

第Ⅲ編 山口県

山ログループ調査団

1

1. 災害の概要

平成30年7月豪雨によって、
山口県南東部に位置する岩国
市・周南市で被害が多発

表1-1 山口県の人的・物的被害（人）

人的被害				物的被害				
死者	行方不明者	負傷者 (重傷)	負傷者 (軽傷)	全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水
3	0	3	10	21	448	95	135	653

表1-2 山口県のライフライン被害

区分	発生箇所	被害状況
電気	山口県内	約 3,100 戸停電（ピーク時）
水道	光市、周南市、岩国市、周防大島町	243 戸断水（ピーク時）
下水道	周南市	浸水によるマンホールポンプの 機能停止 3 箇所
主要道路	中国自動車道、山陽自動車道宇部下関線、国道 2号、9号、187号、434号、437号	通行止め（現在は解除）
鉄道	JR 山陽本線：岩国～徳山、JR 岩徳線：岩国～ 櫛ヶ浜、錦川鉄道錦川清流線：川西～錦町	運転休止（現在は再開）

土砂災害の件数

出典：内閣府非常対策本部、
山口県土木建築部

種類／発生エリア	山口県全体	岩国市	周南市
がけ崩れ	173	86	26
土石流	11	6	3
土構造物の被害	921	361	135

2

2. 調査団の概要

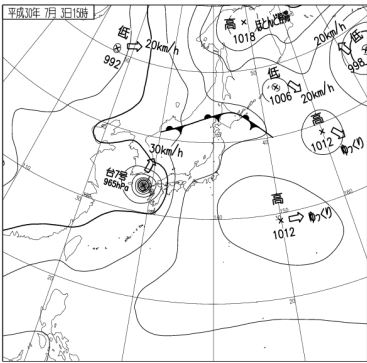
7/27「平成30年西日本豪雨災害調査速報会～平成25年山口・島根豪雨災害から学ぶ～」で調査結果を報告 <http://ds.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~yakamats/Glocal/img/file6.pdf>
山口大学応用衛星リモートセンシング研究センターで被災地の衛星画像解析結果を公開 <http://yucars.eng.yamaguchi-u.ac.jp/news.html>

表2-1 土木学会中国支部災害調査団（山ログループ）

役割	名前	所属（調査当時）	担当
団長	鈴木 素之	山口大学大学院創成科学研究科・教授	土砂災害
団員	清水 則一	山口大学大学院創成科学研究科・教授	土砂災害
団員	朝位 孝二	山口大学大学院創成科学研究科・教授	河川災害
団員	中田 幸男	山口大学大学院創成科学研究科・教授	土砂災害
団員	楠原 弘之	山口大学大学院創成科学研究科・教授	防災計画
団員・幹事	森 啓年	山口大学大学院創成科学研究科・准教授	河川災害
団員	赤松 良久	山口大学大学院創成科学研究科・准教授	河川災害
研究協力者	吉本 憲正	山口大学大学院創成科学研究科・准教授	土砂災害
研究協力者	梶山 慎太郎	山口大学大学院創成科学研究科・助教	土砂災害
研究協力者	白水 元	山口大学大学院創成科学研究科・助教	河川災害
研究協力者	川本 康司	山口大学大学院創成科学研究科・助教（特命）	土砂災害
研究協力者	大和田正明	山口大学大学院創成科学研究科・教授	土砂災害
研究協力者	太田 岳洋	山口大学大学院創成科学研究科・准教授	土砂災害
研究協力者	楳原 京子	山口大学大学院創成科学研究科・准教授	土砂災害
研究協力者	河内 義文	(株)ケイズラブ・代表取締役、山口大学非常 勤講師	土砂災害

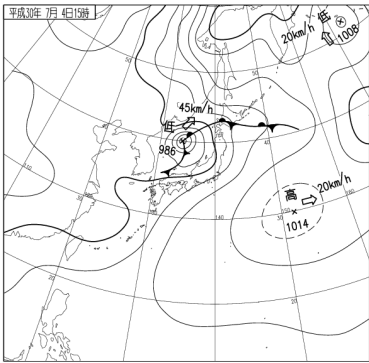
3

3.1 気象状況



7月3日15時

7月3日～4日にかけて台風7号が
東シナ海から対馬海峡を通過し日
本海に進行し、暖かく湿った空気
が九州・山口地方に流入。



7月4日15時

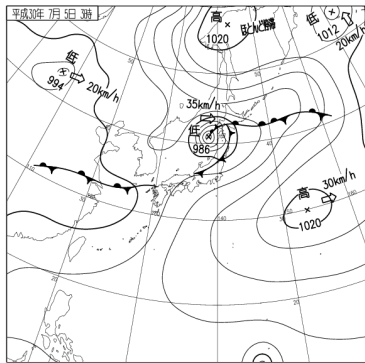
梅雨前線は3日では北上していた
が、4日午後には台風は温帯低気
圧となり前線を伴うようになった。

図3-1-1 7月4日～7月6日の地上天気図

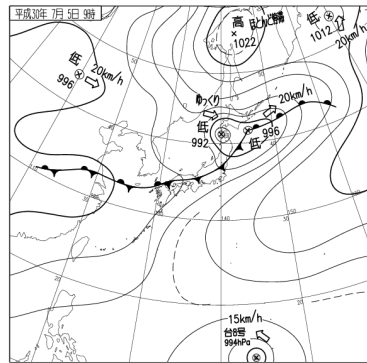
気象庁ホームページ： <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/wxchart/quickmonthly.html>

