、およそ半分量が抽出残渣(絞りかす)の中に残留するため収率が低い。この工程を改善する方法を検討したところ、ウイリーミルを使って髓をより細かく粉砕すると収率が高まり、40%程度の抽出効率の改善ができれば純収益は10%程度高まる。</p> <p>④ 抽出残渣中に残留する澱粉の65%を糊化澱粉として回収し、そのうちの78%をグルコースに変換できた。収支構造からは、現時点では、コスト面で課題が残るものの、将来的には収益性を確保する有望な選択肢となることを示した。</p> <p>以上より、(1) サゴヤシの原材料供給範囲の拡大可能性、(2) 澱粉の抽出効率向上の可能性、(3) 残渣からの異性化糖回収の技術的可能性を組み合わせることで、地球規模での食料の確保、サゴヤシ生育地域における生産者の所得向上など、生産者レベル・地域レベル・地球レベルのいずれの段階でも、サゴヤシ資源の有効活用が社会経済的な便益の向上につながることを確認できた。</p>	A

地球規模課題国際研究ネットワーク事業

対策のポイント

国際研究に取り組む我が国研究機関のネットワーク形成を推進するとともに、海外機関との国際共同研究、ワークショップ開催等を推進します。

<本事業がもたらす効果>

- ・ 国内ではセンター機関を中心とした国際研究ネットワークが形成されます。また、国際共同研究等を通じ、研究テーマ毎に海外機関とのネットワークが形成されます。
- ・ 国際共同研究に取り組むこと、国内研究機関の連携により知見、経験等が共有されること等から、相乗効果によって、我が国の国際研究の取組がレベルアップされます。
- ・ 研究成果を確実に得るため、外部評価も行いつつ、3年以内の中期的な研究開発に取り組み、課題解決に貢献します。また、海外機関と協力することから、海外への成果の普及も期待されます。

