

6.29災害から5年 都市を襲った土石流とその対策

吉村元吾*

1 はじめに

平成11年6月29日、広島市及び呉市を中心として発生した土砂災害は、死者24名という甚大な被害をもたらし、その多くが都市近郊の新興住宅地に集中したことから、都市型の土砂災害として、その後のわが国の土砂災害対策のあり方に大きな影響を与える災害となった。

被災直後より進められた被災箇所の復旧対策はこれまでにほぼ完了しており、インターネットを活用した土砂災害危険箇所や気象情報、土砂災害警戒避難情報等の防災情報提供システムが構築・運用されている。また、広島西部山系直轄砂防事業の着手、土砂災害防止法に基づく土砂災害特別警戒区域等の指定といった、この災害を直接の契機とした新たな取り組みも進められつつある。

災害から5年が経過しようとしている今、土石流災害を中心に改めてこの災害を振り返るとともに、安全な地域の実現に向けて進められている各種対策について、この場をお借りして紹介させていただく。

2 6.29災害の概要と特徴

2.1 降雨の状況

平成11年6月29日、中国地方に停滞した梅雨前線は、午後になり活動が活発となり、広島市を中心とした県南西部では、最大時間雨量81mm（広島市佐伯区八幡川橋観測所）を記録した。

特に13時頃から17時頃にかけての3～4時間に激しい降雨が集中し（図1）、最大3時間雨量は、広島市佐伯区で144mm、呉市で151mmと記録的な豪雨となった。

土石流やがけ崩れといった土砂災害は、ほぼこの時間帯で発生したと考えられ、29日0時～24時の最

大3時間雨量の等雨量線図を見ると、多雨地域と崩壊多発地域との重複が確認できる（図2）ことから、短時間での豪雨により同時多発的に土砂災害が発生したことがうかがえる。

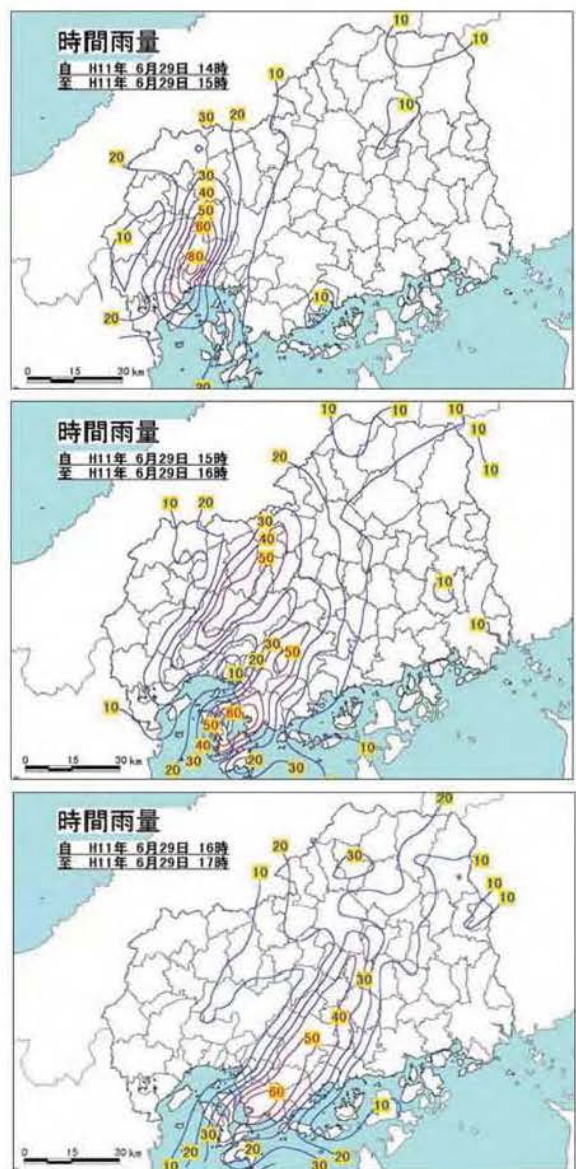


図1 等雨量線図
1時間雨量 6月29日14時～17時

* 国土交通省中国地方整備局太田川河川事務所
工務第二課長



図2 等雨量線図と災害発生箇所
最大3時間雨量 6月29日0時～24時

表1 土砂災害による被害

	件数	人的被害		家屋被害	
		死者	負傷者	全壊	半壊
土石流災害	139件	13名	5名	49棟	62棟
がけ崩れ災害	186件	11名	9名	15棟	12棟
合計	325件	24名	14名	64棟	74棟

