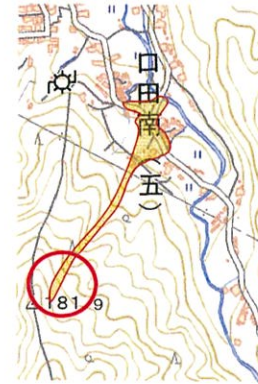


第1班の調査概要 (平松・今泉・平川・山下・崎田)

調査日: 2018/07/21~22

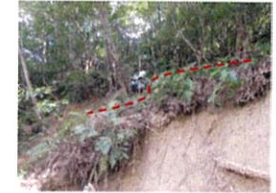
- ・口田南5丁目
- ・口田南3丁目
- ・府中町 榎川

広島市安佐北区口田南5丁目 崩壊の特徴

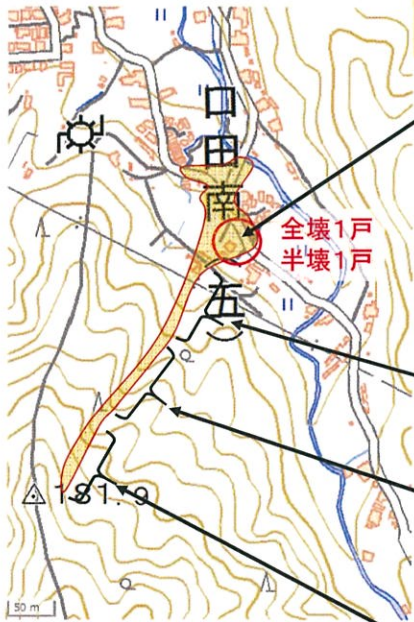


花崗岩
数m以上の厚さ
でマサ化

- ・直径40cm程度のパイプが存在
→尾根付近にも関わらず水が集まる地点であった
★集水性に期待する必要のないくらいの高降雨強度
- ・すべり面の位置(深さ2m)はパイプの直下
→パイプなどにより供給された水が間隙水圧を上昇させたことが崩壊の原因
- ・7月6日19時5分に消防が出動したため、その直前に崩壊があった可能性
→崩壊の発生タイミングは降雨ピークと一致
(AMeDAS広島19時, 44mm)



広島市安佐北区口田南5丁目 災害の概要



沖積錐(10°), 警戒区域に指定
土石流堆積物はマサが主体。先端付近には流木が混じる。礫は多くないものの最大粒径1.5m程度のものが混じる。



過去の土石流によって形成された沖積錐上に家屋が立地→被災

溪床勾配11° 流下をしながら両岸を侵食し発達、立木を取り込む

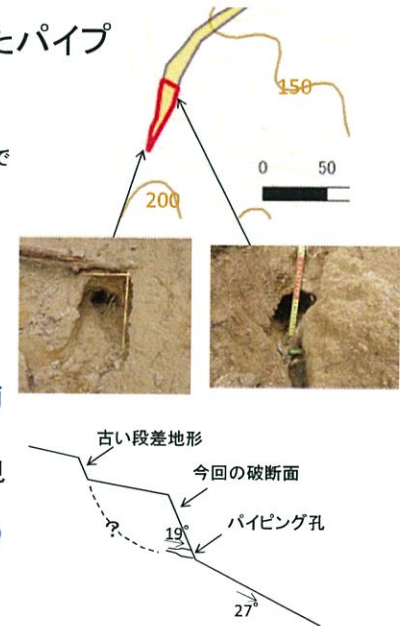


溪床の岩盤が露出
急勾配(20°)区間
崩壊直下が急勾配であったため崩土が(高速で)流動化

尾根付近で崩壊(傾斜27°)

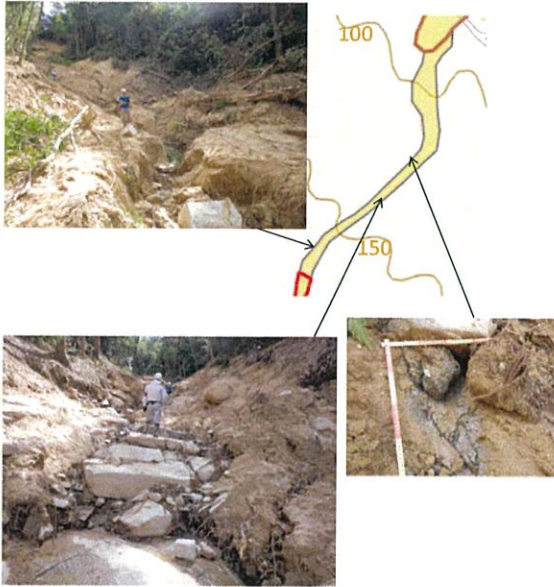
崩壊域: 尾根直下に形成されたパイプ

- ・崩壊域にパイピング孔が2カ所確認
 - ・崩壊頭部: 開口部は縦60cm×横40cmであるが、奥では直径15cm程度。
 - ・右岸側、標高170m付近: 直径12cm。
 - ・パイプへの水の供給源は?
...高降雨強度?
- ・崩壊頭部の背面には比高1m内外の段差地形あり。古い崩壊の落ち残り(崩積土)のように見える。今回の豪雨では動いた痕跡はない。
- ・頭部パイピング孔の底には、基岩は見えない。パイピングの位置は基岩と風化層の境界部ではなく、古い崩積土の底部にあたるように見える。



