

# ICHARM Activity Report

FY2022

(日本語版)

令和5年9月6日

第7回 ICHARM 運営理事会会合

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)

# 目 次

## Abbreviation／略語

1. 概要	.....	1
2. スペシャルトピックス	.....	2
2.1 ICHARM プログラムの改定		
2.2 防災の主流化に向けた科学技術、教育分野の貢献		
2.3 中小河川向けの安価・簡便な洪水予測システムの開発		
2.4 HyDEPP-SATREPS フィリピンの実施		
2.5 修士プログラム修了者を対象としたフォローアップセミナーの実施		
3. 研究	.....	11
3.1 水災害データの収集、保存、共有、統計化		
3.2 水災害リスクのアセスメント		
3.3 水災害リスクの変化のモニタリングと予測		
3.4 水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援		
3.5 防災・減災の実践力の向上支援		
3.6 「気候変動予測先端研究プログラム」への参画		
3.7 現地調査の実施		
3.8 リサーチミーティングの実施		
4. 研修	.....	28
4.1 修士課程「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」 (JICA 研修「洪水防災」) の実施		
4.2 博士課程「防災学プログラム」の実施		
4.3 フォローアップセミナーの主催		
4.4 インターンシップの受入れ		
5. 情報ネットワーク	.....	31
5.1 主要な国際会議での発信		
5.2 IFI の推進		
5.3 台風委員会への貢献		
5.4 国際水文分野への貢献		
5.5 その他国際ネットワーク活動の実施		

5.6	その他国内ネットワーク活動の実施		
5.7	覚書の締結		
5.8	ICHARM への来訪者受け入れ		
6.	広報・アウトリーチ	.....	42
6.1	ICHARM ニュースレターの発行		
6.2	ICHARM ウェブサイトの更新		
6.3	ICHARM パンフレットの更新		
6.4	ICHARM Open Day の実施		
6.5	ICHARM 研究開発セミナーの開催		
6.6	地元中高生への洪水防災学習の実施		
6.7	一般公開シンポジウムの開催		
6.8	東日本大震災被災地高校生の訪問		
6.9	出版物の発行		
7.	表彰	.....	46
7.1	表彰		
7.2	ICHARM Best Paper Award		
8.	運営	.....	48
8.1	ICHARM 運営理事会会合の開催		
8.2	ICHARM の体制		

＜付属資料＞

付属資料 1	ICHARM 研修プログラムにおける国別修了生数一覧・・		52
付属資料 2	ICHARM への来訪者一覧	.....	53
付属資料 3	ICHARM ニュースレター記事一覧	.....	54
付属資料 4	ICHARM ウェブサイト主な更新一覧	.....	60
付属資料 5	ICHARM 職員が発表した論文や記事一覧(April 2022～March 2023)	.....	61



## Abbreviation／略語

ADB	Asian Development Bank アジア開発銀行
ADBI	Asian Development Bank Institute アジア開発銀行研究所
AOGEO	Asia-Oceania Group on Earth Observations アジア・オセアニア地域の地球観測に関する政府間会合
AOP	Annual Operating Plan 年次運用計画
APWS	Asia-Pacific Water Summit アジア・太平洋水サミット
Area-BCM	Area- Business Continuity Management 地域型事業継続マネジメント
AWCI	Asian Water Cycle Initiative アジア水循環イニシアティブ
CLVDAS	Couple Land and Vegetation Data Assimilation System 植生動態－陸面結合データ同化システム
COVID-19	COVID-19 新型コロナウイルス感染症
d4PDF	database for Policy Decision making for Future climate change 地球温暖化に資するアンサンブル気候予測データベース
DHM	Distributed Hydrological Model 分布型水循環モデル
DIAS	Data Integration and Analysis System データ統合・解析システム
DOST	Department of Science and Technology, Republic of the Philippines フィリピン国科学技術省
DPWH	Department of Public Works and Highways, Republic of the Philippines フィリピン国公共事業道路省
DRR	Disaster Risk Reduction 災害リスク軽減
GRIPS	National Graduate Institute for Policy Studies 国立大学法人政策研究大学院大学
GSMaP	Global Satellite Mapping of Precipitation 衛星全球降水マップ
GUI	Graphical User Interface グラフィカル・ユーザー・インターフェイス

GWP	Global Water Partnership 世界水パートナーシップ
HCP	Hydrological Coordination Panel 水文調整パネル
HELP	High-level Experts and Leaders Panel on Water and Disasters 水と災害ハイレベル・パネル
HyDEPP	a Hybrid Water-Related Disaster Risk Assessment Technology for Sustainable Local Economic Development Policy under Climate Change in the Republic of the Philippines 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
HydroSOS	Global Hydrological Status and Outlook System 地球規模水文状態・予測システム
IAHS	International Association of Hydrological Sciences 国際水文科学協会
ICFM	International Conference on Flood Management 洪水管理国際会議
ICHARM	International Centre for Water Hazard and Risk Management 水災害・リスクマネジメント国際センター
IDRIS	ICHARM Disaster Risk Information System ICHARM 災害情報共有システム
IFI	International Flood Initiative 国際洪水イニシアティブ
IFM	Integrated Flood Management 統合洪水管理
IRDR	Integrated Research on Disaster Risk 災害リスク統合研究
ISC	International Science Council 国際学術会議
IWRM	Integrated Water Resources Management 統合水資源管理
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
JCC	Joint Coordinating Committee 合同調整委員会
JFRM	Journal of Flood Risk Management 洪水リスク管理科学雑誌
JHoP	Japan Hub of Disaster Resilience Partners 防災減災連携研究ハブ

JICA	Japan International Cooperation Agency 独立行政法人国際協力機構
JMA	Japan Meteorological Agency 気象庁
JST	Japan Science and Technology Agency 国立研究開発法人科学技術振興機構
LETKF	Local Ensemble Transform Kalman Filter
LLDA	Laguna Lake Development Authority, Republic of the Philippines フィリピン国ラグナ湖開発局
LOC	Local Committee 開催地組織委員会
MEXT	Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology 文部科学省
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism 国土交通省
MMDA	Metropolitan Manila Development Authority マニラ首都圏開発局
MOFA	Ministry of Foreign Affairs 外務省
MoU	Memorandum of Understanding 覚書
NIED	National Research Institute for Earth Sciences and Disaster Resilience 国立研究開発法人防災科学技術研究所
NILIM	National Institute for Land and Infrastructure Management 国土交通省国土技術政策総合研究所
NoWNET	Northern Water Network ノーザン・ウォーター・ネットワーク
OCD	Office of Civil Defense, Republic of the Philippines フィリピン国市民防衛局
OSS-SR	Online Synthesis System for Sustainability and Resilience 防災レジリエンスと持続可能性推進のための知の統合オンライン・システム（知の統合オンラインシステム）
PaaS	Platform as a Service プラットフォームを提供するサービス
PAGASA	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration フィリピン大気地球物理天文局

PRISM	Public/Private R&D Investment Strategic Expansion Program 官民研究開発投資拡大プログラム
PWRI	Public Works Research Institute 国立研究開発法人土木研究所
R&D Seminar	Research and Development Seminar 研究開発セミナー
RRI	Rainfall-Runoff-Inundation 降雨流出氾濫モデル
RSR model	Rainfall-Sediment-Runoff model 降雨土砂流出モデル
SAR	Synthetic Aperture Radar 合成開口レーダ
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development 地球規模課題対応国際科学技術協力
SCE-UA	Shuffled Complex Evolution algorithm developed in University of Arizona
SDGs	Sustainable Development Goals 持続可能な開発目標
SIMRIW	Simulation Model for Rice-Weather Relationships 水稻生育予測モデル
SWWW	Stockholm World Water Week ストックホルム世界水週間
TC	Typhoon Committee 台風委員会
TOUGOU	Integrated Research Program for Advancing Climate Models 統合的気候モデル高度化研究プログラム
UN	United Nations 国際連合
UNDRR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction 国際連合防災機関
UNESCAP	United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific 国際連合アジア太平洋経済社会委員会
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization 国際連合教育科学文化機関 (ユネスコ)
UNESCO-IHP	UNESCO- Intergovernmental Hydrological Programme ユネスコ政府間水文学計画
UNSTSWD	United Nations Special Thematic Session on Water and Disasters 国連水と災害に関する特別会合

UPLB	University of the Philippines Los Banos フィリピン大学ロスバニョス校
VFES	Virtual Flood Experience System 仮想洪水体験システム
VM	Virtual Machine 仮想化端末
VR	Virtual Reality 仮想現実
WEB-DHM	Water and Energy Budget-based Distributed Hydrological Model 水エネルギー収支分布型水循環モデル
WEB-RRI	Water and Energy Balance-based Rainfall Runoff Inundation 水とエネルギー収支に基づく降雨流出氾濫モデル
WGH	Working Group on Hydrology 水文部会
WMO	World Meteorological Organization 世界気象機関
WRF model	Weather Research and Forecasting model 領域気象モデル



## 1. 概要

本 Activity Report は、水災害・リスクマネジメント国際センター (ICHARM) の創立 17 年目となる 2022 年度 (2022 年 4 月から 2023 年 3 月) に ICHARM が実施した主な活動をまとめたものである。

2022 年度は ICHARM が所属する土木研究所の第 5 期中長期計画 (2022-2027) の初年度にあたり、また 2022 年はユネスコ第 9 期政府間水文学計画 (UNESCO IHP-IX (2022-2029)) の開始年でもあった。これらを踏まえ、ICHARM プログラム (使命・長期プログラム・中期プログラム・事業計画) の改定を行い、2022 年 6 月 21 日に開催した第 6 回 ICHARM 運営理事会会合にて採択された。

2022 年度は、改定した ICHARM プログラムの初年度として、研究、能力育成、情報ネットワークなどの諸活動を行った。

研究活動では、改定した ICHARM プログラムを踏まえ、End-to-End (データの取得から自然現象の解明・評価・予測、社会・経済への影響評価まで) の一貫通貫の各種研究を国内外で実施した。実施に際しては、国土交通省による運営費交付金の他、UNESCO、世界銀行、文部科学省、内閣府、独立行政法人国際協力機構 (JICA) などからの外部資金も活用した。

能力育成活動では、2021 年度に引き続き修士課程、博士課程を実施するほか、「第 9 回洪水管理国際会議 (ICFM9)」の機会を捉え、17 名の修了生を ICHARM に招へいして「フォローアップセミナー」を開催した。

情報ネットワーク活動では、「第 4 回アジア・太平洋水サミット (APWS4)」、「第 9 回洪水管理国際会議」、「国連水会議 2023」といった主要な国際会議やその分科会等を主催した。それらを通じ、ICHARM が推進してきた「水循環の知の統合の促進」、「ファシリテータ (現場で幅広い科学的・伝統的な知見を用いて専門的アドバイスを提供し、問題解決に導く人材) の育成」、「End-to-End のアプローチ」の概念を、ICHARM の具体的な研究成果・取組成果とともに世界に提唱・発信した。それらの概念は、「国連水会議 2023」最終日の全体討議において報告された。また、UNESCO IHP-IX (2022-2029) の横断的ワーキングテーマの 1 つの議長を小池センター長が務めるなど、UNESCO IHP に継続的に貢献した。国際洪水イニシアティブ (IFI: International Flood Initiative) では、各国における「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」の構築に継続して取り組むとともに、台風委員会水文部会の活動を通じて、日本および ICHARM のプレゼンスを参加国に対して発揮することが出来た。

これらの諸活動の成果は、ICHARM のウェブサイトや年 4 回発行するニュースレター (登録読者数 約 5,000 名) を通じて、タイムリーかつ幅広い情報提供や普及を図った。

また、2022 年度には ICHARM 及びその職員の活動が高く評価され、日本のデジタル庁から「good digital award 2022 優秀賞」(中小河川の水位予測システムの開発に対して、東京大学と共同受賞)、小池センター長に「アメリカ惑星科学連合アンバサダー賞」が授与され、さらに 2 件の論文が土木学会から表彰された。

各活動の詳細は次ページ以降で述べる。

## 2. スペシャルトピックス

### 2.1 ICHARM プログラムの改定

1章で述べた通り、第5期土木研究所中長期計画（2022-2027）の策定に伴い改定した ICHARM プログラムについて、第6回 ICHARM 運営理事会において審議の上、採択された。

ICHARM プログラムは、「使命」、約10年間の「長期プログラム」、土木研究所の中長期計画と期間をそろえた約6年間の「中期プログラム」、および2か年の活動計画である「事業計画」の4つから構成されている。以下、「使命」と「長期プログラム」の内容について簡単に紹介する。

「使命」においては、これまで通り、ICHARM 活動の3本柱として「革新的な研究」「効果的な能力育成」「効率的な情報ネットワーク」が規定され、それらによって「ICHARM は国家、地域における現場実践の知的拠点、および実社会での政策立案における助言者としての役割を世界において果たす」としている。

「長期プログラム」においては、UNESCO IHP-IX（2022-2029）の5つの優先分野を実行し、2030年を目標としている持続可能な開発のための2030アジェンダ（SDGs）や仙台防災枠組2015-2030の目標達成を支援する。また、日本の社会資本整備審議会河川分科会により2020年に取りまとめられた答申「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方」において、気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえてあらゆる関係者が協働して流域全体で対応する「流域治水」への転換を進めることが示されたことを踏まえ、「流域治水」の推進に貢献する。

3つの活動分野のうち、研究分野では、水災害のレジリエンスの強化と持続可能な社会の構築に資する科学知を統合する End to End（データの取得から、自然現象の解明・評価・予測、社会・経済への影響評価まで）の一貫通貫の研究を実施する。

能力育成分野では、これまでの大学院教育とともに、水災害のレジリエンスと持続可能性の向上に関わる取り組みを総合的な科学知に基づいて助言するファシリテータを育成する。

情報ネットワーク分野では、SDGs、仙台防災枠組、UNESCO IHP-IX、日本の治水強靱化において、水災害のレジリエンスと持続可能性の課題を見える化しマッピングして、ICHARM の行動計画を随時更新するとともに、IFI の枠組み等を活用して研究分野・能力育成分野と統合・連携し社会実装を推進する。



図 2-1 ICHARM プログラムの概念図

## 2.2 防災の主流化に向けた科学技術、教育分野の貢献

### 2.2.1 国際的な水に関する議論における水防災の位置づけ

2015年に国連で合意された持続可能な開発目標（SDGs）の第6目標「すべての人にきれいな水と衛生を」には水災害は陽な形で含まれておらず、第11目標「住みつづけられるまちづくりを」の第5ターゲットに「水害などの災害による死者や被災者数を大幅に削減」として触れられている。第6目標に水災害を含め、水問題を統合的に取り扱うべきという主張はあったが、実現には至らなかった。

2016年11月に開催されたブダペスト水サミットでも同様の事態となった。宣言文の起草委員会の議論において、年間180万人の子どもが不衛生な水で命を落としており、水災害など比較にならない、水災害の記述は宣言文には不要だ、という議論があった。議論の末、「water-related disasters intensified by climate change」というフレーズを宣言本文案に盛り込むことが合意されたが、主催者が取り纏めた最終版にはこの重要なフレーズが削除されていた。

日本では、鬼怒川が決壊した関東・東北豪雨（2015年）、地方に甚大な被害が生じた北海道・東北豪雨（2016年）を経験した直後で、「水防災意識社会の再構築」という新たな政策への取り組みが始まった時期であった。気候の変化に伴って頻発化、激甚化する水災害への対応の加速が急務であることを国際社会の主流にすべき（mainstreaming）であり、2022年度内に開催された4つの国際会議はその好機と捉えることができた。

### 2.2.2 第4回アジア・太平洋水サミット（APWS4）

様々な分野を統合する首脳級の強いリーダーシップの発揮や資源の動員による水問題の包括的理解と効果的な解決のために、別府（2007年）、タイ・チェンマイ（2013年）、ミャンマー・ヤンゴン（2017年）に続き、2022年4月23~24日に熊本市において第4回アジア・太平洋水サミット（APWS4）が開催された。

会議の冒頭、天皇陛下より「人の心と水~信仰の中の水に触れる~」と題するご講演をいただいた。首脳会議では、岸田総理より気候変動適応と緩和の両面での取組と、基礎的生活環境の改善等に向けた取組を推進する「熊本水イニシアティブ」が発表され、強靱性、持続可能性、包摂性を兼ね備えた質の高い社会への変革を目指す「熊本宣言」が全会一致で採択された。

ICHARMは、分科会「水と災害/気候変動」、特別セッション「ショーケース」、統合セッション「科学技術」の企画・運営・取り纏めを担当し、特に「熊本宣言」において首脳から要請された「分野横断的な意思決定において、科学技術がどのような役割を果たすべきか」の答えとして、「水循環の知の統合の促進」、「ファシリテータの育成」、「End to Endの取り組みの推進」を取りまとめ、「議長サマリー」への反映に貢献した。

### 2.2.3 第9回洪水管理国際会議（ICFM9）

ICFMは、甚大な洪水の発生が比較的少ない欧州において、学術的な面に加えて、実務的、社会的な面も含めて分野横断的に洪水を議論しようと、水理学の分野から提案されたユニ

一な国際会議である。ICFM アドホック委員会のスロボダン・シモノビッチ議長より、2023年に第9回（ICFM9）を日本で開催してほしい旨、依頼があり、全体テーマを「River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All - Integrated Flood Management in the Post COVID-19 Era」として、ICHARMの主催によって、国連水会議 2023の1カ月前につくば市にて現地参加形式で開催することを、2021年8月のICFMのウェビナーにて提案し、国内外より賛同いただいた。

2023年2月18日～22日に開催された会議には、日本含めて41の国・地域から、合計394人の洪水に関する専門家（日本から212名、アジアから100名、世界から78名、不明4名）の参加があった。コロナ禍中、想定見込みのほぼ倍の参加となり、ハイレベルシンポジウム、専門家会議、市民公開企画、現地視察、いずれの企画も大変盛況であった。これらを通して、頻発化、激甚化する洪水に関する最先端の科学的知見や、各地域で積み重ねられた経験が参加者間で共有され、質疑を通して科学的、社会的課題が明らかになった。その成果は、オンラインの国際水文科学協会プロシーディングス（PIAHS）および洪水リスク管理科学雑誌（JFRM）特集号として、前者は2023年末に、後者は2024年4月に発刊される予定である。

また、ICFM9声明が発出され、洪水の人的、経済的影響とその変化、COVID-19の影響を定量的に俯瞰した上で、洪水災害へのレジリエンスを持続可能な開発を達成するための前提条件とし、すべての利害関係者が大胆で変革的な行動をとるべきと、水防災の主流化が主張された。さらに、その実現のために、最先端の科学を分野横断的に現場での意思決定と行動と結びつけるEnd to Endのアプローチ、データおよび情報の収集・アーカイブ・共有の促進、激化する洪水その経済的影響のモデルの改善、知の統合、ファシリテータの育成、社会的不平等や先住民の権利の理解に基づく洪水対応を、それぞれ推進することが明確に打ち出された。

#### 2.2.4 第6回国連水と災害に関する特別会合（STSWD6）と国連水会議 2023

APWS4の成果を受けて国連水会議の準備が進められる中、ICFM9と第6回国連水と災害に関する特別会合（STSWD6：The Sixth UN Special Thematic Session on Water and Disasters）が、国連水会議 2023の、それぞれ1カ月前、前日に開催されたことで、APWS4で示された主要概念をもとに国際社会における水災害対応の枠組みが強く認識された。

STSWD6では、天皇陛下が、基調講演を通じて、江戸を例に水循環を通じた社会の発展を世界に発信された。ICHARMは科学技術セッションで、中央アメリカよりホンジュラス、アフリカよりマラウイ、アジアより日本の熊本市、若手専門家の4者によるショーケースを主催し、統合的な科学の知と人材育成の重要性を国際社会にアピールした。国連水会議の「気候、レジリエンス、環境のための水」に関する双方向対話の共同議長を務められた上川陽子総理大臣特使は、「オープンサイエンス政策、科学と意思決定者の間のファシリテーション、End to Endの道筋、水循環の統合が、ブレークスルーの鍵である。」と報告を締めくくられた。APWS4、ICFM9、STSWD6を通じた取り組みが、国連での水問題の議論の中で水災害対応の主流化に貢献できたことの証左であると考えられる。

### 2.2.5 一連の会議で ICHARM が得たもの

ICFM9 のホストを務めた ICHARM は、会議の企画・運営を通して、国内外での最新の幅広い科学的な知見を吸収整理するとともに、ICARM が目指すべき方向性や役割を問い直す機会を得た。また、ICFM9 を通して ICHARM にて修士や博士の学位を取得した修了生とのつながりを強化して、国際的な協働機能を高めることができた。さらに、APWS4、STSWD6 にてショーケースや成果文書のとりまとめに関わることにより、ICARM の活動を表す 3 つの柱、つまり研究開発、人材育成、国際ネットワークを強化することができた。

ICFM9 のハイレベルシンポジウムに参加されるため来日されたチャバ・コロシ国連総会議長に博士・修士課程学生との意見交換をお願いしたところ、快くお引き受け頂き、洪水予警報システムにかかる国連の取組、気候変動に伴う災害に対処するための効果的な資源投入、国際河川での水資源管理といった質問に対して、非常に丁寧かつ洞察に満ちた応答や解説を、チャバ・コロシ国連総会議長から直接頂き、極めて貴重かつ有意義な人材育成の機会となった。

