

8. 広島市安佐南区・安佐北区における土石流発生頻度の検討

Frequency of Occurrence of Debris Flows, Asaminami-ku, Asakita-ku in Hiroshima City.

○松木宏彰(復建調査設計(株))・鈴木素之(山口大学大学院)・楳原京子(山口大学教育学部)
・阪口和之(アジア航測(株))・小笠原 洋(復建調査設計(株))

1. はじめに

2014年8月19日から20日にかけて降り続いた集中豪雨により、広島市安佐南区八木・緑井・山本地区、安佐北区可部地区周辺では、複数の箇所でも土石流や斜面崩壊が発生し、多くの被害が発生した。またこれらの地区には、花崗岩が風化したマサが地表付近に分布しており、集中豪雨による斜面崩壊や土石流が発生しやすい地質特性を持っている。

1999年6月29日には、広島市西部地区周辺で土砂災害が発生し、土石流の発生や土砂崩壊によって多くの被害を生じた。このように、今回の被災渓流においても過去に繰り返し土砂災害が発生している可能性が高い。研究グループでは、これまで2009年7月に発生した山口県防府市周辺で、土石流堆積物の観察と、含有炭化物の年代測定を行い、土石流発生時期の解明を行ってきた。¹⁾ 広島市の土石流発生渓流においても、現地調査を行い、土石流扇状地の地層構成の観察と、それに含まれる炭化物や木片等の採取を行った。その結果、それぞれの渓流において複数の土石流堆積物が識別され、その形成年代の一部が判明した。本研究では、それらの結果と、古文書記録などによる過去の土石流災害との対比について検討を行った。

また八木地区に伝わる蛇王池伝説と土石流との関連についても、聞き込み調査と史跡や文献、旧地形との関連についても考察を加えた。

なおこれらの研究成果の一部は、これまでに地盤工学会、土木学会中国支部、応用地質学会で報告したものである。

2. 地形地質的特徴

広島市および周辺地域の地形は山地列と、太田川およびその支流の氾濫原や三角州からなる低地帯に大別される。これらの地形の多くは、この地域の地質構造を反映して北東-南西方向に延びる。山地の大部分は白亜紀後期の広島花崗岩類からなる。また太田川沿いにはジュラ紀付加体が分布し、広島花崗岩の貫入による接触変成作用を受け、ホルンフェルス化している。安佐南区八木地区周辺には緩斜面や沖積錐が発達し、これらの地区は過去の土石流によって形成されたと考えられる。その後1960年代から宅地造成が進められ、現在の住宅密集地へと変化してきた。

3. 地元での聞き取り結果と旧地形

安佐南区八木地区周辺には、かつて「八木蛇落地悪谷（やぎじゃらくじあしだに）」という地名があり、「蛇王池（じゃおういけ）伝説」なる大蛇退治の伝説が存在することが、災害直後の報道などで報じられた。これらの検証のため、蛇王池の碑と小池付近の方に聞き取りを行った結果、以下のような証言を得た。

「小池のあたりは山からの伏流水が湧き出る場所で、かつて川のように水が流れ、野菜洗いなど生活に使っていた。小池は蛇王池の“名残”である。」「碑がある一帯はかつて沼地状の水田で、常に水がたまった。体の半分くらいが埋まった。」「かつては大雨のたびに太田川が氾濫し、碑より下の低地が水浸しになった。」