4

3.1 気象状況



7月5日3時



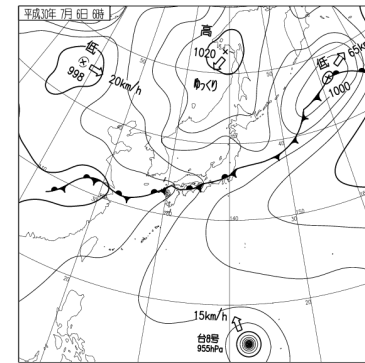
7月5日9時

5日未明には大陸から前線が伸びてきて、同日の午前には日本海上の低気圧からの前線と一緒に、長い梅雨前線となった。

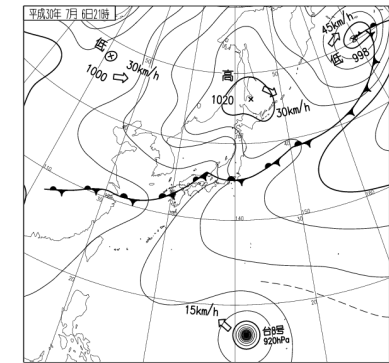
図3-1-1 7月4日～7月6日の地上天気図

気象庁ホームページ： <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/wxchart/quickmonthly.html> 5

3.1 気象状況



7月6日6時



7月6日21時

6日の早朝では梅雨前線は北部九州に位置し、北九州や山口県西部に豪雨をもたらした。

前線による豪雨は東へと移動し6日夕方から7日未明にかけて山口県東部、広島県に豪雨が発生した。

図3-1-1 7月4日～7月6日の地上天気図

気象庁ホームページ： <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/wxchart/quickmonthly.html> 6

