

# 2014年8月広島土砂災害は150-400年 間隔で繰り返されてきた

## 土石流サイクルと切迫度による新しいリスク評価

県営住宅を直撃した土石流



創成科学研究科工学系学域  
社会建設工学分野

教授 鈴木 素之

博士後期課程 松木 宏彰



## 本研究のきっかけ

YAMAGUCHI UNIVERSITY

- 中国地方には水に脆弱な花崗岩・マサ土が分布していることから、土砂災害発生リスクはもともと高く、過去にも土石流や洪水が頻繁に起こっていた
- 最近の豪雨災害の被災者から「昔、ここで災害が起きた話なんて聞いたことがない」「安全な場所だと思っていた」といった声が聴かれた
- 災害の記録や教訓が伝承・周知されず、防災面に生かされていない

# 現状と課題

- 歴史アーカイブが地域や時期によって少ない(皆無)ことがある
- 豪雨土砂災害は点状に発生し、大々的に記述されにくい
- 土石流堆積物の組成と構造は複雑
- 災害発生予測の観点で、100~1000年のスケールで調査されていない

## 「地震→津波」の長期評価



### 東日本大震災

- 貞観地震869年  
『日本三代実録』に記録有り
- ▶ 1000年間に1度の大地震

全国沿岸部で津波堆積物の調査が実施されている

## 「豪雨→土石流、深層崩壊」の長期評価



### 防府災害

- 平成2年にも土砂災害
- ▶ 250年間に一度の大雨

### 広島災害

- 平成11年に土砂災害  
嘉永3年, 明治38年, 大正15年にも土砂災害

土石流や崩壊の過去の回数・頻度等の調査は  
**未だ実施されていない → 早急に必要!**

災害リスクの長期評価の必要性

# 研究の目的

- 「いつ」「どこで」「どのような」災害が発生したかを解き明かし、それを現在、そして後世の人々に伝える
- 100~1000年の時間スケールで災害発生リスクを算定・評価
- ハザードマップや防災対策事業に反映させる

## 時間防災学の確立

長時間スケールで“災害”と“防災”を考える『時間防災学』を提唱し、文理融合した研究チームを編成

H21防府災害、H26広島災害、H29九州北部豪雨災害、H30西日本豪雨等を調査

YAMA



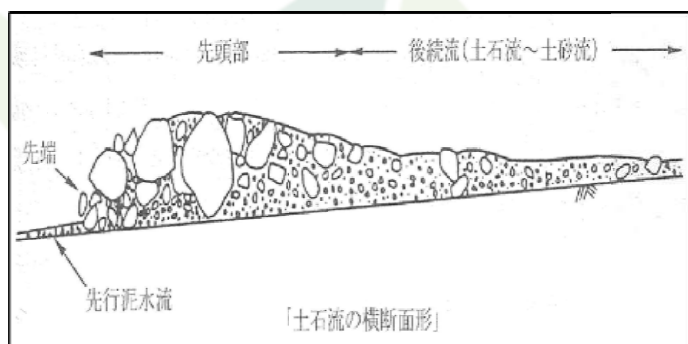
# H26.8.20広島市安佐南区の土石流災害

写真: 国土地理院



YAMAGUCHI UNIVERSITY

## 土石流の発生メカニズムと土石流堆積物の特徴



(出典: 砂防学講座: 溪流の土砂移動現象、山海堂、1991)

