

1898年八ヶ岳南麓に甚大な被害をもたらした土石流の歴史資料に基づく流路の探索，および土石流シミュレーションによる検証

中井 仁¹

Investigation of the route of the debris flow that caused a great damage to the southern foot of Yatsugatake in 1898 based on the historical documents and its verification using a debris flow simulation

Hitoshi NAKAI¹

Abstract

On September 6-7, 1898, a typhoon brought continuous torrential rain which caused floods and severe damage in the whole of Yamanashi Prefecture. In particular, a debris flow occurred at about 1:30 a.m. on September 7 at the southern foot of Yatsugadake, leaving 55 people dead and 51 injured in Yato section in Oizumi-mura. With 120 years having passed since the event, not only what was caused by the debris flow but also the disaster itself has disappeared from the memory of most local people. The author investigated newspapers published just after the disaster, and the “National Disaster Pictures” and “Storm Damage Survey Tables,” both compiled in the Meiji era and archived in the Imperial Household Agency. From these historical documents, the route of the debris flow that had caused the disaster was identified in this study. The author conducted debris flow simulation in the affected area applying Hyper KANAKO system. The results of simulation were compared with the debris flow route estimated from historical documents. It is suggested that a hazard of similar debris flow still exists in this area.

キーワード：土石流，災害史資料，土石流シミュレーション

Key words: debris flow, historical documents of disaster, debris flow simulation

¹ 小淵沢総合研究施設
Kobuchisawa Research Institute for Nature and Education

本論文に対する討議は2021年5月末日まで受け付ける。

1. 序

八ヶ岳山麓の谷の上流部では、歴史上繰り返し斜面崩壊が起こり、中・下流の扇状地域を土石流が襲った。古くは、887年北八ヶ岳の大月川で起きた岩屑なだれは、千曲川を河道閉塞し推定湛水高130 mの天然ダムを形成、ダムは303日後に決壊した(井上, 2018)。近世、近代に入っても、山麓の各地で土石流災害が発生している。

本稿では、1898年(明治31年)に八ヶ岳南麓の大泉村(現・山梨県北杜市大泉町)で発生した土石流を取り上げる。同年9月6日から7日にかけて、台風の影響によって降り続いた雨のために山梨県全域で洪水等による甚大な被害が生じ、県下の死者は176名に上った。中でも7日午前1時30分頃、八ヶ岳南麓を流れる宮川上流の溪谷で発生した土石流は、麓の北巨摩郡大泉村谷戸(当時)を襲い、死者57名、負傷者51名の犠牲者を出し、流失家屋は72戸におよんだ。さらに、八ヶ岳南麓斜面の急流を流れ下った河水は、増水した釜無川に合流し、武川町三吹で氾濫、死者4名、流失家屋16戸の被害を出した(北杜市郷土資料館, 2014)。

八ヶ岳南麓一帯では、この後も、繰り返し人的物的被害を伴う土石流が発生している。1906年(明治39年)には塩川支流で山崩れが起こり、倒壊流失家屋17戸の被害があった。1943年(昭和18年)9月5日には、長坂町小荒間で、高川を流下した土石流が溢れ、死者1名、家屋流失、耕作地埋没の被害が生じた。この時、農業用水を供給する重要な水源である三分一湧水が土石に埋没した。1948年、1955年にも高川で土石を伴う出水があり、いずれの場合も高川に架かる小海線の橋梁が流失し、土砂が耕作地に流入した。1959年(昭和34年)8月14日には台風7号による豪雨によって、八ヶ岳南麓域の西端に位置する長野県富士見町の立沢において山崩れにともなう泥流が発生し、死者19名、流失家屋8戸の被害が出た(長野県諏訪郡富士見町, 1991)。この台風では、八ヶ岳山麓の南縁を流れる釜無川の右岸に屹立する甲斐駒ヶ岳の、黒戸山と称する尾根部の南北両側斜面でも大規模な山崩れが生じ、天然ダムの形成と決壊の

ため、麓の武川町で死者・行方不明者27名、流失家屋161戸の甚大な被害が生じた(北杜市郷土資料館, 2014)。富士見町では、1982年(昭和57年)にも台風10号の影響による豪雨によって、崖崩れによる犠牲者および河川決壊、JR中央線の土盛りが流失して線路が宙吊り状態になるなどの被害が生じている。最近も、2018年(平成30年)10月の台風24号による大雨によって、大泉町および小淵沢町、富士見町で道路が陥没したり、土砂が主要道路上に流入するなどの被害が生じた。奥西・諏訪(1998)は、富士見町を流れる切掛沢で発生した過去の土石流の痕跡を調査し、河床周辺の低地に土石が氾濫する程度の土石流は、30年に1回程度起こっていると推定している。

上述した明治31年9月大泉村土石流災害については、「大泉村誌」(大泉村誌編纂委員会, 1989)に7頁にわたって詳しく記述されている。また、村内の道端には犠牲者を供養する石碑(嗚呼地水還身碑)が建てられ、現在も見ることができる(写真1)。しかしながら、災害からすでに120年以上が経ち、地元住民であっても災害の状況を詳しく知る人は数少なく、災害があったことすら大方の住民の記憶からは消えている。

筆者は、山梨県立図書館にマイクロフィルムで保管されている明治31年当時の新聞や、宮内庁保



写真1 嗚呼地水還身碑

管の「諸国災害実況写真」「暴風雨被害取調表」を閲覧参照して、現地を踏査し、歴史的資料の記載事項の多くを実地に確認した。本論考は、それらを元にして土石流がどのような経路をたどって集落を襲うに至ったかを明らかにする。さらに、現在の地形データを用いて土石流シミュレーションを実施した。1933年(昭和8年)に小海線が開通して溪谷の出口付近で宮川を横切る土盛りが施されるなど、地理的条件が変化しているにも拘わらず、明治31年のときと同様に、現在の居住地域が土石流に襲われる可能性があることを示す。

2. 歴史資料による災害像

2.1 気象状況

図1および図2に示す天気図から、1898年(明治31年)9月6日から7日にかけて、台風が東海地方に上陸し、東日本を縦断したことが分かる。表1は、9月3～7日の甲府気象台による降水量の記録である。7日の値は、0時から6時までの雨量である。その後、データは9月12日まで欠損している。この欠損が大雨のためか、あるいは



図1 1898年(明治31年)9月6日22時の天気図(原典:気象庁「天気図」)。加工:国立情報学研究所「デジタル台風」http://agora.ex.nii.ac.jp/cgi-bin/weather-chart/search_day.pl?lang=ja&year=1898&month=9&day=7

別の原因に因るのかは不明である。当時の他の降水量記録を見ると、一月のうちデータのある日が半分もないこともあるので、欠損自体は珍しいことではない。

2.2 被害状況

山梨県立図書館がマイクロフィルム化して保管している新聞各紙のうち、明治31年にまで遡ることができるのは、山梨日日新聞のみである。北杜市図書館所蔵の大泉村誌にもこの災害についての記載があるが、記述の多くは同紙の記述と整合する。以下、同紙から引用した記事をゴシック体で記す。記事の見出しの次に書く日付は、新聞が発行された日である。■は、活字が読み取れなかった箇所である。参照の便のため各記事に[1]のように通し番号を振る。

