

# 東広島市黒瀬町の流紋岩地帯の地質特性と 土石流発生履歴

松木宏彰<sup>1)</sup>・鈴木素之<sup>2)</sup>・楳原京子<sup>3)</sup>・川島尚宗<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>復建調査設計(株), <sup>2)</sup>山口大学大学院創成科学研究科,

<sup>3)</sup>山口大学教育学部, <sup>4)</sup>広島大学総合博物館

## 1. はじめに

2018年7月に発生した西日本豪雨災害では、土石流や斜面崩壊により、多大な被害を生じた。このような土石流は、過去にも繰り返し起こったことが判明しており、広島市周辺の花崗岩地帯の土石流発生間隔は、150年～400年であることが明らかとなっている<sup>1), 2)</sup>。また、東広島市黒瀬町周辺の流紋岩地帯の土石流発生間隔についても、同様の調査を行い、90～480年間隔であることが判明している<sup>3) 4)</sup>。花崗岩は、風化すると、まさ土となりやすいが、流紋岩は風化が進むと赤色～黄褐色化して粘土質となりやすい特性があり、土砂災害の発生には、地質特性の違いが考えられている<sup>5)</sup>。

本報告では、流紋岩が分布する東広島市黒瀬町広島国際大学南方斜面およびその西側の地区を調査対象として、堆積物の粒度特性について分析を行い、地質条件の違いによる土砂災害への影響について検討した。

## 2. 調査方法

調査地域は、基盤岩として中生代の流紋岩類が分布する、前平山（標高 500.9m）の北向き斜面である。図-1 に国土地理院の地形図を示す。調査箇所は、2018年7月に土石流の発生した広島国際大学南方斜面の溪流の支流部の5溪流を対象とした。

調査は土石流発生溪流および周辺部の地形地質を確認して、土石流堆積物の状況を観察・記載し、細粒な堆積物が卓越する箇所を重点的に観察した。また、流紋岩地帯の溪流周辺の堆積物の特性を把握するため、採取した堆積物の土質試験を行い、その粒度特性の特徴について検討を行った。

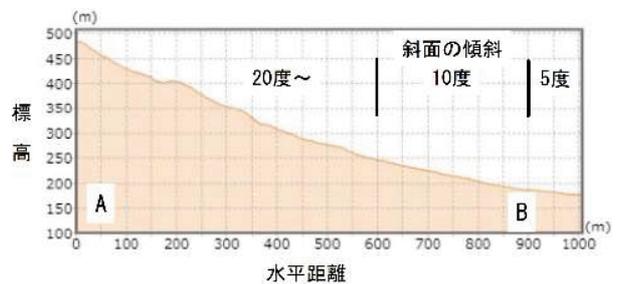


図-1 調査地区の地形図と地形断面図

### 3. 堆積土砂の粒度特性の違いと土石災害の特性

被災後の現地の写真を写真-1に示す。斜面崩壊は、前平山の北側斜面の複数の谷で発生し、幅50m程度でシート状の土石流が南側から北側に向けて流下し、山麓部の県道と広島国際大学の敷地の一部にも流下した。



写真-1 広島国際大学南方の斜面上方から下方を見た状況、

花崗岩分布域と流紋岩分布域の地質条件の違いによる土石災害の特性の違いについて調査するため、現地で採取した堆積物の試料の土質試験を実施した。花崗岩の試料は、2014年8月に土石流災害の発生した広島市安佐南区緑井地区の溪流の末端部付近の地表面下で採取したものである。流紋岩地帯の試料は、2018年7月に土石流災害の発生した、黒瀬町の国際大学南方斜面の溪崖部で採取した。それらの粒径加積曲線を図-2に示す。

ここでは、流紋岩と花崗岩の分布域における堆積物の粒度構成に、明瞭な違いが認められる。No.1とNo.2の試料は、流紋岩が風化した土砂を起源とする堆積物で、粘土・シルト分が58~60%、砂分が37~40%、礫分が2~3%であり、粘土・シルト分が半分以上を占める。これは、流紋岩は、斑状組織の発達した岩石で、石基の部分が細く、風化すると粘土分を帯びやすいためである。

