





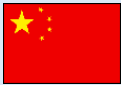




1. 戦略的国際共同研究推進事業 一覧表

相手国及びプロジェクト	日本側代表機関	コンソーシアム構成員	相手国側代表機関	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
タイ											
タイ国における牛の口蹄疫ウイルス持続感染状況に関する調査・研究	農研機構	-	タイ国東南アジア口蹄疫地域レファレンス研究所								
越境性害虫ツマジロクサヨトウのスマートで持続的な防除体系の構築	国際農研	農研機構、筑波大学	タイ農務省植物保護研究開発部、カセサート大学								
「ETHANOL+」を用いたポスト薬剤耐性菌時代の植物病害防除研究	山口大学	山口県農林総合技術センター、(株)JSC総合研究所、(株)活水プラント	カセサート大学								
ベトナム											
アフリカ豚熱の診断技術の検証と最適化ならびにベトナム国における浸潤状況の調査	農研機構	(株)タカラバイオ	ベトナム国立獣医学研究所								
フィリピン											
イネの越境性植物病害虫に対するゲノム育種の防除技術の開発	九州大学	農研機構、佐賀大学	フィリピン稲研究所								
インド											
低投入農業における生産性向上と環境負荷軽減に向けた雑穀のBNI物質の探索と応用	国際農研	-	インド雑穀研究所、国際半乾燥熱帯作物研究所								
雑穀ゲノム育種技術と安定生産技術の確立	(公財)岩手生生物学研究センター	岩手県農業研究センター	インド雑穀研究所								
EU加盟国（ドイツ）											
減農薬害虫管理技術に資するバキュロウイルス抵抗性メカニズムの解明	東京農工大学	-	ユリウス・クーン研究所								
持続可能な農業に向けた信頼できるAIの開発	東京農工大学	京都大学、岡山大学、岐阜大学	ライプニッツ農業景観研究センター								
EU加盟国（スロベニア）											
生産力とレジリエンスを両立する森林構造の複雑性	静岡大学	日本大学、信州大学	リュブリャナ大学、スロベニア森林研究所								
デジタル技術と3次元空間情報を活用した近自然型林業の計画・管理システム構築と実証	東京大学	-	リュブリャナ大学								
EU加盟国（フランス）											
安定多収・高品質コムギ育種のための遺伝資源データ活用技術の開発	農研機構	-	フランス国立農業・食料環境研究所								
地球環境の保全に資する持続可能な農業生産のための低温プラズマ活用技術の開発	名古屋大学	(株)ヴィルモランみかど	パリ・サクレー大学、Vilmorin Mikado SA								
米国											
水田メタン・玄米ヒ素等の同時低減技術の開発と関与微生物群集構造・機能遺伝子の解明	農研機構	新潟県農業総合研究所、富山県農林水産総合技術センター、国際農研	米国農務省農業研究局								
第一胃内微生物相とメタン産生の包括的解析によるメタン低減型肉用牛飼養システム開発	農研機構	北海道大学、(株)エス・ディー・エスバイオテック	米国農務省農業研究局								
畜産由来メタン排出削減技術の開発	国際農研	(株)エス・ディー・エス・バイオテック	米国農務省農業研究局								
中国											
次世代型耐病性イネの開発	近畿大学	-	中国農業科学院								
マダニ媒介原虫病制圧に向けた日中共同アプローチ	帯広畜産大学	北海道大学、岐阜大学	中国農業科学院								
越境性害虫の発生実態・移動経路の解明による高精度な飛来予測・発生予察手法の開発	農研機構	-	中国農業科学院								

2. 戦略的国際共同研究推進事業 経緯

ハイレベルの合意等を踏まえ、中国、米国、ベトナム、タイ、ドイツ、スロベニア、フランス、フィリピン、インドとの国際共同研究事業をそれぞれ実施。2026年度からドイツと新たな課題で共同研究を開始予定。

米国 	<p>2021年3月、野上農林水産大臣とビルサック農務長官との日米農業大臣会合にて、水田（イネ）と牛からのメタン排出の削減技術に係る研究協力を進めることで合意。</p> <p>2021年4月、菅総理大臣とバイデン大統領との日米首脳会談の合意文書「日米競争力・強靱性（コア）パートナーシップ」の協力分野の1つとして「持続可能で気候にやさしい農業」が記載。</p> <p>2022年5月、岸田総理大臣とバイデン大統領との日米首脳会談における共同声明の別添文書（「日米競争力・強靱性（コア）パートナーシップ」ファクトシート）において、持続可能で気候にやさしい農業に関する協力として、共同研究を実施する旨記載。</p> <p>2022年度から共同研究事業を開始。</p>
ベトナム 	<p>2020年12月、野上農林水産大臣とグエン農業・農村開発大臣が、日越農業協力ハイレベル会合「共同研究を通じた、家さん及び豚のウイルス感染症防除法の開発等」が記載された「日越農業協力中長期ビジョン」に署名、双方の研究分野での連携を確認。</p> <p>2021年7月、日本および東南アジア各国農相間で策定された「持続可能な農業生産及び食料システムに関する共同文書」において、共同研究プロジェクト等を通じた協力を促進し深化させることを確認。</p> <p>2022年度から共同研究事業を開始。</p>
タイ 	<p>2021年7月、日本および東南アジア各国の農相間で「持続可能な農業生産及び食料システムに関する共同文書」を策定。共同研究プロジェクトや既存の二国間の枠組みを通じた協力を促進し深化する旨記載。</p> <p>2022年8月、小川農林水産審議官とトンプレウ・タイ農業協同組合省事務次官との間で、「日本国農林水産省とタイ王国農業協同組合省との間のスマート農業推進のための協力覚書」への署名を行い、両国がスマート農業の推進のために協力することを確認。</p> <p>2023年度から共同研究事業を開始。</p>
ドイツ 	<p>2021年7月、野上農林水産大臣とヴォイチェホフスキ農業・農村開発担当欧州委員とのバイ会談で、日・EUが連携し農業分野でのイノベーションを推進していく旨の共同文書である「持続可能な農業・食料システムへの移行のためのイノベーションに関する日EU間協力の強化」に合意。</p> <p>2023年度からEU加盟国（ドイツ、スロベニア）との共同研究事業を開始。</p> <p>2024年9月、G7イタリア農業大臣会合での坂本農林水産大臣とエズデミル食料・農業大臣のバイ会談で、協力覚書「ファーミング・フューチャー・トゥギャザー」へ署名。本覚書に基づき、2026年度から新たに共同研究事業を開始する予定。</p>