流下域の状況

- 崩壊直下から標高160m程度の間がやや緩勾配で、土砂と流木が少量堆積。それより下流はほとんど残土なく露岩。
- 側岸斜面で、基岩と表土の境界から浸透流のしみ出しが見られた(右写真は標高120m付近左岸側)。無降雨が2週間程度継続している(要確認)にも関わらずこの状態であることを考慮すると、豪雨時には基岩上の水はかなり豊富で、きっかけがあれば容易に侵食・崩壊が発生する状況であったものと推察される。
- 河床に見られる露岩の岩質は比較的細粒な斑晶からなる花崗岩で、流下方向に対して流れ盤となる節理を多く有し、板状に割れて石礫が生産されていた：シーティング節理？。



広島市安佐北区口田南3丁目 災害の概要



氾濫エリア

全壊4戸、半壊1戸、一部損壊1戸
全壊・半壊は警戒区域に指定
氾濫エリアにおいて河川が暗渠になる

勾配は5°程度、マサ主体で1m超の礫や流木がまざる

7月7日3時40分すこし前に住民が大きな音を聞く→停電

右支川

石積堰堤9基のうち3基が破壊
本川よりも流出規模は小さい

本川上流

農業用のため池が2つありそのうちの1つで土砂が乗り越え土
石流化

地質は花崗岩が主体



【特徴：口田南五丁目】

・緩い崩積土が大雨によりパイピングを生じるくらい飽和され、崩壊地の周辺をすり鉢状に崩壊させ、斜面を流れ下り、崩土の一部は崩壊地直下に堆積したもののその大部分は土石流化し、そのまま住宅地に流出した。

・土石流は、溪床・溪岸侵食しながら発達。土量としては崩壊よりも、この侵食によるものの方が大きい。

・小溪流に見られる代表的な土石流の事例

・崩壊源頭部などに不安定土砂が残存しており、注意が必要。

・土石流氾濫開始地点での流域面積(A=0.018km²)は小さいが、破壊力の大きい土石流が発生している。

・流出土砂量は、平均浸食幅=15m、平均浸食深=1.0m、延長=300mから、概ね4,500m³程度と推定。面積当たり土砂量は、250,000m³/km²であり、かなり多い。

・1/5(11.3°)程度より緩い地点から堆積区域となっている。

【特徴：口田南三丁目】

・住宅地に流れ込む溪流の流域面積が比較的大きく、今回3つの溪流から土石流化した土砂が重なって住宅地に流出し、死者1名、全壊家屋4戸、半壊1戸の被害となった。

・水路の処理能力について、水に土砂が混じったり、流木等が混じると目詰まりを起し処理できなくなる。

・今後しばらくは一度に大きな土砂の流れは少ないと思われるが、土砂は長期的に流れ出すおそれがある。

・支川には、既存施設として古い谷止工(空石積)が9基整備されており、そのうち3基が部分的な損傷を受けているものの、土砂発生抑制や土石流の減勢といった機能を果たしている。

・中流部のため池が決壊している。ただし、他の支川からも土石流が発生しているため、ため池決壊だけが土石流の発生原因ではないと考えられる。

広島県府中町榎川 災害の概要 下流部の状況

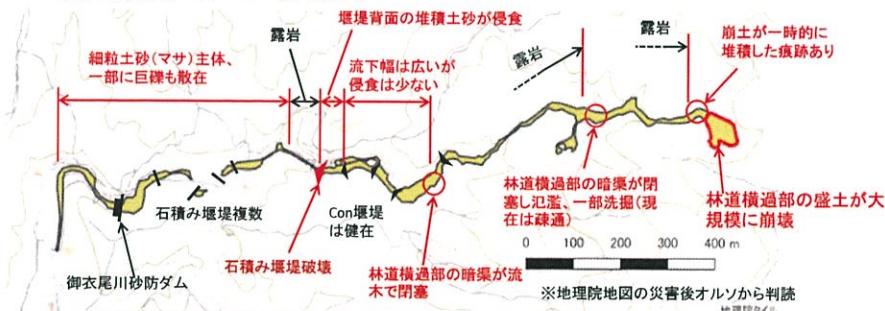
- 降雨終了後の7/10に下流市街地に段波が到達し、橋梁閉塞をきっかけに広く氾濫した。
 - 降雨終了後に遅れて段波が発生した原因を説明することが課題。
- 現段階では明確にはなっていないものの、①林道盛土の崩壊が降雨から遅れて発生した、または②溪流内の一時堆積土砂の急激な侵食・決壊が降雨から遅れて発生した、の2とおりが考えられる。



