

平成30年7月豪雨(西日本豪雨)に伴う広域的な災害発生に関する一考察 ～広島県における被害を中心に～

渡 邊 一 成 大 門 創

要旨

本稿は、平成30年7月豪雨(西日本豪雨)に伴う広域的な災害発生について、広域に及んだ集中豪雨の降水特性を整理した上で、広島県下で広く発生した土砂災害、及び福山市で発生した河川氾濫やため池の決壊について、その状況や要因を整理・考察した。さらに、JR山陽線の不通に伴う鉄道貨物への影響について、統計データを用いて、その大きさを定量的に分析・考察した。

主たる結果として、土砂災害については、開発許可制度の開発技術基準等は満たしているものの、防災対策への配慮が十分でない市街地が存在することがわかった。さらに、鉄道貨物への影響については、西日本豪雨で影響を受けた区間の貨物量は全貨物量の28.5%であり、その貨物は、中国地方を発着する貨物が約4割、中国地方を通過する貨物が約6割と、中国地方を通過する貨物への影響の方が大きいことが明らかとなった。

キーワード：平成30年7月豪雨，土砂災害，河川氾濫，ため池決壊，鉄道貨物，福山市

1 はじめに

2018(平成30)年6月28日から7月8日にかけて、台風7号および梅雨前線等の影響により、中国地方を中心に西日本の広い範囲で集中豪雨が発生し(平成30年7月豪雨，西日本豪雨)，これに伴い、洪水・土石流などの災害が発生し、鉄道・道路などのインフラや、企業活動に伴う物的流通(物流)などの社会・経済システムに甚大な影響を及ぼした。

ここで、災害発生とその影響のプロセスは、国立研究開発法人防災科学技術研究所をもとに、図1のように整理できる¹⁾。この枠組みを平成30年7月豪雨に当てはめると、集中豪雨(図1の①)が地形・地盤などの自然素因に作用することで、洪水・土石流などの災害現象が発生し(同②)，これにより、人間・資産・施設などの社会素因に作用することで、河川氾濫やため池の決壊などの一次的被害が発生するとともに(同③)，家屋の浸水，企業活動に伴う物流などの社会・経済システムに二次的被害

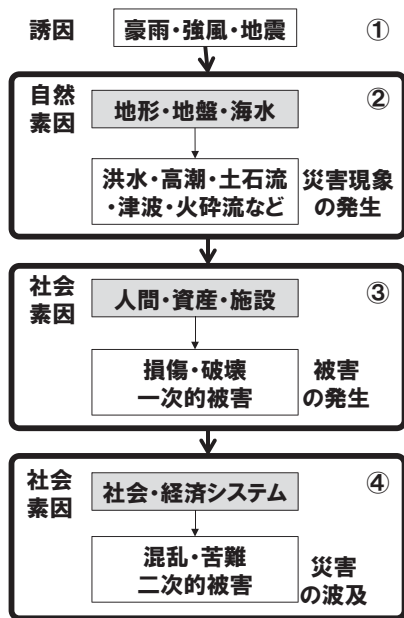
を与えることで(同④)，日常生活や経済活動に甚大な影響を与えた，と整理することができる。

以上を踏まえ、本稿は、平成30年7月豪雨(西日本豪雨)に伴う広域的な災害発生について、広島県において発生した被害の状況やその要因に関して考察することを目的とするものである。

以下、第2章では、広域で大雨となった平成30年7月豪雨の降水特性を整理し、第3章では、広島県下で広く発生した土砂災害、及び福山市で発生した河川氾濫やため池の決壊について、その状況や要因を整理・考察し、第4章では、JR山陽線の不通に伴う鉄道貨物への影響について、統計データを用いて、その大きさを分析・考察していく。

