

アジアモンスーン地域農林水産技術カタログ個票作成要領

1. 趣旨

2021年5月、我が国では持続可能な食料システムの変革の達成に向けて、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現する「みどりの食料システム戦略」が策定された。我が国の食料システムを変革するために開発された技術の中には、高温多湿、稲作を主体とした農業、中小規模の農業者の割合が高いなどの特徴を共有するアジアモンスーン地域に適用可能なものが多く存在する。同地域に適用可能な技術の実装を促進するため、農林水産省は2022年度から「みどりの食料システム基盤農業技術のアジアモンスーン地域応用促進事業」を開始し、国立研究開発法人国際農林水産業研究センター（国際農研）が「グリーンアジアプロジェクト」として実施しているところ。

本年3月、グリーンアジアプロジェクトの活動の一環として、関係機関との協力のもと、「アジアモンスーン地域の生産力向上と持続性の両立に資する技術カタログVer. 1.0（以下「技術カタログ」という。）を作成し、9月にはVer. 1.0に掲載した農業技術に加え、林業及び水産業技術を加えたVer. 2.0を作成し、公表した（例1）。本技術カタログは、近年（直近10年程度）我が国が国内での研究あるいは国際共同研究で得た成果から、アジアモンスーン地域での活用が期待され、持続可能な食料システムの構築に貢献しうる技術を取りまとめたものである。本カタログに掲載される技術については、アジアモンスーン地域の行政官、研究者、普及担当、生産者、民間セクターを含む多様な関係者の参考となり、あるいは、最適化や調整をとおして各地での実装につながるにより、アジアモンスーン地域諸国における食料システムの変革の一助となることが期待される。

今般、技術カタログVer. 3.0に向けての作業に着手することとした。Ver. 2.0には、国際農研、農研機構、森林総研及び水産研究・教育機構の技術のみを掲載したが、Ver. 3.0では、大学で確立した技術についても掲載できればと考えており、技術カタログに掲載しうる技術の個票作成について御協力をお願いしたい。

2. 掲載する個票の目安

- (1) 我が国の研究機関が開発（共同研究による開発を含む）した技術であること。
- (2) アジアモンスーン地域において一定程度の広がりを持ったエリアでの応用促進が期待される技術であること。
- (3) 食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立に資する技術であること。
- (4) 技術に関する学術論文等が公表されている等、技術の有効性を保証する客観的な証拠が得られていること。
- (5) 自然科学系の技術だけでなく、当該技術の経営評価等、社会科学系の研究成果も含めてよい。

3. 個票の記載の仕方について

(1) 全般

- ・ フォントサイズは様式のフォントサイズを標準とし、必要に応じて適宜調整すること。
- ・ 政策立案者や普及員にも伝わるよう平易な記述とし、専門用語には注をつけて説明を記載すること（例2）。
- ・ 「概要」あるいは「背景・効果・留意点」と図表で用いる単位を揃えること。
例：概要で、「トン」を使用した場合、図表でも「kg」でなく、「トン」を使用

(2) 個別項目

①タイトル

技術名と期待される効果を示す内容とし、タイトルスペース内下揃えで、和文は2行以内、英文は3行以内とする。

例：メタン発酵消化液と間断かんがいの組合せによるメタン排出削減技術

②持続可能な食料システムの構築に向けた貢献分野

「みどりの食料システム戦略」の工程表を参考とすること。表現は後日、事務局で調整・統一。複数の貢献が期待される場合は、重要なものを2点挙げる（例3）。

（例）「温室効果ガス削減」、「化学肥料低減」、「化学農薬低減」、「資源管理」、「バイオマス活用」、「労働生産性向上」、「気象災害の回避」

③食料サプライチェーンの段階

この技術が食料サプライチェーンのどの段階を対象とするのかを示す。「調達」、「生産」、「加工・流通」、「消費」のいずれかを記載。複数の段階を対象とする場合は、重要なものを2点を挙げる（例4）。

