

2018年6月28・29日の下呂市における土石流等の現地調査報告

2018年7月9日 初版

本件に関する連絡先

水・土砂防災研究部門 若月

広報課担当者 菊地・市橋 (029-863-7784)

現地調査日－2018年7月2日

調査員－水・土砂防災研究部門 若月 強・出原 彰雄

1. 概要

平成30(2018)年6月27日から29日の豪雨により、下呂市の複数箇所で土石流や河川氾濫による被害が発生した。

岐阜新聞によると下呂市では主に以下の被害が発生したようである。すなわち、28日の豪雨では、馬瀬西村において、水道管が付設されたコンクリート製の橋（長さ約5メートル、幅約2メートル）が流され、最大で64世帯が断水した。また、小坂町落合の県道御岳山朝日線が土砂流出のため一時通行止めとなり、濁河温泉と御嶽濁河高地トレーニングセンターの利用者や従業員ら計81人が一時孤立した。御嶽山小坂登山口（小坂町落合）から約700メートルの草木谷に架かる仙人橋（長さ37メートル）が流された。さらに、小坂町落合の小坂川の護岸壁が約8メートルにわたって崩壊した。一方、29日の豪雨では、萩原町中上呂で土石流が発生して、JR高山線飛騨萩原－上呂駅間の線路を約60メートルにわたり塞いだ。

土砂災害の減災に資するために、下呂市の萩原町中上呂と馬瀬西村の土石流に対して、雨量と地形のデータを整理するとともに、現地調査を実施して被災状況の把握と若干の聞き取り調査を行った。また、下呂市小坂町落合の道路と護岸の破損に対しても若干の被災状況調査を実施した。

2. 調査範囲，雨量，土石流発生流域の地形的特徴（表1～2，図1～3）

図1に調査地点を示す。萩原町中上呂と馬瀬西村の土石流及び小坂町落合の道路と護岸の破損の計4ヶ所である。なお、調査ルートから目視できる範囲では、これらの土石流以外の崩壊・土石流はほとんど発生していなかった。

図2には、2018年6月29日までの気象庁解析雨量を用いて計算した災害時の最大1, 3, 6, 12, 24, 48時間及び最大7, 14日間雨量の分布を示す。各最大値として、例えば1時間雨量70mm以上、6時間雨量160mm以上、24時間雨量210mm以上、14日雨量450mm以上が記録されたが、調査した各地点はそれらよりも雨量が少ない。表1には、萩原町中上呂と馬瀬西村の土石流発生地点における、解析雨量による各積算雨量の最大値を示す。表1には最寄りの雨量計による値と最近の土石流災害における値も併記している。災害間での雨量の比較は容易ではないが、例えば本災害の6時間雨量の最大値は140～170mm程度であり、みなかみ町・岩国市・南木曾町災害の雨量に比較的近い。

図3には、土石流発生流域の流域面積と起伏比（流域勾配）をプロットした。萩原町中上呂と馬瀬西村

の流域の位置は、図4と図6にそれぞれ示している。図3には、最近の土石流災害における値もプロットしている。日光・広島・防府は土石流が多発したが、本災害を含むそれ以外の場所では土石流は単発ないしは数個以下である。図3において、多発型の日光市・広島市・防府市災害については、その下限値を示すラインを示しており、それよりも右上側、すなわち流域面積と起伏比が大きい場所では、土石流が流域出口に到達する可能性がある。下呂市の2ヶ所の土石流は、流域地形的には、防府や広島よりも危険側にあり、日光と同程度であり、南木曾やみなかみよりもやや安全側に位置するという特徴がある。

表2には、避難指示等の発令状況を示す。後述する、下呂市萩原町中上呂の土石流は29日17:30頃発生し、災害前には上上呂地区へ避難指示等の発令は無かった。また、下呂市馬瀬西村の土石流は28日に発生し、馬瀬地区へは約10日前の19日に避難準備情報が発令されていたが、28日の豪雨の直前に避難指示・避難勧告が出されることは無かった。小坂町落合の道路陥没については、後述するように、雨量規制により全面通行止めになった。



図1. 調査地点. 青丸は調査地点. 赤色は調査ルート. 背景図は国土地理院の「地理院地図」.