2.2 被害の状況

この集中豪雨により、広島県内で大きな被害が発生したが、中でも土砂災害による被害は甚大で、広島市を中心に土石流災害が139件、呉市を中心にがけ崩れ災害が186件発生し、死者24名、家屋全半壊138棟と、県内の被害の大部分を占めた（表1）。

主な被害状況写真を以下に示す（写真1・2）。

2.3 6.29災害の特徴

6.29災害は、発生地域の特徴が色濃く出た災害であり、その特徴を整理すると下記のとおりとなる。

1) 自然条件から見た特徴

6.29災害における被災箇所に限らず、周辺地域には花崗岩が風化した「まさ土」が厚く堆積しており、降雨等による侵食に対して非常に脆弱な地質を呈している（写真3）。また、地形は概して急峻であり、平地が非常に少ないのも当地域の特徴であり、これら地形・地質的特性を有する当地域は、これまでも度々大規模な土砂災害に見舞われてきた。

土石流の発生源の多くは、源頭部付近の表層崩壊であり、溪岸、溪床の不安定土砂や立木を巻き込みながら流下し、下流域に位置する保全対象付近で氾濫・堆積した。大部分の溪流では、流下した土砂は巨石よりもまさ土主体の細粒土砂が多く、堆積域末端の勾配は $1^{\circ}\sim 2^{\circ}$ と、広範囲に土砂が到達した。また、流木が大量に流出した箇所（写真4）が多く、家屋を直撃し大きな被害となった（写真2参照）。

2) 社会条件から見た特徴

広島市では、昭和40年代から都市としての拡大が本格化し、宅地開発が大規模に進められてきたが、地形的に平地が少ないため、山を切り開き、斜面の直下や谷の出口にまで住宅が建築されている。

また、呉市は、臨海部の限られた平地が造船所や海軍関係の施設



写真1 土石流による被害の状況
安川左支川（広島市安佐南区）死者1名、全壊2棟



写真2 土石流による被害の状況
屋代川（広島市佐伯区）死者1名、全壊8棟

で占められ、軍港の繁栄を支えた人々は背後の急斜面上に住居を設けざるを得ず、現在もひな壇のように住宅地が形成されている。

前述の自然特性とこのような社会特性を有する広島県には、全国一の土砂災害危険箇所（土石流・急傾斜地）が集中しており、開発の進展を受け、その数は増加している（図3）。

このように、多くの人々が土石流やがけ崩れの被害を受けるおそれのある土地で生活している社会環境が、人的被害を大きくした要因となった（写真5）。

また、戦後の植林地の拡大とその後の国内木材市場の低迷による管理の行き届かない森林の増加、病虫害による立ち枯れ被害等も、6.29災害の被害拡大につながった原因の一つと言えよう。

3 災害復旧と防災情報の共有に向けた対応

3.1 6.29広島県土砂災害対策検討委員会による提言

広島県では、災害発生直後に災害対策本部を設置し、災害復旧対策に着手したが、



写真3 容易に侵食される「まさ土」



写真4 砂防えん堤に捕捉された大量の流木
荒谷川（広島市佐伯区）

①土石流及びがけ崩れの発生メカニズムの解明
②今後の恒久的なハード・ソフト対策のあり方を検討するため、学識者等からなる「6.29広島県土砂災害対策検討委員会」を設置し、4回の委員会を経て提言を受け、災害復旧の方針等に反映させた。

土石流災害に関する今後の恒久的なハード対策のあり方については、被災地域の自然・社会特性と災害の特徴を踏まえた上で、

- ①適正な森林の整備
- ②土砂の粒径等に応じた透過型・不透過型砂防えん堤の配置による土砂・流木の流下防止
- ③必要に応じた除石による防災効果の維持が必要、と提言されている。

また、ソフト対策については、災害の特徴として、短時間・局所的な豪雨により災害が発生したため、事前の避難勧告は発令されなかったこと、発生前に自主的に避難した住民もほとんどいなかったこと、土砂災害の危険性を知識として持っている住民が極めて少なかったことを指摘した上で、

