

2018年07月西日本豪雨災害調査団報告会

(平成30年8月31日 北海道大学工学部オープンホール)

豪雨斜面災害の特徴及び 過去の災害との比較

山口大学大学院 創成科学研究科

鈴木 素之

土木学会地盤工学委員会斜面工学研究小委員会

土木学会中国支部緊急災害調査団山口大学班

地盤工学会災害連絡会議「降雨による斜面崩壊」専門委員

共同調査者

松木宏彰(復建調査設計) 片岡 知(山口大学大学院生)

大和田正明(山口大学理学部) 太田岳洋(山口大学理学部)

河内義文(ケイズラブ)

報告内容

■平成30年7月豪雨による被害状況

- 広島市東区馬木ほかの調査結果
- 広島県南部の崩壊状況
- 山口県東部の調査結果

■広島市と呉市の過去の土砂災害と降雨状況

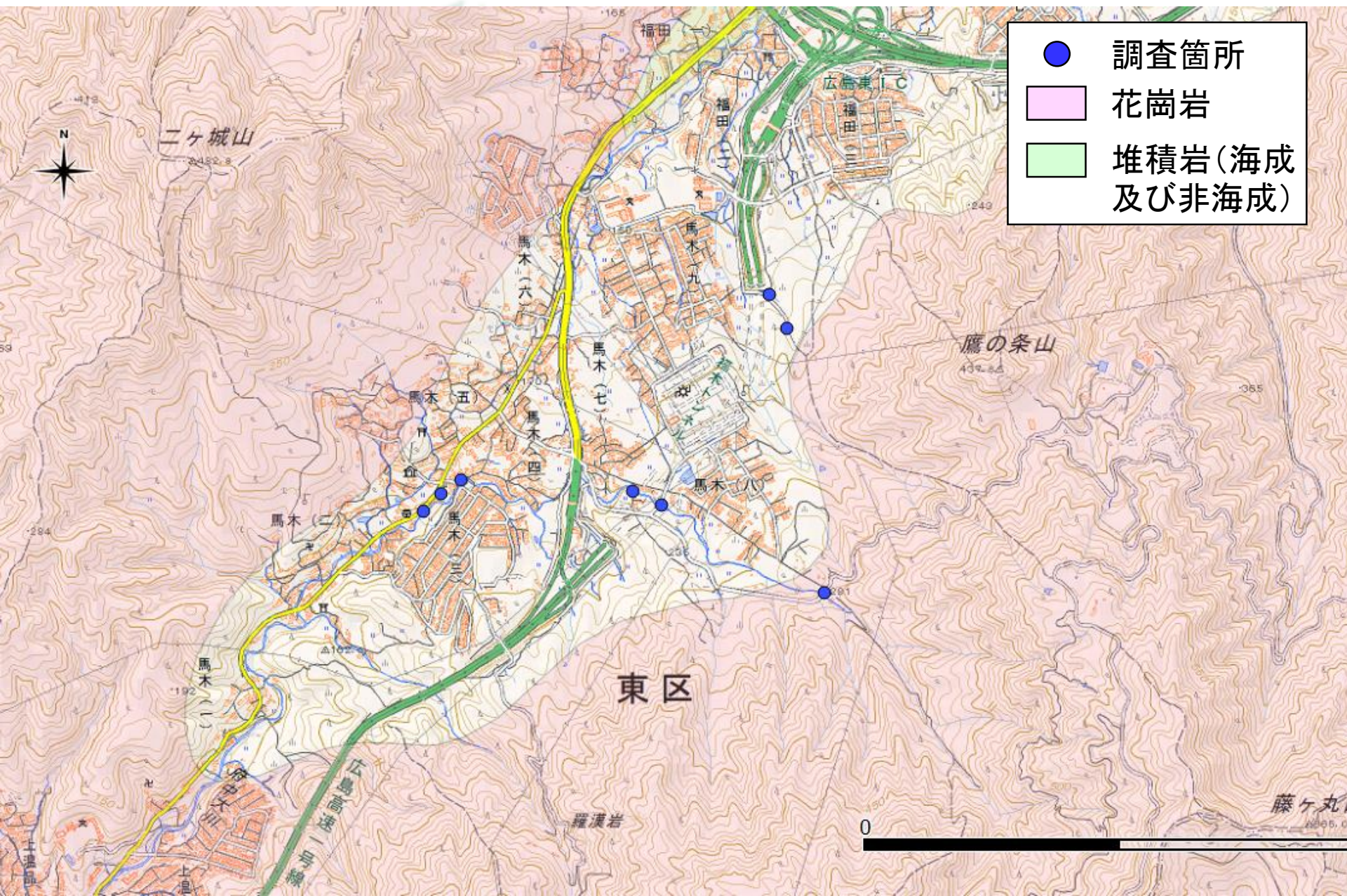
- 1999年6月29日の土砂災害(呉市)
- 2014年8月20日の土石流災害(広島市安佐南区及び北区)

