

# 2010年7月16日の豪雨による 広島県庄原市土砂災害の概要

広島大学大学院工学研究科

土田 孝

1

## 地盤工学会 2010年7月豪雨による 広島県庄原市土砂災害調査団

広島大学大学院	土田 孝 (団長)
広島大学大学院	海堀正博
広島大学大学院	一井康二
広島大学大学院	加納誠二
呉工業高等専門学校	森脇武夫
広島県土木局砂防課	武田吉充
復建調査設計(株)	中井真司
(株)ダイヤコンサルタント	田中敏行
(株)ウエスコ	伊達裕樹
中電技術コンサルタント(株)	北出圭介
荒谷建設コンサルタント(株)	山下祐一
応用地質(株)中国事業部	新長修二
基礎地盤コンサルタンツ(株)	久賀真一
広島大学大学院工学研究科学生	川口将季・花岡 尚・中川翔太・原 弘

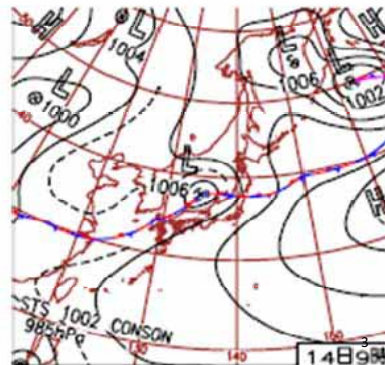
2

## 7月14日の天気図と豪雨災害

梅雨前線の停滞により2010年7月11日の朝より14日まで断続的に時間雨量25～50mmの豪雨

広島県内における被害(呉市, 東広島市, 世羅町など)

- ・人的被害(死亡4名, 負傷5名)
- ・住家被害(全壊7棟, 半壊20棟, 一部損壊64棟)
- ・浸水(床上浸水250棟, 床下浸水1361棟)
- ・公共土木施設の被害  
河川705箇所, 砂防126箇所,  
道路402箇所ほか,  
被害総額57億39百万円



## 東広島市福富町で14日に発生した土石流災害



土石流により家屋が流された。昭和20年にも土石流が発生したが、後ろの畑で止まったそうである。

4

# 世羅町川尻



## ■土石流

7月14日10:10頃発生。全長約320m、溪流の幅は約6～13m。地質は風化花崗岩と思われる。勾配は20～32°ぐらい。源頭部の勾配は38°。

# 世羅町川尻



## ■土石流

民家に流れ込んだ土石流に住民が巻き込まれ死亡。ゴーという音がして、木がバキバキと折れる音がし、最後一気に流れてきた。

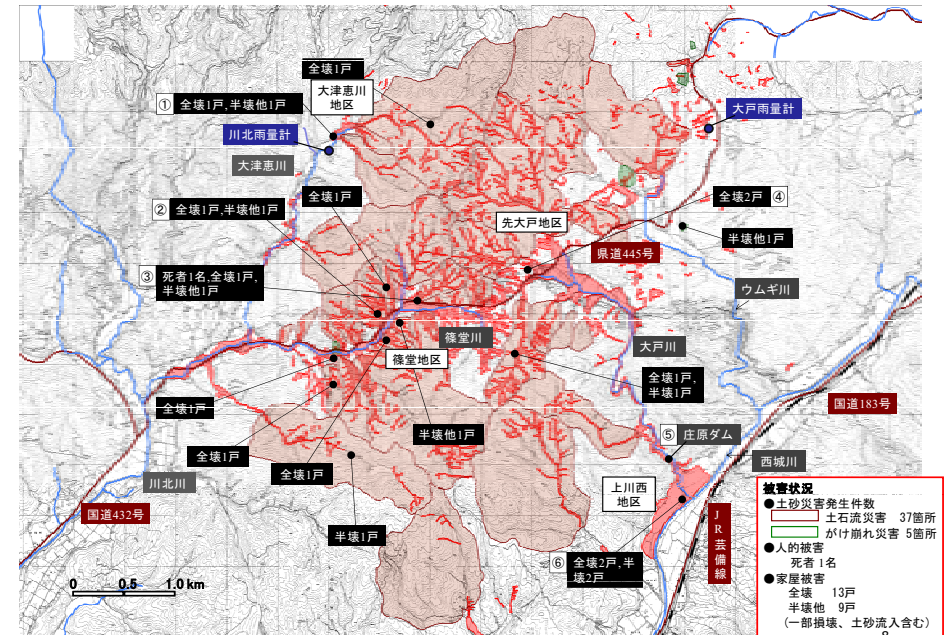
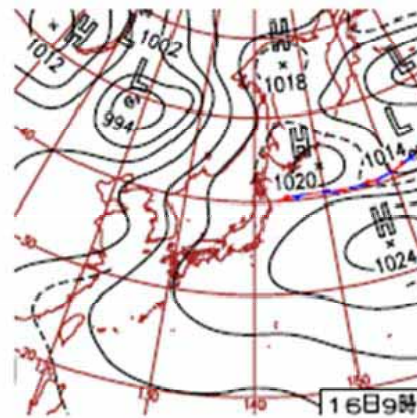
溪流にはため池があり、天候によっては涸れることも。

