

# 広島豪雨災害現地調査結果

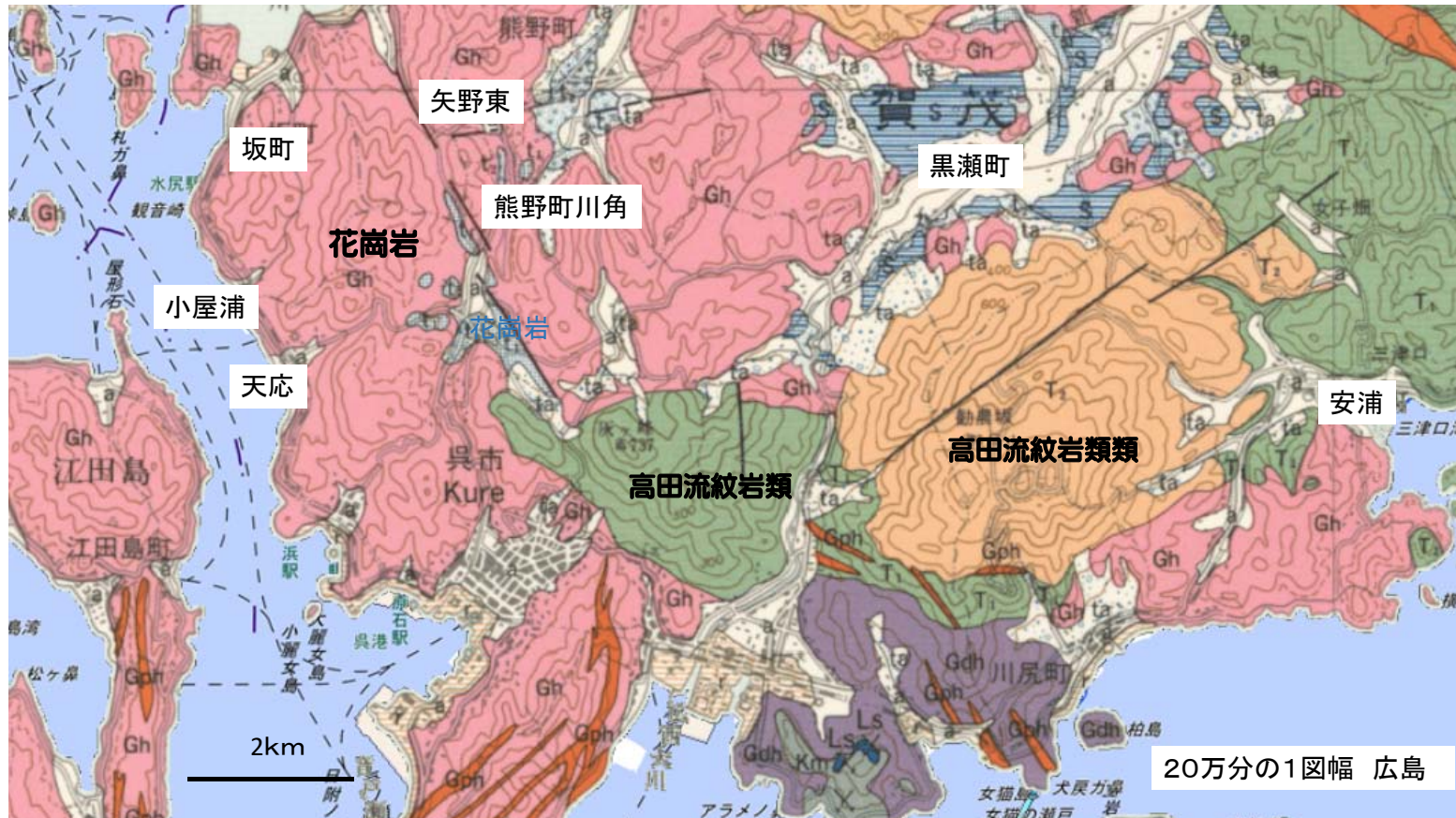
2018年7月27日から31日

調査箇所: 東広島市黒瀬町 (広島国際大学付近)

