

2010年7月16日の豪雨による広島県 庄原市土砂災害調査速報

土田 孝*・武田 吉充**・小川 紀一郎***・中井 真司****

Preliminary report of landslide disasters in Shobara city,
Hiroshima Prefecture, Japan triggered by the
heavy rainstorm on July 16th, 2010

Takashi TSUCHIDA*, Yoshimitsu TAKEDA**,
Kiichiro OGAWA*** and Shinji NAKAI****

Abstract

From 3 p.m. to 6 p.m. on July 16th, 2010, a heavy rainstorm of 125–173 mm suddenly attacked the 4 km×4 km area in Kawakita-Cho and Saigo-Cho in Shobara city, Hiroshima Prefecture. Before this rain, an intermittent rain caused by a stationary front (Baiu-front) had continued in the area from the end of the June, and the water content of soil seems to have been close to the saturation. The sudden and intense rainfall caused a flood and a lot of slope failures and as much as 37 debris flow disasters, which took place almost simultaneously in the area at around 5 p.m., causing a fatality, 23 destroyed houses and other serious damages to the infrastructures and agricultural lands. Authors organized investigation team and conducted joint field investigation of the landslides and debris flow disasters on July 16th. The preliminary report includes the characteristics of the rainfall and the general description of slope failure and debris flow.

キーワード：集中豪雨，斜面崩壊，土石流，現地調査，広島県庄原市

Key words：heavy rainstorm, landslides, debris flow, site investigation, Shobara city, Hiroshima Prefecture

* 広島大学大学院工学研究科
Graduate school of Engineering, Hiroshima University
** 広島県土木局土木整備部砂防課
Public Works Bureau, Hiroshima Prefecture

*** アジア航測（株）
Asia Air Survey Co., Ltd.
**** 復建調査設計（株）
Fukken Co., Ltd.

本速報に対する討論は平成23年2月末日まで受け付ける。

1. はじめに

広島県・山口県を中心とした中国地方では、梅雨前線の停滞により2010年7月11日の朝より14日まで断続的に時間雨量25～50mmの豪雨があり、各地で洪水や土砂災害が発生した。この間の広島県内における被害は、呉市、東広島市、世羅町を中心に、人的被害(死亡4名、負傷5名)、住家被害(全壊7棟、半壊20棟、一部損壊64棟)、浸水被害(床上浸水250棟、床下浸水1361棟)、公共土木施設の被害(河川705箇所、砂防126箇所、道路402箇所、被害総額57億39百万円)が発生した。

図1に7月14日の実況天気図を示すが、図のような日本列島を横断する梅雨前線が6月下旬から7月中旬まで停滞し、各地に豪雨をもたらした。その後7月15日、16日の2日間で梅雨前線は図2に示すように北東に移動し、中国地方では一連の降雨はほぼ終了したと思われる。

しかし、7月16日午後3時～6時にかけて広島県庄原市において、突然、最大時間雨量72mm、3時間累積雨量173mm(広島県の大戸雨量計による)の集中豪雨が発生した。この集中豪雨が発生したのは庄原市川北町、西城町の一部を中心とする狭い範囲であり、広島県が防災Webで公開している全県294箇所(庄原市内で28箇所)の雨量計のうち、同じ3時間で累積60mm以上の雨量を記録したの

は被災地周辺の3箇所のみであった。

本災害の特徴は、山間部で突発的に発生した集中豪雨によって、約4km×4kmの狭い範囲において200箇所以上の同時多発的な斜面崩壊と崩壊土砂による土石流が発生し、それらが木々を巻き込みながら溪流から流出して山間地の集落を押しつぶし、道路や農地にあふれ出したことである。なお、本災害は夕方5時前後～6時頃に発災し洪水と土石流で道路が寸断されたため、住民43名(行方不明者1名を含まない)が被災地に孤立した状態になったが翌朝救出された。また、大戸川下流の川西町庄原ダム建設現場では、土石流のため県職員と作業員13名が取り残され、建設中の橋脚の上に避難したが、翌朝ヘリコプターで救助されている。

政府は、8月20日の閣議で、本災害を含む本年6月11日から7月19日までに広島、岐阜、山口で発生した豪雨災害を激甚災害に指定することを決定した。

被害調査は、8月7日に土田 孝(広島大学大学院工学研究院教授)、一井康二(広島大学大学院工学研究院准教授)、森脇武夫(呉工業高等専門学校環境都市工学分野教授)、後藤 聡(山梨大学大学院工学研究科准教授)、武田吉充(広島県土木整備部砂防課)、小川紀一郎(アジア航測(株))、(中井真司(復建調査設計(株))、伊達裕樹((株))



図1 7月14日9時における天気図
(気象庁ホームページより)