ICARM からは、水循環の知の統合、ファシリテータ育成による人材育成、End to End の道筋の 3 つを組み合わせた水循環の統合 (WCI: Water Cycle Integrator) の推進を、国連水会議のアクションアジェンダとして国連水会議に提案したが、WCI は国連総会議長の概要報告に直接引用される機会を頂いた。

上記のように、水防災の主流化の推進を目指した国際活動を通して、ICARM は研究、教育、国際協力の各方面において、実り多い成果を得ることができた。

### 2.3 中小河川向けの安価・簡便な洪水予測システムの開発

日本では、近年、激甚な水害が頻発しており、中小河川の洪水時の避難の遅れにより、多くの方々が亡くなっている。全国の約 21,000 河川のうち、避難指示等の重要な判断要素となる水位予測が行われているのは大河川を中心とする約 400 河川のみである。沿川人口が多く、洪水により重大な損害が生じるおそれがあるものの、水位予測を実施できていない中小河川が約 1,500 河川ある。これらの河川においても、住民の確実な避難のためには水位予測を行う必要があるが、水位計すら設置されていない中小河川も多い。そこで、国土交通省の主導のもと洪水時の水位観測に特化し、機器の小型化や通信機器等のコストを低減した「危機管理型水位計」の設置が進められている。中小河川流域においては豪雨の降り始めからの洪水到達時間が短い場合が多く、安全な避難を確保するためには、少しでも先の水位状況を予測し意思決定や行動の前倒しを支援することが重要である。このため、本研究開発では、中小河川の沿川地域での避難行動のトリガー情報となるよう、氾濫危険水位への到達を 2 時間以上前に予測し、中小河川においても導入しやすい、短時間で計算可能な、安価、簡便で必要な精度を有する水位予測システム(図 2-2)を開発することを目指したものである。

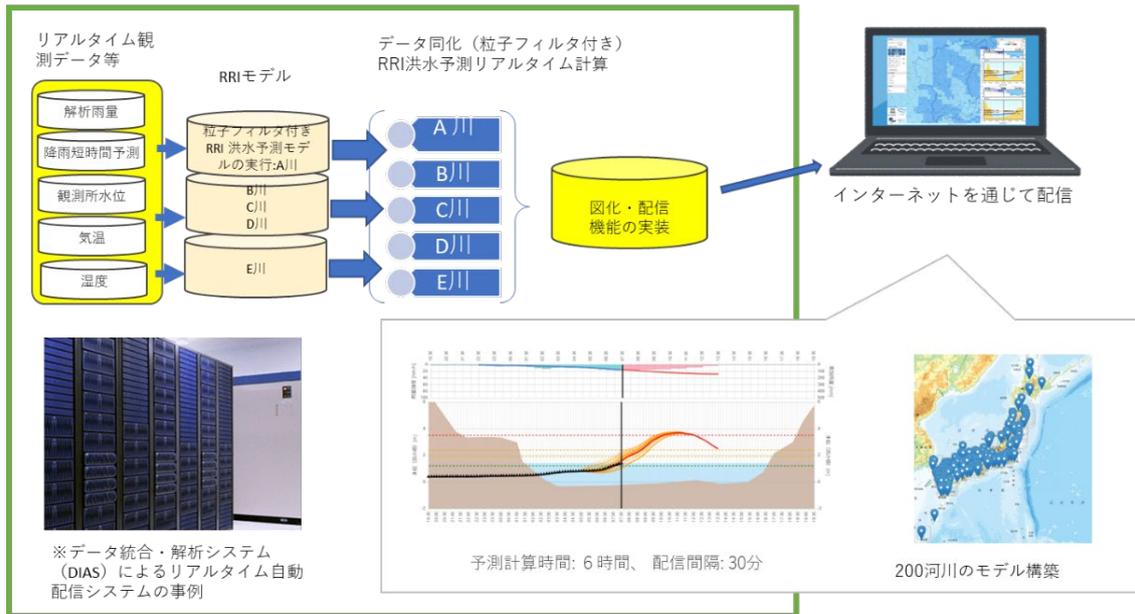


図 2-2 中小河川向け洪水予測システムの概要

主な成果は以下の通りである。

- 安価・簡便かつ洪水再現能力の高い流出解析モデルとして RRI モデル<sup>1</sup>を選定した。
- 水位予測モデルの精度向上のため、リアルタイムの水位観測データを用いて水位予測モデルを逐次修正する手法として、流量等の状態量やパラメータへの適用が可能で応用性の高い粒子フィルタ<sup>2</sup>を選定し、RRI モデルに適用する手法を開発した。
- モデル構築の労力を軽減するため、ベースモデルの構築を支援する RRI-GUI<sup>3</sup>の改良およびパラメータ自動調節機能として

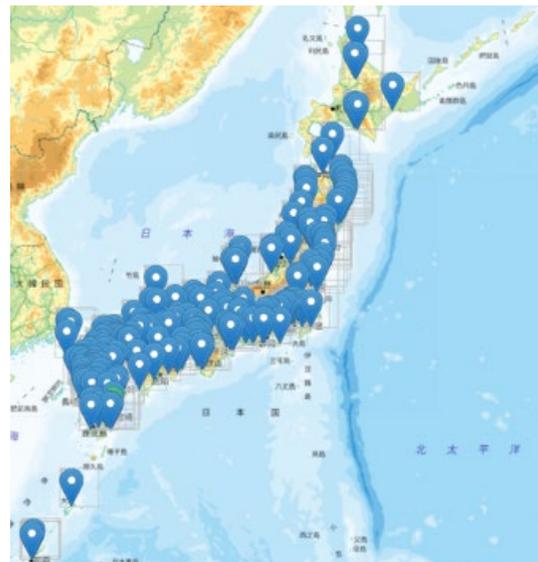


図 2-3 モデル構築を行った 200 河川

<sup>1</sup> RRI モデルは、降雨を入力条件として、表面流出・中間流出を考慮し、河道流量から洪水氾濫までを流域スケールで一体的に解析できる分布型モデルの一つである。メッシュデータを用いて表層地形表現し、降雨流出も平面二次元流れとして解析するため、降雨流出も考慮できる特徴を有する。

<sup>2</sup> 粒子フィルタは、データ同化手法（計算値と観測値をつきあわせ、計算モデルのパラメータや状態量を修正していく手法）の一つである。非線形性や非ガウス（正規分布）性の事象でも適用でき、これまで開発された降雨流出計算、河道計算モデルをほとんど変更せずに実装することが可能である。

<sup>3</sup> モデルを構築する GUI(RRI\_BUILDER)では、流域データとして、日本域表面流向マップ、国土数値情報土地利用細分メッシュデータを搭載しており、任意の地点より上流域の地形データと土地利用データが自動的に作成される。降雨プロダクトは、解析雨量（正規版、速報版）、降水短時間予報（正規版、速報版）、高解像度降水ナウキャスト、地上雨量に対応し、これらから RRI モデル用の降雨データを作成することができる。計算結果を表示する GUI(RRI\_VIEWER)では、計算された河道流量や河道水深、斜面流量や斜面水深を時空間的に確認することができる。

SCE-UA 法<sup>4</sup>を RRI モデルに適用する手法を開発した。

- 解析・図化・配信を一連で行うリアルタイム自動配信システムのプロトタイプをデータ統合・解析システム（DIAS : Data Integration and Analysis System）を活用して構築し、配信実験を実施した。
- 全国の中小河川の特徴を把握・反映するため、約 200 河川のモデルを構築し、リアルタイム自動配信システムに適用した。モデルを構築した全ての河川の実洪水 291 イベントで精度を検証した結果、全体の 55%にあたる 159 イベントにおいて 2 時間以上のリードタイムで危険な状態の水位に達することを的確に予測でき、60 イベントでは 2 時間以上のリードタイムで水位を±50cm の精度で予測できることが分かった。残る 72 イベントには洪水到達時間が短い小流域が含まれていたが、39 イベントは各流域の洪水到達時間のリードタイムで水位を±50cm の精度で予測することが可能であり、13 イベントは個別の改善策を講じているところである。
- 河川管理者によるモデル構築を支援するため、開発したモデル構築手法をとりまとめた「中小河川洪水予測モデル構築マニュアル」を作成した。マニュアル作成にあたっては、約 200 河川の中小河川のモデル構築・検証を通じて、標準的なデータの基本確認、河道設定、モデルパラメータ設定等に対して生じた課題を解決し、その知見を蓄積、整理して、構造化を行い、その結果、モデル作成過程での行き詰まりを減らし、多くの技術者がシステム開発できるようになった。また、モデル構築フロー、事例集、用語集、FAQ などコンテンツを充実させた。
- 構築した 200 河川から河川ごとの流域面積、土地利用割合、キャリブレーション後のパラメータ等をデータベース化し、主成分分析により洪水データが無い河川のパラメータを抽出する手法を開発した。

本研究開発は、内閣府の官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM : Public/Private R&D Investment Strategic Expansion Program）と連携し実施された。

## 2.4 HyDEPP-SATREPS フィリピンの実施

ICHARM は国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）と JICA が連携して支援する地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS : Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development）に基づくフィリピンとの共同研究プロジェクト「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（HyDEPP-SATREPS : a Hybrid Water-Related Disaster Risk Assessment Technology for Sustainable Local Economic Development Policy under Climate Change in the Republic of the

---

<sup>4</sup> SCE-UA 法(Shuffled Complex Evolution algorithm developed in University of Arizona)は、複数のパラメータを持つ水文モデルのパラメータ最適化を主目的に開発された手法である。複数のパラメータ候補値をグループに分けて各グループ内で最適のパラメータを探すように更新した後、更新結果から新しいグループに分け直して、新しいグループ内で最適パラメータを探す作業を繰り返すことにより、局所最適値から広域最適値に早く収束させることができる特徴を有する。

Philippines)」の日本側代表実施機関（代表：大原美保主任研究員）として、比日両国の共同研究機関とともに様々な活動を行っている。

日本国内の共同研究機関は、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。フィリピン国側の研究代表機関はフィリピン大学ロスバニョス校 (UPLB) であり、共同研究機関はフィリピン大学ディリマン校・ミンダナオ校、連携行政機関は科学技術省 (DOST)、公共事業道路省 (DPWH)、マニラ首都圏開発局 (MMDA)、ラグナ湖開発局 (LLDA) である。

JST が支援する日本国内の研究活動は 2020 年 4 月 1 日に着手したが、JICA が支援するフィリピン国内での研究活動は、コロナ禍のため着手を延期し、2021 年 6 月 3 日に開始した。

2022 年度は、6 月 10 日に研究参画機関及び連携行政機関、JICA、JST による第 2 回合同調整委員会 (JCC : Joint Coordinating Committee) をオンライン形式で開催するとともに、11 月 16 日に第 3 回 JCC をマニラ首都圏ケソン市での対面／オンラインのハイブリッド形式で開催するなど、順調に活動を行った。本プロジェクトの開始以降、新型コロナウイルス感染症の世界的なまん延により海外渡航を自粛していたが、第 3 回 JCC は初めて対面で JCC を開催することができた。

2022 年 7 月 28 日から 8 月にかけて、研究参画機関に加えて、連携行政機関の職員も対象として、水災害リスク評価技術全般に関する e ラーニング研修を実施した。参加登録者 93 名のうち、63 名がコース 1 (水災害リスクに関する Basic コース)、41 名がコース 2 (氾濫解析・ハザード／リスクマッピングに関する Hands-on training)、53 名がコース 3 (水理水文・農業・経済影響評価モデルに関する Advanced コース) を修了し、40 名が全てのコースを修了した。このうち、連携行政機関の職員に限れば、44 名がコース 1、34 名がコース 2、38 名がコース 3 を修了し、33 名が全てのコースを修了した。水災害の実務を担う連携行政機関から多くの修了者が輩出されたことで、社会実装の加速化が期待される。

本プロジェクトの第 2 回訪日研修中の 2023 年 2 月 20 日には、「HyDEPP-SATREPS 特別セッション」を ICFM9 の特別セッションの一つとして開催し、研究成果の発表及び参加者との意見交換を行った。フィリピン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 が活動報告を行った。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、参加者と研究成果を共有することができた。

2023 年 3 月 10 日には、仙台市で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本プロジェクトの活動を紹介した。

本プロジェクトは 2026 年 6 月まで行う予定であり、引き続き、両国メンバーで協力して、共同研究活動を続けていく予定である。



写真 2-1 第 3 回 JCC（マニラ首都圏での対面／オンラインのハイブリッド開催）の集合写真

## 2.5 修士プログラム修了者を対象としたフォローアップセミナーの実施

ICHARM は、設置から一年半後の 2007 年 10 月に Disaster Management Policy Program（修士課程）を創設し、さらに 2010 年 10 月には Disaster Management Doctoral Program（博士課程）を創設し、2023 年 3 月までに 170 人の修士取得者および 15 人の博士取得者を輩出してきた。修了者および ICHARM のさらなる発展を願い、2023 年 2 月 22 日にフォローアップセミナーを開催し、ICMF9 に参加するために来日した修了生 17 名、ICHARM スタッフ、在校生等が参加した。

午前の部は、睦好 JICA 筑波所長、竹内前センター長による開会の挨拶で始まった。続いて行われた基調講演で、小池センター長は、自身が大切にする科学者としての 5 つの心構え、すなわち、科学的好奇心の最大化、多様性の尊重、相互のつながりの理解、共に働くこと、謙虚であること、それぞれのテーマに基づいて、水問題の分野で科学者や実務の専門家として活躍する ICHARM の修了生、在校生、研究者に向けてのメッセージを伝えた。

続くセッション「卒業生の声」では、事前に参加者から声を募り、修了生を代表してモーリシャスの Akshay Kowlessar 氏、ブラジルの Rafael Silva Araujo 氏、バングラデシュの Muhammad Masood 氏、スリランカの Roshan Kumara Jayasinghe 氏が、仕事の経験、その中で直面した課題について述べ、それぞれが ICHARM で得た知識を用いてこれらの課題にどう向き合ったかについて発表し、ディスカッションが行われた。

続いてのセッションでは、「修了生と在校生の交流」をテーマに、「ICHARM で学んだことをどのように自分の国や組織で実践したか」といった在校生からの質問に基づいて、活発な議論が交わされた。パキスタンの Asif Naseer 氏、インドの Ravindra Vitthal Kale 氏、バングラデシュの Robin Kumar Biswas 氏、スリランカの Seenipellage Chaminda Sugeeshwara 氏らが話題提供を行い、在校生の将来のキャリアや ICHARM での研究活動への貴重な提案が行われた。

午後の部では、竹内前センター長より、ご自身の著書「統合洪水リスク管理（Integrated Flood Risk Management）、-基本的な考え方と日本の経験-」に基づいた特別講演が行われた。

今回のフォローアップセミナーでは、多くの重要な点が話し合われ、参加者同士の親睦を大いに深めることができた。



写真 2-2 フォローアップセミナーでの議論の様子



写真 2-3 フォローアップセミナー集合写真

### 3. 研究

ICHARM は、土木研究所第 5 期中長期計画（2022-2027）において研究開発テーマ 1 「自然災害からいのちと暮らしを守る国土づくりへの貢献」のもと、研究開発プログラム（1）「水災害の激甚化に対する流域治水の推進技術の開発」を実施する。

具体的には、気候変動影響を踏まえつつ、水災害の激甚化に対して次の 4 点の内容の研究を行って、流域治水を推進するための技術開発を行い、自然災害からいのちと暮らしを守る国土づくりへ貢献する。

1. 水災害外力を適切に想定
  - ・ 将来の水災害外力の想定技術の開発・高度化
2. 氾濫をできるだけ防ぐ
  - ・ 流域治水による取り組みを的確に評価・実現する手法の構築
3. 被害対象の減少
  - ・ 適切な洪水氾濫リスク評価手法の開発
4. 社会の強靱化
  - ・ 水災害に対する社会の強靱化を図る技術開発

また、土木研究所第 5 期中長期計画を踏まえて改定した ICHARM プログラムにおいては、研究活動の方針は以下のように規定されている。

研究分野では、水災害ハザード、リスクの両面におけるデータの収集から、社会・経済面を含めたリスク評価やリスクの変化予測、さらには実践策の検討や実行を支援する一連の研究を高度化するとともに、水利用・公衆衛生分野、気候分野はもとより、都市計画分野、生態・生物多様性分野、農業分野、エネルギー、感染症対策分野との連携をはかり、新たな生活スタイルや国土形成も視野に入れ、水災害のレジリエンスの強化と持続可能な社会の構築に資する科学知を統合する End to End（データの取得から、自然現象の解明・評価・予測、社会・経済への影響評価までの一気通貫の研究）の研究を実施する。

これらを踏まえ、以下の 5 つのテーマで End-to-End（データの取得から、自然現象の解明・評価・予測、社会・経済への影響評価まで）の一気通貫の研究を実施している。

1. 水災害データの収集、保存、共有、統計化
2. 水災害リスクのアセスメント
3. 水災害リスクの変化のモニタリングと予測
4. 水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援
5. 防災・減災の実践力の向上支援

以下、5 つのテーマに沿って、主要な研究活動とその成果を紹介する。

### 3.1 水災害データの収集、保存、共有、統計化

#### 3.1.1 地上観測網が不十分な流域における水資源・災害の統合管理システムの開発

効果的な水管理・災害管理を行うためには、適切な解像度を有する準リアルタイムの降雨情報が不可欠である。しかし、世界の多くの河川流域では、地上観測網が不十分であるため、準リアルタイムの降雨情報が入手できない状況にある。

ICHARM は、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）と継続的に協力し、地上観測情報の乏しい流域で効果的な水資源・災害管理を行うために、ほぼリアルタイムに無償で公開される全球衛星降水観測情報を最大限に活用した統合管理システムの研究開発に取り組んでいる（図 3-1）。この一環で、地上観測情報を取り入れた全球衛星降水観測情報のバイアス補正方法や、最適な地上観測網の計画手法についても研究を行っている。

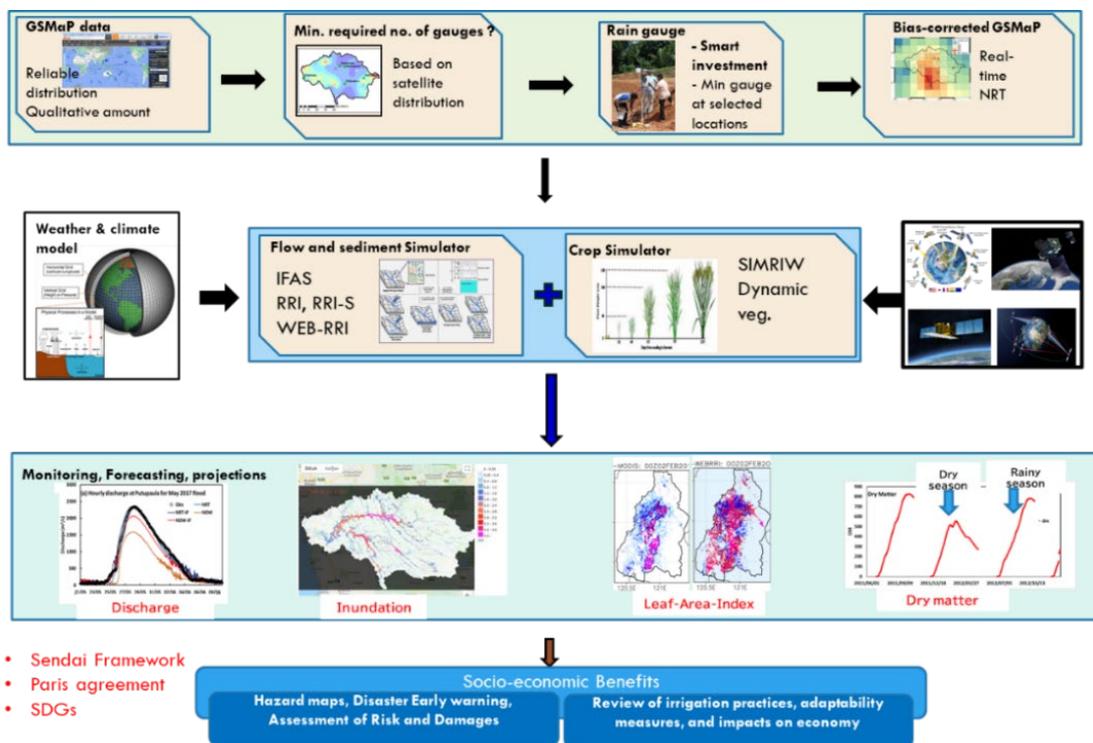


図 3-1 地上観測網が不十分な流域における水資源・災害の統合管理システムのイメージ

#### 3.1.2 RRI 推定浸水域の衛星データを用いた評価手法の検討

HyDEPP-SATREPS (2.4 で前述) では、フィリピン共和国ルソン島の主要河川の一つであるパンパンガ川流域の浸水常襲地であるカンダバ市において、RRI モデルと衛星データを利用した浸水状況のモニタリングを行っている。

2022 年度は、台風 Karding の影響で 2022 年 9 月下旬に発生した浸水被害を事例として、衛星 SAR 画像から推定した浸水域と RRI モデルのシミュレーションから得られた浸水域の比較評価を行った。