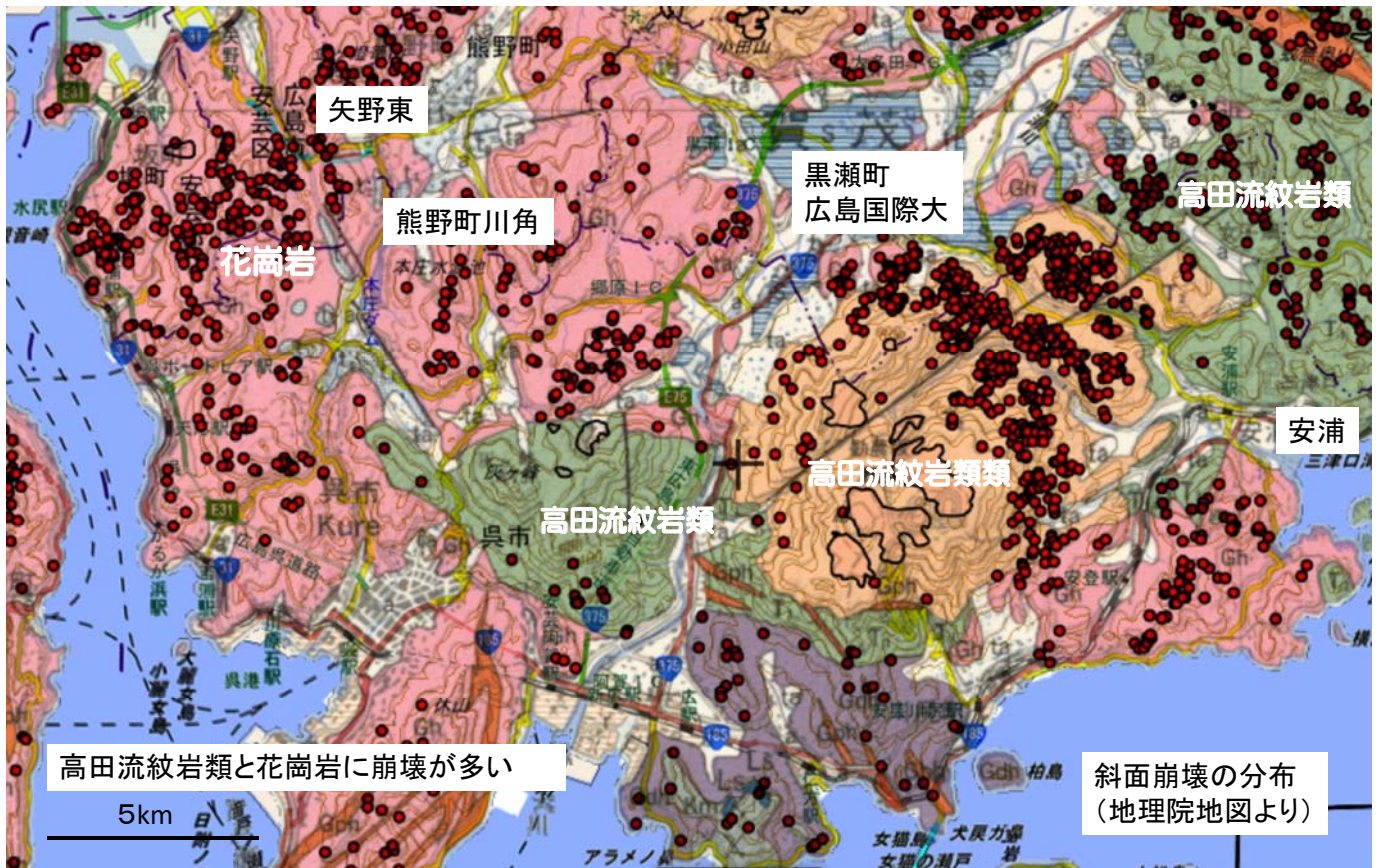
呉市安浦, 安芸区矢野東, 熊野町川角地区

千木良雅弘, 荒井紀之, 益子将和 (防災研), 平田康人 (電中研)

加藤弘徳, 岸本剛 (日本応用地質学会)







