

オープンフォーラム報告

平成27年度日本自然災害学会主催「オープンフォーラム」の開催報告

「2014年8月豪雨により広島市で発生した土石流災害の実態解明と防災対策」

日時：2015年9月23日（水・祝） 13：15～16：30

場所：山口大学吉田キャンパス（山口県山口市）

1. フォーラムの概要

このフォーラムは、日本自然災害学会と山口大学（実行委員長：農学部教授・山本晴彦）が主催で、翌日（24日～25日）から開催される日本自然災害学会学術講演会にさきがけ、一般市民の方を対象に大学の研究成果を防災・減災に役立ててもらおうと開かれたものである。今回は、2014年、広島市で発生した土石流災害にテーマを絞り、平成27年度の文部科学省科学研究費補助金（特別研究促進費）において実施した「2014年8月豪雨により広島市で発生した土石流災害の実態解明と防災対策に関する研究」（研究代表者：山口大学農学部教授・山本晴彦）で得られた研究成果の一部を報告してもらった。さらにパネルディスカッションでは、広島県在住の防災士、地元の新聞記者の方々にも登壇して頂き、今後も発生が予想される土石流災害をどのように防災・減災するかを、会場の参加者の質問に答えながら進めていった。

なお開催に当たり、日本自然災害学会、京都大学防災研究所、一般財団法人 防災研究協会、自然災害研究協議会、NPO 日本防災士会 山口県支部、国立大学法人 山口大学から多大のご支援、ご協力をいただいた。ここに厚く感謝の意を表するものである。

2. 講演

(1) 2014年8月20日に広島市で発生した豪雨の特徴と土石流災害の概要

山本晴彦（山口大学農学部教授）

2014年8月20日未明に広島市安佐北区から安佐南区にかけて発生した集中豪雨の特徴と豪雨により生じた土石流災害の概要について紹介した。

8月20日1時、廿日市市津田から北広島町都志見にかけての北東－南西の約50kmの帯状に豪雨域が出現し、2時には東に約5km移動、3時にはさらに東に5kmほど移動し、今回の土石流災害に見舞われた安佐北区から安佐南区にかけての長さ10km、幅数kmのきわめて狭いエリアで、時間降水量80mm以上の猛烈な豪雨を観測している。4時にはさらに中心部で90mm以上の豪雨のエリアが拡大しているが、5時には北東に移動しながら弱まり、6時には終息した。三入アメダスにおける10分間降水量を見ると、1時50分には14.5mm/10分間の猛烈な雨を観測し、4時までの約2時間にわたり平均15mm/10分間の豪雨が継続した。この間、最大1時間降水量は3～4時で101.0mm、最大3時間降水量は1時30分～4時30分で217.5mmを観測する猛烈な集中豪雨となった。4時を過ぎ安佐南区八木で民家が倒壊して女性が生き埋めとなり、土石流災害が発生して住宅を直撃する被害が発生し始めている。この局地的な短時間豪雨が降った地域は風化花崗岩を母岩としており、大雨により花崗岩が表層崩壊してまき土が溪流を流れ下り、扇状地に建設された住宅地を直撃した。広島市における避難勧告の発令は、安佐北区可部などの5地区が

4時15分、安佐南区の八木・緑井・梅林・山本地区は4時30分であり、雨量強度が5 mm/10分間と弱まったからの発令であった。

今回の豪雨により土石流被害に見舞われている安佐南区八木地区は、空中写真から人口が増加する戦後までは自然堤防に集落が存在するのみで、リスク回避から低平地には住宅が建設されておらず、太田川洪水時の遊水地としての機能を保持していた。また、低平地の北西側の八木用水路から山裾にかけての扇状地には農家が点在しており、のどかな里山の風景が広がっていた。戦後、復興住宅の建設が始まり、とくにJR可部線沿線は広島市中央部へのアクセスがきわめて便利であることから、八木地区でも急速に開発が進められた。1962年の写真では土石流被害（土砂が流入したが人的被害はなし、集会所に土石流が直撃）に見舞われている県営緑丘住宅もすでに建てられているが、土石流が発生した後背地の山裾には、この時点では開発が進んでいなかった。しかし、1969年には山裾を切り開いて宅地開発が進められており、1988年には住家の建設がほぼ終わっている。このように、里山を切り開いて土石流危険渓流での宅地開発が進み、土石流災害の発生リスクが増大することとなった。1999年6月29日に広島市安佐北区から佐伯区にかけて発生した土石流災害の発生要因とほぼ一致していることから、風化花崗岩地域における豪雨時の防災・減災対策の必要性が改めて認識された。

（記 山口大学 山本晴彦）



写真1 山本晴彦教授による講演

（2）防災を意識させる地理・地学教育における見方・考え方 - 2014年広島豪雨を例に

黒木貴一（福岡教育大学教育学部教授）

平成26年8月豪雨による広島市での土石流災害を事例に、地理・地学教育から見た防災意識に関し、教科書内容から見える課題、防災教育に携わる教員側から見える課題について紹介した。

