

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「持続可能な社会を支える防災・減災に関する研究」

研究課題名「気候変動下での持続的な地域経済発展への政策立案のた
めのハイブリッド型水災害リスク評価の活用」

採択年度：令和元年（2019 年）度/研究期間：5 年/

相手国名：フィリピン共和国

令和 4（2022）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2021 年 6 月 3 日から 2026 年 6 月 2 日まで

JST 側研究期間^{*2}

2019 年 6 月 1 日から 2025 年 3 月 31 日まで
（正式契約移行日 2020 年 4 月 1 日）

*1 R/D に基づいた協力期間（JICA ナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JST との正式契約に定めた年度末

研究代表者： 大原 美保

国立大学法人 東京大学大学院 情報学環

総合防災情報研究センター・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

表1 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	2019 年度 (10ヶ月)	2020年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度 (12ヶ月)
1. データの収集・統合化						
1-1 自然・社会環境データ収集						
1-2 ビッグデータシステムの構築						
1-3 サーバーの設置・改良						
1-4 データ共有ガイドライン作成		第1段階構築				
1-5 ビッグデータ共有						
1-6 研修実施						
2. 水理水文・農業モデルによる 洪水・渇水リスク評価						
2-1 水理水文・農業モデルの統合化			統合化の実現			
2-2 観測データを用いた検証						
2-3 対象流域でのリスク評価					評価結果の取りまとめ	
2-4 気候変動・社会的変化の考慮						
2-5 研修実施						
3. 水災害レジリエンス評価						
3-1 対象地域での課題の抽出						
3-2 対象流域での評価指標の設定						
3-3 対象地域のレジリエンス評価			指標の設定			
3-4 適応策の効果検証と可視化					評価結果の取りまとめ	
3-5 研修実施						
4. 持続可能な経済発展シナリオ の検討						
4-1 既存の政策／計画のレビュー						
4-2 シンプルモデルでの経済発展予測						
4-3 多産業・多地域モデルでの予測					多産業・多地域モデルの完成	
4-4 適応策の効果検証						
4-5 関係機関との対話						
4-6 政策提言					政策提言書の完成	

*新型コロナウイルス感染症の蔓延により、プロジェクトの開始から2022年9月まで、相手国内の対象流域での現地調査やヒアリング等を一度も実施できなかったため、「3.1 対象地域での課題の抽出」およびそれに基づく「3.2 対象流域での評価指標の設定」、「4.1 既存の政策／計画のレビュー」に関しては、赤字で示した通り、2022年度まで継続して実施することとした。

「2.2 観測データを用いた検証」についても、衛星画像のみでの検証しか実施できておらず、現地調査に基づく検証ができていなかったため、「2.2 観測データを用いた検証」とこの結果を反映させた「2-3 対象流域でのリスク評価」について、2023 年度まで継続して実施することとする。

また、2021 年度末にグループ 4 の京都大学・横松宗太准教授が、海外の研究機関に異動するため、本プロジェクトメンバーから離脱した。これに伴い、京都大学・田中智大助教が 2022 年度より、新たに参画したが、両者の研究引継ぎのため、「4-2 シンプルモデルでの経済発展予測」は 2022 年度まで継続して行うこととする。

(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)

特に無し

2. 計画の実施状況と目標の達成状況 (公開)

(1) プロジェクト全体

○プロジェクト全体のねらい

本研究は、気候変動・水理水文・農業・社会経済活動モデルを結合させたハイブリッド型評価モデルとビッグデータプラットフォームを活用して、観測・統計データから災害リスク・防災投資効果の可視化までを首尾一貫して結ぶ「End to End なアプローチ」により、科学的知見に基づく事前の防災投資を推進する。これにより、地方都市の水災害レジリエンスの向上による持続可能な発展と、マニラへの更なる一極集中を是正した均衡ある国土の発展を促すことを目指した政策提言を行う。研究対象流域は、フィリピン共和国のルソン島に位置するパンパンガ川流域及びパッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域である。政策提言は、各流域への政策提言書としてとりまとめて公表し、中央および地方政府の政策や計画に反映されることを目指す。

○研究運営体制

国際共同研究は、①データの収集・統合化、②水理水文・農業モデルによる洪水・渇水リスク評価、③水災害レジリエンス評価、④持続可能な経済発展シナリオの検討という 4 つの研究題目から構成される。研究運営体制を、表 2 に示す。日本側は国立研究開発法人 土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター (ICHARM、研究代表機関)・東京大学・東北大学・滋賀県立大学・名古屋大学・京都大学である。フィリピン側は、フィリピン大学ロスバニョス校(UPLB、相手国側研究代表機関)・ディリマン校 (UPD)・ミンダナオ校 (UPMin) である。④持続可能な経済発展シナリオの検討に関しては、横松宗太准教授 (京都大学) が 2021 年度末に海外の研究機関へ転出して、本プロジェクトから離脱したため、2022 年度より田中智大助教 (京都大学) が参画した。

フィリピン国内の協力機関は、下記に示す 4 機関である。

Department of Science and Technology (DOST、科学技術省)、

Department of Public Works and Highways (DPWH、公共道路事業省)、

Laguna Lake Development Authority (LLDA、ラグナ湖開発公社)、

Metropolitan Manila Development Authority (MMDA、マニラ首都圏開発公社)

【令和 4 年／2022 年度実施報告書】【230531】

表2 各グループ及びグループリーダー（2022年度まで）

グループ	日本		フィリピン
	共同研究機関	土木研究所 ICHARM	
①全体統括	—	大原美保	Project Director: Dr. Fernando C, Sanchez, Jr.(UPLB) Project Manager: Dr. Patricia Sanchez (SESAM, UPLB)
①データの収集・統合化	安川雅紀 (東京大学)	宮本守	Dr. Roger A. Luyun, Jr. (CEAT, UPLB)
②水理水文・農業モデルによる洪水・渇水リスク評価	本間香貴 (東北大学)	Abdul Wahid Mohamed RASMY	2020年度まで； Engr. Vicente Jr. de Guzman Ballaran (CEAT, UPLB) 2021年度以降： Dr. Aurelio A. Delos Reyes, Jr. (CEAT, UPLB)
③水災害レジリエンス評価	瀧健太郎 (滋賀県立大学)	大原美保	Dr. Patricia Ann Sanchez (SESAM, UPLB)
④持続可能な経済発展シナリオの検討	2021年度まで： 横松宗太 (京都大学) 2022年度以降： 田中智大 (京都大学)	—	Dr. Maria Angeles Catelo (CEM, UPLB) (sub-leader) Dr. Agnes Rola (CPAf, UPLB)

研究活動は、各研究題目の担当グループの下に設けた Unit Team 単位（図1）で進めている。グループ1・4は人数が多くないため、グループ自体を一つの Unit Team としている。

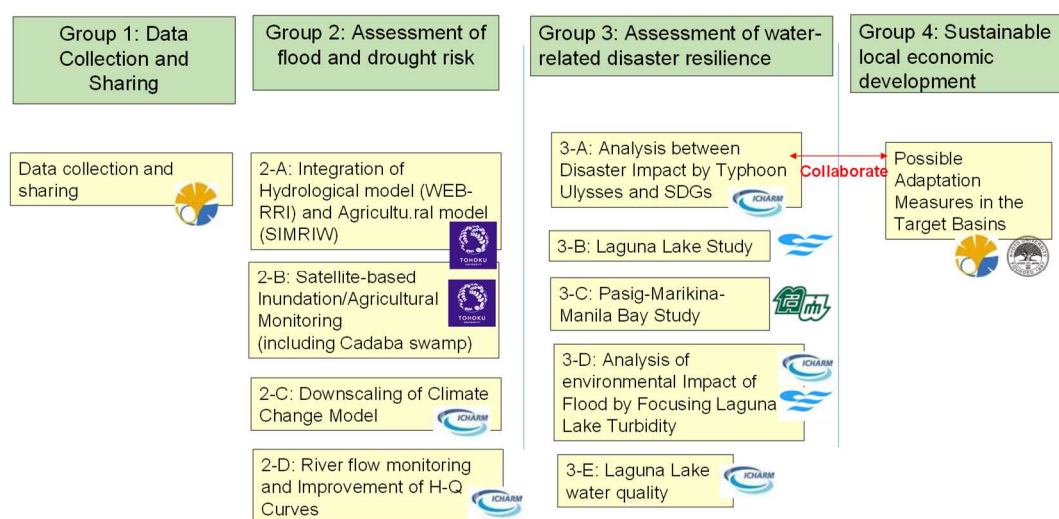


図1 各グループと Unit Team の構成

○研究目標の達成状況とインパクト等

2022 年度までの活動の時系列を表 3 に示す。2022 年度は、6 月 10 日に第 2 回 JCC を開催するとともに、2022 年 11 月 16 日には第 3 回 JCC をマニラでの対面／オンラインのハイブリッド形式で開催し（図 2）、順調に活動を行った。第 3 回の JCC は、初めて対面でも開催することができ、貴重な機会となった。2023 年 3 月 9 日には Research report meeting にて、フィリピンメンバーが成果報告を行った。また、JCC ごとにニュースレターを発行することとしており、現在までに Volume1・2、特別編を発行した。

表 3 活動の時系列（2022 年度まで）

時期	現地 JICA 事業	国内 JST 事業
2019 年度 上半期	9/24-10/2 現地詳細調査	4/1 暫定契約開始 5/20 国内キックオフ会議 9/18 対処方針会議
2019 年度 下半期	2/28 R/D 締結 3 月～ コロナ禍による現地渡航中止	3/13 CRA 締結
2020 年度 上半期		4/1 正式契約開始 6/17 国内全体会議
2020 年度 下半期		12/21 国内全体会議 12/21 土木研究所－JICA 契約締結
2021 年度 上半期	6/3 現地 JICA 事業開始 6/30 キックオフ会議 7/14～8/26 e ラーニング	5/19 国内全体会議 6/7 成果報告会発表
2021 年度 下半期	11/5 一般向け Webinar 開催 11/17 第 1 回 JCC（オンライン）	10/19 国内全体会議 3/18 国内全体会議
2022 年度 上半期	5/27 連携機関との意見交換会（ハイブリッド形式） 6/10 第 2 回 JCC（オンライン） 7/28～8/25（予定）e ラーニング 9 月 現地調査（初めて）	4/1 グループ 4 田中助教参加 5/18 国内全体会議
2022 年度 下半期	11 月 現地調査 11/16 第 3 回 JCC（ハイブリッド） 11/27～12/10 訪日研修（第 1 回） 1 月（現地調査：グループ 2） 2/18-25 訪日研修（第 2 回） 3/9 Research Report Meeting	2/20 第 9 回国際洪水管理会議（ICFM9）にて、SATREPS 特別セッションを開催



図 2 第 3 回 JCC 会議（マニラ市内・オンラインのハイブリッド開催）

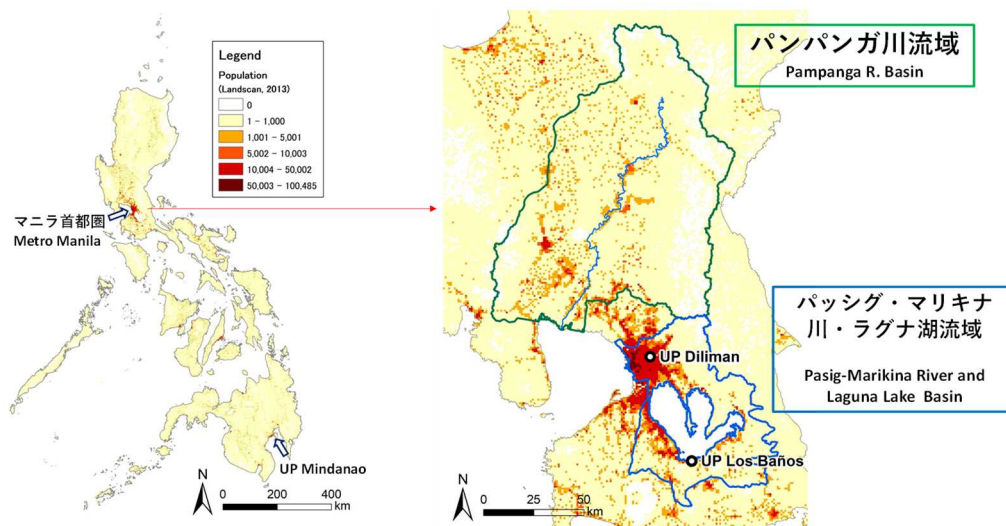


図3 プロジェクトの対象流域

4つの研究題目に対する成果目標と、現時点までの具体的な達成状況を表4にまとめた。

①データの収集・統合化に関しては、データ収集をほぼ完了し、DIAS上にデータを格納するためのデータアップロード・ダウンロードシステムを開発するとともに、eラーニングによる研修を行った。

②水理水文・農業モデルによる洪水・渇水リスク評価に関しては、水理水文モデルと農業モデルのプログラムソースコードレベルでの統合化を完了した。対象とする2流域（図3）のうち、パンパンガ川流域に先行して統合化モデルを適用し、洪水・渇水リスク評価を実施中である。また、パッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域においても、モデルの開発に着手している。

表4 4つの研究題目に対する成果目標と現時点までの達成状況

研究課題	成果目標	現時点までの達成状況
①データの収集・統合化	自然・社会環境に関するデータを収集し、洪水・渇水リスク評価に活用可能な形に統合化する。	- データの収集をほぼ完了 - データ共有・活用のためのデータアップロード・ダウンロードシステムを開発済 - eラーニングによる人材育成
②水理水文・農業モデルによる洪水・渇水リスク評価	水理水文モデルおよび農業モデルを統合化し、対象地域での洪水・渇水リスク評価及び精度検証を行う。	- 水理水文モデルと農業モデルの統合化を完了 - 対象とする2流域のうち、パンパンガ川流域に先行して適用し、洪水・渇水リスク評価を実施中 - eラーニングによる人材育成
③水災害レジリエンス評価	水災害レジリエンスを評価し、事前の防災投資の効果を可視化することで、対象流域における適切な適応策（構造物/非構造物対策を含む）の検討を支援する。	- 対象2流域において、インタビュー調査を実施 - コロナ禍での実施困難により、引き続き、調査中 - レジリエンス評価指標の検討 - eラーニングによる人材育成
④持続可能な経済発展シナリオの検討	①～③で得られた知見に基づいて、気候変動下での都市と農村における持続可能な経済発展に対する具体的な政策提言を行う。	- 経済発展評価モデルの構造検討 - eラーニングによる人材育成 - 連携機関を中心とした意見交換

以降に研究題目ごとの詳細を記す。表4及び(2)以降に記す研究題目・研究活動は、JICA技術協力プロジェクトのProject Design Matrix (PDM)、Plan of Operation(PO)と整合したものである。

○プロジェクトの周知活動

本研究プロジェクトの活動については、関連業界からも注目されており、公益社団法人 土木学会（会員数約 38,000 人）が毎月刊行する土木学会誌の 2022 年 6 月の「流域治水」特集において、研究代表者の大原美保が、「アジアにおける水災害リスク評価に基づく流域治水の支援活動 –HyDEPP-SATREPS フィリピンプロジェクト–」と題した寄稿を行った。

2023 年 2 月 20 日には、2 月 19 日～22 日にかけてつくば国際会議場で開催された第 9 回洪水管理国際会議（ICFM9：9th International Conference on Flood Management）の特別セッションの一つとして、「HyDEPP-SATREPS 特別セッション」を開催し、プロジェクトの研究成果の発表及び来場者との意見交換を行った。このセッションは、第 2 回訪日研修中に開催し、相手国側プロジェクト代表者・UPLB 教授の Dr. Fernando Chinte Sanchez, Jr.、プロジェクトマネージャー・UPLB 教授の Dr. Patricia Ann Asico Jaranilla-Sanchez に活動報告を行ってもらった。セッションには、会場で 35 名、オンラインで 15 名の計 50 名が参加し、プロジェクト関係者以外の参加者にも研究成果を周知することができた（図 4）。

2023 年 3 月 10 日には、仙台市において開催された世界防災フォーラムのセッション「創造的防災に向けた分野・部門横断的アプローチ／Transdisciplinary approach toward innovative recovery and disaster risk reduction」において、「Collaborative approach of DRR in the Philippines -HyDEPP-SATREPS Project-」と題した発表を行い、分野・部門横断的アプローチとしてのプロジェクトの活動を紹介した（図 5）。



図 4 国際洪水管理会議でのプロジェクト活動の紹介（左：集合写真、右：プロジェクト代表者等）



図 5 世界防災フォーラムでのプロジェクト紹介（左：講演の様子、右：登壇者の集合写真）

○人材育成の進捗状況（eラーニング）

当初計画では、2021 年夏に訪日研修を予定していたが、コロナ禍により訪日ができないため、2021 年 7 月 14 日～8 月 26 日にかけて、研究プロジェクトメンバー及びその学生等の関係者を対象とした e ラーニング研修を実施した。e ラーニングは、表 5 に示した通り、コース 1：災害リスク評価に関する基礎的講義、コース 2：洪水ハザードマッピング及びリスク評価等の演習、コース 3：水理水文・作物成長・経済モデル・衛星画像分析等の高度な災害リスク評価技術に関する講義及び演習という 3 つの構成として実施した。コース 1・3 終了後は確認テストを受け、コース 2 は課題を提出することで、合格判定を行い、参加登録者 83 名のうち、コース 1 は 59 名、コース 2 は 49 名、コース 3 は 55 名が修了し、3 コースともに修了した人数は 49 名となった。