地上雨量計による降雨状況

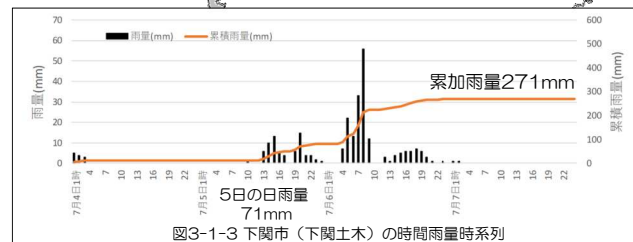


図3-1-3 下関市（下関土木）の時間雨量時系列

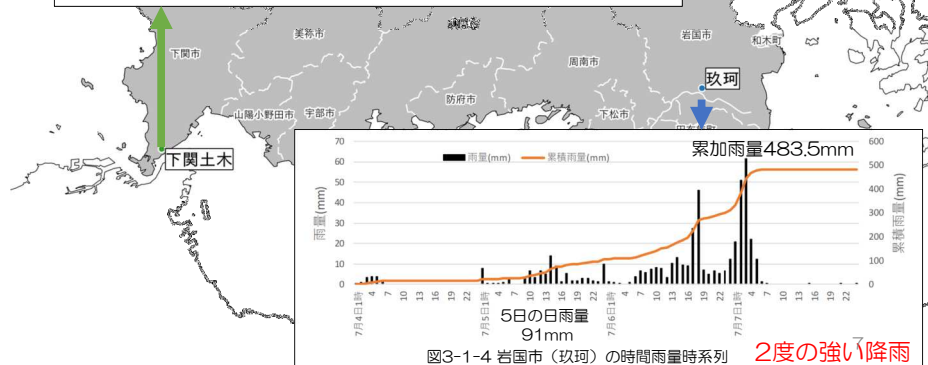


図3-1-4 岩国市（玖珂）の時間雨量時系列

2度の強い降雨

地上雨量計による降雨状況

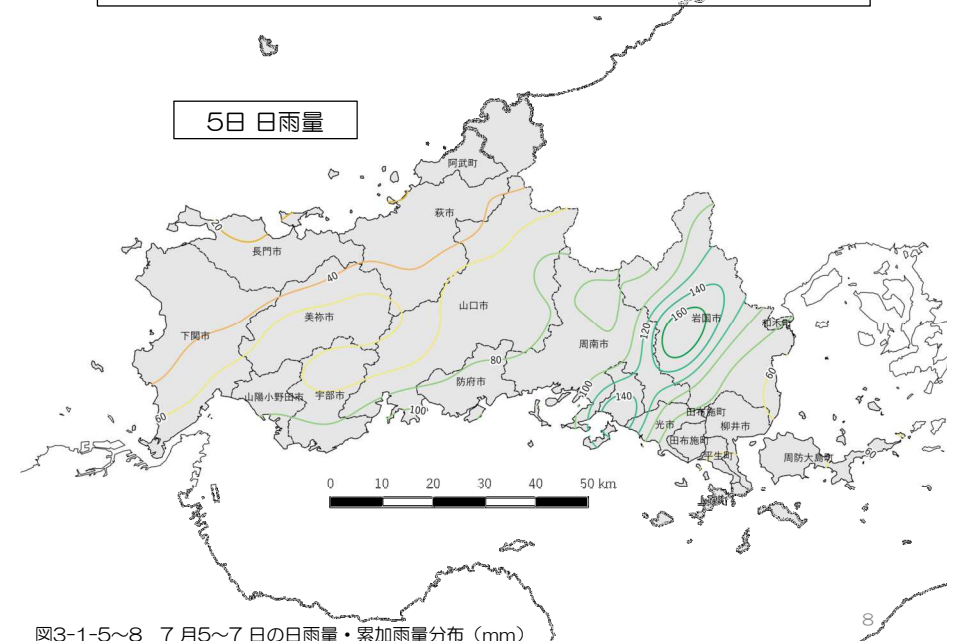


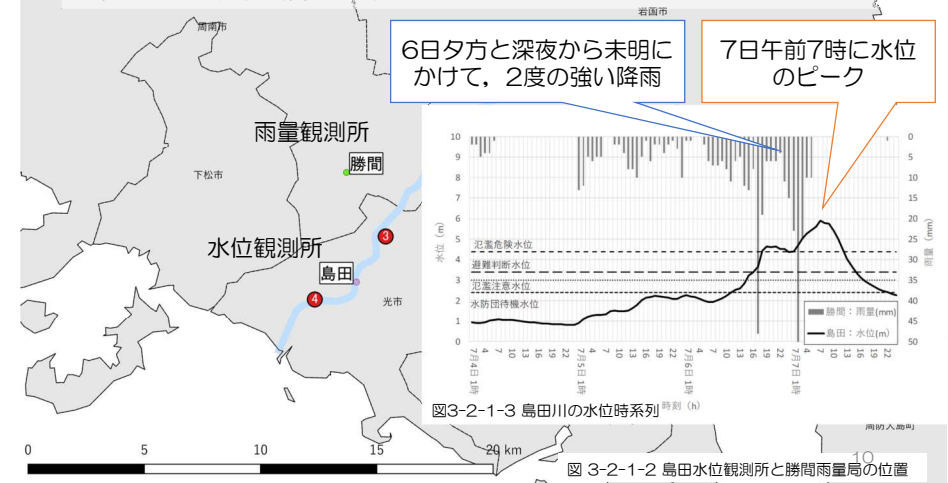
図3-1-5～8 7月5～7日の日雨量・累加雨量分布 (mm)



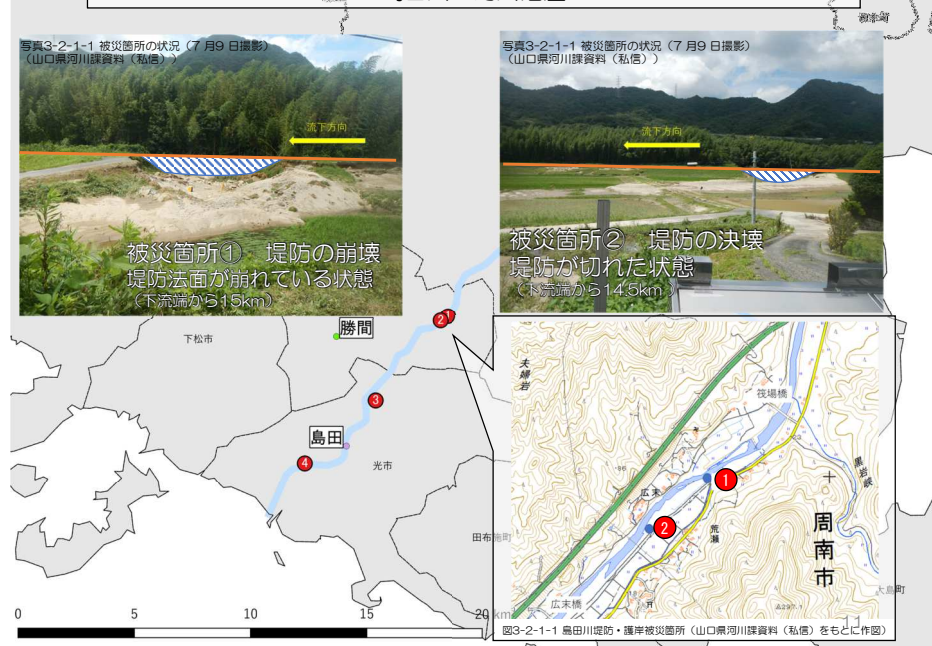
図 3-1-11 7月5～7日の累積雨量分布 (mm) と斜面崩壊箇所
下記の地理情報を編集して作図
20万分の1日本シームレス地質図V2 (産総研地質調査総合センター、データ更新日:2018年1月10日、<https://gbank.gsi.jp/seamless/>)

3.2 河川災害 (1) 島田川の河川氾濫

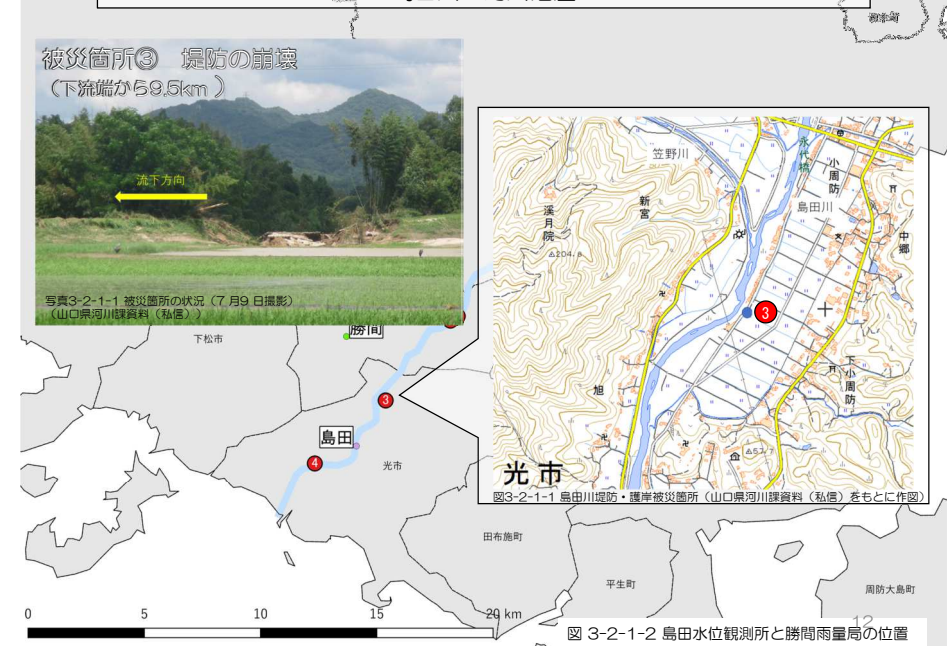
島田川は山口県東部を流れる二級河川、岩国市周東町周南市熊毛地区を通じ光市を抜けて瀬戸内海に流れ込む。
本川の全長は34.5km、流域面積は269.5km²今回の豪雨災害での浸水戸数は約480戸、浸水面積は約370ha (3.7km²)
決壊含む堤防護岸の被災4カ所