<p>中国</p> 	<p>2015年9月の日中農業大臣間での合意に基づき、日中次官級定期対話の下に「日中農業協力グループ」を位置づけ。2017年6月以降、農業科学技術をテーマとしたワーキングチームでの議論を経て、両国間での共同研究分野を特定。2020年度から共同研究事業を開始し、2024年度に終了。</p>
<p>スロベニア</p> 	<p>2021年7月、野上農林水産大臣とヴォイチェホフスキ農業・農村開発担当欧州委員とのバイ会談で、日・EUが連携し農業分野でのイノベーションを推進していく旨の共同文書である「持続可能な農業・食料システムへの移行のためのイノベーションに関する日EU間協力の強化」に合意。 2022年8月、農林水産省皆川顧問とシンコ農林業・食料大臣との間で、研究協力サポート等を含む「農林業・食料システムにおける持続可能な開発に関する覚書」に署名。 2023年度からEU加盟国（ドイツ、スロベニア）との共同研究事業を開始。</p>
<p>フランス</p> 	<p>2021年7月、野上農林水産大臣とヴォイチェホフスキ農業・農村開発担当欧州委員とのバイ会談で、日・EUが連携し農業分野でのイノベーションを推進していく旨の共同文書である「持続可能な農業・食料システムへの移行のためのイノベーションに関する日EU間協力の強化」に合意。 2023年10月、第8回日仏農政ワーキンググループにて、研究開発などの分野において協力を一層促進するために、日仏双方が取り組んでいくことで一致。 2024年度から共同研究事業を開始。</p>
<p>フィリピン</p> 	<p>2023年2月、野村農林水産大臣とフィリピン共和国農業省パンガニバン上級次官が、岸田総理大臣及びフェルディナンド・マルコス大統領立会いの下、「農業協力に関する日本国農林水産省とフィリピン共和国農業省との間の協力覚書」の交換を実施。 同日の日・フィリピン共同声明にて、両首脳は強じて持続可能な農業及び食料システム、スマート技術の強化等に関する協力を含む協力覚書の署名を歓迎。 2024年度から共同研究事業を開始。</p>
<p>インド</p> 	<p>2023年4月、G20主席農業研究者会議（MACS）成果文書及び議長総括で「雑穀とその他の古代穀物国際研究イニシアチブ」が提唱され支持を獲得。 2023年5月、G7広島サミットで招待国を含め合意された「強じんなグローバル食料安全保障に関する広島行動声明」にて、「雑穀とその他の古代穀物国際研究イニシアチブ」の立ち上げを歓迎。 2023年9月、G20サミット首脳宣言にて雑穀、キヌア、ソルガムなどの気候変動に対して強じんかつ栄養のある穀物に関する研究協力を強化する取組を奨励。 2024年度から共同研究事業を開始。</p>

タイ国における牛の口蹄疫ウイルス持続感染状況に関する調査・研究（タイとの共同研究）

1 研究目的

ワクチン接種後に口蹄疫ウイルスにばく露した場合、持続感染動物となることがあるが、その持続期間は不明であり、また、持続感染中のウイルス変異により、ウイルスが強毒化する可能性がある。

本研究では、口蹄疫ワクチン接種や家畜防疫の体制が整っているタイ国において、**口蹄疫ウイルス持続感染牛におけるウイルスの持続感染期間や変異状況を解析**することにより、本病の防疫対策やセンシング及びモニタリング技術による疾病検知などのスマート農業の進展に資する動物疾病対策の確立に資する。

2 研究概要・研究体制

- ① 少なくともタイ国内の4地域の農場において、口蹄疫ウイルス持続感染牛の分布地域と割合の調査を行う。
- ② ①の調査結果を踏まえ、タイの口蹄疫ウイルス持続感染牛におけるウイルスの持続感染期間の調査を行う。
- ③ ウイルスゲノム解析や分離ウイルスの抗原性解析・ワクチンマッチングにより、タイの口蹄疫ウイルス持続感染牛におけるウイルスの変異状況の解析を行う。



口蹄疫ウイルス感染牛において認められた流涎

3 将来期待される成果

持続感染牛の生態や性状に関する知見により、本病の防疫対策の向上や、それによる周辺諸国における口蹄疫発生数の減少により、**我が国への口蹄疫侵入リスクの低減**が期待される。