■斜面災害の特徴と相違点

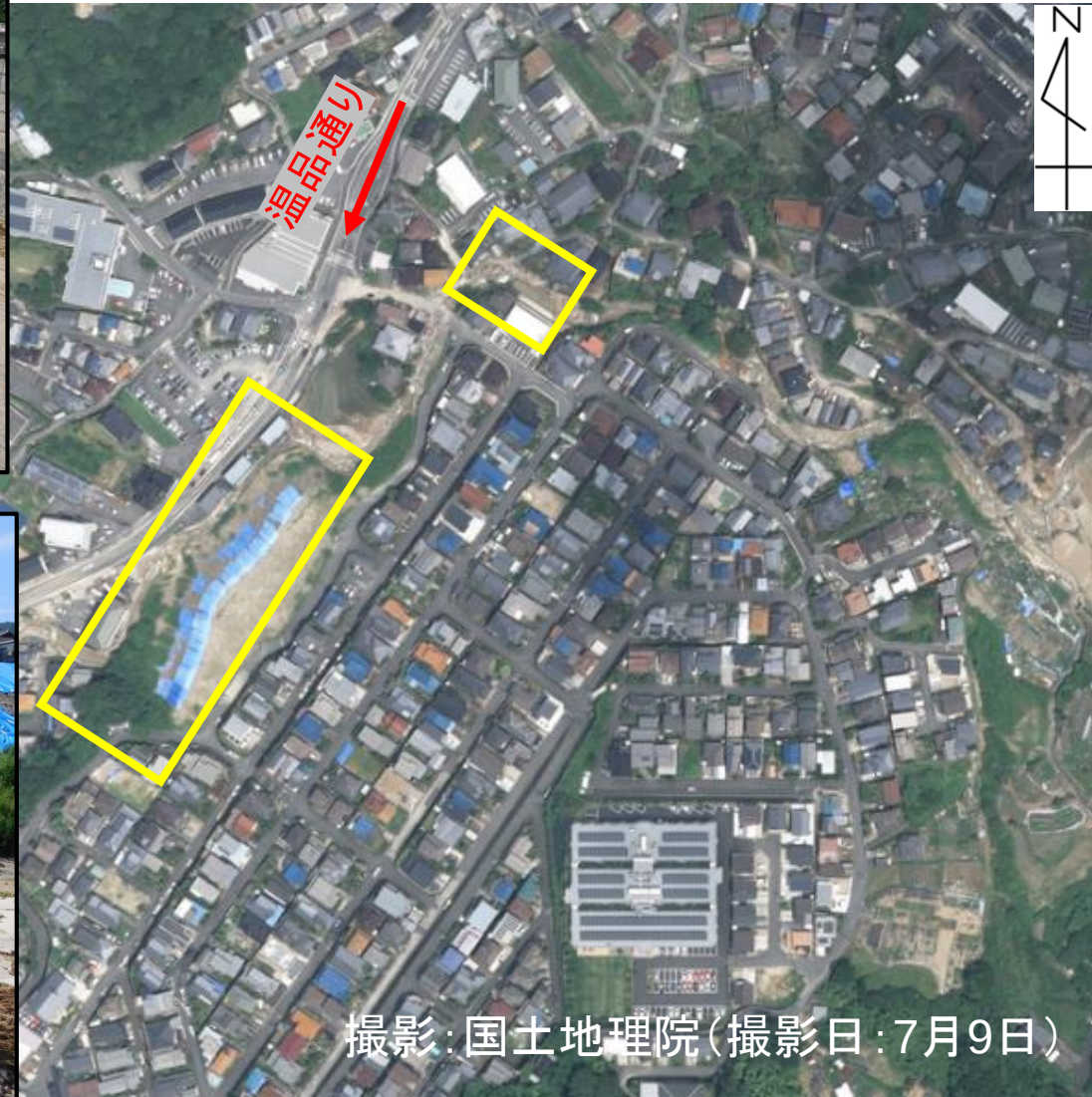


広島市東区馬木の 調査結果 (7月12日時点)

調査箇所および地質区分



馬木2丁目, 4丁目 (温品通りに隣接)



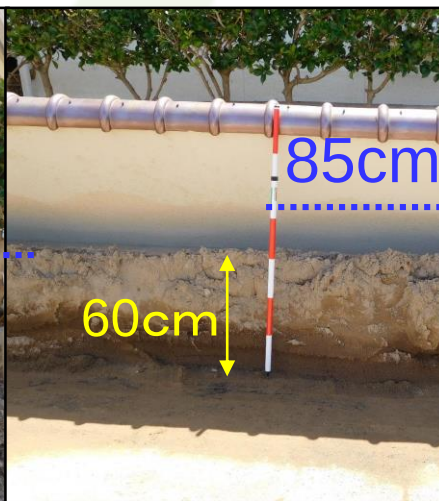
- 上流からの土砂や氾濫した河川からの木が、道路にまで流されていた
- 河川沿いの斜面も広い範囲で崩壊、護岸は侵食されていた



馬木8丁目 (中国電力広島変電所の南側)



撮影：国土地理院(撮影日：7月9日)



A 上流側の様子



住宅地の被災状況



- 豪雨により流された流木が溜まり、河川流路が変更された
- 2014年豪雨時には被害は無く、河川の水位がわずかに上がったのみ(住民談)