榎川 災害の概要



溪流内の状況



崩壊地の特徴

- 溪流を横過する林道盛土(土捨て場?)の崩壊。
- 底面には変質し粘土化した黒色の岩盤(流紋岩?)が露出。
- 最大幅50m程度、崩壊長80m程度(水平長さ)



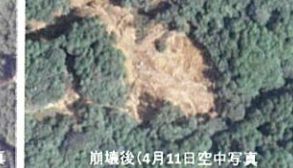
等高線の開きと、進入路らしき道路マークから、土捨て場の盛土であったことが疑われる。



少なくとも上流側半分は、浸食と植生状況が違う(つまり人工改築地)。



崩壊後(4月11日)空中写真



地図と空中写真はいずれも地理院地図より。

土石流が遅れて発生した原因 天然ダムは形成されたのか？

- 天然ダムの痕跡は確認できず。
※ここでいう天然ダムとは「河道を埋めた土塊＋上流側の湛水域」。

天然ダム以外の「遅れて流出」を発生させうる要因

- 崩壊土砂の下方には堆積痕跡あり。
(土塊が一旦堆積した後に流下したのか、流下中に一部が側方に堆積したのかは不明)
- 古い石積み堰堤が破壊し、背面の堆積土砂が侵食・流出した痕跡あり。



流下状況を示す現地情報

- 概していえば、破壊力はあまり大きくなく、泥水と流木を主体とした流れと思われる。ただし上流にいくほど巨礫をある程度含み、堰堤の一部破壊も見られる。



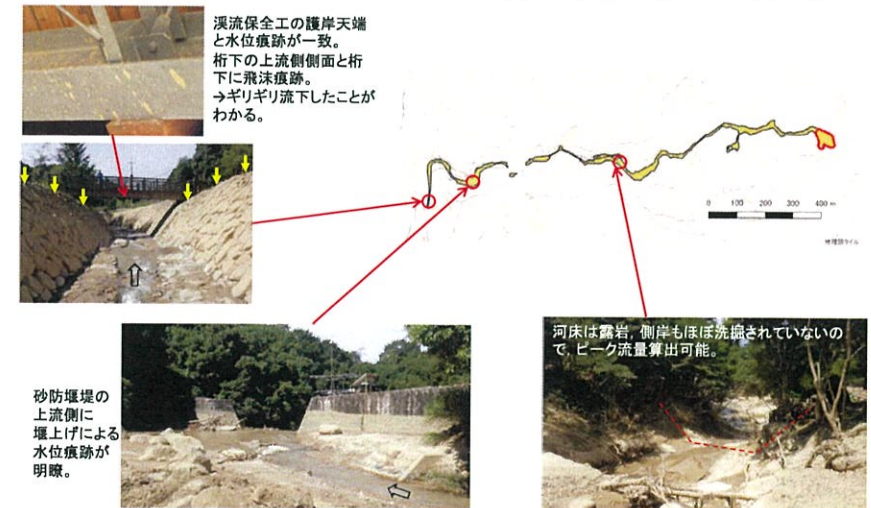
林道横過部の状況

- 崩壊地～溪流を横切る林道: 盛土暗渠の閉塞・越流・侵食・決壊の痕跡がみられた
- それ以外の林道部では上流側が湛水池や堆砂域となっている例が多い。



流量情報

- 3か所で、流下断面計測を実施した。ピーク流量算出し比較することで、段波発生・流下過程の考察に有用な情報が得られるかも？



下流での氾濫原因

- ・ 溪流保全工はギリギリ流下し、みくまり病院前の橋では僅かに氾濫しただけであったが、それより下流で大きく氾濫した。
- ・ この氾濫の原因は、流木による橋梁閉塞であったものと推察される。
- ・ 溪流保全工より下流の流路断面は30年超過確率程度？
→ 上流での流木捕捉と、市街地での流末処理方法の改善が課題。



【特徴:府中町 榎川】

- ・ 厚いマサ土および林道の開設に伴う盛土が崩壊
- ・ 崩土の堆積とその後の侵食、下流側のカルバートの閉塞、石積堰堤の損壊など、土砂や水の停止(貯留)や再移動を生じる要素が流域内には複数みられる。
- ・ 降雨から遅れて土石流が発生・・・天然ダムの形跡は確認できなかった。

降雨から遅れて段波が流下した理由・・・

①林道横過部の盛土が遅れて崩壊した？

②盛土崩壊地直下の堆積土砂や、または空石積み崩壊などによって、溪床堆積物の二次移動が遅れて発生した？

土石流の破壊力はそれほど大きくなく、泥水+流木主体の流れだったと推察される(土石流⇒泥流)。ただし一部巨礫も含む。

課題1: 林道横過部(盛土)の処理方法 → 林道盛土の安定性点検・上流部での流木対策・暗渠部の流下能力の確認etcが必要

課題2: 溪流内での流木捕捉と市街地での流末処理方法