

## Task2：実現可能性調査の実施

- Task2-1：企業、技術及びターゲット国の特定
- Task2-2：実現可能性調査の調整

## Task2-3：実現可能性調査の実施

- 活動成果：SDSバイオテック
- 活動成果：坂ノ途中

## 活動成果：サグリ

- 活動成果：TOWING

- Task2-4：実現可能性調査成果の現地普及活動

- Task3：外部資金団体への提出を見据えたプロジェクトドキュメントの作成

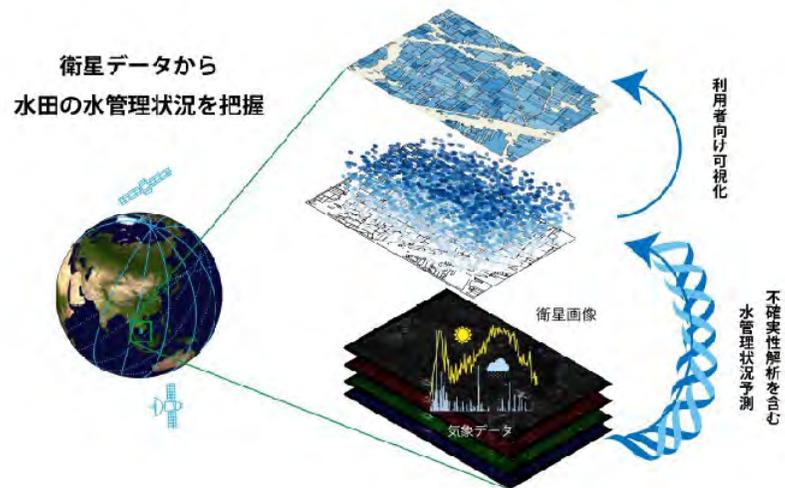
## 企業の概要

# サグリは、衛星とAIによる農地の見える化サービスを提供し、農地の脱炭素化をサポートする

## 企業、技術の概要

企業名	サグリ株式会社
ASEAN 展開状況	<ul style="list-style-type: none"><li>現地拠点：シンガポール</li><li>実証実施：ベトナム、タイ、カンボジア、フィリピン</li><li>事業実施：ベトナム（出光興産、Lasucoとの畑作カーボンクレジット事業）</li></ul>
保有技術	衛星とAIによる農地の見える化サービス
技術詳細	<p>下記のような様々な農地の見える化サービスを提供しており、農地の脱炭素化をサポートする</p> <ul style="list-style-type: none"><li>水田の水管理状況解析</li><li>土壌分析</li><li>AIポリゴン</li><li>作物分類</li><li>耕作放棄地検知</li></ul>

## 技術のイメージ



# AWD(間断灌漑)：一定期間水を落として土壌を乾燥させた後、再び水を張ることを繰り返す水管理技術。メタンガスの発生を抑制し、温室効果ガスの削減に貢献する

## 概要

- 一定期間水を落として土壌を乾燥させた後、再び水を張ることを繰り返す水管理技術。
- 常時湛水に比べ節水を可能にしながら、土壌内部の嫌気的な環境を減少させ、メタンガスの発生を抑制できる。

## メリット

- **環境負荷低減**：嫌気的な環境を減少させることでメタン排出量を約3割を減少させ、環境負荷低減に貢献する。
- **カーボンクレジットプロジェクト**：カーボンクレジット制度を活用した追加収入を得られる可能性がある。
- **水資源の保全**：常時湛水に比べ節水を可能にする。

## 東南アジアで活用可能な技術例

- The LCA method that we developed calculates the life cycle greenhouse gas (LCGHG) emission by summing up emissions from agricultural material production to rice cultivation stages.
- This method allows the evaluation of the impact of AWD, considering potential tradeoffs (e.g. decrease in soil CH<sub>4</sub> emissions and increase in N<sub>2</sub>O emissions). Additionally, this method can be used in the Asian-Monsoon region for policy-making and further dissemination of AWD.
- For example, estimations from the LCA method indicated AWD reduces LC-GHG emission by 41%.

