

平成30年8月27日現在

機関番号：17104

研究種目：特別研究促進費

研究期間：2017～2017

課題番号：17K20140

研究課題名(和文)平成29年7月九州北部豪雨災害に関する総合的研究

研究課題名(英文)Research and study on the heavy rainfall disaster due to the Kyushu-hokubu torrential rainfall in July 2017

研究代表者

秋山 壽一郎(Akiyama, Juichiro)

九州工業大学・学習教育センター・教授

研究者番号：20192916

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 22,600,000円

研究成果の概要(和文)：平成29年7月九州北部豪雨災害に関する総合的な調査・研究を行い、以下について有益な知見を得た。今次豪雨の発生要因と発生メカニズム、気象モデルによる線状降水帯の降水量の予測可能性と課題、中小河川の洪水氾濫プロセスと浸水リスク、流木の発生状況と要因、流木発生を抑制する森林保全や治山のあり方、土砂災害の発生履歴、崩壊・浸食・堆積土量と土砂流出メカニズム、表層崩壊発生場の予測手法、同時多発的な表層崩壊発生時の土構造物の被災メカニズム、土砂移動分布図、同時多発的な表層崩壊が土石流の流動特性に及ぼす影響、行政と地域の災害対応の課題と対策、被災者支援のあり方、農業被害の実態と営農再開に必要な措置。

研究成果の概要(英文)：Research and study on the heavy rainfall disaster due to the kyushu-hokubu torrential rainfall in July 2017 were carried out. The research and study pointed out the followings: (1) occurrence mechanisms of the torrential rainfall, weather model's predictability of precipitation of a linear rainband and its challenges; (2) flood-inundation processes and flood risk of small and medium rivers, the factors of occurrence of driftwood, forestry conservation to prevent the occurrence of driftwood; (3) records of sediment disasters, sediment runoff mechanism, forecasting the occurrence of slope failure, damage mechanism of soil structure due to multiple simultaneous slope failure; (4) sediment movement distribution map, influence of multiple simultaneous slope failure on characteristics of debris flow; (5) the administrative and regional response to the disasters, the progress of support for victims and the impacts of the disaster on the agricultural damage.

研究分野：河川工学

キーワード：平成29年7月九州北部豪雨 中山間地域 斜面崩落 土石流 流木 中小河川の洪水氾濫流 複合災害 地域防災の課題や生活再建支援のあり方

## 1. 研究開始当初の背景

7月5日正午頃に、梅雨前線の南下に伴い九州北部で線状降水帯が発生し、福岡県朝倉市で1時間雨量129.5mm、大分県日田市1時間雨量87.5mmを記録するなど、両市を中心に記録的な豪雨となった。この豪雨により、死者39名、行方不明者2名、家屋全壊95棟、家屋半壊26棟、斜面崩壊300箇所被害が発生する激甚災害となり、国や県が管理する河川でも堤防の損壊など479件、緊急復旧工事が必要な大規模損壊8件が発生した。

今次豪雨災害は、記録的な豪雨とそれによって発生した同時多発的な斜面崩壊がもたらした流動土砂と流木を伴った洪水氾濫による複合災害であった点が最大の特徴であるが、災害の原因と被災地が平成24年7月九州北部豪雨災害と酷似していたことも留意すべき点であった。

今次災害をもたらした梅雨前線の停滞や線状降水帯の発生は、必ずしも九州北部に限られた現象ではないことから、今次災害の課題を調査研究し、今後の防災・減災に資する基礎的・基盤的な知見を得ることが重要である。

## 2. 研究の目的

今次豪雨災害の調査研究を行い、人的・物的被害や発災前・後の行政と地域の災害対応等について整理するとともに、豪雨発生メカニズムや局所的集中豪雨の予測可能性、豪雨による同時多発的な表層崩壊による土石流・流木の発生メカニズム、洪水氾濫流と流動化した土砂と流木による被害拡大の問題と土構造物の被災メカニズム、中山間地における地域防災の課題や生活再建支援のあり方などについて、今後の防災・減災に資する基礎的・基盤的な知見を得ることを研究目的とする。

## 3. 研究の方法

気象、水文学・河川工学、地盤工学、砂防工学、危機管理・生活再建の各分野の調査・研究を担当・実施する5グループで「研究組織」を構成し、各グループでは以下の調査研究を実施することとした。