被災地および災害の主因である山岳崩壊が生じたと思われる谷を含む地形図を図3に示す。図から分かるように、被災地は北から南に向かって緩やかに下る傾斜地にある。以下の記述では、北の方向を「上手」、南の方向を「下手(または下方)」

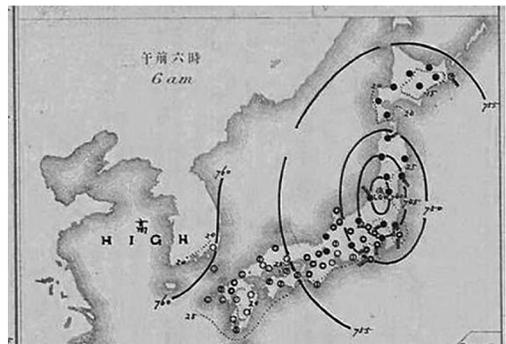


図2 1898年9月7日6時の天気図(出典は図1と同じ)

表1 甲府気象台の降水量記録

9月	甲府(mm)
3日	68.4
4日	0.5
5日	1.0
6日	166.0
7日	44.0



図3 明治31年9月大泉村土石流災害被災地周辺の地形図（地理院地図（2020年1月閲覧）に加筆）。JR小海線を赤破線で強調。赤丸は「鳴呼地水還身碑」の所在を示す。赤破線の矢印は、土石流の推定流路を示す。

と記す。

7日の新聞には、「土佐沖の低気圧徐々進行を始めたといへば今明日位は油断ならざる天候なり」と警戒を呼びかけている。しかし、このとき既に県下の多くの地域で水害が発生し、道路が寸断され、電報による通信が可能だったのは二局の

みという状況だった。そのため、大泉村で土砂災害が起こったのは、後述するように7日の午前1時30分頃だが、新聞に第一報が出たのは、それから4日も経った11日のことだった。

[1] 大泉村の山岳崩壊（9月11日）

北巨摩郡大泉村に於いても又八ヶ岳山麓より（ナギ）と称する大洪水起こり山岳崩壊溪流湧したるため死者四十余名負傷三十余名斃馬十五頭倒壊家屋三十棟■五六十棟田畑の流失五十丁歩余に及び死体の捜索負傷者の救療中なりとの飛報に接し本県警察部より衛生課長久保村憲介検疫官北野豊二郎氏急行同地に赴けり被害の箇所は同村原谷戸組なり

本記事冒頭に記されている地名、北巨摩郡大泉村は、現在は北杜市大泉町に属する。記事中「被害の箇所」と書かれている「原谷戸」は、大泉町の現在の地名表記には存在しないが、明治43年測図（大正2年製版）の大日本帝国陸地測量部の地形図「八ヶ嶽」（図4）には、「谷戸」と並んで「原谷戸」の表記がある。現在の地形図（図3）と見比べると、原谷戸は現在の北杜市大泉町の富谷、谷戸、下新居を含む一帯を指すようである。

11日の第一報に続いて、より詳しい状況が13日に報道された。しかし、これらまだ直接記者が現地へ赴いての記事ではなく、11日の記事に記載のある久保村衛生課長の談話による記事である。

[2] 大泉村惨状詳報（9月13日）

谷戸組は戸数百七十を有し山腹に家をなせるものなるが六日午後十時に至り俄然落雷の如き響きありて何かは知らず頭を押し来たりたる様覚えしが此れは此所より二里を隔つ山間より溪水の一時の決し来たりたるものにて為に中心に当たりたる家屋三十一戸九十棟は瞬間に洗い去られて痕跡をとどめず（後略）

谷戸組の170戸中、31戸が流失とあることから、同地区の約18%が被災したと見られる。

続いて大泉村の丸茂村長からの報告が14日に届

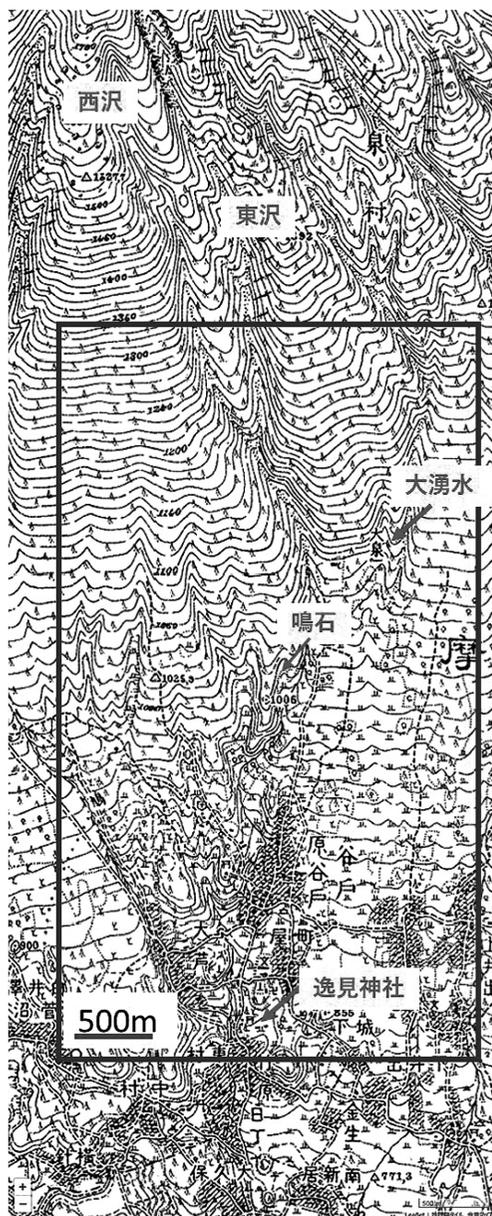


図4 地形図「八ヶ岳(部分)」(大日本帝国陸地測量部 明治43年測図 大正2年製版) 四角の枠は、図3の範囲を示す。(「今昔マップ on the web」より) <<http://ktgis.net/kjmapw/kjmapw.html>>

き、18日の紙上に掲載された。

[3] 北巨摩郡大泉村特報(9月18日)

本村今回の大災害に就いては(中略)本月七日

午前一時頃八ヶ岳崩壊の爲め洪水氾濫し窪地に集
■したる■水と共に非常の勢力を以て二時ごろ本
村■谷戸組の上位より山の如き怒涛奔下して同組
を■貫して大惨状を極めたり(後略)

午前1時頃から浸水が始まり、2時頃に土石流
が集落を襲ったと読める。この記事から、当時の
村長は、土石流の襲来の前に山岳崩壊があったと
考えていたことが分かる。記事[2]には、6日
午後10時ごろに落雷のごとき轟音が聞こえたこと
あり、あるいはこの轟音が山岳崩壊によるものとも
考えられるが、記事[3]を含め、以下に参照する
他の記事には6日午後10時頃の轟音についての
記載はない。

次いで、現地取材をした上野逢羊記者による「水
害巡視録(第七報~第九報)」が、9月23日から3
回にわたって掲載された。

[4] 水害巡視録(第七報)(9月23日)

◎大泉村の惨状(上)

(前略)七日の午前一時半とおぼしき頃北方八ヶ
岳の山麓に当たり轟然一声天地も裂けんばかりの
響聞ゆると共に怒涛奔騰一時に押し寄せ来たりて
先づ鳥の池の三井小兵衛の家屋を倒し(中略)竹
の原は七八町歩を流失し巨石累々道に横り回復の
見込みなし竹の原より下方日町に至る(中略)逸
見神社に出づれば右側の道路一丈余りも欠壊し河
岸に数丈の巨石ありたれど何処にか流失し行方知
れず(後略)

