

広島豪雨災害現地調査結果

2018年7月27日から31日

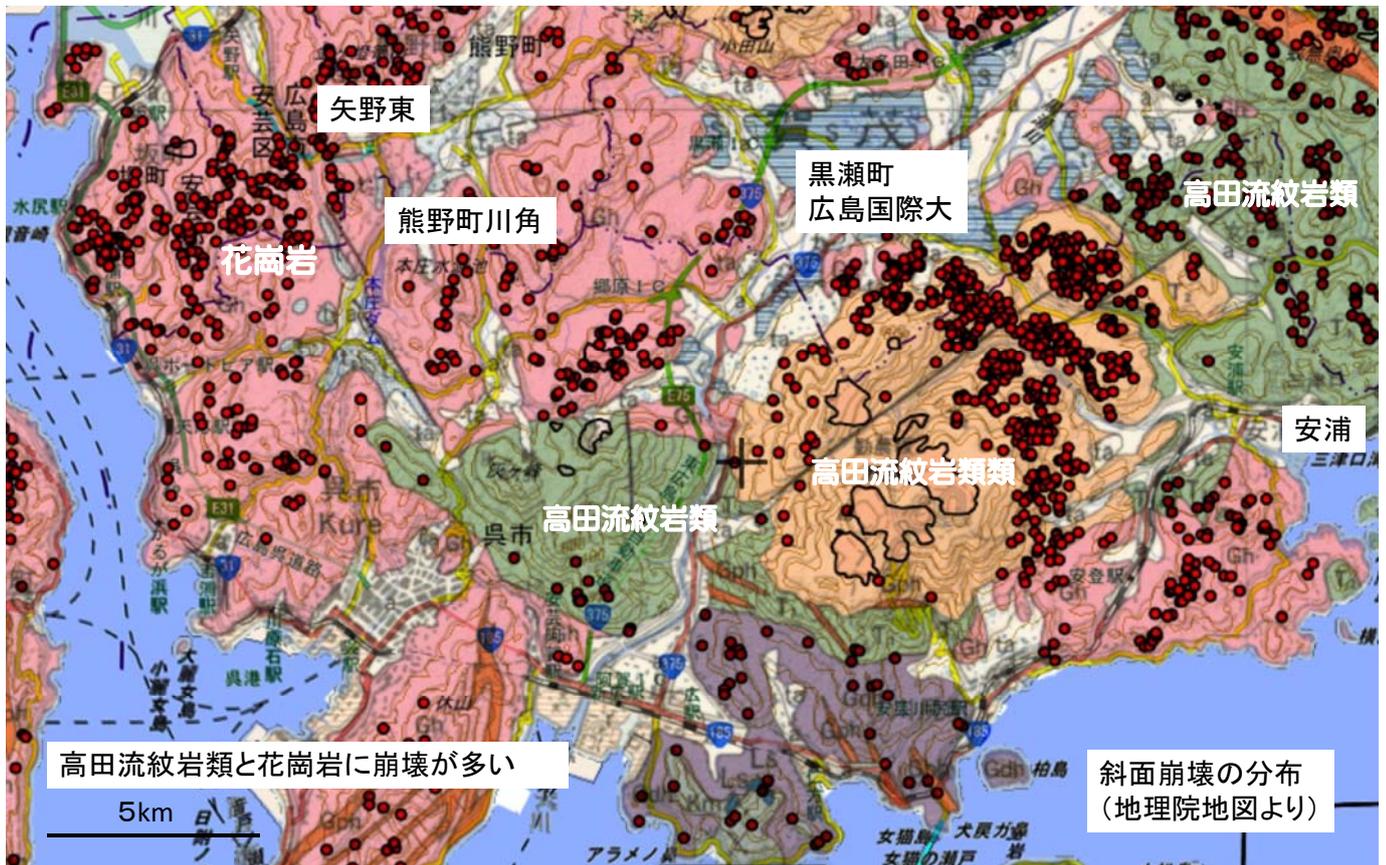
調査個所: 東広島市黒瀬町 (広島国際大学付近)