**土石流とは、上流部の崩壊などをきっかけにして、土石と水が一体となって流下する現象**

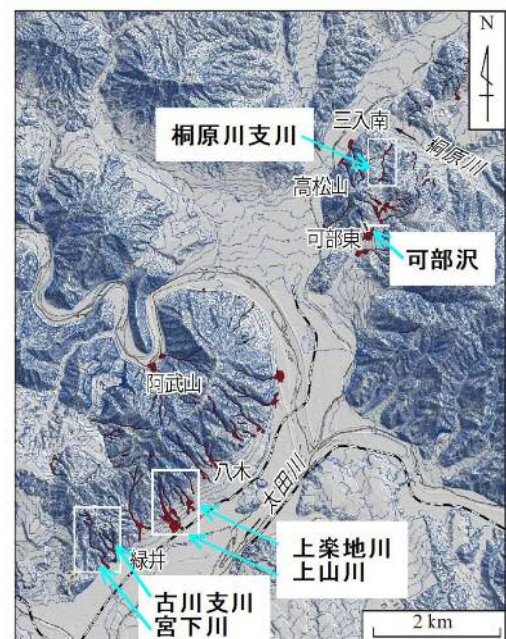
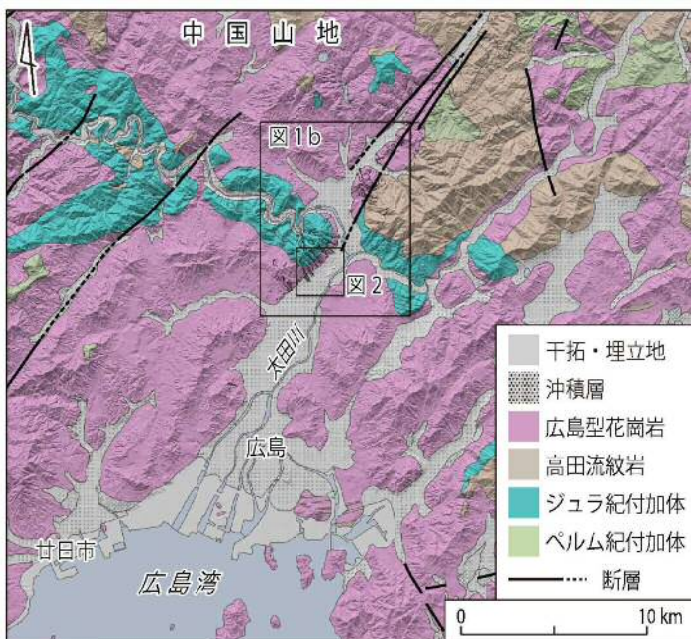
- 先端に巨岩が集中し、後方に細粒な砂礫が流下する
- 地層の上位に径の大きなものが分布する
- 分級の悪い巨礫(れき)を多く含み、細粒分のマトリックス(基質)が礫を取り囲む

# 広島県の近年の主な土砂災害

発生年月	西暦	被災原因	主な被災場所	人的被害
大正12年7月	1923年	豪雨	広島市矢野町、坂町	死者 15名
大正15年9月	1926年	豪雨	広島市祇園町、高陽町 瀬野町、安芸郡府中町	死者 103名
昭和20年9月	1945年	枕崎台風	呉市、廿日市市大野町 江田島町	死者行方不明者 2012名
昭和26年10月	1951年	ルース台風	大竹市、廿日市市	死者行方不明者 166名
昭和42年7月	1967年	豪雨	呉市	死者行方不明者 150名
昭和47年7月	1972年	豪雨	三次市	死者行方不明者 39名
昭和63年7月	1988年	豪雨	安芸太田町加計町	死者行方不明者 14名
平成11年6月	1999年	豪雨	広島市、呉市	死者行方不明者 2名
平成18年9月	2006年	台風13号	広島市、北広島町 安芸高田市	死者行方不明者 33名
平成26年8月	2014年	豪雨	広島市安佐北区、安佐南区	死者行方不明者 74名
平成30年7月	2018年	豪雨	広島市、坂町、呉市	死者行方不明者 120名 (広島県内分)