見出しにあるように、県下各地の被災状況報告
の第七報目である。災害発生時刻は、記事[3]
では午前2時頃となっているが、この記事では午
前1時半頃となっている。記者は9月18日の早朝
に徒歩で甲府を発って、途中の民家に1泊して翌
日、谷戸の役場を訪れている。従って、記事の掲
載は23日だが、取材日は19日、発災から12日後と
推測される。

記事[4]には、「鳥の池」「竹の原」「日町」の三
つの地名が書かれている。鳥の池は、現在の住所
表記にはないが、被災地域の上手を東西に走る広

域農道（通称レインボーライン）の北側に、「鳥の小池」と呼ばれる湧水池がある（図3に赤字表記）。鳥の池は、鳥の小池の下方の地区を指す。現在、人家は広域農道より下手に集中し、より上手の方はまばらである。前出の大日本帝国陸地測量部の地形図「八ヶ嶽」でも、人家は、専ら鳥の小池より下手に分布していたことが分かる。つまり、鳥の池地区が原谷戸の最上部であり、そこが真っ先に土石流の被害に遭ったと考えられる。

逸見神社は谷戸地区の下手、宮川の左岸に現在も在る。神社の境内には過去の土石流によってもたらされた巨岩が、あちらこちらに累積している。上の記事には、逸見神社に異変があったとは書いていないので、川沿いの道は抉られたが神社は無事であったと考えられる。図3の地形図では、神社の東側に道路があるがこれは後年設置された道路である。記事[4]にある神社横の増水した河水に抉られた道は、図4の神社記号の西に描かれている道がこれに当たると考えられる。現地へ赴くと、現在も神社と川との間に幅約4mの農道があることが分かるが、図3には描かれていない。逸見神社のすぐ下で宮川は鳩川と合流する。鳩川で生じた氾濫については後述する。

記者は、逸見神社に至る前に「竹の原」、および「日丁（にっちょう）」の被害状況を見聞している。記事には日町とあるが、おそらく「丁」を「町」と取り違えたのだろう（浅川伯教・巧兄弟資料館学芸員・澤谷滋子氏の指摘による）。「竹の原」は現在の地名表記の「竹原」に該当すると見られる。竹原および日丁は、それぞれ逸見神社から370mおよび670m南へ下ったところにある。竹原や日丁でも人的、物的被害があったが、これらは後述する鳩川の洪水が影響したと考えられる。宮川の土石流による被害が及んだ範囲としては、上述の広域農道下手の鳥の池から逸見神社に至る約1.5kmの地域と推測される。写真1の鳴呼地水還身碑は、ほぼその中心に建っている。

9月25日に掲載された「水害巡視録 大泉の惨状（下）」（転載略）には、記者が聞き取った被災と救助の様子が詳しく書かれている。記事中に、「たまたま樋口写真師の県庁の命を以って惨状を

撮影するに遭い」とある。後述するように、樋口写真師が撮った写真は山梨県庁でまとめられ、宮内庁に提出された。

上野記者は、土石流の原因を探ろうと、自ら宮川の上流を探索した。その時の観察と彼の解釈が、9月27日と30日の2報「西澤の探検（上・下）」に詳述されている。西沢は宮川上流の溪谷である。川の状況ならびに氾濫の特徴などから推測される災害の原因について、以下のように記している。

[5]～[9] 水害巡視録（第八報）（9月27日）

◎ 西澤の探検（上）

[5] 大泉村の河川は元来■■たる小流のみにして彼が如き猛威を逞し得べしとは思はれずまた雨量に於いても今回に勝る事従前未嘗ありしに獨り今回に限り未曾有の水害なりしは一般の怪しむ所なるが其出水時間の極めて短時間なりしと浸水の突然なりしとに依て考ふれば山岳崩壊の為め中途■壅塞されたる水の一時に押し寄せたるに因るや必せり之目下一般の説なれど扱て水は何処に於いて如何なる状をなして壅塞されしや漠然西澤ならんとの想像のみにして未だ一人の実情を探索したる者なし

記者は、記事[3]にある村長の災害の原因についての見解を確かめるべく、主因と考えられる宮川上流の沢を実地に調査した。

[6] 原谷戸を過ぎて再び其荒亡を吊し北に進む事数町小玉岩に至る（中略）小玉岩より進んで鳴石堤破壊の跡を見

原谷戸集落の北側の雑木林中に鳴石と呼ばれる巨岩があり、傍らの説明版には鳴石にまつわる民話が紹介されている。鳴石の約100m南に鳴石溜池と呼ばれる池があり（図3参照）、おそらく鳴石堤は、この溜池の堤を指すのであろう。ただし、「鳴石堤」という呼称は、現在は住民の間で用いられていないようである。「小玉岩」については、鳴石溜池近くの住民から、溜池の直下を流れる宮川の右岸に小玉岩が在ると聞いたが、その住民が

言うように、付近は雑木に覆われ、それらしい巨岩の存在は確認できなかった。

鳴石溜池の水面は、宮川の河床より約10 m 高く、かつ宮川の流はその付近では直線的である。従って、宮川を流下してきた土石流が溜池の堤を破壊したとは考えにくい。後述するように、上野記者は、西沢の出口付近で土石流が右岸の小さな尾根を乗り越えて、溜池およびその堤を襲ったと推測している。

記者は、破壊された鳴石堤を見た後、大泉の地名の元となった大湧水に向った。記者は、その途中の一情景を、次のように詩情豊かに叙した。

[7] 林を出づれば広原にして秋草所々に咲き乱れ紫苑妍を闘し秋蟬遠く林間に鳴きて幽趣掬すべし十数日来惨怛たる光景に眼を患ひたる予は此好景を見て逸興禁じ難く佇立する事数分而も嚮導の人來春に至らば細民食ふに物なく此草芽を摘みて食するように至らんと語るを聞くに及んで興趣忽去りて再び涙に暮れぬ

水害の跡を見て廻った眼には、草原の風景が事のほか風趣に満ちたものに映ったのだろう。ここで注目したいのは、鳴石のある林から出て大湧水に至る途上に土石流の跡についての記述が無い点である。これについては、第4節で触れる。

記者は、大湧水を見て、再び宮川へと戻る。

[8] 泉より進んで宮川の東岸に出づ三丈余りも水を押上げたる痕跡あり宮川を渉りて東西両沢の咽喉中小岬（なかこみさき）に至る南岸には数丈の高きに水を押上げ南流したる痕跡あるにも拘らず東岸河床と殆ど平衡せる数頃^頃の林野あれど此には浸水の痕跡なし（筆者注：頃^頃は広さの単位。1頃^頃は約6700 m²。）

東沢と西沢の合流点(図3の赤破線矢印の起点)付近から見て、左岸には浸水の跡がなかった。溪谷の出口は南南東を向いているが、土石流は東岸方向には突出せず、専ら右岸の斜面を駆け上った跡が観察された。付近の河床と右岸尾根上の平地

