

過去の災害経験を活かす ～河道閉塞を伴う土砂災害タイムライン～

外岡優也¹

¹静岡県 浜松土木事務所天竜支局 工事課（〒431-3313 浜松市天竜区二俣町鹿島996）

近年、浜松土木事務所天竜支局管内で発生した「門島地すべり」と「水窪町地頭方の山腹崩壊」での災害対応を検証し、2つの災害経験に基づく「河道閉塞を伴う土砂災害タイムライン（案）」を作成した。このタイムラインを活用し、山間地域の抱える特有の課題に対して、官民の関係機関が連携して今後の土砂災害に備える取組を報告する。

キーワード：門島地すべり，山腹崩壊，河道閉塞，土砂災害タイムライン

1. はじめに

南アルプスから伸びる標高1,000m級の山間地域を天竜川水系の中小河川が流れる浜松市天竜区北部地域は、中央構造線がとおり、その地殻変動により破碎された変成岩や、断層活動によって形成された破碎帯など、岩石の脆弱化、風化や変質が著しい箇所が多数存在し、土砂災害に注意が必要な地域が広く分布している。

近年、この地域では平成25年4月に春野町杉での「門島地すべり」や平成30年7月に「水窪町地頭方の山腹崩壊」が発生し、斜面下を流れる河川の閉塞や、流出した立木による河積阻害が生じた。

地元自治体や河川管理者は、河道閉塞や河積阻害を伴う土砂災害が発生した場合、周辺住民への警戒避難や二次被害に対する安全確保について、関係機関が連携して迅速かつ的確に対策を講じる必要がある。

本稿では、「門島地すべり」と「水窪町地頭方の山腹崩壊」での災害対応を検証した上で、関係機関ごとに取り組むべき対応を時系列で整理した「河道閉塞を伴う土砂災害タイムライン(案)」を活用し、山間地域で急速に進む人口減少に伴って建設業者が減少する中でも、官民が連携して今後の土砂災害に備える取組を報告する。

2. 過去の災害経験

(1) 門島地すべり

平成25年3月21日に、斜面上部の茶畑耕作者から、「地面に地割れがある」との通報を受けてから、約1ヶ月後の4月23日から、計7回に渡って斜面が崩落し、その土砂によって斜面下を流れる一級河川杉川が河道閉塞を起こし、土砂ダムが形成された。崩壊規模は、幅160m、高さ150m、崩壊土砂量は120,000m³にのぼった。



写真-1 門島地すべりの斜面崩壊状況

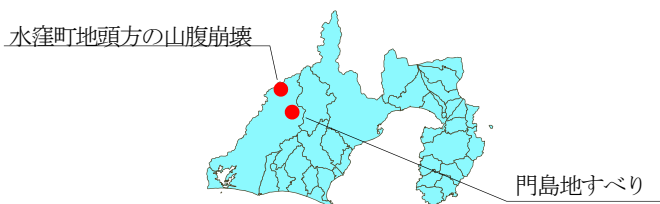


図-1 位置図

a) 前兆現象の覚知から斜面崩壊までの対応

茶畑への地割れが確認された後、地盤伸縮計による自動観測・監視を24時間体制で実施した。続いて、斜面災害の専門家の助言を得て、地すべりの規模及び崩壊時期の予測を進めた。斜面崩壊が発生した場合、斜面下を流

れる一級河川杉川が埋塞し土砂ダムが形成され、上流が湛水する可能性があることが判明した。

そこで、土砂ダムにより上流が湛水した場合の対策について、工事費、用地補償費及び崩壊斜面に与える影響等を総合的に検討した結果、河道の付替えを行うこととし、崩壊前に地権者の調査、用地交渉及び発生土砂の処分場所等の検討を進めた。