表 5 e ラーニングの各 3 つのコースの内容

Course-1: Basic lectures		
BL-1	Lecture on the HyDEPP-SATREPS Project	Prof. Patricia Ann J. Sanchez (UPLB)
BL-2	Lecture on the integrated approach for climate change and flood disaster risk reduction in the Philippines	Prof. Toshio Koike (ICHARM)
BL-3	Lecture on the basics of hydrological models and the Rainfall-Runoff-Inundation model (RRI Model)	Assoc. Prof. Mamoru Miyamoto (ICHARM)
BL-4	Lecture on the use of hazard/risk information for flood disaster risk reduction in Japan	Prof. Miho Ohara (ICHARM)
BL-5	Lecture on 3D flood hazard mapping for disaster risk reduction	Dr. Takuya Inoue (Former, CERl, PWRI)
Course-2: Flood hazard mapping and risk assessment (Tutorial)		
F-1	Tutorial of flood simulation using Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) model	Dr. Shrestha Badri Bhakta (ICHARM)
F-2	Tutorial of data management on DIAS (Data Integration and Analysis System)	Dr. Masaki Yasukawa (Univ. of Tokyo) and Dr. Katsunori Tamakawa (ICHARM)
F-3	Tutorial of 2D flood hazard mapping	Dr. Kensuke Naito (ICHARM)
F-4	Tutorial of 3D flood hazard mapping	Dr. Naoko Nagumo (ICHARM)
F-5	Tutorial of hazard/risk assessment for Barangay	Prof. Miho Ohara (ICHARM)
Course-3: Hydro-Agriculture-Economic Models (Lectures and Tutorial)		
M-1	Lecture on the Water and Energy Budget RRI model (WEB-RRI model)	Prof. Abdul Wahid Mohamed RASMY (ICHARM)
M-2	Lecture on the Crop Growth Simulation Model (SIMRIW)	Prof. Koki Homma (Tohoku University)
M-3	Lecture on economic development scenario prediction	Assoc. Prof. Muneta Yokomatsu (2021) Dr. Tomohito Tanaka (2022) (Kyoto University)
M-4	Tutorial of satellite image analysis	Dr. Kentaro AIDA (ICHARM)

2021 年度の e ラーニングは、相手国側の研究機関であるフィリピン大学ロスバニョス校・ディリマン校・ミンダナオ校の関係者に対して実施したが、連携機関である 4 行政機関からの研修の希望が寄せられた。よって、2022 年 7 月 28 日から 8 月にかけては、研究機関の関係者に加えて、連携機関の職員も対象として、e ラーニング研修を実施した。参加登録者 93 名のうち、コース 1 は 63 名、コース 2 は

41 名、コース 3 は 53 名が修了し、修了証を授与された。3 コースともに修了した人数は 40 名である。このうち、連携機関の職員の修了者は、コース 1 で 44 名、コース 2 で 34 名、コース 3 で 38 名となり、3 コースともに修了した人数は 33 名である。連携機関の行政職員による修了は、今後の社会実装につながる成果であると期待している。

○人材育成の進捗状況（第 1 回訪日研修）

2022 年半ばより、コロナ禍の影響が緩和したため、訪日研修が実施できることとなった。第 1 回訪日研修は、令和 4 年 11 月 27 日（日）～12 月 10 日（土）にかけて実施し、フィリピン側の各グループのメンバー 14 名が来日した。4 つのグループのリーダーのうち、グループ 1 リーダーの UPLB 教授の Dr. Roger Apuntar Luyun Jr.、グループ 2 リーダーの UPLB 准教授の Dr. Aurelio Alfonso Delos Reyes Jr. も参加した。14 名の内訳は、UPLB 12 名、UP ディリマン 2 名である。

第 1 回訪日研修は、講義・実習によるハイブリッド型水災害リスク評価モデルの理解、河川管理状況の現地視察を通じた日本の河川管理技術の学習、琵琶湖管理状況の現地視察を通じた日本の湖沼管理技術の学習、プロジェクトメンバーとの意見交換という 4 つの目的の達成を目指して、表 6 に示した行程で構成した。来日後まずは、土木研究所 ICHARM において、ハイブリッド型水災害リスク評価モデルの全体像 および特に気候変動・水理水文モデルについての集中講義を行い、モデルへの理解増進を図ることができた。その後、関東地域及び関西地域での河川・湖沼管理技術の視察を行うとともに、東京大学・京都大学にて日本側プロジェクトメンバーからの講義と意見交換も行った。帰国前には Closing Ceremony を開催し、各参加者に、研修を通して学んだことを発表してもらった。パッシング・マリキナ川流域は急速な都市化により洪水リスクが悪化しているため、急速な都市化に対応して様々な対策を講じた事例として、鶴見川流域の洪水管理状況の視察を行った。研修者からは、日本の事例を参考にすべきであるという意見が多数挙げられ、両国での協力の意義が認識された。図 6 に訪日研修での写真の一部を掲載する。

表 6 第 1 回訪日研修の行程

行程			目的	研修内容	宿泊
1	2022/11/27	日	来日	マニラ空港→成田空港	JICA筑波
2	2022/11/28	月	ハイブリッド型水災害リスク評価モデルの理解	オリエンテーション・土研 ICHARM で講義・演習	
3	2022/11/29	火		土研 ICHARM で講義・演習	
4	2022/11/30	水		土研 ICHARM で講義・演習	
5	2022/12/1	木		国土交通省下館河川事務所による常総市三坂町鬼怒川堤防点の説明、常総市内の水位観測施設等の視察	
6	2022/12/2	金	河川管理技術の学習、意見交換	横浜市鶴見川流域センター、東京大学生産技術研究所、DELL 本社	
7	2022/12/3	土		浅草水上バスに乗り、隅田川～東京湾の河川・港湾施設の視察	
8	2022/12/4	日	移動	JICA筑波 → 東京駅→京都駅→ホテル	京都市内
9	2022/12/5	月	琵琶湖の湖沼管理技術の学習、意見交換	滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、滋賀県立大学、琵琶湖周辺の視察	
10	2022/12/6	火		琵琶湖河川事務所、アクア琵琶・瀬田川洗堰	
11	2022/12/7	水		京都大学キャンパス、琵琶湖疎水記念館、南禅寺水路閣	
12	2022/12/8	木	河川砂防管理技術等の学習	神戸市六甲砂防事務所、人と防災未来センター	
13	2022/12/9	金	意見交換	京都大学キャンパス（Closing セレモニー開催）、成田空港近くへ移動	
14	2022/12/10	土	帰国	成田空港 → マニラ空港	



図6 第1回訪日研修での写真（左：ICHARM での集合写真、右：鶴見川流域センターにて）

○人材育成の進捗状況（第2回訪日研修）

第2回訪日研修は、令和5年2月17日（金）～2月25日（土）にかけて実施し、フィリピン側の各グループのメンバー4名が来日した。フィリピン側の研究代表者の UPLB 教授の Dr. Fernando Chinte Sanchez, Jr.、研究マネージャーで UPLB 教授の Dr. Patricia Ann Asico Jaranilla-Sanchez、UP デイリマン准教授の Dr. Eugene Calalang Herrera とのその若手スタッフの Mr. Jonathan Suba Serrano が参加した。第2回訪日研修は、第9回国際洪水管理会議 ICFM9 の HyDEPP-SATREPS 特別セッションにおける成果発表及び来場者との意見交換、日本の洪水対策に関する現地視察を通じた理解増進を目指して、表7・図7の通りに実施した。ICFM9 後は関西地域に移動し、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター及び滋賀県立大学において、日本側共同研究機関メンバーとの意見交換を行うことができた。

表7 第2回訪日研修の行程

行程			目的	研修内容	宿泊
1	2023/2/17	金	来日	マニラ空港→羽田空港	筑波市内
2	2023/2/18	土	ICFM9参加	オリエンテーション・ICFM9ハイレベルシンポジウム参加	
3	2023/2/19	日		ICFM9参加（別途セッションで発表）	
4	2023/2/20	月		ICFM9参加（SATREPS特別セッションで発表）	
5	2023/2/21	火		ICFM9参加、午後はICFM9視察に参加（土木研究所、JAXA等）	
6	2023/2/22	水		ICFM9視察に参加（渡良瀬遊水地、鬼怒川堤防決壊地点等）	
7	2023/2/23	木	移動	筑波 → 東京駅→京都駅→ホテル	京都市内
8	2023/2/24	金	琵琶湖見学	滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、滋賀県立大学、琵琶湖周辺の視察	
9	2023/2/25	土	帰国	関西国際空港→マニラ空港	



図7 第2回訪日研修での写真（左：滋賀県立大学での集合写真、右：Fernando 教授からの発表）

(2) 各研究題目

(2-1) 研究題目 1 : 「データの収集・統合化」

リーダー：東京大学 地球観測データ統合連携研究機構 特任助教・安川雅紀

土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター 研究員・宮本守

フィリピン大学ロスバニョス校 (UPLB) Dr. Roger A. Luyun, Jr.

① 研究題目 1 の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

i) 自然・社会環境に関するデータの収集

両国の研究題目 1 メンバーが協力して、DOST (Department of Science and Technology)、DPWH (Department of Public Works and Highways)、LLDA (Laguna Lake Development Authority)、MMDA (Metropolitan Manila Development Authority) の 4 連携機関および JICA フィリピン事務所から自然環境データについて収集を行い、おおむね完了している。2022 年 9 月の現地渡航を行った後、パンパンガ州の農業局、カンダバ市の農業局等から農業分野の作付けデータ、被害データ等の受領しており、データの精査を進めている。

ii) データ統合・解析システム (DIAS) を基盤としたビッグデータシステムの構築

データ統合・解析システム (DIAS) を基盤としたデータアップロード・ダウンロードシステムのプロトタイプを開発し、試験運用を行った。具体的には、データアップロード・ダウンロードシステムのユーザ登録、ユーザ認証、データ一覧表示、データアップロード、メタデータ閲覧、メタデータ編集、データ共有、データ検索、データダウンロード等の基本機能を開発して DIAS に実装した。また、データアップロード機能では、図 8 のように category、element、domain、単位、バージョン、データセットソース、license 等の入力を用意しメタデータを作成出来るようにした。

また、過年度に開発してきたパンパンガ川流域の洪水早期警戒システム (FEWS) の機能を拡張し、パンパンガ川・パッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域を対象にした持続可能性とレジリエンスのためのオンライン知の統合システム (OSS-SR : Online Synthesis System for Sustainability and Resilience、図 9) として構築した。OSS-SR は、リアルタイムの現地観測データ、衛星観測データ、降雨流出氾濫モデルから出力される洪水モニタリング結果や過去の災害での解析結果等を Web 上で視覚化できる。2022 年 9 月の台風 Karding による洪水モニタリング結果を表示するページを新規に付加した。

図 8 データアップロード・ダウンロードシステム

図 9 OSS-SR のトップページ

iv)データ共有ガイドラインの作成

データ共有ガイドラインの作成に関しては、表 8 のように 4 つのカテゴリから成るデータ共有ガイドライン案を作成している。データアップロード・ダウンロードツール上に当該データ共有ガイドラインの項目を設け、データをアップロードする際にカテゴリを選択できるようにした。

表 8 データ共有ガイドライン

Category 1	Data, metadata and products are shared as Open Data by default.
Category 2	Data, metadata and products are shared only among the IFI Platform members.
Category 3	Data, metadata and products are shared only among the SATREPS members.
Category 4	Data, metadata and products are shared with those who get a permission from the data provider.

v)DIASを利用したビッグデータの共有

データアップロード・ダウンロードツールのプロトタイプを用いて、データの蓄積・共有・利用を行った。具体的には、上記で収集した自然・社会環境データの一部をアップロードし、メタデータを作成し、データ共有ガイドラインのカテゴリを設定して、データの共有・利用を行った。

今後、データアップロード・ダウンロードツールの改良を行いながら当該ツールの研修を行うことで多くのデータが DIAS 基盤上に蓄積され、データ共有ガイドラインに基づいてユーザにデータが共有されることが期待される。

②研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

iii) サーバの設置

【令和 4 年／2022 度実施報告書】【230531】

UPLB キャンパス内の Landscape Horticulture Knowledge Center Building 内に SATREPS 専用ルーム兼サーバ室が開設されており、部屋の広さは 8m 四方、サーバ室の広さは 4m 四方である。2022 年度中に、JICA フィリピン事務所の手配により、サーバーラックが設置された。第 1 期サーバの調達は、現在実施中である。



図 10 SATREPS 専用ルーム（左：サーバ室正面より撮影、右：サーバーラック）

vi)データアップロード・ダウンロードに関する研修の実施

プロトタイプ of データアップロード・ダウンロードツールについて研修用教材を作成し、相手国のフィリピン大学関係者を対象にオンライン研修を 2021 年 7 月から 8 月にかけて実施した。55 名が受講し、4 名が実際に、当該ツール上でデータアップロード・ダウンロードを行った。また、2022 年 4 月には両国の研究題目 1 メンバーに対して研修を実施し、11 名が当該ツール上でデータアップロード・ダウンロードを行った。2022 年 7 月 28 日から 8 月にかけては、本プロジェクト関係者に加えて、連携機関の職員も対象として、e ラーニング研修を実施した。

② 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

上述した洪水早期警戒システム(FEWS)は、パンパンガ川流域を対象に PAGASA (The Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration) から 1 時間ごとにリアルタイムで DIAS へ転送される 17 地点の地上観測雨量データをティーンセン分割し降雨流出氾濫モデル(RRI)に入力し、水位、氾濫域をリアルタイムで計算し視覚化するものである。しかし、大規模な降雨イベント時に地上観測雨量地点から PAGASA にデータ転送されないために DIAS が雨量データを取得できず、リアルタイムの水位、氾濫域計算が停止する事例が発生した。

そのため、バックアップシステムとして、補正した GSMaP 雨量を RRI に入力するシステムを開発した。具体的には、過去期間(2011 年～2012 年)を対象に GSMaP NRT と地上観測降雨データを比較し、GSMaP の補正係数を計算し、1 時間ごとにリアルタイムで提供される GSMaP NRT データに補正係数を掛けたものを RRI の入力とした。このバックアップシステムは 2022 年 7 月までに FEWS へ実装した。

これらの実装が功を奏し、2022 年 9 月末に台風 Karding が来襲した際に、洪水早期警戒システムによる浸水モニタリングに成功することが出来た。図 11 が、実際の浸水時にシステムにより表示されていた浸水分布である。この台風襲来時に、ちょうど現地渡航を実施していたため、パンパンガ川流域のカ

ンダバ市内において浸水状況の調査を行ったところ、図 11 中央に示した通り、実際にも浸水していることを確認することができた。これらのモニタリングの成功状況について、図 11 右の通り、パンパンガ州防災局を訪ねてシステム画面の説明を行ったところ、本システムは大変役立つとの評価を得た。令和 5 年度の雨季には、パンパンガ川流域の地方自治体において本システムを活用してもらいたいと考えており、雨季前に、現地にてワークショップを行い、本システムの説明やアクセスアカウント配布などを実施する予定である。



図 11 台風 Kading での浸水モニタリング（左：システム画面、中央：カンダバ市 San Augustin 付近の浸水状況の空撮画像、右：パンパンガ州防災局でのシステム画面説明）

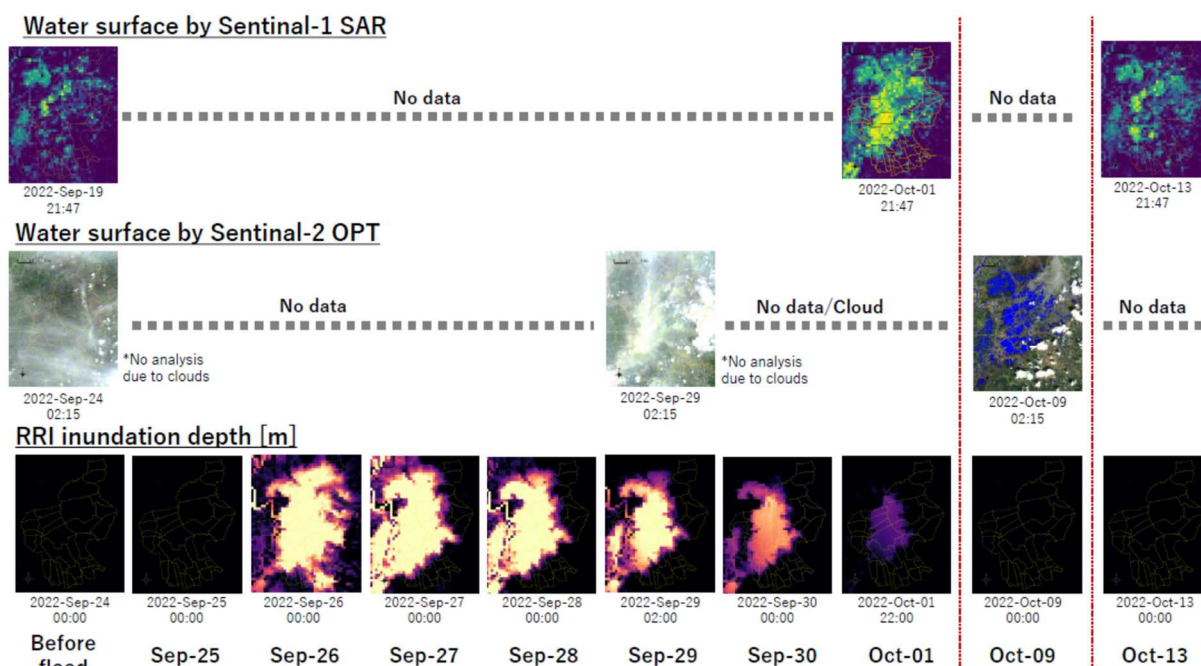


図 12 台風 Kading での衛星画像撮影及び洪水早期警戒システムによる浸水モニタリングの時系列

図 12 に、台風 Kading での衛星画像（Sentinel-1SAR 画像、Sentinel-2 光学画像の撮影及び洪水早期警戒システムによる浸水モニタリングの時系列を示す。台風がルソン島に上陸したのは 9 月 25 日である。たまたま、日本側メンバーが同時期に現地調査を計画しており、9 月 25 日にマニラに到着していた。台風上陸前の 19 日に Sentinel-1SAR 画像、24 日に Sentinel-2 光学画像が撮影されていた。その

後、洪水早期警戒システムでは、9月26日に浸水がモニタリングされており、現地でのインタビューで確認した浸水開始タイミングとも整合する。台風上陸後に Sentinel-1 SAR 画像が撮影されたのは10月1日、Sentinel-2 光学画像が撮影されたのは9月29日であったため、これらの衛星画像の撮影より先に、浸水のモニタリングに成功することができた。

④研究題目1の研究のねらい（参考）

研究対象流域であるパンパンガ川流域及びパッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域において、相手国側研究機関・協力機関と連携しながら自然・社会環境データの収集を行う。また、データをデータ統合・解析システム（DIAS）を介して収集・利用するためのデータアップロード・ダウンロードインターフェースの開発、データ共有ガイドラインの整備、及びこれらの相手国側への研修を行う。また、現地においてデータを蓄積するためのサーバの設置に向けた具体的な検討も行う。

⑤研究題目1の研究実施方法（参考）

i) 自然・社会環境に関するデータの収集

ii) データ統合・解析システム（DIAS）を基盤としたビッグデータシステムの構築

iii) サーバの設置・改良

iv) データ共有ガイドラインの作成

v) DIASを利用したビッグデータの共有

vi) データアップロード・ダウンロードに関する研修の実施

(2-2) 研究題目2：「水理水文・農業モデルによる洪水・渇水リスク評価」

リーダー：東北大学大学院農学研究科 教授・本間香貴

土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター 主任研究員

・ Mohamed RASMY Abdul Wahid

フィリピン大学ロスバニョス校 准教授 Aurelio A. Delos Reyes, Jr.

