

平成30年度郷土づくりシンポジウム
パネルディスカッション

豪雨に起因する土砂・流木災害

2014年8月福知山豪雨災害,
2018年7月西日本豪雨災害に学ぶ

2018年10月26日

鳥取大学大学院工学研究科 三輪 浩

室川上流室奥池(陸軍池)に堆積した流木

目 次

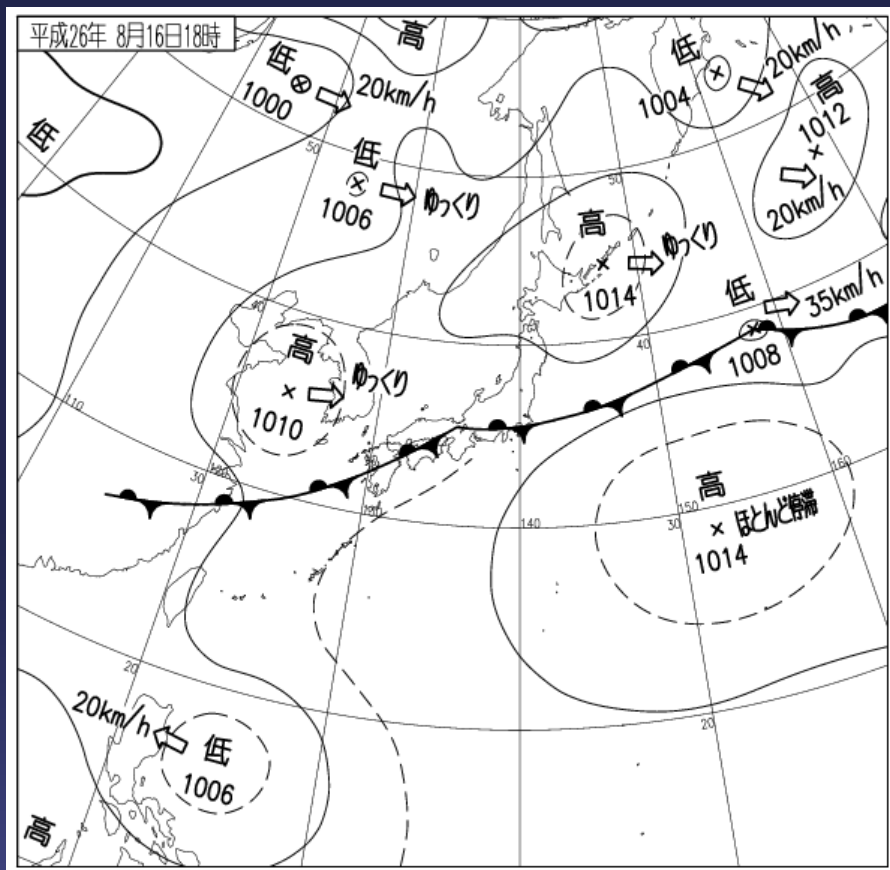
1. 2014年8月福知山豪雨災害
 - ・ 気象と降雨の状況
 - ・ 災害状況 (土砂, 流木)
2. 2018年7月西日本豪雨災害 (宇和島市周辺)
 - ・ 降雨と地質の状況
 - ・ 災害状況 (崩壊, 侵食, 流木)
3. 流木を伴う土石流のシミュレーション
 - ・ 研究背景
 - ・ 数値計算モデルの例
4. まとめ