気象グループでは、今次豪雨の発生要因と発生メカニズムの解明、山地地形が線状降水帯の形成に及ぼす影響、平成24と29年九州北部豪雨の発生環境場の違い、線状降水帯による降水量の予測可能性の検討を目的として、気象庁非静力学モデル、Weather Research and Forecastingモデル、気象数値モデルによる数値解析、気象データ分析の実施。

水文学・河川工学グループでは、局地的集中豪雨による急激な中小河川の水位上昇、それに伴う大規模な洪水氾濫、多量の流木や流動化した土砂による河道埋塞などの被害拡大に至った要因とメカニズム、洪水到達時間の短い中小河川流域における危機管理対策や流木の発生を抑制する森林保全や治山のあり方の検討を目的として、氾濫状況や流木発生状況の現地調査、室内実験、降雨流出・氾濫解

析の実施。

地盤工学グループでは、被災地の土砂災害発生履歴、崩壊・浸食・堆積土量と土砂流出メカニズム、表層崩壊発生場の予測手法、同時多発表層崩壊発生時の土構造物の被災メカニズムの検討を目的として、災害記録調査、土石流堆積物調査、崩壊斜面・ため池・道路・鉄道関連施設の現地調査と被災分析、室内実験の実施。

砂防工学グループでは、土砂移動分布図の作成、流域形状・地質・降雨量と土砂移動形態との関係、同時多発表層崩壊が土石流の流動に与える影響の検討を目的として、崩壊斜面の現地調査、空中写真の分析、土石流の数値解析の実施。

危機管理・生活再建グループでは、今次豪雨災害時の行政と地域対応の課題と対策、被災者支援のあり方、農業被害の実態に基づく営農再開に必要な措置と課題の検討を目的として、地域防災計画と各種災害対応マニュアル等の資料調査、朝倉市・日田市・東峰村の自治体職員と朝倉市の地域コミュニティ協議会へのヒアリング調査、避難者の時系列的ならびに地理空間的データ整理による可視化分析、生活再建支援業務の実態調査、農業被害調査の実施。

## 4. 研究成果

本研究の研究成果は次の通りである。

### (1) 九州北部豪雨の要因分析と予測可能性

①レーダ雨量や気象衛星赤外線画像等の気象データや気象庁メソモデルの解析データに基づき、今次豪雨の主要因は、線状降水帯の発生と長時間の停滞であること、線状降水帯の発生環境場と関連する、九州北部に位置していた地表付近の収束帯の強化・維持には、東シナ海での太平洋高気圧の局所的強化と大陸から朝鮮半島の東方に南下してきた停滞性のブロッキング高気圧の双方が関与したこと、このような大気循環場の形成は、過去の事例との比較に基づけば、稀な現象であったことを示した。

②観測データと気象庁非静力学モデルによる数値解析に基づき、線状降水帯の構造はバックビルディング型であり、積乱雲が発生・発達しやすい不安定な大気状態が持続する中、九州北部付近の地表には温度傾度帯が形成されており、温度傾度帯付近で積乱雲が次々と発生し、東西に連なることで線状降水帯が形成されていたことを明らかにした。

③平成24年7月九州北部豪雨の発生環境場との比較に基づき、低緯度域からの東シナ海経由の水蒸気の流入は極端ではなかったが、下層大気の潜在不安定は非常に高く、対流圏中層に-7°C以下の寒気が流入していたことが短時間の降水量が多くなった要因であったことを明らかにした。また、脊振山地等を除去した数値実験から、脊振山地や九州北部の山地が線状降水帯の降水の集中化や強化に寄

与していた可能性を指摘した。

④Weather Research and Forecasting モデルによる水平格子幅 167m の高解像度数値解析に基づき、線状降水系の停滞性と持続性の再現と福岡県南部地域で 500mm を超える雨量の再現が可能であることを示した。

⑤気象数値モデルによる数値解析に基づき、線状降水帯に伴う降水量の予測可能性を評価したところ、6 時間積算雨量 100mm 以上の強雨域に 30~40km 四方の位置ずれが認められたが、予測された雨量を局地化すれば観測された最大雨量を予測可能であること、GNSS 可降水量やレーダ動径風や反射強度とのデータ同化では、系統的な予測精度の改善が見込めないことを明らかにした。