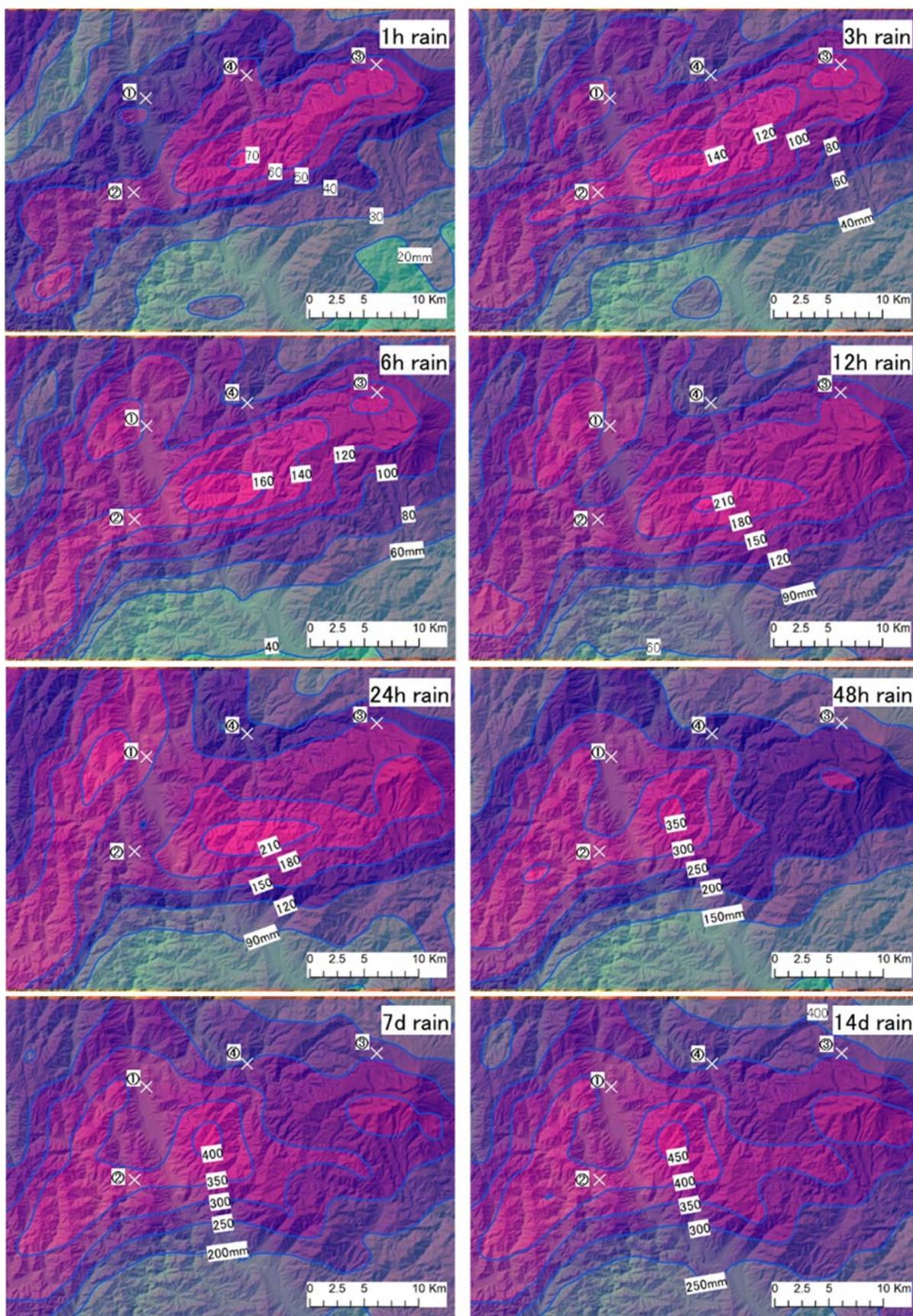


図 2. 気象庁解析雨量による災害時（29 日まで）の最大 1, 3, 6, 12, 24, 48 時間及び最大 7, 14 日間雨量の分布. ①下呂市萩原町中上呂の土石流, ②下呂市馬瀬西村の土石流, ③下呂市小坂町落合の道路陥没, ④下呂市小坂町落合の護岸破損.