政策目標

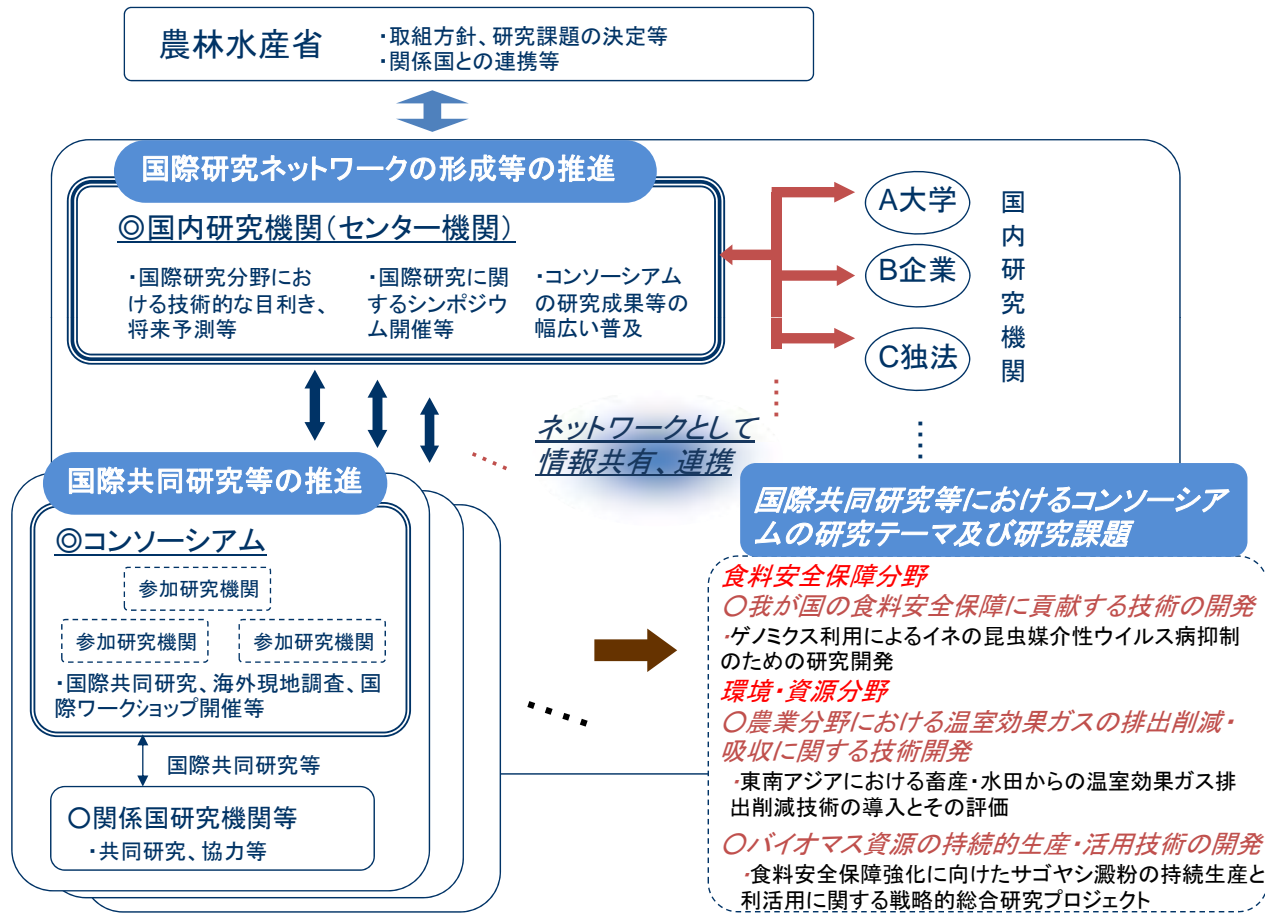
国際研究のネットワーク形成、地球規模課題の解決に貢献

<内容>

- (1) 国内研究機関のネットワーク化を図るため、国際研究に関するセンター機関を設置し、当該機関を中心に、①国際研究における技術的な目利き、将来予測、②国際共同研究の成果の普及、③シンポジウム開催等に取り組めます。
- (2) 分野毎の課題解決を図るため、中心的な役割を担う代表機関と複数の研究機関が一体となったコンソーシアムを形成し、国際共同研究、海外現地調査、国際ワークショップ等の開催等に取り組めます。

白紙

地球規模課題国際研究ネットワーク事業



地球温暖化の進展で懸念される熱帯ツングロ病の蔓延から日本の稲作を守る

(ハブ機関: 農業生物資源研究所)

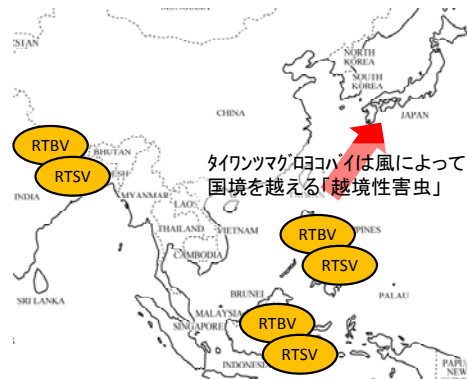


日本には入っていないが「予防的に」取り組みをはじめなければ!

そこで... 我が国の研究勢力をとりまとめ、
国際共同研究による取り組みを推進

- タイワツマグロコバイ耐虫性遺伝子の活用 (Grh2, Grh4遺伝子NILsの利用による育種)
- 病原ウイルス抵抗性遺伝子の活用 (RTSV, RTBV抵抗性遺伝子NILsの利用による育種) → 耐虫性・ウイルス抵抗性を兼ね備えた「我が国向け育種」による予防
- 耐虫性の分子機構
- イネゲム中のウイルス類似配列による発症抑制機構 → ツングロ病抵抗性に関する新たな機構の解明

