

令和 3 年 6 月 5 日現在

機関番号：17401

研究種目：特別研究促進費

研究期間：2020～2020

課題番号：20K21916

研究課題名（和文）令和2年7月九州豪雨災害の総合調査・研究

研究課題名（英文）Comprehensive research on Kyushu heavy rain disaster in July,2020

研究代表者

大本 照憲（Ohmoto, Terunori）

熊本大学・大学院先端科学研究部（工）・教授

研究者番号：30150494

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 17,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では2020年7月九州豪雨における人的・物的被害の実態および物理的メカニズムの解明を図り、今後の被害軽減に向けた提言を行った。提言を以下に示す。1) 豪雨の予報精度向上のためには、メソ・低気圧が豪雨に与える影響を検討する。2) 地盤・流木災害の発生要因が、地形、地質、地盤条件、降雨条件や災害履歴であるため、異分野が融合して災害発生予測の高度化を目指す。3) 危機管理型水位計を増設し洪水氾濫解析の高度化を図る。4) 危機管理の観点から橋梁付属物・添架物の台帳管理について検討する。5) 河川・気象情報及び避難情報の発表、発令基準及び制度的枠組みを検討する。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今後の防災・減災技術に関する基礎的・基盤的な知見を得るとともに、情報の収集と発信状況およびそれに基づく避難行動を整理し、今後の被災地のような山間地における地域防災の課題を抽出し、今後の豪雨災害に対する防災・減災策に資する技術や情報を提示する。これまでの豪雨災害の調査・研究において明らかになっておらず、これらの解明を行うこと自体が本研究の学術的な特色・独創的な点である。また極端気象時代の豪雨災害に対する適応策および緩和策は、わが国の今後の防災・減災において極めて重要な課題であり、これに対して有益な知見を与え得る本研究の成果は学術的・社会的に大きな意義を持つものと考えられる。

研究成果の概要（英文）：In this study, our team clarified the physical mechanism and actual conditions of human and physical damage caused by the heavy rain in Kyushu district in July 2020, and made recommendations for future damage reduction. The results obtained are as follows.

1) In order to improve the forecast accuracy of heavy rain, we will examine the effect of the meso cyclone on heavy rain. 2) Since the causes of ground and driftwood disasters are topography, geology, ground conditions, rainfall conditions and disaster history, we aim to improve disaster occurrence prediction by fusing different fields. 3) Add a crisis management type water level gauge to improve flood inundation analysis. 4) From the perspective of crisis management, we will consider the ledger management of bridge accessories and attachments. 5) Examining the announcement of river / meteorological information and evacuation information, issuance standards and institutional framework.

研究分野：水工学

キーワード：気象・水文 土砂・流木災害 河川災害 構造物被害 避難・避難所 令和2年7月九州豪雨

様式 C - 19, F - 19 - 1, Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

令和2年7月には暖かく湿った空気が梅雨前線に流れ込み九州を中心に日本各地で豪雨を引き起こした。特に、7月4日には球磨川流域を中心に激しい豪雨が生じ、甚大な被害をもたらした。詳細は後章で解析結果を示すが、今次の球磨川流域における雨量の空間分布特性として、7月3日から4日の間で400mm～500mmの雨が一樣に降ったことが挙げられる。

人的・物的被害では、消防庁災害対策本部のまとめによれば2020年7月20日付けで、熊本県における令和2年7月豪雨によって死者65名、行方不明者2名、住家被害は全壊557棟、半壊43棟、床上浸水5,895棟、床下浸水1990棟であった。特に、河道部と堤内地が一体となった球磨村渡地区、八代市坂本地区および下釜瀬地区においては住家の流失が顕著であった。また、洪水痕跡から人吉市における国宝・青井阿蘇神社の楼門では1.5mの浸水であった。人吉市史によれば寛文9年(1669年)8月に青井阿蘇神社の楼門が3尺(0.9m)余り浸水したとされている。境内の標高は近辺の道路より2.8m高い位置にあり、約350年間では今次の水害が最大規模であることが認められた。一方、近年との比較では青井阿蘇神社の近傍における道路標識に記された洪水痕跡から浸水深は、昭和40年では2.3m、昭和57年では1.3mに対し、今次の水害では4.3mであり、人吉市においては圧倒的に浸水被害が拡大したことが分かる。