## 高田流紋岩分布地の崩壊

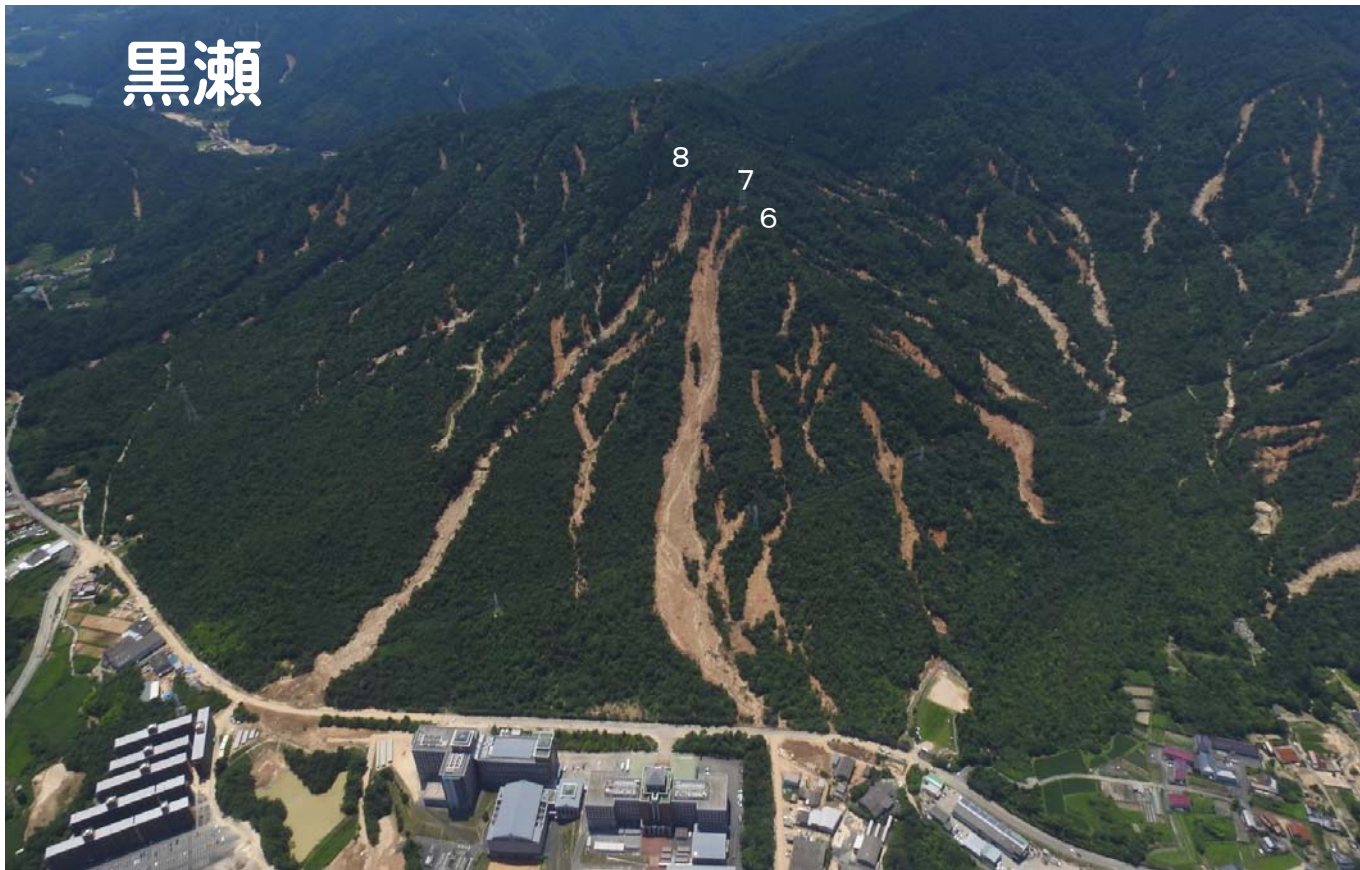
- 高田流紋岩地域としては、**東広島市黒瀬町**、**呉市安浦町**を調査した。これらの内、国際大学南側の崩壊地3か所、呉市安浦町中畑1か所では崩壊源から流走、堆積域まで調査した。
- 流紋岩は、特に高標高部では赤色の強い風化が進み、粘土質になっている。赤色を帯びているのは斜長石。カリ長石はクリーム色、ガラスは黄褐色。
- 低標高部では、黄褐色の風化だが、これも粘土質。黄褐色なのは、おそらく斜長石とガラス。
- これらの風化物は低透水とみられる。斜面表層の古い堆積物は、特にその基質が強く風化して粘土質になっている。
- 山体の上部は比較的緩傾斜になっており、おそらく、その部分で風化が強く、また深くまで及んでいる。崩壊は、この緩傾斜部を取り巻く遷急線付近で発生したものが多い。これらの崩壊地は、遠くから見て赤色を帯びていることから、上述と同様の風化が進んでいるとみられる。
- この風化による地盤構造が崩壊の原因と思われる。
- 崩壊源の崖には、水の流出によるノッチ状の凹部がある。また、崩壊面には、水が勢いよく流下した痕跡が残されている場合が多い。これも崩壊面の下が低透水であることを示唆している。



# 高田流紋岩の土石流の物質と挙動

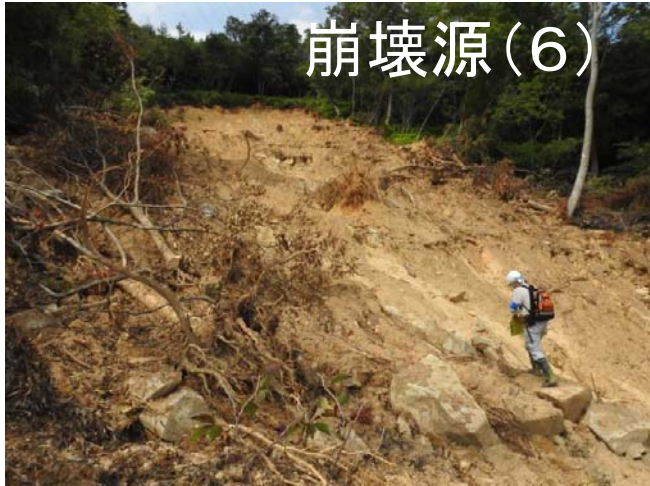
- この地域の高田流紋岩には柱状節理が発達するようである。それによって分離された石柱が数m大と太い場合には、大岩塊が土石流に含まれることがある。
- 調査地域の流紋岩は、5万分の1地質図幅「呉」によれば溶結凝灰岩とされているが、ユータキシテイツク構造は、本岳北側の沢でわずかに認められたのみ。
- 崩壊・土石流堆積物には、丸みを帯びた流紋岩礫が多い。これは流紋岩の球状風化による。ただし、これらの礫のサイズは場所による違いが大きく、国際大学を襲った土石流の場合、径10cm程度以下の小さなものが多い。
- 傾斜20度から30度の斜面が崩壊し、土石はその下方の30度から40度の斜面を流下し、20度前後の斜面を通過し、8度前後の傾斜斜面の上(国際大学の南縁道路付近まで)で土石は停止し、その下方に泥水が流下した。
- 土石の堆積域の側方外側には、洪水流の痕跡が認められた。
- 広島国際大学を襲った土石流は、目撃証言によれば、洪水のようであった。
- その理由は、おそらく地盤の透水性が低いために、強い降雨が地盤内に浸透できなかったため。

