

気候変動時代の農業改革： 国際農業研究による貢献

国際農林水産業研究センター 環境プログラム
プログラムディレクター 林 慶一



令和7年12月16日

アウトライン

I. JIRCASについて

- 設立根拠法
- 業務推進体制
- 第5期中長期計画実施体制

II. 気候変動に関する世界の動向

- 世界、日本におけるイベントアトリビューション

III. 我が国の取り組み

- みどり戦略及び関連政策

IV. 国際農研の取り組み紹介

JIRCAS 本部（つくば市）



熱帯島しょ研究拠点（石垣市）

総面積：約 30ha 試験圃場：約 21ha

● ラインメーター施設（傾斜圃場） ● 温室・ガラス室エリア ● 形質転換実験棟



● 遺伝子組換え実験棟 ● 熱帯果樹温室 ● 圃場管理用施設



組織の成り立ち 設立根拠法

国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター法 (センター法／個別法)

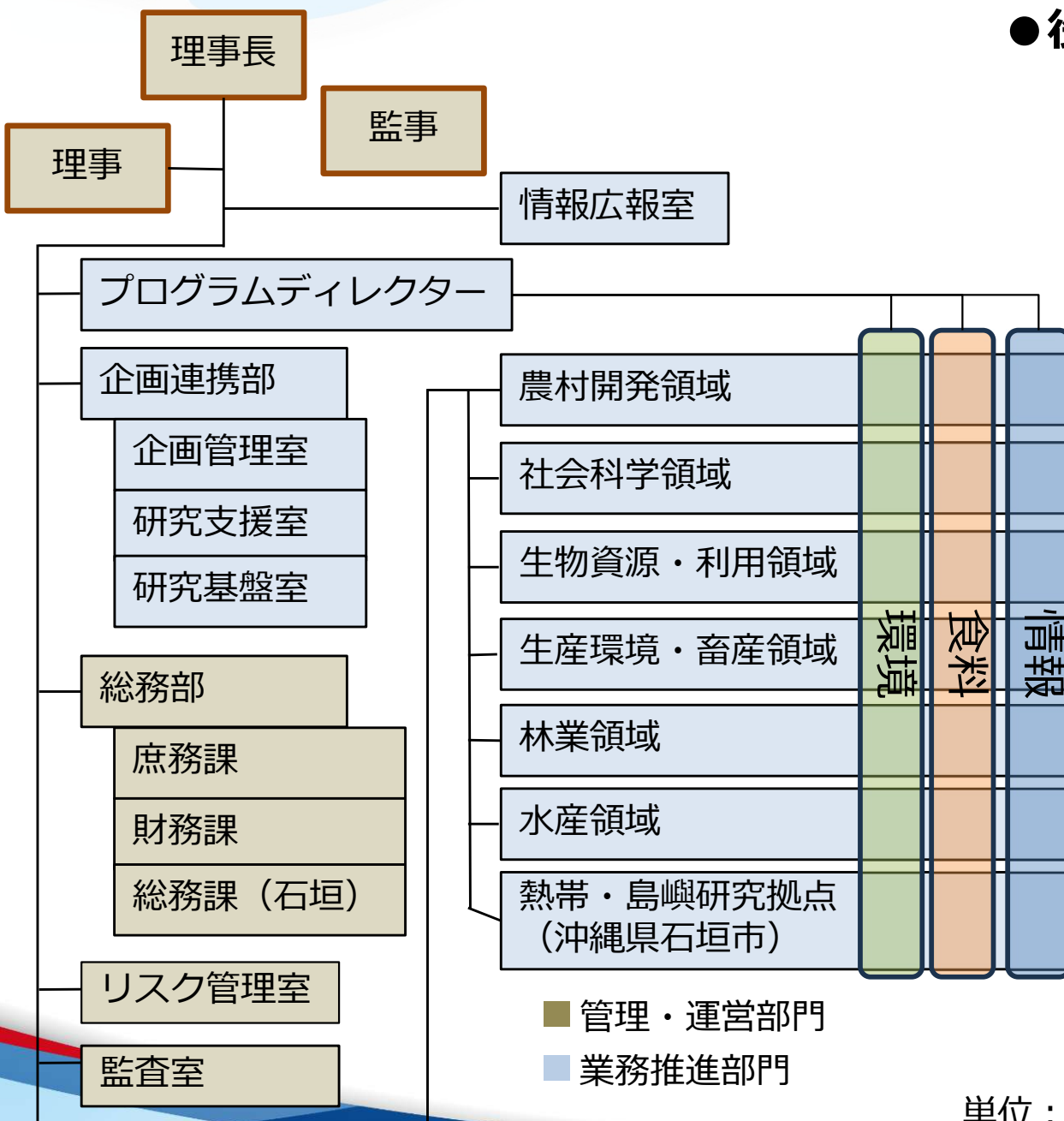
(各独立行政法人の名称、目的、業務の範囲等に関する事項を定める法律)

第11条 (業務の範囲)

センターは第3条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- 1 熱帯又は亜熱帯に属する地域その他開発途上にある海外の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、調査、分析、鑑定並びに講習を行うこと。
- 2 前号の地域における農林水産業に関する内外の資料の収集、整理及び提供を行うこと。
- 3 科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律（平成20年法律第63号）第34条の6第1項の規定による出資並びに人的及び技術的援助のうち政令で定めるものを行うこと。
- 4 前3号の業務に附帯する業務を行うこと。

組織の成り立ち 業務推進体制

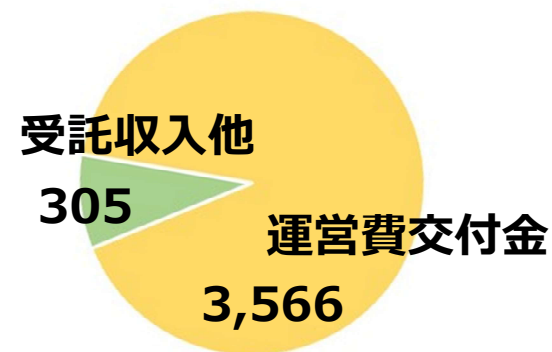


● 役職員数 (R7.4.1現在)

職 種	員数
役 員	4
一般職員	49
技術専門職員	2
研究職員	124
特定任期付職員	2
計	181

他 再雇用職員11名、契約職員145名

● 年間予算 (R7年度計画約39億円)



単位：百万円
受託収入他は補助金等を含む

第5期中長期計画実施体制



(国際農研要覧)

アウトライン

I. JIRCASについて

- 設立根拠法
- 業務推進体制
- 第5期中長期計画実施体制

II. 気候変動に関する世界の動向

- 世界、日本におけるイベントアトリビューション

III. 我が国の取り組み

- みどり戦略及び関連政策

IV. 国際農研の取り組み紹介

極端気象に対する人間活動の影響

Peter A. Stott, D.A. Stone & M.R. Allen 2024,
Human contribution to the European heatwave
of 2003, Nature 432, 610-614

過去に発生した750の極端気象の83%が人間活動による気候変動の影響であることがイベントアトリビューションにより判明

🖱️ **Studies of almost 750 events and trends reveal the impact of climate change on extreme weather.**

Explore the studies either via the map or by the panel of controls below.

