

# ICHARM Activity Report

FY2018-2019

(日本語版)

令和2年6月2日

第4回 ICHARM 運営理事会

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. 総説	• • • • •	1
1.1 研究		
1.2 研修		
1.3 情報ネットワーク		
2. スペシャルトピックス	• • • • •	4
2.1 農業的早魃リアルタイムモニタリング・季節予測システムの開発		
2.2 仮想現実での洪水体験による洪水意識向上に関する考察		
2.3 土砂流動を考慮した河川計画に資する技術に関する研究会		
2.4 GRIPS との連携による「水と災害」政策リーダー育成を目的とした新たな博士育成の試み		
2.5 IFI の主要な活動		
2.6 UNESCO 第8代事務局長・松浦晃一郎氏による特別講演会の開催		
3. 研究	• • • • •	10
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		
4. 研修	• • • • •	19
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 短期研修		
4.4 フォローアップセミナーの主催		
4.5 インターンの受入れ		
5. 情報ネットワーク	• • • • •	23
5.1 IFI の活動		
5.2 国際社会への貢献		

5.3	台風委員会への貢献		
5.4	国際原子力機関の地域協力協定（RCA）RAS/7/030：日本における同位体の利用 による深層地下水資源の持続的管理に関する研究		
5.5	ICHARM への訪問者		
6.	国内外の学術調査	.....	39
6.1	2018年7月西日本豪雨災害に関する調査研究		
6.2	2019年台風第19号に伴う豪雨災害の調査研究		
6.3	シッタン川エスチュアリーにおける地形変化に関する学術調査		
6.4	トンレサップ湖岸域の土砂輸送と地形発達に関する学術調査		
7.	広報・その他活動	.....	42
7.1	表彰		
7.2	ICHARM Open day		
7.3	一般市民を対象とした仮想洪水体験		
7.4	ニューズレターの発行とウェブサイトの更新		
7.5	ICHARM R&D セミナーの実施		
7.6	リサーチミーティング		
ANNEX 1	Number of Alumni of ICHARM training program (as of March 2020, with possibility)	.....	47
ANNEX 2	List of the Master Theses in 2017-18 & 2018-19	.....	48
ANNEX 3	List of Ph.D Theses accepted in FY2018 & 2019	.....	48
ANNEX 4	List of internships in FY2018 & 2019 at ICHARM	.....	49
ANNEX 5	ICHARM Publication List (January 2018～March 2020)	.....	50
ANNEX 6	2018年2月14日の第3回運営理事会で採択いただいた事業計画の 自己評価	.....	68

## Abbreviation／略語

ACECC	Asian Civil Engineering Coordinating Council アジア土木学協会連合協議会
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
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler 超音波ドップラー流速分布計
ADRC	Asian Disaster Reduction Center アジア防災センター
AGRHYMET	AGRrometeorology, HYdrology, METeorology
AMSR2	Advanced Microwave Scanning Radiometer 2 高性能マイクロ波放射計 2
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 年次活動計画
APFM	Associated Programme on Flood Management 洪水管理連携プログラム
APWF	Asia-Pacific Water Forum アジア・太平洋水フォーラム
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
ARIS	Agatown Risk Information System 阿賀町災害情報共有システム
ASEAN	Association of South-East Asian Nations 東南アジア諸国連合
AWCI	Asian Water Cycle Initiative アジア水循環イニシアティブ
BOSS	Bosai-Business Operation Support System 災害対応工程管理システム
CECAR	Civil Engineering Conference in the Asian Region アジア土木技術国際会議
CHy	Commission of Hydrology 水文委員会

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
COIIS	Commission for Observation, Infrastructures and Information Systems 観測・インフラ・情報システム委員会
CSA	Commission for Weather, Climate, Water and Related Environmental Service Applications 気象・気候・水に関する業務と適用委員会
DIAS	Data Integration and Analysis System データ統合・解析システム
DSM	Digital Surface Model 数値表層モデル
DWIR	Directorate of Water Resources and Improvement of River Systems ミャンマー国運輸省水資源・河川系開発局
EDITORIA	Earth Observation Data Integration and Fusion Research Initiative 東京大学地球観測データ統融合連携研究機構
ET	Evapotranspiration 蒸発散量
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos ブラジル・セアラ州気象・水資源財団
GCM	General Circulation Models 大気循環モデル
GCOM-W	Global Change Observation Mission – Water 水循環変動観測衛星
GEOSS	Global Earth Observation System of Systems 全球地球観測システム
GFDL	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Climate Model
GLDAS	Global Land Data Assimilation System
GRIPS	National Graduate Institute for Policy Studies 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
HELP	High-level Experts and Leaders Panel on Water and Disasters 水と災害ハイレベル・パネル
HMD	Head Mounted Display ヘッドマウントディスプレイ

HLPF	High Level Political Forum ハイレベル政治フォーラム
HLPW	High Level Panel on Water 水に関するハイレベル・パネル
IAEA	International Atomic Energy Agency 国際原子力機関
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
IFAS	Integrated Flood Analysis System 統合洪水解析システム
IFI	International Flood Initiative 国際洪水イニシアティブ
iRIC	International River Interface Cooperative 河川の流れ・河床変動解析ソフトウェア
IWS	Integrated Workshop 統合部会
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
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
LAI	Leaf Area Index 葉面積指数
LDAS-UT	Land Data Assimilation System of The University of Tokyo
MJIIT	Malaysia-Japan International Institute of Technology マレーシア日本国際工科院
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism 国土交通省
MoC	Memorandum of Cooperation 協力覚書

MOFA	Ministry of Foreign Affairs 外務省
MoU	Memorandum of Understanding 覚書
MRI-AGCM	Meteorological Research Institute - Atmospheric General Circulation Model 60km 格子全球大気モデル
NBA	Niger River Basin Authority ニジェール川流域機構
NBRO	National Building Research Organization スリランカ国家建築研究機関
NILIM	National Institute for Land and Infrastructure Management 国土技術政策総合研究所
NCEP	National Centers for Environmental Prediction 米国環境予報センター
NEDM	Northeast Drought Monitor
NGO	Non-Governmental Organization 非政府組織
PAGASA	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration フィリピン大気地球物理天文局
PF	Particle Filter 粒子カルマン・フィルター
PRISM	Public/Private R&D Investment Strategic Expansion Program 官民研究開発投資拡大プログラム
PTC	Panel on Tropical Cyclones 熱帯低気圧パネル
PWRI	Public Works Research Institute 土木研究所
R&D Seminar	Research and Development Seminar 研究開発セミナー
RCA	Regional Cooperative Agreement 地域協力協定
RRI	Rainfall-Runoff-Inundation 降雨流出氾濫モデル
RSC-AP	Regional Steering Committee for Asia and the Pacific アジア太平洋地域運営委員会
RTC	Regional Training Course 地域研修

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
SBP	Support Base Partner サポートベースパートナー
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
SIP	Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program 内閣府・戦略的イノベーションプログラム
SNS	Social Networking Service ソーシャル・ネットワーキング・サービス
SPADE	Spatial Data Analysis Explorer 空間データ参照エクスプローラー
TC	UNESCAP/WMO 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
UCCR	Urban Climate Change Resilience 都市気候変動回復力
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
UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction 国際連合国際防災戦略事務局
UTM	Universiti Teknologi Malaysia マレーシア工科大学
VBA	Volta Basin Authority ボルタ川流域機構
VR	Virtual Reality 仮想現実



WADiRe-Africa	Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa 西アフリカにおける気候変動を考慮した水災害軽減のためのプラットフォーム
WBF	World BOSAI Forum 世界防災フォーラム
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-DHM-S	Water and Energy Budget-based Distributed Hydrological Model-Snow 積雪融雪を考慮した水エネルギー収支分布型水循環モデル
WEB-RR1	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
WGDRR	Working Group on Disaster Risk Reduction 防災部会
WGH	Working Group on Hydrology 水文部会
WGM	Working Group on Meteorology 気象部会
WMO	World Meteorological Organization 世界気象機関
WRF model	Weather Research and Forecasting model 領域気象モデル
WWAP	World Water Assessment Programme 国際連合世界水アセスメント計画
WWDR	World Water Development Report 世界水開発報告書
WWF	World Water Forum 世界水フォーラム
Web-GIS	Web Geographic Information System
X Band MP Radar	X-band polarimetric Multi Parameter Radar Xバンド・マルチパラメータ・レーダ
YTU	Yangon Technological University ヤンゴン工科大学

# 1. 総説

## 1.1 研究

### 1.1.1 水災害データの収集、保存、共有、統計化

東京大学地球観測データ統融合連携研究機構 (EDITORIA) と協働し、データ統合・解析システム (DIAS) を用いたフィリピンのパンパンガ川流域のリアルタイム洪水予測システムを開発し、フィリピンの関係機関へ情報提供を開始した。また、フィリピンのダバオ市を対象に社会経済、災害や被害額等のデータを収集するシステム (アップローディングシステム) のプロトタイプを EDITORIA と協働で構築した。データの要素・対象領域・期間・解像度・単位・作成機関などの情報をブラウザ上で入力した後、データをアップロードすることにより、メタ情報と共に所定の領域に格納・蓄積する機能を有するシステムとなっている。

### 1.1.2 水災害リスクのアセスメント

水災害現象をより高い精度で解析するため、Hydro-SiB2 モデルを RRI モデルの 2 次元の流出・氾濫計算機能と統合して水とエネルギーの動態を一つのモデルに組み込むことにより、WEB-RRI モデルを開発した。これにより洪水だけでなく、渇水の評価や将来の気候変動影響の評価のために大気モデルと組み合わせること等が可能となる。また、中山間地河川に特徴的に発生する土砂・洪水氾濫現象を再現するため、水・土砂の運動方程式に、流木を濃度の形式で組み込んだ新しいモデルを開発した。これら解析モデルについては、開発だけでなく、インターフェイスの整備・研修等を通じて普及にも努めている。

さらに、アンサンブル気象予測モデルを用いた予測降雨情報と、降雪・積雪・融雪量を定量的に推定できる流出モデル (WEB-DHM-S) を組みあわせてダム流入量を予測するモデルを構築した。発電用ダムに適用し、洪水時の無効放流の削減、発電効率の向上、洪水後の貯水容量確保の最適化を図るためのダム操作方法について検討を行っている。

### 1.1.3 水災害リスクの変化のモニタリングと予測

気候変動影響において、予測に伴う不確実性を考慮した一連の予測手法を提案し、ADB プロジェクトにおいて、ベトナムの 3 つの都市 (フエ、ハザン、ビンイェン) に適用した。本検討では、気象要素に着目した、対象地域の気候特性の表現能力が高い GCM の選択、統計的 DS ダウンスケーリングによる将来予測に関わる不確実性の評価、力学的ダウンスケーリングによる将来気候シナリオの作成及び RRI モデルによる氾濫リスクの評価を行った。

### 1.1.4 水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援

これまでの研究で得られた既往の学術的知見や解析モデル等を活用し、以下のような現地実装を図っている。世界銀行ブラジルプロジェクトにおいてブラジル北東域とセアラ州を対象とした農業学的旱魃をリアルタイムで監視・予測するシステムを開発した。これにより葉面積指数（LAI）の出力を用いた穀物収穫高・必要灌漑水量推定手法を考案することができた。また特に重要度の高いバナブイユ川流域を対象領域として高解像度（1km グリッド）で LAI 成長量を推定するシステムを開発することができた。さらに現地の条件を熟知した研究者がシステムの基礎理論を理解した上で、本システムの開発を行う体制づくりが重要になるため、気象学的干ばつ監視・予測を行っている研究機関である FUNCEME の 2 名の研究者の研修を行った。

日本には多数の中小河川があり、これら河川では洪水時の水位は急激に上昇するため、避難が遅れる危険性が高く、多くの沿川住民が洪水の危険性に曝されている。このため、内閣府が 2018 年度に新設した「官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)」において、国土交通省等関係機関と連携し、近年急速に整備・普及が進んだ危機管理型水位計等によるリアルタイム水位データを活用した安価・簡便な水位予測技術の開発を行っている。

西アフリカ地域ではニジェール川やボルタ川の洪水氾濫により死者を含む甚大な被害が度々発生し国の発展が大きく妨げられている。このため、UNESCO では速やかに着手できる対策として、ニジェール川及びボルタ川流域の周辺地域を含む洪水の監視・予測システムの構築と洪水情報による避難等による人的被害の軽減等を図ることとしている。ICHARM では、「Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa」の枠組みにおいて、UNESCO とパートナーシップ協定を締結し、ボルタ川とニジェール川流域において、水災害軽減のための洪水早期予警報システムを構築するとともに、AGRHYMET、VBA の技術者を日本に招き、洪水早期予警報システム、洪水リスク管理等に係る研修を行った。

タイで実施中の SATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力）課題「産業集積地における Area-BCM（地域型事業継続マネジメント）の構築を通じた地域レジリエンスの強化」に参画し、本研究課題における「災害リスク解析・評価」の代表機関として、対象エリアにおける水災害に関する事前リスクや発生時の詳細情報を創出するためにチャオプラヤ川流域全体スケールと対象とする工業団地スケールの洪水氾濫予測モデルを開発している。

### 1.1.5 防災・減災の実践力の向上支援

住民避難に関する情報が乏しい中山間地の自治体を対象として、RRI モデルによる氾濫シミュレーション結果を用いて新たな洪水リスク指標の創出や情報共有に関する研究を実施している。また、緊急時だけでなく平常時の防災・減災の実践力向上に活用できるように町の水防災に関する情報をワンストップで閲覧できるポータルサイトの基本システムを開発し、試験運用を実施した。

さらに、近年災害を受けた地方自治体において、行動経済学の観点を取り入れた住民アンケートを実施している。洪水体験が避難等の住民の適切な行動に結びつくという観点から、仮想現実（VR）技術を用いた簡易な家屋浸水疑似体験ソフトを開発した。

水災害を受けた地域の回復力に着目し、既存の手法では十分に評価されていなかった項目の新たな評価手法の検討を行い、現地ヒアリングやアンケート調査を行っている。

また、災害対応タイムラインの運用能力向上に向けて、過去の災害での自治体の災害対応検証報告書に基づき、行政職員の対応能力の強化に向けた課題等について整理を行った。

## 1.2 研修

ICHARM では各種研修プログラムを通じて、各国における個人の課題解決能力及び所属する組織の災害対応能力向上に貢献している。

主な研修プログラムとしては、(1)政策研究大学院大学（GRIPS）及び JICA と協力して行う 1 年間の修士課程「防災政策プログラム：水災害リスクマネジメントコース」、(2)GRIPS と協力して行う 3 年間の博士課程「防災学プログラム」、(3)国内外の短期研修、(4)年 1 回、国外において帰国研修員を対象に実施する「フォローアップセミナー」、(5) その他インターンシップ受入れなどを行っている。

2018 年度から 2019 年度は、従来から行われている研修プログラムを着実に継続しつつ、より一層、各国の政策を担う優秀な人材受入れを進めるため、リクルート活動の強化に取り組んでいる。

また、博士課程においては、2018 年度から 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」を開始して 2 名を受け入れ、継続して研修員の受け入れを募集している。

## 1.3 情報ネットワーク

UNESCO カテゴリー2 センターである ICHARM では、世界各国の UNESCO-IHP（政府間水文学計画）及びその国内委員会や他の UNESCO カテゴリー2 センター、UNESCO チェアなどと連携しつつ、また WMO、UNDRR 等の国連機関、HELP や台風委員会などの国際・地域機関との連携を図りつつ、情報ネットワーク活動を展開している。

国際洪水イニシアティブ（IFI）の事務局を務める ICHARM では、2016 年 10 月にインドネシア・ジャカルタ、及び 2017 年 1 月に東京で開催したワークショップを通じて作成された、IFI についての基本的な活動方針についての合意（ジャカルタ宣言）に基づいて「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」の構築のための活動を進めている。この水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームについては、フィリピンやミャンマー、パキスタン、スリランカで、その構築支援に取り組むとともに、新

たにインドネシアでもプラットフォーム構築支援に取り組んだ。

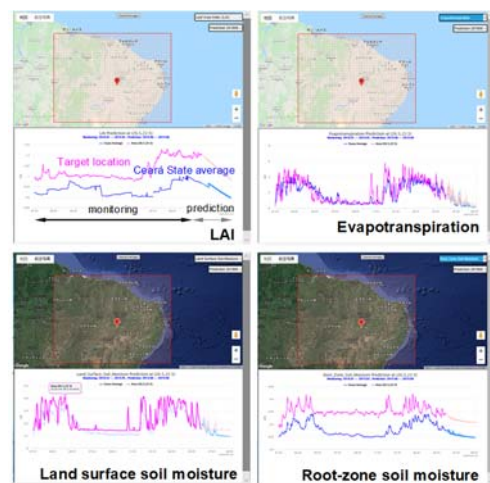
また、全球地球観測システム (GEOSS) アジア太平洋シンポジウム等において、これらプラットフォームを推進する各国各機関の代表者を招へいしたアジア水循環イニシアティブ (AWCI) セッションを 2017 年以降、毎年開催し、各国での活動の進捗報告を行うとともに、地域連携の推進について議論を行った。

更に、2018 年から 2019 年にかけては、第 8 回世界水フォーラムや UNESCO-IHP 政府間理事会、第 4 回国連水と災害に関する特別会合など、世界各国でいくつかの主要な国際会議が開催されたことから、それらに積極的に参画するとともに、セッションの主催、サイドイベント等の開催を通じて、参加機関・参加者との連携強化、ネットワークの構築に取り組んでいる。なお、国連アジア太平洋経済社会委員会 (UNESCAP) と WMO のもとに組織された政府共同体である台風委員会について、現在、ICARM 研究者がその水文部会 (WGH) の議長として会議のとりまとめを行うとともに、その中で年次活動計画 (AOP) を主導することによって、メンバーと協働した活動を行っている。

## 2. スペシャルトピックス

### 2.1 農業的旱魃のリアルタイムモニタリング・季節予測システムの開発

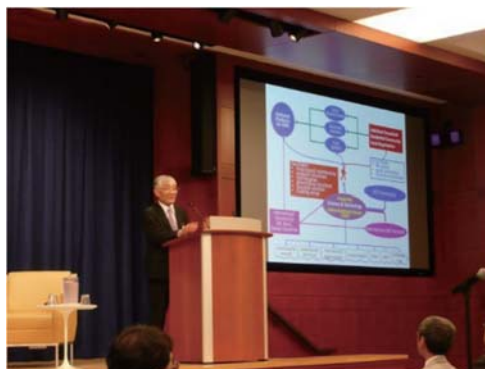
世界銀行プロジェクト「Technical Assistance in Implementing a Pilot of Agriculture Drought Monitoring and Prediction」において、ICARM は DIAS 上で各種データ (GLDAS 気象フォーシング全球データ・GCOM-W/AMSR2 衛星マイクロ波輝度温度全球データ・Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Climate Model version 2.5 (GFDL) 季節予測降水量全球データ) をリアルタイムで収集・統合し、それらデータを陸面における水循環と植生成長を計算するモデルに入力及びデータ同化するシステム (CLVDAS) を開発し、ブラジル北東域に適用することにより、25km グリッドの DIAS 農業的旱魃リアルタイムモニタリング・季節予測システムを開発した。さらに農業が盛んに行われ、気象・水文・農業学的に重要度の特に高いバナブイユ川流域において、高解像度 (1km グリッド) の分布型水循環モデル WEB-DHM を構築し、FUNCEME より提供された the Northeast Drought Monitor (NEDM,



ブラジル北東域 25km グリッド DIAS 農業的旱魃モニタリング・季節予測システム (左上: LAI, 右上: 蒸発散量, 左下: 表層土壌水分量, 右下: 根茎層土壌水分量の監視・予測結果)

monitordesecas.ana.gov.br) のセアラ州穀物データベースを用いることにより、セアラ州における旱魃システムの LAI 出力を用いたセアラ州の穀物収穫高・必要灌漑水量推定手法を考案し、特にバナブイユ川流域において 1km グリッドの LAI 成長量の推定に応用した。

2019 年 6 月 26 日には水・災害に関する日本-世界銀行セミナーが、6 月 27 日には Japan-World Bank Deep Dive into Agricultural Drought 会議がワシントン D.C.で開催された。ICHARM は、世界銀行ブラジル渇水プロジェクト成果の詳細のみならず、アフリカへの展開に関する過去の実績・最新情報を紹介した。これによりブラジル渇水プロジェクトの成果を世界銀行と深く共有することができた。



水・災害に関する日本-世界銀行セミナー

## 2.2 仮想現実での洪水体験による洪水意識向上に関する考察

近年洪水被害が毎年のように頻発しており、特に逃げ遅れによる人的被害が数多く発生している。その要因の一つとして、災害が自らの身に降りかかるものと考えられない、「水害我がこと感」の欠如が挙げられる。

