

国際科学技術共同研究推進事業  
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「地球規模の環境課題の解決に資する研究」

研究課題名「食料安全保障を目指した気候変動適応策としての

農業保険における損害評価手法の構築と社会実装」

採択年度：平成28年度/研究期間：5年/相手国名：インドネシア共和国

## 平成29年度実施報告書

国際共同研究期間\*1

平成29年10月 1日から平成34年 9月30日まで

JST側研究期間\*2

平成28年 6月 1日から平成34年 3月31日まで

(正式契約移行日 平成29年 4月 1日)

研究代表者：本郷 千春

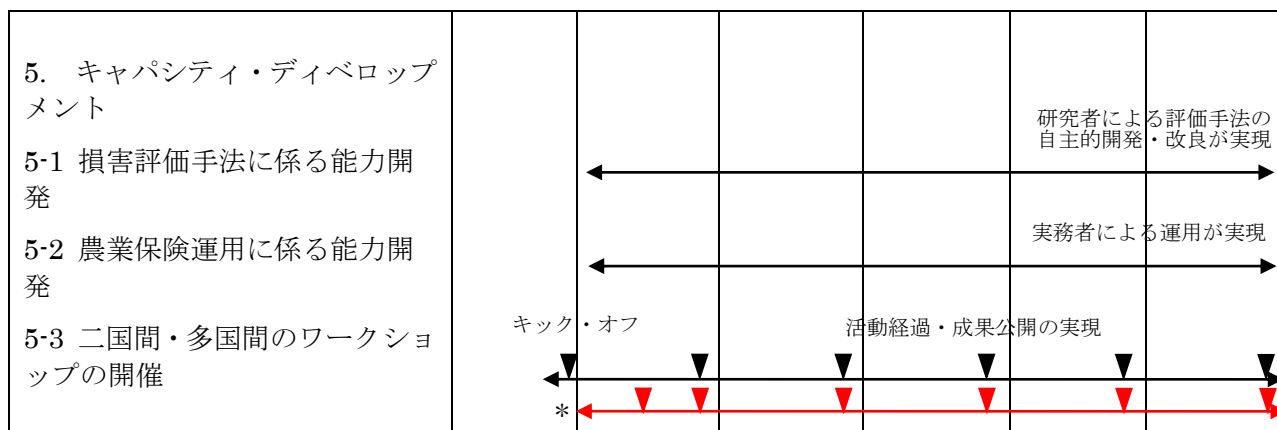
千葉大学環境リモートセンシング研究センター・准教授

# I. 国際共同研究の内容 (公開)

## 1. 当初の研究計画に対する進捗状況

### (1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	28 年度 (2ヶ月)	29 年度	30 年度	31 年度	32 年度	33 年度 (10ヶ月)
1. 損害手法の構築・運用のための情報基盤の整備						
1-1 空間基盤情報の整備		← 損害評価手法構築に必要な情報基盤整備の達成 →				
1-2 水田域の抽出		← 年度ごとの水田マスクファイルの完成 →				
1-3 UAVデータ観測パラメータ設定		← 観測パラメータ決定 →			← 観測手法の確立 →	
1-4 空間情報蓄積共有システムの構築			← システム構築の実現 →			
2. 新たな損害評価手法の構築						
2-1 損害の評価要素の基準化		← 評価基準の設定 →		← 評価基準の確立 →		
2-2 水稻生育ステージの空間分布把握手法の構築		← 生育ステージ把握手法の構築が実現 →				
2-3 干ばつ害損害評価手法の構築		← プロトタイプ手法の完成 →			← 干ばつ害評価手法の構築が実現 →	
2-4 水害損害評価手法の構築		← プロトタイプ手法の完成 →			← 水害評価手法の構築が実現 →	
2-5 病虫害の損害評価手法の構築		← プロトタイプ手法の完成 →			← 病虫害評価手法の構築が実現 →	
3. 現行の評価手法と新たな損害手法の統合及び改良						
3-1 損害評価のニーズの洗出し		← ニーズの確認 →				
3-2 地域特性に適合した評価手法の統合・改良			← 評価手法の統合と改良が実現 →			
4. 新たな損害評価手法の社会実装						
4-1 損害評価委員会(仮称)の設立		← 委員会設立が実現 →			← 運営と活用が実現 →	
4-2 評価用サンプル計測施設(仮称)の設置		← 施設の設置が実現 →				
4-3 保険加入者、損害評価員、政府関係者への社会実装					← 実装の実現 →	
4-4 農業保険教育・研究センター(仮称)構想の具体化と設立			← 構想の具体化と設立 センター機能の稼働 →			



\*ボゴール農科大学と JICA の R/D 締結が平成 29 年 3 月 27 日、ボゴール農科大学と千葉大学の MoA (CRA) 締結が平成 29 年 3 月 31 日であったために、平成 28 年度に計画したプロジェクトのキック・オフを平成 29 年度に実施することになった。

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

上記、プロジェクトのキック・オフが平成 29 年度に実施する事になった以外は、変更は生じていない。

**2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト (公開)**

(1) プロジェクト全体

本研究は、水稻の農業保険制度の試行的取り組みを開始したインドネシアを対象として、「気候変動の適応策である農業保険の向上・改善を支援することによりインドネシアにおいて農業保険が広く普及し、ひいては国際的な規模での食料安全保障に貢献すること」を上位目標として掲げ、「その保険制度運用の中核となる損害評価を効率的に遂行可能な損害評価手法を構築・社会実装すること」を目的とする。インドネシアにおいて気候変動によって生じる農業生産者の経済的損害が軽減され、農業生産の支援体制が確立し、食料安全保障の実現に寄与するために、(1) インドネシア政府指定の保険支払い対象災害である水稻の干ばつ害、病虫害、水害を損害評価対象項目として、衛星、UAV(Unmanned Aerial Vehicle)、GIS、実測調査データなどの空間情報を駆使した客観的、効率的、広域的に損害評価を実施する手法の確立、(2) 現行保険制度と新しい損害評価手法の統合と社会実装、(3) 損害評価手法の運用および改良に必要な情報基盤の整備、(4) 評価手法の開発および運用に関するキャパシティ・ディベロップメントを行う。

JST 側のプロジェクト正式開始日が 2017 年 4 月 1 日となった一方で、R/D 締結が 3 月末となり、その後の専門家派遣に係るインドネシア側の書類取付に時間を要したことから、JICA 側のプロジェクト正式開始日が 2017 年 10 月 1 日となった。4 月 1 日からプロジェクトが開始されている JST サイドの実施計画を考慮すると 10 月以降にキックオフミーティングを開催するのは適当ではないと思われたこと、7 月末の収穫期現地調査のタイミングを考慮するとその前にキックオフミーティングを行うことが相応しいとの判断から 7 月 2 日に全体会議を開催した。ボゴール農科大学及び西ジャワ州農政部

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

トレーニングセンターにおける会議には、ラマダン明けの休暇直後にも拘わらず 20 名以上の関係者が出席した。また、ウダヤナ大学に於ける会議では、副学長以下の大学関係者及びBadung Agricultural Office の行政スタッフら合わせて 15 名が出席した。なおこの時点で、JICA 側のプロジェクト正式スタート後に、改めて JICA 側の関係者とインドネシア側関係者とのキックオフミーティングを行うことを計画した。

その後 10 月 1 日付で、JICA 側プロジェクトが正式スタートした事を受けて、その最初となる日本側とボゴール農科大学の正式会議を行った。この会議には、インドネシア側のプロジェクト責任機関ボゴール農科大学の研究領域責任者である Vice Rector、R/D に記載されている Project Director である Dean of Faculty of Agriculture、Project Manager である Head of Department of Soil Science and Land Resource らなど両国の本プロジェクト推進の責任者が全員出席し、本プロジェクトの推進を約束した。

また、12 月 4 日に第 1 回 JCC とワークショップ (1<sup>st</sup> SATREPS Workshop “Damage Assessment for Agricultural Insurance” -Utilization of technology-) を、翌 5 日に Scientific Committee for Damage Assessment を開催した。JCC ではプロジェクト枠組みの再確認、ワークショップでは現場に対する共通理解を持つ、Scientific Committee for Damage Assessment では共通理解に対してどう活動するのかを話し合う事を目的として開催した。



写真 1 JCC 集合写真



写真 2 ポスターセッションの様子

一方、干ばつ害及び病虫害損害手法構築に係る活動として、7 月下旬から 8 月にかけて西ジャワ州のテストサイトにおいて、両国の関係者約 25 名らによる現地調査を行った。衛星画像を用いた水田抽出及び作付時期の判定に必要な現地データの収集に加えて、今季はイネ白葉枯病が多発していた事から病害発生圃場の抜取調査、収量調査、分光計測、現行手法による病害程度の評価、簡易手法による収量調査等を行った。これらのデータを用いて、12 日間隔での水稻植付日のマッピング、評価基準を標準化するためのレーティング手法の提案、基礎データに基づいた病虫害発生状況の把握、リモートセンシングデータを用いた新たな指標 RGI の提案によるイネ白葉枯病の発生確率の算出と可視化を行った。その後、2018 年 1 月には西ジャワ州農政部職員、ボゴール農科大学研究者らと合同で分析用の土壌採取を行った。また、バリ州のテストサイトでは、ドローンデータの取得とキャノピーアナライザーによる水稻の生育時における生育評価方法について検討した。病害関連では、イネ白葉枯病の被害程度を損害評価員と共に調査した。

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

水害損害評価に係る活動としては、国内稲作地帯で発生した水害の過去データを用いた合成開口レーダ(SAR)データの活用可能性に関する検討、2017年12月及び2018年2月にインドネシアのテストサイトにおける水害発生時の現地調査を行った。国内データの解析を通して、入射角約16度から55度の範囲で取得されたしきい値による浸水域検出精度は、入射角40度で高い精度を示すことが明らかになった。インドネシアのバンドン周辺のテストサイトを観測した Sentinel-1 の C-band SAR データを解析した結果から、後方散乱係数の変化が大きい場所が検出され、現在浸水被害との関係を検証している最中である。

カウンターパートへの技術移転及びキャパシティ・ディベロップメントに係る事項としては、相手国の農業保険制度の枠組み及び運用を考慮して研究成果の社会実装を行うための体制の基礎作り、ボゴール農科大学大学院生に対する講義、ウダヤナ大学における研究手法及び土壌伝染病に関する講義、Knowledge Co-Creation Program for Damage assessment process management on agricultural insurance (2018年1月)の実施、Knowledge Co-Creation Program for Damage assessment method on agricultural insurance (2018年3月)の実施、Knowledge Co-Creation Program for Spatial data utilization on agricultural insurance (2018年3月～4月)を実施した。