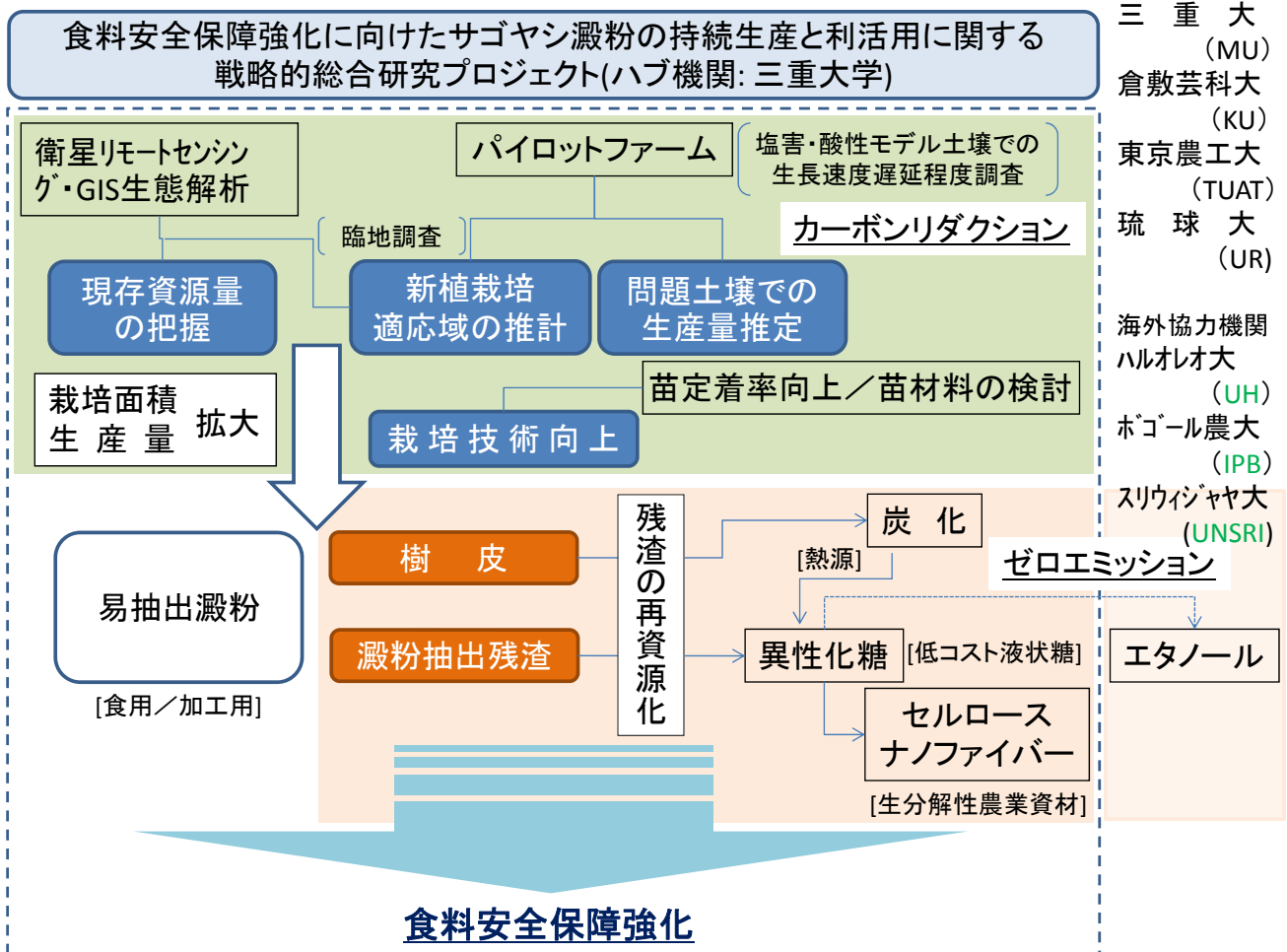
