

2014 年 8 月広島大規模土砂災害緊急調査

報告書

平成 27 年 3 月

公益社団法人 砂防学会

2014 年 8 月広島大規模土砂災害緊急調査団

本調査は、公益財団法人 河川財団の
河川整備基金助成事業によって実施しました。

目 次

1. 緊急調査の目的	1
2. 緊急調査団の構成	1
3. 緊急調査の活動履歴	1
4. 緊急調査の成果公表について	2
5. 広島市の大規模土砂災害に関する砂防学会緊急調査に基づく提言 ..	2

巻末資料

- (1) 調査結果速報(2014 年 9 月 19 日砂防学会ホームページに掲載)
- (2) 記者発表(2014 年 10 月 30 日・広島市にて実施)の概要
- (3) 災害報告(砂防学会誌 VOL.67, No.4, 口絵および災害報告 P.49-59)
- (4) 調査団報告会(2014 年 12 月 18 日・広島市にて実施)資料
- (5) 平成 26 年8月 20 日広島豪雨災害体験談集(平成 27 年3月 20 日発行)
- (6) 電子データ(CD-ROM)

1. 緊急調査の目的

公益社団法人砂防学会は、8月20日未明に広島市で発生した大規模な土砂災害について、土砂災害の発生の原因とそのメカニズム、土砂の流下・氾濫・堆積と被害の実態、災害復旧の手法および今後の土砂災害のあり方と研究課題を検討するための基礎的な資料を得るため、緊急調査団を派遣し調査を実施しました。

2. 緊急調査団の構成

緊急調査は、広島大学大学院の海堀正博教授を団長として、団長を含め 39 名の団員により実施されました。災害の直後から実施された現地調査は、予察的な調査を除いて、1次から3次まで3回にわたり実施されました。現地調査に参加した団員は以下に示すとおりです。

表－1 緊急調査団の参加者

調査団・実施日	参加者
第1次調査 8月23日・24日	海堀正博, 石川芳治, 松村和樹, 里深好文, 中谷加奈, 長谷川祐治, 下田義文, 加藤誠章, 上森弘樹
第2次調査 8月30日・31日	海堀正博, 松本直樹, 高原晃宙, 福塚康三郎, 長野英次, 福田真, 中野陽子, 阿部美沙, 吉野弘祐, 島田徹, 堀大一郎, 西村智博, 西川友章, 河合貴之, 齋藤愛, 小泉和也, 庄司浩, 山田真吾, 江川佳苗
第3次調査 9月6日・7日	海堀正博, 南哲行, 野呂智之, 笠井美青, 菊池英明, 飯島康夫, 久保田史郎, 矢野孝樹, 中島悠介

3. 緊急調査の活動履歴

公益社団法人砂防学会緊急調査団の活動履歴の概要は、表－2に示すとおりです。

表－2 緊急調査団の活動履歴

日付	活動内容
2014年8月22日	緊急調査団の発足
8月23日・24日	第1次調査団による現地調査
8月30日・31日	第2次調査団による現地調査
9月6日7日	第3次調査団による現地調査
9月19日	調査結果に関する速報の公表（ホームページ掲載）
10月30日	調査結果に関する記者発表（広島市内で開催）
11月15日	災害報告の公表（砂防学会誌11月号に掲載）
12月18日	調査結果に関する一般市民向け報告会の開催（広島市内で開催）

4. 緊急調査の成果の公表について

緊急調査団は、現地調査・資料収集および解析などにより調査成果を取りまとめ、その成果を調査速報のインターネット公開、記者発表の開催、砂防学会誌への災害報告の掲載、報告会の開催などを通して公表してきました。公表してきた調査成果は、本報告書の巻末資料として収めました。