図 3-2 に示すように、衛星 SAR 画像は数日～10 日程度おきにしき取得できないが、RRI

モデルは降水データに応じて刻々とシミュレーションを行うことが可能であるため、衛星 SAR 画像が取得できたタイミングで両者の浸水域を比較した。ただし、衛星 SAR 画像から推定する浸水域と RRI モデルから推定する浸水域は、いずれも閾値によって大きく変化することから、この評価にどの程度の影響が生じるかを検討した。

衛星 SAR 画像による推定浸水域は、元の SAR 画像の空間解像度 10m で浸水の有無を判定する。一方、RRI モデルの空間解像度は数百 m と衛星 SAR 画像よりも低い。そのため、RRI モデルのグリッドが浸水しているか否かを判定する際には、衛星 SAR 画像から得られる浸水と判定されたグリッドがどの程度含まれるかが一つの判断基準になると考えられる。また、RRI モデルから出力されるパラメータは浸水深であるため、浸水域と判定するための浸水深の閾値を設定する必要がある。そこで、横軸に衛星 SAR 画像による浸水域推定の閾値変化 (0.0 から 0.9, 0.1 間隔の RRI モデルの 1 グリッドにおける SAR 画像の浸水グリッドの占有面積率)、縦軸に RRI モデルから得られた浸水域の閾値変化 (0.0 から 0.3 まで 0.1 m 間隔の浸水域と見なす浸水深の閾値) をとり、それぞれの組合せにおける浸水域適合度を図 3-3 のように整理した。各組合せは 1 に近いほど適合度が高いことを示すが、0.09 から 0.92 まで大きな幅があり、閾値によって大きく異なることが認識できる。

以上から、RRI モデルと衛星 SAR 画像による想定浸水域を相互評価する場合には、設定する閾値の影響を認識する必要があることが確認できた。今後は、実際の浸水域を確認できる地上観測データがある複数の事例において、実際の状況をできるだけ適切に表現する各々の閾値と、評価のための定義づけの検討を試みたい。

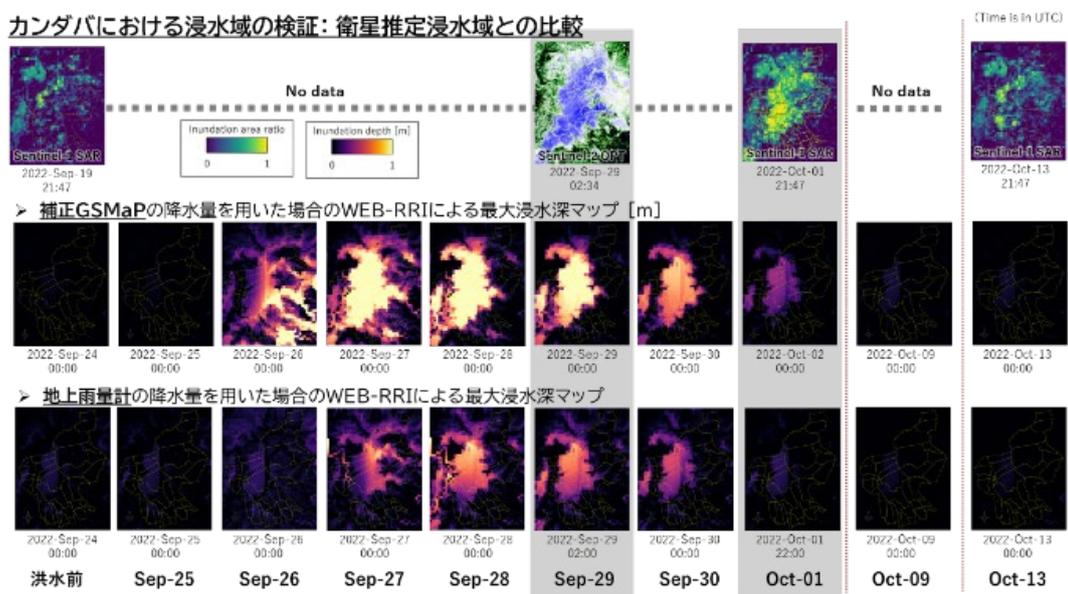


図 3-2 フィリピン・カンダバ市における衛星 SAR 画像による推定浸水域と RRI シミュレーションによる浸水域の比較

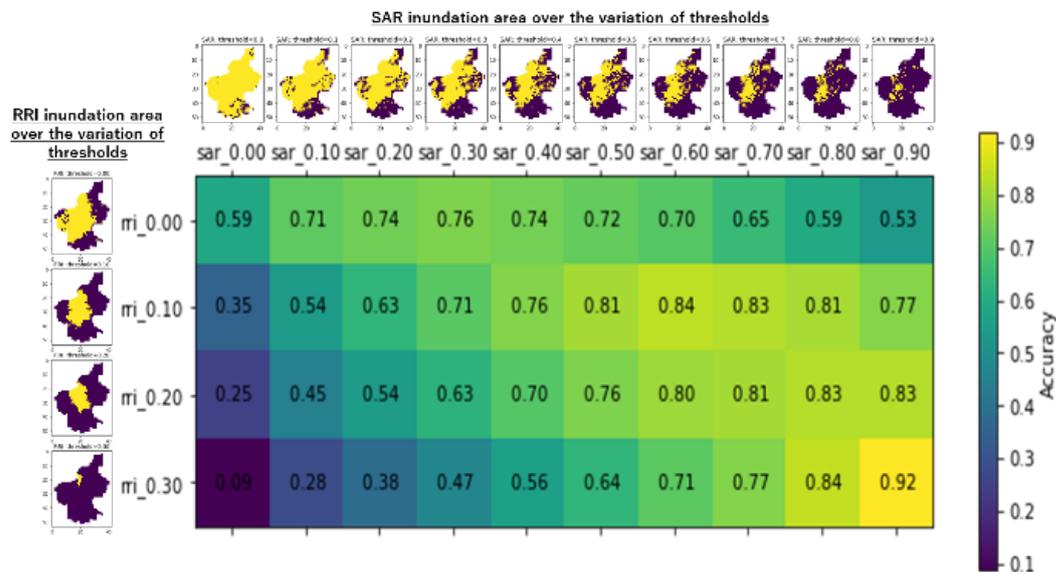


図 3-3 横軸に衛星 SAR 画像による浸水域推定の閾値変化，縦軸に RRI シミュレーションによる浸水域の閾値変化をとり，それぞれの組み合わせにおける混同行列による浸水域適合精度を示した。

### 3.1.3 フィリピンにおける「知の統合オンラインシステム」の開発と「ファシリテータ」の育成

#### a) 全球観測データを用いた解析手法の支援

フィリピンにおける知の統合オンラインシステム（OSS-SR：Online Synthesis System for Sustainability and Resilience）として、気候変動影響評価結果やリアルタイム洪水予測情報に主眼を置いたリスク情報を発信している。一方でリアルタイム洪水監視・予測機能（図 3-4 参照）については、現地観測雨量の欠測等により予測情報を提供できない事例がこれまでにしばしば確認された。そこで 2022 年度は利用可能なあらゆるデータを使用することで堅牢で実用的な洪水予測を実現するシステムの開発に取り組んだ。本システムは、地上観測雨量に加えて、JAXA が運用する衛星全球降水マップ（GSMaP：Global Satellite Mapping of Precipitation）データを統計的に補正し、降雨入力値のバックアップとすることで、洪水予測情報を途切れることなく提供することができる。また、水文モデルにより予測された浸水情報と合わせて衛星画像（Sentinel-1、Sentinel-2）を表示することにより、浸水予測情報を即時に比較・検証することが可能である。2022 年 9 月 25 日にルソン島に上陸し 40 人の死者を出した台風第 16 号（Noru）による洪水の際は、地上観測雨量データが入手できない状況であったが、補正 GSMaP データの活用により洪水予測情報の提供を継続することができた。

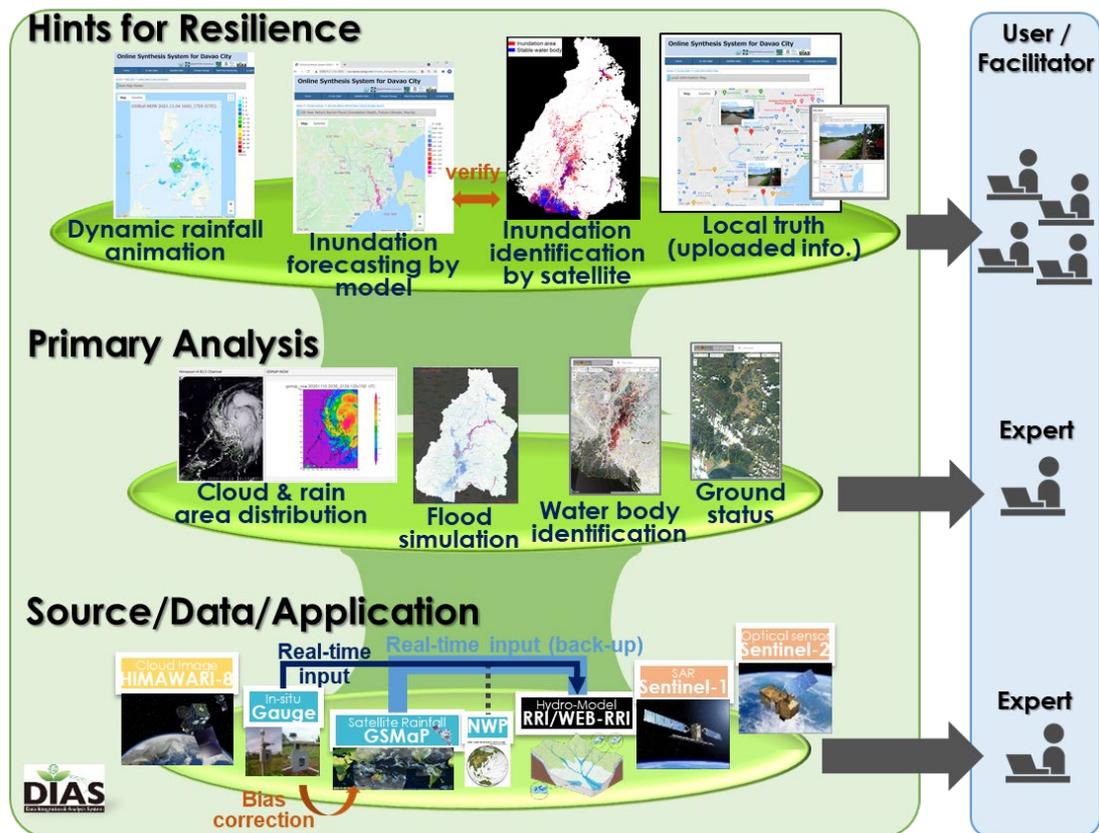


図 3-4 OSS-SR におけるリアルタイム洪水監視・予測機能の概念図

b) ファシリテータの育成

温暖化適応策への貢献に向けた OSS-SR の実用性向上や現地ファシリテータによる普及・啓発をより一層推進するために、現地ステークホルダーとの連携も強化している。2022 年 11 月には、ダバオ市においてダバオ市評議会やフィリピン大気地球物理天文局 (PAGASA)、市民防衛局 (OCD)、アテネオ大学と個別に会議を開催し、OSS-SR の最新の開発状況を共有するとともに現地ファシリテータの行動計画等について議論した。



写真 3-1 DOST レナート・ソリダム大臣 (右端) への活動報告

その後、マニラ首都圏において、DOST のレナート・ソリダム大臣や PAGASA のビセンテ・マラーノ長官ら、DPWH とそれぞれ会議を開催し、フィリピンにおける「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」の枠組みに基づいて活動することで OSS-SR 開発とファシリテータ育成を多様なステークホルダーが協力して実施できていることを報告した。

さらに、2023年2月のICFM9開催時には11名の現地ファシリテータがダバオ市から来日し、水害レジリエンスについて学ぶとともに、彼ら自身によるOSS-SRの開発・運用を目指したDIASのベンチマーキングを図った。

なお、本研究は文部科学省「気候変動予測先端研究プログラム」(3.6で後述)の活動の一部として実施した。

### 3.1.4 渇水監視の確立

#### a) 全球観測データを用いた土壌水分量観測の高解像度化

西アフリカに植生動態-陸面結合データ同化システム (CLVDAS : Coupled Land and Vegetation Data Assimilation System) を構築し、さらにその南域に位置するボルタ川流域にWEB-RRI を構築した。CLVDAS を用いてマイクロ波輝度温度のデータ同化により求めた25kmグリッドの土壌水分量を、WEB-RRI による2kmグリッドの土壌水分量の空間分布を用いて高解像度化した。

#### b) 大気解析に基づくかんばつ監視

近年、パナマでは、パナマ運河の水位低下などかんばつによる影響が深刻な問題となっている。その発生原因を特定するために、大気解析に基づく「かんばつ監視」を試みた。DIAS鉛直断面解析ツールにより大気鉛直風速(1A・2A)・比湿(1B・2B)の南北鉛直断面を調査した。その結果、図3-5に示すように、パナマ運河(81-79°W)が位置する北半球に着目すると、熱帯収束帯において上昇気流が発生し、その後、ハドレー循環により乾いた空気が地表面に向かう(1A・2A)。豊水年の場合(1B)、パナマ運河を含む地表面が厚い湿った空気により覆われ、上空からの乾いた空気が入り込めないため、地表面にかんばつは発生しない。一方、かんばつ年の場合(2B)、地表面が、豊水年に見られるような湿った空気が存在しないために、上空からの乾いた空気が地表面のかんばつを引き起こしていることが分かった。

#### c) かんばつ監視の能力改善

パキスタンでは、深刻化するかんばつに対処するために、かんばつ指数や衛星データに基づいたかんばつ監視システムが導入されている。本システムを改善するため、世界銀行によるプロジェクト「パキスタンかんばつ監視・計画のための能力開発」のもとで、ICHARMはかんばつ管理能力を改善するための解決策(方向性・戦略)の提案に取り組んでいる。

2022年度は、パキスタンかんばつ監視システムに関する情報の供給側機関と需要側機関(農業、灌漑・排水)を対象にアンケート調査を実施した。本調査の結果、情報の供給側の多くがかんばつ管理フレームワークを高く評価している一方で、情報の需要側の多くは低い評価にとどまっており、双方の評価に明らかなギャップがあることが確認された。この結果を踏まえ、ICHARMは、パキスタンのかんばつ管理機関が、このギャップを埋め、End-to-Endアプローチによる様々なレベルの分野・セクターを超えた協力を援助することにより、

パキスタン国内のかんばつ管理フレームワークを改善するためのファシリテータとして行動する必要があるとの提言を行った。

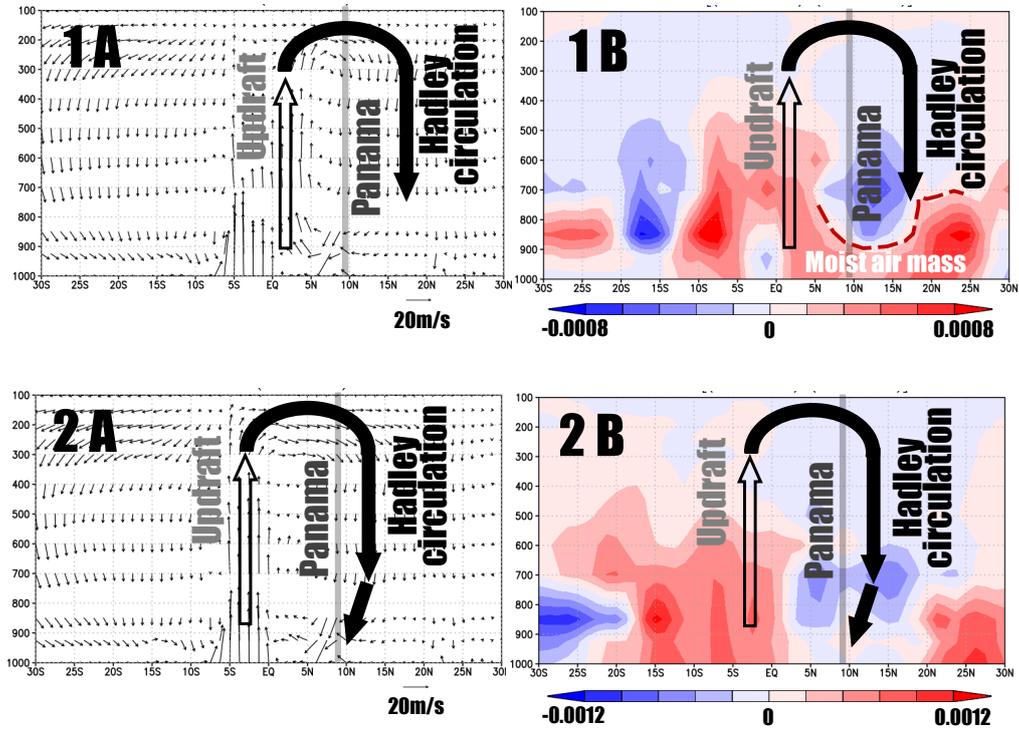


図 3-5 DIAS 鉛直断面解析ツールによる

大気鉛直風速(A)・比湿(B)の気候値とのバイアスの南北鉛直断面：1) 豊水年、2) 渇水年

### 3.2 水災害リスクのアセスメント

#### 3.2.1 水・土砂・流木を一体的に解析するモデルの開発

ICHARMでは、土砂水理モデルを用いて土砂・流木を含む洪水氾濫ハザードを想定する技術の開発に取り組んでいる。2022年度は豪雨時に流域から流出する土砂・流木の量を推定する手法として降雨土砂流出モデル（RSR model：Rainfall-Sediment-Runoff model）の開発に取り組んだ。本モデルは降雨流出解析に、斜面安定解析、質点系方程式による崩土の追跡、単位河道モデルによる土砂・流木の流出解析を組み合わせたもので、流域の任意地点における水・土砂・流木の流出量を解析することができる。本モデルを2017年赤谷川洪水災害に適用し、水・土砂・流木の流出量を求めたものが図3-6であり、これを境界条件として氾濫域で平面二次元解析を行ったものが図3-7である。土砂・流木を考慮することで氾濫域をより適切に評価できることが分かり、これらの手法がハザードマップや避難計画を作成する上で有用であることを示した。

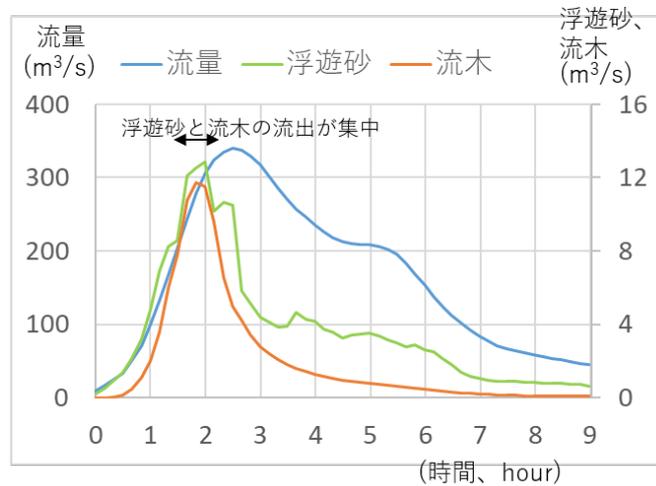


図3-6 2017年赤谷川洪水の再現計算によって得られた、赤谷川下流に流出する水・土砂・流木量

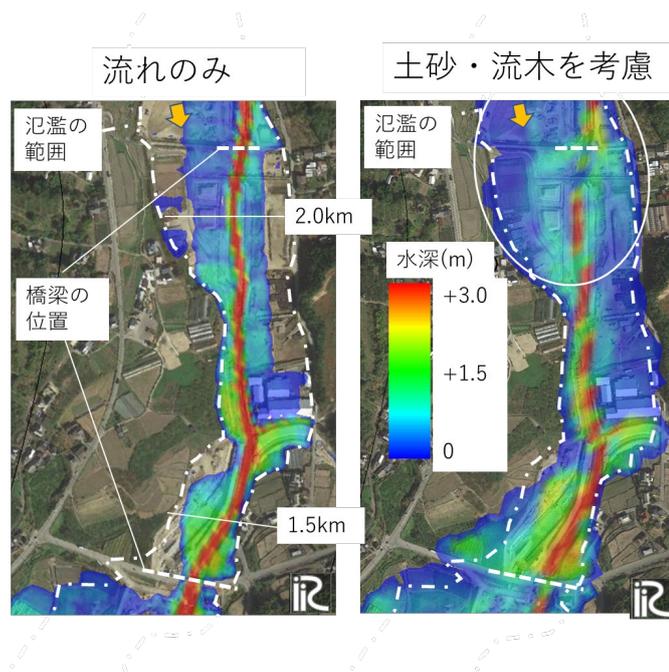


図3-7 ピーク流量時の水深コンター図について、流れのみ（左）と土砂・流木を含む場合（右）の比較（白点線は航空写真より判読した氾濫域）

#### 3.2.2 水文・作物連成モデルの開発と適用

水エネルギー収支のシミュレーションが可能な分布型水循環モデル（DHM：Distributed Hydrological Model）は、気候変動下での統合水資源管理や水関連災害リスクの軽減に不可欠なツールである。

ICHARM は、様々な気候条件と予測シナリオのもとでの低水流量の推定、洪水発生時期、洪水ピーク流量、浸水特性の精度を向上させるため、WEB-RRI モデル<sup>5</sup>を近年開発し、世界各地の洪水予測や気候変動影響評価等のプロジェクトに適用してきた。