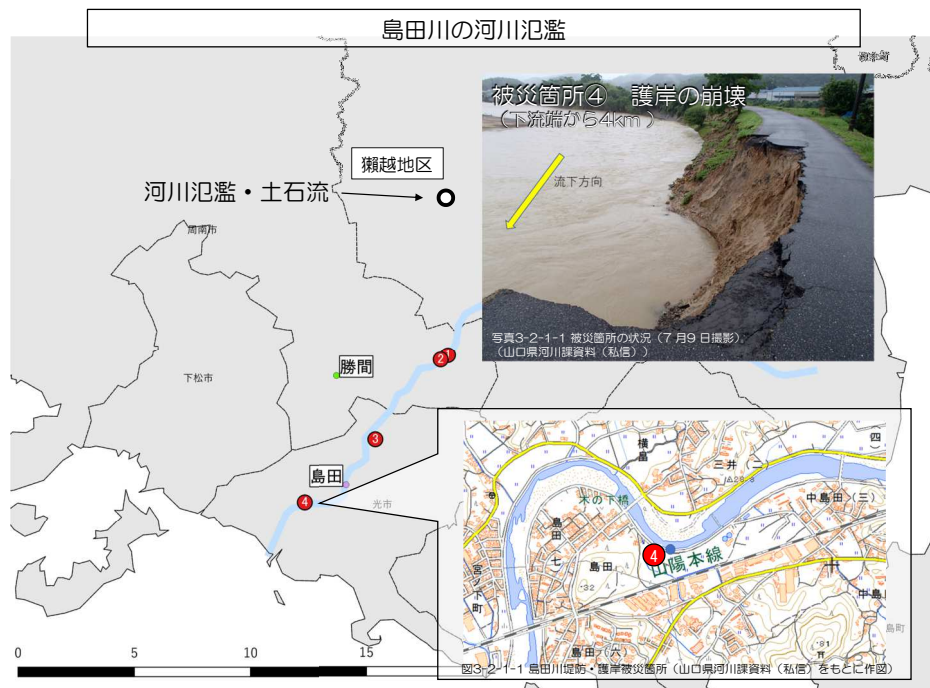


島田川の河川氾濫

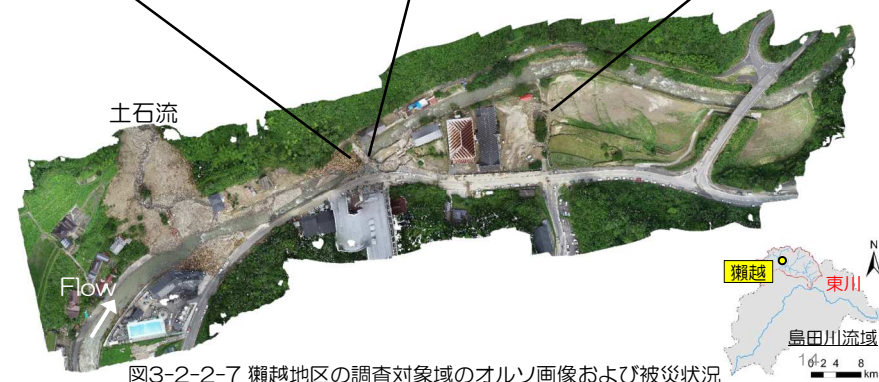


島田川の河川氾濫





3.2 河川災害 (2) 瀬越地区の土石流および河川氾濫

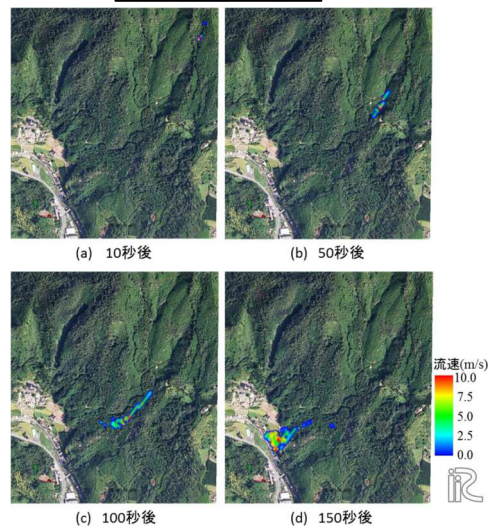


土石流シミュレーションの結果

土石流の流速分布



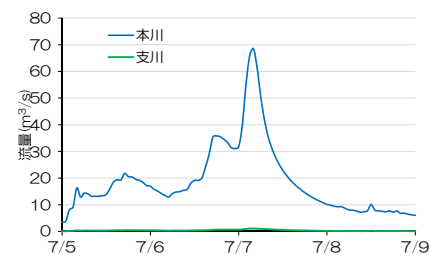
図3-2-2-5 土石流のUAV 空撮画像



源頭部から950mを流れ下り、140秒後には家屋に到達
図3-2-2-9 土石流が発生してから(a)10秒後、(b)50秒後、(c)100秒後、
(d)150秒後の流速分布