との標高差は10~20 m である。記事には三丈(約9 m) 余りとあり、現在の地形と符合する。

[9] 西沢より流出したる河水東沢の合併を得勢益猖獗となり丘陵となく林となく突射して南流し数十町歩の桑原田圃を掠めて鳴石堤八十間余を破壊し進むで小玉岩を衝き岩の為に流域東西に分岐し西なるは宮川に入て行原日町等を侵し東なるは溢れて原谷戸に至り

記事から、土石流は、南南東から南南西にゆるくカーブする宮川を、ショートカットする形で右岸の尾根上を南進し、鳴石堤を襲った後、小玉石に衝き当って一部が宮川に入ったと解される。「日町」は前述のように現在の「日丁」であろう。「行原」は現在の住所表記では確認できない。「日町」の前に並記されていることから、「日町」の上手に位置する「竹(の)原」の誤記と考えられる(図4参照)。図3に書き入れた赤矢印は、記事から推定される土石流の流路を示す。

最後に、記者は西沢の上流の溪谷にも分け入り、コユワワキと呼ばれた巨岩が跡形もなくなっているのを見分している。

[10] 水害巡視録(第九報)(9月30日)

◎西沢の探検(下)

中小岬より進んで西沢に入る行くこと数町溪畔の経路全く崩壊したれば歩行の困難なる名状すべからず中小岬より十数町の地にコユワワキと称する地あり高さ三丈長さ十四五間の巨岩西岸より東岸に突起し眼下樵路通じたりと聞けど今は其片影だに留めず(中略)コユワカキの近傍浸水の痕跡数丈の高さに達し十数町の上方よりは進むに従って漸く浸水の痕跡低下する(中略)

西沢二里許の間に於いて発見したる特徴を述べんに

(イ) 大泉出水の時間は極めて短時間にして其水勢の猛烈なる単に溪流の暴溢とのみは思われず

(ロ) 中小岬浸水の痕跡■依て見るも水勢の猛烈なりしは明らかにして想像し得ざる猛烈の勢いを以て一直線に進みたるが如し此の如き猛烈たる

水勢は決して徐々として増水せるものとは思はず

(ハ) コユワワキの巨岩は全く破壊され岩の上方十数町の間は浸水の痕跡甚だしくそれより上方は漸く低下せり

(ニ) 今回の出水の爲め従前見ざりき小瀑布を幾十となく作り瀑布の上方は必ず崩壊せり

(ホ) 瀑布の方は浸水の痕跡高く下方は低く而して次の瀑布に至るに従い漸く浸水の痕跡高まり

東沢と西沢が合流する中小岬から十数町(1～2 km)上流にコユワワキと呼ばれる巨岩があった。西沢は東沢との合流点から約1 km上流で急に谷が狭まりかつS字状に屈曲している(図3で「西沢」と赤字表記された箇所)。コユワワキはこの屈曲部、またはその上部あったと考えられる。記者は、コユワワキ近傍の急斜面に数丈(十数メートルか)の浸水の痕跡を認めている。浸水の痕跡はコユワワキから十数町(1～2 km)上流まで認められた。記者が取材した当時の住民の間では、記事[3]にあるように、漠然と土石流は西沢で発生したと言われていたが、それを現地に赴いて確かめた者はいなかった。記者は、自ら現地を踏査し、上のような観察から、コユワワキの上流1～2 kmで土石流が発生し、コユワワキで堰き止められた後、やがて決壊したと推測している。

2.3 諸国災害実況写真

上述のように、山梨日日新聞の上野記者は、県庁から派遣された樋口写真師が、被災状況を撮影しているところに遭遇した。写真師が取った写真は、詳細な報告書と共に宮内大臣に献じられた(明治31年9月28日付山梨日日新聞)。現在、写真は宮内庁図書寮文庫出納係所蔵の「諸国災害実況写真」(函架番号B9-69)に収められている。本資料には、山梨県内で撮影された写真11枚が含まれ、そのうち写真2と3に示す2枚が大泉村で撮られた。

写真2は、添え書きに「宮原谷戸鳥池耕地流失ノ状」とあり、最初に土石流被害があった鳥の池地区の状況を伝えている。写真3には、「北巨摩

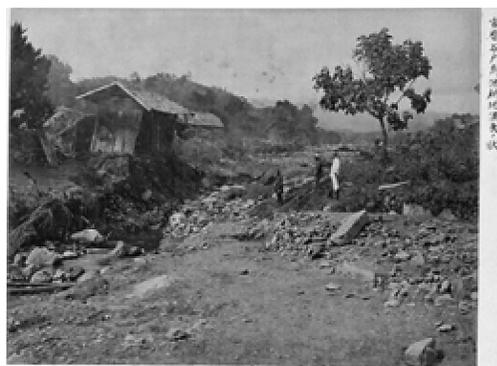


写真2 「宮原谷戸鳥池耕地流失の状」(宮内庁「諸国災害実況写真」より)



写真3 「北巨摩郡大泉村字谷戸組人家耕地流失ノ状」(宮内庁「諸国災害実況写真」より)

郡大泉村字谷戸組人家耕地流失ノ状」とある。上野記者が現地に到着したのは9月19日であるから、これらの写真は、発災から12日後の有様を記録していることになる。

2.4 暴風雨被害取調表

宮内大臣に写真と共に献じられた報告書は、宮内庁公文書館に保管されている「暴風雨被害取調表 山梨県」(以下、取調表)が、これに該当すると推測される。取調表は、県下各地の被災状況を示す手書きの図と、村ごとの犠牲者の氏名、死因の一覧で構成されている。死因の欄には「山嶽崩壊ノ為メ洪水家屋潰倒圧死ス」または「山崩ノ

為洪水溺死」などと書かれている。大泉村の犠牲者は、圧死が8人に対し、溺死は42人と多く、大量の水が突然押し寄せた状況を物語っている。

取調表に記載された犠牲者50人のうち、22名と21名がそれぞれ同一の姓を有している(A家とB家とする)。他には5つの姓があり、それぞれ1名または2名の名がある。現在の住宅地図によると、A、B両家は、主に広域農道と県道608号との間に居住し、A家は県道608号側に、B家は広域農道側に住家を構えている。おそらくこの居住傾向は、明治のころから変わっていないと推定され、このことは主として広域農道と県道608号の間に大きな被害があったことを示唆している。この推定は、上述の山梨日日新聞の記事に依拠した被災地の推定とほぼ一致する。

取調表には、県が取りまとめた資料の他に、北巨摩郡役所がまとめた資料が付随している。県の資料と同様に犠牲者の氏名が記されている他、住所も記載されている。住所表記から犠牲者を出した家の戸数は23戸と推定できる。発災の時刻から言って、犠牲者のほとんどは家屋内にて被災したと考えられるから、これによって、23戸の家屋が流失あるいは大きな損壊を受けたと推定できる。記事〔2〕には「中心に当たりたる家屋三十一戸九十棟は瞬間に洗い去られて痕跡をとどめず」とあるが、流失家屋に住んでいた人が死亡したとは限らないこと、および流失家屋が無人であったかもしれないことから、これらの数字は相補的であって矛盾はない。

図5は、取調表に添付された大泉地区の被災状況図である。土石流に襲われたところが朱で色づけされている。主な流れが3つある(番号および西沢と東沢を示す地名は、筆者による加筆)。流路2を下った土石流が原谷戸の民家を襲い、大災害をもたらしたものと思われる。流路1と3については第4節で言及する。