Switch view:

Finding ● Event type

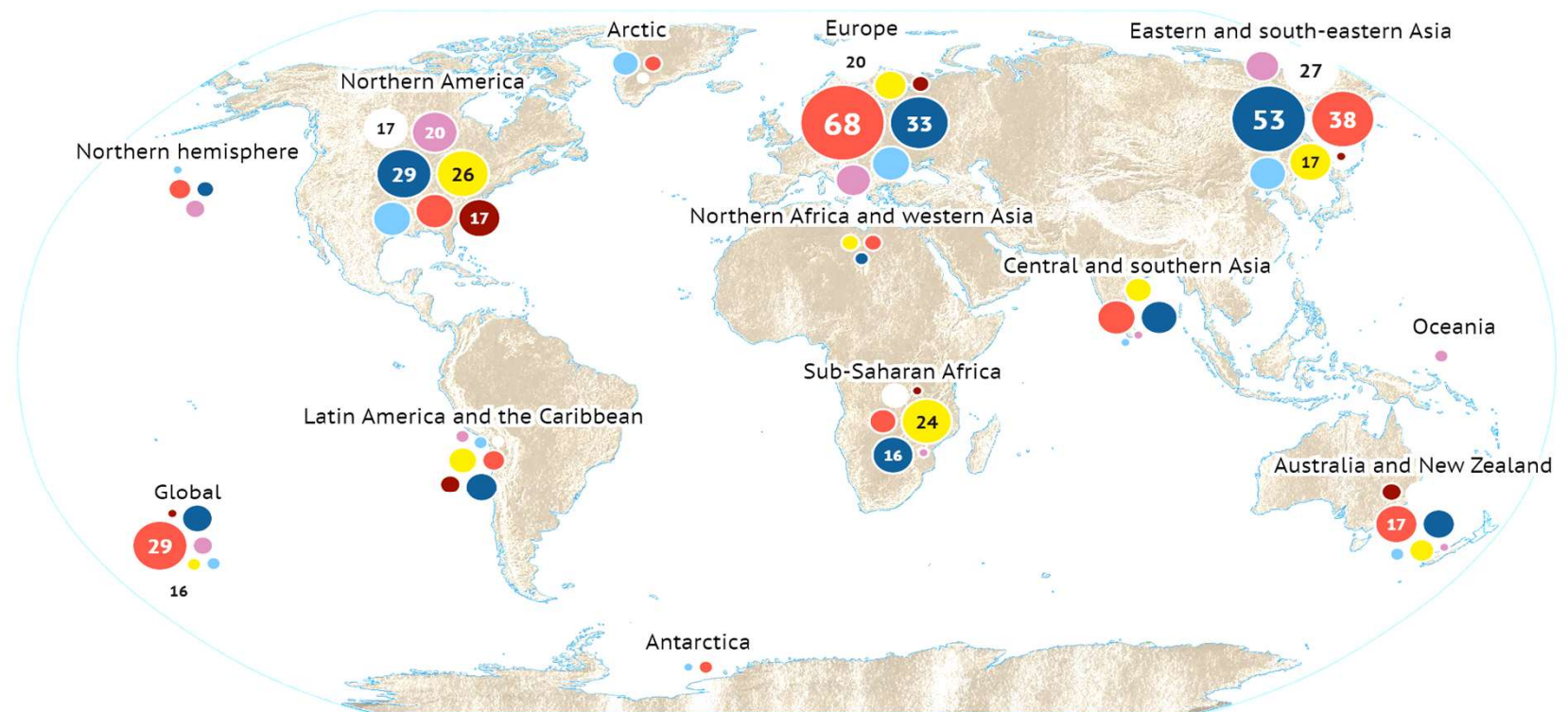
Type of extreme weather event:

Heat	205
Rain & flooding	178
Drought	103
Storm	58
Cold, snow & ice	57
Wildfire	31
Other	103

Explore further:

Choose a country... ▾

Explore all cases



Last updated 18 November 2024
[Get the data \(.csv\)](#)

[Mapped: How climate change affects extreme weather around the world](#)
[Carbon Brief](#) (by Robert McSweeney and Ayesha Tandon issued on Nov 14, 2024)



Australian bushfires, 2019-20

Case 395



Event type

Wildfire

Finding

● More severe or more likely to occur

"[W]e find that climate change has increased higher weather-induced risk of such an extreme fire season. This trend is mainly driven by the increase of temperature extremes."

Natural Hazards and Earth System Sciences (2021) v. Oldenborgh, G. J. 2021: Attribution of the Australian bushfires to anthropogenic climate change, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* DOI: 10.5194/nhess-21-941-2021

Canada high fire weather, June 2023

Case 603



Event type

Wildfire

Finding

● More severe or more likely to occur

"The fire weather conditions in Canada during June 2023 were 2.9–3.6 times more likely due to anthropogenic forcing."

Earth System Science Data (2024) Jones M.W. 2024: State of Wildfires 2023-2024, *Earth System Science Data*, doi:10.5194/essd-16-3601-2024

Brazilian Pantanal wildfires, 2024

Case 605



Event type

Wildfire

Finding

● More severe or more likely to occur

"Hot, dry and windy conditions that drove devastating Pantanal wildfires 40% more intense due to climate change."