これに対して、No.3とNo.4の試料は、花崗岩が風化した土砂を起源とする堆積物で、粘土・シルト分が4~5%、砂分が71~84%、礫分が10~25%であり、砂分が大部分を占める。これは、花崗岩が石英・長石・雲母などからなり等粒状組織の岩石であり、風化すると砂状（まさ状）になりやすいためである。粗粒分の多い土石流は細粒分主体のものより浸食力があり、広島市安佐南区周辺では、広島国際大学南方斜面に比べると、谷の形状が明瞭で、複数の溪流で土石流が発生したと考えられる。

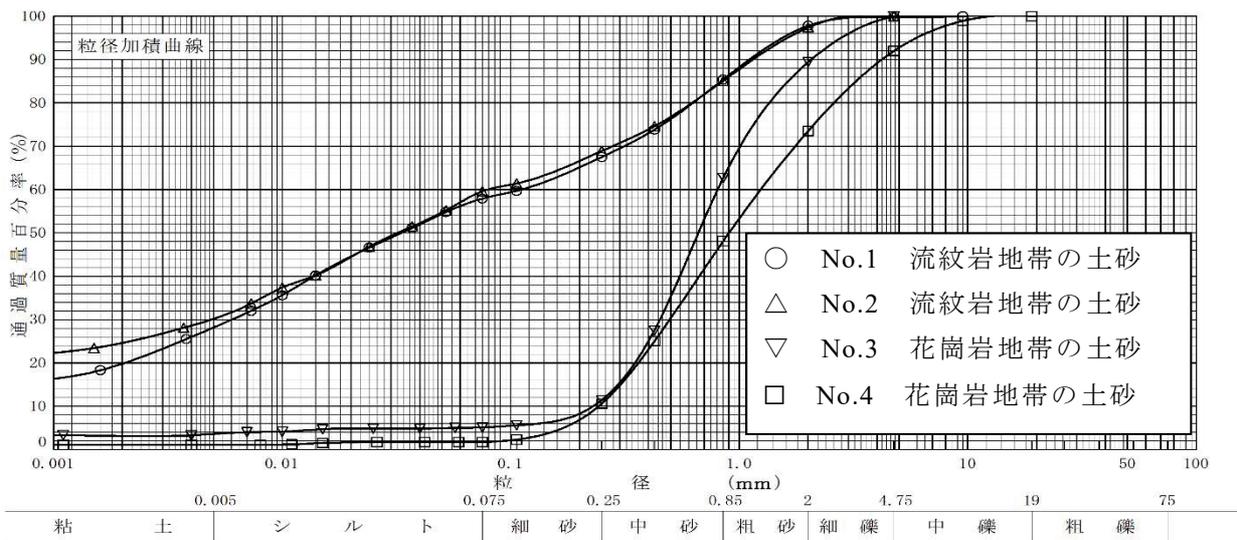


図-2 花崗岩地帯と流紋岩地帯の堆積土砂の粒径加積曲線

## 4. 考察

### 4.1 構成地質の違いによる地形の相違

構成地質の違いによる土砂災害の形態については、稲垣ほか<sup>6)</sup>は、ホルンフェルス分布域では、沖積錐の傾斜は上部で 15°前後、中部で 6°前後であり、石分や礫分が多く、細粒のマトリックス分が少なく、沖積錐の傾斜が急となり、土石流が遠くまで達しないとしている。それに対し、花崗岩地帯では、沖積錐の傾斜は上部で 7°前後、中部で 5°前後であり、巨礫を含むが細粒のマトリックス分がやや多く、沖積錐が緩やかで土石流が遠くまで達するとしている。

広島国際大学南方斜面の地形は、斜面下方の傾斜は 5°程度で、沖積錐が発達していないことが挙げられる。この地形的特徴と、細粒分が多いという堆積物の特徴、そして、斜面下方には住宅などがなく、地理的な土地利用の条件から、土石流による人的被害や構造物への被害は少なかったと考えられる。

### 4.2 花崗岩地帯と流紋岩地帯の対比

図-3 に広島市南西部に位置する海田町と坂町の土石流の履歴調査<sup>2)</sup>と今回の調査した箇所的位置図を示す。2014年の広島災害の発生した安佐北区と安佐南区付近、および海田町と坂町の基盤地質は花崗岩類であるが、黒瀬町の基盤地質は流紋岩類から構成されている。