2 平成30年7月豪雨の降水特性

広島県下では、平成26年8月20日未明、広島市安佐南区・安佐北区を中心に、局所的な集中豪雨が発生し(平成26年8月豪雨)，土石流107箇所、が



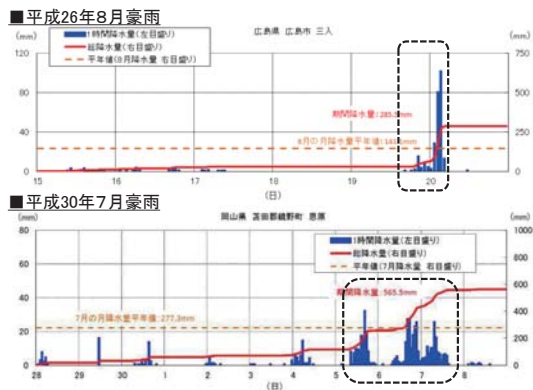
〔出典〕1) をもとに筆者が一部修正

図1 自然災害の発生連鎖と防災対策

〔出典〕1) をもとに筆者が一部修正

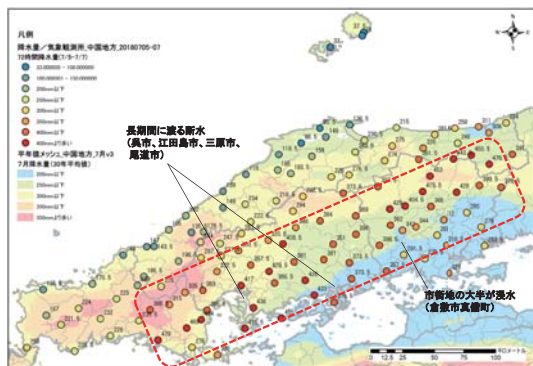
け崩れ59箇所の計166箇所で土砂災害が発生し、死者77名（うち関連死3名）、負傷者68名の人的被害をもたらした²⁾。

平成26年8月豪雨は「狭い地域で」「短時間に」「80～100mmの豪雨」であったが、平成30年7月豪雨は「広い地域で」「3日間に渡り」「20mm前後の大雨」が記録されたことにより広域的に災害が発生しており、両者の間では雨の降り方が異なるという特徴がある（図2参照）。すなわち、平成30年7月豪雨は、7月5日から7日までの間に、瀬戸内側から内陸部の広い範囲で7月の月降水量平年値を大幅に上回る、72時間に400mm以上の大雨（7月の月降水量平年値の2倍程度となる大雨）が記録され、多くの観測地点で72時間降水量が観測史上第1位になるなど、これまでの観測記録を更新する大雨となった（図3参照）。これにより、広島県呉市、江田島市、三原市、尾道市では長期間に及ぶ断水が発生し、また、岡山倉敷市真備町では、市街地の大半が浸水する被害が発生した。



〔資料〕気象庁HP／平成26年8月豪雨について、平成30年7月豪雨について

図2 集中豪雨における雨量の時間変化の比較



〔資料〕気象庁HP／過去の地点気象データ等、国土数値情報／平年値(気候)メッシュを用いて作成

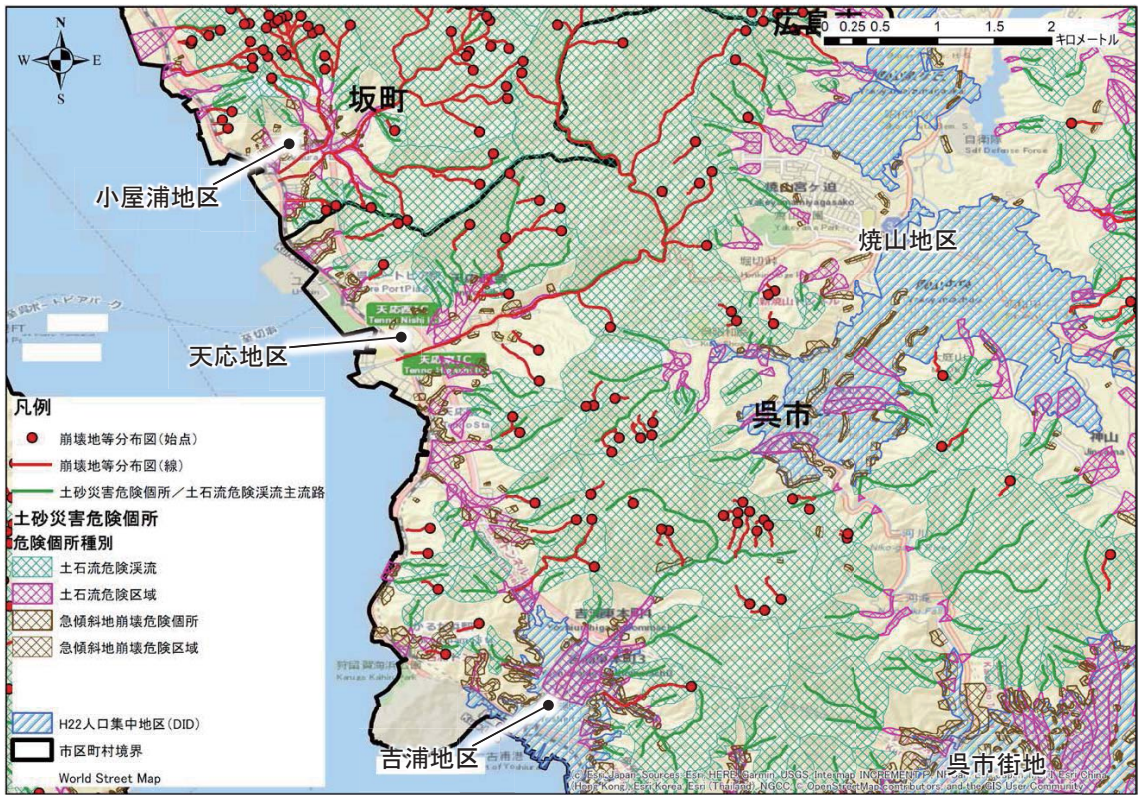
図3 平成30年7月豪雨における72時間降水量

3 豪雨による土砂災害・河川氾濫等の発生要因

本章では、平成30年7月豪雨に伴う災害について、広島県下で広く発生した土砂災害、及び福山市で発生した河川氾濫やため池の決壊について取り上げ、その状況や要因を整理・考察していく。