(当初の Vicente Jr. de Guzman Ballaran 講師から、2021年度以降に交代)

① 研究題目2の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

水理水文モデルおよび農業モデルを統合化し、対象地域での洪水・渇水リスク評価を行うため、3つの Unit team (2-A, 2-B, 2-C) に分けて活動を行っている。Unit team 2-A は水理水文モデルおよび農業モデルの統合、Unit team 2-B は衛星に基づく湛水および農業モニタリング、Unit team 2-C は気候変動モデルのダウンスケーリングに関する活動を行っている。

i) 水理水文モデルと農業モデルを統合化した評価モデルの開発（Unit team 2-A）

（Unit team 2-A：リーダー 本間香貴（東北大学）・Mohamed RASMY Abdul Wahid（土木研究所））

Unit team 2-A は、土木研究所 ICHARM で開発している地表面での水・エネルギー収支(Water and Energy

【令和4年／2022年度実施報告書】【230531】

Budget based) を連結した新たな「水エネルギー収支降雨流出氾濫モデル (WEB-RRI モデル)」と、東北大学で開発している「水稻生育予測モデル(SIMRIW)」の、プログラムソースコードレベルでの連結を完了し、洪水・渇水リスク評価が可能になりつつある。

2022 年 9 月に台風 Karding が襲来し、パンパンガ川流域において浸水が見られたため、連携機関の DOST の PAGASA から、台風 Karding 時の時間雨量データを追加で提供してもらい、図 13 に示した通り、WEB-RRI モデルの解析を行った。中流域の San Isidro 地点の観測流量と解析流量を比較したところ、解析流量の方が低くなっており、引き続き、これらの検証を進めている最中である。

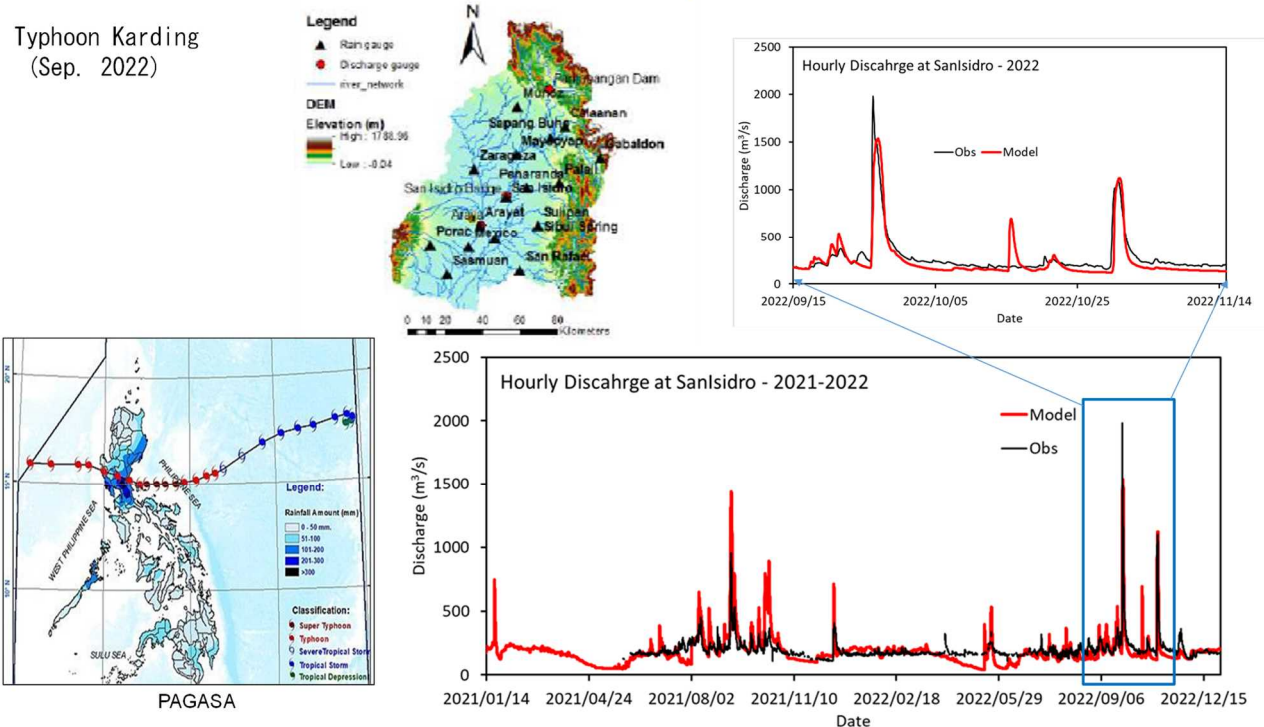


図 13 2022 年 9 月台風 Karding 災害への水エネルギー収支降雨流出氾濫モデル (WEB-RRI モデル) の適用結果

一方、パッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域においても、WEB-RRI モデルの適用に着手している。フィリピン側のグループリーダーであった Vicente Jr. de Guzman Ballaran 氏が、2021 年 10 月から、土木研究所 ICHARM が、政策研究大学院大学と連携して提供している同大学 防災学プログラムに博士課程学生 (土木研究所リサーチアシスタント) として進学し、パッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域の解析を担当している。

図 14 および図 15 は、2005 年の 1 年間のシミュレーション結果を示したものである。図 14 に赤丸で示した Sto Nino 観測地点の流量を用いて解析モデルの精度検証を行ったところ、モデルによる流量推定値は観測流量値のピークと合うようにはなってきたが、まだモデルの精度向上を図っている最中である。

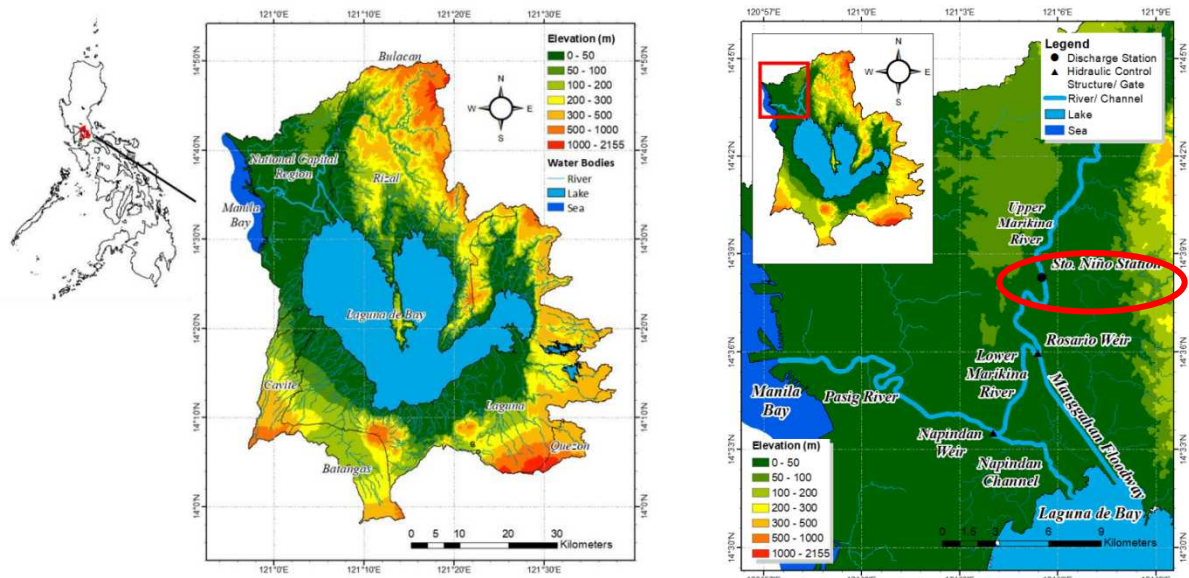


図 14 パシグ・マリキナ川・ラグナ湖流域の図（左：流域全体の標高図、右：パシグ・マリキナ川）

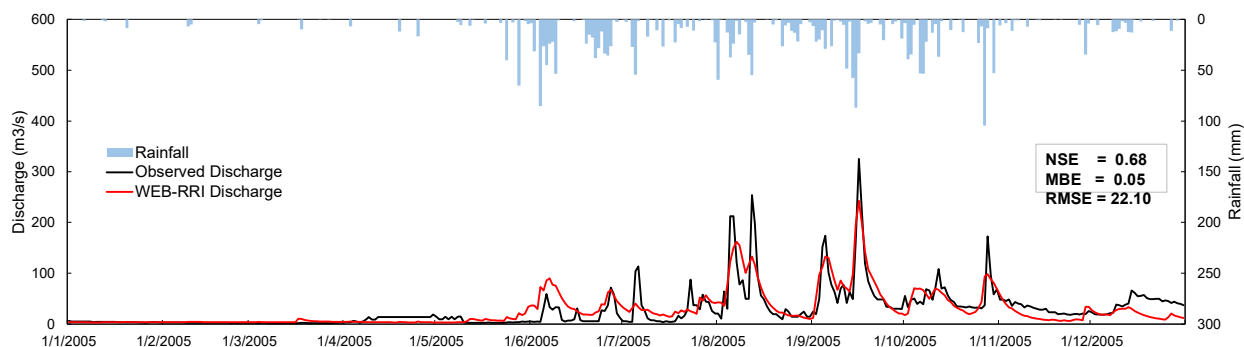


図 15 パシグ・マリキナ川・ラグナ湖流域への水エネルギー収支降雨流出氾濫モデル（WEB-RR1 モデル）の適用結果

ii) 観測データを用いたモデルのキャリブレーション・検証 (Unit team 2-B)

(Unit team 2-B：リーダー 本間教授（東北大学）)

モデルによる解析結果の精度検証には、実際の湛水および農地の状況をモニタリングし、解析結果と比較する必要がある。特に、昨年度までの検討により、いかにして植え付け日を設定するかが重要であることがわかっている。研究対象地の衛星データを確認したところ、MODIS-LAI データからは作物栽培に起因する周期が観測できた（図 16）。本図は、パンパンガ川流域中流域に位置するカンダバ市 San Agustin を対象にした分析結果であり、MODIS LAI データからは作物の生育に応じた LAI のピークが観測された（上段）。SAR データからは赤の線で示す閾値より低下する事例が観測され、これは水稻作付時の湛水に対応すると考えられた（中・下段）。

これらの状況を詳しく分析するため、2022 年前半はまだ海外渡航が禁止になっていたことから、つくば市内の水田 3 カ所において、2022 年 5 月～10 月まで、UAV 画像と Sentinel-2 光学衛星画像および Sentinel-1SAR 画像との定点観測を行い、これらの比較分析を行った。この結果、図 17 に示した通り、

光学衛星では、雲の影響を受けない観測が 20%程度であり、UAV のような連続的な変化を把握することは難しかった。SAR 衛星は VH と VV 偏波ともに、作付け時の灌漑による水面発生により急激に値が下がり、作付けタイミングとして検出できる可能性が確認された。

よって、2022 年 9 月以降に現地渡航が可能になった後、パンパンガ川流域の中流域のカンダバ市内において現地調査及び衛星画像の解析を行った。図 18 の上段は、Sentinel-2 光学画像から推定された正規化植生指数 (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI) 値を示しており、NDVI 上昇前が植え付け期と推定される。下段の Sentinel-1 SAR 画像からも、同様の時期に植え付け期を推定することができた。

The values are the area mean within the target point.
Green lines show the cropping periods by the questionnaire

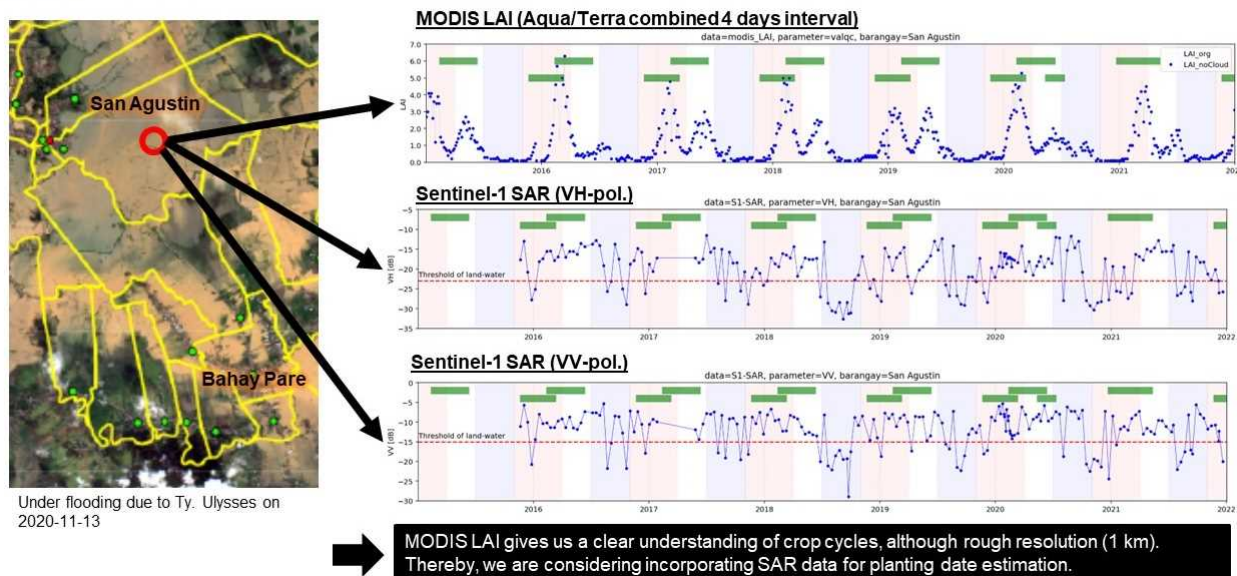


図 16 パンパンガ川流域での 2015-2021 年の衛星データ解析の一例

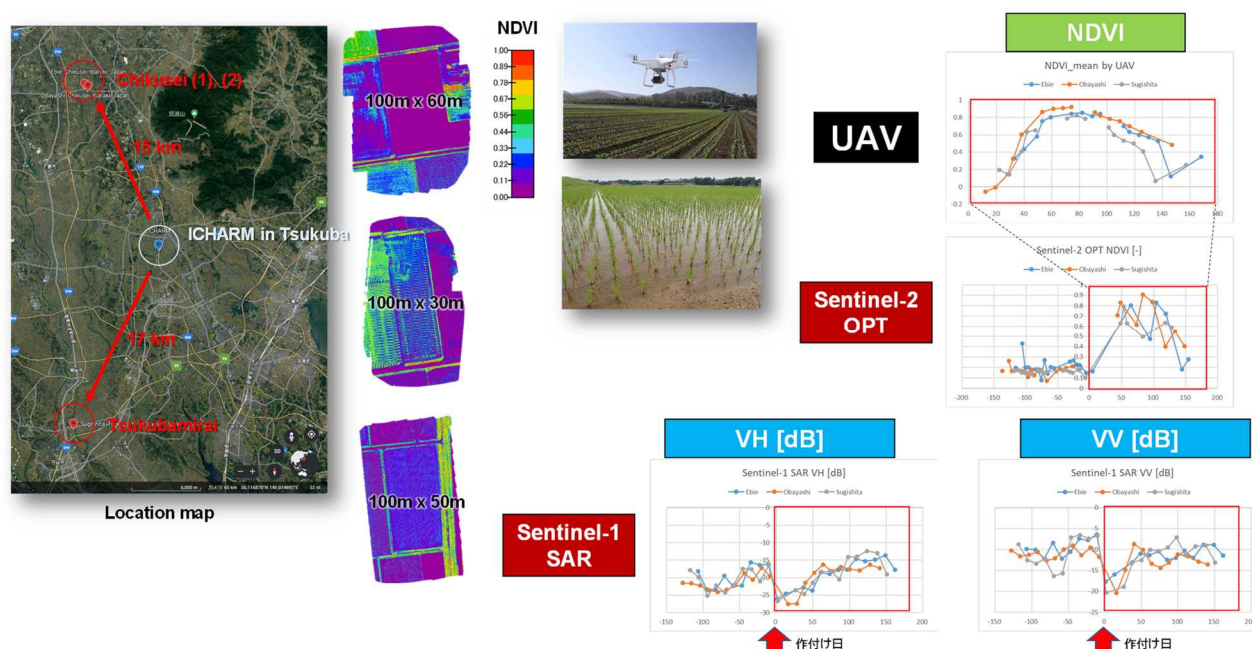


図 17 つくば市内での、UAV 画像と Sentinel-2 光学衛星画像および Sentinel-1 SAR 画像との比較結果

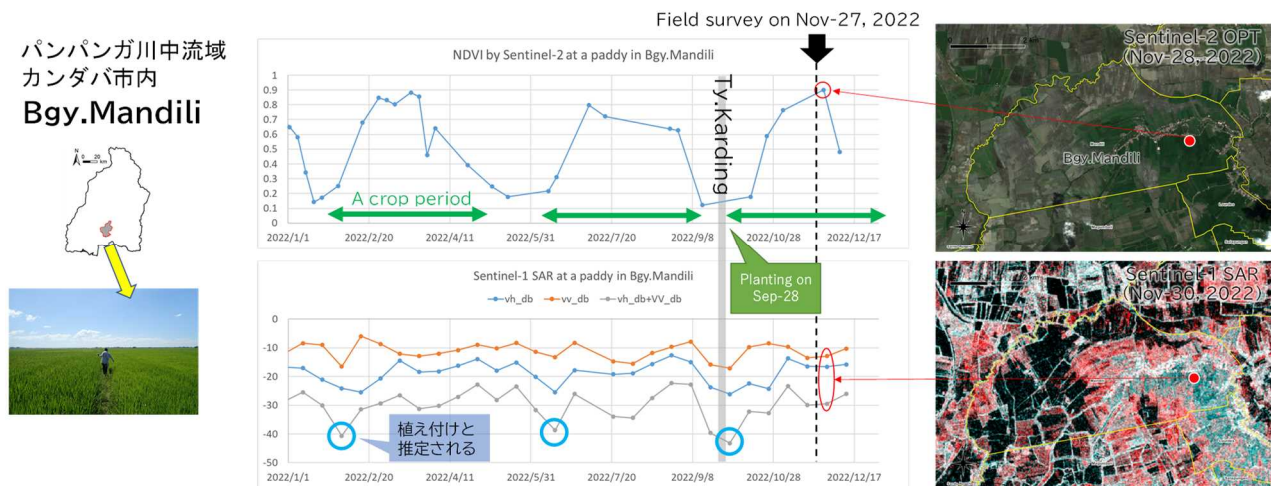


図 18 パンパンガ川中流域のカンダバ市内での衛星画像の分析結果

ただし、水面のみを検出して作付けタイミングを推定すると、灌漑と洪水の識別を見誤るという課題も確認されたため、他手法との併用も検討することとなった。

2022 年度中に、JICA 事務所の手配により、UPLB にマルチスペクトルカメラ付きドローンが供与され、現在、大学側が保険加入手続きを進めている。今後は、農地上空で撮影した UAV の画像も併用しながら、解析を進める予定である。

iii) DIAS にアーカイブされたデータと開発した評価モデルを用いた対象流域でのリスク評価

現在、上述の通り、水理水文モデルと農業モデルの統合化は完了したものの、まだキャリブレーション・検証を進めている段階である。2022 年 9 月には初めての現地調査を実施できたので、パンパンガ川流域のカンダバ市内でのコミュニティーへのヒアリングを実施し、近年の洪水発生時の農業被害状況についての把握も進めている。今後、これらの実際の農業被害と解析結果との比較を行う予定である。

iv) 気候変動・社会的変化も考慮したリスク評価

(Unit team 2-C : リーダー 牛山朋来 (土木研究所))

