

東広島市西条町の地質特性と土石流堆積物の年代

松木 宏彰¹⁾・鈴木 素之²⁾・軸屋 雄太²⁾・小林 姫奈³⁾

¹⁾復建調査設計(株), ²⁾山口大学大学院創成科学研究科, ³⁾山口大学工学部

1. はじめに

広島県南部には、中生代白亜紀後期の花崗岩類が広く分布し、風化した花崗岩類は、豪雨等で崩壊しやすく、過去にも多くの土砂災害が発生し、人的被害を生じてきた。2018年7月に発生した西日本豪雨災害では、東広島市や呉市の中生代白亜紀後期の流紋岩類地帯でも、多くの土砂災害による被害が生じた。これまで、2018年7月に土石流災害の多発した広島県坂町や東広島市周辺について、土石流の発生履歴の調査を行ってきた¹⁾²⁾。このうち、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と、その西側の地区を調査対象とした調査では、土石流の発生間隔は90~216年前と推測されている²⁾。今回は、東広島市西条町千足池南部の溪流で調査を行った結果をもとに、分布する土石流堆積物の土質特性および土石流堆積物の年代と土石流発生間隔について述べる。なお、本稿は既発表³⁾に追加調査結果を加え再検討を加えたものである。

2. 調査と地形地質状況

2.1 調査方法

図-1 に調査地区の位置図と空中写真を示す。現地調査は、土石流発生溪流および周辺部の地形地質と、土石流堆積物の状況を観察し、堆積物の分布状況の記載と炭化物試料のサンプリングを行った。さらに土石流堆積物の特性を明らかにするため採取した試料の室内土質試験を行った。調査箇所は、2018年7月に土石流が発生した溪流で、細粒な堆積物が卓越する箇所を重点的に観察し、炭化物試料の放射性炭素(¹⁴C)年代を測定することで土石流堆積物の年代を推定した。

2.2 調査地の地形地質と土石流の状況

調査地域は、基盤岩として中生代の花崗岩および流紋岩類の分布する地区で、尾根から上流側の区域は流紋岩が分布し、下流部に花崗岩が分布する。

調査箇所は、南南西から北北東にのびる丘陵の東向き斜面で、尾根付近の標高は350mで県道付近の標高は約250mである。空中写真判読結果によれば、周辺の複数の溪流で土石流の発生箇所が確認され、斜面上方の傾斜が20°~30°



図-1 東広島市西条町の調査地区と空中写真
(基図：国土地理院 GIS マップ)

の付近に 3 箇所の源頭部が存在し、中腹部から下流部では傾斜が 5°~10°となり、土砂の一部は県道付近に流下した。写真判読と現地調査によれば、溪流出口の県道脇には簡易な土留柵があるが、流路工や砂防施設は設置されていないことから、土石流の本体は斜面下方の途中で停止し、道路等への大きな被害はなかったと推定される。

2.3 地層の特徴

図-2 に調査地点の溪流左岸側の崖の写真を示し、地層の状況を述べる。この溪流は、長さ約 400 m の溪流で、二次浸食により形成された深さ 2.5 m、幅 3~4 m の崖において、過去の堆積物の状況を観察した。地層は下位より、As 層（灰褐色の砂質土層）、Ag1 層（灰褐色の礫混じり砂層）、Ag2 層（灰褐色の砂礫層）、新期土石流堆積物（2018 年の堆積物で地表に分布）に区分される。Ag1 層は、マトリックスサポートの特徴を示し、直径約 0.2~0.4 m の流紋岩の転石主体で、一部に花崗岩の礫を含む土石流性の堆積物である。Ag2 層もマトリックスサポートの特徴を示し、直径約 0.2~0.8 m の流紋岩の転石を含み、Ag1 層の側部を覆って分布する土石流性の堆積物である。

3. 年代測定結果

地層の堆積年代を知るために、炭化物の ^{14}C 年代を測定した。採取した試料は洗浄調整後、加速度質量分析計（コンパクト AMS、NEC 製、1.5SDH）を用いて試料の ^{14}C 濃度を測定した。得られた ^{14}C 濃度に対して同位体分別効果の補正（炭素同位体比 ^{13}C ）を行った後、 ^{14}C 年代および暦年代を算出した。