表 1. 積算雨量の最大値の一覧. 上呂と公団西村の雨量計の位置は図 4 と図 6 に示す.

	1時間 雨量 mm	2時間 雨量 mm	3時間 雨量 mm	6時間 雨量 mm	12時間 雨量 mm	24時間 雨量 mm	48時間 雨量 mm	年平均 降水量 mm
下呂市災害(2018/6/28-29)								
(解析雨量)								
下呂市萩原町中上呂の土石流	44	73	101	138	175	195	280	2375
	(6/29 18:00)	(6/29 19:00)	(6/29 19:00)	(6/29 20:00)	(6/29 21:00)	(6/30 5:00)	(6/30 2:00)	(萩原)
下呂市馬瀬西村の土石流	56	107	125	147	167	176	313	2375
	(6/28 5:00)	(6/28 5:00)	(6/28 6:00)	(6/28 7:00)	(6/28 9:00)	(6/28 8:00)	(6/29 21:00)	(萩原)
(雨量計)								
上呂	53	104	140	175	210	224	303	2375
	(6/29 18:00)	(6/29 19:00)	(6/29 19:00)	(6/29 20:00)	(6/29 20:00)	(6/30 0:00)	(6/30 0:00)	(萩原)
公団西村	63	124	145	166	180	189	310	2,375
	(6/28 5:00)	(6/28 5:00)	(6/28 6:00)	(6/28 7:00)	(6/28 8:00)	(6/28 8:00)	(6/29 21:00)	(萩原)
(参考)								
日光市災害(2015/9/9-10)								
中三依	57	100	141	230	380	502	579	1,596 (五十里)
みなかみ町災害(2015/7/20)								
土合	73	138	140	140	140	145	145	1734 (みなかみ)
広島市災害(2014/8/20)								
上原	115	207	237	254	285	285	285	1,690 (三入)
岩国市災害(2014/8/6)								
岩国土建	56	109	149	186	199	210	231	1,727 (岩国)
南木曾町災害(2014/7/9)								
蘭	76	124	126	126	126	142	143	2,413 (南木曾)
防府市災害(2009/7/21)								
防府	64	88	126	220	229	244	286	1,638 (防府)

