

## 平成23年 台風12号 被害調査（奈良県南部）結果報告書

- (1) 日 時：平成24年4月14日（土）10時～17時
- (2) 調査場所：奈良県五條市大塔町赤谷、奈良県吉野郡十津川村長殿
- (3) 調査団員：NPO都市災害に備える技術者の会  
日本防災士会奈良県支部  
京都市役所
- (4) 行 程：
  - 10時 近畿地方整備局 紀伊山地砂防事務所 集合
  - 11時 事務所出発
  - 12時 赤谷（鹿島建設）現場事務所 到着 昼食
  - 12時40分 現場調査
  - 13時40分 赤谷現場発
  - 14時10分 長殿（鴻池組）現場着
  - 15時40分 長殿現場発
  - 17時 紀伊山地砂防事務所着 解散
- (5) 説明資料：
  - ①『台風12号紀伊山地河川関係災害視察資料』近畿地方整備局平成24年4月
  - ②『平成23年台風12号で発生した深層崩壊発生メカニズム』
  - ③『平成23年台風12号による紀伊山地河道閉塞（土砂ダム）対応について』
  - ④『川原樋川赤谷地区河道閉塞緊急対策工事』鹿島建設株式会社 4頁
  - ⑤『熊野川長殿地区河道閉塞緊急対策工事 参考資料（抜粋）』国土交通省 8頁
- (6) 事前質疑書：（別紙）
- (7) 概要説明
- (8) 事前質疑書に対する回答

Q：土砂災害等に対する防護・安全対策を実施する国の判断基準について

A：中山間地域は国土保全上また水源確保や森林資源確保上重要な地域と位置づけている。土砂災害防止法が広島土砂災害を契機に平成13年に施行され、その後、新潟中越地震や岩手宮城内陸地震による大規模な河道閉塞への対応等を踏まえ改正を行い、平成23年5月に改正施行されたばかりである。

それによると、『緊急調査対象要件』として

  - ・河道閉塞（天然ダム）の高さが概ね20m以上ある場合

・概ね10戸以上の人家に被害が想定される場合  
と謳われているが、対策工に対しては明確に記載されていない。

Q：これまで調査したこと

A：・ヘリによる上空監視　・湛水池の水位観測（投下型水位観測ブイ）  
・監視カメラの設置　・ワイヤーセンサーの設置

Q：調査や対策で困ったこと

A：・直轄事業区域外であり、日頃から事業を実施する区域ではないため、データを殆ど持っていなかった。  
・観測機器の設置のため現地に行くことが困難を極めた。  
・非常に険しい山の中で地図と勘を頼りに現地に行く、技術と体力そして経験を駆使した任務だった。  
・計器の電源の確保  
・想定外のことであり、このような河道閉塞の計測に習熟していなかった。

Q：調査の結果分かったこと

A：・堆積土砂量  
・河道閉塞箇所の越流開始高さを計測し、湛水池の容量の把握、下流河道の状況を把握し、影響範囲のシミュレーションを行い公表した。  
・湛水池の水位上昇を計測し、予測シミュレーションを実施し、越流する可能性の時期を通知、公表した。

Q：対策について検討されたこと

A：・センサーの設置場所  
・計測結果情報の伝達方法  
・工事設計の方法

Q：現在実施している対策を取るに至った経緯について

A：・経験の積み重ね？

Q：今後同様な事態発生時の効率的・安全な対応手順について

A：台風12号による災害を踏まえ、全国で初めて、紀伊半島において大規模な土砂災害の監視・警戒・避難に資する『大規模崩壊監視警戒システム（仮称）』の導入に着手した。（内容は以下）

- ① 降雨の監視・警戒　**XバンドMPレーダ**
- ② 崩壊発生を検知、位置・規模の概略推定　**震動センサー**
- ③ 崩壊位置・規模の特定　**衛星画像解析**
- ④ 情報集約、自治体・住民への伝達

Q：機関相互の災害時連携体制について

A：災害対策現地情報連絡員（リエゾン）を関係自治体へ派遣した。

緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）を自治体の要請を踏まえ派遣

- ・被災状況調査
- ・現地対策本部（自治体）の運営支援
- ・大規模な土砂災害等に対する高度技術支援
- ・応急対策、被害の拡大防止（ポンプ車等災害対策用機械の設置等）