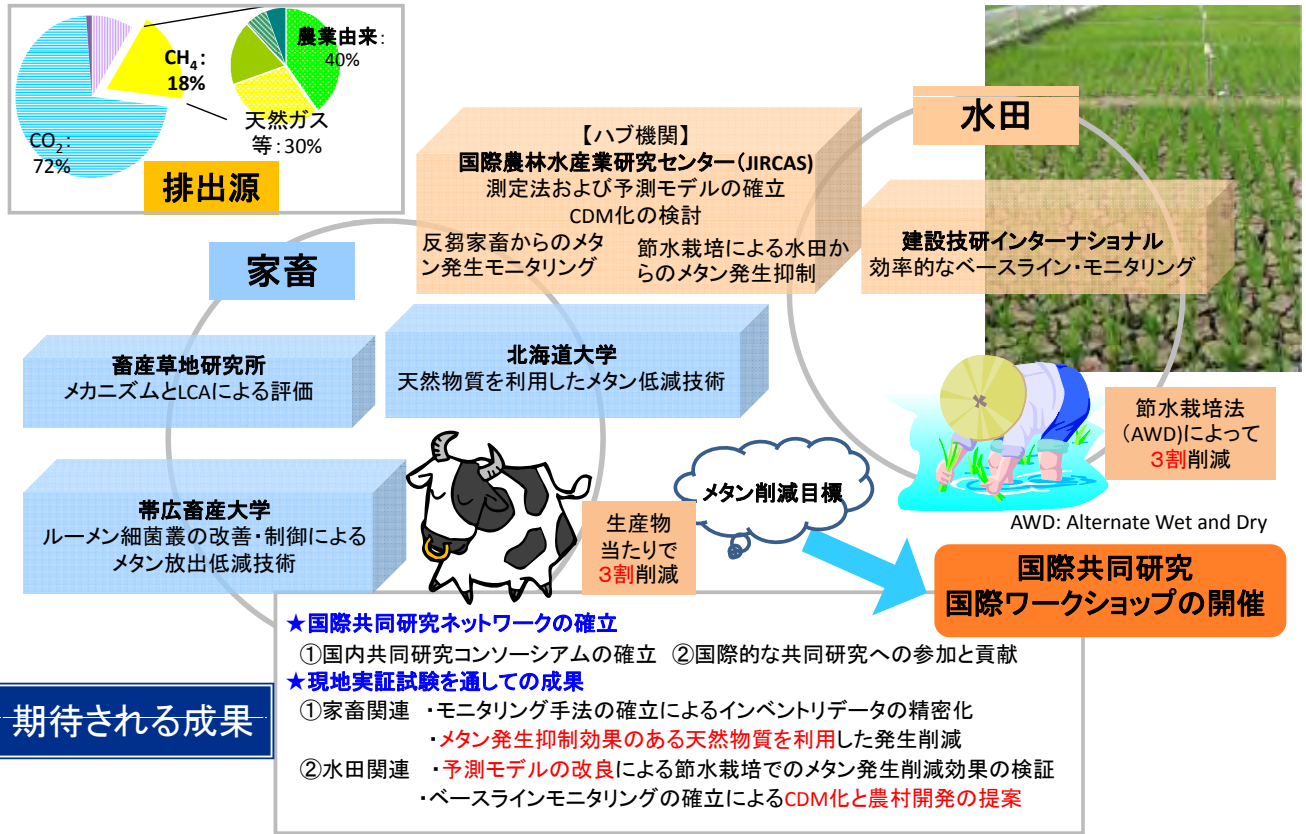
農業生物資源研・九州大学・北海道大学・国際稲研究所