1. 2014年8月福知山豪雨災害

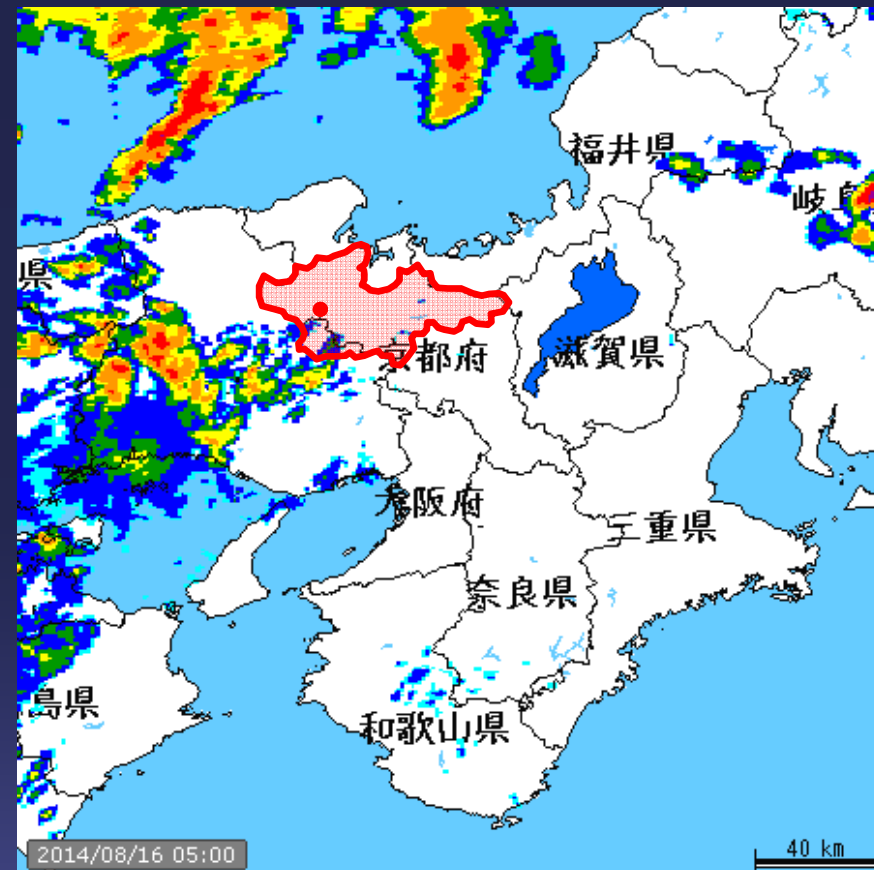
気象と降雨の状況

(1) 天気図と雨雲

3



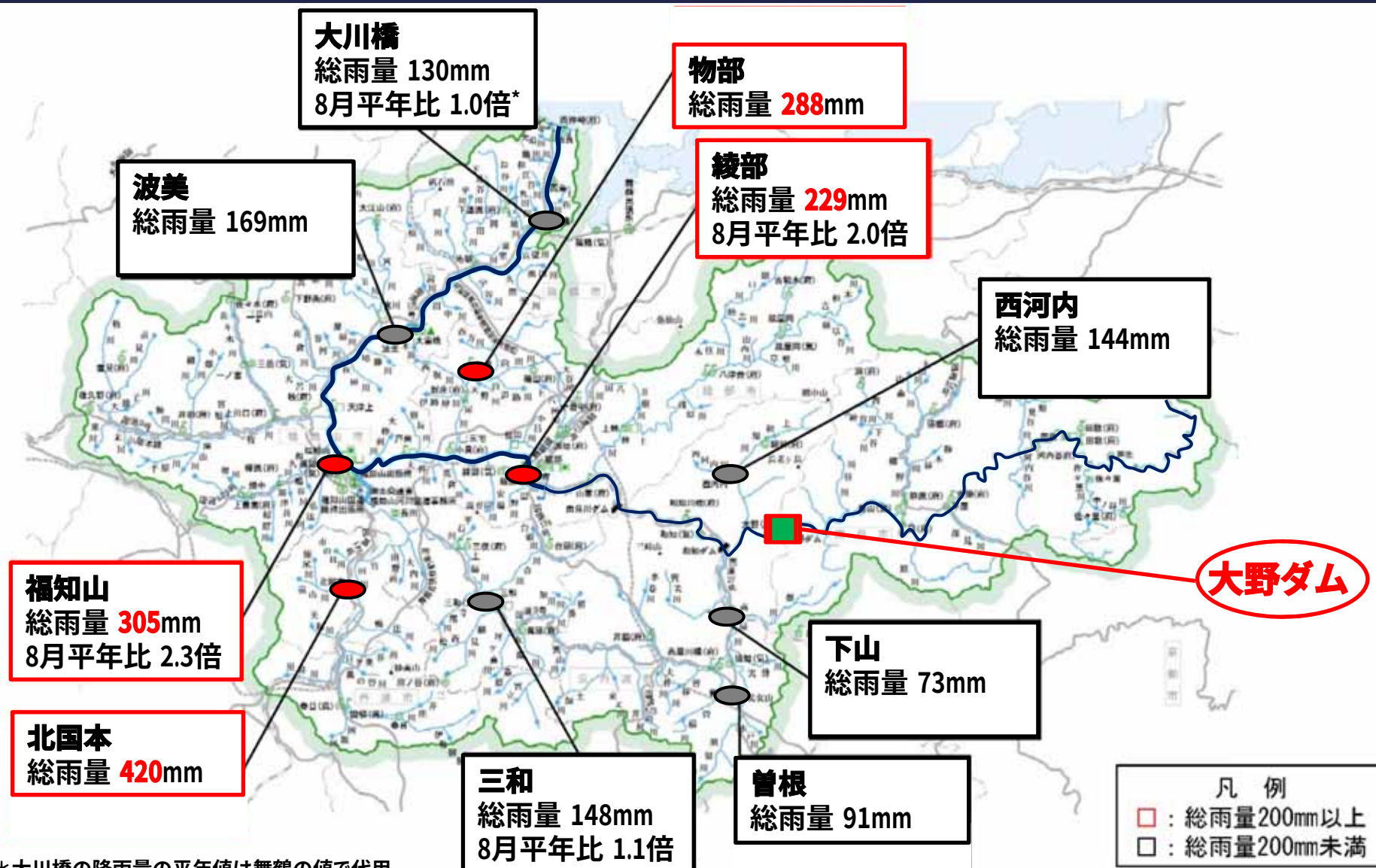
気象庁 天気図
(8/16 18:00)