今次の豪雨災害では、災害発生前のリスクマネジメント、発生後のクライシスマネジメントにおいて被害最小化と効率的復興に向けた多くの課題や教訓が含まれており、今後のわが国の防災・減災のあり方に及ぼすインパクトは大きい。

2. 研究の目的

本研究において、(1)気象・水文学的課題：今次豪雨をもたらした気象条件及び発生機構と解明、被害の起因となった降水量及び流出の特性の分析、(2)地盤工学的課題：山腹崩壊の素因の分析・地域特性の解明、流木災害のリスク評価、堤防などの破壊機構の分析、(3)河川工学的課題：洪水痕跡および氾濫流速の実態解明、流下能力を大幅に上回る流量における河道部洪水流、盆地および谷底平野の氾濫流の解明および河川災害軽減策の検討(4)構造工学的課題：橋梁被害の実態・特徴の分析、洪水時の農地の活用方法の検討、人的被害を低減させる建築的対処の検討、(5)危機管理、災害情報学・災害復興的課題：コロナ禍での避難生活を含む災害発生直前、発生時、発生後の各主体の今回の災害への対応状況の実態の解明を行っていく。

本研究では、今次災害の調査研究を行い上記の課題に取り組むことにより、広域に亘り豪雨をもたらした気象条件・発生機構、一級河川において過去に類を見ない水位上昇をもたらした降雨流出プロセス、豪雨による土石流・流木の発生メカニズム、急流河川における洪水流・氾濫流と激甚化した流木による被害拡大メカニズム、これらによる構造物の被災メカニズムと水・土砂災害対策のあり方などについて、今後の防災・減災技術に関する基礎的・基盤的な知見を得るとともに、情報の収集と発信状況およびそれに基づく避難行動を整理し、今次の被災地のような山間地における地域防災の課題を抽出し、今後の豪雨災害に対する防災・減災策に資する技術や情報を提示する。

以上の課題は、これまでの豪雨災害の調査・研究において明らかになっておらず、これらの解明を行うこと自体が本研究の学術的な特色・独創的な点である。また極端気象時代の豪雨災害に対する適応策および緩和策は、わが国の今後の防災・減災において極めて重要な課題であり、これに対して有益な知見を与え得る本研究の成果は学術的・社会的に大きな意義を持つものと考えられる。

3. 研究の方法

本研究では、図-1に示すように気象・水文、土砂・流木災害、河川災害、構造物被害、避難・避難所の5グループからなる「研究組織」で推進する。地方公共団体との協力関係を構築するために基本的に九州地区の研究者らが中心となり、他の地区の研究者らが補佐をするという体制をとる。先行調査を率先して行っている地盤工学会・令和2年7月九州北部豪雨地盤災害調査団の団長、土木学会水工学委員会・令和2年7月九州北部豪雨災害調査団の団長・副団長・幹事、熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センターのセンター長・部門長が研究分担者に含まれており、連携を介して実質的にはより包括的かつ全国的な研究実施体制となっている。

4. 研究成果

本研究では、令和2年7月豪雨によりもたらされた人的被害・物的被害状況及び発生メカニズムの全容を明らかにすることを目的として5グループの研究組織が調査・解析を行なった。得られた結果は、以下の通りである。

(1)気象・水文グループ

1) 今次豪雨が発生した気象条件として、大量の可降水量に見られるように水蒸気量が豊富であったこと、大気の下層から中上層にまでほぼ飽和に達している高湿な状態にあったこと、これにより、気温減率が湿潤断熱線よりもやや大きいくらいであった状況で湿潤絶対不安定な