Q：深層崩壊現象のハザードマップは、個別崩壊想定箇所の特定が可能か。

A：地形判読の精度は向上している。

資料②の7頁に示すように、航空写真で『二重稜線』がはっきり確認できる。

航空レーザー測量で場所は特定できるようになったが、時期の特定が難しい。

Q：大規模崩壊を伴う災害について、防災関連の民間団体に果たせる役割について、どのようなものが想定されるか。

A：民間団体と災害協定を結び協力をもらう。

Q：今後、貴事務所で対象とされる土砂移動現象は主にどのようなものになるか？現象名や規模（土砂量）、対応期間、想定全費用等

A：5カ所の河道閉塞箇所の恒久対策に410億円を想定している。

Q：河道閉塞を生じた崩壊地の地質条件は？

A：今回の深層崩壊は、四万十帯の地層で発生している。四万十帯の地層は、南からプレート沈み込むゾーンに形成された付加帯堆積物とされ、全般に“もまれて”おり地層には多くのせん断面が形成されている。紀伊半島は、このような地層が広く分布しており、第四紀に於ける隆起量が大きく、加えて降雨量が大きい地域でもあり、浸食が旺盛で山体は崩壊し易い状態にある。

Q：閉塞ダムの土砂量、排水方法、安定化方法について

A：土砂量は資料にあるとおり。

十津川村栗平 14百万m<sup>3</sup> 五條市赤谷 9百万m<sup>3</sup> 十津川村長殿 6.8百万m<sup>3</sup>

野迫川村北股 1.2百万m<sup>3</sup> 田辺市熊野 4.1百万m<sup>3</sup>

排水方法は、・水位を下げる。

・土砂ダム高さを下げる。

・閉塞部が浸食されないように水路を掘る。

Q：土砂ダム崩壊等その監視方法、システム等について

A：カメラによる常時監視

#### （9）現地での質疑応答等

Q：恒久対策として、崩壊土砂を土砂ダム上流に埋め戻し、湛水湖をなくすることは考えられないか。

A：比較的土砂量の少ない北股や熊野では行っている。

Q：土砂ダムとか堰止め湖とかいろいろ言われているが、正しい呼び方は？

A：河道閉塞と呼んでいる。

## 【別紙 事前質疑書】

近畿地方整備局 紀伊山地砂防事務所 様

平成23年 台風12号災害に関する質問・確認事項

- 1 紀伊半島のような急峻な山地の場合、大雨が降れば今後も今回のようなことは起きる（規模は小さいかもしれませんが）と思われます。安全性をひたすら追求すれば際限がなく、明確な線引きは難しいと思います。おそらく、どこまで安全性を確保するかというのは、そこにある人々の暮らし（人口・経済活動・観光資源・その他）とのバランスで検討されることだろうと思いますが、その時の柱になる考え方はどのようなのでしょうか。
- 2 台風12号災害発生以来、現在までいろいろなことを調査し、検討され、安全を確保しながらできるだけ早く復旧するよう努力されていることと思います。  
新聞やテレビで断片的な情報は得ていますが、例えば赤谷や長殿において
  - ① これまで調査されたこと
  - ② 困ったこと
  - ③ 調査の結果分かったこと
  - ④ 対策について検討されたこと
  - ⑤ その結果最善の方法・対策を行っていると思いますがそこに至った経緯について簡単にご説明をお願いします。また、今回のことを体験して、今後同様な事態が発生した場合により効率的に、早く、安全に対応するための手順等についてどのように考えられていますか。
- 3
  - ・ 機関相互の災害時連携体制について  
被災後、どのような機関とどのような連絡体制、調整を行われましたか？  
また住民への指示は役場からのみだったのでしょうか？  
住民への伝達手段はなんだったのでしょうか？今後はどんな手段を検討されているのでしょうか？
  - ・ 深層崩壊現象のハザードマップは、個別崩壊想定箇所の特定が可能なのでしょうか？  
ある程度ゾーンの的なものになるのでしょうか？
  - ・ 大規模崩壊を伴う災害について、防災関連の民間団体（学会や調査団体のぞく）に何か果たせる役割があるとしたら、どのようなものを想定されているのでしょうか？
  - ・ 今後、貴事務所で、対象とされる土砂移動現象は、おもにどのようなものになるのでしょうか？ 現象名や規模（土砂量）、対応期間、想定全費用、等
- 4
  - ①河道閉塞を生じた崩壊地の地質条件
  - ②閉塞ダムの土砂量、排水方法、安定化方法
  - ③土砂・ダム崩壊等その監視方法、システム等についてご教示下さい。