そこで、住民の「水害我がこと感」を醸成し、住民や防災関係者による効果的・効率的な防災・減災活動に資することを目的にして、近年進展が著しい VR 技術を用いて、洪水時の臨場感や危機感を疑似体験できる「洪水疑似体験アプリ」を開発した。そして、これまで洪水災害を見たり経験したりしたことのない住民が、本アプリにより洪水を疑似体験することで、洪水に対する意識や行動意欲に変化が生じるかを検証するため、国総研・土研一般公開（2019 年 4 月 19 日）に来場した一般の方々 111 名に実際に VR を体験いただき、アンケートを実施した。

その結果、本アプリによる洪水疑似体験は、特に今まで洪水に対する経験がない被験者に、強い洪水の恐怖感を与えることが分かった。また、半数以上の被験者について、本アプリによって洪水災害に対する心配度合いが向上し、さらに、本アプリで洪水をより強く恐怖に感じられた人の方が、ハザードマップを見ようとする意識がより高くなることが分かり、「水害我がこと感」の醸成に貢献することが分かった。これにより VR 技術を用いた洪水疑似体験が、防災意識の向上に大いに貢献できる可能性が示された。



VR による洪水疑似体験の様子

今後は、洪水氾濫シミュレーションと

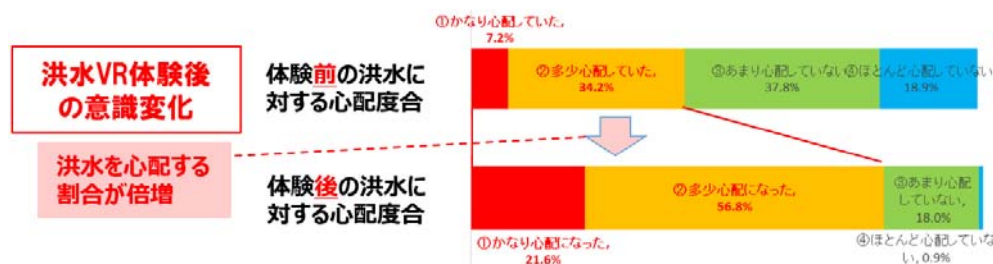


の結合や地区別での氾濫VR等を作成する等に取り組んでいく予定である。

また、2019年11月に仙台で行われた世界防災フォーラム2019でもポスター発表を行い、来場者に対して疑似体験を提供した。



洪水疑似体験 VR コンテンツ (約3分間)



### 2.3 土砂流動を考慮した河川計画に資する技術に関する研究会

近年の洪水氾濫災害の特徴の一つに、中小河川等の上流部において山腹崩壊等により多量の土砂が流出し、これにより河川水位が上昇し、土砂・洪水氾濫が引き起こされるような事象があつて、これによる災害が日本をはじめ多くの国々で認められている。また、このような災害では、多量の流木が洪水氾濫被害を増加させる事例もみられる。気候の変化によって空間的・時間的に集中的な豪雨の発生頻度が増加することが予測されており、これらの問題を科学的に理解して、国内外の河川計画に資する技術的基盤を構築することが求められている。

このような背景のもと、ICHARMは、当該関連のテーマを積極的に研究している専門家の賛同を得て、2018年1月25日及び1月30日に第1回研究会を開催し、5月25日及び5月28日に第2回研究会を開催し、ICHARMにおける研究を含めて各研究者の研究成果に関する議論を深め、評価技術の現状と課題の整理を行った。

上述の研究会と時を同じくして、土石流、土砂流出による洪水時の河床変動、気候の変化に伴う豪雨形態の変化等の研究による科学的知見、及び対処すべき方向性を取りまとめることを目的として、土木学会水工学委員会は2018年9月11日にワークショップを開催した。これは、専門家報告及びパネルディスカッションから構成されている。専門家報告では次のようなテーマが議論された。

- 2018年7月九州北部豪雨災害から抽出される中山間地域の洪水・土砂災害の実態と技術的課題 (秋山壽一郎氏)
- 山地からの土砂流出の視点から見た河川計画について (藤田正治氏)

- 土石流、土砂・流木の動態解析（竹林洋史氏）
- 解析の対象とするスケール、目的に応じた適切な解析法と三次元流れ強度の簡易評価手法（内田龍彦氏）
- 土砂輸送と流路変動解析（清水康行氏）
- 気候変動による豪雨パターンの変化（山田朋人氏）
- 流砂・洪水統合的解析手法（ICHARM・江頭進治）

パネルディスカッション（座長：ICHARM 小池センター長）では、豪雨及び豪雨に伴う土砂・洪水氾濫等のハザードの実態と対応方針、予測及び評価の現状と課題、及び望ましい研究推進体制について議論された。

豪雨の発生頻度や豪雨特性値等の実態及び予測結果によれば、狭いところで強い雨が降る頻度は増加傾向にあって、中山間地においては土砂・洪水のハザードは増加していることが認識されている。事実、2017年北海道・東北豪雨災害、2018年九州北部豪雨災害にみられるように土砂・流木によって河道が閉塞し流路が著しく変動して被害が激化しているような事例が発生している。このようなハザードに備えるためには、流砂・流木及び河床変動を前提とした河道の設計法、並びにハザード領域の設定法を確立する必要があること等が提案された。

上述の提案を受けて、山腹崩壊・土石流及び土砂・流木の流下・堆積過程を評価する方法論の現状について、解析例を示しながら解の解像度と解析目的との関連が議論され、流域スケール、斜面・谷スケール、及び河川リーチスケールを対象とした評価法が提示された。また、構造物の設計との関連で局所流に関する評価法も提示されている。

さらに、上述の評価法の適用に際する課題、さらには研究体制や社会実装体制等に関する課題等についても議論された。例えば、リーチスケールにおける流砂・流木を伴う洪水流は、水深平均レイノルズ方程式及びこれに対応する流砂・流木モデルを用いて解析されるが、解析結果の適否は流砂・流木に関する上流端境界条件の合理性に支配される。これらに関する上流端境界条件を合理的に設定するためには、崩壊・土石流の発生に伴う土砂・流木の流下過程の評価が必要である。このような課題に取り組むためには、砂防学と水工学の協力を軸に気象学、森林学、地質学、地理学、地盤工学との分野連携による協力体制の必要性が力説されるとともに、教育面での交流を行うことの重要性も示された。さらに、社会実装面では、砂防部局と河川部局の密接な協力体制が必要であることも力説されている。

#### 2.4 GRIPS との連携による「水と災害」政策リーダー育成を目的とした新たな博士育成の試み

2015年には、「仙台防災枠組」、「持続可能な開発目標」、「パリ協定」が合意され、2016年12月には国連総会にて「持続可能な開発のための水の10年」が採択されたことを通して、気候変動下において水災害リスクを軽減し、持続可能な開発ができる



社会づくりの枠組みが構築されつつある。

ICHARM では、各国の防災・減災を企画・実践し、さらには指導者として専門家を育成することができる人材を養成することを目的として GRIPS との連携大学院としての博士課程「防災学プログラム」を 2010 年に開設し、2019 年 9 月までにのべ 9 名の Ph.D を送り出してきた。これらの実績を踏まえ、防災・減災学と政策学とをより一体として習得して、社会的価値を創造する能力をもって、政策の立案や社会における実践の指導的立場の専門家の育成を目指して、ICHARM では GRIPS との協力で新しい博士課程を企画した。

その折、JICA では、新たな博士課程の留学生プログラム「仙台防災枠組みに貢献する防災中核人材育成」を支援する新奨学金制度を立ち上げた。対象は、自然災害リスクが高く、JICA がこれまで継続して防災協力を実施してきているアジア 11 カ国（フィリピン、ベトナム、インドネシア、ミャンマー、フィジー、スリランカ、モンゴル、ネパール、バングラデシュ、パキスタン、イラン）の防災に係る政府機関の幹部候補職員である。

本制度は、GRIPS-ICHARM で企画してきたものと目的が一致しており、現行の「防災学プログラム」を拡張して、同奨学金制度のもとで 2018 年度より 2 名を受け入れ、継続して研修員の受け入れを募集している。

## 2.5 IFI の主要な活動

IFI は UNESCO、WMO、UNDRR などの国際機関が世界の洪水管理を推進するために協力する枠組みで、ICHARM は IFI の設立以来、その事務局を担当している。この IFI については、2016 年 10 月に承認された「洪水リスク軽減と持続可能な開発を強固にするための学際的な協力に向けた宣言文（ジャカルタ宣言）」を受け、各国の関係機関と協働しながら、統合洪水マネジメントに貢献する活動を進めている。

特に、フィリピン・スリランカ・パキスタン・ミャンマーにおいては、各国の関係機関による「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」の構築に向けた取り組みが進められ、ICHARM はファシリテーターとしてその活動の促進を図ってきた。さらに、インドネシアにおいてもプラットフォーム構築の取り組みが新たに進められることとなった。

また、GEOSS アジア太平洋シンポジウム等において、これらプラットフォームを推進する各国各機関の代表者を招へいした AWCI セッションを 2017 年以降、毎年開催し、各国での活動の進捗報告を行うとともに、地域連携の推進について議論を行った。

なお、2016 年 4 月、国際連合と世界銀行グループによって、11 名の国家代表、1 名の特別顧問が参画する「水に関するハイレベル・パネル」(HLPW) が設置された。この HLPW は水資源の開発・管理や水と衛生サービスの向上に関して、総合的・包括的・協働的な手段を講じるために必要とされるリーダーシップを発揮することを目的としている。2018 年 3 月 14 日には、その活動を終えて成果文書が発表され、その中で「全て

の関係者が参画する、水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームは、対話を容易とし、コミュニティ・ベースの活動を拡大展開するために各国で組織立てられるべきである」と推奨されている。



第 11 回 GEOSS アジア太平洋シンポジウムでの AWCI セッション参加者

## 2.6 UNESCO 第 8 代事務局長・松浦晃一郎氏による特別講演会の開催

ICHARM では「R&D Seminar（研究開発セミナー）」を開催しており、この枠組みを活用することによって、2019 年 1 月 16 日、第 8 代 UNESCO 事務局長を務めた松浦晃一郎氏による特別講演会を開催した。同氏は、アジア人初の UNESCO 事務局長として、その在勤期間は 1999 年 11 月から 2009 年 11 月までの 11 年に及び、その間、2006 年 3 月の UNESCO カテゴリー 2 センターとしての ICHARM の設立を始め、様々な活動に取り組まれた。

講演では「国際社会の動向と日本」と題し、第二次世界大戦後の時代を 3 つのフェーズ（冷戦時代・アメリカ強時代・中国が台頭し混沌となる時代）に区分し、近年のポピュリズムの台頭や東アジアの勢力変化の情勢が解説された。そのうえで、中国とアメリカが争う現代こそ、世界的に日本の役割が期待されていることが述べられた。

最大収容人数が約 70 名の ICHARM 講堂は満席となり、講演後、ICHARM 修士・博士研修員を中心に活発な質疑が行われるなど、有意義な講演会となった。



聴講者からの質問に答える松浦氏



参加者全員での集合写真

### 3. 研究

#### 3.1 水災害データの収集、保存、共有、統計化

##### 3.1.1 フィリピンのデータ統合、洪水予測システム

フィリピン共和国にあるパンパンガ川はマニラ湾北部に流入する河川で、2009年の台風オンドイや2011年の台風ペドリンの襲来、雨季の大雨による深刻な洪水災害が頻発しており、被害の軽減と持続可能な発展が重要な課題となっている。

このため、2019年2月、ICHARMではEDITORIAと協働し、DIASを用いたパンパンガ川流域のリアルタイム洪水予測システムを開発し、フィリピンの関係機関へ情報提供を開始した。このシステムは、フィリピン大気地球物理天文局(PAGASA)が流域に設置した17の地上雨量観測所のデータに基づくもので、取得された地上観測データは1時間ごとにDIASにリアルタイムで蓄積され、ICHARMが開発したRRIモデルに自動入力されて氾濫解析が行われる。

また、フィリピンのダバオ市を対象に社会経済、災害、被害額等のデータを収集するシステム(アップローディングシステム)のプロトタイプをEDITORIAと協働で構築した。データの要素・対象領域・期間・解像度・単位・作成機関などの情報をブラウザ上で入力した後、データをアップロードすることにより、メタ情報とともに所定の領域に格納・蓄積する機能を有するシステムとなっている。

##### 3.1.2 システムのプロトタイプ開発

ICHARMでは、様々なプラットフォーム(地上降雨、GSMaP、ひまわりや全球モデルからの再解析データなどの雲情報)やWEB-RRI、アンサンブル降雨予測などの高度なモデル、DIAS等の情報技術を用いてリアルタイムでデータを統合する技術により洪水観測・予測、早期警報システムのプロトタイプを開発した。本システムは2018年から今日までスリランカで試験的に運用されており、関係機関と情報の共有が図られている。

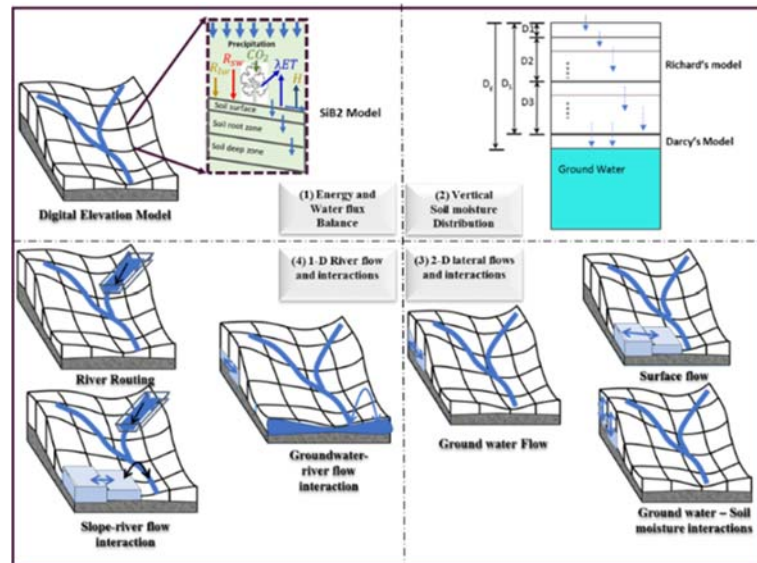
#### 3.2 水災害リスクのアセスメント

##### 3.2.1 WEB-RRI 開発・普及

水災害リスクを適切に評価するためには、流出から氾濫までの現象をより正確に表現できる解析モデルが必要である。過年度に開発されたRRIモデルは豪雨時の流出・氾濫現象を計算する簡便なモデルとして様々な地域に適用されているが、その一方で水文現象において重要な土壌水分、林冠遮断、蒸発散量(ET)、及び土壌-植生-大気相互作用等が考慮されていないため、特に乾燥帯や半乾燥地域での洪水現象等への適用や地球温暖化が水文現象に及ぼす影響の評価が困難であった。

このため、Hydro-SiB2モデルをRRIモデルの流出・氾濫計算機能と統合して水とエネルギーの動態を一つのモデルに組み込むことにより、WEB-RRIモデルを開発し

た。これにより、水・エネルギー収支、土地と植生と大気の相互作用、多層土壌水分ダイナミクス、2次元流計算、雨水の遮断、ET、浸透プロセス、流出、及び氾濫の一連のプロセスを改善した。また、Hydro-SiB2 モデルを使用すると、WEB-RRI モデルを渇水の評価に使用したり、将来の気候変動影響の評価のために大気モデルと組み合わせることが可能となる。ICHARM では、WEB-RRI を TOUGOU プログラムにおいて東南アジア諸国の流域への適用・検証を図るほか、今後 WEB-RRI を標準モデルとするため、内部のセミナー等を通じて普及促進を図っている。



水・エネルギー収支に基づく降雨-流出-氾濫 (WEB-RRI) モデルと4つの主要モジュールの概略図：①各モデルグリッドの大気—陸面の水・エネルギーの収支計算、②鉛直方向土壌水分分布の計算、③2次元拡散波による地表流、氾濫流、地下水の計算、④1次元拡散波による河川流の計算

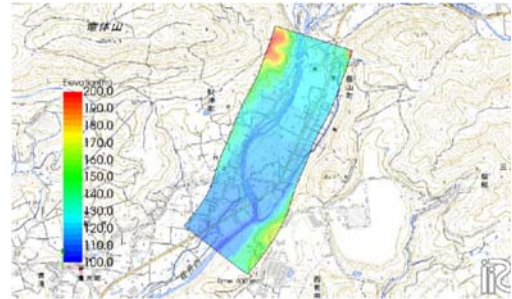
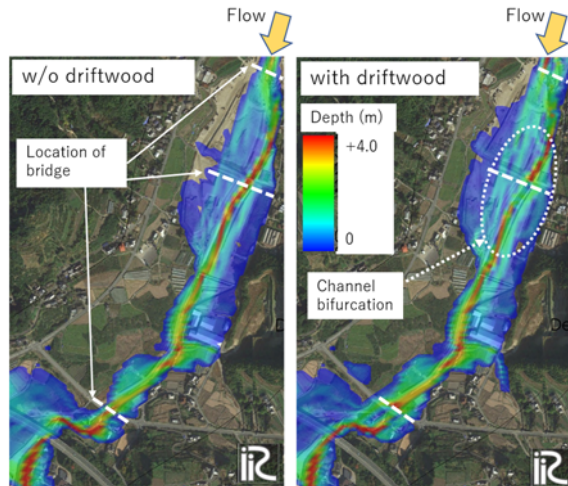
### 3.2.2 土砂・流木・洪水氾濫の一体的シミュレーション技術の開発と普及

「水防災意識社会の再構築」の技術的支援の一環として、中山間地河川に特徴的に発生する土砂・洪水氾濫現象を再現するため、水・土砂の運動方程式に、流木を濃度の形式で組み込んだ新しいモデルを開発した。2017年7月に発生した九州北部豪雨災害では、特に赤谷川において洪水流が大量の土砂・流木による河床変動や河川流路位置の変化を伴い、広域に氾濫が発生する現象が見られ、これにより甚大な被害が発生した。上記モデルを適用したところ、洪水氾濫の特性を良く再現しており、ハザードマップの作成等に資するものと考えられる。

また、土砂・洪水氾濫モデルを全国の自治体や学識者が活用できるようにして、本課題に対する研究や防災対策が活発化するようにするため、ウェブ上で一般に公開されている iRIC (International River Interface Cooperative) への搭載を行い、GUI (グラフィカル・ユーザー・インターフェイス) 上で計算条件の設定や計算結果の図化等を



簡便に行えるようにした。

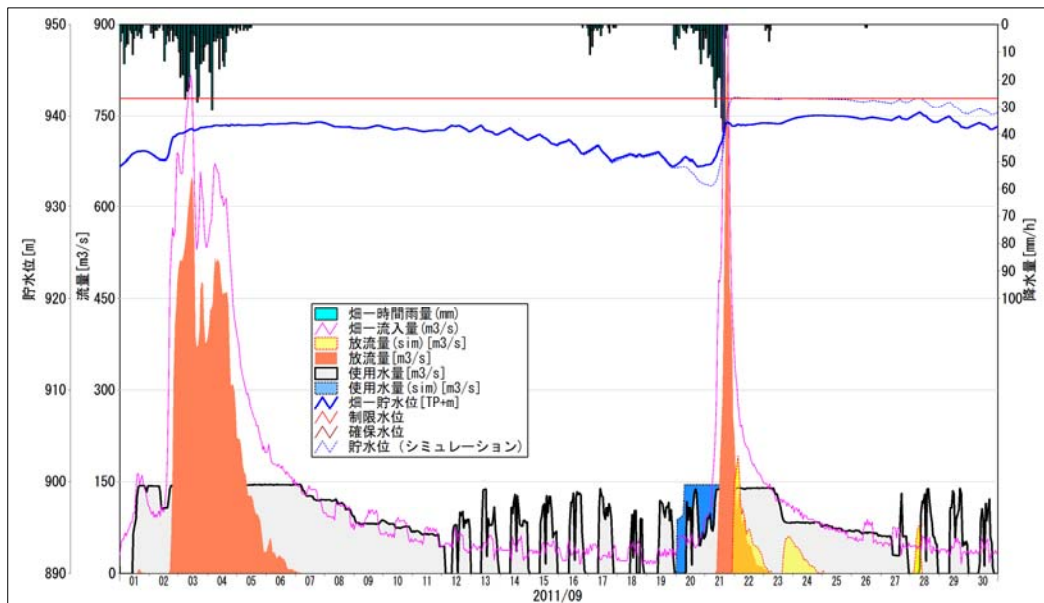


iRIC GUI 上でのモデル適用

赤谷川における土砂・流木・洪水氾濫計算の一例

### 3.2.3 降雨予測に基づくダム運用方法の検討

気候変動の影響により、今後さらに大雨・少雨の降雨現象の極端化が予測されており、水利用の効率化と、治水機能の強化を併せて図る必要がある。このため発電ダムを対象に、アンサンブル気象予測モデルを用いた予測降雨情報と、降雪、積雪、融雪量を定量的に推定できる WEB-DHM-S を組みあわせてダム流入量を予測するモデルを構築した。さらに、上記予測モデルを洪水時における大井川・犀川の発電用ダムに適用し、電力会社等と共同でダム流入量予測に基づく、洪水時の無効放流の削減、発