④技術開発成果のステージ

現状での技術開発成果のステージを示す。「実証」、「実装」のいずれかを記載。技術群内に異なるステージがある場合は、双方の記載も可（例5）。

「実証」「実装」については、TRL（技術成熟度レベル）*を参考とし、以下のとおりとする。

実証・・・実際の現場（農家等）での実証試験で成果が得られている場合

実装・・・普及や販売、品種登録（出願を含む）等が開始されている場合

* NASAのTRL（技術成熟度レベル:Technology Readiness Level）

基礎・・・1. 科学的な基本原理・現象の発見、2. 原理・現象の定式化応用的な研究、3. 技術コンセプトの確認（POC）、4. 研究室レベルでのテスト、

応用・・・5. 想定使用環境でのテスト、6. 実証・デモンストレーション（システム）、7. トップユーザーテスト（システム）

実装・・・8. パイロットライン、9. 大量生産

⑤対象品目

特定の品目を挙げるができない場合、品目の総称にするか、分野等に置き換えること（例「品目：魚名」「分野：沿岸漁業」）。複数品目の併記も可（例6）。

⑥概要

研究者以外のユーザーが読んだ場合でも、技術導入の効果が分かりやすい記載を行うこと。また、この技術を導入することにより、どのようなメリットがあるのかが分かるようにすること。

（例：メタン排出量を約2割程度削減できる）

⑦背景/効果/留意事項

ある国での試験結果や効果を記載した場合、それを他国で活用可能しようとする際の留意点等も併せて記載すること。

⑧図表

全ての図表と本文との関係が分かるよう、本文中に（図1、表1、英文ではFig. 1、Table 1）等と記載すること。写真については、図として扱う（写真1、写真2ではなく、図1、図2とする）こと。

⑨詳細情報

より詳細な情報の所在をQRコードとURLで提供（QRコード作成サイトは様式に記載）。PDF版だけでなく冊子版も作成することから、視認性のため、提出時にはURLにリンクを埋め込まない。PDF版のリンク埋め込みは、事務局が実施。

⑩問い合わせ先

個票に記載した技術に関する質問や相談を受けられるメールアドレスを記載する。

⑩⑪開発機関のロゴ

個票に記載した技術を開発した研究機関のうち、我が国の代表機関のロゴを掲載する。

複数の機関で開発した場合は、2機関ほどを選んでロゴを掲載すること（例7）。

4. 留意事項

- 提出いただいた個票は、農林水産省が政策的観点等から精査することになっており、場合によっては確認・修正依頼があることをご承知ください。

5. 作業スケジュール

2023年11月：技術カタログVer. 3.0作成に関する協力依頼

2024年3月末：技術カタログ案の提出

2024年8月末：調整終了

2024年9月初旬印刷開始

カタログ個票の構成

タイトル。技術名と期待される効果を示します。

持続可能な食料システムの構築に向けた貢献分野を示します。

この技術が食料サプライチェーンのどの段階を対象とするのか示します。「調達」「生産」「加工・流通」「消費」。

現状での技術開発成果のステージを示します。「実証」あるいは「実装」。

アジアモンスーン地域農林水産技術カタログ

メタン発酵消化液と間断かんがいの組合せによる温室効果ガス排出削減技術

生産 実証 品目:水稲 温室効果ガス削減

概要
未利用のまま排出されているメタン発酵消化液を水稲栽培の肥料として、間断かんがいと組み合わせて利用することで、化学肥料の使用を削減し、水稲収量を減らすことなく水田からのメタン等の温室効果ガス(GHG)排出を削減できる。

背景・効果・留意点
ベトナムでは家畜糞を原料とする小規模バイオガス生産とその家庭内利用が普及しているが、窒素等の植物養分を多く含む廃液(メタン発酵消化液)は未処理のまま水系へ排出されている。このメタン発酵消化液を、化学肥料の代わりに水稲栽培の肥料として施用した上で水田を一時期乾かす間断かんがいと組み合わせることで、地域資源を有効利用しつつ、水稲栽培からのGHG排出量を削減できる。
ベトナムの事例では、牛糞を原料とするメタン発酵消化液を、田面水深*を指標とした間断かんがい(AWD)や日本型の中干し+日数を指標とした間断かんがい(MiDi)と組み合わせて用いた場合(図1)、消化液を水系に排出して化学肥料を施用する常時湛水の慣行管理と比較し、籾収量やわら収量を減らすことなく、メタン排出量を11~13%、一酸化二窒素排出量を35~54%それぞれ削減した(図2)。本技術は、家畜糞を原料とするメタン発酵消化液を肥料として利用する他の水稲作地域にも適用できる。
*田面水深: 水田における水位。湛水すればプラス、排水で地表より下がればマイナスと計測する。

