

平成30年7月豪雨現地調査報告



河川政策グループ
研究員
石川 直樹



河川政策グループ
研究員
真野 友里子



河川政策グループ
研究主幹 副総括
岡安 徹也

1 はじめに

西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となった平成30年7月豪雨では、高梁川水系小田川（岡山県）や肱川（愛媛県）など多数の河川が氾濫、また広島県をはじめとする各地で土砂災害が発生し、死者・行方不明者232人、住家の全壊6,695棟、半壊10,719棟¹⁾の甚大な被害となった。なお、一つの風水害で死者・行方不明者が200人を超えたのは、439人の死者・行方不明者が発生した「昭和57年7月豪雨と台風第10号」以来²⁾となり、近年発生した風水害としては人的被害が多いことが特徴である。

気象庁は、広域で持続的な大雨をもたらした要因として、梅雨前線が、非常に発達したオホーツク海高気圧と日本の南東に張り出した太平洋高気圧との間に停滞したことを挙げ、上層の寒帯前線ジェット気流及び亜熱帯ジェット気流の大きな蛇行が持続したことが影響していると発表した。また、それらの背景には、地球温暖化に伴う水蒸気量の増加の寄与もあったと考えられる³⁾としている。気候システムの温暖化には疑う余地はないとされる中で、今後も同様の水災害が発生することが懸念される。

JICEでは、高梁川水系小田川等の堤防の被災状況、および高梁川流域と肱川流域における市街地の被害状況について現地調査を行った。これらの調査結果や関係機関の資料を基に、今次水害の特徴と今後の課題について、JICEとしての考察を交えて報告する。

2 平成30年7月豪雨の概要

2.1 降雨状況

西日本から東海地方を中心に広い範囲で数日間大雨が続き、その総雨量は1982年以降の豪雨災害時の雨量と比べて極め

て大きいものとなった。7月5日から8日にかけては、西日本付近に停滞した梅雨前線に向けて、極めて多量の水蒸気が流れ込み続けるとともに、局地的に線状降水帯が形成された。

6月28日から7月8日にかけての総雨量は、四国地方で1,800ミリ、東海地方で1,200ミリを超えるなど、7月の月降水量平年値の1.7から4.4倍となったところもあった⁴⁾。

48時間雨量は124地点、72時間雨量は122地点で、観測史上1位となった。

期間降水量分布図(6月28日0時～7月8日24時)

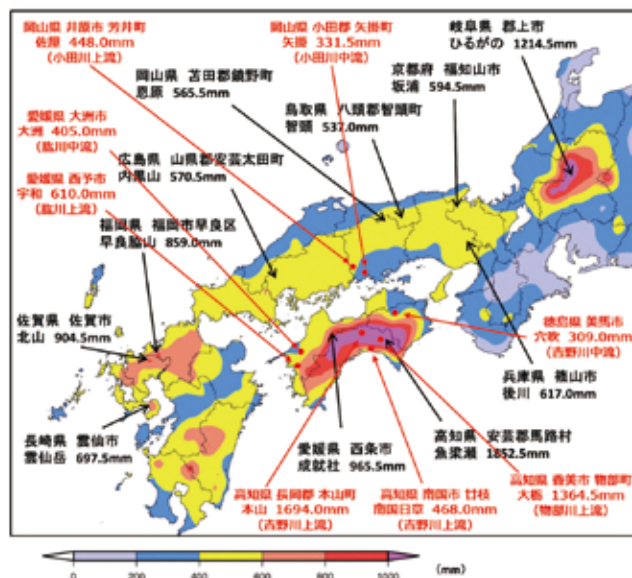


図2-1 期間降水量分布図(6月28日0時～7月8日24時)
(気象庁公表資料⁴⁾を基に作成)

2.2 出水状況

(1) 高梁川水系

高梁川水系（高梁川、小田川）における6月28日0時～7月8日24時の累積降水量（アメダス）は、高梁川で396～495mm、小田川で331.5mm～448mmであった。