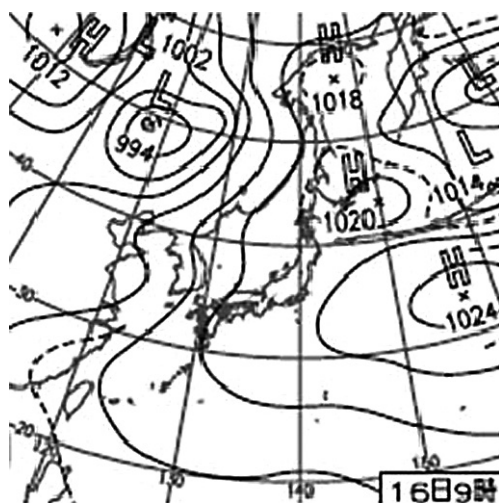


図2 7月16日9時の天気図
(気象庁ホームページより)

ウエスコ), 花岡 尚, 中川翔太, 原 弘 (広島大学大学院社会基盤環境工学専攻博士前期課程) が, 土砂災害の発生状況全般に関して実施した。また, 8月19日, 20日に, 土田 孝 (広島大学大学院工学研究院教授), 海堀正博 (広島大学大学院総合科学研究科准教授), 福岡 浩 (京都大学大学院防災研究所准教授), 向井信之, 星野由典 (建設技術研究所 (株)), 池田 学 ((株) エイト日本技術開発), 杉原成満 (山口大学大学院理工学研究科助教), 山越隆雄 (独) 土木研究所), 荒木義則 (中電技術コンサルタント (株)), 山下祐一 (荒谷建設コンサルタント (株)) が, 8月27日に土田 孝 (広島大学大学院工学研究院教授), 加納誠二 (広島大学大学院工学研究院助教), 伊達裕樹 ((株) ウエスコ), 新長修二 (応用地質 (株)), 久賀真一 (基礎地盤コンサルタント (株)), 川口将季, 花岡 尚 (広島大学大学院社会基盤環境工学専攻博士前期課程) が, 個別の溪流に関する調査を実施した。これらの調査の結果は十分整理されていないが, こ

では本災害の概要と調査結果の一部を報告する。

2. 被害の概要と降雨の状況

被害の概要を図3に示した。図のように被災した地域は, 県道445号線の両側を中心とした東西約4 km, 南北約4 kmの範囲である。県道445号中迫川北線に平行して西側に大津恵川, 篠堂川, 東側に大戸川が流れている。県道445号線の両側の山地で山腹崩壊と崩壊土砂の土石流化が集中的に発生し, 洪水被害と複合して445号線沿いの住宅, 道路, 農地に壊滅的な被害を与えた。土石流災害の発生箇所は37箇所, 崖崩れの発生箇所は5箇所であった。

本災害による被害は, 広島県のまとめによると以下の通りである。

死者1名, 負傷者1名

住宅: 全壊家屋12棟, 半壊他11棟ほか

農地および農業用施設: 502箇所, 14億85百万円

林業 (山地・溪流崩壊, 林道): 65箇所, 13億51

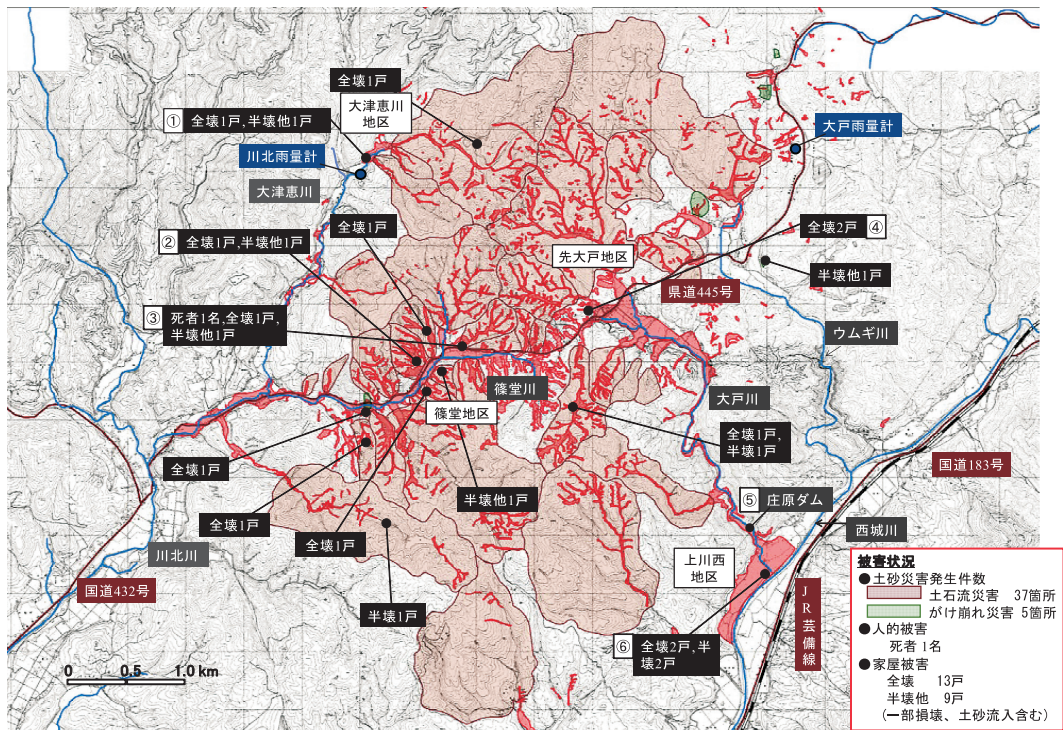


図3 土砂災害の概要 (広島県砂防課提供, 平成22年8月3日時点)