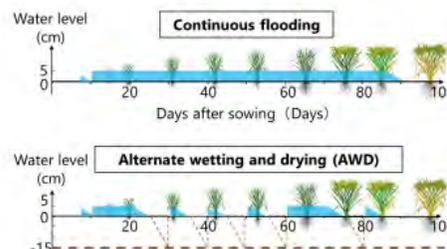


Fig. 1. An example of conventional water management (continuous flooding) and alternate wetting and drying (AWD) during a cropping season

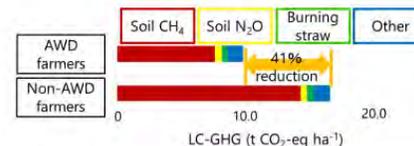
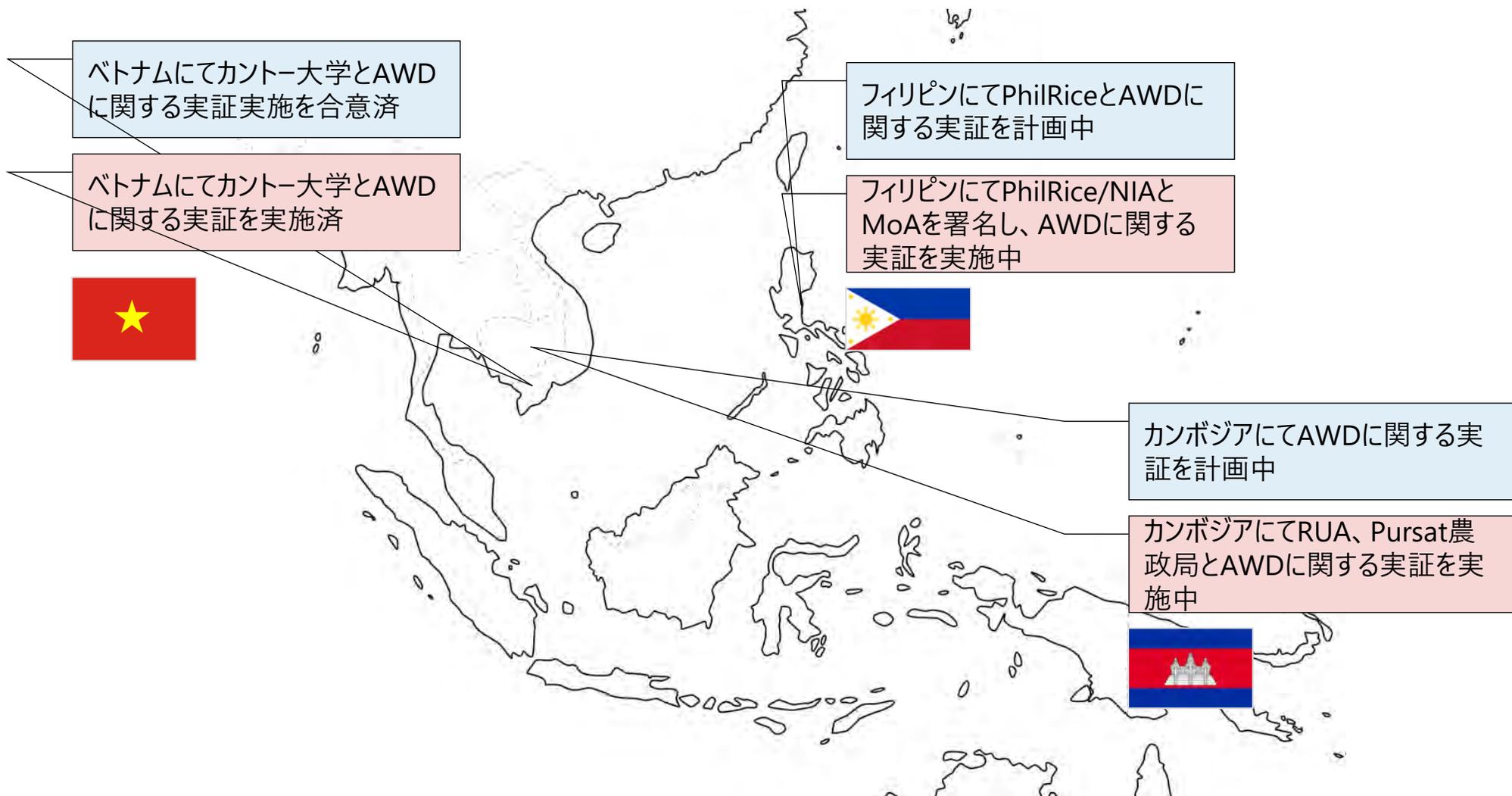


Fig. 3. Comparing greenhouse gas (GHG) emissions between alternate wetting and drying (AWD) farmers and non-AWD farmers