国土交通省 雨雲レーダー
(8/16 05:00 - 08/17 09:00 @30min)

(2) 降雨特性

4



*大川橋の降雨量の平年値は舞鶴の値で代用

・災害状況 (浸水, 舞鶴, 土砂, 流木)

5

弘法川
流路延長 $L=6.0\text{km}$
流域面積 $A=34.7\text{km}^2$



法川
流路延長 $L=1.5\text{km}$
流域面積 $A=3.5\text{km}^2$

(1) 浸水・土砂・流木災害 (A地区 弘法川下流)

6



・災害状況 (浸水, 舞鶴, 土砂, 流木)

7

弘法川
流路延長 $L=6.0\text{km}$
流域面積 $A=34.7\text{km}^2$



法川
流路延長 $L=1.5\text{km}$
流域面積 $A=3.5\text{km}^2$

(2) 土砂災害 (B地区 弘法川中流, C地区 室川 護岸の損壊と土砂供給)



調査: 京都府中丹西土木事務所



・災害状況 (浸水, ^{舞鶴}土砂, 流木)

9

弘法川
流路延長 $L=6.0\text{km}$
流域面積 $A=34.7\text{km}^2$

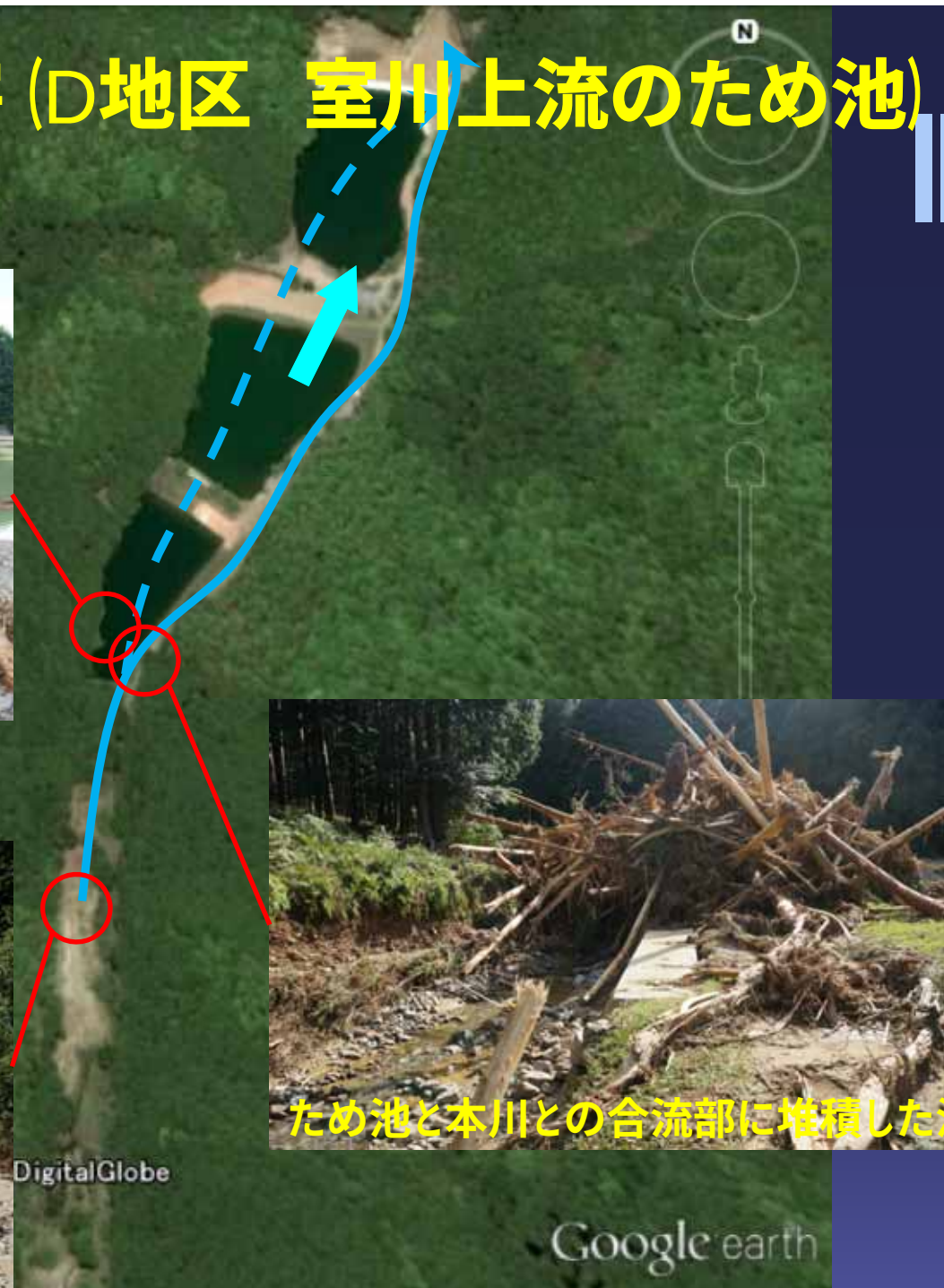


法川
流路延長 $L=1.5\text{km}$
流域面積 $A=3.5\text{km}^2$

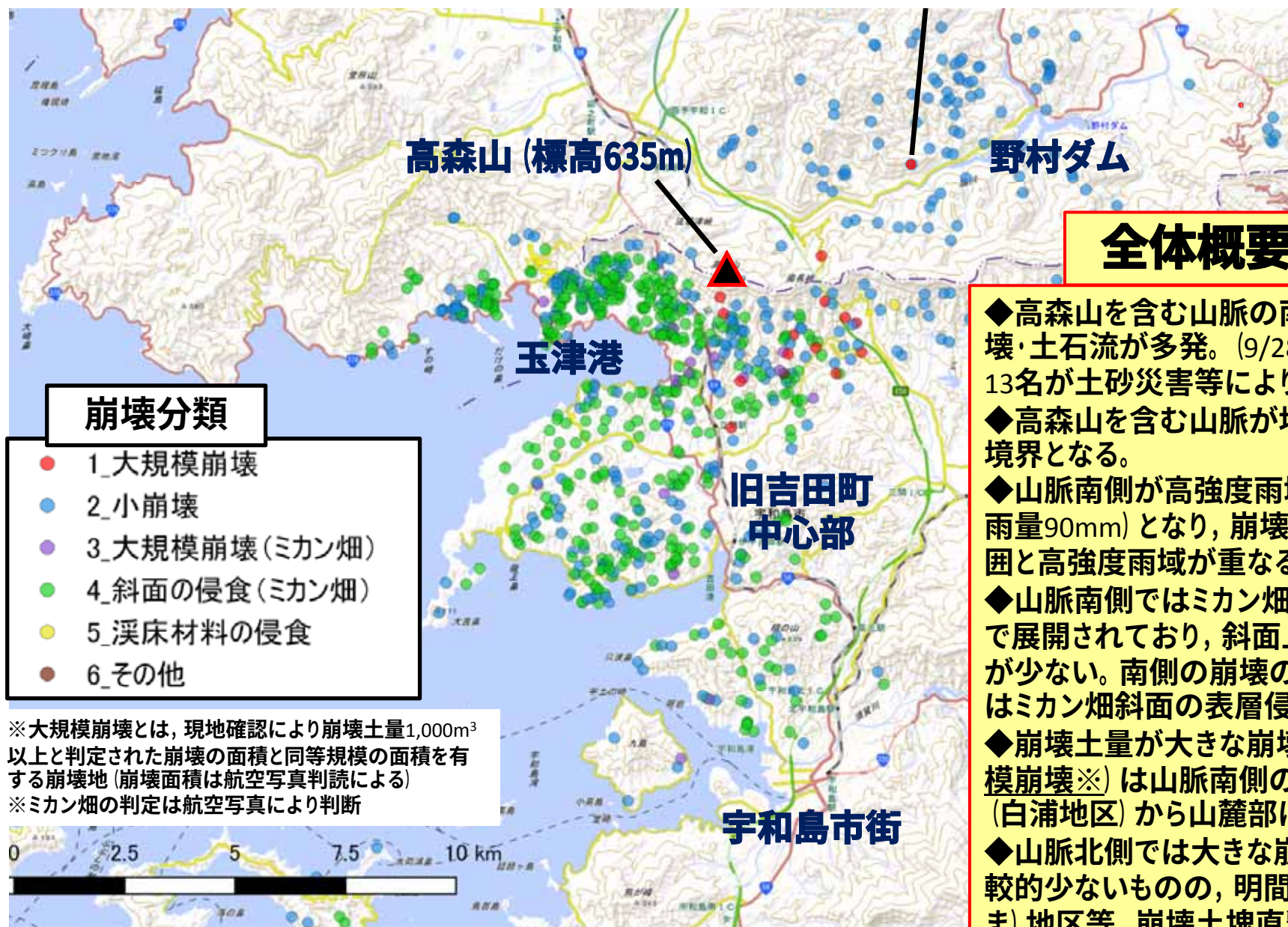
(2) 土砂災害 (D地区 室川上流のため池)



