

1. これまでの経緯

大戸川ダムは、淀川流域の治水安全度の向上を目的として瀬田川洗堰の下流側で瀬田川に合流している大戸川に計画されています。しかし、ダム本体工事は平成 21 年(2009 年)3 月の淀川水系河川整備計画において「中・上流部の河川改修の進捗状況とその影響を検証しながら実施時期を検討する」こととなっており、当面実施しない(凍結する)ものとされています。ここでは、大戸川ダム事業に関する近畿地方整備局および関連自治体等によるこれまでの経緯を整理しました。

1-1. 京都府技術検討会中間報告書(平成 20 年(2008 年)9 月)

平成 20 年 6 月に国から「淀川水系河川整備計画(案)」が示されたことを受け、京都府に特に関わりの深い事業の必要性とその効果について客観的評価を行うため、学識経験者による技術検討会が設置されました。

その中間報告において「大戸川ダムは大戸川の治水には有効であるが、水系全体で見れば中上流の改修と密接に関連する施設であり、中上流改修の進捗に伴って必要性が順次高まっていく施設であることから、現時点での緊急性は低いものと考えられる。」「大戸川ダムは、中・上流の改修の進捗とその影響を検証しながら、その実施についてさらに検討を行う必要がある。」とされました。

1-2. 四府県知事合意(平成 20 年(2008 年)11 月)

「これまで河川流域の上流、中流、下流は歴史的にも利害対立の中にあっただが、私どもは琵琶湖の恩恵や上流、中流、下流が今までの施設整備において果たしてきた役割を十分理解しながら、上・中・下流が共に真に助け合える河川政策の実現を目指す」ことを基本的な考え方とすることを、三重県、滋賀県、京都府、大阪府の四府県知事が共通認識として確認しました。

この中で大戸川ダムは、「京都府の技術検討会における評価においても、『大戸川ダムは、中・上流の改修の進捗とその影響を検証しながら、その実施についてさらに検討を行う必要がある』とされており、施策の優先順位を考慮すると、河川整備計画に位置付ける必要はない。」とされました。

1-3. 淀川水系河川整備計画の策定(平成21年(2009年)3月)

国が淀川水系河川整備計画を策定した際の記者発表資料では、大戸川ダムに関する考え方の要点として次の3点が記載されています。

3. 大戸川ダムに関する考え方

(要点)

- ①大戸川ダムの本体工事は当面実施しない(凍結する)。
- ②将来、ダム本体工事に着手する場合は、改めて知事等の意見を聴き、河川整備計画を変更する。
- ③大戸川ダムの準備工事として県道大津信楽線の付替工事はダム予算をもって継続する。

(出典:淀川水系河川整備計画 記者発表資料 平成21年(2009年)3月)

また、淀川水系河川整備計画では、大戸川ダムについて以下のとおり記載されております。

淀川水系では、これまで工事実施基本計画に基づき8つのダムを整備するとともに、流域の中でも特に人口・資産が集積している下流側から集中的に河川整備を実施してきた。この結果、淀川本川では現況で計画規模の洪水が発生した場合、中上流部で氾濫が生じることもあり、計画高水位以下で洪水を流下させることができる段階まで安全度が向上している。

この間、河川整備をほとんど行うことができなかった中上流部の改修については、淀川水系全体の安全度の向上を図る観点から、いよいよ着手する時期となっている。この際、淀川本川における現況の安全度を堅持するため、中上流部の改修とあわせて、まずは下流部の流下能力増強につながる橋梁改築を実施し、さらに中上流部のみならず下流流量も低減させる効果を有する、川上ダム、天ヶ瀬ダム再開発、大戸川ダム等の洪水調節施設の整備を行うこととする。これにより洪水調節施設下流の各支川の治水安全度の向上も期待できる。

また、各支川には狭窄部が存在し、その上流は浸水常襲地帯となっている。このため、狭窄部及びその上流で河川改修を行った場合には、狭窄部への洪水のピーク流入量が増大することとなるが、いったん狭窄部に流入した洪水は氾濫することなくそのまま下流に達し、狭窄部下流の災害リスクが増大することから、流量増を極力抑制するよう、狭窄部の上下流バランスを確保しながら河川整備を進めることとする。

これらを実施することにより、せめて戦後、実際に経験したすべての洪水を、淀川水系全体で川の中で安全に流下させることができるようにするものである。

実施については、上下流の河川整備の進捗状況、水害の発生状況及び国・自治体の財政状況などを考慮しながら優先順位を定め実施すべき事業を行うものとする。(P.59)

阪神電鉄西大阪線橋梁の改築後においても、計画規模の降雨が生じた場合には、淀川本川で計画高水位を超過することが予測されるため、これを生じさせないよう中・上流部の河川改修の進捗と整合をとりながら現在事業中の洪水調節施設(川上ダム、天ヶ瀬ダム再開発、大戸川ダム)を順次整備する。(図4.3.2-16)なお、大戸川ダムについては、利水の撤退等に伴い、洪水調節目的専用の流水型ダムとするが、ダム本体工事については、中・上流部の河川改修の進捗状況とその影響を検証しながら実施時期を検討する。(P.73)

(出典:淀川水系河川整備計画 記者発表資料 平成21年(2009年)3月)

1-4. 大戸川ダム検証で国の方針決定(平成 28 年(2016 年)8 月)

大戸川ダム建設事業の検証は、大戸川ダム案が最も有利な案であると評価されました。この評価を基に、国土交通省は「事業継続」の対応方針を決定されました。

なお、ダム本体工事については、淀川水系河川整備計画において「中・上流部の河川改修の進捗状況とその影響を検証しながら実施時期を検討する」となっていることから、同計画を変更するまでは、現在の段階(県道大津信楽線の付替工事)を継続し、新たな段階(ダム本体工事)には入らないとされました。

1-5. 滋賀県による大戸川流域での取り組み(ハード対策、ソフト対策)

平成 25 年(2013 年)に「信楽・大津圏域河川整備計画」を策定し、3.8km を整備実施区間として計画的に河川整備を進めております(図 1-1 参照)。平成 29 年(2017 年)度末時点で、およそ 7 割の完成を見ております。

併せて、県内各地で出前講座を開催して地域の水害リスクや適切な避難行動について地域の皆さまにお伝えするとともに、大戸川およびその支川に囲まれた地区で特に浸水リスクが高いことや、大雨の際には身近な水路からの溢水で避難が困難になること、また過去の水害で堤防が決壊した箇所などを盛り込んだ「防災マップ」を地域の方と一緒に作成しております。



図 1-1 河川整備実施区間

(出典:淀川水系信楽・大津圏域 河川整備計画 平成 25 年(2013 年)3 月)

2. 勉強会の検証事項

2-1. 目的(大戸川ダムの効果・影響の検証)

滋賀県では、本体工事の実施時期を検討するとされている大戸川ダムについて、「大戸川流域に与える治水効果」や「瀬田川洗堰操作に与える影響」について検証を行いました。

2-2. 検証テーマ(大戸川流域、瀬田川洗堰操作)

滋賀県における大戸川ダムの効果や影響として考えられる次の2つを検証テーマとしました。

テーマ1：大戸川ダムが大戸川流域に与える治水効果の検証

テーマ2：大戸川ダムが瀬田川洗堰操作に与える影響の検証

なお、大戸川ダム本体工事の実施時期については、国において検討されることとなっています。「国により、「淀川水系における中上流部の河川改修の進捗状況とその影響検証にかかる委員会」が3回(平成31年(2019年)1月18日、3月19日、4月22日)実施されています。」本県の勉強会と比較して整理すると 表 2-1 の通りとなります。

表 2-1 国の検討と本県の勉強会との関係

滋 賀 県	国
<u>滋賀県として、大戸川ダムの治水に関する効果・影響を検証する</u> ①大戸川流域に与える治水効果の検証 ②瀬田川洗堰操作に与える影響の検証	中・上流部の河川改修の進捗状況とその影響を検証する

2-3. 勉強会の流れ

平成30年(2018年)5月30日に第1回目、12月20日に第2回目、平成31年(2019年)3月25日に第3回の勉強会を開催し、学識経験者の方々よりご意見を頂きました(図2-1・表2-2参照)。