3.1 広島県下で広く発生した土砂災害

広島県下では、広島県南部を中心に土砂崩れや浸水による被害が発生し、死者108名、家屋被害は全壊1029棟、床下浸水など何らかの被害が発生した家屋は13,750棟の大災害に至った。死者108名のうち、土砂災害による死者は87名であり、広島県災害対策本部が平成30年8月13日に発表した「平



[資料] 崩壊地等分布図（国土地理院）、国交省／国土数値情報ダウンロードサービスにて公表されている地理空間データを用いて作成

図4 坂町南部・呉市西部の崩壊地等分布図と土砂災害危険個所の重ね合わせ

成30年7月豪雨災害による被害状況報告³⁾」によれば、県下の土砂災害発生箇所は少なくとも20市町624箇所が発生しており、平成26年8月豪雨災害と同様、大雨により花崗岩が風化した真砂土を含む土砂が流出し、甚大な被害が発生したものと考えられる。土砂災害発生個所のうち、狭い平地や谷沿いに市街地が形成された坂町小屋浦地区や呉市天応地区では、市街地部の家屋倒壊だけでなく、広島と呉を結ぶ道路・鉄道へも土石流が流れ込む甚大な被害が発生した。

図4は、坂町南部・呉市西部の崩壊地等分布図と土砂災害危険個所の重ね合わせたものである。このうち、甚大な土砂災害が発生した坂町小屋浦地区や呉市天応地区では、多数の崩壊地より谷筋に沿って土石流が流れ込んでいることが判読でき、また、これら谷筋の市街地部は、土砂災害危険個所の土石流

危険区域として識別されていることがわかる。一方、小屋浦地区や天応地区と同程度の雨量があったと考えられる近隣の吉浦地区、焼山地区、呉市街地（いずれも国勢調査の人口集中地区であり、住宅等の都市的土地利用が促進されている地区）においては、土石流危険区域に認識されている谷筋等が存在するものの、大規模な崩壊地等の分布が認められない。この違いは、市街地開発時の開発許可制度に基づく開発行為と、開発許可制度の対象規模に満たないミニ開発の間で、防災対策への配慮の差があったものと想定される。平成26年8月豪雨の際も、前述のとおり、広島市安佐南区の八木・緑井地区や、安佐北区の可部地区では大規模な土石流が発生し、甚大な被害が発生したが、近隣で被災市街地と同様の雨量があったと想定される可部桐陽台住宅団地周辺では、大規模住宅開発において「広島市開発技術基

準」による防災施設が整備されていたことから、宅地や建物に被害が発生しなかった²⁾。

以上より、住宅市街地等における豪雨災害対策の1つとして、開発許可制度の開発技術基準は満たしているものの、急傾斜地に宅地や道路が整備されてきている等の防災対策への配慮が十分でない市街地について、土石流を食い止める砂防ダムの整備を優先する等のハード整備を進めるとともに、当該市街地に居住する住民等への避難指導等のソフト面での対策に取り組むことが必要であると考えられる。

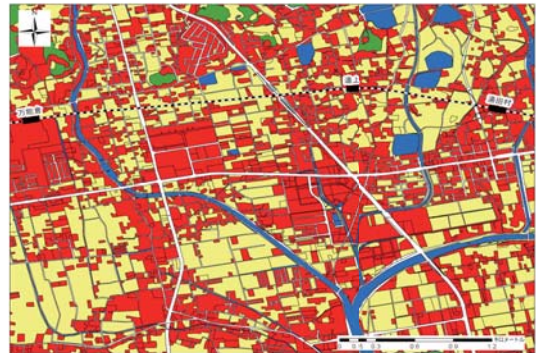
3.2 福山市で発生した河川氾濫

平成30年7月豪雨により、福山市では、芦田川の支流等の中小規模の河川で内水氾濫が発生し、福山市北部の神辺平野、福山市街地の西部に位置し芦田川右岸に広がる住宅市街地である山手地区、手城川流域の南蔵王地区、羽原川流域の松永地区などにおいて、約2000ha（市域の4%）に及ぶ浸水被害が発生した⁴⁾。福山市は、高度経済成長期の急激な人口増加に伴い市街地が拡大し、農地にスプロール的に住宅が立地する地区が多く認められる。図5は平成24年度に都市計画基礎調査として実施された福山市の土地利用現況データを用いて、神辺平野中央部について、農地等の自然的土地利用を黄色に、住宅や工場等の都市的土地利用を赤色に、河川や湖沼等の水域を青色に着色した主題図である。この図より、市街地部は自然的土地利用と都市的土地利用がモザイク状の入り組んだ農住混在が認められ、農地への水供給を担う中小河川、農業用水やため池が市街地内に多く存在しており、これらが氾濫することで浸水被害が発生したと考えられる。