【写真集】



説明する事務所所長



説明を熱心に聞く調査団



赤谷土砂崩壊現場



赤谷土砂崩壊現場



赤谷 仮排水路工（かごマット）



赤谷 仮排水路工（最上流）

崩壊が大きく、霧がかかり上部は霞んで見えません。



赤谷崩壊地の全景  
あまり大きすぎて、全景は納まっています。天候の影響で、上部は雲に隠れて見えませんでした。  
崩積土は、長殿に比べると泥質岩が卓越しているようでした。



土砂ダムの頂部に設けられているかごマット工による仮排水路の全景  
床固め工が構築されている。  
以下の写真から推定されるように、崩積土砂は10数m断ち割り掘削されているようである。



右岸から左岸へ乗上げた崩積土砂

導水路床固め工の施工状況。左岸側を、上流より下流を望む。  
かごマット工より上部は右岸から左岸へと乗上げた崩積土で、1:1.5の勾配で掘削・整形されている。



崩積土に乗って右岸から移動してきたように見える樹木です。

左岸に乗り上げた崩積土。  
崩壊地の向いの谷は崩積土で埋められている。手前の樹木は、崩壊地からの崩積土に乗って移動してきたかのように見える。





仮排水路  
かごマットによる床固め工、落差工の施工状況  
かごマット充填材料は、現地発生土による。



仮排水路  
かごマット組立て状況



仮排水路工（下流から）  
床固め工の水平部分の最下流部でこれより斜路となる。  
右岸側はかごマット工未施工。



赤谷崩壊地へ行く途中、川原樋川本川右岸に見られた崩壊地  
ここもかなりの大きさですが、崩積土の末端の様子を見ると、次の写真に示すように、河道を一時的に閉塞した崩積土は掃流されているようです。本川の流量が多いため河道閉塞という状況に至らなかったのではないのでしょうか？



赤谷崩壊地へ行く途中、川原樋川本川右岸に見られた崩壊地  
崩積土の末端は浸食され、河道閉塞を免れたように見えます。



長殿 崩壊現場入り口 熊野川仮道路



随所に設置されている地滑りセンサー



長殿 崩壊現場へ急斜面を登る



長殿 仮排水路工 (布製型枠)



長殿 仮排水路工



長殿 崩壊現場



長殿崩壊地の全景  
崩壊地の中程から下部には崩積土が滞留しており、土砂の最移動を抑制するために『防護土堤』が構築されている。



現状の淡水状況。  
水面高さは、天端より約 30m 程度低い位置にある。



長殿崩壊地の沢の出口には、土石流検知のためのワイヤーセンサーが設置されている。



崩積土の下流面は、ラフであるがロックフルダムの下流面のように整形されている。表面は、10～30cm 大の砂質岩の角礫が卓越している様子が見られる。



土砂ダム右岸よりには、おそらく緊急の水位低下を計るために設けられたと推定される溝が掘削されている。幅：4m, 深さ3m程度



崩積土砂基底部からの湧水激しい

土砂ダム下流端では、崩積土の基底部より漏水が著しい。  
漏水は、白濁しているが、肉眼では土粒子の洗い出しは認められない。  
崩積土は、準安定状態にあるのか？ とにかく現段階は、越流に対しての緊急対応を優先しているようだ。