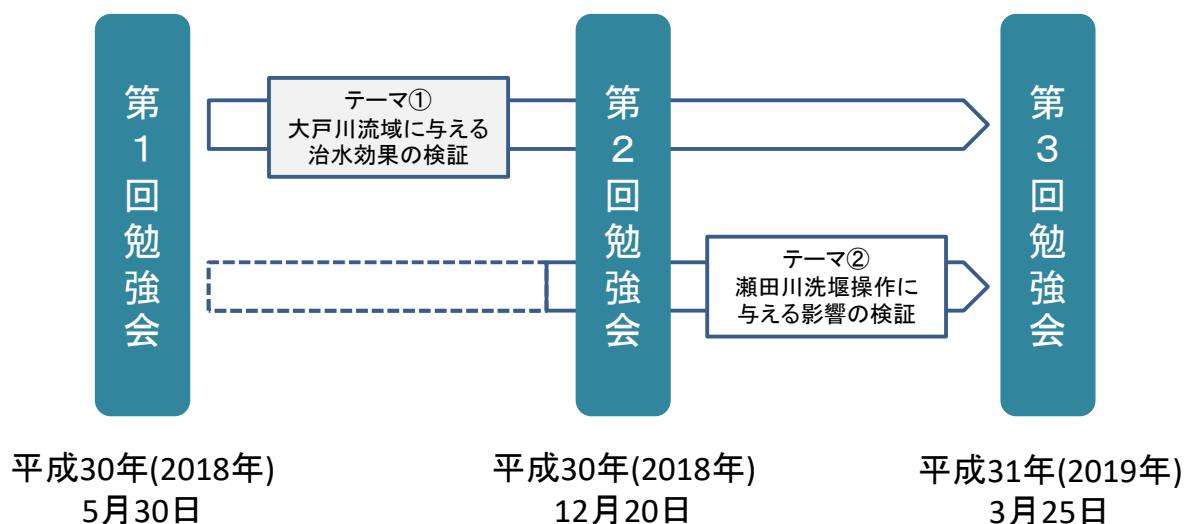


図 2-1 勉強会の流れ

表 2-2 勉強会における学識経験者の構成

(学識者)		※敬称略 50音順	
氏名	所属・役職等		
すみ角 てつや 哲也	京都大学防災研究所 水資源環境研究センター 教授		
座長 たから寶 かおる 馨	京都大学大学院総合生存学館(思修館) 学館長・教授		
た た の 多々納 ひろかず 裕一	京都大学防災研究所 社会防災研究部門 教授		
(顧問)		※敬称略	
なかがわ 中川 ひろじ 博次	京都大学 名誉教授		

3. 大戸川について

3-1. 大戸川の位置、大戸川ダム建設予定位置

大戸川は信楽山地を源とし、甲賀市の信楽盆地、大津市の^{たなかみ}田上盆地を経て瀬田川に合流する一級河川で、流域面積は約 190km²、流路延長は約 38km で県下 6 番目の長さを有します。

大戸川ダムは、瀬田川合流点から上流約 11km の地点に計画されています(図 3-1 参照)。



図 3-1 大戸川流域位置図

(出典：大戸川ダム工事事務所ホームページ(一部加筆))

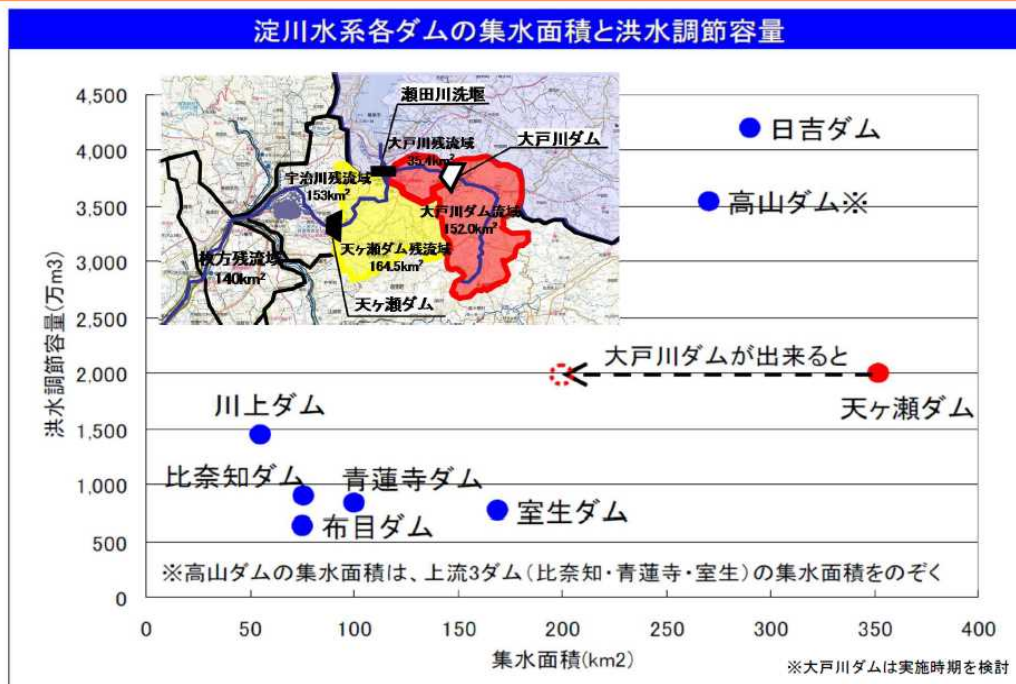
大戸川は、瀬田川洗堰の下流側で瀬田川に合流しています。このため、大戸川流域に降る雨は大戸川から瀬田川を経て天ヶ瀬ダムへ流れ込むこととなります。

図 3-2 は、淀川水系各ダムの集水面積と洪水調節容量を示したものです。天ヶ瀬ダムの集水面積は 350km²、洪水調節容量は 2,000 万 m³ であり、他のダムと比較すると、洪水調節容量の割に広い集水面積をかかえていることがわかります。このため、天ヶ瀬ダムの再開発により放流量を増大し、ダムの洪水調節容量の有効活用を図ることと合わせて、大戸川ダムが整備されると、大戸川ダムで約 150km² の集水面積からの洪水を調節することになるため、天ヶ瀬ダムの洪水調節がより安定して行えることとなります。

第 1 回勉強会において学識者からご発言のあった「ダムのスケール感・実力を理解し、有効に活用することが必要。大戸川ダムは天ヶ瀬ダムを補うというより、スケール感として役割は非常に大きい。」とは、このことをご説明頂いたものです。

◇大戸川ダムの洪水調節の考え方

・大戸川ダム^(※)は、洪水時の天ヶ瀬ダムへの流入量を抑制し、天ヶ瀬ダムの2次調節に必要な洪水調節容量を確保します。



46

図 3-2 淀川水系各ダムの集水面積と洪水調節容量

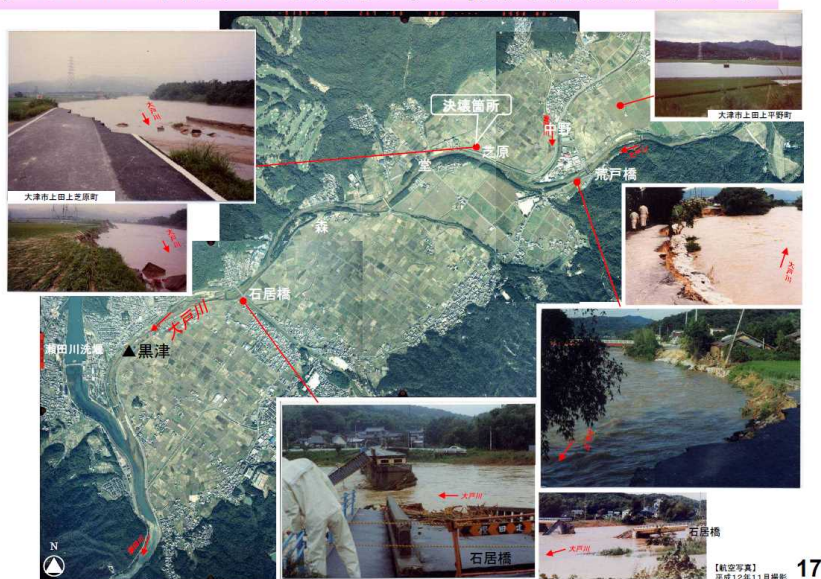
(出典：大戸川ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場第2回幹事会(平成27年(2015年)10月30日)参考資料-3)