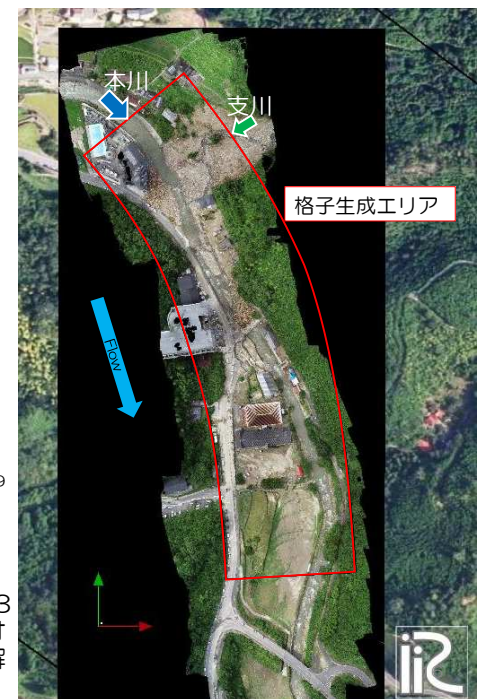
河川氾濫シミュレーション (iRIC Nays2DH_Flood)

地形データ
ドローン空撮による地形測量結果
境界条件
RRIモデルの流出解析結果



計算格子
2m×2m
計算時間間隔
0.05s
粗度係数
道路：0.01
その他：0.03

図3-2-2-13
瀬越地区のオルソ画像と解
析対象範囲



河川氾濫シミュレーションの結果

氾濫水の水深分布



上流端の流入流量

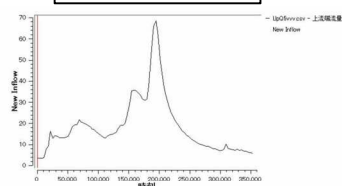
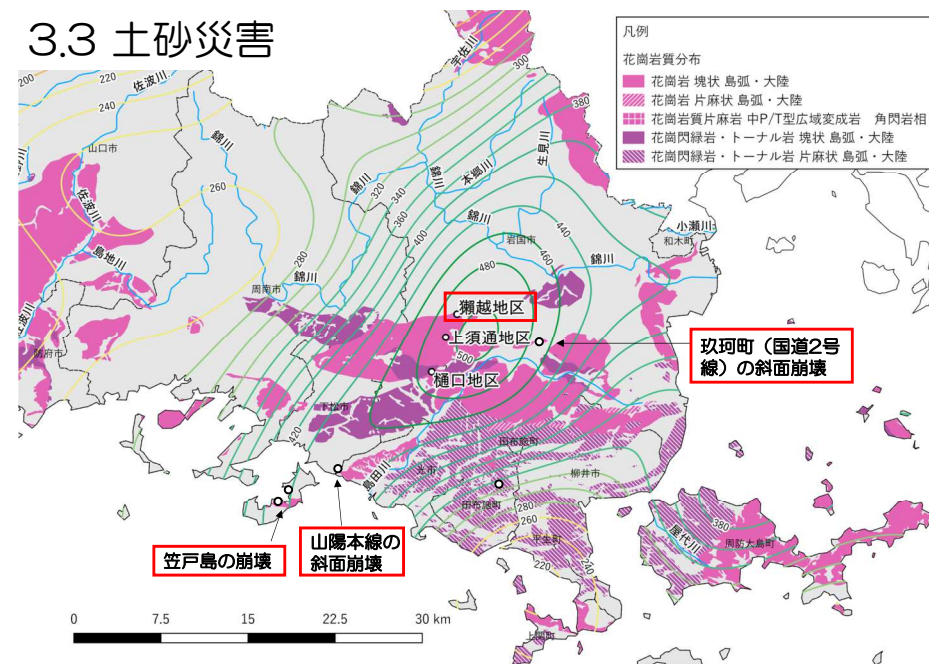


図3-2-2-14 (a)7月5日18時、
(b)7月6日18時および(c)ピーク時7月7日4時の水深分布

17

3.3 土砂災害



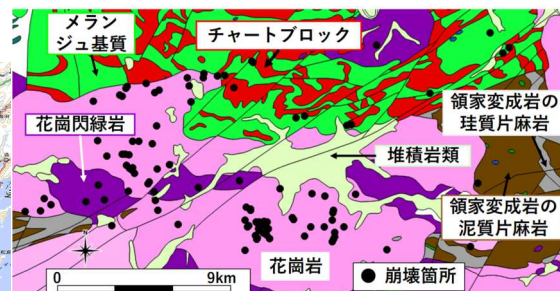
主な土砂災害の発生箇所(前掲の図3-1-11に加筆)

18

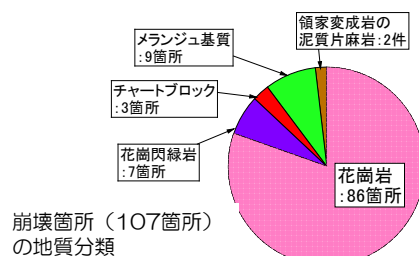
被災地の地質



出典: 国土地理院



地質: 産業技術総合研究所 (2009) ※プロットは長さ又は幅が約50m以上の崩壊箇所である
崩壊箇所: 国土地理院 (2018)