図 1.1 各調査・研究グループの研究内容と相互の関係及び外部機関との連携

大

気層 (MAUL) が形成されていたこと、が挙げられる。MAUL の存在により時間雨量として強い雨が発生したとともに、停滞する梅雨前線に沿って豊富な水蒸気量が持続して供給されたことにより長い継続時間の雨が発生した。これにより、短時間強雨についても長時間持続する大雨としても過去の記録を上回るような豪雨が発生した。

- 2) 豊富な可降水量, 下層から中上層まで十分に湿った大気条件というのは、梅雨期には珍しい状況ではなく、より大きな規模での気象状況によってしばしば形成されるものであると言える。豪雨の環境条件を考える上で重要な視点は、これらの条件の定量的な状況である。過去の統計値と比べて、どの程度の可降水量があったのか、また大気相対湿度が 100 % にどの程度近いのか、といったことを定量化することであろう。また、MAUL といった不安定状態が湿潤気候下での対流雲活動では特に重要であると言える。
- 3) 今豪雨とメソ 低気圧の関係を調べるところ、過去 42 年間にメソ 低気圧が九州付近に接近した際の下層水蒸気フラックスの密度分布は、メソ 低気圧が接近していない時よりも顕著に大きくなっていった。すなわち、メソ 低気圧が接近すると下層水蒸気フラックスが強化され、大雨発生環境場を形成しやすくなることを示唆している。さらに、令和 2 年 6-7 月は、過去 42 年間で最も多くのメソ低気圧が検出された。メソ 低気圧が多かった理由として、環境場の水平シアおよび傾圧性が強くなっていったことが示唆される。擾乱の発達に有利な環境場が形成されたことが、多くのメソ 低気圧発生に寄与し、それに伴う強い水蒸気フラックスが何度も出現したことが、豪雨が何度も生じた環境場形成に重要な役割を果たしていたことが示唆される。
- 4) 上層トラフが熊本県の豪雨に与えた影響を、数値シミュレーションを用いて調べた。標準実験は、概ね 7 月 4 日に発生した熊本県での豪雨の降水分布を再現していた。そこで、上層トラフの影響を除いた実験を行い、その影響を評価した。その結果、上層トラフを除くと、中国大陸上でのメソ 低気圧の強化が顕著に弱まり、その後の熊本県での豪雨も再現されなかった。このことから、上層トラフは、中国大陸上でのメソ 低気圧の強化に大きな役割を果たし、その結果豪雨に影響していたことが示唆された。
- 5) インド洋からまとまった水蒸気の流れが日本にまで流れ込んできて、途中海水面温度の高い領域において海面からの蒸発により多くの水分が供給されていたと考えられる。また 7 月初旬に東シナ海周辺では複数の方向から水蒸気が収束し九州周辺に流れ込んでおり、これらが九州南部に多量の水蒸気をもたらしたと考えられる。
- 6) 領域大気モデルを用いた再現結果によれば 3 次元水蒸気量、高度 500 m の風速・気温分布、3 次元雨水分布などを見ると、多量に供給された水蒸気が南下してきた前線と九州山地に阻まれ持ち上げられることにより豪雨を発生したと考えられる。

(2)土砂・流木災害グループ

連続加圧型の保水試験装置の実用性を活かして、筑後川で被害を受けた堤防の堤体土(Bc 層)と堤防直下の基礎地盤を構成する土質材料(As 層)の水分特性を実験的に調べた。そのうえで、得られた実験結果をベースにして、被災した堤体断面を対象に記録として残っている河川水位特性の時間的変化を反映した不飽和・飽和浸透流解析を実施し、筑後川河川堤防のパイピングリスクに与える地層断面の影響について考察した。また、球磨川河川堤防については、堤体土の特