7

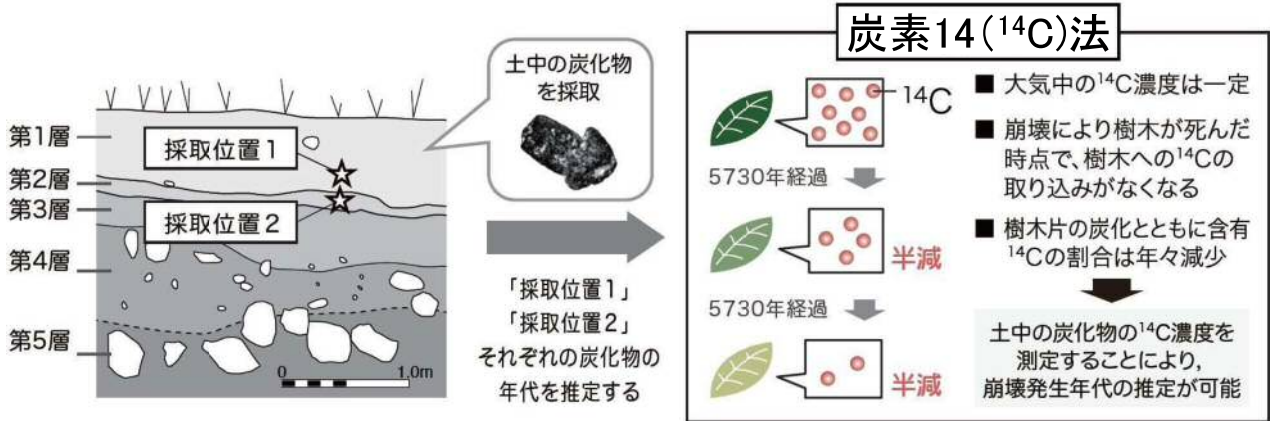
## 調査エリアの地質と調査箇所



産総研シームレス地質図

# 放射性炭素年代測定(炭素14法)による 土石流堆積物の形成年代の測定

土石流堆積物層に巻き込まれた樹木炭化物に着目



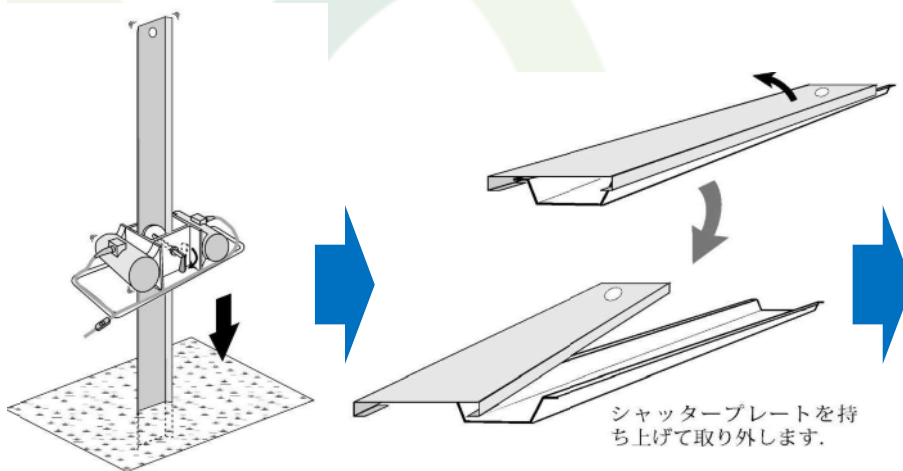
(出典:山口大学時間学研究所(2015)「時間学の構築I 防災と時間」, P.116, 図4-14)

土石流堆積物中の炭化物に対して<sup>14</sup>C年代測定を実施し、土石流堆積物の形成年代および土石流発生のインターバルタイムを明らかにする

10

## ハンディ・ジオスライサーによる地層はぎとり

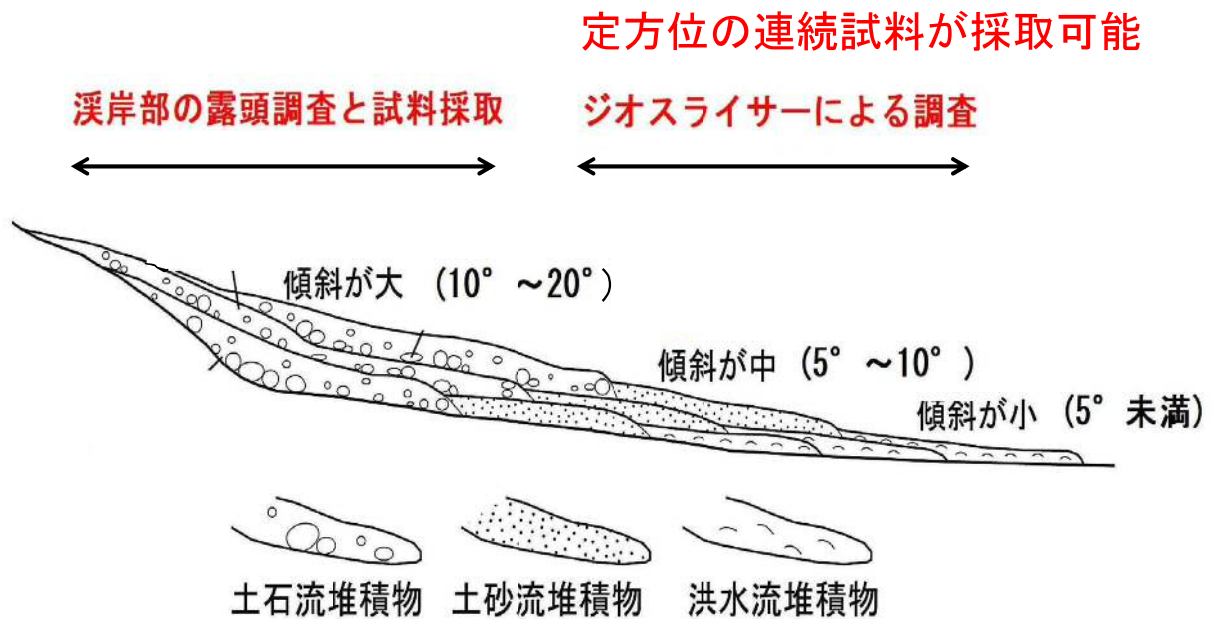
原口 強, 島崎邦彦, 小島圭二, 中田 高:地層抜きとり装置による定方位連続地層採取方法, 地盤工学会誌, Vol.46, No.2, pp.24-26, 1998.