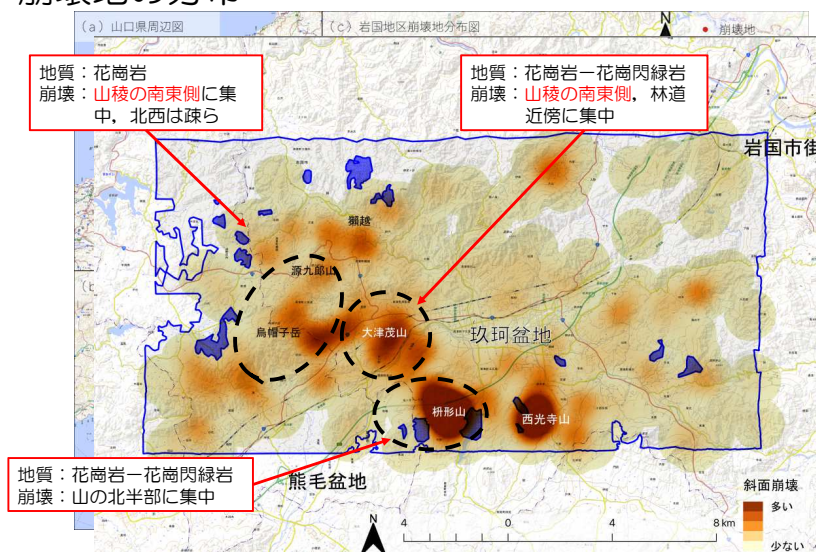


崩壊箇所(107箇所)の地質分類

- 崩壊の8割以上が花崗岩で発生
- マサ土よりも岩塊の堆積が目立つ

19

崩壊地の分布



※写真の実体視により小規模な崩壊箇所も特定している。
今回の大雨によるものかは精査が必要である。

出典: 国土地理院 (2018)

20

3.3 (1) 岩国市玖珂町国道2号の被災状況

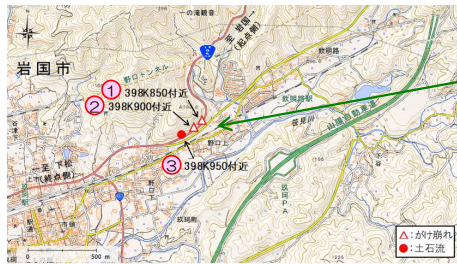


図3-3-1-1 土砂災害発生箇所的位置

岩国市玖珂町の国道2号
(距離標398K850～398K950付近)
3箇所でがけ崩れおよび土石流が発生し、
崩土が国道を覆った。
⇒全面通行止め(7月7日6:00～7月17日17:00)

ジュラ紀の玖珂層群・泥岩が分布、
その下位には広島花崗岩類が広く分布。
周辺には複数の断層が存在し、
岩国断層と近接した箇所となっている。

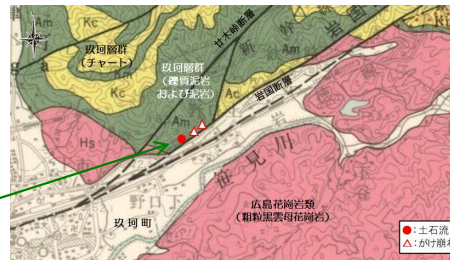


図3-3-1-2 被災地周辺の地質図
(提供：地質調査所1:50,000地質図)

3.3 (1) 岩国市玖珂町国道2号の被災状況



図3-3-1-3 被災地①の状況(起点方)
(距離標398K850付近：表層崩壊)



図3-3-1-4 被災地①の状況(終点方)
(距離標398K850付近：表層崩壊)

表層崩壊(起点方)

《幅：約50m 斜面長：約20m 比高差：約10m》
切土勾配1:0.8程度の切土法面。
既設の法面保護工として、モルタル吹付工、擁壁工の嵩
上げおよびストンガードの更新がなされていた。
表層崩壊が発生したため崩土が国道の上下線とも塞いだ。

地すべり(終点方)

終点側では地すべりが発生したもののストンガードで
停止し、道路面は被災を免れている。



図3-3-1-5 被災地①の状況²²
(距離標398K850付近：表層崩壊)

3.3 (1) 岩国市玖珂町国道2号の被災状況



図3-3-1-6 被災地②の状況
(距離標398K900付近：表層崩壊)

表層崩壊

《幅：約10m 斜面長：約20m 比高差：約10m》
わずかに凹状地形をなす勾配25°程度の自然斜面。
崩壊した崩土は国道を超えて下方斜面へまで達した。



図3-3-1-7 被災地③の状況
(距離標398K950付近：土石流)

土石流

《幅：約10～20m 斜面長：約100m 比高差：約50m》
明瞭な谷地形をなす勾配25°程度の自然斜面。
崩壊面の頭部に多くのパイピングホールが認められたことから、
過剰な地下水が斜面上方から供給され発生した。
流下した土砂は国道下方斜面へまで達した。

3.3 (2) 一般県道173号笠戸島線の崩壊



図3-3-2-5 一般県道173号笠戸島線尾郷地区①の被災状況(山口県道路整備課より情報提供)



図3-3-2-7 県道173号笠戸島線深淵地区の被害(山口県道路整備課より情報提供)

3.3 (2) 岩国市瀬越地区の土石流

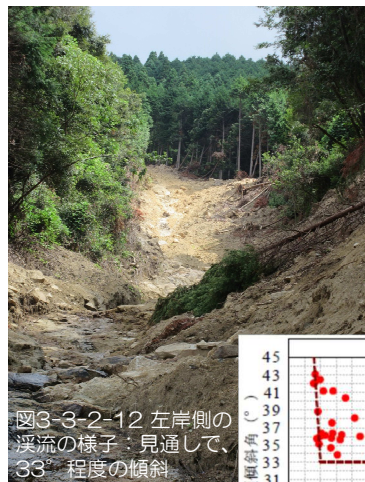


図3-3-2-12 左岸側の
溪流の様子：見通して、
33°程度の傾斜

2014年の広島豪雨災
害で発生した土石流の
発生箇所の調査結果

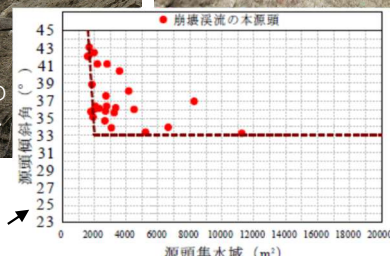


図 3-3-2-14 土石流発生源頭の傾斜角と集水域の関係
(猪俣陽平(2018)、Inomata and Nakata (2019))