また、地盤伸縮計の変位量による避難判断基準を設けるとともに、現地の観測機器から住民に直接アラームメールが自動送信される体制を整え崩壊に備えた。

前兆現象を捉えてから、斜面崩壊までの対応は表-1の通りである。

表-1 門島地すべり発生前の災害対応

月 日	出来事・対応内容
3月21日(木)	住民から市に茶畑に亀裂ありと通報
22日(金)	県土木事務所が現場にて変状を確認
25日(月)	抜き板による簡易観測開始
4月3日(水)	災害応援協定に基づき調査依頼
4月4日(木)	地すべり調査会社による現地調査
4月8日(月)	地盤伸縮計(2基)、赤色回転灯を設置
4月19日(金)	警戒レベル(10mm/日以上)を観測し 地元自治会、近隣住民に説明 地盤伸縮計(1基)追加 WEB監視システム運用開始
4月21日(日)	23時50分 避難レベル(4mm/日以上)を観測し 避難勧告発令
4月22日(月)	1時00分 住民避難
4月23日(火)	3時00分頃 時間移動量拡大、 市に避難徹底を呼び掛け 4時20分頃 斜面崩壊発生

b) 斜面崩壊後の対応

崩壊翌日に大雨が予想されたことから、河道閉塞対策として、幅20m、深さ3m、延長230mの仮排水路を斜面崩壊発生から約20時間後に完成させ、土砂ダムによる浸水被害を防いだ。また、崩壊斜面に残った不安定土塊の二次崩壊による土石流の発生に備えて、土石流センサーの設置と退行性地すべりの有無を確認するため、地盤伸縮計の追加設置を行った。この間、(独)土木研究所による現地調査や、国土交通省から照明車、衛星通信車等の支援を受けながら対応にあたった。

斜面崩壊後の対応は表-2の通りである。

表-2 門島地すべり発生後の災害対応

月 日	出来事・対応内容
4月23日(火)	4時20分頃 斜面崩壊発生 9時30分 仮排水路掘削着手

4月23日(火)	16時00分 土石流センサー設置 16時30分 土木研究所による現地調査 19時00分 地元説明会 20時00分 調査結果について記者会見
4月24日(水)	0時30分 仮排水路掘削完了 上流で累加雨量74mmを観測
4月25日(木)	20時00分 立入禁止レベル(10mm/h以上) の変位を観測 22時14分 上流側 斜面崩壊
4月26日(金)	21時30分 下流側 斜面崩壊
4月27日(土)	9時00分 地盤伸縮計(4基)追加設置 ボーリング調査開始
4月28日(日)	合成開口レーダー設置
5月 1日(水)	16時00分 門島地すべり対策検討委員会
5月 4日(土)	上流側 斜面崩壊
5月16日(木)	門島地すべり対策検討委員会 避難勧告解除

(2) 水窪町地頭方の山腹崩壊

平成30年7月7日未明、梅雨前線豪雨により、浜松市中心部から約70km北東を流れる一級河川水窪川沿いの山間部で大規模な山腹崩壊が発生した。崩壊規模は、幅80m、斜面延長700m、崩壊土砂量110,000m³の内、約80,000m³が水窪川に流出し、一時的に土砂ダムによる河道閉塞が発生したが、河川の流量が多かったため数時間後に自然解消された。被害は、市道2路線、元茶工場1棟が全壊、5世帯6人が孤立したがけが人はなかった。

しかし、山腹崩壊により大量の立木が流出し、下流12kmに渡って河川内の各所に堆積した。とりわけ、崩壊箇所から下流4kmの区間で流木が集中的に堆積し、河川の狭窄部や橋脚のある橋梁箇所では流木による堰上げのおそれがあった。