予測に基づく事前放流による発電水量の増加（青色）とピーク流量の低減の例

電効率の向上、洪水後の貯水容量確保の最適化を図るためのダム操作方法についてケーススタディ等を行った。本予測モデルにより利水面の効果と下流の洪水調節の両面に貢献できる可能性を示した。

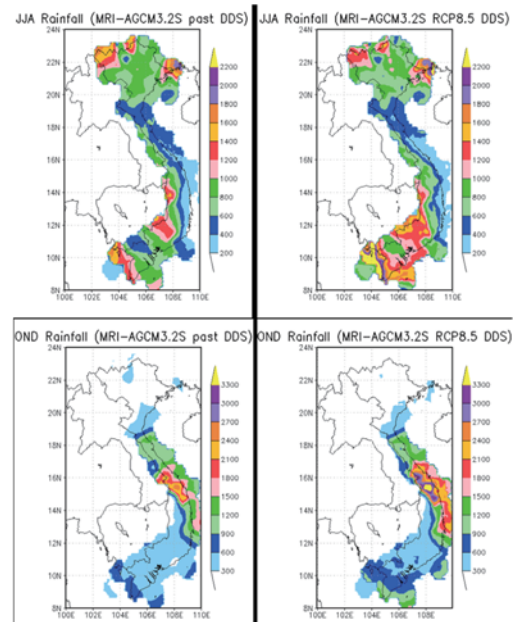
### 3.3 水災害リスクの変化のモニタリングと予測

#### 3.3.1 気候変動影響評価

2017年7月より開始されたADBプロジェクトClimate Change and Flood Hazard Simulations Tools for ADB Spatial Application Facility (SC 109094REG)の最終報告書が2018年6月にICHARMから提出された。本プロジェクトでは、ベトナムの3つの都市（フエ、ハザン、ビンイエン）を対象に、気候変動に伴う浸水リスクの評価を実施した。

本検討では、6つの気象要素（降雨、上向き長波放射、海面気圧、気温（850hPa面）、東西風、南北風）に着目し、CMIP5より対象地域における気候特性の表現能力が高い4つのGCM（CESM1-CAM5、CNRM-CM5、GFDLCM3、MPI-ESM-LR）を選択した。選択されたGCMについて、Nyunt等の手法により、ベトナムの53地点の地上雨量観測値を使用してバイアス補正及び統計的ダウンスケーリングを行い、GCMに起因する将来予測の不確実性の評価を行った。また、MRI-AGCM 3.2Sモデルの過去及び将来気候RCP8.5シナリオを対象に、領域気象モデル（WRFモデルver. 3.7.1）を用いて力学的ダウンスケーリングを行った。これらに必要なデータ及び解析ツールは全てDIASに収録されたものを使用した。

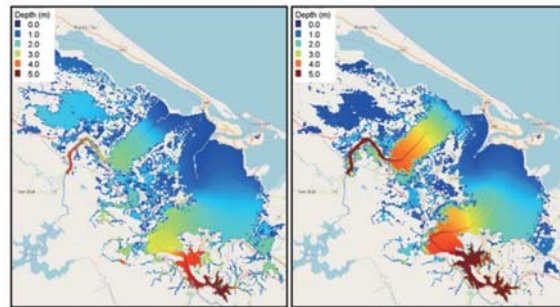
さらに、将来の洪水リスクを評価するため、力学的ダウンスケーリングによる将来の降雨を入力条件とし、RRIモデルによる降雨流出・氾濫解析を行った。モデル構築においては、地上観測雨量、河川流量、土地被覆、河道横断形状等、地方政府により提供されたデータ等を使用するとともに、ICHARMで現地調査を行い、把握した地形特性や氾濫履歴を反映した。力学的ダウンスケーリングから得られた現在と将来の雨量条件を入力して、将来の洪水氾濫を評価したところ、ビンイエン及び



MRI-AGCM3.2Sの力学的ダウンスケーリングの結果  
（左：過去6～8月（上）と10～12月の平均降水量、  
右：将来去6～8月（上）と10～12月の平均降水量）

フエでは、将来の雨が增加し氾濫水深も増加すること、一方ハザンでは、将来の雨が減少することにより氾濫水深が減少する結果となった。ICHARM は、本プロジェクトを1年間という短期間で実施し、ベトナム政府にタイムリーに科学的かつ実用的な成果を提供した。

また、ADB では、ICHARM の成果や使用したデータ等をもとに空間データ参照エクスプローラー (SPADE) を構築し、アジア地域の25の都市で都市気候変動回復力 (UCCR) 計画を推進している。

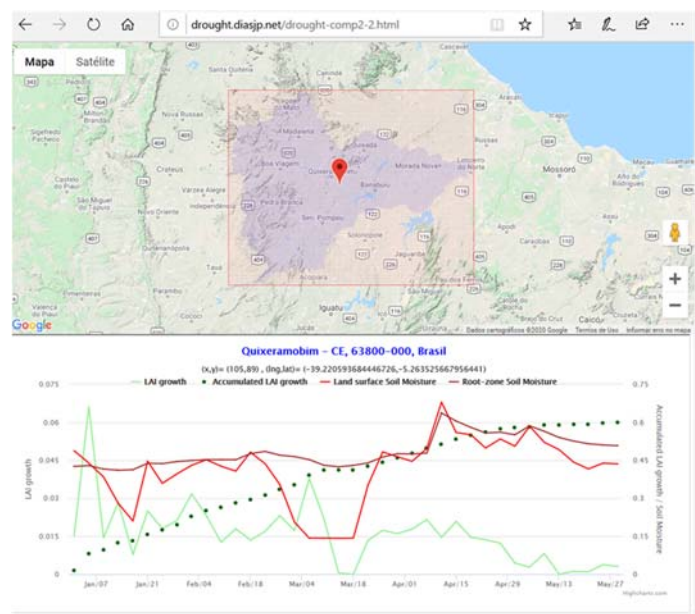


フエ市の100年1回確率規模の大雨による浸水深 (左:過去、右:将来)

### 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 農業学的早魃のリアルタイムモニタリング・季節予測システムの開発

世界銀行ブラジルプロジェクトにおいてブラジル北東域とセアラ州を対象とした農業学的早魃をリアルタイムで監視・予測するシステムを開発した。DIAS 上で各種データ (GLDAS 気象フォーシング全球データ・GCOM-W/AMSR2 衛星マイクロ波輝度温度全球データ・Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Climate Model version2.5 (GFDL) 季節予測降水量全球データ) を収集・統合した。そして上記データを使用して、陸面における水循環と植生成長を算出及びデータ同化するシステム (CLVDAS) についてブラジル北東域を対象として適用することにより、25kmグリッ



ブラジル・セアラ州のバナブイユ川流域における1kmグリッドLAI成長量・土壌水分量を推定するシステム (LAIの累積成長量 (●)、—表層土壌水分量、—根茎層土壌水分量)



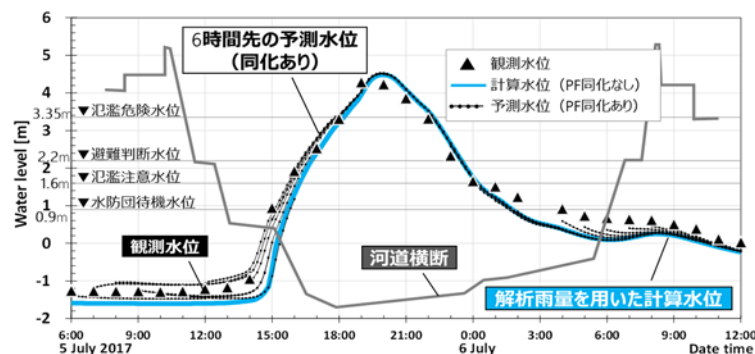
ド DIAS 農業的早魃モニタリング・季節予測システム（早魃システム）を開発した。また FUNCENE より提供された Northeast Drought Monitor (NEDM, [monitordesecas.ana.gov.br](http://monitordesecas.ana.gov.br))のセアラ州穀物データベースを用いることによりセアラ州における早魃システムの LAI 出力を用いた穀物収穫高・必要灌漑水量推定手法を考案した。またセアラ州の中でも、特に農業が盛んに行われ、気象・水文・農学的に重要度の高いバナブイユ川流域を対象領域として高解像度（1km グリッド）の分布型水循環モデル（WEB-DHM）を適用することにより、蒸発散量出力値を介し、25km グリッドの CLVDAS 出力である LAI の成長率からバナブイユ川流域における 1km グリッドの LAI 成長量を推定するシステムを開発することができた。干ばつ評価情報の信頼性を可能な限り向上させるためには、高空間分解能の土地被覆データや多地点の地上観測降雨データが必要になる。さらに現地の条件を熟知した研究者がシステムの基礎理論を理解した上で、本システムの開発を行う体制づくりが重要になる。このため、これらデータを所有し、気象学的干ばつ監視・予測を行っている研究機関である FUNCEME の 2 名の研究者が ICHARM に 1 カ月間（2019 年 10 月）滞在し、研修を受講した。

### 3.4.2 中小河川における水位予測システムの構築

日本では、近年豪雨災害が頻発・激甚化しており、多くの人的被害が発生している。特に多くの中小河川では洪水予測が未実施の一方で、洪水時の水位は急激に上昇するため、避難が遅れる危険性が高く、多くの沿川住民が洪水の危険性に曝されている。ICHARM では、内閣府が 2018 年度に新設した「官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）」において、国土交通省等関係機関と協調し、研究課題「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



危機管理型水位計（洪水時の水位観測に特化した低コスト水位計）



PF（粒子カルマン・フィルター）法による水位データの同化事例



提供システムの開発」を実施している。本プロジェクトでは、以下の技術開発を行っている。

- ① 安価・簡便な流出モデル・水位変換方法の開発
- ② 危機管理型水位計等の水位観測値を活用した予測精度の向上手法の検討
- ③ 洪水予測の自動計算・表示システムの開発

### 3.5 防災・減災の実践力の向上支援

#### 3.5.1 UNESCO プロジェクト「Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa」(WADiRe-Africa) の実施

西アフリカ地域ではニジェール川やボルタ川の洪水氾濫により死者を含む甚大な被害が度々発生し国の発展が大きく妨げられている。このため、UNESCO では速やかに着手できる対策として、ニジェール川の周辺地域を含む洪水の監視・予測システムの構築と洪水情報による避難等による人的被害の軽減等を図ることとしている。ICHARM では、「Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa (西アフリカにおける気候変動を考慮した水災害軽減のためのプラットフォーム)」の枠組みにおいて、UNESCO とパートナーシップ協定を締結し、ニジェール川とボルタ川流域において、水災害軽減のための洪水早期予警報システムを構築するとともに、AGRHYMET、VBA の技術者を日本に招き、洪水早期予警報システム、洪水リスク管理等に係る研修を行った。

2019年6月17日、18日にトーゴ国ロメ市で関係機関の代表者が一堂に会するキックオフ会合が開催され、この中で ICHARM が中心となって、国や地域レベルでの洪水管理のためのデータ利用、能力開発、水文モデル技術開発、プラットフォーム構築で重要な事項を「ロメ宣言の要点」としてまとめた。また、2019年11月には2名の専門家を受け入れ、約1.5か月間にわたり洪水予測システムや洪水リスクマネジメントの研修を実施するとともに、2020年3月には更に1名の専門家を受け入れた。



トーゴ国ロメ市でのキックオフ会合

#### 3.5.2 タイにおける地域型事業継続マネジメントの強化 (SATREPS プログラム)

ICHARM では、タイで実施中の 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」に参画している。本研究課題は、タイの産業

集積地において Area-BCM の構築を通じた地域レジリエンスの強化を図ることにより、同国における持続可能な社会・経済の発展に貢献することを目的としている。また、その成果を ASEAN 諸国に展開することも目的の 1 つに含んでいる。本研究課題における 4 つの研究題目（研究題目 0：地域社会の実態調査、研究題目 1：災害リスク解析・評価、研究題目 2：ビジネスインパクト分析、研究題目 3：Area-BCM 運用体制の確立・展開）のうち、ICHARM は研究題目 1 の代表機関として地域社会の災害レジリエンス向上のための Area-BCM 構築に資する水災害リスクの解析・評価を担っている。具体的には、水災害に関する事前リスクや発生時の詳細情報を創出するため、チャオプラヤ川流域スケールと工業団地スケールの洪水氾濫予測モデルを開発している。



ロジャナ工業団地管理事務所におけるヒアリング調査

### 3.5.3 中山間地の河川流域における洪水リスク評価と情報共有に関する研究

住民避難に関する情報が乏しい中山間地の自治体を対象として、RRI モデルによる氾濫シミュレーション結果を用いて新たな洪水リスク指標の創出や情報共有に関する研究を実施している。岩手県の小本川を有する岩泉町において、8 つの評価項目（①避難開始までの評価時間、②避難が必要な期間、③地区の浸水深の深さ、④避難所の危険度、⑤地区と役場との交通途絶、⑥浸水による最大孤立者数、⑦浸水の影響を受ける要配慮者数、⑧洪水後の廃棄物量）を用いて、地域を類型化し、生じうる洪水リスクを明示する洪水カルテの開発と適用に関する研究を行い、その作成マニュアル案を開発した。

また、阿賀野川中流域に位置する新潟県阿賀町を対象として、緊急時だけでなく平常時の防災・減災の実践力向上に活用できるように町の水防災に関する情報をワンストップで閲覧できるポータルサイト IDRIS の基本システムを開発し、実証実験サイト ARIS の構築を行った。その後、IDRIS の新規性・有効性が評価され、2019 年 5 月には地域安全学会技術賞を受賞した。また、2019 年 8 月より ARIS の一般向け試験公開（一般のユーザーが閲覧できるサイトへ移行）を行い、現在一般公開



ARIS のトップ画面

によって生じている各種課題を整理している。また、岩手県岩泉町への適用も 2019 年度下期に行い、IDRIS が一般の自治体で適用可能であることを確認した。

### 3.5.4 水災害・危機管理意識の向上に資するリスク・コミュニケーションシステムの開発

2012 年、2017 年と大きな洪水被害を受けた福岡県日田市、2016 年に被災した岩手県岩泉町において、行動経済学の観点を取り入れた住民アンケートを実施している。また、洪水体験が住民の適切な避難行動等に結びつくという観点から、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) による VR 技術を用いた簡易な家屋浸水疑似体験ソフトを開発した。これまでに、合計で住民約 200 名に体験いただき、洪水への危機意識が向上することが確認できた。また、大分県日田市、新潟県阿賀町を対象として、実際の街並みと洪水氾濫シミュレーション結果を結合した VR 体験ソフトを開発している。

### 3.5.5 グローバルに通用する多面的な水災害リスクの評価及び評価に基づく強靱な社会構築手法に関する研究

2015 年の鬼怒川決壊によって被災した茨城県常総市での調査結果に基づき、「日常生活や事業所活動等の回復力 (レジリエンス)」について、既存の手法では十分に評価されていなかった項目の新たな評価手法の検討を行った。その結果、この調査結果が、土木学会の『『国難』をもたらず巨大災害対策についての技術検討報告書』において、事業所の回復力の推計に活用された。また内閣府が主催する防災経済コンソーシアムが公表した「事業所の洪水被害想定シミュレーションツール」において、回復力の推計に活用された。さらに、2016 年台風 10 号で被災した岩手県岩泉町、2018 年 7 月豪雨で被災した岡山県・広島県内でも同様の調査を行った。

また、防災施策・投資による減災効果をわかりやすく評価可能な指標として、災害後の人口・地域総生産が維持できる被災レベルに着目した指標の検討を開始した。この指標を岩手県岩泉町に適用し、評価手法の具体的な検討を進めている。

### 3.5.6 災害対応タイムラインと地方自治体の水災害への対応力に関する研究

内閣府・戦略的イノベーションプログラム (SIP) に参画し、横浜駅西口駅前の事業所とともに、河川氾濫及び内水氾濫時の地下街の浸水対応についてのタイムライン作成を行った。

また、災害対応タイムラインの運用能力向上に向けて、過去にまとめられた自治体の災害対応検証報告書に基づき、行政職員の対応能力の強化に向けた課題等について整理を行った。そして、担当者が災害時に「困る・焦る・戸惑う・迷う・悩む」などの状況に行った事例を「水害対応ヒヤリ・ハット事例」として収集を行い、自治体の災害対応担当者が簡便に学ぶことができるよう、それらを類型化した「水害対応ヒヤリ・ハット事例集」を作成した。

## 4. 研修

### 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 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 年間の課程で修士の学位を取得できるという特色を有する。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、研修旅行が適時実施され、研修員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、2018 年度までに 33 ヶ国 139 名の修了生を送りだしている。

2018 年 9 月には、前年 10 月に入学した 11 期生 10 カ国 14 名（バングラデシュ、ブラジル、フィジー、インド、ネパール、パキスタン、フィリピン、スリランカ、タンザニア、ベトナム）の修了生を送り出し、10 月には 12 期生 8 カ国 8 名（バングラデシュ、インド、リベリア、ミャンマー、ネパール、パキスタン、フィリピン、スリランカ）の研修員を受け入れた。

2019 年 9 月には、12 期生 7 カ国 7 名（バングラデシュ、インド、リベリア、ネパール、パキスタン、フィリピン、スリランカ）の修了生を送り出し、10 月には、13 期生 6 ヶ国（バングラデシュ、ブータン、ブラジル、ミャンマー、ネパール、パキスタン）11 名を受け入れ、現在在籍している。

2019 年には 11 期生が投稿した論文（下記）がアメリカ気象学会の Journal of Hydrometeorology に掲載された。これは、ICHARM において修士論文研究を行った内容が Impact Factor 付きの学術誌に掲載された最初の事例となった。

Malik Rizwan Asghar, USHIYAMA Tomoki,  
Muhammad Riaz, MIYAMOTO Mamoru: Flood and  
Inundation Forecasting in the Sparsely Gauged  
Transboundary Chenab River Basin Using Satellite  
Rain and Coupling Meteorological and Hydrological  
Models, Journal of Hydrometeorology, Vol.20,  
No.12, pp.2315-2330, 2019.