# 集中豪雨が発生した7月16日の天気図

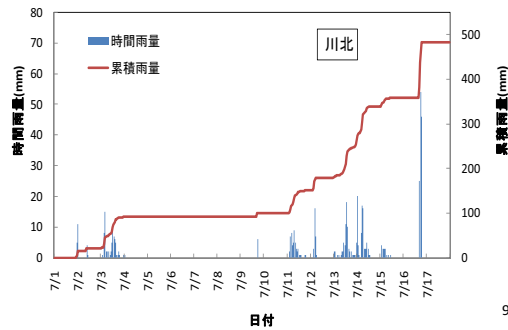
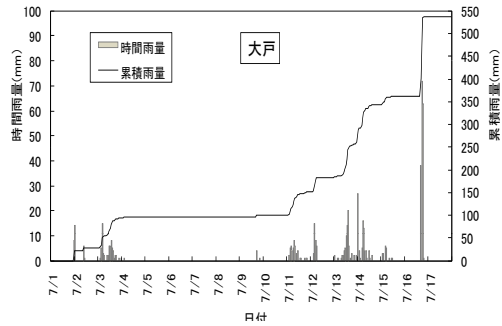
7月15日、16日の2日間で梅雨前線は北東に移動



7月16日午後3時～6時にかけて広島県庄原市において、突然、最大時間雨量72mm、3時間累積雨量173mm(広島県の大戸雨量計による)の集中豪雨が発生



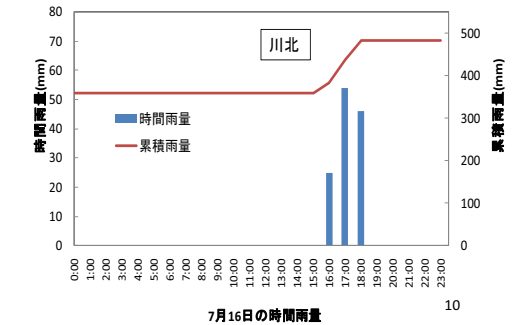
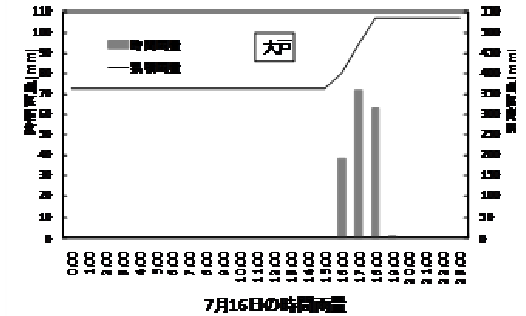
## 大戸, 川北の7月の 時間雨量と累積雨量