百万円

公共土木施設：河川51箇所，13億54百万円，砂防2箇所，30百万円，道路21箇所，9億8百万円

被災1ヶ月後においても19世帯61人が自宅を離れ，市営住宅や県公舎などでの生活を余儀なくされている。また，県道445号中迫川北線は被災直後から通行できなくなり，その後の復旧によって通行できるようになったが，復興作業の支障とならないように一般車両の通行止めと規制が続いている。

すでに述べたように本災害が発生した7月16日より20日以上前の6月下旬から，図1のように梅雨前線が停滞し，広島県を含む全国各地で豪雨災害が発生した。本災害は梅雨前線が北東に移動した後に，被災地の付近に突然発生した雨雲によって起こった集中豪雨によって発生した。

広島県は1999年6月29日に発生した土砂災害をきっかけとして全域域に雨量計を設置し，294箇所のデータ（1時間雨量）が，広島県防災WEBにより，リアルタイムで収集できる。被災地にもっとも近い雨量計は図3に示す位置に設置された大戸と川北の雨量計であった。

図4は大戸，川北における7月1日からの累積

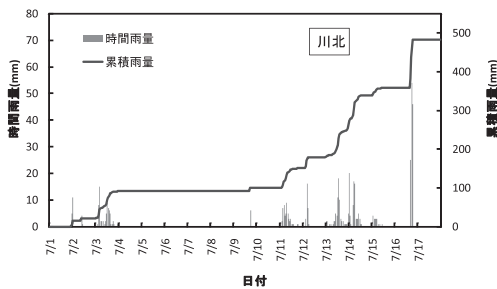
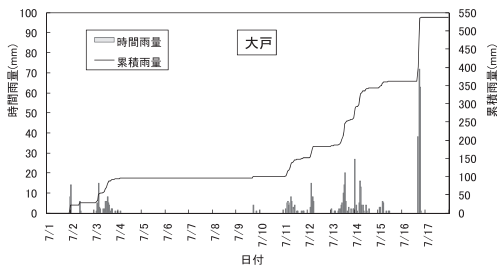


図4 大戸，川北の7月の時間雨量と累積雨量

雨量と1時間雨量の推移である。図5には7月16日における時間雨量を示している。図のように，梅雨前線による断続的な降雨によって，7月の累積雨量は7月16日の段階で大戸，川北でそれぞれ262mm，259mmに達していた。したがって，地盤内の含水状態は飽和に近い状態になっていたと考えられる。このような状態で16日の15時～18時の3時間に大戸で173mm，川北で125mmの集中豪雨が発生した。この間，大戸雨量計では60分間の最大時間雨量91mmを記録している。

図6は被災地周辺において広島県と気象庁が設

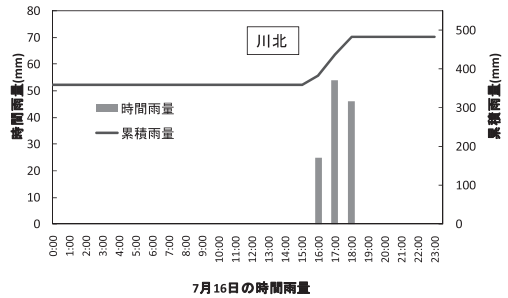
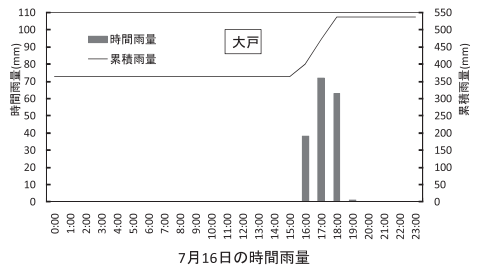