また、より一層、優秀な人材を受け入れ、将来の各国の防災政策立案に役立ててもらうため、戦略的な研修活動の実施が重要であることから、2018 年度から研修員のリクルート活動を強化した。2018 年度は ICHARM 研究者が 8 月にフィリピン、12 月にタイ、2019 年 1 月にネパール、インドネシア、2 月にミャンマー、3 月にブータンを訪問し、関係省庁に対して ICHARM の研修



修士コースの活動（実験水路で水理学の授業で学んだ内容を検証）



事業について説明を行うとともに、研修員選考に関する意見交換を行った。2019 年度においても、ICHARM 研究者による国際会議出席等の海外出張の機会を利用し、2019 年 8 月と 2020 年 2 月にスリランカ、2019 年 9 月にインドネシア等において、ICHARM の研修の紹介を行っている。



講義の様子（小池 ICHARM センター長）



首都圏外郭放水路を見学

#### 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。2019 年までに 7 か国 11 名の修了生を送り出している。

2018 年 9 月には、6 期生 2 名が防災学の学位を取得した。10 月には、9 期生 3 名が入学した。また、2019 年 9 月には、7 期生 2 名が防災学の学位を取得した。現在、博士課程に在籍しているのは、3 年生 1 名、2 年生 3 名の合計 4 名となっている。

なお、博士課程においては、国際的な水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）による研修員受け入れを開始した。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、2018 年 9 月には、2 名の研修員が、本奨学金を活用し入学した。



ICHARM 修了生の集合写真（2018 年 9 月）



GRIPS 学長から学位記の授与（2019 年 9 月）

### 4.3 短期研修

#### 4.3.1 短期 JICA 研修「水災害被害の軽減に向けた対策」

2018年5月28日から6月1日及び2019年6月5日から6月7日にかけて、JICA 研修「水災害被害の軽減に向けた対策」に協力し、講義及び演習を実施した。本研修の上位目標として「参加国において研修成果が活用された水災害被害の軽減に資する政策や計画が策定される」こと、案件目標として「日本の治水・防災に関する施策を学ぶことにより、参加者の水災害被害の軽減に向けた政策の企画立案・実施に関する能力強化が図られる」ことが掲げられている。

本研修は2016年度から2018年度の3カ年実施され、これに引き続き、2019年度から2021年度の3カ年についても実施することがJICAにおいて計画されている。2018年度は、ブータン、ブラジル、チリ、マケドニア、イラン、リベリア、モロッコ、ミャンマー、ペルー、スリランカ、タイ、ベトナムから計12名の研修員が参加した。2019年度は、アフガニスタン、ブラジル、フィジー、ケニア、リベリア、マレーシア、メキシコ、ソマリア、スリランカから計12名の研修員が参加した。

ICHARMの講義ではIFAS・RRI、洪水リスクコミュニケーション、洪水リスクアセスメント等を取り上げた。また演習では茨城県境町を訪問し、水災害軽減に向けた施策を現地で確認するとともに、タウンウォッチングを行い、班別に防災マップを作成して発表することにより、水災害軽減策の企画・立案能力の向上を図った。

#### 4.3.2 マレーシアでの災害リスク管理コースへの参画

マレーシア日本国際工科院（MJIT）は、マレーシアにおいて日本型工学教育を行う高等教育機関としてマレーシア工科大学（UTM）のもとに2011年9月に開校した。災害リスク管理コースは2016年9月に5番目のコースとして開設され ICHARM も企画及び講義の実施にコンソーシアムの一員として参画している。対象となる学生はマレーシア政府内の防災関係部局の中間管理職を主なターゲットとしており、



VR を用いた洪水疑似体験（ICHARM）  
（2019年6月）



洪水避難タワーの見学（茨城県境町）  
（2019年6月）



研修員が作成した防災マップの発表（茨城県境町）  
（2019年6月）

ICHARM からは洪水の予測と洪水ハザードマップに関する講義を行っている。2018年7月25日、及び2019年7月22日にそれぞれ10名、17名の教員・学生を ICHARM に受け入れ、「統合的防災に関する研究並びに人材育成」等の講義を行った。

#### 4.3.3 気候変動に関する研修

ミャンマー、スリランカ及びフィリピンにおいて、DIAS の気候モデル解析ツールを用いた気候変動予測モデル解析に関する研修を行った。本研修は、参加者に対し気候変動の影響や DIAS を効率的に用いた気候変動モデル解析手法の理解を深める良い機会となった。

#### 4.4 フォローアップセミナーの主催

2007年より、ICHARM では ICHARM の研修を修了して帰国した研修員に対するフォローアップ活動として年1回現地国を訪問してセミナー・現地見学を実施している。これにより、帰国研修員がどのように研修成果を活用しているかを確認できるとともに、彼ら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。

2018年度は2019年1月23日～24日にネパール・カトマンズにおいて10名の帰国研修員（修士課程9名、短期研修1名）と、関係政府機関、日本大使館、JICA 事務所、ICHARM 研究者の合計25名が集まり、セミナー（23日）及びジク川（Jhiku River）の現場視察（24日）を行った。

2019年度は、2020年2月12日及び14日にスリランカ・コロンボにおいて10名の帰国研修員（修士課程）と1名の現博士課程研修員、2名のスリランカ出身の ICHARM 元研究者（前研究・研修指導監、元専門研究員）ならびに灌漑局、マハウェリ開発環境省、気象局、スリランカ土地開拓開発公社、在スリランカ日本国大使館、JICA スリランカ事務所の合計32名が集まり、セミナー（12日）及びスリランカ西部の Maha 川及び Deduru 川下流部の河道浸食・堆積等の現場視察（14日）を行い、意見交換を行った。

#### 4.5 インターンの受入れ

ICHARM では、積極的に国内外からのインターンを受入れている。2018年度は名古屋大学（フィリピンからの留学生2名）、横浜国立大学（バングラデシュからの留学生）、釜慶国立大学（韓国）、神戸大学（ミャンマーからの留学生）、大阪工業大学（中国からの留学生）の計6名を受け入れた。また2019年度はソウル国立大学（韓国）、京都大学（カンボジアからの留学生）、四川大学（中国）、東京大学（インドネシアからの留学生）の計4名を受け入れた。インターンについてはそれぞれ1週間～数ヶ月 ICHARM に在籍し、ICHARM 研究員より水理水文解析、災害リスク解析などについて指導を受けた。

## 5. 情報ネットワーク

### 5.1 IFI の活動

#### 5.1.1 グローバルな活動

IFI では、2016 年 6 月に UNESCO 本部で開催された UNESCO-IHP 政府間理事会において新戦略と実施計画を策定し、10 月にインドネシア・ジャカルタで開催された第 8 回 HELP 会合のサイドイベントで、「洪水リスク軽減と持続可能な開発を強固にするための学際的な協力に向けた宣言文（ジャカルタ宣言）」に合意した。ジャカルタ宣言では、洪水リスク軽減と持続可能な開発に対する現状、方向性、行動が言及されており、ICHARM ではこれに基づいて「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」の構築活動を推進している。

ICHARM では様々な国際会議に参画し、またそうした機会を活かしてセッションやサイドイベントを開催することによって、IFI の活動推進と IFI 実施国におけるプラットフォームの活動を紹介している。

2018 年 6 月には、UNESCO や WMO、IAHS と連携しつつ、UNESCO-IHP 政府間理事会でサイドイベントを開催するとともに、2019 年 4 月に東京で開催された第 8 回アジア土木技術国際会議（CECAR8）や 2019 年 5 月にフランス・パリで開催された UNESCO 国際水会議・水と災害パネルでセッションを開催し、IFI 実施国や関係する国際機関から専門家を招へいすることによって、IFI プラットフォームの活動について積極的な情報発信を行った。

また、2018 年 7 月にアメリカ・ニューヨークの国連本部で開催された国連・持続可能な開発に関するハイレベル政治フォーラム（HLPF）における WMO と UNESCO-IHP によるサイドイベントや、2018 年 8 月及び 2019 年 8 月に開催されたストックホルム世界水週間などの主要な国際会議についても積極的に参画・発表を行っている。

さらに、2019 年 6 月 24 日、アメリカ・ニューヨークの国連本部において第 4 回国連水と災害に関する特別会合が開催され、ICHARM からは水と災害に対処する科学技術セッションで IFI プラットフォームの活動について発表を行った。

なお、2016 年 4 月には国際連合と世界銀行グループによって、11 名の国や政府の代表、1 名の特別顧問が参画する「水に関するハイレベル・パネル」（HLPW）が設置された。この HLPW は水資源の開発・管理や水と衛生サービスの向上に関して、総合的・包括的・協働的な手段を講じるために必要とされるリーダーシップを発揮することを目的としている。2018 年 3 月 14 日には、その活動を終えて成果文書が発表さ



第 23 回 UNESCO-IHP 政府間理事会での  
サイドイベント（2018 年 6 月）



れ、その中で「全ての関係者が参画する、水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームは、対話を容易とし、コミュニティ・ベースの活動を拡大展開するために各国で組織立てられるべきである」と推奨されている。

### 5.1.2 アジアにおける活動

アジアにおける地域的な活動として、2018年10月に京都で開催された第11回 GEOSS アジア太平洋シンポジウムにおいて、また2019年11月にはオーストラリア・キャンベラで開催された第12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）シンポジウムにおいて、それぞれプラットフォームを推進する各国各機関の代表者を招へいた AWCI セッションを開催し、各国での活動の進捗報告を行うとともに、同種の関係部局による地域連携の推進について議論を行った。

また、ICHARM 研究者が議長を務める台風委員会水文部会の年次活動計画（AOP）として、2019年度から「IFI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」が実施されることとなったことから、台風委員会メンバーであるフィリピンを中心としてプラットフォームの活動について情報発信を行った。



第12回 AOGEO シンポジウムでの AWCI セッション参加者

### 5.1.3 各国における活動

2017年1月に東京で開催したワークショップを通じて作成された、IFIについての基本的な活動方針を受け、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向けた取り組みをフィリピン、スリランカ、ミャンマー、パキスタンで推進しており、新たにインドネシアでも取り組みを開始した。

フィリピンにおいては2018年3月にマニラで、5月にはダバオでそれぞれ関係機関との会合を行い、2019年2月にマニラで第3回プラットフォーム全体会合を開催した。本会合では、洪水予測を行う対象河川としてカガヤン川も新たに含めることが提案・決定されるとともに、ダバオで気候変動に関する能力開発を行うことが提案され、これを受けて2019年10月にダバオで気候変動オリエンテーションが開催された。なお、2019年2月の第3回プラットフォーム全体会合には台風委員会水文部会メンバーも参加した。

スリランカにおいては2017年5月に発生した洪水・土砂災害を受けて、8月に第1回プラットフォーム会合をコロンボで開催した。その後、2018年3月、2019年2月、2020年2月にそれぞれプラットフォーム会合を開催し、2017年に洪水が発生したカル川を対象とした洪水予警報システムの構築、気象・水文データの蓄積・統合、マハ

ウェリ川流域を対象とした統合水資源管理などを進めている。また、プラットフォーム会合の参加機関であるスリランカ国・国家建築研究機関（NBRO）及びかんがい局とは、洪水予測や能力開発などを進める共同研究についての覚書（MoU）をそれぞれ締結した。

ミャンマーにおいては、2017年に開催された関係機関の局長レベルによる2回の会議に引き続き、2018年9月に課長レベルの実務者会合を開催し、活動に必要なデータの確認や、今後活用するDIASのトレーニングを行うこと等、活動の具体的な進め方について確認した。そして、これに基づき、東京大学等が実施しているSATREPSのプロジェクト、東京大学のDIAS関係者、ヤンゴン工科大学（YTU）の協力のもと、2019年2月4～5日に、DIASにかかるトレーニングをYTUにおいて実施した。

パキスタンにおいては、UNESCOパキスタンプロジェクトに関係する2つのワークショップ（2018年12月20～21日、インドネシア・ジャカルタ、2019年4月23～24日、パキスタン・イスラマバード）において、プラットフォームの必要性について説明し、水災害による被害を軽減する方法について議論した。

インドネシアにおいては、2018年からプラットフォーム構築に向けて関係省庁間の準備会合を開催し、2019年8月に局長レベルによるプラットフォーム会議を開催し、データ共有ポリシーの必要性等が認識された。2020年2月にはソロ川において気候変動適応オリエンテーションを開催した。



フィリピンでの第3回プラットフォーム全体会合（2019年2月）

## 5.2 国際社会への貢献

ICHARMでは、自ら国際会議を主催するとともに、海外機関が主催する国際会議においてセッションを主催、あるいは招待講演を行うなど、様々な機会を利用して研究成果の普及・発信や国際社会におけるプレゼンスの向上に努めてきた。IFIに関する主要な活動は5.1に記したが、本稿ではそれ以外の主要な活動を概説する。

### 5.2.1 UNESCO-IHP への貢献

ICHARMは、UNESCO カテゴリー2 センターとして、UNESCO-IHP に対して、国際的・地域的・国内的な貢献を行っている。具体的には、2018年6月11～15日、小

池センター長などが第23回 UNESCO-IHP 政府間理事会と、それに合わせて開催された水科学と政策との相互作用に関する第1回コロキウム SPIC Water に参加した。この UNESCO-IHP 政府間理事会を機として、2018年6月11日、UNESCO-IHP 事務局と ICHARM との共催によるサイドイベント「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」を開催した。ここでは、アジアでの経験を共有することによって、2018年3月、国際連合と世界銀行グループによる HLPW が行った提言をどのように実行していくかについて議論を行った。

また、ICHARM は UNESCO 等のパートナー機関と連携を図りつつ、主要な国際会議でセッションやサイドイベントの開催・参画を行っている。

2018年7月に開催された国連・持続可能な開発に関するハイレベル・ポリティカル・フォーラム (HLPF) の開催期間中、7月10日には、WMO と UNESCO-IHP によるサイドイベント「持続可能で強靱な社会に向けた水文学」が開催され、UNESCO と WMO のパートナー機関として ICHARM が参加した。HLPF は持続可能な開発に関する国連としての主要なプラットフォームであり、持続可能な開発のための2030アジェンダ・持続可能な開発目標 (SDGs) について地球レベルでフォローアップ及びレビューを行う中心的な役割を担っている。本サイドイベントにおいて、ICHARM からは「IFI の取り組みが盛んな国での水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームの進捗」について発表するとともに、近年、気候や水災害のパターンが変わってきていることから、日本で政策や法制度が改められてきたことについて報告を行い、こうした水災害リスクの軽減に対して科学技術からの貢献が重要であることについて提言を行った。

2019年5月13日には、UNESCO が初めて開催する国際水会議において、HELP 事務局と「水と災害パネル」を共催した。本パネルには、ボツワナ土地管理・水・衛生サービス大臣、ブルキナファソ水衛生大臣がそれぞれ参加し、各国での水と災害に関する状況について紹介するとともに、ICHARM からは水災害や気候の変化に対して、社会経済の持続的な発展を実現する枠組みとしての End to End の取り組み、科学技術を社会に実装するためのファシリテーターの必要性に関する発表を行った。



UNESCO 国際水会議での「水と災害パネル」 (2019年5月)

さらに、ICHARM では UNESCO-IHP アジア・太平洋地域運営委員会 (UNESCO-IHP RSC-AP) にも中核的な機関として参画している。2018年11月に中国・上海で開催された第26回委員会、また2019年10月にミャンマー・ネピドーで開催された第27回委員会には、それぞれ ICHARM 研究者が参加して、その活動を報告するとともに、それらに併せて開催されるワークショップ等にも積極的に参画し、参加者との意見交

換を行った。

なお、ICHARM は UNESCO 国内委員会自然科学小委員会 IHP 分科会の委員に任命されており、そこで定期的に ICHARM の活動報告を行うとともに、その運営等に貢献している。

## 5.2.2 世界の水文分野への貢献

ICHARM は、水文に関する研究を主要な活動の一つとしており、国内外における水文分野に関する国際ワークショップへの参加、関係機関との意見交換などを実施している。

### 5.2.2.1 WMO 水文委員会及び関係する委員会への参加

2018 年 5 月 7 日から 9 日にジュネーブの WMO で世界会議「水文サービスを通じた繁栄」(水文学会議)が開催され、ICHARM から参加した。本会議には水文に関する国際イニシアティブの 1 つとして IFI 事務局として企画段階から参画しており、3 つのセグメント(水文データマネジメント、水文プロダクト、水文サービス)とそれらの横断的なバリューチェーンを通じた国際機関や各国の担当省庁に貢献するスキームのマトリックス作成に貢献してきた。また、各イニシアティブと各国の関係当局との連携強化も重要な目的の 1 つであるため、展示ブースでは参加者に対して IFI の概要紹介や協力体制の説明を行った。

2019 年 2 月 11 日から 14 日には WMO 本部において開催された水文委員会(CHy)の技術会議及び臨時議会に参加し、CHy の組織改編及び今後の取り組み方針について議論・決議に参加した。2 月 11 日から 13 日午前まで開催された将来の水文学的優先事項と配置に関する技術会議では、現在行われている WMO の組織改編において将来のために必要となる機能要件と予想される水文学の活動について議論し、2 月 13 日午後から 14 日まで開催された臨時議会では、2018 年 6 月に開催された第 70 回執行理事会(EC-70)において提案された WMO の組織改編提案に基づいて、既存の 8 つの技術委員会を観測・インフラ・情報システム委員会(COIS)と気象・気候・水に関する業務と適用委員会(CSA)の 2 つに統合することについて、その是非を議論し CHy としてのコンセンサスの議決に参加した。

2019 年 6 月 3 日から 14 日までジュネーブ国際会議場において開催された第 18 回 WMO 会合に合わせて、6 月 6 日から 8 日までの 3 日間に水文集會が開催され、WMO の水文分野にける展望と戦略、8 つの向上心(アンビション)、“Operational Hydrology”の定義、各アンビションに対するアクションプラン、水文宣言等について議論された。WMO の組織改編計画に伴う大きな変革・制定が行われている中で、ICHARM では、展望・アンビションの設定や主要なイニシアティブに対するアクションプランの策定に係わり、IFI や CHy、洪水管理連携プログラム(APFM)、地域協会(Regional Association)等の活動を通じた連携を図っている。



#### 5.2.2.2 WMO/GWP 洪水管理連携プログラムへの参加

2018年8月24日と2019年8月23日にWMOと世界水パートナーシップ(GWP)が主催するAPFMの会合がGWP本部(ストックホルム)で開催、また2019年1月18日にはサポートベースパートナー(SBP)の電話会議「Virtual Forum」が開催され、ICHARMから各コンポーネントの活動報告と今後の活動計画の審査に参画した。APFMでは、パートナーとの年間を通しての継続的な協力体制を構築できるように技術支援ユニットを結成しており、ICHARMはSBPとして、アフリカのボルタ川流域の活動やフィリピン、スリランカ、ミャンマー、パキスタン等で実施しているIFIのプラットフォームに関する活動等を通して貢献し、統合洪水管理の理念に基づいてより一層連携していく予定である。

#### 5.2.2.3 WMO アジア協会・水文サービスワーキンググループへの参画

2019年4月よりWMOアジア協会・水文サービスワーキンググループの土砂輸送に関するテーマリーダーをICHARM研究員が務めており、2019年10月7日から9日までロシア連邦のモスクワにおいて開催されたWMOアジア協会・水文サービスワーキンググループの第3回総会に参加した。ロシア水文気象環境監視局において開催される第3回総会では、最近のWMOの水文委員会臨時議会(2019年2月)や水文集会(2019年6月)、世界気象会議(2019年6月)等の深く関係する会議での議論を踏まえ、水文サービスワーキンググループの今後の活動内容を議論した。その中で土砂輸送に関する最近の科学技術について発表し、新たなワークプランを含むセッションレポートに反映された。



WMO アジア協会・水文サービスワーキンググループ第3回総会  
(モスクワ)

#### 5.2.3 世界の防災分野への貢献

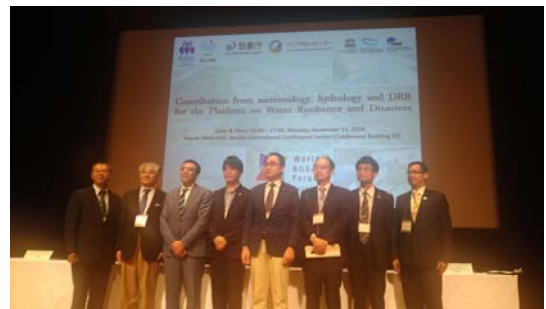
ICHARMは、水文分野と同様に防災分野においても、様々な国際会議を通じて貢献している。

##### 5.2.3.1 Global Platform for Disaster Risk Reduction への参加

2019年5月13～17日にスイスのジュネーブで「Global Platform for Disaster Risk Reduction」が開催され、ICHARMから参加した。Global Platformは、国連総会で認知された、災害リスク軽減に関する世界での活動への助言や進捗状況の確認を行うことを目的とするフォーラムであり、2007年から2年おきに開催されている。本会議にはICHARMのパートナーである国際・国内各機関からの関係者や、IFIプラットフォームの実施国であるフィリピン、ミャンマー、スリランカからも参加していた。

### 5.2.3.2 世界防災フォーラム 2019 におけるテクニカル・セッション開催とポスター展示

2019年11月9日から12日に仙台で開催された世界防災フォーラム2019(WBF 2019)において、ICHARMは11日にテクニカル・セッション「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームに対する気象・水文・防災からの貢献」を主催した。セッションではICHARMがモデレーターとして議論をリードし、気象庁、国土交通省、アジア防災センターの他、タイ、韓国、トルコから専門家が参加して日本及びアジア諸国での水災害に関する実情を明らかにするとともに、水災害に対する気象・水文・防災部門の効果的な協働枠組みの推進について意見交換を行った。また、同フォーラムでは、ICHARMが開発したVRを活用した洪水疑似体験ツールの紹介と効果検証に関するポスター展示及び来場者へのデモンストレーションを行った。



WBF 2019 でのテクニカル・セッション  
(2019年11月)

### 5.2.3.3 日印防災協力会議への参加

2019年3月18日、研究所間連携、都市間連携、民間セクター間連携の3つをテーマとして、第3回日印防災協力会議がインド・ニューデリーで開催され、ICHARMが参加した。本会議は2017年9月に安倍首相が訪印した際、インド政府内務省と日本政府内閣府との間で締結された防災協力覚書(MoC)に基づくもので、2018年3月以降、2回開催されてきた。研究所間連携をテーマとしたセッションでは、ICHARMから発表を行い、日印双方の発表を受けた討論では、データの共有とその活用に関する情報プラットフォームを設立すること、防災の観点から予報、分析、そして実践のための能力向上が重要であるとされた。また、閉会式では国連事務総長特別代表(防災担当)兼UNISDRヘッドから、日印間の協力の意義とリスク情報を意思決定過程に統合することの重要性が強調された。

### 5.2.4 国際連合世界水アセスメント計画・世界水開発報告書への貢献

世界水開発報告書(WWDR)は世界の淡水資源の包括的な評価を提供する世界的な報告書で、国際連合世界水アセスメント計画(WWAP)によって毎年作成されている。2020年のテーマは「水と気候変動」で、気候変動への適応、緩和、レジリエンスの強化の面から、持続可能な開発目標と幅広関連性をもって、水と気候の密接な関連性に焦点を当てている。ICHARMはその企画段階から本報告書作成に貢献し、国際政策の枠組(第2章)、水関連の極端事象とリスク管理(第4章)、気候変動に対するレジリ

エンスのガバナンス（第 11 章）、技術的革新と市民の知識（13 章）において具体的に執筆を担当した。また、IFI や危機管理計画の具体的な研究活動も報告の中で紹介されている。