採取試料(長さ1.5m、幅0.1m)

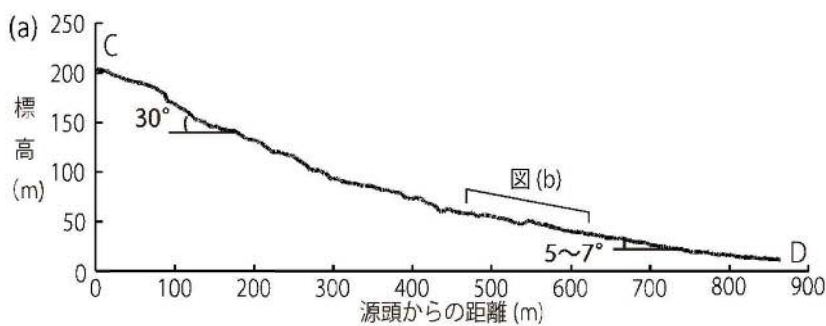
11

# 土石流堆積物の調査場所の選定



12

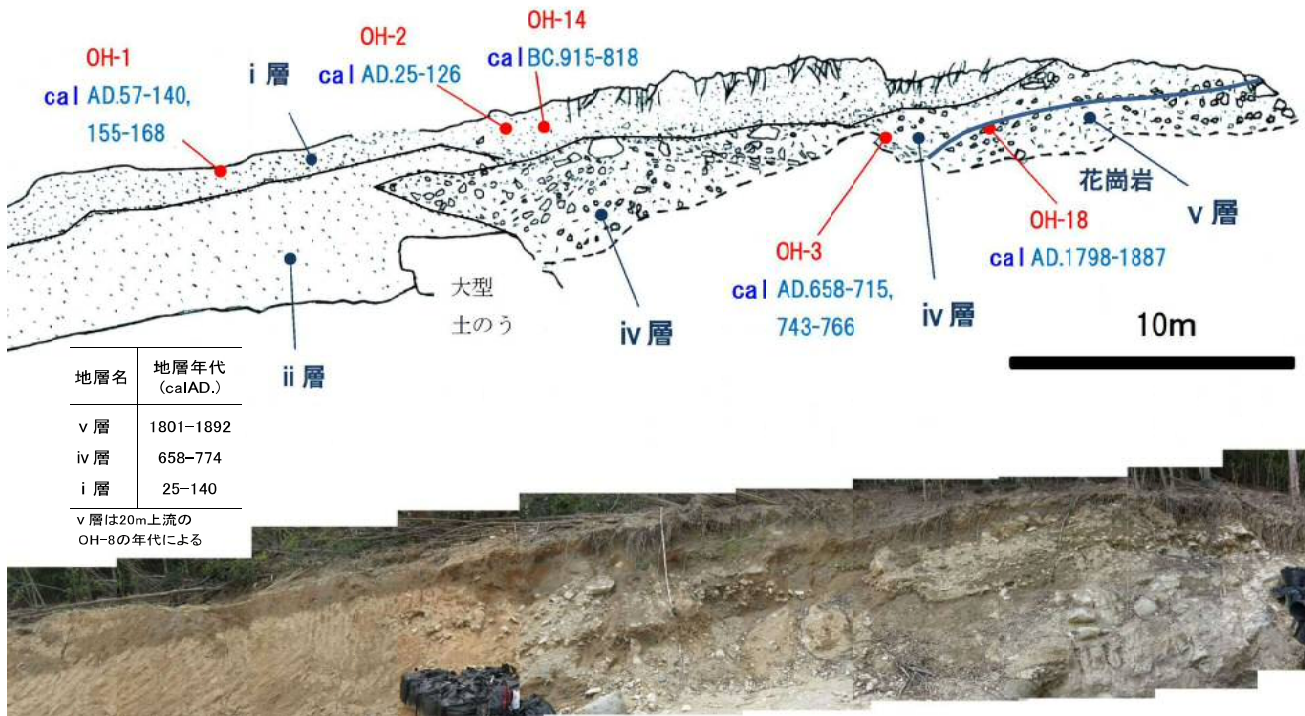
# 安佐南区八木地区 縦断面図と空中写真



被災住宅の  
上流右岸で  
詳細調査

13

# 被災溪流右岸の土石流堆積物の構成と年代

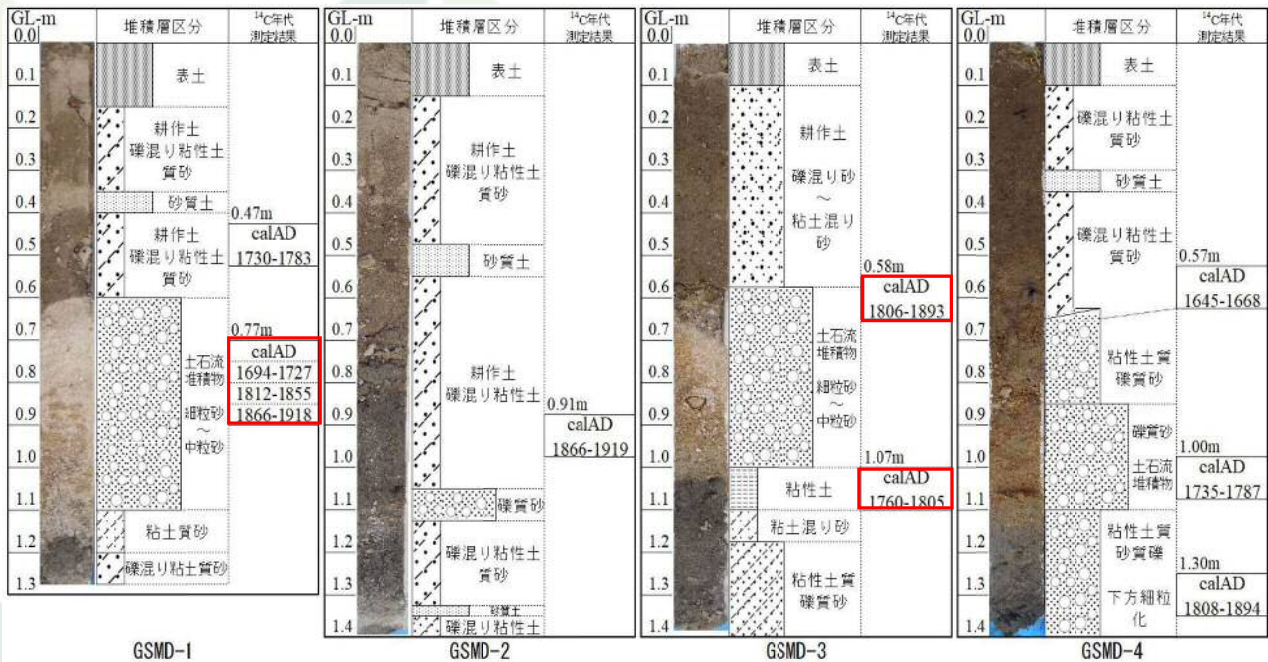