- ①土砂災害危険箇所図の公表や土砂災害への備えに関するパンフレットの配布、イベントの開催等による住民の防災意識の風化防止・啓発

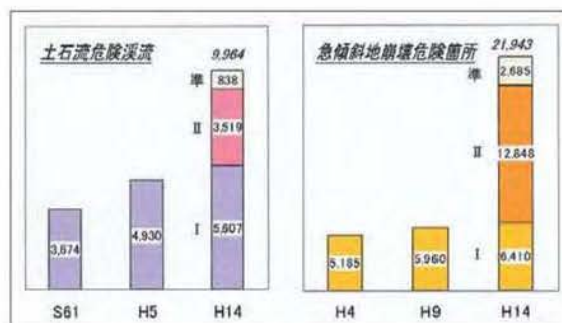


図3 広島県の土砂災害危険箇所数の推移



写真5 土石流が人家を直撃
安川左支川（広島市安佐南区）氾濫開始点の状況

- ②リアルタイムの雨量データ収集と地域住民への周知、土砂災害警戒避難基準雨量の運用の推進のための観測網及び情報システムの整備
- ③災害弱者も考慮した避難場所・避難経路の検討及びスムーズな情報連絡を可能とする体制整備
- ④土砂災害のおそれのある区域への住宅立地規制と住宅の安全性の向上

が必要、と提言されている。

最後に、ハード対策・ソフト対策とも、関係機関の連携による対策の推進が重要であるとしている。

3.2 ハード対策の概要

上記提言を踏まえ、砂防えん堤の緊急除石を行うとともに、災害関連緊急砂防事業、砂防激甚災害対策特別緊急事業（広島市）等が事業採択され、概ね平成14年度末までに被災箇所を中心とした一連地区における災害復旧事業が完了した（表2・写真6）。

3.3 ソフト対策の概要

広島県では、上記提言を踏まえ、防災関係機関及び地域住民との間での情報共有の推進を図り、住民の自主的な防災意識の啓発や災害時の早期避難の実現に向けた防災情報システムの構築を図った。

表2 砂防事業実施状況（単位：百万円）

水系	災関		激特		特緊	
	箇所	事業費	箇所	事業費	箇所	事業費
太田川	14	4,320	12	3,733	3	470
八幡川	10	4,509	7	5,832		
岡の下川	1	657	1	715		
可愛川	1	327				
その他	1	288				
合計	27	10,101	20	10,280	3	470

※この他、災害関連緊急急傾斜地崩壊対策事業が58箇所、3142.8百万円採択・実地されている。



図4 広島県防災情報システム（トップページ）

1) 広島県防災情報システムの構築

防災関係機関が収集する各種情報を一元的に集約し、防災担当職員及び地域住民が必要な情報を随時入手できるシステムとして構築し、平成13年6月よりインターネットも活用して運用開始した（図4）。

2) 土砂災害警戒避難基準の公表・運用

全県下225箇所の雨量観測所から収集される10分間雨量を用いて土砂災害の発生を予測し、警戒避難の必要性の判定を行う。

判定結果は、関係機関に配信されるとともに、地域住民にもインターネットで提供される。



写真6 復旧事業により完成した砂防施設
上から安川左支川、屋代川、堂々原川（広島市佐伯区）

現在は、半減期72時間と1.5時間の実効雨量を用い、実際の避難勧告等の検討の際の活用に配慮し、県内を11ブロックに分割して運用を図っている（図5）。

3) 土砂災害危険箇所図

住宅が判別できる縮尺1/10,000の図面に土砂災害危険箇所を記入した土砂災害危険箇所図を作成し、各市町村に配布するとともに、インターネット上でも公開している（図6）。