Source: Green Asia "Technology Catalog Contributing to Production Potential and Sustainability in the Asia-Monsoon Region"

# 本FS期間に、フィリピンとカンボジアでの実証合意締結と実施を、ベトナムでは実証の実施を行った

■ : 開始時点での展開状況、 ■ : FS期間で進んだ内容

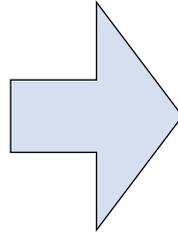


# 衛星とAIを活用することで、広域で信頼性の高いAWDのモニタリングが可能になる

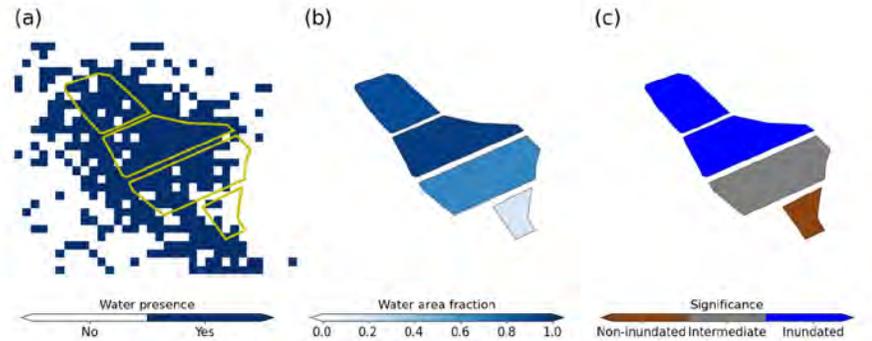
現場の水位測定



測点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
測点名	[Measurement Point Name]																			
測点種別	[Measurement Point Type]																			
測点位置	[Measurement Point Location]																			
測点説明	[Measurement Point Description]																			
測点番号	[Measurement Point Number]																			
測点経緯度	[Measurement Point Coordinates]																			
測点設置日	[Measurement Point Installation Date]																			
測点設置者	[Measurement Point Installer]																			
測点管理者	[Measurement Point Manager]																			
測点使用状況	[Measurement Point Usage Status]																			
測点備考	[Measurement Point Remarks]																			



衛星とAIによる水位モニタリング



# 衛星とAIによる水田の水管理状況解析に関する学術論文を提出済であり、技術への信憑性を高めていき、JCMカーボンプレジット方法論への導入を図る

A machine-learning modelling study on surface water detection through ALOS-2 L-band SAR images: Alternate wetting and drying irrigation, and mid-season drainage in a hilly-mountainous region, Japan

Itsuki C. Handoh<sup>a,1,\*</sup>, Rie Sakai<sup>a,b</sup>, Keita Wakabayashi<sup>a</sup>, Kenshi Kobayashi<sup>a</sup>, Wataru Yasuhara<sup>a</sup>, Tomoko E. Yano<sup>a</sup>, Takashi S. T. Tanaka<sup>c</sup>

<sup>a</sup>R & D Division, Engineering Department, Sagri Co., Ltd., Nishi-shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo, 163-0218, Japan

<sup>b</sup>Graduate School of Science and Technology, Niigata University, Ikarashi Ninomachi 8050, Nishi-ku, Niigata, 951-2181, Japan

<sup>c</sup>Department of Agroecology, Faculty of Technical Sciences, Aarhus University, 4200 Slagelse, Denmark

## Abstract

Alternate wetting and drying (AWD) irrigation, and mid-season drainage (MSD), farmers' practices for effective rice production, is not only of agricultural interest in water resource management, but also of climatic importance because of the significant greenhouse gases emission from the paddy fields. Much effort is currently being devoted into better understanding and quantification of the extent and timing of irrigation, as AWD and MSD are a potential solution to climate mitigation. Earth observation has been widely used for water body detections, and there is an urgent need to go beyond labour-intensive field monitoring. Largely using ground observation records of water levels and high-resolution ALOS-2 PALSAR-2 images (3.125 m pixel spacing, observed every 14 days) over the period from June, 2022 to October, 2024, we developed a set of paddy-resolving, machine learning (ML) models to evaluate irrigation status in paddy fields over a hilly-mountainous region in Japan. A zero water-level threshold was applied to the ground observation records to distinguish wet (inundated) from dry (non-inundated). Statistical