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

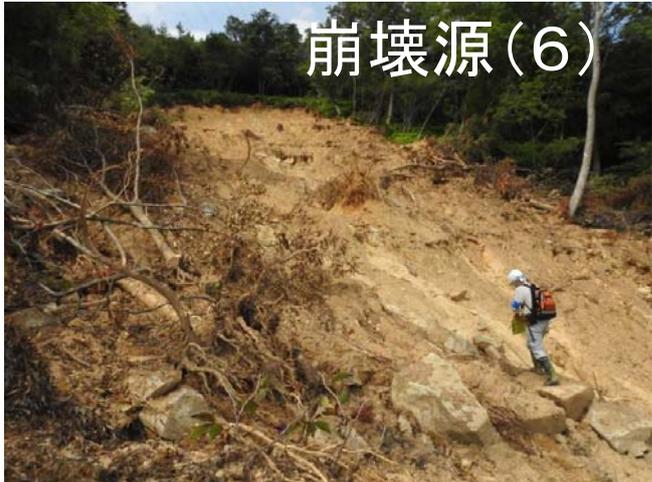
- この地域の高田流紋岩には柱状節理が発達するようである。それによって分離された石柱が数m大と太い場合には、大岩塊が土石流に含まれることがある。
- 調査地域の流紋岩は、5万分の1地質図幅「呉」によれば溶結凝灰岩とされているが、ユータキシテイツク構造は、本岳北側の沢でわずかに認められたのみ。
- 崩壊・土石流堆積物には、丸みを帯びた流紋岩礫が多い。これは流紋岩の球状風化による。ただし、これらの礫のサイズは場所による違いが大きく、国際大学を襲った土石流の場合、径10cm程度以下の小さなものが多い。
- 傾斜20度から30度の斜面が崩壊し、土石はその下方の30度から40度の斜面を流下し、20度前後の斜面を通過し、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

8
7
6



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



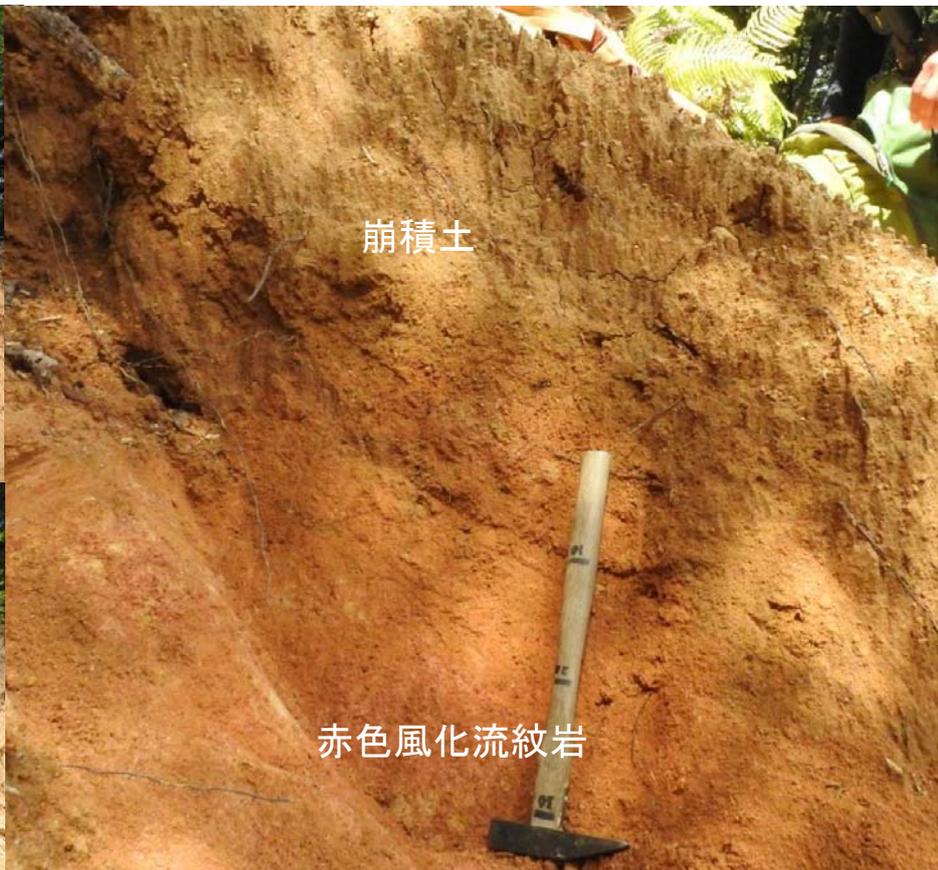
赤色風化流紋岩が崩土の下に顔を出す



崩壊源(8)