## (2) 研究題目1：「損害手法の構築・運用のための情報基盤の整備」

研究グループ（リーダー：久世宏明）

### ①研究題目1の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

データ基盤のプロトタイプを構築するのに有用な既存のデータについて討議を行い、圃場区画GIS作成のためには多くの情報が必要であること、水害や病虫害の状況把握には毎年発表されている5か年の収量データが有用であること、プロジェクト終了時にはフルペックのサーバがボゴール農科大学で稼働している状況が望まれること、千葉大学で構築済みのGISプラットフォームシステム CEReS Gaia が空間情報蓄積共有システムのプロトタイプの候補になり得るかもしれないこと、情報共有システム基盤の将来的な改善は他の研究課題グループからの要請に基づいて行っていくこと、科学的なデータ取得のためには、圃場1区画あたり、少なくとも2回（できればより高頻度）のドローンによる観測が必要である等に関して共通認識を持った。

また、本年度は当初計画に従い、昨年度に引き続き過去の空間情報の整備および衛星データ用いた水田域抽出の解析を行った。

空間情報の整備に関連しては、水害評価サイトのデータ解析を通して次の事が明らかとなった。水害損害評価サイト3箇所の後方散乱係数の変化を調べると、水害によって変化している場所とその他の要因で変化している場所があることが判明した。例として、水害損害になった機会に水田を池に変えてしまい、その後の池を養殖に使用しているところがある。このような場所はGISデータベース上で管理して、水害損害評価の範囲から除外する必要がある。また、水害が発生したタイミングと稲の成長時期によって水害損害規模は異なるので、評価対象の領域の植え付けの時期も水害の評価には不可欠である。以上から、水害損害の評価のための情報基盤として、各圃場毎の土地利用および水稻の植え付け時期のデータベースを整備する必要がある。

【平成29年度実施報告書】【180531】

水田域の抽出では、2015年乾期1作目を対象にマイクロ波センサ画像を用いて3種類の水田抽出方法を比較した。2015年4月1日、4月13日、4月25日、5月7日、5月19日、6月24日、7月18日、8月11日のSentinel-1データを用いて、水田、森林、集落、養魚池の後方散乱係数の時系列変化を調べた。水田の後方散乱係数は5月7日に観測されたデータを境に大きく減少して最小値を示し、その後6月以降に観測されたデータ以降水田の後方散乱係数が徐々に増加した。このような変化傾向を示した水田は、我々が2015年8月11～13日に実施した収穫期水田の場所とほぼ一致していた。対象地域における水稻の生育期間は約110日であることから、5月7日前後に水稻が移植されたことが裏付けられる。一方、森林、集落、養魚池の後方散乱係数は一定の値を取り、水田の後方散乱係数の時系列変化とは異なっていた。次に後方散乱係数の最小値と増加量を用いて、最尤法、決定木法、回帰-3 $\sigma$ 法による水稻の作付け時期を判別するための画像分類を行った。その結果、最尤法分類が最も高い精度で作付け時期の判別が出来た。一方、決定木法を用いた場合には、作付けした水田面積を過小評価してしまう傾向が見られた。回帰-3 $\sigma$ 法では森林や集落に隣接した収穫期水田（水田以外の後方散乱係数の影響を受けている水田）の判別精度が他の分類手法よりも高くなるという結果であった。また、多年度に利用可能な教師データを抽出してこれらの手法を2016年乾期作のデータについて適用したところ同様の結果が得られた。

さらに2017年3月下旬から7月中旬のマイクロ波センサ画像及び過去データから作成した教師データを用いて、2017年乾期1作目の水田抽出を行った。この解析結果マップを現地調査に持参し、7月下旬～8月上旬にかけて精度検証を行った。分類精度は約70%であった。現地調査の結果から、分類精度の向上には田植え直後に落水状態になっている水田の扱い方の再考、及び圃場GISを併用した画像分類が有効であると考えられた。

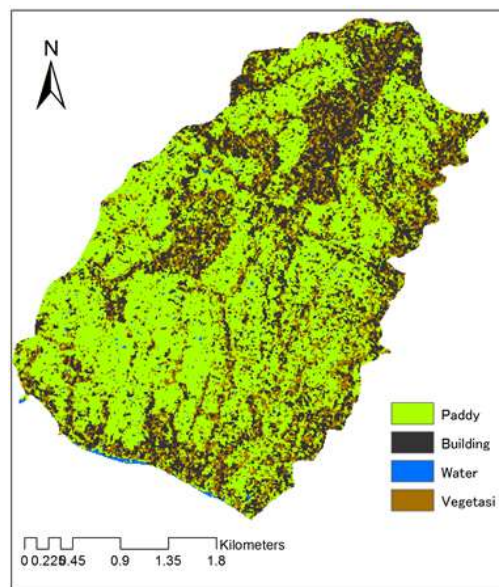


図1 バリ州テストサイトの分類結果

一方、UAVデータ観測パラメータとしては、主に観測波長と観測高度が挙げられる。今年度は、

水害損害評価サイトでは、可視域と近赤外域のカメラを使用して 100m および 150m の観測高度でデータ取得を実施した。水害発生時の水色は濁度が大きく可視域においては水と植生領域の区別が困難になる場合がある。観測波長については、水と植生領域の区別が容易な近赤外域のデータが優れていると考えられる。また、水害発生後に水田が冠水してしまうと、UAV の取得画像をモザイクする際にオーバーラップした画像のマッチングポイントが取得できなくなり欠損領域が多くなる。従って、観測高度については、水害発生領域を検出するのが第一目的となるため、高高度で画像取得を行い空間分解能よりも観測範囲を重視して水害範囲を検出する方が望ましい事が示唆された。また、バリ州のテストサイトにおける UAV を用いた画像撮影においては、西ジャワ州同様緯度が低いために太陽高度が概して高く、画像に太陽が映り込みやすいため測定時間の設定も課題であることが判明した。

#### ②研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

2017 年 7 月、8 月、2018 年 2 月に各研究サイトにおいて合同現地調査を実施し、データの取得方法等に関する知識の共有を行った。また、2017 年 8 月下旬から 2 か月間若手講師を招聘しマイクロ波衛星画像を用いた水田抽出方法について指導を行った。さらに、2018 年 3 月下旬から 2 名の若手講師を 2 週間及び 1 か月間日本に招聘して、画像解析の基礎について指導を行った。

#### ③研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特に該当する事項は生じなかった。

#### ④研究題目 1 の研究のねらい（参考）

損害評価手法の構築及び現行手法と新たな損害手法の統合のために必要な各種空間情報の取得・作成・編集と基盤整備を行う。

#### ⑤研究題目 1 の研究実施方法（参考）

収量統計データ、干ばつ・水害・病害発生履歴データ、衛星データ（光学、SAR、中・低解像度）、行政界 GIS データ、圃場 GIS データ、気象データ、土壌データ、灌漑管理データを収集・取得する高解像度衛星データ及び UAV データから圃場 GIS データを作成する。GIS データには過去の被害発生種類、被害程度、収穫量、各種当年データを属性として追加していく。また、損害評価の基盤情報となる当年の水田域の抽出・マスクファイルを作成する。さらに、損害評価用 UAV データ取得のために必要な観測パラメータの精査を行うとともに、データを取得する。

最終的には、ボゴール農科大に空間データ蓄積共有システムを構築し、関係者がデータをシステムにアップロード・ダウンロードできる仕組みを整備する。

### (3) 研究題目 2：「新たな損害評価手法の構築」

研究グループ（リーダー：本郷千春）

#### ①研究題目 2 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

##### 【水稲生育ステージの空間分布把握手法の構築】

水害発生時の稲の生育ステージと被害程度とは密接な関係があることから、作物モデルの開始日の設定のためには、テストサイトでの水稲の移植時期や生育ステージを把握することは損害評価手法の構築には不可欠である。課題 1 の結果で述べたように、マイクロ波画像の解析により水田抽出が可能である。これは水田の特徴である湛水条件下では衛星から照射されたマイクロ波が水面で鏡面反射して後方散乱係数が他の土地利用よりも小さくなるという特徴を利用している。言いかえると、マイクロ波画像から抽出された水田は植付直前から直後の生育ステージ（移植ステージ）に相当する。従って、移植ステージを 0 日と設定し、これに各生育ステージの生育日数を加えることで水稲の生育ステージの空間分布を把握することが可能となる。

図 2 は、2017 年 3 月下旬から 8 月上旬の期間における移植時期を 12 日間隔で把握した移植期間マップである。マップ上部の北部の下流域では 3 月下旬に作付けされており、東に位置する水田が下流から上流の順で作付けされていた。全体精度は約 71%であった。誤分類の要因としては課題 1 でも述べたように作付時に非湛水状態であったこと、生育ステージの異なる圃場が隣接している場合には圃場サイズが衛星画像の解像度に対して小さい事から異なる生育ステージに判別されてしまうことなどが挙げられる。

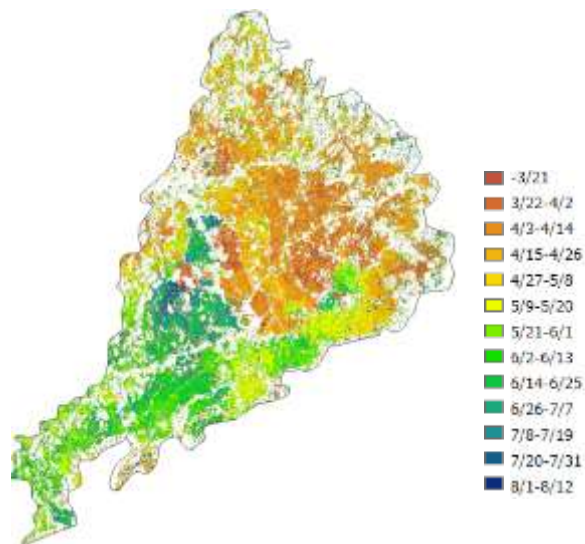


図 2 水稲移植期間マップ

##### 【干ばつ害損害評価手法の構築】

平成 29 年度は圃場調査を実施するためのプロトコルの作成に注力した。

平成 29 年 7 月に西ジャワ州チアンジュール県チヘア灌漑地区にて圃場調査を行い、収量調査時の

【平成 29 年度実施報告書】【180531】



調査プロトコルについて検討した。圃場調査は6地域計27圃場で行った。圃場内の生産性の変異の把握、また現地の査定人に実施可能な評価方法を確立する必要があるため、まずは達観による圃場内変異の把握を試みた。評価基準を標準化するために、各圃場は4×4の16分割とし、3段階のレーティングを行った。これは迅速に行うためには機器を用いた計測が難しいこと、ならびに達観では16分割で3段階のレーティングがせいぜいであることから設定した。レーティングは絶対的な基準ではなく、相対的なものとした。これは圃場間を比較するのが目的ではなく、圃場内変異を把握するのが目的なためである。各レーティングにおける生産性を評価するために、各レーティング内の代表的な場所において約1m<sup>2</sup>に相当する刈り取り調査を行った。さらに刈り取りの簡略化を検討するために、各レーティング内の代表株の刈り取りも行った。以上の刈り取りサンプルを用いて、地上部バイオマス量や、稲粒量(収量)を調査した。これらのデータを基に解析を行ったところ、達観調査のレーティングと1m<sup>2</sup>の刈り取りを基に求めた収量は圃場の平均的な収量を評価できているように考えられた(図3)。一方で、レーティングと代表株を組み合わせた方法では、変動が大きく、代表株の収量構成要素など他指標との組み合わせが必須と考えられた。達観調査によるレーティング方法の確立や、刈り取り調査を伴わない評価方法については更なる検討が必要であると考えられた。また各レーティングの面積割合などに関してはUAV(Unmanned Air Vehicle 通称ドローン)を用いたリモートセンシングとの組み合わせが有効であると考えられ、今後の検討課題にすることとなった。