高梁川水系小田川の矢掛地点における水位状況図（7月5日0時～7月9日24時）を図2-2に示す。

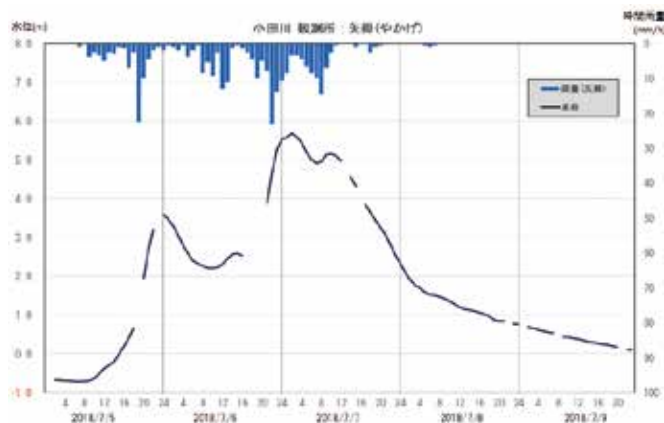


図 2-2 水位・雨量の状況図（矢掛：小田川）

(2) 肱川水系

肱川水系における 6 月 28 日 0 時～7 月 8 日 24 時の累積降水量（アメダス）は 341.5～669mm であった。

肱川の太洲第二地点における水位状況図（7 月 5 日 0 時～9 日 24 時）を図 2-3 に示す。

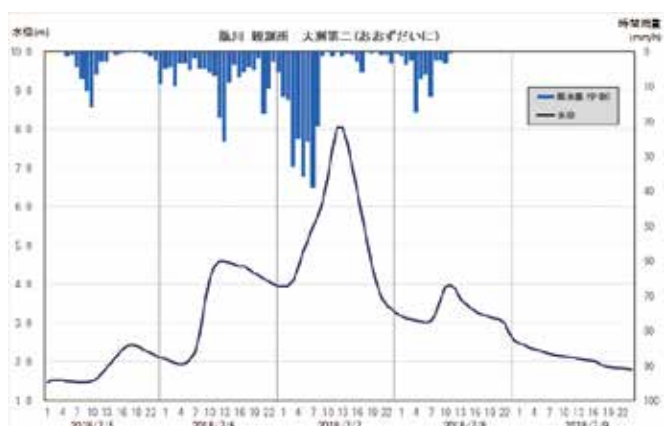


図 2-3 水位・雨量の状況図（太洲第二：肱川）

2.3 人的被害の状況

平成 30 年 7 月豪雨による死者数は、広島県、岡山県、愛媛県で特に多く、年代別では 70 歳代が最も多い。また、男女の死者数に大きな差は無い¹⁾（図 2-4）。

避難者数を見ると、広島県、岡山県、愛媛県のほか、岐阜県においてもまとまった人数が避難していたことがわかる⁵⁾（図 2-5）。

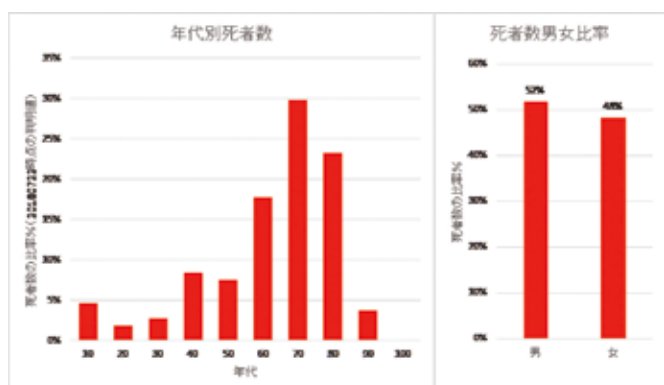


図 2-4 平成 30 年 7 月豪雨による人的被害の状況



図 2-5 府県別の避難者数

2.4 救助活動の状況

防衛省・自衛隊は、最大時で人員約 33,100 名、艦船 28 隻、航空機 38 機を投入して救助・支援活動にあたり、2,284 名を救助した⁶⁾。

消防庁では、岡山、広島、愛媛、高知の 4 県において、23 都府県から延べ 15,287 名、ヘリ 271 機が出動し、計 397 名を救助した⁷⁾。

表 2-1 防衛省・自衛隊による人命救助実績⁶⁾

主な活動場所	実績
福岡県北九州市、飯塚市、筑前町、高知県四万十市、広島県広島市、海田町、熊野町、坂町、東広島市、呉市、竹原市、三原市、東広島市、尾道市、安芸高田市、岡山県岡山市、高梁市、倉敷市、井原市、総社市、京都府綾部市、舞鶴市、愛媛県松山市、宇和島市、大洲市、今治市、西予市、怒和島、高知県大月町、山口県岩国市、兵庫県宍粟市	2,284 名

表 2-2 消防庁による人命救助実績⁷⁾

県名	陸上	航空	合計
岡山	219 名	38 名	257 名
広島	59 名	78 名	137 名
愛媛	2 名	0 名	2 名
高知	0 名	1 名	1 名
合計	280 名	117 名	397 名

3 堤防の被災状況（現地調査）

3.1 高梁川水系小田川における堤防被災の概要

高梁川水系小田川においては、高梁川の背水の影響により小田川、及び支川の県管理河川の堤防の低い箇所から越水したことが原因と考えられる堤防決壊が、小田川左岸で 2 箇所、支川の末政川等で 6 箇所発生した。また、複数箇所で法崩れや基盤漏水が発生した⁸⁾。