従って、こうした農住混在地区における浸水対策として、国・県・市・住民が連携し、排水機の性能アップ等のハード対策や土地利用に関するルールづくり等のソフト対策を組み合わせた総合的な浸水対策に取り組むことが急務である。

また、福山市では、こうした農住混在の土地利用に伴い、市街地内の中小河川や農業用水をまたぐ小規模な橋梁が多く、保有橋梁数は全国自治体の中でも第5位となっている（表1参照）。保有橋梁数が

多い自治体は、全国の地方中枢都市あるいは地方拠点都市に多く、これより福山市と同様に急激な人口増加・都市化に伴って農住混在の市街地が形成されているものと推測される。よって、集中豪雨による内水氾濫の危険性は全国の地方都市に共通した課題であることが考えられ、前述した総合的な浸水対策は、地方都市に共通する課題であると言える。



〔資料〕福山市土地利用現況データを用いて作成

図5 神辺平野中心部における土地利用現況

表1 保有橋梁数が多い自治体

順位	自治体名	橋梁数
第1位	岡山市	9630橋
第2位	浜松市	5979橋
第3位	倉敷市	5868橋
第4位	新潟市	4093橋
第5位	福山市	3167橋
第6位	熊本市	2859橋
第7位	佐賀市	2827橋
第8位	広島市	2818橋

〔出典〕法堂一成：老朽化する地方インフラの今後の点検維持管理のあり方～人口が減少する備後圏域市町が管理する小規模橋梁を事例として～、福山市立大学大学院都市経営学研究所修士論文、2016.01

3.3 福山市で発生したため池の決壊

ため池は、降水量が少なく、流域の大きな河川に恵まれない地域などで、農業用水を確保するために水を貯え取水ができるよう、人工的に造成された池である。全国に約20万箇所存在し、西日本を中心に全国に分布し、そのうち瀬戸内地域には全国の約6割が集中している。広島県のため池数は約2万か

所であり、都道府県別で兵庫県に続き、第2位と多い(図6参照)。

これらのため池の中には、江戸時代以前に築造されたものが多く、老朽化が進んでいる状況であり、さらに近年の局地的な集中豪雨の頻発や大規模地震の発生が懸念される中、ため池の安全性の確保が課題となってきている。

広島県では、2010(平成22)年7月、県北部の庄原市において、集中豪雨による土砂災害が発生したことを受け、貯水量1,000m³以上で未改修のため池4,357箇所を対象に現地踏査を行い、コンクリート構造物や堤体の陥没・浸食など外観から変状による老朽度を確認し、ホームページで調査結果を公表してきている⁵⁾。さらに、2012(平成24)年にため池点検マニュアルを作成し、人家に影響を及ぼす可能性が高く、広島県地域防災計画に位置づけられた重要ため池について耐震診断を進め、ため池の決壊による浸水被害想定データを公表している。また、2016(平成28)年6月、福山市内のため池が決壊したことを受け、ため池に関する市民向けの啓発活動としてパンフレットを作成している。

こうした中、平成30年7月豪雨により、福山市では斜面中腹にある池が決壊したことにより土砂が住宅に流入する災害が発生した。

福山市には多くのため池があり、貯水量1,000m³以上のため池総数は779箇所と県内でも総数が多い自治体である。図7は平成24年度都市計画基礎調査として実施された福山市の土地利用現況データを用いて、神辺平野北部について、河川、湖沼やため池等の水域を青色に、森林を緑色に着色した主題図である。この図より、ため池は平地部だけでなく山間部にも多く点在しており、また、貯水量1,000m³に満たない中小規模のため池も多く存在していることが確認できる。福山市では、平成30年7月豪雨直後より、ため池の緊急安全確認作業に着手し、集中豪雨後の7月11日にも危険なため池が見つかった際に避難指示が出された。

以上、広島県や県下の市町村は、今回の集中豪雨以前より、ため池決壊のリスクを強く認識し、対策を行ってきた。しかしながら、地図上には県内約

2万箇所のため池の名称が全て記載されてなく(主要な大きいため池のみ記載されている)、一般に広くため池の名称が知れ渡っていない状況があり、市民は「どのため池が危ないのかが、わからない」という状況や、報道等において誤った池の情報や画像が発信されてしまったと考えられる。

今後とも引き続き、台風や前線の活発な活動等により集中豪雨が発生する機会が多いと想定されるが、ため池決壊による災害を防ぐために、自治体は、人家に影響を及ぼすため池の安全性調査やハザードマップ作成に取り組むとともに、その情報を市民にも広く共有していくことが肝要である。

