

H21 山口災害調査団による現地調査報告

日本応用地質学会中国四国支部では、7月21日に山口県防府市及び山口市で発生した土石流災害に関して、長谷川支部長の提案によって7月28日にH21 山口災害調査団（団長：山口大学大学院理工学研究科教授金折裕司）が結成されました。この調査団は11月27日（金）と28日（土）の2日間、土石流に関して現地地形・地質調査を行いました。以下にその概要を述べます。

1. 調査団の目的

この調査団の主な目的は、以下の5点です。

- 1) 土石流の源頭部において、その発生メカニズムを探る
- 2) 旧崩積土（堆積層）に土石流の繰り返しを読む
- 3) 今回の土石流はなぜ、中粒～粗粒花崗岩に集中したのか
- 4) 土石流の素因としての花崗岩と地形の関連性を解明する
- 5) 土石流災害を繰り返さないために、私たちは何をなすべきか

2. 調査団メンバー

メンバーは下表のとおり、大学の研究者、地質コンサルタント技術者を中心として編成し、事業主体である国土交通省の藤原寛防災対策推進官に現地での説明と案内をしていただきました。

番号	氏名	所属	役職
1	金折 裕司	山口大学	教授（調査団長）
2	今岡 照喜	山口大学	教授
3	田中 和広	山口大学	教授
4	大川 侑里	山口大学	院生
5	平田 壮一朗	山口大学	院生
6	横山 俊治	高知大学	教授（副支部長）
7	山岸 宏光	愛媛大学	教授
8	西山 賢一	徳島大学	准教授（支部幹事）
9	能美 洋介	岡山理科大学	准教授
10	土志田 正二	防災科学技術研究所	
11	松本 浩	防府青少年科学ソラール	
12	藤原 寛	国土交通省中国地方整備局 山口河川国道事務所	防災対策推進官
13	山地 修二	（株）地質工学	
14	常光 伸照	中電技術コンサルタント	
15	曾我部 淳	中電技術コンサルタント	支部幹事
16	山口 浩司	中電技術コンサルタント	
17	松澤 真	パシフィックコンサルタンツ	
18	藤本 睦	復建調査設計	副支部長
19	小笠原 洋	復建調査設計	
20	光本 恵美	ヒロコン	
21	吉原 和彦	常盤地下工業	
22	石井 秀明	（株）ナイバ	支部事務局長
23	石本 裕己	宇部建設コンサルタント	
24	北村 晴夫	宇部建設コンサルタント	副団長兼幹事



写真-1 応用地質学会防府山口災害調査団全メンバー(剣川入り口にて)



写真-2 調査団と報道陣

3. 災害の概要

梅雨前線に向かって非常に湿った空気が流れ込み、前線の活動が活発になったために、前線に近い山口県では7月21日の明け方から激しい雨が降り始め午後8時までの1時間には80ミリ以上の豪雨となり、防府(気象庁)では観測史上最大の24時間雨量が275ミリ、60分間雨量が72.5ミリを記録した後、午後12時に再び1時間に49.6ミリの雨が降りました¹⁾。さらに、19日から3日の雨量は防府で300ミリを超え、これは7月の観測史上最大となりました。

その後、24日から26日にかけて九州北部を中心に大雨が降り、時間雨量100ミリを超えるところもありました。この豪雨は気象庁によって「平成21年7月中国・九州北部豪雨」と名付けられました²⁾。この豪雨で誘発された災害は8月24日の事務次官会議で「激甚災害」に指定されました。

この豪雨によって山口県、特に防府市と山口市を中心として66か所で土石流が発生するとともに、死者17名、家屋の全半壊110棟などの被害が出ました³⁾。剣川では11時20分ころに土石流は発生して、防府市勝坂付近の国道262号線や家屋に大きな被害が出るとともに、4名の方々が亡くなりました。その後、12時20分ころに、防府市真尾にある特別養護老人ホーム「ライフケア高砂」を土石流が襲い、7名の犠牲者が出ました。

<引用文献>

- 1) 下関気象台(2009):平成21年7月20日から21日にかけての梅雨前線にともなう山口県の大雨について、災害時気象資料、17p.
- 2) 気象庁(2009):平成21年7月19日から26日に中国地方及び九州北部地方で発生した豪雨の命名について、平成21年7月27日、9p.
- 3) 山口県砂防課(2009):平成21年7月21日豪雨 土石流災害対策検討委員会、第1回委員会資料、平成21年10月19日、1p.