図 3-3-2-13 左岸側の
溪流の侵食幅を確認：
8m 程度と推察

花崗岩地域の危険
溪流の推定侵食幅

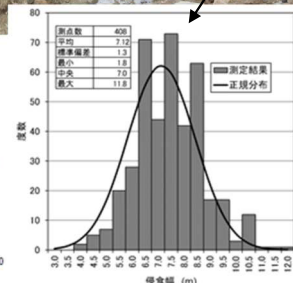
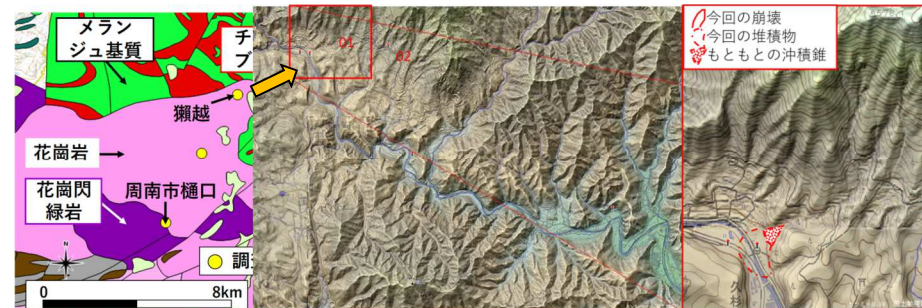
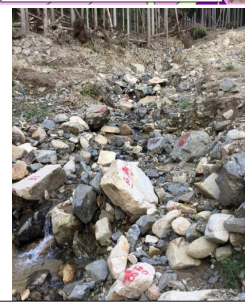


図 3-3-2-15 花崗岩地域の危険溪流の推定
侵食幅 (村上豊和ほか(2018))

岩国市周東町瀬越地区から北畑地区 (O1)



地質図：産業技術総合研究所 (2009)



花崗岩塊とチャート岩塊

- ・今回土石流が生じた溪流出口には高位の段丘面上に沖積錐がもともと形成されていた
- ・溪床の土石流堆積物中には、花崗岩、チャートおよび混在岩（メランジュ）の岩塊が確認
- ・花崗岩岩塊は広島型花崗岩、チャートおよび混在岩は玖珂層群のチャートブロックと推定

26

山口県内の雨量の状況（笠戸，三瀬川）

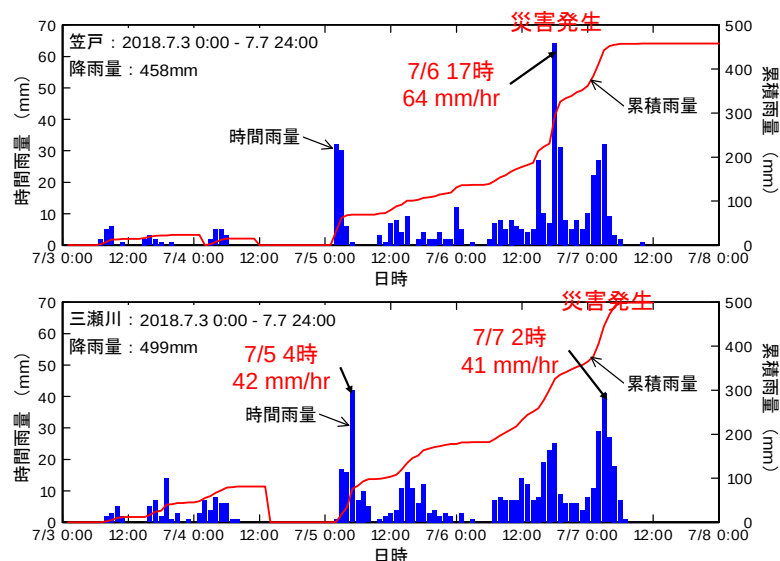
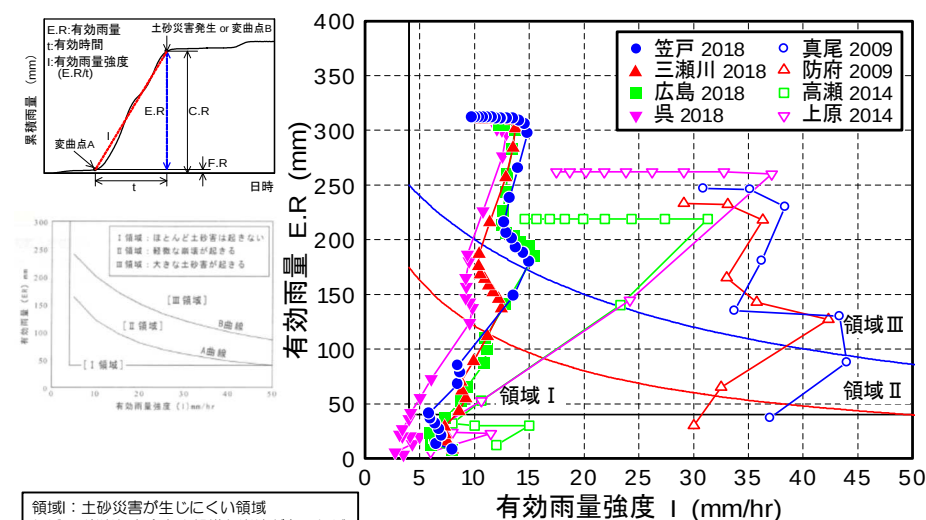


図 3-3-2-1 笠戸と三瀬川で観測された時間雨量および累積雨量の経時変化

有効雨量と有効雨量強度の関係



領域：土砂災害が生じにくい領域
領域II：崖崩れを含む小規模な崩壊が多い領域
領域III：土石流的な大規模災害が多い領域

瀬尾克美・船崎昌雄：土砂害（主に土砂被害）と
降雨量について，新砂防，88，22-28，1974.