## (2) 中小河川の洪水氾濫と流木災害の実態解明

①降雨外力から流域流出、河道の洪水流、氾濫原の氾濫流を一体的に解析する降雨流出・氾濫解析に基づき、水文観測情報のない筑後川中流右岸流域の赤谷川や白木谷川等の流量・水位ハイドログラフと浸水状況を推定した。

②花月川流域の現地調査と降雨流出・洪水氾濫解析に基づき、同流域の洪水氾濫プロセスについて検討し、平成 24 年九州北部豪雨災害後の夕田橋の付け替えに伴う水位低下により 4.4km~5.2km 区間を中心に浸水被害が減少したこと、浸水被害や構造物の被災は、大流量の流下に加え、河道線形や中規模河床形態等の河道特性が要因であったことを示し、同河川では流下能力の確保のみならず河道特性を踏まえた河川改修が必要であることを指摘した。

③桂川流域での降雨流出・洪水氾濫解析に基づき、朝倉、北小路公民館、角枝観測所のいずれかで 10 分間雨量が 20mm 以上あるいは流域平均 10 分間雨量が 10mm 以上で荷原川、桂川と荷原川の合流部周辺で浸水リスクが高くなること、桂川と荷原川の合流部の水位が 16m を超えると浸水リスクが高くなることを示した。

⑤赤谷川流域の現地調査と降雨流出・洪水氾濫解析に基づき、斜面崩壊箇所の多くは 48 時間累積雨量が 160mm 以上であったこと、48 時間累積雨量 180mm を境に勾配 20 度の緩斜面でも崩壊が生じたこと、斜面崩壊箇所には比較的大きな掃流力が継続したことを明らかにした。また、斜面崩壊による土砂供給のタイミングが河道変動や蛇行流路形成の速度に影響を及ぼすことを示した。

⑥現地調査に基づき、流木の発生量と斜面の傾斜角および最大 6 時間雨量との間に相関があること、赤谷川流域では傾斜角 10 度以上の斜面地が潜在的な流木発生源であったこと、奈良ヶ谷川流域では可能最大流木発生量と同程度の流木が発生したこと、花月川流域では赤谷川などの他流域に比べて斜面崩壊地が少なかったため、流木発生量も少なかったこと

を明らかにした。

⑦現地調査に基づき、流木の多くは針葉樹であり、過去の災害と比較して直径などの諸元は同様であるものの平地部まで到達した流木量は多いこと、土砂・流木の発生源である崩壊地のすべり面は根の生育限界よりも深く、流木を含む森林斜面崩壊土砂の到達距離は過去の災害と同程度であること、砂防堰堤・治山堰堤は下流への土砂・流木量を抑制したものの、堰堤を埋没させるほど土砂量が多量であったことを示した。さらに、流木の流下被害軽減には、40 度近い急傾斜地と溪床勾配約 5 度以上の溪岸で大木となった人工林の伐採、広葉樹の帯状の混植を進める森林管理が必要であることを指摘した。

## (3) 地盤災害の状況と被害分析

①福岡県の既往災害記録と朝倉市山田地区の新旧土石流堆積物に対する調査研究に基づき、洪水・大雨に関する災害の発生間隔は福岡県全体(1630 年以降)および朝倉(1896 年以降)では、4 年以下であること、朝倉市山田地区では過去に 1151-1276 年の間と 1875-1976 年の間に土石流が発生していた可能性があり、いずれの年代も史料における記事と対応していることを明らかにした。また、この 2 回の土石流の他にも土石流堆積物層が確認できることから、更に複数の土石流が発生していた可能性があることを指摘した。