図5 大戸，川北の7月16日における時間雨量

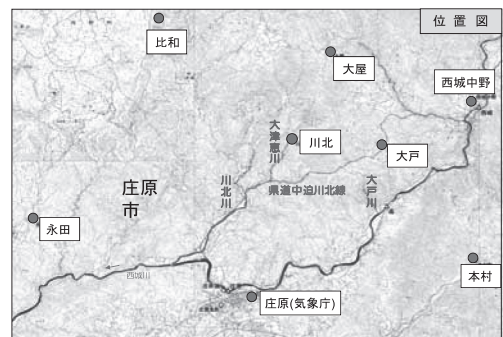


図6 被災地周辺の雨量計

置した雨量計の位置図である。広島地方気象台のアメダス雨量計は大戸雨量計から約9 km離れた庄原市中心部に設定されているが、15時～18時の3時間の雨量は65mmであり、そのほとんどが17時から17時40分の間に集中した。観測された時間最大雨量64.0mmは気象台の観測史上最大であるが、大戸の県の雨量計ではその値の約1.5倍の最大時間雨量91.0mmを観測しており、今回の雨がこの地域にとってこれまでの経験をはるかに上回る豪雨であったことを示している。周辺の雨量計における午後3時から6時までの降雨量は、大屋72mm、西城中野52mm、比和8 mm、本村3 mm、永田3 mmであり、100 mm以上の降雨は川北と大戸の周辺だけに限定される。

被災者の証言によると、この雨による土石流の発生は、午後5時前後であったとされており、雨が午後3時に降り始めてから約2時間前後には、被災地全域で斜面崩壊と土石流がほぼ同時に発生したとみられる。

3. 斜面崩壊と土石流の発生

本災害のもっとも大きな特徴は3時間の集中豪雨により、狭い山間地において、山腹の崩壊と崩壊土砂の土石流化が短時間に同時多発的に発生したことである。広島工業大学の菅雄三教授は災害発生直後に衛星写真によって土砂災害発生箇所を分析し200箇所以上で崩壊が起こったことを報告している。

写真1、写真2は山腹崩壊が集中的に発生した篠堂川流域の航空写真である。写真のように、篠堂川および平行する県道445号線の両側の斜面において多数の山腹崩壊が発生し、崩壊土砂が土石流となって道路、河川、道路沿いの家屋、農地の上に流下している。

写真3は大津恵川の上流において土石流が2箇所発生し、全壊一戸、半壊一戸の被害が出た現場の航空写真である(図3の①)。図3に示すようにこの現場は川北の雨量計設置位置の近傍にあるが、土石流の源頭部は大戸よりの位置になる。

写真4、写真5は、図3の②に示す篠堂川右岸における山腹の崩壊と土石流の発生および家屋の



写真1 篠堂地域の斜面崩壊の状況 1



写真2 篠堂地域の斜面崩壊の状況 2

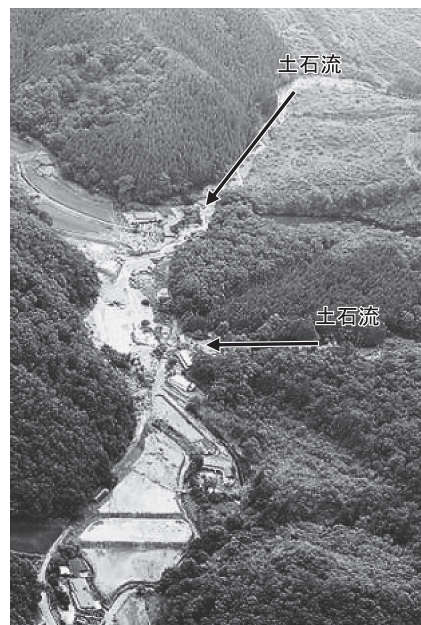


写真3 大津恵川における土石流の発生と家屋の被害(図3の①)

被害の状況である。

写真6は、篠堂川右岸において発生した土石流

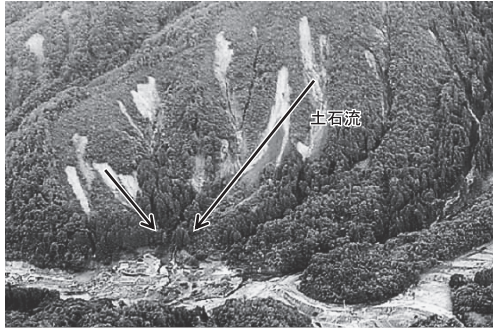


写真4 篠堂川右岸における山腹の崩壊
35度以上の急勾配の斜面が同時に崩壊し、崩壊土砂は土石流となって県道445号線、篠堂川に流入した（位置は図3の②）



写真5 篠堂川右岸で発生した土石流による家屋の被害（位置は図3の②）

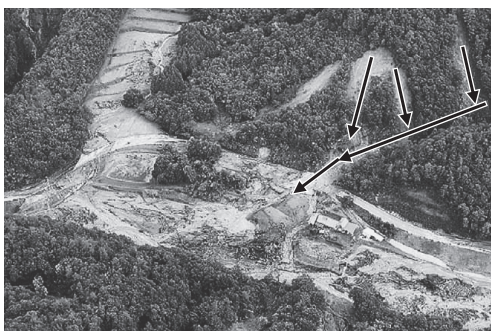


写真6 篠堂川右岸で発生した土石流の状況
流木を巻き込んだ土石流は県道445号線を乗り越え2戸を押しつぶした後に篠堂川に流入した（位置は図3の③）、死者1名、全壊1棟、半壊ほか1棟）

