

平成21年7月豪雨による防府土砂災害の概要と土砂災害対策の提言

山口大学大学院
羽田野 袈裟義

1. 緒論

平成21年7月21日に豪雨により防府市の佐波川支流沿いの至る所で土砂災害が発生し、14名の死者を出した。今回の災害の特徴として、土砂災害は花崗岩が風化したマサ土の地域に集中し、被害は土砂流が谷口の緩勾配部に達して巨礫が堆積した後の土砂流による埋没・生き埋めによるものであったこと、10分間雨量8mmを超える雨が断続的に降り6時間雨量が200mmを超えたこと、などが挙げられる。

本稿では、調査結果^{1), 2)}の概要を報告すると共に、この調査を通して認識された土砂災害減災のための方策をいくつか提言する。

2. 主な土砂災害の概要

今回の土砂災害発生の分布状況を図-1に示す。図では崩壊や土砂流の流下部を手書きでなぞって示している。また、河川や溪流に設置された堰堤を太い短い線で示す。主な被災地は佐波川水系の下流部から順に国道262号筋(剣川筋)、石原地区、真尾(まなお)地区、奈美地区である。これらの地区では過去に土石流や土砂災害が発生している。

国道262号筋の剣川では流入する多くの支溪流で崩壊や土石流が発生した大量の土砂が流入し、剣川や国道262号や剣川沿いの田畑などの低所を土砂流として流れた。この一帯で4名の死者が出た。剣川本川の砂防堰堤20(図-1参照)の下流で流入する多くの支溪流で崩壊や土石流が発生して大規模な土砂流が流れた。また、図でも確認

されるが、いくつかの溪流で砂防堰堤や治山堰堤が土石流の流下を止めている³⁾。

石原地区では普明寺川に流入する3支溪流で大規模な土石流が発生し、緩勾配部に達して土砂流を構成した土砂が一帯に堆積した。写真-1に石原地区の被害の状況を示す。この一帯で2名の死者が出た。地元の人はこの日の11時台に大きな地響きを聞いており、これが土石流の流下とみられる。

真尾地区では、上田南川で発生した土石流が谷から扇状地に出た所で巨礫が堆積した後、土砂流として流下した土砂が特別養護老人ホームに流入し、1階にいた7名の入所者が犠牲になった。老人ホームの災害は7月21日の12時半頃であったが、土石流の発生時刻は地元の人が大きな地響きを聞いた11時半頃とみられる。写真-2と3には、老人ホーム上流の巨礫の堆積と老人ホーム内部の土砂堆積の様子を示す。もし老人ホームの1階を入所者が利用できない空間にしていたならば、今回の惨事は防げたであろう。

3. 降雨特性

今回の降雨を10分間雨量と累加雨量の経時変化を図-2に示す。文献⁴⁾によると、10分間雨量7mm以上、時間雨量40~50mm以上で土石流が発生する。今回の豪雨では、7月21日の5時30分から12時までの間に10分間雨量8mm以上が真尾で18回、防府で12回、山口で14回起きている。

また、今回の防府と山口の降雨について種々の時間の最大雨量(確率年)を示すと、防府では、1時間63.5mm(20.5年)、3時間126.0mm(48.7年)、6時間220.0mm(245.9年)、日雨量275mm(82.6年)でいずれも確率年の高い稀な豪雨であり、特に6時間最大雨量の確率年の突出ぶりが目につく。