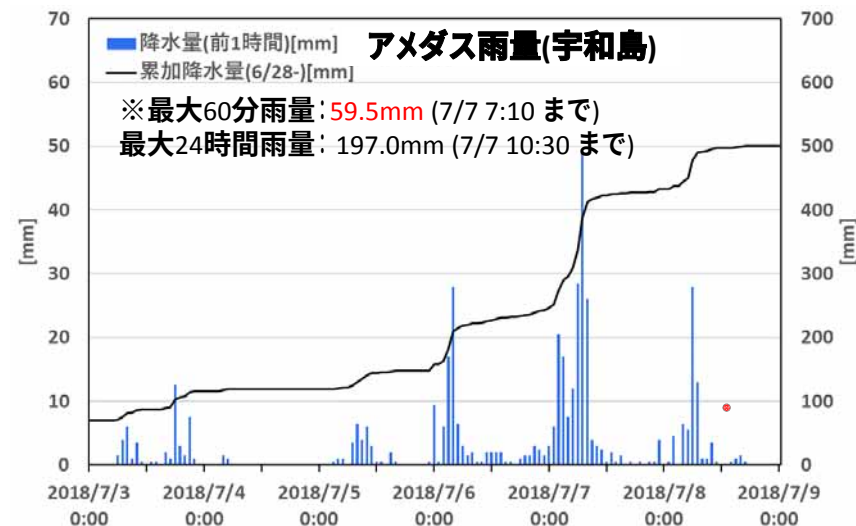
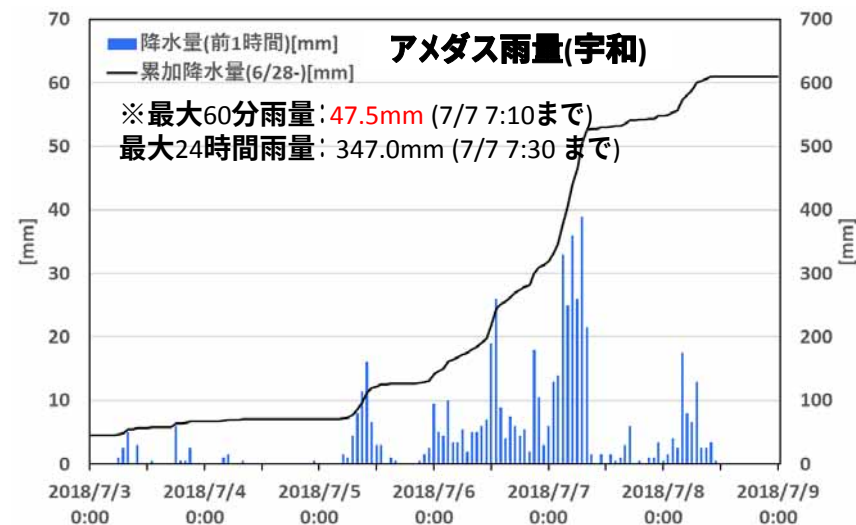
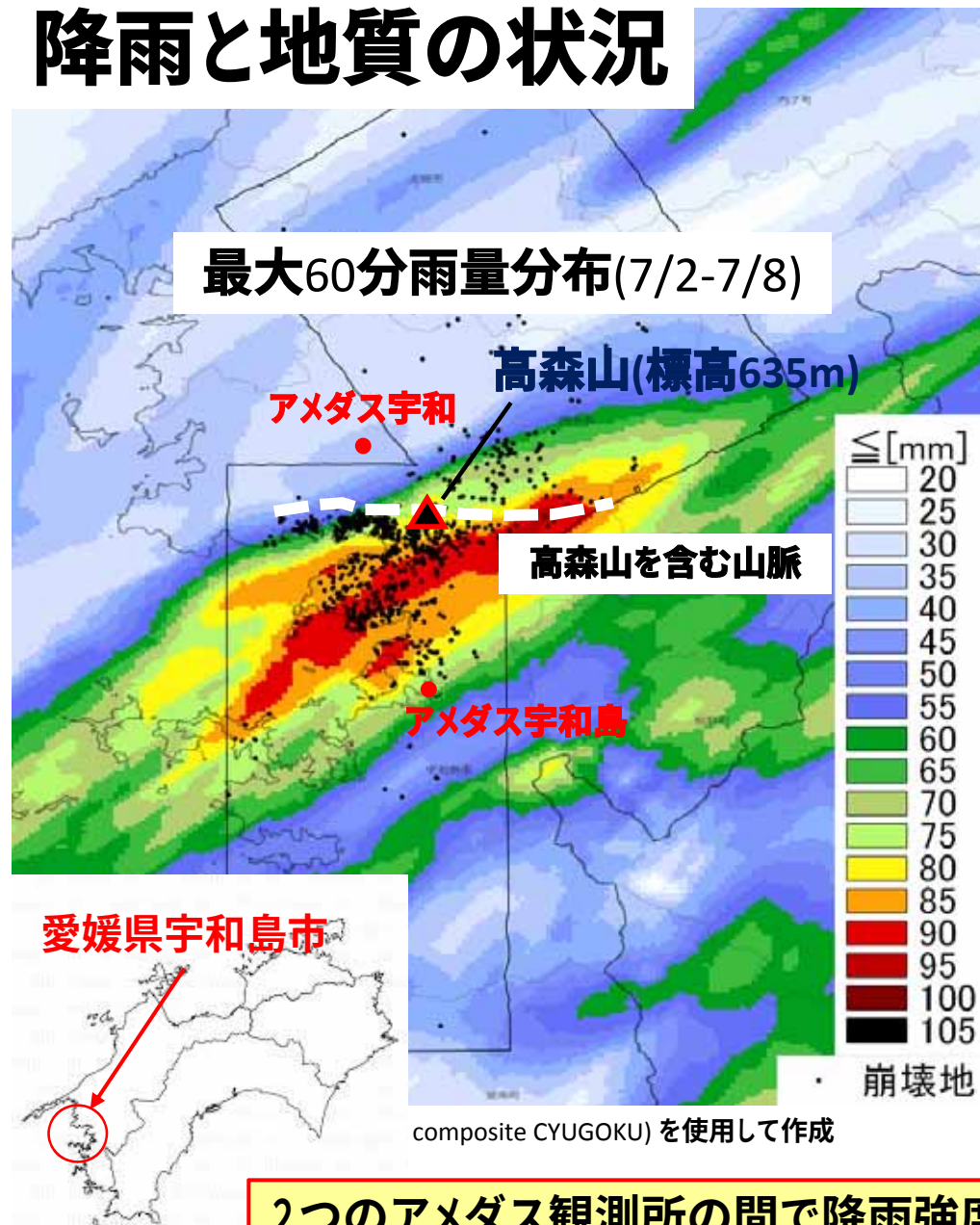
(3) 土砂・流木災害 (D地区 室川上流のため池)