東南アジア・南アジアのツングロ病激発地

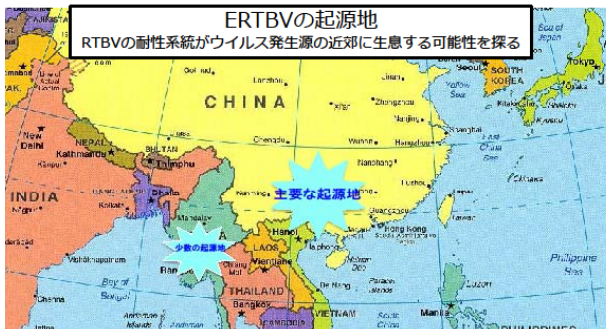
東南アジア・南アジアの激発地への対策技術開発にも期待

実施課題: 東南アジアにおける畜産・水田からの温室効果ガス排出削減技術の導入とその評価 (ハブ機関: (独)国際農林水産業研究センター 研究開発責任者川島知之)



ゲノクス利用によるイネの昆虫媒介性ウイルス病抑制のための研究開発

各ERTBV断片の系統関係とイネの由来からERTBVの起源は、中国南部のイネ系統から由来した可能性が高いことを示した



耐虫性と耐ウイルス性の遺伝子の両方を併せ持つ遺伝子集積系統を作出した。



タイワンツマグロコバイ抵抗性遺伝子とツングロ病ウイルス抵抗性遺伝子の集積系統 (BC2F1)

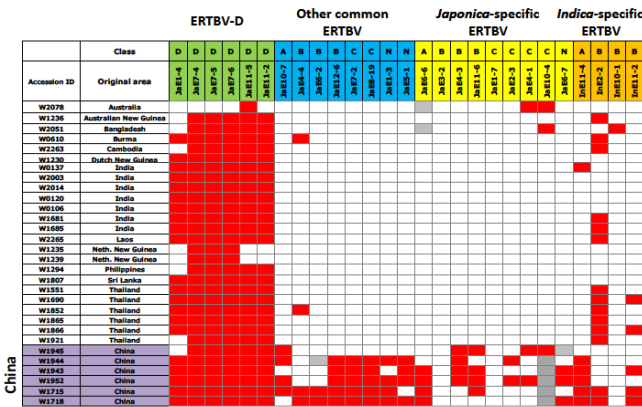
種子親	花粉親	突然変異アレル	個体数					MAS対象とする抵抗性遺伝子
			B ₁ F ₁ 種子	B ₁ F ₁ 育成	B ₂ F ₁ 種子	B ₂ F ₁ 育成	MAS for B ₂ F ₁	
TGRH1	29 TW16	Ultri Merah型	595	60	8	479	100	GRH2, GRH4, eIF4G, R to RTBV
TGRH1	29 Ultri Merah	Ultri Merah型	136	60	4	142	100	GRH2, GRH4, eIF4G, R to RTBV
TGRH1	29 Ultri Rajapan	Ultri Rajapan型	97	60	24	643	100	GRH2, GRH4, eIF4G
TGRH1	29 BR11	TKM6型	134	60	22	1,181	100	GRH2, GRH4, eIF4G
KGRH1	5 Kinmaze	Kinmaze型	10	-	-	-	-	GRH2, GRH4, eIF4G



遺伝子集積個体のマーカー選抜

■ Existing
□ Inexistent
■ Ambiguous

PCR exploration of ERTBV in wild rice



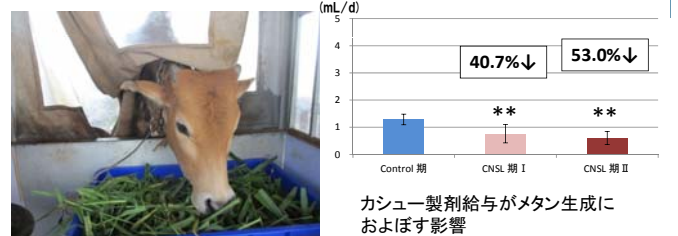
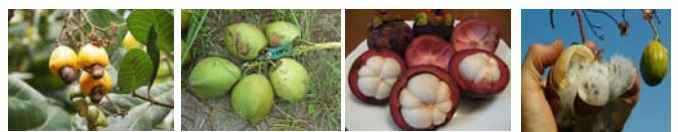
東南アジアにおける畜産・水田からの温室効果ガス排出削減技術の導入とその評価