黒瀬





# 崩壊源(6)



ノッチ状の凹部から水が噴き出した痕跡



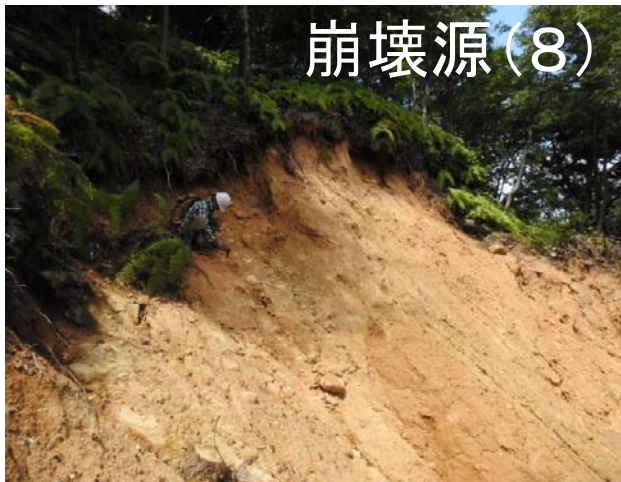
崩壊最上部の縁にはノッチ状の凹部



赤色風化流紋岩が崩土の下に顔を出す

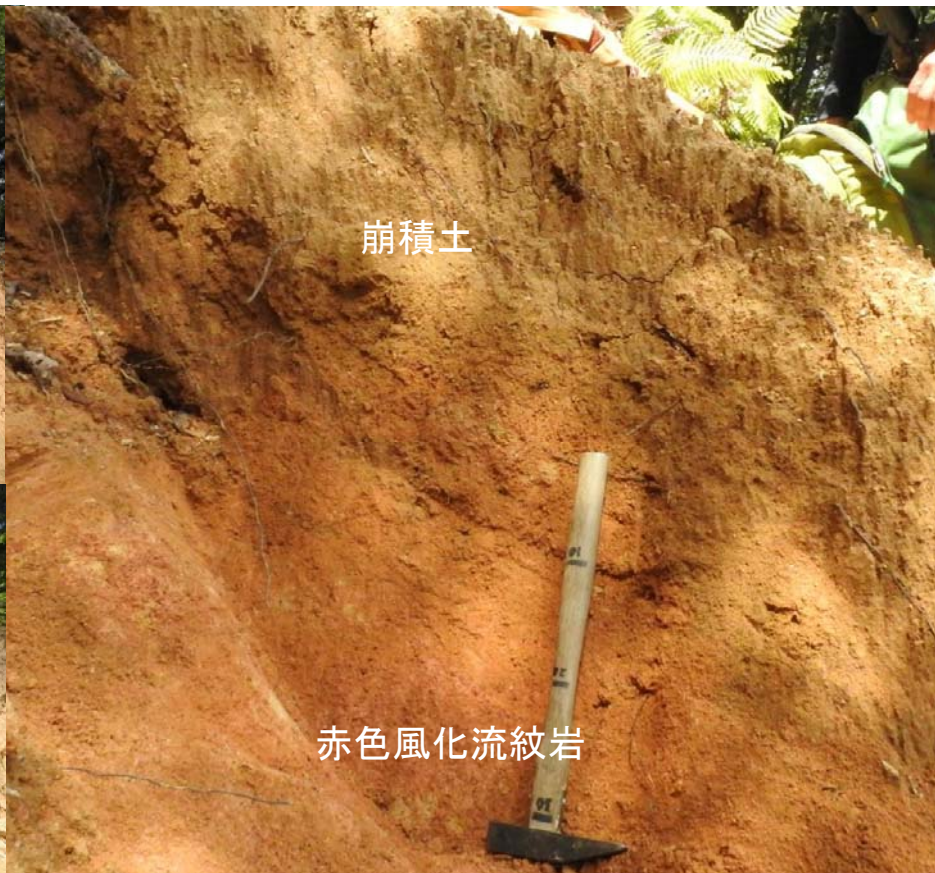


# 崩壊源(8)



崩積土

赤色風化流紋岩





# 流送部の 地下も

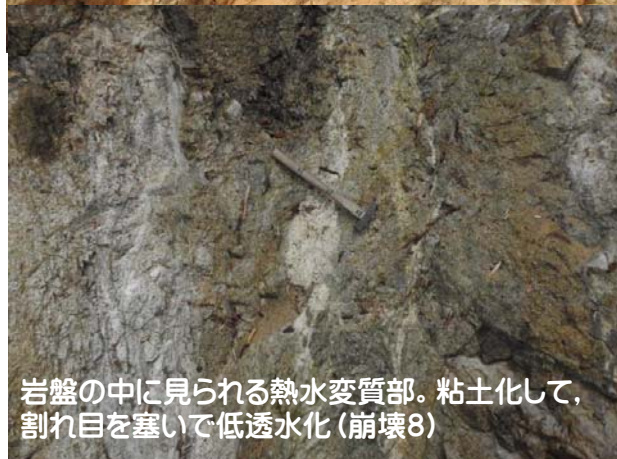
# 透水性は 低い



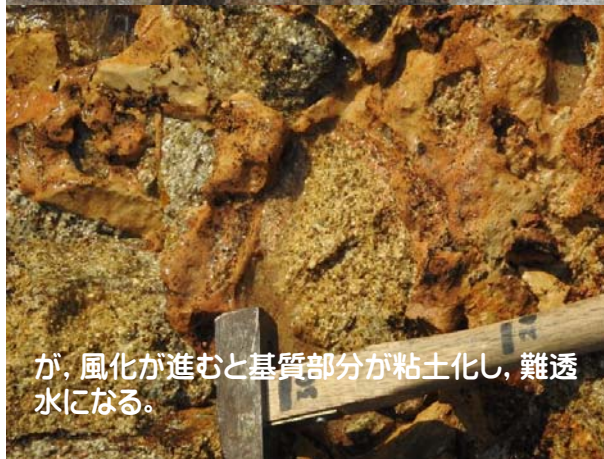
旧崩積土の基質の強風化(粘土化)と低透水性(崩壊6, 7)