World Weather Attribution (rapid study) (2024) Barnes, C. et al., 2024: Hot, dry and windy conditions that drove devastating Pantanal wildfires 40% more intense due to climate change, *World Weather Attribution*

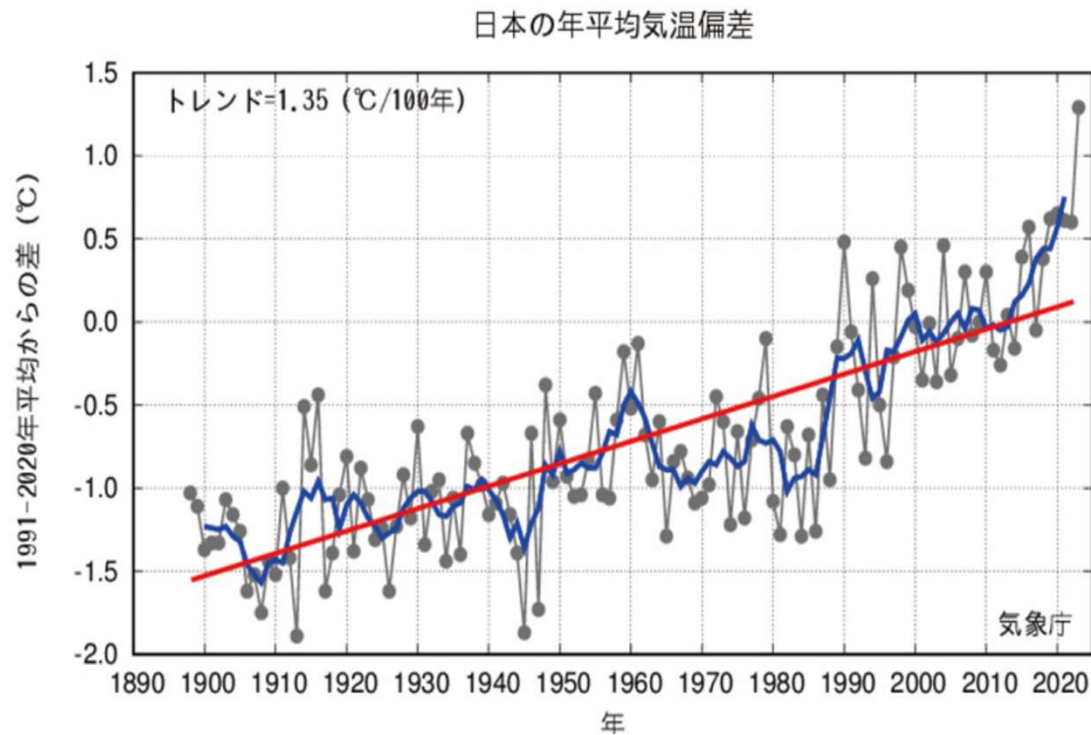
HEATWAVES

30 May 2019 ☀ 13:55

Japan's deadly 2018 heatwave 'could not have happened without climate change'



2023年の記録的猛暑に地球温暖化の影響が大きく 寄与！！



[気象庁 | 気象業務はいま 2024 | 特集1 地球沸騰の時代が到来!? ～気象庁の気候変動に関する取り組み～](#)

報道発表



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



気象庁気象研究所
Meteorological Research Institute

令和5年9月19日

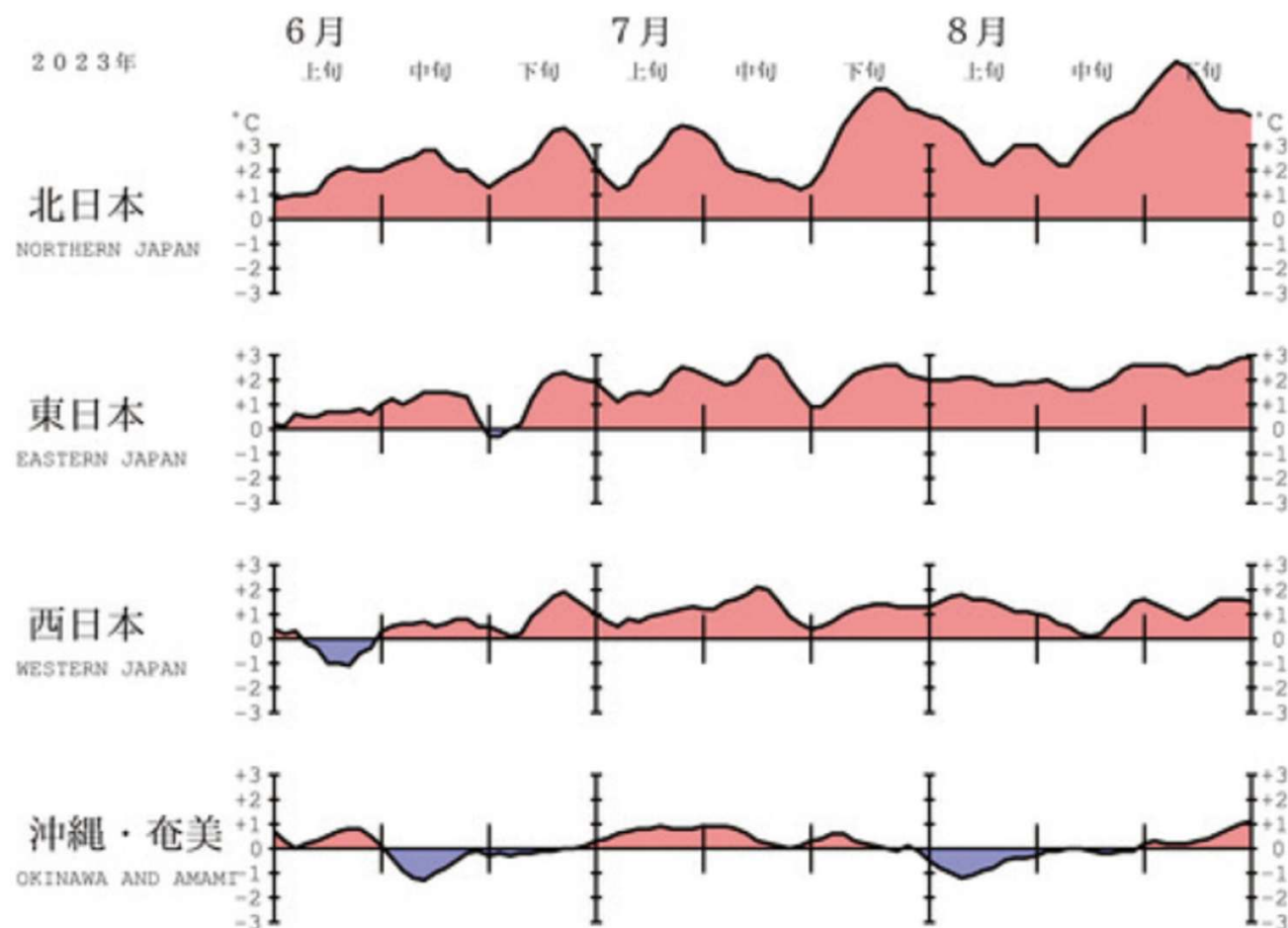
**令和5年夏の大雨および記録的な高温に
地球温暖化が与えた影響に関する研究に取り組んでいます。
—イベント・アトリビューションによる速報—**