□全国のため池分布状況

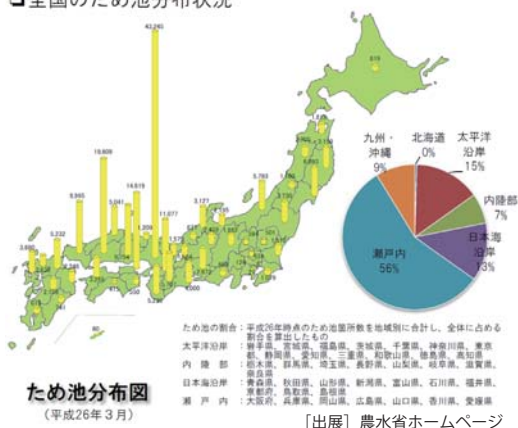


図6 全国のため池分布図

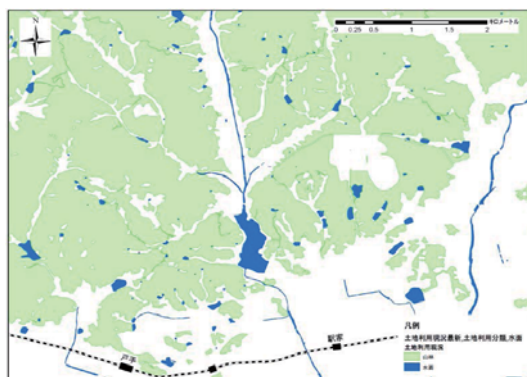


図7 神辺平野北部のため池分布図

4 JR山陽線の不通に伴う鉄道貨物への影響

本章では、平成30年7月豪雨に伴い発生したJR山陽線の不通による鉄道貨物への影響を、鉄道貨物輸送に関する統計データを用いて、定量的にその大きさを整理・考察していく。

4.1 豪雨災害による鉄道の不通箇所

平成30年7月豪雨により広域で72時間降水量が400mmを越える大雨が発生したことから、鉄道についても土砂災害により線路が埋まったり、橋梁が流失する等の被害が発生した。

鉄道の不通により、旅客（人の移動）とともに貨物（物の移動）にも大きな影響が及ぼされた。全国規模で貨物列車を運行している日本貨物鉄道株式会社（JR貨物）は、貨物駅が全国に約150ヶ所、1日約500本の貨物列車が、全国各地へ荷物を運んでおり、走行距離は約19万kmであるが、今回の集中豪雨により、近畿地方と九州地方や山陰地方を結ぶ線区が長期間に渡り不通となった（図8）。

すなわち、関西以东や四国から中国地方や九州地方への鉄道貨物輸送が長期間に亘り運休となり、その影響は、新聞報道によれば「鉄道貨物の3割を占める」と報じられた。しかしながら、この報道で言われた3割とは「鉄道で運ぶ貨物総量（重量ベース）での3割」であるのか、「貨物列車の運行本数の3割」であるのかが明示されていない。

そこで、本稿では、鉄道貨物輸送の統計データを用いて、JR山陽線の不通が鉄道貨物へ与えた影響を、輸送区間別の影響を含め、定量的に分析・考察することとした。

4.2 鉄道の不通が貨物輸送に及ぼす影響

(1) 不通による影響貨物量（重量ベース）

わが国の貨物輸送の実態は、貨物地域流動調査により定量的に把握することができる。この調査は、鉄道、自動車、海運及び航空の各輸送機関別に、調査年次における国内地域相互間の輸送状況を明らかにし、需要予測、施設整備計画立案等の基礎資料とすることを目的として作成している。今回は最新

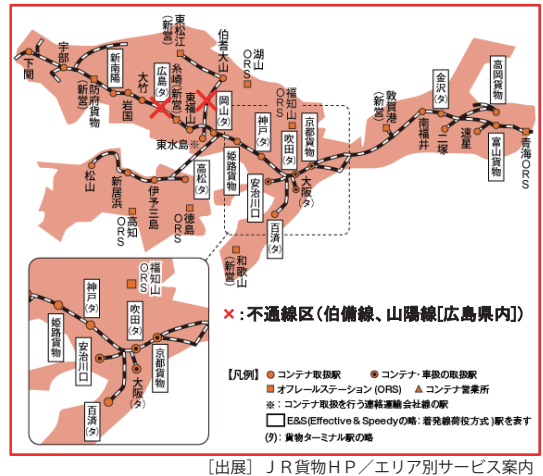


図8 JR貨物関西支社の路線図と不通線区

の平成28年度分データを用いて、地域間の貨物流動を把握した⁶⁾。

貨物地域流動調査は、鉄道・海運・自動車による輸送を調査対象としているが、今回の分析では、鉄道貨物、すなわち、車扱貨物（混載を含む）及びコンテナ貨物でJR貨物が輸送したものを対象としており、その他の鉄道事業者の輸送分は含まれていない。つまり、JR貨物が把握している平成28年度地域流動データ（車扱及びコンテナ）の集計値である。

