

古川土木管内現場視察 報告書

平成30年11月7日

平成30年度岐阜豪雨災害調査団

1.	調査概要	1
2.	調査結果	
2.1.	月ヶ瀬	5
2.2.	コ力谷	9
2.3.	飛騨市宮川町打保 国道360号	13
2.4.	飛騨市古川町太江 洞山谷	17
2.5.	数河	21

1. 調査概要

本調査は平成30年7月に飛騨市内で発生した豪雨災害（主に土砂災害）を対象としており、表-1.1に示す一般社団法人・地盤工学会中部支部、一般社団法人・土木学会中部支部、一般社団法人・中部地質調査業協会、からなる計7名の調査メンバーにより平成30年8月6日（月）に岐阜県古川土木事務所、岐阜県高山土木事務所、国土交通省高山国道事務所の立会いの下で調査が行われた。

調査箇所は図-1.1および図-1.2に示す①(主)神岡河合線（飛騨市河合町月ヶ瀬）、②コカ谷（飛騨市宮河町牧戸）、③(国)360号（飛騨市宮川町打保）、④洞山谷（飛騨市古川町大江）、⑤(国)41号（飛騨市古川町数河）の計5箇所である。対象付近（飛騨市河合町角川）の時間降雨量および累計降雨量を図-1.3に示す。7月4日から7月8日にかけて連続した降雨があり、時間雨量20～30mm/hの「強い雨」も2回観測しているが、他地域に比べると比較的雨量は少ない。

調査対象である飛騨市の地質は主に飛騨帯構成岩類（飛騨変成岩類）が分布している（図-1.4）。

表-1.1 調査メンバー

会	氏名	
地盤工学会中部支部	中井 健太郎	名古屋大学大学院工学研究科土木工学専攻
地盤工学会中部支部	村田 芳信	NPO 法人地盤防災ネットワーク
地盤工学会中部支部	水野 和憲	岐阜工業高等専門学校環境都市工学科
土木学会中部支部	田代 喬	名古屋大学減災連携研究センター
地質調査業協会	石川 昌幹	東邦地水(株)
地質調査業協会	保坂 亙	東邦地水(株)
地質調査業協会	佐々木 拓哉	応用地質(株)

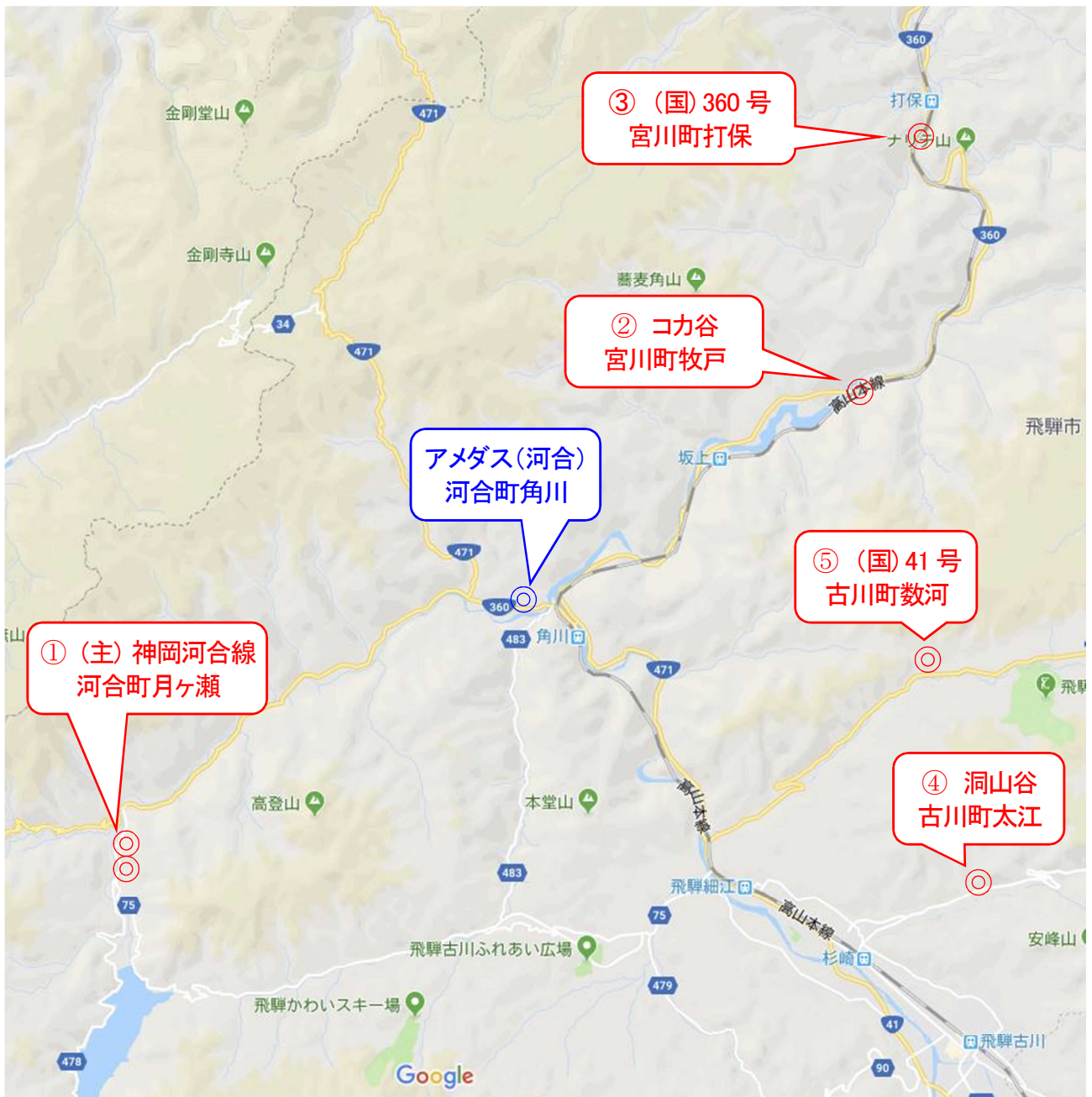


図-1.1 調査位置図

9:00 古川土木事務所 (集合)	0:40 20 k	9:40 10:00 (主) 神岡河合線 飛騨市河合町月ヶ瀬 ① 法面崩壊 0:20	0:40 20 k	10:40 11:00 コカ谷 飛騨市宮川町牧戸 ② 土砂流出 0:20	0:10 5 k	11:10 11:30 (国)360号 飛騨市宮川町打保 ③ 土砂流出 0:20	0:40 20 k	12:10 13:10 昼食	0:10 5 k	13:20 13:50 洞山谷 飛騨市古川町太江 ④ 土砂流出 0:30
14:10 0:20 10 k	0:20 10 k	14:10 14:30 (国)41号 飛騨市古川町数河 ⑤ 土砂流出 (解散)	0:00 k	0:00 k	0:00 k	0:00 k	0:00 k	0:00 k	0:00 k	0:00 k