文部科学省気候変動予測先端研究プログラムでは、取組の1つとして、気象庁気象研究所と協力し、近年頻発している異常気象に地球温暖化が与えた影響を定量化するための研究を実施しています。今般、迅速化のために改良した手法を適用し、令和5年6月から7月上旬の大雨および令和5年7月下旬から8月上旬にかけての記録的な高温を対象として研究を実施した結果、地球温暖化の影響が大きく寄与していたことの検出に成功しましたので、詳細を以下のとおりお知らせします。引き続き、今夏の天候を対象として研究を進めてまいります。

[令和5年夏の大雨および記録的な高温に地球温暖化が与えた影響に関する研究に取り組んでいます](#)

極端気象による農産物への影響

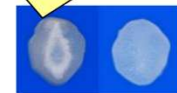
6月－8月の地域平均気温平年差の推移



【白未熟粒(しろみじゅくりゅう)】

登熟期にイネが高温や寡照等の条件に遭遇すると、玄米が白濁し、白未熟粒が発生する割合が増加する。これまでの試験等から、出穂後約20日間の平均気温が26～27℃以上で白未熟粒の発生が増加することが知られている。

デンプンの蓄積が不十分のため、白く濁って見える。



白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面
提供: 農研機構

【胴割粒】

これまでの試験等から、出穂後約10日間の最高気温が32℃以上で発生が増加することが知られている。



胚乳部に亀裂のある米粒
提供: 農研機構



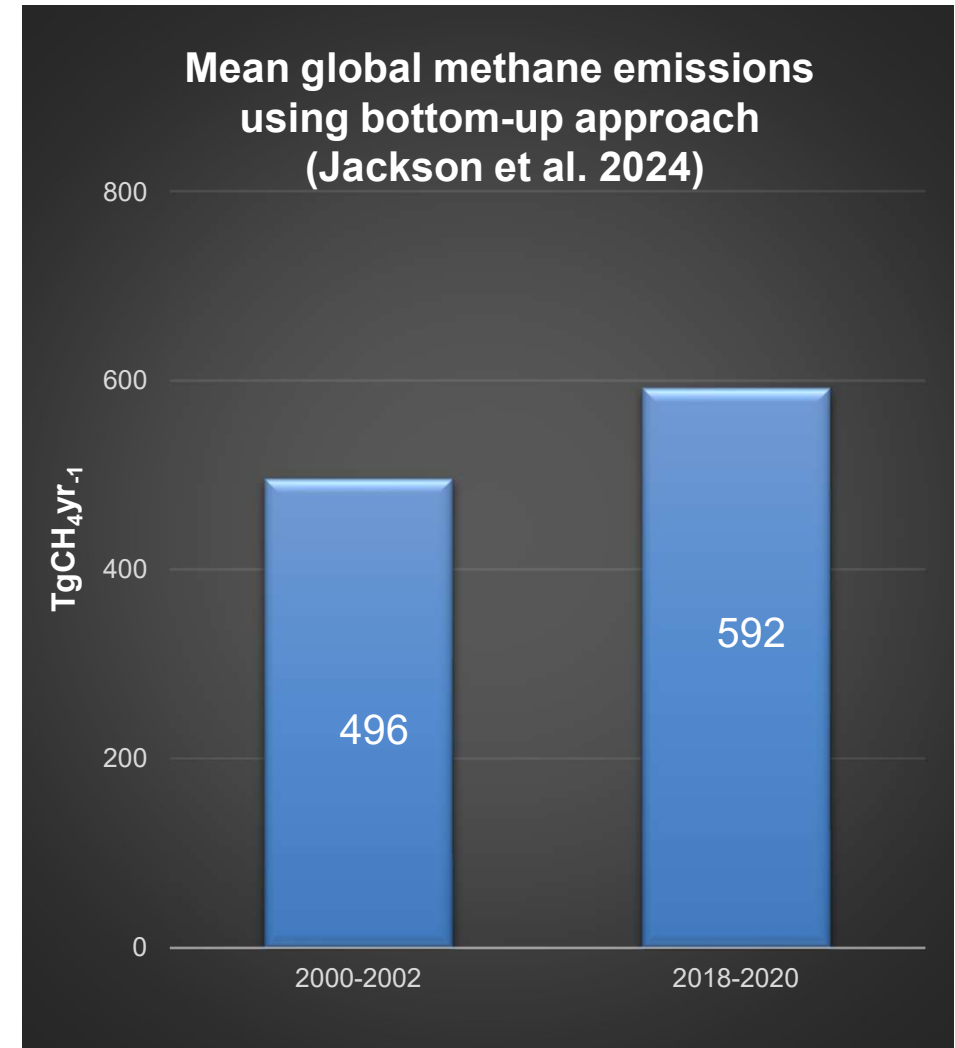
[気象庁 | 気象業務はいま 2024 | 特集1 地球沸騰の時代が到来!? ～気象庁の気候変動に関する取り組み～](#)

令和5年度地球温暖化影響調査レポート (農林水産省
[index-154.pdf](#))



過去5年間メタン排出がこれまでにない速さで増加

- 大気中のメタン濃度は産業革命以前の水準の2.6倍、少なくとも過去80万年間で最も高水準
- 近年メタン削減を掲げた政策が増えているにもかかわらず、過去20年間にメタン年間排出量は20%増加
- 過去5年間にメタン排出がこれまでにない速さで増加。



過去5年間メタン排出がこれまでにない速さで増加

- アジアは、農業由来の温室効果ガス（GHG）排出の最大の寄与地域。
- アジア地域の主食であるコメ、近年消費が急増している反芻家畜やその糞尿からのメタン発生が主な原因。
- 農業生産と気候変動緩和を両立する持続的食料システムの構築が喫緊の課題。