← 下流

上流 → 14

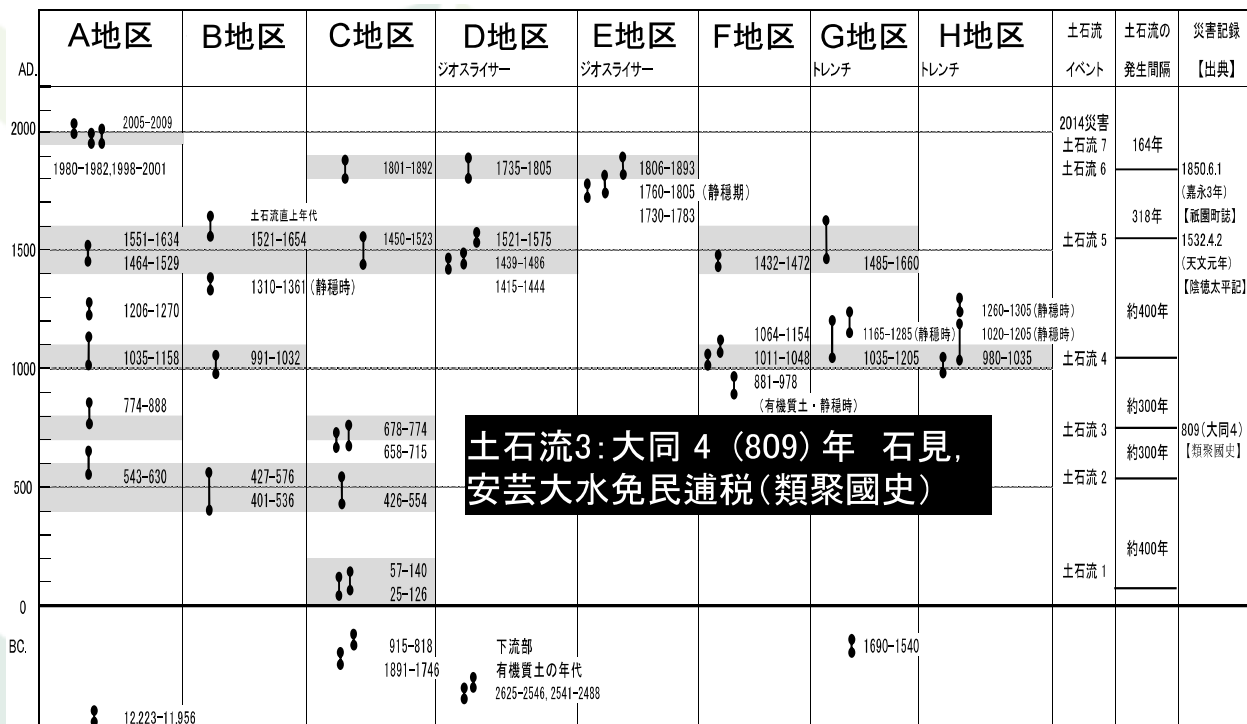
YAMAGUCHI UNIVERSITY

## ジオスライサー試料と年代結果



土石流の発生時期: 西暦1760-1805年以降と推定

# 広島市周辺地区の土石流発生年表



\*黒線は試料の暦年較正年代の範囲、着色部は土石流の推定発生時期を示す

過去7回の土石流がおおよそ150~400年の間隔で発生

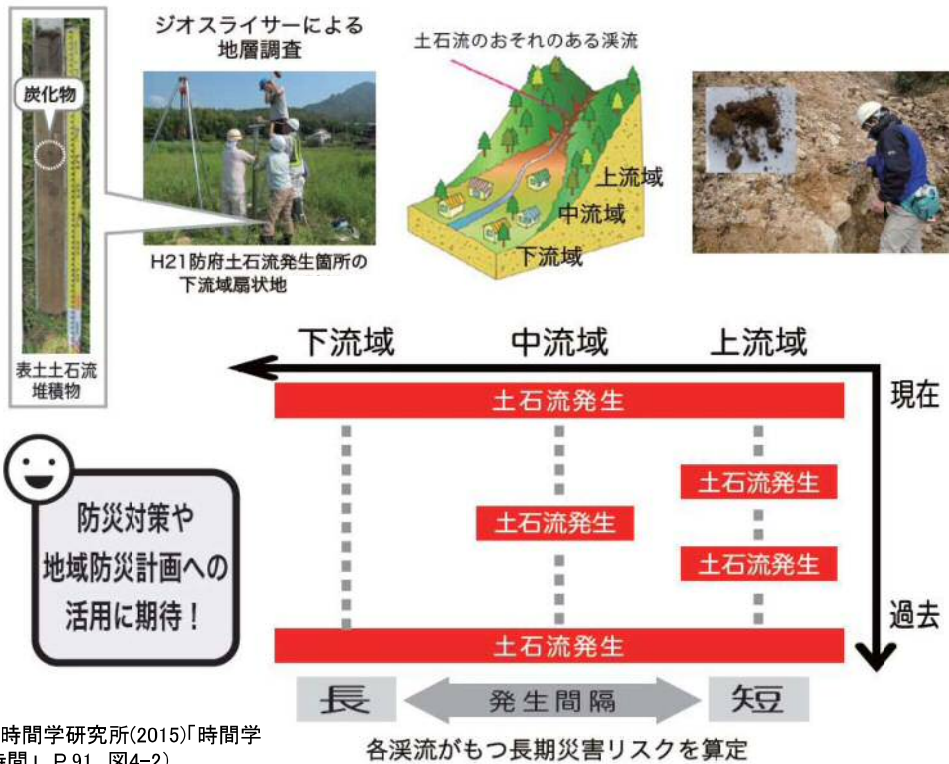
## まとめ

1. 土石流堆積物の年代測定結果と分布状況から、土石流の時間・空間的発生分布が解明された。**6世紀以降、複数の溪流でほぼ同じ時期に発生した土石流があった**
2. 歴史資料・既往トレンチ調査結果などとの照合から、土石流の詳細な発生時期を解明し、年表の**土石流イベント3、5、6はそれぞれ809年、1532年、1850年の災害記録に対応すると推定された**
3. 現時点のデータに限れば、**土石流の発生間隔は約150年~400年と推定された**