図-1.2 現場視察行程表

岐阜県 河合

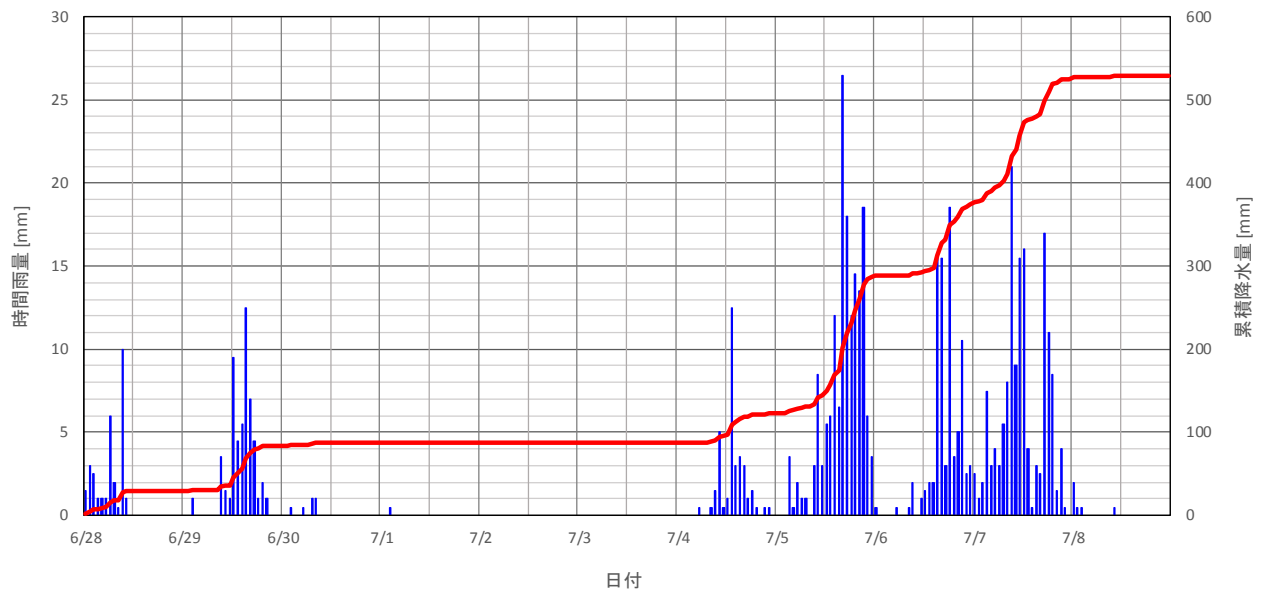


図-1.3 時間降水量と累計降水量

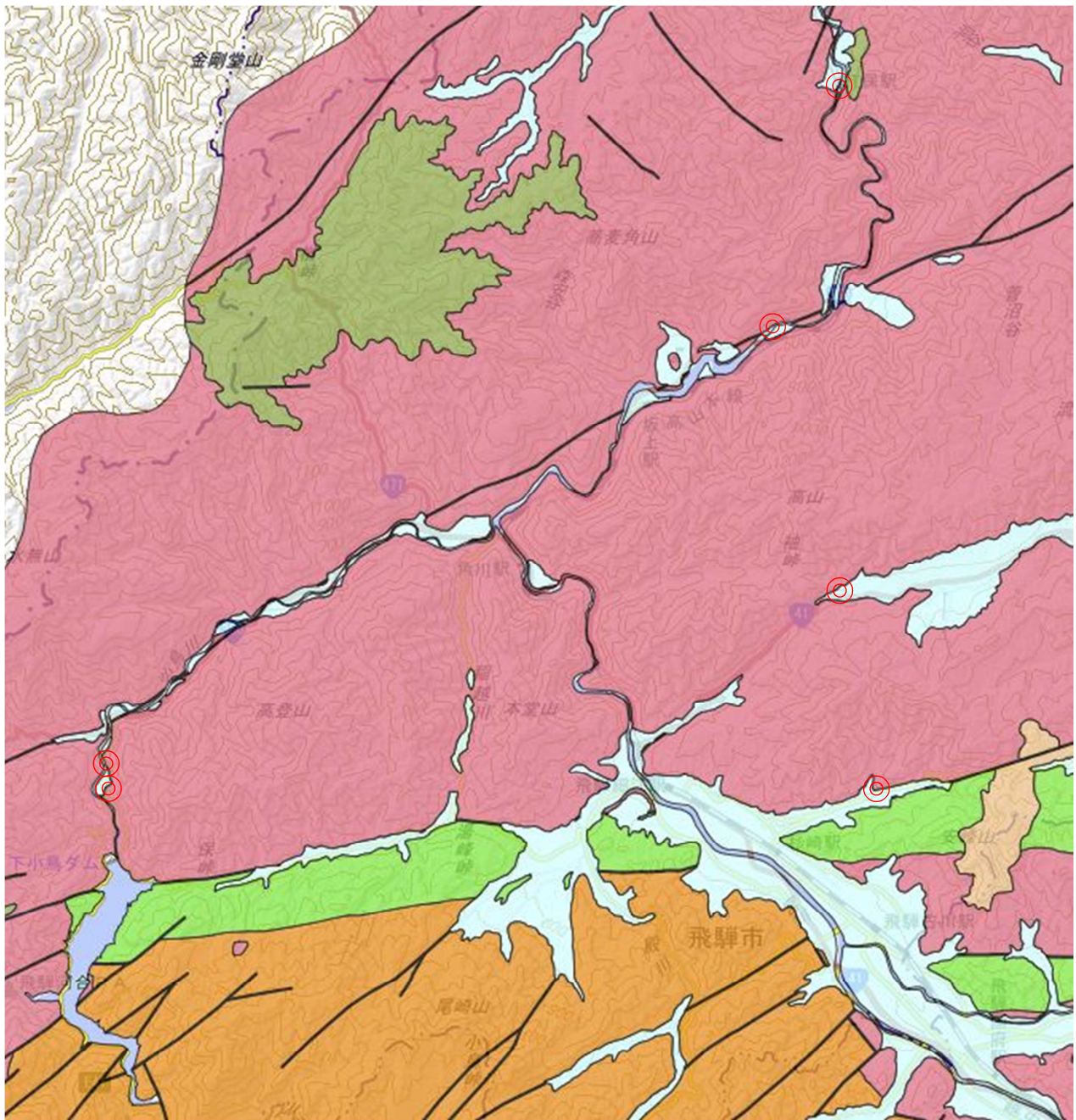


図-1.4 岐阜県地質図 (ジオランドぎふ)



