

2009年7月豪雨による防府の土石流・土砂災害の調査研究

山口大学 フェロー会員 羽田野 袈裟義
 広島市 非会員 小田 善丈
 (株)建設技術研究所 正会員 ○種浦 圭輔
 山口大学 正会員 朝位 孝二

1. はじめに

2009年7月中国・九州北部の豪雨により防府市の佐波川に流入する支流に沿う地域の至る所で土砂災害が発生し、防府市で14名の犠牲者を出した。今回の災害では、土砂災害は花崗岩が風化したマサ土の地域に集中し、犠牲者は土石流が緩勾配部に達して巨礫を堆積した後に水と共に流出した土砂に巻き込まれた。6時間雨量が200mmを超え、10分間雨量8mm超の雨が断続的に降った。本研究では、前報¹⁾にもとづきこの災害の調査結果の概要を報告すると共に、豪雨によりマサ土地域で土砂災害が発生しやすい原因を考察する。また、少しの注意で土砂減災が可能なことに鑑み、土砂災害を減じるための提言をいくつか行なう。



写真1 老人ホーム上流の巨礫の堆積



写真2 老人ホーム内部の土砂堆積

2. 主な土砂災害の概要

今回の災害の主な被災地は佐波川沿いの下流から順に国道262号筋、石原地区、真尾(まなお)地区、奈美地区で、いずれも過去に土石流が発生している。

ここでは、7名の犠牲者を出した真尾の老人ホームの災害を述べる。真尾地区では、佐波川支流の真尾川に流入する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、水と共に流下した土砂が特殊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12時半ごろであったが、地元の人は11時半ごろ大きな地響きを聞いておりこれが土石流の発生時刻とみてよい。写真1,2は、それぞれ老人ホーム上流の巨礫の堆積とホーム内部の土砂堆積の様子を示す。

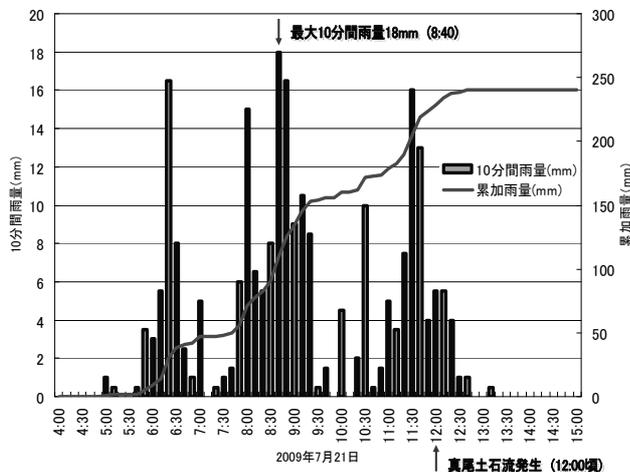


図1 10分間雨量と累加雨量の時間変化

3. 降雨特性

今回の降雨を10分間雨量と累加雨量の時間変化を図1に示す。文献によると、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とされている。10分間雨量8mm以上が真尾で18回、防府で12回、山口で14回起こった。また、今回の防府の降雨について各時間最大値(確率年)を示すと、防府: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豪雨であり、特に6時間最大雨量の確率年の突出ぶりが顕著である。

今回の防府の日雨量の最大値は1950年以降第1位である。また、詳細は省くが、1950年以降の日雨量の最大値、および1976年以降の1時間最大雨量の序列から、近年の雨は極値が増加傾向にある。

4. マサ土地帯の土砂災害の発生

今回の土砂災害はマサ土地帯の防府に集中した。従来からマサ土地域で土砂災害が発生しやすいことが指摘されている。また、この地域では花崗岩の節理が至る所にある。マサ土地域で土砂災害が発生しやすい原因を、上野⁴⁾と類似な考え方で、花崗岩の節理との関係で検討する。図2のように、節理をもつ岩を取り囲むような山地や丘陵地がある場合、降雨により節理部に浸入した水の過剰水圧が図のグレー部の強度を弱くするものとする、このグレー部分が地表と交わる部分では地表流により浸食が容易に起こり、さらにこの部分の上部が崩れる。崩れた部分は地表流により簡単に流され、その上部も崩れていく。これが順次上方に遡及しマサ土地域で大量の土砂が生産されると考えられる。

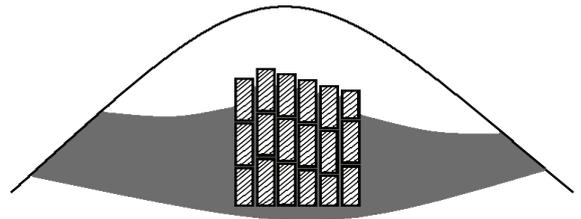


図2 節理をもつ岩塊周辺の過剰水圧の発生

今回大量の土砂が流出してその機能が陰に隠れて見失われがちであるが、特に剣川およびその支溪流流に設置された砂防ダムなど等の施設が土砂を堆積させ下流の土砂災害をかなりの程度で軽減した。

5. 土砂災害の減災の方策

今回の土砂災害はマサ土地域に10分間雨量8mmを超える強い雨が断続的に降って発生したが、当地では過去に土石流が発生し多くの扇状地が形成され、また多くの土砂災害防御施設が設置されている。

また、今回の災害では、責任追及社会における行政の避難体制の限界を示した。ここでは、災害に関係する物理現象と防災の関係や仕組みを一般の人が理解しやすく説明し、防災意識を普及させて各自が自主的に判断して対応するアクティブセイフティーの方策の方策を提言する。

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、雲の色の濃さ、上流山岳地帯の上空の雲、西の空の雲への注意が必要である。また、24時間雨量、1時間雨量、10分間雨量の目安を知る必要がある。地形・地質では、急傾斜地、扇状地、マサ土、シラスなどへの本能的な警戒である。

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、当地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個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。また、工業高校のテキスト「社会基盤工学」の記述程度の普段着の感覚を土木技術者自身をもつことも必要であろう。

ダムの予備放流と同様、砂防ダムや治山ダムに貯まった土砂礫の除去⁶⁾も有効である。計画的に行えば、直接的な防災と施設新設の経費節減に加え、中山間地の雇用創出、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利益がある。

参考文献

- 1) 羽田野ら：2009年7月中国・九州北部の豪雨による土砂災害発生への報告，平成21年度河川災害に関するシンポジウム，pp.1～11，2010.
- 2) 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.
- 3) 上野将司：予測が困難なクサビすべり，日経コンストラクション，2009年11月13日号，pp.70～74，2009.
- 4) 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.

たとえば羽田野袈裟義：土石流の停止堆積構造物及び土石流堆積物の除去方法，公開特許公報，特開2007-277842，日本国特許庁，2007. アドビシステムズホームページ：<http://www.adobe.co.jp/>