気候変動・社会的変化も考慮したリスク評価を行うために、全球気候モデルによる気候変動実験の力学的ダウンスケーリングを行った。2021 年度に行った予備実験により、領域モデル WRF の適切な設定を固めており、それに従って MRI-AGCM3.2S と 3.2H のダウンスケーリング計算（過去気候 1979～2003 年、将来気候 2075～2099 年の各 25 年間）を実施した。対象は、ルソン島中部のパンパンガ川流域とラグナ湖周辺流域を 5km 格子間隔の高解像度領域とし、それを広く含む 15km 格子間隔の外側領域を同時に計算した。積雲パラメタリゼーションは、両領域とも KF スキームを用いた。

図 19 は、MRI-AGCM3.2S の過去気候および将来気候 RCP8.5 シナリオのダウンスケーリング結果による、パッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域平均雨量の季節変動および頻度解析の結果である。左図のバイアス補正前の月雨量では、過去気候（青線）と地上雨量計観測値（黒線）は比較的近い値であったが、中央図のバイアス補正後では過去気候と観測値より近くなった。ここで、過去気候と将来気候を比較すると、5 月から 11 月の多雨期のほとんどで将来月雨量が増加する傾向が示された。右図は頻度解析

の結果である。過去気候（青線）と観測値（黒線）は完全には一致せず、少し過大バイアスが残った。注目すべきは、将来気候 RCP8.5 においては過去気候よりも大幅に極端降水量が増大していることである。例えば、50 年確率雨量は、過去気候の 250mm/日 に比べて将来気候 RCP8.5 では 440mm/日まで増加しており、洪水リスクの大幅な増大が懸念される。

図 20 は、同じくダウンスケーリングされた雨量の水平分布である。バイアス補正後の値を示しており、雨量計が分布している部分のみ表示される。ラグナ湖周辺は、周囲に比べて比較的雨量の少ない地域であることがわかる。右図の将来－過去気候の図を見ると、ラグナ湖周辺地域は雨の増加分も比較的小さいものの、200～400mm 程度の年間雨量の増加があることがわかる。

続いて、MRI-AGCM3.2H の過去気候、将来気候の RCP2.6, RCP8.5 シナリオについてもダウンスケーリング計算を同様に実施した。しかし、3.2H の場合過去気候の値が大幅に過大評価となり、観測値の 2 倍近くになってしまった。このままでは温暖化影響評価に用いることができないため、目下原因の探索と結果の改善を試みているところである。

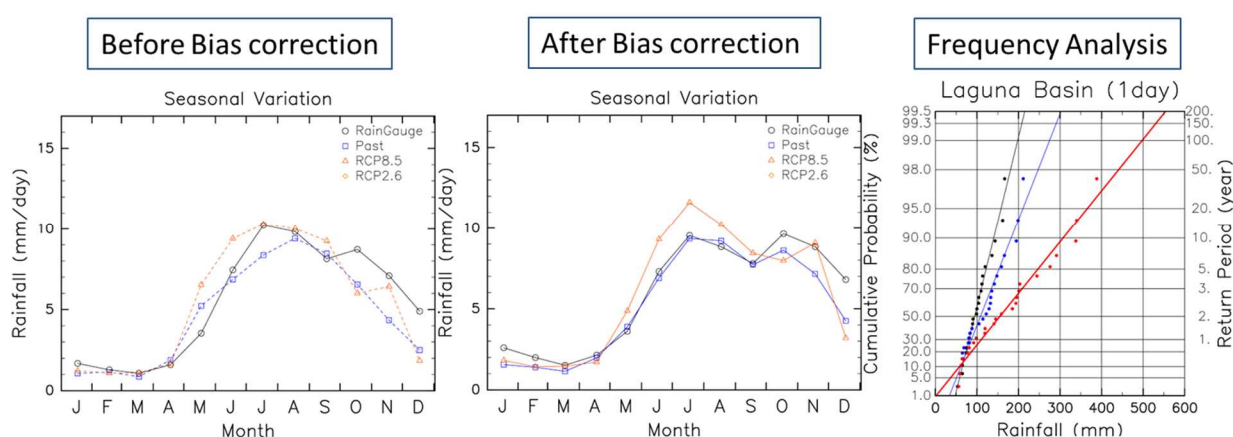


図 19 MRI-AGCM3.2S の過去気候および将来気候 RCP8.5 シナリオのダウンスケーリング結果。パッシング・マレキナ川・ラグナ湖流域平均雨量の季節変動および頻度解析の結果を示している。左からバイアス補正前の月雨量、中央はバイアス補正後の月雨量、右はバイアス補正後の頻度解析結果。黒線は地上雨量計、青線は過去気候、赤は将来気候 RCP8.5 シナリオ。

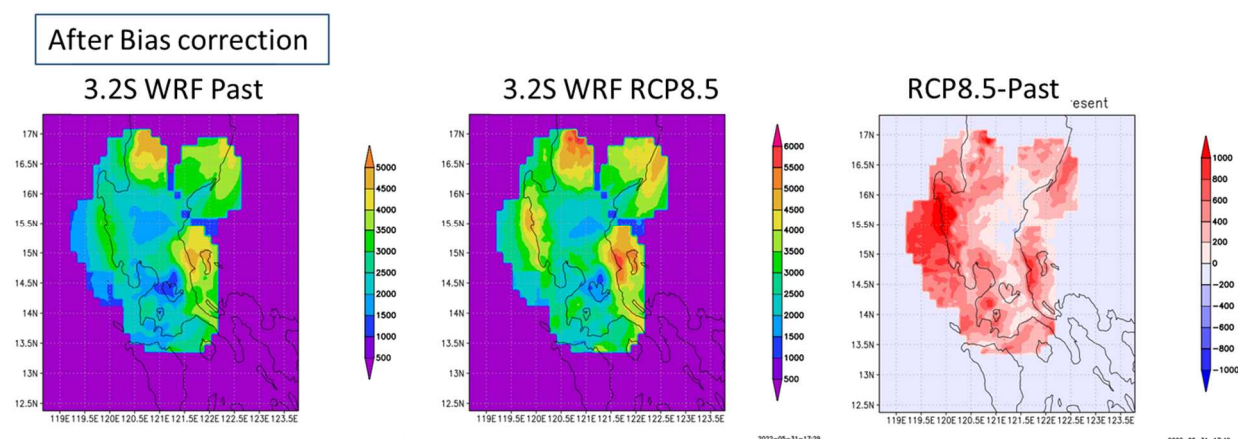


図 20 MRI-AGCM3.2S のバイアス補正済ダウンスケーリング結果の年積算降雨量分布。左から、過去気候、将来気候 RCP8.5、将来－過去気候である。

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

v) 洪水・渇水リスク評価に関する研修の実施

2022 年 7 月 28 日から 8 月にかけて、2021 年度と同様に、e ラーニング研修を実施し、WEB-RRI モデル・SIMRIW の理解向上を図るとともに、パンパンガ川流域をモデル対象としたハンズオン演習を行い、研修参加者に解析技術を習得してもらった。e ラーニングのコース 2：洪水氾濫解析およびハザードマップ作成等の演習では、修了要件として、パンパンガ川流域を対象とした降雨流出氾濫解析モデル（RRI モデル）のソフトウェアを用いた氾濫解析を行い、解析結果を、GIS ソフト(QGIS)を用いて地図化し、流域内のブラカン州カルンピット市の任意のコミュニティを対象としたハザードマップを作成するという課題を提出してもらっている。2022 年度は、今後の成果普及に向け、本プロジェクト関係者に加えて、連携機関の職員も対象として、e ラーニング研修を実施した。

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

2020 年 11 月に台風 Ulysses により、フィリピン国内が甚大な被害を受けた。特に、2020 年の台風 Ulysses は、本プロジェクトの対象流域に被害をもたらしたため、現地の被災状況の把握・可視化のために Google Earth Engine による Web アプリを開発した。提供した情報は、気象庁のベストトラックデータに基づく台風経路（1951 年以降の全台風で表示可能）、GSMaP データに基づく降水マップ、Sentinel-2 による可視画像、Sentinel-1 による SAR 画像に基づく推定浸水域分布、フィリピンの National Disaster Risk Reduction and Management Council (NDRRMC) が公表している被害報に基づく市町村別の被災者数や避難者数のプロット結果である。

これらの経験を踏まて、2021 年 12 月の台風 Odette や 2022 年 4 月の台風 Agaton についても、被災地域は本プロジェクトの対象流域ではなかったが、同様の可視化を行い、浸水域評価のために SAR データの解析なども行った。開発した WEB アプリは、災害状況把握に役立ててもらえるように、現地メンバー、JICA フィリピン事務所、連携機関に URL を送付した。

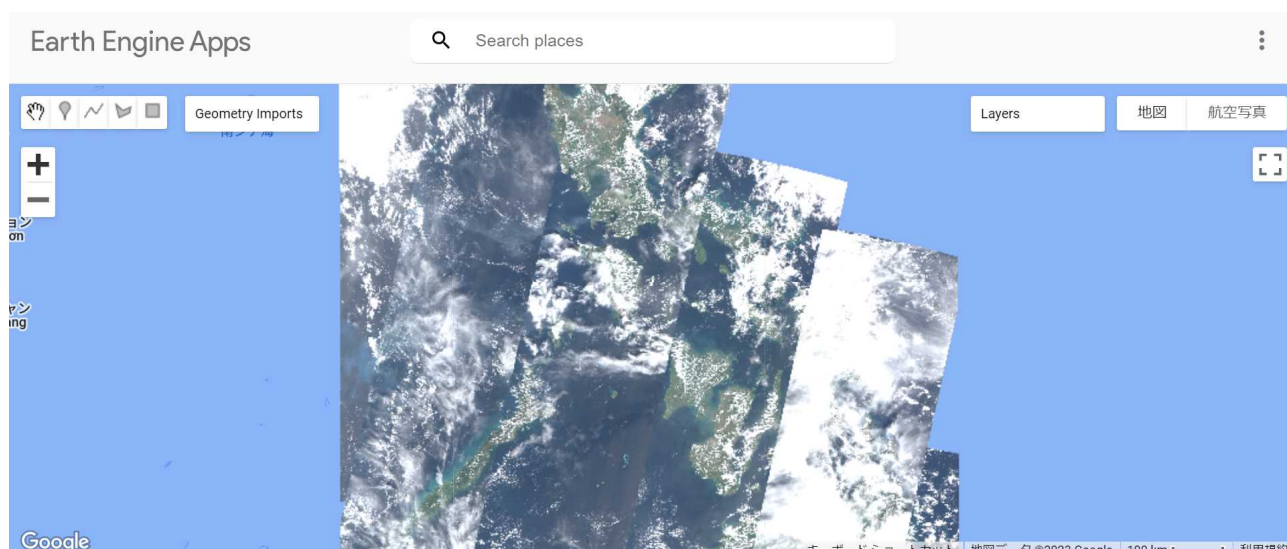


図 21 Google Earth Engine による浸水域表示アプリの画面

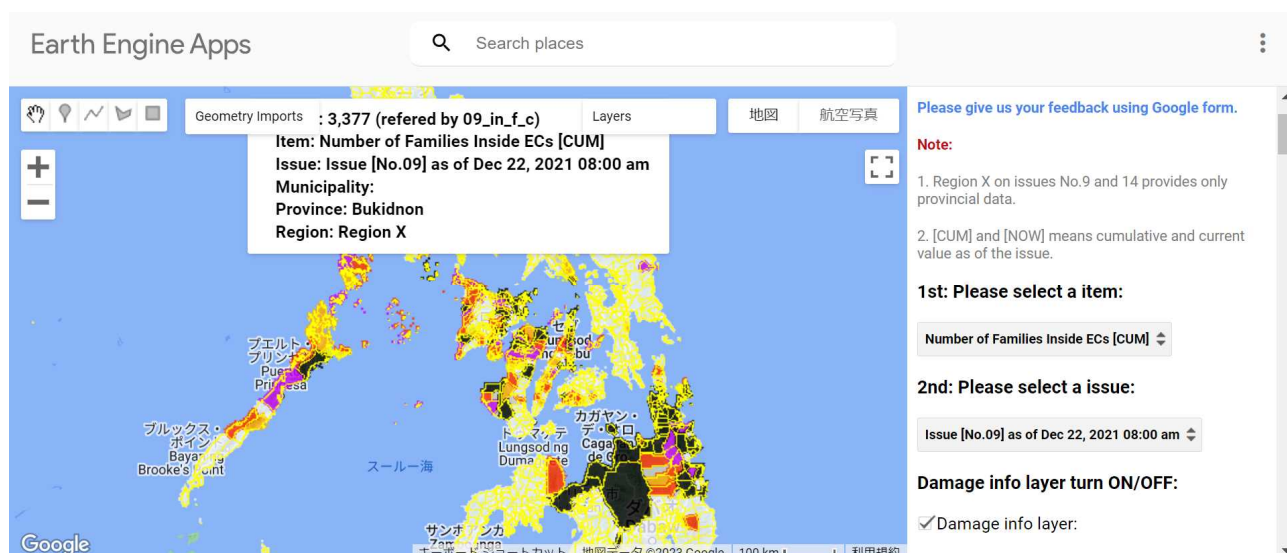


図 22 NDRRMC の被害報に基づく Google Earth Engine による市町村単位での被害表示アプリの画面

④研究題目 2 の研究のねらい（参考）

土木研究所が開発してきた水理水文モデル（WEB-RRI モデル）と東北大学本間教授が開発してきた農業モデル(SIMRIW)との統合化を図るとともに、現地観測データを用いたモデルのキャリブレーション・検証、研究対象流域であるパンパンガ川流域及びパッシング川・マリキナ川・ラグナ湖流域への適用を行う。さらに、現地での作物・農家現状や洪水・渇水による影響程度に関する現地調査を踏まえた上で、現在気候下および気候変動・社会的変化も考慮した条件下での洪水・渇水リスク評価を実施する。また、関係者間でのモデルに関する理解増進を図るため、モデルに関する研修も行う。

⑤研究題目 2 の研究実施方法（参考）

- i) 水理水文モデルと農業モデルを統合化した評価モデルの開発
- ii) 観測データを用いたモデルのキャリブレーション・検証
- iii) DIAS にアーカイブされたデータと開発した評価モデルを用いた対象流域でのリスク評価
- iv) 気候変動・社会的変化も考慮したリスク評価
- v) 洪水・渇水リスク評価に関する研修の実施

(2-3)研究題目 3：「水災害レジリエンス評価」

リーダー：滋賀県立大学環境科学部 准教授・瀧健太郎

土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター 主任研究員・大原美保

フィリピン大学ロスバニョス校 教授 Dr. Patricia Ann Jaranilla-Sanchez

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

研究題目 3 に対して、5 つの Unit team を立ち上げた。Unit team3-A は対象流域全域のレジリエンス評

i) 対象地域における洪水・渇水管理、水利用、環境、産業、農業や漁業等に関連する課題の抽出
(Unit team3-A リーダー：土木研究所 大原美保)

2022 年 9 月に現地渡航が可能となったため、パンパンガ州の農業局およびカンダバ市役所の農業局へのヒアリングを行った。ヒアリングの結果、近年、行政の役割分担の変更により、州では、各市及び各バランガイレベルでの農業データの集約を行わなくなったとのことであった。よって、市役所の農業局でのヒアリングを行ったところ、2019 年以前にデータは浸水等にあい紛失してしまったそうであるが、2020 年以降のバランガイ単位での農業被害データは保管していることがわかり、これらのデータを提供してもらうことができた。

[illegible]

