

## □平成24年7月九州北部豪雨による地盤災害からの教訓

## —繰返される災害に備える—

九州大学大学院

教授 安福規之

## 1 はじめに

平成24年（2012年）7月、2度にわたり九州北部を襲った豪雨は、熊本県阿蘇地域、大分県竹田市・日田市・中津市や福岡県矢部川流域などに大きな被害をもたらし、気象庁によって国内ではじめて「これまでに経験したことのないような大雨」と表現された。この豪雨は、多くのがけ崩れや土石流、河川堤防の決壊などの地盤災害をもたらし、2013年12月時点においても、なお多くの方々が仮設住宅での生活を余儀なくされている。（公益社団法人）地盤工学会において結成された「平成24年7月九州北部豪雨地盤災害調査団（団長：安福規之）」は、福岡県、熊本県、大分県および鹿児島県の広域的な現地調査を実施し、各地区での土砂災害の状況と河川堤防の被害状況について詳細に調べるとともに、一連の土質・地質調査を行い災害地盤の土質・水理学的特性などの把握を行った。

地盤災害時の最優先事項は、少なくとも人的被害をゼロにすることである。そのためには、従来型の砂防堰堤などのハード対策としての「施設整備」に加え、ソフト対策としての人命保護や開発抑制のための「警戒避難」と「土地利用制限」が今まで以上に重要になるものと考えられる。ここでは、調査団による地盤災害調査報告書（2013）の調査結果を踏まえ、上記の観点から今回の豪雨災害の特徴を整理し、これからの地盤災害への備

えと明確になってきている課題について、技術者としての視点、行政からの視点および住民からの視点に留意して述べる。なお、本文では、「地盤災害」を土砂災害と河川堤防の被害による災害の総称として使用し、また、「土砂災害」は、土石流、がけ崩れ、地すべりによる災害の総称として使っている。

## 2 降雨の増加傾向について —災害ポテンシャルとしての現状認識—

今回の九州北部の豪雨では、4観測点で最大1時間降水量の極値を、7観測点で最大3時間降水量の極値を、そして8観測点で最大日降水量の極値をそれぞれ更新した。本事例に限らず、最近の豪雨では短時間降水量の極値更新が頻繁に起こっている。過去40年間のデータを統計学的に分析した結果からも、1時間降水量50mmと80mmを超える降水量ともに増加の傾向にあることが明らかになっている。また、地球温暖化の観点から、災害外力としての降水量の増大のみならず降雨の集中化、台風の巨大化や、最大瞬間風速の記録更新、竜巻の発生頻度の増加なども懸念され、災害ポテンシャルの増加に対応し、壊滅的なダメージの回避を念頭においた災害への備え、すなわち効果的な適用策とその実装が今後益々重要となるものと考ええる。

### 3 今回の土砂災害の特徴

現地調査、情報収集ならびに目撃証言などから、今回の災害の特徴をキーセンテンスで整理すると、以下のものが挙げられる。

- 1) 「過去に経験したことのない雨による災害であった」
- 2) 「中山間地や山麓において高齢化が顕在化している地域を襲った災害であった」
- 3) 「同時にまた短時間にかつ広域的に発生した災害であった」
- 3) 「特に熊本地域では避難の難しい深夜に降った豪雨が引き金になった災害であった」
- 4) 「老朽化や劣化が懸念される防災施設の中で、ハード対策としての効果はあったが、想定を超える豪雨に対して課題が残った」
- 5) 「繰り返されてきた地盤災害の教訓は活かされた部分と十分でない部分があり、地形・地質やコミュニティの特性を踏まえたソフト対策の重要性が指摘された」
- 6) 「土砂災害と河川災害が複合的に起こった地盤災害があり、分野を超えた対応が今後益々重要となることが認定された」
- 7) 「流木に起因する災害も顕著であった」  
災害外力が増加する傾向にある中で、繰り返されるであろう災害への備えとして、これらのキーセンテンスを踏まえた今後の対応が強く求められる。

### 4 今後のハード対策、ソフト対策としての備えについて

上述のキーセンテンスと土砂災害の状況等を踏まえ、今後のハード対策、ソフト対策を考える上で、留意すべき点をまとめた。内容には、短期的に対応すべきもの、中・長期的に考えておくべきものが含まれる。なお、個々の被害事例に関する対策の考え方等については、地盤災害調査報告書