性の違い，天端の保護の有無が堤体の安定性に与える影響について不飽和・飽和浸透流・安定解析を通して分析した．得られた知見と今後の課題をまとめると以下のようである．

- 1) 連続加圧型の保水性試験によって筑後川 39k720 で採取された Bc 層，As 層の排水過程での水分特性曲線を明らかにした．その結果は，粒度分布から推定される水分特性曲線とは大きな違いがみられる結果となった．このことから，不飽和浸透の数値解析を行う上で，堤体の土層断面の多くの層は，粒度分布から水分特性に関するパラメータを算定せざるを得ない状況にあること指摘した上で，今後，数値解析の精度を高めるためには，各土層の標準的な水分特性曲線を事前に求めておくことが重要であるとした．その上で，一つの提案として，浸透流解析の技術水準を高めることや防災・減災に活かす観点からも，少なくとも国管理の一級河川では，基準土層断面を設定し，浸透解析に必要な各層の水分特性などを主導的に整備していただきたいことを強調した．
- 2) 球磨川で堤防が決壊した八久保地区(右岸 56.4k)で推定された今回の豪雨によるハイドログラフをもとに，不飽和・飽和浸透流・安定解析を実施した．天端から河川水が自由に浸透できる条件と浸透できない条件(舗装がなされている状況を想定)を設定した解析結果から天端からの浸透がないと二種類の対象とした堤体土ともに着目した地点の局所安全率が 1.0 を下回る時間が総じて遅くなる結果となった．このことから越水が起るような場合，例えば，舗装で天端を保護することが堤体の粘り強さを確保するうえで意味を持つことを指摘した．
- 3) 球磨川での解析結果を踏まえ，堤体内の土中水の流れの方向と速さをベクトル図として示した．この解析結果は，図 5.16(a)に示すハイドログラフに示した ~ の時点の土中水の動きをまとめており，こうした結果を活かして，越流するような場合に堤体の弱部となる箇所を分析し，それを補うためにどういった補強が効果的なのかを考えていく必要があることを述べた．

(3)河川災害グループ

河川災害グループでは，各地の氾濫流の水深・流速の実態を現地調査及び衛星画像で把握するとともに，流下能力を大幅に上回る流量における河道，盆地および谷底平野での洪水流下特性を現地調査と数値シミュレーションで明らかにした．また，流域からの土砂・流木などの流出特性も現地調査と数値シミュレーションで明らかにした．河川災害グループによって得られた成果をまとめると，以下のようである．

- 1) PALSAR-2 合成開口レーダ画像と数値標高モデル(DEM)を組み合わせて水深分布を推定する方法の迅速化・高精度化に資する検討を行った．既存の氾濫想定を利用することで，レーダ波の陰となる箇所を誤って水域として検出することを防ぎつつ，仮想水面の設定に有用なエリア分割を行うことができた．加えて，エリアごとの浸水域境界の標高分布の整理により，好適な水面高の推定が行える可能性が示された．また，民間の高解像度光学衛星コンステレーションによる日々の観測成果を利用し，発災前後の家屋の移動方向等の被災情報を整理した．
- 2) 支川からの流入も含めたピーク流量を，推定法，洪水追跡モデルおよび検証委員会の推定流量からまとめた．その結果，人吉下流の区間では 7,400m³/s の流量が流れたと考えられる．
- 3) 胸川流域での洪水氾濫は本川合流部での堰上げによるものであるが，氾濫水は胸川と周辺の小川川によって速やかに排水される．大橋に設置された危機管理型水位計の情報は胸川流域の浸水リスクを把握する上で重要な情報であり，同観測の水位が 106.0m を超えると胸川で浸水が開始される．胸川では胸川水位観測所と大橋の危機管理型水位観測所が浸水リスクを判断する有用な情報になる．
- 4) 第 3 章で示した解析法は，流量の推定，洪水氾濫プロセスの推定に有用な解析手法であり，今後，同流域での水害リスクを把握する上で有用な手法であると考えられる．
- 5) 人的被害 50 名の中に，家屋流失による犠牲者 7 名と自宅 2 階で発見された 2 名が含まれている．これは，垂直避難が通用しなかった事例が多く発生したことを表しており，本豪雨災害の一つの特徴である．
- 6) 茶屋地区の家屋流失が目立ったのは，堤防沿いではなく鉄道と県道に挟まれた領域であった．また，河道の湾曲に起因した洪水流の遠心力によって流体力が大きくなる箇所が生じ，流体力が大きくなる箇所と家屋流失が集中した箇所は概ね一致していた．
- 7) 球磨川の球磨郡球磨村渡地区における氾濫流の挙動は流下型氾濫形態であった．
- 8) 人吉・球磨盆地の人的被害 36 名，遥拝堰から球磨村渡の間の山間狭窄部では，氾濫流によって溺死とした 14 名の場所を特定し，氾濫状況との関係を検討した．
- 9) 災害前後に人吉橋～大橋の区間では若干河床上昇する傾向があり，大橋上流では顕著な河床変動は無いことが認められた．局的的には，河岸付近で 1.6m 程度土砂の堆積が見られ，大橋直上流の 61km/600 では中川公園において 1.8m 程度の洗堀が生じた．
- 10) 越流氾濫が無い条件における水路実験により，今次災害流量 8,000 m³/s では橋梁が無い場合には大橋上流で 1.44m の水位上昇，更に橋桁が水没する場合には橋桁および橋脚の影響により，大橋直上位置で 1.6m 水の手橋直上位置で 1.96m 水位上昇することが明らかにされた．