【令和 4 年／2022 年度実施報告書】【230531】

一方、パッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域においても、2022 年 9 月に現地渡航が可能となったため、現地調査および現地コミュニティへのヒアリングを行った。図 24 左に示した通り、2022 年 11 月の台風 Ulysses で、ラグナ湖岸は長期に渡り、浸水した。ラグナ湖開発公社（Laguna Lake Development Agency, LLDA）では、湖の平均最大水位である 12.5m をもとに、標高 12.5m 以下の地域は居住に適さない地域として線引きをしている。図 24 右の通り、12.5m 以下の地域（水色の網掛け）と市街地（ピンク色）の位置関係を比較してみると、現在、標高 12.5m ぎりぎりのところまで市街地が広がっているが、12.5m 以下の地域にはあまり建物は立地していないことは確認された。しかしながら、今後の湖の水位上昇の増大や頻発化・長期化のリスクを考慮すると、将来の洪水変化を踏まえた土地利用誘導や防災対策の検討が必要であると考えられた。

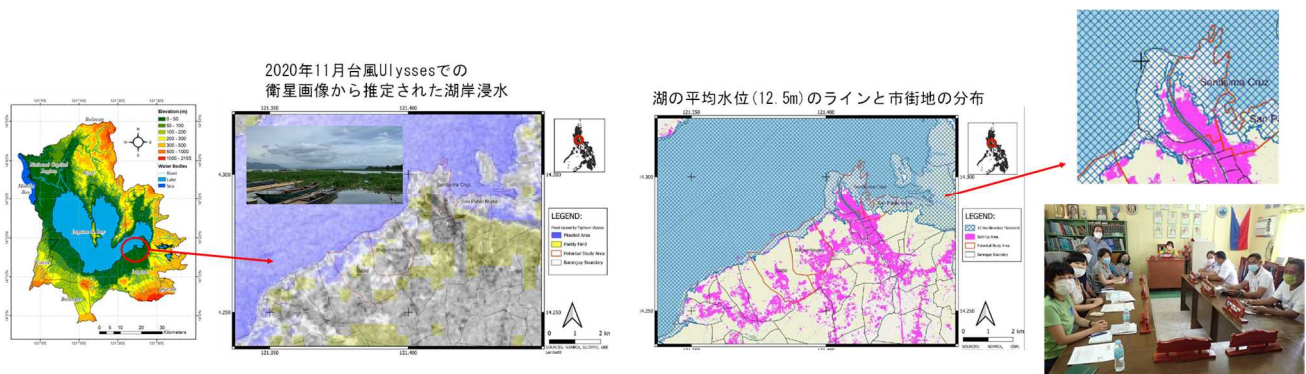


図 24 ラグナ湖東岸での 2020 年台風 Ulysses での浸水状況と、平均水位 12.5m ラインとの関係

ii) 対象流域において社会経済のレジリエンスを評価するための指標の設定

a) Unit team3-A での検討（ユニットリーダー：土木研究所 大原美保）

水災害レジリエンス評価にあたっては、評価指標を設定する必要がある。本研究においては、Sustainable Development Goals（SDGs、持続可能な開発目標）の視点から、洪水・渇水の影響を幅広く捉えることを目指す。本プロジェクトでは、図 25 のように、17 個の SDGs を、Quality of Life、Water-Flood-Energy Nexus、Built Environment、Environmental Concerns、Social System という 5 つの領域に分け、これらは互いに相関すると考えている。災害発生により、まずは Build Environment、Environmental Concerns が影響を受け、更に Quality of Life、Water-Flood-Energy Nexus に影響が及ぶとともに、最終的に Social System にも波及する。

表 9 に、現時点での指標案を示す。SDGs のうち、「SDG14:Life below Water」については、和訳では「海洋資源の保全」になっているが、本研究の対象流域にはラグナ湖が含まれており、さらには河川・湖とマニラ湾が繋がっているため、SDG14 は、ラグナ湖及びマニラ湾に関連したものと捉えることとする。また、指標案について、フィリピン統計局（PSA）が統計データとして公表しているかどうかの検討も行った。

今後、グループ 2 の洪水・渇水評価が完了した後、それらに基づき、表 11 に示した指標案の値を算出し、SDGs の視点から見た、バランガイ（コミュニティ）ごとのレジリエンスを評価する予定である。

表9 SDG ターゲットと本プロジェクトでの評価指標案

Goal	ターゲット	本プロジェクトでの指標案	
1	あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる	1.5 2030年までに、貧困層や脆弱な状況にある人々の強靱性（レジリエンス）を構築し、気候変動に関連する極端な気象現象やその他の経済、社会、環境的ショックや災害に暴露や脆弱性を軽減する。	浸水リスクエリア内の貧困層の人口の割合
2	飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する	2.4 2030年までに、生産性を向上させ、生産量を増やし、生態系を維持し、気候変動や極端な気象現象、干ばつ、洪水及びその他の災害に対する適応能力を向上させ、漸進的に土地と土壌の質を改善させるような、持続可能な食料生産システムを確保し、強靱（レジリエント）な農業を実践する。	浸水リスクのある農業地域面積
3	あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する	3.8 全てのの人々に対する財政リスクからの保護、質の高い基礎的な保健サービスへのアクセス及び安全で効果的かつ質が高く安価な必須医薬品とワクチンへのアクセスを含む、ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（UHC）を達成する。	浸水の影響を受ける医療機関の割合
4	すべての人々への包摂的かつ公正な質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する	4.7 2030年までに、持続可能な開発のための教育及び持続可能なライフスタイル、人権、男女の平等、平和及び非暴力的文化の推進、グローバル・シチズンシップ、文化多様性と文化の持続可能な開発への貢献の理解の教育を通して、全ての学習者が、持続可能な開発を促進するために必要な知識及び技能を習得できるようにする	浸水の影響を受ける教育機関の割合
5	ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児の能力強化を行う		
6	すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する	6.5 2030年までに、国境を越えた適切な協力を含む、あらゆるレベルでの統合水資源管理を実施する。	渇水リスクの程度・頻度
7	すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する		－
8	包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用（ディーセント・ワーク）を促進する	8.1 各国の状況に応じて、一人当たり経済成長率を持続させる。特に後発開発途上国は少なくとも年率7%の成長率を保つ。	一人当たりの実質GDP
9	強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る	9.1 全てのの人々に安価で公平なアクセスに重点を置いた経済発展と人間の福祉を支援するために、地域・越境インフラを含む質の高い、信頼でき、持続可能かつ強靱（レジリエント）なインフラを開発する。	浸水リスクエリア内のインフラ施設
10	各国内及び各国間の不平等を是正する	10.1 2030年までに、全てのの人々の、適切、安全かつ安価な住宅及び基本的サービスへのアクセスを確保し、スラムを改善する。	浸水リスクエリア内のスラム
11	包摂的で安全かつ強靱（レジリエント）で持続可能な都市及び人間居住を実現する	11.5 2030年までに、貧困層及び脆弱な立場にある人々の保護に焦点をあてながら、水関連災害などの災害による死者や被災者数を大幅に削減し、世界の国内総生産比で直接的経済損失を大幅に減らす。	危険水位高の浸水リスク内の人口 農業被害・インフラ被害 基本サービスの途絶
12	持続可能な生産消費形態を確保する		－
13	気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる	13.1 全ての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応の能力を強化する。	11.5と同じ
		13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。	－
14	持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する	14.2 2020年までに、海洋及び沿岸の生態系に関する重大な悪影響を回避するため、強靱性（レジリエンス）の強化などによる持続的な管理と保護を行い、健全で生産的な海洋を実現するため、海洋及び沿岸の生態系の回復のための取組を行う。	洪水による濁度変化
15	陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する	15.3 2030年までに、砂漠化に対処し、砂漠化、干ばつ及び洪水の影響を受けた土地などの劣化した土地と土壌を回復し、土地劣化に荷担しない世界の達成に尽力する。	湖岸の安定性（エネルギーフラックス）
16	持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を促進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する	16.7 あらゆるレベルにおいて、対応的、包摂的、参加型及び代表的な意思決定を確保する。	地域の洪水・渇水リスク軽減に関わる主体数
17	持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する	17.14 持続可能な開発のための政策の一貫性を強化する。	－

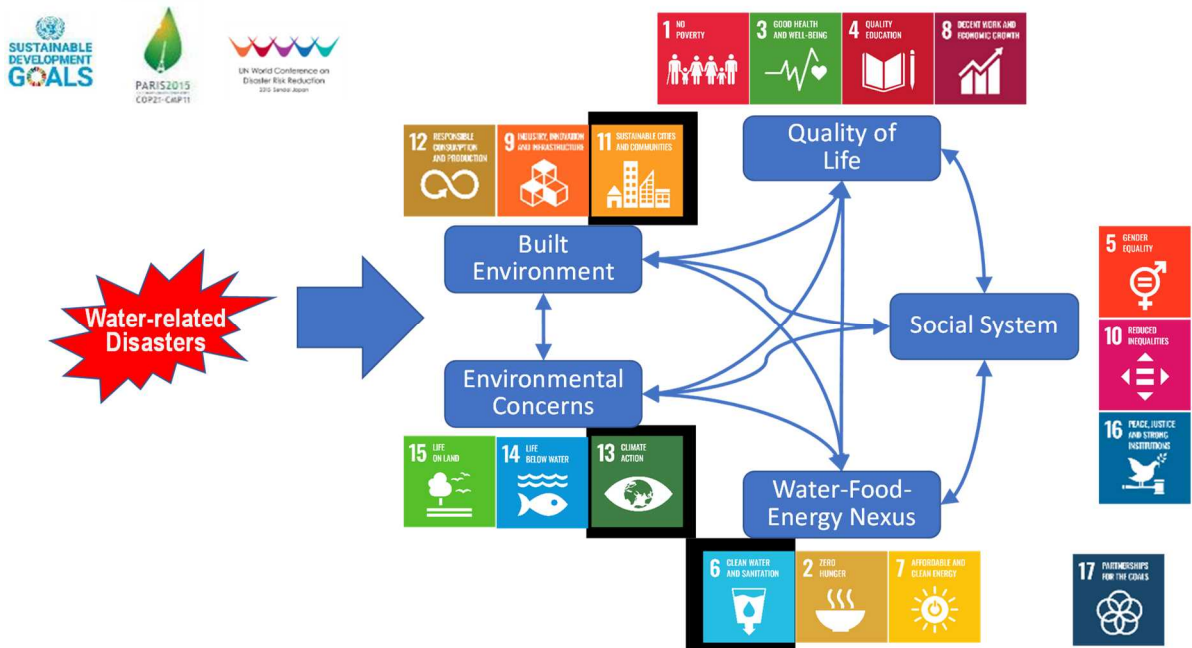


図 25 本プロジェクトで想定する水災害と SDGs の関連

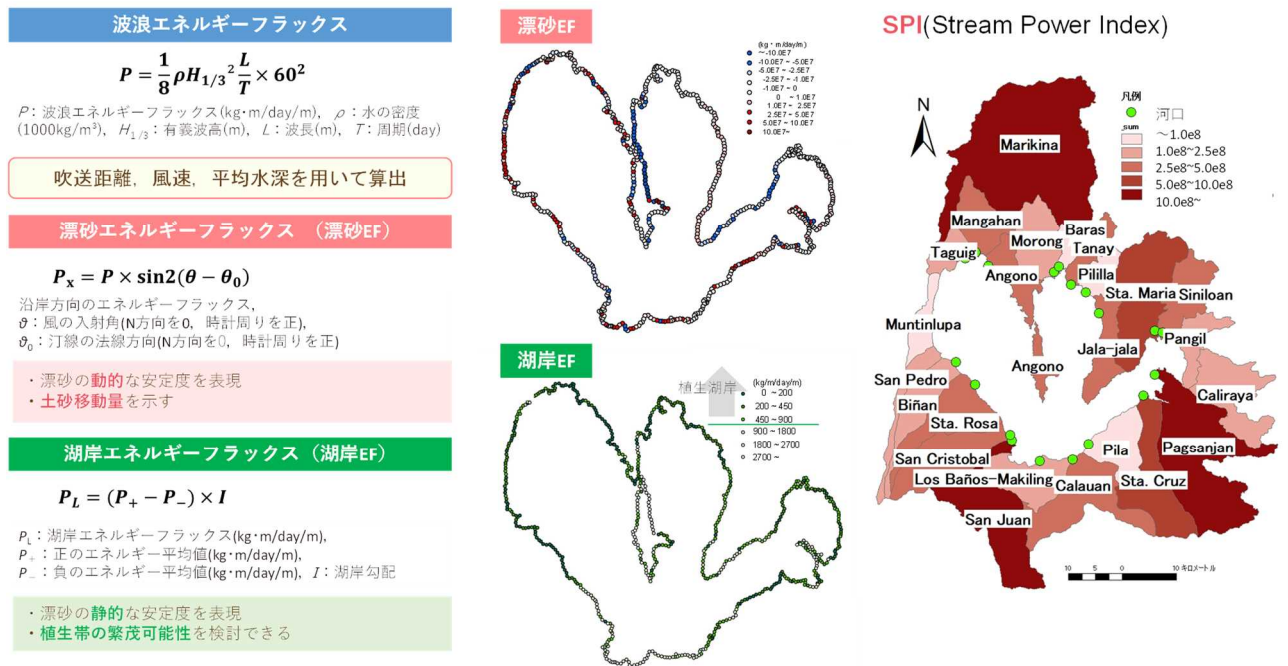


図 26 ラグナ湖流域における湖岸の安定性の評価

b) Unit team3-B での検討 (ユニットリーダー: 滋賀県立大学 瀧健太郎)

表 9 に示した SDG15「陸域生態系の保護」に関しては、Unit team 3-B が、ラグナ湖流域での湖岸の安定性の評価を行っている。図 26 に示した通り、琵琶湖等での既存の研究成果を活用し、沿岸方向の漂砂エネルギーフラックス(漂砂 EF)と湖岸エネルギーフラックス(湖岸 EF)を用いて、現在の湖岸の安定性を把握した。具体的には、漂砂 EF によって湖岸のかく乱度に与える影響を、湖岸 EF によって植生帯の繁茂可能性に与える影響を把握した。ラグナ湖岸上に 500m ピッチで調査地点を設定し、GIS を

用いて 16 方位に対応した吹送距離を算出し、波浪エネルギーを計算して、漂砂 EF、湖岸 EF の作成に用いた。

c) Unit team 3-D での検討（ユニットリーダー：土木研究所 萬矢敦啓）

表 9 に示した SDG14「海洋資源の保全」に関しては、Unit team 3-D が、ラグナ湖流域において、周囲の流域から洪水とともに湖に流入する流砂の湖内での輸送及び地形変化のシミュレーションを行っている。本検討は、湖の土砂動態の解明に貢献するものであり、ラグナ湖の長期的な地形予測にもつながる。具体的には a) 降雨土砂流出モデルの構築、b) 湖の土砂輸送モデルの構築（すなわち、それぞれの流域から土砂が湖に入り、湖内の流れによってどのように運搬され堆砂するのかを検証）、c) リモートセンシングを活用した微細砂モニタリング手法の構築（(2)の検証のため）という 3 つのステップで検討を進めている。図 27 は、流砂のシミュレーションに基づく地形変化のシミュレーション結果であり、湖内の一部の地域への流砂の堆積や流出の傾向が見られた。

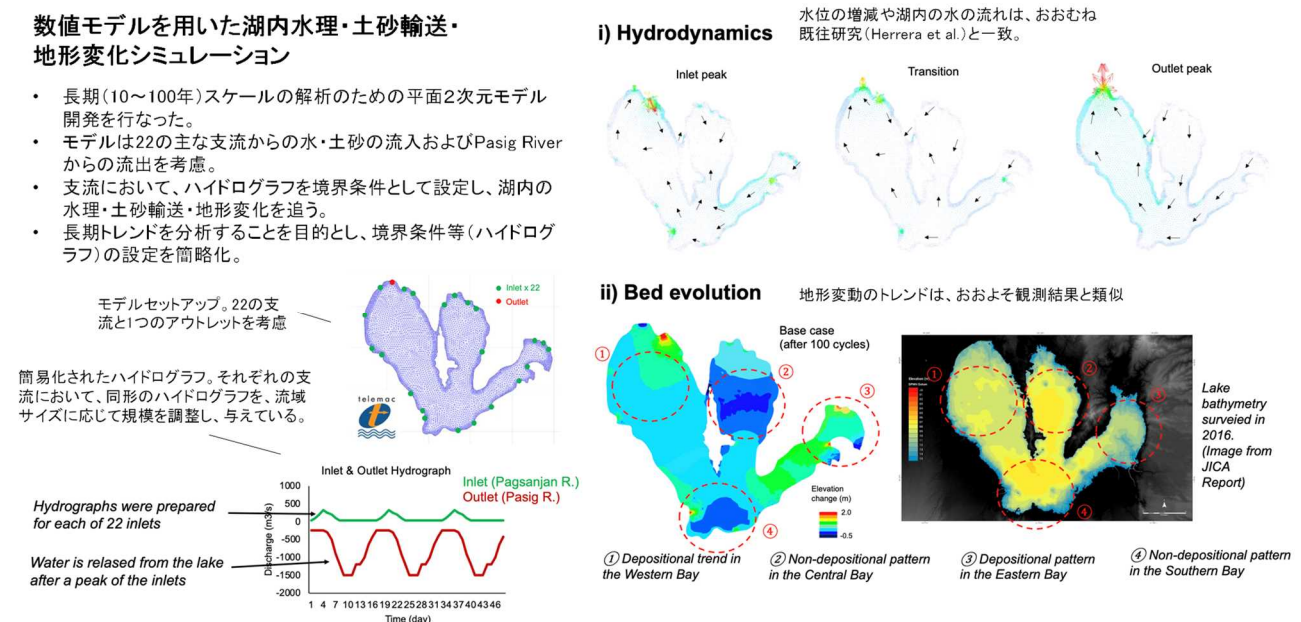


図 27 ラグナ湖流域における流砂の評価

d) Unit team 3-C での検討（ユニットリーダー：名古屋大学 中村晋一郎）

また、表 9 に挙げた指標は、バラバラではなく、それぞれが相互に相関し合いながら、社会に影響をもたらすものでもある。Unit team 3-C では、パッシング・マリキナ川流域を対象に、UP ディリマン校と連携して、システムダイナミクスのかえ方に基づいて洪水と社会の相互作用を表現する「社会水文モデル」を利用した検討を行うべく、データの収集・整理を行っている。

iii) 設定した指標に基づく対象地域の社会経済のレジリエンスの評価

研究題目 2 の洪水・渇水評価結果を用いて、対象流域において、表 9 に挙げた評価指標案に基づいて、レジリエンスの評価を実施する予定である。2022 年 9 月、11 月の現地渡航において 2 つの対象流域での現地調査を行った結果、レジリエンス評価を詳細に行うケーススタディーエリアとして、パン