新しい土石流堆積物は堆積時には  
ルーズで水も通しやすい



岩盤の中に見られる熱水変質部。粘土化して、  
割れ目を塞いで低透水性(崩壊8)



が、風化が進むと基質部分が粘土化し、難透  
水になる。

## 堆積物には“円礫”が多く含まれる



## “円礫”の起源は球状風化





球状風化の原因はおそらく柱状節理  
などの冷却節理(呉市安浦町市原)



崩壊面積に比べて、堆積物の量が少ない。  
堆積物はもとの地表を薄く覆う。  
崩壊源の多くは赤みを帯びる。  
(呉市安浦町中畑)



赤みを帯びた崩壊源



堰堤ポケットに堆積した土砂と材






## 流紋岩の風化



ガラスが白っぽく、斜長石が黄褐色になる

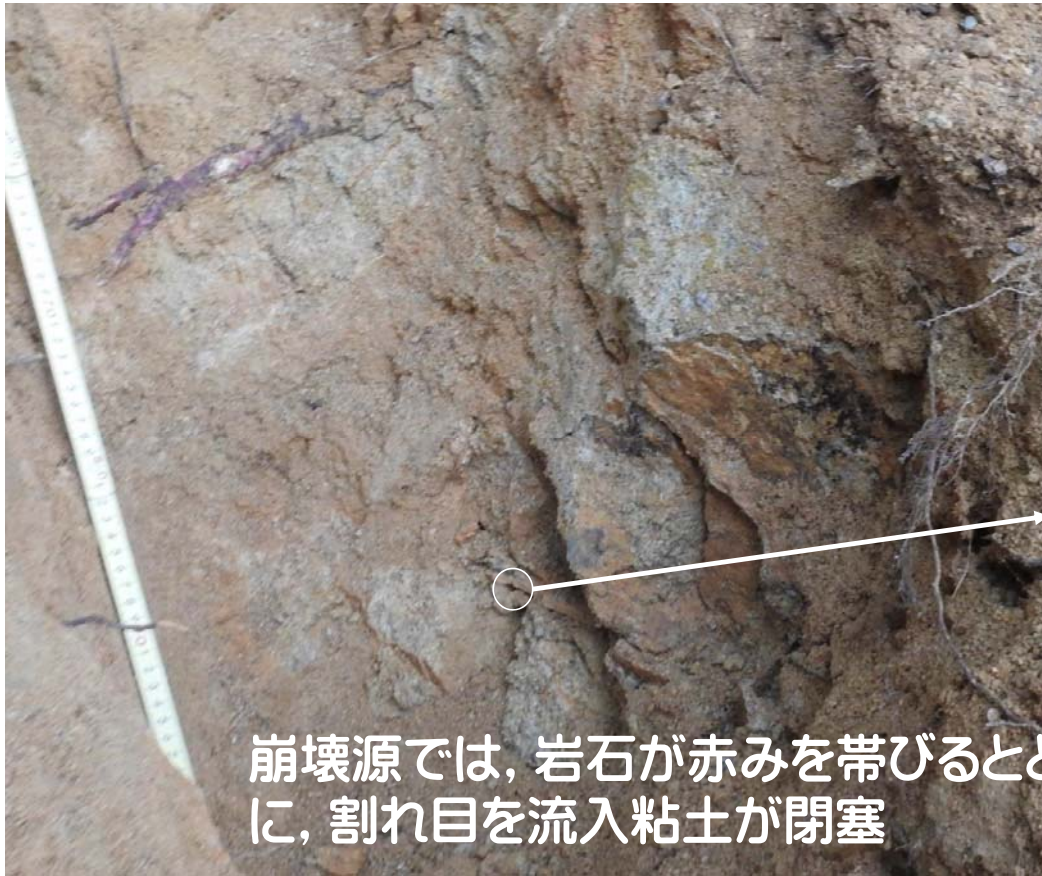


風化が進むと、斜長石とガラスは黄褐色、カリ長石はクリーム色、石英は透明（鉄のためやや褐色）



崩壊源では斜長石が赤くなっている





崩壊源では、岩石が赤みを帯びるとともに、割れ目を流入粘土が閉塞



赤みを帯びた崩壊地

7/7 am5-6  
(水衝部で高さ20-30mの水しぶき)

避難か所

7/6 夕方(死者3名)

赤みを帯びた崩壊地を崩壊源として、水量の多い土砂が急速に流下した(安浦町市原)。



安浦町市原



堰堤の破壊



## 花崗岩地域

- 広島花崗岩には一般的にコアストーンは発達しないが、今回被害の甚大であった**熊野町川角地区**と**安芸区矢野東**では、コアストーンあるいは石柱の大岩塊が土石流に含まれており、それが被害を拡大していた。
- 石柱は柱状節理に囲まれたもので、風化してコアストーンとマサになる。
- 熊野町川角地区では、崩壊土石にコアストーンとともに、大石柱が含まれており、崩壊源近くでは、これらの間にマサが生じていることが認められた。このことから、コアストーンや石柱の間のマサが洗い流されるような形で失われ、これらが不安定化して崩落したものと考えられる。
- 安芸区矢野東地区でも、崩壊源には、マサを含むコアストーンが露出しており、同様の現象であったことが推定される。



