

平成 30 年 7 月豪雨災害を踏まえた 今後の水害・土砂災害対策のあり方について

提 言

平成 31 年 1 月

平成 30 年 7 月豪雨災害を踏まえた
今後の水害・土砂災害対策のあり方検討会

はじめに

広島県では、平成30年7月3日から8日にかけて大雨となり、多いところでは累積雨量が676mmに達した。特に6日から7日にかけては、県の北西部を除く広い範囲で24時間雨量が200mm以上となり、また、県内23市町のうち22市町に県内初となる大雨特別警報が発表されるなど、これまでに経験したことのない記録的な大雨に襲われた。

この大雨により、県管理の499河川のうち、46河川において避難勧告等の発令の目安である氾濫危険水位を超過するなど水位が高い状況となり、12河川で破堤し、82河川で越水・溢水するなど、甚大な浸水被害等が発生した。また、県管理の12ダムでは、全てのダムで洪水調節を行い、このうち野呂川ダムにおいては、県管理ダムでは2例目となる異常洪水時防災操作を行う事態となった。

また、土砂災害の危険度を示す基準値を超過した格子数は、県内344格子のうち232格子に達し、県内の広い範囲で土砂災害が1,242件発生した。

一方で、砂防堰堤が土石流や流木を捕捉する等、施設整備の一定の効果が確認されたが、石積砂防堰堤が被災する事例が見られた。

このような水害・土砂災害により、多くの尊い命が奪われ、約1万5千棟にのぼる家屋の被害が発生するとともに、道路や鉄道の寸断、水道設備の被災による広範囲にわたる水道の断水など、県民の生活や経済活動全般に重大な支障をもたらした。

こうした状況を受け、本検討会では、被害の発生要因等の分析や今後の対策のあり方等を検討し、提言としてとりまとめた。

提言では、当面の対策として再度災害防止に最優先で取り組むこと、また、中・長期的な対策として計画的な事前防災を進めていくことなどを基本方針とした。

将来、この提言に基づく対策により、県土の強靱化が進んだと言える状況となるよう、速やかな復旧・復興と防災力強化に取り組むことを強く要望する。

平成31年1月10日

平成30年7月豪雨災害を踏まえた
今後の水害・土砂災害対策のあり方検討会
委員長 土田 孝

■ 河川・ダム

(1) 被害発生要因等の分析結果

【河川】

今回、被災形態を4つに分類し、それぞれのモデル河川として、広範囲かつ甚大な浸水被害（本川で越水、支川で破堤）が発生した沼田川、低平地における広範囲な浸水被害が発生した福川、浸水被害の発生とともに護岸崩壊・橋梁流出等の甚大な被害が発生した三篠川・瀬野川、洪水と土砂が広範囲に氾濫する被害が発生した総頭川の5河川を設定し、分析した。

今次出水では、24時間雨量が特に多いところでは350mm以上を観測するなど県内各地で200年確率を超過する降雨が観測された。各河川において被災時の流量を推算した結果、沼田川、福川、三篠川、瀬野川では現況流下能力を超え、さらに既往計画における計画高水流量とほぼ同等、もしくはそれを超える洪水であることを確認した。

また、沼田川では洪水時の水位を推算した結果、本川の背水が支川の水位に影響していること、瀬野川では二次元解析により河道内の掃流力を推算した結果、その分布に偏りがあること、福川では合流する瀬戸川の水位が高く、自然排水ができず水平湛水したこと、総頭川では土砂等を除いた被災時の流量を推算した結果、現況河道でも流れる流量であったが、大量の土砂流入が被害を助長したことなどが確認された。

【ダム】

○ 野呂川ダム

野呂川流域では、記録的な豪雨を受け、河道に流れ込んだ土砂や流木によって、中畑川の越水・破堤や野呂川の溢水が発生した。

野呂川ダムでは洪水調節容量を使い切る見込みとなったため、異常洪水時防災操作を行った。情報や人的な支援が不足した状況下において操作を行う中で、貯水位を低下させようとした結果、操作には要領に沿っていない部分があったが、浸水シミュレーションによる検討を行った結果、浸水への影響は限定的であることを確認した。

また、ダムの効果として、上流域で発生した土砂や流木の流下を防いだこと、洪水調節により浸水被害を軽減したこと、野呂川の氾濫開始時間を遅らせたことが一定程度認められた。