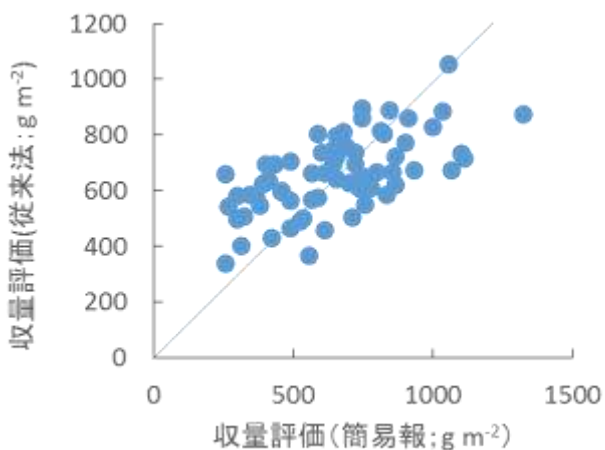


図3 従来の方法と考案した簡易方法による収量評価の比較

平成30年2月にはバリ州バドゥン県にて圃場調査を行い、水稻の生育時における生育評価方法について検討した。対象としたのは6地区で、計40haをUAVによるリモートセンシングデータの取得とキャノピーアナライザーによるLAI(Leaf Area Index 葉面積指数)評価を行った。これらの手法の基本的な技術に関しては日本で既に構築済みであったものの、画像解像度に関係する測定高度や設定や、キャノピーアナライザーでの評価プロトコルなど、現地に応じた検討が必要な項目も多い。実際にUAVでの撮影に関しては、航路設定に用いるデータ取得のためのインターネット環境の確保や、離着陸の場所の確保など、基本的なインフラに関する問題も多かった。また緯度が低いため、太陽高度が概して高く、画像に太陽が映り込みやすいため、測定時間の設定も課題であること

が判明した。現状では GPS の精度が十分に高いとは言えないため、キャノピーアナライザーでの計測場所と画像上での場所の特定なども問題であった。圃場内変異の把握に関しては測定高度など検討すべき課題が多数あげられたものの、圃場間変異についてはキャノピーアナライザーでの値と、UAV によるリモートセンシングの指標値に関係性が見られたため、比較的広い面積の把握には十分利用可能であると考えられた。今後はさらに解析を進めるとともに、撮影条件の検討を行っていく予定である。

以上の成果を基に平成 30 年度は、インドネシアの乾期である 5 月から 10 月の期間に、干ばつ害損害評価手法の検討を現地の農家圃場において行う予定である。

#### 【水害損害評価手法の構築】

水害損害評価に使用するリモートセンシングデータとして、合成開口レーダ(SAR)データの可能性について検討を実施した。稲作地帯の水害例として、2015 年 9 月に発生した関東・東北豪雨の常総市における水害を対象にした。2015 年の関東・東北豪雨は、2015 年 9 月 9 日から 11 日にかけて関東地方および東北地方で発生した豪雨災害のことであり、多数の線状降水帯が発生し記録的な大雨となった。常総市では、三坂町地先において約 200m に渡って鬼怒川の堤防が決壊したことにより、常総市の面積の約 3 分の 1 にあたる 40 km<sup>2</sup>が浸水した。この氾濫により、建物流出や広域浸水および広域冠水が見られた。

SAR データとして PALSAR-2 データのレベル 1.1 データ(9/11~16)を入手し、アジマス方向とレンジ方向に 2×2 のマルチルック処理を行った。オルソ画像を作成するために、PRISM DEM から作成した疑似 SAR 画像を使用して軌道補正を行い、フォーショートニング補正および局所入射角による後方散乱係数の補正を実施した。最後に UTM(ZONE 54)上に地図投影を行った。地図投影時のピクセルスペーシングは 5m としている。

洪水域抽出に用いる PALSAR-2 の後方散乱係数しきい値を決定するため、国土地理院発表の推定浸水範囲(航空写真から作成)を真値として使用した。浸水範囲内および浸水範囲外から 30 箇所抽出し、しきい値を決定するためのサンプルポイントとした。その際、建物上部からの散乱を防ぐため、建物領域を除いている。各サンプルポイントでは 5×5 ピクセルで抽出を行い平均化した後方散乱係数をそのポイントの代表値とした。各サンプリングポイントの代表値を用いて線形判別分析を行い各観測日における後方散乱係数のしきい値を決定した。最後に、しきい値を用いて後方散乱係数からの浸水領域の抽出および水稻における被害面積の算出を行なった。

PALSAR-2 データから算出されたしきい値は、入射角が 38 ° ~54 ° の範囲で -12.5 ±0.7 dB 以内に分布していたが、入射角が 16.3 ° の場合は、しきい値が上昇した。後方散乱係数のしきい値を使用して 2 値化することにより、SAR データから稲作地の浸水領域を推定することが可能となる。SAR データ上のスペックルノイズの影響を検討するために、スペックル低減フィルタ(Lee filter)を適用した SAR データについて 2 値化することにより、推定された浸水領域の評価を実施した。

図 4 に 9/11~9/16 の PALSAR-2 データから推定された浸水範囲を示す。また、国土地理院の浸水範囲と比較した検出精度の入射角特性を図 5 に示す。検出精度の平均は後方散乱係数を使用した場合に約 71%となり、スペックルノイズ低減化後は約 80%まで向上した。

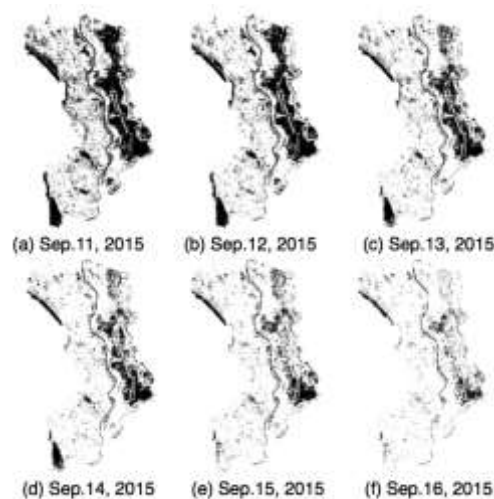


図4 PALSAR-2 データから推定された浸水範囲

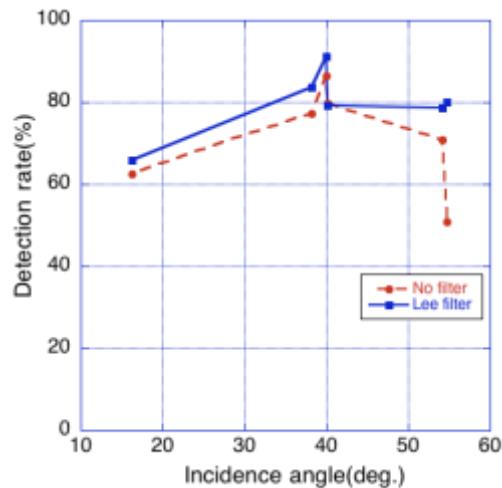


図5 浸水範囲検出精度の入射角特性

インドネシア水害損害評価のテストサイト候補である Bojongsoang 周辺地域について、2016 年および 2017 年の雨季の始まりの PALSAR-2 データおよび Sentinel-1 の SAR データを入手し、事前検討を実施した。また、2017 年 12 月の Scientific Committee Meeting 後に、水害損害評価手法の構築に使用するテストサイトの詳細について検討を行った。Bojongsoang の植物保護センター (Plant Protection Center) のペストオブザーバから毎年水害が発生している領域の詳細を入手し、現地を実地に調査した結果、3 箇所の評価サイトを決定することができた。この 3 箇所のテストサイトについて、2017 年 11 月から 2018 年 3 月までの雨季に Sentinel-1 の SAR データを継続的に入手することとし、水害の発生したタイミングでの後方散乱係数変化を抽出する。また、水害が発生したテストサイトにおいては、ボゴール農科大学および DISTAN の西ジャワ州農政部による現地調査を実施することとした。

平成 29 年度の雨季の終わりに相当する 2018 年 2 月 23 日から 27 日にかけては 3 箇所の評価

サイトについて調査を行い、無人航空機(UAV)を使用した現地データの取得を実施した。2月23日にインドネシア入りした日の夜に集中豪雨になり、テストサイト候補地で洪水が発生した。地上の交通路が不通で近づくことができなかったサイトを除いて、UAVによる現地データを取得した。図6に評価サイトである Bojongsoang の2月25日と2月27日の UAV 画像を示す。どちらも正午近くにデータ取得を行っているため、水面による太陽光反射を示すサングリントの影響があったが、洪水が発生している領域や水没している水田域が明確に確認できる。また、2月25日より2月27日の水位は下がっている様子もわかり、現地における洪水領域の写真3とも一致している。

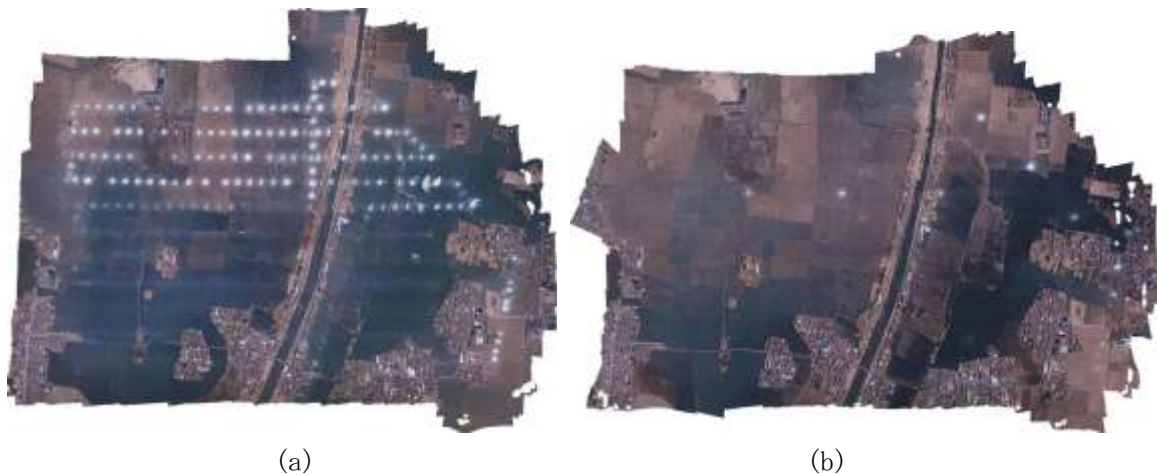


図6 UAV 取得画像 (a) 2月25日 および(b) 2月27日



(a)