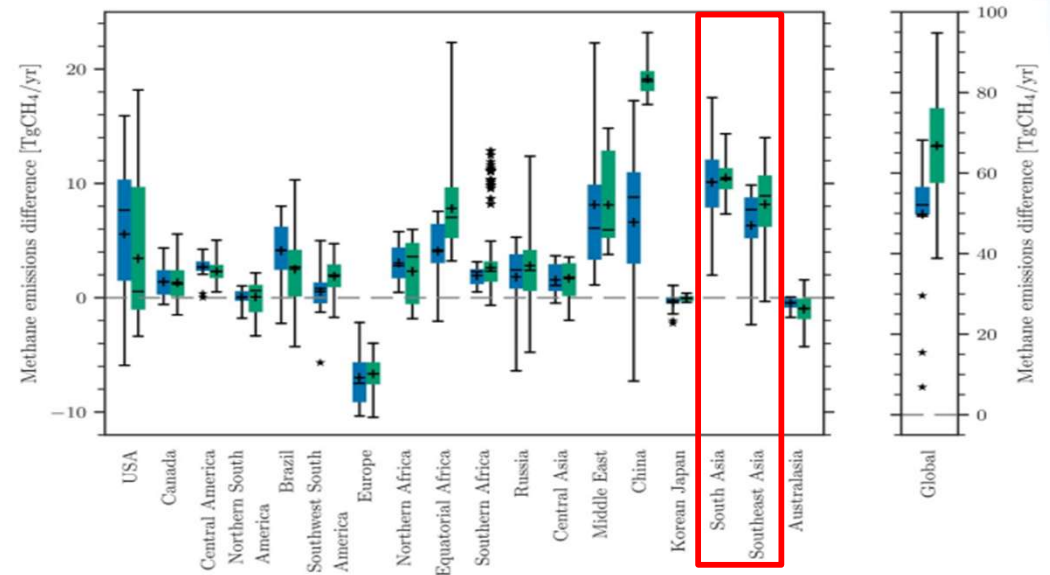
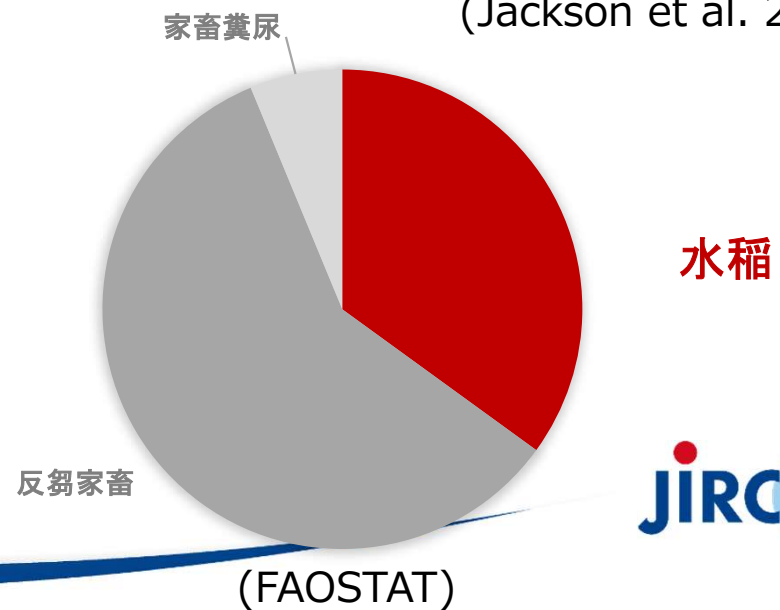


Figure 3. Box plot of changes in total (anthropogenic and natural) methane emissions ($\text{Tg CH}_4 \text{ yr}^{-1}$) from 2018–2020 minus 2000–2002 globally (right panel) and regionally (left panel) for the 18 continental regions of the Global Methane Budget. For both panels, each blue-green pair displays bottom-up emissions on the left (in blue) and top-down estimates on the right (in green). Error bars are minimum and maximum ranges of the ensemble estimates.

(Jackson et al. 2024)



アウトライン

I. JIRCASについて

- 設立根拠法
- 業務推進体制
- 第5期中長期計画実施体制

II. 気候変動に関する世界の動向

- 世界、日本におけるイベントアトリビューション

III. 我が国の取り組み

- みどり戦略及び関連政策

IV. 国際農研の取り組み紹介

我が国における農業分野における気候変動適応策への取り組み



日本の「みどりの食料システム戦略」は、イノベーション、環境負荷の低減、関係者の協働を通じて、2050年までに持続可能な食料システムの構築に向けた取り組みを推進。

主な目標：

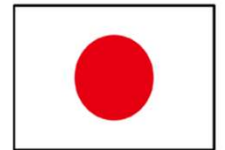
- 農業におけるCO₂排出量ゼロの達成
- 農薬リスクの50%削減
- 化学肥料使用量の30%削減
- 有機農業の面積を農地全体の25%まで拡大

日ASEANみどり協力プラン（令和5年10月採択）

- 「みどりの食料システム戦略」を踏まえ、ASEAN地域における強靱で持続可能な農業・食料システムの構築に向けて我が国から提案した「日ASEANみどり協力プラン」が、2023年10月の日ASEAN農林大臣会合（@マレーシア）において全会一致で採択。
- ASEAN各国のニーズに応じ、協力プロジェクトの推進に向けた協議、具体化を実行中。

- ・ 気候が高温多湿で病虫害のリスクが高く、水田農業を中心とし、小規模農家が多くを占めるなど、日本とASEAN地域は農業生産環境の共通点が多い。

- ・ 「みどりの食料システム戦略」を通じて我が国が培ってきた技術・イノベーションの活用により、ASEAN地域の生産力向上と持続性の両立、ひいては食料安全保障に貢献。



2023年10月4日
日ASEAN農林大臣会合において採択

実施に向けて調整を進めているプロジェクト例

プロジェクトの内容	対象国
トラクター、田植機等の自動操舵技術による生産性向上と労働時間の削減	タイ
衛星データを活用した農地自動区画化、土壌診断技術による肥料の削減	タイ、フィリピン
気候変動緩和促進のための二国間クレジット制度（JCM）プロジェクト	ベトナム、フィリピン
ICTを活用した水田の水管理の高度化による気候変動影響緩和	カンボジア、ラオス、ベトナム

- ・ 日ASEANみどり協力プランの実施により、農業・食料システム分野における日本とASEAN各国との協力強化に加え、日本の技術の国際的普及、民間企業の海外展開の促進を目指す。

- 12月17日の日ASEAN友好協力50周年特別首脳会議（@東京）において、「日ASEANみどり協力プラン」が共同ステートメントに位置づけ。

○2021年の国連食料システムサミットにおいて、温室効果ガスを削減しつつ、農業と食料システムの強靱性と持続可能性を高めることが農業政策や政府のイニシアティブの中核的な概念として位置付けられた。