「ETHANOL+」を用いたポスト薬剤耐性菌時代の植物病害防除研究（タイとの共同研究）

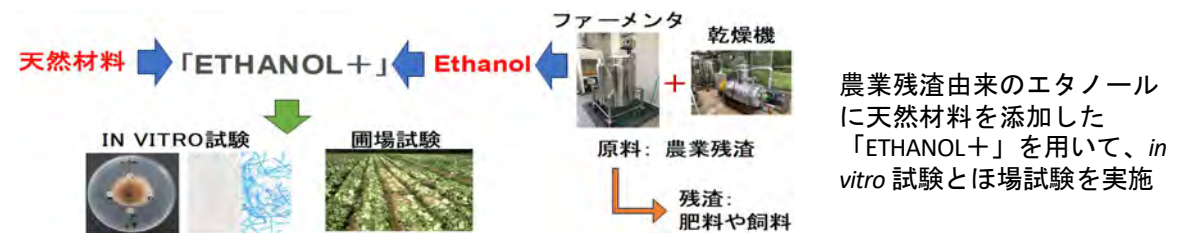
1 研究目的

薬剤耐性菌が世界中で問題となっているなか、薬剤耐性菌を生じない植物病害防除法の開発が求められている。

本研究では、農業残渣等を原料としたエタノールに、エタノール殺菌増強効果がある物質を添加した「ETHANOL+」を開発することにより、機器等により散布しやすいなどスマート農業に資して、かつ、**薬剤耐性菌を生じ難く、環境や生態系への影響が低い植物病害防除法を構築**する。

2 研究概要・研究体制

- ① 日タイ両国の様々な植物病害に対して、相加的・相乗的な防除効果を発揮する添加材料を調査する。
- ② 農業残さ等を原料とした効率的な発酵エタノールの生産システムを構築する。
- ③ ①と②の成果により生産した「ETHANOL+」を用いて、*in vitro* 試験とほ場試験により植物病害防除効果を定量的に評価するとともに、スマート農業技術を活用した効率的な散布方法について検討を行う。
- ④ 上記の研究結果を統合し、商業的な「ETHANOL+」溶液の製造・散布プロセスをAIシステムを一部導入・開発する。



3 将来期待される成果

原材料の生産から散布までの一連の技術体系の確立により、日本やタイのみならず、**世界各地での持続可能な農業への貢献**が期待できる。

越境性害虫ツマジロクサヨトウのスマートで持続的な防除体系の構築（タイとの共同研究）

1 研究目的

ツマジロクサヨトウは、トウモロコシ、イネ、野菜類等を食害する越境性害虫で、地球温暖化等により急速に分布域を拡大しており、令和元年7月に日本で初確認後、各地で確認されている。

本研究では、飛来源国であるタイとスマート農業技術に資する農薬の空中散布方法の高度化や化学農薬の使用量低減に資する展着剤、合成フェロモンなどの利用による**ツマジロクサヨトウの防除技術を確立**する。

2 研究概要・研究体制

- ① 地域・ほ場ごとの被害拡大リスク要因の解析を行う。
- ② 植物種ごとの発育適合性や産卵選好性の調査により、各作物における被害リスクを推定する。
- ③ 殺虫剤感受性検定法確立とそれを用いたモニタリングを実施する。
- ④ 微生物製剤の効果を高める展着剤の添加等について調査を行い、空中散布法の高度化を図る。
- ⑤ 新規フェロモン成分を含む製剤について、誘引剤や交信攪乱剤としての有用性を評価し、**合成フェロモン利用技術を開発**する。
- ⑥ 上記を統合し、持続可能でスマートな防除体系の実証を行う。



タイにおいてトウモロコシを加害するツマジロクサヨトウの幼虫

3 将来期待される成果

本防除体系の実現により、化学合成殺虫剤の施用量の削減（日本で20%、タイで10%）が期待される。また、タイだけでなく近隣諸国においても本研究の成果を活用することで、**東南アジアから東アジアにかけて、広域での持続可能なツマジロクサヨトウ防除体系が構築**できる。

アフリカ豚熱の診断技術の検証と最適化ならびに ベトナム国における浸潤状況の調査

1. 研究目的 (ベトナムとの共同研究)

日本では発生していないアフリカ豚熱 (ASF) には未だ有効なワクチンがなく、その対策には発生国におけるウイルスの侵入経路の解析や流行に伴う遺伝子変異の進行を把握する必要がある。本課題は、ベトナム国立獣医研究所 (NIVR) と共同で、初発から3年を経たベトナム国における **ASFウイルスの遺伝的変化を調べ**、現行の **診断法の妥当性を確認** することを目的とする。

2. 研究概要・研究体制

① ベトナム国内でASF発生時に取得した試料を用いて、現在日本国内で利用されるASF診断法の適合性を検証する。

[試料提供：ベトナム、検証：共同]

② 検証結果に基づいて診断法の仕様を改良する。

[日本]

③ ASFウイルスのすべての遺伝子配列を解析し、流行地における経年の遺伝子配列の変化と病態との関係を解明する。

[解析法の構築：日本、
ゲノム解析：ベトナム]



NIVRでのASF診断法の実施



3. 将来期待される成果

実地検証に基づくASF診断法の最適化により、国内外での利用促進が期待される。ASFウイルス遺伝子の変化と病態との関係性を把握することで、迅速な防疫対応に資する情報の獲得が期待される。両国の **診断技術、防疫対策の向上** と家畜衛生分野における連携の強化が期待される。

イネの越境性植物病害虫に対する ゲノム育種的防除技術の開発 (フィリピン共和国との共同研究)