パンガ川流域ではパンパンガ州カンダバ市（図 11）、パッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域ではラグナ州サンタクルス市(図 24)に焦点を当てることとした。これらの地方自治体に、連携機関として新規参加してもらうことにより、今後、詳細な評価を進めていく予定である。

②研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

v) レジリエンス評価に関する研修の実施

グループ 2 による洪水リスク評価結果を、対象地域の関係者にわかりやすく説明するとともに、必要な適応策の議論に貢献するためには、単に想定浸水深さを地図上にプロットするだけでなく、想定される浸水をイメージしやすい形で可視化する必要がある。よって、土木研究所寒地土木研究所に所属するプロジェクトメンバーが日本国内で今までに開発してきた Google Earth を用いた 3D ハザードマップ技術を応用して、土木研究所 ICHARM が開発・無償提供している降雨流出氾濫解析モデル(RRI モデル)の解析結果データから 3D ハザードマップを作成できる技術開発を行っている。

2021 年 7 月 14 日～8 月 26 日に実施した e ラーニングにおいて、レジリエンス評価に関する講義や演習を行った。コース 2 の修了要件としては、パンパンガ川流域を対象として、上述した Google Earth を用いた 3D ハザードマップによる浸水の可視化を行うという課題を提出してもらい、49 名が修了した。2022 年度も、現地渡航自粛が続いたため、2022 年 7 月 28 日から 8 月にかけて、本プロジェクト関係者に加えて、連携機関の職員も対象とした e ラーニング研修を実施した。e ラーニング研修を実施した。参加登録者 93 名のうち、コース 2 の修了者は 41 名で、そのうち、連携機関の職員の修了者は 34 名である。連携機関の職員にも e ラーニングを拡大し、成功することができたことから、本 e ラーニングの社会実装の可能性が確認された。

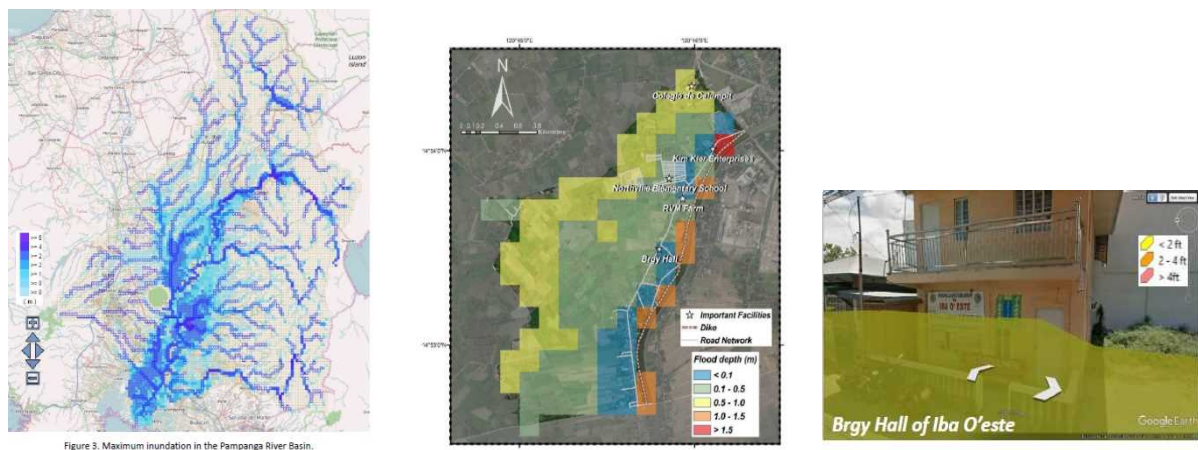


図 28 e ラーニング・コース 2 課題の成果物の例

(左：パンパンガ川流域の氾濫解析結果、中央：2D ハザードマップ、右：3D ハザードマップ表示)

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

ラグナ湖沿岸では、2020 年 11 月の台風 Ulysses 災害で、いくつかのバラングイで浸水被害が発生した。しかしながら、コロナ禍による移動制限により、UPLB から Region の境界を越えてパンパンガ川流域に行くことができない状況であったため、パンパンガ川流域での現地調査が実施できず、活動が遅れていた。しかしながら、2022 年 9 月以降に現地調査が可能になったことから、9 月、11 月、2023 年 1 月

と現地調査を行い、現地の自治体との関係構築が進むとともに、活動に進展が見られている。

④ 研究題目 3 の研究のねらい（参考）

研究対象流域であるパンパンガ川流域及びパッシング川・マリキナ川・ラグナ湖流域において水災害レジリエンスを評価し、事前の防災投資の効果を可視化することで、当該流域における適切な適応策（構造物/非構造物対策を含む）の検討を支援する。また、関係者間でのモデルに関する理解増進を図るため、手法に関する研修も行う。水災害レジリエンス評価にあたって、現地状況を踏まえた評価指標の検討・設定を行う。パッシング川・マリキナ川・ラグナ湖流域においては、洪水・渇水がもたらす湖の水環境・地域社会への影響を総合的に評価できるような指標の検討・設定も行う。

⑤ 研究題目 3 の研究実施方法（参考）

- i) 対象地域における洪水・渇水管理、水利用、環境、産業、農業や漁業等に関連する課題の抽出
- ii) 対象流域において社会経済のレジリエンスを評価するための指標の設定
- iii) 設定した指標に基づく対象地域の社会経済のレジリエンスの評価
- iv) 適切な適応策（構造物/非構造物対策を含む）の効果検証と事前の防災投資の効果の可視化
- v) レジリエンス評価に関する研修の実施

(2-4) 研究題目 4：「持続可能な経済発展シナリオの検討」

リーダー：京都大学 田中智大助教（2022 年度より、前年度の横松宗太准教授から交代）

フィリピン大学ロスバニョス校 名誉教授 Dr Agnes Rola、教授 Prof. Maria Angeles Catelo

メンバー：川崎昭如教授（東京大学）（2022 年度にグループ 1 からグループ 4 に移動）、他

①研究題目 4 の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

i) 既存の政策/計画のレビューと、共創のプロセスにより研究成果を政策/計画に反映する方法の検討

現時点までのインタビュー調査からは、地方自治体（Local Government Units）は、Comprehensive Land Use Plan (CLUP)、Comprehensive Development Plan (CDP)、Annual Investment Program (AIP)、Local Climate Change Action Plan (LCCAP)、Integrated Zoning Ordinance、Flood Mitigation Plan、MDRRM Contingency Plan 等を有していることが確認されている。Local Climate Change Action Plan(LCCAP)は、国家気候変動行動計画に基づき、DILG(内務省)の主導のもとで作成が進められており、具体的な Plan の作成方法については、DILG がマニュアルを刊行するとともに、研修等も行っている。研究成果を、地方自治体のこれらの計画に反映してもらうことにより、成果の社会実装が実現することを想定している。

ii)都市と地方の間の経済的な連関の現状を考慮したシンプルな経済モデルを用いた将来的な経済発展のシナリオの予測

2022 年度からは、地域全体経済変化に加えて、地域内で空間的に異なる水害およびその農業生産への影響を明示的に反映できるエージェントベース型の経済モデル（Agent-Based Model、ABM）に接続することで、水害の世帯レベルでのインパクトと意思決定を表現する仕組みの構築に着手している（図

29)。これにより、世帯レベルの意思決定の積み上げによる地域全体としての水害および適応策の影響評価（図 29 右側）と地域経済モデルによる影響評価（図 29 左側）による総合的な評価が可能となり、今後の計画がより高度に展開される大きな正のインパクトをもつ。両国メンバーによるオンライン打ち合わせを重ねて、エージェントベース型の経済モデルに取り組む変数や、その値の設定方法についての議論を重ねた。モデルは、まず、パンパンガ川流域のカンダバ市を中心に開発することとし、2022 年 9 月、11 月、2023 年 1 月の現地調査で農家数、農家の営農状況などのデータを入手できたため、現在、データの設定とモデルの調整を続けている。

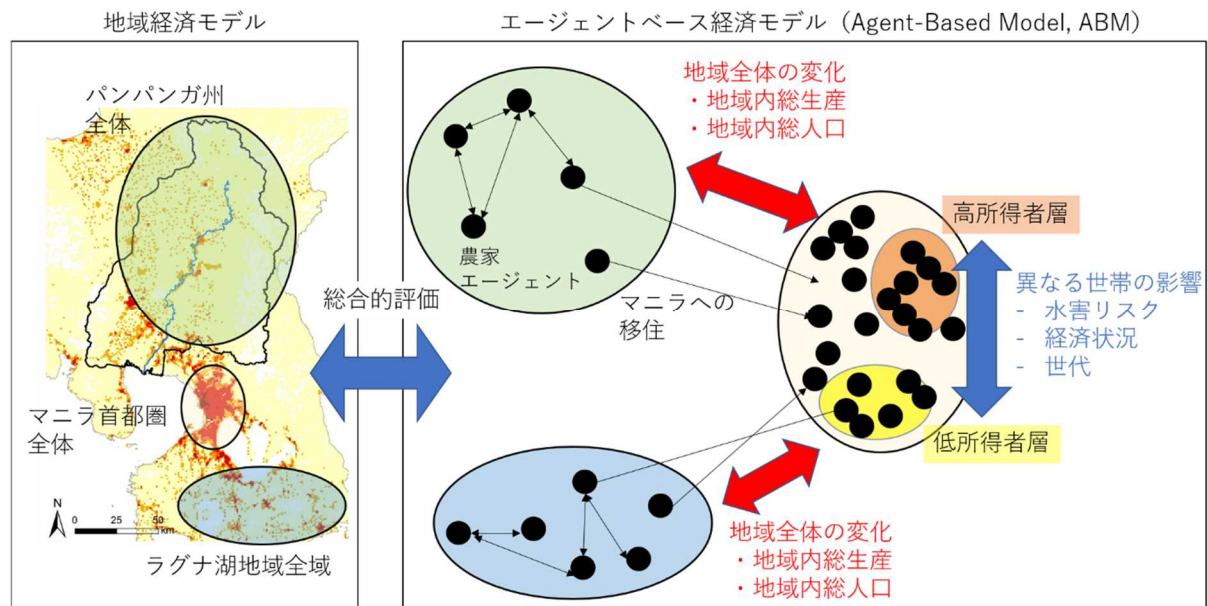


図 29 エージェントベース経済モデル（右側、今年度の新たな展開）の概要および地域全体を俯瞰する地域経済モデル（左側、昨年度成果）との関係

②研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

ii) 都市と地方の間の経済的な連関の現状を考慮したシンプルな経済モデルを用いた将来的な経済発展のシナリオの予測

2021 年 7 月 14 日～8 月 26 日に実施した e ラーニングにおいて、経済モデルの理解増進を図った。2022 年 7 月 28 日から 8 月にかけては、本プロジェクト関係者に加えて、連携機関の職員も対象として、e ラーニング研修を実施した。

v) 政策提言の共創に向けた、関係機関との対話の機会の創出

関係機関との対話の場として、約 20 の関係機関が参画する「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」を発足させているが、2019 年 2 月にマニラで開催した Plenary Meeting 以降、コロナ禍に伴い会議を開催できていない。2023 年 7 月に開催すべく、準備を進めている。

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

2021 年度までのメンバーであった横松宗太氏（現・国際応用システム研究所、オーストリア）が、海外の研究機関への転出のため、本プロジェクトから離脱した。横松氏が担当していた当初から、3 年目より個人の異質性を考慮したモデルに取り組む予定であったが、担当が ABM を専門とする田中智大助教に交代したことによって、水害リスクや農業形態、経済状況等が異なる世帯への異なる水害および適応策のインパクトをより早い時期に、かつより詳細なかたちで異質性を取り込むモデルによって進めることになった。

④ 研究題目 4 の研究のねらい（参考）

既存の研究を踏まえて、フィリピンにおいて都市と地方の間の経済的な連関の現状を考慮しながら、シンプルな経済モデル及び多産業・多地域経済モデルを用いた将来的な経済発展のシナリオの予測を行う。また、関係者間でのモデルに関する理解増進を図るため、手法に関する研修も行う。これらのモデルを用いて、事前の防災投資の効果の可視化と、社会経済レジリエンス向上のための適応策の効果検証を行い、最終的な成果を政策提言書（Policy Brief）に取りまとめる。

⑤ 研究題目 4 の研究実施方法（参考）

- i) 既存の政策/計画のレビューと、共創のプロセスにより研究成果をこれらの政策/計画に反映する方法の検討
- ii) 都市と地方の間の経済的な連関の現状を考慮したシンプルな経済モデルを用いた将来的な経済発展のシナリオの予測
- iii) 多産業・多地域経済モデルにより将来的な経済発展のシナリオの予測
- iv) 事前の防災投資の効果の可視化と将来の予測結果をもとにした、社会経済レジリエンス向上のための適応策（構造物/非構造物対策を含む）の効果の検証
- v) 政策提言の共創に向けた、関係機関との対話の機会の創出
- vi) 持続可能な経済発展のための政策提言

II. 今後のプロジェクトの進め方、およびプロジェクト／上位目標達成の見通し（公開）

(1) プロジェクト全体

プロジェクト全体としては、現地 JICA 事業の開始が 2021 年 6 月となり、JST 事業開始から 1 年 2 ヶ月遅れとなったものの、2021 年 6 月の現地キックオフ会議以降、合同調整委員会を 3 回実施し、順調に進んでいる。2022 年 9 月以降に現地渡航を再開するとともに、2022 年 11 月にマニラにて合同調整委員会を対面／オンラインで実施することができた。今後も引き続き、合同調整委員会は対面中心かつハイブリッドも導入する方式で実施する予定である。

(2) 各研究題目

(2-1) 研究題目 1 : 「データの収集・統合化」

自然・社会環境データの収集はおおむね完了しており、データ統合・解析システム (DIAS) を基盤として開発済のデータアップロード・ダウンロードシステムの運用を開始する予定である。

UPLB キャンパス内に 2022 年 6 月に SATREPS ルーム (兼サーバー室) が開設され、現在、サーバーの調達手続きを進めている。世界的な半導体不足により、サーバーの機種選定の見直し等を行う必要があり、サーバーの調達手続きが遅れたが、2023 年度内での調達・設置を予定している。

(2-2) 研究題目 2 : 「水理水文・農業モデルによる洪水・渇水リスク評価」

水理水文モデル (WEB-RR1) と農業モデル (SIMRIW) のプログラムソースコードレベルでの統合化が完了し、対象流域への適用を進めている。現在、作付け時期などの現地での耕作に関するデータが反映されていないため、解析結果と衛星画像との検証結果に齟齬が見られた。2022 年 9 月以降に現地調査が実施できるようになったため、今後、現地にて入手した作付け時期や施肥の状況のデータ等を活用して、これらをシミュレーションに反映させることにより、解析結果の精度向上が見込めると考えている。あわせて、農業モニタリングのための機材供与の手続きも進めており、今後は、現地での観測に基づく、解析結果のキャリブレーションも予定している。

本研究では、水理水文・農業の統合化モデルを用いた洪水・渇水による稲の収量減の推計を行う予定であるが、既存の収量減の推計手法としては、被害関数を用いた推計がある。本研究メンバーらは、フィリピンやミャンマー等において、近年の洪水被害に基づく被害関数の開発を行ってきた。よって、水理水文・農業の統合化モデルを用いた推計結果について、被害関数を用いた推計結果との比較を行い、推計手法の違いによる精度の差の検証を行う予定である。

また、対象流域においては、水位一流量曲線が古いため、現状の河道を反映していないという問題があり、洪水・渇水リスク評価結果の確からしさに課題がある。よって、グループ 2 の下に、Unit team 2-D を立ち上げており、流量モニタリングの供与機材を用いた現地観測と数値シミュレーションを併用して、水位一流量曲線の改善を図る予定である。

(2-3) 研究題目 3 : 「水災害レジリエンス評価」

研究題目 2 の洪水・渇水評価結果を用いて、対象流域において、表 9 に挙げた評価指標案に基づいて、レジリエンスの評価を実施する予定である。2022 年 9 月に現地調査を開始し、検討を進めた結果、パンパンガ川流域内ではカンダバ市、パッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域内ではラグナ州サンタクルス市をケーススタディーエリアとして想定することとした。引き続き、現地自治体に連携機関に加入いただくなどの具体的な手続きを進める予定である。

(2-4) 研究題目 4 : 「持続可能な経済発展シナリオの検討」

2021 年度末に横松准教授が離脱し、2022 年度より田中智大助教が新規参画した。これについては、日本国内および現地メンバーの理解を得られているため、引き続き、モデル開発を進める。

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

課題：対面での議論の不足

現時点ではまだ、現地渡航が実現していないため、両国メンバーで直接対面したことが無いメンバーが多数いる。Unit team 制を導入したことにより、両国メンバーでのオンライン活動は実施しやすくなったものの、オンラインでは議論しづらい面もあった。2022 年 9 月以降に現地渡航を再開できおり、今後、対面でも議論を行い、更なる両者の理解促進を進めていく予定である。

課題：現地渡航自粛による現地データの不足

2022 年 9 月以降に現地渡航を開始したが、まだ、現地に一度も渡航できていない日本側メンバーがおり、今後引き続き、現地調査を推進する予定である。洪水・渇水リスク評価に関しては、水理水文・農業モデルの統合化は完了し、現在、現地調査で得られたデータをシミュレーションに反映させている。