東区大谷川



撮影：国土地理院（撮影日：7月9日）



- 土石流の流下によってコンクリート橋が流されていた
- 岩塊とともに流木がダムを越えていた

袖部が破損した治山堰堤

YA

ダムの破壊箇所



昭和32年 災害林地復旧事業
工種 玉石コンクリート 広島県呉林務事務所



袖部の形状: 幅約1m, 高さ1m
玉石混りのコンクリートが見える

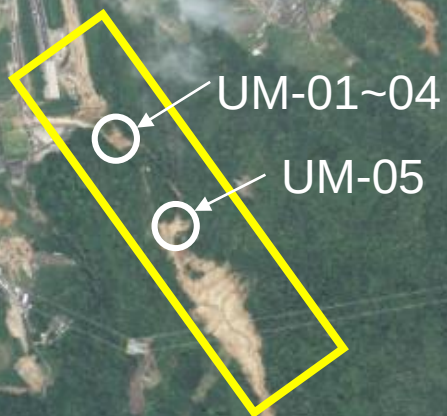
左岸袖部の破損部 長さ約4m程度
手前に破損した袖部が転がる

ダム上部の様子





広島東インター 高速1号線のトンネルの上



撮影：国土地理院（撮影日：7月9日）

トンネルの全景



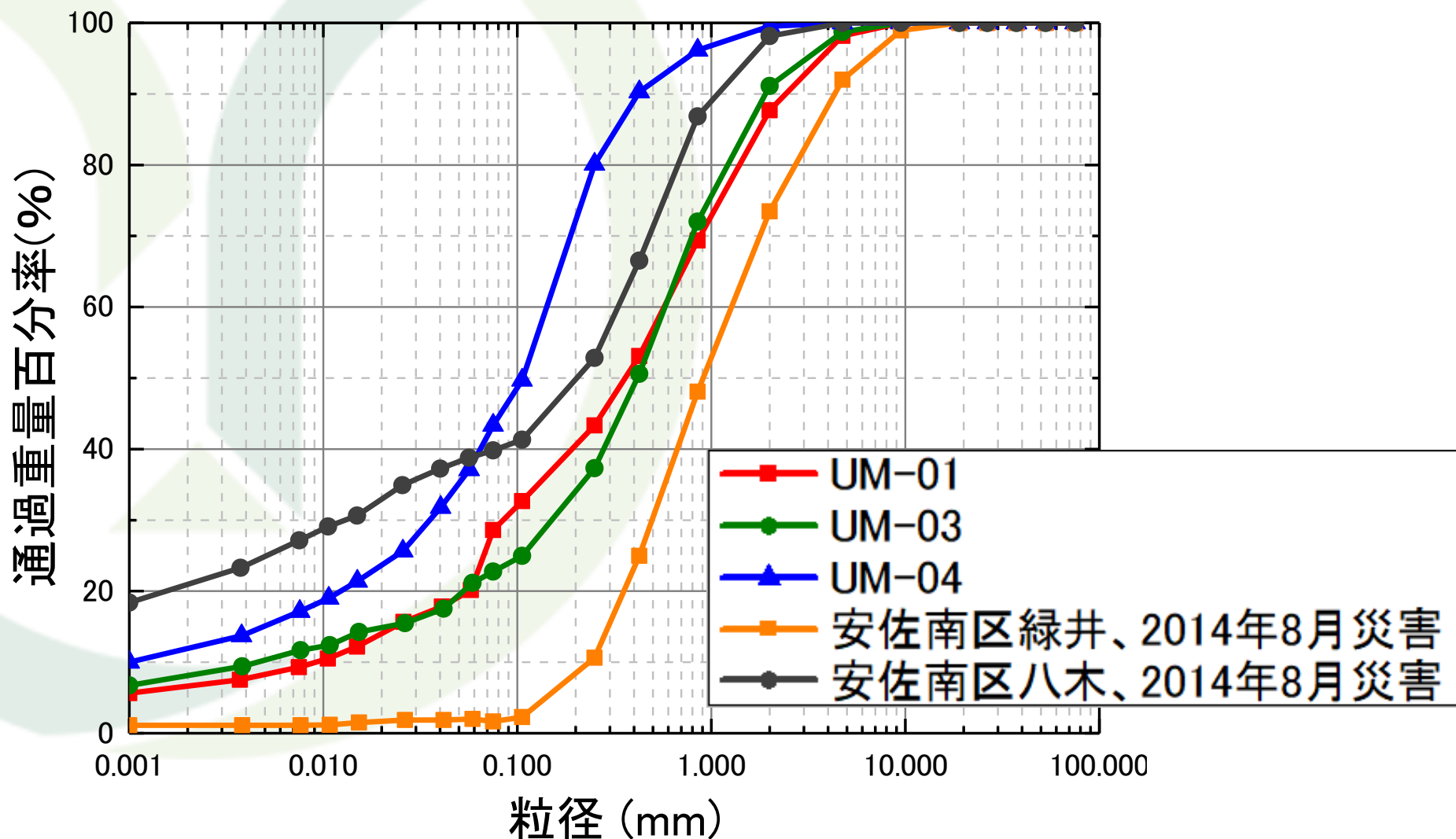
トンネル上の盛土斜面が崩壊していた



過去の土石流堆積物の年代測定

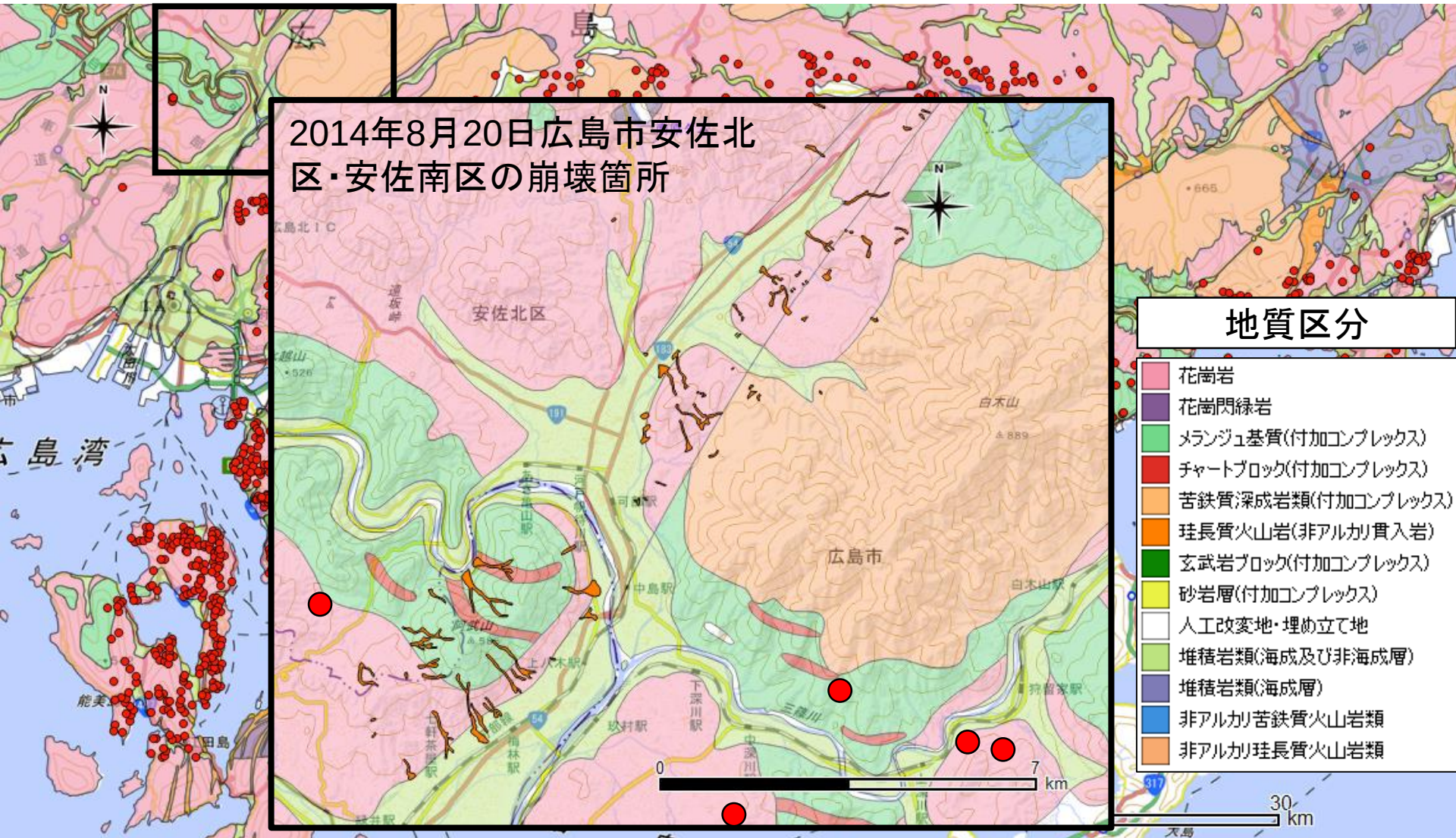
粒度試験結果

試料番号	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	土の分類
UM-01	2.606	礫まじり細粒分質砂
UM-03	2.558	礫まじり細粒分質砂
UM-04	2.591	細粒分質砂



広島県南部の崩壊状況

広島県南部の崩壊箇所および地質区分



図中の●は広島大学平成30年7月豪雨災害調査団(地理学グループ)

https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/102681/201807_report002.pdf

が調べられた崩壊箇所(5,064箇所)であり、それを地質図(産業技術総合研究所, 地質調査センター, 2009)にプロットした

呉市の崩壊箇所および地質区分

地質区分

- 花崗岩
- 花崗閃緑岩
- メランジュ基質(付加コンプレックス)
- 苦鉄質深成岩類(付加コンプレックス)
- 珪長質火山岩(非アルカリ貫入岩)
- 人工改変地・埋め立て地
- 堆積岩類(海成及び非海成層)

崩壊発生数
呉市: 1,177箇所

崩壊箇所: 広島大学平成
30年7月豪雨災害調査団
(地理学グループ)
地質図: 産業技術総合研
究所

出典: 日本応用地質学会
中国四国支部災害調査
チーム, 1999

国土地理院(撮影日: 7月9日)