国土交通省中国地方整備局が設置した「高梁川水系小田川堤防調査委員会」の第 2 回委員会議事概要¹¹⁾によると、「堤防が決壊した主要因は越水によるものと考えるが、他の要因も複雑に絡んでいる可能性があることから、現段階では、堤防が決



図 3-1 被災箇所及び調査箇所

壊した原因の特定には至らない」とされている。

JICE では、平成 30 年 7 月 13 日に小田川左岸における堤防決壊箇所 2 箇所及び小田川右岸における法崩れ箇所 1 箇所について現地調査を行ったが、このうち堤防決壊した 2 箇所の調査結果について概要を示す（図 3-1）。

3.2 小田川左岸 3.4k の堤防決壊

小田川 3.4k 地点の左岸、支川高馬川の合流部下流において堤防が決壊した（図 3-2）。高馬川についても、合流部付近に架かる橋梁の直上流で堤防が決壊した。

中国地方整備局の記者発表資料⁹⁾によれば、7月7日の1時34分に岡山県管理の高馬川の堤防決壊が確認され、その後6時52分に国管理の小田川の堤防決壊を確認した。

(1) 堤防決壊箇所の堤防の特徴

決壊箇所の堤防の高さは約 7m である。治水地形分類図によると、小田川の堤防決壊箇所は氾濫平野、支川高馬川の堤防決壊箇所は自然堤防であり、治水上の要注意地形ではない¹⁰⁾。

平成 29 年 3 月時点の高梁川重要水防箇所一覧によると、当該箇所は堤防高不足で重要水防箇所 A に指定されている他、法崩れ・すべりの面からも重要水防箇所となっている。

現地調査においては、堤防決壊箇所の堤内地側には落堀と考えられる水たまりが確認できた。また、堤防決壊箇所付近の堤防の裏法において、植生の侵食痕が確認できた。

(2) 河道と水位の関係

堤防決壊箇所付近の河道は、河道掘削の未実施や河道内の樹林化により流下能力が不足しており、高梁川水系河川整備計画（平成 29 年 6 月）では河道掘削と樹木の伐採が計画されていた（図 3-3）。また、支川高馬川の河床高よりも堤内地盤高が低い様子が確認された（図 3-4）。

3.3 小田川左岸 6.4k の堤防決壊

小田川左岸 6.4k の堤防決壊については、小田川と支川の内山谷川との合流部下流で左岸の堤防が決壊した。中国地方整備



図 3-2 小田川 3.4k 堤防決壊状況（7/13 調査時）

図 3-3 未掘削箇所及び樹林化の状況
（高梁川水系河川整備計画 p.22 の図に加筆）



図 3-4 高馬川堤防決壊箇所近傍の堤内地盤高
(軽トラの位置が概ね河床高程度)



図 3-5 小田川 6.4k 堤防決壊状況 (7/13 調査時)

局の記者発表資料¹²⁾によると、7月7日12時30分頃に堤防の決壊を確認している(図3-5)。

(1) 堤防決壊箇所の堤防の特徴

小田川左岸 6.4k の堤防決壊箇所の堤防の高さは約 5m である。平成 29 年 3 月時点の高梁川重要水防箇所一覧によると堤防高不足で重要水防箇所 A に指定されている。治水地形分類図¹⁰⁾によると堤防決壊箇所付近は氾濫平野であり、治水上の要注意地形ではない。

(2) 河道と水位の関係

高梁川水系河川整備計画(平成 29 年 6 月)では、小田川左岸 6.4k 堤防決壊箇所付近の河道は堤防の断面不足により築堤が計画されている。また、3.4k 付近と同様に河道掘削の未実施や河道内の樹林化による河積不足による流下能力の不足から、河道掘削及び樹木の伐採が計画されている。現地調査においては、橋梁取り付け部から堤防決壊箇所にかけて低くなっていることと、草の倒伏が確認された(図 3-6)。



図 3-6 堤防決壊箇所下流側の堤防天端付近の状況

4 流域の被災状況(現地調査)

4.1 高梁川流域の被災状況

高梁川流域では、国管理の小田川左岸において 2 箇所、右岸において法崩れ 1 箇所、県管理の高馬川 2 箇所、末政川 3 箇所、真谷川 1 箇所が堤防決壊した²⁾。

流域の被災状況として、堤防決壊箇所周辺の建物等の浸水深、被災形態、復旧初期の状況を確認するとともに、高梁川の右岸側(支川合流部付近)に立地している朝日アルミ産業の工場爆発による周辺への二次的被害、浸水被害の発生していない周辺観光地への影響について現地調査を行った。