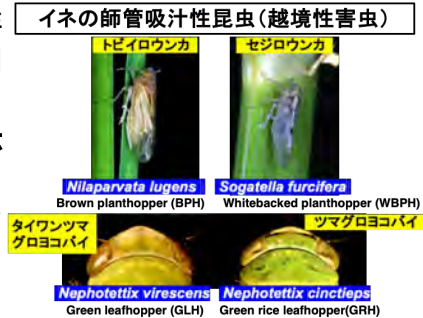
1 研究目的

地球温暖化により新たな越境性植物病害虫の蔓延が東アジアの稲作における脅威となっている。ウンカ・ヨコバイ類はイネの篩管部から吸汁してイネの生長を抑制するばかりでなく、植物ウイルスを媒介することによって稲作に甚大な被害をもたらしてきた。

本研究では、**イネの越境性植物病害虫に対する防除技術の確立**を目的として、**ウンカ類抵抗性遺伝子資源の利用**と**昆虫媒介性ウイルス病害であるツングロ病の複合抵抗性系統の育成**に関する日本とフィリピンの共同研究を実施する。加えて、ゲノム情報に基づく**ゲノム育種的手法を用いて新たな抵抗性遺伝子資源の探索と活用**に取り組む。

2 研究概要・研究体制

- ① フィリピンのトビイロウンカ個体群に効果的な抵抗性遺伝子資源の利活用
- ② ウイルス媒介昆虫とツングロ病ウイルス増殖抑制に関する**宿主抵抗性遺伝子資源の集積と利活用**
- ③ 南アジア産在来イネのゲノム情報を用いた**新規抵抗性遺伝子資源の探索と利用**



3 将来期待される成果

地球温暖化により我が国の稲作の脅威となりうる**越境性植物病害虫への防除素材となる病害虫抵抗性の有望イネ系統を開発**できる。フィリピンをはじめとする東南・東アジア諸国における**イネの越境性植物病害虫に対する効果的かつ持続可能な防除方法の提唱**が期待される。

低投入農業における生産性向上と環境負荷軽減に向けた雑穀のBNI物質の探索と応用（インドとの共同研究）

1 研究目的

作物生産で農地へ大量に施用されるアンモニア態窒素肥料の50%~70%は土壌微生物の硝化菌による「硝化」によって土壌に吸着しづらい硝酸態窒素へと変換される。硝酸は、地下水に流入し水質汚染につながるだけでなく、土壌中で脱窒反応を経て強力な温室効果ガス・亜酸化窒素となり空気中へと放出される。国際農研では、作物が自身の根から硝化を抑制する天然物を分泌する現象「生物的硝化抑制（BNI: Biological Nitrification Inhibition）」に着目し、BNI活性物質の生産能を強化した作物の開発に向けた研究活動を展開している。

本研究では、**シコクビエとトウジンビエのBNI物質を同定**する。また、これらの**遺伝資源のBNI能及びBNI物質を探索**することで、**BNI強化雑穀の開発につなげる**ことを目指す。

2 研究概要

① 雑穀（シコクビエとトウジンビエ）のBNI物質の同定と機能解明

1-1 雑穀根分泌物からBNI物質を取得し構造決定する。

1-2 同定したBNI物質の機能（硝化抑制能、ターゲット酵素、土壌中での挙動等）を明らかにする。



② BNI物質の分泌メカニズムの解明

栽培試験と機器分析によりBNI物質の分泌メカニズムを調査するとともに、環境的要因がBNI活性に与える影響を評価する。

③ ICRISATとIIMRの保有する雑穀系統計50種における優良品種の選別

ほ場試験と分析試験等の実施により両雑穀系統のBNI活性とBNI物質生産量を比較する。

3 将来期待される成果

BNI雑穀の開発と普及により、**窒素施肥量の削減及び環境負荷低減の実現**ができる。また、開発された技術は、**日本、インドのみならず、西アフリカなど**極端な窒素施肥量低投入条件下で栽培される**雑穀類の生産性の向上**が期待される。

雑穀ゲノム育種技術と安定生産技術の確立（インドとの共同研究）

1 研究目的

雑穀は、ヒトの栄養学上有益であるとともに、環境ストレス耐性や少肥耐性などの優れた特性から、食糧問題、気候変動、資源枯渇などの課題解決に寄与するポテンシャルを有していると推察される。

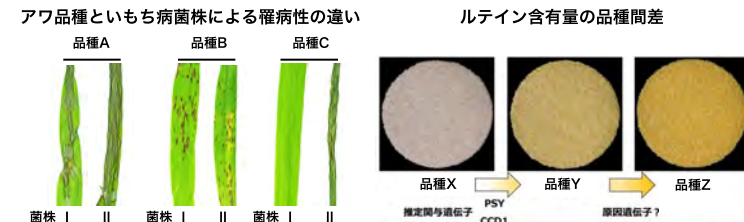
本研究では、雑穀分野でゲノミック予測によるゲノム育種を可能とするため、インドの多様な遺伝資源を用いて大規模な交雑集団を作出し、その農業形質とゲノム情報の取得に取り組む。また、一部の交雑集団から**耐病性遺伝子や機能性成分の高蓄積に関与する遺伝子を同定し、雑穀ゲノム育種技術の開発に取り組む**。

2 研究概要

① 雑穀における有用遺伝子の同定

アワ遺伝資源100系統の全ゲノムシーケンスを実施し、全ゲノム情報を用いた系統樹解析から多様な10系統を選定し、10組合せの交雑に由来する大規模RILsを確立する。