である（位置は図3の③）。土石流は、県道445号線に面した溪流の出口付近に流下し、2軒の家に激突した。全壊した一戸に住んでいた87才の女性が家とともに川に流され、1週間後下流の西城川で遺体で発見された。

写真7、写真8は先大戸地区の土石流と流木による家屋の被害である（位置は図3の④）。写真のように、土石流とともに大量の流木が流下し、家屋を破壊して道路、河川、農地に多大な被害を与えた。後に述べるように、本地域では岩盤の上に堆積した表土の厚さが50～150cmと薄いため、崩落した斜面の表土層から根が付いた状態で木が抜けだし、流木として土石流とともに流下した。

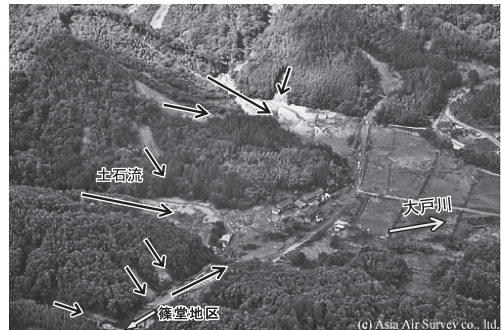


写真7 先大戸地区における土石流と家屋の被害
写真下に示すように、山腹が崩壊し県道445号線に流入した土砂は道路を流下して家屋を押しつぶした（位置は図3の④）



写真8 先大戸地区における土石流、流木と家屋の被害
流木は根が付いたまま崩壊した土砂から抜けている（位置は図3の④）

写真9は上川西地区に建設中であった庄原ダムの建設現場の状況である(位置は図3の⑤)。上流の渓流で土石流が発生して流入し、写真中央部にある橋梁工事に従事していた県職員と作業員13名



写真9 上川西地区庄原ダム建設現場における土石流の状況
突然の豪雨と土石流の発生により写真中央部にある橋梁工事に従事していた13名が孤立し、翌朝ヘリコプターで救出された(位置は図3の⑤)

が孤立し、建設中の橋梁上に一夜避難して翌朝救出された。土石流はこの現場を通過して下流に流下し、写真10に示すように全壊2戸、半壊2戸の被害が発生した(図3の⑥)。

4. 現地踏査による調査結果

図7はヘリコプターからのレーザー測量によ



写真10 上川西地区における土石流の発生と住宅の被害(図3の⑦)

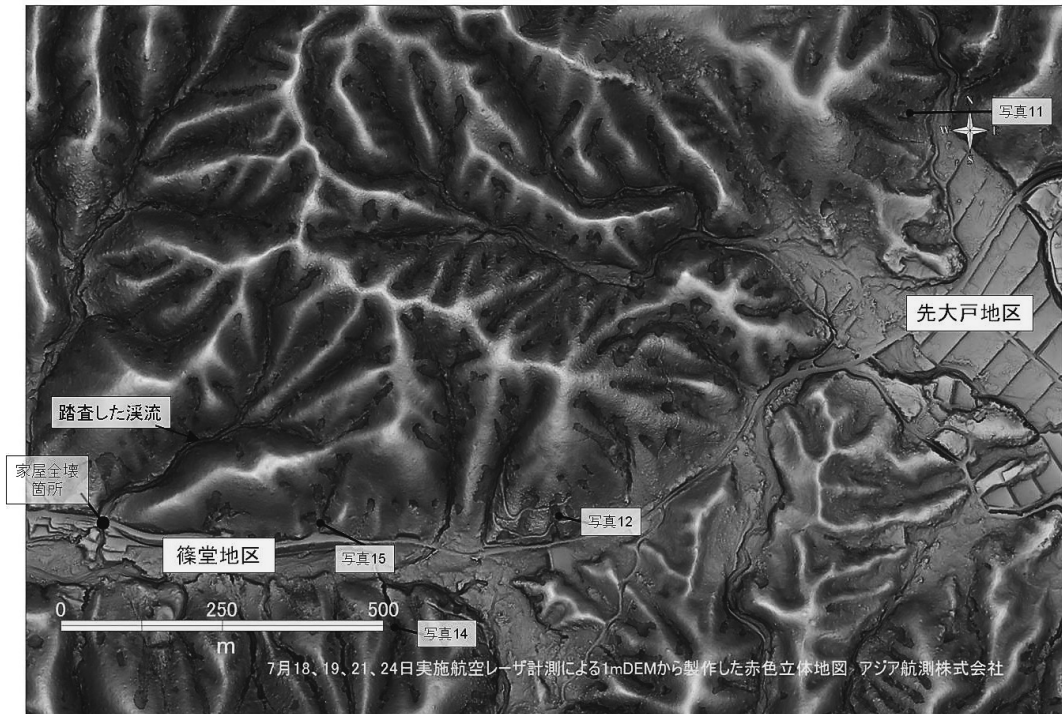


図7 ヘリコプターからのレーザー測量による被災後の地形(アジア航測(株)による)