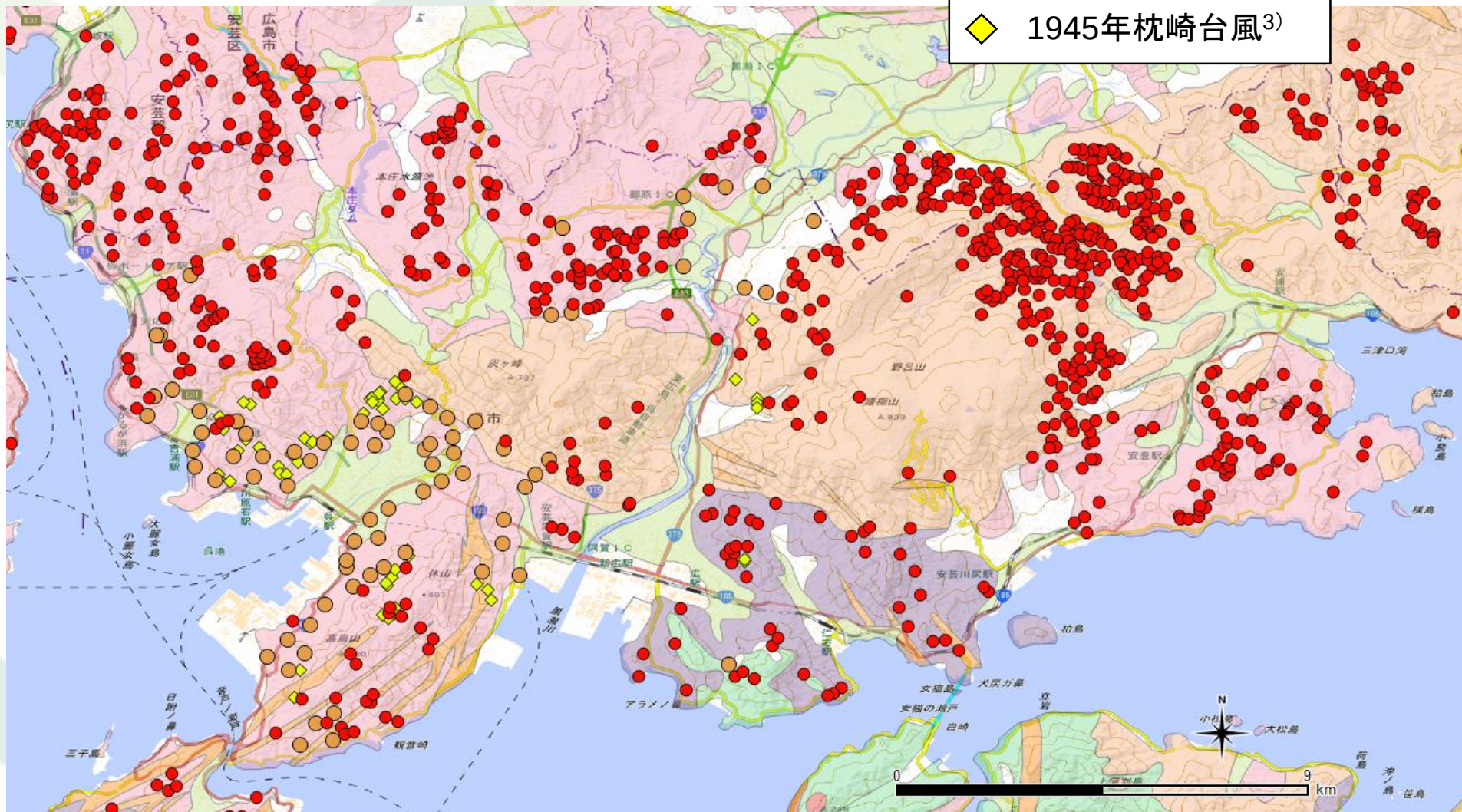
国土地理院(撮影日: 7月13日)

国土地理院(撮影日: 7月13日)

呉市における過去の崩壊箇所との比較

各年の崩壊箇所

- 2018年西日本豪雨¹⁾
- 1999年6.29豪雨²⁾
- ◆ 1945年枕崎台風³⁾



出典: 1) 国土地理院, 2018

2) 日本応用地質学会中国四国支部災害調査チーム, 1999

3) 広島県土木部砂防課, 1951



山口県東部の 調査結果 (7月14日時点)