写真-2 水窪町地頭方の斜面崩壊状況

a) 山腹崩壊当日の対応

崩壊地から下流にかけて大量の流木が河川内に堆積し、河積阻害が発生しているとのことであったため、まず、水窪川沿いの宅地と河川の高低差を確認し、浸水被害の可能性を検討した。次に、土砂ダム決壊や今後の洪水によって河川内に堆積した流木が流出し、河川の狭窄部や河川内に橋脚を有する橋梁箇所等、流木が引っ掛かることによる堰上げの可能性を検証し、崩壊地下流4kmに架かる橋で堰上げによる浸水被害が予想されたことから、周辺住民に対して注意喚起を行うとともに、浜松市が避難勧告発令時に、確実に情報伝達できる連絡体制を整えた。

また、通信環境が脆弱であったため、河川小規模修繕の委託業者に、崩壊翌日から朝と夕方の1日2回、崩壊現場の定点写真を撮影し応急的な監視を行った。

b) 関係機関による連絡調整会議（崩壊から3日後）

山腹崩壊後の2日間は、業者による斜面監視と今後の崩壊地の対策を協議するための準備と調整を行い、崩壊から3日後の7月10日(火)に、関係機関連絡調整会議を開催し、現場合同調査と今後の対応方針を協議した。

・参加機関

浜松市：道路保全課、河川課、危機管理課、天竜区
区振興課、水窪協働センター、天竜土木整備事務所、天竜森林事務所
静岡県：砂防課、森林保全課、西部地域局、西部農
林事務所、浜松土木事務所

・協議内容

崩壊した斜面の対策方針
警戒監視体制、情報連絡体制の確認
河川内に堆積した流木撤去の方針

「水窪町地頭方の山腹崩壊」についての対応は、表-3のとおりである。

表-3 水窪町地頭方の山腹崩壊発生後の災害対応

月 日	出来事・対応内容
7月7日(土)	3時30分 水窪町地頭方で山腹崩壊発生 7時15分 浜松市が山腹崩壊発生住民通報を受信 9時15分 県土木事務所は浜松市から山腹崩壊発生情報を受信 11時00分 県土木事務所は6名で情報収集 15時00分 流木による堰上げ危険箇所の検討 17時00分 流木による堰上げ影響範囲決定 影響範囲住民への注意喚起
8日(日)	業者による1日2回の定点監視開始
9日(月)	関係機関連絡調整会議の準備
10日(火)	関係機関連絡調整会議の開催
13日(金)	流木撤去開始
26日(木)	山腹崩壊箇所・有本ダム区間流木撤去完了

3. 河道閉塞を伴う土砂災害タイムライン(案)

「門島地すべり」と「水窪町地頭方の山腹崩壊」は、進行型と突発型の違いはあるが、共に斜面崩壊によって発生した土砂が斜面下を流れる河川を土砂や流木で閉塞させるものであった。県内において、大規模な斜面崩壊によって一時的に河道閉塞が起こるケースは、毎年発生するものではないことから、対応経験を有する職員はごく少数であるのが現状である。しかし、一度発生すると住民の警戒避難と二次災害に対する安全確保を図りながら、関係機関が緊密に連携して災害対応を行う必要があり、時程毎に的確な判断と迅速な対策が求められる。

このような土砂災害に対する備えとして、「河道閉塞を伴う土砂災害タイムライン(案)」(以下、「タイムライン」という)を作成した。



図-2 河道閉塞を伴う土砂災害タイムライン(案)

(1) タイムラインの目的

- ・災害時に各関係機関のとるべき行動を洗い出し、「先を見越した早め早めの対策」を講ずるため
- ・各関係機関の責任の明確化と時程毎の「災害対策の抜け、漏れ、落ち」を防ぐため
- ・県内における事例の少ない災害対応経験を他地域に活かすため

(2) 今回作成したタイムラインの特徴

- ・通常のタイムラインは、災害時の状況を想定して作成するが、今回は「門島地すべり」と「水窪町地頭方の山腹崩壊」での実際の災害対応を検証し、事例に基づくものとした。
- ・山腹崩壊発生時をゼロアワーとし、崩壊前は時間経過が流動的なため、地盤変位の程度による対応を記載し、崩壊後は発生後3日間に取りべき対応を整理した。
- ・現場地元自治体の危機管理部署、河川・道路管理者、農林治山管理部署、建設業者及び住民の取るべき対応を整理したことで、他地域で同様の災害が発生した場合にもチェックリストとして活用することができる。