写真11 先大戸地区の斜面崩壊



写真12 先大戸、篠堂の中間にある県道445号線沿いの斜面における崩壊

て作成したもっとも被害が大きかった先大戸地区と篠堂地区の地形図である（アジア航測（株）による）。図のように、多くの斜面において、尾根より20～40m下部が源頭部となって多数の崩壊が発生している。崩壊の規模は幅が5～15mであり、溪流まで崩壊が連続している場合と、長さ20m程度の規模で崩壊し、その下部は崩壊していない場合もある。

現地調査は、崩壊地点の観察と計測、試料採取を中心にもっとも被害が集中した先大戸地区と篠堂地区において行った。

4.1 先大戸地区、篠堂地区の斜面崩壊

写真11は先大戸地区の斜面崩壊の状況である。図のように、崩壊した斜面の上部と下部で色が異なっており、上部の褐色部分が崩壊し、崩壊した土砂が下部の斜面の植生を倒しながら流下したと推定される。下部の斜面は表面が擦られているが表土は巻き込まれず残っていた。

写真12は先大戸地区から篠堂地区の中間地点にある斜面の崩壊の状況である。写真11と同様に斜面の上部と下部で色が異なっている。上部の斜面は表土が崩壊し、下を通る県道445号線にすべり落ちているが、その下部には表土は残っており、その上の木々は崩壊によって引き抜かれて落下したと見られる。写真13は崩壊斜面の頭部であるが、厚さ約50cmの表土と下部の基盤層との境界ですべりが発生している。崩壊頭部では、地下水



写真13 崩壊斜面の頭部

が流れた跡や直径5mmから20mm程度の孔が多数観察された。崩壊頭部においてパイピングが起こった可能性を示している。

4.2 被災箇所の地質特性

図8は地質調査所による庄原市付近の20万分の一の地質図である。図によると、被災地の基盤地質は流紋岩類（高田流紋岩類、中生代後期白亜紀）であり一部は吉舎安山岩類（中生代後期白亜紀）となっている。さらに、これらの層の上に備北層群（第三期中新世中期）が覆っている箇所や、火山灰質土であるクロボクが覆っている箇所もある。なお、地質に関して特筆すべきことは、被災地の北側約3kmの勝光山の南側斜面にろう石の鉱床があり、大屋鉱床、滝ノ谷鉱床、大津恵鉱山等でろう石の採取が行われていたことである。ろ

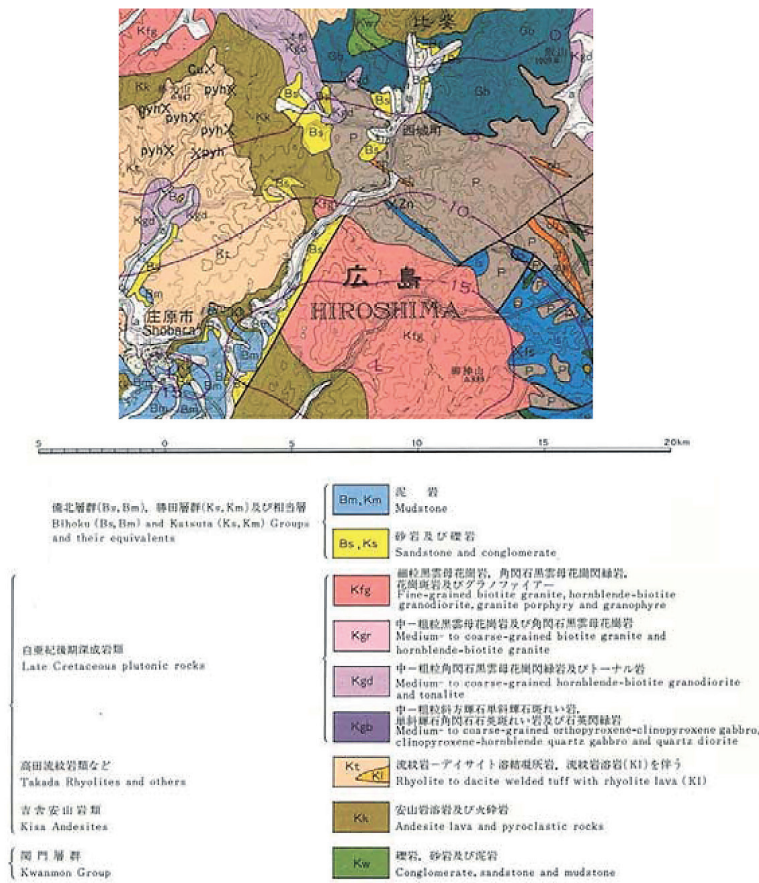


図8 地質調査所 1/20万地質図

う石は流紋岩やデイサイトなどの火山岩が熱水作用を受けて生成したと考えられ、耐火煉瓦やガラス繊維などの原料として利用されていた。ただし、今回の災害はほとんどが斜面表層のすべりであり、ろう石鉱床との関係は考えにくい。