②崩壊斜面の現地調査に基づき、今次土砂災害の特徴として、線状降水帯に沿った領域で表層崩壊が多発したことを示し、白木谷川流域での崩壊斜面の平均傾斜角は 34.7 度で、崩壊斜面の 80%は傾斜角 40 度以下で発生したこと、斜面崩壊による発生土砂量は、寒水川、赤谷川上流部および奈良ヶ谷川流域では 6 割以上が変成岩質の斜面崩壊によるもの、乙石川、北川、赤谷川下流部および白木谷川流域では 5 割以上が花崗閃緑岩の斜面崩壊によるものであったこと、福岡県朝倉市白木谷川の花崗閃緑岩地帯において深層風化の程度を表す指標は、風化が進んでいない CM クラスから表層風化が進行している DL クラスに区分されること、斜面崩壊地の頭部滑落崖背後では強風化部(地盤の硬さを示す換算 N 値  $\leq 4$ )が深度 5.0m まで、崩壊地の側部では深度 1.3m まで分布することなどを明らかにした。さらに、今次豪雨の斜面崩壊は、雨水浸透による斜面飽和度の上昇や斜面内地下水位の上昇による斜面の不安定化だけではなく、斜面基部の洗掘消失による構造的な不安定化も要因であることを指摘した。

③現地で採取したマサ土のせん断試験に基づき、同マサ土は、せん断時に過剰間隙水圧が発生しやすい性質を持っていることを明らかにし、今次豪雨による斜面崩壊発生機構が、豪雨時のすべり面液状化の発生であることを指摘した。

④簡易貫入試験や引張破断強度測定に基づき、花崗閃緑岩を基盤とする斜面の浅部構造

を把握し地表に平行に風化帯が発達していたこと、樹木根系による粘着力増分は深度方向に指数関数的に減少すること、無機質な地盤構成物の硬度と有機的な構成物による補強効果が表層崩壊のすべり面形成に影響を及ぼすことを明らかにした。

⑤土層厚の空間分布、樹木根系の土層補強効果と降雨浸透過程を考慮した斜面の安定性評価に基づき、地理情報システム上で表層崩壊の発生場を予測する手法の具体と課題を提示した。

⑥ため池の現地調査と被災分析に基づき、福岡県朝倉市のため池では、4箇所が決壊、5箇所の損傷が確認され、ため池被害が最大3時間降水量の大きな地域に集中したことを示した。

⑦道路・鉄道関連施設の現地調査と被災分析に基づき、寺内ダムの洪水調節と流木補足により、ダム下流域では道路被害が低減されたこと、朝倉地区の道路被害の3分の2は、周辺斜面崩壊土砂の流入や沢や溪流からの雨水・土石・倒木の流入による被害であったこと、残りの3分の1は、洪水による浸食被害であったこと、道路被害発生箇所の3分の2程度は事後に湧水が確認されず、被害発生箇所は地下水水位が高い場所だけでないことなどを明らかにした。

⑧今次豪雨災害の警報発令時刻とスネークラインの経時変化に基づき、土砂災害に対応した危険情報の早期提供には、尾根筋の豪雨を捉える位置での雨量の把握とリアルタイムのスネークライン情報が重要であることを指摘した。

#### (4) 斜面崩壊・土石流による土砂災害の実態

①災害後の空中写真の分析に基づき、斜面崩壊や土石流などによる土砂移動分布図を作成し、山地小流域の流域形状・地質・降雨量と土砂移動形態との関係を示した。

②土砂災害危険度評価システムによる土砂危険度の時空間分布に基づき、土砂危険度が継続して高い流域において土砂災害が多発したことを示した。

③土石流の数値解析に基づき、一つの溪流内に同時多発的に表層崩壊が発生した場合、土石流の流動特性として、一波目の土石流は多くの不安定土砂を巻き込んで規模が大きくなるが、二波目以降は不安定土砂の少ない溪流を流れ下るため規模が大きくなり、下流への流出土砂量はそれほど多くなり示した。

④河川周辺の構造物の被災状況と流路形状の経年変化の調査結果に基づき、土砂流送が活発な急流河川では、流路形状が時間とともに変動し、橋脚周辺の浸食特性も時間とともに変化するため、橋梁の保守管理を実施するには流路変動についても注意する必要があることを指摘した。

#### (5) 防災準備と災害時の対応および農業被害の実態解明と生活再建支援

①資料調査、ヒアリング調査に基づき、事前の備え、今回の災害における対応と今後の課題を整理し、被災地では自主防災マップなど事前の備えが進んでいた一方で、自主防災組織が組織として機能していない実態や、地域によっては指定避難所が近くになく、指定外の公民館などに避難せざるを得なかった実態を明らかにした。今後の課題として、自治体は、地域特性を考慮した上で、住民に早期避難を促す必要があること、降雨や水位観測に基づく、地域特性を考慮した避難判断基準を確立する必要があることを指摘した。