○ 棕梨・福富ダム

操作の実態を検証し、適切な洪水調節による被害低減効果を確認した。

(2) 課題

【河川】

○ 施設能力を上回る洪水の発生

流下能力が不足している区間が多数存在し、越水・溢水による浸水被害が発生したこと。

○ 低平地を流れる河川における排水能力不足

排水能力の不足により、広範囲な浸水被害が発生したこと。

○ 本川水位の影響による支川の破堤

本川水位が上昇したことにより支川水位が上昇し、主に越水により破堤したこと。

○ 河床洗掘等による護岸崩壊

水衝部や堰等の横断工作物の下流において、大きな掃流力等による河床洗掘・河岸侵食が発生し、護岸崩壊などの被害が発生したこと。

○ 土砂洪水流等による氾濫の発生

土砂洪水流や流木などによる河道閉塞や河床上昇により、土砂と洪水が広範囲に氾濫する被害が発生したこと。

【ダム】

○ 野呂川ダム

記録的な豪雨により、ダムの洪水調節容量を使い切ったこと、治水機能向上に向けた容量の更なる有効活用の検討が必要であること、ダムや河道へ土砂・流木が大量に流入したこと。また、野呂川・中畑川の流下能力が不足していること。

ダム操作に関しては、異常洪水時防災操作の体制が十分取れなかったこと、情報収集手段が限られたこと、下流の関係者に対して出したダムの情報が十分に伝わらなかったこと。

○ 棕梨・福富ダム

治水機能向上に向けた容量の更なる有効活用の検討が必要であること。

下流の関係者に対して出したダムの情報が十分に伝わらなかったこと。

(3) 今後の対策

○ 今後の治水対策における基本方針

7月豪雨災害において甚大な被害が発生した河川における再度災害防止に最優先で取り組むとともに、被害が発生する前に治水対策を実施する事前防災も計画的に進めていくこと。

なお、治水対策の実施にあたっては、次の観点から対策を進めるとともに、社会的影響の大きさなどを考慮し重点化を図るなど、事業効果の早期発現に努めることも重要である。

○ 具体的な取組内容

・ 流下能力の向上

河積を拡大し流下能力を向上させること。

・ 排水能力の向上

総合的な治水対策の一環として、排水機場の新設等により排水能力を向上させること。

・ 堤防・護岸の強化

洪水流に強い堤防・護岸を整備すること。

・ 適切な維持管理

河川環境にも配慮しつつ、堆積土・樹木の除去など河道・堤防の維持管理を強化し、流下能力を確保すること。

・ 土砂洪水流への対応

土砂を流しやすい構造の工夫、及び堆積した土砂の効率的な撤去について検討すること。

・ ダムの洪水調節機能の強化

▶ダム湖内の土砂撤去により、洪水調節容量を確保すること。

▶野呂川ダム、野呂川及び中畑川について、必要となる洪水調節容量及び河道配分流量を決定のうえ、土砂や流木の対策も併せた抜本的な改修を実施すること。

▶ダムの容量の有効活用に向けた検討を継続的に実施すること。

・ ソフト対策

▶ダムの異常洪水時防災操作時のサポート・バックアップ体制の確保や、通信手段の多重化などを行うこと。

▶的確な避難行動につなげるため、水害リスクやダムの情報などを防災関係者や住民に正しく理解してもらうための取組や、情報提供の内容・手段の充実を図ること。

■ 砂防

(1) 被害発生要因等の分析結果

【砂防堰堤】

7月豪雨後の施設状況調査により、県内の石積砂防堰堤142基のうち9基の堰堤が被災したこと、一方で、土石流を捕捉する等施設効果を発揮した石積砂防堰堤もあったことを確認した。被災した9基のうち、大規模に被災した天地川石積砂防堰堤についての被災要因を分析した。

気象状況については、7月5日からの降雨は継続時間が長く、8.20土砂災害と比較してCL（土砂災害発生危険基準線）を超過する時間が3.5倍程度であった。また、総流出土砂量、区間最大流出土砂量は設計の前提としていた発生土砂量よりいずれも多かった。

洪水痕跡等から堤体の被災メカニズムは、まず第1波により曲流部外側にあたる左岸側の堰堤袖部や水通し部が損傷したのち、後続の土石流もしくは洪水流により、左岸側を中心に堤体の侵食が拡大し、かなりの部分が流失したものと推測される。

【土砂災害警戒区域】

土砂災害の犠牲者は、土砂災害警戒区域及び土砂災害危険箇所内で多く、土砂災害警戒区域等の情報が必ずしも避難行動につながっていなかった。このことを踏まえ、区域指定のあり方を検討した。