また、同調査での地域区分は、都道府県別（北海道については7地域別）に細分されているが、本稿では、豪雨災害により影響を受けた、関西以东や四国地方から中国地方や九州地方へ輸送される鉄道貨物量を把握したいため、都道府県別データを、全国8地方ブロック（北海道・東北・関東・中部・近畿・中国・四国・九州）に集計し、地方ブロック間の鉄道貨物輸送量（重量ベース）を計算することとした。その計算結果を表2に示す。

鉄道による貨物輸送量（平成28年度、重量ベース）の総量は、年間約3,100万トンを輸送しており、そのうち関東地方を発着する貨物が、約1,000万トンで、全国の鉄道輸送貨物総量の1/3を占めている。総貨物量のうち、JR山陽線の不通により鉄道貨物輸送が不能となったものは、①中国地方を発着する貨物、②中国地方を通過する貨物（北海道から近畿

表2 全国地方ブロック間の鉄道貨物輸送量（重量ベース）

単位：トン

発地 着地	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	発合計
北海道	308,927	263,997	779,653	437,217	355,076	115,675	62,884	233,712	2,557,141
東北	238,383	847,524	973,817	461,471	430,426	160,109	37,891	241,777	3,391,398
関東	1,007,996	1,183,329	3,970,683	1,619,040	986,582	526,216	81,738	1,135,001	10,510,585
中部	504,684	589,976	876,886	1,110,057	583,746	414,311	98,004	1,065,358	5,243,022
近畿	278,182	289,137	959,425	1,116,222	836,001	141,145	39,121	637,333	4,296,566
中国	77,706	141,315	1,015,841	394,341	98,787	61,060	12,854	139,870	1,941,774
四国	70,537	96,149	201,310	109,662	9,810	14,257	1,651	31,333	534,709
九州	82,220	127,749	892,547	509,791	354,439	91,301	44,532	137,220	2,239,799
着合計	2,568,635	3,539,176	9,670,162	5,757,801	3,654,867	1,524,074	378,675	3,621,604	30,714,994
豪雨災害で影響を受けるODペア									8,760,580

	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	発合計
北海道	1.0%	0.9%	2.5%	1.4%	1.2%	0.4%	0.2%	0.8%	8.3%
東北	0.8%	2.8%	3.2%	1.5%	1.4%	0.5%	0.1%	0.8%	11.0%
関東	3.3%	3.9%	12.9%	5.3%	3.2%	1.7%	0.3%	3.7%	34.2%
中部	1.6%	1.9%	2.9%	3.6%	1.9%	1.3%	0.3%	3.5%	17.1%
近畿	0.9%	0.9%	3.1%	3.6%	2.7%	0.5%	0.1%	2.1%	14.0%
中国	0.3%	0.5%	3.3%	1.3%	0.3%	0.2%	0.0%	0.5%	6.3%
四国	0.2%	0.3%	0.7%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	1.7%
九州	0.3%	0.4%	2.9%	1.7%	1.2%	0.3%	0.1%	0.4%	7.3%
着合計	8.4%	11.5%	31.5%	18.7%	11.9%	5.0%	1.2%	11.8%	100.0%
豪雨災害で影響を受けるODペア									28.5%

[資料] 貨物地域流動調査（国土交通省）／平成28年度分より作成

表3 JR山陽線不通に伴う鉄道貨物輸送の影響度合い

発地 着地	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	発合計
北海道						1.3%		2.7%	4.0%
東北						1.8%		2.8%	4.6%
関東						6.0%		13.0%	19.0%
中部						4.7%		12.2%	16.9%
近畿						1.6%		7.3%	8.9%
中国	0.9%	1.6%	11.6%	4.5%	1.1%	0.7%	0.1%	1.6%	22.2%
四国						0.2%		0.4%	0.5%
九州	0.9%	1.5%	10.2%	5.8%	4.0%	1.0%	0.5%		24.0%
着合計	1.8%	3.1%	21.8%	10.3%	5.2%	17.4%	0.7%	39.8%	100.0%

中国地方に関わる貨物	38.9%
中国地方を通過する貨物	61.1%

[資料] 貨物地域流動調査（国土交通省）／平成28年度分より作成

地方までのエリアと九州地方の間を発着する貨物)の2種類に大別できる。この影響を受けた区間について、表2を黄色に着色している。今回の豪雨災害で影響を受けた区間の貨物総量は年間だと約876万

トンとなり、これを全貨物量との比率で見ると28.5%であることが明らかとなった。貨物輸送は月変動や季節変動があるため、あくまでも平均値ではあるが、今回の豪雨災害により、鉄道貨物輸送総

量（重量ベース）の28.5%が輸送できなくなった、と考えることができる。

(2) 影響の大きかった輸送区間（重量ベース）

以上の分析により、今回の豪雨災害が鉄道貨物輸送に及ぼす影響の全体像を把握することができたが、ここでは、さらに影響の大きかった輸送区間について分析する。すなわち、各地方ブロック間の輸送量が総輸送量に占める割合を計算することで、影響の大きかった輸送区間を把握することができる。また、輸送不能となった、①中国地方を発着する貨物、②中国地方を通過する貨物、の2種類についていずれの割合が大きいか、についても把握することができる。この結果を整理したものが表3である。