(b)

写真3 UAV フライト離陸地点のパノラマ写真 (a) 2月25日 および(b) 2月27日

#### 【病虫害の損害評価手法の構築】

平成29年度の当初計画は、プロトタイプ手法の構築に向けた病虫害発生状況の基礎データの収集及びリモートセンシングデータを用いたイネ白葉枯病の評価を試みた。

【平成29年度実施報告書】【180531】

平成 29 年 7 月 27 日から 8 月 4 日まで西ジャワ州 Bojongpicung 周辺における 6 カ所の調査サイトから 68 株の稲体を採取し、合計 1,608 本から病害虫発生状況の基礎データの収集を行った。観察された病害の中では、イネ白葉枯病 (Bacterial Leaf Blight, BLB) とイネ条葉枯病 (Narrow Brown Spot, NBS) が突出しており、それぞれ BLB が 22.1%から 69.5%、NBS が 32.4%から 86.5%と幅があり、発病程度にはサイト毎の特異性が認められた。また、6 カ所中 4 カ所サイトでは BLB によるイネ乾物重への負の影響が見られたが、籾重に対する影響は小さかった。一方、NBS についても調査サイト毎の発生率の相違が観察された。しかし、本病害が籾重に及ぼす有意な負の影響は認められなかった。穂いもち病と首いもち病を合わせたいもち病 (Blast) 発生率は 2.2%から 12.5%まで及んでおり、BLB や NBS と同様に調査サイト毎に発生率の相違が見られた。また、全体に対する本病の発生率は低かったものの、イネ重に負の影響を及ぼしているサイトが多かった。イネ紋枯病 (Sheath Blight) は調査サイト毎の有意な特異性が認められず、全体では 3.9%の低い発生率であったが、本病害が発生したイネでは有意な籾重の低下が認められた。一方、この地域のサンカメイガ (Stem borer) による虫害は小さく、全体の 2.5%に過ぎなかった。ただし、被害株は大きな減収となり、非被害株との間にイネ重、籾重ともに有意差が認められた。したがって、本虫害が拡大するケース (時期、場所) ではイネ収量に大きな影響を与える可能性があると考えられた。

平成 30 年 2 月 20 日から 2 月 22 日までバリ州 Cemagi 地区及び Kekeran 地区において、病害虫発生状況の基礎データの収集を行った。各地区において 3 圃場を対象とし、イネ白葉枯病 (BLB) の被害程度を当該地区の損害評価員に相当するペストオブザーバーらと共に調査した。調査方法は国際稲研究所 (IRRI) の評価手法を取り入れた現地の調査法を採用し、BLB の病斑面積を 6 段階の病徴指数 (0 : 0%, 1 : 1-5%, 3 : 5-25%, 5 : 25-50%, 7 : 50-75%, 9 : 75-100%) によって評価した。調査したイネ株数は各圃場につき 30 株で、全イネ個体数が Cemagi 地区で 1958 本/90 株、Kekeran 地区で 1834 本/90 株であった。また、農家からの聞き取り調査の結果、品種は CIHERANG、収量は Cemagi 地区では 6.5~7.0t/ha、Kekeran 地区では 6.0~6.5 t/ha であった。実測調査の結果、BLB の発生程度は少発生であり、Cemagi 地区 3 圃場のそれぞれの平均発病度および標準誤差は 16.5±1.9%、11.7±1.1%、8.9±1.0%であり、Kekeran 地区 3 圃場ではそれぞれ 7.0±0.7%、5.1±0.9%、7.3±0.8%であった。また、BLB 以外にも条葉枯病やトビイロウンカによる病虫害も散見されたが、それらの被害は軽微であった。

以上のように、インドネシアにおいて発生頻度が高く、イネ収量へのインパクトの大きいと考えられる白葉枯病を中心に、病虫害の実測調査を日本の指標およびインドネシアの指標に基づいて行った。その結果、西ジャワ州およびバリ州における水稻の病虫害として白葉枯病が最も普遍的に観察されること、1 名のペストオブザーバーが担当する損害評価の対象地域面積が 5,000~10,000ha と広大であることから、現地関係者らと緊密に連携しながら病虫害、特に BLB の実測データの収集と空間データとの関連性解析による両者の関係把握が重要になると考えられた。

一方、リモートセンシングデータを用いたイネ白葉枯病の評価では、近接リモートセンシングデータ及び衛星データを用いて、被害発生把握の可能性の検討を行った。そのために、2016 年乾期 1 作目の現地調査データ及び同時期に撮影された衛星データを用いて、Red edge 及び Green edge に着目した解析を行った。

イネ白葉枯病発生圃場の分光反射率は健全圃場に比べ、510nm 付近 (緑の波長帯) で値が低く  
【平成 29 年度実施報告書】【180531】

670nm 付近（赤の波長帯）で一定となり、その後の値の上昇が小さくなる傾向が確認された。また、Red edge についてイネ白葉枯病発生圃場及び健全圃場を比較すると、反射率増大の最大傾斜となる波長に差異がないことが確認された一方で、その波長での分光反射率の一次微分値の大きさに差が確認された。この事象は Green edge においても同様の傾向が確認された。

そこで、Red edge の一次微分値及び Green edge の一次微分値を用いた 2 項ロジスティック回帰分析を行い発生判別の可能性を検討した。その結果、Red edge データを用いたイネ白葉枯病判別正答率は約 80%であり、分析は 5%水準で有意であった。Green edge データを用いたイネ白葉枯病判別正答率は約 90%と Red edge データを用いた場合に比べ正答率は高くなったが有意な関係は得られなかった。また、2つのデータから考案した指標 RGI (Red edge multiplied by Green edge Index) を用いたイネ白葉枯病判別正答率は約 90%であり分析は 5%水準で有意であった。同様の結果は 2017 年の乾期 1 作目に計測したデータを用いた解析でも得られたことから、イネ白葉枯病の被害実態把握に指標 RGI が有効であることが示唆された。

次に、近接リモートセンシングデータを用いた解析アプローチを衛星データに応用してイネ白葉枯病発生確率マップの作成を行った(図7)。イネ白葉枯病はひとつの圃場内に局地的に発生したり、その罹病程度が異なっている場合があるが、解析結果の可視化マップすることによりその不均一な状況を確認することが出来る。H29 年度では調査圃場のみを対象としたが、現在、研究対象地域の水田の抽出を合わせて行うことにより、対象地域の広範囲にわたる水田に対してイネ白葉枯病発生判別の評価に取り組んでいる。



写真4 イネ白葉枯病発生圃場（左） 生育初期ステージにイネ白葉枯病罹病した葉（右）



写真5 損害評価員とボゴール農科大学研究者による生育評価（左） 罹病圃場の分光データ計測（右）  
【平成 29 年度実施報告書】【180531】

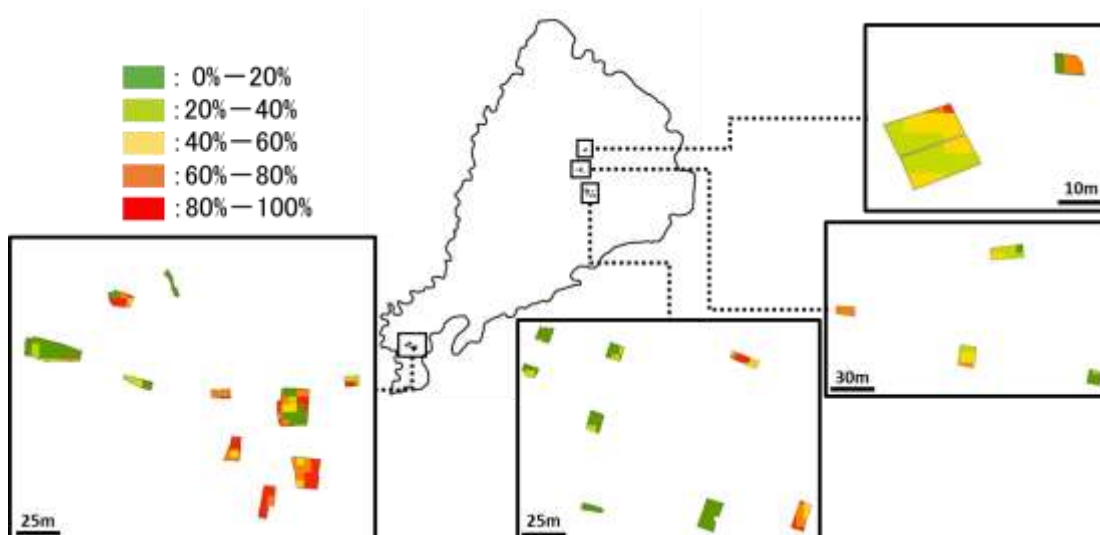


図7 イネ白葉枯病発生確率マップの出力例

## ②研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

日本側とインドネシア側関係者らによる乾期と雨期の現地合同調査を通して、データ計測方法の共有とデータ収集に係る問題点の洗い出し等を行っている。また、12月に開催した Scientific Committee for Damage Assessment において、各研究グループによる分科会を実施し研究の進め方等について討議を行っている。さらに、現在の圃場評価方法についてはボゴール農科大学およびウダヤナ大学の担当者とともに検討を行い、インドネシア側と日本側の双方がともに合意できる水準を目指しているところである。

一方、インドネシア側機関に対する機材供与がまだ完了していないため、インドネシア研究者による UAV 観測、UAV データ解析及び SAR データ解析を支援することを目的として、テストサイトにおいて UAV 観測のデモンストレーションを12月に、洪水領域推定のための UAV データ取得を2月に実施した。他の供与機材使用に関する技術移転については、プロトコルの制作などで準備を進めているところである。

画像解析手法に関する技術移転では、H29年度4名のインドネシア若手講師に対して日本において指導を行った。

以上のことから、技術移転については順調に進んでいる。

## ③研究題目2の当初計画では想定されていなかった新たな展開

インドネシア側の各機関および現地の農家などへのインタビューにより、損害評価の査定そのものも問題ではあるが、農家からの損害発生クレームに対し最終的な査定までに時間がかかる上、最終的な合意に達するまで、農家は次の植え付けができずに待つしかないということが、大きな問題であることが判明した。インドネシアは条件さえよければ三期作も可能であるが、灌漑水の確保が重要事項となっており、タイミングを逃すと灌漑水が確保できずに作期を逃す恐れがある。

つまり干ばつなどで壊滅的な被害を被ったとしても、条件が良ければすぐに再耕作に向けて準備ができるものの、農業保険の手続き次第では被害を被った次の作期まで耕作できない事態もありえるということである。そこで、UAV を用いた記録とそれに基づく損害評価が可能であるかも新たな項目として検討を進めているところである。