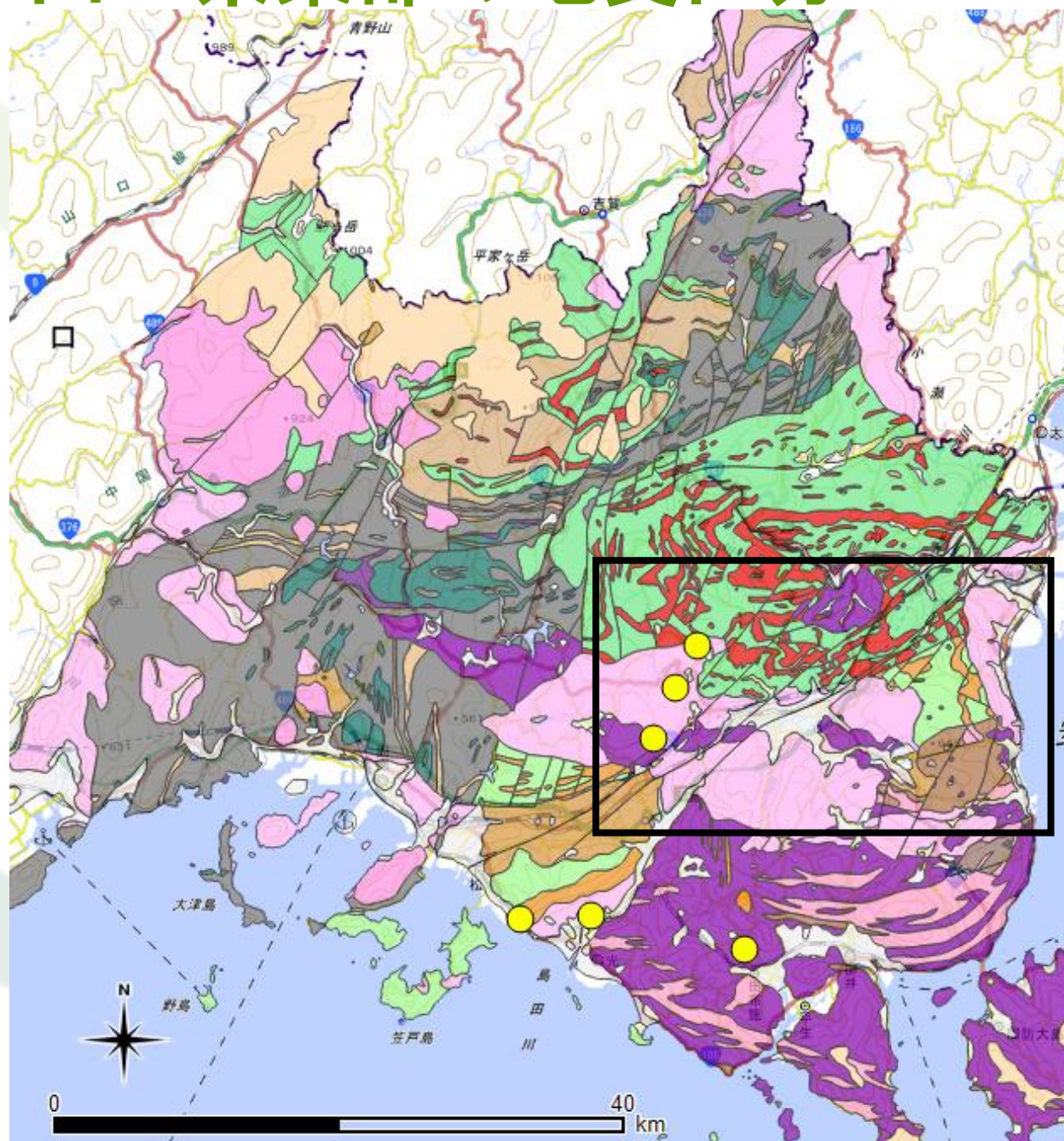
山口県東部の地質区分

● 調査箇所

地質区分

- 花崗岩
- 花崗閃緑岩
- チャートブロック(付加コンプレックス)
- メランジュ基質(付加コンプレックス)
- 玄武岩ブロック(付加コンプレックス)
- 珪長質火山岩(非アルカリ貫入岩)
- 珪長質深成岩類
- 古期三郡(三郡-蓮華)変成岩類の苦鉄質片岩
- 古期三郡(三郡-蓮華)変成岩類の砂質片岩
- 古期三郡(三郡-蓮華)変成岩類の泥質片岩
- 砂岩層(付加コンプレックス)
- 領家変成岩の珪質片麻岩(珪線石帯)
- 領家変成岩の泥質片麻岩(黒雲母帯-堇青石帯)
- 領家変成岩の珪質片麻岩(黒雲母帯-堇青石帯)
- 領家変成岩の砂質片麻岩(珪線石帯)
- 領家変成岩の泥質片麻岩(珪線石帯)
- 非アルカリ苦鉄質火山岩類
- 非アルカリ珪長質火山岩類
- 堆積岩類(海成及び非海成層)
- 超苦鉄質岩類
- 石灰岩ブロック(付加コンプレックス)

地質図: 産業技術総合研究所 地質調査センター, 2009



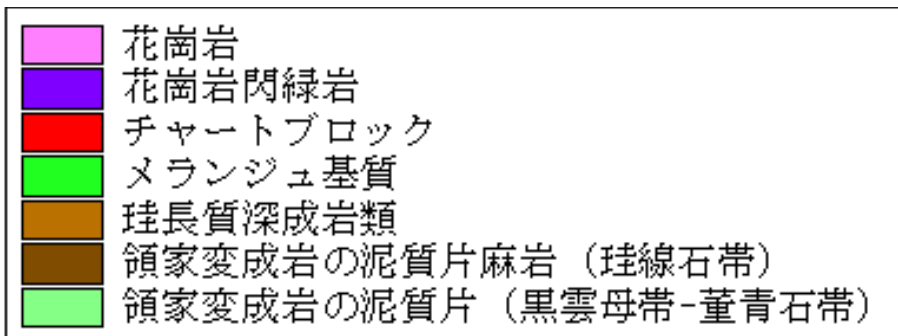
岩国市における各地質の崩壊箇所 AGUCHI UNIVERSITY



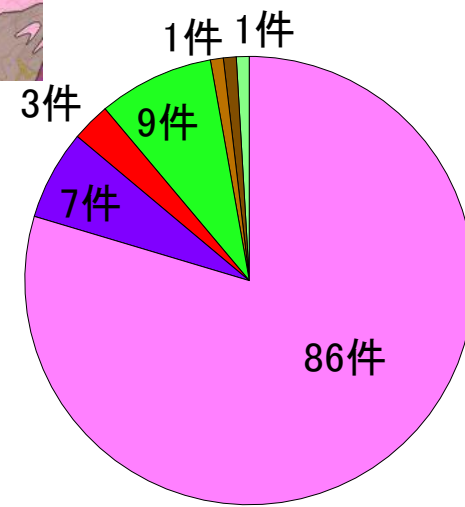
● 崩壊箇所

地質区分

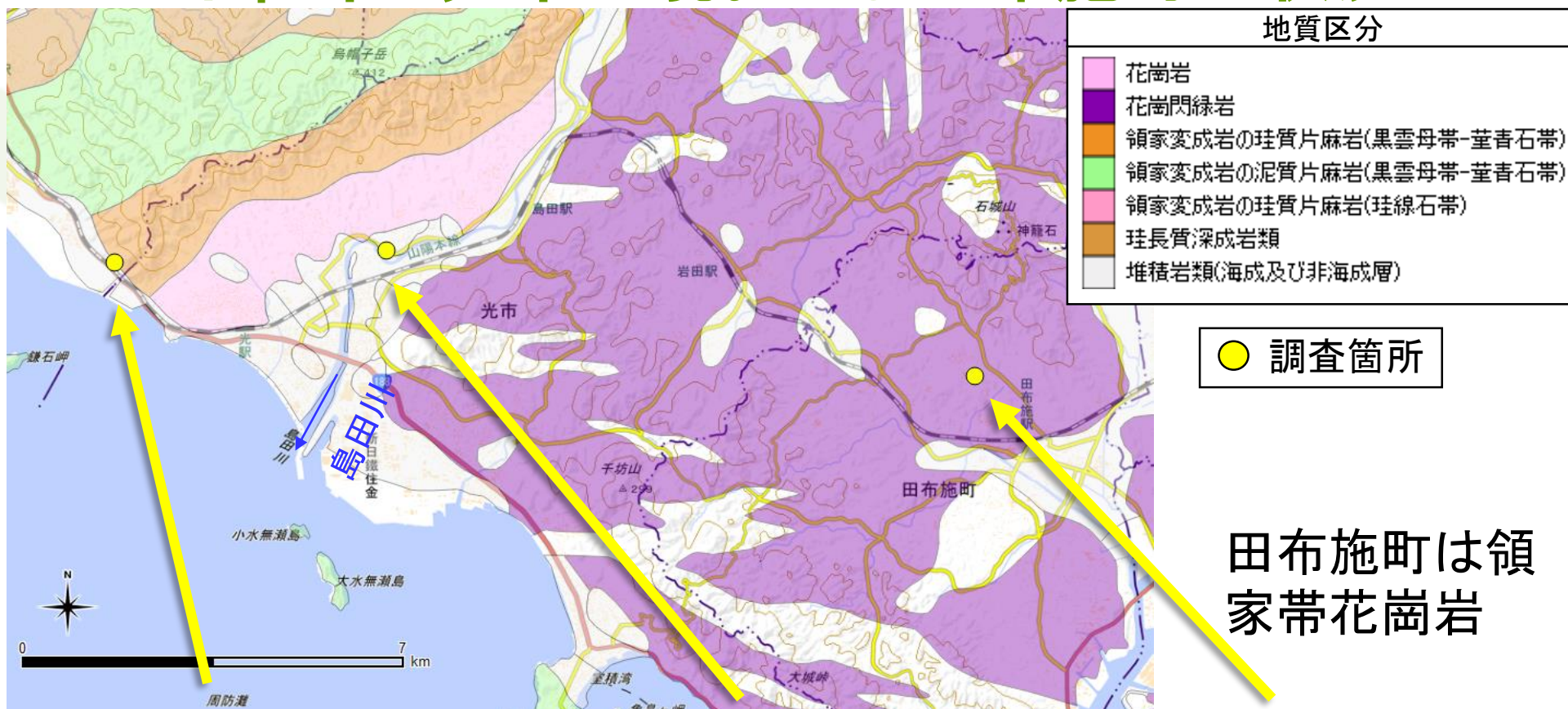
出典：国土地理院，2018



各地質における
崩壊箇所数（全
108箇所）



下松市と光市の境および田布施町の状況



山陽本線(崩壊)