2. 調査結果

2.1. 月ヶ瀬

1) 調査地点の概要



図-2.1.1 災害位置図（飛騨市河合町月ヶ瀬地内）



図-2.1.2 等高線図



図-2.1.3 被災前の状況（Google Earth）

2) 災害の状況

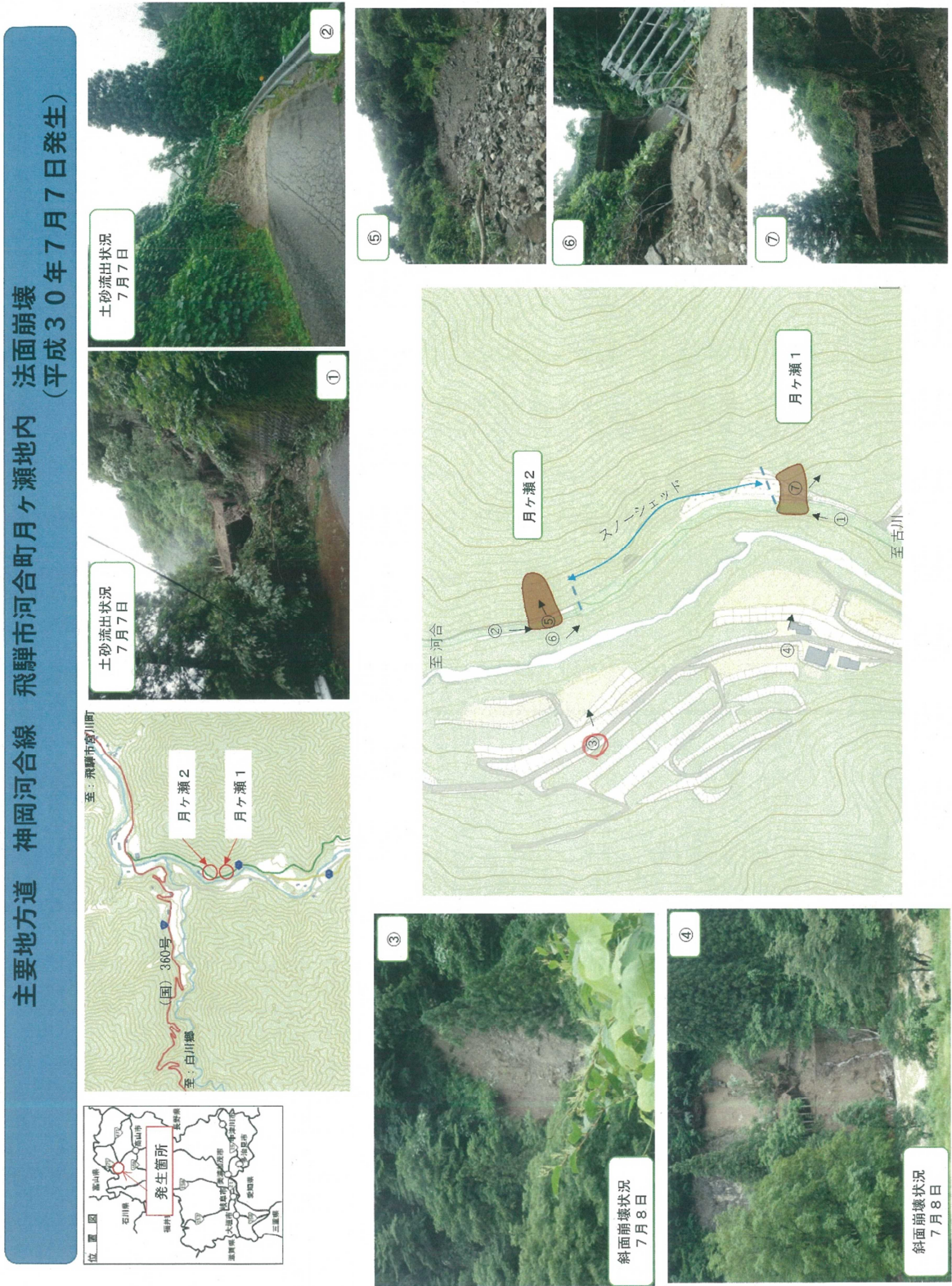


図-2.1.4 被災直後の状況 (岐阜県古川土木事務所提供資料)

- 主要地方道神岡河合線月ヶ瀬地内のスノーシェットの出入口にて、それぞれ法面が崩壊した（図-2.1.2）
- 月ヶ瀬1では、スノーシェット上部のモルタル吹付工対策斜面と一部自然斜面において崩壊した（図-2.1.5）。
- 崩土がスノーシェットを覆うが、大きな損傷は見られない。
- 残存するモルタル吹付工にはクラック、浮き、はがれなどの変状が多く見られる（図-2.1.9）
- 崩壊斜面には崩積土が残っており、斜面中段の崩積土と基岩の境界付近から湧水が見られる（図-2.1.6）。
- 月ヶ瀬2では、自然斜面ならびに落石防護ネット工による対策斜面において、崩壊が発生。
- いずれも尾根地形に発生している。