高梁川流域の実績タイムラインを図 4-1 に示す。7月5日に大雨警報、7月6日に大雨特別警報が発令された後、夜間にかけて急激に水位が上昇し、避難指示 45 分後に氾濫発生が確認された。

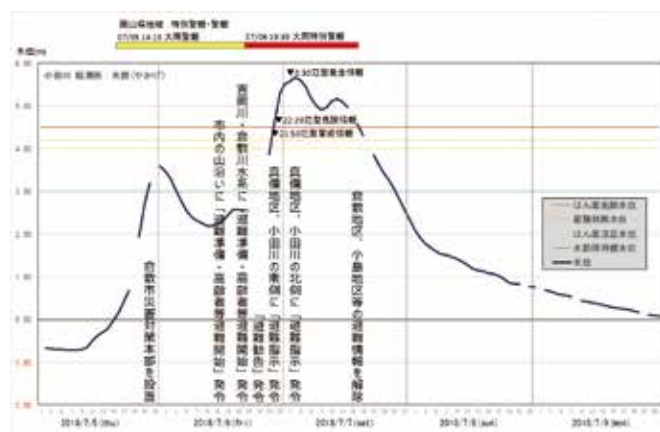


図 4-1 高梁川流域の実績タイムライン

(1) 倉敷市真備地区の被災状況

岡山県倉敷市真備地区では、地区を流れる高梁川支川の小田川及びその支川の堤防が決壊し、地区の約3割にあたる約1,200haが浸水するなど甚大な被害が生じた。国土地理院から公表された浸水推定段彩図によると、一般家屋の1階が全冠水する浸水深3m以上の区域が広範囲に及んでいる。

真備地区中心部など3日以上浸水が継続した区域は約500haに及び、4～5日に至る区域もあった（図4-2）。



図 4-2 倉敷市真備地区の推定浸水範囲の変化

小田川の堤防決壊点周辺では、家屋が流体力により倒壊、または基礎部の土砂流出により不等沈下を起こしていた。堤防決壊地点から500mほど離れた箇所においても、水田の土砂が畦道ごと流失しているなど、流体力による影響が及んでいた。一方、小田川の支川である末政川の堤防決壊点周辺は、家屋に損傷はあるものの倒壊には至っておらず、流体力が比較的小さかったものと推測される。

このほか、大量の災害廃棄物が発生した真備地区では、廃棄物の仮置き場が不足し、災害廃棄物が幹線道路の路肩や鉄道用地に積み上げられていた。自衛隊は7月19日以降、隊員延べ約1,500人、ダンプ110台、重機36台を投入して撤去作業を実施し、8月25日に完了した。

調査に訪れた7月17日時点で、真備地区中心部の商業施設は営業再開に向けた復旧途上であったが、このうちディスカウントストアは7月15日から営業を再開し、被災者やボランティア、工事関係者等に食べ物や飲み物を提供していた。

被災後1週間に延べ2,000人を投入できたことや、室外機や給電設備が浸水しない高さに設置されていたため、早期の仮営業再開が可能であったと推測される。また、外には仮設トイレと手洗い場が設置されており、復旧活動の拠点として重要な役割を果たしていると推測される。

(2) 岡山県総社市（工場爆発事故による二次的被害）

岡山県総社市下原地区では、高梁川の右岸側、新本川合流部付近に立地している朝日アルミ産業株式会社の工場が爆発し、その爆風により周辺家屋等では窓ガラスが割れる、屋根瓦が飛散するなどの被害が発生したほか、工場からの飛散物により火災も発生した。同工場はアルミ脱酸剤を製造しており、高温の



図 4-3 小田川の堤防決壊点周辺の家屋の被害状況



図 4-4 末政川の堤防決壊点周辺の家屋の被害状況



図 4-5 路肩に積み上げられた災害廃棄物



図 4-6 ディスカウントストアの仮営業の状況

溶解炉が浸水することで大規模な爆発を引き起こしたものとみられている。

調査時点では、倒壊した工場の建屋や設備が残されていた。隣接する工場も屋根や外壁が吹き飛んでおり、屋根の修復作業を行っている様子が見られた。

高梁川の堤内地の集落の多くの家屋の屋根瓦が吹き飛び、窓ガラスが割れていた。1kmほど離れたコンビニエンスストアの窓ガラスやシャッターも被災していた。



図 4-7 爆発した朝日アルミ産業の工場



図 4-8 爆風により屋根瓦が飛散した住家

(3) 倉敷市中心部（倉敷美観地区）の状況

倉敷美観地区は、堀割や伝統的な建造物群で構成される、倉敷を代表する観光地であり、今次の豪雨では被災（浸水）していないが、風評被害により観光客数は例年の半分程度にとどまった（観光案内ボランティアへの聞き取りより）。