2. 2018年7月西日本豪雨災害 (宇和島市周辺)

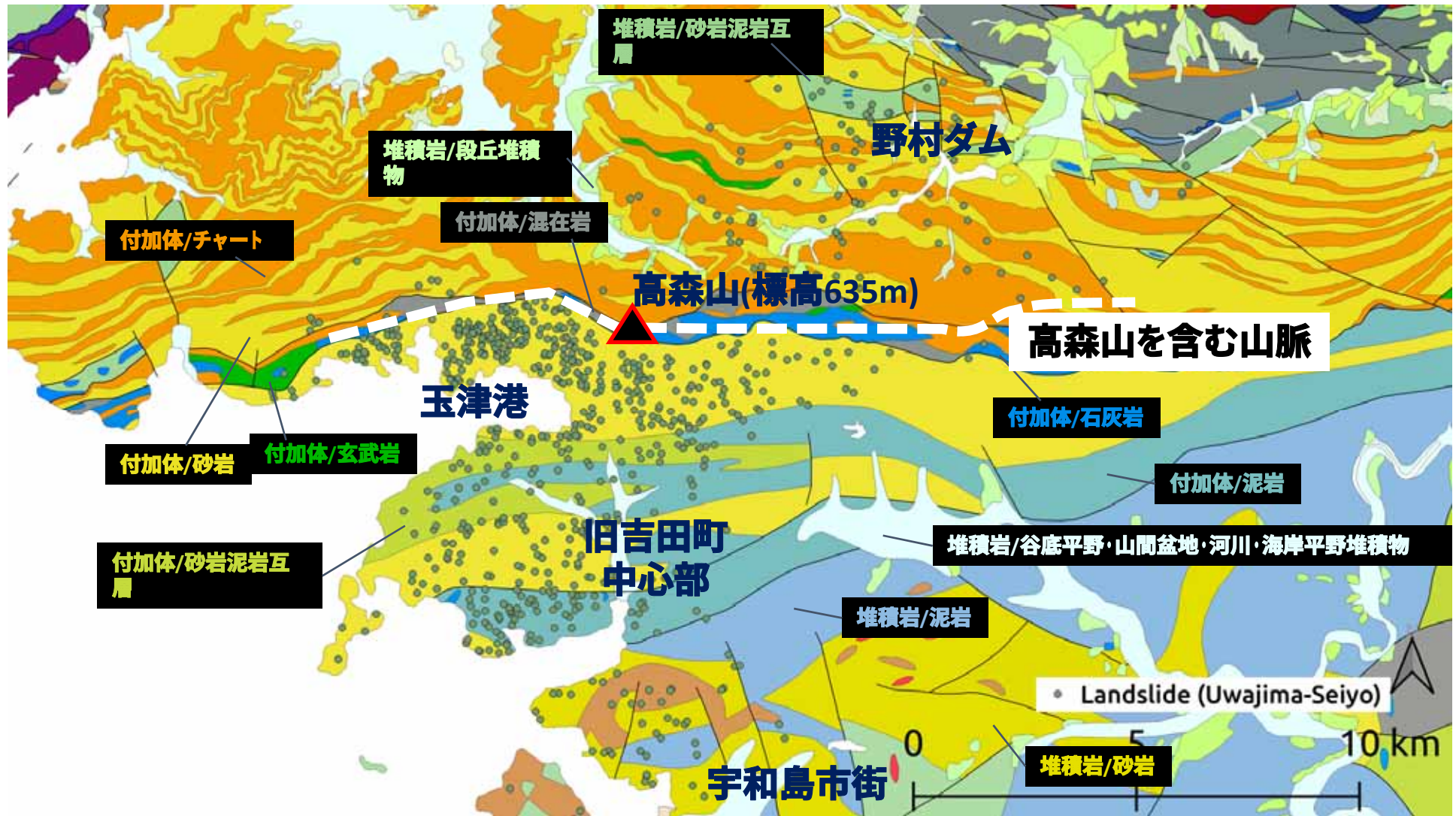


降雨と地質の状況



2つのアメダス観測所の間で降雨強度が強い雨域が発生。アメダス観測所の1時間雨量60mm程度に対し、高強度雨域の1時間雨量は90mmに到達。山脈南側が高強度雨域に当たり、崩壊多発範囲と高強度雨域が重なる。