アワいもち病抵抗性遺伝子、アワ機能性成分ルテイン含有量に関する遺伝子及びキビ・ソルガムの有用遺伝子を同定する。



② 雑穀生産性向上に向けた栽培技術確立と遺伝資源探索

インド栽培技術の調査と日本への導入検討する。また、日本の雑穀育種において有用な形質（多収性、難脱粒性、短稈・強稈、良食味、加工適正等）を持つ系統を選定し、育種利用に向けたインド遺伝資源の特性把握する。

3 将来期待される成果

耐病性や機能性の雑穀品種の作出や安定多収につながる栽培技術の導入することにより、**世界規模での雑穀育種の効率化を達成し、食料問題への国際的な貢献につながる**ことが期待される。

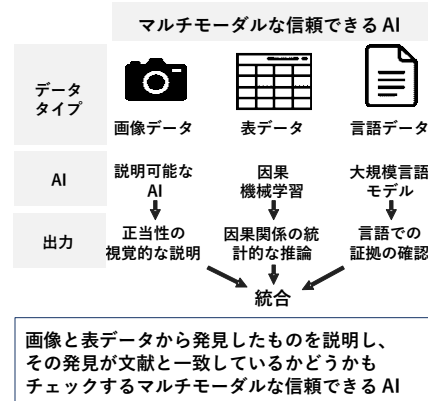
持続可能な農業に向けた信頼できるAIの開発 (ドイツとの共同研究)

1 研究目的

近年は人工知能(AI)の農業生産現場への応用が盛んになっているが、AIによる判断の理由が不明確な場合が多く、その解釈性の低さが課題である。そこで、本研究では、画像・表・言語データなど複数の種類のデータを活用した**信頼できるAI**を開発し、持続可能な農業に貢献する技術を農家にも**理解・納得できる形**で提供することを目指す。

2 研究概要・研究体制

- ① イネ、ダイズ、トウモロコシの栽培試験を実施し、**ドローン等による画像データ収集と収量や関連形質の表データを取りまとめ、更に画像データと表データの両方を扱えるAIによる収量予測モデル**を開発する。
- ② 農業や持続可能性に関する言語データを収集し、ドイツ側が開発したモデルをベースに、**日本版の作物の持続的生産に関する意思決定支援を行えるAIチャットボット**を開発する。
- ③ ①のAI予測モデルと②のAIチャットボットモデルを統合し、農家が現場で活用できるAIチャットボットの開発・普及を行う。



3 将来期待される成果

持続可能な農業に資する情報をユーザーに納得できる形で提供するAIを開発することで、**持続可能な農業のための農家の意思決定を支援**することができる。

減農薬害虫管理に資するバキュロウイルス抵抗性 メカニズムの解明 (ドイツとの共同研究)

1 研究目的

持続可能性な農業の推進の観点から、化学合成農薬に代わりに害虫の天敵である**生物農薬**の普及が望まれる。生物農薬であるバキュロウイルス(BV)に対する**抵抗性の害虫個体群**が報告されているが、抵抗性のメカニズムは未だ解明されておらず、抵抗性の原因となる遺伝子(抵抗性遺伝子)は特定されていない。本研究では、害虫のBVに対する抵抗性の**メカニズムと抵抗性遺伝子の特定**を行う。

2 研究概要・研究体制

- ① 日本ではチャの害虫であるチャノコクモンハマキに対するBVを用いた生物的防除が実施されている。BVの一種である核多角体病ウイルス(NPV)を連続的に暴露して**抵抗性個体群(R系統)を人為的に選抜**する。
- ② 選抜を行わない感受性個体群(S系統)と比較してNPVを接種したR系統において感染が阻止されている感染段階(組織)を特定する。
- ③ R系統とS系統を用いた**遺伝子発現解析**等により抵抗性遺伝子の推定を行う。
- ④ チャノコクモンハマキに対する**ゲノム編集**技術確立する。推定された抵抗性遺伝子を改変して抵抗性遺伝子かどうか確認する。



チャノコクモンハマキ幼虫(左)とNPV(右)

3 将来期待される成果

昆虫が持つバキュロウイルス抵抗性のメカニズムと抵抗性遺伝子に関する知見が獲得でき、**ウイルス抵抗性の発達を抑えた害虫防除法の実現**が期待される。また、ドイツと日本が共同で実験手法と実験結果を共有することにより、**両国及び世界の持続可能な農業へ貢献**できる。

生産力とレジリエンスを両立する森林構造の複雑性 DXを活用した日本版CNFMの構築 (スロベニアとの共同研究)

1 研究目的

気候変動の下、持続的に森林を管理・保全するためには、生産力とレジリエンス（回復力、抵抗力）の調和がとれた管理を行う必要がある。本研究では、**森林構造の複雑さが森林の生産力とレジリエンスに及ぼす影響を明らかにすることにより、生産力とレジリエンスが両立した日本版CNFM（Close Nature Forest Management）の構築を目指す。**

2 研究概要・研究体制

① 森林構造の複雑性と生態系機能の関係を調査

- ・種組成と齢構造の異なる18林分について、林冠の3次元構造を地上及び空中LiDAR（光検知と測距）で取得
- ・各林分の生産力と回復力、土壌の物質循環、風害抵抗力を個体から森林までの多様な空間スケールで調査

② 機械学習やリモートセンシング等の先端情報技術を活用し、森林構造の複雑性と生産性、レジリエンスとの関係を明らかにする。

③ ①と②を統合して、森林管理にともなう環境と生態系機能の変化を予測可能な林冠動態モデルを構築する。モデルシミュレーションによって、日本版CNFMの構築について検討する。