メコンデルタの農家水田圃場にて通年(3作期)で節水管理条件(AWD)によりメタンによる地球温暖化に及ぼす影響度の削減効果を実証した。

反芻家畜からのメタン産生を抑制する天然由来飼料添加物のスクリーニングと添加効果の実証を行い、削減メカニズムの解明も行った。



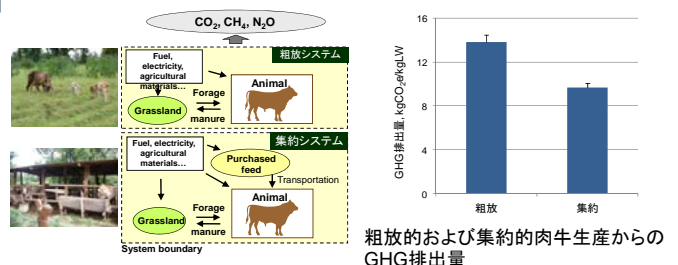
- 農家水田圃場実証試験 (日本土壌肥料学会優秀ポスター賞受賞)
 - 灌水量の有意な削減効果: 年間 -41~68%
 - 排出メタンによる地球温暖化に及ぼす影響度の有意な削減効果: -25~45%
 - 収量維持が可能 (平均4.5%増収 (一部で有意))
- DNDC-RiceモデルがAWD熱帯水田に適用可能であることを示す初めての論文を発表。



「途上国の適切な緩和行動」(NAMA)にAWDによる水田からの温室効果ガス排出削減を位置づけ、日本政府の二国間オフセットクレジットメカニズムにのせるためのMRV設定の手順を示した。

肉牛生産におけるライフサイクルアセスメントを行い、粗放な生産に比べ、集約的生産によりGHG排出量が生産物あたり3割程度削減できることを示した。

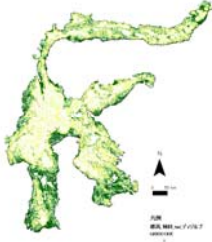
情報の共有 国際ワークショップの開催



食料安全保障強化に向けたサゴヤシ澱粉の持続的生産と利活用



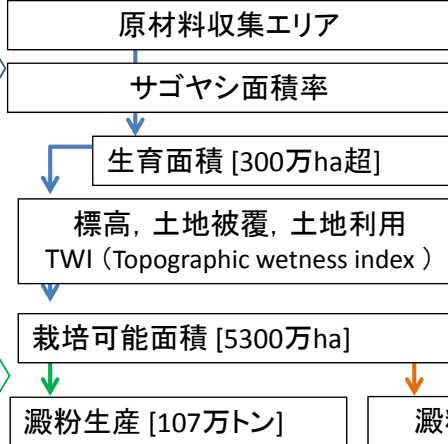
GIS
リモートセンシング



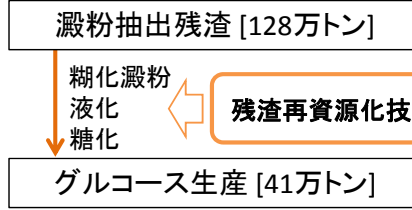
パイロットファーム
環境ストレス実験



サゴヤシ生産を拡大した場合の推計



- (1) 原材料供給範囲の拡大
- (2) 澱粉の抽出効率の向上
- (3) 残渣からの異性化糖製造



残渣再資源化技術

異性化糖製造

サゴヤシ資源の有効活用

社会経済的な便益の向上
地球規模での食料確保, 生産者の所得向上



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

北海道大学総務企画部広報課
〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目
TEL 011-706-2610 FAX 011-706-4870
E-mail: kouhou@jimu.hokudai.ac.jp
URL: http://www.hokudai.ac.jp

PRESS RELEASE (2012/8/30)

植物による自発的な外来 DNA の取込み機構を明らかに

研究成果のポイント

- ・高等植物はゲノムの特定の部位を使って、細胞核に浮遊している DNA 断片を頻繁に取り込んでいた。
- ・イネのゲノム情報を解析し、取り込まれた外来 DNA とその集積部位を特定した。
- ・外来 DNA をゲノムに取り込むことで新規遺伝子が発生する等、進化に寄与した証拠を得た。

研究成果の概要

農学研究院の劉瑞芳研究員（植物育種学研究室）と情報科学研究科の小柳香奈子准教授（ゲノム情報科学研究室）らは、本来植物ゲノムにはないウイリス断片や由来の不明な DNA 配列が、イネの染色体 DNA を構成する塩基アデニン(A)とチミン(T)の連続した部位に多く集積していることを明らかにしました。外部からの DNA 断片が AT の連続する配列の中に入ることによって新規な遺伝子が生じるほか、既存の遺伝子が大きく再編成されてきたイネ固有の遺伝子も見出されました。本研究は、イネのゲノムが細胞核に浮遊している外来 DNA の配列を自発的に AT 連続配列の中に取り込み進化してきたことを示しました。