5. 広島市の大規模土砂災害に関する砂防学会緊急調査に基づく提言

公益社団法人砂防学会は、緊急調査の成果を踏まえ、次ページ以降に示す提言を発表しました。

広島市の大規模土砂災害に関する砂防学会緊急調査に基づく提言

平成 26 年 8 月 20 日未明、広島市では安佐北区から安佐南区にかけての地域において、最大 60 分間雨量 130mm、最大 120 分間雨量 211mm、最大 180 分間雨量 239mm を記録した。この短時間の降雨により同時多発的に土石流等が発生し、平成 11 年 6.29 広島土砂災害による死者 24 名を上回る 73 名もの尊い命が失われる甚大な被害となった。

このため、公益社団法人砂防学会では、今後の土砂災害防止対策に貢献することを目的に緊急調査団を編成し、土砂災害の発生原因とそのメカニズムの解明、土砂の流下・氾濫・堆積と被害及び警戒避難の実態、砂防施設の効果の評価、災害復旧の方法等を調査し、研究課題の検討を行った。調査は、平成 26 年 8 月 23～24 日、8 月 30～31 日、9 月 6～7 日の 3 回にわたって実施した。調査ならびに分析結果については、平成 26 年 9 月 19 日に砂防学会ホームページに速報を公表、平成 26 年 10 月 30 日には記者発表を行った。また、砂防学会誌 Vol. 67, No.4 に災害報告として掲載するとともに、平成 26 年 12 月 18 日に広島国際会議場において災害報告会を開催して広く公表・公開した。なお、その後も学会員各位による調査・研究が継続されている。

土砂災害を専門的に扱う公益社団法人砂防学会にあつては、平成 11 年 6.29 広島土砂災害と近接した地域において再び災害が発生したことを真摯に受け止め、今回の土砂災害から得られた課題や問題点の解決に向けて取り組みを進める必要があり、今後の土砂災害に関する研究の進展ならびに土砂災害防止対策の推進に資することを目的として、以下の提言を行うものである。

本提言が、国民の皆様にあつては、土砂災害への知識を深める一助に、研究者・技術者・行政担当者にあつては、今後の具体の災害の防止や被害の軽減手法の開発に役立てていけることを願うものである。

1. 都市周辺の山麓部での宅地のあり方と土砂災害防止・減災につながる対応策の構築

(1) ハザードマップの公表と住民への周知及び活用の徹底

今回の災害の大きな特徴として、土石流等により人命の損傷や人家への甚大な被害が発生した地域には、すでに土砂災害ハザードマップが公表されていた地域があったことである。平成 11 年 6.29 広島土砂災害を受けて、土砂災害の危険箇所の公表やハザードマップの配布等が進められてきたものの、住民への説明や周知が十分にできていなかった可能性が指摘できる。一方で、平成 13 年から施行されている「土砂災害防止法」に基づく「土砂災害警戒区域」「土砂災害特別警戒区域」の公表・指定が行われていた一部の地域では、少なくとも住民への説明や周知が徹底されており、事前の防災訓練等も実施されていたこともあり、被災前の段階での警戒や避難行動をとれている人が多くいたことが分かった。このことで、行政はハザードマップを公表するだけでなく、住民へは丁寧な説明により理解を促し、住民は積極的に自ら土砂災害に備えるようにすることの重要性が明らかになった。今後は、行政と住民が協働してハザードマップに必要な情報を加え、より実用的・実践的

なものになるように、研究者らは支援していくことが必要である。

(2) 安全なまちづくりに向けて土砂災害危険箇所での土地利用システムの構築と社会基盤施設の整備の推進

被災地域の大半は土砂災害防止法の警戒区域等の指定がなされていなかった。土砂災害の危険箇所(急傾斜地崩壊危険箇所や土石流危険渓流)でありながら、危険度の高い谷の出口付近や谷筋において新しく宅地が造成され人家が増えつつある状況と、それらの人家が激しく被災している状況も今回の災害では多数確認された。土砂災害を防止するには、砂防関係施設等の整備を主としたハード対策と危険箇所の周知、警戒避難体制の整備、危険家屋等の移転、開発行為の規制、建築物等の強化等のソフト対策がある。行政では砂防行政に加え、都市行政、住宅行政等が関連している。今回の災害実態を踏まえて、都市周辺山麓部に展開する住宅地では、安全なまちづくりの観点から、「土砂災害防止法」に基づく宅地の開発規制や住宅の建築規制・構造規制に加え、防災やまちづくりに関連する他の法令や制度を総合的に活用することが必要である。また、被災地においては二度と被害に遭わないように、被害の程度や地形等を考慮して、被災地での土地利用を規制する選択肢も用意する等、安全なまちづくりに誘導するシステムを構築すべきである。なお、山間部についても、人口減少や地域活性化の側面からの災害に強い地域づくりを考えることが重要である。