# 熊野町川角地区

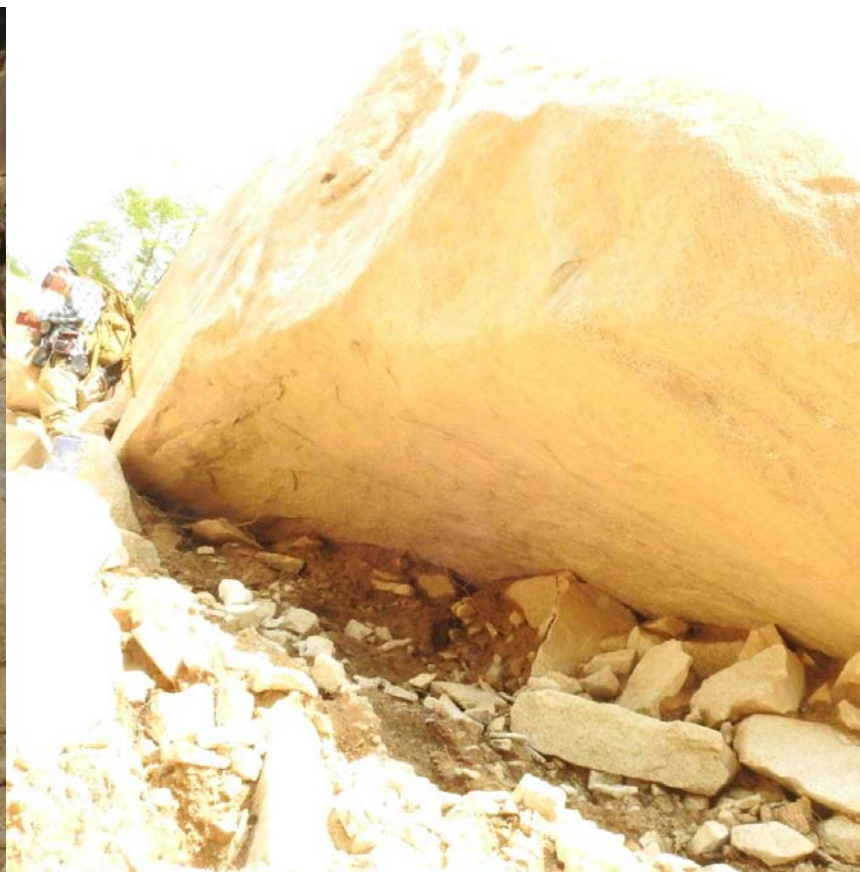
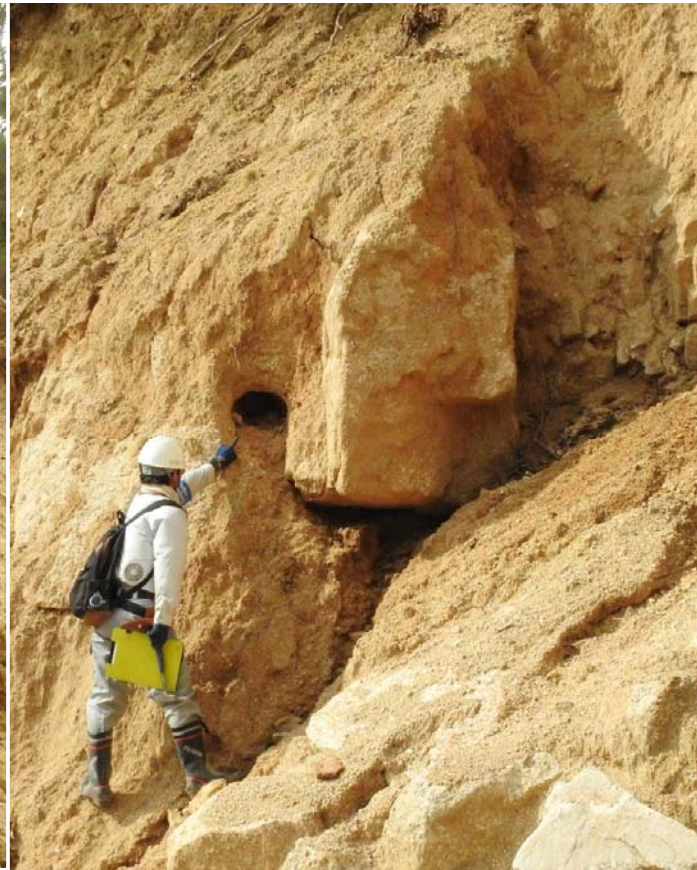
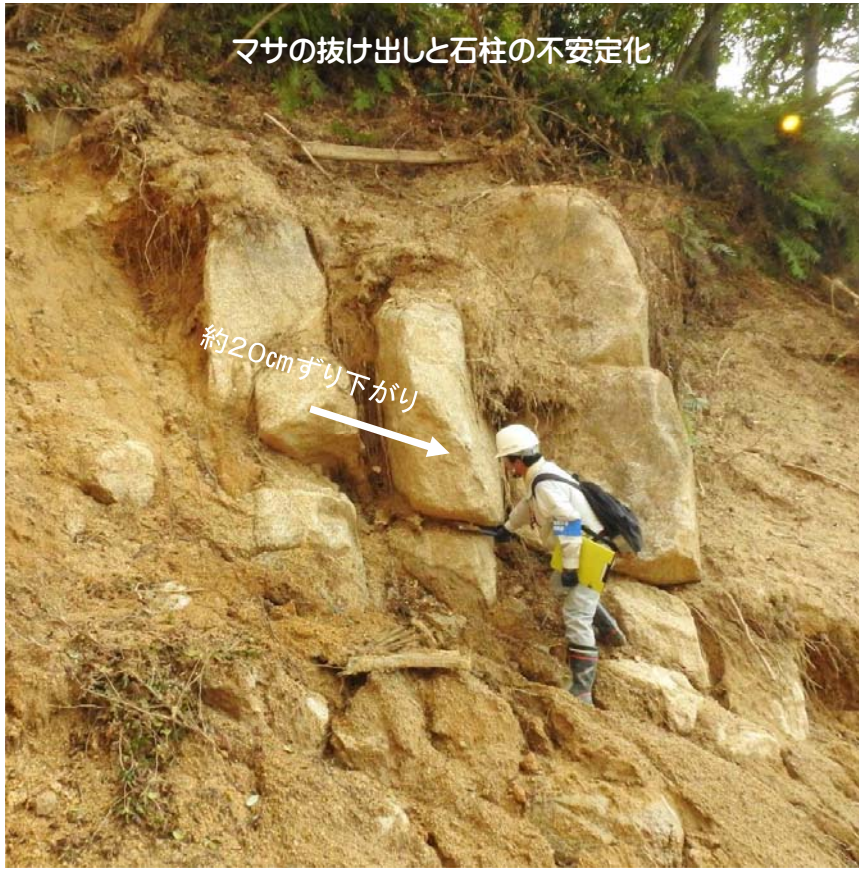
- 崩壊の最上部はマイクロシーティングの発達した花崗岩で、その直下に柱状節理によって分離された石柱を伴っていた。
- これらが崩壊し、また、経路にあった大岩塊を巻き込んで、土石流の慣性力がました。
- この大岩塊は、石柱の塊で、一部は角が取れてコアストーンとなっている。
- 花崗斑岩や石英斑岩の岩脈は、住宅地付近の大岩塊の主要な供給源である。
- 沢上部で大岩塊が残存している部分の斜面傾斜は35度で、これはほぼ安息角であるため、未だに不安定。