3-2. 大戸川における過去の洪水被害

都の造営のための森林伐採に加え、大戸川流域はほとんど全域で花崗岩の風化が進んだ地質であったことから、豪雨のたびに地表土が流出し、その土砂によって河床が上昇し、大戸川はたびたび氾濫を繰り返しました。

国による砂防事業が進められ、今日ではずいぶん森林を取り戻しつつありますが、そうした流域の保水能力の回復があるとは言え大戸川の氾濫はおさまらず(図 3-3 参照)、近年では平成 25 年(2013 年)に大きな被害が発生しました(図 3-4 参照)。

◇ S.57.8 台風10号洪水時の被災状況(大戸川)



◇ S.28.9 台風13号洪水時の被災状況(大戸川)



図 3-3 昭和に発生した台風による大戸川の被災状況

(出典：大戸川ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場第 2 回幹事会(平成 27 年(2015 年)10 月 30 日)参考資料-3)

◇ H25年度の出水状況(大戸川)



図 3-4 H25 年度の大戸川の出水状況

(出典：大戸川ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場第2回幹事会(平成27年(2015年)10月30日)参考資料-3)

3-3. 大戸川ダムの目的(淀川の治水安全度の向上)

大戸川ダムの目的は、

- (1) 天ヶ瀬ダムに流入する流量を低減させ、天ヶ瀬ダムの容量を補うこと
- (2) 下流部(淀川)で計画高水位を超過することがないように、川上ダム・天ヶ瀬ダム再開発・既存ダム群と一体となって洪水調節を行い、下流部での水位を抑制することとされています。

つまり大戸川ダムは、ダム直下流だけでなく、下流部(淀川)も含めた淀川流域の治水安全度の向上を目的として計画されているダムであり、このため国によって事業が進められています。

3-4. 大戸川ダムの諸元と構造

大戸川ダムは洪水調節専用の流水型ダムで、集水面積 153.6km²、総貯水容量、洪水調節容量ともに約 21,900 千 m³、貯水面積約 120ha です。

流水型ダムでは、河床とほぼ同じ高さにある放流設備を通して水が流れるため、通常時に水は貯まりませんが、洪水時には、一時的に水を貯めることで、下流の洪水被害を軽減します(図 3-5 参照)。

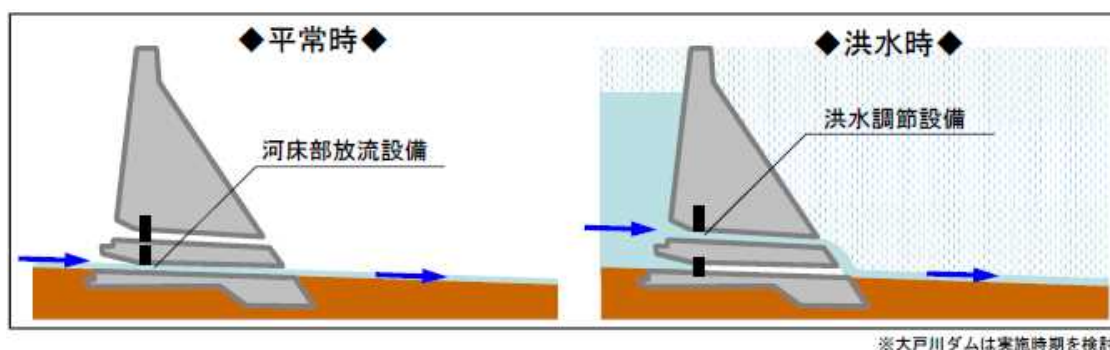


図 3-5 流水型ダムの構造イメージ

(出典：大戸川ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場第2回幹事会(平成27年(2015年)10月30日)参考資料-3)

ダムの河床部分に穴が空いており、普段(洪水でない時)は自然の流況を保つことができることから、魚類等の遡上や降下の妨げにならないという特徴があるほか、流水とともに土砂も流れるため、ダムに堆積する土砂の量を軽減できるという特徴があります。

大戸川ダムは、ダム上流から 280m³/s を超える流入量がある場合、それを上回る流入量について調節を行う計画になっています(図 3-6 参照)。

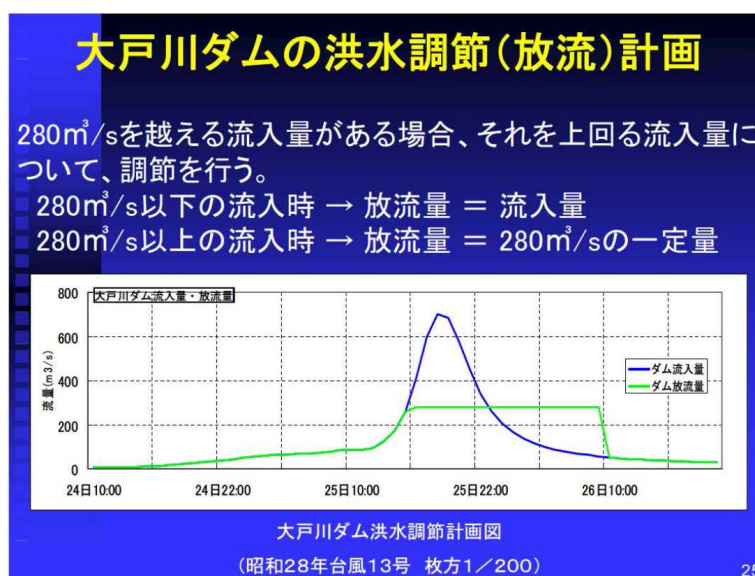


図 3-6 大戸川ダムの洪水調節(放流)計画

(出典：第 61 回淀川水系流域委員会審議資料 3-1(平成 19 年(2007 年)9 月 19 日))

4. 勉強会で検討対象とした降雨条件

大戸川流域での豪雨災害の事例と近年発生した全国の豪雨災害の事例をふまえて、勉強会での検討対象降雨を設定しました。

4-1. 大戸川流域の豪雨災害の事例

大戸川流域では、大きな災害をもたらした豪雨の事例が3つ知られています。

(1) 昭和28年(1953年)台風13号による豪雨災害

昭和28年(1953年)の台風13号では、下記の通り大戸川をはじめ県内の主要な河川が軒並み決壊し、大きな被害がでました(図4-1・表4-1参照)。この豪雨による累加雨量は大戸川流域平均で232mmでした(図4-2参照)。

- ・ 志摩半島に上陸した台風の北・西側で広範囲の豪雨域があったため、特に淀川の増水位は記録破りとなった。
- ・ 滋賀県では平野部で100～200mm、鈴鹿、比良の山間部で300～450mmを記録、県下の主要な河川(野洲川、日野川、愛知川、安曇川、犬上川、大戸川、芹川、石田川、天野川など)は軒並み決壊した。



図4-1 昭和28年(1953年)台風13号による被害状況(大津市羽栗町^{はぐり})

(出典：大戸川ダム工事事務所HP(一部加筆))

表 4-1 昭和 28 年 (1953 年) 台風 13 号における滋賀県の被害

被害項目	被害数量
死者	43人
行方不明	4人
負傷者	497人
被災人口	189,001人
全壊家屋	421戸
半壊家屋	1,198戸
床上浸水	9,390戸
床下浸水	29,284戸

(出典：滋賀県災害誌)