3 将来期待される成果

先端情報技術の活用により**日本における持続可能な環境調和型の森林経営の推進**につながるとともに、生産力とレジリエンスが両立した森林管理システムの評価モデルを構築することで、日本とスロベニアの両国のみならず、**世界の森林のSDGs的管理技術の発展**に貢献できる。

デジタル技術と3次元空間技術を活用した 近自然型林業の計画・管理システム構築と実証 (スロベニアとの共同研究)

1 研究目的

近自然型林業は、森林が本来的に持つ生態プロセスを重視して行う林業の一方法であり、持続可能な森林管理の方法として世界的に関心が高まっている。

本研究では、先端的なデジタル技術と3次元空間情報を活用し、**事業的規模の森林管理に実装が可能な近自然型林業の計画・管理システムを構築する。**

2 研究概要・研究体制

① スロベニアにおける近自然型林業の計画・管理手法を包括的に調査し、近自然型林業の計画・管理システムを具体的に設計する。

② デジタル技術を用いた3D空間情報の取得と解析により、近自然型林業の計画策定・施業実行に活用するための一連の手法を開発する。

③ 実証試験を通じて計画・管理手法の検証と改良を行い、事業的規模で実装可能な近自然型林業の計画・管理システムを構築する。



近自然型林業が行われているスロベニアの異齢混交林



ドローン空撮画像から生成した異齢混交林の3Dモデル

3 将来期待される成果

事業規模で実装可能な近自然型林業の計画・管理システムの構築によって、複雑な林分構造を持つ異齢混交林（uneven-aged mixed forest）の計画・管理における困難性が克服され、**より持続可能な林業と森林管理への移行に向けた具体的な対応方向を提示**できる。

安定多収・高品質コムギ育種のための遺伝資源データ活用技術の開発（フランスとの共同研究）

1 研究目的

近年、気候変動や情勢などにより、安定多収で高品質なコムギ品種の開発が求められている。日本とフランスはこれまでコムギ遺伝資源の交流がほとんどなかったことから、**両国の遺伝資源を活用することで従来の品種にはない新たな形質を付与できる可能性がある**。そこで、現在それぞれの方法で取得している遺伝資源の特性データを標準化して比較可能にすることによって、**幅広い遺伝資源から有望なコムギ遺伝資源を絞り込む技術を開発**する。

2 研究概要

① コムギ特性データの標準化と比較技術の開発

・両国のコムギ遺伝資源の特性データを統合することを目的として、コムギの形質のオントロジー（概念の定義や分類体系）を整備する。
・整備したオントロジーを用いて、特性データの標準化及び統合を行う。両国の特性データを比較し、遺伝資源導入の際に有望な系統を絞り込む技術を開発する。

② コムギ共通遺伝資源セットの構築と形質評価

・両国のコムギ遺伝資源から、収集した地域、遺伝的多様性、既存の特性データなどを参考に品種系統を選定し、共通遺伝資源セットとする。
・共通遺伝資源セットを用いて複数の場所で栽培試験を行い、出穂期や草丈などの農業特性、病害抵抗性などの調査を行う。①で開発した絞り込み技術の検証と改良を行う。



日本向け
遺伝資源
の選出・
導入

フランスにおけるコムギ栽培試験環境や品種の早晚性など、日本の育種現場や品種とは大きく異なるが、データ統合により有用な遺伝資源を選ぶことが可能に。

3 将来期待される成果

両国のコムギの遺伝資源は共通部分が少ないことから、両国の**遺伝資源の交換**により、**多様なコムギ品種**（多収や耐病性などの品種）の**開発が期待**される。

地球環境の保全に資する持続可能な農業生産のための低温プラズマ活用技術の開発（フランスとの共同研究）

1 研究目的

プラズマを植物種子に照射すると、発芽率の向上や成長促進、機能性の改善効果などがみられる。低温プラズマ技術を農業分野に応用することにより、**プラズマ技術が農作物にもたらす形態形成と機能形成に対する効果とそのメカニズムを解明し、また、主要作物の発芽勢向上、部位別の成長制御に基づく草姿の設計のほか、病害抵抗性、環境ストレス耐性付与**に関する研究開発を行う。

2 研究概要

① 安定的表現型改良照射技術の開発

・種子、栄養器官といった異なる対象物のサイズや形状に応じた、量的、質的な処理効率、処理効果を向上させる。

② 乾燥種子処理効果発現機作の解明

・目的表現型変化をもたらす形態形成、機能形成のプロセスとメカニズムを把握する。

③ 健全苗育成と栽培管理研究技術開発

・苗育成期間を健全に経過した植物に対して、移植直前にPAL（プラズマ活性化乳酸ナトリウム）の根系浸漬処理の実施、さらに、移植後の葉面散布を行って、実ほ場での持続的な栽培を可能とするための病害予防方法を開発する。

④ 品質保証研究

・生産、収量、食味などへの影響を解析する。

Heナノセカンドジェットプラズマ照射



リョクトウ幼植物の根系



無照射



種子照射3分

イネの根系



無照射

種子照射5分

3 将来期待される成果

肥料、殺菌剤の低減を通じた**環境負荷低減**、作物生産の維持・向上と、**気候変動・温暖化に起因するストレス環境下**（高温、乾燥、洪水、塩害など）での**生産の安定化**が期待される。

水田メタン・玄米ヒ素等の同時低減技術の開発と関与 微生物群集構造・機能遺伝子の解明

1. 研究目的 (米国との共同研究)