(4)構造物被害グループ

構造物被害グループでは，令和 2 年 7 月豪雨による，住宅，農地，橋梁の各種構造物被害と

その発生要因に関する調査結果をとりまとめ、今後の構造物のあり方を検討した。

- 1) 土砂災害に伴う住宅および人的被害が発生した芦北町や津奈木町を調査対象とした。その結果、損壊した住宅数に対してその住宅で死亡事例が発生した割合が高く、土石流による建物被害が激烈であり、構造的な観点から土石流に対して耐える建物の実現が難しいことが改めて明らかとなった。一方、土砂災害警戒区域は土石災害リスクが高いところに適切に設定されており、土砂災害計画区域内の住民に対して避難行動を促すことは重要であり、避難のための動線を確認するなど建物の設計・改修時の配慮により生存確率の上昇に繋がる可能性なども示唆された。
- 2) 球磨川上流域の農地の被災状況を調査した。その結果、山林斜面や農地のり面の崩壊による濁流が用排水路を通じて土砂が農地に流れ込んだことが、甚大な農地被害に繋がったことが推察された。「田んぼダム」を用いるなど、山間部から流入を受ける水田を遊水地としての利用する、水田の洪水緩和を利用することも有効であることが示唆された。
- 3) 上部構造が流失した8橋の橋梁被害をまとめた。その結果、橋の流失が交通だけでなく、水道・電気・ガスなどのライフラインの喪失にも繋がり、橋梁付属物・添架物の管理法について検討を要すること、水流が早い箇所の可動支承の損壊が、橋梁流失の起点となった可能性が認められ、流失回避に対する対策や損傷を受けた場合の早期復旧性、越水を想定した対策が必要であることなどが示唆された。