(2013) で詳しく述べられているので、そちらを参照していただきたい。

- 1) 老朽化、劣化が懸念される既設施設の機能強化  
過去に整備された砂防・治山施設は、土砂や岩、流木をほぼ効果的に捕捉しており、下流への被害の拡大を防いでいた。しかし、一部の施設が巨岩や流木の衝突により破壊されていたり、袖部に亀裂が入ったり、また基礎部が洗掘されていることもあった。これらの状況を踏まえた適切な維持・管理の強化が求められる。また、災害外力の増大を想定した、危険個所の洗い出しと、原形復旧に基づく対応から適切な調査にもとづく減災に視点をおいた柔軟な機能強化が望まれる。

#### 2) 地盤調査・踏査の高度化

過去にないような降雨を経験した場合、地形・地質的な特性および地層層序が災害の規模や形態に大きく影響する。そのため、調査や踏査によって危険箇所を精度よくかつ丁寧に洗い出すことが決定的に重要である。被害を最小限に抑えるためには、事前防災と事前復興の考え方に立った地盤調査・踏査の在り方を再確認、再整理する必要がある。

#### 3) 同時に短時間でかつ広域的に起こる災害への対応

今回の降雨特性と土砂災害の関連性を見た場合、最大時間雨量の卓越した状況で土砂災害が発生したケースが多くみられた。こうした傾向は今後、増加するのではないかと想定され、今回の状況をしっかりと検証し、避難準備や避難警報の基準の有り方、ならびに事前に避難経路や避難場所の設置について再点検しておく必要がある。また、行政に頼りすぎないための自主防災組織の実質化も強く望まれるところであり、事前防災、事前復興が住民・行政・技術者の協働によって推進されることが強く望まれる。また、今回のように、広域的に発生した災害を経験すると、広域防災・減災に資する地域市町村間の有機的な連携の整備やそれを推進できる人材の育成は急務であろう。

#### 4) 豪雨の時間帯と避難のあり方

阿蘇地域では、朝の3時から6時にかけて集中的な豪雨があり、災害が発生した。こうした深夜における豪雨への対応をどのように行うかは、十分に検討しておく必要がある。先の3)とも関係して、被害の時間的な制約と空間的な広がりをつまえた、避難対策としての避難勧告、避難経路、避難場所等の再点検・評価を行い、改めて各地域の地形・地質特性や年齢構成などの社会構造をつまえた事前防災、事前復興の住民参加型のシナリオづくりが求められる。

#### 5) 高齢化が顕在化している地域を襲った災害への対応

今回の災害における死者・行方不明者の年齢構成を見た場合、60代以上の方が70%を占めている。また、土砂関連と洪水氾濫関連の災害と比較した場合、土砂関連の被害での死者は80%にのぼる。こうした中、担い手不足であることと、いわゆる災害弱者を含めた高齢者を念頭においた防災体制の充実と強化は急務である。地域だけに委ねるのではなく、行政や技術者が積極的に関わることが求められる。そのためには、例えば、地域防災組織の有志がリーダーとなり、技術者の協力のもとに、それぞれの地域で何が課題かを整理し、具体的な行動に繋げていくことが肝要である。また、その取り組みが継続的にできる仕組みを確立することが求められよう。

#### 6) 壊滅的なダメージを受けない防災・減災の視点

先にも述べたように、ハード対策の重要性は過去の災害履歴や今回の災害からも明らかであり、その整備は着実に進めていくことが肝要である。その上で、ソフト的な対応として、1) 維持管理としての巡視や点検項目の再評価、2) 事前防災としての備蓄資材の整備と備蓄場所の確保と確認、3) ソフト対策としての防災体制の充実と強化を図るための防災関係機関、地域住民、技術者の相互の連携強化、防災情報等の双方向コミュニケーションの推進、防災情報の提供と共有化、地域主

体の自主防災活動への行政・技術者の参加、さらには、いわゆるマイハザードマップ作成の支援など具体的に行えることは多い。このような取り組みを実質化するためには、地域における防災リーダーの育成が不可欠であり、行政・地域住民・技術者の日頃からの連携が、災害時における対応の質を高める上で極めて重要である。