なお、美観地区内の大原美術館本館は、1930年の建設当初から高梁川の氾濫を想定して1.1m嵩上げされている。

4.2 肱川流域の被災状況

肱川流域では、中流域の愛媛県大洲市中心市街地における氾濫域の住家、事業所等における浸水深、被災形態、復旧初期の状況について現地調査を行った。

肱川流域の実績タイムラインを図 4-10 に示す。7月5日に大雨警報、7月6日に洪水警報が発令された後、7月7日早朝にかけて急激に水位が上昇し、氾濫が発生した。



図 4-9 倉敷市の美観地区および大原美術館

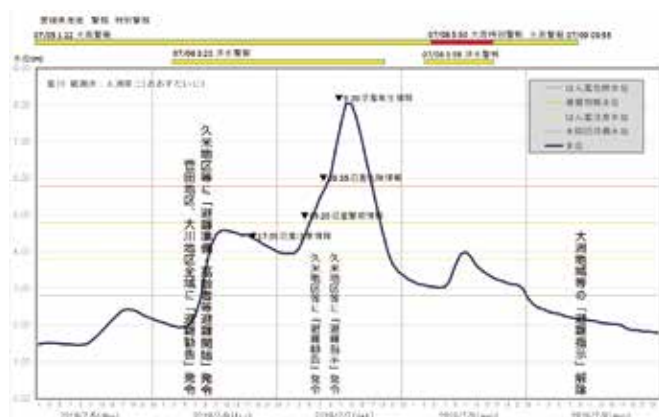


図 4-10 肱川流域の実績タイムライン

(1) 愛媛県大洲市の被災状況

支川矢落川の氾濫等により大洲市の中心市街が浸水した。



図 4-11 大洲市浸水推定段彩図（出典：国土地理院）

現地調査においては、大洲インターチェンジ周辺の沿道の店舗において、被災状況および復旧状況を確認することができた。大手企業の店舗は、資機材、業者手配など、資金や人材の関係から素早い対応が来ているなどの特徴が見られた。（大手家具販売店では被災後1週間あまりの7月16日から一部営業再開）

なお、いずれの浸水域も、浮遊砂が薄く堆積している程度であり、痕跡水位も分かりづらい状況であった。



図 4-12 大手衣料品販売店の被災状況

病床数 95 床の総合病院では、当初から 2 階以上に主要設備を配置するなど、浸水を想定した建物構造となっていた。このため、7 月 11 日の訪問時には 1 階部分の清掃を行いながら、2 階で一部の診療業務を行っていた。



図 4-13 総合病院の被災状況

(2) 土地利用一体型水防災事業の効果（大洲市上老松地区）

肱川下流の大洲市上老松地区は、平成 19 年度から平成 25 年度にかけて土地利用一体型水防災事業を実施しており、今次洪水の状況や事業の効果について住民から話を伺うことができた。

なお、土地利用一体型水防災事業とは、上下流バランス等の関係から長期間河川改修の実施が困難な地域において、住宅・宅地等を洪水被害から守るために住宅地の高上げや輪中堤等の築堤を実施することで、短期間かつ経済的に家屋浸水の対策を実施する事業のことである。

以下に、その聞き取り内容を示す。

- ・今回の出水では、高水敷の上、1m 程度まで水位が達した。事業前であれば確実に浸水していたと思われる。
- ・今回の出水でも、店の商品は高上げし、電気製品のコンセントプラグをラップに包んで高い位置に掛けるなど、念のために浸水対策を行った上で店を閉めた。
- ・大洲市の災害情報メールに登録しており、被災前、被災後と様々な情報をリアルタイムで受け取り、とても助かっている。ツールとして、賢く使う使い方が重要である。
- ・地区の中で、水道断水に対して、飲用には適さないものの、使える個人宅の井戸水の提供家屋の情報共有などを実施している。
- ・地区からは昨年、平成 29 年 7 月九州北部豪雨の勉強に熊本に数人行って、災害時の対応を生かす努力をしている。



図 4-14 土地利用一体型水防災事業を実施した地区の状況

5 復旧状況の概要

5.1 ライフラインの被害と復旧状況

(1) 上水道

愛媛県大洲市で最大 10,096 戸、西予市で 2,685 戸、岡山県倉敷市で 8,900 戸が断水した。主な原因は、配水管の破損のほか、大洲市では水源地の浸水、西予市では野村浄水場の浸水及びポンプ場の停電、倉敷市では真備浄水場の冠水等である。なお、大洲市では 7 月 20 日、西予市では 7 月 20 日、倉敷市では 7 月 24 日までに断水が解消した¹⁾。