また、植生の成長と農作物の収量を推定するため、WEB-RRI モデルを動的植生モデル及び水稻育成予測モデル（SIMRIW : Simulation Model for Rice-Weather Relations）に結合させた連成モデルを作成した。この連成モデルは、現在フィリピンとインドネシアで検証しているところであり、将来、仙台防災枠組み、パリ協定、SDGs の遂行に有益な社会経済情報の生成に貢献することが期待される。

---

<sup>5</sup> WEB-RRI モデル(Water and Energy Budget-based RRI Model)は、水エネルギー収支分布型水循環モデル(WEB-DHM : Water and Energy Budget-based Distributed Hydrological Model)と降雨流出氾濫モデル(RRI Model : Rainfall-Runoff-Inundation Model)の結合モデルである。本モデルは、様々な気候条件・予測シナリオの下で洪水流出量、浸水氾濫や水エネルギー収支の推定精度向上のため、ICHARM が開発した。

### 3.3 水災害リスクの変化のモニタリングと予測

#### 3.3.1 アンサンブル降雨予測手法の改善

近年大規模な水災害を引き起こしている線状降水帯は、既存の降雨予測モデルで予測することが困難である。そこで ICHARM では、領域気象モデル（WRF model）とデータ同化手法の一つである LETKF（Local Ensemble Transform Kalman Filter）を組み合わせた降水分布の再現（初期値作成）手法の改善に取り組んでいる。

具体的には、アンサンブルカルマンフィルタの精度に影響が大きいアンサンブルメンバー数を 33 から 51 に増やすとともに、アンサンブルスプレッドの増加操作手法を、これまでの解析計算の度に 1 割増やす方法から、解析計算前後のスプレッドを一定の割合で混合してスプレッドの値を維持する新しい方法を採用した。これを 2022 年 7 月の九州における線状降水帯事例に適用した結果、図 3-8 に示すように既存手法では九州の北海上に降水帯を解析していたのに対し、改善後には九州北部の正しい位置に現れた。また、時系列についても改善効果が認められた。

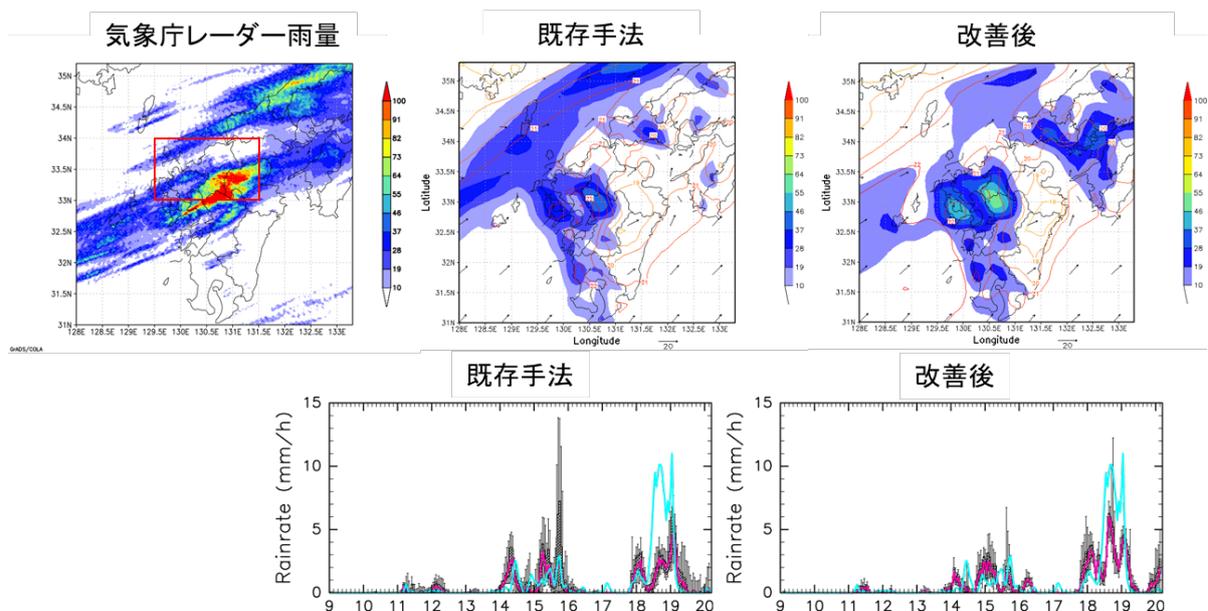


図 3-8 既存手法による解析値と改善後の比較

上段：2022 年 7 月 19 日線状降水帯発生時の降水分布、既存手法による再現、改善後の再現。

下段：赤枠内の雨量の時間変化、青線は観測値、黒線はアンサンブル解析値、赤線はアンサンブル平均値。

### 3.4 水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援

#### 3.4.1 タイの産業集積地における Area-BCM の構築を通じた地域レジリエンスの強化

ICHARM は、タイの持続可能な社会・経済の発展に貢献するため、SATREPS 課題「産業集積地における Area-BCM の構築を通じた地域レジリエンスの強化」に参画し、タイの産業集積地における地域事業継続性マネジメント (Area-BCM) の構築を通じた地域レジリエンスの強化を図っている。2022 年度は、2011 年洪水の降雨と既往最大降雨の 2 通りの降雨パターンを複数の確率年に引き伸ばした極端洪水シナリオ解析を完了させた。解析モデルは 1km 解像度の流域スケールに加えて、ロジャナ工業団地、ハイテク工業団地、バンパイン工業団地を対象とした 40m 高解像度スケールもそれぞれ開発した。シナリオ解析では、洪水氾濫の開始タイミング、浸水深、浸水期間、収束タイミング、洪水擁壁の治水効果と限界値等を分析することで企業用地や住宅地、通勤経路等の浸水リスクを明らかにすることができた。その結果、流域全体において既往最大雨量が毎月発生した場合には、浸水深が最大となる A 地点において浸水が洪水擁壁の高さまで到達することが確認された (図 3-9)。

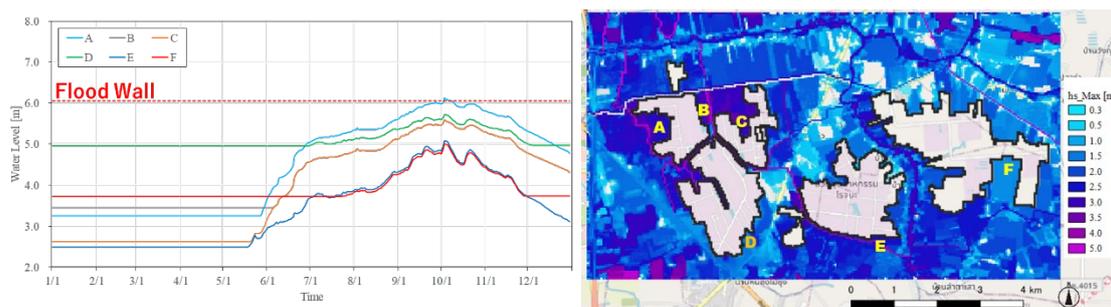


図 3-9 既往最大月雨量が流域全体で毎月発生した場合の浸水深

### 3.5 防災・減災の実践力の向上支援

#### 3.5.1 中小河川におけるリアルタイム水位予測

(2.3 で前述)

#### 3.5.2 治水に資する既設ダム等の最適操作方法の開発とその現地適用

##### a) 流入予測情報を踏まえたダム等施設操作方法の検討

大井川畑薙第一ダムを対象に、2020 年 3 月～2021 年 2 月をケーススタディとして、短期 (39 時間、33 アンサンブル)、長期 (3 ヶ月:13 アンサンブル) の流入量予測を同時に実行し、ダムからの放流指示に基づく洪水調節と増電に向けた検討を行った。

短期予測は洪水調節を目的として使用した。1 時間毎の時間予測流入量をもとに、予測時点で高低判断水位よりも「水位」が高い場合は上位 8 位 (25%相当) のアンサンブルを、低い場合は上位 24 位 (75%相当) のアンサンブル流入量を使用することとした。なお、高低判断水位とは、アンサンブル予測流入量のうち、どのアンサンブルを使用するかを判断する

水位である。本検討ではダムの年間運用を参照し、1、2月を910m、3月～12月を935mと設定した。

長期予測は増電を目的として使用した。長期予測は予測のリードタイムが長いため、渇水リスク対応や増電操作に有効であるが、流入量の的確な予測が難しい。そこで、予測開始時からN日後までの平均流入量（総流入量をN日間で除した値）で検討することとし、暖候期、寒候期それぞれで平均する日数を変え検討を行った。使用するアンサンブルの選定には、予測時点での高低判断水位に相当する「貯水量」に着目した。予測時点での貯水量が高低判断水位に相当する「貯水量」より多い場合は上位1位、少ない場合は下位1位を使用することとした。

なお、短期予測と長期予測を同時並行で実行しているため、両者の放流量（発電使用水量＋ゲート放流量）の大きい値を次の1時間のダムからの放流量とすることとした。

検討結果を図3-10に示す。長期予測ではケース2（オレンジ線）に示す暖候期N=10、寒候期N=30としたもので実績比+6.0%の増電を示した。季節による平均日数や使用するアンサンブルのランクを適切に選べば増電へ有効な情報であることを見出すとともに、短期予測と同時に実行することにより洪水調節も可能であることを示した。今後は別の時期や他のダムでの検討を行うことを予定している。

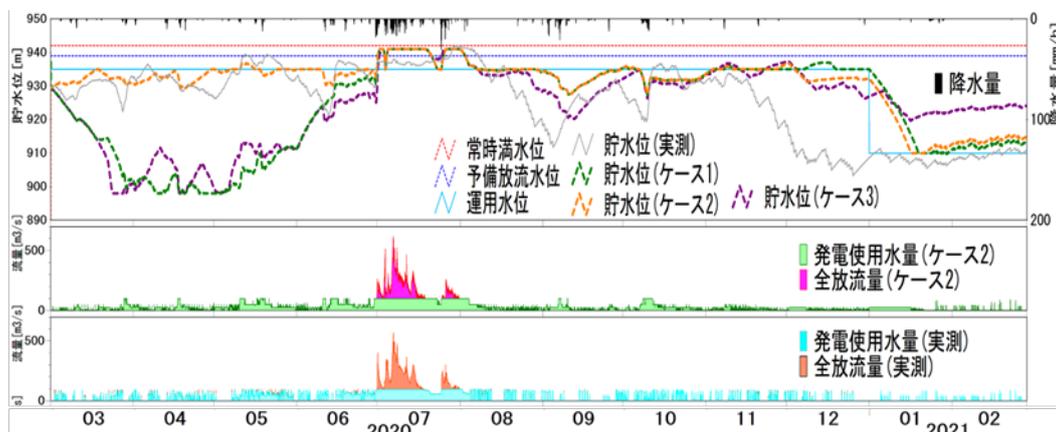


図3-10 大井川 畑薙第一ダムにおける年間運用シミュレーション結果  
(2020年3月-2021年2月:1年間)

b)インド・ケララ州における世界銀行ワークショップへの参加および現地調査の実施

インド・ケララ州は、インドの最南部の西側に位置しており、インド大陸に位置するものの、河川の距離が短く、勾配が急である日本の河川の形状と類似している。このケララ州において、2018年及び2019年に洪水が発生し、現在、



写真3-2 ワークショップの参加者

現地州政府と世界銀行が協力して対策を検討している。

2023年1月下旬、世界銀行の主催により、現地州政府の関係者や世界銀行の関係者等が参加するワークショップがケララ州・ティルヴァナンタプラム市で開催され、日本から、ICHARMと水資源機構が参加した。出席者からは、分析に必要なデータ、モデルの信頼性、統合的なダムの運用などについて、活発な質問があった。また、ケララ州において関心の高いパンバ(Pamba)川支流のカクカド(Kakkad)川のMoonzhiyarダム(発電ダム)、Maniyarダム(灌漑ダム)の現地調査を行った。

### 3.5.3 VRによるリスクコミュニケーション手法の水防災教育ツールとしての可能性

水災害時の避難遅れと地域住民の危険への遭遇を減らすためには、水災害という非日常的な危機を行政・地域住民が共有し、適切な避難行動等に結び付けるリスクコミュニケーション手法の開発が必要となる。一方で近年、コンピュータ等で仮想的に作り出された空間を体験するバーチャルリアリティ技術(VR:Virtual Reality)が発達している。

ICHARMでは、VRを用いることで、非日常的な危機である水災害を仮想的に体験することを可能とする仮想洪水体験システム(VFES:Virtual Flood Experience System)を開発している。VFESは、3次元測量データ等を用いて精巧に再現した山や川、市街地の地形・建物に、シミュレーションで再現・推定した洪水を重ね、仮想空間上の分身であるアバターを通して仮想的に洪水を体験する。住民の身近な地域での水災害を事前に仮想体験できることに加え、アバターの歩行速度等の設定を変えることで、お年寄り等の避難に困難を伴う方の状態を疑似的に体験すること等もできる。

VFESの有効性を確認するため、2023年2月に開催されたICFM9に合わせ、つくば市内の中・高・大学生の参加を得てVFESを用いた「水防災競技会」を開催した。同競技会の参加者には、各校毎に想定される水災害や適切な避難行動を事前に学習していただいた。事前学習はVFES上でアバターを操作する体験者と、図3-11に示す管理者画面も見ながらそれを応援する参加者に分けて、交代しながら、つくば市内の水災害の発生可能性がある地域を対象に構築したVFESを用いた仮想避難訓練を実施した(写真3-3)。それを踏まえて同競技会にて一堂に会し、共通の仮想空間内で水災害を体験しながら、各々で情報収集や避難経路等を選択し得点や避難所への到達時間を競い合った(写真3-4)。

事前学習とゲーム感覚を取り入れたVFESの競技会を組み合わせることで、参加者が適切な避難行動を効率的かつ楽しみながら学習できることが把握でき、VFESの水防災教育ツールとしての可能性を確認することができた。

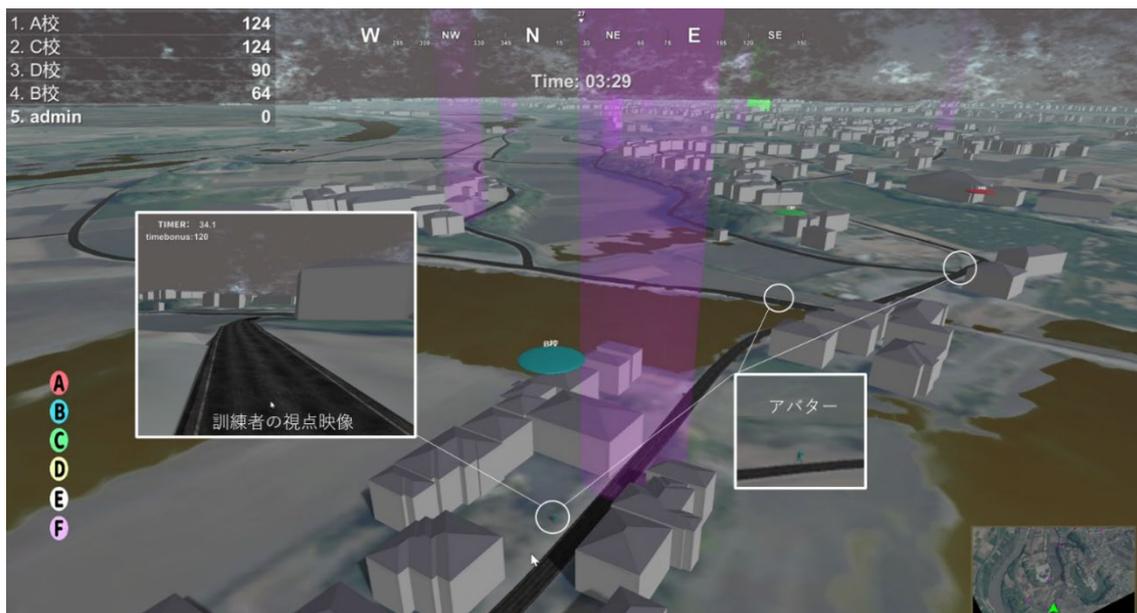


図 3-11 参加者が閲覧した VFES の管理者画面

※緑色の柱が指定避難所である上郷小学校（ゴール）。紫柱は要支援者がいる区域、茶色はシミュレーションに基づく浸水の状況を示す。



写真 3-3, 3-4 事前学習と水防災競技会の様子

### 3.5.4 地方自治体の水災害対応力の向上支援

ICHARM は、昨今の全国的な水害の頻発を鑑み、地方自治体の災害対応力の向上を目指して「水害対応ヒヤリ・ハット事例集」を作成し、2020年6月から ICHARM ウェブサイトで公開している<sup>6</sup>。この事例集は、地方自治体の職員が水害対応において「困る・焦る・戸惑う・迷う・悩む」などの状況に陥る事例を「水害対応ヒヤリ・



写真 3-5 地方自治体での研修の様子

<sup>6</sup> [https://www.pwri.go.jp/icharm/special\\_topic/20200625\\_flood\\_response\\_collection\\_j.html](https://www.pwri.go.jp/icharm/special_topic/20200625_flood_response_collection_j.html)

ハット事例」として新たに定義し、地方自治体が公表している過去の水害での災害対応検証報告書などからこれらの事例を抽出し、冊子にまとめたものである。また、別冊の「新型コロナウイルス感染症への対応編」では、新型コロナウイルスの感染が懸念される中での水害発生時に起こりえるヒヤリ・ハット事例を紹介している。

2022年度は、大原主任研究員が、下の通り地方自治体職員向けの研修・講演を行った。

- ・消防庁 2022年度 全国防災・危機管理トップセミナー（市区長向け）「適時適切な避難情報の発令について」、2022年6月1日
- ・埼玉県狭山市役所 災害対応職員向け研修「災害時に困らないために知っておくべき水害対応ヒヤリ・ハット事例」、2022年7月14日
- ・愛媛県西条市役所 災害対応職員向け研修「事例から学ぶ災害対応のポイント」、2022年10月18日
- ・一般財団法人 消防防災科学センター令和4年度「第5回市町村職員防災連続講座」「事例から学ぶ災害対応のポイント」、2022年12月27日
- ・一般財団法人 全国建設研修センター研修「事例から学ぶ水災害に備えた市町村の対応」、2023年1月19日

### 3.5.5 IDRISの普及のためのPaaS化及び山形県鶴岡市との共同改良による普及への取組

市町村向け災害情報共有システム（IDRIS：ICHARM Disaster Risk Information System）の普及を図るため、2022年度は、プラットフォームを提供するサービス（PaaS：Platform as a Service）によるIDRISの導入・維持管理コストの低減と、山形県鶴岡市において高等教育機関との連携によるIDRISの維持管理体制づくりの試行を行った。

2021年度までのIDRISは、クラウド上の仮想化端末（VM：Virtual Machine）に構築されていた。VMは、ネットワーク、ストレージ、OS、アプリケーション層、データの全てを実装しているが、IDRISは、アプリケーション層とデータのみが最小限必要とされ、その他はクラウドの共通管理に委ねても稼働可能である。そこで、アプリケーション層とデータの利用サービスを提供するPaaSを採用するIDRISの改良を行い、IDRISの運用コストを約1/5に低減することができた（図3-12参照）。

IDRISのPaaS化は、VM方式よりも普及に適した技術改良である。VM方式は、IDRISの初期導入時にネットワーク、ストレージ、OS、アプリケーションの多岐にわたる情報通信技術を持つ人材の確保と一定の費用負

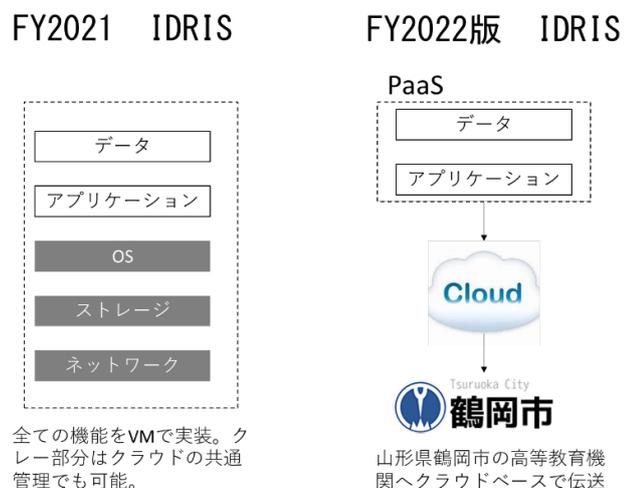


図3-12 IDRISのPaaS化に関する取組

担が必要であるため、地域によっては導入が難しい状況であった。しかし、IDRIS の PaaS 化により、アプリケーションに関する技術力があれば適切に対応できるようになった。今回、PaaS 化した IDRIS をクラウドサーバ上の複製として鶴岡市の高等教育機関に伝送し、教材として実装する試みを実施した。その結果、速やかに IDRIS の実装が完了し、現在は、高等教育機関でのコンテンツのカスタマイズが進む等、普及に向けて一定の方向性が確認できた。