島田川(護岸浸食)



田布施農道(地すべり)



岩国市と周南市の状況

写真提供: 山口大学・
赤松良久准教授



領家帯の分布

図の出所: 磯崎行雄ほか(2010): 日本列島の地体構造区分再訪—太平洋型(都城型)造山帯構成单元および境界の分類・定義—, 地学雑誌, 119(6), pp.999-1053

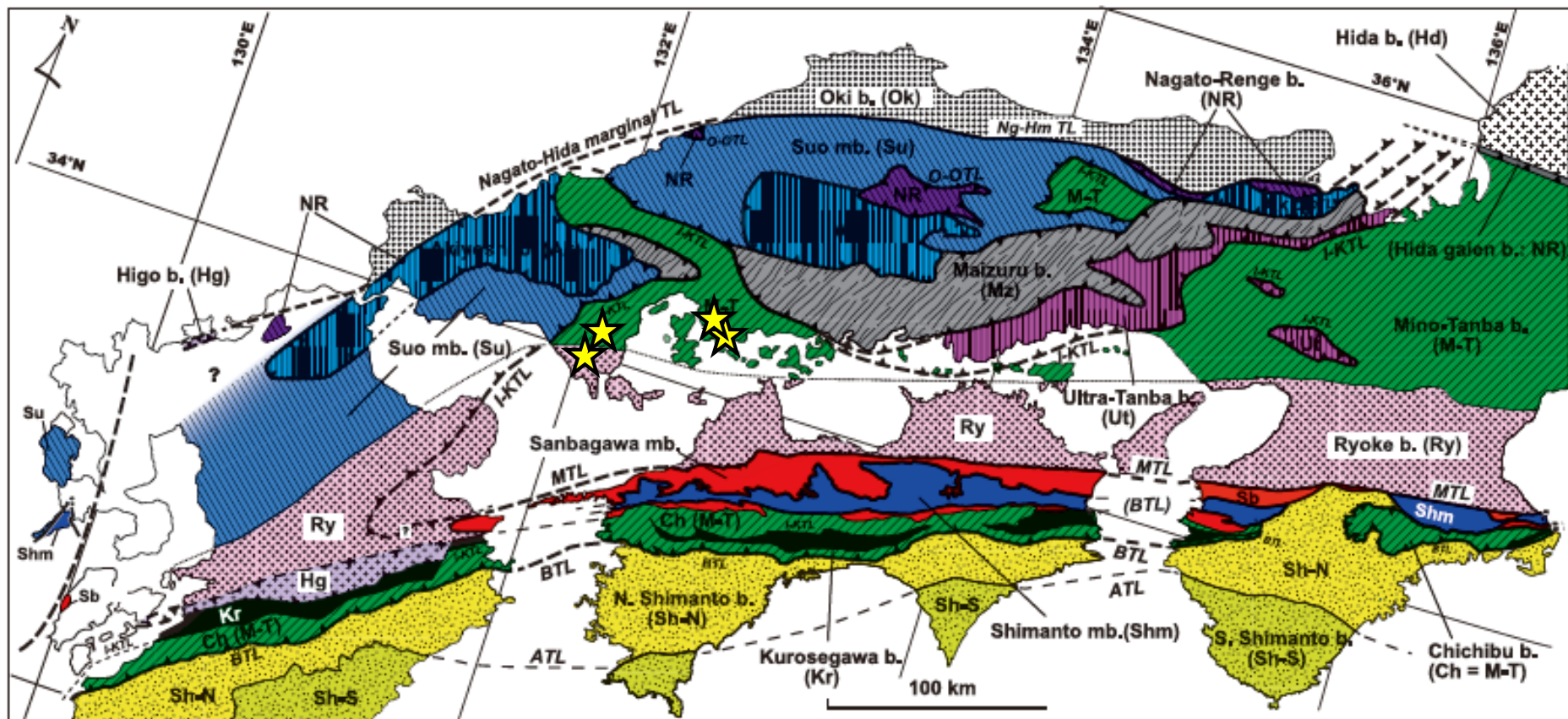


図 4A

Fig. 4A

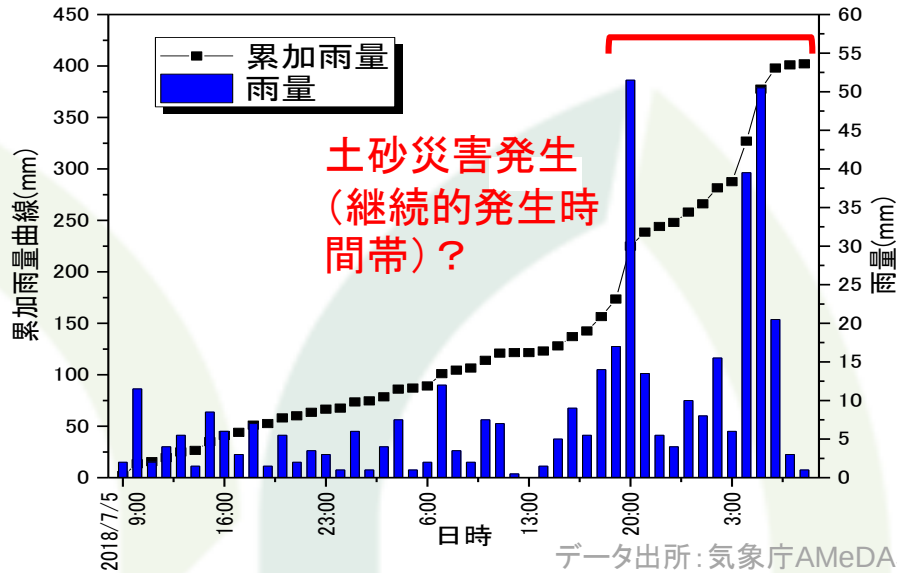
田布施町は領家帯花崗岩で, 広島県呉市や坂町は広島型
また, 岩国市瀬越地区の花崗岩は広島型(愛媛県の崩壊は情報収集中)