土砂ダム天端は整地・整形され、天端（頂部）に上幅：16m、底幅：12m 延長 114m の水路が、かごマットで作られている。



天端水路と斜面部水路のすり付け部の状況  
かごマットに使われている礫（砂質岩が大部分）は現地発生材。





コンクリート圧送パイプ  
延長：約 1km 高低差：約 150m  
コンクリート：骨材の最大粒径はφ=25m/m

緊急対応仮排水路傾斜部（布製型枠による）  
水路底幅：6 m



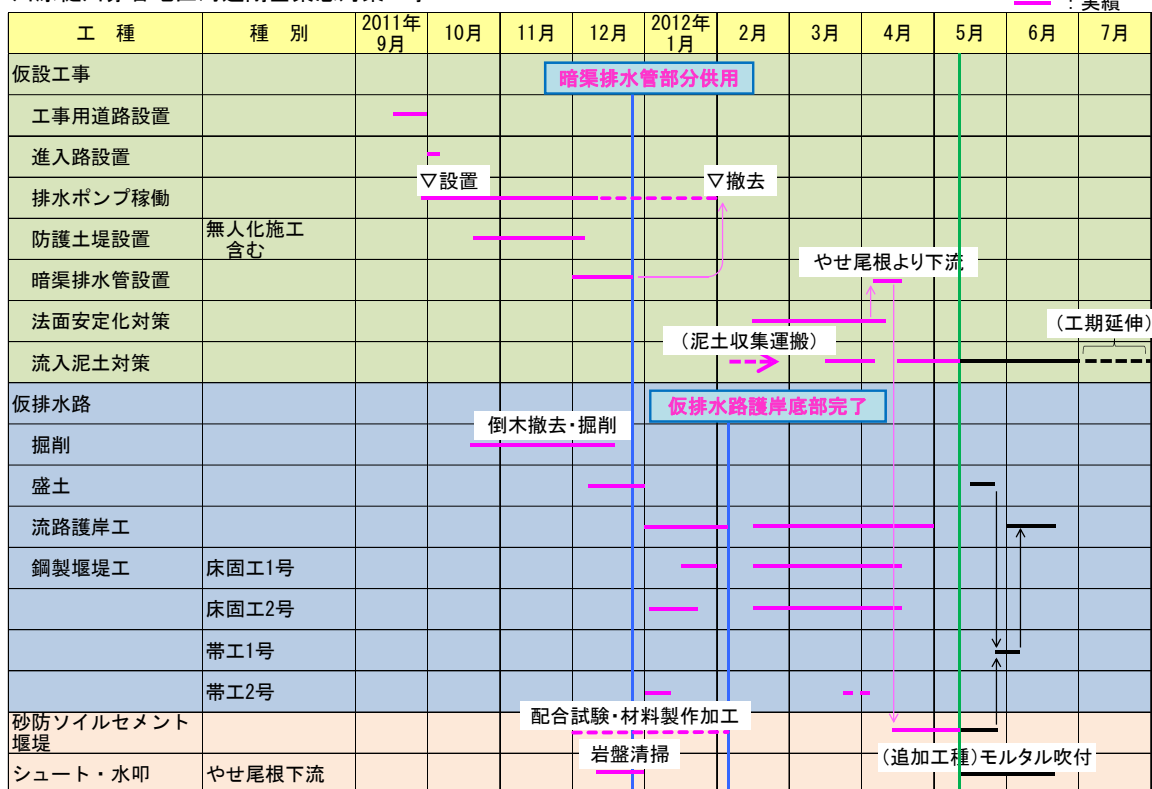
コンクリート圧送ポンプ  
布製型枠に充填するコンクリートは、崩壊を生じた谷の出口に近い位置に設置されている。谷沿いにパイプが敷設されており、コンクリートは、土砂ダムの天端まで圧送されている。

【以下は後日赤谷現場に質問した内容と回答】

- ① 元請の職員さん、下請けの職員さんの人数について  
元請け8名、下請け50～60名です
- ② 請負業者さんは、地元業者さんと契約されているのですか。  
下請けは5～7社入っておりますが、3～5社が地元（奈良県下）です
- ③ 工事工程（外に出ているもので、かまいません。大まかな工程をお教えてください。）

川原樋川赤谷地区河道閉塞緊急対策工事

凡例 — : 予定  
— : 実績



- ④ 1日の作業時間（山間のため、夕暮れが早く、作業時間も限られると考えました。昼休みを分割してとるなどの、対応されている工夫があれば、合わせて御教示ください。）  
おっしゃるとおり、朝7:00から作業を行った期間がありました。昼休みも分割してとることもありました。緊急工事で災害を起こすと何もならないため、作業人員や機械などは多少多めに配置して気持ちとして無理が生じないよう工夫しました。
- ⑤ 「日経コンストラクション」にも記載されていましたが、2次災害について、その対策をお教えてください。
  - ・崩壊斜面の動態観測による自動計測
  - ・ライブカメラの設置
  - ・退避場所、ルート決定と、避難訓練による繰り返し教育

- ・ 施主と共同で退避マニュアルを確立（荒天時、地震、計測器の変動など）
- ・ 監視員の常時配置

⑥ 地元とのコミュニケーションについて

工事用車両の搬出入には、道路の陥没や地すべりによる迂回ルートの関係などで、重機の搬出入程度に制限されました。したがって、定常的にダンプが毎日何台も往来するなどの事態ではありませんでした。また、緊急工事の意義を地元の皆さん理解されており、基本的には皆さん協力的でした。県土木や消防、警察なども協力していただきました。結果として、工事中の騒音振動などの苦情などは一切ありませんでした。