慣行
メタン発酵消化液 水系への排出
水稲栽培 NPK 化学肥料 常時湛水

提案
メタン発酵消化液 利用
水稲栽培 NPK 間断かんがい

図2 化学肥料+常時湛水の慣行管理と提案管理の比較
GWP・メタン・一酸化二窒素の二酸化炭素等価排出量

技術の詳細
国際農林水産業研究成果情報(令和3年度)
https://www.jircas.go.jp/ja/publication/research_results/2021_a01
問い合わせ
info-greenasia@jircas.affrc.go.jp

国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター JIRCAS 国際農研

対象品目を示します。

共同研究機関や、詳しい技術情報は、QRコードやURLのリンク先で確認可能です。各技術の問い合わせ先のメールアドレスを示します。

この技術を開発した研究機関のうち、我が国の代表機関を示します。

専門用語等の説明の記載方法

アジアモンスーン地域農林水産技術カタログ

間断かんがい(AWD)技術による水稲栽培におけるライフサイクル温室効果ガス削減効果の推計手法

生産 実証 品目:水稲

温室効果ガス削減

概要

間断かんがい(AWD*)技術導入農家においてライフサイクル*で発生する温室効果ガス(GHG)を推計できるライフサイクルアセスメント手法を開発した。

*AWD: Alternate Wetting and Drying

*ライフサイクル: 本手法では、コメ生産の資材及び機械の製造から作物収穫・稲わら処理までの各段階とする。

背景・効果・留意点

間断かんがい(AWD)は、常時湛水に比べ、節水を可能にしながら、水田からのGHGを削減できる。AWDでは、水田の土壌が乾燥するまで入水せず、乾燥後入水する管理が繰り返される(図1)。開発したライフサイクルアセスメント手法は、資材の製造から水稲栽培に至る各段階のGHG(図2)を「ライフサイクル温室効果ガス(LC-GHG)」として集計するものであり、本推計手法を用いることで、AWDにより生じたトレードオフ(例、土壌由来メタン(CH₄)削減や一酸化二窒素(N₂O)排出量の増加)を考慮しながら、AWDによるインパクトを評価することができる。

本手法は、施策立案や更なるAWDの普及のためにアジアモンスーン地域で用いることが可能であり、ベトナムの事例では、AWDの採用で、41%のLC-GHGが削減されると推計された(図3)。なお、本手法ではIPCCガイドラインに示された手法を一部で用いており、推計を容易にしている一方で、国や地点による違いが反映できないため各地の圃場での観測データ(土壌由来CH₄やN₂O排出量)がある場合、そちらのデータに置き換えた推計が望ましい。

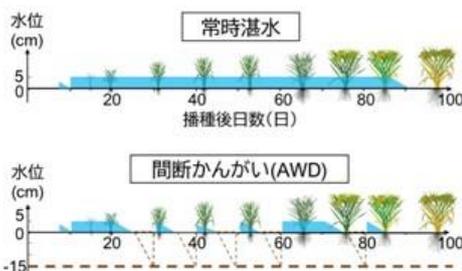


図1 従来(常時湛水)とAWDにおける一作期中の水管理(例)

