

地すべり災害発生時における初動対応の課題と活用について

国土交通省四国地方整備局四国山地砂防事務所 林孝標、高川智、尾嶋百合香
日本工営株式会社 ○萩原陽一郎、田中義朗、鎌田亮

1 はじめに

近年、雨の降り方が局地化・集中化・激甚化していく中で、土砂災害も大規模あるいは同時多発的な形態での発生が増加している。その中で、平成24年の国川地すべり（新潟県上越市）や平成25年の門島地すべり（静岡県浜松市）のような、住民の避難や人家の破損を伴うなど世間の注目浴びるような地すべり災害が発生している。

また、平成23年の土砂災害防止法の改正により、一定の要件を満たす地すべりは、都道府県による緊急調査の対象になるなど、地すべり災害発生時の初動対応に重点が置かれるようになってきている。

本発表は、過去の地すべり災害時における関係機関の対応を分析することで、特に地すべり発生時の初動対応における課題と今後の対応方策についての検討結果を示したものである。

2 モデル災害の抽出

近年発生した土砂災害として、国の土砂災害対応に対する大きな転換契機となった、「平成11年6月広島降雨」以降に発生した地すべり災害のうち、比較的被害が大きく、全国的に話題になった地すべりを中心に10事例を抽出し、災害発生時における行政機関等の対応行動を時系列表で整理した。うち、4つの災害については、災害対応を行った行政担当者にヒアリングを行い、そこで確認された対応行動等も時系列表に反映をした。

3 地すべり災害における初動対応時の課題

10事例の時系列表分析から、①地すべり覚知前、②地すべり覚知、③現地調査（緊急調査）、④関係機関の連携、⑤関係機関の連携、⑥追加調査、⑦応急対策、⑧住民避難の8項目について、地すべり災害の初動対応の課題について分類・整理を行った。10事例のうち、豪雨誘因の5事例における整理分析を表1 時系列整理表（豪雨誘因・5/10事例）に示す。

この中で特筆すべき事項は、例えば、「地すべり発生（覚知）の通報は住民から自治体窓口（市町村）になされていること」及び「行政機関間の情報共有はスムーズに行われていること」、「行政機関による現地調査には、以降の応急対応や監視観測体制の構築などを踏まえて専門コンサルタントと連携して行う事例があること」、「学識者や土木研究所などの専門家による追加調査が行われていること」、「避難においては、行政からの勧告や指示を待たず

表 1 時系列整理表（豪雨誘因・5/10事例）

事象	1	2	6	8	10
発生年月日	平成24年8月	平成24年8月	平成27年7月	平成14年6月	平成14年10月
誘発現象	台風災害	台風災害	台風災害	台風災害	台風災害
実施主体	市	市	市	市	市
区域防災の有無	地すべり防止法	無	無	無	無
事前行動(地すべり覚知前)	気象情報の把握 土砂災害警戒情報 発生 -0.5h	土砂災害警戒情報 発生 -0.5h	土砂災害警戒情報 発生 -0.5h	土砂災害警戒情報 発生 -0.5h	土砂災害警戒情報 発生 -0.5h
その他	気象に 関係なく -0.5h	中央部に 関係なく -0.5h	気象に 関係なく -0.5h	気象に 関係なく -0.5h	気象に 関係なく -0.5h
地すべり覚知	住民 1 0	住民 1 0	住民 1 0	住民 1 0	住民 1 0
行政機関連絡	市 0	市(消防) 0	市 0	市 0	市 0
関係機関連携	無	無	無	無	無
現地調査(緊急調査)	現地調査 0	現地調査 0	現地調査 0	現地調査 0	現地調査 0
関係機関連携	無	無	無	無	無
追加調査	無	無	無	無	無
応急対策	無	無	無	無	無
住民避難	無	無	無	無	無
地すべり崩落	無	無	無	無	無

事前行動(地すべり覚知前)

- ・台風災害の場合は、最近の事例では事前に土砂災害警戒情報が発生され、併せて避難勧告が発令されている事例が多い。
- ・土砂災害警戒情報では、土砂災害の場所を特定しているわけではないので、その後の災害発生位置の特定が重要となる。