○2024年のブラジルでのG20農業大臣会合さらにはG20サミットの成果も踏まえ、強靱かつ持続可能で生産性の高い農業の実現に向けた我が国とグローバルサウス諸国の協力のための「グローバルみどり協力プラン」を策定・公表。(2024年12月)

○2021年に持続可能な食料システム構築に戦略的に取り組む「みどりの食料システム戦略」を策定。

○2023年には、気候や農業生産条件の共通するASEANとの間で「日ASEANみどり協力プラン」を採択。

イノベーションによる強靱で持続可能な農業と食料システムの構築に向け、協力プロジェクトを実施。

※2024年G20サミット@ブラジルにて、石破総理より、「日本の高い技術を活用し、温室効果ガス排出の低減を含めた持続可能で生産性の高い農林水産業を中南米、アフリカ諸国を含む新たなパートナーにも広げていきたい。」旨御発言あり。

グローバルサウス諸国では、それぞれの地域の農林水産業の置かれている自然・社会条件は様々。

○強靱で持続可能な農林水産業・食料システムを実現するため、各地域の状況に応じたテラーメイドの連携・協力を推進。

○産学官金が連携し、日本とグローバルサウス諸国の関係強化に加え、日本の技術の国際的普及、民間企業の海外展開を後押し。

主要なプロジェクトのイメージ

グローバルサウスにおける食料・農林水産業の生産性向上と持続可能性確保の両立をイノベーションで実現。

また、輸入安定化や緊急時の食料支援など危機にも対応。

食料生産性

【技術開発・研究・実証、スマート農業技術の展開、生産支援】

- ・BNI(生物的硝化抑制)強化作物の開発と普及
- ・アフリカにおける気候変動対応や栄養改善に資する作物品種の開発
- ・WFP(国連世界食糧計画)と連携したアフリカの地域食料システム構築

持続可能性

【我が国農業資機材を用いた協力や環境負荷低減への貢献】

- ・農業二国間クレジットを活用した環境負荷低減と農家所得向上
- ・民間技術を活用した、ブラジルでの劣化牧野対策
- ・IFAD(国際農業開発基金)への拠出を通じた民間セクターと小規模生産者の連携強化

危機対応

【緊急時食料支援や穀物輸入安定化、国際基準策定への参画】

- ・APTERR(ASEAN+3緊急米備蓄)を通じた緊急時の食料支援
- ・食品安全・動物衛生・植物検疫に係るルールメイキングの主導
- ・輸入相手国において民間事業者が行う輸出に係る民間インフラへの投資促進を通じた主要穀物の輸入安定化

アウトライン

I. JIRCASについて

- 設立根拠法
- 業務推進体制
- 第5期中長期計画実施体制

II. 気候変動に関する世界の動向

- 世界、日本におけるイベントアトリビューション

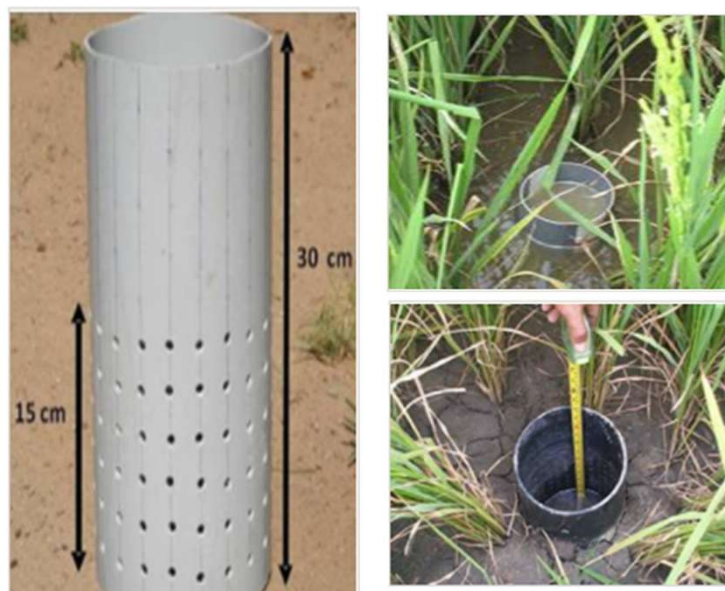
III. 我が国の取り組み

- みどり戦略及び関連政策

IV. 国際農研の取り組み紹介

水稲栽培における節水・GHG排出削減技術

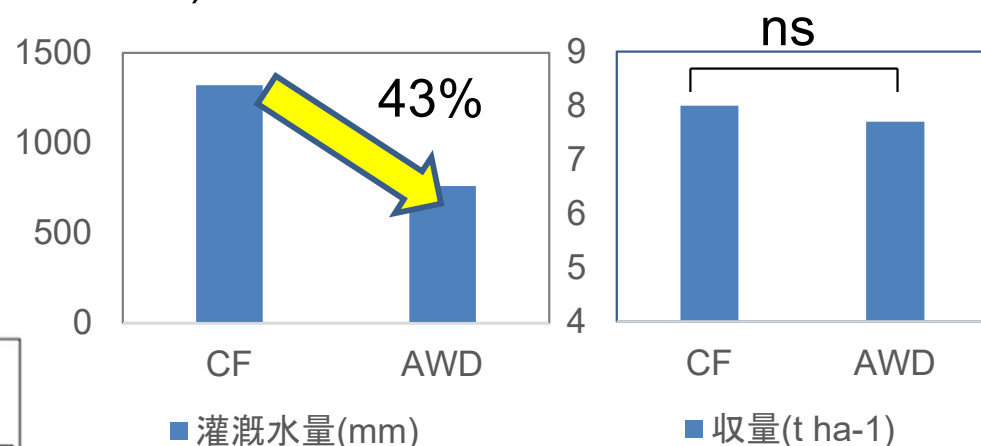
AWD: **A**lternate **W**etting and **D**rying



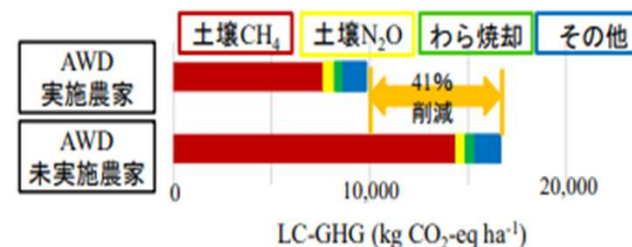
<http://www.knowledgebank.irri.org/training/fact-sheets/water-management/saving-water-alternate-wetting-drying-awd>