4. タイムラインを軸とした官民連携の実践

(1) 中山間地の土砂災害タイムライン意見交換会の開催

令和2年2月27日に「中山間地の土砂災害等に備えたタイムライン意見交換会」(以下、意見交換会という。)を開催し、中山間地特有の課題の共有と雨季前までに実施すべき対応策について協議した。

・参加機関

浜松市：天竜区 区振興課、天竜土木整備事務所
天竜森林事務所
静岡県：西部農林事務所、浜松土木事務所
民間団体：天竜建設業協会

a) 中山間地の課題整理

令和2年2月3日に、県西部農林事務所主催で浜松市天竜区内の建設業者、建設コンサルタント及び関係行政機関を対象にした技術講習会において、県浜松土木事務所から天竜区内で発生した2つの土砂災害に基づくタイムラインの説明をした際に、災害対応を行う上での課題についてアンケートを実施したところ、以下の2点に意見が集中した。

- ・携帯電話のサービスエリア外での通信手段の確保
- ・すみやかに災害情報を共有できるプラットフォームと連絡体制の必要性

b) 課題解決の取組み

斜面崩壊発生が休日等に起こった場合は、第1報が地元自治体のいずれかの部署に入り、その後、関係機関へ情報提供されることになるが、その情報が、道路・河川

を管理する土木事務所に情報提供されても、日直者や守衛の配置が無い農林事務所の治山担当者には、情報が伝わりにくく、翌日の新聞で斜面崩壊をはじめて知るということもあった。

このような情報共有体制の抜けを防ぎ、関係機関の担当者が出来る限り、同じタイミングで情報を共有できるよう意見交換会メンバーでLINEグループを組み、休日夜間においても、いずれかのメンバーが災害情報を入手した際に位置情報と画像を投稿して情報共有するルールのもと、初動の遅れを招くことの無いようにする取組を始めている。

この取組は、早速7月上旬の梅雨前線豪雨の際に効果を発揮した。道路法面上部からの山腹崩壊の画像を入手した浜松市担当者がLINEに投稿し、その画像と位置情報から県の治山担当者が即座に現場に向かい調査にあたることに繋がった。また、地すべりの兆候が見られた現場では、タイムラインを参考に、被害想定及び避難判断基準の整備及び緊急連絡体制の構築などの初動体制の確保に役立てることができた。

今後は、LINEグループとは別の情報共有ツールとして、静岡県交通基盤部内で運用している「災害情報システム」の活用を検討しており、システムIDを建設業協会と地元自治体に配布し、スマートフォンやデジタルカメラで撮影した位置情報を持つ写真画像を「災害情報システム」に投稿し、情報共有する訓練で実行性の検証を進めていく。

5. おわりに

効率的に災害対応を行っていくためには、過去の災害対応を整理した上で作成したタイムラインを通じて、各関係機関の担当者の我がこと感を醸成し、顔の見える関係を常に築いていくことが不可欠である。

災害対応は災害の種類や現場条件によって異なる。このため、今回作成したタイムラインは、まず、災害対応時のチェックリストとして活用することから始め、雨季終了後に検証しながら、本格的な運用に切替えていく予定である。

人口減少、過疎化の進行及び地元建設業者が減少していることから、今後は、今回の取組みを県内の中山間地域を管轄する他事務所でも運用することで、迅速かつ効率的な管理を目指したいと考えている。

参考文献

- 1) タイムライン（防災行動計画）策定・活用指針(初版)、国土交通省 水災害に関する防災・減災対策本部 防災行動計画ワーキング・グループ、平成28年8月