

## 都市型土砂災害の特徴と対応—平成 26 年 8. 20 広島土砂災害で露呈した課題—

広島大学大学院総合科学研究科 海堀正博  
(砂防学会 2014 年 8 月広島大規模土砂災害緊急調査団長)

### 1. はじめに

一昨年の「8. 20 広島土砂災害」は人家の密集する地域で起きた都市型土砂災害の典型的な事例で、70 名を超える犠牲者を出してしまった。広島では平成 11 年にも「6. 29 広島土砂災害」を経験し、その後の 15 年の間、行政も大学も企業も住民も総ぐるみで防災に取り組んで来たつもりであったが、まだまだ多くの課題が山積していることが露呈した。筆者は、(公社)砂防学会の緊急調査団長として団員とともに現地調査を行うとともに、さまざまな検討委員会にも一員として加わり、災害の原因や防災・減災対策等を考える機会を得てきた。また、砂防学会の「提言」としてもまとめていただき、公表されている<sup>1)</sup>。しかし、提言にあげられた課題の克服や解決は容易ではなく、なお議論が必要なものも多い。ここでは、今後さらに議論の必要なものについてとりあげてみたい。

### 2. 砂防学会の「提言」から

砂防学会の「提言」<sup>1)</sup>からその構成と内容を本文の一部を抜粋して以下に示す。

#### 1. 都市周辺の山麓部での宅地のあり方と土砂災害防止・減災につながる対応策の構築

##### (1) ハザードマップの公表と住民への周知及び活用の徹底

平成 11 年 6. 29 広島土砂災害を受けて、土砂災害の危険箇所の公表やハザードマップの配布等が進められてきたものの、住民への説明や周知が十分にできていなかった可能性が指摘できる。行政はハザードマップを公表するだけでなく、住民へは丁寧な説明により理解を促し、住民は積極的に自ら土砂災害に備えるようにすることの重要性が明らかになった。今後は、行政と住民が協働してハザードマップに必要な情報を加え、より実用的・実践的なものになるように、研究者らは支援していくことが必要である。

##### (2) 安全なまちづくりに向けて土砂災害危険箇所での土地利用システムの構築と社会基盤施設の整備の推進

土砂災害の危険箇所(急傾斜地崩壊危険箇所や土石流危険渓流)でありながら、危険度の高い谷の出口付近や谷筋において新しく宅地が造成され人家が増えつつある状況と、それらの人家が激しく被災している状況も今回の災害では多数確認された。土砂災害を防止するには、砂防関係施設等の整備を主としたハード対策と危険箇所の周知、警戒避難体制の整備、危険家屋等の移転、開発行為の規制、建築物等の強化等のソフト対策がある。行政では砂防行政に加え、都市行政、住宅行政等が関連している。今回の災害実態を踏まえて、都市周辺山麓部に展開する住宅地では、安全なまちづくりの観点から、「土砂災害防止法」に基づく宅地の開発規制や住宅の建築規制・構造規制に加え、防災やまちづくりに関連する他の法令や制度を総合的に活用することが必要である。また、被災地においては二度と被害に遭わないように、被害の程度や地形等を考慮して、被災地での土地利用を規制する選択肢も用意する等、安全なまちづくりに誘導するシステムを構築すべきである。なお、山間部についても、人口減少や地域活性化の側面からの災害に強い地域づくりを考えることが重要である。砂防施設等の有無は、被害の程度を大きく左右する。安全なまちづくり、地域づくりには、砂防施設や避難路(道路)等の社会基盤施設の整備の推進は欠かせないことは言うまでもない。

##### (3) 地域ぐるみでの自主的な警戒避難につなげる取り組みの継続

早めの防災につながる行動を地域ぐるみでとっていたことにより、減災につなげることができた地域が複数あることがわかった。地域住民のこのような結びつきのあったところは、確実に防災や減災につなげられることが今回の災害で示されたといえる。住民は、「自分のいのちは自分で守る」という意識を持つこと、行政や技術者・研究者らは、地域住民自身の努力を支援するとともに、地域の防災力向上のため一体となって機能する相補的な連携関係を築くために、住民が自主的な防災を進める際の課題の把握・解決に努めることが必要である。

##### (4) 土砂災害にまつわる地域の歴史や土地利用の変遷ならびに言い伝えや地名などの伝承

土地利用の変遷調査から、山地斜面のすき間を埋めるように急激に人家が密集していく様子が明らかになった。一方で、土砂災害の危険性につながる情報として、旧地名や伝承の中には災害履歴や災害にまつわるものがあったが、時代とともに地名が変わって忘れられている状況も認められた。地域の活動の中で、住民自身がこのような地域の歴史や土地利用の変遷、また、地名の由来や言い伝えなどの伝承を大切にすることが重要である。あわせて、防災教育の一環としてこのような伝承を活用した啓発活動も重要であり、積極的に取り組むべきである。