表3において水色に着色した部分が「①中国地方を発着する貨物」であり、緑色に着色した部分が「②中国地方を通過する貨物」である。今回の集中豪雨災害で影響を受けた貨物は、中国地方を発着する貨物が約4割、中国地方を通過する貨物が約6割となっており、JR山陽線の不通による関西以東から九州方面への貨物輸送に及ぼした影響の方が大きいことが明らかとなった。また、地方ブロック別の影響をみると、中国地方や九州地方と関東地方の間で発着する貨物の割合が高い。①中国地方を発着する貨物38.9%のうち、17.6%は関東地方であり、②中国地方を通過する貨物61.1%のうち、23.2%は関東地方となっている。つまり山陽線の不通により、関東地方から発着する貨物の4～5割が影響を受けていることになる。

今回の豪雨災害により、従来、鉄道で行っていた貨物輸送は、海運や貨物車による交通手段の変更や、迂回ルートによる経路の変更での対応を余儀なくされたが、これらで対応された輸送量は約2割程度と言われている。また、コンテナ車26両編成の鉄道貨物1編成により輸送できる12フィート鉄道コンテナ（最大130個）を、全て自動車（トラック）で代替した場合、65台の10tトラック（65人のドライバー）を確保することが必要となる（図9参照）。わが国は人口減少・少子高齢化社会に突入し、自動車による貨物輸送においては深刻なドライバー不足

に至っているとされており、また、環境負荷低減を目指し鉄道貨物輸送への転換を進めるモーダルシフトの取り組みなどを考えると、幹線鉄道の強靱化が求められる。一般に山間部や線形の悪い道路では、新たにトンネルを整備する等によりバイパスを造り、より安全で、速達性も高い道路整備に取り組みられてきているが、幹線鉄道についても、鉄道インフラの重要性和脆弱性を鑑み、事業継続計画（BCP）の策定とともに、バイパス路線の整備等の対策を講じることが求められよう。



図9 12フィート鉄道コンテナを積んだトラック
（山陽自動車道小谷SA上り線、2018.08.29）

5 おわりに

本稿は、平成30年7月豪雨（西日本豪雨）に伴う広域的な災害発生について、広島県において発生した被害の状況やその要因に関して考察した。具体的には、まず、広域で大雨となった平成30年7月豪雨の降水特性を整理し、次に、広島県下で広く発生した土砂災害、及び福山市で発生した河川氾濫やため池の決壊について、その状況や要因を整理・考察し、さらに、JR山陽線の不通に伴う鉄道貨物への影響について、統計データを用いて、その大きさを分析・考察した。その結果、以下の事項を明らかにすることができた。

まず、広域で大雨となった平成30年7月豪雨の降水特性については、

- ・平成30年7月豪雨は、瀬戸内側から内陸部の広い範囲で7月の月降水量平年値を大幅に上回る、72時間に400mm以上の大雨（月降水量平年値の2倍程度）が記録され、これまでの観測記録を更

新する大雨となったこと、

- ・こうした記録的な集中豪雨により、呉市、江田島市、三原市、尾道市では長期間に及ぶ断水が発生し、また、倉敷市真備町では、市街地の大半が浸水する被害が発生するなど、広域的な豪雨災害が発生したこと、

を整理することができた。

次に、広島県下で広く発生した土砂災害、及び福山市で発生した河川氾濫やため池の決壊については、

- ・甚大な土砂災害が発生した坂町小屋浦地区や呉市天応地区と同程度の雨量があったと考えられる近隣の吉浦地区、焼山地区、呉市街地（いずれも人口集中地区）においては、土石流危険区域に認識されている谷筋等が存在するものの、大規模な崩壊地等の分布が認められなかったこと、
- ・この違いは、市街地開発時の開発許可制度に基づく開発行為、あるいは開発許可制度の対象規模に満たないミニ開発において、開発許可制度の開発技術基準等は満たしているものの、急傾斜地に宅地や道路が整備されてきている等の防災対策への配慮が十分でない市街地となっている可能性が考えられること、
- ・こうした地域については、土石流を食い止める砂防ダムの整備を優先する等のハード整備を進めるとともに、当該市街地に居住する住民等への避難指導等のソフト面での対策に取り組むことが必要であること、

を整理することができた。

さらに、河川氾濫については、

- ・福山市北部の神辺平野等において発生した浸水被害は、約2,000ha（市域の4%）に及んだが、この要因としては、農地にスプロール的に住宅が立地してきたこと、そして農地への水供給を担う中小河川、農業用水やため池が市街地内に多く存在しており、これらが氾濫することで浸水被害が発生していると考えられること、
- ・そのため、こうした農住混在地区における浸水対策として、国・県・市・住民が連携し、排水機の性能アップ等のハード対策や土地利用に関するルールづくり等のソフト対策を組み合わせた総合的