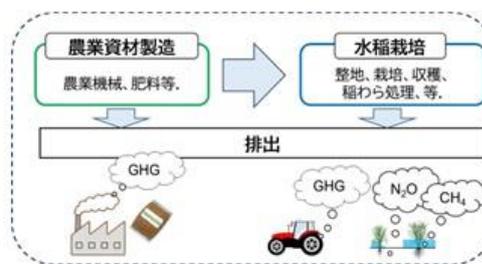


図2 水稲栽培のライフサイクル温室効果ガス

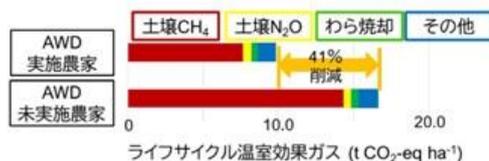


図3 ベトナム・メコンデルタのアンジャン省のAWD実施・未実施農家のライフサイクルGHG排出量比較



技術の詳細

国際農林水産業研究成果情報
(令和2年度)

https://www.jircas.go.jp/ja/publication/research_results/2020_a02

国立研究開発法人
国際農林水産業研究センター



複数の貢献分野の記載方法

アジアモンスーン地域農林水産技術カタログ

「微生物糖化」と「バイオメタネーション」による農業残渣から安価で高効率なメタンガスと水素の生産

調達 実証 品目:農業残渣

温室効果ガス削減
バイオマス活用

概要

食品廃棄物や未利用の農業残渣を効率的に糖化・可溶化し、バイオガスとバイオ水素を生産することができる糖化菌(図1)を利用した微生物糖化技術を開発した。また、この技術を活用した場合に糖化過程で排出されるCO₂とバイオ水素を利用したバイオメタネーション*により、温室効果ガス(GHG)を排出せずに未利用の農業残渣の再資源化が可能となる。

*バイオメタネーション: 微生物によって二酸化炭素をメタンに変換する技術。

背景・効果・留意点

食品・農業生産により副次的に生じる膨大な量の農業残渣は、自然界での分解が難しく、未利用のまま放置・廃棄・焼却によってGHGの発生源となっている。「微生物糖化法」(図2)は酵素を一切使わず、微生物のみで農業残渣を糖化・可溶化できる新しい糖化法である。その「微生物糖化法」により、固体である農業残渣は分解・液化され、糖質や有機酸となり、バイオガスやバイオ水素へ効率的に変換することができる。さらに、微生物糖化で発生するCO₂とバイオ水素をメタン発酵槽へ戻し、メタン発酵プロセスを組み合わせたバイオメタネーションを行うことで、未利用の農業残渣からのエネルギー生産や再資源化、加工過程でのGHGゼロエミッション化が可能となる。



図1 糖化菌の電子顕微鏡写真

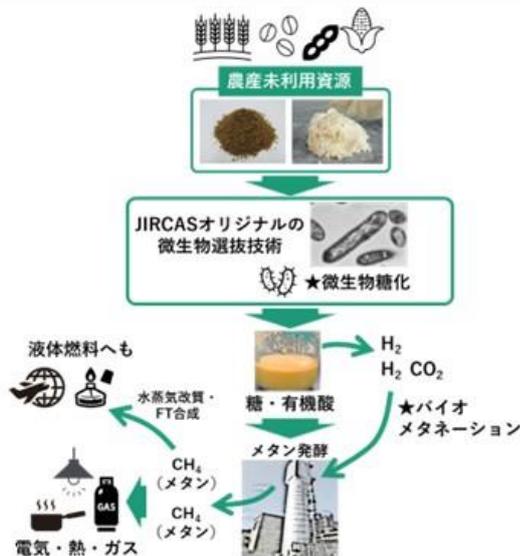


図2 微生物糖化による農業残渣の糖化技術とバイオメタネーションを組み合わせた安価で高効率なメタンガスと水素生産技術の概要



技術の詳細
国際農林水産業研究成果情報

https://www.jircas.go.jp/ja/publication/research_results/2020_c03
https://www.jircas.go.jp/ja/publication/research_results/2014_c05

国立研究開発法人
国際農林水産業研究センター



複数のサプライチェーン段階の記載方法

アジアモンスーン地域農林水産技術カタログ

繊維の生産性が高いサトウキビ新品種「TPJ04-768」



概要

普及品種と同程度の砂糖を生産しつつ、高い繊維生産が可能であるサトウキビ新品種を開発した。この品種の利用により、繊維を利用したバイオエネルギー等の増産が期待できる。