広島県は土砂災害危険箇所が31,987箇所あり全国一であるが、豪雨による土砂災害が多くは広島県西部や呉市などを中心としたまき土（花崗岩が風化して形成された土）層が分布している地域であった。今回庄原で起こった災害は、流紋岩が風化した土やクロボク層によって表土が覆われている地域においても、豪雨によってまき土層が分布する地域と同様に斜面災害が多発することを示した。

4.3 篠堂川両岸における土石流発生溪流

篠堂川の左岸側は溪流から土石流が流下している箇所が多数あったが、写真14はその一例である（位置は図7に示す）。溪流の幅は5 m程度であり、源頭部までの距離は約350mと推定される。写真のように崩壊の源頭部付近では表層崩壊がみられるが、下部に流下する過程でV字の谷を刻んでいた。

写真15は篠堂川右岸で発生し、県道445号線を超えて篠堂川に流下した土石流の溪流である。写真のように今回流下した溪流の幅は約3 mであるが、過去の土石流堆積物とみられる層が2～3 mの厚さで堆積していた。

本災害における代表的な溪流として、写真6に



写真14 篠堂川左岸より篠堂川に流下した土石流（位置は図7）



写真15 篠堂川右岸より県道445号線を乗り越えて篠堂川に流下した土石流（位置は図7）

示す土石流が発生した篠堂川左岸上の溪流の踏査を行った。本溪流は篠堂川に流入する土石流が発生した中でもっとも長い溪流であり、土石流によって死者1名、全壊1戸、半壊1戸の大きな被害が生じている。図9には、図7に示した発災後の溪流の地図と、発災前の2万5千分の一の地図において表された本溪流の比較を示している。本溪流は土石流危険溪流に指定されていたが、図のように発災前の地図では溪流としての地形はそれほど明確に表れていない。

写真16は溪流出口付近における周囲の斜面の状

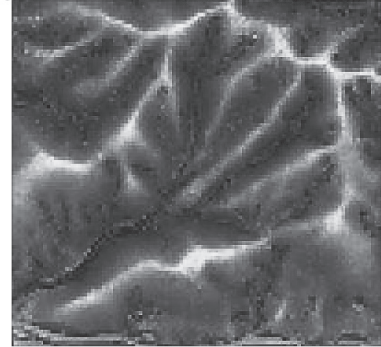
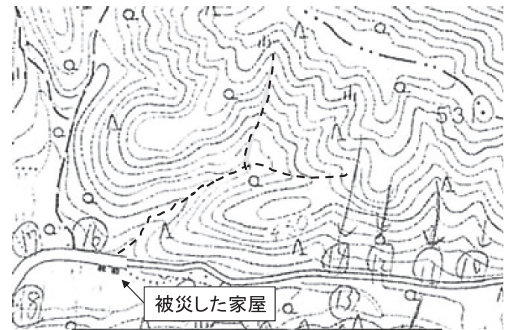


図9 発災後の溪流の形状と2万5千分の1の地図による地形の比較

況である。図のように、ほとんどすべての斜面の山腹において表層崩壊が発生しており、本溪流が災害がもっとも激しい箇所位置していることを示している。

写真17は県道445号線に面した溪流出口の調査時（8月7日）の状況である。災害復旧のため道路上の土砂は除去されているが、県道に流下した土石流は道路の反対側にある住宅2戸を巻き込み、そのまま篠堂川まで流下した。

写真18は被災家屋を示すが、写真の左側にみえる家屋は土石流の流下方向からずれていたため、破壊を免れている。写真の右側にあった家は土石流によって押しつぶされ、そのまま篠堂川に運ばれた。この家において逃げ遅れた女性が本災害の犠牲者となっている。

写真19は溪流の出口から中に入ったところの状況である。写真のように、本溪流の幅は本災害の中では比較的大きく約10mであった。また、写真では谷部分の両側に、レキが混じった土石流堆積層と思われるレキ地盤が約3mの厚さで存在



写真16 溪流出口付近の斜面崩壊状況



写真19 出口付近の溪流の幅は10m、溪流の側面にはレキを含む堆積層（厚さ約3 m）



写真17 溪流出口付近の状況（前は県道445号線）



写真18 県道445号線から篠堂川、左は半壊の家屋、右の家屋は全壊して土石流、流木とともに篠堂川に流された

することがわかった。これらの堆積層は過去の土石流災害によって上流から運ばれ堆積したと考えられる。



写真20 溪流の側面の斜面からの表層崩壊による土砂と流木の流入

写真20は溪流の側面において表層崩壊が発生し、表層部から根が抜けて流木となった木とともに溪流に落下したと考えられる跡である。この写真でも溪流の両側に厚さ3 m程度のレキ混じり堆積層があることがわかる。

写真21は中流部の溪流の状況である。中流部では斜面勾配は25度程度になっているが溪流の底部には流紋岩などが露出していた。土石流はこの岩盤上を高速で流下したと考えられる。