3. HyperKANAKO によるシミュレーション

上述のように山梨日日新聞の記事は、宮川をショートカットして鳴石溜池に流れ込んだ土石流

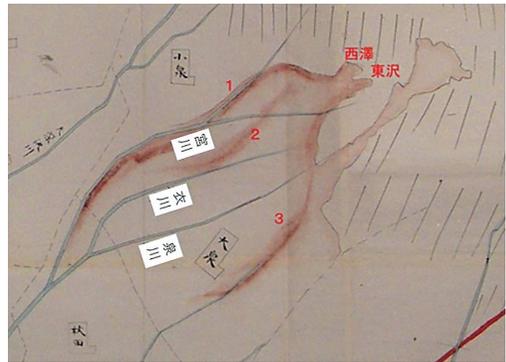


図5 大泉村の被災状況図(宮内庁「暴風雨被害取調表 山梨県」より。赤字および白枠内の文字は著者による加筆。)

が、原谷戸の集落を襲い、甚大な被害をもたらしたと報じている。ここに、西沢と東沢の合流点付近で、10 m以上の高度差がある右岸を乗り越えて、土石流が流下し得るかとの疑問が生じる。土石流シミュレーションシステム HyperKANAKO (以下、HK) を用いて、西沢上流で土石流が発生した場合に、土石流がどのような流路を辿り得るかを検証した。

3.1 初期設定

HKでは、河水が流路から逸脱することのない溪流部分を一次元領域、谷の出口から下流の平地あるいは広い傾斜地を二次元領域とし、後者における土石流の振る舞いを検証する。図6に領域の設定を示す。本研究では、西沢の標高1250 m付近から1140 m付近までを一次元領域とした。同領域の下端は西沢と東沢との出会いから約200 m上流である。二次元領域は、東西1.5 km、南北4.0 kmの領域に設定した。二次元領域の北端は一次元領域の下端に、南端は標高約830 mにそれぞれ位置する。

図7は、西沢の河床縦断面図である。横軸は一次元領域の下端を0 mとしたときの各標高までの沢沿いの距離である。二本の棒線の間が一次元領域を示す。1980年代に築造された堰堤の位置を逆三角で示す。横軸-720 m付近の突起は、小海線の土盛りによる。実際には、写真4に示すよう

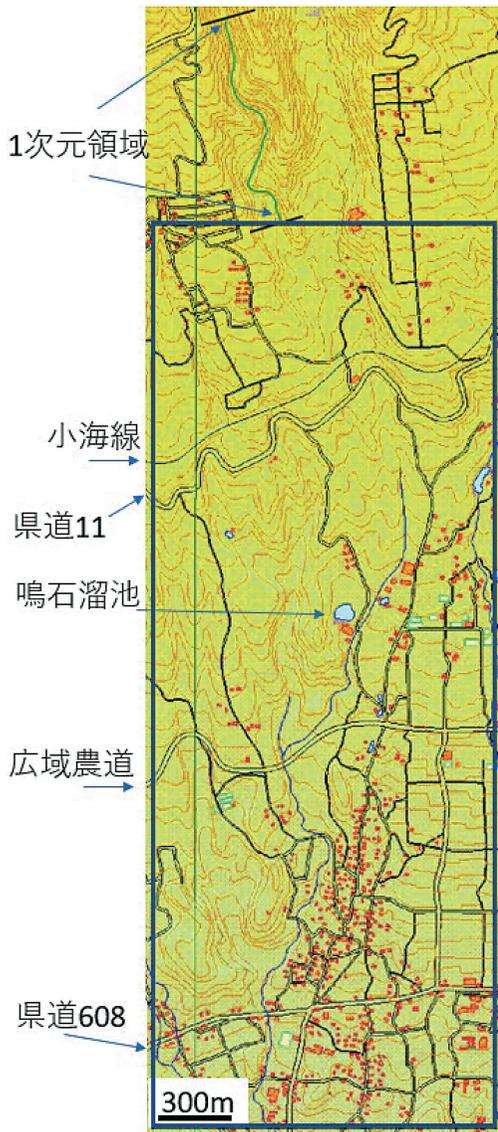


図6 一次元領域ならびに二元領域。一次元領域の緑線は最急勾配線。二次元領域は黒線の四角で表示。

に小海線の下を開渠が通されているので、普段溪水はそれを通して下流に流される。しかし、豪雨があると上流の倒木や土石が流れてきて開渠を閉塞することが十分考えられる。本稿におけるシミュレーションは、開渠が閉塞された場合に相当する状況を仮定して実行された。

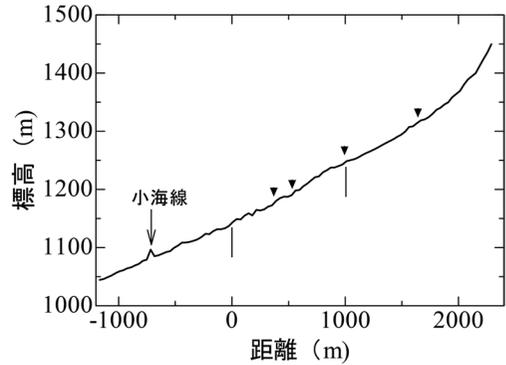


図7 西沢縦断面図。横軸は1次元領域の下端からの沢沿いの距離。上流向きを正とする。2本の棒線は1次元領域の下端と上端を示す。逆三角は堰堤、矢印は小海線の位置を示す。



写真4 小海線下開渠の現状。開渠内から上流を望む。(2019年4月17日撮影)

西沢と東沢を流下した溪水は、後述するように小海線の上流側に湛水した後、小海線を越水して下流に流下する。湛水域は約36000 m³の容積がある。(湛水量は、HKを用いて、時間的に一定の流量を仮定し、洪水の先端が小海線に到達してから、溜まった溪水が線路を越えるまでの時間から求められる。)シミュレーションは、小海線の上流側の湛水域が満水となったところに、上流から

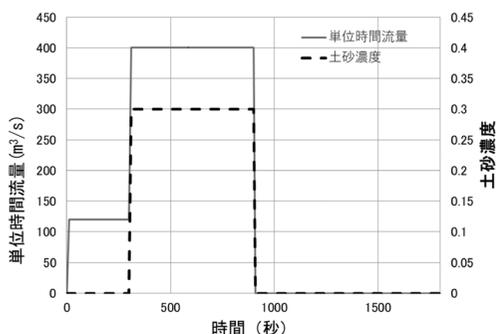


図8 単位時間流量(実線)および土砂濃度(破線)の設定値。最大流量400 m³/sの場合。

土石流が流れ込む状況を想定している。例えば、西沢と東沢の合流点より上流で50 mm/hの降雨があり、流域への降雨が全て表面流出するものと仮定すると、前者を12 m³/s、後者を28 m³/sの雨水が流下し、小海線上流側の湛水域に合計約40 m³/sの水が流れ込むと推定される。(地理院地図の計測機能を用いて、西沢および東沢の流域面積を8.4×10⁵ m²、および20×10⁵ m²とした。)この場合、小海線の上の湛水域が満水になるのに約900秒(=15分)かかる。しかし本稿では、シミュレーションの時間短縮のために図8に示すようにt = 0~300秒の間、上の計算の約3倍の120 m³/sの溪水が、一次元領域の上端に流れ込むとする。その後、図8では最大流量400 m³/sの土石流が10分間流下すると設定している。(本稿では、ある断面を1秒間に通過する水と土砂の質量の合計を単位時間流量(m³/s)と記す。また、単位時間流量の最大値を最大流量と略記する。)これは、上述の歴史資料が述べるように、西沢上流で天然ダムが決壊した場合を想定している。