②資料調査や生活再建支援業務の実態調査に基づき、避難者・避難世帯数の時系列変化と地理的空間分布を示すとともに、被災者生活再建支援業務が、過去の土砂災害と同様に「行方不明者の捜索」と「二次災害の回避」を優先させた結果、緩やかに進捗したこと、新しい形の生活再建支援業務として、「継続的な支援基盤をもった先進的な企業の支援の取り組み」「中間支援団体のニーズマッチングの調整」があったことを示した。

③農業被害調査に基づき、福岡県における農林水産被害については、朝倉市を中心に農地への土砂流入、冠水・浸水による被害が発生したこと、畜産関連施設等の被害については、朝倉市を中心に飼料倉庫半壊、牧草ロール流出、家畜水死、生乳廃棄、畜産用機械の損傷の被害が発生したこと、温室等栽培施設・機械の被害については、土砂流入、冠水・浸水によりハウスの全壊、一部損壊、付帯施設や機械の損壊等が発生したこと、農地・農業用施設の被害は9千か所を超え、被害金額も350億円に達したこと、赤谷川・白木谷川・寒水川の流域を対象に果樹園の被災状況の判別し、全体の40%が被害を受けていたこと、作目による大きな差異はなかったことを明らかにした。カキなどの果樹栽培農家では被害園地の廃園、後継者がいない農家で廃業も予想されており、被災後の営農状況については継続的な調査が必要であることを指摘した。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計17件)

- ①久保田哲也, 平成29年九州北部豪雨による林地荒廃と流木発生の特徴概要, 自然災害研究協議会西部地区部会報・論文集, 査読無, 42号, 2018, pp. 63-66.
- ②長谷部由莉, 守屋博貴, 二瓶泰雄, 片岡智哉, 森 義将, 岩本祐子, 矢野真一郎, 佐山敬洋, 平成29年九州北部豪雨における福岡県朝倉市の洪水氾濫被害と避難に関する検討, 土木学会論文集 B1(水工学), 査読有, Vol.74, 2018, pp. I\_1171-I\_1176.
- ③重枝未玲, 秋山壽一郎, 大久保剛貴, 中島

晴紀, 平成 29 年 7 月九州北部豪雨時の花月川流域の流域流出・洪水氾濫解析, 河川技術論文集, 査読有, 第 24 巻, 2018, 登載決定.