背景・効果・留意点

サトウキビ産業では、砂糖生産とともに、繊維を利用した発電等が増加している。繊維の利用拡大に向け、タイにおいて製糖用サトウキビとサトウキビ野生種 (*Saccharum spontaneum*) との種間交配を利用して新品種「TPJ04-768」を育成した(タイ農業局新品種番号0317/2558)。同品種は、普及品種「KK3」と比べて、可製糖率(砂糖含有率)は低いが繊維分は高く(表1)、原料茎収量が多い(図1、2)。そのため、砂糖収量は同程度であるが、繊維収量が約1.5程度多く(図2)、発電等の原料の増産が可能である。厳しい乾季を持つ東北タイでも株出し栽培での収量減が少ないが(図1、2)、茎が細く茎数が多いため(表1)、機械収穫が適する。

同様の品種開発は、製糖産業の繊維利用促進を目指す他のアジア地域でも適用できる。

表1 「TPJ04-768」の諸形質(図2の株出し栽培の収穫時)

品種名	原料茎数 (本/ha)	茎径 (cm)	可製糖率 (%)	繊維分 (%)
KK3	42468	2.84	14.0	11.3
TPJ04-768	51282	2.22	12.7	15.0



図1 東北タイのコサムピサイにおける株出し2回目の収穫時写真。左:「TPJ04-768」、右:普及品種「KK3」。(2014年12月撮影)

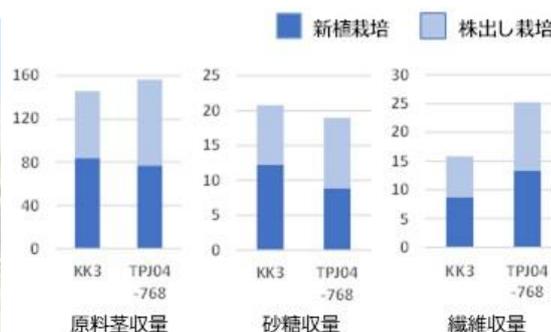


図2 東北タイのコンケンにおける「TPJ04-768」の新植と株出し栽培における単位面積当たりの収量(t/ha)



技術の詳細

国際農林水産業研究成果情報

https://www.jircas.go.jp/ja/publication/research_results/2015_b10

国立研究開発法人
国際農林水産業研究センター



複数の技術開発ステージの記載方法

アジアモンスーン地域農林水産技術カタログ

水田作の生産性向上に資するスマート農業技術

生産

実証・実装

品目:水稲

労働生産性向上

概要

自動運転田植機、マルチロボット作業システム*、収量コンバインなどのスマート農業技術を開発した。本技術の利用により、水田の生産性を大幅に向上できる。

*一人の作業オペレータで複数台の農業機械を運用するシステム。

‡収穫と同時にもみの収量、含水率の計測が可能なコンバイン。

背景・効果・留意点

農業者数が減少する中で、より効率的な生産に向け、水田作に利用可能な農業機械の自動化技術を開発した(図1)。開発したスマート農業機械を用いることで、オペレータの負担が軽減されるとともに作業能率向上や組み作業人員数の削減が可能となる。また、ほ場の地力ムラや作物の生育ムラに対応する可変施肥が行える。さらに、営農管理システムと連携させることで、ほ場・作物・作業履歴などの記録・集計管理が可能になり、農場管理の効率化が図られる。

自動運転田植機



マルチロボット作業システム



収量コンバイン



マップベース可変施肥機



図1 スマート生産システムの事例

技術の詳細



<https://www.youtube.com/watch?v=iPrk11R0AJc&list=PLW99yTRNzVko5ZZ4crDjlChq5cTwFVDjL&index=3>

https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/iam/075850.html

https://www.naro.go.jp/project/results/4th_laboratory/tarc/2017/17_003.html

国立研究開発法人
農業・食品産業技術総合研究機構



複数の対象品目の記載方法

アジアモンスーン地域農林水産技術カタログ

イネいもち病防除のための「イネいもち病国際判別システム」

生産

実証

品目:水稲、陸稲

化学農薬低減

概要

アジア・アフリカ地域の研究機関と連携して収集・育成した「標準判別菌株」と「標準判別イネ品種」を組合せ、イネいもち病防除のための国際判別システムを開発した。このシステムを用いることで、対象地域に蔓延するイネいもち病菌株の分布や、適切な抵抗性を持つイネ品種を判別することが可能となり、農薬の使用量の低減につながる。