今回のシミュレーションでは、土石流の継続時間を10分、その間の土砂濃度を0.3とし、最大流量が200, 400, 600 m³/sの3つの場合について計算を実行した。10分間の総流量は、それぞれ1.2×10⁵ m³, 2.4×10⁵ m³, 3.6×10⁵ m³となる。土石流が通過後の流量は、いずれの場合もゼロと仮定した。一次元領域上には移動可能土砂が無いものとし(不安定河床厚さ=0.0 m)、一次元領域の上流端から土石流が発生し流下するシナリオを検討

した。

その他のパラメータは、表2に示すHKの既定値を用いた(HyperKANAKO研究会, 2017)。ただし、結果のアウトプットは、最大流量が400 m³/sの場合は2秒ごと、200 m³/sと600 m³/sの場合は10秒ごととした。

図7に示したように、現在、西沢上流には4基の砂防堰堤が設置されている。いずれも完成からおよそ40年が経過しているため、かなりの土砂の堆積が予想される。実際、ドローンを飛ばして撮像したところ、まだ満砂には至っていないものの、かなりの量の土石の捕捉が認められた。今回のシミュレーションでは、東西の沢の合流点より下流域での土石流の振る舞いに関心があるので、上流側に設置されている堰堤は設定していない。ただし、堰堤による河床の段差は、地形データに反映されている。

3.2 シミュレーション結果

図9に、シミュレーションによって得られた土石流の痕跡厚さ(流動深+堆積厚の最大値)を色別に表す。シミュレーションの最終時刻(t = 1800秒)における結果である。上述したように、最大流量を200, 400, 600 m³/sと仮定している。

人的被害が集中的に発生した広域農道と県道608号の間の地区の痕跡に注目する。200 m³/sの場合は、同地区の北半分では幅約30 mの痕跡が認められるが、南半分では約10 m程度の細流となっている。400 m³/sの場合は、全体的に痕跡の幅が広がり、南半分では扇型に広がり、県道の南にも20 cm以下の痕跡が認められる。最大流量を600 m³/sとした場合は、厚さ20~50 cmの痕跡が、少なくとも多くの死者は発生しなかったと見られる県道の南にまで達している。流失戸数が集落全体の約18%との記事[2]の記述を勘案すると、最大流量600 m³/sの仮定は過大という印象を受ける。このような結果分析から、明治31年9月大泉村土石流は、400 m³/sの場合の結果に近い規模を有していたと推測される。

以下では、最大流量400 m³/sの場合の結果を基に考察する。計算結果は2秒ごとに記録された。

表2 HyperKANAKO で用いるパラメーター (HyperKANAKO 研究会, 2017)

Item	Value
Version	2.06
Time interval of calculation (sec)	0.01
Mass density of sediment (kg/m ³) MKS	2650
Mass density of fluid phase [water and mud, silt] (kg/m ³) MKS	1000
Gravity acceleration (m/s ²)	9.8
Minimum flow depth (m)	0.01
Concentration of movable bed	0.65
Manning's roughness coefficient	0.03
Coefficient of erosion velocity	0.0007
Coefficient of deposition velocity	0.05
Coefficient of deposition velocity considering inertial force	0.9
Simulation continuance time (sec)	2760
Diameter of material(m)	0.1
pai	3.141592654
Internal friction angle (deg)	37
Time interval of output hydrograph data (sec)	4
Time interval of output result data (sec)	10
Parameter using in 2D area; inflow direction [muki] (deg)	1
inflow center X axis in 2D area [jc]	0
inflow center Y axis in 2D area [jr]	64
Interval of 2D-x calculation points (m)	10
Interval of 2D-y calculation points (m)	10
Minimum depth at the front of debris flow in 2D (m)	0.01
Number of calculation points in 2D-x direction	403
Number of calculation points in 2D-y direction	153
Thickness of the 2D plane unstable sediment (m)	0

シミュレーションは上述したように、小海線北側の湛水域が満水に達したところに、最大流量の土石流が湛水域に流れ込むように設定されている。t = 606秒のとき湛水域が満水となって、小海線を溪水が越える。図10はその直後 t = 632秒のときの流動深（土石流の厚さ）を示している。土石流は湛水域の西端から線路を越え、一旦東に向かう流れと南に向かう流れとに分かれるが、前者は宮川に合流してから県道11号を越え、後者は県道11号を越流した後に宮川に合流する。

t = 800秒ごろ、湛水域の西端から西に向かって新たな支流が生じ、これが浅い沢状地形をたどって鳴石溜池に至り、宮川に合流する。山梨日日新聞の記事[9]では、このルートを通った土石流が集落を襲ったと解釈している。シミュレーションの結果は、土石流がこのルートを通ることが可能であることを示している。しかし、このルート

を辿る流れの影響は小さく、小海線を越えたところで宮川に戻る流れの方が主流と見なせる。ただし、最大流量が大きくなるほど、鳴石溜池に厚さ100~300 cmの厚い痕跡がより広い範囲に生じる傾向がある点は注意を要する(図9参照)。図9(b)および同(c)では、鳴石溜池に至る流れのさらに西に、もう一本の支流が見られる。この支流は、広域農道の北側で宮川に合流している。

4. 議論

山梨日日新聞の災害直後の記事、特に上野記者による記事[4]~[10]、ならびに暴風雨被害取調表の被災状況図(図5)、HKによるシミュレーション結果(図9(b))を比較検討する。