#### ④研究題目 2 の研究のねらい（参考）

水稻を対象作物とし、干ばつ害、水害、病害圃場の損害程度を評価する手法の構築を行う。現行の水稻損害査定方法は、目視で干ばつ害ありと収穫皆無を判断し、その面積比率に基づいて損害が 75%を超えたかどうかを、各行政単位に配属されているペストオブザーバーと呼ばれる評価員が判断する。このような簡単な基準でありながら評価員 1 名が担当する評価面積が広大である事、評価員が足りない事、評価に時間を要する事等により有効なシステムとして稼働していない。従ってねらいとしては査定に科学的・客観的な基準を導入する、迅速な査定のために衛星や UAV によるリモートセンシング技術を導入するという 2 点になる。また、リモートセンシングによる判断基準をサポートする目的で、作物生育・収量予測モデルの導入も検討する。

#### ⑤研究題目 2 の研究実施方法（参考）

基準単収や損害評価の許容誤差の基準化、被害圃場実測手法の基準化を行う。さらに、研究題目 1 で整備したデータを用いて客観的・効率的・広域的に干ばつ害、水害、病虫害圃場の損害程度を評価する手法の構築を行う。病虫害評価は、イネ白葉枯病を対象として取り組む。

科学的な評価基準プロトコル確立のために数種の評価方法を試し、さらに衛星や UAV を用いたりリモートセンシングデータを融合させた評価手法を構築する。

### (4) 研究題目 3 : 「現行の評価手法と新たな損害評価手法の統合及び改良」

研究グループ（リーダー：本郷千春）

#### ①研究題目 3 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

本研究題目は平成 30 年度より取り組む計画である。

#### ②研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

本研究題目は平成 30 年度より取り組む計画である。

#### ③研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

本研究題目は平成 30 年度より取り組む計画である。

#### ④研究題目 3 の研究のねらい（参考）

研究題目 2 で構築した損害評価手法をインドネシアの保険制度に適応する手法に改良することを目的とする。



#### ⑤研究題目3の研究実施方法（参考）

農業保険システムに関する具体的なニーズの洗い出し、損害評価プロセスのシミュレーションを行い、所要時間、コスト、運用面からの課題の洗い出しを行う。明らかになった課題をフィードバックし、再度評価プロセスのシミュレーションを行う。

#### (5) 研究題目4：「新たな損害評価手法の社会実装」

研究グループ（リーダー：二宮正士）

##### ①研究題目4の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

相手国の農業保険制度の枠組み及び運用を考慮して研究成果の社会実装を行うための体制の基礎作りを行った。まず、12月5日に州政府、保険事業の実務を行う農業保険機関等の関係者や研究者で構成する損害評価科学委員会（Scientific Committee for Damage Assessment）を立ち上げ、研究開発ならびに社会実装に関わるインドネシア現地と日本側の協議の場とした。開催の頻度は原則6ヶ月に一度とし、日本側及びインドネシア側における両委員会での議論内容等の情報の共有及び交流を行った。その場で、研究題目4担当者のタスクとして、客観的で科学的かつ低コストで低労働な損害評価手法を研究対象とする3地域へのスムーズな現地導入であることを再確認した。そのために、まず評価用サンプル計測施設の設置について検討を開始し、その概要について協議を行った。また、継続的に科学委員会を開催し協議を続けることも確認した。さらに、現場実装のためには合わせて研究題目5で開発される教育システムとの連携の重要性も確認され、とくに主要参加者への教育と情報提供が極めて重要であるとした。この他、損害評価に関するハンドブックを発行することも提案された。

議論の中で、教育すべき主要参加者を特定し、損害評価に関する教育を充実すること、新手法の利点や欠点について整理した上で情報伝達すること、現行手法にたいする新手法の正当性を現地担当者や保険関係者に明快にすることが極めて重要であることを確認した。さらに、次期損害評価科学委員会までに、現行の損害評価法を研究対象3地域について整理し報告するインドネシア側担当者も決定した。また、研究題目2と協力して、損害評価データの分析を行い、結果の将来的な社会実装の道筋を考えることとした。

作物生育評価に関する発表が多くある、国際会議に参加し関連情報の収集を行った。まず、7月3日から5日にかけて、フランス・モンペリエのSupAgroで開催されたEFITAヨーロッパ農業情報技術連盟国際会議に参加し、INRA（フランス国立農学研究所）のFred Barrett博士らリモセンによる作物生育評価の第一人者と会見し、衛星やドローン画像による生育評価技術の最先端について情報提供を得た。また、9月17日から20日にかけて、ベトナム・ハノイ市で開催されたGEOSSアジア太平洋シンポジウムに参加し、日本、インドネシア、ベトナム、タイ、インド、ミャンマーなどが参加して進められているAsia Rice (<http://www.asia-rice.org/>) プロジェクトの現況について情報を得た。現状は作況判定を主な目的としているが、将来的には収穫予測も目標としていた。これらの情報収集と通して、技術的可能性は十分にあるが、一方で現場実装の間のギャップ解消には、インドネシアの作物評価現場とのさらなるすりあわせが必要であることを実感した。

【平成29年度実施報告書】【180531】

損害評価科学委員会での議論や現地圃場での農民聞き取りを通して、現地の損害評価への考え方や進め方には地域毎に大きな差があることが確認された。おそらく一律的な新技術導入は難しく、地域の特性にあった導入プロセスの設計が非常に重要であるとの共通認識をインドネシア側と共有した。新技術の現地導入プロセスについて、全地域に汎化できる部分と、地域毎にカスタマイズすべき部分を明快にして、綿密な設計をすることが重要であるとの認識を両国間で共有できた。

#### ②研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

当面は技術の可能性について現場に理解してもらうプロセスが極めて重要で、新技術導入の長所と短所を整理して提示する必要があると判断された。

2017年1月に西ジャワ農政部職員5名を日本に招聘し、Knowledge Co-Creation Program for Damage assessment process management on agricultural insurance の実施を通して技術と知識の移転を行った。

#### ③研究題目 4 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

研究対象地域毎に、現状の損害評価の実施方法や現場理解に差があり、画一的な技術移転プロセスでは対応しきれないことが確認された。また、ボゴール郊外の水稻地帯を訪問し、現地農民に直接聞き取りする機会（写真6）を得たが、小作農の場合、損害評価利用の意思決定は不在地主にある場合も想定され、技術導入の新たな障壁となる可能性も示唆された。



写真6 ボゴール郊外の水稻地帯

#### ④研究題目 4 の研究のねらい（参考）

相手国の農業保険制度の枠組み及び運用を考慮して研究成果の社会実装を行うために、政府、保険事業の実務を行う農業保険機関等から構成される委員会を組織するとともに、保険加入者、損害評価員、政府関係者への研究成果の普及を行う。

インドネシア特有の地域特異的な営農や、損害評価への考え方、技術レベルに対応した技術移転プロセスを適切に設計し、地域の要望にマッチした形でのスムーズな技術移転と社会実装を実現することを目的としている。

#### ⑤研究題目1の研究実施方法（参考）

- ・ボゴール農科大学、ウダヤナ大学の学生による農家への保険制度の普及・啓蒙活動を通じた実装及び保険加入者からのニーズの洗い出しを行う。
- ・インドネシアの損害評価員を含めて研究課題2と共同で手法構築のための現地実測調査を行い評価員への評価手法の実装を行う。
- ・課題及び現場のニーズについての纏めと考察を加えて、研究課題2及び3にフィードバックする。
- ・インドネシアの関係者らと、新たな損害手法を活用した農業保険制度の導入についての将来計画を討議する。
- ・インドネシアの農業保険関係者とのコミュニティを作り、構築した手法が国としての標準手法になるように、結果の紹介・情報収集・情報交換等を行う。
- ・評価用サンプル計測施設の設置及び農業保険教育・研究を強化する構想を具体化し、継続的に研究成果手法を運用・改良していく環境を整える。

当面は、技術的可能性を現場に十分に理解してもらう一方、複数の研究対象地域の営農スタイルや損害評価への考え方、新技術への適応力などについて、現場からの聞き取りを短年に積み重ねて、一般化できる社会実装プロセスと地域毎に特化すべき社会実装プロセスを整理して研究開発を進める。

#### (6)研究題目5：「キャパシティ・ディベロップメント」

研究グループ（リーダー：久世宏明）

##### ①研究題目5の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

H29年度は、12月4日午前にJCC、午後にワークショップ、翌5日にScientific Committee for Damage Assessmentを開催した。JCCはプロジェクト枠組みの再確認、ワークショップでは現場に対する共通理解を持つ、Scientific Committee for Damage Assessmentでは共通理解に対してどう活動するのかを話し合うことを目的とした。

JCCでは時間が限られており、しかも関係する異分野の研究者が20人以上出席することから、どのような研究者が参画しその研究者の専門について出席者に周知するためにポスターセッションを加え、プロジェクト枠組みの再確認に役立てた。

本プロジェクトでは、西ジャワ州、バリ州のテストサイトにフィットした水稻の損害評価方法の構築を目的としている。そこで、ワークショップでは、我々が手法を構築するために必要な現況・情報を共有することを目的に、プロジェクトサイトのひとつである西ジャワ州での農業保険の実施状況、損害評価の現行手法等について州の責任者と実務者から発表、加えて、70年の実施歴を有する日本側から、日本の農業保険の概略・評価方法について説明を行った。また、本プロジェクトでは、農業保険のうちの損害評価が抱える課題に対して、科学技術を使ってより良い手法を構築・改良することが目的である。そこで、日本の専門家よりリモートセンシングの概略と応用事例と可能性について情報提供を行った。

Scientific Committee for Damage Assessmentでは、日本とインドネシアのプロジェクト参画者が一堂に介して、プロジェクトの活動現状や結果について情報を共有し、また課題と解決策を議論し、

【平成29年度実施報告書】【180531】

プロジェクトの目的に沿ったより良い手法を構築することを目指している。委員会は年2回開催すること、うち1回は JCC と併せて行うこととした。12月の第1回 Scientific Committee for Damage Assessment は、ワークショップを受ける形の内容とし、各研究グループに分かれて分科会方式で1年目の活動の詳細について討議を行い、その結果と今後のアクションについて各代表者が報告した。

この損害評価科学委員会の中で、今後、インドネシアにおける損害評価法を確立するために、最低限の統計的知識を現地関係者に身につけてもらうことが重要だとの認識がインドネシア側と共有された。そこで、当初計画にはなかったが、手始めにボゴール農科大学の大学院生ならびに一部の教員、研究者を対象に統計手法に関する実践的講義を実施することとした。基礎統計、各種の検定、多変量解析など一連の統計的手法を、統計ソフトを各自使いながら実習形式で学習させる講義を H30 年 2 月 27 日、9 時から 16 時にかけて実施した。聴講者は合計 28 名であった。ソフトウェアとして世界の先端研究者らによって常に改良と維持管理を行われ、充実した機能と利便性に定評のある統計パッケージ R (<https://www.r-project.org/>) を利用した。R はインターネット上で無料配布され、その利用法についてもインターネット上に多くの参考サイトがあることから、途上国で広く利用してもらうものとして好適であると判断した。聴講者によって学習レベルに大きな差があったが、検定の原理とさまざまな方法についてある程度の理解が達成できたと思われる。どちらにしても、1 日の講義では不十分で、引き続き次年度も継続して開催することをインドネシア側から要望された。