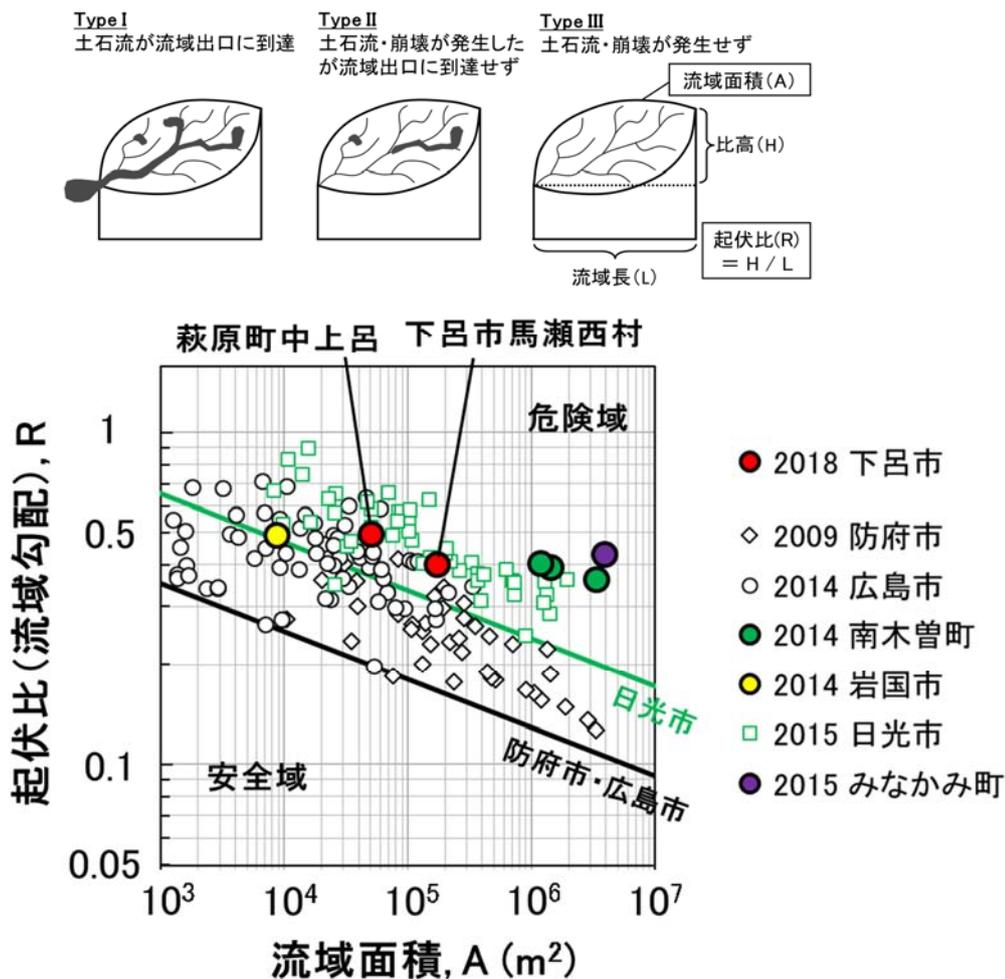


図 3. 土石流発生流域の流域面積と起伏比の関係. Type I の流域のみをプロットしている. 2 本の実線は、防府市・広島市と日光市の各プロットの下限值を示す.

表 2. 避難指示等に関する発令状況

区分	種類	地域	発令日時	解除日時
避難準備・高齢者等避難開始	土砂	馬瀬地区	H30.06.19 19:50	H30.06.30 00:55
避難準備・高齢者等避難開始	土砂	金山地区	H30.06.29 20:25	H30.06.30 00:55
避難準備・高齢者等避難開始	土砂	下呂地域	H30.06.29 20:32	H30.06.30 00:55
避難勧告	土砂	下上呂地区	H30.06.29 23:25	H30.06.30 00:55
避難準備・高齢者等避難開始	土砂	萩原地区	H30.06.30 00:55	H30.06.30 00:55
避難準備・高齢者等避難開始	土砂	小坂地区	H30.06.30 00:55	H30.06.30 00:55
避難指示(緊急)	土砂	上上呂地区	H30.06.30 00:55	

岐阜県災害情報6月29日(金)からの大雨による被害概要(第20報)より (平成30年7月6日時点)

2. 各地点の調査結果

2. 1. 下呂市萩原町中上呂の土石流 (図 4~5, 写真 1~4)

6月29日(金曜日)17時40分頃、下呂市萩原地域上上呂地内において山腹崩壊による土砂災害が発生し(図1)、上呂地区に避難指示が発令された。土砂災害により、JR線路内に土砂が流入したため、一部区間(飛騨萩原駅~飛騨小坂駅)で上下線とも終日運転を見合わせている。萩原地域上上呂地区の一部(11世帯23人)に避難指示が発令されており、区域内の住民(5世帯12人)が上上呂公民館に避難している(下呂市HP, 7月4日9時00分時点)。

- ・土石流が発生した流域の、流域面積 A は 0.0504 km^2 、起伏比 $R (=H/L)$ は 0.495 、比高 H は 309 m 、流域長 L は 624 m である(図4)。
- ・下端斜面の侵食深は、概ね 2m 以下と薄く、一部に岩盤が露出している(写真2)。したがって、土層は薄いと思われる。
- ・最大1時間雨量は 44 mm 、最大3時間雨量は 101 mm 、最大6時間雨量は 138 mm 、最大12時間雨量は 175 mm 、最大24時間雨量は 195 mm 、最大48時間雨量は 280 mm を記録した(表1, 図5)。
- ・1/20万地質図「飯田(第2版)」によると、地質は白亜紀後期の角閃石黒雲母花崗閃緑斑岩(Gdp)である。1/5万地質図「萩原」では萩原花崗閃緑斑岩(Hg)に相当し、図幅説明書によると、角閃石(粒径 $0.5\text{-}1 \text{ mm}$)、黒雲母(約 0.5mm)、斜長石($5\text{-}6 \text{ mm}$ 以上)、石英($3\text{-}4 \text{ mm}$)、及びカリ長石(5 mm 以上)を主成分鉱物とする。また、石基は斜長石、石英及びカリ長石の細粒状結晶からなる。(写真4左)
- ・流下した土は砂質である(写真4右)。