写真22、写真23は本溪流のもっとも西側の溪流の源頭部である。写真のように、源頭部では他の



写真21 渓流の底面は岩盤が露出



写真23 源頭部の状況。表土と下部の岩盤層の間ですべりが生じている



写真22 源頭部付近の状況



写真24 源頭部付近における地盤内の孔

斜面崩壊と同様に、厚さ50～100 cmの表土とその下の基盤との間ですべりが発生している。源頭部付近では地盤内から水が流出していた痕跡がみられた。また写真24のように源頭部付近の表層土は、流紋岩系の土が風化した土やその上にさらにクロボク層が堆積した土が見られた。いずれも土自体では透水係数はそれほど高くないと考えられるが、表土内では団粒上で堆積し、写真のように観測された直径2 mm～20 mm程度の孔によって、水が地盤内に浸透し、斜面崩壊の原因になった可能性がある。

これら山腹から同じようなパターンで崩壊が起こるメカニズムについては、今後より詳細に検討

を行う予定である。

5. まとめ

2010年7月16日に広島県庄原市北部の川北町、西城町を結ぶ県道445号線を中心とする地域に3時間にわたる集中豪雨があり、洪水と斜面崩壊、土石流などの土砂災害によって死者1名、全壊家屋12棟、半壊家屋11棟という大きな被害が発生した。本災害の特徴をまとめると以下ようになる。

- 1) 降雨は午後3時から6時までの間に集中的に発生し、被災地内にある大戸、川北の雨量計では3時間でそれぞれ173 mm、125 mmを記録した。周辺の降雨計で観測した雨量はこれらの雨量よりもはるかに小さく、降雨は約4

- km×4 kmの狭い範囲に集中的に降ったことがわかった。
- 2) 被災者の証言によると土砂災害が発生したのは午後5時頃であり、降雨が降り始めてから約2時間後であった。被災地ではこのころにほぼ同時に斜面崩壊と土石流(37箇所)、がけ崩れ(5箇所)が発生したと考えられる。
 - 3) 被災地の基盤の地質は高田流紋岩類であり、一部が吉舎安山岩類となっている。広島県内で土砂災害が多く発生したのは、1999年の災害に代表されるように、花崗岩が風化して土となったまさ土層であった。本災害は、表層がまさ土層以外の場合でも、強い集中豪雨を受けることによりまさ土層と同様に土砂災害が多発することを示している。
 - 4) 多くの斜面において、尾根より20~40m下部が源頭部となって多数の崩壊が発生している。崩壊の規模は幅が5~15mであり、溪流まで崩壊が連続している場合と、長さ20m程度の規模で崩壊し、その下部は崩壊していない場合もある。崩壊し斜面を踏査した結果、表層部の厚さは50~150cmであり、源頭部では地盤内の孔を通じて水が流入した崩壊部の底部に流入していた痕跡が見られた。
 - 5) 本災害は山間部の約4 km四方の狭い範囲に限定して集中豪雨が発生し、3時間の間に洪水とともに37箇所もの土石流が発生して、地域の地形全体を激変させる大きな被害をもたらした。今後このような災害にどのように対処すればよいかは、大きな課題であるといえる。

謝 辞

本調査を実施するにあたり、広島県土木整備部砂防課(蒲原潤一課長)より全面的なご協力をいただきました。また、合同調査団に参加された呉工業高等専門学校(森脇武夫教授)、広島大学大学院総合科学研究科海堀正博准教授、山梨大学後藤聡准教授、広島大学大学院工学研究院の一井康二准教授、加納誠二助教、京都大学防災研究所福岡浩准教授、(株)ウエスコの伊達裕樹氏に現地でご

重なる情報をいただきました。ここに記して深く感謝いたします。

参考文献

- (社)地盤工学会中国支部:まさ土斜面の風化および降雨浸透特性と斜面災害に関する研究報告書, 2003年3月.
- 菅 雄三:広島県庄原市豪雨被害を衛星データから分析 http://suga.ges.it-hiroshima.ac.jp/houdou/hit_suga_20100721_mini.pdf, 2010.
- (独)土木研究所火山・土石流チーム:土研・国総研 広島県庄原市土砂災害現地調査報告, <http://www.pwri.go.jp/team/volcano/syobara/syobara.pdf>, 2010.
- 広島県危機管理監 危機管理課:平成22年度の大雨, 台風, 地震等による被害等の状況について, <http://www.pref.hiroshima.lg.jp/page/1279051366356/index.html>, 2010.
- 広島県危機管理監 危機管理課:広島県防災 Web, <http://www.bousai.pref.hiroshima.jp/hdis/index.jsp?>, 2010.
- 福岡 浩・山本晴彦・宮田雄一郎・汪 発武・王 功輝:平成21年7月中国・九州北部豪雨による山口県防府市土砂災害, 自然災害科学, J. JSNDS 28-2, 185-201, 2009.

(投稿受理:平成22年9月7日)