崩積土



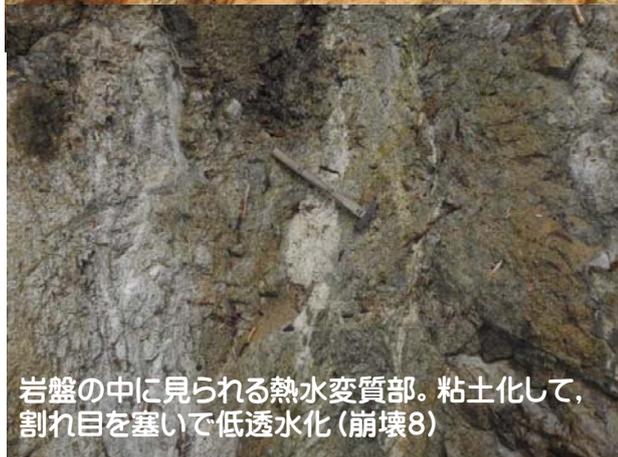
赤色風化流紋岩

流送部の 地下も

透水性は 低い



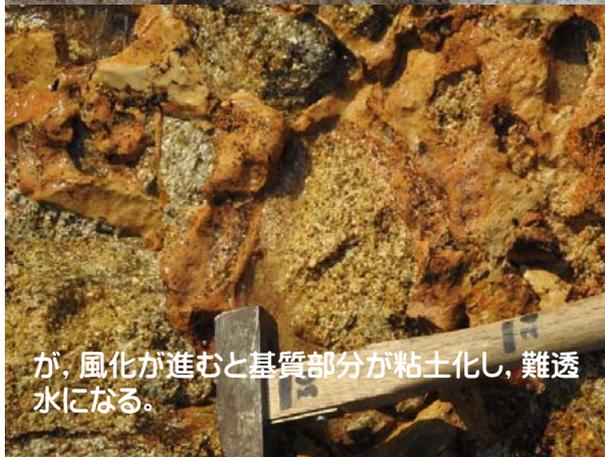
旧崩積土の基質の強風化(粘土化)と低透水性(崩壊6, 7)



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)