付近の住民の話

- ・29日17:30頃崩れたと聞いた。発生当時は別の地域で仕事をしており、連絡を受けて18時頃帰宅したときには崩れていた。
- ・家に土砂が流れ込んできた。
- ・近所の人から、「道路を挟んだ向かい側の自宅にいたが水しぶきが飛んできた」、「山は3回くらい崩れた」、「飛行機が通過したような轟音がした」と聞いた。
(土石流が同じ場所で3回くらい発生したと思われる)
- ・崩壊発生から30分から1時間くらい後に逃げるように言われた。
- ・源頭部付近に林道をつくっていた。
- ・排水路工事は去年実施された。
- ・排水路は斜面ではほぼ直線だが、平地では大きく左に曲がる構造になっていて、水や土砂が溢れた。



図 4. 下呂市萩原町中上呂の土石流が発生した流域 (赤色). 背景図は国土地理院の「地理院地図」.



写真 1. 下呂市萩原町中上呂の土石流の全景. 源頭部崩壊地付近にブルーシートがある.



写真 2. 下呂市萩原町中上呂の土石流の下端。一部に岩盤が露出することから土層は薄いと思われる。また、破壊されたコンクリートの排水溝（白色）が見える。



写真 3. 下呂市萩原町中上呂の土石流による被害の様子。（左上・右上）家屋に土砂が流入している。（左下）土砂が線路を覆っている。（右下）家屋基礎の石垣も一部崩壊している。



写真 4. 下呂市萩原町中上呂の (左) 土石流堆積物中の花崗閃緑斑岩の礫, (右) 土石流堆積物の土.

下呂市萩原町中上呂の土石流(解析雨量)

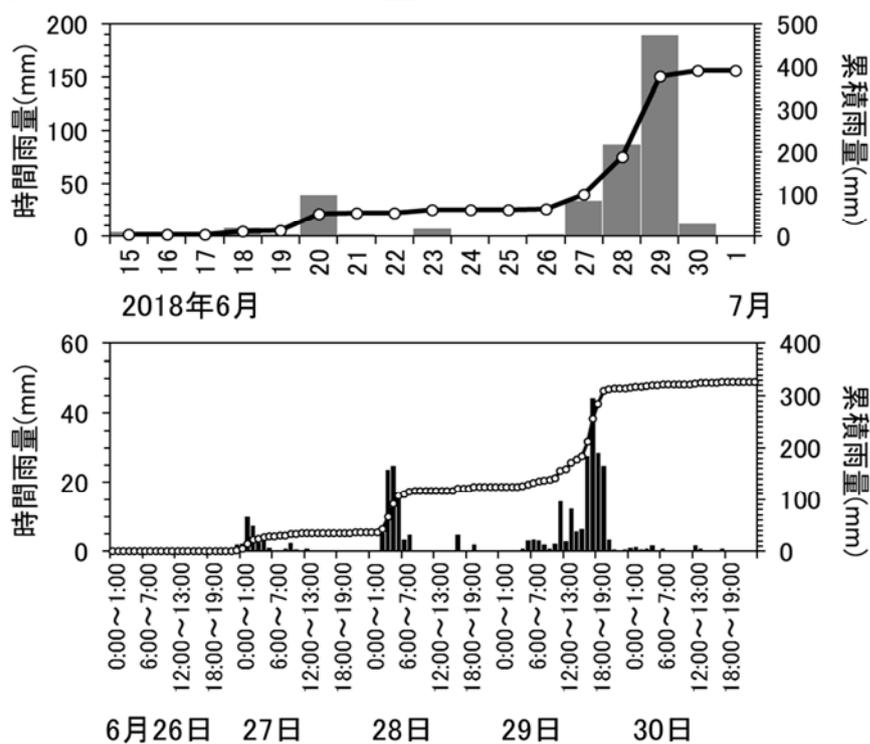


図 5. 下呂市萩原町中上呂の土石流 (気象庁解析雨量から作成). (上) 日雨量, (下) 時間雨量.