次に、最近の最大雨量について述べる。今回の防府の日雨量最大値は1950年以降

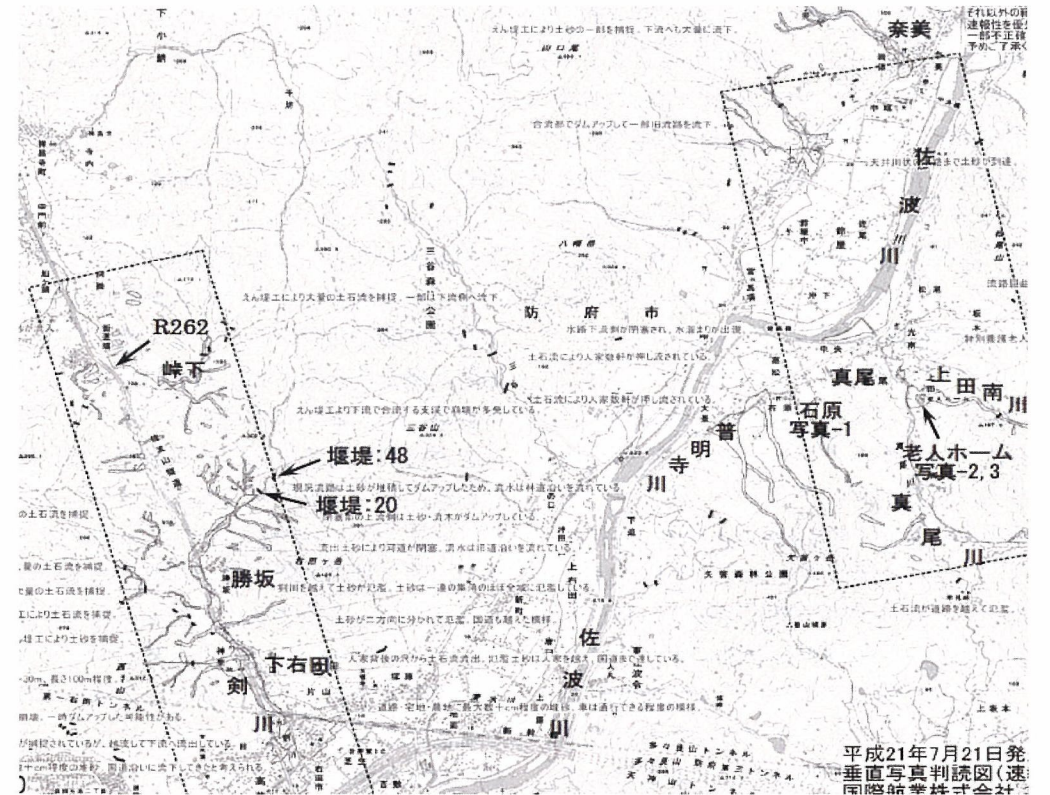


図-1 土砂災害発生分布状況⁵⁾

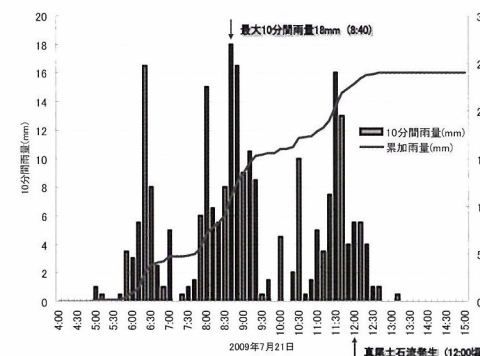


図-2 10分間雨量と累加雨量の時間変化(防府：気象庁)



写真-2 老人ホーム上流の巨礫の堆積



写真-1 石原地区の被害の状況



写真-3 老人ホーム内部の土砂堆積

第1位である。日雨量の最大値（1950年以降第1位である。日雨量の最大値（1950年以降）では、上位10位以内に1990年以降が5回、2000年以降2回、の1時間雨量の最大値（1976年以降）では、上位10位以内に1990年以降が8回、2000年以降が4回と、近年は強烈な雨が多くなっている。

4. 土砂災害の減災・防災の方策

(1) アクティブセーフティ

土砂災害ではまず、降雨への認識が重要である。天気予報での雲の動き、西方地域の天気、視覚情報では雲の色の濃さ、上流山岳地帯の上空の雲、西の空の雲などである。また、24時間雨量、1時間雨量、10分間雨量に対する一定の目安である。地形・地質では、急傾斜地、扇状地、マサ土、シラスなどは土砂災害の発生しやすい地形・地質である、との認識と警戒である。