## 5.2.5 その他主要な国際会議への貢献

### 5.2.5.1 第 4 回国連水と災害に関する特別会合

全ての災害の 90%を占め、将来の気候変動によって激甚化が懸念される水災害のリスク軽減、気候変動適応策を促進させるためには、政治的なコミットメントを実現させる適切な予算・政策が必要となる。このため、水と災害というテーマが高度な政治的な議題と認識されるよう、2013 年 3 月以降、国連水と災害に関する特別会合が開催されてきた。第 4 回会合については、インドネシア、日本、韓国、メキシコ、オランダ、タジキスタンといった国連加盟国と HELP との共催により、2019 年 6 月 24 日、アメリカ・ニューヨークの国連本部で開催された。ICHARM からは水と災害に対処する科学技術セッションで発表を行い、問題構造を明らかにするとともに可能な解決策を提示することで、科学技術コミュニティがファシリテーターとしての役割を担う必要があるとした。また、本会合では「水と災害に関するグローバルレポート」と「水災害リスク軽減のための投資・資金調達に関する原則」の 2 つの報告書が発表された。



第 4 回国連水と災害に関する特別会合  
(2019 年 6 月)

### 5.2.5.2 第 8 回世界水フォーラム

世界水フォーラム (WWF) は、地球上の水問題解決に向けた議論や展示を行う世界最大級の国際会議である。2018 年 3 月 17 日から 23 日まで、ブラジル・ブラジリアで第 8 回世界水フォーラム (WWF8) が開催され、ブラジル・テメル大統領や日本の皇太子殿下を始めとする 14 カ国の国家元首級が参加するとともに、300 以上のセッションが開催され、世界 172 カ国より 12 万名以上が参加する盛大な国際イベントとなった。3 月 19 日の特別セッション「ハイレベル・パネル・水と災害」では、日本の皇太子殿下により「繁栄・平和・幸福のための水」と題した基調講演がなされ、ICHARM からは「災害リスク軽減のための研究連携体による連携」として、水と災害に関する地球規模での行動を進める重要性について発表した。また、アジア太平洋地域プロセスのセッション「アジア太平洋地域での気候変動・災害・水に関する適応」、「アジア太平洋地域における水の確保に向けたイノベーションのアッ

プスケール」で、それぞれ ICHARM から発表を行った。さらに 3 月 21 日には特別セッション「第 7 回から第 8 回世界水フォーラムまで：Implementation Roadmap の 3 年間」が開催され、ICHARM は第 7 回世界水フォーラム(WWF7)で主要な Thematic Process の一つである、Adapting to change: Monitoring risk and uncertainty for resilience and disaster preparedness の取りまとめ役である Champion の役割を果たしたことから、ICHARM を含む WWF7 の参加機関による活動について報告を行った。WWF は 3 年に 1 度開催される世界的なイベントであり、こうした機会を活かして、活動の進捗を報告し、参加者からの意見やアイデアを踏まえつつ、一層の活動の推進を図っていくことは極めて有意義である。

#### 5.2.5.3 第 8 回アジア土木技術会議での ICHARM テクニカル・セッション「水と災害—気候変動下での強靱な社会づくり—」

アジア土木技術会議 (CECAR) は、アジア土木学協会連合協議会 (ACECC) により、構造、地盤、環境、水資源、交通、災害といったアジア・太平洋地域の土木工学に関するすべての分野を対象として 1998 年より 3 年ごとに開催されている。2019 年 4 月 16～19 日、東京で第 8 回アジア土木技術会議 (CECAR8) が開催され、4 月 17 日、ICHARM はテクニカル・セッション (TS2-6) 「水と災害—気候変動下での強靱な社会づくり—」を開催し、約 50 名が参加した。セッションでは国土交通省、台湾成功大学、インドネシア水資源研究センターからそれぞれ発表が行われ、ICHARM からはフィリピン・公共事業道路省の代理としてフィリピンの活動報告を行った。発表後のパネルディスカッションでは、ICHARM が司会を務め、災害規模の変化や高齢化・過疎化といった社会の変化に対してどのような行動が必要かについて議論が行われた。

#### 5.2.5.4 ADBI-ICHARM 共催による「気候変動下における水関連災害へのレジリエンスに関する政策対話」

アジア開発銀行研究所 (ADBI) の資金協力により、ICHARM は、2020 年 1 月 27～28 日、東京・ADBI において「気候変動下における水関連災害へのレジリエンスに関する政策対話」を共催した。水関連災害レジリエンスに関する政策面に重点を置きつつ、本政策対話は、科学技術コミュニティ、政府高官、開発に関わる国際機関の専門家が、セクターを超えた対話及び協働を通じて、アジア地域を対象に、気候変動下における水関連災害レジリエンス向上に必要なガバナンスや投資を強化するための取り組みについて議論することを目的として開催された。開会式では国土交通省技監による基調発表が行われ、「経験の共有」、「ガバナンスの強化」、「投資の促進」、「施策の設計」といった 4 つのダイアログ・セッションでは、フィリピン、スリランカ、ミャンマー、インドネシアといった IFI 実施国のプラットフォーム参加機関代表と、日本の関係政府機関及び学術組織の専門家によって、それぞれ



基調講演・発表が行われた。本政策対話では、政策調整の向上、資金調達と投資、科学技術の適用を通じて、気候変動下における水関連災害リスクの軽減を図るためには、政策決定者と専門家とが知識を共有する必要があることが強調された。



ADBII との共催による「気候変動下における水関連災害へのレジリエンスに関する政策対話」（2020年1月）

#### 5.2.6 招待講演

ICHARM のセンター長、研究・研修指導監、上席研究員、主任研究員、専門研究員などが国際機関や海外の大学等から招待され、講師やパネリストとして洪水予測技術や洪水予警報、水文モデルなどに関する講義や議論を行った。

### 5.3 台風委員会への貢献

台風委員会（TC）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 UNESCAP と WMO のもとに組織された政府共同体である。そのメンバーは東・東南アジアの 14 の国と地域の政府組織で構成され、気象部会、水文部会、防災部会、研修研究部会に分かれて活動を行うとともに、統合部会、総会が開催される。このうち、水文部会については、ICHARM 研究者が議長として会議のとりまとめを行うとともに、2017～2019 年度には AOP1「地方強靱化のためのフラッシュフラッド・リスク情報」プロジェクトを実施、2019 年度からは AOP 7「IFI 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」を実施し、それぞれメンバーと協働した活動を行っている。2018～2019 年度の台風委員会の会議は次のとおり。

- ・ 第 13 回防災部会年次会議及び運営諮問部会（2018 年 5 月 29 日～6 月 1 日、韓国・ウルサン）
- ・ 第 7 回水文部会年次会議（2018 年 10 月 9～12 日、東京）
- ・ 第 13 回統合部会年次会議（2018 年 11 月 5～9 日、タイ・チェンマイ）
- ・ 第 51 回総会（2019 年 2 月 25 日～3 月 2 日、中国・広州）
- ・ 第 14 回防災部会年次会議及び運営諮問部会（2019 年 6 月 18～21 日、韓国・ウルサン）
- ・ 第 8 回水文部会年次会議（2019 年 10 月 15～18 日、韓国・ソウル）

- ・ 第14回統合部会年次会議（2019年11月4～7日、米国・グアム）



台風委員会第51回総会（2019年2月、中国・広州）

このうち、2018年10月に開催された第7回水文部会は、国土交通省や ICHARM 等によって共催され、これは2012年から毎年連続して水文部会が開催されるようになって以来、初めての日本での開催となった。会議には国土交通省水管理・国土保全局長が開会挨拶を行い、ICHARM センター長がテクニカルプレゼンテーションを行った。

また、2018年11月の第13回統合部会では、ICHARM から新たな AOP として「IFI 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」を提案した。これを受けて、台風委員会のメンバーであるフィリピンにおいて、2019年2月に開催された IFI 会合に水文部会メンバーが参加し、IFI プラットフォーム活動の進捗状況に関する議論を傍聴した。そして、2019年2月の第51回総会で AOP 7 として「IFI 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」の活動計画と予算を承認するとともに、ICHARM の上席研究員について、同じく ICHARM から選出されていた前任者に引き続いて水文部会の議長に任命した。

このように ICHARM では、水文部会議長を輩出する重要な役割を担っていることから、国土交通省や気象庁といったメンバー機関と連携を図りつつ、2019年10月の水文部会年次会議、11月の統合部会年次会議等に積極的に参画してきている。

なお、台風委員会は台風の影響を受ける地域を対象としているのに対し、熱帯サイクロンの影響を受ける地域では、同じく WMO と UNESCAP との合同政府間組織として、ベンガル湾及びアラブ海における Panel on Tropical Cyclones (PTC) が設立されている。ICHARM は、台風委員会水文部会の AOP 7 として「IFI 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」に取り組む一方、PTC のメンバーであるミャンマー、スリランカ、パキスタンに対して IFI プラットフォームの設立支援を行っている。2019年9月9～13日、第46回 PTC 会合がミャンマー・ネピドーで開催され、ICHARM から IFI を始めとする活動について発表を行った。会合では、今後、どのように地域的な協働活動を展開していくべきかについて議論がなされ、ICHARM に対しては IFI の活動を通じて PTC と台風委員会との橋渡しを行うことが期待された。

#### 5.4 国際原子力機関の地域協力協定 RAS/7/030: 日本における同位体の利用による深層地下水資源の持続的管理に関する研究

日本・外務省からの要請に基づき、ICHARM では日本における国際原子力機関(IAEA)地域協力協定 (RCA) RAS/7/030 プロジェクトを主導し、ICHARM の専門研究員が日本のプロジェクト・コーディネーター及び代表として参画することで、以下により、日本以外のアジア・太平洋地域 19 개국での RAS/7/030 プロジェクト実施に貢献している。

- ・ RCA 参加国からの参加者に対して、「同位体・水文地質学・化学的技術を包括的に活用した総合評価に基づく地下水の持続的管理」の研修の実施
- ・ RCA 参加国で特定の研究地域に対して、地下水源、涵養メカニズム、年代・量に関する質問に回答することで専門的アドバイスを提供
- ・ 日本における地表水・土壌水により構成される水循環特性の把握のための同位体技術の適用を促進
- ・ 新たな数値モデル技術の開発と、洪水・渇水といった水災害による被害軽減のための今後 3 年間に及ぶ IAEA/RCA プロジェクトの準備への貢献

ICHARM 専門研究員は、2018 年 8 月 6～10 日、インドネシア・ジャカルタで開催され、21 名が参加した「第 3 回地域研修」、また 2018 年 9 月 3～7 日、モンゴル・ウランバートルで開催され、11 名が参加した「国家研修コース」に共同講師及び専門家として参加した。

2018 年 9 月 17～23 日には、アジア・太平洋地域の加盟国 14 か国の代表とともに、中国・北京で開催された技術会議・ワークショップに日本代表として参加した。

2019 年 3 月 18～22 日には、日本・つくばで開催され、14 名が参加した「第 4 回地域研修」、また 2019 年 12 月 16～21 日、ラオス・ビエンチャンで開催され、12 名が参加した「国家研修コース」に共同講師及び専門家として参加した。

2019 年 9 月 23～27 日には、アジア・太平洋地域の加盟国 15 か国の代表とともに、モンゴル・ウランバートルで開催されたプロジェクト進捗会議の最終会合に日本代表として参加した。

2020 年 1 月からは、新たに IAEA/RCA RAS/7/035 (同位体技術を活用した地下水資源の効果的管理のための地域的な能力強化) が IAEA 運営委員会により始動されることが正式に了承され、2023 年 12 月まで継続されることとなった。

日本国プロジェクト・コーディネーターの代理として、IAEA/RCA RAS/7/035 プロジェクトにより、アジア地域全体で実施すべく 2020 年の RAS/7/035 プロジェクト調整会議への参加が要請された。

#### 5.5 ICHARM への訪問者

Date	Visitors & Affiliations	No. of Visitors	Purpose
January 25,	Delegates from Department of	18	To attend a symposium

2018	Hydraulic Engineering, Tsinghua University, China		organized by ICHARM for introduction and academic communication
February 21-22, 2018	Dr. Ng Yu Jin, Senior Lecturer, etc., Universiti Tenaga Nasional (UNITEN), Malaysia	4	To study disaster risk reduction research in the Pampanga River and discuss future collaboration
March 9, 2018	Ramona Pelich, Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST)	1	To have a meeting and a discussion on research and training
April 2, 2018	S. L. Mohamed Aliyar, Additional Director General, etc., Irrigation Department, Sri Lanka	9	To discuss the activities of IFI Platform in Sri Lanka
May 8, 2018	Dr. Siswo Hadi Sumantri, ST, MT, etc., Indonesia Defense University	38	To attend a seminar on water related hazard and risk management measures organized by ICHARM
May 21, 2018	Prof. Akihiko Nakayama, Tunku Abdul Rahman University, Malaysia	1	To give a lecture on "Application of Large Eddy Simulation to Hydraulic Flows" to ICHARM researchers
July 25, 2018	Mr. Ali bin Selamat, Dean, etc., Malaysia-Japan International Institute of Technology (MJIT)	14	To attend lectures given by, Prof. EGASHIRA Shinji (ICHARM Training and Research Advisor) and Prof. TAKEUCHI Kuniyoshi (University of Yamanashi, Former ICHARM director) as part of the JICA training program, "MJIT Master of Disaster Risk Management Japan Attachment"
August 3, 2018	Mr. Habibur Rahman, Joint Secretary, etc., from Local Government Division, Planning Commission, and Local Government Engineering	11	As part of the study tour on "Infrastructure Development and Livelihood"

	Department (LGED), Bangladesh		
August 30, 2018	Lee Rae Chul, CEO, etc., Korean Society of Disaster Information (KOSDI)	12	To attend a meeting with PWRI/ICHARM researches
September 6, 2018	Professor Tadashi Yamada, Assistant professor Daiwei Cheng, etc., Chuo University	14	To visit PWRI experiment facilities and participate in a short lecture by ICHARM
November 7, 2018	Delegates from companies in Yokohama City	16	To learn ICHARM activities
December 12, 2018	Dr. Gordon Wells, etc., the University of Texas at Austin	4	To attend a meeting on estimating the run-off and flood discharge by using a hydrological model
February 28, 2019	LDP (Liberal Democratic Party) upper house members, Japan	5	To deepen the understanding of research activities of ICHARM
May 8, 2019	Mr. Raj Kumar Srivastava, etc., Embassy of India	2	To discuss collaboration on disaster risk reduction between India and Japan
May 10, 2019	Zhong Zhiyu, etc., Changjiang Water Resources Commission (CWRC)	6	To discuss technical issues and exchange ideas between CWRC and ICHARM
May 30, 2019	Mr. Nuguid Jeric John Umlas, etc., Department of Public Works and Highways (DPWH), Davao City, JICA Philippines, JICA Tokyo and Oriental Consultants Global	11	To attend training on projects for the master plan and feasibility study on flood control and drainage in Davao City
June 25, 2019	Dr. M. Adnan Madjid, S.H., M.Hum., etc., Indonesia Defense University,	34	To attend a seminar on water related hazard and risk management measures organized by ICHARM
July 11, 2019	Students from Miyagi Prefecture Sendai-daiichi High School	4	To learn how to evacuate from tsunamis and how to create a city that protects people from flood hazards
July 22,	Ms. Faizah Che Ros, Senior Lecturer,	20	To attend lectures given by,

2019	etc., Malaysia-Japan International Institute of Technology (MJIT)		Prof. EGASHIRA Shinji (ICHARM Training and Research Advisor) and Prof. TAKEUCHI Kuniyoshi (University of Yamanashi, Former ICHARM director) as part of the JICA training program, "MJIT Master of Disaster Risk Management Japan Attachment"
August 6, 2019	Nam So, etc., Mekong River Commission	7	To attend Dr. HARADA's lecture on "Characteristics of flood hazard in Japan - Development of tools for analysis and warning system"
August 8, 2019	Mr. Iuma Bani, the Vanuatu Meteorology & Geo-Hazards Department (VMGD), and Hisaki Eito, the Japan Meteorological Agency (JMA)	2	To conduct the internship on water hazard and risk management
November 1, 2019	Chen, Jiann-Fong, etc., Water Resources Agency, MOEA, and Department of Hydraulic and Ocean Engineering, NCKU	7	To learn how ICHRM carries out international support
November 7, 2019	JICA students and staff	9	To attend lectures and training as part of JICA course work, "Disaster Management on infrastructure (river, road and port)": lectures and RRI model training " Overview of Flood Forecasting" by Dr. KAKINUMA (Research Specialist), Mr. MOCHIZUKI (Senior Researcher), and Dr.



			MOROOKA (Researcher)
November 18, 2019	Heejun Chang, Portland State University, USA	1	To conduct expert interviews on the perception and governance of urban floods among flood experts and practitioners
December 10, 2019	Tsang-Jung Chang, Hydrotech Research Institute, National Taiwan University (NTU)	1	To discuss technical issues and exchange ideas between NTU and ICHARM
December 11, 2019	Zhang Jing, etc., China Meteorological Administration	20	To study Japan's prevention and mitigation measures against weather related disasters and capacity development on risk management
December 13, 2019	Professor Vladimir Smakhtin, United Nations University - Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH)	1	To give a presentation on "UNU-INWEH current work and new strategy 2020-2024 and have a discussion
December 17, 2019	Professor Zhang Jianyun, Nanjing Hydraulic Research Institute (NHRI), China	6	To have an academic exchange on urban flood management and visit Tokyo underground flood regulation reservoir



中国・南京水利科学研究院・前院長らによる  
国土交通省水管理・国土保全局長への表敬訪問（2019年12月）

## 6. 国内外の学術調査

### 6.1 2018年7月西日本豪雨災害に関する調査研究

2018年7月5日から7日にかけて西日本で降り続いた雨により、広島県、岡山県、愛媛県など、中四国の広い範囲で山腹崩壊・土石流が発生するとともに土砂・洪水氾濫が多発した。これにより、全国で230名の死者・行方不明者を含む甚大な被害が生じた。ICHARMにおいては、特に破堤氾濫に伴う災害対応に関する調査研究を進めている。また、近年顕在化している土砂・洪水氾濫に着目して現地調査を行った。地形学的な観点からハザードの特性把握に努めるとともに、工学的な観点からハザードの評価を行っている。



岡山県倉敷市真備町における小田川の破堤氾濫による被災概況



広島県坂町における総頭川の土砂・洪水氾濫

### 6.2 2019年台風第19号に伴う豪雨災害の調査研究

2019年10月12日に大型で強い勢力を保ったまま伊豆半島に上陸した台風第19号(Hagibis)は、日本全国の広い範囲に記録的な大雨をもたらした。総降水量が1,000mmを超える地点(神奈川県箱根)もあり、東日本を中心とした多くの地点で3、6、12、24時間降水量について観測史上1位の記録を更新し、多くの地域で土砂・洪水氾濫や崩壊・土石流が発生した。その結果、102名の死者・行方不明者を含む甚大な被害が生じた(※1)。ICHARMでは、近年頻発化している土砂・洪水氾濫について、その発生メカ

ニズムや現象の解明、さらには災害時の効果的な情報共有方法の検討等を目的とした研究を継続的に実施している。

※1：被災数値は2019年12月12日付内閣府被災報告

([http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1typhoon19\\_42.pdf](http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1typhoon19_42.pdf)) より



宮城県丸森町で発生した土砂・洪水氾濫の状況

### 6.3 シッタン川エスチュアリーにおける地形変化に関する学術調査

ミャンマー国を流れるシッタン川は、約  $36,000\text{km}^2$  の流域を持つ国内有数の河川で、河口部のエスチュアリーはロート形状を呈し、河床及び河岸はシルト・粘土粒子から構成されている。しかも水深は浅く、河川流と潮汐流の作用によって激しい土砂輸送が起こり、それに伴う砂州の消長や河岸侵食を伴う流路変動が生じている。特に河岸侵食は、場所によっては年間  $1\text{km}$  を超えるようなところもあって、農地や宅地の消失はもとより集落の存亡にかかわる問題を引き起こしている。このような状況にあつて、ICHARM は、ミャンマー運輸省水資源・河川系開発局 (DWIR) の要請のもと、2017年度より資料解析、観測・調査、水理実験及び数値解析法に基づいて河口域の河岸侵食にかかわる課題に取り組むとともに、河岸の後退・前進に伴う集落の形成・消長の実態



シッタン川河口域における調査活動の様子

把握に努めている。このような研究活動を通じて、潮汐流及びそれに伴う流砂・流路変動に関する評価法、河岸変動の周期及び河岸変動と集落の消長との関係など、重要な知見が得られている。



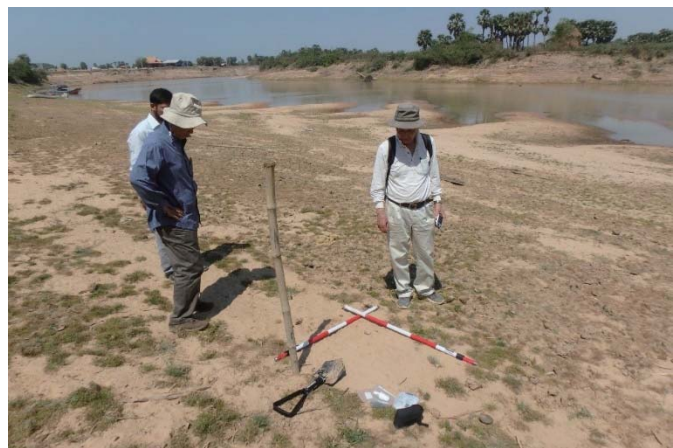
DWIR におけるセミナー後の集合写真



シタン川河口域における Tidal bore の一例

#### 6.4 トンレサップ湖岸域の土砂輸送と地形発達に関する学術調査

カンボジア中央部にあるトンレサップ湖へは 11 の支川が流入している。これらのうち最大の流域面積を持つセン川に着目し、湖岸域の地形形成に対する流入河川の役割に関する研究を資料解析及び現地調査に基づいて行っている。本研究活動は、一部文部科学省科学研究費の補助を受けるとともに（代表者：南雲直子）、カンボジア鉱山エネルギー省地質調査所の協力を仰いで推進されており、これまでに次のような調査結果が得られている。セン川の河道形状と土砂輸送特性は、トンレサップ湖水位の影響を受けない自然河川の領域、堰上げの影響を受ける領域、及び洪水氾濫流と湖水が混合する領域に分類される。湖水位の影響を受けない区間においては、浮遊砂が卓越した蛇行河川の様相を呈し、堰上げの影響を受ける区間では河床材料の分級が顕著にみられ、氾濫水と湖水が混合する領域では河幅が急激に縮小し、さらに流砂の分級が進み、流路は粘土・シルト粒子から構成されていることが判明している。



セン川における河床材料調査



## 7. 広報・その他活動

### 7.1 表彰

ICHARM 及びその研究者による研究活動や論文発表等によって、2018～2019 年度には以下の表彰等が授与された。

また、ICHARM では若手研究者の育成を目的として表彰制度を設けており、国際誌に掲載された ICHARM の研究者による論文の中から、毎年、水災害の軽減に貢献する創造的な研究を抽出し、それらのうち最も優れた研究に対して、ICHARM BEST PAPER AWARD を授与している。

#### 7.1.1 2017 年度日本地理学会賞（論文発信部門）

南雲直子、大原美保、バドリ バクタ シュレスタ、澤野久弥：フィリピンの洪水常襲地帯における洪水氾濫解析と GIS マッピング—災害対応計画作成に向けた取り組みと課題—、E-journal GEO Vol.11、p.361-374、2016.