## 4 今後の地盤防災・減災の視点からの技術的課題

今回の調査結果をつまえ、また、過去の災害履歴の教訓から今後の水・地盤防災における技術的な課題を土砂災害の被害に焦点をあてて述べる。

### 1) 過去の災害の記録をわかりやすく後世に伝え、残すしくみの整備：

今回のような九州北部での地盤災害は、これまでに何度も繰り返されてきている。過去に多くの貴重な記録があるにもかかわらず、それらが有効に活かされていない現状がある。それぞれの部署（行政機関）でばらばらに記録が保管されており、一元的な情報となっていないことや、記録があったとしてもそれらが、一般に活かされるような形態で残っていないようなケースが多い。このような状況を鑑みると、例えば、学会等の地盤防災にかかわる技術者の責務として、過去にさかのぼって分野横断的に災害履歴の記録を収集・整理し、それを有効に活かしていけるような仕組みづくりを推進することは、次の世代にこれまでの経験を伝える上で有効な手立てとなる。

### 2) 地形判読と地質・層序状況による事前崩壊地のスクリーニング技術の高度化：

このことが、ある程度の精度をもって可能になれば、より効率的な事前防災に繋がることになる。過去の災害履歴を含め、今回の調査地の地形・地質および微地形、ボーリング調査データ等を詳細に分析し、事前崩壊地のスクリーニング技術の向上に繋げることは、事前防災の質を高める上で極

めて重要である。こうした観点からの取組みは、現在、(公益社団法人)地盤工学会九州支部(以下、九州支部と称する)において始められている。

### 3) ハザード情報(避難経路、避難地等)の検証と改善:

災害外力が増加する傾向にある中、今回のように中山間地や山麓において深夜でなおかつ短い時間で災害が発生するような場合に、避難経路や、避難場所を含めてハザード情報が、今までのあり方で十分なのか調査結果に基づいて改めて検証する必要がある。改善する必要があるとすれば、学術的な裏付けを踏まえた対応が求められる。

### 4) 中山間地での地盤情報データベースの充実の必要性:

九州支部では、これまで九州7県において6万本を超えるボーリングデータ等を有する地盤情報のデータベース化を行い、一般に提供してきている(九州地盤情報共有データベース、2005、2012)。しかし、それらのデータは都市部や沿岸域でのものが圧倒的に多くなっているのが現状である。今回のように、中山間地で発生するような地盤災害に寄与するデータベースとするためには、中山間地での地盤データの充実が不可欠であり、今後早急に取り組むべき課題である。学会としては、行政機関との連携を深め、部署(行政機関)横断的に地盤データを集約し、維持管理していきたいと考えている。さらに、詳細な地形データ、地質・層序データならびに過去の地盤災害の履歴データなどとの連結を図り、地盤防災・減災に活用できるより精緻で使用性に優れた地盤情報データベースへと展開する必要がある。

### 5) 地域を主体とした災害対応型地盤情報データベースとそれを活かしたわかりやすい災害リスク分析手法の確立:

これまでの地盤情報共有データベースは、データそのものに価値をおいたものとなっている。今後、これまでの取り組みを一步進めて、地盤防災や減災の観点から、「地域に役立つ地盤情報とは何なのか」を整理・分析し、結果として具体的な対策を決定するための指標として利用されるような地盤災害対応のデータベースに繋げる取り組みをスタートさせることも強く求められている。また、なぜそうするのが、客観性を持って説明できるようなわかりやすい地盤災害リスク分析手法の確立も望まれる。

## 5 おわりに

今年も、7月の山口県と島根県、8月の京都府南部、そして10月の伊豆大島など各地域で局地的で集中的な豪雨による土砂・河川災害が発生し、甚大な人的および物的被害をもたらしている。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)や各種研究機関の調査報告などによると、局地的な集中豪雨は今後も増加の傾向にあると指摘されている。このような状況の中、想定される気候変動下において、災害外力の増大と社会基盤の老朽化および社会構造の変化に伴う総合的な防災力の低下を念頭に置き、これまでに繰り返されている地盤災害の状況を比較・分析し、将来を見据えた減災・防災に活かす取組みが今まで以上に求められる。

### 参考文献

- 1) (公益社団法人)地盤工学会:「平成24年7月九州北部豪雨による地盤災害調査報告書」、2013。
- 2) (公益社団法人)地盤工学会九州支部:九州地盤共有データベース2005版、2012版。