また、その土地の過去の災害の伝承、地名の由来、古くからの農家の人の情報、低価格の土地への疑問、地元出身の土木技術者の情報も有用情報である。

防災施設への認識として、砂防ダム、治山ダム、擁壁などは強雨時に土砂災害が発生しやすい危険箇所であるとの信号である。これを一般の人に周知するのは土木技術者の責務であろう。

(2) 建物1階の使用制限

今回の老人ホームの災害は、要援護者施設の入所者の生活空間の設定に対して大きな課題を投げかけた。このような施設は、地価の安いところを求めて建設されるが、そのような場所は災害が起りやすい場所であることが多い。土砂災害や浸水災害が発生しやすい土地にある要援護者施設では、1階を入所者の生活空間や居住空間から外す⁶⁾ように建築基準を改正することを視野に入れて検討すべきであろう。直近の対策としては、このような配慮をした施設を国

や自治体が優良施設として公表することが考えられる。

また、1階を生活空間や居住空間から除外する方策は、木曾三川下流部の水屋と類似の発想であるが、平成22年7月16日に広島県庄原市で3時間に170mmを超える豪雨があるなど、今後は梅雨期にいつどこでこのような豪雨があってもおかしくない状況であり、また近い将来に大地震による津波が発生する可能性が高いことを考えると、莫大な資産が集中する都市部の低平地における建築物の1階の使用制限を視野に入れた基準の見直しが必要と考えられる。また、これは低平地でなくても都市部で「谷」などの地名がつく場所の豪雨対策として必要であろう。これは、被害が甚大で復旧に多額を要し、また損害保険が対応できず、国費を投入せざるを得ない事態が十分考えられるからである。

(3) 防災行政の実質化

担当者の責任追及に関心が向かいがちな社会において行政の避難指示が硬直化しやすいことは防災行政の大きな課題であるが、それ以外に防災行政の弱点がある。

最も重大な問題として、現在国でも自治体でも防災を担当する部署の権限なるポストに防災に関係する自然現象や防災方法の知識を持たない職員が配置される場合が多い。このような状況では、担当者は上からの指示を伝えるのが精いっぱい、災害がどのようにして生じ、今後はどこがどのように危険になるかを納得した上で指示を出すことができない。このような状態を改善し、防災を実質化することが急務といえる。

(4) 砂防ダム管理の提案

今回の災害では、その上流に貯まった土砂礫を除去していた砂防ダムや治山ダムでは被害が明らかに軽減された。このことから、土砂堆積用ダムに貯まった土砂礫を日頃から除去すること施策が有効である。こ

れを計画的に行えば、直接的な防災と防災施設新設の経費節減に加え、中山間地の雇用創出、雇用・現金収入の均等配分（地域的、期間的）、現地住民の活きた防災教育、建設材料の確保、下流の河床低下防止などで大きなメリットがある。

現在の砂防ダム上流部の土砂礫堆積の考え方は次のようである^{7)、8)}。土石流が発生して砂防ダム上流に堆積する場合、図-4の洪水勾配のラインまで土砂礫が堆積しうるとし、土石流発生で溜まった土砂礫の細砂分はその後の中小洪水で砂防ダム下流に流され、堆積状態は平衡勾配に近づくと想定されている。

しかし、今回の災害調査の結果⁹⁾、砂防ダムや治山ダム上流で水通しよりある程度高くまで堆積した状態では、ダム上流の表層は石礫主体で細砂分は下流へと流されている。一方、ダム上流の堆積高さが水通しより低い場合、ダム上流の表層は細砂で覆われている状況が目についた。このことは、粘着力が小さいマサ土を対象とする場合、平時から砂防ダム上流の堆積状態を砂防ダムの水通し高さより多少低くなるように除石管理することが必要であることを示唆している。砂防ダム・治山ダム上流の河床高の望ましい状態として図-5を考えることができる。