(2) 電気

中国電力管内で最大 22,800 戸、四国電力管内で最大 9,100 戸が停電した。主な原因は、電信柱の倒壊のほか、西予市では変電所の浸水により最大 8,530 戸が停電した。なお、四国電力管内では 7 月 11 日 13 時、中国電力管内では他電力会社から応援を受ける形で 7 月 13 日までに停電が解消した¹⁾。

(3) 通信

NTT 西日本管内の愛媛県では最大 2,935 回線、岡山県では最大 3,270 回線が不通となった。また、大洲市や西予市、倉敷市などでは、携帯電話が繋がらない、又は繋がりにくい状態となった。主な原因は、ケーブルの断線のほか、基地局の被災等によるものである。また、NTT 西日本管内では一時、電源喪失による被害が懸念されたが、予備電源の稼働、電力の復旧により難を逃れた¹⁾。

復旧状況については、NTT 西日本管内のうち、愛媛県では 8 月 1 日に、岡山県では 8 月 2 日に回線が復旧した。また、携帯各キャリアは、7 月 7 日より公衆無線 LAN サービスを開設するなどの対応を実施し、その後 7 月 10 日から順次障害エリアの解消が進められた。8 月 2 日現在で、NTT ドコモの西予市の一部の地域で、移動基地局車を用いた部分的な通信確保となっている他は復旧が完了している¹⁾。

5.2 交通機関の被災と復旧状況、物流への影響

(1) 交通機関の被災・復旧状況

1) 高速道路

高速道路の通行止めは、路線数・区間数ともに 7 月 6 日 7 時から増加し、7 月 8 日 6 時時点で最大（被災による通行止め：17 路線 19 区間、雨量規制等による通行止め：46 路線 58 区

間)となった。その後は徐々に解除され、10月9日17時時点において、全ての路線・区間で通行止めは解除されている¹⁾。

2) 直轄国道

直轄国道の通行止めは、路線数・区間数ともに7月7日7時頃から増加し、路線数が7月7日15時時点、区間数が7月9日6時45分時点で最大となった。その後は徐々に解除され、7月22日6時時点において、全ての路線・区間の通行止めが解除されている。

通行止めの主な要因は、法面崩壊の他、路面冠水や車道の洗掘によるものである¹⁾。

3) 地方公社道路

地方公社道路は、播但連絡道路、北九州高速4号線、広島高速1号線の計3路線において通行止めが発生したが、7月17日14時時点において、全ての路線・区間で通行止めは解除されている。

通行止めの要因は、播但連絡道路、北九州高速4号線が法面崩落、広島高速1号線が土砂流入となっている¹⁾。

4) 補助国道

補助国道の通行止めは、路線数・区間数ともに、7月8日6時時点で急激に増え始め、7月9日6時45分時点で最大(55路線134区間)となった。その後は徐々に解除されてきているものの、10月9日17時時点では、12路線13区間の通行止めが継続中となっている。

通行止めの主な要因は、直轄国道と同様に法面崩壊や路面冠水となっており、その他にも、土砂崩れや倒木による通行止めも発生している¹⁾。

5) 都道府県道・政令市道

都道府県・政令市道の通行止めは、7月9日6時45分時点で最大(665区間)となっている。その後は徐々に解除されてきているものの、10月9日17時時点で、199区間において、通行止めが継続中となっている。通行止めは、路面冠水、土砂崩れ等が主な要因となっている¹⁾。

6) 鉄道(貨物含む)

鉄道(貨物含む)の運転休止は、事業者数・路線数ともに、7月6日7時から急激に増え始め、7月7日7時時点で最大(32事業者115路線)となった。その後は徐々に解除されているものの、7月10日14時時点以降はほぼ横ばいとなっており、10月9日17時時点においても、4事業者6路線において運転休止が継続している。

運転休止の主な要因は、土砂流入や線路冠水であり、路盤流出や橋梁流失等の壊滅的な被害を受けた路線については、復旧に数ヶ月から1年以上の期間を要するとしている¹⁾。

7) 高速バス

高速バスの運転休止は、7月7日7時から急激に増え始め、7月8日6時時点で最大(113事業者570路線)となった。その後は徐々に解除され、8月15日9時時点で中国ジェイアールバス(株)、広島電鉄(株)、さんようバス(株)、西日本ジェイアールバス(株)の4事業者5路線において、運休または