試料年代については、SN01 は、流紋岩の垂角礫を含む砂質土をマトリックスとする土石流堆積物中の炭化物試料で、その年代値は 1732-1805 cal. AD である。SN02 は、流紋岩の垂角礫を含む砂質土をマトリックスとする土石流堆積物中の炭化物試料で、その年代は 2497-2400 cal. BC であり、再堆積の可能性が高い。SN04 と SN05 は、流紋岩の垂角礫を含む砂質土をマトリックスとする、土石流堆積物中の同じ深度に分布する炭化物試料で、年代値はそれぞれ 1338-1395 cal. AD と 1321-1358 cal. AD である。As 層の堆積物では、SN08 が 1214-12019 cal. AD、SN09 と SN10 でいずれも紀元前 19000 年代の試料を得た。両者は同程度の深度であるが、その年代差の原因は不明である。また、As 層と Ag1 層の間には、約 20000 年の時代差があることが判明した。

4. 堆積土砂の土質特性

調査地域における土石流の特性を把握するため、現地で採取した堆積物の試料の土質試験を実施した。試料は図-2 に示す溪崖部の細粒分を主体とする部分から採取した。既往調査²⁾を含む土質試

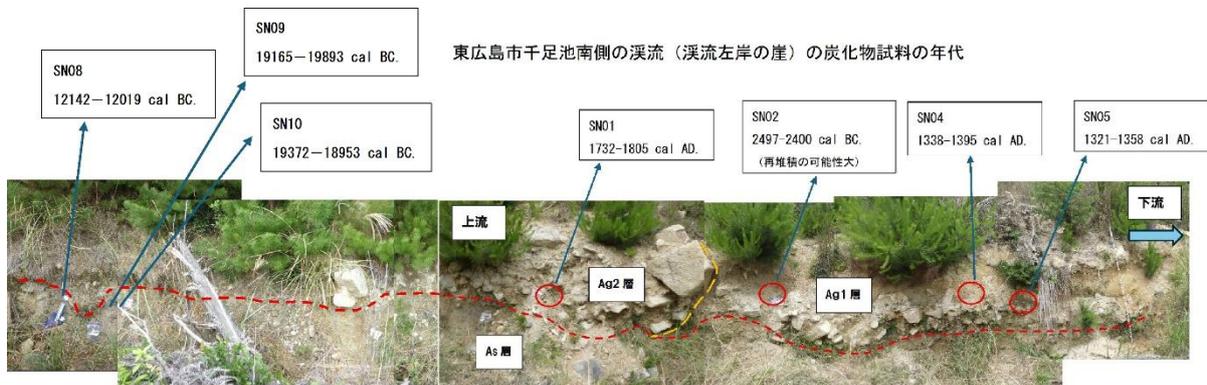


図-2 溪流の地層状況と炭化物試料の年代値

採取地点	流紋岩地帯 東広島市黒瀬		花崗岩地帯 安佐南区緑井		流紋岩・花崗岩境界地帯 東広島市千足池		
試料番号	1	2	3	4	SN01	SN02	SN05
土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	2.618	2.581	2.627	2.623	2.576	2.565	2.540
礫分 (%)	2	3	11	26	39.6	19.6	31.8
砂分 (%)	40	37	84	70	42.1	51.4	40.1
シルト分 (%)	30	30	2	1	12.0	17.3	15.9
粘土分 (%)	28	30	3	3	6.3	11.7	12.2
最大粒径 (mm)	9.5	4.75	2.0	9.50	19	19	19
50%粒径 D_{50} (mm)	0.03	0.03	0.7	0.9	1.35	0.33	0.94
分類名	砂質 粘性土	砂質 粘性土	細粒分礫 混り砂	礫質砂	細粒分質 礫質砂	細粒分質 礫質砂	細粒分質 礫質砂
分類記号	CsS	CsS	S-FG	SG	SFG	SFG	SFG