現地：現地渡航自粛によるケーススタディーエリア決定の遅れ

日本側メンバーが現地渡航が出来ていなかったため、各対象流域において、ケーススタディーエリアの最終的な決定を保留していた。2022 年 9 月以降に現地渡航を再開し、パンパンガ川流域内ではカンダバ市、パッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域内ではラグナ州サンタクルス市をケーススタディーエリアとして想定することとした。引き続き、現地自治体に連携機関に加入いただくなどの具体的な手続きを進める予定である。

課題：若手研究者の参画不足

現在、土木研究所 ICHARM の政策研究大学大学院の博士課程として、UPLB より、Vicente Ballaran 氏が来日し、共同研究を行っている。しかし、2021 年 3 月に文部科学省の SATREPS 枠に応募していたフィリピン側の学生は家庭の事情により応募を取り下げ、2022 年 3 月には UPLB の学務システムの故障により応募希望学生が必要書類をそろえられずに応募できなかった。また、2023 年 3 月にも、候補者と大学側の希望が合わず、応募ができなかった。このため、本プロジェクトとしては、文部科学省の SATREPS 枠での博士課程の受け入れ実績が無い。短期での訪日研修を重ねるなどの方式により、人材育成を進める予定である。

(2) 各研究題目

(2-1) 研究題目 1 : 「データの収集・統合化」

現在、サーバーの調達手続きを進めているが、世界的な半導体不足により、サーバーの調達スケジュールが不確実になっている。調達状況を踏まえた機種選定の見直し等は行ったが、困難な状況である。

(2-2) 研究題目 2 : 「水理水文・農業モデルによる洪水・渇水リスク評価」

e ラーニングでは、降雨流出氾濫モデル (RRI モデル) の講義及び演習は行っているが、これを発展させて WEB-RRI モデルは、Linux システムを用いており、オンラインで学習するには難解であるため、e ラーニングでは講義のみを提供し、演習は行っていない。よって、現地メンバーに WEB-RRI モデルを習得してもらうための現地研修または訪日研修が必要であり、現在計画中である。

(2-3) 研究題目 3 : 「水災害レジリエンス評価」

日本側メンバーが現地渡航が出来ていなかったため、各対象流域において、ケーススタディーエリアの最終的な決定を保留していた。2022 年 9 月に現地調査を開始し、パンパンガ川流域内ではカンダバ市、パッシング・マリキナ川・ラグナ湖流域内ではラグナ州サンタクルス市をケーススタディーエリアとして想定することとしているため、引き続き、詳細なレジリエンス評価を進めていく予定である。

(2-4) 研究題目 4 : 「持続可能な経済発展シナリオの検討」

ユニットリーダーの田中智大助教は都市域での ABM 構築と適用の実績をもつが、農村地域への同モデルの適用ははじめての試みである。これに対し、ユニット 2 の農業モデリングの研究者との綿密な連携によって対象地域に適したモデリングを進めている。

地域経済評価モデルについても、e ラーニングでは講義のみを提供しており、演習は行っていないため、引き続き、訪日研修や、文部科学省博士課程 SATREPS 枠の機会を通じた人材育成を目指している。

IV. 社会実装に向けた取り組み（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

2021 年夏に訪日研修を予定していたが、コロナ禍により訪日ができないため、7 月 14 日～8 月 26 日にかけて、研究プロジェクトメンバー及びその学生等の関係者を対象とした e ラーニング研修を実施した。2022 年度前半も、現地渡航ができなかったため、2022 年 7 月 28 日から 8 月にかけては、研究機関の関係者に加えて、連携機関の職員も対象として、e ラーニング研修を実施した。参加登録者 93 名のうち、コース 1 は 63 名、コース 2 は 41 名、コース 3 は 53 名が修了し、修了証を授与された。3 コースともに修了した人数は 40 名である。このうち、連携機関の職員の修了者は、コース 1 で 44 名、コース 2 で 34 名、コース 3 で 38 名となり、3 コースともに修了した人数は 33 名である。連携機関の行政職員による修了は、今後の社会実装につながる成果であると期待している。

また、2020 年の台風 Ulysses が、本プロジェクトの対象流域に被害をもたらしたため、現地の被災状況の把握・可視化のために Google Earth Engine による Web アプリを開発した。提供した情報は、気象庁のベストトラックデータに基づく台風経路（1951 年以降の全台風で表示可能）、GSMAp データに基づく降水マップ、Sentinel-2 による可視画像、Sentinel-1 による SAR 画像に基づく推定浸水域分布、フィリピンの National Disaster Risk Reduction and Management Council (NDRRMC) が公表している被害報に基づく市町村別の被災者数や避難者数のプロット結果である。開発した WEB アプリは、災害状況把握に役立ててもらえるように、現地メンバー、JICA フィリピン事務所、連携機関に URL を送付した。さらに 2021 年 12 月の台風 Odette や 2022 年 4 月の台風 Agaton についても、同様にアプリを開発、URL を送付した。

(2) 社会実装に向けた取り組み

2022 年 5 月 27 日に、フィリピン側の研究機関及び現地の連携機関 (DPWH、DOST、LLDA、MMDA) にマニラに集合してもらい、日本側からはオンラインで参加して、意見交換会を行った。社会実装に向

けた意見を聞く中で、連携機関も e ラーニング等の研修に参加したいとの声があったため、2022 年の e ラーニングは、フィリピン側の研究機関の新入生だけでなく、連携機関の職員にも参加を認めることとした。これは、連携機関向けの初めての研修となり、社会実装に向けた大きな一歩となった。

また、前述した通り、2022 年 9 月末に台風 Karding が来週した際に、洪水早期警戒システムによる浸水モニタリングに成功することができ、実際の浸水状況とも整合が高かった。ちょうど、プロジェクトとして初めての現地訪問をしていた最中であったため、パンパンガ州防災局を訪問してシステム画面の説明を行ったところ、本システムは大変役立つとの評価を得た。令和 5 年度の雨季には、パンパンガ川流域の地方自治体において本システムを活用してもらいたいと考えており、雨季前に、現地にてワークショップを行い、本システムの説明やアクセスアカウント配布などを実施する予定である。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

2022 年 9 月 21 日に開催されたアジア水循環イニシアティブ (AWCI) セッションにおいても、Country Reports on the Platforms on Water Resilience and Disasters でのフィリピンからの報告の一つとして、Patricia Sanchez 教授がプロジェクトの紹介を行った。これらの成果は 2022 年 9 月 28～30 日に開催された第 15 回 AOGEOS シンポジウムにおいても紹介された。

https://www.pwri.go.jp/icharm/special_topic/20220921_aogeo_awci_j.html

2023 年 2 月 20 日には、2 月 19 日～22 日にかけてつくば国際会議場で開催された第 9 回洪水管理国際会議 (ICFM9 : 9th International Conference on Flood Management) の特別セッションの一つとして、「HyDEPP-SATREPS 特別セッション」を開催し、プロジェクトの研究成果の発表及び来場者との意見交換を行った。このセッションは、第 2 回訪日研修中に開催し、相手国側プロジェクト代表者・UPLB 教授の Dr. Fernando Chinte Sanchez, Jr.、プロジェクトマネージャー・UPLB 教授の Dr. Patricia Ann Asico Jaranilla-Sanchez に活動報告を行ってもらい、プロジェクト関係者以外の参加者にも研究成果を周知することができた。

日本語版の会議レポート https://www.icfm9.jp/content/files/ICFM9%20Report_Japanese.pdf

英語版の会議レポート https://www.icfm9.jp/content/files/ICFM9%20Report_e.pdf

2023 年 3 月 10 日には、仙台市において開催された世界防災フォーラムのセッション「創造的防災に向けた分野・部門横断的アプローチ／Transdisciplinary approach toward innovative recovery and disaster risk reduction」において、「Collaborative approach of DRR in the Philippines -HyDEPP-SATREPS Project-」と題した発表を行い、分野・部門横断的アプローチとしてのプロジェクトの活動を紹介した。

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

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。)
2022	会田 健太郎・大原 美保・南雲 直子・Patricia Ann JARANILLA-SANCHEZ・久保田 啓二朗・新屋 孝文、フィリピン共和国の2020年台風Ulysses災害を事例にした早期被災者把握における衛星活用の課題検討、土木学会論文集B1, 78 巻 2 号 p.1 985-1 990, 2022	https://doi.org/10.2208/jsceihe.78.2.1985	国内誌	accepted	
2022	南雲 直子・大原 美保・藤兼 雅和・井上 卓也・平松 裕基・Patricia Ann JARANILLA-SANCHEZ: フィリピン共和国の洪水常襲地を対象とした3D浸水ハザードマップの作成と技術の普及、E-journal GEO, 17 巻 1 号 p. 123-136, 2022	https://doi.org/10.4157/ejgeo.17.123	国内誌	accepted	

論文数 2 件
うち国内誌 2 件
うち国際誌 0 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。)
2019	Muneta Yokomatsu, Hiroaki Ishiwata, Yohei Sawada, Yushi Suzuki, Toshio Koike, Asif Naseer, Muhammad Jehanzeb Masud Cheema, "A multi-sector multi-region economic growth model of drought and the value of water: A case study in Pakistan", International Journal of Disaster Risk Reduction 43 (2019), 101368		国際誌	発表済	昨年の成果公表リストに挙げそびれましたので、リストに入れました。
2019	牛山朋来、伊藤弘之、地球温暖化による将来の降雨量変化を詳細に評価するためのダウンスケーリング技術、土木技術資料、第62巻、pp.8-11、令和2年2月号		国内誌	発表済	掲載誌は令和2年2月号ですが、昨年の成果公表リストに挙げそびれましたので、リストに入れました。
2019	Abdul Wahid Mohamed Rasmy, 牛山朋来、安川雅紀、深見和彦、観測情報の乏しい発展途上国で運用可能な洪水予測システムの開発 ～全球規模の衛星降雨観測・降雨予測情報の活用～、土木技術資料、第62巻、pp.12-17、令和2年2月号		国内誌	発表済	掲載誌は令和2年2月号ですが、昨年の成果公表リストに挙げそびれましたので、リストに入れました。
2019	Badri Bhakta SHRESTHA, 宮本守、澤野久弥、深見和彦、気候変動影響による洪水氾濫・農業リスクの変化予測～フィリピン・パンパンガ川流域での検討事例～、土木技術資料、第62巻、pp.18-21、令和2年2月号		国内誌	発表済	掲載誌は令和2年2月号ですが、昨年の成果公表リストに挙げそびれましたので、リストに入れました。
2019	宮本守、小池俊雄、多様な水防災・減災関係者が参画するプラットフォームを通じた、気候変動適応策 実装への取組み、土木技術資料、第62巻、pp.26-29、令和2年2月号		国内誌	発表済	掲載誌は令和2年2月号ですが、昨年の成果公表リストに挙げそびれましたので、リストに入れました。
2019	横川 大輝・中辻 崇浩・瀧 健太郎、湖岸エネルギーフラックスを用いた卓越風変化に伴う琵琶湖岸タイプの将来予測と適応戦略の検討、土木学会論文集G(環境)、2020、76、6、II.219-II.226	doi.org/10.2208/jscejer.76.6.II.219	国内誌	発表済	
2020	岩橋優、田中佑、本間香貴、齊藤大樹、奥本裕、白岩立彦、"イネ出穂期遺伝子hd3a変異系統を用いた個葉および群落蒸散に関する研究",日本作物学会紀事,2020.07.893,pp.218-223	10.1626/jcs.89.218	国内誌	発表済	
2020	Yonehara, S., Kawasaki, A. (2020) Assessment of the tidal effect on flood inundation in a low-lying river basin under composite future scenarios. Journal of Flood Risk Management. 13(3), e312606.	https://doi.org/10.1111/jfr.312606	国際誌	発表済	
2020	Shrestha, B., Kawasaki, A. (2020) Quantitative assessment of flood risk with evaluation of the effectiveness of dam operation for flood control: a case of the Bago River Basin of Myanmar. International Journal of Disaster Risk Reduction, 50, 101707.	doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101707	国際誌	発表済	
2020	Norio Nakatsuka, Shoji Kosaka, Kentaro Taki, Masahisa Nakamura, Hiroji Nakagawa, Better governance for integrated management of the Lake Biwa-Yodo River Basin, Lakes & Reservoirs, 2020, 25, 1, 93-104	doi.org/10.1111/lre.12309	国際誌	発表済	
2021	Rintaro Kondo, Yu Tanaka, Hiroto Katayama, Koki Homma, Tatsuhiko Shiraiwa, "Continuous estimation of rice (Oryza sativa (L.)) canopy transpiration realized by modifying the heat balance model", Biosystem Engineering, 2021.04.204-pp.294-303	10.1016/j.biosystemseng.2021.01.016	国際誌	発表済	
2021	Yoshihiro Hirooka, Koki Homma, Tatsuhiko Shiraiwa, "A leaf area-based non-destructive approach to predict rice productivity", Agronomy Journal, 2021.10.1135, pp.3922-3934	10.1002/agi.2.20813	国際誌	発表済	
2021	Shrestha, B., Kawasaki, A., (東京大学) Win, W.Z. (2021) Development of flood damage functions for agricultural crops and their applicability in regions of Asia. Journal of Hydrology: Regional Study, 36, 100872.	doi.org/10.1016/j.ejrh.2021.100872	国際誌	発表済	
2021	瀧健太郎・中村亮太・原田守啓・田中耕司、霞堤の治水機能の評価方法および流域治水計画における位置付けに関する一考察、河川技術論文集、2021、27、557-562	doi.org/10.11532/river.27.0.557	国内誌	発表済	
2021	早崎水彩・前川勝人・瀧健太郎、令和2年7月豪雨時に農業利水施設が球磨川流域の洪水流出・氾濫に与えた影響、土木学会論文集B1(水工学) 2021, 77(2), 1.451-1.456	doi.org/10.2208/jscejhe.77.2.1.451	国内誌	発表済	
2022	Tomohiro Tanaka, Muneta Yokomatsu, Masato Ashino, Yutaka Ichikawa, "Novel framework for assessing long-term flood risk management pathways focusing on river channel improvement and amenity policies", Journal of Flood Risk Management (Accepted), First published: 25 March 2022	https://doi.org/10.1111/jfr.312804	国際誌	accepted	
2022	藤原未奈・早崎水彩・北村美香・上原三知・瀧健太郎・牧野厚史・嘉田由紀子、球磨川周辺における令和2年7月豪雨犠牲者の被災要因に関する聴き取り調査、環境社会学研究、2022、27、		国内誌	発表済	
2022	Dela Cruz, Mark A., Shinichiro Nakamura, Naota Hanasaki, and Julien Boulange. 2021. "Integrated Evaluation of Changing Water Resources in an Active Ecotourism Area: The Case of Puerto Princesa City, Palawan, Philippines" Sustainability 13, no. 9: 4826.	10.3390/su13094826	国際誌	発表済	

論文数 18 件
うち国内誌 9 件
うち国際誌 9 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
2021	Miho Ohara, Naoko NAGUMO, Patricia Ann Jaranilla-Sanchez, Evaluation of Community Resilience for Evidence-based Flood Contingency Planning, The book of abstracts for the 8th International Conference on Flood Management (ICFM8), 124, 2021		書籍	発表済	国際会議が中止になり、発表予定であった論文のアブストラクト集が出版された。
2021	Anthony Sales, Jonathan Victorero, Socrates Paat, Michael Alpasan, Patricia Ann Jaranilla-Sanchez, Miyamoto Mamoru, Strengthening Resilience against Water-related Disasters by Formulating the Platform on Water Resilience and Disasters in the Philippines, The book of abstracts for the 8th International Conference on Flood Management (ICFM8), 45, 2021		書籍	発表済	国際会議が中止になり、発表予定であった論文のアブストラクト集が出版された。

論文数 2 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 0 件
公開すべきでない論文 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,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
2020	Masahisa Nakamura, Keiko Wada, Kentaro Taki, Naoko Hirayama, Evolving Issues Toward Improvement of the Lake Biwa-Yodo River Basin Governance, Springer - Lake Biwa: Interactions between Nature and People, 2nd edition, 485-528		学術図書	発表済	
2020	Yokomatsu, Muneta, and Stefan Hochrainer-Stigler (Ed.) "Disaster Risk Reduction and Resilience," (2020), Springer, ISBN 978-981-15-4320-3		書籍	発表済	編集、1,6,12章を執筆(全12章)
2021	川崎昭如(東京大学) 水害と都市、『都市科学事典』(横浜国立大学都市科学部編集), 春風社		書籍	発表済	
2021	Miyamoto Mamoru, Mohamed Rasmy, Hirotsu Yoshino, Yousuke Tomizawa, Toshio Koike, Platform on Water Resilience and Disasters toward Quality Growth, The book of abstracts for the 8th International Conference on Flood Management(ICFM8), 37, 2021		書籍	発表済	国際会議が中止になり、発表予定であった論文のアブストラクト集が出版された。
2021	川崎昭如(東京大学) 20世紀以降の災害発生の時間的推移、『自然災害科学・防災の百科事典』(自然災害学会編集), 丸善出版		書籍	発表済	

著作物数 5 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	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
2021	eラーニング コース1 (Basic lectures、対象・参加資格: プロジェクトメンバー及び学生、修了者59人)	1-1.HyDEPP-SATREPS Project 1-2.Integrated approach for climate change and flood disaster risk reduction in the Philippines 1-3.Basics of hydrological models and the Rainfall-Runoff-Inundation model (RRI Model) 1-4.Use of hazard/risk information for flood disaster risk reduction in Japan 1-5. 3D flood hazard mapping for disaster risk reduction			
2021	eラーニング コース2(Flood hazard mapping and risk assessment、対象・参加資格: プロジェクトメンバー及び学生、修了者49人)	2-1.Flood simulation using Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) model 2-2.Data management on DIAS (Data Integration and Analysis System) 2-3. 2D flood hazard mapping 2-4. 3D flood hazard mapping 2-5 Hazard/risk assessment for Barangay			コース2は演習であり、教材とチュートリアルデータで構成される。
2021	eラーニング コース3(Hydro-Agriculture-Economic Models、対象・参加資格: プロジェクトメンバー及び学生、修了者55人)	3-1. Water and Energy Budget RRI model (WEB-RRI model) 3-2. Crop Growth Simulation Model (SIMRIW) 3-3. Economic development scenario prediction 3-4. Satellite image analysis			コース3のうち、Satellite image analysisは演習であり、教材とチュートリアルデータで構成される。