将来も同様の頻度での発生が予想され、将来の土石流発生の予測をするうえで重要な情報であり、危険溪流の抽出や被災リスクの評価に期待できる

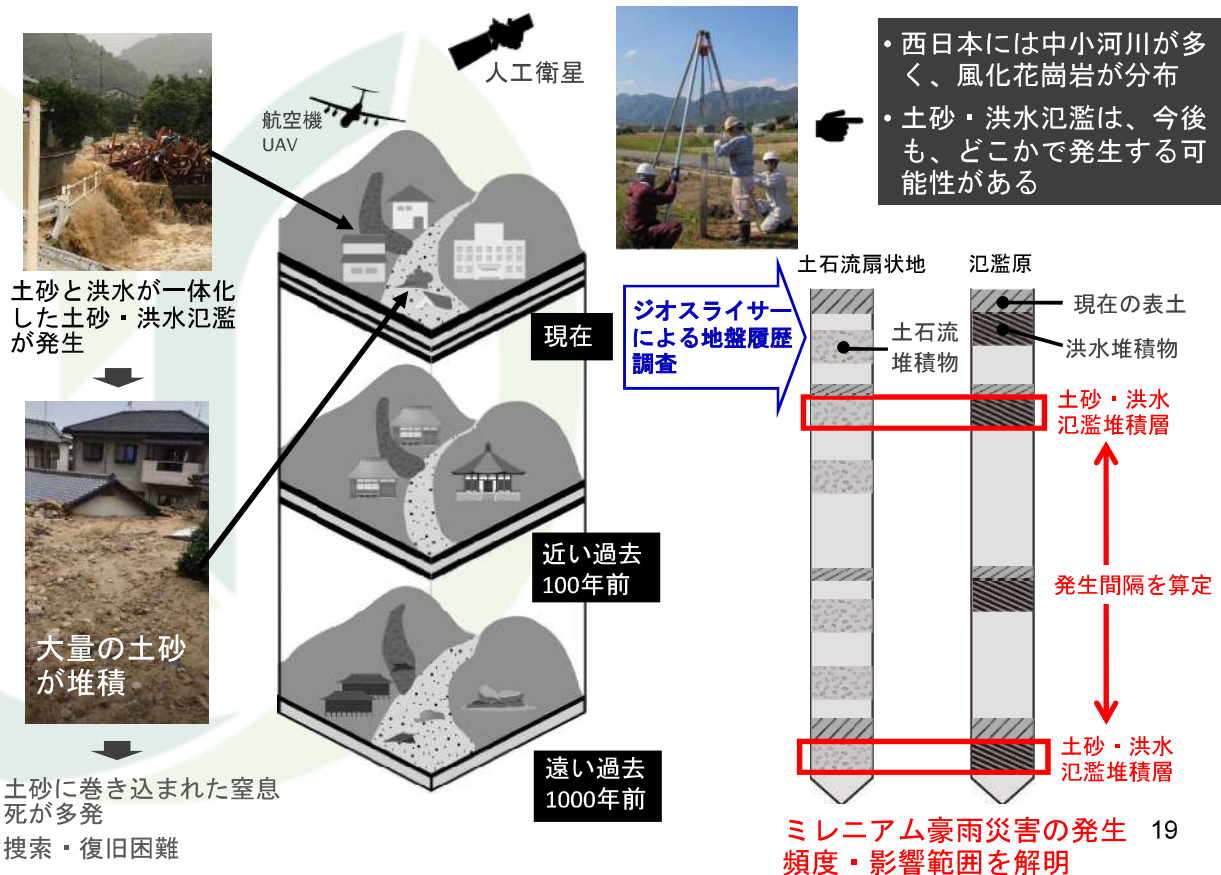


# 溪流の上・中・下流域での土石流の発生頻度と溪流全体のリスクの算定・評価



(出典: 山口大学時間学研究所(2015)「時間学の構築」防災と時間」, P.91, 図4-2)

## 今後の研究の展開—土砂・洪水氾濫の実態解明



- ・西日本には中小河川が多く、風化花崗岩が分布
- ・土砂・洪水氾濫は、今後も、どこかで発生する可能性がある

- ・土砂に巻き込まれた窒息死が多発
- ・捜索・復旧困難

# 近年の豪雨被災地に対する調査計画

鈴木・赤松・楮原が担当：

佐波川（H21中国・九州北部豪雨）、  
島田川（西日本豪雨）、太田川（H26.8  
ゲリラ雷雨）、大屋大川（西日本豪雨）

田口（秋田大学）が担当：  
雄物川（H29秋田豪雨）

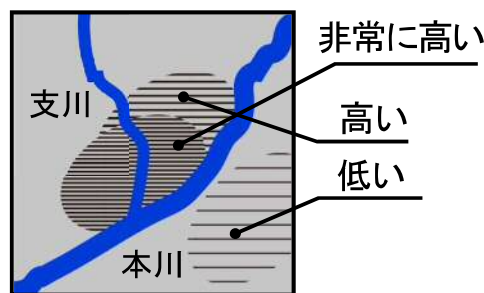
H29秋田豪雨

福岡  
山口 広島 岡山  
H29九州北部豪雨  
H30西日本豪雨

鈴木（山口大）・神山（宮崎大学）  
が担当：奈良ヶ谷川（H29九州北部  
豪雨）

## 調査結果の社会実装

土砂洪水氾濫リスクが...