呉市の降雨量 (平成30年7月豪雨)

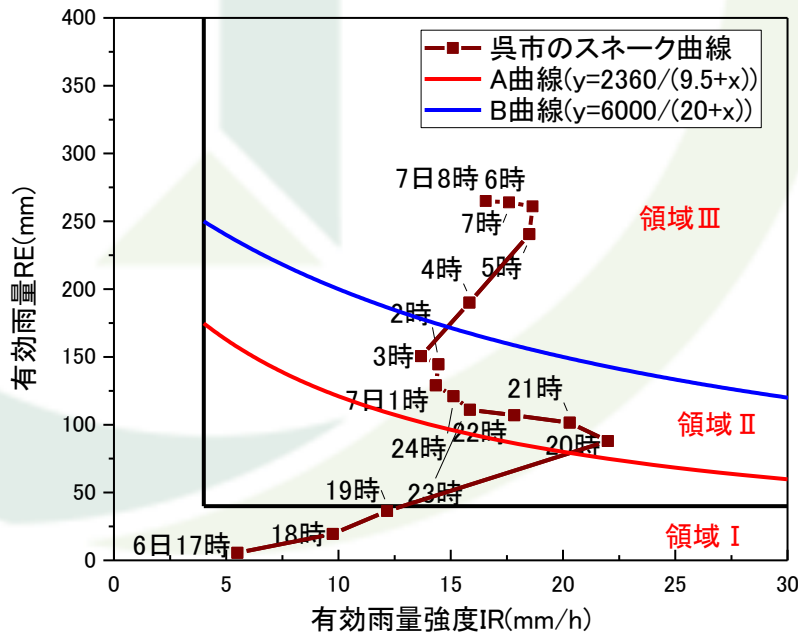
領域I: 土砂災害が生じにくい領域
領域II: 崖崩れを含む小規模な崩壊が多い領域
領域III: 土石流的な大規模災害が多い領域

瀬尾克美・船崎昌継: 土砂害(主に土砂被害)と降雨量
について, 新砂防, 88, 22-28, 1974.

呉市の降雨量(西日本豪雨)

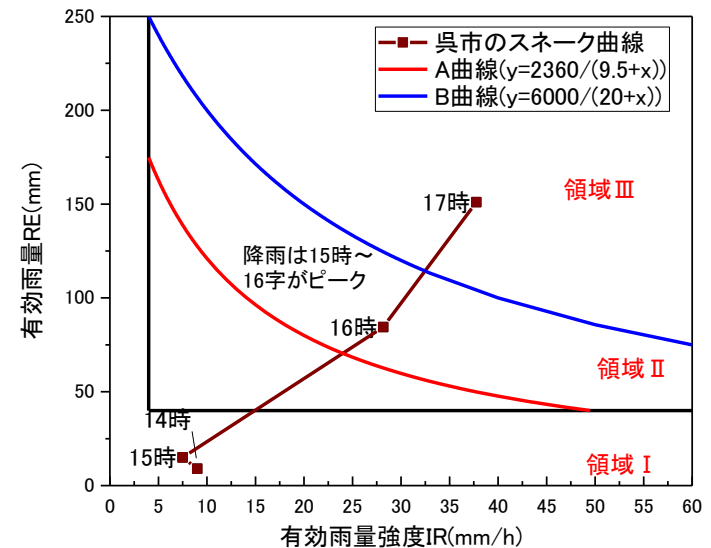


2018年7月5日～7日の呉市における降雨状況



平成11年6月29日の土砂災害は17時頃に発生したが, 16時にはスネーク曲線が領域IIIに到達

1999年6月29日の呉市における降雨状況



斜面災害の特徴

- 広島県の災害発生箇所が多く、2014年8月20日に土砂災害が発生していない箇所が発生
- 呉市においては過去に豪雨により土砂災害が発生した箇所の近傍で発生してる
- 有効雨量強度（瀬尾・船崎）でみると、降雨特性は「土石流的な大規模な災害が多い領域」に達していた
- 発生箇所の地質は多くが広島型花崗岩で、一部は領家帯花崗岩（発生箇所の地形条件は不明）
- 崩壊箇所数の認定は発生前との対比が不可欠

相違する点

YAMAGUCHI UNIVERSITY

- 広島、岡山、愛媛以外でも土砂災害が広範囲多発
- 花崗岩類だけではなく、多様な地質・地質構造で崩壊が起こっている
- 呉市、坂町などで大量の土砂が堆積（風化の違い）
- 土砂が継続的に流出、“土砂・洪水氾濫”の様相
- コアストーンの被害拡大は過去に同事例あり
- 長時間スケールでは、同じ場所で土石流が繰り返し発生



2004年岡山県玉野市宇野で起きた土石流では土砂とともにコアストーンが直撃

災害碑に基づく土砂災害頻度の推定

広島県内における水害碑の碑文資料, 藤本理志・小山耕平・熊原康博, 広島大学
総合博物館研究報告, 8: 91-113, 12. 25. 2016.



	場 所	発生年月日	経過年数	備考
1	広島市安佐南区	1850年6月1日	164年	祇園町誌
2	広島市東区温品	1926年9月11日	92年	水害の碑
3	広島市安芸区矢野東五丁目	1907年7月15日	111年	水害の碑
4	安芸郡坂町小屋浦四丁目	1907年7月15日	111年	水害碑