本研究は農林水産省の地球規模国際研究ネットワーク事業および日本学術振興会科学研究費などの助成を受けて実施され、その成果は The Plant Journal に掲載されました。

論文発表の概要

研究論文名：Evolutionary force of AT-rich repeats to trap genomic and episomal DNAs into the rice genome: lessons from endogenous pararetrovirus (イネのゲノム中の A(アデニン)T(チミン)連続配列は種々の DNA を取り込む進化の原動力：ゲノムに内在するパラレトロウイルスからの教示)
著者：劉瑞芳（北海道大学大学院農学研究院）、小柳香奈子（北海道大学大学院情報科学研究科）、陳孫祿（北海道大学大学院農学院）、貴島祐治（北海道大学大学院農学研究院）
公表雑誌：The Plant Journal
日本時間（現地時間） 2012 年 8 月 18 日（土）（米国東部時間 8 月 18 日）

研究成果の概要

（背景）

イネやアブラナなどの高等植物は、外来遺伝子を自らのゲノム（DNA からなる生物の営みを司る遺伝情報の全体）へ取り込む能力が低いと考えられていました。一方で、ウイリス等の外部から侵入した DNA 配列がしばしば植物ゲノムで見つかり、それらがどのようにゲノムに入ったのかが不明でした。そのため、外来 DNA が植物ゲノムに挿入する仕組みを明らかにできれば、植物の進化の理解に貢献

するだけでなく、遺伝子組換えに対する考え方や方法に新たな展開を期待できます。今回、細胞の外から侵入したウイリス由来の DNA 断片を手掛かりに、植物ゲノムが自発的に外来 DNA を取り込んで進化してきたことを明らかにしました。

（研究方法）

イネゲノムには外部から侵入したと考えられるウイリス断片が約 90 箇所あり、その 8割が両端に A(アデニン)と T(チミン)の繰り返し配列を持っていることがわかりました。イネは日本型とインド型の 2種類に大別でき、2つのゲノムを比較すると、AT の繰り返し配列の中に DNA 配列の違いが高頻度にてできます。本研究ではゲノム情報を読み解くハイオインフォマティクス※の手法を用いて、AT の繰り返し配列に着目、日本型とインド型のイネゲノムの比較から外来 DNA 配列を特定しました。

（研究成果）

本研究では、イネがゲノム中の AT 繰り返し配列を使って、細胞核に浮遊する DNA 断片を取り込むことを明らかにしました。AT 繰り返し配列に取り込まれた DNA 断片には、ウイリスのほか、反復配列、核や細胞質ゲノムを構成する配列および由来の不明な DNA 等、様々な配列が含まれていました。このような挿入配列を調べた結果、新しい遺伝子の発生、既存の遺伝子の大幅な変更、異種の遺伝子の水平伝播など進化にとって重要な現象に結びつく証拠を得ました。