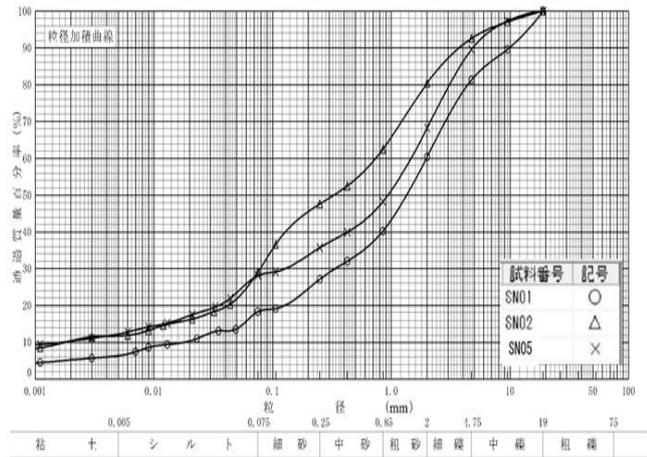


図-3 土質試験結果と粒径加積曲線

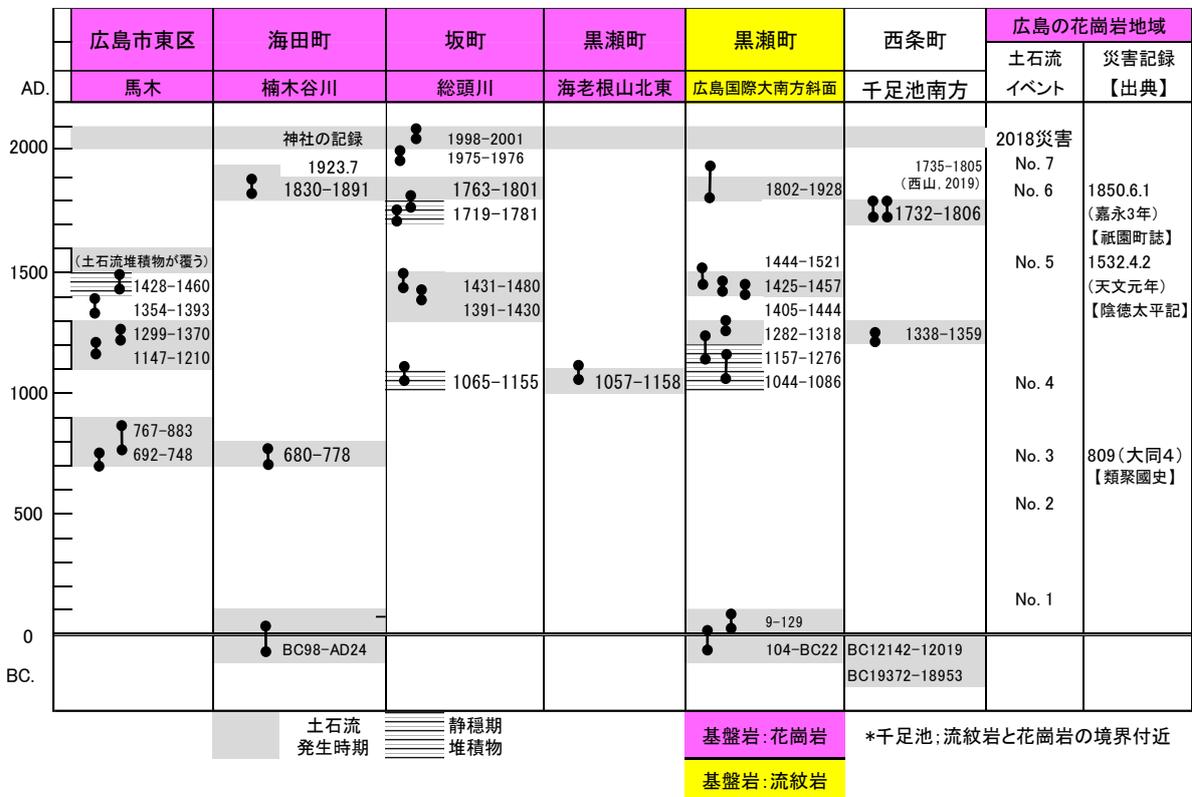


図-4 広島市南部から東広島市周辺の土石流の履歴（黒瀬町のデータは代表的な値をプロット）

験の結果と粒度分析による粒径加積曲線を図-3 に示す。

採取した試料は、風化流紋岩を起源とする土石流堆積物の細粒部で、花崗岩起源のマサ土を一部含む。粒度特性は、粘土・シルト分（細粒分）が18～29%、砂分が40～51%、礫分が20～40%であり、砂分がおよそ半分程度を占める。このうちSN01の試料は、SN02とSN05に比べ礫分が40%とやや多いことが特徴で、露頭観察で礫と転石が多い地層であることと整合する。