### 3.6 「気候変動予測先端研究プログラム」への参画

ICHARM は 2022 年度から、国立大学法人京都大学等と連携して文部科学省「気候変動予測先端研



究プログラム」に参画し、気候変動に関する研究を継続実施している。本プログラムは、「統合的気候モデル高度化研究プログラム」(2017 年～2021 年) および「気候変動リスク情報創生プログラム」(2012 年～2016 年) などによる研究をさらに発展させる形で実施される。具体的には、気候変動予測シミュレーション技術の高度化等による将来予測の不確実性の低減や、気候変動メカニズムの解明に関する研究開発、気候予測データの高精度化等からその利活用までを想定した研究開発を一体的に推進することで、気候変動対策(気候変動適応策・脱炭素社会の実現に向けた緩和策)に活用される科学的根拠の創出・提供を目指すこととされている(文部科学省 HP より)。

ICHARM は、本プログラムの 4 つの領域課題の一つである領域課題 4「ハザード統合予測モデルの開発」の課題 D.「アジア太平洋地域でのハザードおよびリスク評価と国際協力」(代表: 京都大学工学研究科 立川康人教授)において、フィリピンにおける水循環モデルの構築や、現地の実情に即した OSS-SR の構築に着手している。

2022 年度は、力学的ダウンスケーリングにおいても再現期間に比べて十分な長さの期間のデータを得ることで、洪水リスク評価の信頼性を改善するべく、地球温暖化に資するアンサンブル気候予測データベース(d4PDF: database for Policy Decision making for Future climate change)の力学的ダウンスケーリングに着手した。また、OSS-SR を用いて、現地ファリシデータの育成、あらゆるデータを利用した堅牢で実用的な洪水予測システムの開発、現地ニーズに即した気候変動影響評価結果やリアルタイム洪水予測情報の発信、を行った。さらに、現地関係機関との連携も強化した。(3.1.3 参照)

### 3.7 現地調査の実施

洪水災害のハザードにかかわる課題は多様である。これらのうち、降雨・土砂流出予測法を確立することを目的として、火山性のなだらかな地形を有する北海道の安平川流域において現地調査を行っている。調査項目は、土砂の発生源調査、降雨流出、洪水・流砂観測、河道の微地形および河床材料など、土砂流出現象を構成する素過程を調べるための調査、および要素モデルを組み合わせた土砂流出モデル(数値モデル)の検証にかかわるものである。

土砂流出モデルは、流域を構成する河道の任意の地点において洪水時の流量、流砂量と流砂の粒度分布を評価しようとするものであって、その一般性と適用性を見るために、安平川河道の一断面において洪水流量および浮遊砂の観測を行った。加えて、河道における流砂の素過程を調べている。この調査においては、人工水路における河床変動、流砂・河床材料の分級および高水敷き上に形成される自然堤防の形状や粒度分布特性など、水路実験では得られない貴重なデータを得ている。写真 3-6, 7 に、安平川の人工水路区間における微地形調査の状況を示す。



写真 3-6, 7 安平川の人工水路区間での調査状況 (2022 年 10 月)

### 3.8 リサーチミーティングの実施

ICHARM では、研究者の自己研鑽と研究者同士の連携・交流を促進させるため、研究者が自身の研究内容を紹介し合うリサーチミーティングを 2008 年 3 月より月 1 回程度実施している。

2022 年度は 13 回実施し、26 名が発表を行った。

## 4. 研修

ICHARM では、個人の課題解決能力を向上させるだけでなく、組織としての災害対応能力も向上させることを目指して、各種教育・研修プログラムを行ってきた。研修を修了して帰国した学生を対象にセミナーを開催するなど、きめ細かなフォローアップを行うとともに、得られた知見を研修活動の改善に活用している。

2022 年度の主な活動報告は以下の通りである。なお、過去の国別修了生数一覧表を付属資料 1 に示す。

### 4.1 修士課程「防災政策プログラム・水災害リスクマネジメントコース」（JICA 研修「洪水防災」）の実施

ICHARM は、2007 年度から国立大学法人政策研究大学院大学（GRIPS）及び JICA と連携し、修士課程「防災政策プログラム水災害リスクマネジメントコース」（JICA 研修「洪水防災」）を実施している。本プログラムは、各国の行政機関の職員を対象とし、1 年間で修士の学位を取得できる特色を有する。10 月から 3 月までは主として講義に当てられ、4 月からは研究・論文執筆となる。また、現地視察が適時実施され、学生は日本の洪水対策の現場を訪問し、現場を管理する国土交通省等の職員から直接説明を聞く機会が得られる。

2007 年度の開始以降、2023 年 3 月までに 36 ヶ国 170 名の修了生を輩出している。

2022 年 9 月には、前年 10 月に入学した 15 期生 8 カ国 13 名（バングラデシュ、ブータン、インドネシア、マラウイ、マレーシア、ネパール、フィリピン、スリランカ）の修了生を送り出し、10 月には 16 期生 6 カ国 13 名（ブータン、パキスタン、フィリピン、スリランカ、東ティモール、チュニジア）の学生を受け入れた。



写真 4-1 水理学演習の様子（実験水路で水理学の授業で学んだ内容を検証）



写真 4-2 GRIPS での修士課程・博士課程修了式（2022 年 9 月）

## 4.2 博士課程「防災学プログラム」の実施

ICHARM は、2010 年度から GRIPS と連携して、水関連災害リスクマネジメントの政策立案と、その実行においてリーダーシップを発揮できる専門家の育成を目的とした博士課程「防災学プログラム」を実施している。2023 年 3 月までに 7 か国 15 名の修了生を送り出している。



写真 4-3 第 12 期博士課程の入学式  
(2022 年 10 月、ハイブリット)

2022 年 10 月には 12 期生 4 名が入学し、2023 年 3 月現在、3 年生 2 名、2 年生 3 名、1 年生 4 名の合計 9 名が博士課程に在籍している。

なお、博士課程においては、水に関する国際的な議論のなかで政策と科学の連携促進が期待されることなどを受け、2018 年度から、将来の各国の幹部候補となる人材育成を目的とした JICA の新たな奨学金制度・留学生プログラム「仙台防災枠組に貢献する防災中核人材育成」(Disaster Risk Reduction (DRR) Leaders Capacity Development for the Sendai Framework Implementation) による研修員の受け入れを実施している。このプログラムは、ICHARM の研修プログラムと GRIPS の政策プログラムが連携したものである。2023 年 3 月現在、この制度を利用している博士課程の学生は、全 9 名のうち、3 年生 1 名、2 年生 2 名、1 年生 3 名である。

## 4.3 フォローアップセミナーの主催

ICHARM は、研修の修了生へのフォローアップ活動として、2007 年から年 1 回現地国を訪問し、セミナー・現地見学を実施している。これにより、帰国した修了生がどのように研修成果を活用しているかを確認するとともに、修了生が直面している現地での課題を共有し、それらを研修プログラムや研究活動に活かしている。

2022 年度は、ICFM9 の開催に合わせて、

- ① ICHARM 職員及び修了生並びに修了生同士のネットワークを構築する。
- ② 各参加国の水災害リスクマネジメントの現状・課題を共有し、解決策について議論する。
- ③ 研修内容や研修方法に関する意見を集約し、ICHARM 及び土木研究所での今後の展開に活用する。

ことを目的に、2023 年 2 月 22 日、ICFM9 で ICHARM 職員と共著で発表する OB/OG を 17 名招へいし、ICHARM 会議室で現役学生も参加したフォローアップセミナーを開催した。詳細は 2.5 に記載している。

#### 4.4 インターンシップの受入れ

ICHARM では、2006 年度の創設以来、積極的に国内外からのインターンシップを受け入れている。2022 年度は National Scientific and Technical Research Council (アルゼンチン) から 1 名、Malaysia-Japan International Institute of Technology (マレーシア) から 1 名、名古屋大学 (ブータン、スリランカからの留学生) 2 名、東京大学から 2 名、福島大学から 1 名、東京工業大学から 1 名の計 8 名を受け入れた。学生はそれぞれ 1 週間程度から数か月間 ICHARM に滞在し、ICHARM 研究員より水理水文解析、土砂移動解析、災害リスク解析などについて指導を受けた。なお、図 4-1 に 2006 年度から 2022 年度までのインターン受け入れ総日数 (人・日) を示す。

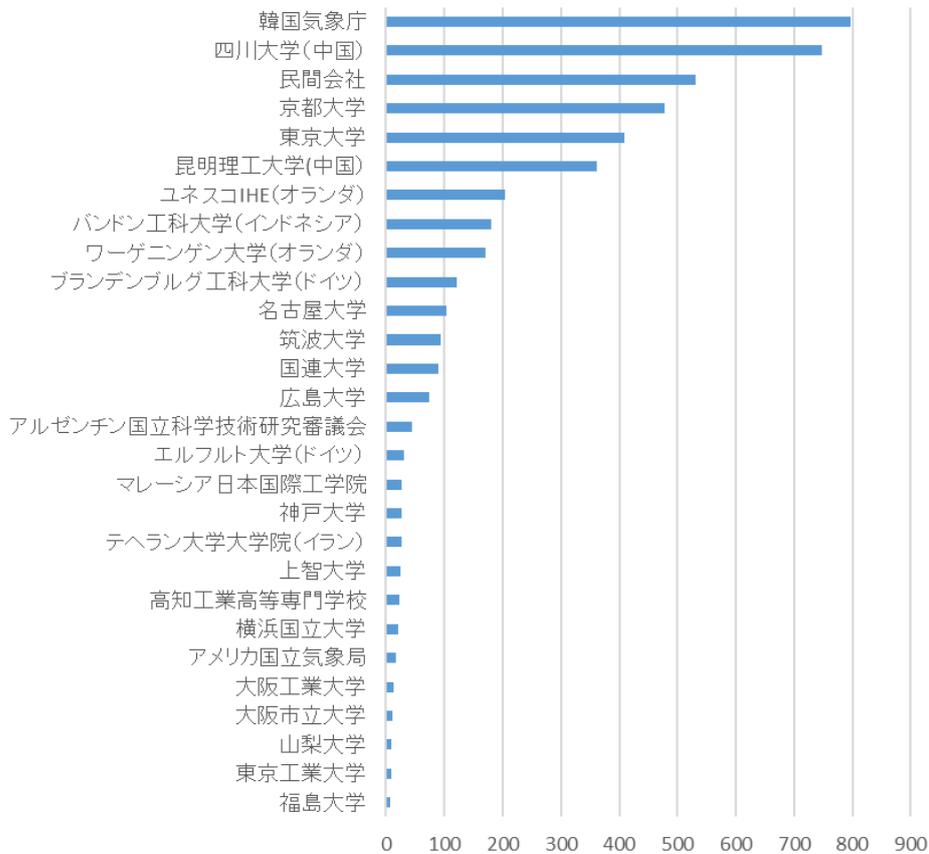


図 4-1 2006 年度～2022 年度のインターンシップ受け入れ総日数 (人・日)

## 5. 情報ネットワーク

情報ネットワーク活動では、「第4回アジア・太平洋水サミット (APWS4)」、「第9回洪水管理国際会議 (ICFM9)」、「国連水会議 2023」といった主要な国際会議やその分科会等を主催した。それらを通じ、ICCHARM が推進してきた「水循環の知の統合の促進」、「ファシリテータの育成」、「End-to-End のアプローチ」の概念を、ICCHARM の具体的な研究成果・取組成果とともに世界に発信した。

また、IFI では、各国における「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」の構築に継続して取り組むとともに、台風委員会水文部会の活動を通じて、日本および ICCHARM のプレゼンスを参加国に対して発揮することが出来た。

### 5.1 主要な国際会議での発信

#### 5.1.1 第4回アジア・太平洋水サミット

アジア・太平洋地域の各国首脳級の強いリーダーシップの発揮や資源の動員による水問題の包括的理解と効果的な解決を目指して、第4回アジア・太平洋水サミット (APWS4) が2022年4月23、24日に熊本市で開催された。

ICCHARM は、分科会1「水と災害 / 気候変動」を国内外の機関と共催するとともに、特別セッション「ショーケース」を主催し、さらに統合セッション「科学技術」をユネスコと共催するなど、積極的に参画・貢献した。

特に特別セッションでは、インドネシアのバスキ ハディムルヨノ公共事業・国民住宅省大臣やフィリピン科学技術省 11 地区局のアンソニー C. サレス局長により、

ICCHARM が支援を行ってきた、インドネシアでのファシリテータ育成のための e-ラーニング活動やフィリピンでの OSS-SR などが紹介された。

また、参加首脳級により討議・採択された「熊本宣言」において、サミット参加者に要請された「分野横断的な意思決定において、科学技術がどのような役割を果たすべきか」との問いの答えとして、ICCHARM は「水循環の知の統合の促進」、「ファシリテータの育成」、「End-to-End の取り組みの推進」を取りまとめ、サミット全体の議論結果を集約した「議長サマリー」への反映に貢献した。



写真 5-1 統合セッション 参加者による議論



写真 5-2 特別セッション 参加者集合写真

### 5.1.2 第9回洪水管理国際会議

2023年2月18日から22日にかけて、第9回洪水管理国際会議（ICFM9）をGRIPSおよびICHARMの主催により開催した。日本での開催は、ICFM5をICHARMが主催して以来、12年ぶりとなる。洪水管理国際会議（ICFM）は3年ごとに開催され、洪水に関する様々な問題を議論し、学術的・分野横断的に重要な変化を実現することを目的としており、本会議には、世界各国の様々な研究者や実務者が一堂に会し、最新の知見・情報・経験を共有する場として、活発な活動を行っている。



#### a) 準備段階

ICHARMは、2021年8月のICFMのウェビナーでICFMを開催することを提案した後、職員全体で主催機関として目指すべき目標に関する議論を重ねた。その結果、第一にICFM9は洪水に関する研究・教育・政策を国際的に俯瞰できる場であり、企画・運営を通して、日本国内外での最新の幅広い科学的な知見を吸収整理するとともに、ICHARMが目指すべき方向性や役割を問い直す機会であると位置づけた。第二に、ICFM9を通してICHARMにて修士や博士の学位を取得した修了生とのつながりを強化して、国際的な協働機能を高めることを目標とした。また、2章でも触れたように、ICFM9をAPWS4から国連水会議2023への橋渡し役にするためには、ICFM9の中心課題である科学・技術、教育・能力開発と、日本国内外の政策との間の協調が必要であった。そこで、国土交通省水管理・国土保全局の井上局長と、水と災害ハイレベル・パネル（HELP: High-level Experts and Leaders Panel on Water and Disasters）の事務局長であるGRIPSの廣木教授との相談を踏まえて、小池センター長を含めた3名が共同議長としてICFM9の開催地組織委員会（LOC）を組織することが合意され、産官学の有識者にもLOCに参画いただいて、会議の企画、運営を助言いただくこととした。

ICFM9の全体テーマは「River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All - Integrated Flood Management in the Post COVID-19 Era」と設定した。「River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All」は日本の国土交通省が推進する「流域治水」の公式の英訳である。気候変化の下での新しい治水政策である「流域治水」は、2021年4月に関連法案が可決され、先だつ2020年度からは国土強靱化のための5か年加速対策として事業が執行されていた。このような、我が国が打ち出した新たな洪水管理政策を、科学技術の面から国際的に議論する場として、日本で開催するICFM9はまたとない機会であった。ただし、この「River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All」は、ICFM9では固有名詞として使うのではなく、「流域のすべての関係当事者によって水災害レジリエンスと持続可能性を高める」という趣旨とした。

全体テーマを支えるセッション構成については、上記目標の第一に鑑みてICHARM内で議論し、提案されたセッション毎にICHARMの職員3~4名がテーマチームを作ってセッションの企画・運営を行った。このようにしてセッションコンセプトを取り纏めた上で、それぞれの分野をリードする国際的研究指導者と連絡を取ってセッション議長をお引き受け

頂き、テーマチームの代表者がセッション共同議長となってセッションを運営した。また、上記目標の第二を達成するために、2022年2月25日に修了生の約半数の80名が参加したオンラインセミナーを開催するとともに、ICFM9で発表を行った17名の修了生が、2月22日に開催したフォローアップセミナーに参加した（2.5参照）。

また、本会議の運営費用には、つくば観光コンベンション協会による助成金を活用した。さらに、ユネスコの支援により、途上国から参加した10名の若手研究者に対して、参加費や国内旅費などを支弁した。

#### b) 会議開催

2月18日には、天皇陛下のご聴講の下、HELP ハイレベルシンポジウムがGRIPS 蒼海楼ホールにて開催された。シンポジウムでは、HELP 議長であるハン・スンス元韓国総理による開会スピーチに続き、現地参加のチャバ・コロシ国連総会議長、ペッテリ・ターラス世界気象機関(WMO)事務局長、パブロ・ペレシアルチュア世界水パートナーシップ (GWP) 議長から、それぞれ、国連水会議で実現を目指すべきゲームチェンジャー、国連事務総長の早期警戒イニシアティブ、住民参加型の水管理について基調講演が行われた。また、スロボダン・シモノビッチ議長からの科学的根拠に基づく意思決定に関する講演があり、続いて国連機関や国、研究・教育機関の専門家による「ポストコロナ時代における統合的洪水管理」についてのパネルディスカッションが行われた。

2月19日から21日の専門家会議は、つくば国際会議場（茨城県つくば市）で開催された。前述の通り、“River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All - Integrated Flood Management in the Post COVID-19 Era”を大きなテーマとし、コロナ後の社会において、洪水に配慮した社会の再構築や、ハードおよびソフト対策を組み合わせ、気候変動を考慮した包括的かつ多層的な水災害リスク軽減に転換をどのように行うかなどに関して、発表および議論が行われた。専門家会議には、日本含めて41の国・地域から、合計394人の洪水に関



写真 5-3 ハイレベルシンポジウム パネルディスカッション（GRIPS 撮影）



写真 5-4 ICFM9 専門家会議 参加者による集合写真

する専門家（日本から 212 名、アジアから 100 名、世界から 78 名、不明 4 名）の参加があり、コロナ禍の影響が残る中で、想定見込みのほぼ倍の参加となり、いずれの企画も盛況となった。

開会式では、主催を代表してスロボダン・シモノビッチ議長と土木研究所藤田光一理事長が開会挨拶を行った。また国土交通省国土技術政策総合研究所の奥村康博所長、五十嵐立青つくば市長から歓迎の意が述べられた。その後、竹内邦良山梨大学名誉教授に「ICFM Lifetime Achievement Award」が授与され、国際学術会議（ISC：International Science Council）の次期会長である小谷元子教授（東北大学理事・副学長）から、“The responsibility of science, entrusted to us by society”と題する基調講演がオンラインで行われた。

4 つの全体会合（plenary session）では、協調した活動に関するパネル討議、統合的洪水管理と変化への対応に関する講演、アジア、アフリカ、中南米での事例を共有するショーケースが行われた。最終的に 9 テーマの分科会（parallel session）によって計 24 セッションが開催され、143 件の口頭発表が行われた。ポスター発表は 48 件あり、審査を経て、閉会式にて 4 件にポスター発表賞が授与された。24 の全ての分科会で前述の通り ICHARM 職員が共同議長を務めるとともに、End-to-End のアプローチとして、ICARM の研究課題である土砂・流木のハザードマップ作成手法、中小河川でのリアルタイム水位予測やおよび仮想洪水体験システムなど、幅広く研究発表を行った。

また、横断的テーマを含む 5 つの特別セッションと、洪水に関する民間企業の技術を紹介する 8 件の技術展示ブースが出展された。さらにサイドイベントとして、河川財団の支援を得て、一般公開シンポジウム「君は想定外の洪水から生き残れるか」を ICHARM が主催した（6.7 で後述）。

閉会式では、国土交通省水管理・国土保全局の草野慎一審議官から「流域治水」の基調講演があり、ICFM9 声明案文の紹介後、西オントリオ大学壊滅的損害軽減研究所（ICLR）のポール・コバッチ所長より ICFM10 のホストの受諾表明がなされた。

確定された ICFM9 声明においては、最先端の科学を分野横断的に現場での意思決定と行動と結びつける End-to-End のアプローチ、データおよび情報の収集・アーカイブ・共有の促進、激化する洪水その経済的影響のモデルの改善、知の統合、ファシリテータの育成、社会的不平等や先住民の権利の理解に基づく洪水対応を、それぞれ推進することが明確に打ち出された。

21 日の午後及び 22 日は、JAXA や国土交通省河川事務所などのご協力のもと現地視察を行い、希望者が参加した。

詳細は ICHARM ウェブページに掲載している報告書を参照されたい<sup>7</sup>。

---

<sup>7</sup> [https://www.pwri.go.jp/icharm/special\\_topic/20230219\\_21\\_icfm9/ICFM9\\_Report\\_j.pdf](https://www.pwri.go.jp/icharm/special_topic/20230219_21_icfm9/ICFM9_Report_j.pdf)

### 5.1.3 国連水会議 2023

2023年3月21日から24日にかけて、46年ぶりに水に特化した国連会議「国連水会議2023」が、オンラインを含めて約1万人が参加して国連本部（ニューヨーク）で開催された。

ICHARMは、本会議に先駆けて開催された21日の「第6回国連水と災害の特別会合」の科学技術パネルにおいて、小池センター長がモデレーターとなり、「水循環の知の統合の促進」、「ファシリテータの育成」、「End-to-Endのアプローチ」などに関する世界各地の取組を紹介した。また、エジプトと日本が共同議長を務めるテーマ別討議3「気候、強靱性、環境に関する水」における共同議長提案に、ICHARMが提唱・主導する上記の概念が盛り込まれた。さらに、本会議の重要な成果である「水行動アジェンダ」において、ICHARMが提唱している「Water Cycle Integrator」がコミットメントとして盛り込まれた。