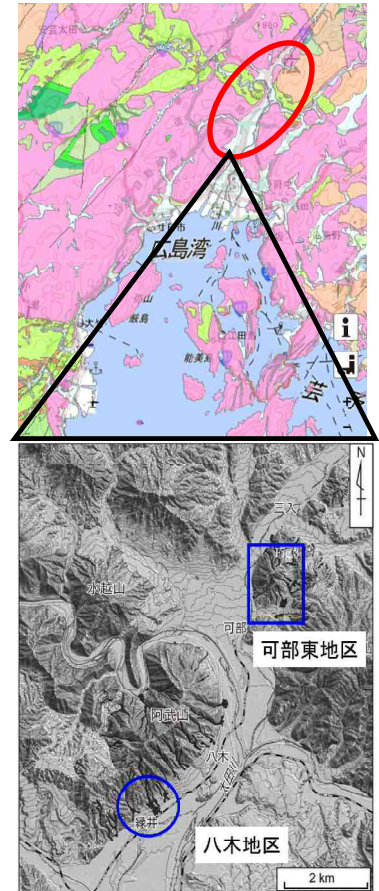


図-1 調査位置図

以上のように、蛇王池の碑と小池付近は伏流水の湧出地で、それが蛇王池の名残であること、碑の周辺が沼地状の軟弱地盤であることが判明した。同時に、現在は宅地化が進んで分かりにくい、蛇王池の碑より下流域は太田川の氾濫で、しばしば洪水被害を受けていた水田地帯であったことも判明した。

芸藩通志には、慶長 12 年（1607 年）の大洪水で太田川の流路が変わったと記されているが、蛇王池伝説に記される天文元年（1532 年）当時は蛇王池の碑の近くを太田川が流れていたと考えられる。

これを旧地形から検討する。図-2 は昭和 22 年（1947 年）撮影の空中写真に微地形や史跡の位置を入れたものである。これによると、現在市街地化している国道 54 号線沿いは旧河川流路と周辺の氾濫平野が判別され、阿武山からの土石流堆積物が堆積してできた扇状地も認められる。蛇王池の碑と小池は氾濫平野と扇状地のちょうど境界付近、その境界が湾曲した局所領域に位置している。地下水位が高い氾濫

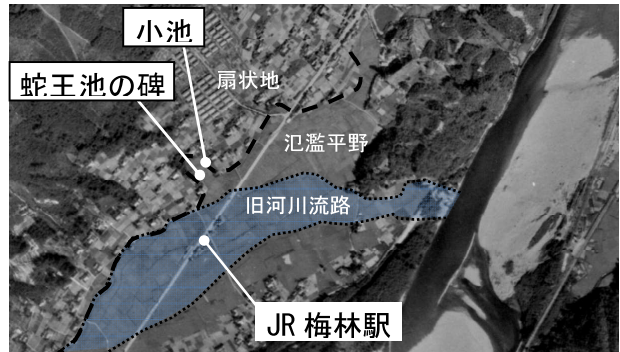


図-2 蛇王池の碑付近の地形。1947 年米軍撮影の空中写真に加筆。

平野の軟弱層を取り囲むように土石流堆積物が分布するこの領域は、上流から流れてきた伏流水が地表に湧出し得る立地となっている。地元の方の証言とも矛盾しない。

4. 溪流部の地層構成

調査は、安佐北区可部東地区と安佐南区八木地区での 2 地区で行った（図-1）。土石流堆積物は、基本的に巨礫や転石などの粗粒物が卓越するが、流下域の下流部や停止域では細粒な堆積物も含まれることがある。このため、調査ではこれらの地域を重点的に観察し、年代測定に有効な炭化物等の存在に特に注意してサンプリングを行った。以下にそれぞれの地区の概要を述べる。

4.1 安佐北区可部東地区

可部東地区では、高松山から放射状に複数の土石流が発生した（図-3）²⁾。

今回土石流の発生した溪流では、含まれる礫の構成やマトリックスの固結度などから、過去の土石流堆積物を複数枚確認することが出来た。地層観察箇所である図-3 の b～d の地点の勾配は 10°～20° であり、土石流の流下域に位置する。このうち d 地点では、やや固結した III 層を覆って、直径 0.4～0.5m の花崗岩の垂角礫状の転石を含む IV 層が分布している。さらに上流の c 地点では、礫や転石を多く含む土石流性の堆積物である V 層の上に灰褐色の有機質土を含む層が分布する。これらの状況から、溪流の堆積物は土石流性の堆積物が主体であるが、静穏期には有機質土が部分的に堆積するような窪みなどが存在していたことがうかがえる。