温室効果ガスの一つである**メタン**は**総排出量の約1割が水田由来**と見積もられている。米国等が主導するグローバル・メタン・プレッジには、2030年に向けたメタンの削減目標が設定されるなど、気候変動緩和のためメタンの**早急な排出削減**が求められている。

一方、日本では、慢性摂取により健康影響のある無機ヒ素の約7割がコメ由来であり、**コメに含まれる無機ヒ素の低減**が求められている。

日米両国がそれぞれ有する豊富な知見に基づき、これらの状況を同時に改善する**実践的栽培管理技術を開発**するとともに、微生物学的観点からその**機構を解明**する。

2. 研究概要・研究体制

- ① 日米両国に加え、熱帯の主要なコメ生産国であるベトナムにおいて水稲栽培試験を実施し、メタン等の温室効果ガスの排出とイネの有害元素・養分元素を定量し、**水田メタン・玄米ヒ素等の同時低減技術を開発**する。
- ② 両国それぞれの解析結果に基づき、上記技術に関与する**土壌微生物群集構造及び機能遺伝子**を解明する。

3. 将来期待される成果

日米のみならずアジア等においても実装可能な、水田メタン・玄米ヒ素等の同時低減技術が開発されることにより、**世界規模の気候変動の緩和と食品の安全性の向上に貢献**することが期待される。

また、同技術に関与する土壌微生物群集構造及び機能遺伝子の解明は、本研究で提示される**実践的栽培管理技術の効果を更に高い次元に導く革新的技術開発のための材料**となることが期待される。

第一胃内微生物相とメタン産生の包括的解析による メタン低減型肉用牛飼養システム開発

1. 研究目的 (米国との共同研究)

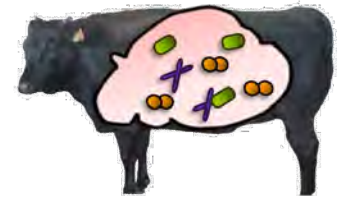
肉用牛からのメタン排出量の削減のため、畜産大国である米国と連携し、**第一胃内微生物活動の解明及び肉用牛群からのメタン排出量推定技術の開発**を行い、ライフサイクルアセスメントを用いた**メタン排出低減型肉用牛飼養管理技術**を開発する。



メタン排出量を群で捉える

2. 研究概要・研究体制

- ① 肉用牛を拘束せずにメタン排出量を推定する手法を開発し、日本及び米国での飼養条件によるメタン排出量の違いを明らかにする。
- ② ライフサイクルアセスメント手法に基づく**肉用牛生産の環境評価モデル**を構築する。
- ③ 第一胃における水素の産生・消費への微生物の寄与を解明し、水素を利用した**メタン産生を抑制する条件**を特定する。

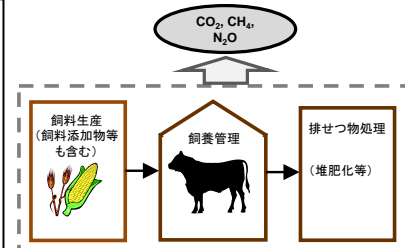


牛の第一胃内の微生物発酵でメタンが作られる

3. 将来期待される成果

日米で適用可能なメタン排出低減型肉用牛飼養管理技術を提案することで、日米の**肉用牛生産由来のメタン排出抑制による気候変動の緩和**につながることを期待される。

また第一胃の水素産生・消費経路への各微生物の寄与の解明により、**新しいメタン抑制資材探索の効率化が可能**になり、開発時間の短縮が期待される。



肉用牛生産のライフサイクル

畜産業由来メタン排出削減技術の開発 (米国との共同研究)

1. 研究目的

温室効果ガスの主要な排出源の一つである畜産分野において、反芻胃由来メタン排出量を削減するため、米国牛群に対して、我が国が知見を有し**メタン排出削減効果が期待されるカシューナッツ殻液 (CNSL) を給与し、その削減効果**を明らかにする。またベトナム牛群を対象とした給与試験により、CNSL給与による生産性や肉質等への影響について明らかにする。

2. 研究概要・研究体制

- ① 米国との連携により、米国牛群を対象としたCNSL給与試験を実施する。それに先立ち、第一胃液を用いたin vitro試験を実施し、**最適な給与水準**を検討する。
- ② ベトナムにおいて、ベトナム在来牛を対象としたCNSL給与試験を実施し、**生産性や肉質等への影響**を明らかにするとともに、**低濃度域のCNSL給与試験**を実施し、そのメタン排出量の削減効果を明らかにする。

3. 将来期待される成果

温室効果ガス排出量が多い米国牛群に対して、本技術は具体的なメタン削減技術を導入するための端緒となる。

またベトナムにおいて社会実装可能なCNSL給与技術について、低濃度資材の有効性を評価することで、消費者及びステークホルダーに対してその効果を説明するための活用が期待される。

これらにより、米国牛群およびベトナムを中心とした**東南アジア諸国**における在来牛へのCNSL給与技術を確立し、**反芻胃由来のメタン排出削減による気候変動の緩和**が期待される。

次世代型耐病性イネの開発 (中国との共同研究)

1. 研究目的

世界の作物生産の約15%は、病害によって失われている。さらに、近年の世界規模の気候変動に伴い、植物病害の発生地域が変化・拡大するとともに、変異により新たな病原菌が発生することで、日中両国においても病害による被害が深刻化している。そこで、本研究では、**イネ自身もつ免疫力の仕組みを解明**し、それを応用して**次世代型耐病性イネの開発**を目指す。