- ④重枝未玲, 秋山壽一郎, 中木翔也, 勝原亮介, 大久保剛貴, 平成 29 年 7 月九州北部豪雨時の筑後川右岸流域を対象にした分布型流出・1 次元河道網洪水流解析, 河川技術論文集, 査読有, 第 24 巻, 2018, 登載決定.
- ⑤志賀竜巳, 鈴木素之, 西山浩司, 大石博之, 井柳卓也, 矢野健二, 阪口和之, 松木宏彰, 新旧土石流堆積物と既往災害記録を考慮した福岡県朝倉市山田地区の土砂災害発生状況, 平成 29 年度自然災害研究協議会西部地区部会研究論文集, 査読無, 42 号, 2018, pp. 59-62.
- ⑥津口裕茂, 「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」の発生要因について ~線状降水帯の形成メカニズム~, 全測連, 査読無, 49 巻, 2018, pp. 39-42.
- ⑦石原道秀, 安田浩保, 五十嵐拓実, 交互砂州の流下速度の低下要因について, 土木学会論文集 B1(水工学), 査読有, Vol.74, 2018, pp. I\_1111-I\_1116.
- ⑧五十嵐拓実, 安田浩保, 流路変動の発達機序の解明に向けた水表面と水底面の曲面形状の対応関係の把握, 土木学会論文集 B1(水工学), 査読有, Vol.74, 2018, pp. I\_1123-I\_1128.
- ⑨安福規之, 笠間清伸, 石蔵良平, 村上哲, 平成 29 年 7 月九州北部豪雨の被害報告-地盤災害を中心にして-, 基礎工, 査読有, Vol.46, 2018, pp. 104-108.
- ⑩矢野真一郎, 土橋将太, 笠間清伸, 竹村大, 富田浩平, 楊東, 津末明義, 気候変動による降水量変化が河川流域の流木災害リスクへ与える影響に関する評価, 土木学会論文集 B1(水工学), 査読有, Vol.74, 2018, pp. I\_1327-I\_1332.
- ⑪山本晴彦, 2017 年 7 月 5 日に発生した九州北部豪雨と災害の特徴, 日本の科学者, 査読有, Vol.53, 2018, pp. 170-173.
- ⑫若月強, 佐藤昌人, 榎本壮平, 吉原直志, 武良 光, 平成 29 年 7 月九州北部豪雨における土砂移動分布図の作成, 防災科学技術研究所主要災害調査, 査読無, 第 52 号, 2018, pp.1-12.
- ⑬笠間清伸, 古川全太郎, 矢ヶ部秀美, 花崗閃緑岩地帯における深層風化に関する現地調査報告(その 1), 地盤工学会誌, 66 巻, 2018, 登載決定.
- ⑭久保田哲也, 九州北部豪雨被害を拡大した伐採期人工林の流木化, グリーンパワー(森林文化協会), 査読有, 2017, pp. 6-7.
- ⑮松四雄騎, 宇宙線生成核種を用いた岩盤の風化と土層の生成に関する速度論 —手法の原理, 適用法, 研究の現状と課題—, 地学雑誌, 査読有, 126 巻, 2017, pp.487-511.
- ⑯山本晴彦, 山崎俊成, 坂本京子, 山下奈央,

2017 年 7 月 5 日に発生した九州北部における豪雨と災害の特徴, 自然災害科学, 査読有, Vol.36, 2017, pp. 257-279.

- ⑰山本晴彦, わが国で発生する豪雨災害の特徴と洪水により被災した住宅地の土地利用変遷, 安全工学, 査読有, Vol.56, 2017, pp. 447-454.

[学会発表] (計 42 件)

- ①加藤亮平, 平成 29 年 7 月九州北部豪雨の実態と予測可能性, 気象キャスターネットワーク特別講演, 2018.
- ②加藤亮平, 集中豪雨のメカニズムとその予測, かわさき市民アカデミー「新しい科学の世界」講座, 2018.
- ③川村隆一, 九州北部豪雨の要因分析と予測可能性, 「平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害に関する総合的研究」報告会, 2018.
- ④重枝未玲, 中小河川の洪水氾濫と流木災害の実態解明, 「平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害に関する総合的研究」報告会, 2018.
- ⑤竹林洋史, 斜面崩壊・土石流による土砂災害の実態把握, 「平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害に関する総合的研究」報告会, 2018.
- ⑥安福規之, 地盤災害の状況と被害分析, 「平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害に関する総合的研究」報告会, 2018.
- ⑦山本晴彦, 防災準備と災害時の対応および農業被害の実態解明と生活再建支援, 「平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害に関する総合的研究」報告会, 2018.
- ⑧佐山敬洋, 九州北部豪雨災害の降雨流出・洪水氾濫現象の解明と再現シミュレーション, 日本学術会議公開シンポジウム「2017 年九州北部豪雨災害と今後の対策」, 2017.
- ⑨竹見哲也, 平成 29 年 7 月九州北部豪雨の発生要因の分析と予測可能性, 日本学術会議公開シンポジウム「2017 年九州北部豪雨災害と今後の対策」, 2017.
- ⑩山本晴彦, 2017 年 7 月 5 日に九州北部で発生した豪雨と水害の特徴, 平成 29 年度日本農業気象学会九州支部・日本生物環境工学会九州支部合同大会, 2017.