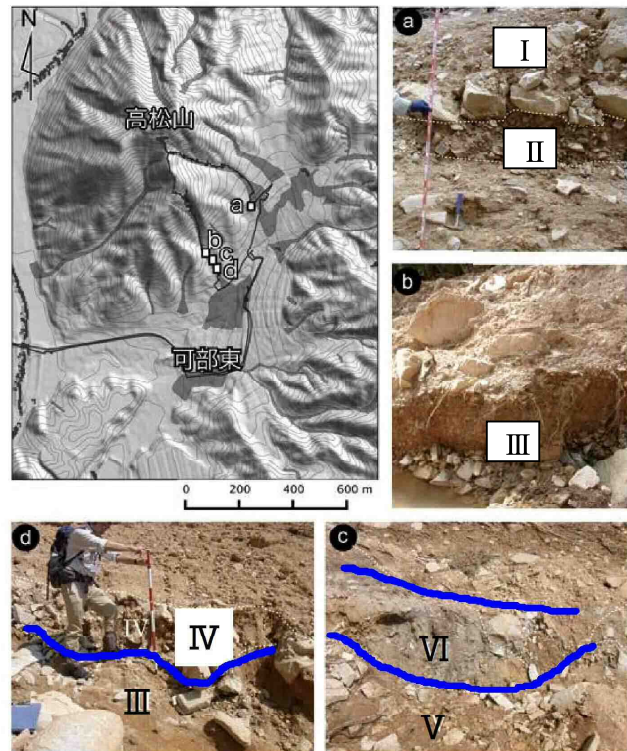


図-3 可部東地区の土石流分布と土石流堆積物の分布状況

4.2 安佐南区八木地区

八木地区は阿武山の南東麓に位置し、その下流域には住宅地と県営住宅があり、多くの溪流で土石流が発生し、人家や人命の被害が発生した。県営住宅から下方斜面にかけては、勾配が次第

に緩くなり氾濫・堆積域となり、細粒堆積物が主に流下し、一部は JR 可部線付近まで達した。

当地区の土石流堆積物は直径 1~3m を超える巨石や角礫を含み、全体的に淘汰の悪い粗粒分が主体である。県営住宅の約 150m 上流では土砂や流水によって堆積物が洗掘され、過去の堆積物の状況が目視できる状況であった。観察の結果、本溪流でも礫の構成やマトリックスの固結度などから、過去の土石流堆積物を複数枚確認することが出来た。

5. 年代測定結果

5.1 可部東地区の年代測定結果

採取された地層中に含まれる炭化物、木片、有機質土などの ¹⁴C 年代を測定し、5 試料で年代が判明した。表-1 に試料番号および暦年較正を行った測定結果を示す。

KBH-2 と KBH-3 の試料は、今回発生した土石流堆積物の下位に位置する層から採取されたサンプルである。採取箇所の地層は、上位から細粒分が多く直径 0.1m 未満の角礫混じりの層である I 層と、直径 0.6m 未満の角礫混じりの II 層、わずかに赤色風化を帯び、やや締まった III 層が分布する。このうち、II 層は I 層の下位に位置し、地層構成から土石流性の堆積物と考えられるが、II 層と III 層からは年代を特定する試料は得られなかった。このため、今回よりも前の土石流発生年代は、特定できないが、II 層を形成した土石流は、KBH-2 の年代結果から、少なくとも 1980 年以前に発生した可能性がある。

KBH-4 の試料は、KBH-3 の採取地点より上流の、図 2 の d 地点で採取した。この写真に示すように、含有層は III 層に類似した堆積物で、上位には土石流性の堆積物である IV 層に覆われる。IV 層の直接的な年代は得られていないが、KBH-4 層の年代は AD. 774-888 であることから、その発生時期はその年代以降と推定できる

5.2 八木地区の年代測定結果

八木地区でも同様の方法で採取した試料を分析し、9 箇所の試料から年代を示す結果が得られた。採取箇所のスケッチを図-4 と図-5 に示す。図-4 は図-5 の上流約 5m の地点であるが、花崗岩の基盤岩が浅く出現するため両者の地層の連続性は不明確である。