Goto et al.<sup>7)</sup>は、広島県南部周辺地域について、2018年7月の豪雨後の空中写真を判読して崩壊発生場所の検討を行い、土石流の起点は山頂近くで発生し、斜面崩壊の密度が高い場所は、24時間の降水量が 250mm を超える地域と一致することを解明した。また、土石流の発生密度は花崗岩地帯で 3.70 個/km<sup>2</sup>、流紋岩地帯で 5.77 個/km<sup>2</sup>で、流紋岩地帯がやや発生密度が高いと述べている。一方、斜面崩壊の発生密度は、花崗岩地帯で 0.43 個/km<sup>2</sup>、流紋岩地帯で 0.23 個/km<sup>2</sup>であり、土石流と斜面崩壊の発生場所については、山地部の地質に顕著な偏在はなく、雨量強度に関するとしている。

空中写真の判読や現地を確認した結果によれば、流紋岩地帯がやや発生密度が高いのは、広島国際大学周辺の流紋岩地帯では、シート状の流下部が多いため崩壊部の面積が広くなり、発生密度が高くなったことも一因と考えられる。

これまでの調査の結果、2018年以前の土石流発生時期は、海田町で 95年前、坂町では 217~255年前、黒瀬町では 90~216年前と推測されている<sup>4)</sup>。今回調査した地区の流紋岩地帯での、土石流発生頻度は、年代誤差があるが、およそ 90~480年であり、広島周辺の花崗岩地帯と流紋岩地帯で、発生頻度の大きな差は認められなかった。これは、花崗岩も流紋岩も同種の珪長質の火成岩類であり、土石流の発生条件に関しては、大きな違いがなかったと考えられる。

以上のように、広島市南部と東広島市黒瀬町周辺部においては、その発生履歴が同様であったことから、2018年の土砂災害と同様な



図-3 広島市南部から東広島市周辺の調査地区

発生状況が推測される。このため、過去においても斜面崩壊や土石流の発生に関しては、地質による大きな違いはなく、雨量強度が主要因であった可能性がある。今後の土砂対策を検討するに際しては、両者の風化形態や堆積物の粒度特性に違いがあり、谷の発達状況や地形が異なることで、土砂移動の状況や土砂到達範囲に違いが生じる可能性を考慮しておくことが重要である。

謝辞：本研究は JSPS 科研費基盤研究(A) (鈴木素之, JP19H00785) の研究助成を使用して実施した。ここに記して関係各位に対して謝意を表す次第である。

#### 参考文献

- 1) 松木宏彰・鈴木素之・楳原京子・阪口和之・小笠原洋・片岡知 (2018)：広島市安佐南区と安佐北区周辺地域の土石流堆積物の状況と土石流の発生頻度, 地盤工学ジャーナル, Vol.13, No.4, pp.403-421.
- 2) 松木宏彰・楳原京子・川島尚宗・鈴木素之 (2020)：2018年西日本豪雨における広島県坂町総頭川周辺での土石流発生状況と堆積物特性, 地盤と建設, 38,1, pp.105-113.
- 3) 松木宏彰・鈴木素之・楳原京子・川島尚宗 (2022)：東広島市黒瀬町の流紋岩地帯における土石流発生頻度, 地盤工学研究発表会発表講演集, pp.DS7-03.
- 4) 松木宏彰・鈴木素之・楳原京子・川島尚宗 (2022)：広島市周辺の花崗岩地帯と東広島市黒瀬町周辺の流紋岩地帯の土石流発生頻度, 自然災害研究協議会中国地区部会研究論文集 第9号 pp.25-28.
- 5) 加藤弘徳・曾我部淳・小笠原洋・宮本新平・岸本剛 (2019)：地形・地質の違いから見た土石流の個性と被災状況, 平成30年7月豪雨災害調査団報告書, pp.47-62, 日本応用地質学会.
- 6) 稲垣秀輝・大野博之・磯部有作 (2016)：平成26年8月広島土砂災害の土石流粒度構成の違いによる沖積錐の形成過程, Journal of the Japan Landslide Society. Vol53, No.5, pp185-195.
- 7) Hideaki Goto・Yasuhiro Kumahara・Shoichiro Uchiyama・Yoshiya Iwasa・Tomoru Yamanaka・Rinako Motoyoshi・Shun Takeuchi・Sho Murata and Takashi Nakata(2019)：Distribution and Characteristics of Slope Movements in the Southern Part of Hiroshima Prefecture Caused by the Heavy Rain in Western Japan in July 2018. Journal of Disaster Research Vol.14, No.6.