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



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



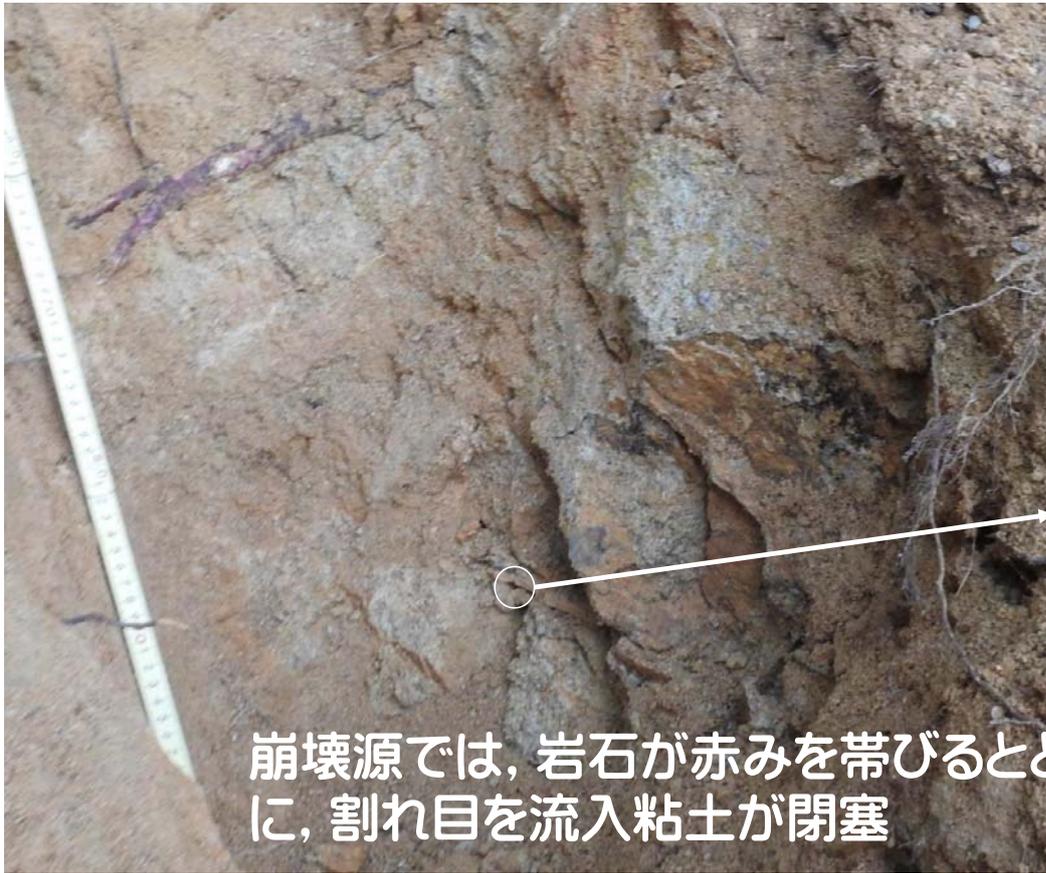
ガラスが白っぽく、斜長石が黄褐色になる



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。

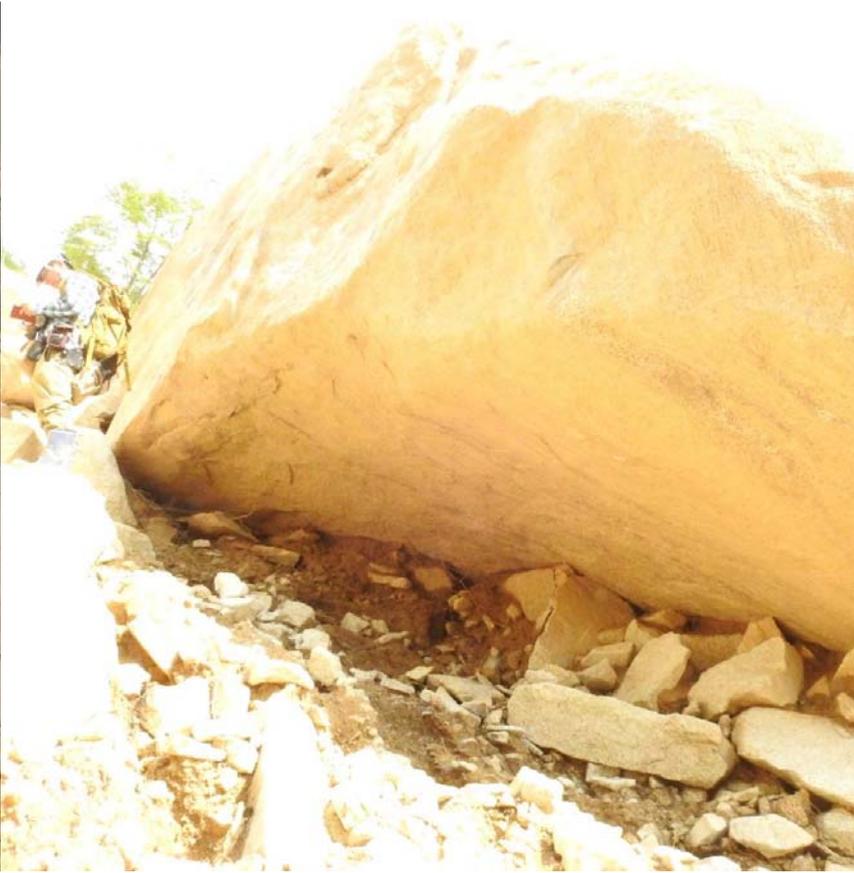
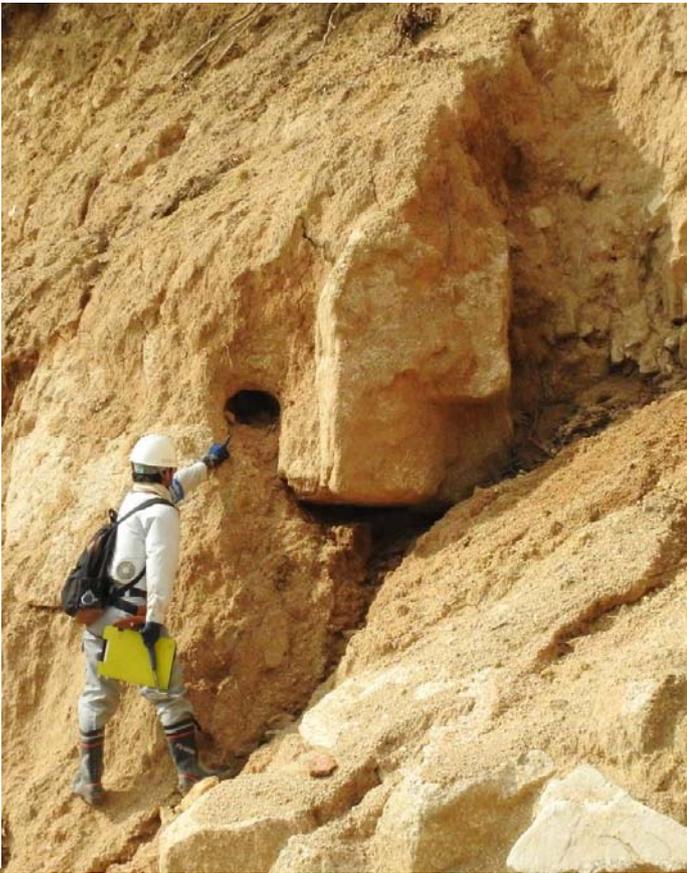
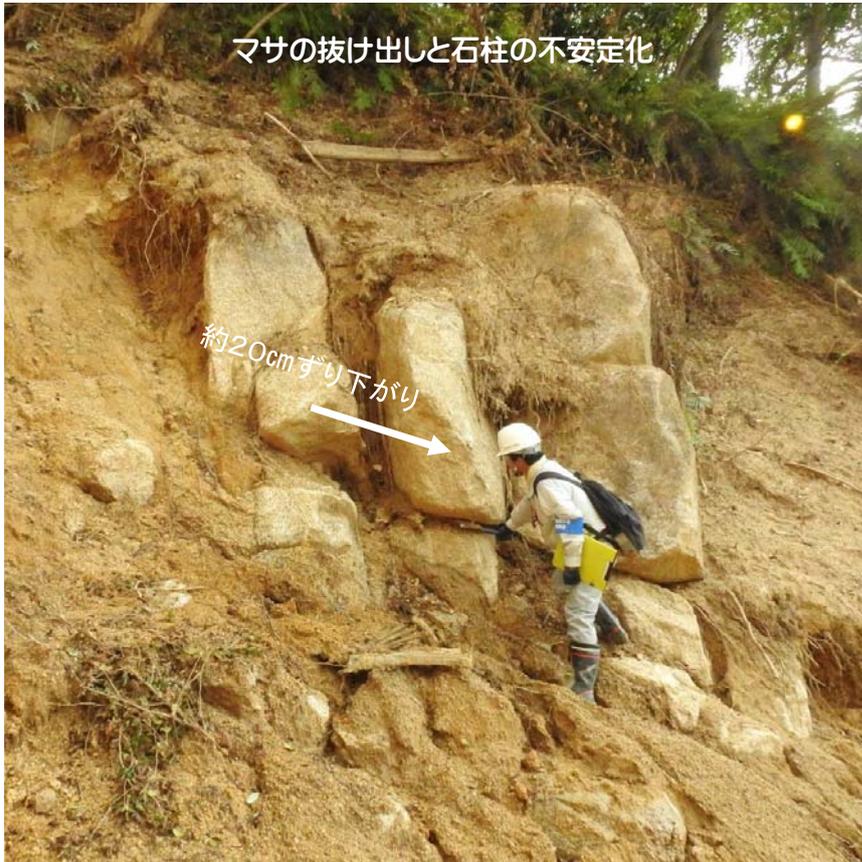
熊野町川角地区