[その他]

ホームページ等

- ①秋山壽一郎, 平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害に関する総合的研究 報告書, p.252, 2018.
- ②山口大学大学院創成科学研究科 環境情報学教育研究分野 ホームページ <http://yamaharu.agr.yamaguchi-u.ac.jp/>

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

秋山 壽一郎 (AKIYAMA, Juichiro)

九州工業大学・学習教育センター・教授

研究者番号: 20192916

(2)研究分担者

鬼束 幸樹(ONITSUKA, Kouki)  
九州工業大学・大学院工学研究院・教授  
研究者番号：20293904

加藤 亮平 (KATO, Ryohei)  
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  
研究者番号：70811868

神谷 大介 (KAMIYA, Daisuke)  
琉球大学・工学部・准教授  
研究者番号：30363659

川村 隆一 (KAWAMURA, Ryuichi)  
九州大学・理学研究院・教授  
研究者番号：30303209

久保田 哲也 (KUBOTA, Tetsuya)  
九州大学・農学研究院・教授  
研究者番号：40243381

佐山 敬洋 (SAYAMA, Takahiro)  
京都大学・防災研究所・准教授  
研究者番号：70402930

重枝 未玲 (SHIGE-EDA, Mirei)  
九州工業大学・大学院工学研究院・准教授  
研究者番号：70380730

鈴木 素之 (SUZUKI, Motoyuki)  
山口大学・創成科学研究科・教授  
研究者番号：00304494

竹見 哲也 (TAKEMI, Tetsuya)  
京都大学・防災研究所・准教授  
研究者番号：10314361

竹林 洋史 (TAKEBAYASHI, Hirofumi)  
京都大学・防災研究所・准教授  
研究者番号：70325249

田村 圭子 (TAMURA, Keiko)  
新潟大学・危機管理本部危機管理室・教授  
研究者番号：20397524

津口 裕茂 (TSUGUTI, Hiroshige)  
気象庁気象研究所・予報研究部・研究官  
研究者番号：90553165

福岡 浩 (FUKUOKA, Hiroshi)  
新潟大学・災害・復興科学研究所・教授  
研究者番号：40252522

松四 雄騎 (MATSUSHI, Yuki)  
京都大学・防災研究所・准教授  
研究者番号：90596438

村上 哲 (MURAKAMI, Satoshi)  
福岡大学・工学部・教授  
研究者番号：10261774

安田 浩保 (YASUDA, Hiroyasu)  
新潟大学・災害・復興科学研究所・准教授  
研究者番号：00399354

安福 規之 (YASUFUKU, Noriyuki)  
九州大学・工学研究院・教授  
研究者番号：20166523

矢野 真一郎 (YANO, Shinichiro)  
九州大学・工学研究院・教授  
研究者番号：80274489

山本 晴彦 (YAMAMOTO, Haruhiko)  
山口大学・創成科学研究科・教授  
研究者番号：40263800

若月 強 (WAKATSUKI, Tsuyoshi)  
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・主任研究員  
研究者番号：80510784

(3)連携研究者

石蔵 良平 (ISHIKURA, Ryohei)  
九州大学・工学研究院・准教授  
研究者番号：90510222

井ノ口 宗成 (INOBUCHI, Munenari)  
静岡大学・情報学部・講師  
研究者番号：90509944

笠間 清伸 (KASAMA, Shionobu)  
九州大学・工学研究院・准教授  
研究者番号：10315111

川野 哲也 (KAWANO, Tetsuya)  
九州大学・理学研究院・助教  
研究者番号：30291511

権田 豊 (GONDA, Yutaka)  
新潟大学・自然科学研究科・准教授  
研究者番号：10303116

清水 慎吾 (SHIMIZU, Shingo)  
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・主任研究員  
研究者番号：70462504

下瀬 健一 (SHIMOSE, Kenichi)  
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  
研究者番号：40729183

千木良 雅弘 (CHIGIRA, Masahiro)  
京都大学・防災研究所・教授  
研究者番号：00293960

清野 直子 (SEINO, Naoko)  
気象庁気象研究所・予報研究部・室長  
研究者番号：70354503

西井 稜子 (NISHII, Ryoko)  
新潟大学・研究推進機構超域学術院・特任  
助教  
研究者番号：00596116

ハザリカ ヘマンタ (HAZARIKA, Hemanta)  
九州大学・工学研究院・教授  
研究者番号：00311043

廣岡 明彦 (HIROOKA, Akihiko)  
九州工業大学・大学院工学研究院・教授  
研究者番号：70238400

吉田 護 (YOSHIDA, Mamoru)  
長崎大学・水産・環境科学総合研究科 (環  
境)・准教授  
研究者番号：60539550