2. 2. 下呂市馬瀬西村の土石流 (図 6~7, 写真 5~8)

馬瀬西村地区の石浦山林道において土石流が発生し (図 1), 林道にかかっていた橋とそれに付設された西村地区へ水を供給する水道管が流された. 水道管の破損により, 西村地区の 64 世帯が断水状態となった (下呂市 HP, 7 月 4 日 9 時 00 分時点).

- ・土石流が発生した流域の, 流域面積 A は 0.1708 km^2 , 起伏比 $R (=H/L)$ は 0.402 , 比高 H は 321 m , 流域長 L は 799 m である (図 6).
- ・今回は, 土石流の源頭部は確認していない.
- ・橋が流された地点 1 から約 90 m 下方の, 堰堤 (図 6 の地点 2) でほとんどの土砂と流木が停止していた (写真 7).
- ・最大 1 時間雨量は 56 mm , 最大 3 時間雨量は 107 mm , 最大 6 時間雨量は 147 mm , 最大 12 時間雨量は 167 mm , 最大 24 時間雨量は 176 mm , 最大 48 時間雨量は 313 mm を記録した (表 1, 図 7).
- ・図 6 の地点 1 では, 礫の最大径は 0.5 m , 平均は $0.1 \sim 0.25 \text{ m}$ 程度である (写真 6).
- ・1/20 万地質図「飯田 (第 2 版)」によると, 地質は白亜紀後期の濃飛流紋岩ステージ II の流紋デイサイト・流紋岩溶結凝灰岩 (II₄) である. 1/5 万地質図「下呂」では, 流域の上流部 (全体の 2/3) は濃飛流紋岩シーケンス III の東俣一船山溶結凝灰岩層 (岩相は斜方輝石単斜輝石角閃石黒雲母流紋デイサイト溶結凝灰岩, III₂) が, 流域の下流部 (全体の 1/3) は濃飛流紋岩シーケンス II の赤河溶結凝灰岩層 (岩相は黒雲母流紋岩溶結凝灰岩, II₂) がそれぞれ分布している. (写真 8)
- ・流下した土は砂質である.



図 6. 下呂市馬瀬西村の土石流が発生した流域 (赤色). 背景図は国土地理院の「地理院地図」.



写真 5. 下呂市馬瀬西村の土石流により流された橋があった地点 (図 6 の地点 1).



写真 6. 図 6 の地点 1 から, (左) 上流側, (右) 下流側を撮影.

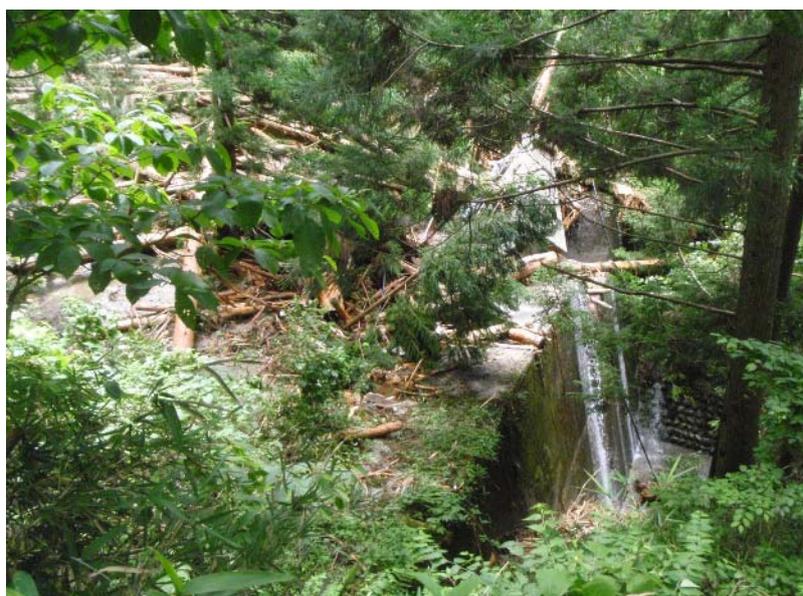


写真 7. 下呂市馬瀬西村の土石流による土石や流木がほぼ停止した堰堤の様子 (図 6 の地点 2).