- 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



コアストーンが破壊力を増した



安芸区矢野東

治山ダム





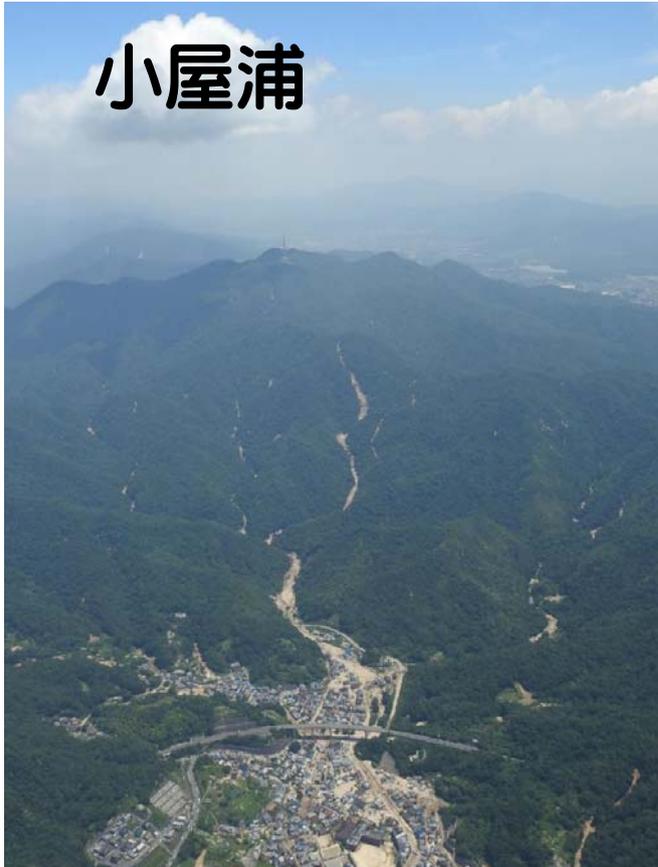
上流側にはマイクロシーティングと球状風化とが繰り返して出現



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