\* Corresponding author at: Sagri Co., Ltd., Shinjuku Sumitomo Bldg 18F Rm A, 2-6-1 Nishi-shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0218, Japan

<sup>1</sup>E-mail address: handoh-itsuki@sagri.co.jp (I.C. Handoh)

significances of the model-predicted areal water fraction of paddy plots were tested against the null distribution constructed from synthetically-generated model predictions, so as to identify the spatio-temporal variability of non-inundated, intermediate, and inundated conditions. We demonstrate that our model prediction performance in classifying irrigation status is relatively high, scoring more than 70 % of accuracy and its relevant metrics, and that an ML model built on an XGboost classifier outperforms the other models, consistently reconstructing a broad transition of irrigation status along with rice production stages in the region of interest. Our discussion highlights the robustness and limitation of our ML models, and the critical needs of a truly AWD-assessable process-based model, in which meteorological datasets are used as forcing, and more importantly, to which remote-sensed datasets of both water and vegetation dynamics are assimilated.

**Keywords:** water management, alternate wetting and drying irrigation, mid-season drainage, paddy field, climate mitigation, synthetic aperture radar, water body detection, machine learning, remote sensing, ALOS-2

## 1. Introduction

Rice paddies contribute greenhouse gases (GHGs) emissions, including methane (CH<sub>4</sub>), nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), that account for 22 %, 11 %, and about 9 % of total agricultural emissions, respectively [1, 2]. Among potential solutions to reduction of those emissions, namely climate mitigation, alternate wetting and drying (AWD) irrigation and mid-season drainage (MSD) have been an intensive debate in the field of agricultural water management and carbon credits business.

AWD, a widely practiced in Asian countries [3, 4], alternates between wetting and drying phases. AWD suppresses excessive rice tillering and balances methane and nitrous oxide emissions, thereby provides both qualitative and quantitative controls for rice production. By contrast, MSD, commonly practiced in Japan, prolongs drying phases with fewer wet-dry cycles. Both AWD and MSD can reduce the net GHGs emissions, largely because the limited wetting periods suppress methane emissions [5]. Hence this, prolonging a drying phase benefits both agricultural production and climate mitigation [6, 7]. In the light of water management, as seen in the Philippines and other countries [8], AWD is a safe, water-saving practice, endorsed by the International Rice Research Institute (IRRI). This practice abides by the "−15 cm"

# ASEAN政府トップ高官とのネットワークにより早期のJCMカーボンクレジット方法論策定に寄与

カンボジア：フン・マネット首相へのJCM立案直訴



ベトナム：ナムMARD副大臣へのセミナー実施



## 今後の戦略

# 今後は、フィリピン国にて、JCMカーボンクレジットの創出を行いつつ、カーボンクレジット方法論への衛星モニタリングの導入を狙う

対象国	提供希望サービス／ソリューション	アクションプラン
フィリピン	衛星とAIによる水田の水管理状況解析サービス	<ul style="list-style-type: none"><li>• 現状のAWD JCMカーボンクレジット方法論を活用し、カーボンクレジットの創出・販売を行う</li><li>• AWD JCMカーボンクレジット方法論への衛星モニタリングの導入を目指す</li></ul>
ベトナム	衛星とAIによる水田の水管理状況解析サービス	<ul style="list-style-type: none"><li>• 今回の実証データをまとめ、事業採算性を精査する</li><li>• AWD JCMカーボンクレジット方法論の制定を待つ</li></ul>
カンボジア	衛星とAIによる水田の水管理状況解析サービス	<ul style="list-style-type: none"><li>• 今回の実証データをまとめ、事業採算性を精査する</li><li>• AWD JCMカーボンクレジット方法論の制定を待つ</li></ul>

## AWD JCM方法論の策定・啓蒙と、農家ネットワークを保有する現地企業との連携

### 対象国

### 求める連携



Philippines

- 日本国農林水産省、現地政府によるAWD JCM方法論の普及・啓蒙
- 精米企業や肥料会社など農家ネットワークを持つ民間企業とのカーボンプレジット創出での連携



Vietnam

- 日本国農林水産省、現地政府によるAWD JCM方法論の策定
- 精米企業や肥料会社など農家ネットワークを持つ民間企業とのカーボンプレジット創出での連携



Cambodia

- 日本国農林水産省、現地政府によるAWD JCM方法論の策定
- 精米企業や肥料会社など農家ネットワークを持つ民間企業とのカーボンプレジット創出での連携