今後、1,500万—2,000万haの水田で水不足が深刻化する(Tuong and Bouman 2003)

フィリピン、バングラで一種、中国北部、インドシナ半島北西部、コベリーデルタ(インド南部、チャオプラヤデルタ(タイ)が水不足の深刻化が顕著(Tuong and Bouman 2007)



Lampayan et al. FCR, 2015)



$p < 0.05$ 有意差あり

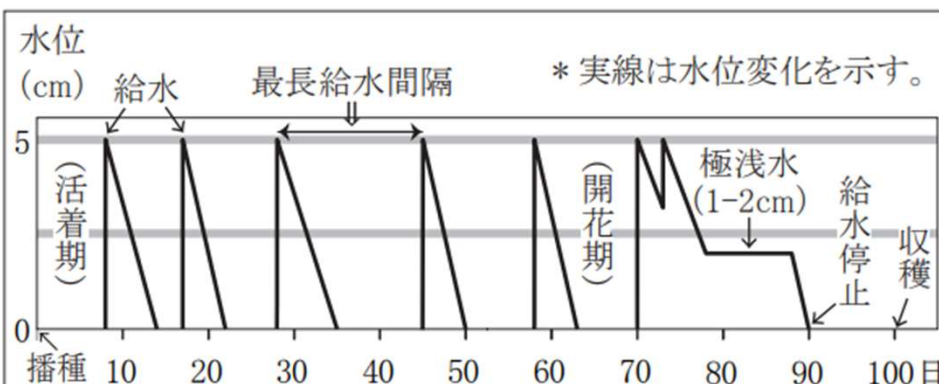


図1 A省におけるAWDによる水田水管理の実践事例

IRRIが指導するAWDでは、給水時の水位を5cm程度とし、水位がマイナス15cmまで低下した後に再び給水することを推奨している。地下水位は穴を開けた塩ビパイプを埋設して測る。

Leon et al. J Cleaner Prod, 2021)

AWD適用条件

生育ステージと環境条件に応じた排水最適化による日本型間断灌漑（MiDi）

- 複数国・多環境下で実施された節水型間断灌漑（AWD）の試験結果と既存知見を整理し、排水の強度と時期を生育ステージや圃場条件に応じて調整することが、増収・節水・メタン排出削減を同時に実現するうえで重要であることを明らかにした。この考え方を基に、日本で培われた水管理技術を発展させ、圃場条件に応じた排水強度の最適化を提案する日本型間断灌漑（MiDi）を体系化した。その枠組みとして、環境条件マトリクス（図1）を構築し、その判断に基づき設定した排水スケジュールA・B（図2）を整理した。

前提条件	慢性的	非慢性的	土壌還元状態	
対応する 農業環境 条件	高	低	水利用性	
	低	高	土壌排水性	
	湛水	飽和	排水	休閑期圃場水分状態
	三期	二期	単作	水稻作期数
	多	少	有機物施用量	
増収のた めの要件	強～中	時期別	排水強度	
	随時	高	水稻生理への考慮	

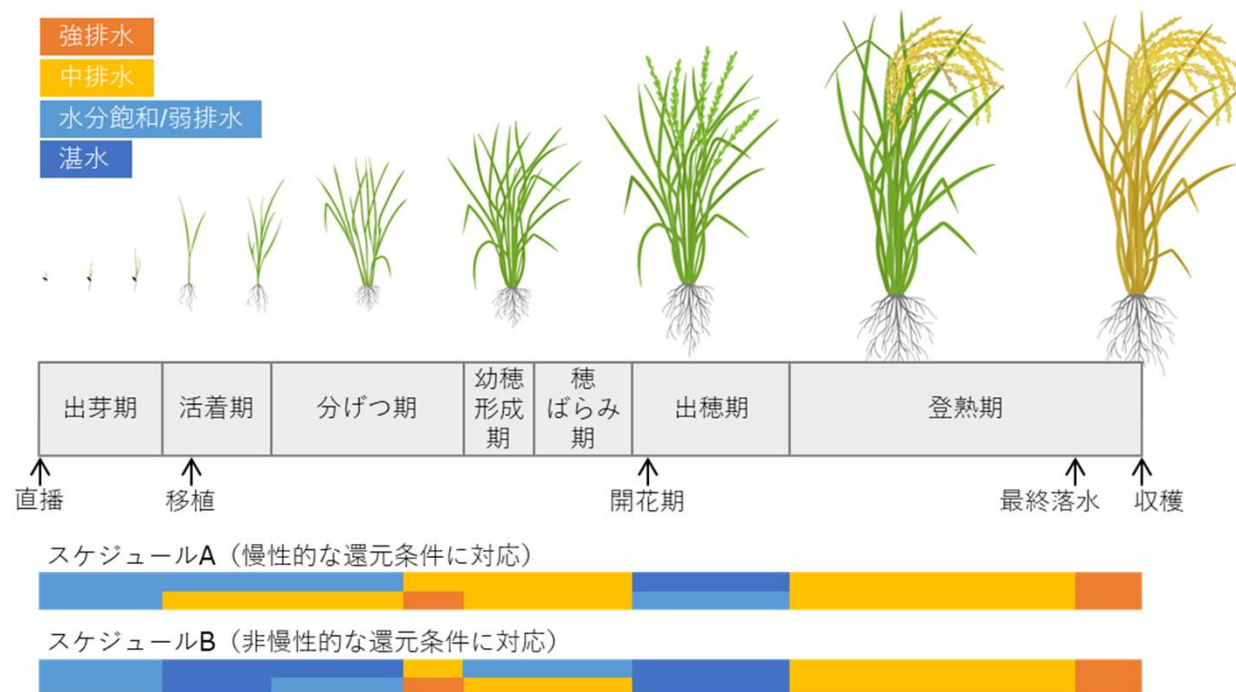


図1 圃場の還元性と水資源条件に基づく排水判断マトリクス

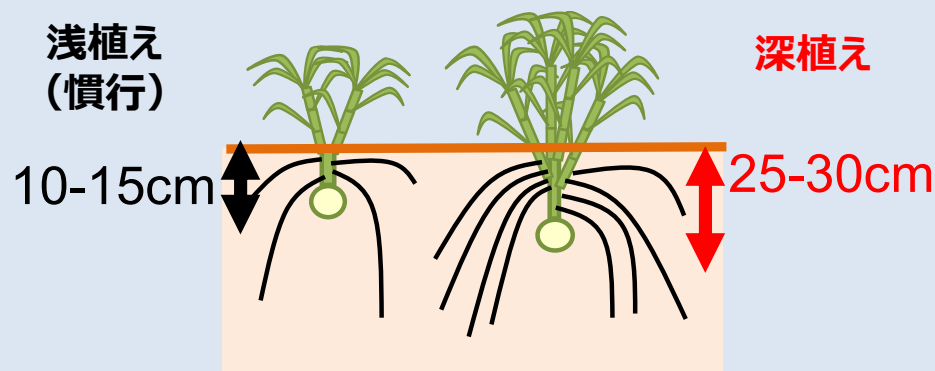
図2 排水スケジュールA・B（MiDiの適用指針）
横棒の色は、生育ステージごとの推奨排水強度を示す。