#### 7.1.2 日本地球惑星科学連合 Outstanding Student Presentation Award (OSPA)

Md. Khairul Islam: Inter-comparison of gauge-adjusted global satellite rainfall estimates for water resources management in the Maghna river basin

#### 7.1.3 土木研究所業績表彰

Mohamed Rasmy Abdul Wahid 主任研究員

水関連災害の危険に関する研究及び技術指導に精励し、WEB-RRR モデルの開発とスリランカにおける洪水対策への適用に係る優れた成果を挙げ、良質な社会資本の効率的な整備に資する貢献

#### 7.1.4 土木学会優秀講演者賞

Gul Ahmad Ali, Atsuhiko Yorozuya, Hiroshi Koseki, Shinji Egashira, Shoji Okada: STUDY OF BEDFORM AND BOIL BASED ON OBSERVATIONS IN BRAHMAPUTRA RIVER, Japan Society of Civil Engineering (JSCE) 2018 Annual Meeting

#### 7.1.5 中国科学院 2018 年国際科学協力賞

小池俊雄センター長

#### 7.1.6 中国政府 2019 年友誼賞

小池俊雄センター長



小池センター長の  
中国政府 2019 年友誼賞受賞

7.1.7 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）フェロー  
小池俊雄センター長

7.1.8 地域安全学会 2018 年度地域安全学会技術賞  
栗林大輔主任研究員、大原美保主任研究員  
市町村向け災害情報共有システム（IDRIS）の開発

7.1.9 2019 年度テレコム先端技術研究支援センター（SCAT）会長大賞  
小池俊雄センター長

## 7.2 ICHARM Open day

毎年 4 月のつくば科学技術週間に開催される土木研究所の一般公開に合わせ、「ICHARM Open Day」を 2018 年 4 月 16 日及び 2019 年 4 月 23 日にそれぞれ開催した。

ICHARM の外国人研究員と博士課程及び修士課程の外国人研修員により、つくば市の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及び各校先生方を招待した。

ICHARM Open day では、ICHARM の博士・修士課程の外国人研修員及びスタッフによって、講演、発表及び質疑応答などは全て英語で行っている。具体的には ICHARM 研究者又は研修員による講演、各国からの研修員による自国の文化紹介・水災害事情についてのポスターセッションを行った。



ICHARM Open Day (2019 年 4 月 23 日)

実施日	参加者	内容
2018 年 4 月 16 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・竹園高等学校（73 名）及び並木中等教育学校（18 名）の生徒 91 名</li> <li>・各校先生方 5 名</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小池センター長の開会挨拶</li> <li>・博士課程研修員 Ahmed Tanjir Saif 氏による講演「Water Related Disasters around the World」</li> <li>・10 カ国の ICHARM 研修員によるポスターセッション</li> </ul>
2019 年 4 月 23 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・竹園高等学校（81 名）及び並木中等教育学校（31 名）の生徒 112 名</li> <li>・各校先生方 6 名</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小池センター長の開会挨拶</li> <li>・博士課程研修員 Ahmed Tanjir Saif 氏による講演「Water Related Disasters around the World in 2018」</li> <li>・9 カ国の ICHARM 研修員によるポスターセッション</li> </ul>



### 7.3 一般市民を対象とした仮想洪水体験

水災害対策を効果的に行うためには、水災害が誰にでも起こる可能性があることに市民が気づき、水災害の可能性を感じ、また、避難情報を聞いた時に適切な避難行動をとるように訓練することが重要である。ICHARM では、市民がこれらの目標を達成するように支援する実用的な災害対策を研究しており、その一環として、VR 技術を用いた仮想洪水体験システムの開発を行っている。VR は市民が実際の洪水の発生前に仮想の水災害を体験する機会を提供し、洪水状況を見たり感じたりすることができる。

2019 年度、ICHARM・土木研究所主催の 2 回のアウトリーチイベントにおいて、2 階への避難行動を伴う仮想洪水体験を行い、仮想洪水体験に関するアンケート調査を行った。アンケート調査により 226 名（大人 111 名、子供 115 名）の回答を得ることができ、VR 体験がどのような影響を被験者に与えたかを統計的に分析した。同時に、大人と子供の違いを比較したが、大人と子供の間で洪水の知覚に違いは見られなかった。すべての年齢層において、洪水状況を非常に恐ろしいと回答した。仮想洪水を体験する前は、被験者の 40% だけが将来の洪水を心配していたが、仮想洪水体験後は、被験者の 80% が将来の洪水を心配するようになった。これらの結果は、VR が破壊的な洪水と将来の洪水に備えることの重要性を人々が理解するのに役立つ効果的なツールになり得ることを示した。



仮想洪水体験の様子

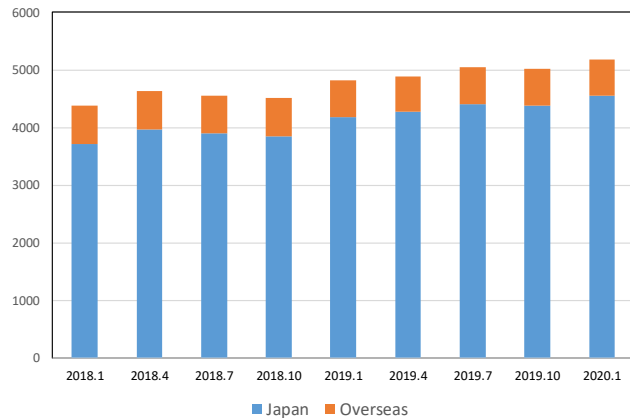
### 7.4 ニュースレターの発行とウェブサイトの更新

ICHARM の研究内容、研修実施報告、現地実践報告、論文リストなどの情報を定期的に発信する機会として、ICHARM Newsletter を 2006 年 3 月の創刊から年 4 回発行しており、2018～2019 年度においては、2018 年 4 月に No.48 を発行して以降、2020 年 1 月の No.55 まで計 8 回発行した。読者数は 5,000 名を超えている。また、2018 年 1 月 (No. 47) からは読者へのアンケート調査を行い、その結果については誌面で公表し、内容の一層の充実に



ICHARM Newsletter No. 54

取り組んだ。更に目次を設けることで視認性の向上を図るとともに、外部からの投稿を取り入れることで、話題の多様化に取り組んだ。2019年度からはICHARMの研修卒業生からの投稿を取り入れ、内容の充実、話題の多様化、そして研修卒業生との継続的な関係の構築・維持に取り組んだ。



ICHARM ニュースレター 読者数の推移

また、ICHARMのホームページにおいて、全面的なリニューアルを行うとともに、

What's Newとして研究や活動の成果の積極的な掲載、最新情報のアップデート、イベントの周知などを行っている。更に閲覧者からの意見をうかがうサイトを設けるとともに、問合せに対しては、迅速かつ適切に回答した。

#### 7.5 ICHARM R&D セミナーの実施

ICHARMでは、水文分野や水災害分野に関する国内外の専門家を招へいし、最新の知識や知見を入手できる機会として「ICHARM R&D Seminar (ICHARM 研究開発セミナー)」を不定期に開催している。2018~2019年度においては、以下のように4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頂いた。

回	実施日	講師	所属	講演タイトル
61	2018年 4月10日	Couch Wouter		Leading Change in Projects: What It Takes
62	2018年 8月10日	ジャヤワルディナ 教授	香港大学土木工学部 非常勤教授	Data driven approaches of hydrological modelling
63	2018年 11月15日	Soroosh Sorooshian 特別荣誉教授	米カルフォルニア大学 アーバイン校 気象水文リモートセンシング センター長	Climate Variability and The Global Hydrologic Cycle: Efforts in Monitoring, Modeling and Challenges in Forecast Changes
64	2019年 1月16日	松浦 晃一郎	第8代 UNESCO 事務局 長(1999年11月-2009年 11月)	国際社会の動向と日本



第 63 回 ICHARM R&D セミナー Soroosh Sorooshian 特別栄誉教授による講演後の集合写真

#### 7.6 リサーチミーティング

ICHARM では、各研究者が自己研鑽を図るとともに、それぞれ研究内容を紹介することによって他の研究者との間で連携・交流の促進を図るために、2008 年 3 月より概ね 1 か月に 1 回、リサーチミーティングを実施している。

2018～2019 年度においては、計 24 回実施した。



## ANNEX 2

### List of the Master Theses in 2017-18 & 2018-19

Year	Country	Title
2017–2018	Nepal	Prediction of Sediment Run-Off Processes in West Rapti River Basin, Nepal
	Pakistan	Real Time Flood and Inundation Forecast in Trans-Boundary River Basin using Multi-Model High Resolution Precipitation Forecast
	Viet Nam	Risk Assessment of Urbanization Plan in Ma River Basin, Thanh Hoa Province
	Brazil	An Integrated Flood Damage Assessment in Brazil
	Philippines	Assessment of Flood Impact on Local Socio-Economic Development in the Davao River Floodplain, Philippines
	Bangladesh	Bed Form and Side Bank Erosion of Padma River Reach
	Bangladesh	Investigating the Impact of Climate Change on Flooding in the Teesta River Basin, Bangladesh
	Sri Lanka	Development of an Integrated Research Method for Effective Water Resource Management in a Complex Watershed System: The Case of Mahaweli River Basin
	Tanzania	Effects of Infrastructure Construction in Flood Disaster Prone Areas Case Study: Construction of Dumila-Rudewa-Kilosa-Mikumi Road
	Sri Lanka	Development of Effective Water Usage Plan for Dry Zone of Sri Lanka: Case Study in Malwathu Oya Basin
	Fiji	Regional Disaster Profiles in the South Pacific Revealed by the South Pacific Convergence Zone Position
	Pakistan	Integrated Water Resources Management through Efficient Reservoir Operation in Swat River Basin, Pakistan
	Nepal	Impact of Sediment Supply Condition on Morphological Change along Lower West Rapti River, Nepal
	India	Development of Satellite Rainfall Based Approach for Effective Flood Disaster and Water Resource Management in Transboundary Rivers –A Case of Gandak River Basin
2018–2019	Bangladesh	Study On Channel Changes And Bed Deformation In Confluence Region Of Ganges And Jamuna Rivers Under Different Inflow Conditions
	India	Development Of Integrated Hydrological Modelling Framework For Flood Inundation Mapping In Branhamanibaitarani River Basin, India
	Liberia	Analysis Of Climate Change Impact Using Bias-Corrected Precipitation In St. Paul River Basin, Liberia
	Nepal	Influence Of Sand Bar Behaviour On Channel Changes Along Kaligandaki River, Nepal
	Pakistan	Assessment Of The Climate Change Impact On The Flood Risk Change In Chenab River Basin
	Philippines	Rri Model-Based Flood Evacuation Timeline Of City And Municipality Lgus In Pampanga River Basin, Philippines
	Sri Lanka	Development Of Integrated Water Resources Management Plan For Eastern Dry Zone In Sri Lanka: The Case Of Gal Oya River Basin

## ANNEX 3

### List of Ph.D Theses accepted in FY2018 & 2019

Year	Country	Title
2015–2018	Pakistan	DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED HYDROLOGICAL MODELING FRAMEWORK IN MOUNTAINOUS AREAS INCLUDING RAINFALL AND SNOWFALL QUANTIFICATION DERIVED FROM DATA INTEGRATION
2015–2018	Bangladesh	ASSESSMENT OF SELECTED STRATEGIES TO INCREASE ECONOMIC BENEFITS IN HAOR AREAS IN BANGLADESH
2016–2019	Pakistan	Fundamental Study for 2-D Numerical Simulation of Channel Changes in Large Rivers Dominated by Fine Sediment
2016–2019	Bangladesh	Developing a Methodology for Integrated Flood Risk Assessment in a Transboundary River Basin Using Multi-Platform Data Under Global Change– the Case of the Meghna River Basin

## ANNEX 4

### List of internships in FY2018 & 2019 at ICHARM

Year	Country	Affiliation	Title
FY 2018	Philippines	Nagoya University	Flood simulation for estimating flood flow impact on river channels
	Philippines	Nagoya University	Flood risk management and disaster resilience in river basin focusing on agriculture sector
	Bangladesh	Yokohama National University	Study on flood and drought risk assessment based on climate change
	Korea	Pukyong National University	Flood forecasting of Davao River basin caused by typhoon rainfall
	Myanmar	Kobe University	Study on urban flood simulation using Rainfall-Runoff-Inundation Model
	China	Osaka Institute of Technology	Exercise on Flood Analysis System
FY 2019	Korea	Seoul National University	Study on flood forecasting using Rainfall-Runoff-Inundation Model
	Cambodia	Kyoto University	Depth-averaged two-dimensional numerical simulation of the backwater effects on sediment transportation
	China	Sichuan University	Development of a Global System for Flood Risk Early Warning
	Indonesia	University of Tokyo	Analysis of River Channel Planform Change in the Meandering Plain



## ANNEX 5

### ICHARM Publication List (January 2018 ~ March 2020)

#### A. Peer Reviewed Papers / 査読付論文

- Basara, B.N., Perera, E.D.P., (2018) Analysis of land use change impacts on flash flood occurrences in the Sosiani River basin Kenya, International Journal of River Basin Management, <https://doi.org/10.1080/15715124.2017.1411922>, pp. 1-10
- 南雲直子、江頭進治、2016年度台風10号による小本川の洪水・土砂氾濫に関する地形学的考察、地形、日本地形学連合、Vol.39、pp.47-66、2018年1月
- 牛山朋來、小池俊雄、大井川・犀川流域の効率的ダム操作支援を目的とした領域アンサンブル降雨予測の開発、水工学論文集第62巻（土木学会論文集B1（水工学））、Vol.74、No.4、pp.I\_103-I\_108、2018年2月
- 中村要介、池内幸司、阿部紫織、小池俊雄、江頭進治、中山間地河川における洪水予測と予測水位誤差 —平成29年7月九州北部豪雨を例として—、水工学論文集第62巻（土木学会論文集B1（水工学））、Vol.74、No.4、pp.I\_1177-I\_1182、2018年2月
- 原田大輔、江頭進治、流砂・流木を伴う洪水流の解析 —2017年7月九州北部豪雨による赤谷川洪水を対象として—、水工学論文集第62巻（土木学会論文集B1（水工学））、Vol.74、No.4、pp.I\_937-I\_942、2018年2月
- 宮本守、松本和宏、流出モデルの水文パラメータ最適化に基づく空間解像度が異なる降雨データの有用性評価、水工学論文集第62巻（土木学会論文集B1（水工学））、Vol.74、No.4、pp. I\_1345-I\_1350、2018年2月
- 松本和宏、宮本守、複数のハイドログラフを説明する少数組みの分布型流出モデルのパラメータ推定、水工学論文集第62巻（土木学会論文集B1（水工学））、Vol.74、No.4、pp. I\_1015-I\_1020、2018年2月
- Danang Dwi Admojo, Taichi Tebakari, Mamoru Miyamoto, Evaluation of a Satellite-based Rainfall Product for a Runoff Simulation of a Flood Event; a Case Study、水工学論文集第62巻（土木学会論文集B1（水工学））、Vol.74、No.4、pp. I\_1015-I\_1020、2018年2月
- 江頭進治、原田大輔、南雲直子、山崎祐介、萬矢敦啓、崩壊・土石流による堆積土砂に着目した微細砂の流出予測法 —2017年7月九州北部豪雨災害時の赤谷川を対象として—、水工学論文集第62巻（土木学会論文集B1（水工学））、Vol.74、No.4、pp. I\_925-I\_930、2018年2月
- 山崎祐介、江頭進治、南雲直子、豪雨時における土砂流出量の推定法、水工学論文集第62巻（土木学会論文集B1（水工学））、Vol.74、No.4、pp.I\_925-I\_930、2018年2月