マサの抜け出しと石柱の不安定化

約20cmずり下がり





風化に2つの形態  
マイクロシーティング(左)と球状風化(右)



①崩壊源



マイクロシーティングの  
発達した花崗岩

花崗斑岩の岩脈 ②侵食域  
(下流の岩塊の供給源)



花崗斑岩

③堆積域



花崗斑岩



①

②

③



コアストーンが破壊力を増した



安芸区矢野東

治山ダム







治山ダム

ヒン岩に岩着

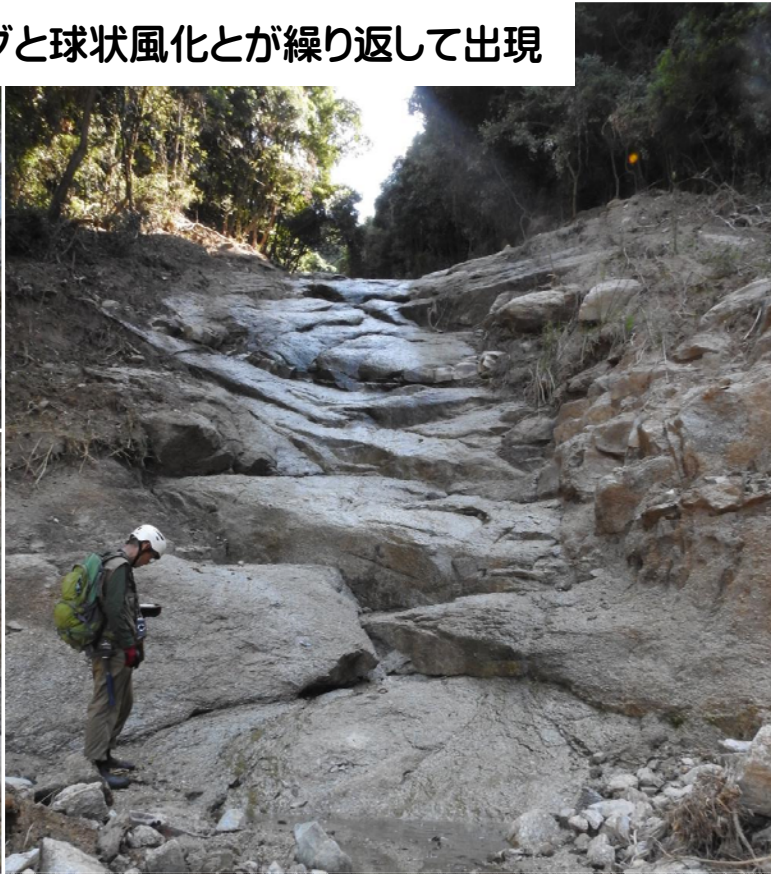
花崗岩 (マイクロシーティング)