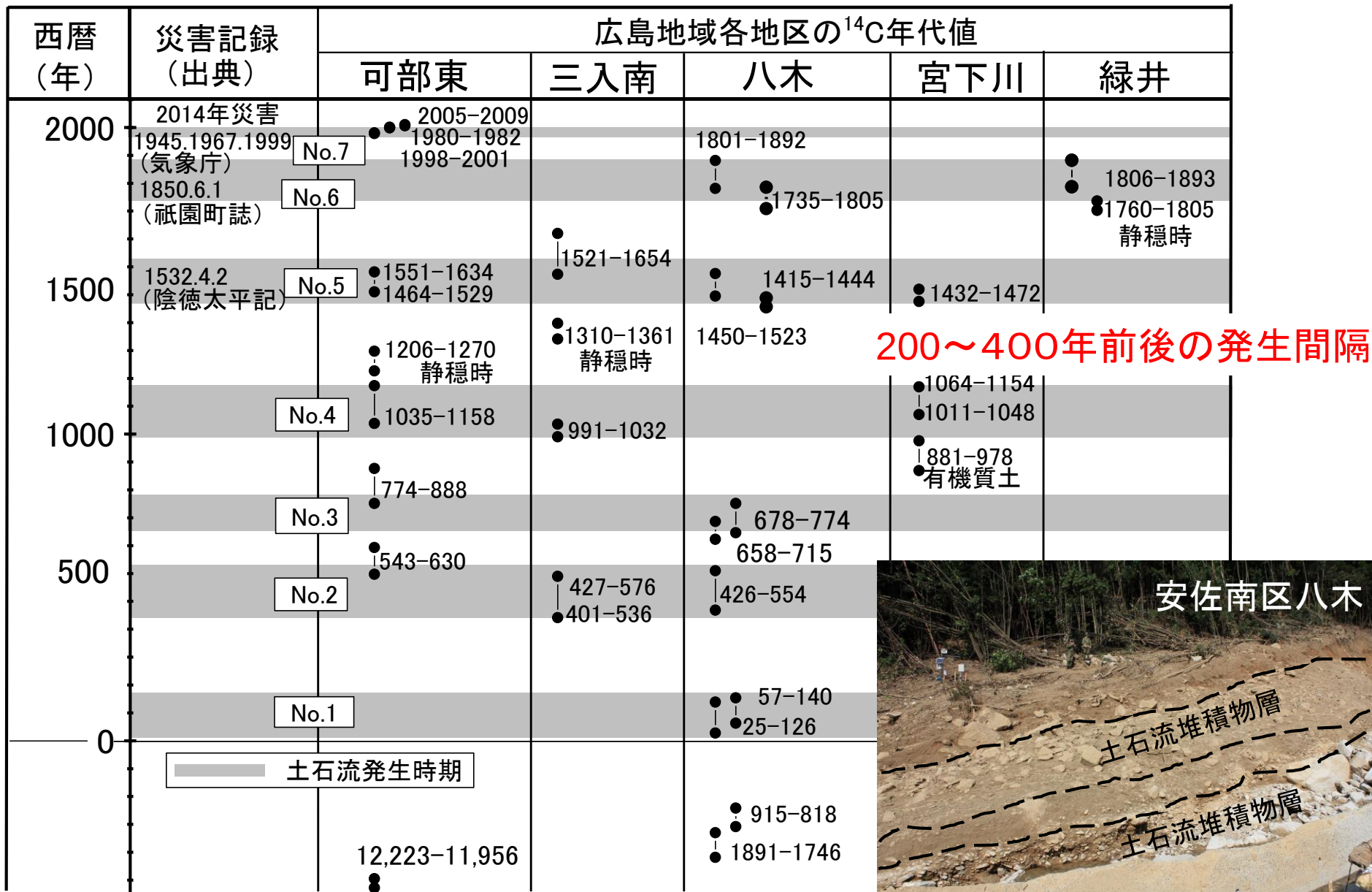
出典: 上記と同じ藤本理志ほか(2016)

100～150年前に発生

発生周期がわかれば、将来の災害発生確率の算定に寄与できる

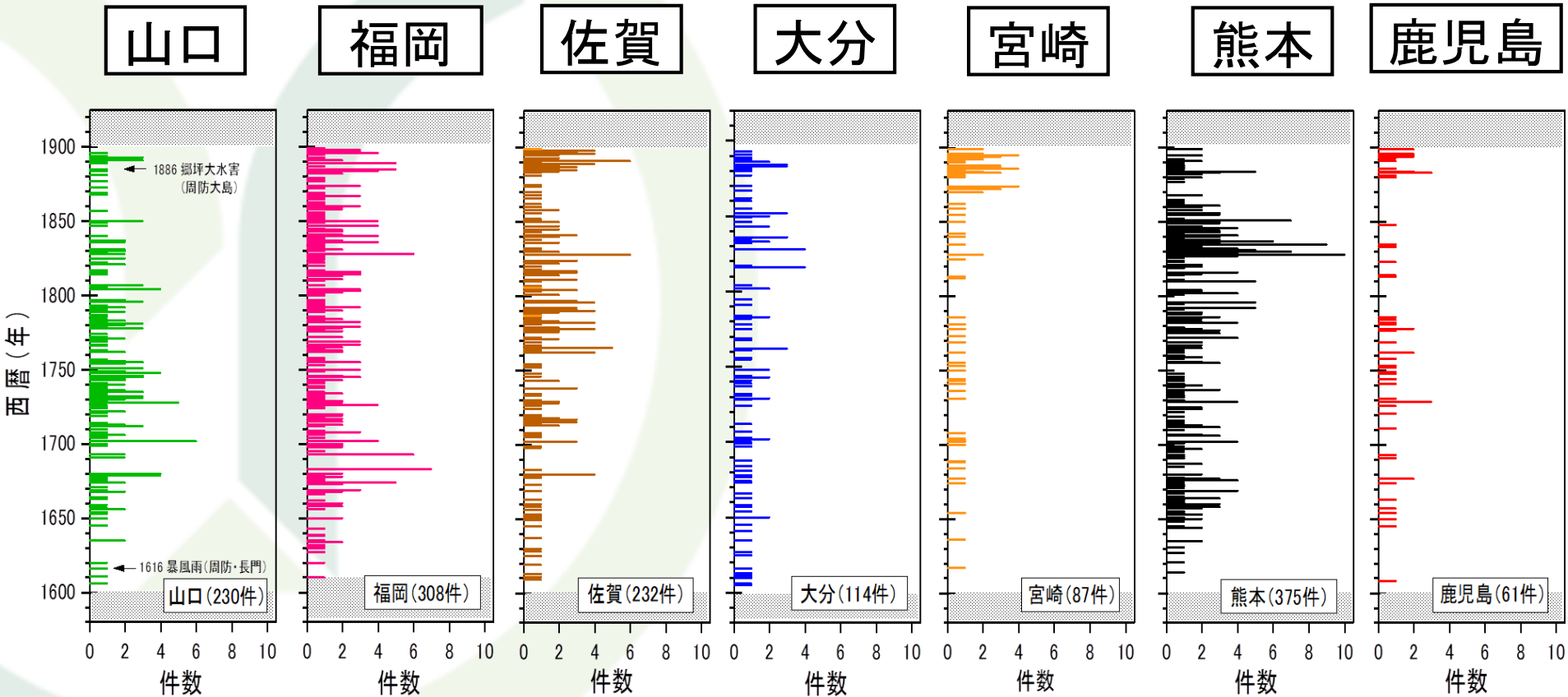
データ: 上記と同じ藤本理志ほか(2016)

年代測定による土石流発生頻度の推定 (例：広島市安佐南区・安佐北区の結果)



“ミレニアム豪雨災害”に備えて過去の広域的な豪雨災害の把握が重要

山口・九州の1600～1900年の水害履歴の例(各県災異誌をもとに作成)



- 過去にも地域をまたぐ広域的な豪雨災害が発生していた
- 史料の質・量が地域的に偏るので、絶対評価は困難

今後の調査等について

- 各地の斜面災害の発生状況の情報集約
- リモートセンシング解析による調査範囲の検討、復旧状況の経時変化の面的把握
- 個々の災害をもたらした降雨(外力)の算定
- 鉄道、道路等のインフラ被害
- 未経験降雨に対する土砂排出量の評価
- 2次被害防止対策の支援と調査結果の発信

山口大学応用衛星リモートセンシング研究センター

<http://yucars.eng.yamaguchi-u.ac.jp/news.html#201807011>