## 大戸, 川北の7月16 日おける時間雨量

16日の15時～18時の3時間  
に大戸で173mm, 川北  
で125mm

大戸雨量計では60分間の  
最大時間雨量91mmを記録



## 被災地周辺の雨量計



午後3時から6時までの降雨量  
大屋72mm 西城中野52mm, 比和8mm,  
庄原(気象庁)65mm, 本村3mm, 永田3mm  
100mm以上の降雨は川北(125mm)と大戸(173mm)だけ

## 篠堂地域の斜面崩壊の状況 1



## 篠堂地域の斜面崩壊の状況2



13

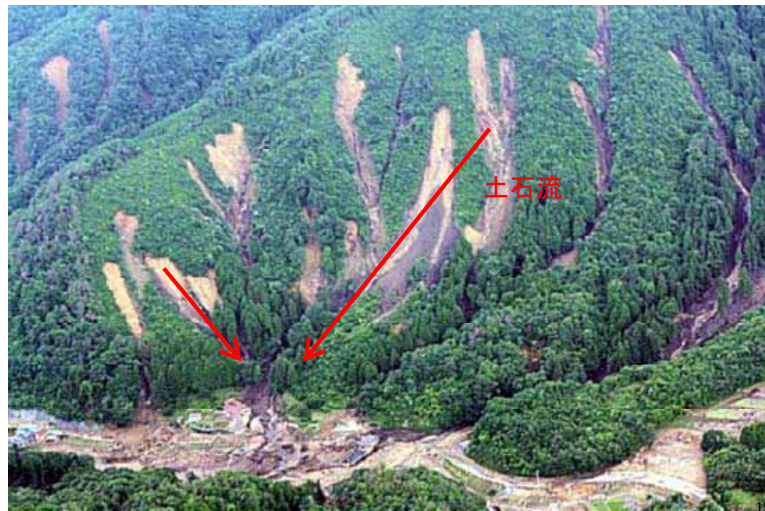
## 大津恵川における土石流の発生と家屋の被害



14

## 篠堂川右岸における山腹の崩壊

35度以上の急勾配の斜面が同時に崩壊し、崩壊土砂は土石流となって県道445号線、篠堂川に流入した。



15

## 篠堂川右岸で発生した土石流による家屋の被害



## 篠堂川右岸で発生した土石流の状況

流木を巻き込んだ土石流は県道445号線を超え2戸を押しつぶした後に篠堂川に流入(死者1名, 全壊1棟, 半壊ほか1棟)