具体的には、被災実態を踏まえた区域設定の検証、区域指定と避難行動の関連性の検証を行い、次のことを確認した。

- 土石流等による土砂流出は、土砂災害警戒区域内又は土砂災害危険箇所の被害想定区域内ではほぼ堆積しており、土砂災害警戒区域の設定は概ね妥当である。一方で、細粒分を含む流動性の高い土砂流による土砂の堆積や、谷地形を呈していない箇所からの土石流による土砂の堆積等、区域外でも土砂の流出があった。
- 土石流の土砂災害特別警戒区域を設定するための8.20土砂災害を踏まえて見直した流出土砂量と、今回の災害で流出した土砂量の差の区域設定に与える影響が小さいことを確認できたことから、基準見直し後の区域の設定については妥当である。一方で、複数波の土石流や、大量の流水の影響による流動性の高い土石流等により、土砂災害特別警戒区域を越えて家屋に著しい被害の生じた箇所もあった。
- 土砂災害警戒区域の指定済小学校区においては、市町によるハザードマップの配布、自主防災会連合会等による防災マップの作成、住民の防災意識の向上等、区域指定後、警戒避難に関する取組は強化されている。一方で、住民の35%が指定状況を把握していないことや、避難情報の認知度は8割以上と高いが、事前の避難に活用できる「土砂災害危険度情報」の認知度は56%と低く、土砂災害警戒区域内でも事前の避難に結びついていない。

(2) 課題

- 7月豪雨災害では、1,242件（土石流609件、がけ崩れ632件、地すべり1件）の土砂災害が発生し、特に土石流による人的被害が大きかった。一方で、小規模ながけ崩れも数多く発生した。
- 砂防堰堤が土石流や流木を捕捉し、下流の被害を防止・軽減する等、施設整備の一定の効果が確認された一方で、設計上前提としている以上の土石流が砂防堰堤等を乗り越えて、下流域に被害を及ぼした箇所も確認された。
- 土石流の発生した箇所にある石積砂防堰堤が全て被災した状況ではなく、中には土石流を捕捉し、施設効果を発揮した石積砂防堰堤もあった。一方で、天地川砂防堰堤等9基の石積砂防堰堤が被災した。
- 上流域から流下した流木が河道内に大量に堆積したり、橋梁に阻害され河道が埋塞し、土砂や流水が堆積・氾濫した。
- 土石流等は概ね土砂災害警戒区域内で堆積していることから、警戒避難体制の整備等につなげるよう、「基礎調査実施計画」に基づき区域指定を着実に終える必要がある。また、土石流の流出土砂量の基準改定前に設定した土砂災害警戒区域等は、早期に見直しを図る必要がある。
- 被災地の復興や生活再建に役立てるため、被災実態を踏まえた土砂災害のおそれのある区域を明らかにする必要がある。
- 土砂災害特別警戒区域は、前提条件のもとに開発や建築物の構造規制をする区域であり、区域の指定のみで住民の生命を守ることには限界がある。
- 谷地形を呈していない箇所からの土砂流出や、流動性の高い土石流等が発生していることも確認されたことから、土砂災害警戒区域外でも危険が及ぶおそれがあることを周知する必要がある。
- 土砂災害警戒区域内で人的被害（死者41名）が多数確認されたことを踏まえ、区域指定後の警戒避難に関する取組の充実・支援を行う必要がある。また、住民が避難しやすい環境を整備するため、幅広い分野からの継続的な情報提供が必要である。

(3) 今後の対策

○ 土砂災害防止施設の整備における基本方針

7月豪雨災害の被災地域における再度災害防止に最優先で取り組むとともに、地域の防災拠点、住宅密集地等を保全する箇所について、予防対策を計画的に進めていくこと。

○ 7月豪雨災害で見られた課題への対応

・ 石積砂防堰堤の補強

県内の石積砂防堰堤のうち、下流域の保全対象、施設配置状況、堤体の構造等により選定した、「優先して対策を行う石積砂防堰堤」について、今回の被災要因を踏まえ補強を行っていくこと。