土石流が起きてから何度か中小洪水が来襲した後は、砂防ダム・治山ダム上流に堆積した砂礫は流水で洗われているので骨材にも利用できる。計画的な除石は防災だけでなく経済性の点でも有利であることは本節冒頭で述べた通りである。

5. 結語

以上、平成21年7月の豪雨により山口県防府市で発生した土石流による災害の調査結果の概要を報告する共に、土砂災害減災の方策をいくつか提言した。

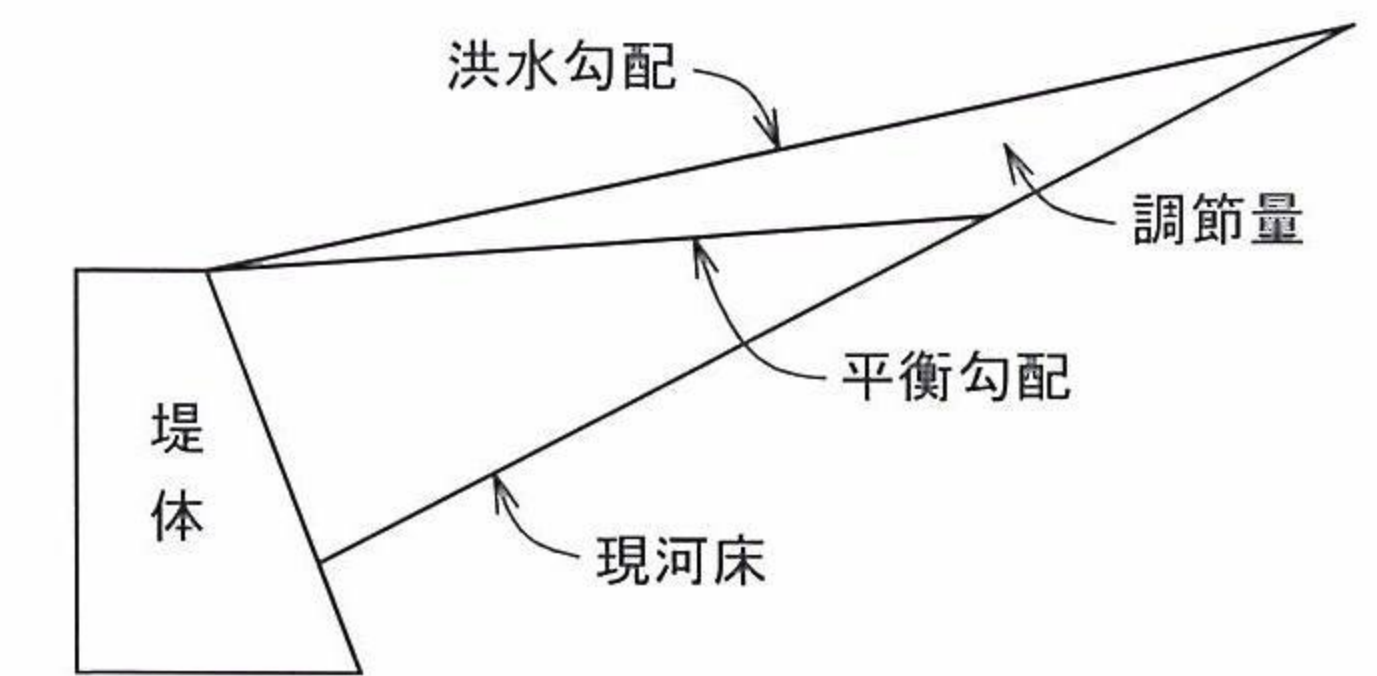


図-4 砂防ダム上流部の堆積の考え方

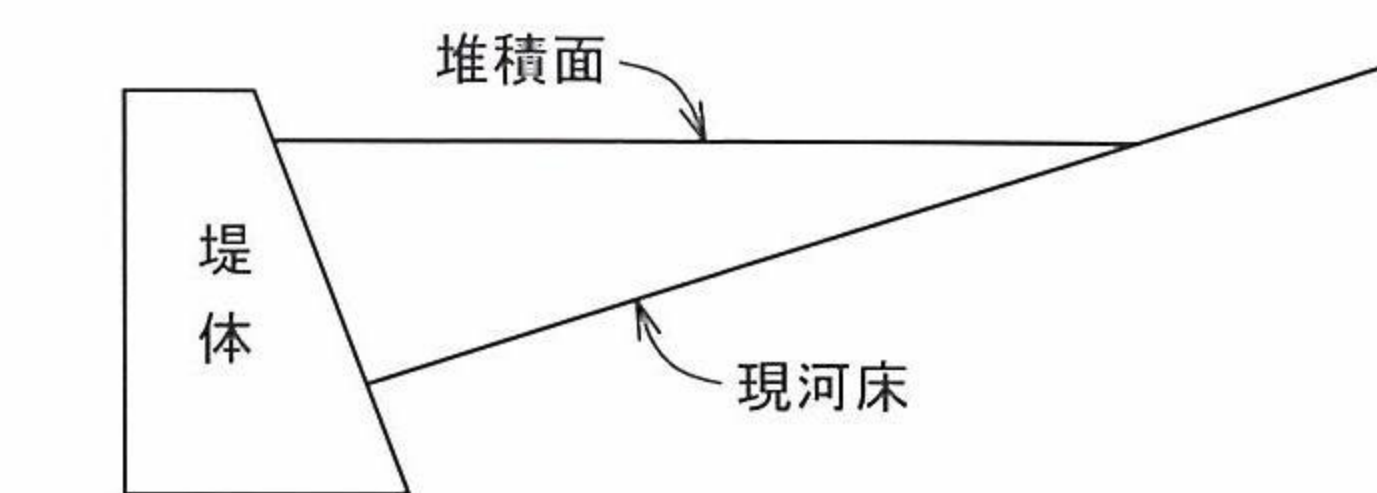


図-5 砂防ダム上流の望ましい堆積状態

本稿は、(社)土木学会の調査団(団長、羽田野袈裟義)による調査、山口大学工学部社会建設工学科による調査、科学研究費補助金特別促進研究「2009年7月中国・九州北部の豪雨による水・土砂災害発生と防災対策に関する研究」(代表者、羽田野袈裟義)による。これらの調査研究では、山口県砂防課、国土交通省山口河川国道事務所、気象庁、山口大学農学部山本晴彦教授、山口大学大学評価室鈴木素之准教授には種々の資料提供やご教示の御助力を賜った。ここに記して深甚の謝意を表します。

参考文献

- 1) 羽田野袈裟義ほか：2009年7月中国・九州北部の豪雨による水・土砂災害発生と防災対策に関する研究、第46回自然災害科学総合シンポジウム講演論文集、pp.23-33、2009。
- 2) 山口大学工学部社会建設工学科：平成21年7月21日山口豪雨災害調査報告書(速報版)、2009。
- 3) アジア航業(株)：現地調査参考資料 航空レーザー計測による土砂移動量解析結果、航空写真、2009。

- 4) 芦田和男、高橋保、道上正規：河川の土砂災害と対策、森北出版、p.73、1983.
- 5) 国際航業(株)：平成21年7月21日山口県豪雨垂直写真判読図(速報版)、2009
- 6) 森山聡之：第5回土砂災害に関するシンポジウム、討議、2010.
- 7) 国土交通省国土技術政策総合研究所：砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説、国土技術政策総合研究所資料、2007.
- 8) 鮭川登ほか：河川工学、鹿島出版会、pp.149-151、1991.
- 9) 羽田野袈裟義、小田善丈、種浦圭輔、朝位孝二：2009年7月の豪雨による防府の土砂災害と土砂災害対策について、第5回土砂災害に関するシンポジウム論文集、pp.93-98、2010.