上野記者は記事[9]において、鳴石堤を破壊した河水は、一部は宮川を流下して下流の集落に被害をもたらし、他の一部が宮川を横断して原谷

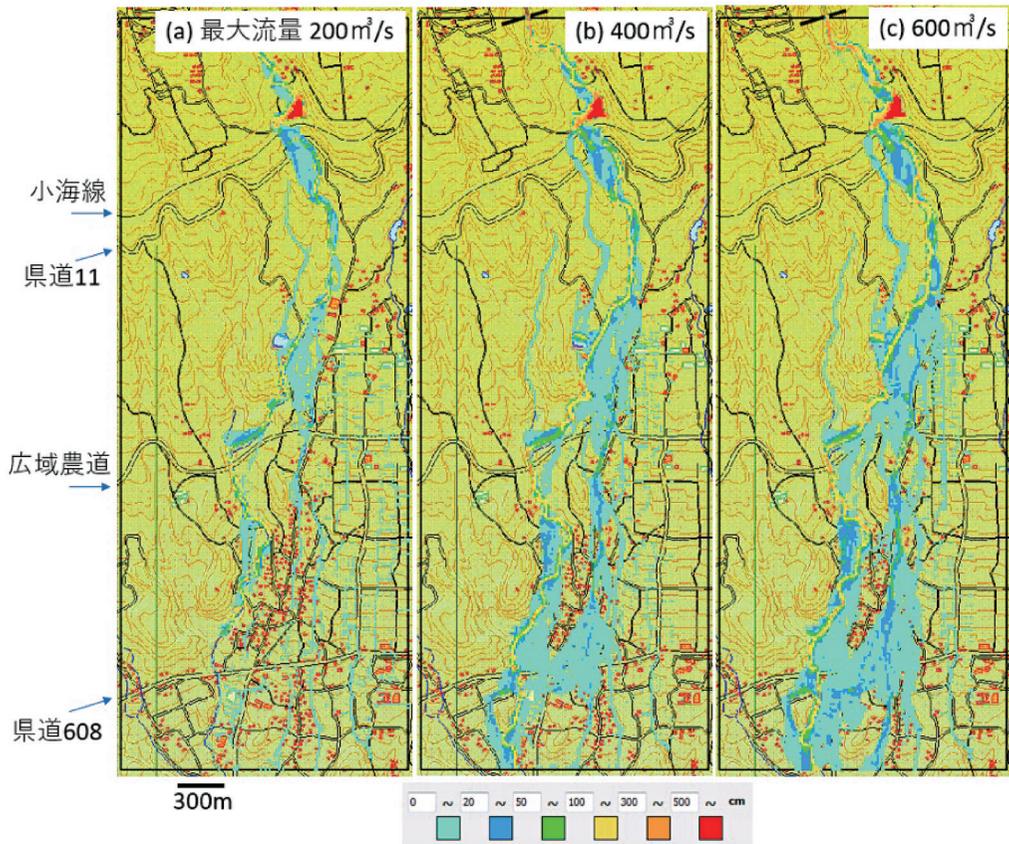


図9 土石流の痕跡の厚さ。最大流量が (a) 200 m³/s, (b) 400 m³/s, (c) 600 m³/s の場合。

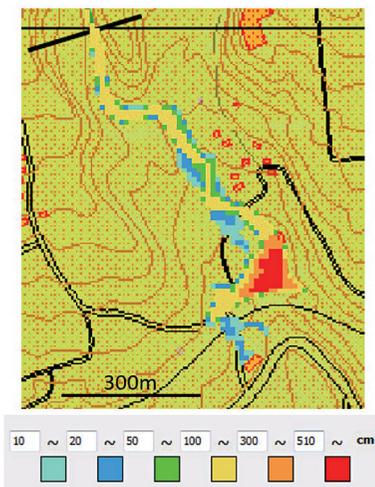


図10 土石流が小海線を越えた直後 (t = 632秒) の土石流の流動深。最大流量400 m³/s の場合。

戸の集落を襲ったと書いている。しかし、図5には、宮川とその西を流れる鳩川との合流点(図3参照)より上流に関しては、宮川を土石流が流れたようには描かれていない、つまり流れに沿って朱で彩色されていない。これは土石流がなかったことを意味するというより、この間は氾濫が無かった、あるいはあっても比較的被害は少なかったと見なされたと解釈するべきだろう。このように考えれば、記事[9]と図5の矛盾は解消される。シミュレーションの結果でも、広域農道から2次元領域の南端まで宮川沿いに氾濫の痕跡が見られる(図9(b))。

上野記者の記事[7]には、鳴石堤から大湧水に向かう途上の長閑な田園風景が描写されている。しかし、図5の流路3は、宮川東岸の尾根状地形の直下を流れ、衣川と泉川を横断して、さら

に東の川（甲川と見られる）に流れこむほどの大規模な氾濫である。実際にこれがあつたとすれば、上野記者の風景描写はそぐわないように感じられる。また、記事〔8〕では、西沢と東沢の合流点付近で宮川東岸には浸水の痕跡がないと書いている。これも図5の流路3と矛盾している。シミュレーション結果（図9（b））でも、宮川から東岸に向けての溢水は、小海線のすぐ南の標高1050 m付近では幅50 m程度の氾濫に止まり、標高1000 m付近になって幅約150~180 mに広がっている。

さらに図5の流路1は、宮川から西岸に氾濫した河水が宮川の西を流れる川に流れ込んだように描かれている。そのさらに西に描かれている大深沢川の二つの支流（女取川と古杣川）が合流する位置を勘案すると、この川は鳩川だと推測される。しかし、山梨日日新聞の記事には、鳩川に流れ込んだ土石流についての言及はない。シミュレーション結果でも、流路1に該当する氾濫はみられない。そもそも東西両沢の出口から鳩川までは、直線距離で2 km以上あり、いくつかの沢状地形を乗り越えて土石流が鳩川へ流れ込むには無理があるように思える。図9（c）に示すように、土石流の最大流量を大きくすると、小海線の土手からあふれた土石流が枝分かかれしながら西へ広がっていく様が再現できるが、それでも鳩川に達する流れは再現できなかった。大泉町谷戸の鳩川河畔在住の中島庄左衛門氏は、鳩川上流の天然ダムが崩壊して発生した土石流に自宅が呑み込まれたと祖父より聞いていると、当時の避難状況も合せて証言している。証言を要約すると、「夜中に目を覚まして異常に気付き、より高所にある他家に避難した。途中、連れて行った馬の腹まで水が達した。無事避難した直後に、自宅が土石流に流された」と述べている。このことから、鳩川の場合は、氾濫が徐々に起こる時間帯があり、その後に土石流が襲ったとみられる。避難する間もなく土石流が突然襲った宮川とは状況が異なるようである。これらを考え合わせると、図5の流路1は、鳩川上流で独自に発生した洪水を、宮川の洪水と同一原因によるものと見なした結果ではないかと推測される。

対象溪流の、明治31年と現在とのもっとも大きな違いは、小海線の土盛りの有無である。小海線の清里-小淵沢間が開通したのは1933年（昭和8年）であるから、発災当時は線路の土盛りはなかった。小海線の土手がシミュレーション結果に及ぼす影響についての評価が必要である。現在、宮川の溪流は小海線の下に設けられた開渠を通して下流へ流れている（写真4）。上流で斜面崩壊が起こり、土石が流木を伴って流下したとき、この開渠はたちまち閉塞されるであろう。（2019年4月の現況においても、開渠入口に倒木が掛かっている。写真4参照）シミュレーションに用いた2万5千分の1地形図には、開渠は表現されていないため、結果的に、シミュレーションはここが閉塞した場合を想定して行われている。

明治43年測図の地形図（図4）と現在の地形図（図3）を比較すると、小海線の有無以外にも、地形そのものに決して小さくはない相違がある。図4では西沢は直線に近い谷になっているが、図3では深い屈曲が見られる。また、標高1100 m付近の東西の沢の合流点付近では、図4の谷幅は図3のその数倍になっている。このような違いは、単に図3の測図の不正確さによるか、実際に図3のために行われた測量の時点から現在までの間に生じた地形の変化であるかは不明だが、シミュレーションの結果を明治31年9月大泉村土石流と比較する場合は、念頭に置いておく必要がある。

記事〔8〕には「南岸には数丈の高きに水を押上げ南流したる痕跡」とある。また、記事〔9〕は、西沢の水に東沢の河水が加わり、その勢いで、右岸斜面を土石が駆け上ったと推測している。一方、シミュレーションの結果では、土石流は湛水域の西端から小海線の土手を越流する。これは、小海線の軌道が東（清里方面）に向けて登り勾配になっているため、盛土部天端の標高が、右岸で1093.4 mであるのに対し、左岸では1097.3 mと約3.9 m高くなっていることによる。従って、水流の勢いで右岸を駆け上るのではなく、小海線の盛土部で堰き止められた河水と土石が盛土部の低いところから漏れ出すという結果になっている。試みに、