## 先大戸地区における土石流と家屋の被害

山腹が崩壊し県道に流入した土砂が道路を流下して家屋を破壊



先大戸地区における土石流, 流木と家屋の被害 流木は根が付いたまま崩壊した土砂から抜けている。



## 上川西地区庄原ダム建設現場における土石流

土石流の発生により写真中央部にある橋梁工事に従事していた13名が孤立し、翌朝ヘリコプターで救出された。

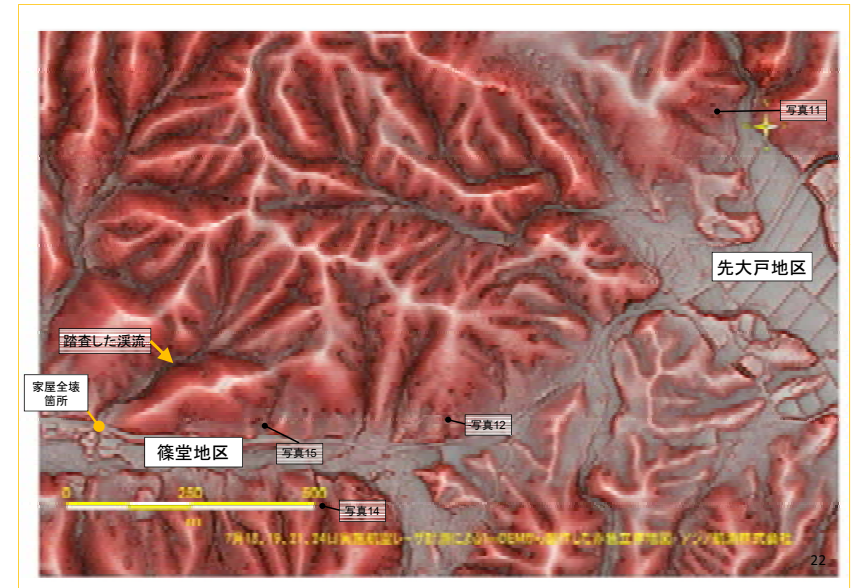


## 上川西地区における土石流の発生と住宅の被害



21

## ヘリコプターからのレーザー測量による被災後の地形 (アジア航測(株)による)



22

## 先大戸地区の斜面崩壊



23

## 先大戸, 篠堂の中間にある県道445線沿いの 斜面における崩壊



24



25

### 崩壊斜面の頭部



26

### 地質調査所 1/20万地質図

**被災地の基盤地質**  
 流紋岩類(高田流紋岩類,  
 中生代後期白亜紀)  
  
 一部は吉舎安山岩類  
 (中生代後期白亜紀)

その上に備北層群(第三  
 期中新世中期), 火山灰  
 質土であるクロボクが  
 覆っている箇所もある。



27

篠堂川右岸より  
 篠堂川に流下し  
 た土石流

世羅町川北の風化花  
 崗岩層(まさ)の渓流



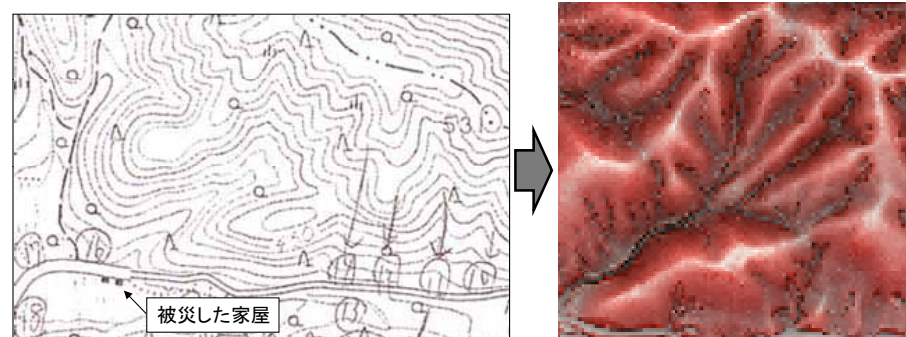
28

篠堂川左岸より県道445号線を乗り越えて  
篠堂川に流下した土石流



29

発災後の溪流の形状と  
2万5千分の1の地図による地形の比較



30

溪流出口付近の斜面崩壊状況



31

溪流出口付近の状況(前は県道445号線)



32



県道445号線から篠堂川. 左は半壊の家屋. 右の家屋は全壊して土石流, 流木とともに篠堂川に流された.



33

出口付近の溪流の幅は10m. 溪流の側面にはレキを含む堆積層(厚さ約3m)