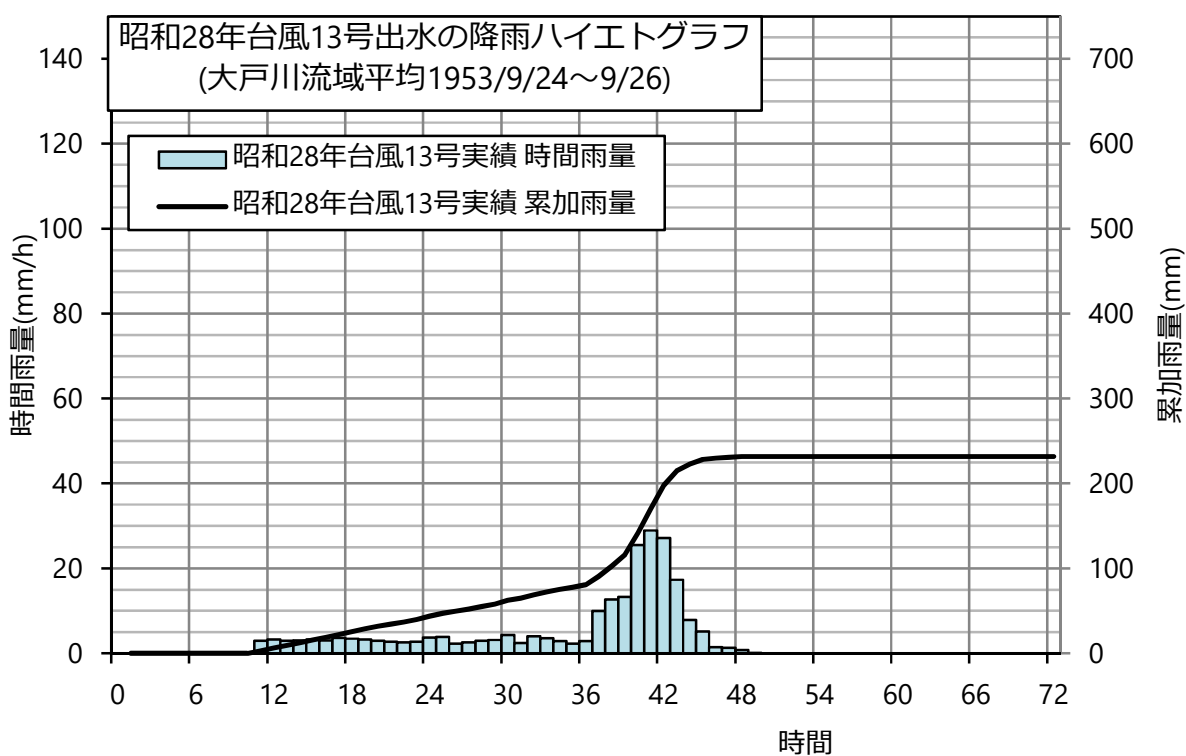


図 4-2 昭和 28 年 (1953 年) 台風 13 号における降雨量 (大戸川流域平均)

(2) 昭和 57 年(1982 年)台風 10 号による豪雨災害

昭和 57 年(1982 年)台風 10 号の豪雨によって、大戸川では堤防が侵食されたり大戸川に架かる橋梁が流されるなど、大きな被害が発生しました(図 4-3 参照)。この豪雨による累加雨量は大戸川流域平均で 321mm でした(図 4-4 参照)。

- ・ 県下全域で、7 月 31 日の夜中から河川の水位は上昇し、警戒水位を超える河川が続出した。
- ・ 県南部の河川(日野川、柚川、葉山川、大戸川等)の水位上昇は著しく、破堤、溢水等による被害は甚大なものとなった。



図 4-3 昭和 57 年(1982 年)台風 10 号による被害状況

(出典：大戸川ダム工事事務所 HP(一部加筆))

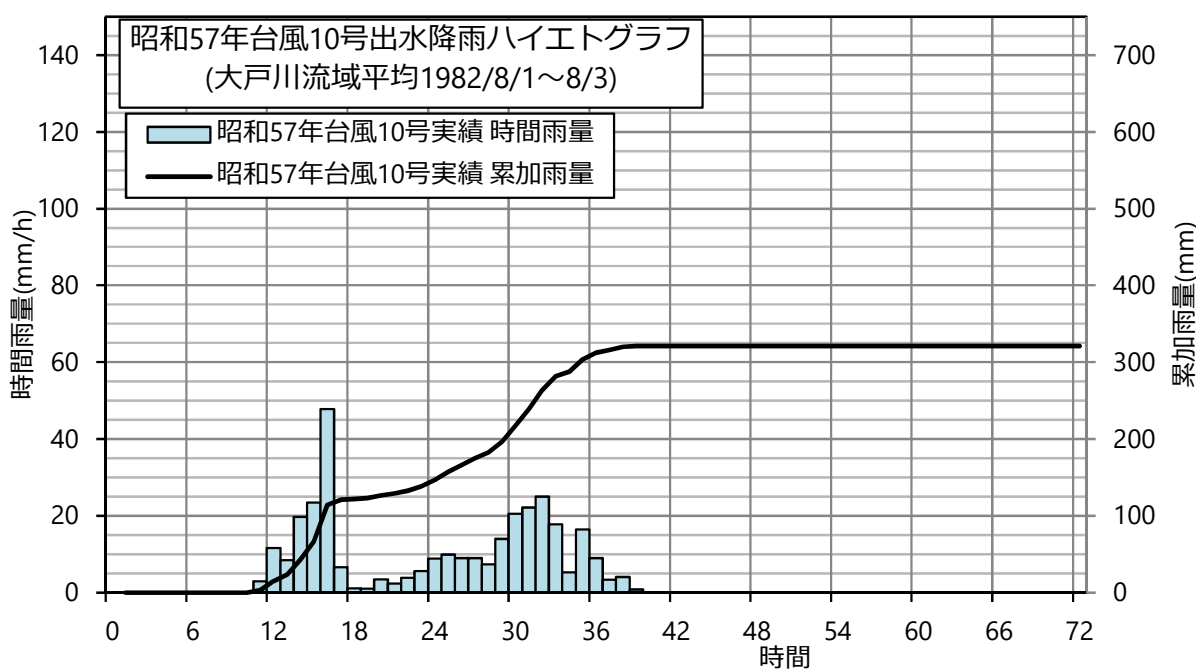


図 4-4 昭和 57 年(1982 年)台風 10 号における降雨量(大戸川流域平均)

(3) 平成 25 年(2013 年) 台風 18 号による豪雨災害

平成 25 年(2013 年) 台風 18 号の豪雨によって、滋賀県その他で記録的な大雨が降り、全国初となる大雨特別警報が発令されました。鴨川や金勝川^{こんぜ}で堤防が決壊した他、県内各地に大きな被害が発生しました。大戸川でも避難判断水位を超過し大津市の石居や堂^{いしずえ どう}、上流域の甲賀市信楽町で氾濫し、広範囲にわたって床上・床下浸水や田畑の冠水など被害が発生しました(図 4-5 参照)。累加雨量は大戸川流域平均で 347mm でした(図 4-6 参照)。

- ・ 平年より高い海面気温と台風・偏西風との相互作用により台風が発達
- ・ 避難判断水位設定の水位観測所 31 箇所のうち、大戸川を含む 19 箇所で避難判断水位を超過
- ・ 41 年ぶりとなる瀬田川洗堰の全閉操作。この時、天ヶ瀬ダムでは、1964 年の竣工以後 49 年目にして初めてクレストゲートを開くほどの満杯のダム水位となった。



図 4-5 平成 25 年(2013 年) 台風 18 号による被害状況
(出典：滋賀県 HP 水害情報発信)

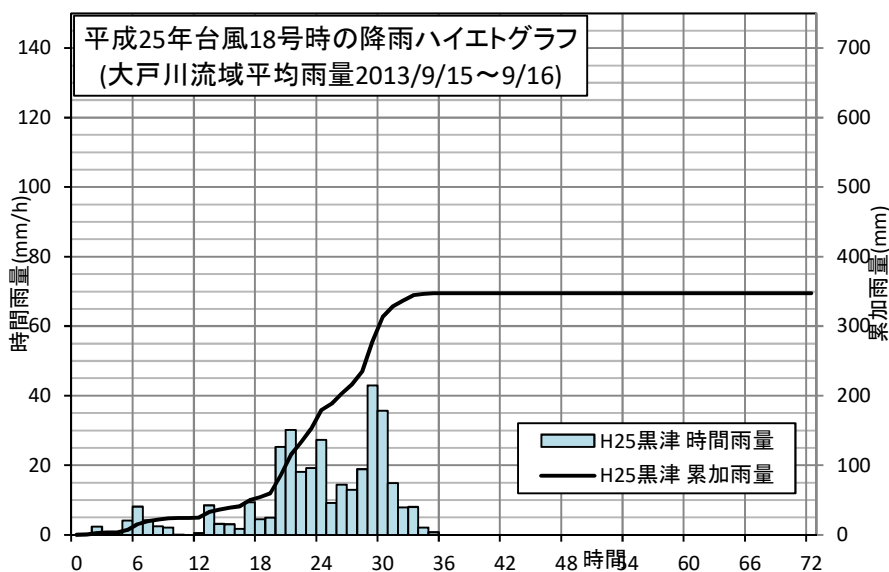


図 4-6 平成 25 年(2013 年) 台風 18 号における降雨量(大戸川流域平均)