写真 5-5 第6回国連水と災害の特別会合科学技術パネル登壇者による集合写真

## 5.2 IFIの推進

ICHARMが事務局を務め、ユネスコ等の国連機関と協働して実施するIFIでは、フィリピン、スリランカ、インドネシア等の各国で、政府機関および関係機関が協働しながら「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」（以下、プラットフォーム）の構築が進められており、ICHARMはそれらの活動の支援を行っている。

2022年度には、5.1で述べた各国国際会議で各国の活動紹介を行ったほか、フィリピンにおけるプラットフォームの共同議長である科学技術大臣レナート・ソリダム氏やPAGASA長官ビセンテ・マラーノ氏等の関係機関主要メンバーと会談の機会を持ち、プラットフォームの活動成果であるOSS-SRの最新開発状況やファシリテータ育成ワークショップ開催結果等を報告するとともに更なる展開を議論した。また、2022年9月21日には第15回アジア・オセアニア地域の地球観測に関する政府間会合（AOGEO）シンポジウムに向けた「アジア水循環イニシアティブ（AWCI：Asian Water Cycle Initiative）」のセッションをオンラインで主催し、プラットフォームに関する各国ステークホルダーやアジア開発銀行、世界水パートナーシップなどの関係者が情報



写真 5-6 ICFM9 パラレルセッションにて、フィリピンダバオ市でのプラットフォームの取組を紹介するアンソニー C. サレス氏

共有や意見交換を行った。

### 5.3 台風委員会への貢献

台風委員会は、アジア太平洋地域における台風の人的・物的被害を最小化するための計画と履行の方策を促進・調整するために1968年に設置された政府共同体である。本委員会の水文部会は、ICHARMの宮本主任研究員が部会長を務め、国土交通省とともに水文部会の議論をリードしている。

2022年10月18日には、第11回水文部会が東京の会場とオンラインのハイブリッド形式で開催され、メンバーの国・地域から2022年の台風の状況や被害について報告が行われるとともに、7つの年次運用計画（AOPs: Annual Operating Plans）の成果や進捗状況が各リーダーから報告された。また、水文部会の今後の体制についても議論が交わされ、日本が議長国を引き続き務めることや宮本主任研究員を含む現行の水文部会長および副部会長の体制が次期も継続されることが提案された。

2023年3月7日から9日にかけて、本委員会の第55回総会がオンラインで開催され、13のメンバー国・地域（中国、北朝鮮、香港、マカオ、日本、ラオス、マレーシア、フィリピン、韓国、シンガポール、タイ、ベトナム、アメリカ）とUNESCAP、WMO、台風委員会事務局から約90人が参加した。日本政府からは国土交通省及び気象庁、ICHARMから宮本水文部会長と柿沼研究員が参加した。宮本水文部会長からは、水文部会のこれまでのAOPsのレビューや2023年度に開始する新たなAOPsの提案を行った。また、水文部会長職および副部会長職（部会長職が兼任）が次期（2023年～2025年）も継続されることが全会一致で承認された。



写真 5-7, 5-8 第11回水文部会での集合写真（左：国土交通省内会議室、右：オンライン）

### 5.4 国際水文分野への貢献

#### 5.4.1 UNESCO-IHP への貢献

UNESCO 政府間水文学計画（IHP: Intergovernmental Hydrological Programme）は、水に関する科学、管理、教育、能力開発を専門とする国連機関の唯一の政府間プログラムであり、1975年に設立された。

IHPは8年毎に戦略計画を設定し、現在は9期戦略計画(UNESCO



IHP-IX：2022-2029) の最中にある。この計画では、「Science for a Water Secure World in a Changing Environment」のテーマのもと、2030年の目標達成に向けて、加盟国が2030年アジェンダやSDGs、特に水に関連するSDGsや水に関連するグローバル目標であるパリ協定や仙台防災枠組などを達成するための支援をするため、以下の5つの重要な水優先分野が特定された。

1. Scientific Research and innovation
2. Water education in the Fourth Industrial Revolution including Sustainability
3. Bridging the data-knowledge gap
4. Integrated water management under conditions of global change
5. Water governance based on science for mitigation, adaptation, and resilience

UNESCO IHP-IXには、3つの横断的ワーキングテーマが設定されており、小池センター長はそのうちの一つ、「Hydrological systems, rivers, climate risk and water-food-energy nexus」の議長を務めている。

#### 5.4.2 WMO との連携

2022年10月31日から11月1日にかけてWMOアジア地区水文調整パネル第1回対面式会合がラオスのビエンチャンで開催され、宮本主任研究員が参加した。会合では、WMOアジア地区の水文学・水資源の専門家が水文に係わる活動のワークプランとマイルストーンについて議論し、実施計画について合意形成が図られた。宮本主任研究員からは、「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームを通じた洪水レジリエンスの強化」と「統合洪水管理(IFM) ヘルプデスクの統合水資源管理(IWRM) 包括のための拡大」に関するテーマをリードすることが確認された。また、地球規模水文状態・予報システム(HydroSOS<sup>8</sup>)実装ワークショップが開催され、HydroSOSのアジア地域の4つのサブ地域(中央アジア、東アジア、南・東南アジア、西アジア)における実装計画について議論が交わされた。宮本主任研究員は東アジアのリーダーとして実装を推進することが提案された。



写真 5-9 WMO アジア地区水文調整パネル第1回対面式会合

<sup>8</sup> 地球規模水文状態・予報システム(HydroSOS: Global Hydrological Status and Outlook System)は、WMOのイニシアティブにより構築された、地表水や地下水などの水文気象モニタリング情報や、干ばつや洪水などの早期予測を提供するシステム。

## 5.5 その他国際ネットワーク活動の実施

### 5.5.1 スtockホルム世界水週間（SWWW）2022 への貢献

2022年8月23日～9月2日にストックホルム世界水週間（SWWW）2022が開催され、160か国から5,400名が参加し、300以上のセッションが開催された。ICHARMはパートナー機関とのセッション共催や活動発表によりSWWWに積極的に貢献した。

24日には「Water Security Data: going beyond collection to making impact（水の安全保障のデータ：データ収集から、実社会への影響波及にむけて）」と題して、アジア太平洋水フォーラム事務局やアジア開発銀行等が主催したセッションにおいて、小池センター長がパネリストとして登壇した。25日には、アジア太平洋水フォーラム事務局、世界水パートナーシップなどととも「End-to-End Approach for valuing Water on Climate Actions」のセッションを共催し、森特別研究監から発表を行った。同じく25日には「NBS for Climate Action with Sound Watershed Management」と題したセッションがノーザン・ウォーター・ネットワーク（NoWNET: Northern Water Network）により開催され、松木グループ長が日本の伝統工法に関する発表を行った。

### 5.5.2 第15回 AOGEO シンポジウム分科会・アジア水循環イニシアティブ（AWCI）セッションの開催

2022年9月21日に AOGEO の分科会としてアジア水循環イニシアティブ（AWCI）セッションをオンラインで開催した。フィリピン、スリランカ、インドネシアの関係機関や UNESCO IHP、GRIPS、JAXA、世界水パートナーシップ、アジア開発銀行、アジア開発銀行研究所等から50名以上が参加した。

同セッションでは、2022年4月に熊本市で開催された APWS4 で採択された「熊本水イニシアティブ」等を受け、各国の IFI プラットフォームのこれまでの活動と国連水会議 2023 に向けた方向性が共有・議論された。さらに、テーマ別発表ではサイエンス、ガバナンス、ファイナンスの側面から最先端の研究開発や取組が紹介された。なお、これらの成果は9月28～30日に開催された第15回 AOGEO シンポジウムでも紹介された。



写真 5-10 AWCI セッション参加者による集合写真

## 5.6 その他国内ネットワーク活動の実施

### 5.6.1 日本学術会議 土木工学・建築学委員会 IRDR 分科会

日本学術会議 土木工学・建築学委員会 災害リスク統合研究 (IRDR) 分科会は、国内外において現場の関係当事者や国際学術団体、国連・国際機関、国際援助機関等との連携を深め、IRDR 次期計画立案の議論の活性化及びその深化に貢献するとともに、次期 IRDR の初期段階の活動を牽引することを目的としている。



小池センター長は、土木工学・建築学委員会、および IRDR 分科会の委員を務めている。また、分科会のもとに設立された IRDR 活動推進小委員会では、栗林上席研究員が委員を務めている。

### 5.6.2 防災減災連携研究ハブ (JHoP)

IRDR 日本国内委員会及び日本学術会議 IRDR 分科会の支援を受けつつ、国立研究開発法人防災科学技術研究所



(NIED) が事務局となって、防災減災連携研究ハブ (JHoP: Japan Hub of Disaster Resilience Partners) が 2019 年 3 月に設立された。現在では ICHARM を含む 17 機関が参画している。

JHoP は、国内外の災害を巡る諸課題に対して、理学・工学・農学、社会科学・心理学、健康科学・医学に亘る各分野の防災、減災に関わる我が国の大学・研究拠点及び実務機関が、それぞれの研究、教育、実践活動の特徴を活かして、分野間連携と科学-社会連携を進め、総合知に基づく災害に強い社会の構築を国内外で目指すためのネットワークを形成することを目的としている<sup>9</sup>。また、2020 年に日本学術会議から提言された「災害レジリエンスの強化による持続可能な国際社会実現のための学術からの提言一知の統合を実現するためのオンラインシステムの構築とファシリテータの育成」に基づき、災害リスク軽減、気候変動適応策、持続可能な開発目標を結合させ、OSS-SR の構築やファシリテータの育成を行うこととしている。

<sup>9</sup> 防災減災連携研究ハブ規約 (<https://www.bosai.go.jp/jhop/vsttr300000002fc.html>)

防災減災連携研究ハブ(JHoP)を核とする産官学民連携による研究推進・人材育成

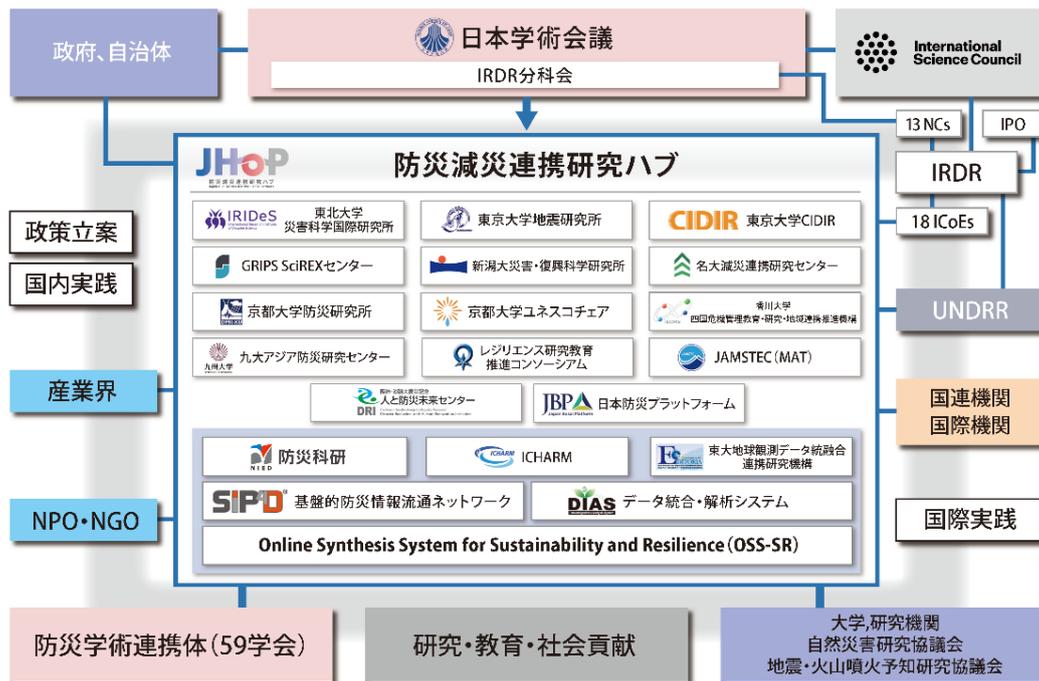


図 5-1 JHoP を核とする産官学民連携による研究推進・人材育成の概念図

(出典：JHoP ホームページ)

5.7 覚書の締結

ICHARM の国際ネットワークの拡充を図るため、ボリビア・Mayor de San Simón 大学 (UMSS) と自然災害に対するレジリエンスに関する研究開発強化を目的とした覚書(MoU) を 2022 年 6 月 23 日に締結した。



写真 5-11 UMSS とのオンライン署名式

## 5.8 ICHARM への来訪者受け入れ

2022 年度も、多くの要人や専門家が ICHARM を訪問した。

2022 年 6 月 17 日には、クワチャ・チシザ駐日マラウイ大使が訪問され、修士課程で学んでいるマラウイ出身の学生と面会するとともに、小池センター長をはじめとする ICHARM 職員と意見交換を行った。また、2023 年 2 月 16 日にはチャバ・コロシ国連総会議長が訪問され、小池センター長との会談や修士・博士学生との意見交換を行った。

2022 年度の来訪者リストを付属資料 2 に示す。



写真 5-12 学生と握手するクワチャ・チシザ駐日マラウイ大使（左）



写真 5-13 チャバ・コロシ国連総会議長

## 6. 広報・アウトリーチ

### 6.1 ICHARM ニュースレターの発行

ICHARM の研究、能力育成、情報ネットワークの活動に関する情報を定期的に発信する機会として、ICHARM ニュースレターを 2006 年 3 月から年 4 回発行し、約 5,000 名の登録読者にメール等で配信するとともに、ICHARM ウェブサイトで公開している。近年では ICHARM 職員による執筆記事だけでなく、修士課程の修了生や国際連合に派遣された専門家からも記事などを寄稿いただくなど、幅広い視点を持った内容となるよう工夫している。

2022 年度は、第 64～67 号を発行した。各号の記事一覧を付属資料 3 に示す。

また、創刊以来 ICHARM ニュースレターに掲載した 1,000 件以上の記事を効率的に検索できるよう、ICHARM ウェブサイトに全記事の目次一覧表と検索機能を設けた。

### 6.2 ICHARM ウェブサイトの更新

ICHARM は、ウェブサイトを通じて活動成果の積極的な公開やイベントの案内などを行っている。2022 年度に行ったウェブサイトの更新一覧を付属資料 4 に示す。

### 6.3 ICHARM パンフレットの更新

2022 年 6 月 21 日に開催した第 6 回 ICHARM 運営理事会で ICHARM プログラムの改定が承認された。これを受けて広報用のパンフレットを更新し、2023 年 2 月 14 日から ICHARM ウェブサイトで公表している。更新したパンフレットには、小池センター長の挨拶や上位計画と ICHARM プログラムの関係性を新たに掲載するとともに、ICHARM が取り組む End-to-End の研究内容が視覚的に理解できるよう工夫を施した。

### 6.4 ICHARM Open Day の実施

ICHARM Open Day は、ICHARM の地域貢献活動として、地元の学校の生徒に国際交流の機会を提供しているもので、科学技術週間に合わせて毎年 4 月に実施している。2022 年度は、新型コロナウイルス感染症の拡大防止を図るため、2021 年度と同様にオンライン形式で 2022 年 4 月 19 日に開催し、茨城県立竹園高等学校、茨城県立並木中等教育学校の生徒 91 名が参加した。



図 6-1 ICHARM ニュースレター第 64 号の表紙

当日は、小池センター長による基調講演「Water-related Disasters Intensified by Climate Change and Sustainable Development Goals (SDGs)」に続き、8カ国（バングラデシュ、ブータン、インドネシア、マラウイ、マレーシア、ネパール、フィリピン、スリランカ）16名の博士・修士課程の在校生が各国の概要、生活、文化の紹介のほか、水災害をテーマとした発表を行った。



写真 6-1 ICHARM Open Day 参加者による集合写真

## 6.5 ICHARM 研究開発セミナーの開催

ICHARM では、水文分野や水災害分野に関する最新の知見を得るため、国内外の専門家を招へいして「ICHARM 研究開発セミナー（ICHARM R&D Seminar）」を不定期に開催している。2022 年度は 2 回開催し、土木研究所・国土技術政策総合研究所等からも多くの参加を得た。

表 6-1 2022 年度に開催した ICHAR 研究開発セミナー

回	実施日	講師	所属（当時）	講演タイトル
68	2022 年 4 月 26 日	Dr. Anthony C. Sales	Regional Director, Department of Science and Technology (DOST), Regional Office No. XI, Philippines	Advanced Activities for Flood Resilience in Davao City, Philippines
69	2022 年 10 月 11 日	Prof. András Szöllósi-Nagy	National University of Public Service, Budapest, Hungary	The Global Changes and their Impacts on the Hydrological Cycle



写真 6-2 第 68 回 ICHARM 研究開発セミナーでの Dr. Anthony C. Sales



写真 6-3 第 69 回 ICHARM 研究開発セミナーでの Prof. András Szöllösi-Nagy

## 6.6 地元中高生への洪水防災学習の実施

初めての取組として、国土交通省関東地方整備局下館河川事務所の協力を得て、つくば近郊の中学校・高校の 6 校を 2023 年 1 月から 2 月にかけて訪問し、洪水防災学習を実施した。ICHARM で開発中の「仮想洪水体験システム」を活用して洪水時の情報収集や避難を仮想体験したのち、国土交通省職員から小中学生向けマイ・タイムライン検討ツールである「逃げキッド」を活用した「マイ・タイムライン」の説明および演習を行った。



写真 6-4 仮想洪水体験システムの学習の様子

## 6.7 一般公開シンポジウムの開催

ICFM9 の機会を活用し、2023 年 2 月 19 日に一般公開シンポジウム「君は想定外の洪水から生き残れるか～e-sports@KasenBousai～」を開催した。東京大学総長特別参与、工学系研究科の沖大幹教授に基調講演をいただいた後、「洪水防災学習」を実施した 5 校と筑波大学の計 6 校の学生による「水防災競技会」を開催した。これは、「仮想洪水体験システム」を活用した学校対抗戦として実施したものである。各校からの参加者を含め、約 70 名が参加した。

なお、本シンポジウムは、公益財団法人河川財団による河川基金の助成を受けている。



写真 6-5 水防災競技会の様子



## 6.8 東日本大震災被災地高校生への訪問

2022 年 11 月 1 日と 2 日、宮城県多賀城高校災害科学科の 1 年生 38 名と引率の先生方が、ICARM を訪問した。ICARM の各研究員から ICARM が取り組む中小河川水位予測システムや気候変動将来ハザード予測、および国際ネットワーク展開に関する話題やフィリピンでの技術援助プロジェクトなど幅広い内容を学んだ。



写真 6-6 国際ネットワーク展開の講義の様子

## 6.9 出版物の発行

2022 年 4 月から 3 月までに、ICARM 職員が発表した論文や記事一覧を付属資料 5 に挙げる。

## 7. 表彰

### 7.1 表彰

ICHARM 及びその職員による研究活動や論文発表等によって、2022 年度には以下の表彰等が授与された。

特に、2022 年 12 月 14 日には、アメリカ惑星科学連合フオールミーティングにて、小池俊雄センター長が「AGU アンバサダー賞」を受賞した。受賞理由として、科



写真 7-1 AGU アンバサダー授賞式の様子

学分野における貢献の他、バングラデシュやフィリピンなどにおける次世代研究者の育成への献身も挙げられた。

表 7-1 2022 年度の受賞一覧

受賞者	受賞名	受賞理由	授与者	受賞日
小池 俊雄 センター長	フェロー	工学・工業の分野において顕著な業績を挙げ、工学に関する幅広い経験と見識を有する者に授与	日本工学会	2022/6
原田 大輔 専門研究員	2022 年度河川技術に関するシンポジウム 優秀発表者賞	多量の土砂・流木を含む洪水流の解析法	土木学会 水工学委員会河川部会	2022/6/16
柿沼 太貴 研究員	2022 年度河川技術に関するシンポジウム 河川技術論文賞	中小河川を対象とした洪水時におけるリアルタイム水位予測システムの開発に向けた研究	土木学会 水工学委員会河川部会	2022/6/16
土木研究所、東京大学	good digital award 2022 優秀賞	プロジェクト名：観測水位を活用した傾向分析による中小河川の水位情報システムの開発	デジタル庁	2022/12
小池 俊雄 センター長	アメリカ惑星科学連合 (AGU) アンバサダー賞	長年にわたる科学の発展および、社会貢献、地球・宇宙科学コミュニティへの貢献、科学的リーダーシップ、及び次世代の育成に寄与	AGU	2022/12/14

## 7.2 ICHARM Best Paper Award

ICHARM では、2009 年に「ICHARM Best Paper Award」制度を創設し、ICHARM の職員が筆頭著者となっている査読付き論文の中から、その年に最も優れた論文を選出し、表彰することとしている。

2022 年度は、以下の論文が選出され、ICFM9 に参加するため来日した ICFM9 に参加した共著者とともに、2023 年 2 月 20 日に表彰式が行われた。

論文名 : Co-design for enhancing flood resilience in Davao City, Philippines

著者 : M. Miyamoto, D. Kakinuma, T. Ushiyama, A. W. M. Rasmy, M. Yasukawa, D. G. Bacatos, A. C. Sales, T. Koike and M. Kitsuregawa