また、その他の石積砂防堰堤についても必要に応じて補強対策を検討すること。

・ 流木対策・土砂洪水流対策の推進

今後の砂防事業では、下流域への流木等の流出を防止するため、原則として砂防堰堤等に流木捕捉工を計画すること。

土砂洪水流が発生した流域では、上流域からの流木や流砂の流出を防ぐための流木捕捉工、土石流堆積工等の砂防設備の整備を行うこと。

・ 小規模ながけ崩れへの対策

地域の安全確保に向けて、市町が事業主体となる小規模ながけ崩れ対策や、県が主体となる土砂災害対策を組み合わせながら進めていくこと。

・ 基礎調査の着実な推進

警戒避難体制の整備等、区域指定後の住民の生命を守る対策に早期につなげるよう、「基礎調査実施計画」に基づき区域指定を着実に終えること。また、土石流の流出土砂量の基準改定前に設定した土砂災害警戒区域等については、「再調査実施計画」に基づき計画どおり区域の見直しを進めること。

・ 被災地の復興支援

被災地の復興や生活再建に役立てるため、被災実態を踏まえた土砂災害のおそれのある区域を明らかにすること。

・ 避難につながる取組の推進

区域指定後の警戒避難体制の充実・支援策を講じるとともに、民間アプリの活用やその他の広報媒体による手法も検討し、河川に関する防災情報も合わせて提供する等、幅広い分野からの情報提供により、避難につながる取組を推進すること。

・ リスク情報の提供

砂防堰堤等の構造物の設計や土砂災害警戒区域等の指定範囲は、一定の前提条件をもとに行っているため、前提条件以上の現象が発生した場合には、下流域等に被害が及ぶおそれがあることを説明会等で伝えていくこと。

■ 検討経緯

時 期	検討会・部会	検討内容
8月 9日	検討会(第1回)	降雨・水位状況及び土砂流出状況、被災状況、今後の進め方
9月 10日	砂防部会(第1回)	土砂災害の実態、砂防堰堤の被災要因の分析、土砂災害警戒区域指定と避難行動の検証 等
9月 15日	河川・ダム部会(第1回)	河川の被害状況(破堤・越水等)、被災流量の検証、ダム下流域の浸水状況、ダム操作状況 等
10月 24日	河川・ダム部会(第2回)	被害の発生要因の分析、発生要因を踏まえた当面の治水対策の検討、ダムの効果・影響の検証 等
10月 30日	検討会(第2回)	各部会からの報告、中間とりまとめ
11月 29日	砂防部会(第2回)	砂防堰堤の対策方針及び対策工法、被災実態を踏まえた土砂災害警戒区域指定のあり方の検討 等
12月 19日	河川・ダム部会(第3回)	河川における被害の発生要因及びダムにおける検証結果を踏まえた中・長期的な対策の検討 等
12月 27日	検討会(第3回)	各部会からの報告、最終とりまとめ

■ 委員名簿 (検討会)

氏 名	所 属	分 野
◎土田 孝	広島大学 大学院工学研究科 教授	地盤・地質
内田 龍彦	広島大学 大学院工学研究科 准教授	河川
海堀 正博	広島大学 大学院総合科学研究科 教授	砂防
河原 能久	広島大学 大学院工学研究科 教授	河川
田中 健路	広島工業大学 環境学部 准教授	水文気象学
長谷川 祐治	広島大学 大学院総合科学研究科 准教授	砂防
福島 雅紀	国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室長	河川
川崎 将生	国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 水循環研究室長	ダム
石井 靖雄	国立研究開発法人 土木研究所 土砂管理研究グループ 火山・土石流チーム 上席研究員	砂防
野呂 智之	国土交通省 国土技術政策総合研究所 土砂災害研究部 土砂災害研究室長	砂防
若林 伸幸	国土交通省 中国地方整備局 河川部長 (平成30年8月31日まで)	河川・ダム・砂防
岩崎 福久	国土交通省 中国地方整備局 河川部長 (平成30年9月1日から)	河川・ダム・砂防

◎:委員長

(河川・ダム部会)

氏名	所属	分野
◎河原 能久	広島大学 大学院工学研究科 教授	河川
内田 龍彦	広島大学 大学院工学研究科 准教授	河川
田中 健路	広島工業大学 環境学部 准教授	水文気象学
土田 孝	広島大学 大学院工学研究科 教授	地盤・地質
福島 雅紀	国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室長	河川
川崎 将生	国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 水循環研究室長	ダム
若林 伸幸	国土交通省 中国地方整備局 河川部長 (平成30年8月31日まで)	河川・ダム・砂防
岩崎 福久	国土交通省 中国地方整備局 河川部長 (平成30年9月1日から)	河川・ダム・砂防

◎:部会長

(砂防部会)