土石流災害について、土砂を供給する山地の斜面崩壊や地形特徴、土砂が堆積する山麓の土石流及び地形特徴を整理した。その時、自然現象の土石流の達する場所が扇状地で、そこに住宅地が存在したための土砂災害という現象理解が、防災意識を持つためにまず必要なことを示した。具体的には、山麓に至る急傾斜の谷出口付近、土石流経路となった谷起源の道路近傍に被害が多く、新しい建物が道路近傍で比較的多いことを示した。また地形改変で元地形の尾根・谷による高低が分かりにくくなり、防災意識を抱くための景観要素が減少したことも示した。このような防災意識が必要とされる被災地は、地形図の土地利用情報分析から昭和40年以降50年代までに開発されていたことも紹介した。

防災意識に関して、その場所に関わる必要な意識と、扇状地を取り巻く全体に関わる必要な意識に2分して説明した。前者は、1) 今も形成中なので扇状地には土石流が来る可能性がある、2) 扇状地内の低地に土石流が来る可能性が高い、3) 扇状地内の高地と低地は人工改変で不明瞭になっている、が含まれる。後者は、1) 地表を覆う河川水系網の中に住宅地はある、2) 住宅地の上流には全体を見通せない大きな流域がある、3) 都市圏の拡大に伴う宅地開発) では、被災しやすい地形条件になりやすかった開発年代がある、が含まれる。

上記の防災意識が養成される場で使用される中学校の教科書事例では、防災意識に必要な要素、扇状地、土石流、宅地開発の記載はある。しかし土石流と宅地開発以外の要素間の連関が無いため、教員が防災を意識して授業をする必要がある。また高等学校の教科書事例でも、扇状地、土石流、開発の記載はあるが、要素間の連関に関し、教員が関連性を意識して授業をするように誘導されている点を示した。

最後に、防災教育に携わる教員側の課題として、1) 教員候補の学生の高等学校での履修が少ない地理・地学の基礎知識が少ない点、2) 社会科(地理)教員を目指す学生の資質(教員養成大学の例)が講義へ興味関心で大きく変化する点、3) 防災教育に関わる地理・地学教員の入り口(教員採用試験)が狭き門になっている現状、を紹介した。

(記 福岡教育大学 黒木貴一)



写真2 黒木貴一教授による講演

(3) 2014年広島市で発生した土石流の流動特性とその対策～土砂災害ゼロを目指して～

竹林洋史(京都大学防災研究所准教授)

2014年8月19日から20日早朝にかけて、広島市で局所的な短時間豪雨が発生した。豪雨が発生した地域の地質の多くは、風化しやすい花崗岩で構成されている。また、地盤勾配が非常に急であるとともに、斜面下部に多くの宅地が存在している。そのため、宅地に土石流が流入し、多くの人命が失われた。本研究では、広島市安佐南区八木三丁目が発生した土石流について、平面二次元数値シミュレーションを実施することによって土石流の流動特性とその対策を検討した。

解析は、平面二次元の土石流解析モデルにより実施した。土石流は、斜面崩壊を発端として発生するものとし、斜面崩壊の場所として本川源頭部など3箇所を想定した。

土石流は、発生直後は規模は非常に小さいが、時間とともに発達し、宅地に流れ込んだ時点では発生時の10倍以上の規模となる。これは、土石流が流動しながら河床と河岸を浸食して土砂と水を取り込みなが

ら流下するためである。このような流動特性を考慮すると、砂防対策施設を上流域建設できる場合は、比較的小規模な対策施設で十分な場合もあることがわかる。本川源頭部で発生した土石流は96秒で宅地に到達している。土石流の発生した時刻が午前3時～4時であり就寝時刻であることと、屋外で高強度の雨が降っていたこと、土石流発生から宅地に到達するまでの時間が短いことを考え合わせると、鉛直避難、近所の安全な建物への避難、溪流からできる限り離れることなどが重要であると考えられる。また、家屋を考慮する場合としない場合の土砂氾濫域の平面分布の違いは大きく、宅地における土砂ハザードマップの作成には家屋の存在を考慮する必要性が高いことがわかる。

(記 京都大学防災研究所 竹林洋史)



写真3 竹林洋史准教授による講演

(4) 土砂災害と地域防災計画

高橋和雄(長崎大学名誉教授)

広島市地域防災計画は整備されていたが、急速に進展する気象変動に対応できなかったことや避難勧告発令等の災害応急体制に課題があった。これらの課題に対して、広島市は地域防災計画を見直した。災害情報の収集・伝達体制の充実として、情報の収集・分析時間の短縮、危険度の段階に応じた避難情報の提供、多様な災害情報媒体の活用を新設したこと、避難場所の開設等の課題に対して、切迫した状況下において発令する避難勧告等の情報発信、避難場所の段階的開設等の改善を紹介した。