出版 : Water 2022, 14, 978



写真 7-2 ICHARM Best Paper Award 授賞式の様子

## 8 運営

### 8.1 ICHARM 運営理事会会合の開催

ICHARM は、2020 年 2 月 13 日に改定・署名された「ICHARM の継続に関するユネスコと日本政府の協定」第 6 条に基づき、年に一度「ICHARM 運営理事会会合 (Governing Board Meeting)」を開催することとなっている。

第 6 回運営理事会会合は、2022 年 6 月 21 日に東京都内会場とオンラインとのハイブリッド形式により開催され、議長を務めた藤田光一・土木研究所理事長を含め、国内外から表 8-1 に示す 8 名の委員が参加した。

本会合では、2022 年度から実施される土木研究所中長期計画に合わせて改定した ICHARM プログラムと今後 2 年間の活動計画としての事業計画について審議を行い、いずれも満場一致で採択された。

委員からは 2023 年に予定されている水の国際行動 10 年及び仙台防災枠組みの中間レビューへの貢献、熊本宣言の遂行、研究や人材育成、国際ネットワーク活動の一層の推進に対して期待が表明された。



写真 8-1, 8-2 第 6 回 ICHARM 運営理事会の様子と集合写真

表 8-1 第 6 回 ICHARM 運営理事会会合 参加者名簿 (所属機関アルファベット順、敬称略)

氏名	所属・役職
細江 宣裕	GRIPS 副学長
岩崎 英二	JICA 地球環境部長 (田中明彦 理事長代理)
吉岡 幹夫	国土交通省 技監
藤田 光一	土木研究所 理事長
松岡 由季	国連防災機関 (UNDRR) 駐日事務所代表 (パオラ・アルブリート 政府間プロセス、機関間協力及びパートナーシップ部長代理)
アニル・ミシュラ	UNESCO 水科学部 水文システム・気候変動適応課 課長 (オードリー・アズレー 事務局長代理)
寶 馨	京都大学大学院教授 (立川康人 水・エネルギー・災害教育研究ユネスコチェアユニット (WENDI) ユニット長代理)
ヨハネス・クルマン	WMO 水・雪氷圏担当局長 (エレナ・マナエンコバ 副事務局長代理)

## 8.2 ICHARM の体制

ICHARM の職員数は、表 8-2 に示すように 2022 年 4 月時点で 47 名、2023 年 3 月時点で 48 名であった。ICHARM は、国土交通省が所管する土木研究所の内部組織であるため、国土交通省からの出向者が多いのが特徴である。また、国際センターとして、主に専門研究員として外国人研究員の採用を行っており、2022 年 4 月時点では 7 名の外国人研究員が在籍していた。

以下、土木研究所組織規程や通達、および事務取扱要領などを参考にしながら、各職種の役割を述べる。

センター長は、ICHARM における事務を掌理する。

グループ長は、ICHARM に置かれた水災害研究グループの長として、グループ内の研究等の活動を掌理するとともに、副センター長としてセンター長を補佐する。なお、水災害研究グループは、次に掲げる事項に係る調査、試験、研究、研修、並びに土木技術の開発及び指導に関する事務を司ることとされている。

1. 水関連災害の防止・軽減技術の国際普及に関すること。
2. 水関連災害の危険に関すること。
3. 水関連災害の危機管理に関すること。

特別研究監は、水災害研究グループに属さない特に重要な研究に関する事務を司る。

研究・研修指導監は、研究員および研修生に対し、必要となる指導を行う。

副参事および主査は、ICHARM の事務作業を分掌する。

上席研究員は、グループ長の命を受けて、上記に挙げる水災害研究グループの所掌事務に関する調査、試験、研究並びに土木技術の開発及び指導に関する事務を司る。

主任研究員および研究員は、上席研究員の命を受けて、各活動を遂行する。

専門研究員は、グループ長又は上席研究員の指導監督のもとに、高度な専門知識を必要とする調査研究業務を支援する業務に従事するものである。

交流研究員は、民間会社（コンサルタント、建設会社、メーカー）や公益法人、地方公共団体等に所属する職員等を受け入れるものであり、給与や旅費などは出身組織が基本的に負担する。

リサーチアシスタントは、土木研究所と GRIPS の共同プログラム「博士課程防災学プログラム」に在籍し、グループ長又は上席研究員の指導監督のもとに、高度な専門知識および研究の遂行に必要となる高度な英語能力を必要とする研究及び研修指導業務を支援する業務に従事するものである。

アシスタントは、ICHARM の事務作業および研究活動を補助するものである。

表 8-2 ICHARM 職種別の職員数

職種	職員数 (2022年4月時点)	(内、外国人・女性※)	職員数 (2023年3月時点)	(内、外国人・女性※)
センター長	1名		1名	
グループ長(副センター長)	1名		1名	
特別研究監	1名		1名	
研究・研修指導監	1名		1名	
副参事	2名		2名	
主査	2名	女性1名	2名	女性1名
上席研究員	3名(7月から4名)		4名	
主任研究員	9名(5月から8名)	外国人1名、 女性1名	8名	外国人1名、 女性1名
研究員	2名		2名	
専門研究員	10名	外国人4名、 女性3名	10名	外国人4名、 女性3名
交流研究員	1名		1名	
リサーチアシスタント	2名(10月から3名)	外国人2名(10 月から3名)	3名	外国人3名
アシスタント	12名	女性10名	12名	女性10名
合計	47名	外国人7名 女性15名	48名	外国人8名 女性15名

※ 外国人女性の職員は、外国人、女性の双方に重複して計上している





### ICHARM への来訪者一覧

Date	Name	Purpose
April 26, 2022	Dr. Anthony C. Sales,	Invited speaker for the 68th ICHARM R&D Seminar
June 17, 2022	Mr. Kwacha CHISIZA	Purpose: to interview with one master's student of Malawi
August 25, 2022	Delegate from Malaysia-Japan International Institute of Technology (MJIIT)	As part of course work "MJIIT Master of Disaster Risk Management Japan Attachment"
October 4, 2022	Prof. Zhongbo Su and Dr. UENO Kenichi	To deliver a special lecture
October 11, 2022	Prof. András Szöllösi-Nagy	Invited speaker for the 69th ICHARM R&D Seminar
October 11, 2022	Dr. Manuel Antonetti	To lecture on research into flood forecasting and to share information on research
February 16, 2023	H.E. Mr. Csaba Kőrösi, the president of the United Nations General Assembly and members of Office of the PGA, UN	To discuss water and climate change
March 13, 2023	DR. KHAMARRUL AZAHARI BIN RAZAK and 4 members of Disaster Preparedness and Prevention Center (DPPC), Malaysia-Japan International Institute of Technology (MJIIT), and Universiti Teknologi Malaysia (UTM)	To survey studies on sediment-related disasters and to discuss its future research

Volume17, No.1, Issue No.64, 2022年4月号

カテゴリー名	執筆者	役職	Page	目次
Message from Executive Director	小池 俊雄	センター長	1	質の高い社会
Special Topics	藤田 光一	理事長	3	土木研究所 藤田新理事長挨拶
	河本 隆利	主任研究員	4	西川・前理事長講演会
	吉野 広郷	主任研究員	5	次期中長期計画におけるICCHARMの研究について
	江頭 進治 宮本 守	研究・研修指導監 主任研究員	7	ICCHARM 修了者のためのfollow-up seminarの開催
	河本 隆利	主任研究員	9	文部科学省「統合的気候モデル高度化研究プログラム」研究成果の報告
Research	内藤 健介	研究員	11	HyDEPP-SATREPSプロジェクト活動報告：UAV 研修
	岡田 智幸	国連経済社会局	12	【特別寄稿】SDGsの進捗状況と達成のための取り組み
	グシエフ マキシム	専門研究員	14	【研究紹介】Combining hydrologic modeling with environmental isotopes to improve assessment of present and future water-related disasters in Asia
	宮崎 了輔	主査	16	研修活動報告
Training & Education	Md Khairul Islam	Chief Staff Officer (GSO) to Director General, Bangladesh Water Development Board	18	Action Reports from ICHARM Graduates: Md Khairul Islam
	池田 鉄哉	特別研究員	20	第4回アジア・太平洋水サミット テーマ別セッション「水と災害／気候変動」のプレセッション
Information Networking	河本 隆利	主任研究員	21	台風委員会第54回総会
Coming Events	河本 隆利	主任研究員	21	第9回洪水管理国際会議のご紹介
Miscellaneous	内藤 健介	研究員	23	ニュースレター読者アンケートの結果報告
Editor's Note	宮崎 了輔	主査	26	編集後記

Volume17, No.2, Issue No.65, 2022年7月号

カテゴリー名	執筆者	役職	Page	目次
Message from Executive Director	小池 俊雄	センター長	<a href="#">1</a>	自律分散協調社会
Special Topics	小池 俊雄	センター長	<a href="#">3</a>	熊本サミット報告 - 「質の高い社会への変革」のための科学技術の役割 -
	望月 貴文	主任研究員	<a href="#">4</a>	分科会テーマ1: 水と災害 / 気候変動
	内藤 健介	研究員	<a href="#">5</a>	特別セッション「ショーケース」
	吉野 広郷	主任研究員	<a href="#">6</a>	科学技術統合セッション
	石渡 幹夫	日本水フォーラム理事	<a href="#">8</a>	【特別寄稿】 首脳が水問題解決への決意を示した熊本宣言
	池田 鉄哉	特別研究員	<a href="#">10</a>	第6回ICHARM運営理事会を開催しました
Research	宮崎 了輔	主査	<a href="#">11</a>	駐日マラウイ大使が ICHARM を訪問しました
	傳田 正利	主任研究員	<a href="#">12</a>	市販3D都市モデルデータと360°画像を用いた洪水VRの普及に向けた取り組み - 熊本市におけるVR体験会を通じた検証 -
	内藤 健介	研究員	<a href="#">13</a>	第68回ICHARM R&Dセミナーを開催しました
	Vicente G. Ballaran Jr	Research Assistant	<a href="#">14</a>	The 2nd Joint Coordinating Committee Meeting of HyDEPP-SATREPS and UAV observation training for crop monitoring
	Kattia Rubi Arnez Ferrel	Research Specialist	<a href="#">15</a>	【研究紹介】 How does suspended sediment affect bed evolution in a suspended-load dominated river? Numerical simulations on a meandering river of the Bolivian Amazon basin
	宮崎 了輔	主査	<a href="#">17</a>	修士課程研修 活動報告
Training & Education	Mohammad Faiz Syed	Superintending Engineer, Central Water Commission, Govt. of India	<a href="#">19</a>	Action Reports from ICHARM Graduates: Mohammad Faiz Syed
Coming Events	望月 貴文	主任研究員	<a href="#">21</a>	第9回洪水管理国際会議(ICFM9)の準備状況
Public Relations	海野 仁	専門研究員	<a href="#">22</a>	ICHARM Open Day 2022 ~ 茨城県立竹園高等学校・茨城県立並木中等教育学校 が Web参加 ~

Volume17, No.2, Issue No.65, 2022年7月号

カテゴリー名	執筆者	役職	Page	目次
	池田 鉄哉	特別研究監	<a href="#">23</a>	ICARM ニュースレター記事が検索しやすくなりました
Miscellaneous	Pema Syldon	Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University	<a href="#">23</a>	インターン生からのコメント
Editor's Note	吉野 広郷	主任研究員	<a href="#">26</a>	編集後記

Volume17, No.3, Issue No.66, 2022年10月号

カテゴリー名	執筆者	役職	Page	目次
Message from Executive Director	小池 俊雄	センター長	1	Autonomous, decentralized and coordinated society
Special Topics	栗林 大輔	上席研究員	3	改定されたICHARMプログラム
	Kattia Rubi ARNEZ FERREL 原田 大輔	専門研究員 専門研究員	4	Mayor de San Simón 大学と協定書を締結
International Flood Initiative (IFI)	宮本 守	主任研究員	5	第15回AOGEOシンポジウム分科会・アジア水循環イニシアティブ(AWCI)セッションを開催
	牛山 朋来 筒井 浩行	主任研究員 専門研究員	6 7	SATREPSアルゼンチン出張報告 世界銀行プロジェクト『現在・将来気候におけるパキスタンの干ばつの監視と計画のための能力開発』
Research	Shrestha Badri Bhakta 南雲 直子	Research Specialist Research Specialist	8	フィリピン共和国HyDEPP-SATREPSプロジェクトにおいて第2回eラーニングを実施
	栗林 大輔 内藤 健介	上席研究員 研究員	10 10	「気候変動予測先端研究プログラム」の開始 アンデスの川を測る
	宮崎 了輔 Mohamed Rasmy Abdul Wahid	主査 主任研究員	13 15	修士課程研修 活動報告 Graduation Ceremony of the 15th ICHARM master's program
Training & Education	修士学生 江頭 進治	修士学生 研究・研修指導監	16 29	修士論文の概要と研修生からのコメント MJIT (Malaysia Japan International Institute of Technology) の来訪
	Nikola Zlatanović	Ph.D student, Faculty of Civil Engineering, the University of	30	Action Reports from ICHARM Graduates
Information Networking	森 範行	特別研究監	31	ストックホルム世界水週間でセッションを共催
Coming Events	栗林 大輔 館野 真悠	上席研究員 インターン学生	32 34	第9回洪水管理国際会議(ICFM9)に関するお知らせ インターン生からのコメント: 館野真悠、林 優斗、余田 奈穂
	林 優斗 余田 奈穂			
Miscellaneous	余田 奈穂			
Editor's Note	森 範行	特別研究監	36	編集後記

Volume17, No.4, Issue No.67, 2023年1月号

カテゴリー名	執筆者	役職	Page	目次
Message from Executive Director	小池 俊雄	センター長	<a href="#">1</a>	雪国は明るく、湿った空気は軽い
Special Topics	栗林 大輔	上席研究員	<a href="#">3</a>	第9回洪水管理国際会議(ICFM9)開催のお知らせ
	内藤 健介 大原 美保	研究員 主任研究員	<a href="#">5</a> <a href="#">6</a>	小池俊雄センター長がアメリカ惑星科学連合アンバサダー賞を受賞 HyDEPP-SATREPS フィリピンプロジェクト活動報告:マニラでの第3回合同調整会議 の開催と訪日研修の実施
Research	Ballaran, Vicente Jr. G. 大原 美保	リサーチアシスタント 主任研究員	<a href="#">7</a> <a href="#">8</a>	UPLB' s IdSCW First International Conference on Interdisciplinary Water Studies 水害対応ヒヤリ・ハット事例集を活用した地方自治体職員向けの研修
	Abdul Wahid Mohamed RASMY 宮崎 了輔	主任研究員 主査	<a href="#">9</a> <a href="#">11</a>	Developing a system for the integrated management of water resources and disasters in poorly gauged basins 研修活動報告
Training & Education	Jayasekara Sachintha Hote Hassan Haren Tuladhar Subash Rahman Md Shahinur 修士学生 Norain Binti Osman	博士学生 博士学生 博士学生 博士学生 修士学生 Senior Civil Engineer, Malaysia Public Work Department, PWD (Jabatan Kerja Raya Malaysia) 研究員	<a href="#">13</a> <a href="#">13</a> <a href="#">13</a> <a href="#">14</a> <a href="#">14</a> <a href="#">17</a>	博士課程 新入学生からのコメント: Jayasekara Sachintha 博士課程 新入学生からのコメント: Hote Hassan Haren 博士課程 新入学生からのコメント: Tuladhar Subash 博士課程 新入学生からのコメント: Rahman Md Shahinur 修士課程 新入学生からのコメント Action Reports from ICHARM Graduates: Norain Binti Osman
	柿沼 太貴 栗林 大輔 宮本 守 宮本 守 森 範行 新屋 孝文 沼田 慎吾 五三 裕太 Sebastian Lopez Chamal Perera	研究員 上席研究員 主任研究員 主任研究員 特別研究員 上席研究員 交流研究員 東京大学大学院 National University of Cordoba 名古屋大学 上席研究員	<a href="#">18</a> <a href="#">19</a> <a href="#">19</a> <a href="#">20</a> <a href="#">21</a> <a href="#">22</a> <a href="#">23</a> <a href="#">24</a>	短期研修でのRRRIハンズオントレーニング 第69回ICCHARM R&Dセミナーの開催 第11回台風委員会水文部会の年次会合開催 世界気象機関(WMO)アジア地区水文調整パネル第1回会合 国連水会議のステークホルダー協議会合、準備会合に参画 宮城県多賀城高校ご訪問 タイにおける現地調査等の報告 インターン生からのコメント: 五三裕太、Sebastian Lopez、Chamal Perera
	栗林 大輔	上席研究員	<a href="#">27</a>	編集後記

カテゴリー名	執筆者	役職	Page	目次
Message from Executive Director	小池 俊雄	センター長	<a href="#">1</a>	構築していく過程
Special Topics	栗林 大輔	上席研究員	<a href="#">3</a>	第9回洪水管理国際会議(9th International Conference on Flood Management)を開催
	吉野 広郷	主任研究員	<a href="#">7</a>	インド・ケララ州における世界銀行ワークショップへの参加
	大原 美保	主任研究員	<a href="#">8</a>	HyDEPP-SATREPS フィリピンプロジェクト: 訪日研修としての ICFM9 参加及び世界防フォーラムでのプロジェクト活動の紹介
Research	松木 洋忠	国土技術政策総合研究所河川研究部長(前 ICHARM グループ長)	<a href="#">9</a>	【研究紹介】 二層ガバナンスによる防災減災サイクル(地方の独立性と相互補完性)
	宮崎 了輔	主査	<a href="#">11</a>	修士課程研修 活動報告
Training & Education	Jayasekara Sachintha 原田 大輔	博士学生 専門研究員	<a href="#">13</a>	ICHARM 卒業生のためのフォローアップセミナーの開催
	Kowlessar Akshay Prakash	Land Drainage Officer (Civil Engineering) at the Land Drainage Authority, Government of Mauritius	<a href="#">14</a>	Action Reports from ICHARM Graduates: Kowlessar Akshay Prakash
	Ballaran, Vicente Jr. G.	博士学生	<a href="#">16</a>	Comment from a student: My field trip experience to Tsurumi River Basin center, Japan Meteorological Agency, and Arakawa Museum of Aqua
Information Networking	柿沼 太貴	研究員	<a href="#">17</a>	台風委員会第55回総会
	森 範行	グループ長	<a href="#">18</a>	第77回国際連合総会議長チャバ・コロシ氏がICHARMを訪問
	Tedla Mihretab Gebretsadik	博士学生	<a href="#">19</a>	参加した博士課程学生からのコメント
Public Relations	栗林 大輔	上席研究員	<a href="#">20</a>	つくば近郊の学校で初めて「洪水防災学習」を開催しました
	栗林 大輔	上席研究員	<a href="#">21</a>	一般公開シンポジウム「君は想定外の洪水から生き残れるか ～ e-sports@KasenBousai ～」を開催
Field Survey	南雲 直子	専門研究員	<a href="#">23</a>	カンボジア・セン川下流域における現地調査
	宮崎 了輔	主査	<a href="#">24</a>	お花見ランチ
Miscellaneous	Livia Lahat	Malaysia-Japan International Institute of Technology, Universiti Teknologi Malaysia	<a href="#">25</a>	インターン生からのコメント: Livia Lahat
Editor's Note	内藤 健介	研究員	<a href="#">29</a>	編集後記

## 付属資料4

### ICHARMウェブサイト 主な更新一覧

4月	25	ICHARM Open Day 2022 on Zoom ～茨城県立竹園高等学校・茨城県立並木中等教育学校とオンラインで討議～
	28	第4回アジア・太平洋水サミットへの貢献
	28	Newsletter Volume 17 No.1 (第64号) を発行しました。
	28	センター長からのメッセージを更新しました。
5月	12	第68回 ICHARM R&Dセミナーを開催しました
6月	22	駐日マラウイ大使がICHARMを訪問
	28	第6回ICHARM運営理事会を開催しました
7月	29	Newsletter Volume 17 No.2 (第65号) を発行しました。
	29	センター長からのメッセージを更新しました。
9月	14	MJIIT (マレーシア・日本国際工学院) 一行がICHARMを訪問
10月	3	第15回AOGEOシンポジウム分科会・アジア水循環イニシアティブ (AWCI) セッションを開催しました
	24	2023年度博士課程「防災学プログラム」学生を募集しています。
	31	Newsletter Volume 17 No.3 (第66号) を発行しました。
	31	センター長からのメッセージを更新しました。
12月	27	小池俊雄センター長がアメリカ惑星科学連合アンバサダー賞を受賞
1月	31	Newsletter Volume 17 No.4 (第67号) を発行しました。
	31	センター長からのメッセージを更新しました。
2月	3	一般公開シンポジウム 開催のお知らせ
	14	ICHARMリーフレットを更新しました。
3月	1	第77回国際連合総会議長チャバ・コロシ氏がICHARMを訪問
	16	第9回洪水管理国際会議 (ICFM9) の報告を掲載しました。
	16	一般公開シンポジウムを開催しました。
	16	つくば近郊の学校で「洪水防災学習」を開催しました。

ICHARM 職員が発表した論文や記事一覧 (April 2022~March 2023)