34

## 溪流の合流点



35

溪流の側面の斜面からの表層崩壊による土砂と流木の流入



36

## 溪流の底面は岩盤が露出



37

## 源頭部付近の状況



38

## 源頭部の状況. 表土と下部の岩盤層の間ですべりが生じている



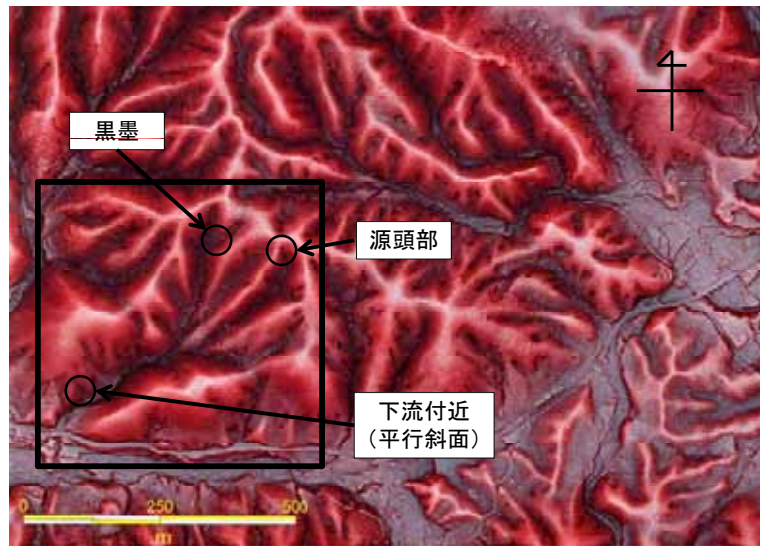
39

## 源頭部付近における地盤内の孔



40

# サンプリングと貫入試験



41

# 源頭部における地盤調査

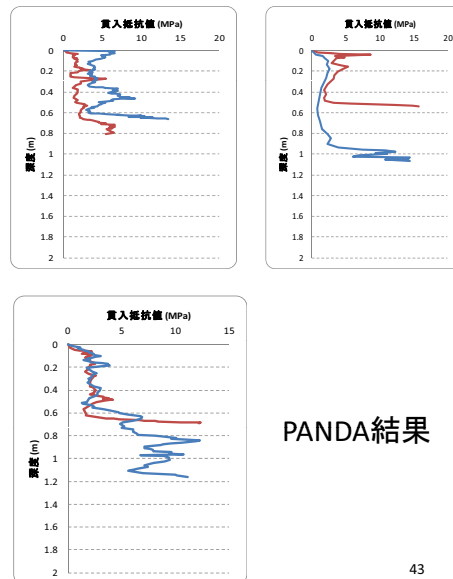
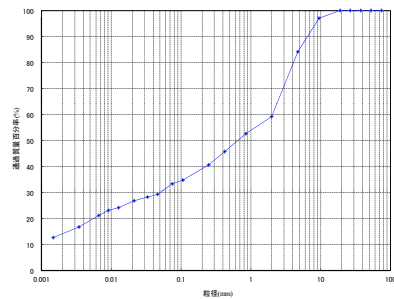


- 調査内容**
- ・軽量動的コーン貫入試験
  - ・不攪乱試料の採取
  - ・攪乱試料の採取
  - ・含水比の測定

42

## 源 頭 部

- ・含水比 20.9 %
- ・間隙比 1.359
- ・飽和度 42.4 %
- ・土粒子密度 2.735 g/cm<sup>3</sup>
- ・細粒分含有率 33 %



PANDA結果

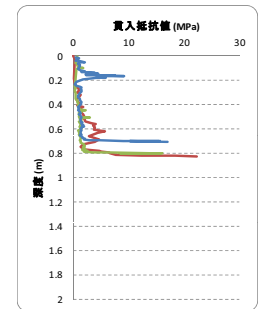
43

## 下流付近の平行斜面



- ・含水比 27.2 %
- ・土粒子密度 2.647 g/cm<sup>3</sup>

- 調査内容**
- ・軽量動的コーン貫入試験
  - ・攪乱試料の採取
  - ・含水比の測定



PANDA結果

44

# 黒 墨

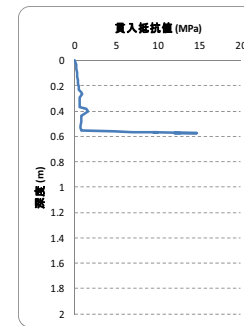


## 調査内容

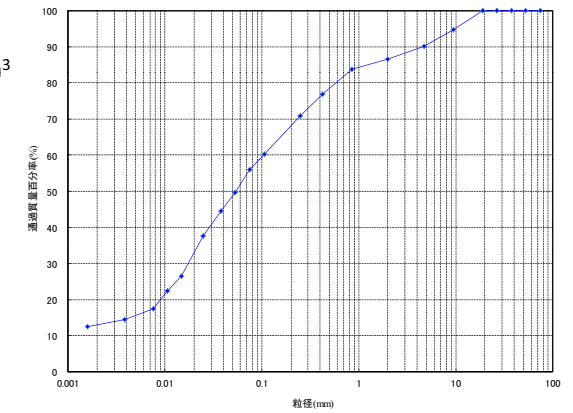
- ・軽量動的コーン貫入試験
- ・不攪乱試料の採取
- ・攪乱試料の採取
- ・含水比の測定