地すべり覚知

- ・台風災害の場合は行政側も非常体制をとっていることから、住民から行政窓口への通報がスムーズな場合が多い。
- ・但し、地すべり規模や進行度によっては、より迅速な対応や関係機関の連携が必要となる。
- ・連携網の遮断された場合は、住民からの通報が遅れる可能性もある。

現地調査(緊急調査)

- ・現地調査では、応急対応や監視体制の構築まで考えて、コンサルタントなど専門調査会社と連携して実施する事例が多い。(1, 6, 10)
- ・災害発生後の調査は、2次災害防止に留意する必要がある。
- ・調査結果の報告については、住民の避難に関わる場合は、簡易かつ丁寧な説明とマスコミ向けの説明などが想定される。

関係機関連携

- ・地すべり防止区域等の指定がされていない場合、行政側の実施主体がどこになるかを決定することがその後の対応に影響する。(10)
- ・人的な連携では、エンパワメントによる情報共有を含めた強固な連携をとった事例がある。(1)
- ・物的な連携においても、リソース等の人的な連携による情報共有の中核的な役割の提供の調整が図られている。(1), (2)

計画段階

- ・計画監視は、地すべり規模や立地条件に制約を受ける場合が多い。(計画数量や適正規模など)(2, 6, 10)
- ・地すべり監視観測システムも必ずしも早期に設置できるタイプが増えてきており、早期での設置とデータ監視が可能になっている。(収集事例でも覚知後10日以内に設置が完了している。)
- ・照明や監視カメラは国交省が資機材の支援と対応する事例が増加している。(1, 2, 6)

追加調査

- ・専門家の調査として、地域の地すべりに精通した学識者(大学教授等)や土木研究所等に依頼する場合はほとんどである。(1, 2, 6, 8)
- ・地すべり災害発生後、専門家による追加調査を実施する事例がある。(10)
- ・「ボーリング調査等、発生原因や現状把握のための追加調査を行っている。」「ボーリング調査等では、専門家調査によるトランスを受け実施を行う判断がなされている。

応急対策

- ・応急対策は現地の状況に応じて実施されるため、対策メニューは共通であるが、実施の方法は現場での判断にゆだねられる場合が多い。(1, 2, 6)
- ・専門家調査等にアドバイスを受け実施の判断をする事例が多い。(1, 2, 6, 8)
- ・住民からの要望で実施する場合も、2次災害の不安を取り除くという一面もある。(2)

住民避難

- ・住民避難の判断については、地すべり進行が早い場合(8)や、目標にて危険性が明らかになった場合(1, 2)は、行政からの避難情報の前に自主的な避難を実施している。但し自主避難の場合は、避難場所までの避難経路の安全性確認などが必須となる。
- ・自主避難している場合でも、その後に避難勧告及び指示を発令している。
- ・地すべり災害発生後、自主避難を促した事例がある。(10)
- ・避難勧告が発令されても、避難しない住民がいる場合、避難指示を出した事例もある。(1)
- ・避難対象の住民に対して丁寧な説明を行うとともに、避難が長期化した場合の対応なども必要となっている。(8)

地すべり崩落

- ・地すべり崩落の発生を示したものは、1地区地すべりのみ。
- ・それ以外は、地すべり崩落まで至っていない。

事前行動(地すべり覚知前)

地すべり覚知

現地調査(緊急調査)

関係機関連携

計画段階

追加調査

応急対策

住民避難

地すべり崩落

に住民が自主避難を行った事例がある」などが挙げられる。

台風以外が誘因の場合には、「地すべり誘因が明確でない、あるいは地すべりかどうかの判断に手間取ること、現地調査の実施が遅れた場合がある」、「現地調査の結果で初めて地すべり状況が明確化するため、結果としてその後の各種の対応が遅れ気味となる傾向にある」などの問題や課題が挙げられる。