2. (1) で言及しているが、砂防施設等の有無は、被害の程度を大きく左右する。安全なまちづくり、地域づくりには、砂防施設や避難路（道路）等の社会基盤施設の整備の推進は欠かせないことは言うまでもない。

(3) 地域ぐるみでの自主的な警戒避難につなげる取り組みの継続

今回の災害の大きな特徴として、早めの防災につながる行動を地域ぐるみでとっていたことにより、減災につなげることができた地域が複数あることがわかった。そのような地域では、まだ危険性が高くなる以前に、地域で決めていた避難所を開錠するとともに避難を促す呼びかけを行っていた。さらに、危険な状況になってからも、声を掛け合い、地域ぐるみで少しでも危険性の低いところへの避難をすることによって難を逃れていた。地域住民のこのような結びつきのあったところは、確実に防災や減災につなげられることが今回の災害で示されたといえる。災害後、このような地域ぐるみの自主的な防災への取り組みが盛んになる動きが出てきている。住民は、「自分のいのちは自分で守る」という意識を持つこと、行政や技術者・研究者らは、地域住民自身の努力を支援するとともに、地域の防災力向上のため一体となって機能する相補的な連携関係を築くために、住民が自主的な防災を進める際の課題の把握・解決に努めることが必要である。

(4) 土砂災害にまつわる地域の歴史や土地利用の変遷ならびに言い伝えや地名などの伝承

今回被災した住宅地は造成後に土砂災害を経験していなかった。土地利用の変遷調査から、山地斜面のすき間を埋めるように急激に人家が密集していく様子が明らかになった。一方で、土砂災害の危険性につながる情報として、旧地名や伝承の中には災害履歴や災害にまつわるものがあったが、時代とともに地名が変わって忘れられている状況も認められた。地域の活動の中で、住民自身がこのような地域の歴史や土地利用の変遷、また、地名

の由来や言い伝えなどの伝承を大切にすることが重要である。あわせて、防災教育の一環としてこのような伝承を活用した啓発活動も重要であり、積極的に取り組むべきである。

2. 都市周辺の山麓部での宅地のあり方と土砂災害防止対策ならびに減災のための研究開発の推進

(1) 住宅密集地における土砂災害対策手法の研究開発

被害が多く発生した地域では、昭和 30 年代前後から山麓緩斜面部に住宅開発が進んでいた。土石流流域にも住宅が密集していたが、土石流等の流下を想定した流末処理ではなく、水路、管渠、道路側溝等で処理されていたため、住宅地において土石流等が氾濫・堆積し大きな被害が発生した。

砂防堰堤や治山施設などの有無は被害の大きさの違いに明らかにつながっていることが今回の災害においても確認されているが、被災した多くの箇所では砂防堰堤等の設置はされていなかった。今後、砂防堰堤等の設置をはかるべきであるが、同時に、計画を超える規模の土石流が流下する場合、施設の容量を超えた土砂や濁流は住宅地を流下して被害を発生させることがあり得ることを、地域の住民に事前に説明・周知することも重要である。

さらに、①施設を設置する適地が無いあるいは工事用の進入路が無い場合など、大規模な施設設置が難しい場所や下流の流末が確保できない場所における対策施設の規模、配置、構造、②計画規模を上回る土砂や流木の流出があった場合でも、流向や流速を制御し粘り強く効果を発揮する砂防施設の配置、構造等の研究開発が必要である。