4-2. 近年の全国の豪雨災害の事例

近年全国的には毎年のように豪雨が発生しており、滋賀県や大戸川流域においても同じような豪雨が発生する可能性があります。

近年全国で発生した豪雨災害として、平成 27 年関東・東北豪雨(2015 年)、平成 29 年九州北部豪雨(2017 年)、平成 30 年西日本豪雨(2018 年)の 3 つの事例を下記に挙げます。

(1) 平成 27 年関東・東北豪雨

平成 27 年(2015 年)には茨城県や栃木県を中心に豪雨となり、鬼怒川が決壊して甚大な被害が発生しました(図 4-7 参照)。台風等による湿った空気が流れ込み続けた影響で多数の「線状降水帯」が発生し、大規模な豪雨になったと考えられています。この豪雨により栃木県日光市五十里地点では2日間で602mmの雨量を記録しました(図 4-8・図 4-9 参照)。

- ・ 栃木県ほか 2 県に大雨の特別警報
- ・ 土砂災害、浸水、河川の氾濫等が発生し、死者 8 名、損壊家屋 4,000 棟以上、浸水家屋 12,000 棟以上の被害

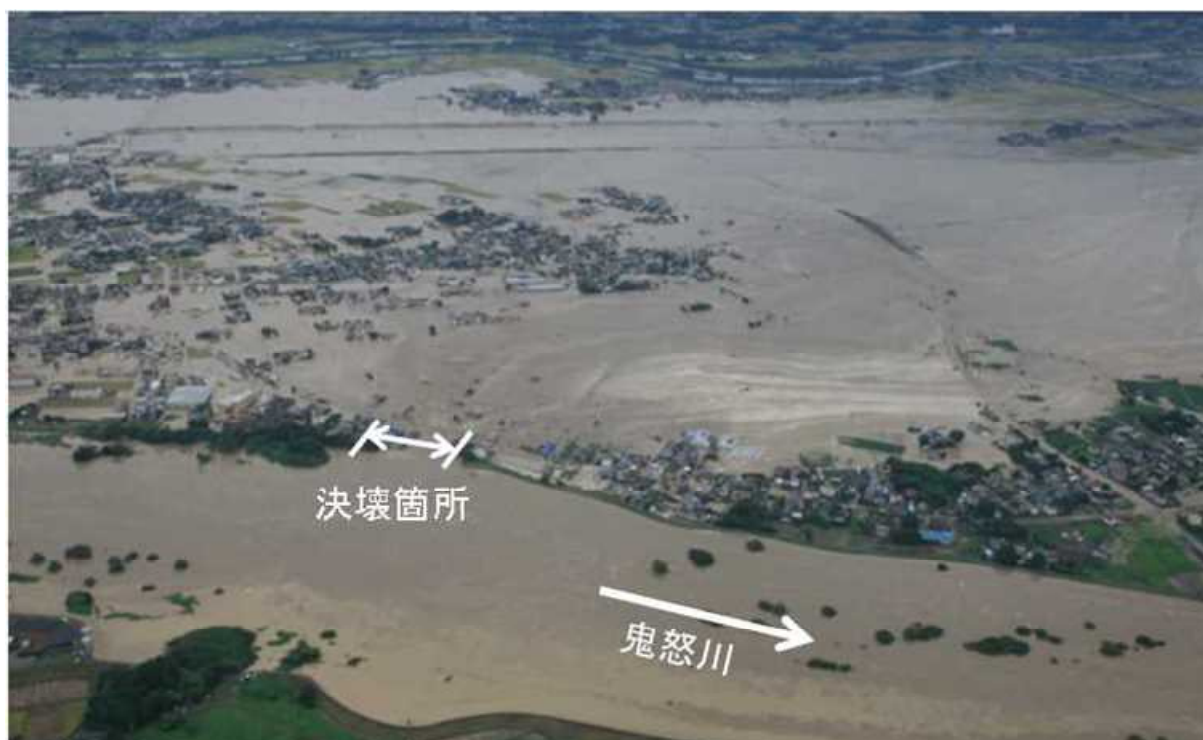


図 4-7 平成 27 年(2015 年)関東・東北豪雨による被害状況

(出典：国土交通省「水害レポート 2015」P.12(<http://www.mlit.go.jp>))

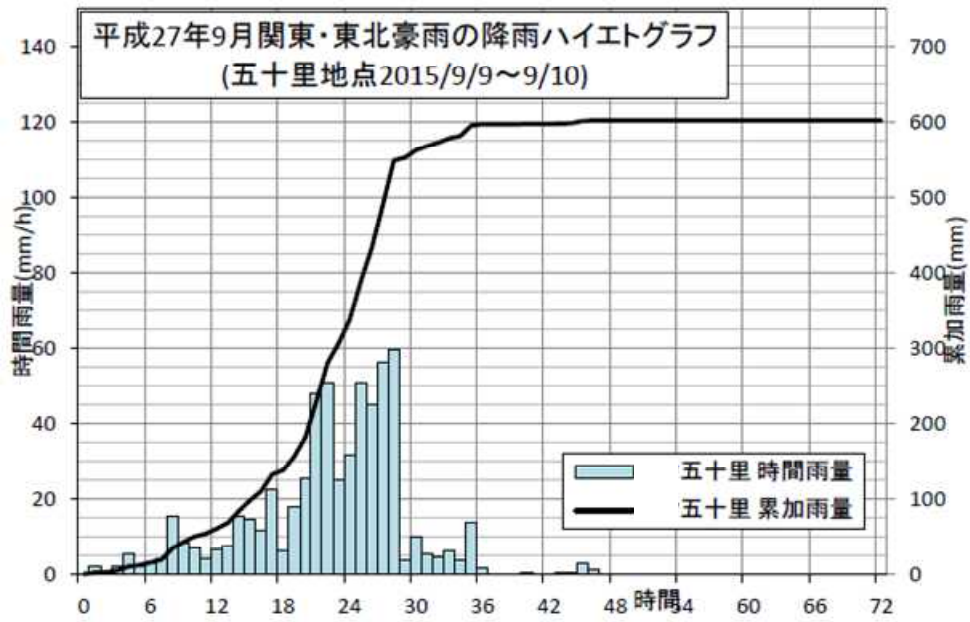


図 4-8 平成 27 年(2015 年)関東・東北豪雨における降雨量(栃木県日光市五十里)

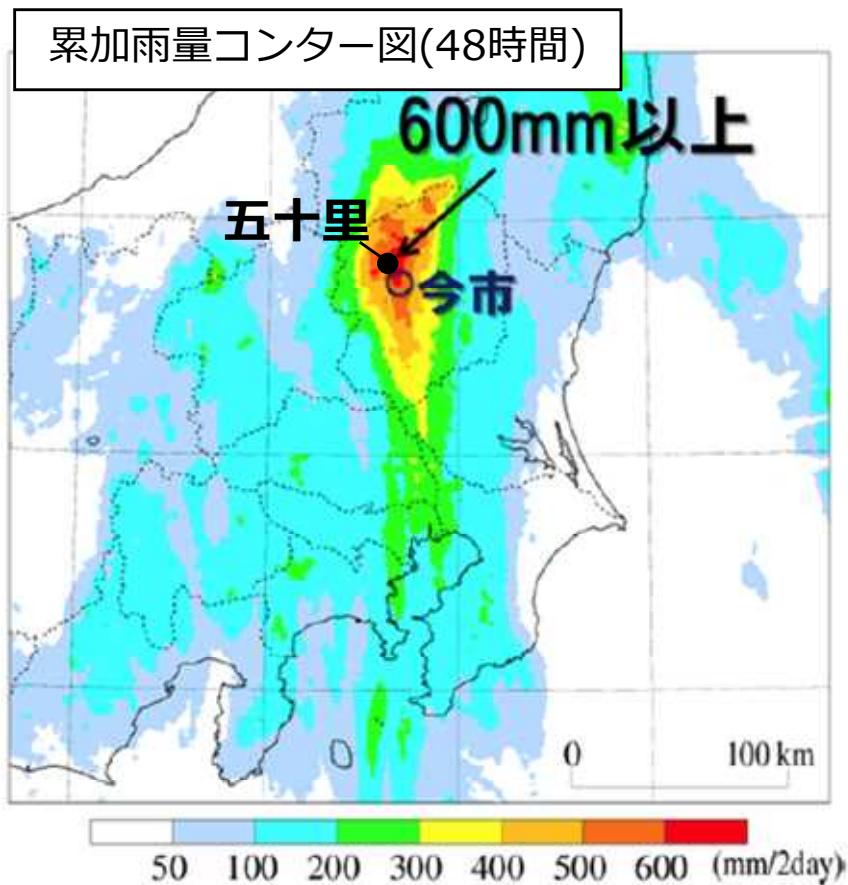


図 4-9 平成 27 年(2015 年)関東・東北豪雨における雨量分布(48 時間雨量)