(5) 避難・避難所グループ

- 1) 防災河川・気象情報と避難情報の関係性の分析からは下記のこと指摘された。令和2年7月豪雨では、指定河川洪水予報の対象地では、一部の地域で氾濫注意情報を経ずに氾濫警戒情報が発表され、また、氾濫注意情報から氾濫危険情報までおよそ1時間でその推移が周知されたことが明らかとなった。また、「避難準備・高齢者等避難開始」の発令が不十分であったこと、「避難準備・高齢者等避難開始」の発令基準として、防災河川・気象情報は十分活用されていなかったこと、土砂災害に対する「避難勧告」の発令基準の基本とされる土砂災害警戒情報は、自治体によってその活用方法にばらつきがあったことが課題として明らかとなった。このことは、急激な洪水の脅威の高まりに対して、適切な危機管理、災害対応をとるに足る時間的に余裕のある防災河川・気象情報及び避難情報の発表、発令基準及び制度的枠組みの検討の必要性を示唆するものである。
- 2) 令和2年7月豪雨での被災者行動に関して、Web調査と分析を行った。避難した人の特徴として、平成30年7月豪雨、令和元年東日本台風と同様に、避難指示（緊急）の発表により行動すること、身近な人から寄せられた情報により行動すること、テレビや緊急速報メールだけでなく、プル型媒体（SNS、HP、ラジオ）からも情報を得ていること、防災訓練や講演会等へ参加したり、災害への準備をしたりしていることがあることを明らかにした。また、家族に乳幼児、小学生、妊婦、要介護者がいること、平常時からコミュニティとのつながりが強いこと、防災や要支援者に取り組んでいる自治会に参加していることについては、地域特性があることを示唆した。
- 3) 八代市坂本町の避難行動調査で、気象情報や避難情報の適切な状況認識から脅威評価を高め、非防護反応や対処費用を考慮しつつも高い避難意図を形成、それに基づいて避難する能動的避難者は避難者の40%弱に過ぎず、残りの避難者は呼びかけや災害の脅威が切迫したこと等をきっかけとする受動的避難者であったことが明らかになった。また、脅威評価モデル、避難意図モデルおよび避難行動モデルの推定結果から以下のことが分かった。避難意図の形成の素は脅威評価であり、適切な脅威評価がなされるためには、気象情報の取得とその理解が必要であり、状況認識レベル1やレベル2の失敗を避けることが重要である。避難のきっかけに河川の目視があったように周辺状況の認識も重要であろう。脅威評価に加え呼びかけも避難意思を形成するのに大きな要素であり、呼びかけが加わらなければ避難意思は高まらず、避難確率も高まらない。したがって、呼びかけが避難のトリガーになっていたことも分かった。
- 4) 人吉市と芦北町への調査から、「避難所運営は行政が行なった」、「芦北町は事前に新型コロナウイルス対策ができていた」、「避難初動運営キットは芦北町の避難所職員配置計画に貢献していた」、「地震災害に比べ災害廃棄物対応のタイミングが早く課題が発生した」、「受援計画や災害対応工程管理システムは活用されていなかった」が明らかになった。また、学校への調査から、「児童の安否確認と学校の被災状況を把握することが急務であった」、「過剰な物資支援により児童へのサポートよりも物資管理に人手を要した」が明らかになった。一方、介護老人福祉施設への調査から、「熊本県老施協と熊本市老施協の迅速な対応により入所者の受け入れができた」、「行政区をまたいだ避難のため、介護保険制度の制限による煩雑な支払い手続きや情報共有の遅れが発生した」が明らかになった。さらに、芦北町大岩地区の住民調査では、「集落孤立時に最も課題だったのは電話の不通による情報孤立と薬の不足」が明らかになった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Toshifumi Mukunoki, Daisuke Suetsugu, Kazunari Sako, Satoshi Murakami, Yoshinori Fukubayashi,	4. 巻 Volume 61, Issue 2
2. 論文標題 Reconnaissance report on geotechnical damage caused by a localized torrential downpour with	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Soils and Foundations	6. 最初と最後の頁 600-620
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 大本照憲	4. 巻 143号
2. 論文標題 令和2年7月球磨川豪雨災害を考える	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 消防防災の科学	6. 最初と最後の頁 13-24
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 矢野 真一郎	4. 巻 143号
2. 論文標題 令和2年7月豪雨における筑後川流域の被災	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 消防防災の科学	6. 最初と最後の頁 25-31
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田邊虎太郎, 稲葉 証, 白水 元, 朝位孝二	4. 巻 第7号
2. 論文標題 令和2年7月豪雨の球磨川流域の流量推定と人吉地区の氾濫シミュレーション	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 自然災害研究協議会中国地区部会研究論文集	6. 最初と最後の頁 5-8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山本悠人, 白水 元, 朝位孝二	4. 巻 第7号
2. 論文標題 SAR画像を用いた令和2年7月豪雨球磨川流域の浸水深推定	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 自然災害研究協議会中国地区部会研究論文集	6. 最初と最後の頁 9-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計18件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 8件)