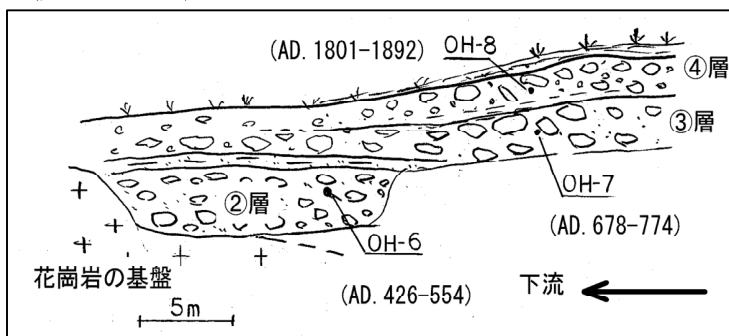


図-4 土石流堆積物のスケッチと試料年代

②層は、花崗岩の基盤を覆うシルト混じりの中粒砂で、直径 0.2m の亜角礫を多く含む土石流性の地層である。OH-6 の年代は、AD. 426-554 である。OH-7 は、約 10m 上流の上位に堆積する土石流堆積物で、直径 1m 程度の転石を多く含む地層である (③層)。この転石を含む③層の上位には、淘汰の悪い転石混じりの土石流堆積物(④層)が堆積する。OH-7 の年代は、AD. 678-774 で、OH-3 とほぼ同様に、③層の年代を示すと考えられる。OH-8 は、直径 1m の転石の下部にくぼみ状

表-1 可部東地区の年代測定結果

測定番号	2σ 暦年代範囲 (cal AD)	備考
No.KBH-2	1980-1982	土石流堆積物中の木材片
No.KBH-3	2005-2009	I 層中の木材片
No.KBH-4	774-888	III 層の炭化材
No.KBH-5	1466-1529 1551-1634	V 層中の木材片
No.KBH-6	1464-1529 1552-1634	VI 層中の炭化物

表-2 八木地区の年代測定結果

測定番号	2σ 暦年代範囲 (cal AD)	備考 露頭の状況	層 準
No.OH-1	57-140	中砂+シルト主体 層厚2m	①
No.OH-2	25-126	OH-1と同一層	①
No.OH-3	658-715	φ0.1~0.5mの礫が散在する。下位は中砂+シルト層	③
No.OH-6	426-554	φ0.1~0.2mの礫を多量に含有する。層厚1.8m	②
No.OH-7	678-774	中砂+シルト優勢層でφ0.2m+礫が点在層厚2m	③
No.OH-8	1801-1892	OH-7を被覆する巨礫を含む細粒土層層厚3m	④
No.OH-13	BC.1891-1746	礫混じり土砂層	①'
No.OH-14	BC.915-818	礫混じり土砂層	①'
No.OH-18	1798-1887	OH-7を被覆する巨礫を含む細粒土層層厚3m	④