一部運休が発生している¹⁾。そして、10月9日17時時点において、全ての事業者・路線で運休または一部運休は解除されている¹⁾。

8) 路線バス

路線バスの運転休止は、事業者数・路線数ともに、7月6日7時30分頃から増え始め、7月8日17時時点で最大(70事業者287路線)となった。その後徐々に解除されてきているものの、10月9日17時時点では9事業者14路線において運休または一部運休が発生している¹⁾。

9) 宅配事業者の遅延・集配不能

宅配大手3者であるヤマト運輸(株)、佐川急便(株)、日本郵便(株)の都道府県別の遅延・集配不能数については、公表が始まった7月10日13時が最大となっており、その後徐々に減少している。都道府県別に見ると広島県が最も多くなっており、最大(7月10日13時~7月13日15時30分)で、3事業者合わせて19地域に被害が及んでいる¹⁾。なお、10月9日17時時点においては、広島県、岡山県の一部の地域で遅延・荷受け停止等の被害が継続中となっている¹⁾。

10) 海事関係

海事関係は、7月4日14時時点で運休・到着遅れ等が最大となっているものの、比較的速やかに復旧に向かい、7月22日6時時点で、全航路において運航再開となっている。

7月4日14時時点の運航休止等は悪天候によるものが主要因と考えられるが、その後の運航休止は、潮位上昇と波浪によるターミナルの床下浸水、浮桟橋のアンカーチェーン切断による着桟不可等が要因となっている。また一部の航路では、豪雨による浮流物の視認困難による夜間のみの運航休止も発生した¹⁾。

11) 航空関係

航空便の欠航数は、7月3日が286便と突出しており、7月19日には平常通りに戻っている。

(2) 物流への影響

高速道路の寸断により機材や部品の配送に支障が生じた。また、JR山陽本線の寸断により、JR貨物の輸送量の約33%にあたる貨物輸送が中止となるなど、サプライチェーンの寸断により被災地以外の事業所も操業停止や減産などの対応を余儀なくされた¹⁾。

5.3 災害廃棄物の状況

災害により発生する大量のごみ(災害廃棄物)の処理には、多くの費用と時間を要することから、被災地の復旧・復興を妨げる要因となる。平成30年7月豪雨による災害廃棄物の発生量は、岡山県が約41万トン(平成30年8月3日時点)、広島県が約196万トン(平成30年7月25日時点)、愛媛県が約53万トン(平成30年8月6日時点)などとなっている¹³⁾。

6 今後の課題と考察

6.1 レジリエンスの4R

今次水害での課題をレジリエンスの観点から考察する。レジリエンスとは、災害からの回復力、復元力、しなやかさであり、回復力を高めて復旧時間を短縮することである。また、MCEER's Resilience Framework¹⁴⁾ によれば、レジリエンスは4つのRから成る（図 6-1 参照）。

● Robustness 【強靱性】

- ・部分要素・システムが、機能低下や機能喪失を受けずに、所定のレベルの外力や要求に耐える強さ、能力
- ・ハード面での外力に対する強さ
- ・耐震、耐火、耐浪、耐水、耐風
- ・一定規模の外力以下での災害の発生を防ぐ

● Redundancy 【冗長性】

- ・災害時に部分要素・システムが被災・機能低下・機能損失したとしても、それに求める機能を代用できるものがどの程度あるか
- ・平常時には社会やシステムにとって一見無駄と思えるようなものでも災害時に必要である
- ・システムの多重化、バックアップ機能、平常時から必要以上の容量確保

● Resourcefulness 【臨機応変性】

- ・部分要素・システムが、破壊・機能喪失した場合に、その問題を特定し、対応の優先順位を定め、資源・人員を動かす能力
- ・被害状況、対応可能な資源・人員の状況の把握とその認識の統一
- ・目標設定、作戦作成・ロジスティクス（必要なものを確保して必要な場所へ送る）

● Rapidity 【即応性】

- ・損失や被害拡大を抑えるために、迅速に優先順位に応じて目標を達成する能力

図 6-1 レジリエンスの4R
(地球防災工学 - 京都大学防災研究所巨大災害研究センター)

6.2 今次水害での課題

(1) 広域的・同時多発的な水害への備え

今次水害では、小田川・肱川の氾濫のほか、広島県の土砂災害をはじめ、広域的・同時多発的に被害が発生しており、被害軽減に向けては、危機管理対応や応急復旧における資機材や人的資源の調達・投入における臨機応変性（Resourcefulness）で即応性（Rapidity）を有する広域対応計画の必要性が改めて認識された。

特に、広域的・大規模な水害では、大量の災害廃棄物が発生し、被災地における一時集積場所の確保や分別・運搬等の一次処理が迅速な復旧を妨げる要因ともなり、ボランティアや被災自治体での対応に限界があることから、即応性（Rapidity）をもって実施するため、県や国による被災地外部からの人材・資機材の応援体制や制度、運用の仕組みを、毎年水害が発生している状況に鑑みて、早急に構築する必要がある。