(2) 住宅密集地に流入する土石流の影響評価手法の研究開発

今回の広島災害のように山麓部に住宅地が密集している場合、土石流やがけ崩れが発生すると、人家が連坦しているため、甚大な被害となる場合が多い。しかし、被害が想定される範囲内にはモザイク状に被災危険度の異なる場所が空間分布しており、今回の災害においても隣家や自宅の二階に避難し難を逃れた事例が見受けられた。

土砂災害による人的被害を発生させないためには、土砂災害特別警戒区域に相当する地域において住宅を移転することが望ましいが、被害が想定される範囲に人家が連坦する地域においては全ての住宅を移転することは容易ではない。1.(2)で述べたように土砂災害に対して安全なまちづくりをどう実現するか議論を進めることが必要である。また、今後も降雨状況が急激に変化し警戒・避難が難しい状況が起こり得るので、人的被害を避けるための次善の策として、比較的安全な空間を見出すことや比較的安全な空間の創出する方法を示す必要がある。住宅密集地における土石流氾濫及び家屋被害の実態に関する基礎データを収集・蓄積し、氾濫シミュレーション等の予測技術の向上について研究開発を進めるとともに、流動深、土砂堆積深、流速分布などより詳しい情報を含んだハザードマップの作成手法の開発を進め、最悪な事態にあっても命が守れるように警戒避難体制の強化や住宅補強の検討などを行う必要がある。

(3) 崩壊・土石流発生予測モデルの高度化に関する研究開発

これまでも同じ溪流において複数回の土石流流下が確認された事例も報告されてきていたが、今回降雨ピークを過ぎて発生した土石流第 2 波によって救援活動中の消防署職員

が被災した事例があった。崩壊・土石流の発生時刻や場所についてより精度の高い予測をすることで、二次的な遭難に対しても防止できるようにしていく必要がある。

そのためには、降雨の形態や降雨量と崩壊発生との関係、および、パイプ流と崩壊の発生や土砂移動の形態との関係等においての定量的な分析を行い、より精度の高い崩壊・土石流等の発生予測モデルの構築につなげる必要がある。

(4) 地質・地形を考慮した土砂災害対策手法の研究開発

今回の災害では、花崗岩類と変成作用を受けた堆積岩類(ホルンフェルス)、流紋岩類が分布するような地域で、同じような豪雨を受けて土石流が集中的に発生した。ここでは地質の違いによる流出土砂量や土石流発生密度の違いは明確には認められなかったが、地質の違いにより、巨石の到達距離、土石流流下経路の侵食・堆積状況等に違いが認められた。

測量技術の開発により微地形解析が面的に精度良く実施可能になってきており、災害後の崩壊発生位置や形状、土石流の流下経路の侵食・堆積の状況、流路の周辺や林地斜面内での不安定化傾向などがかなり詳細に読み取れるようになってきている。これらの成果をもとに土砂災害の発生予測精度の向上等の研究開発を進め、適切なハードおよびソフト対策に反映させることが望まれる。

(5) 短期集中的な豪雨時に警戒・避難を実行するための情報伝達手段の研究開発

今回の豪雨は短時間に急激に強く降り、2～3 時間の間に土石流等の発生条件を超える状況となった。このような場合には、広島県内の地上雨量観測網による 10 分毎の実測雨量値の把握やレーダーを活用した降雨予測技術が駆使できる状況下であっても、土石流等が発生した時間帯が深夜であったこともあり、警戒・避難への対応が困難であることがあらためて浮き彫りとなった。今後、このような短時間のうちに急激に降雨量が増加して土石流発生に至る場合の警戒・避難のあり方について研究を進め行政に活かす必要がある。たとえば、SNS 等の情報を活用することによりリアルタイムに変化する降雨以外の情報を実際の土砂災害対応に活かす研究開発が必要である。また、それらの警戒・避難を実行するための情報を誰でも容易に入手できるように、行政が環境整備をすることが重要である。

以上

平成 27 年 3 月 21 日
(公益社団法人) 砂防学会理事会