な洪水対策に取り組むことが急務であること、が整理できた。

また、ため池については、

- ・福山市には多くのため池があり、貯水量1,000m³以上のため池総数は779箇所と県内でも総数が多い自治体であるが、地図上には全てのため池の名称が全て記載されてなく、一般に広くため池の名称が知れ渡っていない状況があり、市民は「どのため池が危ないのかが、わからない」という状況が考えられること、
 - ・今後、ため池決壊による災害を防ぐために、自治体は、人家に影響を及ぼすため池の安全性調査やハザードマップ作成に取り組むとともに、その情報を市民にも広く共有していくことが肝要であること、
- を整理することができた。

さらに、山陽線の不通に伴う鉄道貨物への影響については、

- ・貨物地域流動調査により全国8地方ブロック間の鉄道貨物輸送量（重量ベース）を計算したところ、今回の豪雨災害で影響を受けた区間の貨物総量は年間だと約876万トンとなり、これを全貨物量との比率でみると28.5%であることが明らかとなったこと、
 - ・今回の豪雨災害で影響を受けた貨物は、中国地方を発着する貨物が約4割、中国地方を通過する貨物が約6割となっており、山陽線の不通による関西以東から九州方面への貨物輸送に及ぼした影響の方が大きいことが明らかとなったこと、
 - ・幹線鉄道についても、鉄道インフラの重要性和脆弱性を鑑み、事業継続計画（BCP）の策定とともに、バイパス路線の整備等のハード面での対策を講じることが求められること、
- が整理できた。

本稿では、平成30年7月豪雨（西日本豪雨）に伴う広域的な災害発生について、降水特性や土砂災害、河川氾濫、ため池の決壊、さらにはJR山陽線の不通に伴う鉄道貨物への影響について、検討してきたが、減災に向けた具体的な取り組みが肝要である。

そのため、福山市はもとより、国・県・市民（民間企業や住民等）とも連携し、具体的な減災への取り組みを進めることを期待したい。

最後に、本稿を進めるに際し、都市計画基礎調査データを提供下さった福山市都市計画課に深く感謝申し上げます。また、本稿の一部は、広島大学平成30年7月豪雨災害調査団・生活インフラ被害班のメンバーとして調査・検討を進めてきた成果をとりまとめたものです。

参考文献

- 1) 国立研究開発法人防災科学技術研究所自然災害情報室／防災基礎講座
https://dil.bosai.go.jp/workshop/01kouza_kiso/hajimeni/s1.htm（最終閲覧2018.9.29）
- 2) 2014年度（第49回）日本都市計画学会学術研究論文発表会・ワークショップ／広島豪雨災害防災まちづくり 資料，2014.11.15，於：近畿大学工学部広島キャンパス
- 3) 広島県災害対策本部：平成30年7月豪雨災害による被害等について（第63報），H30.8.13 13：00 現在
<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/322962.pdf>（最終閲覧2018.9.29）
- 4) 例えば，山陽新聞デジタル：福山市の浸水は20平方キロ 豪雨被害，「内水氾濫」原因か，2018年07月20日 20時33分 更新
<http://www.sanyonews.jp/article/754616/1?rct=hiroshimaken>（最終閲覧2018.9.29）
- 5) 広島県：広島県のため池情報
<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/90/tameikeseibi.html>（最終閲覧2018.9.29）
- 6) 国土交通省：貨物・旅客地域流動調査
<http://www.mlit.go.jp/k-toukei/ryuudou-chousa/ryuudou-chousa.html>（最終閲覧2018.9.29）

A Consideration on Wide Area Disaster
Caused by July 2018 Concentrated Heavy Rain
~ Focusing on the Damage in Hiroshima Prefecture ~

Kazunari WATANABE, Hajime DAIMON

In this research, firstly, we compiled the precipitation characteristics of the torrential rain concerning wide-area disasters caused by July 2018 heavy rain (heavy rain in the western Japan). And then, we analyzed the sediment-related disasters widely occurred in Hiroshima prefecture, and analyzed the situation on factors of the river flooding, and analyzed the situation on the crash of the irrigation pond. And more, we analyzed the influence on the rail cargo due to the suspension of the JR Sanyo Line by using statistical data to quantify its size.

As a main result, concerning sediment-related disasters, while complying with the development technology standards of the development permission system, disasters may occur in urban areas where consideration for disaster prevention measures is not sufficient. And furthermore, regarding the impact for the rail cargo, the cargo volume of the section affected by the heavy rain disaster is 28.5% of the total cargo amount. Among them, cargo arriving and leaving the Chugoku region accounts for about 40%, and passing through the Chugoku region accounts for about 60%.

Keywords : July 2018 Concentrated Heavy Rain, Sediment Disasters, River Flooding, Irrigation Pond Collapse,
Rail Freight, Fukuyama City

DOI : 10.15096 / UrbanManagement.1108