図 3-3-2-2 有効雨量と有効雨量強度の関係

3.3(3) 下松市と光市の境の斜面崩壊

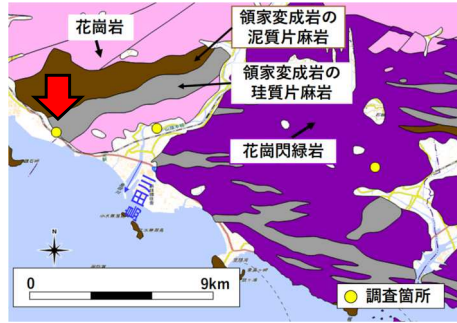


図3-2-3-1 下松市と光市および田布施町の調査箇所と周辺の地質（基図は国土地理院地図、産業技術総合研究所地質図を使用した）

- 長く波浪・風雨に曝された古い海食崖で、地形の平均勾配40°



緩みが顕著で、植生も乏しい状況。
小規模崩壊が繰返し発生。

- 片麻状花崗閃緑岩の流れ盤節理に沿った斜面崩壊が発生した



JR 山陽本線の斜面崩壊の崩壊斜面



JR 山陽本線の斜面崩壊による線路および側道の土砂閉塞

3.3(3) 熊毛町郡田布施町の地すべり

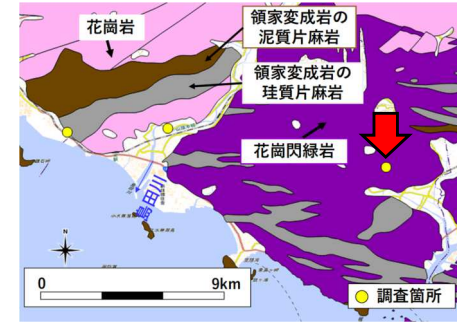


図3-2-3-1 下松市と光市および田布施町の調査箇所と周辺の地質（基図は国土地理院地図、産業技術総合研究所地質図を使用した）



写真3-2-3-3 農道のり面で発生した地すべりの遠景

- 最大N値20程度
- 地すべり発生時は初動した右側部分に多くの湧水が観察された
- 降雨が乏しい11月時期にも湧水が観察された

降雨に伴う地下水の供給が地すべりの誘因の一つと推定

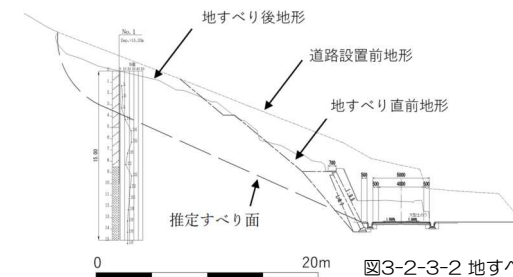


図3-2-3-2 地すべりの断面図

まとめ

- 1) 平成30年6月28日以降の台風第7号や梅雨前線の影響により、山口県においても南東部を中心に各地で被害が発生した。
- 2) 島田川においては、堤防の決壊が一箇所、崩壊が二箇所発生した。それに加えて溢水・越水により氾濫が発生した。
- 3) 獺越地区では久杉川（土石流発生溪流）に沿って氾濫が発生している。土石流によって運ばれた土砂・流木が河川に流入し、橋脚に流木等が挟まり流水を阻害することによって、河川の氾濫が発生したと考えられる。土石流の発生箇所は土石流特別警戒区域に位置しており、今回のように土石流が直接河川に流入することが想定される河川区間では大量の土砂・流木が流入することを想定した河川管理が必要であることが示唆された。
- 4) 山口県南東部の岩国市、周南市において、がけ崩れ、土石流が多発し、特に岩国市周東町、周南市においては土砂災害により人的・物的被害が発生した。
- 5) 岩国市玖珂町の国道2号（距離標398K850～398K950付近）では、3箇所でがけ崩れおよび土石流が発生し崩土が国道を覆った。
- 6) 笠戸島での被害は、県道173号線上で4箇所の被害が発生した。
- 7) 下松市と光市の境ではJR山陽本線の斜面が崩壊し、山陽本線が不通になった。また、その周辺で崩壊が発生した。田布施町においては地すべりが発生するなど、県南部では散発的に土砂災害が発生した。
- 8) 県道5号線沿いでは河川護岸が崩落し、同じ箇所でも斜面崩壊が発生するなどして、山間部では道路の寸断が発生した。
- 9) 山口県南東部には、ジュラ紀付加体の玖珂層群、領家変成岩および白亜紀花崗岩類が主に分布する。岩国市では起こった崩壊箇所の8割以上は花崗岩であった。また、白亜紀花崗岩類は、領家帯花崗岩と広島花崗岩に区分されるが、両地質帯で崩壊箇所の頻度に差は見られなかった。

本豪雨災害において亡くなられた方々のご冥福をお祈りするとともに、被災された方々にお見舞いを申し上げます。

被災地の一刻も早い復興をお祈りいたします。

本調査結果には地盤工学会、土木学会地盤工学委員会、日本応用地質学会、砂防学会などの各学会と連携して遂行したものが含まれている。現地調査に関する情報は国土交通省中国地方整備局山口河川国道事務所、被害データは山口県土木建築部から取得した。ここに記して、関係各位に謝意を申し上げます。