ウダヤナ大学においても 2018 年 2 月 19 日に学生を対象とした研究手法及び土壌伝染病に関する講義を実施した。



写真 7 ボゴール農科大学での講義・実習の様子

また、1月から3月にかけて以下の3つのプログラムを日本において実施した。

(a) Knowledge Co-Creation Program for Damage assessment process management on agricultural insurance

H30 年 1 月 20 日～28 日、7 名招聘

(内容) リモートセンシングの基礎  
宮城県における水稻病害管理  
作物学の基礎と作物モデル  
日本の農業保険の概略・損害評価方法  
インドネシアにおける損害評価手法

【平成 29 年度実施報告書】【180531】



写真8 講義・討議の様子（左：東北大学 右：千葉大学）

(b) Knowledge Co-Creation Program for Damage assessment method on agricultural insurance

H30年3月5日～13日、11名招聘

(内容) リモートセンシングの基礎

干ばつ、水害、病虫害研究グループからの発表と討議

海外の農業保険制度

日本の農業保険の概略・損害評価方法



写真9 久世教授による講義の様子



写真10 JAXA 見学



写真11 NOSAI 全国における講義の様子



写真12 帰国前のとりまとめ会議

【平成29年度実施報告書】【180531】

(c) Knowledge Co-Creation Program for Spatial data utilization on agricultural insurance

H30年3月26日～4月10日、1名招聘 3月26日～4月24日、1名招聘

(内容) リモートセンシングの基礎

光学衛星画像解析 (幾何補正、画像分類)

マイクロ波衛星画像解析 (水田抽出、水稲移植時期の判別)

近接リモートセンシング (放射計を用いた計測及びデータ処理)



写真13 千葉大学での研修 (左: 研究室ゼミの様子 右: 画像解析の様子)

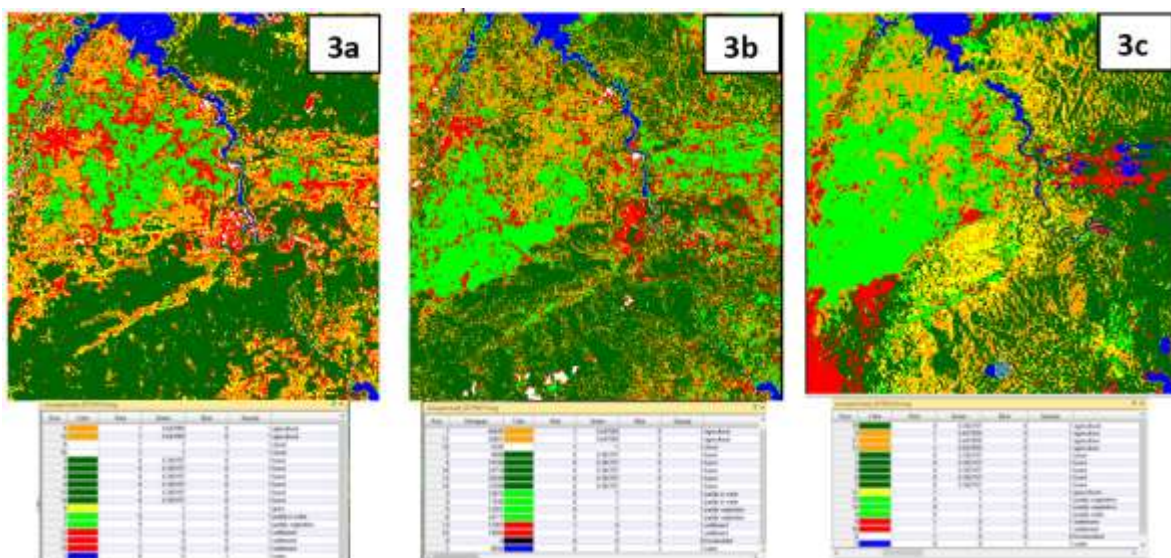


図8 招聘者による画像解析結果の一例

②研究題目5のカウンターパートへの技術移転の状況

順調に進んでいると判断する。

③研究題目5の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特に該当する事項は生じなかった。

【平成29年度実施報告書】【180531】

#### ④研究題目5の研究のねらい（参考）

農業保険に係る教育・研究センター、評価用サンプル計測施設、空間情報基盤を活用して損害評価を効率的・効果的に運用する上で必要な教育とトレーニングを行う。

#### ⑤研究題目5の研究実施方法（参考）

キャパシティ・ディベロップメントは研究題目1、2、3において、以下の項目について実施する。さらに、5年目には相手国機関のメンバーが主導でデータ取得から解析、評価結果の導出までの一連のプロセスを実施するよう導く。

(1)実際に評価方法を使いこなし、データ基盤を駆使して保険を効果的に運用する上での、教育とトレーニングに力を入れて行う。

(2)日本からの専門家の派遣やインドネシアからの研修員の受け入れ等を積極的に頻繁に行い、インドネシアが自ら主体的に農業保険の開発改良向上が出来るようにする。

(3)農業保険に馴染みの少ない農家や農業従事者に対して、保険の重要性と同時に被害評価で用いられる先端技術の特徴や保険に用いることの妥当性等についての理解を深めてもらう活動を行う。

(4)日本及びインドネシアにおいて、インドネシアとの2国間の公開ワークショップまたは第3国を加えた多国間の公開ワークショップを開催する。

## II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

今年度に引き続き、相手国共同研究者や関係者らと当初計画に沿ってプロジェクトを推進して行く。現段階では全体計画の軌道修正の必要な点は見当たらないが、中でも、新たな損害評価手法の構築（研究題目2）を実施する上で必要となる損害手法の構築・運用のための情報基盤の整備（研究題目1）を優先して実施していくとともに、西ジャワ州の乾期1作目における現地調査に注力を注ぐこととしたい。さらに、損害評価を実施する時期は水稻の収穫期に限定されるため、調査の作期を逃さないようにフレキシブルな日本側エキスパートの派遣スケジュールを組む事に留意したい。

これまでの初期段階の活動で得られたデータをまず日本側研究者間で共有し、衛星データ、GISデータ及び現地検証データの実例を見ながら、データ共有システム等についての共通認識を作っていくことが大切であると考えている。また、社会実装に関しては、H29年度に組織した Science committee for Damage assessment を活用しながら進めていく。

損害評価手法の構築のうち干ばつ害については、圃場における稲の生産性および生育評価のためのプロトコルについてはプロトタイプが出来上がったため、今後はこれを中心に検討を進めていく。また、重要であるカウンターパートとの調査体制を明確化し、被害発生情報が入り次第、調査班を編成しデータ収集を行える体制を構築したいと考えている。

損害評価手法の構築のうち水害については、社会実装を前提にして Sentinel-1 の C バンド SAR データを使用した定量的な解析を行う予定である。また、現地のカウンターパートの協力を得て、洪水発生時の水害損害評価サイトの状況を即時に送ってもらうこととし、異なる水稻生育ステージでの Sentinel-1 の C バンド SAR データ解析に使用する予定である。なお、西ジャワ州の水害試験サイトに関しては、水害の対策のための川底土砂の除去作業の実施によるプロジェクト期間中の水

【平成29年度実施報告書】【180531】

害発生率が低くなることが懸念事項として H28 年度において挙がっていたが、H29 年度は 11 月頃～2 月下旬頃まで水害が頻発したことから当初計画に沿って進めていく計画である。

損害評価手法の構築のうち病害については、カウンターパートと密に連携しながら、現地でのデータ収集と蓄積を行っていく。また、リモートセンシングデータと損害評価員による目視評価結果との関係解析を行い、評価員による目視評価の補間データとしてのリモートセンシングデータの可能性の検討を行う。

本研究課題で取り組む農業保険は、相手国の重要な社会インフラに直接組み込まれるものであるため、社会実装は構築する研究・実装体制との継続的な活動を通して、段階を踏みつつ、着実に進めて行く。社会実装の段階としては、農家・農家グループへの評価コンセプトの啓蒙から始まり、評価実務を行う評価員への評価手法のトレーニングを行い、州レベルでの成果の理解と長期的サポート体制の構築である。本課題の計画では州レベルでの研究成果の活用までを範囲としているが、最終的には国レベルで損害評価手法の方法の一つとして制度の枠内で認知される段階を目指して、損害評価委員会を通して情報共有していく予定である。さらに、プロジェクト開始前から意見・情報交換を行ってきた民間保険会社とはプロジェクト正式化後の支援を依頼しており既に快諾を得ているが、今後具体的な共同活動について継続話を進めて行く予定である。

### Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

#### (1) プロジェクト全体

カウンターパートが会議出席のために必要な国内旅費、日本の研究者が同行しない場合の現地調査に係る諸費用、人件費等については、カウンターパート側の自助努力が求められている。そのため、インドネシア側の大学研究者らは SATREPS とは別のプロジェクト予算を獲得してこれらの諸費用執行に当てている。意欲的に他の外部資金を獲得している事が、結果としてマンパワー不足と活動時間の制限などが起こり SATREPS プロジェクトに集中して活動が出来ない状況が生じることが懸念される。

インドネシアの研究者からは、データの共有化と論文発表について不安の声が挙がっている。特に今後成果が求められていく過程で、数値目標が課せられることになるが、その際にどのように評価されるかについては検討を要する事項と考えられた。具体的には本プロジェクトの中心のひとつは空間情報の活用であるが、例えば干ばつ害の損害評価に関してリモートセンシングの研究者が公表論文とした場合、それでも干ばつ害の損害評価とカウントしてもらえるかというようなことである。また、共著者としてどこまで含めるかについても危惧している声が寄せられている。いずれも国際的なルールに準じて解決していく必要のある項目であると考えるが、今後コミュニケーションを密に取りながら取り決めていく必要のある課題であると捉えている。

一方、持続性を高めるためを目的として、JST-JICA 双方のプロジェクト正式開始月である 2017 年 10 月から研究代表者は毎月相手機関を訪問し関係者と会合を持ち、先方が懸念事項を抱えている期間を短くするよう心掛けた。可能な限り直接対話をする機会を多く持ち、相互の意見交換を活発化することにより、懸念事項の早期解決を計ったものである。



(2) 研究題目 1 : 「損害手法の構築・運用のための情報基盤の整備」

研究グループ (リーダー: 久世宏明)

これまでの交流実績を生かしてより密な関係を築き研究課題を推進した。また、講義や研修などにより、どのような意識向上が図れたかの適切なフィードバックが必要であると考えている。

(3) 研究題目 2 : 「新たな損害評価手法の構築」

研究グループ (リーダー: 本郷千春)

平成 29 年 7 月に西ジャワ州チアンジュール県チヘア地区にて現地調査を行い、主に西ジャワ州の関係機関およびボゴール農科大学と行動を共にした。また平成 30 年 2 月にはバリ州バドゥン県にて現地調査を行い、主にバリ州の関係機関およびウダヤナ大学と行動を共にした。いずれも共同研究体制として申し分なく、今後の成果が期待される。一方で、前提となる知識や背景については相違のある部分も多く、今後の疎通が必要であると考えられた。これまでにインドネシア側から日本への研修や、日本側からインドネシアへの渡航時に行ったセミナーなどで、双方の研究者の研究紹介などもあったが、今後はその機会や中身の密度を増やすことが重要であると考えている。