- 海野仁、Mksym GUSYEV、長谷川聡、千田容嗣、気候変動がインドネシア国ソロ川流域の利水に及ぼす影響評価、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp. I\_121- I\_126、2018年2月
- 玉川勝徳、Mohamed RASMY、小池俊雄、水域と灌漑域を考慮したカンボジアにおけるAMSR2輝度温度補正と土壌水分推定改善手法の検討、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I\_271-I\_276、2018年2月
- 大原美保、南雲直子、澤野久弥、平成27年9月関東・東北豪雨による常総市内の事業所の被災特性に関する調査研究、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I\_1159-I\_1164、2018年2月
- 佐貫宏、渋尾欣弘、李星愛、吉村耕平、田島芳満、古米弘明、佐藤慎司、都市沿岸部を対象とした浸水ナウキャストシミュレーション、土木学会論文集B2(海岸工学)、73巻(2017)2号、pp. I\_499-I\_504、土木学会
- 大原美保、徳永良雄、澤野久弥、馬場美智子、中村仁、滋賀県における宅地建物取引時の水害リスク情報提供の努力義務に関する実態調査、地域安全学会論文集、No.32、2018年3月
- Young-Joo Kwak, Flash Flood Mapping for Mountain Streams Using High-resolution ALOS-2 Data, Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., Vol.XLII-3/W4, pp.307-312, 2018
- Zhang H., Ao T., Gusyev M., Ishidaira H., Magome J. and K. Takeuchi (2018). Distributed source pollutant transport module based on BTOPMC: a case study of the Laixi River basin in the Sichuan province of southwest China. Proceedings of IAHS 2018, 379, pp.323-333, <https://doi.org/10.5194/piahs-379-323-2018>, June 2018
- Thu M., Gusyev M., Hasegawa A., and A. Husiev (2018). Analysis of floods and droughts for past and future climates in the Bago River basin, Myanmar. Proceedings of International Conference at the International Academy of Life Protection, Kyiv, pp.138-146, ISBN 978-966-699-935-4, June 2018
- Islam M. Khairul, Nikolaos Mastrantonas, Mohamed Rasmy, Toshio Koike and Kuniyoshi Takeuchi, Inter-Comparison of Gauge-Corrected Global Satellite Rainfall Estimates and Their Applicability for Effective Water Resource Management in a Transboundary River Basin: The Case of the Meghna River Basin, Remote sensing, Vol.10 Issue 6, <https://doi.org/10.3390/rs10060828>, June 2018
- Odhiambo C., Gusyev M., Hasegawa A., and A. Husiev (2018). Evaluation of Proposed Multi-Purpose Dams For Flood and Drought Hazard Reduction in the Upper Ewaso Ngiro North River Basin, Kenya. Proceedings of International Conference at the International Academy of Life Protection, Kyiv, 119-127, ISBN 978-966-699-935-4
- 原田大輔、江頭進治、移流拡散方程式に基づく流木の解析、河川技術論文集、Vol.24、

pp.197~202、土木学会、2018年6月

- 山崎祐介、江頭進治、豪雨に伴う土砂・流木の生産と流下過程に関する研究、河川技術論文集、Vol.24、pp.71~76、土木学会、2018年6月
- Mahtab Mohammad Hossain, Miho Ohara, Mohamed Rasmy, Effective of the Submersible Embankment in Hoar Area in Bangladesh, Journal of Disaster Research, Vol.13 (4), pp.780-792, August 2018
- Andrea M. Juarez-Lucas, Kelly M. Kibler, Takahiro Sayama, Miho Ohara, Flood risk-benefit assessment to support management of floodprone lands, Journal of Flood Risk Management, <https://doi.org/10.1111/jfr3.12476>, September 2018
- 栗林大輔、大原美保、岩崎貴志、徳永良雄、平常時から緊急時までのシームレスな利用を考慮した自治体向け災害情報共有システムの提案、地域安全学会論文集、Vol.33、pp. 247-257、2018年11月
- 筒井浩行、澤田洋平、小池俊雄、ブラジル北東域における2005年歴史的渇水の植生動態－陸面結合データ同化によるモニタリング、水工学論文集、Vol.63、pp. I\_1417-I\_1422、2018年11月
- 玉川勝徳、長谷川聡、Maksym GUSYEV、Bhuwneshwar SAH、牛山朋来、伊藤弘之、小池俊雄、ベトナムにおける気候変動による降雨変化予測の不確定性とその気候学的理解、水工学論文集、Vol.63、pp. I\_97-I\_102、2018年11月
- 菊森佳幹、池内幸司、江頭進治、伊藤弘之、中山間地河川における合理式モデルを用いた洪水予警報手法の開発、水工学論文集、Vol.63、pp.I\_1345-I\_1350、2018年11月
- 中村要介、小池俊雄、阿部紫織、中村和幸、佐山敬洋、粒子フィルタを適用したRRIモデルによる河川水位予測技術の開発、水工学論文集、Vol.63、pp.I\_1381-I\_1386、2018年11月
- Gul Ahmad Ali, Atsuhiko YOROZUYA, Hiroshi KOSEKI, Shinji EGASHIRA, Shoji OKADA, ANALYSIS OF BEDFORM AND BOIL BASED ON OBSERVATIONS INBRAHMAPUTRA RIVER, 水工学論文集, Vol.63, pp.I\_925-I\_930, November, 2018
- Vystavna Y., Diadin D., Rossi P.M., Gusyev M., Hejzlar J., Mehdizadeh R., and F. Huneau (2018). Quantification of water and sewage leakages from urban infrastructure into a shallow aquifer in East Ukraine, Environ Earth Sci 77: 748. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7936-y>
- Badri Bhakta Shrestha, Hisya Sawano, Miho Ohara, Yusuyuke Yamazaki, Yoshio Tokunaga, Methodology for agricultural flood damage assessment, Flood Risk Management, December, 2018
- Miho OHARA, Naoko NAGUMO, Badri Bhakta SHRESTHA, Hisaya SAWANO, Evidence-based contingency planning to enhance local resilience to flood disasters, flood

risk management, December 2018

- 原田大輔、江頭進治、流砂機構に着目した流砂の縦断分級現象の評価法、水工学論文集、Vol.63、pp.I\_907-I\_912、2018年11月
- 南雲直子、雨季・乾季の環境変動を伴う東南アジアの河川研究、第四紀研究、Vol.58、No.1、pp.13-27、2019年1月
- 瀬口貴文、岩崎杉紀、鴨川仁、牛山朋來、岡本創、Observation of Jumping Cirrus with Ground-Based Cameras, Radiosonde, and Himawari-8、Journal of the Meteorological Society of Japan、早期公開、2019年1月
- Badri Bhakta Shrestha, EDP Perera, Shun Kudo, Mamoru Miyamoto, Yusuke Yamazaki, Daisuke Kuribayashi, Hisaya Sawano, Takahiro Sayama, Jun Magome, Akira Hasegawa, Tomoki Ushiyama, Yoichi Iwami and Yoshio Tokunaga, Assessing Flood Disaster Impacts in Agriculture under Climate Change in the River Basins of Southeast Asia, Springer, Natural Hazards, June, 2019
- Asif Naseer, Toshio Koike, Mohamad Rasmy, Tomoki Ushiyama, Maheswor Shrestha, Distributed Hydrological Modeling Framework for Quantitative and Spatial Bias Correction for Rainfall, Snowfall, and Mixed - Phase Precipitation Using Vertical Profile of Temperature, JGR Atmospheres, Vol.124, Issue9, pp.4985-5009, May, 2019, <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2018JD029811>
- Stewart, M.K., Morgenstern, U., Tsujimura, M., Gusyev, M.A., Sakakibara, K., Imaizumi, Y., Rutter, H., van der Raaij, R., Etheridge, Z., Scott, L., and S.C. Cox (2019). Mean residence times and sources of Christchurch springs, Journal of Hydrology (New Zealand) 57(2): 81-94.
- Gusyev M.A., Morgenstern U., Nishihara T., Hayashi T., Akata N., Ichianagi K., Sugimoto A., Hasegawa A., and M.K. Stewart (2019). Evaluating anthropogenic and environmental tritium effects using precipitation and Hokkaido snowpack at selected coastal locations in Asia. Science of the Total Environment 659: 1307-1321, doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.342
- Chatterjee S., Gusyev M.A., Sinha U.K., Mohokar H.V., and A. Dash (2019). Understanding water circulation with tritium tracer in the Tural-Rajwadi geothermal area, India. Applied Geochemistry 109: 104373, <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2019.104373>
- Thapa B.R., Ishidaira H., Gusyev M.A., Pandey V.P., Udmale P., Hayashi M., and N.M. Shakya (2019). Implications of the Melamchi water supply project for the Kathmandu valley groundwater system. Water Policy: 1-18.
- Hisaya Sawano, Katsunori Tamakawa, Badri Bhakta Shrestha, Tomoki Ushiyama, Maksym Gusyev and Toshio Koike, Formulation of adaptation measures for flood management under the uncertainty of future projection, Proceedings of THA2019 International Conference on

Water Management and Climate Change towards Asia's Water-Energy-Food Nexus and SDGs (Bangkok, Thailand, 2019), pp.475-480,

[http://aseanacademicnetwork.com/sites/default/files/conference/Proceedings\\_THA2019-010519.pdf](http://aseanacademicnetwork.com/sites/default/files/conference/Proceedings_THA2019-010519.pdf)

- Daisuke Harada, Naoko Nagumo, Yousuke Nakamura and Shinji Egashira, Characteristics of Flood Flow with Active Sediment Transport in the Sozu River Flood Hazards at the Severe Rainfall Event in July 2018, Journal of Disaster Research (JDR), Vol.14, Issue6, pp.886-893, September 2019
- OHARA Miho and NAGUMO Naoko, Mortality by Age Group and Municipality in the July 2018 Torrential Rainfall, Journal of Disaster Research, Vol.14, No.6, pp. 912-921, 2019.
- 中村要介、池内幸司、小池俊雄、伊藤弘之、江頭進治、粒子フィルタによる水位と河床変動の逐次推定、水工学論文集、Vol.64、pp.I\_205-I\_210、水文・水資源学会
- 原田大輔、江頭進治、Tanjir Saif Ahmed、片山直哉、連行の概念を用いた河床の侵食率に関する研究、水工学論文集、水工学講演会、土木学会水工学委員会、pp.I\_967-I\_972、大宮ソニックシティ、2019年11月4日～6日
- Robin K. Biswas, EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, NAKAMURA Yousuke, Lateral and Longitudinal Sediment Sorting in Seri River, Japan, 水工学論文集、水工学講演会、土木学会水工学委員会、pp. I\_895-I-900, 大宮ソニックシティ、2019年11月4日～6日
- Malik Rizwan Asghar, USHIYAMA Tomoki, Muhammad Riaz, MIYAMOTO Mamoru, Flood and Inundation Forecasting in the Sparsely Gauged Transboundary Chenab River Basin Using Satellite Rain and Coupling Meteorological and Hydrological Models, Journal of Hydrometeorology, Vol.20, No.12, pp.2315-2330
- 南雲直子、江頭進治、2017年九州北部豪雨による赤谷川流域の氾濫の実態と地形分類に基づく被災家屋の立地分析、地学雑誌、Vol.128、No.6、pp.835-854、2019年12月
- Mohamed Rasmy, SAYAMA Takahiro, KOIKE Toshio, Development of Water and Energy Budget-based Rainfall-Runoff-Inundation Model (WEB-RRI) and Its Verification in the Kalu and Mundeni River Basins, Sri Lanka, Journal of Hydrology, Vol.579, pp.1-20, December 2019

## **B: Non-peer Reviewed Paper / 査読無し論文**

## **C: Oral Presentation / 口頭発表**

- 小池俊雄、頻発する水災害の背景と地域防災力の向上、「第3回防災・減災シンポジウム」～社会・地域・住民で水防災意識を未来に繋いでいくために～、国土交通省

九州地方整備局、福岡県、久留米シティプラザ、2018年2月28日

- Young-Joo Kwak, Jonggeol Park, Wataru Takeuchi, Long-term flood detection mapping using multi-satellite data for international river basin, 26th IIS forum proceeding, 26th IIS forum, Institute of Industrial Science (IIS) U-Tokyo, Tokyo, March 5-6, 2018
- 海野仁、徳永良雄、インドネシア国チタルム川上流における洪水被害の推計に向けた提案、第45回土木学会関東支部技術研究発表会、土木学会、山梨大学、2018年3月7~8日
- 玉川勝徳、WEB-DHM作成GISシステム、DIASコミュニティフォーラム2018、DIAS事務局、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、2018年3月9日
- 原田大輔、土砂・洪水一体型モデルの開発、DIASコミュニティフォーラム2018、DIAS事務局、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、2018年3月9日
- Tsujimura M, Sakakibara K, Imaizumi Y, Gusyev M., Morgenstern U, Spatial and temporal variation of residence time of spring and groundwater in multiple watersheds, Japan and New Zealand, The 14th Australasian Environmental Isotope Conference, Wellington, March 26-28, 2018
- 李星愛、渋尾欣弘、佐貫宏、古米弘明、下水道施設内観測水位データとXRRAINを用いた鶴見川流域における内水氾濫解析、第54回下水道研究発表会、日本下水道協会、東京ビックサイト、2017年8月1~3日
- Sungae LEE, Yoshihiro SHIBUO, Hiroshi SANUKI, Yoshimitsu Tajima, Shinji SATO, Long term monitoring of water level in sewer networks for validation of urban flood model, 14th IWA/IAHR International Conference on Urban Drainage, ICUD, Prague, September 10-15, 2017
- Stewart M.K., Morgenstern U., Toews M., van der Raaij R., and M.A. Gusyev (2018). Uncertainties of tritium streamflow transit times: Experiments with single and double lumped parameter models. The EGU 2018 General Assembly, Geophysical Research Abstracts EGU2018-11167, Vienna, April 8-13, 2018, Austria
- 小池俊雄、水災害発生過程と予測の必要性、2018年春季気象学会 公開シンポジウム「防災・減災のための観測・短時間予測技術の未来」、2018年春季気象学会実行委員会、つくば国際会議場大ホール、2018年5月18日
- Badri Bhakta Shrestha, Yusuke Yamazaki, Daisuke Kuribayashi, Akira Hasegawa, Hisaya Sawano, Yoshio Tokunaga, Assessment of future flood damage on agricultural areas under climate change in the Chao Phraya River basin of Thailand, Japanese Geoscience Union, Japanese Geoscience Union Meeting 2018, Tokyo, May 20-24, 2018
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Denda M., Toda H., Tsujimura M., Sakakibara K., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2018). Application of tritium-tracer and stable isotopes in the Chikuma River basin, Japan. Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th,



2018, Japan

- Stewart M.K., Morgenstern U., Gusyev M.A., and J. Thomas (2018). Residence times of water and chemical flows in a karst spring. Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Tsujimura M., Sakakibara K., Katsuyama M., Mizugaki S., Gusyev M.A., Yamamoto C., Sugiyama A., Ogawa M., Kato K., Yamada T., Yano S., Sasakura N., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2018). Integrated study on spatiotemporal variation of residence time in spring and groundwater at headwater catchments. Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Young-Joo Kwak, Utilization of Advanced Remote Sensing and GIS Technologies for Disaster Risk Management and Emergency Response (Discussion), 日本地球惑星科学連合、千葉幕張メッセ、2018年5月20～24日
- 松永晋平、小室隆、赤松能久、乾隆帝、今村能之、日本全国におけるヤナギ類の空間分布予測及び高津川における樹林化要因分析、土木学会中国支部研究発表会、土木学会中国支部、2018年5月26日
- 栗栖直之、森啓年、今村能之、中田幸男、佐々木翔太、ワイヤレス傾斜計による河川堤防の変形モニタリング手法の開発、土木学会中国支部研究発表会、土木学会中国支部、2018年5月26日
- 牛山朋來、Mohamed Rasmy、小池俊雄、2017年5月スリランカ豪雨の数値実験、日本気象学会2018年度春季大会、日本気象学会、エポカルつくば、2018年5月16～19日
- Tetsuya Ikeda (2018). ICHARM's Activities on Water-Related Disaster and Flood Management in Japan for Climate Change Adaptation. The Third CICHEJSCE Joint Workshop in 2018, Taichung, June 1, 2018
- Tomoki Ushiyama, Mohamed Rasmy, Toshio Koike, Regional ensemble prediction of heavy rainfall in Sri Lanka flood in 2017 May, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- Young-Joo Kwak, Ramona Pelich, J.Park, Integrated Multiple Satellite Application for Flood Mapping using ALOS-2 and Sentinel-1 Data, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- Hasegawa A. and Gusyev M. (2018). Comparative standardized precipitation evapotranspiration index analysis of d4PDF\_GCM dataset, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- Hasegawa A. and Gusyev M. (2018). Concept Study on Seasonal Prediction of Meteorological Droughts Using the Comparative Standardized Precipitation Index, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018

- Tomoki Ushiyama, Ensemble flood forecasting based on two ways of regional ensemble prediction systems: simple downscaling of global EPS and regional data assimilation, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 4-8, 2018
- 小池俊雄、水災害レジリエンスの強化ー持続可能な開発と気候変動適応に向けてー、第154回 GRIPSフォーラム、政策研究大学院大学（GRIPS）、政策研究大学院大学 想海樓ホール、2018年6月25日
- Yosuke Nakamura, Koji Ikeuchi, Shiori Abe, Toshio Koike, Shinji Egashira, Evaluation of the uncertainty of flash flood prediction using the RRI model in mountainous rivers, 13th International Conference on Hydroinformatics, Hydroinformatics, University of Palermo, July 2-6, 2018
- Naoko Nagumo, Shinji Egashira, Characteristics of the 2016 flood disaster in the Omoto River Basin: an example of floods in mountainous river basins, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Young-Joo Kwak, Rapid Flash Flood Mapping Using High-resolution ALOS-2 Data: A pilot case study of Omoto River, Japan, Global Conference on the International Network of Disaster Study in Iwate, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Yusuke Yamazaki, Shinji Egashira, Method to estimate the supply rate of sediment and driftwood into stream channels, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Daisuke Harada, Shinji Egashira, Numerical simulation model of driftwood in flood flows with sediment erosion and deposition, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Yosuke Nakamura, Koji Ikeuchi, Shiori Abe, REAL TIME FLASH FLOOD PREDICTION USING THE RRI MODEL IN MOUNTAINOUS RIVERS, Global Conference on the International Network of Disaster Studies, INDS, Aiina in Iwate Prefecture, July 17-19, 2018
- Yoshito Kikumori, Shinji Egashira, Hiroyuki Ito, Yosuke Nakamura, Research on a Flood Forecasting System in Mountainous Rivers, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Daisuke Kuribayashi, Miho Ohara, Takashi Iwasaki, Yoshio Tokunaga, A Disaster Information System for Local Governments Promoting Seamless Usage from Normal Times to Emergency, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Miho OHARA, Daisuke KURIBAYASHI, Manabu TERAWAKI and Yoshio TOKUNAGA, Analysis of Tense Moments during Emergency Flood Disaster Response of Local Governments, Global Conference on the International Network of Disaster Study in Iwate,

Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018

- Badri Bhakta Shrestha, Practices on flood prediction, prevention and mitigation, Tenth NEAJ Symposium on Current and Future Technologies, NEAJ, Tokyo, Japan, July 21, 2018
- Mahtab Mohammad Hossain, Miho Ohara, Mohamed Rasmy, The Impact of Rainfall Variation on Flash Flooding in Haor Areas in Bangladesh, World Congress on Water Conservation & Environmental Management (WC2EM), Indonesia, August 10-12, 2018
- Gul Ahmad Ali, Atsuhiko YOROZUYA, Hiroshi KOSEKI, Shinji EGASHIRA, Shoji OKADA, STUDY OF BEDFORM AND BOIL BASED ON OBSERVATIONS IN BRAHMAPUTRA RIVER, 土木学会全国大会 International Program, 土木学会, 北海道大学, August 29-31, 2018
- Yusuke Yamazaki, Shinji Egashira, A method to specify critical rainfall conditions for sediment disasters and their regionality, 21st Congress of Asia and Pacific Division of International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR-APD), IAHR-APD, Yogyakarta, INDONESIA, September 2-5, 2018
- Daisuke Harada, Shinji Egashira, Behavior of driftwood in terms of convection-diffusion equation, 21st Congress of Asia and Pacific Division of International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR-APD), IAHR-APD, Yogyakarta, INDONESIA, September 2-5, 2018
- Young-Joo Kwak, Emergency flash flood mapping for disaster risk reduction: 2018 flood in Bangladesh, International Workshop 2018 on Bangladesh Water Development Board (BWDB), Bangladesh Water Development Board (BWDB), Dhaka, Bangladesh, September 5, 2018
- Young-Joo Kwak, W. Takeuchi, Future cooperation with stakeholders in International River Management between India & Bangladesh, International Workshop 2018 on Bangladesh Water Development Board (BWDB), Bangladesh Water Development Board (BWDB), Dhaka, Bangladesh, September 5, 2018
- Young-Joo Kwak, Advanced flood mapping using Earth Observation data, Intensive training in BWDB, Bangladesh Water Development Board (BWDB), Dhaka, Bangladesh, September 4-6, 2018
- 小池俊雄、リスクの同定、削減、管理の各分野における最近の動向、第11回国際水協会 (IWA) 世界会議・展示会、国際水協会 (IWA)、東京ビッグサイト、2018年9月17日
- Yoshito KIKUMORI, Shinji EGASHIRA, Hiroyuki ITO, Yosuke NAKAMURA, Daisuke HARADA, RESEARCH ON A FLOOD FORECASTING SYSTEM IN MOUNTAINOUS RIVERS, Global Conference on the International Network of Disaster Study in Iwate, Iwate

University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina" July 17-19, 2018