著作物数 3 件
公開すべきでない著作物 0 件

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
2020	国際学会	Patricia Ann Jaranilla-Sanchez (UPLB), The SATREPS Project for Development of a Hybrid Water-Related Disaster Risk Assessment Technology for Sustainable Local Economic Development Policy under Climate Change in the Philippines. AWCI Session. The 13th Asia-Oceania Group on Earth Observations Symposium. Online, Feb 2021.	招待講演
2021	国際学会	Patricia Ann Jaranilla-Sanchez (UPLB), The SATREPS Project for Development of a Hybrid Water-Related Disaster Risk Assessment Technology for Sustainable Local Economic Development Policy under Climate Change in the Philippines. AWCI Session. The 14th Asia-Oceania Group on Earth Observations Symposium. Online, Oct. 2021.	招待講演
2022	国際学会	Patricia Ann Jaranilla-Sanchez (UPLB), The SATREPS Project for Development of a Hybrid Water-Related Disaster Risk Assessment Technology for Sustainable Local Economic Development Policy under Climate Change in the Philippines. AWCI Session. The 15th Asia-Oceania Group on Earth Observations Symposium. Online, Sep. 2022.	招待講演
2022	国際学会	Kensuke Naito (ICHARM), Eugene C. Herrera (UP Diliman), Atsuhiko Yorozya (ICHARM), Shinji Egashira (ICHARM), "Study on long-term sediment dynamics in a large shallow lake, the Laguna de Bay in the Philippines", American Geophysical Union Fall Meeting 2022, Chicago (USA), Dec 12-16, 2022	ポスター発表
2022	国際学会	Fernando C. Sanchez Jr, Patricia Ann J. Sanchez, Catherine B. Gigantone, Jessa O. Aquino (UPLB), Abdul Wahid Mohamed Rasmy, Ralph Allen Acierto (ICHARM), Water Assessments in Watersheds of Laguna Philippines, 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), Tsukuba, Japan, February 18-22, 2023.	口頭発表
2022	国際学会	Patricia Ann J. Sanchez, Allan Tejada, BRenz Ilagan, Jessa Aquino, Catherine Giganton, Myra David, Roger Luyon, Fernando Sanchez, Francis Federogao (UPLB), Mamoru Miyamoto (ICHARM), Flood Management in Angat Watershed, Philippines, 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), Tsukuba, Japan, February 18-22, 2023.	ポスター発表
2022	国際学会	Naoko Nagumo, Kentaro Aida, Miho Ohara (ICHARM), Vicente G. Ballaran, Jr.(GRIPS/ICHARM), Classification of communities based on landforms and flood history in Candaba Swamp, Republic of the Philippines, 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), Tsukuba, Japan, February 18-22, 2023.	口頭発表
2022	国際学会	Kentaro Aida, Naoko Nagumo, (ICHARM), Patricia Ann Jaranilla-Sanchez (UPLB), Miho Ohara (ICHARM), Efforts to visualize the spatial damage distribution of typhoon disasters in the Philippines using Google Earth Engine, 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), Tsukuba, Japan, February 18-22, 2023.	口頭発表
2022	国際学会	Jonathan S. Serrano, Eugene C. Herrera (UP Diliman), Kensuke NAITO (ICHARM), Hydraulic Analysis of the Marikina River Floodplain During Typhoon Vamco using Numerical Modelling, 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), Tsukuba, Japan, February 18-22, 2023.	口頭発表
2022	国際学会	Eugene C. Herrera (UP Diliman), Kensuke Naito (ICHARM), Hydrodynamic Investigation of Laguna Lake, Philippines for Water Security and Flood Risk Management of Metro Manila, 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), Tsukuba, Japan, February 18-22, 2023.	口頭発表
2022	国際学会	Miho OHARA, Mamoru MIYAMOTO (ICHARM), Masaki YASUKAWA(The University of Tokyo), Patricia Ann J. Sanchez, Fernando C. Sanchez Jr. (UPLB), e-Learning for Capacity Building on Flood Simulation and Risk Assessment Technology, 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), Tsukuba, Japan, February 18-22, 2023.	口頭発表

招待講演 3 件
口頭発表 6 件
ポスター発表 2 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
2020	国際学会	Koki Homma. Evaluation of rice production in farmer's fields by integration of simulation model with remote sensing. International Symposium on Crop production in semiarid areas:tropicalizing the northern region of Gaza/Mozambique 18 August 2020.	招待講演
2020	国内学会	Koki Homma Evaluation of climate change impacts by combining hydrological model and crop model to contribute "Climate Action". 第251回日本作物学会講演会 2021年3月29・30日 於 京都大学(オンライン)	招待講演
2020	国内学会	安川雅紀(東京大学)、玉川勝徳(土木研究所)、宮本守(土木研究所)、小池俊雄(土木研究所)、喜連川優(国立情報学研究所/東京大学生産技術研究所)、フィリピンにおける洪水早期警戒のためのデータ共有システムの試作、情報処理学会第83回全国大会、オンライン開催、2021年3月18日	口頭発表
2020	国際学会	Shrestha, B.B., Kawasaki, A., Analysis of physical and economical flood impacts on residential areas in the Bago River Basin of Myanmar. American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2020, 737197, Online, Dec 2020. [Virtual Poster Presentation]	ポスター発表
2020	国際学会	Haque, S., Kawasaki, A., Khiabani, P.H., Nagano, T., Inoue, T., Review of data platforms for climate change and land sectors. American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2020, 728434, Online, Dec 2020. [Virtual Poster Presentation]	ポスター発表
2020	国際学会	Nishihara, K., Kawasaki, A., Optimizing water-energy distribution during short-term flood in cascaded hydropower dams and proposing solution of conflict between stakeholders by bargaining game theory. American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2020, 728180, Online, Dec 2020. [Virtual Poster Presentation]	ポスター発表
2021	国内学会	会田健太郎、南雲直子、大原 美保、国際共同研究プロジェクトでの広域台風災害に関する情報提供・共有における Google Earth Engine活用事例、日本地球惑星科学連合2021年大会、2021年5月30日-6月6日、オンライン開催	ポスター発表
2021	国内学会	南雲直子、会田健太郎、大原 美保、藤兼雅和、2020年台風Ulyssesによるフィリピンの洪水被害マッピング、日本地球惑星科学連合2021年大会、2021年5月30日-6月6日、オンライン開催	ポスター発表
2021	国際学会	Chintakindi, B.P., Kawasaki, A.(東京大学), A machine learning approach to map the poor and non-poor buildings in developing countries. American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2021, Online, Dec 2021. [Virtual Poster Presentation]	ポスター発表
2021	国際学会	Moiz, A.(東京大学), Kawasaki, A.(東京大学), Evaluating the skill of a seasonal scale hydrometeorological prediction system in Japan based on downscaled meteorological forecasts. American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2021, Online, Dec 2021. [Virtual Poster Presentation]	ポスター発表
2021	国際学会	Kawasaki, A.(東京大学), Floods and poverty: Field investigation and model development for policy making. AWCI Session. The 14th Asia-Oceania Group on Earth Observations Symposium. Online, Oct. 2021.	招待講演

2021	国際学会	Kawasaki, A.(東京大学), Case in Myanmar for flood disaster risk and poverty reduction, Promoting Coherence among Disaster Risk Reduction, Climate Change Adaptation, and Sustainable Development by Establishing an "Online Synthesis System (OSS)" and Fostering "Facilitators" using OSS, A Pre-session for The Integrated Research on Disaster Risk 2021 International Conference. Online, May 2021.	招待講演
2021	国内学会	川崎昭如(東京大学)「途上国の水災害と貧困の削減に向けての実証研究とモデル開発」, 東大水フォーラム公開シンポジウム「持続可能な社会と水」, オンライン, 2021.7.21	招待講演
2021	国際学会	Kawasaki, A.(東京大学), Proactive disaster risk reduction (DRR) investment: Case of evidence-based policy-making in Japan, "Construction, Mechanics, Hydraulics, and Water Resources Engineering" (CONMECHYDRO 2021AS), Tashkent, Uzbekistan, (Online), Sep. 2021.	招待講演
2021	国内学会	山本修平, 本間香貴(東北大), 橋本直之(高知大), 牧雅康(福島大) 水収支モデルとUAVリモートセンシングによる土壌水分変動評価手法の検討, 第1報ダイズ農家圃場を対象としたメッシュ解析, システム農学会2021年度大会, 岩手大学農学部(オンライン)2021年6月18・19日	口頭発表
2021	国際学会	Homma, K. Future concerns about rice production in relation to water. The 14th Asia-Oceania Group on Earth Observations (AOGEO) Symposium, The Task Group 1 - Asian Water Cycle Initiative (AWCI) Online session, Oct. 29, 2021	招待講演
2021	国内学会	山本修平, 渡辺雅史, 柴山知輝, 本間香貴(東北大学) 福島県富岡町における農業復興への貢献を目指した作物栽培に関する取り組み, 2021年度(第1回)復興農学会 2022年3月18日 (オンライン)	口頭発表
2021	国内学会	安川雅紀(東京大学), 玉川勝徳(土木研究所), 宮本守(土木研究所), 小池俊雄(土木研究所), 喜連川優(国立情報学研究所/東京大学), フィリピンの水災害レジリエンスに関する知の統合システムの試作と実践, 情報処理学会第84回全国大会, ハイブリッド開催(愛媛県松山市, オンライン), 2022年3月4日	口頭発表
2022	国際学会	Qin Menglu (ICHARM), Daisuke Harada (ICHARM), Shinji Egashira (ICHARM), "Numerical study of the effect of hillslope sediment supply on the basin-scaled sediment transport process", American Geophysical Union Fall Meeting 2022, Chicago (USA), Dec 12-16, 2022	ポスター発表

招待講演	7 件
口頭発表	4 件
ポスター発表	8 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
2019	2020/1/14	2019年度テレコム先端技術研究支援センター(SCAT)会長大賞	データ駆動型防災プラットフォームの構築	喜連川優、小池俊雄、生駒栄司、根本利弘、安川雅紀	一般財団法人テレコム先端技術研究支援センター	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2020	2020/10/25	地理情報システム学会賞(学術論文部門)	東南アジアを中心とした国内外での地理空間情報の利活用の促進に大きく貢献	川崎昭如	一般社団法人地理情報システム学会	3.一部当課題研究の成果が含まれる	

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)	公開/ 非公開の別	概要
2020	2021年2月26日	アジア・オセアニア地域地球観測に関する政府間会合(AOGE0)分科会: アジア水循環イニシアティブ(AWCI)セッション	オンライン	約60名	公開	アジア・オセアニア地域地球観測に関する政府間会合(AOGE0)の分科会として開催。Country Reports on the Platforms on Water Resilience and Disastersの中で、フィリピンからの報告の一つとして、相手国側UPLBのPatricia Sanchez教授がSATREPSプロジェクトについて紹介した。
2020	2020年12月2日	日本・フィリピンメンバー全体会議	オンライン	34人(うち、フィリピン18人)	非公開	日本・フィリピン側の全メンバーによる会議として開催。
2021	2021年6月30日	キックオフ会議	オンライン	76(36)	非公開	現地事業の開始にあたり、キックオフ会議を開催した。
2021	2021年10月1日	アジア・オセアニア地域地球観測に関する政府間会合(AOGE0)分科会: アジア水循環イニシアティブ(AWCI)セッション	オンライン	約50名	公開	アジア・オセアニア地域地球観測に関する政府間会合(AOGE0)の分科会として開催。Country Reports on the Platforms on Water Resilience and Disastersの中で、フィリピンからの報告の一つとして、相手国側UPLBのPatricia Sanchez教授がSATREPSプロジェクトについて紹介した。
2021	2021年11月5日	Webinar「HyDEPP-SATREPS Research Project on Experience of Typhoon Ulysses Disaster」	オンライン	241(202)	公開	2020年11月12日の台風Ulysses災害から1年目となる機会に、プロジェクト活動に関する情報発信を目的とした一般向けウェビナーを開催した。
2021	2021年7月14日	eラーニング研修オープニングセッション	オンライン	89(68)	非公開	コロナ禍により訪日研修が実施できないため、eラーニングを実施した。
2021	2021年7月21日	eラーニング第2回オンラインセッション	オンライン	76(66)	非公開	
2021	2021年7月28日	eラーニング第3回オンラインセッション	オンライン	54(46)	非公開	
2021	2021年8月2日	eラーニング第4回オンラインセッション	オンライン	55(43)	非公開	
2021	2021年8月6日	eラーニング第5回オンラインセッション	オンライン	48(36)	非公開	
2021	2021年8月26日	eラーニング研修クロージングセッション	オンライン	61(49)	非公開	
2022	2022年5月27日	日本・フィリピンメンバー、連携機関との意見交換会	ハイブリッド(マニラ/オンライン)	41(26)	非公開	各グループの両国メンバーとフィリピンの連携機関、JICAとの意見交換会として開催。
2022	2022年7月28日	eラーニング研修オープニングセッション	オンライン	89(75)	非公開	コロナ禍により訪日研修が実施できないため、eラーニングを実施した。
2022	2022年8月10日	eラーニング第2回オンラインセッション	オンライン	71(60)	非公開	
2022	2022年8月18日	eラーニング第3回オンラインセッション	オンライン	63(48)	非公開	
2022	2022年8月25日	eラーニング研修クロージングセッション	オンライン	46(38)	非公開	
2022	2022年9月21日	アジア・オセアニア地域地球観測に関する政府間会合(AOGE0)分科会: アジア水循環イニシアティブ(AWCI)セッション	オンライン	約50名	公開	アジア・オセアニア地域地球観測に関する政府間会合(AOGE0)の分科会として開催。Country Reports on the Platforms on Water Resilience and Disastersの中で、フィリピンからの報告の一つとして、相手国側UPLBのPatricia Sanchez教授がSATREPSプロジェクトについて紹介した。
2022	2022年11月24日	グループ2日本人メンバーによるセミナー	フィリピン	32(30)	公開	グループ2の東北大学 本間教授と角田教授によるUPLBの学生向けセミナーを開催した。
2022	2022/11/28 ～ 2022/12/9	第1回訪日研修	日本	25(14)	非公開	第1回の訪日研修として、土木研究所ICHARM、滋賀県立大学、滋賀県琵琶湖環境科学センター、琵琶湖河川事務所、京都大学での講義・演習及び洪水管理施設の現地視察を行った。
2023	2023年2月20日	第9回国際洪水管理会議(ICFM9)でのSATREPS特別セッション「SATREPS project between Japan and Philippines toward Climate Resilience」	日本	50(10)	公開	第9回国際洪水管理会議(ICFM9)において、SATREPS特別セッション「SATREPS project between Japan and Philippines toward Climate Resilience」を開催し、会議場への一般参加者及びオンライン参加のプロジェクトメンバーも参加した。
2023	2023/2/18 ～ 2023/2/20	第2回訪日研修	日本	10(4)	非公開	第2回の訪日研修として、ICFM9のSATREPS特別セッションに参加するとともに、土木研究所ICHARM、滋賀県立大学、滋賀県琵琶湖環境科学センターで講義・演習及び洪水管理施設の現地視察を行った。
2023	2023/3/10	世界防災フォーラム セッション「創造的防災に向けた分野・部門横断的アプローチ」	日本	50(0)	公開	世界防災フォーラム セッション「創造的防災に向けた分野・部門横断的アプローチ」において、プロジェクト紹介を行った。

22 件

② 合同調整委員会(JCO)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
2021	11月17日	第1回合同調整委員会	60	第1回合同調整委員会をオンラインで開催した。
2022	6月10日	第2回合同調整委員会	52	第2回合同調整委員会をオンラインで開催した。
2022	11月16日	第3回合同調整委員会	58	第3回合同調整委員会を対面(マニラ・ケソン市)及びオンラインで開催した。

3 件

成果目標シート

研究課題名	気候変動下での持続的な地域経済発展への政策立案のためのハイブリッド型水災害リスク評価の活用
研究代表者名 (所属機関)	大原美保(国立大学法人 東京大学大学院情報学環 総合防災情報研究センター)
研究期間	R1採択(令和元年4月1日～令和7年3月31日)
相手国名／主要相手国研究機関	フィリピン共和国／フィリピン大学ロスバニョス校・ フィリピン大学ディリマン校・ フィリピン大学ミンダナオ校
関連するSDGs	目標 6: すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する 目標11: 包摂的で安全かつ強靱で持続可能な都市及び人間居住を実現する 目標13: 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる

成果の波及効果

日本政府、社会、産業への貢献	・仙台防災枠組で目標とする災害リスク軽減への貢献 ・データ統合・解析システム(DIAS)を通じた国際貢献 ・水災害リスク情報を踏まえた産業投資環境の整備
科学技術の発展	・水理水文－農業－経済の各モデルを連成させたハイブリッド型評価モデルによる、気候変動下における洪水・渇水リスクの高精度な評価技術の構築
知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等	・水理水文－農業－経済の各モデルを連成させたハイブリッド型水災害リスク評価モデルの標準化
世界で活躍できる日本人人材の育成	・国際的に活躍可能な日本側の若手研究者の育成
技術及び人的ネットワークの構築	・フィリピン共和国での災害リスク情報及びデータ統合・解析システムに関する関係機関ネットワーク強化
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	・ハイブリッド型水災害リスク評価技術及び地域経済発展手法の提言に関する研究発表 ・ハイブリッド型水災害リスク評価に基づく気候変動下での持続的な地域経済発展手法に関する政策提言書

上位目標

水災害レジリエンスの向上と均衡のとれた国土発展による持続可能な経済発展のための政策提言が、中央および地方政府の政策や計画に反映される。

・政策決定者の理解増進
・水災害関連データ・プラットフォーム参画機関職員の更なる研修への展開

プロジェクト目標

対象流域における気候変動・水理水文・農業・経済活動を結合させたハイブリッド型モデルによる水災害リスク評価に基づき、気候変動下での都市と農村における持続可能な経済発展のための政策提言を行う。