写真 8. 下呂市馬瀬西村の土石流により移動した溶結凝灰岩礫（図 6 の地点 1 で採取）.

下呂市馬瀬西村の土石流(解析雨量)

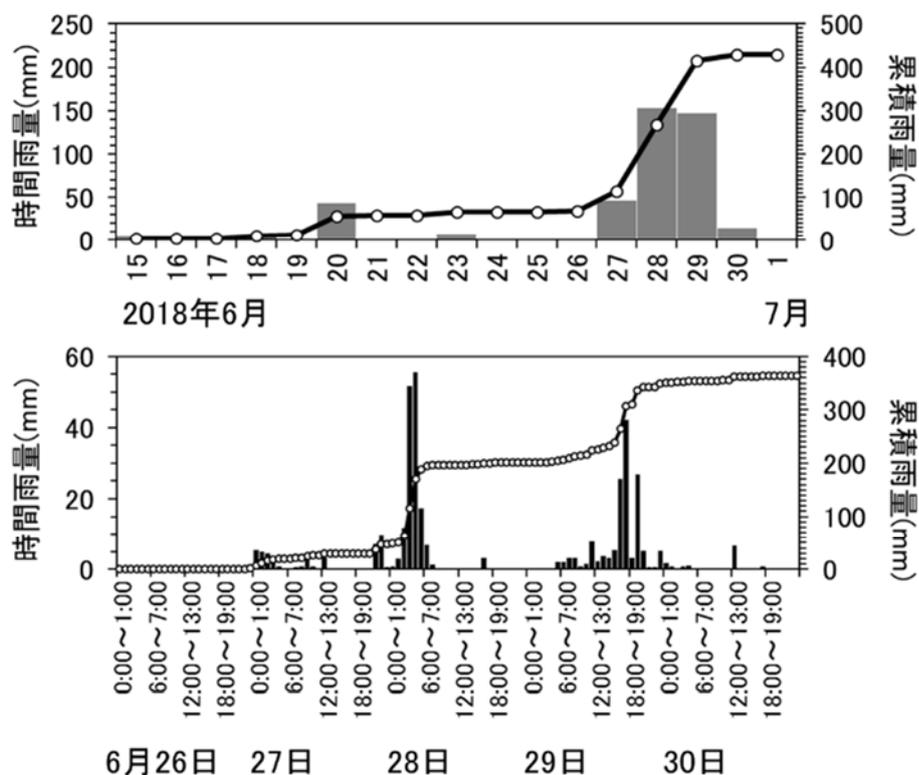


図 7. 下呂市馬瀬西村の土石流（気象庁解析雨量から作成）. 上）日雨量，（下）時間雨量.

2. 3. 下呂市小坂町落合の道路陥没（写真 9）

6月27日夜からの集中豪雨により県道441号（濁河温泉線）、県道435号（御岳山朝日線）が雨量規制により全面通行止めとなったため、濁河地区の住民と高地トレーニングセンター利用者など計81人が一時孤立状態となった（下呂市HP、7月4日9時00分時点）。

- ・ 三叉路の県道435号御岳山朝日線側で小河川の氾濫・侵食による、道路陥没が発生した（図1、写真9）。

工事関係者の話

- ・ 県道441号濁河温泉線でも、道路被害があった。



写真9. 左上写真の幅2m程度の細い流路を下った大量の流水が、右上写真の鉄塔付近から右上写真の左下方に向かってアスファルト下の盛土を侵食することで、右上写真や左下写真のように道路が陥没した。道路下には暗渠があったと思われる。右下写真も同様の現象と思われる。

2. 4. 下呂市小坂町落合の護岸破損 (写真 10)

岐阜新聞によると 6 月 28 日の豪雨で小坂町落合の小坂川の護岸壁が約 8 メートルにわたって崩壊した (図 1).

- ・越水の痕跡は確認できず (写真 10 左下), 河川側 (表法) からの侵食で護岸が破損したと考えられる.



写真 10. (左上) 護岸破損の遠景, (右上) 護岸破損の近景, (左下) 道路面の様子, (右下) 護岸破損に伴う道路面の陥没.