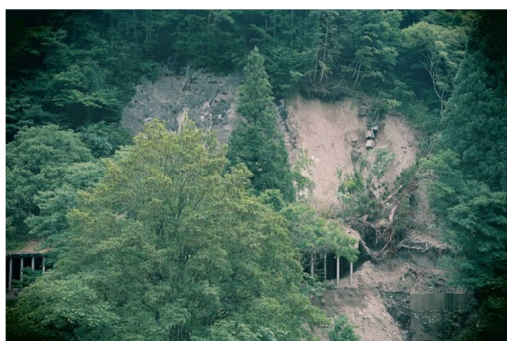


図-2.1.5 月ヶ瀬1の被災状況



図-2.1.6 崩壊地末端部（林道）



図-2.1.7 月ヶ瀬2の被災状況（全景）

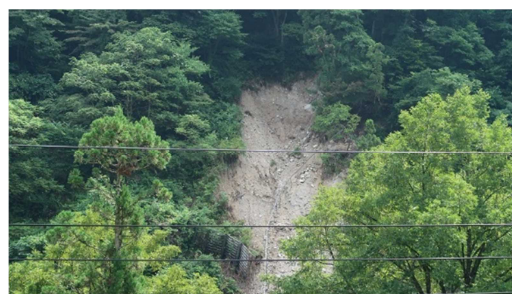


図-2.1.8 月ヶ瀬2の被災状況（上部拡大）

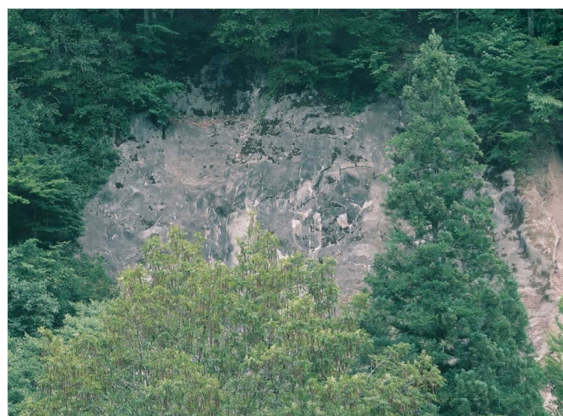


図-2.1.9 モルタル吹付工の変状（月ヶ瀬1）

3) 基盤地質・土質

- ・ 5万分の1地質図幅「飛騨古川」(1975)では飛騨変成岩類が広く分布しており(図-2.1.10),現地ではその露頭も確認できた(図-2.1.11)。

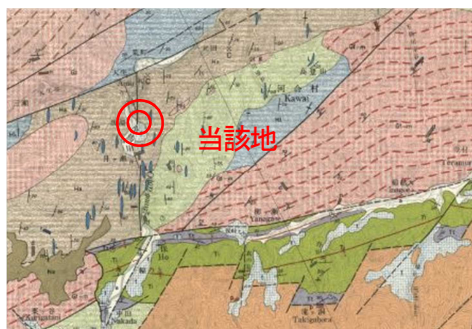


図-2.1.10 地質図(5万分の1地質図幅「飛騨古川」)

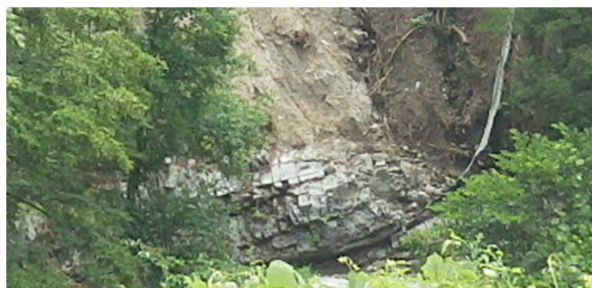


図-2.1.11 飛騨変成岩類の露頭

4) 降雨状況

- ・ 災害発生時間 : 平成30年7月7日
- ・ 最大24時間雨量 : 153.5mm (7/7 0時~7/7 23時)
- ・ 最大時間雨量 : 21mm (7/7 10時~7/7 11時)

5) 災害の現象の解釈

【月ヶ瀬1】

- ・ 被災地は谷地形の側部に位置し、谷からの水の供給が多かったと予測される。また、以前から緩みが進行していた可能性がある。
- ・ 周辺斜面には段状の地形が存在し、重力変形が生じていた可能性が考えられる。
- ・ 一般には、水路(みずみち)にモルタル吹付工は施工しない(故に排水処理もしない)が、現在、吹付工付近で湧水が見られるということは、施工当時から水路が変わってしまったのではないかと、ただし、被災前なのか被災後から変わったのかは不明である。
- ・ 吹付工部と自然斜面の境界のような不連続な場所で被害が発生しやすいと考えられる。

【月ヶ瀬2】

- ・ 地表状況から、崖錐堆積物の表層崩壊が想定され、もともと不安定化しやすいのり面であった可能性がある。
- ・ 背後には0字谷があり地表水が集中しやすいと思われ、これが崖錐堆積物の供給源となりやすいのではないかと

6) 災害の教訓と今後の予測・対策に関する課題(今後の災害に備えるために)

- ・ 対策にあたっては、周辺の地形地質状況をチェックすることが望まれる。

2.2. コカ谷

1) 調査地点の概要



図-2.2.1 災害位置図 (飛騨市宮川町牧戸)



図-2.2.2 等高線図



図-2.2.3 被災前の状況 (Google Earth)

2) 災害の状況



図-2.2.4 被災箇所の現況



図-2.2.5 JR 盛土下流側



図-2.2.6 JR 高山線の線路流出



図-2.2.7 JR 盛土崩壊箇所



図-2.2.8 土石流跡（最上流部）



図-2.2.9 上流部の側部（左岸側）



図-2.2.10 土石流跡（JR 盛土上流側の沢）



図-2.2.11 転石（最大約 φ4m）

- ・ 対岸より JR 高山線の盛土崩壊現場を望む (図-2.2.4) . 写真奥より土石流が流下し, 高山線の盛土を越流させ, 線路を流して盛土右側を崩壊させた.
- ・ 土砂は宮川にまで流出 (到達) しているが, 径の大きい転石は観られない (図-2.2.5)
- ・ JR 高山線盛土内に設置されていた横断函渠は, 土砂で埋まった (図-2.2.4 下部中央) .
- ・ 土石流先端部の岩塊は, 大きなもので径 1.5~2m ほどで, 大半は JR 盛土で止められていた (図-2.2.7) .
- ・ 現地では, 堆積土砂の撤去と JR 盛土の解体が進められていた. JR 盛土の背面には厚さ 30cm の張りコンが敷設されているが, 大きな損傷はなく, 土石流の直撃による衝撃に対して機能したと考えられる.
- ・ JR 盛土より上流部の溪床勾配は緩い (図-2.2.8, 図-2.2.10) .
- ・ 上流側の沢には最大約 $\phi 4m$ の転石が見られる (図-2.2.11) .
- ・ 調査時点では水の流れはごくわずかであったが, 土石流は相当高い位置にまで達していたと思われる (図-2.2.9 内の破線部) .
- ・ 盛土の張りコンには大きな損傷はなかった. (現地でのヒアリング内容)

3) 基盤地質・土質

- ・ 5 万分の 1 地質図幅「飛騨古川」(1975) では中生代三畳紀の飛騨変成岩類が広く分布しており, 付近には船津花崗岩も分布する (図-2.2.12) .