広島土砂災害では、土砂災害防止法に基づく土砂災害特別警戒区域等の指定が進んでいないこと、土砂災害の危険が住民に伝わっていなかったことが課題になったことから、土砂災害防止法が改正され、基礎調査結果の公表や土砂災害警戒情報の法律上の明記による市町村長への通知と一般への周知等が都道府県知事に義務付けられた。土砂災害特別警戒区域の指定が進むと区域内における既存不適格住宅が増えることに対して、国が住宅補強助成を新設したことを紹介した。被災者が住み慣れた現地での住宅再建ができるように、広島県と国は安全確保のための砂防堰堤と治山堰堤の整備計画を作成した。これを受けて広島市は「復興まちづくりプラン」を策定し、避難路と雨水排水設備を整備するとともに、住宅再建の支援と協働のまちづくりを推進する内容をまとめた。復興の進め方については様々な方法があると思われるが、長丁場の復興の現地の母体が自治会で可能か等の課題が残されている。今後の復興の進め方として、災害対策基金の創設、砂防事業用地の平常時の利活用、土石流災害遺構の保存等を提案した。

(記 長崎大学名誉教授 高橋和雄)



写真4 高橋和雄名誉教授による講演

(5) 広島土砂災害背景と復興の課題～被災者への取材から

久保田剛(中国新聞報道部記者)

中国新聞が災害直後から約1年間、被災地に設けた現地支局に常駐。被災者を対象に5回繰り返した意識調査や取材を基に、土砂災害に対する危機意識が薄かったことや、夜間の災害で危険を察知することが難しかった傾向を伝えた。避難情報の伝え方や義援金の使途、広島市がまとめた復興ビジョンなどをめぐる新聞報道を紹介。生活再建に課題が多く、土砂災害の危険エリアに住宅が再建されている現状を説明した。発災から1年が過ぎ、被災地以外では災害への関心が特に薄れていると強調。風化を防ぐための取り組みの必要性を訴えた。復興事業の砂防ダムや道路の建設で、多くの世帯が立ち退きを迫られている現状も報告した。

(記 中国新聞 久保田剛)



写真5 久保田剛氏による講演

(6) 聞き取り調査から見てきたあの日・あの時・それから

柳迫長三（広島市防災士ネットワーク代表世話人）

「8.20広島豪雨災害」当時、安佐北消防署で防災担当として自主防災組織の育成指導や防災訓練に関わる。今回の災害では76名（関連死2名含）の犠牲者が出たが、1999年6月29日に同じく土砂災害で32名（不明者含）が犠牲になっている。広島市は、集中豪雨による土砂災害で度々犠牲者を出している歴史があるにもかかわらず、今回の犠牲者は16年前の2倍以上である。

私は「2度と再び土砂災害で犠牲者を出さない。」という強い思いと、「具体的な対策は何か？」を考えた末、災害発生直後から被災地を回り、被災者から聞き取り調査を実施した。聞き取りでは、激しい雷雨と停電でテレビや防災行政無線からの防災情報は聞き取れる状況ではなかった。隣家に安否確認しようとしても激しい雨で外に出ることもできなかった。要配慮者への支援はできなかったなど。役員からは「被害を受けた住宅や行方不明者の対応に追われ、避難者の確認に時間を要した。」などの状況から、自主防災組織の役員会では避難マニュアルの見直しや具体的な避難情報の伝達と避難経路の選定を提案し、早期避難を訴えた。

被災者の体験は、文集の形にまとめ、「8.20広島豪雨災害体験談集」を発行することができた。この体験談集は、深夜で激しい雷雨の中、「極めて短い時間に避難するかどうか？」の判断をする必要があったこと。これには住民一人一人が相当な防災知識と防災行動力が必要であり、避難の難しさが浮き彫りとなった。避難するかどうかの判断は、避難勧告や避難指示など行政からの情報と気象情報を参考とするが、親しい知人や親族が避難を勧めたことで、避難した事例もある。改めて「人の命は最も尊重されるべきで、自ら助かろうという努力をやめてはならない。」ことが、自然災害から命を守る重要なポイントである。

私達は、今回の集中豪雨で「自分の命は自分で守る。」ことを再認識した。2度と再び土砂災害による犠牲者を出さないために、引き続き自主防災組織を中心とした防災活動を続けていくことの必要性を訴えた。

（記 広島市防災士ネットワーク 柳迫長三）



写真6 柳迫長三氏による講演

3. パネルディスカッション

講演をした6名の講師がパネリストになり、山口大学副学長（理工学研究科教授）の三浦房紀教授をコーディネーターとして、「広島土石流災害報告と復興に向けての課題」を話し合った。受付で配布した用紙に会場からの質問や意見を書いてもらい、パネリストに答えてもらうという形式で進めた。今回の災害は決して特殊なものではなく、どこの地域でも起こりうることで、最新の情報をいかに入手して避難行動に結びつけるのかを、気象と土壌、地域活動の面などから話し合った。また、防災リーダーの育成や子供たちへの防災教育の必要性、行政の対応や被災地で必要なことは何かなど、今後の街づくりの課題についても意見を交わした。質問用紙は50枚以上集まり、市民の防災に対する関心の高さがうかがえた。

（記 山口大学 山本晴彦）



写真7 パネルディスカッションの様子