- 中村要介、牛山朋來、阿部紫織、平成29年7月九州北部豪雨を対象とした72時間先洪水予測、2018年度研究発表会要旨集、pp.34~35、水文・水資源学会、2018年8月
- 菊森佳幹、市川温、Common MPラッピングマニュアルの刊行、土木学会全国大会、土木学会、北海道大学、2018年8月29~31日
- Tetsuya Ikeda, ICHARM's contribution on water-related disaster risk reduction in Asia and the world, Asia Water Forum 2018, Asia Development Bank, Manila, Philippine, October 2-5, 2018
- 大原美保、澤野久弥、馬場美智子、中村仁、建築規制を伴う浸水警戒区域指定の前後における住民意識の変化、第37回日本自然災害学会学術講演会、日本自然災害学会、pp.193-194、仙台市中小企業活性化センター、2018年10月6~7日
- Badri Bhakta Shrestha, Experiences and Practices on Flood Prediction, Prevention and Mitigation in Various Asian Countries, Fourth International Workshop on Effective Engineering Education, Kisarazu Kosen, Chiba, October 10-11, 2018
- Mohamed Rasmy, Tomoki Ushiyama, Toshio Koike, Masaki Yasukawa, Masaru Kitsuregawa, A Platform on Water Resilience and Disaster: Towards Integrating Multi-Platform Data for Enhancing Water Related Disaster Early Warning and Management in Sri Lanka, International Association of Applied Science and Engineering (IAASE), Jeju Island, South Korea, October 12-14, 2018
- Islam M. Khairul, Nikolaos Mastrantonas, Mohamed Rasmy, Kuniyoshi Takeuchi, Combined use of satellite estimates and rain gauge observations for water resource management in an inaccessible transboundary river basin– the case of the Meghna river basin, International Association of Applied Science and Engineering (IAASE), Jeju Island, South Korea, October 12-14, 2018
- Yoshiyuki Imamura, Study on country-based flood risk index using earth observation data, 39th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS), Asian Association on Remote Sensing (AARS), Kuala Lumpur, Malaysia, October 15-19, 2018
- Katsunori Tamakawa, Activities for “Platform on Water Resilience and Disaster” under the frame work of International Flood Initiative (IFI) using Data Integration and Analysis System (DIAS), Improvement of Delivery of Weather, Climate and Hydrological Services in Myanmar: Annual Development Partner Workshop 2018, Department of Meteorology and Hydrology (DMH) of Myanmar, Nay Pyi Taw, Myanmar, October 17-19, 2018
- Gusyev M.A. (2018). Understanding water circulation with tritium and stable isotopes: a case study of water transit times and storage in Hokkaido watersheds. Tokyo Institute of Technology, Tokyo, October 22, Japan
- Katsunori Tamakawa, Climate Change Impact Assessment: Online demonstration of DIAS

tool for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018

- Mohamed Rasmy, Real-Time Flood Forecasting: Online demonstration of DIAS System for Sri Lanka for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018
- Mohamed Rasmy, ICHARM ACTIVITIES FOR A PLATFORM ON WATER RESILIENCE AND DISASTERS IN SRI LANKA for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018
- Mohamed Rasmy, ICHARM TECHNICAL AND SCIENTIFIC ACTIVITIES FOR THE PLATFORM ON WATER RESILIENCE AND DISASTERS IN SRI LANKA for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018
- 牛山朋來、Maksym Gusyev、玉川勝徳、長谷川聡、小池俊雄、ベトナム3都市圏における豪雨の温暖化影響、日本気象学会2018年度秋季大会、日本気象学会、仙台国際センター、2018年10月29日～11月1日
- S. Egashira, Sediment-and driftwood-runoffs resulting from landslides and debris flows, and their impacts on flood flows, 5th International Debris Flow Workshop, Beijing, November 5-6, 2018
- Y. Yamazaki, S. Egashira, Formation process of natural dam resulting from landslides and debris flow, 5th International Debris Flow Workshop, Beijing, November 5-6, 2018
- T.S. Ahmed, S. Egashira, D. Harada, A. Yorozuya, Y. Kwak, On bank erosion in estuary of Sittaung river in Myanmar, The 9th International Conference on Scour and Erosion, The 9th International Conference on Scour and Erosion, Taipei, Taiwan, November 5-8, 2018
- D. Harada, S. Egashira, A. Yorozuya, Method to evaluate longitudinal sediment sorting processes, The 9th International Conference on Scour and Erosion, The 9th International Conference on Scour and Erosion, Taipei, Taiwan, November 5-8, 2018
- Y. Yamazaki, S. Egashira, N. Nagumo, Method to predict sediment runoff resulting from landslides and debris flows, The 9th International Conference on Scour and Erosion, The 9th International Conference on Scour and Erosion, Taipei, Taiwan, November 5-8, 2018
- M. Stewart, U. Morgenstern, M. Tsujimura, M. Gusyev, K. Sakakibara, Y. Imaizumi, H. Rutter, R. van der Raaij, Z. Etheridge, and L. Scott (2018). Subsurface Flowpaths of Christchurch Springs. Poster Presentation at the Joint Conference of New Zealand Hydrological Society and Meteorological Society, Christchurch, December 4-7, New

## Zealand

- 原田大輔、移流拡散方程式を用いた洪水流に伴う流木の解析、基礎水理シンポジウム2018「流木の現象と力学」、土木学会 水工学委員会 基礎水理部会、土木学会講堂、2018年12月14日
- 南雲直子、江頭進治、シッタン川河口域の流路変化に関する地理学的検討、日本地理学会発表要旨集、Vol.95、pp.118、2019年日本地理学会春季学術大会、日本地理学会、専修大学、2019年3月
- 船引彩子、久保純子、南雲直子、山形眞理子、Kien Nguyen、メコンデルタ、オケオ遺跡における古代運河の形成、日本地理学会発表要旨集、Vol.95、pp.117、2019年日本地理学会春季学術大会、日本地理学会、専修大学、2019年3月
- 南雲直子、ハザードマップをどう扱うか、日本地理学会発表要旨集、Vol.95、pp.10、2019年日本地理学会春季学術大会、日本地理学会、専修大学、2019年3月
- Gusyev M.A. (2019). Modelling of groundwater and surface water residence times using tritium as a tracer. The International Atomic Energy Agency (IAEA)/Regional Cooperative Agreement (RCA) Regional Training Course (RTC) RAS7030 Project “Isotopic Data Processing and Interpretation – Hands on Exercises”, Tsukuba University, Tsukuba, March 18th, Japan.
- 牛山朋來、中村要介、平成30年7月豪雨に伴う岡山県高梁川のアンサンブル洪水予測実験、日本気象学会2019年度春季大会予稿集、p.297、日本気象学会、2019年5月15日～18日
- Mamoru Miyamoto, Yosuke Nakamura, Anurak Sriariyawat, Supattra Visessri, Operational inundation forecasting contributing to business continuity management in the industrial complex scale – A case of the Chao Phraya River basin, Thailand - , EGU General Assembly 2019, vol.21, 12486, April 4-12, 2019
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Nishihara T., Hayashi T., Ichiyangi K., Akata N., Oda T., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2019). Using tritium in apanese precipitation for tritium-tracer transit time studies across Asia. Presentation at the JpGU 2019 Meeting, Chiba, May 20-24th, Japan.
- 栗林大輔、崔 国慶、大原美保、藤兼雅和、浸水過程を考慮した地区単位での簡便な洪水リスク評価システムの開発、地域安全学会梗概集、No.44、pp.35-38、地域安全学会春季大会、地域安全学会、長野県木曾町、2019年5月
- Gusyev M.A. (2019). Water circulation in the Chikuma River basin. National Research Institute of Fisheries Sciences, Ueda, August 22, Japan.
- Tomoki Ushiyama and Yosuke Nakamura, Ensemble flood forecasting of a disastrous flood event in 2018 Japan, AOGS 2019 annual meeting, AOGS, Singapore, July 29- August 2, 2019



- 中村要介、池内幸司、山崎 大、近者敦彦、日本域表面流向マップを活用したRRIモデルの洪水再現性に関する研究、2019年度研究発表会要旨集、pp.30-31、2019年度研究発表会、水文・水資源学会、千葉工業大学、2019年9月11日～13日
- 深見和彦、水災害分野の気候変動影響評価を支える技術開発と適応策実装への戦略－発展途上国における取組－、令和元年度土木研究所講演会講演集、第4391号、pp.25-32、2019年10月16日
- 牛山朋來、瀬古 弘、藤田実季子、小司禎教、船舶搭載GPS PWVの同化インパクト実験その2、日本気象学会2019年度秋季大会予稿集、p.268、日本気象学会2019年度秋季大会、日本気象学会、福岡国際会議場、2019年10月
- Tanjir Saif Ahmed, EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, YOROZUYA Atsuhiko, B. B. Shrestha, Numerical simulation of sand bar deformation in Sittaung river estuary, Myanmar, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, November 2019
- Tanjir Saif Ahmed, EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, YOROZUYA Atsuhiko, Sediment Transportation and Sand Bar Deformation owing to Tidal Currents in Sittaung River Estuary, Myanmar, 水工学論文集, November 2019
- 筒井浩行、澤田洋平、生駒栄司、喜連川 優、小池俊雄、ブラジル北東域における植生動態－陸面結合データ同化手法による長期渇水解析に基づく穀物生産量・必要灌漑水量の推定に関する研究、水工学論文集、水工学講演会、土木学会水工学委員会、pp.I\_283-I\_288、大宮ソニックシティ、2019年11月4日～6日
- HARADA Daisuke, EGASHIRA Shinji, Evaluation of driftwood behaviour in terms of convection-diffusion equation -In the Akatani reach at the flood disaster in July, 2017-, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, Tanjir Saif Ahmed, Entrainment of Very Fine Sediment in Treating the Estuary Bed Evolution, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- Robin K. Biswas, HARADA Daisuke, NAKAMURA Yousuke, EGASHIRA Shinji, Riverbed evolution and sediment sorting during flood, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- TOMIZAWA Yosuke, Climate Resilience for Sustainable Development, 6th HATHI International Seminar, p.34, HATHI : Indonesian Association of Hydraulic Engineers, Kupang, Indonesia, November 22-24, 2019
- TAMAKAWA Katsunori, Introduction of WEB-DHM and application to Saigawa basin in Japan, The 4th UTokyo-NTU Joint Conference, The University of Tokyo, December 9, 2019
- 牛山朋來、数値天気予報を用いた洪水予測と発電ダムの効率的運用について、第19

回PCクラスターシンポジウム、PCクラスターコンソーシアム、秋葉原コンベンションホール、2019年12月12日～13日

#### **D: Poster Presentation / ポスター発表**

- 南雲直子、江頭進治、赤谷川流域の地形特性からみた2017年九州北部豪雨災害による被災家屋の立地、日本地理学会発表要旨集、日本地理学会、Vol.93、2018年3月
- Yoshihiro SHIBUO, Hiroshi Sanuki, Sungae LEE, Kouhei YOSHIMURA, Yoshimitsu Tajima, Development of Data Base Integrated Hydrological- and Hydraulic Modeling for River Flood- and Urban Inundation Forecast, useR!2017 Conference, useR!, Brussels, August 1-3, 2017
- 渋尾欣弘、佐貫宏、吉村耕平、李星愛、田島芳満、XRAIN, 高解像度降水ノウキャスト, 降水短時間予報を活用した都市流域浸水解析、水文・水資源学会2017年度研究発表会要旨集、pp. 214-215、水文・水資源学会、北見工業大学、2017年9月19～21日
- Young-Joo Kwak、Asia flood mapping using multiple satellite data、日本地球惑星科学連合、千葉幕張メッセ、2018年5月20～24日
- Young-Joo Kwak、Daisuke KURIBAYASHI、Hisaya SAWANO、Shinji EGASHIRA、Coastal erosion and land loss detection using multi-temporal ALOS/ALOS2 data in Sittaung Estuaries, Myanmar、日本地球惑星科学連合、千葉幕張メッセ、2018年5月20～24日
- Imaizumi Y., Tsujimura M., Yamamoto C., Sugiyama, A., Ogawa M., Sakakibara K., Kato K., Mizugaki S., Katsuyama M., Yamada T., Yano S., Sasakura N., Gusyev M.A., Morgenstern U. and M.K. Stewart (2018). Spatial distribution of residence time and total number of prokaryotes in spring water in headwater catchments underlain by different lithology. Poster at the Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Islam M. Khairul, Nikolaos Mastrantonas, Mohamed Rasmy, Toshio Koike and Kuniyoshi Takeuchi, Inter-comparison of gauge-adjusted global satellite rainfall estimates for water resources management in the Maghna river basin, JpGU-AGU Joint Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Young-Joo Kwak, S. Yun, A Comparative Pilot Study of Flood Mapping using ALOS-2 Data in Japan, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- 郭 榮珠、朴 鍾杰、近藤昭彦、気候変動及び社会経済シナリオを考慮した広域河川氾濫リスク予測モデル開発、2018（平成30）年度 海外学術調査フェスタ、東京外国語大学、アジア・アフリカ言語文化研究所、2018年6月16日
- Young-Joo Kwak, S. Yun, Effect of Building Orientation on Urban Flood Mapping Using ALOS-2 Amplitude Images, International Geoscience and Remote Sensing Symposium

(IGARSS)2018, Geoscience and Remote Sensing Symposium, Spain, July 22-27, 2018

- Young-Joo Kwak, R. Pelich, J. Park, W. Takeuchi, Improved Flood Mapping Based on the Fusion of Multiple Satellite Data Sources and In-Situ Data, International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)2018, Geoscience and Remote Sensing Symposium, Spain, July 22-27, 2018
- 南雲直子、原田大輔、萬矢敦啓、小関博司、山崎祐介、江頭進治、ネパール国ウエストラプティ川の流路変動、2018年日本地理学会秋季学術大会、日本地理学会、和歌山大学、2018年9月22～23日
- 大原美保、南雲直子、平成30年7月豪雨での地域別・年齢階級別死者発生状況に関する一考察、地域安全学会秋季大会、地域安全学会、静岡県地震防災センター、No.43、pp.103-106、2018年11月2～3日
- Imaizumi, Y., Tsujimura, M., Yamamoto, C., Sugiyama, A., Ogawa, M., Sakakibara, K., Kato, K., Mizugaki, S., Katsuyama, M., Yamada, T., Yano, S., Sasakura, N., Gusyev, M., Morgentern, U., Stewart, M. (2018). Relationship between residence time and microbe information in spring water in headwater catchments underlain by different lithology. Poster Presentation H13N-1961, the AGU 2018 Fall Meeting, Washington D.C., December 10-14, USA
- Yosuke Nakamura, Toshio Koike, Kazuyuki Nakamura, Shiori Abe and Takahiro Sayama, Real-time flood prediction utilizing a particle filter combined with RRI model, EGU General Assembly 2019, the European Geosciences Union, Austria Center Vienna, April 7-12, 2019
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Denda M., Mizugaki S., Machida I., Akata N., Sakakibara K., Tsujimura M., Imaizumi Y., Morgenstern U., and M. Stewart (2019). Understanding water circulation with tritium-tracer measurements in selected catchments across Japan. Poster Presentation at the International Symposium on Isotope Hydrology: Advancing the Understanding of Water Cycle Processes CN-271, International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, May 20-24, Austria.
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Nishihara T., Hayashi T., Ichianagi K., Akata N., Oda T., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2019). Using tritium in Japanese precipitation for tritium-tracer transit time studies across Asia. Presentation at the JpGU 2019 Meeting, Chiba, May 20-24th, Japan.
- 原田大輔、江頭進治、ダム流域における流砂・河床変動の評価法に関する研究、河川技術論文集、25巻、pp.711-716、河川技術に関するシンポジウム、土木学会水工学委員会河川部会、東京大学農学部弥生講堂、2019年6月12日～13日
- 山崎祐介、江頭進治、土石流の支配方程式を用いた天然ダムの形成過程、河川技術論文集、25巻、pp.705-710、河川技術に関するシンポジウム、土木学会水工学委員会河川部会、東京大学農学部弥生講堂、2019年6月12日～13日

- Mohamed Rasmy, Ye Seul Cho, HASEGAWA Akira, KOIKE Toshio, Climate Change Impacts on Water Resources of the Andong Watershed in South Korea under CMIP-5 Scenarios, AOGS 2019 annual meeting, AOGS, Singapore, July 29-August 2, 2019
- Gusyev M.A., DENDA M., KIKUMORI Y., HIRABAYASHI K., TOYOTA M., TSUJIMURA M., SAKAKIBARA K., YAMANAKA T., AKATA N., MACHIDA I., Morgenstern U., and M. Stewart (2019). Water circulation dynamics in the Chikuma River basin. 22nd River Ecosystem Symposium, Tokyo, November 7, Japan.
- 南雲直子、江頭進治、久保純子、Ben Bunnarin、湖水位の影響を受ける河川の地形および材料特性-トンレサップ湖に流入するセン川を対象として-、日本地形学連合2019年40周年記念大会、日本地形学連合、京都大学防災研究所、2019年11月8日～10日
- OHARA Miho, KURIBAYASHI Daisuke, DENDA Masatoshi, MOROOKA Yoshimasa, KOYABU Tsuyoshi, Disaster Awareness Improvement by Flood Simulated Experience in Virtual Reality, World Bosai Forum 2019 Poster Session, Sendai, Japan, Nov 10-12, 2019.
- NAGUMO Naoko, EGASHIRA Shinji, Dynamic Channel Shifting and Corresponding Formation and Destruction of Villages in the Sittaung River Estuary, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- Gusyev M.A., DENDA M., KIKUMORI Y., Morgenstern U., AKATA N., HIRABAYASHI K., TOYOTA M., TSUJIMURA M., YAMANAKA T., SAKAKIBARA K., and M. Stewart (2019). Combining environmental tritium and modelling of hydrologic systems on large scale for decision making and climate change and landuse assessment. Poster Presentation, New Zealand Hydrological Society Conference, Rotorua, December 3-6, NZ.
- NAKAMURA Yosuke, MIYAMOTO Mamoru, Anurak Sriariyawat, Supattra Visessri, Study on a nested hydrological model for the Chao Phraya River, AGU Fall Meeting 2019, American Geophysical Union, Moscone Center in San Francisco, December 9-13, 2019
- Abdul Wahid Mohamed Rasmy, KOIKE Toshio, Incorporating Evapotranspiration Processes in the Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) Model and validating the model outputs with the MODIS and GLEAM Evapotranspiration Products, AMS Annual meeting, AMS, Boston, USA, January 12-16, 2020

#### **E: PWRI Publication / 土木研究所刊行物**

- Maksym Gusyev, Jun Magome, Anthony Kiem, Kuniyoshi Takeuchi, The BTOP Model with Supplementary Tools User Manual, Technical Note of PWRI No.4357, ISSN 0386-5878, Public Works Research Institute (PWRI), March 2017
- 徳永良雄、江頭進治、新屋孝文、白井隆、2016-2017 修士課程「防災政策プログラム

ム水災害リスクマネジメントコース」実施報告書、土木研究所資料 第4371号、国立研究開発法人土木研究所（PWRI）、2018年4月

- ICHARM, Meeting material of the 3rd ICHARM Governing Board Meeting, Technical Note of PWRI, Public Works Research Institute (PWRI), No. 4377, ISSN0386 - 5878, July 2018

#### **F: Magazine, Article / 雑誌、記事（土技資含む）**

- 池田鉄哉、安川雅紀、アブドゥル ワヒド モハメッド ラスミ、牛山朋來、スリランカへの洪水対策支援について、土木技術資料、土木研究センター、Vol.60-5、pp.32-35、2018年5月
- 澤野久弥、世界での防災・減災への取組みと日本の役割、土木技術資料、土木研究センター、Vol.60-5、pp.6-7、2018年5月
- 澤野久弥、水防災に関する科学・技術分野間の学際研究と社会との協働、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、第61巻、pp.10-13、平成31年1月号、2019年1月
- 大原美保、徳永良雄、小林亘、地下街等関係事業所の避難確保・浸水防止体制の強化に向けた情報配信アプリの活用、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.8-11、平成31年3月号、2019年3月
- 南雲直子、沖積平野を対象とした地形分類と洪水氾濫解析、地理、pp.66-73、Vol.64、2019年4月号
- 澤野久弥、国内外で激甚化する水災害への対応について、土木コスト情報、pp.6-11、2019年10月号
- 栗林大輔、深見和彦、ICHARMのリスクコミュニケーション研究ー世界の水災害被害軽減のためにー、土木技術、Vol.74、No.11、pp.79-82、2019年11月号
- 深見和彦、水災害リスクの低減に何が必要か？、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.6-7、令和2年2月号、2020年2月
- 牛山朋來、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、一般財団法人 土木研究センター、pp.8-11、令和2年2月号、2020年2月
- Abdul Wahid Mohamed RASMY、牛山朋來、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、一般財団法人 土木研究センター、pp.12-17、令和2年2月号、2020年2月
- 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、一般財団法人 土木研究センター、pp.18-21、令和2年2月号、2020年2月

- 大原美保、栗林大輔、藤兼雅和、水害対応ヒヤリ・ハット事例集（地方自治体編）の作成、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.22--25、令和2年2月号、2020年2月
- 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、一般財団法人 土木研究センター、pp.26-29、令和2年2月号、2020年2月
- 鷺尾洋一、人材育成による発展途上国における水災害リスク低減への貢献、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.30-33、令和2年2月号、2020年2月
- 南雲直子、江頭進治、Aung Myo Khaing、ミャンマー・シッタ川河口域における潮汐流と河岸侵食に関する調査研究、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.38-41、令和2年2月号、2020年2月
- 萬矢敦啓、小関博司、山本品、実河川における流砂の水理とその計測技術の開発、一般財団法人 土木研究センター、pp.42-45、令和2年2月号、2020年2月
- 南雲直子、カンボジア低地部の水と暮らし、科学、Vol.90、No.4、pp.290-292、2020年3月

## G: Others / その他

- 今村能之、洪水による被害軽減に資する指標の開発、技術開発支援事業成果報告書、一般社団法人 中国建設弘済会、pp. 149-188、2018年9月
- 小池俊雄、豪雨対策 見直し議論 -わがこと感育てる- (インタビュー記事)、中国新聞 朝刊、2018年12月2日
- Gusyev M.A. (2019). Progress Report of the PWRI tritium research in the Chikuma River basin. Chikuma River Office, Nagano, April 12, Japan.
- 小池俊雄、令和の天皇と皇后 一摸索始まる 新しい公務ー (コメント)、日本経済新聞朝刊社会面、2019年5月4日
- 小池俊雄、JAPAN特集「BOSAI: An Educational Journey ~Flood Edition」、NHK-World、2019年7月6日放送、<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/special/episode/201907060810/>
- 小池俊雄、BOSAI学びの旅 水害編～日本とインドを歩く～、NHK BS1、7月8日放送、<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/ondemand/program/video/bosai/>
- 小池俊雄、気候変動を見据えた対策、NHK総合ニュースウォッチ9(インタビュー)、2019年12月2日放送