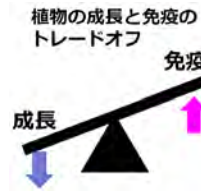
2. 研究概要・研究体制

- ① イネの免疫誘導において主導的な働きをしている**免疫因子の活性化機構**を生化学的・細胞生物学的手法を用いて解明し、遺伝学的手法を活用してイネの免疫力を強化する方法を考案する。[日中]
- ② 両国がそれぞれ独自に有する免疫遺伝子を活用することで、病原菌が感染する際に重要な役割を果たす**エフェクターの機能を阻止する技術の開発**を行う。[日中]
- ③ 上記の研究結果に基づき、耐病性を高めた**ゲノム編集イネの開発**に取り組む。[中国]

3. 将来期待される成果

植物の過度な免疫反応は、多くのエネルギーを要するため、植物の成長に大きな影響を与える。そのため、病原菌の非存在下では免疫を抑制し、病原菌感染に伴って最大限の免疫力を発揮することが重要である。

本研究により、病害に強いイネの開発を目指すことで、日中をはじめとした各国における**安定的な作物生産や化学農薬の使用量低減**が期待できる。



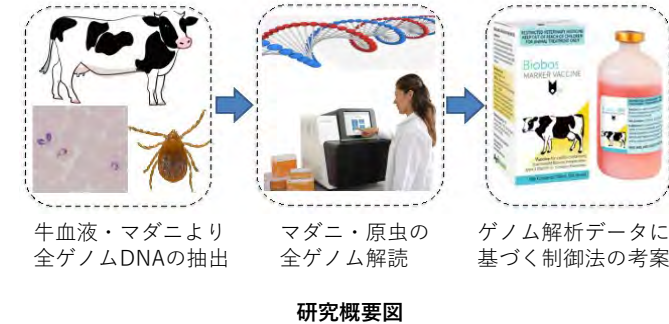
マダニ媒介原虫病制圧に向けた日中共同アプローチ (中国との共同研究)

1. 研究目的

動物の血液を唯一の栄養源とするマダニは、人や動物に対して種々の病原体を媒介する。しかしながら、マダニとマダニ媒介感染症に対する有効な制御法は確立されていない。そこで、日中両国において**家畜生産に脅威を与えているマダニ媒介原虫病に対し**、マダニ体内における原虫のライフサイクルを分子レベルで解明し、その知見に基づいて、**有効な制御法を確立**する。

2. 研究概要・研究体制

- ① 日中由来マダニと原虫株の**比較ゲノム解析**を行う[日中]
- ② 可視化できる**光る原虫株**を作製する[日本]
- ③ マダニ体内における原虫の**ライフサイクルを解明**する[中日]
- ④ **抗マダニ・原虫ワクチン**を開発する[日本]



3. 将来期待される成果

- ① 日中両国における主要マダニ種であるフタトゲチマダニの**全ゲノムデータベースが構築**でき、また日中両国で問題になっているマダニ媒介原虫の**全ゲノムデータベースが構築**できる。
- ② マダニ媒介原虫のマダニ体内における**ライフサイクルが明らか**になる。
- ③ マダニ体内の特異分子またはマダニワクチン候補分子が**特定**でき、マダニ体内における特異分子を標的とした**伝播阻止ワクチン**または**マダニワクチン**の開発が期待される。
これらによって、マダニ媒介感染症を制御することで、**安定的な家畜生産**が期待される。

越境性害虫の発生実態・移動経路の解明による 高精度な飛来予測・発生予察手法の開発

1. 研究目的 (中国との共同研究)

イネウンカ類は中国南部から日本に梅雨の時期に毎年飛来し、秋の刈り取り間にイネを大量枯死させる。また**アワヨトウ**は突然飛来し、トウモロコシ、牧草などで多大な被害を引き起こす。

飛来を予測し適期防除を実現するため**飛来実態を解明し、飛来予測手法を開発**する。

2. 研究概要・研究体制

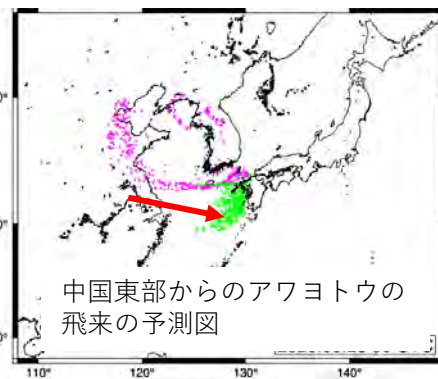
① イネウンカ類については、過去30年の日本国内発生データと気象データ等を解析し、**多発生要因を解明するとともに、中国南部の飛来地域を中国農科院と共同で明らかにし、飛来予測を高精度化する。**

② アワヨトウについては、同位体を用いた飛来源推定手法を開発して、解析精度を向上させ、特に**早春飛来の実態を解明する。**また中国農科院と同一手法でゲノム解析を実施し、大陸個体群との比較から**飛来実態を解明する。**

図(左) 株元に群らがるトビイロウンカ



図(右) 坪枯れの様子



3. 将来期待される成果

イネウンカ類の飛来予測システムを高精度化することで、**適時適量の農薬散布により散布回数・量を削減し、効率よく被害を回避することができる。**またアワヨトウの早春から初夏にかけて大陸からの飛来実態が解明され、**飛来予測手法が開発される。**これらの発生予察に基づく防除対策により、**環境負荷を軽減しつつイネやトウモロコシ等の安定的な生産**が期待される。