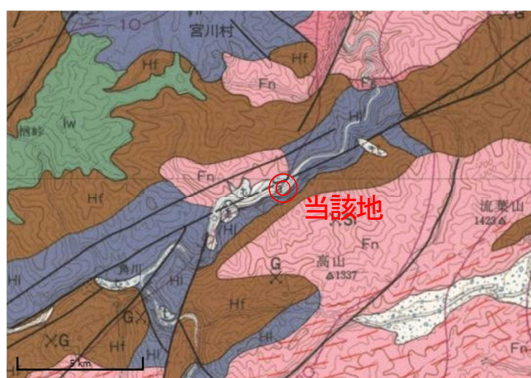


図-2.2.12 地質図 (5 万分の 1 地質図幅「飛騨古川」)

4) 降雨状況 (月ヶ瀬と同様)

- ・ 最大 24 時間雨量 : 153.5mm (7/7 0 時~7/7 23 時)
- ・ 最大時間雨量 : 21mm (7/7 10 時~7/7 11 時)

5) 災害の現象の解釈

- ・ 被災地では, 土石流が発生し, JR 盛土に到達後, 谷中央部に中洲状に堰き止められた (堆積した) と考えられる. その後, 水流が左右に分流し, 盛土を越流したため, 盛土左右の浸食・崩壊が進行したことが主な原因と考えられる.

- ・ 盛土手前に2m強の転石が残っていた(図-2.2.7)。これは今回の土石流によるものではなく、過去の被災によるものと思われる。この短い期間で連続して土砂流出を発生させたのは、今回の降雨強度が非常に大きいものであったことが原因ではないかと考えられる。

2.3. 飛騨市宮川町打保 国道360号

1) 調査地点の概要

調査地点は、飛騨市宮川町打保地内の国道360号への土砂流出現場である。図-2.3.1に被災箇所周辺の等高線図を示す。被災箇所は2つの沢の合流地点であり、もともと、砂防指定地（溪流名称：打保谷）に指定されていた。今回被災したのは流域面積の広いA沢の方である、B沢には、過去の土砂流出跡が見られたが、今回の豪雨による土砂流出は確認されない。続いて、図-2.3.2と図-2.3.3に地質図および地質区分図を示す。被災箇所は、中生代ジュラ紀の船津花崗岩類が分布していることがわかる。