1. 発表者名 Kei Ishida, Takeyoshi Nagasato, and Kazuki Yokoo
2. 発表標題 Severe Storm at Kuma River Watershed in Japan in July, 2020
3. 学会等名 ASCE 2021 World Environmental & Water Resources Congress (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kazuki Yokoo, Kei Ishida, Takeyoshi Nagasato, Masato Kiyama, and Motoki Amagasaki
2. 発表標題 Investigation of Learning Process of Deep Learning Method for Rainfall-Runoff Modeling
3. 学会等名 ASCE 2021 World Environmental & Water Resources Congress (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hideyuki Kamimera
2. 発表標題 Simple Water Hazard Mapping (SimpleMap) using radar-based rainfall estimates
3. 学会等名 18th Annual Meeting of the Asia Oceania Geosciences Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tetsuya Takemi
2. 発表標題 Assessing the impacts of extreme weather on local-scale hazards under climate change
3. 学会等名 International Conference on Meteorology and Climate Science-2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kazuki Yokoo, Kei Ishida, Takeyoshi Nagasato, Masato Kiyama and Motoki Amagasaki
2. 発表標題 Behavior of International Variables Long and Short-Term Memory Neural Network for Rainfall-Runoff Modeling
3. 学会等名 2020 AGU Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takeyoshi Nagasato, Kei Ishida, and Kazuki Yokoo
2. 発表標題 Reconstruction of Severe Flood at Kuma River Basin during 2020 July Storm by Means of Deep Learning Method
3. 学会等名 ASCE 2021 World Environmental & Water Resources Congress (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松村政秀
2. 発表標題 豪雨による球磨川周辺の橋梁被害
3. 学会等名 構造工学セミナー2020, 土木学会構造工学委員会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大本照憲
2. 発表標題 令和2年7月球磨川水害の実態と課題について
3. 学会等名 構造工学セミナー2020, 土木学会構造工学委員会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大本照憲
2. 発表標題 令和2年7月九州豪雨災害調査・速報－球磨川の被害状況－
3. 学会等名 日中大規模災害シンポ、土木学会（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松村政秀
2. 発表標題 令和2年7月豪雨災害による球磨川流域の橋梁被害
3. 学会等名 東海構造研究グループSGST定期研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tetsuya Takemi
2. 発表標題 Understanding meteorological hazards and risks for disaster risk reduction under climate change
3. 学会等名 IDRiM Virtual Workshop for Interactive Discussions between Senior and Early-Career Scientists (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 尾形勇紀, 堀田祥矢, 小野村史穂, 二瓶泰雄
2. 発表標題 令和2年7月豪雨による球磨川流域の洪水氾濫過程と人的被害の関係の検討
3. 学会等名 土木学会年次学術講演会講演概要集第 部門
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊藤翔吾, 重枝未玲, 秋山 壽一郎, 金屋諒
2. 発表標題 令和2年7月豪雨時の胸川流域の降雨流出・洪水氾濫解析
3. 学会等名 令和2年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 林 泰史, 重枝未玲, 秋山 壽一郎, 金屋諒