周辺の地質



高森山を含む山脈が地質帯の境界となる。
・山脈南側は付加体の砂岩・泥岩が主体。
・山脈北側は付加体チャート・砂岩の互層構造。

↑野村ダム

崩壊分類

- 1_大規模崩壊
- 2_小崩壊
- 3_大規模崩壊(ミカン畑)
- 4_斜面の侵食(ミカン畑)
- 5_溪床材料の侵食
- 6_その他

白浦地区(玉津港)のミカン畑

・ミカン畑が尾根まで展開し、斜面上に樹林が少ない。崩壊の大部分はミカン畑斜面の表層侵食。



荒巻地区

・深さ10m程度の大規模崩壊あり



高森山
(標高635m)

玉津港

旧吉田町
中心部

白浦地区(玉津港)のミカン畑

・海へ直接流入する大崩壊あり(崩壊深5m程度)



流下筋勾配

- 0度 - 10度
- 10度 - 20度
- 20度 - 30度
- 30度 - 40度
- 40度 - 50度

※流下筋勾配は、流下筋上下端標高の差と延長より算出

背景地図・崩壊地点・流下筋データ出典：国土地理院

↑野村ダム

崩壊分類

- 1_大規模崩壊
- 2_小崩壊
- 3_大規模崩壊(ミカン畑)
- 4_斜面の侵食(ミカン畑)
- 5_溪床材料の侵食
- 6_その他

明間(あかんま)地区

・崩壊土塊が下端家屋を直撃
(7/7AM7:30頃発生(愛媛新聞より))



県道31号齒長峠

・治山堰堤の袖が破壊
・多量の**土砂**と**流木**が
流下



高森山
(標高635m)

・崩壊面に明確な地層境界あり



背景地図・崩壊地点・流下筋
データ出典: 国土地理院

流下筋勾配

- 0度 - 10度
- 10度 - 20度
- 20度 - 30度
- 30度 - 40度
- 40度 - 50度

※流下筋勾配は、流下筋上下端標高の差分と延長より算出

大河内地区

・多量の**流木**を含む土石流により谷底集落上流の浄水場が被災



3. 流木を伴う土石流のシミュレーション 研究背景

近年、多量の流木が混入した土石流が発生し、家屋への衝突や橋脚での捕捉による越流氾濫など、下流域への被害を拡大させている。この対策として、流木の混入を考慮した土石流シミュレーションを行い、土砂・流木の氾濫(到達)範囲を予測することが有効である。

■2018年7月豪雨での流木災害の例

流木による橋梁部での閉塞・
氾濫拡大(兵庫県宍粟市)



浄水施設での流木の堆積
(愛媛県宇和島市)