# 黒 墨 層

- ・含水比 58.1 %
- ・間隙比 2.707
- ・飽和度 53.8 %
- ・土粒子密度 2.503 g/cm<sup>3</sup>
- ・細粒分含有率 56 %

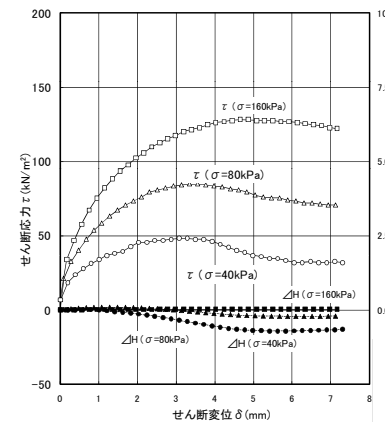


PANDA結果

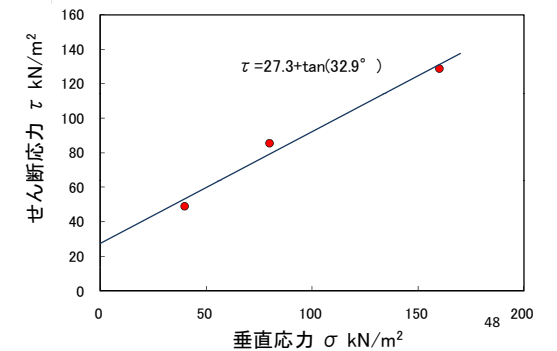


## 物理試験結果まとめ

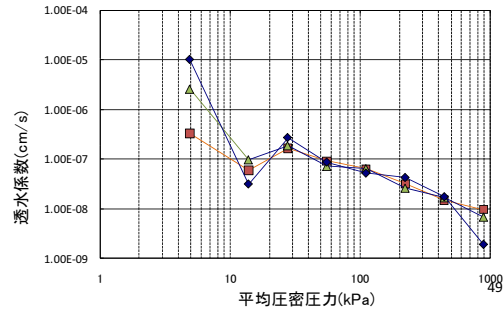
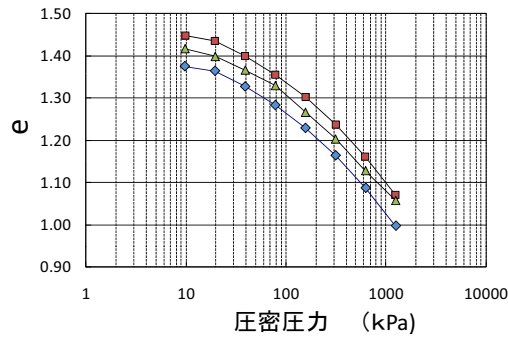
	源頭部	下流付近 (平行斜面)	黒墨
層厚 (m)	0.8~1.2	0.7~0.8	0.6
含水比 (%)	20.9	27.2	58.1
間隙比	1.359	—	2.707
飽和度 (%)	42.4	—	53.8
土粒子密度 (g/cm <sup>3</sup> )	2.735	2.647	2.503
細粒分含有率 (%)	33	試験中	56



## 強度特性 (一面せん断試験)



# 黒墨の圧密試験結果



## まとめ

2010年7月16日、広島県庄原市北部の川北町、西城町を結ぶ県道445号線を中心とする地域に3時間にわたる集中豪雨があり、洪水と斜面崩壊、土石流などの土砂災害によって死者1名、全壊家屋12棟、半壊家屋11棟という大きな被害が発生した。

本災害では、山間部の約4km四方の狭い範囲に限定した集中豪雨により、短時間で洪水とともに37箇所もの土石流が発生した。1時間あまりの間に地域の地形全体を激変させるほどの大きな災害であった。

本災害は中山間地におけるゲリラ豪雨被害ともいえ、今後どのように対処すればよいかは、大きな課題である。