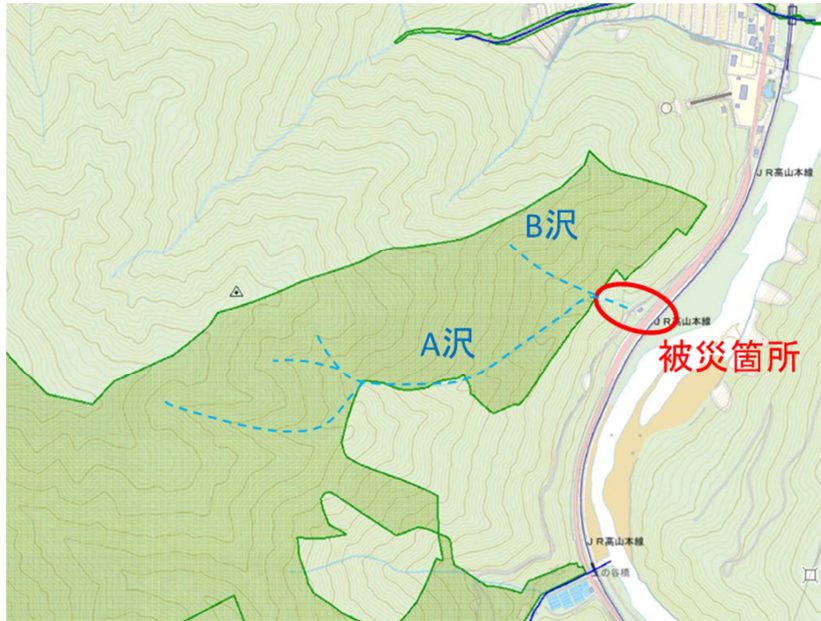


図-2.3.1 被災箇所周辺の等高線図と沢の形状

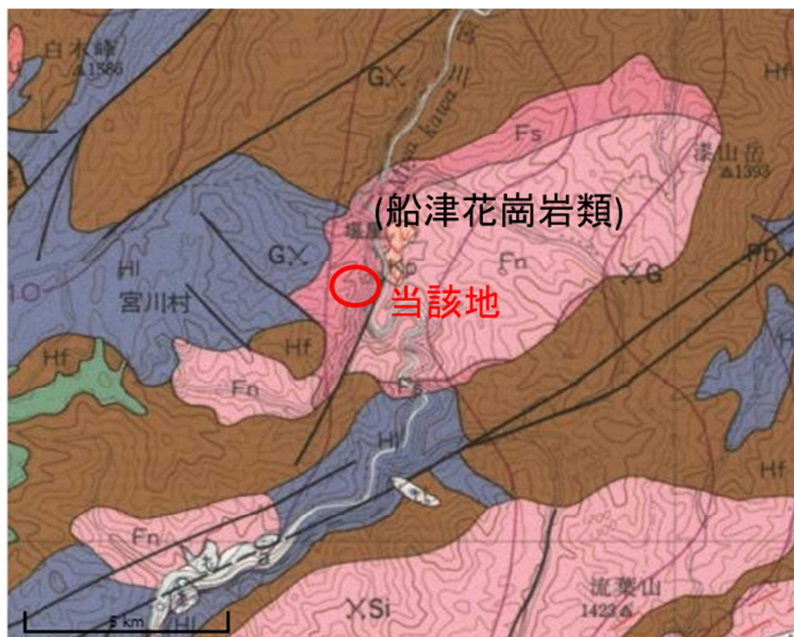


図-2.3.2 調査地点周辺の地質図（20万分の1地質図幅「高山」）

ジュラ紀 Jurassic	マイロナイト Mylonite		眼球状マイロナイト及び縞状マイロナイト "Augen" mylonite and banded mylonite
	船津型 Funatsu type		黒雲母花崗岩-花崗閃緑岩 Biotite granite-granodiorite
	下之本型 Shimonomoto type		角閃石トータル岩-花崗閃緑岩及び黒雲母角閃石花崗閃緑岩 Hornblende tonalite-granodiorite and biotite-hornblende granodiorite
時代未詳 Age unknown	斑れい岩類 Gabbroic rocks		普通輝石かんらん石斑れい岩・角閃石斑れい岩・閃緑岩など Augite-olivine gabbro, hornblende gabbro, diorite, etc.
	瀧田結晶片岩 Gamata Crystalline Schist		苦鉄質片岩・泥質片岩・砂質片岩及び変玄武岩 Mafic schist, pelitic schist, psammitic schist and meta-basalt
	古期花崗岩類(水無花崗岩を含む) Old granites including the Mizunashi Granite		灰色花崗岩・ミグマタイト質花崗岩など Gray granite, migmatitic granite, etc.
	珪長質・アルミナ質・苦鉄質片麻岩類 Felsic, aluminous and mafic gneisses		角閃石黒雲母片麻岩・珪緑石ざくろ石黒雲母片麻岩・ 単斜輝石角閃石片麻岩など Hornblende-biotite gneiss, sillimanite-garnet-biotite gneiss, clinopyroxene-hornblende gneiss, etc.
	晶質石灰岩及び石灰質片麻岩類 Crystalline limestone and calcareous gneisses		晶質石灰岩・ドロマイト・黒雲母透輝石片麻岩、 角閃石透輝石片麻岩など Crystalline limestone and dolomite, biotite-diopside gneiss, hornblende-diopside gneiss, etc.

図-2.3.3 地質区分図（20万分の1地質図幅「高山」）

2) 災害の状況

図-2.3.4は、被災状況のまとめ（岐阜県提供）である。土砂流出は7月7日の12時頃発生した。



図-2.3.4 被災状況（岐阜県古川土木事務所提供資料）

図-2.3.5は、谷口の道路盛土（石積みブロック）から土砂流出現場を見た写真である。大量の土砂が、谷口から国道360号へ流出し、その奥に立地していたJR軌道敷に溢れた。土砂のほとんどは、まさ土である。

被災箇所においては大きな岩塊の流出は見られなかった。谷口の道路盛土や住宅盛土にも大きな変状は見られず、流出したまさ土で埋まっていた。



図-2.3.5 林道から沢の下流部（土砂流出現場）を望む

図-2.3.6は、A沢とB沢の合流地点からA沢を見上げたところ、図-2.3.7はA沢上流の拡大図である。図-2.3.4からもわかるように、当該場所はJR用地となっており、複数の堰堤が設けられていたが、堰堤は満砂状態であったと考えられる。当該地では、過去からまさ土の流出が多かったため、堰堤が複数設置されていたと考えられる。今回の豪雨にあたって、堰堤は大量の土砂流出を防ぐ一定の効果があったと思われるが、堰堤が満砂だったことに加えて、沢にまさ土が多量に堆積した状況であったため、国道360号まで流出してしまったと考えられる。



図-2.3.6 A沢における土砂流出の様子



図-2.3.7 A沢上流にあるJR砂防堰堤

図-2.3.8は、B沢直下に設置されていた防護柵、図-2.3.9は、A沢とB沢の合流地点からB沢を見上げたところである。過去の崩壊地形と判断されるB沢では、防護柵に古い流木が捕捉されているものの、植生の流出はまったく見られず、今回の豪雨では変状がなかったと考えられる。



図-2.3.8 B 沢直下にある防護柵

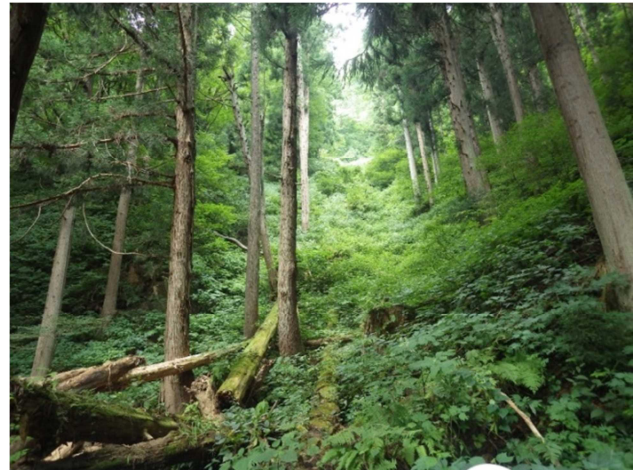


図-2.3.9 B 沢を下流から望む

3) 基盤地質・土質

調査地の周辺は、中生代ジュラ紀の船津花崗岩類が分布している（図-2.3.2 参照）。また、流出した土砂のほとんどはまさ土であり、沢部が大量のまさ土の供給源となっていたことが伺える。

4) 降雨状況

- ・ 最大 24 時間雨量 : 153.5mm (7/7 0 時～7/7 23 時)
- ・ 最大時間雨量 : 21mm (7/7 10 時～7/7 11 時)

5) 災害の現象の解釈

- ・ 被災箇所は、2 つの沢が直交するように分布しており、これらは断層活動により形成されたものと予想される。当該地域は、もともと砂防指定地の指定区域に指定されており、沢の上流はまさ土の供給源であったと考えられる。
- ・ B 沢では、防護柵に古い流木が捕捉されていて過去の土砂流動の形跡が見られたが、今回の豪雨では植生の流出はまったく見られず、変状がなかったと考えられる。一方、B 沢に直交する形で合流する A 沢からは、主にまさ土の流動が発生し、国道 360 号にまで伝播した。しかしながら、沢上流には堰堤が複数設置されており、ある程度の土砂の捕捉の形跡も見られたことから、今回の豪雨にあたって、堰堤は大量の土砂流出を防ぐ一定の効果があったと思われる。