（今後への期待）

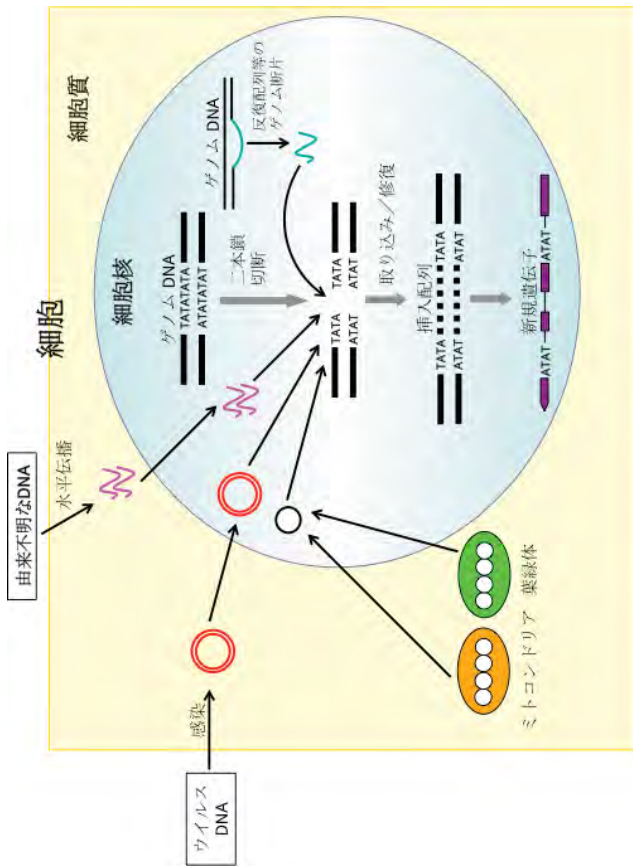
植物が様々な DNA 断片を積極的にゲノムに組み込んだことという知見は、植物の種がどのように進化してきたのかを知る有力な手掛かりとなります。また、現在用いられている一般的な遺伝子組換え植物の作成方法では、ベクターと呼ばれる運び屋 DNA に組換え酵素遺伝子を組み込んで行っています。しかし、本研究によりベクターを使わず、ゲノムにある AT 繰り返し配列を紹介した植物の取り込み機構を使って、外部からの遺伝子を安全かつ積極的にゲノムに導入することも期待できます。

お問い合わせ先

所属・職・氏名：北海道大学大学院農学研究院 教授 貴島 祐治（きしま ゆうじ）
TEL: 011-706-2439 FAX: 011-706-4934 E-mail: kishima@abs.agr.hokudai.ac.jp

用語解説

ハイオインフォマティクス：遺伝子の情報やタンパク質の情報などをコンピューターによって解析する学問



「植物ゲノムの AT 繰り返し配列を利用した種々の DNA 断片の取り込み機構」

図の説明：細胞の外部から入ってきた DNA 断片や細胞内部に由来する DNA 断片が、細胞核のゲノム中の A (アデニン) T (チミン) の繰り返し配列に生じた切れ目 (二本鎖切断) に取り込まれ、切れ目が修復されます。AT の繰り返し配列にはこうした挿入断片が高頻度で見出され、中には新規な遺伝子が発生するなど種の分化や進化にとって重要な変化が起きています。

4 国際研究の強化

(ポイント)

開発途上地域支援のための研究協力とともに、国際的課題についての国際共同研究、研究交流等をより一層促進します。

現在、国際研究に関しては、先進国等との先端的な分野における共同研究、研究交流等のほか、開発途上地域における食料・環境問題等の解決に貢献するための研究開発が行われています。また、これらの取組に加え、国際農業研究機関（CGIAR）等と協力して、国際農業研究を自らのイニシアティブを持って推進する国内外の若手研究者等の人材育成にも取り組んでいます。

しかし、我が国の研究勢力を結集して国際研究を推進する体制や、国際研究に関する情報収集と理解の醸成が必ずしも十分ではなく、また、海外で研究に従事する日本人研究者が減少していることから²⁰、国際研究の継続に問題が生じています。

このため、以下のような取組を行います。

- (1) 地球規模の課題解決に取り組むため、諸外国との政府レベルの交流を一層推進するとともに、国際研究機関、海外研究機関等と我が国研究機関の共同研究等を促進します。
- (2) 開発途上地域の食料増産や農林水産業の発展を通じた開発に貢献するため、我が国研究機関と国際研究機関、海外研究機関等との共同研究を促進するとともに、NGO等民間団体との連携による現地での活動を支援します（開発途上地域の農林水産業の技術向上に関する研究の重点目標はIの2-2参照）。
- (3) 国際研究に取り組む国内研究機関による国際研究のネットワークの形成を促進します。
- (4) 我が国研究者が海外で活躍できるようにするための人材育成と開発途上地域の研究者、技術者等の能力構築を推進します。

²⁰ 日本から30日以上海外へ派遣された研究者総数は、平成12年7,674人、平成18年4,163人（▼46%）（資料：文部科学省「国際研究交流の概況（平成18年度）」）