## 2. 都市周辺の山麓部での宅地のあり方と土砂災害防止対策ならびに減災のための研究開発の推進

### (1) 住宅密集地における土砂災害対策手法の研究開発

被害が多く発生した地域では、昭和30年代前後から山麓緩斜面部に住宅開発が進んでいた。土石流流下域にも住宅が密集していたが、土石流等の流下を想定した流末処理ではなく、水路、管渠、道路側溝等で処理されていたため、住宅地において土石流等が氾濫・堆積し大きな被害が発生した。今後、砂防堰堤等の設置をはかるべきであるが、同時に、計画を超える規模の土石流が流下する場合、施設の容量を超えた土砂や濁流は住宅地を流下して被害を発生させることがあり得ることを、地域の住民に事前に説明・周知することも重要である。

### (2) 住宅密集地に流入する土石流の影響評価手法の研究開発

今回の災害においても隣家や自宅の二階に避難し難を逃れた事例が見受けられた。土砂災害に対して安全なまちづくりをどう実現するか議論を進めることが必要である。また、今後も降雨状況が急激に変化し警戒・避難が難しい状況が起り得るので、人的被害を避けるための次善の策として、比較的安全な空間を見出すことや比較的安全な空間の創出する方法を示す必要がある。

### (3) 崩壊・土石流発生予測モデルの高度化に関する研究開発

降雨ピークを過ぎて発生した土石流第2波によって救援活動中の消防署職員が被災した事例があった。崩壊・土石流の発生時刻や場所についてより精度の高い予測をすることで、二次的な遭難に対しても防止できるようにしていく必要がある。そのためには、降雨の形態や降雨量と崩壊発生との関係、および、パイプ流と崩壊の発生や土砂移動の形態との関係等においての定量的な分析を行い、より精度の高い崩壊・土石流等の発生予測モデルの構築につなげる必要がある。

### (4) 地質・地形を考慮した土砂災害対策手法の研究開発

今回の災害では、花崗岩類と変成作用を受けた堆積岩類(ホルンフェルス)、流紋岩類が分布するような地域で、同じような豪雨を受けて土石流が集中的に発生した。ここでは地質の違いによる流出土砂量や土石流発生密度の違いは明確には認められなかったが、地質の違いにより、巨石の到達距離、土石流流下経路の侵食・堆積状況等に違いが認められた。土砂災害の発生予測精度の向上等の研究開発を進め、適切なハードおよびソフト対策に反映させることが望まれる。

### (5) 短期集中的な豪雨時に警戒・避難を実行するための情報伝達手段の研究開発

今回の豪雨は短時間に急激に強く降り、2~3時間の間に土石流等の発生条件を超える状況となった。このような場合には、広島県内の地上雨量観測網による10分毎の実測雨量値の把握やレーダーを活用した降雨予測技術が駆使できる状況下であっても、土石流等が発生した時間帯が深夜であったこともあり、警戒・避難への対応が困難であることがあらためて浮き彫りとなった。今後、このような短時間のうちに急激に降雨量が増加して土石流発生に至る場合の警戒・避難のあり方について研究を進め行政に活かす必要がある。たとえば、SNS等の情報を活用することによりリアルタイムに変化する降雨以外の情報を実際の土砂災害対応に活かす研究開発が必要である。また、それらの警戒・避難を実行するための情報を誰でも容易に入手できるように、行政が環境整備をすることが重要である。

## 3. 特に議論にとりあげたいこと

**3-1. 「提言」の2の(2)(3)(4)(5)：**「8.20広島災害」の誘因となった短時間強雨の激しさと雨量状況の急激な変化は、避難勧告の発令の遅れにつながったが、同様のことはどこでも起きるであろう重要な問題。今回の場合、避難勧告の遅れが甚大な被害を産んだという見方もあったが、勧告による避難行動中の危険度を考えるとそれが甚大な被害の原因だと片づけることはできない。避難勧告等を発令することの難しさをしっかりと住民に説明し、避難準備情報等の活用も含めた検討が今後も必要である。一方、土石流の源頭部の崩壊や斜面の崩壊や変状などの異常箇所にも水の湧き出しや噴き出し痕跡(パイピング痕跡)が多く認められた問題は強雨の場合の特徴のひとつと思われる。地質・岩質による土砂移動状況の違いの問題とともに、雨との関係をさらに研究する必要がある。また、複数波の土石流等による二次的な被災の問題は降雨中だけでなく降雨停止後にも起きることから、地中の水の挙動を水量の供給や圧力の伝搬の観点も含めて降雨停止後まで考慮する必要がある。

**3-2. 「提言」の1の(2)や2の(1)：**都市型土砂災害の対処に必要な流末処理対策を伴った堰堤等の問題。従来から問題で、仮に堰堤を超える流れが生じたとしてもある程度の安全が維持されるような考え方が重要。

**3-3. 「提言」の1の(1)(3)(4)や2の(2)：**住民との協働で初めて効果的になる防災・減災の取組の問題。住民側に委ねるだけではなく、行政や大学や専門の関係者らも一緒になって作り上げていく姿勢が重要。

**引用文献：**1) 砂防学会(2015)：広島市の大規模土砂災害に関する砂防学会緊急調査に基づく提言、砂防学会誌、68(1)。