氏名	所属	分野
◎海堀 正博	広島大学 大学院総合科学研究科 教授	砂防
土田 孝	広島大学 大学院工学研究科 教授	地盤・地質
長谷川 祐治	広島大学 大学院総合科学研究科 准教授	砂防
石井 靖雄	国立研究開発法人 土木研究所 土砂管理研究グループ 火山・土石流チーム 上席研究員	砂防
野呂 智之	国土交通省 国土技術政策総合研究所 土砂災害研究部 土砂災害研究室長	砂防
若林 伸幸	国土交通省 中国地方整備局 河川部長 (平成30年8月31日まで)	河川・ダム・砂防
岩崎 福久	国土交通省 中国地方整備局 河川部長 (平成30年9月1日から)	河川・ダム・砂防

◎:部会長

【河川】今後の治水対策のあり方

「検討概要（平成31年1月）」（HP掲載）から抜粋

4つの治水対策にソフト対策を加え、県管理河川へ展開

対策	実施区間	モデル河川での対応	実施期間	
		その他県管理河川への展開	当面（5年）	中長期
対策方針Ⅰ 流下能力の向上【河積を拡大し流下能力を向上させる】				
<ul style="list-style-type: none"> ① 河床掘削，河道拡幅等を実施 ② 既設護岸・堤防の嵩上げを実施 ③ 堰の改築・撤去を検討 	○ 浸水による社会的影響の大きい河川	沼田川外	再度災害防止	事前防災
		県管理河川		事前防災
対策方針Ⅱ 排水能力の向上【総合的な治水対策により排水能力を向上させる】				
<ul style="list-style-type: none"> ① 排水機場の新設，遊水地の整備，水路の改修及び下水道の整備等，国・県・市・町が連携し有効な流域対策を実施 	○ 浸水による社会的影響の大きい河川	福川	排水機場の新設	流域対策の検討・実施
		県管理河川		
<ul style="list-style-type: none"> ② 既設排水機場の耐水化を実施 ③ 緊急的に配備可能な排水ポンプ車を確保 	○ 内水浸水が頻発している河川	福川		
		県管理河川		
対策方針Ⅲ 堤防・護岸の強化【洪水流に強い堤防・護岸を整備する】				
<ul style="list-style-type: none"> ① 水衝部や堰等横断構造物の直下流の護岸前面へ護床ブロック設置等の洗掘対策を実施 ② 護岸復旧箇所の上下流部は必要に応じて対策を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水衝部（隣接した直線部も含む） ○ 堰等横断工作物の直下流部 	三篠川外		
		県管理河川		
③ 決壊しにくい構造等の堤防強化対策を実施	○ 破堤による社会的影響の大きい築堤区間	沼田川		
		県管理河川		
対策方針Ⅳ 適切な維持管理【適切な維持管理により流下能力を確保する】				
<ul style="list-style-type: none"> ① 河川の現況を調査し，治水上の影響を把握 ② 維持管理目標（流量等）の設定を検討 ③ 監視を強化し，堆積土砂・樹木等撤去を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 土砂の堆積傾向が見られる区間 ○ 樹木が繁茂している区間 	5河川		
		県管理河川		
④ 既設排水機場の点検・整備を確実にするなど設備を良好な状態に保持し，常に十分な機能を確保	○ 既設排水機場			

これらの対策の実施にあたっては、**河川の現況等を把握することが重要**

必要な調査・検討事項

- 現況（流下能力，掃流力等）の把握 ⇒ 航空レーザー測量の活用
- 河川管理データの蓄積 ⇒ データベース化・河川カルテ作成
- 堆積土砂等の変化の把握 ⇒ 定点観測・航空写真の活用

河川管理の高度化

【河川】今後の治水対策のあり方

「検討概要（平成31年1月）」（HP掲載）から抜粋

4つの治水対策にソフト対策を加え、県管理河川へ展開

	実施期間		検討すべき事項
	当面(5年)	中長期	
対策方針V ソフト対策			
○水害リスク等の周知 ①浸水想定区域の指定・公表 ②危険箇所の周知	指定・公表	周知	○ハザードマップ作成の支援 ○危険箇所の把握 等
○避難等に資する基盤整備 ③危機管理型水位計の設置 ④河川監視カメラの設置			○避難の目安となる水位設定の検討等
○避難勧告等発令に資する情報提供 ⑤基準水位の検証・見直し			○危険箇所の把握 等
○避難に関する啓発活動の強化 ⑥出前講座(地域住民, 学校等)の実施			○防災教育の支援 等

【ダム】今後の治水対策のあり方

「検討概要（平成31年1月）」（HP掲載）から抜粋

ハード・ソフト対策を県管理ダムへ展開