6) 災害の教訓と今後の予測・対策に関する課題（今後の災害に備えるために）

- ・ 被災箇所では、堰堤が大量の土砂流出を防ぐ一定の効果があったと思われる。しかしながら、堰堤は既に満砂の状態にあったと考えられるため、大量の土砂流動を捕捉するためには、定期的な除砂を検討することが考えられる。
- ・ 2 つの沢が合流していたが、一方の沢には昔の流出跡が見られるものの、今回の豪雨での変状はまったく見られなかった。今回は調査することができなかったが、土砂流動のあった A 沢の上流側と土砂流動のなかった B 沢との比較調査を行い、土砂流動発生の有無の違いの原因を把握することが必要であると考えられる。

2.4. 飛騨市古川町太江 洞山谷

1) 調査地点の概要

調査地点は、飛騨市古川町太江の洞山谷の土砂流出現場である。図-2.4.1 に被災箇所の等高線図を示す。被災箇所はもともと、砂防指定地（溪流名称：洞山谷及び六郎谷）に指定されており、同時に、土石流危険溪流（洞山谷）であった。続いて、図-2.4.2 と図-2.4.3 に地質図および地質区分図を示す。被災箇所は、中生代ジュラ紀の船津花崗岩類が分布していることがわかる。



図-2.4.1 被災箇所周辺の等高線図

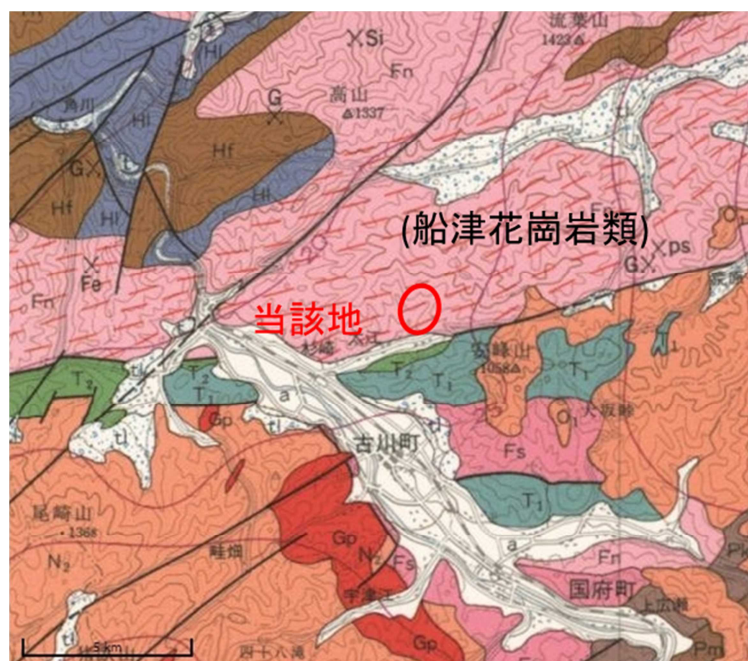


図-2.4.2 調査地点周辺の地質図（20万分の1地質図幅「高山」）



図-2.4.3 地質区分図 (20万分の1地質図幅「高山」)

2) 災害の状況

図-2.4.4 および図-2.4.5 は、調査地点の洞山谷砂防堰堤の様子である。砂防事業の一環として、昭和62年12月に完成している。続いて、図-2.4.6に堰堤の上流側を眺めた写真を、図-2.4.7および図-2.4.8には堰堤上流側にある作業道を眺めた写真を示す。作業道を見ると、10cmから30cm程度の岩石とともに土砂が流れ下り、道路が激しく洗掘されている様子が伺える。しかしながら、上流側の溪床勾配が緩く、砂防堰堤の捕捉容量に余裕があったことから、堰堤手前の溪流が堆積地となり、大量の土砂流出を食い止めることができていた。



図-2.4.4 洞山谷砂防堰堤①

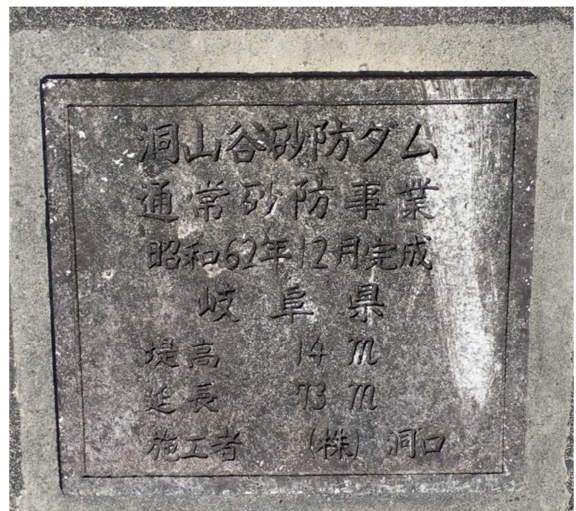


図-2.4.5 洞山谷砂防堰堤②



図-2.4.6 砂防堰堤上流側の様子



図-2.4.7 堰堤上流の作業道の様子①



図-2.4.8 堰堤上流の作業道の様子②

図-2.4.9 には、砂防堰堤上流側の植林地の様子を示す。上流側の植林地は、整備され間伐材が適切に撤去されており、流木量を大きく抑制したことが伺える。図-2.4.10 には、堰堤で捕捉されていた流木の様子を示す。この流木は今回の豪雨で発生したものではないかもしれないが、堰堤の周辺を見ても、流木の存在はあまり見られなかった。

当該場所は、砂防堰堤が流出土砂を捕捉し、下流への被害をくいとめた事例である。その要因としては、堰堤の上流側の溪床勾配が比較的緩かったことも挙げられるが、それ以上に、

- ① 上流側の植林地の整備が適切に行われており、間伐材が撤去されていたため流木量が抑制されたこと
また、
- ② 当該砂防堰堤では、昭和62年の堰堤完成後に、2回の除砂作業が行われていたこと、
が挙げられる。堰堤の適切な維持管理、および、植林の手入れによって流木が発生しにくい状況であったことから、今回の豪雨による流出土砂に対して、砂防堰堤が効果的に機能したと考えられる。