問題点のひとつとしては日本側の研究者が比較的多項目の課題に割り当てられているのに対し、インドネシア側の研究者は一部を除いてひとつの課題項目にのみ割り当てられていることがあげられる。例えば干ばつ害損害評価手法の構築として平成 29 年度に行った活動は、その上位題目である新たな損害評価手法の構築とも一部重複している。これは総合的に損害評価手法を構築するためには効率的な手段であるものの、干ばつ害損害評価にしか割り当てられていないものにとっては評価すべき項目がないという事態になり、実際にインドネシア側の研究者からも疑問を呈された。全員が全体を把握する必要はないものの、ある程度のスケジュールの設定と、他の研究グループとの連携についての明確化が必要と考えられる。12 月にインドネシアで行った JCC ミーティングにおいて一通り行ったものの、まだ不十分であったと考えられるため、今後改善していきたいと考えている。

研究者の背景としている専門分野や対象が異なることも、対応課題のひとつとしてあげられる。例えば干ばつ害損害評価の日本側の主担当は作物学を専門としており、さらに農家圃場調査やシミュレーションモデルやリモートセンシングを研究対象としており、本グループの主な手法は日本側の主担当者を中心に構築されている。一方ボゴール農科大学の担当者は同じ作物学ではあるものの圃場実験系を研究対象としている。また、ウダヤナ大学の担当者は水利学を専門とし、特に灌漑水の有効利用を研究対象としている。これは研究者各個で専門とする範囲が異なり、さらに干ばつ害損害評価という語句から導かれる研究者が、状況によって大きく異なるということに起因する。つまりいずれも干ばつ害とその損害評価に関する専門家であるものの、それに至るプロセスが大きく異なるということである。これは分野をまたがるプロジェクトではよく発生する事態であり、立場の異なるものが組み重なることにより、より大きな成果が達成できるものと考え、背景や獲得成果の共有化を積極的に図っていくことで対処していこうと考えている。

(4) 研究題目 3 : 「現行の評価手法と新たな損害評価手法の統合及び改良」

研究グループ (リーダー: 本郷千春)

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

本研究題目は平成 30 年度より取り組む計画である。

(5) 研究題目 4 : 「新たな損害評価手法の社会実装」

研究グループ (リーダー : 二宮正士)

2017 年 12 月に行われた損害評価科学委員会の中で、今後、インドネシアにおける損害評価法を確立するために、最低限の統計的知識を現地に身につけてもらうことが重要だとの認識がインドネシア側と共有された。そこで、当初計画にはなかったが、手始めにボゴール農科大学の大学院生ならびに一部の教員、研究者を対象に統計手法に関する実践的講義 (基礎統計、各種の検定、多変量解析など一連の統計的手法を、統計ソフトを各自使いながら実習形式で学習させる講義) を実施することとした。1 日の講義では不十分で、引き続き次年度も継続して開催することをインドネシア側から要望された。このような基礎知識習得がすぐさま最新手法で用いられる統計手法に応用できるわけではないが、一度基礎を理解すれば自らさらに上位の知識を得ることができるようになり、いきなり高度な知識を伝達するより結果としては有効であると思われる。

現在、ボゴール農科大学農学部のカリキュラムの講義として継続して実施できないか検討を依頼しているところである。

(6) 研究題目 5 : 「キャパシティ・ディベロプメント」

研究グループ (リーダー : 久世宏明)

留学生を受け入れるにあたっての大きな課題は奨学金の取得であるので、各種プログラムに積極的に応募してより多くの留学生を受け入れる努力を行う。

#### IV. 社会実装 (研究成果の社会還元) (公開)

(1) 成果展開事例

現時点では提示する実績はない。

(2) 社会実装に向けた取り組み

本研究の試験サイトにおける社会実装の担当部局は、西ジャワ州においては州農政部が、バリ州においては州農政部・地域農業改良普及所が協力機関として行う予定である。これら部局は農業保険の実施部門であり Extension worker および Pest observer を統括している部署であることから、研究成果の実装を行う最適な部局として位置付けられる。

また、研究成果を国の保険制度の中の損害評価手法として認知してもらうためには、言うまでもなく中央政府との連携が必須である。加えて、保険実務を担当する国営保険会社 JASINDO との協力関係の構築も重要である。これらの連携を促進する上で、損害評価科学委員会 (Science Committee for Damage Assessment) を組織した。この委員会は、研究代表者が H26 年度より頻繁に実施してきた農業省の保険関係部署及び研究者との国際ワークショップや意見交換会の実績をベースとして、正式化後の研究開始初年度から中央官庁、農業保険機関、州・地方政府及び本研究の参画機関からメンバーを選出して、研究成果の社会実装がスムーズに行われるような土台作りを行うことを目的としている

また、この組織の活動を通して得られる情報・知見等を、研究グループが実施する地上観測や損害評価モデルの構築等に反映させ、また、研究結果の紹介とフィードバックを得る場としても活用する。現在のところ、研究成果が研究者側からの一方的な提案とはならないように配慮して西ジャワ州とバリ州の農業関連機関とも共同で調査や討議を行っており、社会実装に関する取り組みは順調であると考えられる。加えて、得られた成果は「VI. 成果発表等」で提示したように、国内外で報告を行っている。

## V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

現在インドネシアからの留学生を引き受けており、将来的にはインドネシアにおける日本のプレゼンス向上に貢献できると考えている。

さらに、作物生育評価に関する発表が多くある、国際会議に参加し関連情報の収集を行った。まず、7月3日から5日にかけて、フランス・モンペリエの SupAgro で開催された EFITA ヨーロッパ農業情報技術連盟国際会議に参加し、INRA（フランス国立農学研究所）の Fred Barrett 博士らリモセンによる作物生育評価の第一人者と会見し、衛星やドローン画像による生育評価技術の最先端について情報提供を得た。また、9月17日から20日にかけて、ベトナム・ハノイ市で開催された GEOSS アジア太平洋シンポジウムに参加し、日本、インドネシア、ベトナム、タイ、インド、ミャンマーなどが参加して進められている Asia Rice (<http://www.asia-rice.org/>) プロジェクトの現況について情報を得た。現状は作況判定を主な目的としているが、将来的には収穫予測も目標としていた。これらの情報収集と通して、技術的可能性は十分にあるが、一方で現場実装の間のギャップ解消には、インドネシアの作物評価現場とのさらなるすりあわせが必要であることを実感した。

また、2017年9月にウダヤナ大学学長が新任したことを受けて A. A. Raka Sudewi 学長を表敬訪問し、大学としても SATREPS プロジェクトを支援していく旨の言葉を頂いた。



以上

VI. 成果発表等

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ—おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2017	Chiharu Hongo, Eisaku Tamura, I. G. A. A. Ambarawati, I. Made Anom Wijaya and A. A. A. Mirah Adi, Evaluation of Potential for Ethanol Production from Rice Straw Using Satellite Data, Journal of Agricultural Science; Vol. 9, No.	doi:10.5539 /jas.v9n6p2 2	国際誌	発表済	

論文数 1 件  
 うち国内誌 0 件  
 うち国際誌 1 件  
 公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ—おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2017	照井敬晶, 角張龍平, 若林裕之: 小型UAV搭載用可視近赤外カメラシステムの開発, 日本リモートセンシング学会誌, Vol. 37, No. 5, pp. 442-452 (2017.11)	ISSN 0289-7911	国内誌	発表済	
2017	船木翔太, 朝岡良浩, 若林裕之, 木内 豪, Javier Mendoza: C-band合成開口レーダを用いた熱帯氷河の後方散乱特性, 土木学会論文集B1(水工学) Vol.74, No.4, pp.889-894 (2018.02)		国内誌	発表済	
2017	若林裕之:多偏波LバンドSARによるサロマ湖上氷の観測, 東北の雪と生活, 日本雪氷学会東北支部, Vol. 32, pp.21-26 (2017.12)	ISSN 0917-6217	国内誌	発表済	

論文数 3 件  
 うち国内誌 3 件  
 うち国際誌 0 件  
 公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件  
 公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件  
 公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2016	国際学会	Chiharu Hongo(Chiba University), Chikako Ogasawara, Eisaku Tamura and Gunardi Sigit, Estimation of rice yield affected by drought and relation between rice yield and TVDI, AGU Fall meeting, 12-17 December, 2016,(San Francisco, USA	ポスター発表
2016	国際学会	Chiharu Hongo(Chiba University), Chikako Ogasawara, Eisaku Tamura and Gunardi Sigit, Use of satellite data to improve damage assessment process for agricultural insurance scheme in Indonesia, 13rd The international conference of precision agriculture, July31-August 4, 2016, St. Louis, USA	ポスター発表
2016	国内学会	小笠原千香子(千葉大学)・本郷千春・田村栄作・Gunardi Sigit: 干ばつ害を受けた水稲生産量とTVDIの関係、日本リモートセンシング学会第60回学術講演会、2016年6月12-13日、習志野市	ポスター発表
2017	国内学会	高橋 佑助(千葉大学)・本郷千春・田村栄作・Gunardi Sigit・Baba Barus、リモートセンシングデータを用いた水稲白葉枯病の判別、日本リモートセンシング学会第63回学術講演会論文集、33-34、2017年11月21-22日、北海道	口頭発表
2017	国内学会	土佐 拓道(千葉大学)・本郷千春・田村栄作・G.Sigit・B.Barus、Sentinel-1データを用いた水稲作付時期の判別、日本リモートセンシング学会第63回学術講演会論文集、125-126、2017年11月21-22日、北海	口頭発表
2017	国内学会	小笠原千香子(千葉大学)・本郷千春・田村栄作・Gunardi Sigit: 衛星データを用いた水稲生産量の地域特性の把握及びTVDIとの関係、第42回リモートセンシングシンポジウム、2017年3月8日、千葉市	口頭発表
2017	国際学会	Chiharu Hongo(Chiba University), Chikako Ogasawara, Eisaku Tamura and Gunardi Sigit ,Damage assessment of rice yield affected by drought utilizing remote sensing in Indonesia, The 11th European Conference on Precision Agriculture, July 16-20, Edinburgh	ポスター発表
2017	国際学会	Chiharu Hongo(Chiba University), Yusuke Takahashi, Gunardi Sigit and Eisaku Tamura , Evaluation of bacterial leaf blight of rice using hyperspectral data, 7th Asian-Australasian Conference on Precision Agriculture, Oct. 16-18, Hamilton, New Zealand	ポスター発表
2017	国際学会	Chiharu Hongo(Chiba University), TakumichiTosa, EisakuTamura,Gunardi Sigit and Baba Barus, Identification of transplanting stage of rice using Sentinel-1 data, AGU Fall meeting,Dec. 11-15, New	ポスター発表
2017	国内学会	Caasi, O. (Chiba Univ.), Hongo, C. (Chiba Univ.), Suryaningsih, A. (Bogor Agricultural Univ.), Wiyono, S. (Bogor Agricultural Univ.), Homma, K. (Tohoku Univ.), Shishido, M. (Chiba Univ.), Field assessment of Bacterial Leaf Blight and other rice diseases in West Java, Indonesia、日本植物病理学会、神戸国際会議場、2018年3月25日-27日	口頭発表