熱帯島しょ環境における農業技術改善による環境負荷低減

深植え栽培技術

<背景>

- 台風などの自然災害の頻発化
- 化学肥料の国際価格高騰
- 窒素による環境負荷増大



<技術による効果>

- サトウキビの収量増加
- 肥料と水の利用効率改善
- 株出し回数を増加
- 栽培期間の長期化による土壌流出抑制
- 土壌有機炭素 (SOC) の増加

Yammer Agri Co., LTD.

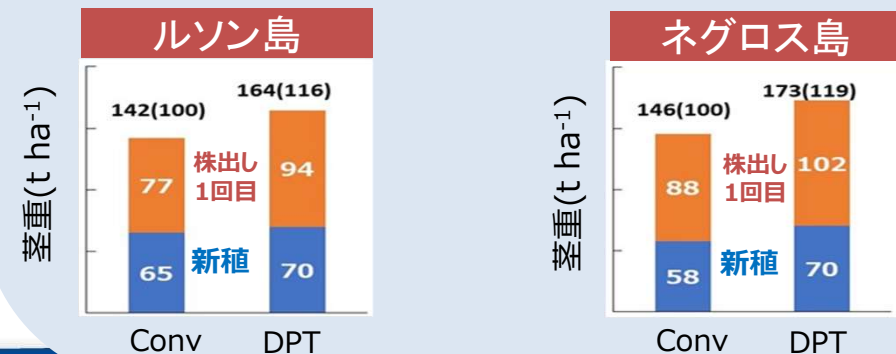


石垣での実証試験



- 浅植え (慣行区) よりも深植えの方がサトウキビの茎重
- 台風による倒伏への耐性が確認
- 農家圃場でも再現性が高い技術

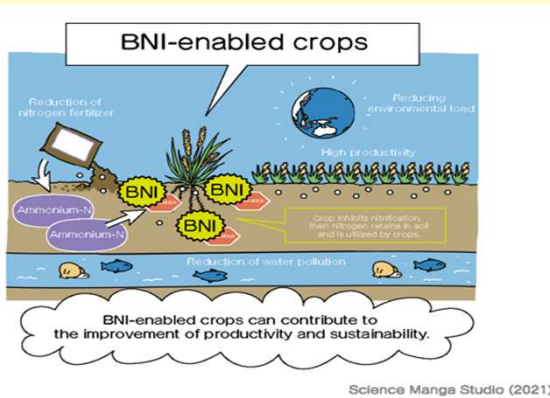
フィリピンでの実証試験



生物的硝化抑制 (BNI)による環境負荷低減技術

亜酸化窒素の排出削減と生産量向上を可能にする

BNI強化作物開発



ブラキアリア (Brachiaracton) ソルガム (Sorgoleon)

メイズ (MBOA)

ミレット (???)

X コムギ (???)

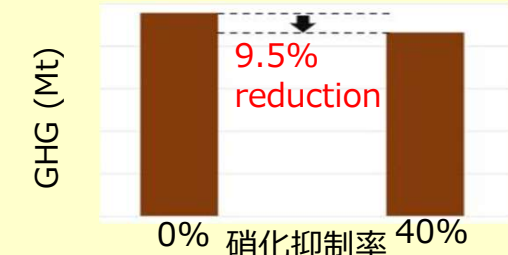
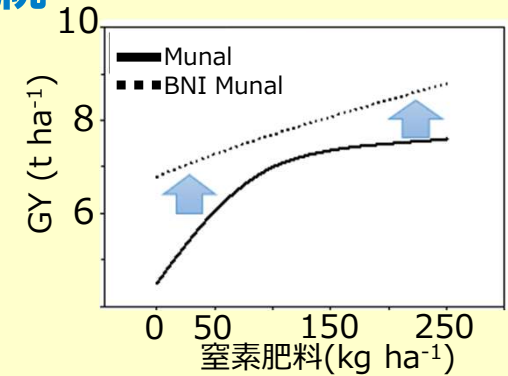


BNI Munal

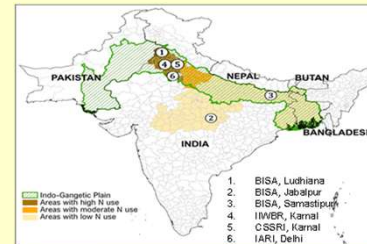
親Munal

BNI 強化コムギ系統

- 国内の試験圃場において、穀粒収量 (GY) が大幅に向上。
- 窒素肥料の使用量を60%削減。
- LCA分析により、BNI強化コムギの導入によりGHG9.5%削減が可能



インドにおけるBNI強化コムギ品種開発



- インド多地点において、BNI強化コムギの窒素肥料削減および収量向上に関する評価試験実施。
- インドのメガ品種8品種を用いて、BC2F4系統を開発。

国内向けBNI強化コムギの開発

みどりの食料システム戦略に貢献

MAFF
Ministry of Agriculture,
Forestry and Fisheries
農林水産省



農研機構 北海道農業研究センター
「ゆめちから2020」 秋播・パン用

BC5F3
(CS由来)



しあわせ信州

長野県農業試験場
「ゆめかおり」 秋播・パン用(本州向け)
「しろゆたか」・有望系統2系統

BC3F1



ホクレン

「春よ恋」 春播・パン用

BC5F1



道総研

道総研 北見農業試験場
「きたほなみ」 秋播・麺用

BC3F1

それぞれ、順調に推移しており、BC3F1世代以降に移行



日清製粉つくば穀物科学研究所
Lr #N-SA導入の影響確認

多用途型サトウキビ品種
JIRCAS-サトウキビ遺伝
資源データベース



JIRCASマンゴー
遺伝資源サイト

パッションフルーツの
ウイルスフリー化技術



国際農研における 熱帯作物研究 (ポスター発表)



キャッサバモザイク病
抵抗性品種の開発技術



www.jircas.go.jp