A. Peer Reviewed Papers

- 南雲直子、大原美保、藤兼雅和、井上卓也、平松裕基、ジャラニラ サンチェズ パトリシア アン、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、2022、Vol.17、No.1、pp.123-136
- Li Zhou, Toshio Koike, Kuniyoshi Takeuchi, Mohamed Rasmy, and Katsuhiro Onuma, A study on availability of ground observations and its impacts on bias correction of satellite precipitation products and hydrologic simulation efficiency, Journal of Hydrology, July 2022, Vol.610, pp.1-20
- NAGUMO Naoko and EGASHIRA Shinji, Multi-decadal Landform Evolution in the Sittaung River Estuary, Myanmar、地学雑誌、東京地学協会、Vol.131、pp.427-445、2022年8月25日
- HARADA Daisuke, EGASHIRA Shinji, Tanjir Saif Ahmed and ITO Hiroyuki, Entrainment of bed sediment composed of very fine material、Earth Surface Process and Landforms (ESPL)、Vol.47, Issue13, pp.3051-3061, October 2022
- Daiki Kakinuma, Mamoru Miyamoto, Yosuke Nakamura, Anurak Sriariyawat and Supattra Visessri, Development of an Inundation Model for Creating Industrial Park-Scale Risk Information for Area-BCM, Journal of Disaster Research (JDR), Vol.17, Issue6, pp.877-888, October 1, 2022
- Tedla, Mihretab G., Mohamed Rasmy, Katsunori Tamakawa, Hemakanth Selvarajah and Toshio Koike, Assessment of Climate Change Impacts for Balancing Transboundary Water Resources Development in the Blue Nile Basin, Sustainability, Vol.14, No.22, November 2022, 15438. <https://doi.org/10.3390/su142215438>
- 沼田慎吾、柿沼太貴、望月貴文、久保田啓二郎、小池俊雄、池内幸司、125河川の水位予測システムを構築する中で生じた問題に関する考察、第67回水工学講演会、土木学会論文集B1 (水工学)、土木学会、Vol.28、No.2、pp.I\_397-I\_402、2022年11月24日
- 柿沼太貴、沼田慎吾、望月貴文、久保田啓二郎、中村要介、小池俊雄、池内幸司、降雨流出応答特性を考慮した洪水予測のための粒子フィルタ適用手法の検討、第67回水工学講演会、土木学会論文集B1 (水工学)、土木学会、Vol.28、No.2、pp.I\_403-I\_408、2022年11月24日
- 筒井浩行、Mohamed Rasmy、小池俊雄、濁水によるパナマ運河水位低下の緩和対策に関する基礎研究、第67回水工学講演会、土木学会論文集B1 (水工学)、Vol.78、No.2、pp.I\_745-I\_750、2022年11月25日
- Kattia Rubi Arnez Ferrel、HARADA Daisuke and EGASHIRA Shinji、Effect of suspended sediment on bed evolution in a meandering river of the Bolivian Amazon、第67回水工学講演会、土木学会論文集B1 (水工学)、土木学会、Vol.78、No.2、pp.I\_883-I\_888、2022年11月23日
- 会田健太郎、大原美保、南雲直子、Patricia Ann JARANILLA-SANCHEZ、久保田啓二郎、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、第67回水工学講演会、土木学会論文集B1 (水工学)、土木学会、Vol.78、No.2、pp.I\_985-I\_990、2022年11月25日

## 付属資料 5

- 原田大輔、江頭進治、豪雨時の浮遊砂の流出と河床変動に伴う洪水氾濫 — 白川のヨナ洪水を例に —、第67回水工学講演会、土木学会論文集B1 (水工学)、土木学会、Vol.78、No.2、pp.I\_1093-I\_1098、2022年11月23日
- Md Majadur Rahman, EGASHIRA Shinji and HARADA Daisuke, BASIN SCALE SEDIMENT TRANSPORT PROCESSES USING RAINFALL SEDIMENT RUNOFF MODEL - A CASE STUDY OF SANGU RIVER BASIN、第67回水工学講演会、土木学会論文集B1 (水工学)、土木学会、pp.I\_1099-I\_1104、2022年11月23日
- 大原美保、南雲直子、新屋孝文、平成30年7月豪雨災害での被災事業所の営業再開・生産活動の回復状況の分析、第67回水工学講演会、土木学会論文集B1 (水工学)、Vol.78、No.2、pp.I\_37-I\_42、2022年
- モハメッド ラスミー アブドゥル ワヒド, 安川雅紀, 牛山朋來, 玉川勝徳, 会田健太郎, S. Seenipellageka, S. Hemakanth, 喜連川優, Integration of MultiPlatform Data for Developing an Integrat-ed Flood Information System in the Kalu River Basin, Sri Lanka, Water, MDPI, February 6, 2023
- 池田鉄哉、水災害分野における研究・研修・ネットワークの三位一体的運用による相乗効果と今後の活動展開の方向性についての考察、水文・水資源学会誌、水文・水資源学会、Vol.36、No.1、pp.63-73、2023年2月

## B: Non-peer Reviewed Paper

- 野澤千絵、上田聖也、柿沼太貴、最大想定規模の浸水想定区域における土地利用規制別の人口推移と居住誘導に関する研究—RRIモデルによる農地の宅地化に伴う貯留機能低下の影響分析を通じて—、都市計画報告集、日本都市計画学会、(公社)日本都市計画学会、Vol.21、No.4、pp.452-459、2023年3月1日

## C: Oral Presentation

- Badri Bhakta Shrestha, Mohamed Rasmy, Takatoshi Kawamoto, and Masakazu Fujikane, Quantitative assessment of flood damage to residential buildings and agricultural crops in the Solo River basin of Indonesia, Proceedings of the 9th International Conference on Water Resources and Environment Research (ICWRER 2022), pp.264-269, The 9th International Conference on Water Resources and Environment Research (ICWRER 2022), ICWRER (Online), April 25-27, 2022
- Shammi Haque, Koji Ikeuchi, Badri Bhakta Shrestha, and Masashi Minamide, Generalizing flood damage mechanism processes of MC Type houses by developing comprehensive flood damage estimation method for Teesta River Basin, Bangladesh, Proceedings of the EGU General Assembly 2022, EGU General Assembly 2022 (Online), EGU, Vienna, Austria, May 23-27, 2022
- Daisuke Harada and Shinji Egashira, Methods to evaluate sediment and driftwood laden flood -In the Akatani river flood disaster in July 2017-, Proceedings of the 39th IAHR World Congress, 39th IAHR World Congress 2022, Spain Water and IWHR, China, Granada, Spain, June 19-24, 2022
- Shinji Egashira, Robin Biswas, Daisuke Harada, and Kuniaki Miyamoto, On a reasonable, functional form for bed-load formulas, Proceedings of the 39th IAHR World Congress, 39th IAHR

## 付属資料 5

World Congress 2022, Spain Water and IWHR, China, Granada, Spain, June 19-24, 2022

- 遠藤彩夏、木村美瑛子、中尾 毅、大原美保、藤兼雅和、地方自治体での水害対応ヒヤリ・ハット事例の発生傾向に関する分析、土木学会全国大会第 77 回年次学術講演会、土木学会、2022 年 9 月 16 日
- 南雲直子、傳田正利、原田大輔、小池俊雄、江頭進治、新屋孝文、洪水被害軽減に向けた仮想避難体験プログラム提供の試み、日本地理学会 2022 年秋季学術大会、日本地理学会、2022 年 09 月 24 日
- NAGUMO Naoko and EGASHIRA Shinji, Effect of water level variation on the channel width in the river mouth、10th IAG International Conference on Geomorphology、International Association of Geomorphologists, September 13, 2022
- 須貝俊彦、山野博哉、南雲直子、長谷川直子、自然地理教育の実践から明らかになった課題とそれをふまえた環境防災教育の展望、日本地理学会 2022 年秋季学術大会、日本地理学会、2022 年 09 月 24 日
- 筒井浩行、澤田洋平、小池俊雄、AMSR を用いた陸面データ同化手法の営農支援への応用、日本気象学会 2022 年度秋季大会、日本気象学会、2022 年 10 月 24 日
- NAGUMO Naoko、Effect of water level fluctuation on the sediment transport and landform development in the river mouth、日本地形学連合 2022 年秋季大会、日本地形学連合、2022 年 11 月 5 日
- TSUTSUI Hiroyuki, KUBOTA Keijiro, and KOIKE Toshio, Acquisition of the AMSR2 snow depth validation data and study on the estimation of snowpack on ice surface, The Joint PI Meeting of JAXA Earth Observation Missions FY2022, JAXA, November 7, 2022
- AIDA Kentaro, Abdul Wahid Mohamed RASMY, TAMAKAWA Katsunori, KUBOTA Keijiro, MATSUKI Hirotada and KOIKE Toshio, Research plan for “Highfrequency and high-spatial-resolution soil moisture monitoring using SAR and microwave radiometer and application research to hydrological models”, The Joint PI Meeting of JAXA Earth Observation Missions FY2022, JAXA, November 7, 2022
- Kattia Rubí ARNEZ FERREL, HARADA Daisuke, and EGASHIRA Shinji, LATERAL SORTING IN A SUSPENDED SEDIMENT DOMINATED MEANDERING RIVER, ANALES del XXX Congreso Latinoamericano de Hidráulica, XXX Congreso Latinoamericano de Hidráulica, IAHR, Vol.3, pp.303-304
- Abdulla Bava, Mohamed Rasmy, Hemakanth Selvarajah, and Toshio Koike, Flood modelling and calibration of a recent flood event in Bharathapuzha river basin, Kerala, India, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Akshay Kowlessar, Toshio Koike, and Mohamed Rasmy, A study on an integrated water resources management plan under climate change for Grand River North West River basin, Mauritius, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Daiki Kakinuma, Shingo Numata, Takafumi Mochizuki, Keijiro Kubota, and Yosuke Nakamura, A Particle-filter application method for real-time flash flood prediction system for small and medium-sized rivers, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023

## 付属資料 5

- Daisuke Harada, Shinji Egashira, and Katsuhiro Onuma, Methods to create hazard maps for flood disasters with sediment and driftwood, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Eugene C. Herrera and Kensuke Naito, Hydrodynamic Investigation of Laguna Lake, Philippines for Water Security and Flood Risk Management of Metro Manila, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- FAUZIANA AHMAD, Kosei Yamaguchi, Eiichi Nakakita, and Tomoki Ushiyama, Investigation of Transition Signals from Single Cell to Multicell Thunderstorms in the Kinki Region, Japan using Vertical Vorticity and Multi-Parameter Radar Analysis, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Fernando C. Sanchez Jr., Patricia Ann J. Sanchez, Catherine B. Gigantone, Jessa O. Aquino, Abdul Wahid Mohamed Rasmy, and Ralph Allen Acierto, Water Assessments in Watersheds of Laguna Philippines, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Jonathan S. Serrano, Eugene C. Herrera, and Kensuke Naito, Hydraulic Analysis of the Marikina River Floodplain During Typhoon Vamco using Numerical Modelling, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Karina Vink, Ahmad Ali Gul, and Mamoru Miyamoto, Implementing climate change adaptation and energy transition policies simultaneously through urban green infrastructure, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Katsunori TAMAKAWA, Shigeru Nakamura, Cho Thanda Nyunt, Tomoki Ushiyama, and Mohamed Rasmy, Investigation of ensemble reservoir inflow prediction system in Sai River, Japan, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Kattia Rubí Arnez Ferrel, Harada Daisuke, and Egashira Shinji, Influence of suspended sediment on the geomorphology of meandering rivers, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Kensuke Naito, Daiki Kakinuma, Mamoru Miyamoto, Mohamed Rasmy, and Anthony C. Sales, Assessment of future flood risk using water and energy budget-rainfall runoff inundation (WEB-RRI) model: case study for the Davao River in the Philippines, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Kentaro AIDA, Miho OHARA, and Naoko NAGUMO, Patricia Ann J. Sanchez, Efforts to visualize the spatial damage distribution of typhoon disasters in the Philippines using Google Earth Engine, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Leandro Galvanese Kuhlmann, Mamoru Miyamoto, Julio Cesar Lana, and Tiago Antonelli, Building disaster prevention capacity in a continental scale country: The trajectory and experience of the Geological Survey of Brazil, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Masatoshi Denda and Masakazu Fujikane, Development of a virtual flood experience system and its possibility as a flood risk communication tool, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023

## 付属資料 5

- Masheswaran Myuran, Toshio Koike, Mohamad Rasmy, and Mamoru Miyamoto, Developing a river basin disaster resilience and sustainable plan for Malwathu Oya river in Sri Lanka, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Md. Majadur Rahman, Daisuke Harada, and Shinji Egashira, Sediment transport processes in the Sangu river basin using rainfall sediment runoff model for sustainable river management, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Mesake Mataitoga, Miho Ohara, Wojciech Dabrowka, Shinya Abe, and Meiapo Faasau, Proactive Approaches to Disaster Risk Management (DRM) for HydroMeteorological Hazards in Fiji, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Miho OHARA, Naoko NAGUMO, Kensuke NAITO, Masaki YASUKAWA, and Patricia Ann J. Sanchez, e-Learning for Capacity Building on Flood Simulation and Risk Assessment Technology, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Mihretab G. Tedla, Mohamed Rasmy, Toshio Koike, and Li Zhou, Evaluation of Satellite Precipitation Products (SPPs) for Real-time Extreme River Flow Modeling in the Blue Nile Basin, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Mohamed Rasmy, Katsunori Tamakawa, Maksym Gusyev, Miho Ohara, and Katsuhiro Onuma, Developing a Flood Monitoring System by Utilizing Real-Time Satellite Rainfall Estimates and Water Energy Budget-Based Rainfall-Runoff Inundation Model in West Africa, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Mohamed Zuhail and Mohamad Rasmy, Development of Integrated Water Resources Management Plan for Gal Oya River Basin in Sri Lanka, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Mohammad Hossain Mahtab, Miho Ohara, and Mohamed Rasmy, Assessment of Effectiveness of Submersible Embankment Considering Rainfall Variations in Haor Area in Bangladesh, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Muhammad Masood and Mohamad Rasmy, Necessary storage for managing early flash-flood to save crops in the north-eastern region of Bangladesh, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Naoko NAGUMO, Kentaro AIDA, Miho OHARA, and Vicente G. Ballaran, Jr., Classification of communities based on landforms and flood history in Candaba Swamp, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Nikola Zlatanovic and MIYAMOTO Mamoru, An integrated design discharge calculation system for small to mid-sized ungauged catchments in Serbia, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Patricia Ann J. Sanchez, Allan T. Tejada, Jr., Renz Kevin R. Ilagan, Jessa O. Aquino, Catherine B. Gigantone, Myra E. David, Roger A. Luyun, Jr., and Mamoru Miyamoto, Flood Management in Angat Watershed, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Rafael Silva Araújo, Miho Ohara, Mamoru Miyamoto, and Kuniyoshi Takeuchi, SPATIAL ANALYSIS OF DISADVANTAGED POPULATION EXPOSED TO FLOODS IN THE ITAPOCU RIVER BASIN,

## 付属資料 5

- BRAZIL, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
- Ralph Allen E. Acierto, Tomoki Ushiyama, and Toshio Koike, Attributing weather patterns to Davao River extreme rainfall from Reanalysis and GCM, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
  - Ravindra V. Kale, Toshio Koike, Katsunori Tamakawa, Manmohan K. Goel, and Yoshihiro Shibuo, Integrated WEB-DHM and RRI based modelling framework to assess the role of dam operation on flood disaster risk reduction in Brahmani-Baitarani delta, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
  - Robin Kumar Biswas, Egashira Shinji, and Daisuke Harada, Application of Entrainment Velocity Concept for Evaluation of River Morphology: A Numerical Model Study, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
  - Roshan Indika Jayasinghe and Mohamad Rasmy, SIGNIFICANCE OF HAVING INTEGRATED WATER RESOURCE PLAN IN A COMPLEX WATERSHED SYSTEM FOR BETTER WATER MANAGEMENT DURING COVID PANDEMIC: THE CASE OF MAHAWELI RIVER BASIN, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
  - Seenipellage Chaminda Sugeeswara, Mohamed Rasmy, Tomoki Ushiyama, Masaki YASUKAWA, and Toshio Koike, A Platform on Water Resilience and Disasters in Sri Lanka, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
  - Shrestha Badri Bhakta, Abdul Wahid Mohamed RASMY, Tomoki Ushiyama, Ralph Allen ACIERTO, Takatoshi Kawamoto, Masakazu Fujikane, Hiroyuki Ito, and Takafumi Shinya, Assessment of flood damage to agricultural crops under climate change scenarios using MRI-AGCM outputs in the Solo River basin of Indonesia, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
  - Tanjir Saif AHMED, Zia UDDIN, Shinji EGASHIRA, and Daisuke HARADA, Shoreline erosion and its countermeasure along west coast of Teknaf peninsula, Bangladesh, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
  - Thanura Lasantha Guruge, Bandara Palugaswewa, and Egashira Shinji, Controlling Sedimentation through Regulating the River by Thalpitigala Reservoir Project, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
  - Tsuyoshi Koyabu and Masatoshi Denda, A Study on Improving Disaster Mitigation Awareness by Simulated Flood Experience Using VR Videos, The 9th International Conference on Flood Management (ICFM9), February 18-22, 2023
  - 海野 仁、牛山朋來、Abdul Wahid Mohamed RASMY、気候モデルを用いたインドネシア国ソロ川流域の利水影響予測、土木学会関東支部第 50 回技術研究発表会、土木学会、2023 年 3 月 8 日～2023 年 3 月 9 日
  - Shrestha Badri Bhakta, Abdul Wahid Mohamed RASMY, and SHINYA Takafumi, Quantitative Evaluation of Reduction of Flood Damage to Residential Households by Adaptation Options in the Bengawan Solo River Basin of Indonesia, 6th Global Summit of GADRI, Kyoto University, March 15-17, 2023

## 付属資料 5

### D: Poster Presentation

- Badri Bhakta Shrestha, Mohamed Rasmy, Takatoshi Kawamoto, and Masakazu Fujikane, Exposure analysis and assessing households flood damage with adaptation options in the Solo River basin of Indonesia, Proceedings of the Japan Geoscience Union Meeting 2022, Japan Geoscience Union Meeting 2022 (Online), JPGU, May 22-June 3, 2022
- Menglu Qin, Daisuke Harada, and Shinji Egashira, Modeling of Sediment Transport Process in Drainage Basins, Proceedings of the 39th IAHR World Congress, 39th IAHR World Congress 2022, Spain Water and IWHR, China, Granada, Spain, June 19-24, 2022
- 原田大輔、江頭進治、多量の土砂・流木を含む洪水流の解析法、河川技術論文集、2022年6月、28号、pp.289-295、河川技術に関するシンポジウム（オンライン）、水工学委員会河川部会、土木学会、2022年6月16日～17日
- 南雲直子、内藤健介、江頭進治、秦 夢露、原田大輔、萬矢敦啓、安平川人工水路における浮遊砂による地形形成、2023年日本地理学会春季学術大会、日本地理学会、2023年3月25日～27日

### E: PWRI Publication

- MIYAZAKI Ryosuke, Report on 2018-2019 M.Sc. Program, “Water-related Disaster Management Course of Disaster Management Policy Program”、第4420号、土木研究所資料、2022年7月1日

### F: Magazine, Article

- 南雲直子、マニラ首都圏周辺の持続可能な発展に向けた調査研究、GIS NEXT、No.79、pp.51、2022年4月
- 大原美保、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—、土木学会誌、流域治水特集号、Vol.107、No.6、pp.28-31、2022年6月
- 大原美保、新屋孝文、研究コラム フィリピン共和国との国際共同プロジェクト：HyDEPP-SATREPS、土木技術資料、Vol.64、No.7、pp.49、2022年7月
- 松木洋忠、研究と研修と交流による国際貢献、土木技術資料、pp.6-7、2022年10月号
- 玉川勝徳、Abdul Wahid Mohamed RASMY、久保田啓二郎、小池俊雄、気候レジリエンスと持続可能性の支援にむけた水文モデル開発戦略、土木技術資料、pp.8-11、2022年10月号
- 傳田正利、新屋孝文、原田大輔、小池俊雄、熊本市における仮想洪水体験システムの普及に関する試み、土木技術資料、pp.12-15、2022年10月号
- 藤兼雅和、宮崎了輔、水災害分野の人材育成 ～ICHARMにおける研修活動を通じて～、土木技術資料、pp.16-19、2022年10月号
- 栗林大輔、森 範行、水の国際ネットワークと ICHARM による国際貢献、土木技術資料、pp.20-23、2022年10月号

## 付属資料 5

- 小池俊雄、流域全体ですべての関係当事者による質の高い社会づくり、土木技術資料、pp.5、2022年12月号
- 柿沼太貴、沼田慎吾、望月貴文、久保田啓二郎、中小河川を対象としたリアルタイム水位予測の開発と課題、土木技術資料、pp.20-23、2022年12月号
- 傳田正利、栗林大輔、新屋孝文、市町村防災情報システムの改良と適用、土木技術資料、pp.44-47、2023年1月号
- 傳田正利、水災害時の早期避難の実現に向けて、建設マネジメント技術、(一財)経済調査会、3月号、2023年3月15日

## G: Others

- 南雲直子、水害地形分類図、日本地理学会 (編)「地理学事典」、丸善出版、pp.540-541、2023年1月