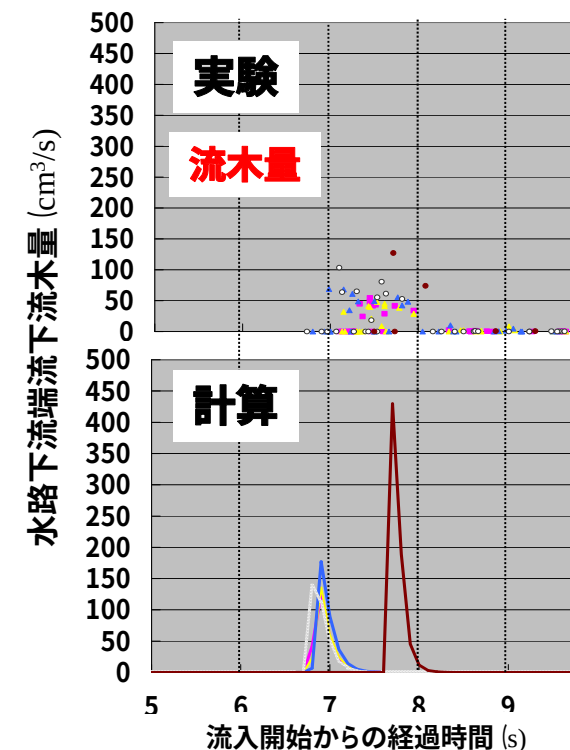
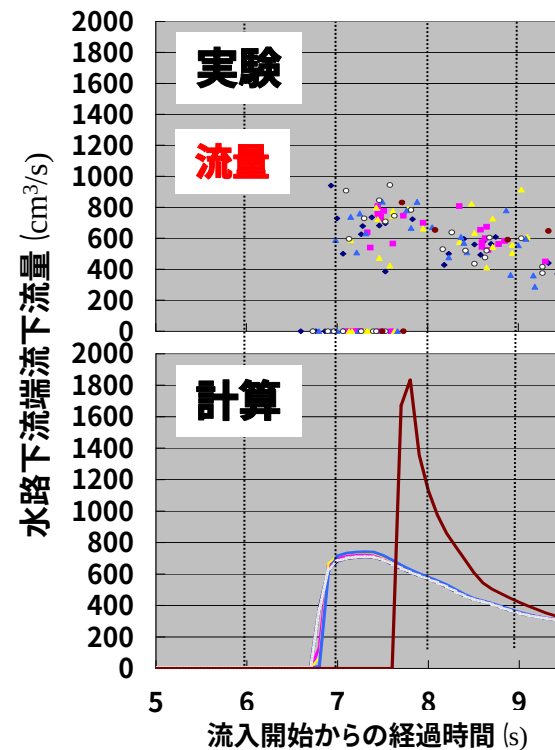
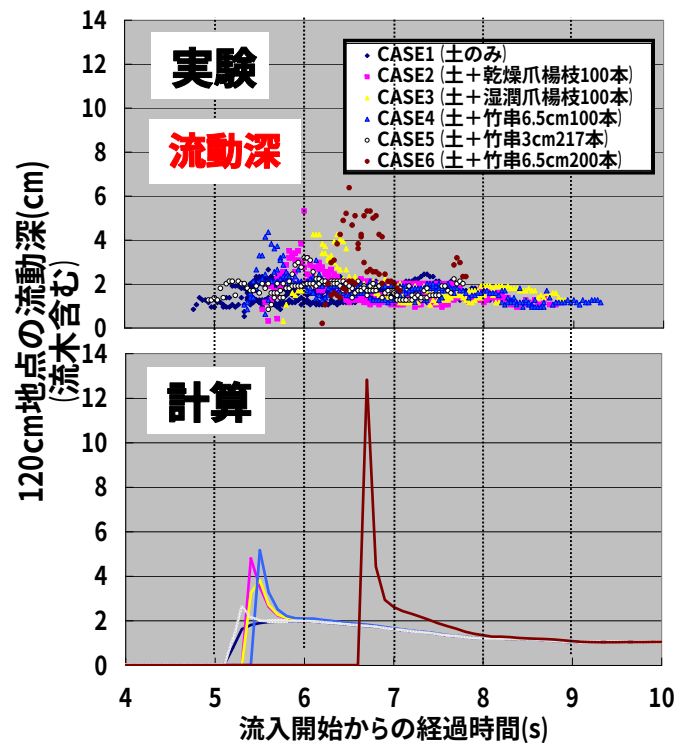
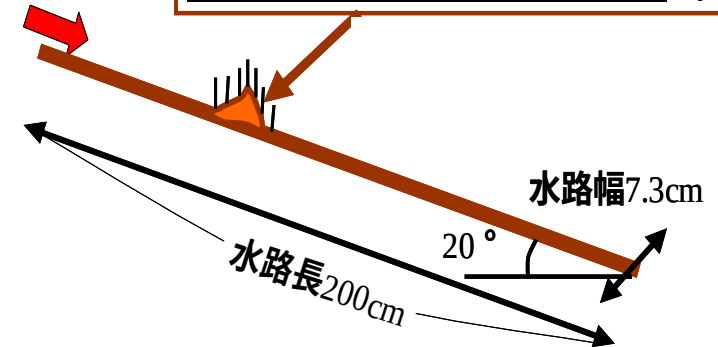
数値計算モデルの例

「流木」を「濃度」として扱い、河床変動の基礎方程式に以下の3つの機構を追加。

- ・流木の連続式
- ・流木の輸送速度 (連続式に付加)
- ・流木と河床の摩擦力 (運動方程式に付加)

上流端から常に
200ml/s給水する

上流端から70cm地点に
乾燥土砂1ℓのみ (CASE1)と
乾燥土砂1ℓ+流木模型 (CASE2-6)を置く



4. まとめ

19

◆福知山の弘法川・室川では、斜面崩壊による土砂生産や河岸・河床侵食による土砂供給が顕著であり、**勾配変化点等での土砂の堆積が内水や土砂の氾濫を引き起こした**と考えられる。したがって、中小規模の出水で河道内に流出・堆積している土砂は、河道内の土砂のバランスを考慮して**継続的に河道から取り除く**ことが必要である。

◆室川上流のため池で多くの土砂・流木を捕捉し、利水施設であるため**池は大きな治水効果を発揮できる**ことが分かった。このことから、治水効果を考慮したため池の利用・整備は検討の価値があると考えられる。

◆宇和島地区周辺では大小800箇所以上の土砂生産（崩壊，侵食等）が見られた。これらを**誘因（降雨，地質等）ごとに分類し，その特性を見出すことが防災対策の一環**として進められる必要がある。

◆土砂災害現場での流木の関心は高く，現実的な対応が求められている。このため，合理的なモデル化と高精度な**シミュレーション技術の開発**が各方面で取り組まれている。