(出典：平成 27 年 9 月関東・東北豪雨の発生要因 (気象庁気象研究所
<http://www.mri-jma.go.jp>))

(2) 平成 29 年九州北部豪雨

平成 29 年(2017 年)には九州北部で豪雨が発生しました。この豪雨においても「線状降水帯」が形成され局所的に強い雨が降り続けました。またこの豪雨では、土砂崩れにより河川に大量の土砂や流木が流出し被害を増大させたことが大きな問題となりました(図 4-10 参照)。福岡県朝倉市では 3 日間で 609mm の雨量を記録しました(図 4-11・図 4-12 参照)。

- ・ 停滞した梅雨前線に向かって暖かく非常に湿った空気が流れ込んだ影響で線状降水帯が形成・維持された
- ・ 土砂災害、浸水、河川の氾濫等が発生し、死者 38 名、浸水家屋 2,000 戸以上の被害



図 4-10 平成 29 年(2017 年)九州北部豪雨による被害状況

(出典：国土地理院 HP(<http://www.gsi.go.jp>))

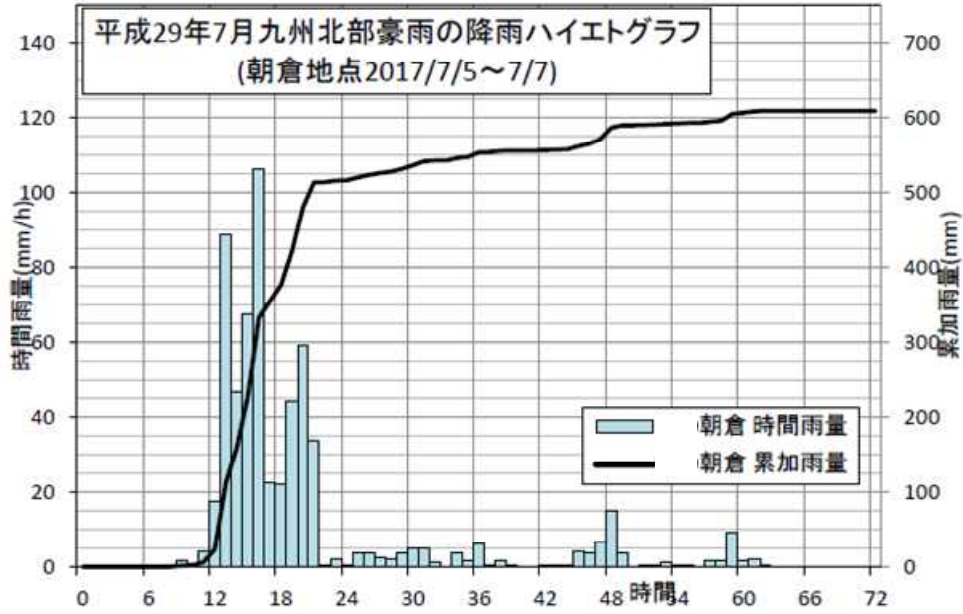
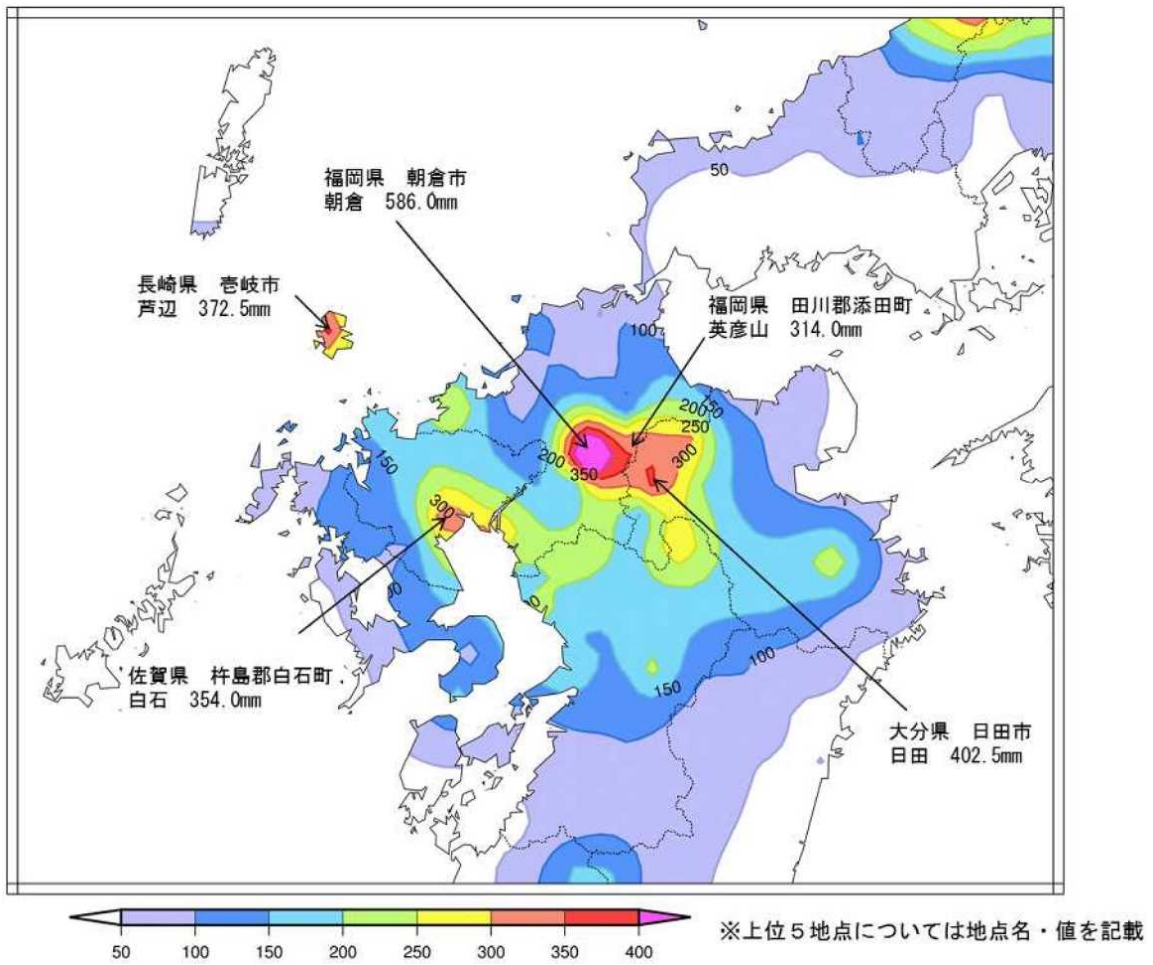


図 4-11 平成 29 年(2017 年)九州北部豪雨における降雨量(福岡県朝倉市朝倉)



※平成 29 年(2017 年)7 月 5 日 0 時~6 日 24 時の観測データ

図 4-12 平成 29 年(2017 年)九州北部豪雨における雨量分布(48 時間雨量)

(出典：気象庁 HP(<https://www.jma.go.jp>))

(3) 平成 30 年西日本豪雨

平成 30 年(2018 年)の 7 月には、九州から東海にかけて、西日本を中心に広い範囲において長時間雨が降り続きました(図 4-14 参照)。この長雨により愛媛県の肱川では、ダムの貯水量が限界に達して異常洪水時防災操作が実施されました。その後さらに雨が強まり、避難が間に合わなかった 9 名の方が亡くなりました。愛媛県西予市守和では 48 時間雨量で 443mm を記録しました。福岡県では平成 29 年 7 月北部九州豪雨に引き続き 2 年連続の豪雨災害となり、特に久留米市では広範囲で浸水が発生したため、被害が大きくなりました。福岡県福岡市早良脇山では 3 日間で 512mm の雨量を記録しました(図 4-13~図 4-18 参照)。