東沢を、最大流量600 m³/sの土石流が10分間流れた場合をシミュレートしたが、土石流の先端が勢いで右岸を駆け上る状況には至らなかった。シミュレーションの結果を選択するならば、記者が目撃したのは土石流が駆け上った跡ではなく、沢の閉塞によって生じた天然ダムの西端から土石流が流れ出した跡と解釈できる。記事中には沢の出口付近における閉塞の跡についての記述がないことから、原因の特定には至らないが、右岸を駆け上がって鳴石方面に土石流が溢れ出ることを可能にする状況の一つとして、沢出口付近における閉塞を挙げることができる。

最後に、明治31年9月大泉村土石流災害の被災地近辺の土砂災害ハザードマップ(図11)について議論する。小海線の北では西沢と東沢の沢沿いが土砂災害警戒区域、または同特別警戒区域に指定されている。さらに、宮川の小海線の下流約500 mの地点に、特別警戒区域の起点がある。扇状に広がる警戒区域は標高約995 mまで広がっているが、明治31年9月大泉村土石流災害の主な被災地である広域農道(標高約950 m)の南にまでは達していない。歴史資料で集落に大きな被害をもたらしたと見られている鳴石溜池を経る流路については、標高1030 m付近から溜池方向に警戒区域が描かれている。その下端は標高970 m付近にあり、やはり広域農道には達していない。

このように、シミュレーションの結果とハザードマップ上の危険区域の指定との間には、大きな違いがある。小海線の土堤の越流の有無に両者の違いが端的に現れている。上に述べたように、小海線の土手による湛水の効果は、50 mm/hの降雨があった場合、わずか15分で満水になる可能性がある。

さらに注意すべきは、シミュレーションの結果では、明治31年9月大泉村土石流災害で主たる被災地となり現在も多くの人家が存在する標高850~950 mの地区に氾濫被害が予想されるが、ハザードマップ上では同地区に警戒区域の指定がない点である。その主な理由は、想定されている土石流の規模の違いと考えられる。ハザードマップの想定には、歴史的資料から推測される宮川上流



図11 本論当該区域の土砂災害ハザードマップ(一部)。薄い灰色は土砂災害警戒区域。濃い灰色は土砂災害特別警戒区域。(山梨県土砂災害警戒区域等マップより)

の溪谷における山岳崩壊による天然ダムの形成とその決壊は考慮されていない。西沢および東沢には1970年代から80年代にかけて、数か所の砂防堰堤が建設された。しかし、堰堤による土砂流出の抑制効果は大規模な山岳崩壊に対しては限定的なものであるから、下流の住民への危険性の周知は必要であろう。

5. 結語

本稿で取り上げた災害があった明治期後半は、人口増や、製糸業などの産業振興、鉄道敷設等のために、山林から大量の用材が搬出され、八ヶ岳

山麓は禿山が目立っていた。このことが災害の規模を大きくしたと言われている(斎藤, 1898)。その後、植林が奨励され、溪流に砂防堰堤が建設されたことによって、危険度は減じたと期待されるが、その反面、安心感から行政や住民の間に無関心が蔓延することが懸念される。砂防のためのハード対策が有効に働くかどうかは、発生する土砂移動の規模によるものであるから、今後も警戒すべき地域の一つであることに変わりはない。

謝辞

大泉町谷戸在住の中島庄左衛門氏から、氏の祖父からの伝承として災害および避難の状況、特に鳩川の氾濫についての貴重な証言を得た。旧・鳥の池地区在住の三井恒雄氏からは、旧地名と現在の住居表示についての証言を得た。また、浅川伯教・巧兄弟資料館の学芸員・澤谷滋子氏から、新聞記事中の地名の誤記等の指摘を得た。以上の三氏に深く感謝する。研究協力者の故・萩千果氏からは、現地視察や資料収集に一方ならぬ助力を得た。ここに謹んでご冥福をお祈りします。

追記

本稿は、『八ヶ岳南麓「押ん出し」記』(中井, 2011)に記された内容を基に執筆されている。同資料は、地域の人たちの閲覧に供することを目的に、著者が運営するホームページ「小淵沢総合研究施設」に掲載されている。「押ん出し」記は、2012年4月に地元のFM局の番組に取り上げられ、明治31年の災害に縁のある場所に、番組のアナウンサーを著者自らが案内し解説した。その様子は同局の45分番組として放送された。また、北杜市の郷土資料館に資料を持参して、特別展を企画するよう要請したところ、2014年に市政10周年

記念行事の一つとして「忘るな、北杜の災害記憶」と題する特別展が開かれた。現在も、特別展に合わせて作られたブックレットが、郷土資料館で閲覧・販売されている。そのほか、個人的な問い合わせを含め、アウトリーチの効果が上がっている。本稿で報告するシミュレーションの結果は、今後、住民や別荘住民への注意喚起の手段として活用したい。

参考文献

- 北杜市郷土資料館編：忘るな北杜の災害記憶、北杜市郷土資料館、2014。
- HyperKANAKO 研究会：HyperKANAKO (QGIS版) プラグイン操作マニュアル、HyperKANAKO 研究会、2017。
- 井上公夫：八ヶ岳大月岩屑なだれによる天然ダムの形成(887)と303日後の決壊、歴史的大規模災害地点を歩く、丸源書店、pp.12-17、2018。
- 長野県諏訪郡富士見町編：富士見町史(上)、富士見町、pp.107-108、1991。
- 中井一鴨：八ヶ岳南麓「押ん出し」記、小淵沢総合研究施設、作成2011(補遺2012年、2013年)、閲覧2019年12月。<http://www6.nns.ne.jp/~yamadoritei-2011/>
- 大泉村誌編纂委員会：大泉村誌(上)、大泉村、pp.1134-1141、1989。
- 奥西一夫・諏訪 浩：火山山麓における災害ポテンシャルの評価(八ヶ岳南麓切掛沢扇状地を事例として)、自然災害科学、Vol.17, No.3, pp.261-278、1998。
- 齋藤音作：治水意見(其一~十二)、山梨日日新聞(9月17日-10月14日付)、1898。
- 山梨県土砂災害警戒区域等マップ、<http://www.sabomap.jp/yamanashi/>、閲覧2020年5月。

(投稿受理：令和元年10月28日
訂正稿受理：令和2年6月9日)

要 旨

1898年9月6日から7日にかけて、台風によって長時間続いた豪雨が、山梨県全体に甚大な洪水被害をもたらした。特に八ヶ岳南麓では、7日午前1時30分ごろ土石流が発生し、大泉村谷戸で55人が死亡、51人が負傷した。この災害から120年あまりが経過し、土石流があったことのみならず、災害があったこと自体が多くの地元住民の記憶から忘れ去られている。著者は、発災直後に発行された新聞の記事、ならびに明治時代に編纂され宮内庁に保管されていた「諸国災害実況写真」および「暴風雨被害取調表」などの歴史資料を詳細に検討し、災害を引き起こした土石流の流路を推定した。さらに、Hyper KANAKO システムを用いて、被災地区およびその周辺についての土石流シミュレーションを行い、予想される土石流の流路と歴史資料から推定される流路とを相互に比較検討した。それらを基に、過去の災害と同様の土石流災害の危険が、今もこの地区に存在することを示唆する。