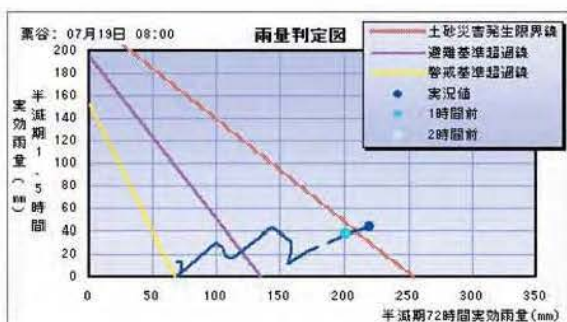


図5 公表されている土砂災害警戒避難基準の一例

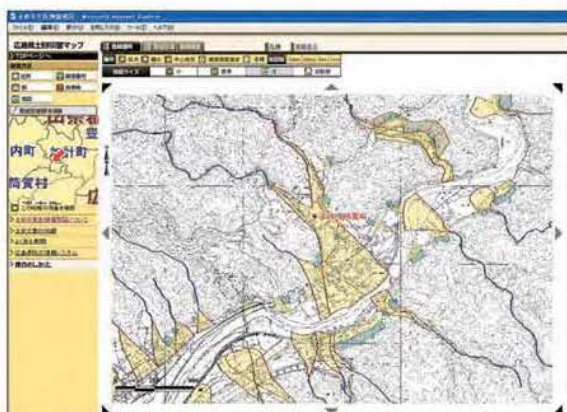


図6 広島県土砂災害危険箇所図（インターネット版）

4 土砂災害防止に向けた新たな取り組み

4.1 広島西部山系直轄砂防事業の着手

さて、広島県による災害復旧や防災情報の共有化に向けた取り組みが進められるなか、国土交通省では、6.29災害が発生した広島市周辺に人口・資産が集積していること、中国地方を東西に結ぶ主要交通網が横断していること等に鑑み、当該地域の土石流対策を集中的に推進する必要があるとの認識のもと、直轄砂防事業に平成13年度より新規着手した（図7）。

直轄砂防事業では、土石流危険渓流における砂防施設の整備を進めるに当たり、団地等の一連の保全対象に複数の危険渓流の氾濫区域が重複している状況に着目し、関連渓流を一括して集中的に対策を実施することを念頭に、地区単位での事業を実施しているところである（図8）。

昨年度、事業初の工事に着工し、間もなく2基の砂防えん堤が完成する運びとなっている（図9）。

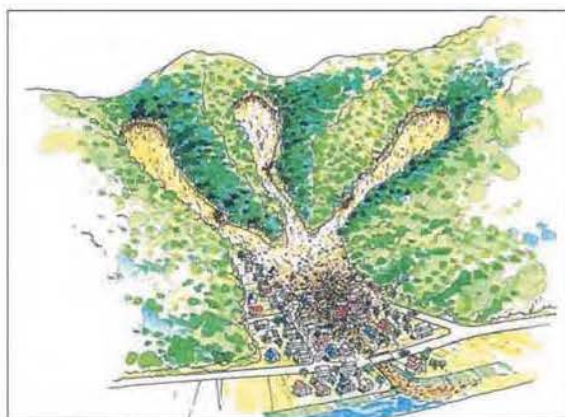


図8 氾濫区域が重複する地区のイメージ



図7 広島西部山系直轄砂防事業区域
3市2町に跨る621km² の区域内に約1,700の危険渓流



図9 広島県安佐南区相田地区完成イメージ図
今年度中に沈砂池工までの全施設を整備完了予定

この他の地区でも重点的な対策実施に向けた事業展開を行っており、今年度からは砂防出張所も新設されるなど、実施体制の強化も図っている。

4.2 土砂災害防止法に関する取り組み

6.29災害を直接の契機として制定された土砂災害防止法に基づき、平成15年3月、広島県は全国に先駆けて土砂災害特別警戒区域等の指定を行った。6.29災害における被災箇所を中心として、昨年度末までに126箇所を指定し、告示とあわせインターネット上でも警戒区域図の公開を行っている（図10）。

今後も、住民や市町村をはじめとした関係機関の理解と協力を得ながら、計画的な指定を行っていくとともに、指定の対象となり得る膨大な数の土砂災害危険箇所等が県下に存することに鑑み、本年度からは基礎調査結果についても公表を予定しており、警戒区域等の事前周知はもとより、土砂災害防止法への理解と社会的合意の形成を図っていくこととしている。



図10 インターネットによる警戒区域図の公開状況
H16.2.26告示 広島市安佐南区長楽寺地区（写真は安川左支川）

5 終わりに

6.29災害から早5年が過ぎようとしている。土砂災害が発生しやすいこの地域では、災害は忘れたころではなく忘れないうちにやってくる危険性が極めて高いと思われるが、人々の記憶は少しずつ、そして確実に薄れつつある。5年という節目の年を迎え、改めて災害の悲惨さと、土砂災害に関わる地域特性について、住民の皆さんに思い起こしていただく上で、今回網羅的にこの5年を振り返ってみた。

今後も、限られた予算の重点投資を図り、国と県、関係市町村、そして地域住民とが一層密接に連携し、ハード対策とソフト対策の連携による総合的な土砂災害対策を進めていく必要がある。

関係各位のご指導ご鞭撻をお願いする次第である。

なお、本稿作成に当たり、広島県土木建築部河川砂防総室砂防室より貴重な資料を提供いただいた。

ここに深謝申し上げる次第である。

【参考資料】

平成11年豪雨災害 6.29災害土砂災害復旧誌（広島県土木建築部河川砂防総室砂防室発行）

広島県防災情報システムHP

<http://www.bousai.pref.hiroshima.jp>

広島県土砂災害マップHP

<http://www.sabo.pref.hiroshima.jp>