- ・ 前線や台風の影響により、暖かく非常に湿った空気が供給され続け、西日本を中心に 24、48、72 時間雨量が観測史上第 1 位となるなど、広い範囲における長時間の記録的な大雨となった
- ・ 福岡県ほか 10 府県に大雨の特別警報
- ・ 小田川(岡山県)決壊等の甚大な被害

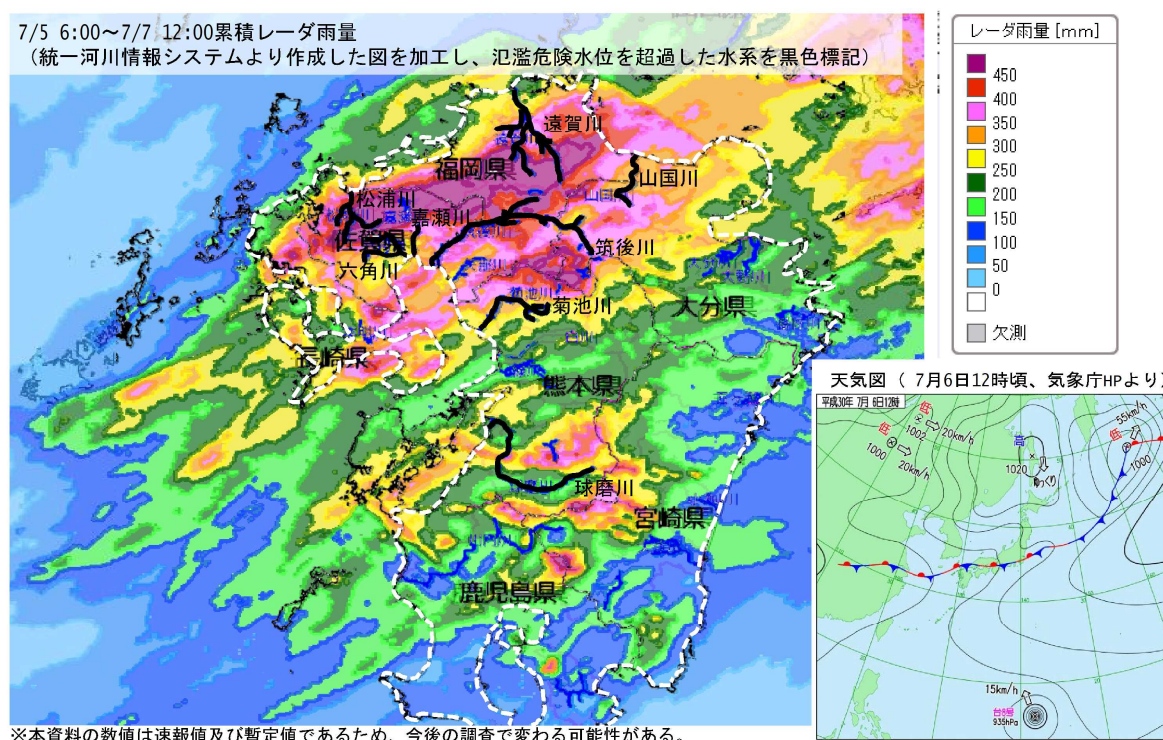


図 4-13 平成 30 年(2018 年)西日本豪雨における九州の雨量分布

(出典：平成 30 年 7 月豪雨九州管内の降雨の概要 九州地方整備局)



図 4-14 平成 30 年 (2018 年) 西日本豪雨による被害状況 (福岡県)

(出典: 災害をもたらした気象事例: 平成 30 年 7 月豪雨 (気象庁 <http://www.mri-jma.go.jp>))

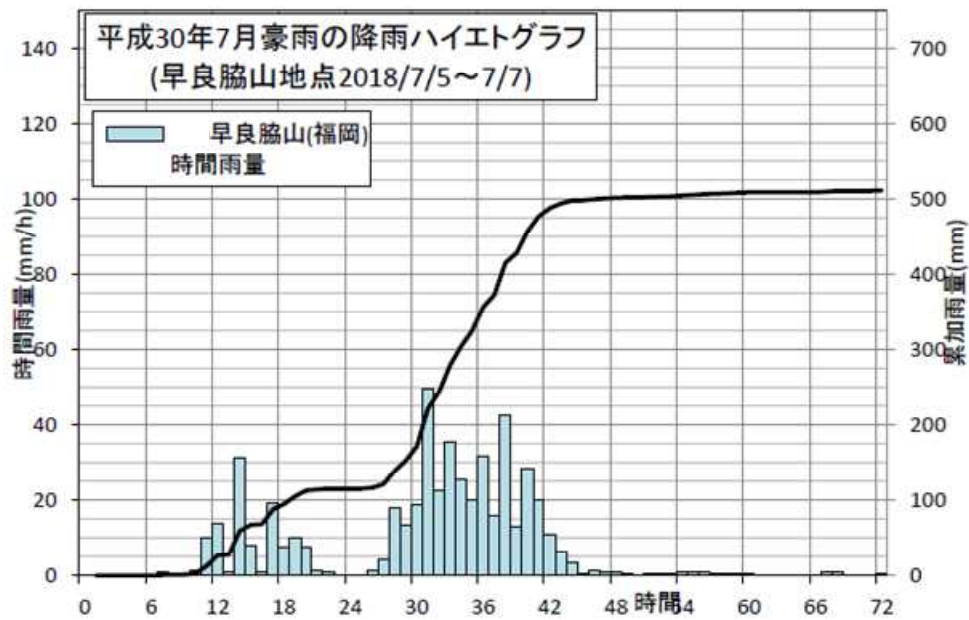
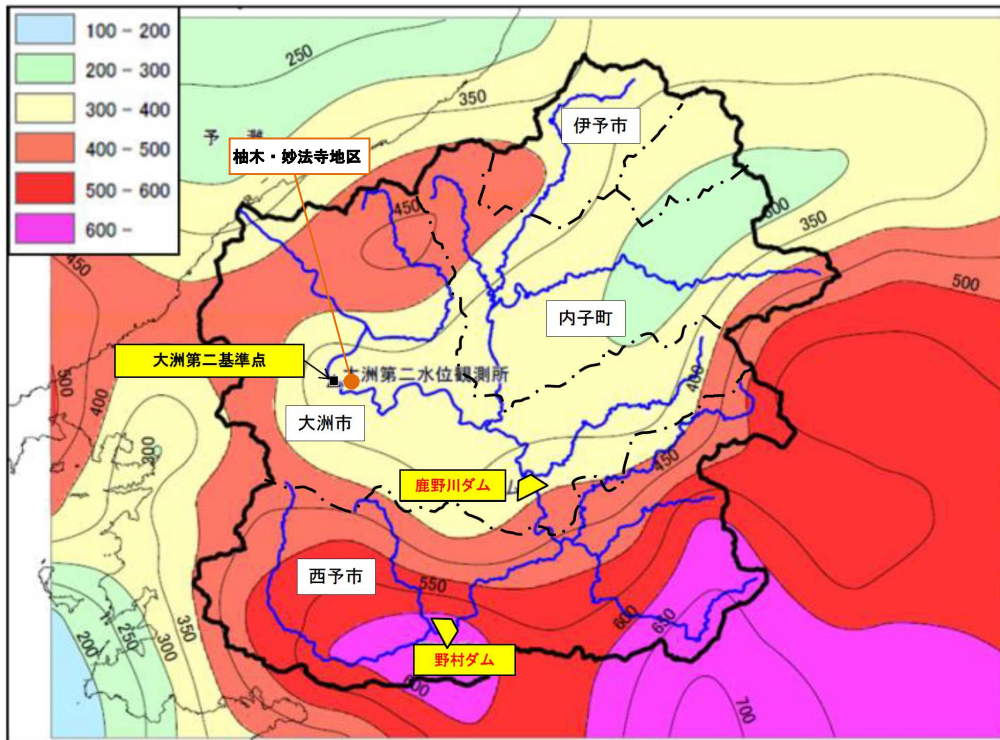


図 4-15 平成 30 年 (2018 年) 西日本豪雨における降雨量 (福岡県福岡市早良脇山)

平成30年7月4日～8日 肱川流域等雨量線図(mm)



※大洲第二地点上流域平均雨量、大洲第二地点流量は、詳細な水位記録が存在する昭和38年から整理。
 ※鹿野川ダム地点上流域平均雨量、鹿野川ダム流入量は、ダム管理開始以降の昭和34年から整理。
 ※野村ダム地点上流域平均雨量、野村ダム流入量は、ダム管理開始以降の昭和57年から整理。