土石流は治山ダムを越えて直進



上流側にはマイクロシーティングと球状風化とが繰り返して出現

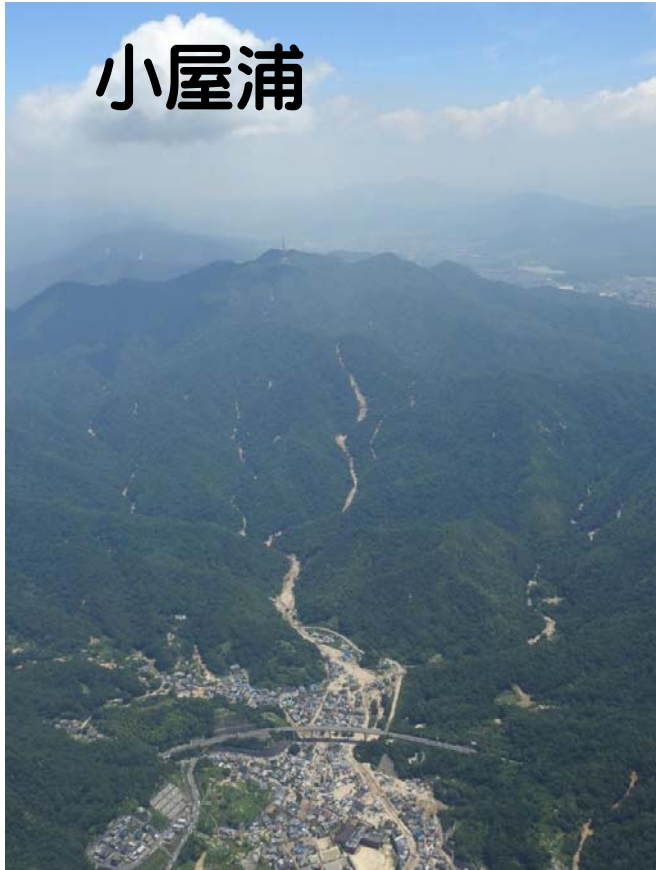




崩壊源 (コアストーンや石柱の間のマサの抜け出し)



小屋浦







崩壊源  
(コアストンらしいものは見  
当たらない)



## 広域を考えたハザード評価にあたっての 今後の課題

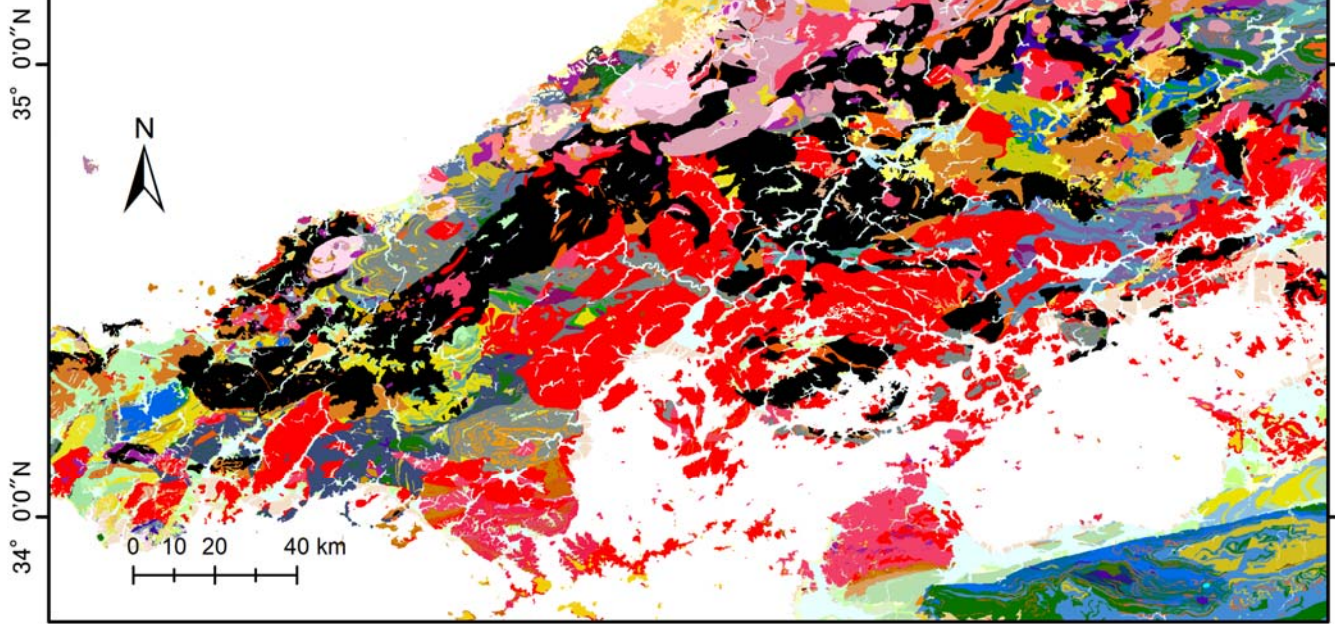
- 高田流紋岩類は、中国地方に広く広がっている。その風化状況が今回の崩壊多発地域と同様か否か、検討が必要。
- 同様であれば、これらの地域でも豪雨による崩壊多発の可能性はある。
- 広島花崗岩には球状風化する花崗岩と、そうではなくマイクロシーティングの発達する花崗岩がある。
- これを見分けることが可能になれば、コアストンの潜在的分布を評価することが可能となる。
- コアストンがない場合には、2014年の広島豪雨災害と同様の崩壊・土石流が発生する可能性が高い。



132° 0'0"E

133° 0'0"E

高田流紋岩類などの白亜紀流紋岩(黒)  
と広島花崗岩等の白亜紀花崗岩(赤)の分布



地質図は産総研のシームレス地質図より