4 地すべり初動対応における留意事項の抽出

時系列整理表を基に、地すべり初動対応における留意事項を抽出した。抽出した留意事項のうち代表的なものを表2に示す。

特筆すべきは「地すべり覚知前」の対応である。地すべりは他の土砂災害と比べ、土砂の移動が緩慢であるため、災害発生当初における前兆現象（道路や地山の亀裂等）は小さい場合がほとんどであり、さらにこのような現象の発生・変化を発見するのは地域住民である場合が多い。現象の発見が遅れば、「地すべりが発生しているが覚知されていない」という状況が継続することになり、以降の調査等の対応の遅れに繋がることとなる。

表2 地すべり初動対応における留意事項

段階	主な留意事項
地すべり覚知前	・ 平常時から地域住民への啓蒙と行政機関との関係構築、情報共有 ・ (地すべり)災害が発生していないことを確認の上での災害対策本部解散
地すべり覚知	・ 住民への連絡窓口の周知(広報誌やHPなどでの周知活動の実施) ・ 発生状況と位置の正確な聞き取り(確実な情報の収集と伝達)
現地調査(緊急調査)	・ LP図等の基礎情報の事前整理→迅速な現地調査の開始 ・ 国の研究機関や専門分野の学識者、あるいはコンサルタント等との連携・協力体制の構築
関係機関の連携	・ 国一都道府県一市町村の連絡網整備(連絡体制の構築と迅速な情報共有) ・ 合同現地調査や資機材支援等、支援可能なメニューの事前調整と相互確認
計測監視	・ 計測資機材の確保(事前の保有や設置・運用訓練の実施) ・ 迅速な監視観測体制の構築と管理基準値の設定(管理基準値は警戒避難に係る)
追加調査	・ 詳細調査中の安全管理(調査員の警戒避難体制、避難場所、避難路の確保等) ・ 災害復旧事業の採択を見据えた詳細な追加調査(ボーリング調査等)の実施
応急対策	・ 対策用資機材リストの共有化(関係機関間の情報共有と重複保有の解消、効率的な資機材運用) ・ 地すべりの変動状況を考慮した応急対策(変動が大きい場合、保全対象への切迫度を勘案) ・ 影響範囲に道路が存在する場合には、道路管理者への地すべり監視情報の提供
住民避難	・ 地盤伸縮計による監視システムの構築と管理基準による警報伝達の仕組み作り ・ 住民への適切な情報提供と、マスコミへの対応

ある地すべりでは、地すべり滑動によって発生した家屋の亀裂を、住民が自主的に観測(印を打ってこの間隔を毎日計測した)したことで地すべりの覚知に繋がったという事例があった。この住民は地すべり対策工事に従事したことがあり、地すべりに関する基礎的な知識を有していたと

いうことである。これに鑑みれば、地域住民に対して、例えば地すべり危険箇所においては基本的な図面(ブロック形状が記入された平面図等)を事前配布するなどして地すべりの危険性について事前に理解をしていただく、あるいは住民説明会(講習会)などを通じて地すべりの現象や異常を感じた場合の対応などの基礎的な知識を身につけて頂くことや、平常時から行政機関と顔の見える関係性を構築することが、地すべりの早期覚知および迅速な初動対応につながると思う。

また初期の調査においては、地すべりの専門技術者(学識経験者・研究機関・コンサルタント等)による現地調査を早期に実施することで、地すべり発生そのものの判断や規模の特定、その後の監視・観測体制の構築が速やかに行われた事例が多くあった。地すべりの専門技術者との平常時から多様な連携が重要であると思う。

5 おわりに

四国山地砂防事務所では、上記の課題や留意事項を踏まえ、地すべり発生時における初動対応の迅速化に繋がる取り組みとして、地すべり発生前から覚知後も含めた関係機関(四国山地砂防事務所を含む)の防災行動を時系列に整理するとともに、四国山地砂防事務所の「大規模土砂災害危機管理計画(素案)ー地すべり編ー」を作成した。今後は、実災害や訓練等を通じて、「危機管理計画」の内容を精査し、改訂を重ねていく予定である。

併せて、上記に示したような留意事項については、様々な機関においても活用して頂き、同様の計画の策定等、各機関の地すべり災害対応能力の向上に繋げて頂きたいと考えている。