4. 調査内容

第1日目 12時40分に新山口駅新幹線口に集合して、12時50分に出発しました。バスの中では、金折教授から今回の災害についての簡単な説明後に、特別講師を御願いした今岡照喜教授から防府地域の花崗岩の岩石学および貫入関係に関する詳しい説明を受けました。

13時30分に今回最大の土石流が発生した^{つるぎがわ} 剣川の入口に到着しました。この土石流は50以上の源頭部を持ち、国道262号線や家屋に被害を与えるとともに、4名の犠牲者が出ました。国道や家屋の被害状況やその復旧状況を調査した後に、剣川に入りました。まず、今回の土石流で抉り取られた旧土石流堆積物の断面を観察しながら、過去の土石流の繰り返しについて議論しました。その後、砂防ダムに堆積した土石流とダムの効果などを確認しながら、剣川を遡上しました。剣川へ流れ込む小沢では表層崩壊によ

って、石英斑岩の岩脈の露出が確認されました。



写真－3 災害直後の剣川の状況（谷頭や山腹斜面での崩壊が顕著）

土石流の移動域では花崗岩が直接“なめら”として露出しており、花崗岩の岩質が詳細に観察できました。この地域では粗粒花崗岩に中粒花崗岩と細粒花崗岩が貫入していることから、剣川の支流に入って中粒花崗岩と粗粒花崗岩の貫入関係を直接確認しました。この地域の土石流は大半が粗粒花崗岩分布域に源頭部を持っており、粗粒花崗岩と



写真－4 なめらといわれる溪床の花崗岩露出



写真－5 マイクロシーティング

土石流の発生が密接に関係していることが示唆されました。また、粗粒花崗岩の風化部ではマイクロシーティングの発達が認められました。さらに、支沢で発生した土石流の源頭部へアタックして、そこで発生メカニズムを議論しました。源頭部ではかすかにすり鉢状の地形がみられ、崩積土から風化した粗粒花崗岩の基盤が顔を出していました。すり鉢状の地形に地下水が集中した可能性があり、崩壊斜面では表面下約1mのところ、大小の流出孔(パイピングホール)が見られました。このことから、パイピングが土石流発生の一メカニズムであることが推測されました。



写真－6 山腹からの崩壊斜面

16時20分に剣川の入口に戻り、新山口駅経由で17時40分湯田温泉に到着しました。

18時30分に北村副団長の司会により、金折団長の挨拶と愛媛大学山岸教授の乾杯の音頭で、意見交換会が始まりました。しばらくして、



写真－7 崩壊の原因となるパイピングホール

大学教員、地質技術者、学生の順に自己紹介、過去の災害調査の経験、災害に関する思いなど、各自の“うんちく”が語られ、大いに参考になりました。三々五々で土石流災害に関する白熱した議論が行われ、気がついたら予定時間を大幅に超え、10時前になっていましたので、慌ててお開きとなりました。

第2日目 8時10分にホテルを出発して、9時少し前に防府市^{まな}真尾にある特別養護老人ホーム『ライフケア高砂』に到着しました。ここでは施設に入居されていた7名の方が犠牲になり、建物の1階を埋めた土石流の撤去作業中でした。国土交通省中国地方