招待講演	0	件
口頭発表	4	件
ポスター発表	6	件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2016	国内学会	布和玉百(千葉大学)・本郷千春・小立原千真子・丹野長長・田村栄作:アータ抽出方法の違いによる水稲の収量推定精度の検討、日本リモートセンシング学会第60回学術講演会、2016年6月12-13日、習志野市	ポスター発表
2017	国際学会	Seishi Ninomiya(University of Tpkyo), Prototyping an Integrated Field Phenotyping Platform, IBC2017, Shenzhen, 2017/07/23	口頭発表
2017	国際学会	Seishi Ninomiya(University of Tpkyo), High-throughput Field Phenotyping Tools to understand current status of crop in fields, APAN44, Dalian, 2017/08/29	口頭発表
2017	国際学会	Seishi Ninomiya(University of Tpkyo), Current issues in high-throughput field plant phenotyping, APPPC, Nanjin, 2018/03/24	招待講演
2017	国際学会	Hiroyuki Wakabayashi(Nihon University) and Kohei Cho: Polarimetric characteristics of ice on Lake Saroma observed by Pi-SAR-L2, International Geoscience and Remote Sensing Symposium, pp.4980-4983 (2017.7.27)	口頭発表
2017	国際学会	Akira Kato, Hiroyuki Wakabayashi(Nihon University), Yuichi Hayakawa, Matt Bradford, Manabu Watanabe and Yoshio Yamaguchi: Tropical forest disaster monitoring with multi-scale sensors from Terrestrial laser, UAV to satellite radar, International Geoscience and Remote Sensing Symposium, pp.2882-2886 (2017.7.26)	口頭発表
2017	国際学会	Homma, K (Tohoku Univ.) , Sasaki, G., Kato, M.(Tohoku Univ.) Maki, M (Tohoku Inst. Tech.) Estimation trial for rice production by simulation model with unmanned air vehicle (UAV) in Sendai, Japan. 9th Asian Crop Science Conference. Jeju, Korea. 2017 June 5-7.	口頭発表
2017	国内学会	牧 雅康・本間香貴(東北大学)・本郷千春(千葉大学)、ドローン空撮画像と作物モデルの同化による水稲の生育および収量の推定、日本リモートセンシング学会第63回学術講演会論文集、337-338、2017年11月21-22日、北海道	ポスター発表
2017	国内学会	若林裕之(日本大学)、長 幸平:多偏波合成開口レーダによる海氷観測、日本リモートセンシング学会第63回学術講演会、北海道江別市, pp. 161-162 (2017.11.21)	口頭発表
2017	国内学会	角張龍平, 中村和樹, 若林裕之(日本大学): 小型UAV搭載用可視近赤外カメラシステムのラジオメトリック評価、日本リモートセンシング学会第63回学術講演会、北海道江別市, pp. 355-356 (2017.11.22)	ポスター発表

2017	国内学会	本橋和重, 中村和樹, 若林裕之(日本大学): Sentinel-1CバンドSARデータによるツンドラ湖モニタリング, 日本リモートセンシング学会第63回学術講演会, 北海道江別市, pp. 301-302 (2017.11.22)	ポスター発表
2017	国内学会	二宮正士(東京大学), インダストリー4.0は農業のため, 電子情報通信学会フォーラム, IoT、ビッグデータ、AIの現状とその次の未来 -地域でどのような産業が興るのか-, 新潟大学, 2017/09/08	招待講演
2017	国内学会	Seishi Ninomiya(University of Tpkyo), True Smart Agriculture, Seminar on Enhancing Farm Management Efficiency by ICT for Young Farmers, FFTC/NARO Join WS, Tsukuba, 2017/10/03	招待講演
2017	国内学会	二宮正士(東京大学), ドローンで見る作物生育状況, アグロビジネスフェア2018, ビックサイト, 2017/10/06	招待講演
2017	国内学会	二宮正士(東京大学), 気候変動が農業に及ぼす影響とその適応策, 地球温暖化時代の日本の農業・水産業, 2018/02/14	招待講演
2017	国内学会	Homma, K. (Tohoku Univ.) Trials to simulate soybean production under tropical environments. The 244th Meeting of the Crop Science Society of Japan. Utsunomiya, Japan. 2018 March 29-30.	招待講演

招待講演	6	件
口頭発表	6	件
ポスター発表	4	件



VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件  
 公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件  
 公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2016	2016年5月12日	優秀論文発表賞	インドネシアにおける水稲生産量の地域特性と水管理手法の関係	小笠原千香 子・本郷千春・田村栄作・Gunardi Sigit・A. A. Ayu Mirah Adi・Annie Ambarawati	一社)日本リモートセンシング学会	2.主要部分が当課題研究の成果である	
2017	2018年1月31日	日本農学賞	農業情報研究分野の確立と先導	二宮正士	日本農学会	その他	

2 件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2017	6月14日	損害評価手法研究推進会議	千葉大学(日本)	0	非公開	インドネシア農業保険の損害査定に係る情報共有、在外研究員派遣計画の渡航計画、現地合同調査の準備等について討議を行った。
2017	11月13日	Scientific Committee for Damage Assessment in Japan	千葉大学(日本)	0	非公開	研究活動報告及びJCC、Workshop、Scientific Committeeについて討議を行った。
2017	12月4日	ワークショップ	ボゴール農科大学(インドネシア)	25	非公開	インドネシアの農業保険の現状、日本の農業保険の実施概要、リモートセンシングデータの損害評価への活用について発表・討議が行われた。
2017	12月5日	1st Scientific Committee for Damage Assessment	ボゴール農科大学(インドネシア)	25	非公開	研究と社会実装活動の実施内容と役割分担の再確認、課題の洗い出し、今年度及び最終年度までの実施スケジュールについて各グループセッションを行った。
2018	1月22日、26日	Knowledge Co-Creation Program for Damage assessment process management on agricultural insurance	千葉大学(日本)	7	非公開	Fundamentals of remote sensing for environmental monitoring と題する講義を行った。スライドを用いた講演、活発な質疑が行われた。
2018	1月24日	Knowledge Co-Creation Program for Damage assessment process management on agricultural insurance	東北大学(日本)	7	非公開	作物モデルとリモートセンシングデータを用いた収量予測手法に関するセミナーを行った。
2018	1月25日	Knowledge Co-Creation Program for Damage assessment process management on agricultural insurance	NOSAI全国(日本)	7	非公開	日本の農業保険の概要及び損害評価手法に関するセミナーを行った。
2018	2月19日	Special lecture "Soil-borne diseases and research: Ecology of soil-borne pathogens and disease management"	ウダヤナ大学(インドネシア)	30	公開	インドネシア側研究分担機関であるウダヤナ大学において、主として大学院生を対象に農学研究の方法論及び土壌病害研究の数例について講義を行った。
2018	2月27日	Introduction to R Statistics	ボゴール農科大学(インドネシア)	15	公開	パソコンを用いた農業統計解析の講義と実習を行った。

2018	3月8日	Knowledge Co-Creation Program for Damage assessment method on agricultural insurance	千葉大学(日本)	11	非公開	・Fundamentals of remote sensing for environmental monitoring (環境モニタリングのためのリモートセンシングの基礎)と題する講演を行った。スライドを用いた講演の後、活発な質疑が行われた。 ・作物モデルとリモートセンシングデータを用いた収量予測手法に関するセミナーを行った。
2018	3月9日	Knowledge Co-Creation Program for Damage assessment method on agricultural insurance	千葉大学(日本)	11	非公開	ヨーロッパの農業保険の概要、リモートセンシングデータを活用したリスク評価に関するセミナーを行った。
2018	3月12日	Knowledge Co-Creation Program for Damage assessment method on agricultural insurance	NOSAI全国(日本)	11	非公開	日本の農業保険の概要及び損害評価手法に関するセミナーを行った。

12 件

②合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2017	12月4日	プロジェクト概要と活動の再確認、PDM及びPOの評価指標設定に関する討議	40	ボゴール農科大学国際会議場において、第1回JCCを開催した。プロジェクト概要と活動の再確認を行うとともに、PDMにおけるObjectively Verifiable Indicatorsの決定方法について討議を行い、第2回JCCまでに具体的な数値を提示することとした。

1 件

# 上位目標

気候変動の適応策である農業保険のインドネシアにおける普及を通して国際的な規模での食料安全保障に貢献する

新しい損害評価手法がインドネシアの農業保険制度に組み込まれると同時にASEAN諸国での農業保険制度の普及に活用される

# プロジェクト目標

農業保険制度の中核である損害評価を効果的・効率的に遂行可能な新しい損害評価手法を構築し社会実装する

# 資料6

研究課題名	食料安全保障を目指した気候変動適応策としての農業保険における損害評価手法の構築と社会実装
研究代表者名 (所属機関)	本郷 千春 千葉大学・環境リモートセンシング研究センター
研究期間	H29年度～H33年度(5年間)
相手国名／主要相手国研究機関	インドネシア共和国/ボゴール農科大学 ウダヤナ大学 West Java Provincial Agriculture Office Badung District Agriculture Office in Bali Province

# 付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グローバルな食料安全保障実現への貢献</li> <li>・気候変動適応策の国際的展開への貢献</li> <li>・日本の民間保険会社のインドネシアでの事業展開</li> <li>・インドネシアでの保険産業の育成を促進</li> </ul>
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リモートセンシングデータ等の農業保険分野での適用拡大</li> <li>・アジア稲作のニーズに適した損害評価手法の構築と展開</li> <li>・農業保険の国際的技術コミュニティの形成</li> <li>・UAVデータの適用分野の拡大</li> <li>・病虫害被害の新たな評価方法が確立</li> </ul>
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種自然災害に対応したアジア稲作損害評価技術の獲得</li> <li>・空間情報を活用した水稲収量推定手法の確立</li> <li>・日本独自の損害評価手法の国際化を促進</li> </ul>
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アジア稲作の損害評価専門家の育成</li> <li>・若手研究者に対する国際的研究推進の実地教育</li> <li>・技術と制度・社会・産業との相関関係の研究者育成</li> <li>・農業保険の専門家人材の育成</li> </ul>
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農業保険の国際的技術コミュニティの形成と主導</li> <li>・農業リモートセンシング専門家ネットワーク構築</li> <li>・インドネシアの農業保険機関との関係構築</li> </ul>
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・損害評価ハンドブック</li> <li>・損害評価ガイドライン</li> <li>・損害評価手法・社会実装に係る論文</li> <li>・損害評価手法運用に必要な情報基盤</li> <li>・農業保険と食料安全保障の現状と将来への提言</li> </ul>