(2) 交通・物流の寸断への備え

今次水害では、広範囲にわたり、道路や鉄道が多数箇所です断し、代替路も寸断された呉市など被災地域への物資の供給への深刻な影響が生じるとともに、被災地以外の事業所の操業停止や減産などのサプライチェーンへの影響も発生した。

このため、道路や鉄道などの交通ネットワークの構築による冗長性（Redundancy）の確保の必要性が改めて認識された。

(3) 危険物への備え

今次水害では、浸水による直接被害だけでなく、化学工場の爆発事故による工場周辺の家屋の損壊や火災等の二次的被害も発生している。

また、平成30年台風第21号による高潮浸水により、9月5日、神戸市東灘区の人形島、六甲アイランドで、岸壁近くに置かれた17のコンテナから出火し、鎮火に10月26日までの51日間を要した。これは、燃えたコンテナの一部に入っていた約60トンのマグネシウムが水と反応して爆発したためである¹⁵⁾。

浸水によりどのような被害事象（インシデント）が発生するのかを分析し、必要な事前対策や万が一発生した場合の対応の備えを検討するためのリスク分析の重要性、分析方法・理解の必要性が再認識された。

(4) 強靱性を高める備え

今次水害では、真備町のディスカウントストア、大洲市の総合病院の事例のように、浸水の可能性・リスクを把握・認識した上で、被害を生じにくく業務再開を容易にする建物・設備の工夫など、強靱性（Robustness）を高める備えを実施している事例や、信号設備の浸水被害はあるものの、高架鉄道であったため、大規模浸水であったにも関わらず、2ヶ月余りで復旧が可能となった真備町の井原鉄道井原線の事例など、施設・設備の計画・設計における浸水の考慮や、そのことを踏まえた、被災後の復旧の運用体制・仕組みの構築の重要性と効果が明らかとなった。

6.3 まとめ

JICEでは、これまで被害事象の現地調査や企業の水害対策の取組事例、水害BCP（業務継続計画）策定のノウハウを蓄積している。浸水状況に応じてどのような被災事象やリスクが発生し、災害時に有効なBCPをどのように策定すべきが悩まれている団体におかれては、JICE河川政策グループまでご相談いただきたい。

行政や企業が水害に対してどのように備えるか、BCP策定支援を通じて、レジリエンスの向上に貢献していきたい。

参考文献

- 1) 内閣府, 平成 30 年 7 月豪雨による被害状況等について
平成 30 年 7 月 4 日～10 月 9 日
- 2) 国土交通省, 大規模広域豪雨を踏まえた水災害対策検討小委員会 第 1 回
- 3) 気象庁, 「平成 30 年 7 月豪雨」及び 7 月中旬以降の記録的な高温の特徴と要因について
- 4) 気象庁, 平成 30 年 7 月豪雨気象庁速報, 平成 30 年 7 月 13 日
- 5) 県別避難者数・避難所数 (総務省消防庁被害状況)
- 6) 防衛省, 平成 30 年 7 月豪雨に係る自衛隊の災害派遣について (最終報), 平成 30 年 8 月 18 日
- 7) 消防庁, 平成 30 年 7 月豪雨及び台風第 12 号による被害状況及び消防機関等の対応状況 (第 58 報), 平成 30 年 11 月 6 日
- 8) 国土交通省中部地方整備局, 第 3 回 高梁川水系小田川堤防調査委員会
- 9) 国土交通省 中国地方整備局, 決壊した岡山県管理河川高馬川と堤防が連続する国管理河川 小田川左岸 3k400 付近における堤防の決壊について 【第 1 報修正】, 平成 30 年 7 月 7 日 16:00
- 10) 国土地理院, 治水地形分類図 (更新版 平成 19 年～)
- 11) 国土交通省中部地方整備局, 第 2 回 高梁川水系小田川堤防調査委員会
- 12) 国土交通省 中国地方整備局, 国管理河川 高梁川水系小田川左岸 6k400 付近における堤防の決壊について 【第 1 報】, 平成 30 年 7 月 7 日 23:40
- 13) 環境省, 平成 30 年 7 月豪雨による被害状況
(http://kouikishori.env.go.jp/archive/h30_suigai/damage_situation/)
- 14) MCEER's RESILIENCE FRAMEWORK
(http://mceer.buffalo.edu/research/resilience/Resilience_10-24-06.pdf)
- 15) 神戸市, 六甲アイランドコンテナ火災の鎮火について
(<http://www.city.kobe.lg.jp/information/press/2018/10/20181026913002.html>)