整備局山口河川国道事務所の藤原 寛防災対策推進官の案内のもとで、砂防ダム建設予定地点などを視察した後に、土石流発生溪流を廻りました。

この溪流は主として花崗閃緑岩が露出し、初日の花崗岩分布域の剣川と岩質が異なっているため、写真－8と写真－3を見比べると明らかなように、土石流発生の素因となった斜面や谷頭の崩壊発生頻度がまったく異なっていました。土石流堆積物の性状もかなり異なり、最大5mにも及ぶ巨礫が随所に認められました。旧土石流堆積物の上位には“アカホヤ”火山灰(6300年前)らしきものも堆積していました。



写真－8 真尾のライフケア高砂(上田南溪流、崩壊は少ない)



写真－9 複数回の土石流堆積物



写真－10 土石流で一階が埋まった家

11 時前に『ライフケア高砂』まで戻り、藤原防災対策推進官から資料が配布され、ここで発生した土石流と今後の復旧、防災対策について詳しい説明がありました。

昼食のために、防府市内に戻ったあと、13 時少し前に、真尾の東約 500mにある石原地区において、矢筈ヶ岳から発生した土石流を観察しました。土石流の末端では家屋が土砂に埋もれており、被害の甚大さが感じられました。小沢を土石流に沿って遡上しながら、新旧土石流堆積物、風化した花崗閃緑岩の特徴などを観察し、源頭部の見える位置まで行きました。そこから源頭部までの斜面は 40° 以上の傾斜があり、源頭部までは行きませんでした。源頭部には直交節理と水平節理の発達した岩盤が露出し、土石流の発生原因の 1 つとして、岩盤崩落が関与していることが議論されました。



写真-11 石原 1 溪流源頭部の岩盤崩壊(土石流の原因)

また、山麓の緩地形は過去の土石流で形成された扇状地であり、扇状地を形成していた旧土石流堆積物を削り取るように土石流が発生したことがわかりました。

15 時に調査を終了し、15 時 30 分過ぎに予定通り、新山口駅に戻って、各自帰路につきました。

3. おわりに

土石流発生誘因(直接的な原因)はもちろん多量の降雨ですが、地形・地質的な素因(初生的な原因)が大きく関与していることが再確認されました。すなわち、

- 1) 今回剣川で発生した土石流の大半は粗粒花崗岩に源頭部をもち、直下にパイピング孔が認められることから、この岩石の風化およびその中を流れる地下水が土石流発生引き金となったことが推定されます。一方、真尾や石原では花崗閃緑岩が広く分布

し、その源頭部は岩盤崩落の様相を呈し、粗粒花崗岩の分布地域と異なっていることがわかります。また、花崗斑岩などの岩脈では節理が相対的に密に発達しているために、透水性が高く地下水が集まり、斜面崩壊を発生させたようでした。

- 2) 土石流でえぐられた溪床斜面には旧土石流堆積物が露出しており、基質の締まり具合などから数層に分けられ、過去に発生した土石流の繰り返しを物語っていました。土石流の発生時期や間隔などについては、今後の課題として挙げられます。
- 3) 剣川の土石流の源頭部は1) で述べたように、粗粒花崗岩に集中しており、この岩種の風化およびマイクロシーティングなどが土石流発生の引き金を引いたことが考えられます。
- 4) 緩傾斜の丘陵では旧土石流堆積物が厚く堆積しており、過去に土石流で形成された扇状地であることが指摘されました。源頭部で発生した崩壊が丘陵部に堆積していたこれらの堆積物を巻き込み体積を増大させながら流下し、大土石流に成長したことが窺われました。
- 5) このような大災害を繰り返さないためには、今回発生した土石流を克明に記載したハザードマップを作成しておくことと、地形・地質的な原因（素因）を究明することが非常に重要であることを改めて痛感させられました。

「喉元過ぎれば熱さ忘れる」の諺にあるように、100年もすれば災害の記憶は忘れ去られてしまうようです。今回のような人命被害を防ぐためには、単に記録に残すだけでなく、地域の災害を後世に語り継ぐことにより、しっかり記憶に残すことが重要であると感じました。

〔 文責 団長： 山口大学理学部地球圏システム科学科 教授 金折裕司
副団長兼幹事： ㈱宇部建設コンサルタント 専務取締役 北村晴夫 〕