背景・効果・留意点

イネいもち病は、適切な防除を行わない場合にはイネの生産量を30～60%低下させる重要な病害である。このイネいもち病の適切な防除にむけて、アジア・アフリカ地域の研究機関と連携して収集・選定したイネいもち病の「標準判別菌株」と、フィリピンにある国際稲研究所(IRRI)と共同で育成した、23種類のイネいもち病抵抗性遺伝子を一ずつ保有する「標準判別イネ品種」を組み合わせた「イネいもち病国際判別システム」を開発した。

新たに脅威となる病原性不明のイネいもち病が発生した場合、この国際判別システムを用いることで、その病原性と蔓延状況を把握することができる(図1)。また、このイネいもち病菌株に有効なイネいもち病抵抗性遺伝子を明らかにすることができ、抵抗性品種育成に活用できる。

植物防疫上、イネいもち病菌が国境や地域を越えて移動することを各国政府が厳しく制限しているため、標準イネいもち病菌の配布はできない。そのため、標準判別イネ品種を共通で使用する必要がある。

なお、インドネシア、ベトナム、ラオス、バングラデシュでは、「イネいもち病判別菌株」が選定され、システムを利用可能となっている。



図1 イネいもち病国際判別システムの概要と活用場面



技術の詳細

国際農林水産業研究成果情報
(令和3年度)

https://www.jircas.go.jp/ja/publication/research_results/2020_b11

国立研究開発法人
国際農林水産業研究センター



複数の開発機関の記載方法

アジアモンスーン地域農林水産技術カタログ

バイオマス生産用エリアンサス新品種「JES1」

生産

実装

品目:エリアンサス

バイオマス活用

調達

実装

概要

バイオマス生産性が高い多年生イネ科植物エリアンサスについて、日本向けバイオマス生産用エリアンサス品種「JES1」を開発した。本品種は、株出し栽培により永年栽培が可能であり、収穫物はバイオマスペレット燃料等の原料として利用できる。

背景・効果・留意点

アジア地域に広く自生する多年生イネ科植物エリアンサス(*Erianthus arundinaceus*)は、バイオマス生産性が高く、永年栽培が可能であることから、新規バイオマス作物として利用できる。日本において、世界初のバイオマス生産用エリアンサス品種「JES1」(図1)を育成した。

この「JES1」は、株出し栽培により一旦植え付ければ5年以上続けて栽培が可能であり、日本の関東地域(北緯37°)以南において5年間の平均で年間20t/ha以上の乾物収量が得られる(図2、3)。また、栃木県さくら市では実用栽培が行われており、収穫物と木質バイオマスを50%ずつ混合したペレットが生産され、ボイラー燃料として使用されている(図4)。

同様なエリアンサスの育種やペレット利用は、バイオマス作物の利用を検討している他のアジア地域にも適用できる。



図1 エリアンサス品種「JES1」の草姿(熊本県合志市)

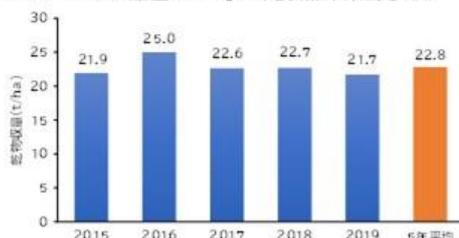


図3 「JES1」の実用栽培圃場での乾物収量(栃木県さくら市)



図2 飼料用収穫機での収穫



図4 「JES1」を原料とするペレット燃料



技術の詳細
国際農林水産業研究成果情報

https://www.jircas.go.jp/ja/publication/research_results/2015_b07
<https://www.naro.go.jp/english/topics/laboratory/niilgs/077373.html>

国立研究開発法人
国際農林水産業研究センター



国立研究開発法人
農業・食品産業技術総合研究機構