図-2.4.9 砂防堰堤上流側の植林地



図-2.4.10 堰堤で捕捉されていた流木

3) 基盤地質・土質

調査地の周辺は、中生代ジュラ紀の船津花崗岩類が分布している（図-2.1.2 参照）。

4) 降雨状況

- ・ 最大24時間雨量 : 153.5mm (7/7 0時～7/7 23時)
- ・ 最大時間雨量 : 21mm (7/7 10時～7/7 11時)

5) 災害の現象の解釈

- ・ 砂防堰堤上流側では、中程度の岩石とともに土砂が流れ下り、道路が激しく洗掘されていた。しかし、
①上流側の植林地の整備が適切に行われており、間伐材が撤去されていたため流木量が抑制されたこと、
②堰堤完成後に、2回の除砂作業が行われており、砂防堰堤の捕捉容量に余裕があったことから、砂防堰堤が効果的に機能し、下流側への土砂流出被害をくいとめていた。

6) 災害の教訓と今後の予測・対策に関する課題（今後の災害に備えるために）

- ・ 土砂流出は上流側が起点となるため、作業道の適切な整備、植林地における伐採木の適切な管理・撤去が重要であると考えられる。堰堤の除砂を定期的に行うことで、有事の際に、下流への土砂流出を防ぐことができる。特に急傾斜地においては、土砂流出の量も勢いも増加することになるので、堰堤の捕捉容量を確保することは重要であると考えられる。

2.5. 数河

1) 調査地点の概要



図-2.5.1 災害位置図 (飛騨市古川町数河)



図-2.5.2 等高線図



図-2.5.3 被災前の状況 (Google Earth)

2) 災害の状況

国道41号 飛騨市数河 監視・管理体制について

国土交通省



国道41号 飛騨市数河 監視・管理体制について

国土交通省



図-2.5.4 被災直後の状況（国土交通省中部地方整備局高山国道事務所提供資料）

- ・ 国道 41 号から、およそ 250～300m離れた土取場（すでに廃業）に放置された盛土が崩壊し、沢部を流下して治山堰堤を倒壊した.
- ・ さらに、泥流化した土砂は国道を横断し、反対側の県道にまで及んだ.
- ・ 道路から見て左側（図-2.5.2 内の左側）で先に土砂流出（約 3,000m³）が発生してから 1,2 時間後に右側（図-2.5.2 内の右側）で土砂流出（約 6,000m³）が発生（7 月 7 日 14:30 発生）.
- ・ 崩壊は 2 箇所が発生しており、土取場には崩壊の危険性のある盛土が取り残されていることから、2次災害の危険性を考慮して、H 型鋼による応急防護工が施工されていた.
- ・ 当該区間は雨量規制区間外であり、被災は想定外とのこと.
- ・ 今年 3 月に治山堰堤が完成した直後であったが、今回の豪雨災害により損傷した（図-2.5.5）.



図-2.5.5 損傷した治山堰堤

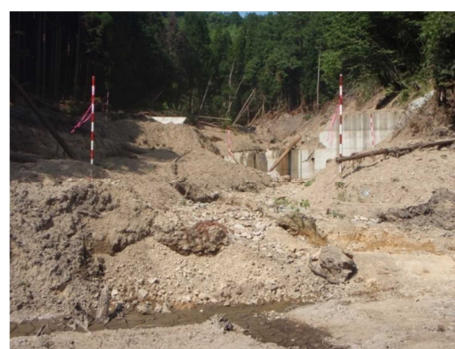


図-2.5.6 沢の状況と損傷した治山堰堤



図-2.5.7 沢の状況（側部）



図-2.5.8 仮設防護柵

3) 基盤地質・土質

- ・ 5 万分の 1 地質図幅「飛騨古川」（1975）では、当該地には中生代ジュラ紀の船津花崗岩類が広く分布している（図-2.5.10）.

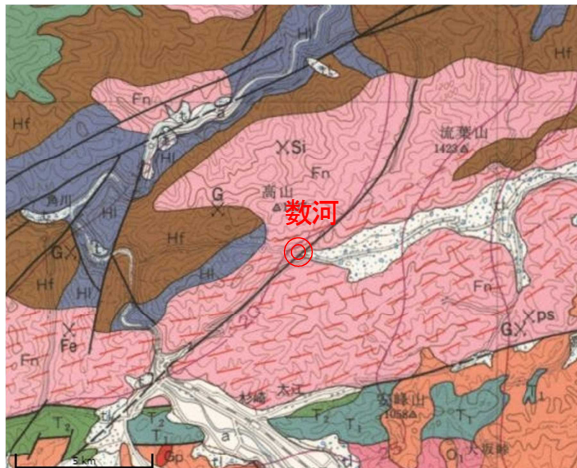


図-2.5.10 地質図（5万分の1地質図幅「飛驒古川」）

4) 降雨状況

- ・ 災害発生時間 : 平成30年7月7日 14:30 発生
- ・ 最大24時間雨量 : 153.5mm (7/7 0時～7/7 23時)
- ・ 最大時間雨量 : 21mm (7/7 10時～7/7 11時)

5) 災害の現象の解釈

- ・ 被災箇所の上流部周辺には、盛土が存在していたとされる。
- ・ 今回の豪雨により、その盛土が不安定化し、流出（崩壊）したと想定される（ヒアリングより）。
- ・ 崩壊の発端は図-2.1.3の頭部（上端2カ所）であり、水処理の悪い作業道から崩壊している。
- ・ 作業道は盛土で形成されており、落ちたのは切盛の境
- ・ 土取場北側に沢水の取水所があり、本来は暗渠で谷に水を落とすが、土砂等で取水柵が閉塞していた。
- ・ 閉塞した取水口から沢水があふれ、道路伝いに崩壊地の頭部まで水を運んだ。
- ・ 手当のよくない作業道と、大量かつ長時間の水の供給によって、崩壊が発生した。
- ・ 図-2.1.3の左側の崩壊は、水田の役割を終えて山地に戻ろうとしている斜面であったが、元々水を引き込みやすい地形であったため、崩壊に繋がったものと考えられる。

6) 災害の教訓と今後の予測・対策に関する課題（今後の災害に備えるために）

- ・ 対策に当たっては、不安定化しそうな盛土の残存の有無等、周辺の地形地質状況のチェックが望まれる。
- ・ 盛土の管理者が許可申請時に、道路や林道を管轄する部署に相談して、連携して維持管理を施していれば、今回の崩壊は発生しなかったのではないかとと思われる。横断型のシステム管理が求められている。