加藤ら⁴⁾は、広島市の土石流災害の調査を行い、土砂災害の発生やその被災形態には花崗岩と流紋岩で地質特性の違いが影響すると報告している。一般に、流紋岩は斑状組織の発達した岩石で、石基が細く、風化すると粘土分を帯びやすいが、一方の花崗岩は等粒状組織で、風化すると砂質土になりや

すい。このため、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。

既往調査²⁾では、広島市の花崗岩地帯の土石流堆積物の細粒分含有率は4~5%で、東広島市の流紋岩地帯の土石流堆積物の細粒分含有率は58~60%であった。今回の調査地点の試料は、細粒分含有率が18~29%で、花崗岩地帯と流紋岩地帯の堆積物の中間的な粒度組成である。これは、調査箇所が花崗岩と流紋岩の境界付近であり、両者が混在していることが要因と考えられる。

5. 広島市と東広島市周辺の土石流発生履歴の比較

図-4 に広島市東区および広島市南東部に位置する海田町と坂町の土石流の履歴調査^{1),2)}と今回の結果によって判明した土石流の履歴結果を示す。

西山⁵⁾は、東広島市周辺の流紋岩地域の複数の地点の堆積物の¹⁴C年代分析を行い、東広島市千足池地区では215-145 cal yr BPの年代を報告している。yr BPの年代表示は1950年が基準で、これを西暦年代で表示すると、1735-1805年で、今回採取したSN01の年代値(1732-1806年)とほとんど同じ年代であり、同一溪流の地層から採取した試料であると推察される。

2018年以前の土石流発生時期は、海田町で95年前、坂町で217~255年前であり、黒瀬町では年代の誤差が大きく90~216年前と推測される。また、広島市安佐北区と安佐南区の花崗岩地帯の土石流発生間隔は150~400年である²⁾。黒瀬町の流紋岩地帯での土石流発生頻度はデータが限られ、年代誤差があるものの、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は発生間隔に大きな差は認められない。この理由として、調査地の地質は、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ためと考えられる。

6. まとめ

西条町の千足池の過去のデータは限られているものの、紀元前1.9万年頃、1800年頃および1340年頃の3回の履歴が識別され、2018年の前のイベントは、海田町・坂町・黒瀬町のデータを考慮すると1800年頃と想定される。今後のさらなるデータの収集が必要であるが、広島市東部から東広島市周辺地区における土石流の発生間隔は、おおむね90~480年と推測される。

謝辞：本研究は、日本国土開発未来研究財団学術研究助成事業ならびに令和7年度山口大学科研 Up-Grade (チャレンジ) プロジェクトの支援を受けて実施したものである。ここに記して謝意を表す次第である。

参考文献

- 1) 松木宏彰, 楳原京子, 川島尚宗, 鈴木素之: 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, Vol.38, No.1, pp.105-113, 2020.
- 2) 松木宏彰, 鈴木素之, 楳原京子, 川島尚宗, 片岡知, 小笠原洋: 広島市および東広島市周辺地域の地質特性と土石流発生履歴, 第63回地盤工学シンポジウム論文集, Vol.13, No.4, pp.403-421, 2022.
- 3) 松木宏彰, 鈴木素之, 軸屋雄太, 小林姫奈: 東広島市西条町周辺の土石流発生履歴と地質特性, 第3回応用斜面工学シンポジウム論文集, 応用斜面工学研究会, pp.21-24, 2025.
- 4) 加藤弘徳, 曾我部淳, 小笠原洋, 宮本新平, 岸本剛: 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, 日本応用地質学会, pp.47-62, 2019.
- 5) 西山賢一: 広島県東広島市・呉市に分布する崩壊堆積物の¹⁴C年代, 日本応用地質学会中国四国支部研究発表会発表論文集, pp.37-42, 2019.