ハザードマップに判定結果を反映

## 本研究プロジェクトを推進した研究助成

- 科研費・特別研究促進費（羽田野袈裟義，No.21900001）
- 科研費・基盤研究（B）（中田幸男，No.22360187）
- 科研費・基盤研究（A）（三浦房紀，No.24241057）
- 平成25年度山口大学「呼び水プロジェクト」（戦略的研究推進プログラム）（鈴木素之）
- 国土技術研究センター研究開発助成金（鈴木素之）
- 科研費・挑戦的萌芽（鈴木素之，No.26560185）
- 科研費・特別研究促進費（山本晴彦，No.2690001）
- 科研費・基盤研究（B）（鈴木素之，No.15H04038）
- アジア航測・復建調査設計との共同研究（鈴木素之）
- 科研費・挑戦的研究（萌芽）（鈴木素之，No.17K18954）
- 平成28年度河川財団河川基金助成事業（鈴木素之）
- 山口大学山口学研究プロジェクト（鈴木素之）
- 平成30年度河川財団河川基金助成事業（鈴木素之）
- 平成30年度中国建設弘済会技術開発支援事業（鈴木素之）

今年は

- 1999.6.29広島災害から20年
- 2009.7.21防府災害から10年
- 2014.8.20広島災害から5年
- 西日本豪雨から1年

が経過する年ですので、防災研究の成果を  
適時発信していきます

ご清聴いただき、ありがとうございました