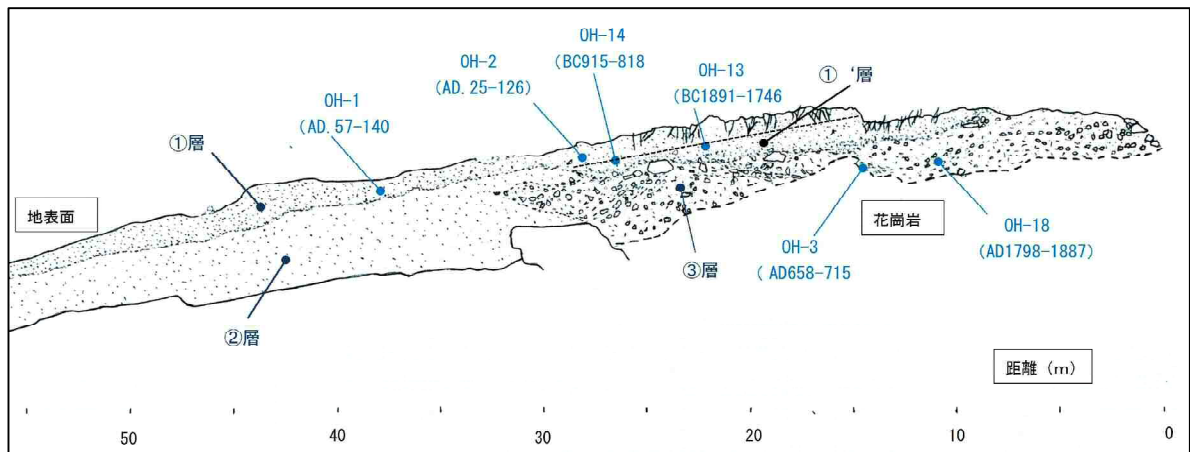


図-5 土石流堆積物のスケッチと試料年代

に堆積した細粒土層中の炭化物で、その年代はAD. 1801-1892を示し、③層とは1000年以上の時間間隙がある。④層の下流側での連続性は不明瞭である。

図-5の露頭では、OH-1とOH-2は、下流側の地表面よりやや下位に分布する、シルト混じりの中粒砂主体の地層(①層)の同じ層準から採取したものである。その年代は、AD. 57-140とAD. 25-126であり、ほぼ同時期を示す。OH-3は、その10mほど上流側で、直径0.1~0.5mの亜角礫混じりの土石流性の堆積物中(③層)の炭化木片である。OH-13とOH-14を不1組む地層は、見かけ上位に位置し(①層)、その年代は紀元前の古い年代を示しているが、古い土石流堆積物かどうかは不明である。

以上のことから、八木地区の溪流では、少なくとも4層の過去の土石流堆積物が確認され、それぞれAD. 25-140, 426-554, 658-774, 1801-1892の年代を示す結果が得られた。

6. 考察

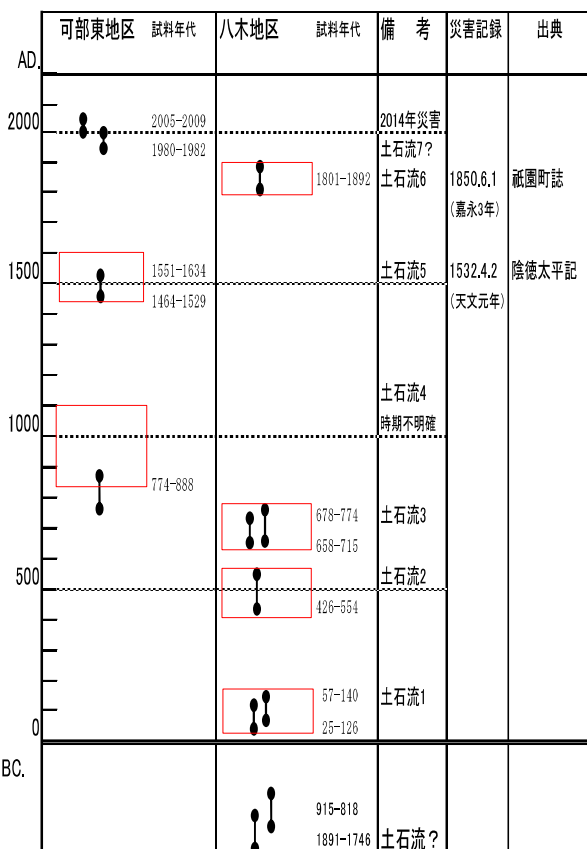
可部東地区と八木地区の溪流の過去の堆積物を調査し、その年代結果から過去に発生した土石流の発生時期を表-3にまとめた。全ての地層から年代試料が得られているわけではないため、時期が不明確な部分も存在するが、現時点で7回の土石流の履歴が推定される。

そのうち1850年6月の山崩れ(祇園町誌)と、1532年の土石流(陰徳太平記)は、年代測定の結果に対応している。今後さらに多くのデータを収集し、史実との対比を併用することで、過去の土石流発生時期を解明するとともに、災害発生リスク軽減に役立てることができると考えられる。

謝辞:本研究では科研費・特別研究促進費(代表者:山本晴彦)および国土技術研究センター研究開発助成金(代表者:鈴木素之)の一部を使用した。ここに記して謝意を表します。

参考文献:1) 阪口和之・鈴木素之・松原輝明・兵動正幸: 山口県防府市における土石流発生域の地形・地質的特性と過去の土石流・崩壊発生サイクル, 地盤工学会誌, Vol. 61, No. 9, 26-29, 2013. 2) 楮原京子・鈴木素之・阪口和之・松木宏彰: 広島市における土石流発生履歴に関する予察的研究, 自然災害科学研究協議会発表会予稿集, 投稿中。

表-3 可部東地区と八木地区の土石流発生時



*黒線は試料の14C年代の範囲、赤枠は土石流の推定発生時期を示す