2. 発表標題 令和2年7月豪雨時の球磨川上流域を対象にした洪水流量の推定
3. 学会等名 令和2年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹見哲也, 入江健太, 中七海, 鶴沼昂
2. 発表標題 近年の豪雨発生における湿潤絶対不安定層 (MAUL) の役割
3. 学会等名 日本気象学会2020年度秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中七海, 竹見哲也
2. 発表標題 令和2年7月豪雨に見られた降雨特性および環境条件に関する研究
3. 学会等名 日本気象学会第54回メソ気象研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中七海, 竹見哲也
2. 発表標題 近年の豪雨災害事例に見られた降雨特性および環境条件の解析
3. 学会等名 日本気象学会2021年度春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林 知朋, 正垣 貴大, Wu Yiwen, 津末 明義, 矢藤 壮真, 福田 凌大, 矢野 真一郎, 丸谷 靖幸, 笠間 清伸
2. 発表標題 筑後川流域の一貫した流木発生量予測モデル構築の試み
3. 学会等名 令和2年度土木学会西部支部研究発表会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	石田 桂 (Ishida Kei) (70800697)	熊本大学・大学院先端科学研究部(工)・助教 (17401)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	竹見 哲也 (Takemi Tetsuya) (10314361)	京都大学・防災研究所・准教授 (14301)	
研究分担者	上米良 秀行 (Kamimera Hideyuki) (50470125)	国立研究開発法人防災科学技術研究所・水・土砂防災研究部門・特別研究員 (82102)	
研究分担者	栃本 英伍 (Tochimoto Eigo) (40749917)	国立研究開発法人防災科学技術研究所・水・土砂防災研究部門・特別研究員 (82102)	
研究分担者	椋木 俊文 (Mukunoki Toshifumi) (30423651)	熊本大学・大学院先端科学研究部(工)・教授 (17401)	
研究分担者	矢野 真一郎 (Yano Shinichiro) (80274489)	九州大学・工学研究院・教授 (17102)	
研究分担者	山崎 新太郎 (Yamasaki Shintaro) (40584602)	京都大学・防災研究所・准教授 (14301)	
研究分担者	安福 規之 (Yasufuku Noriyuki) (20166523)	九州大学・工学研究院・教授 (17102)	
研究分担者	竹林 洋史 (Takebayashi Hiroshi) (70325249)	京都大学・防災研究所・准教授 (14301)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	重枝 未玲 (Shigeeda Mirei) (70380730)	九州工業大学・大学院工学研究院・准教授 (17104)	
研究分担者	朝位 孝二 (Asai Koji) (70202570)	山口大学・大学院創成科学研究科・教授 (15501)	
研究分担者	岡田 将治 (OKADA Shoji) (80346519)	高知工業高等専門学校・ソーシャルデザイン工学科・准教授 (56401)	
研究分担者	平川 隆一 (Hirakawa Ryuichi) (70380748)	前橋工科大学・工学部・准教授 (22303)	
研究分担者	辻本 剛三 (Tsujiimoto Gozo) (10155377)	熊本大学・大学院先端科学研究部(工)・教授 (17401)	
研究分担者	二瓶 泰雄 (Nihei Yasuo) (60262268)	東京理科大学・理工学部土木工学科・教授 (32660)	
研究分担者	川池 健司 (Kawaike Kenji) (10346934)	京都大学・防災研究所・准教授 (14301)	
研究分担者	松村 政秀 (Matsumura Masahide) (60315976)	熊本大学・くまもと水循環・減災研究教育センター・教授 (17401)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	西嶋 一欽 (Nishijima Kazuyoshi) (80721969)	京都大学・防災研究所・准教授 (14301)	
研究分担者	濱 武英 (Hama Takehide) (30512008)	京都大学・農学研究科・准教授 (14301)	
研究分担者	友清 衣利子 (Tomokiyo Eriko) (30346829)	熊本大学・大学院先端科学研究部（工）・准教授 (17401)	
研究分担者	柿本 竜治 (Kakimoto Ryuji) (00253716)	熊本大学・大学院先端科学研究部（工）・教授 (17401)	
研究分担者	竹内 裕希子 (Takeuchi Yukiko) (40447941)	熊本大学・大学院先端科学研究部（工）・准教授 (17401)	
研究分担者	畑山 満則 (Hatayama Michinori) (10346059)	京都大学・防災研究所・教授 (14301)	
研究分担者	吉田 護 (Yoshida Mamoru) (60539550)	長崎大学・水産・環境科学総合研究科（環境）・准教授 (17301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------