※数値は速報値のため、今後の精査等により変更となる場合があります。

図 4-16 平成 30 年 7 月 4 日～8 日肱川流域等雨量線図

(出典：平成 30 年 7 月豪雨における被害等の概要 H30 年 9 月 28 日 国土交通省(一部追記))



図 4-17 平成 30 年(2018 年)7 月豪雨による肱川の氾濫状況(愛媛県)

(出典：平成 30 年 7 月豪雨における被害等の概要 H30 年 9 月 28 日 国土交通省)

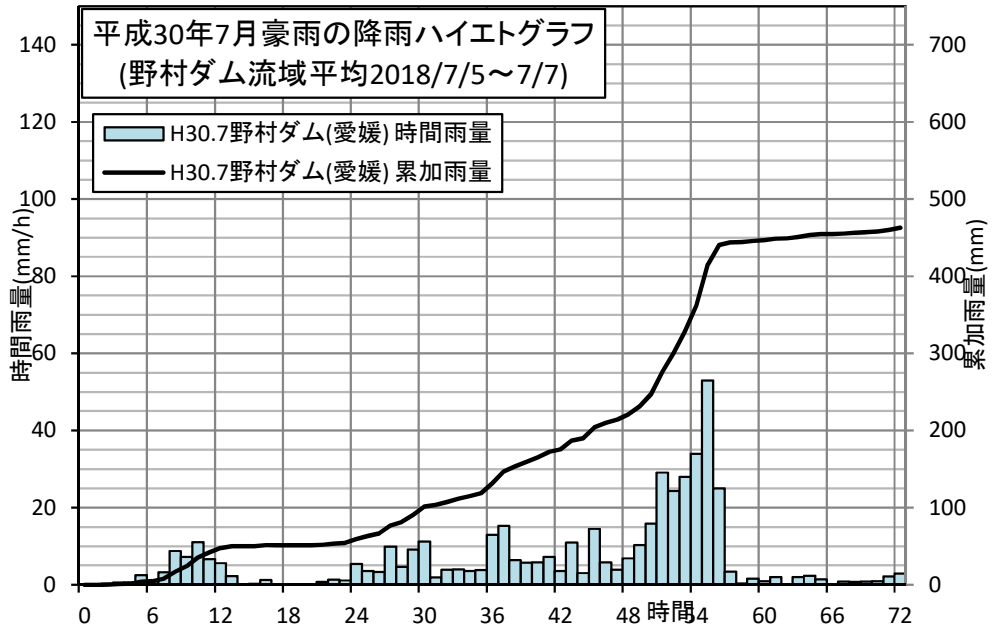


図 4-18 平成 30 年 7 月豪雨の降雨ハイトグラフ
(野村ダム流域平均 平成 30 年 7 月 5 日~7 日)

4-3. 勉強会での検討対象降雨

4-3-1. 検討対象降雨の考え方

これまでに大戸川流域に降った雨について、横軸を洪水ピークに関する雨量として9時間雨量(9時間で降った雨の総量)、縦軸を累加雨量として48時間雨量(48時間で降った雨の総量)でプロットしました(図 4-19 参照)。この図から、平成 25 年台風 18 号が大戸川流域でこれまで経験した雨のうち最も大きい雨であることが確認できます。今回の検証では、これまでに大戸川流域で発生した洪水を代表して、平成 25 年台風 18 号を対象に検討を行いました。

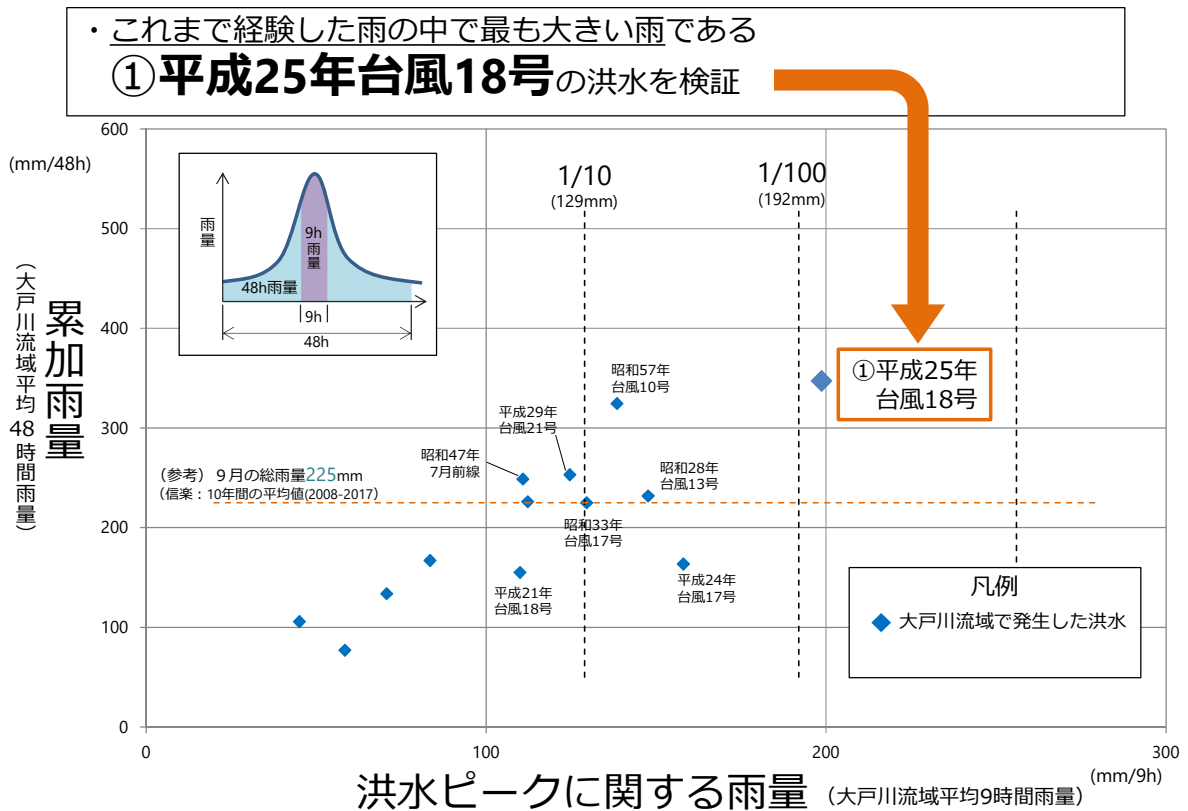


図 4-19 大戸川流域で発生した洪水

また、第1回勉強会において、学識経験者の方々より「これまでの降雨だけでなく、これから起こるかもしれない降雨を先取りした検証に期待する」、「近年は『線状降水帯』による被害が全国的に発生しており、このような雨が滋賀県、大戸川流域に降ることが懸念される」などのご意見を頂きました。そこで、大戸川流域でこれまでに発生した洪水に加えて、近年全国で発生した「線状降水帯」や「前線」による下記3洪水についても検証を行いました。

大戸川流域で発生した洪水に加えて、
近年、全国で発生した「線状降水帯」を検証する

- ② 平成30年 西日本豪雨
- ③ 平成29年 九州北部豪雨
- ④ 平成27年 関東・東北豪雨

◆学識者のご意見

これまでの降雨だけでなく、これから起こるかもしれない降雨を先取りした検証に期待

(第1回勉強会 眞教授)

近年の降雨の特徴として「線状降水帯」による被害が全国的に発生
このような雨が滋賀県、大戸川流域に降ることが懸念される

(第1回勉強会 角教授)

4-3-2. 大戸川への雨域の適用

4-3-2-1. 大戸川への雨域適用の考え方

大戸川流域外で発生した雨を大戸川流域に適用する方法について、平成 27 年(2015 年)の関東・東北豪雨を例として図 4-20 に示します。左側の図に示す栃木県での実績 9 時間雨量空間分布に対して、この雨量分布を回転したり縮尺を変えたりせずに、そのまま大戸川ダムの上流域で 9 時間雨量が最大となるようにスライドさせて、平成 27 関東・東北豪雨を大戸川流域および琵琶湖流域へと設定します。これにより、大戸川ダムにとって最も厳しい条件で平成 27 年関東・東北豪雨を適用することとなります。

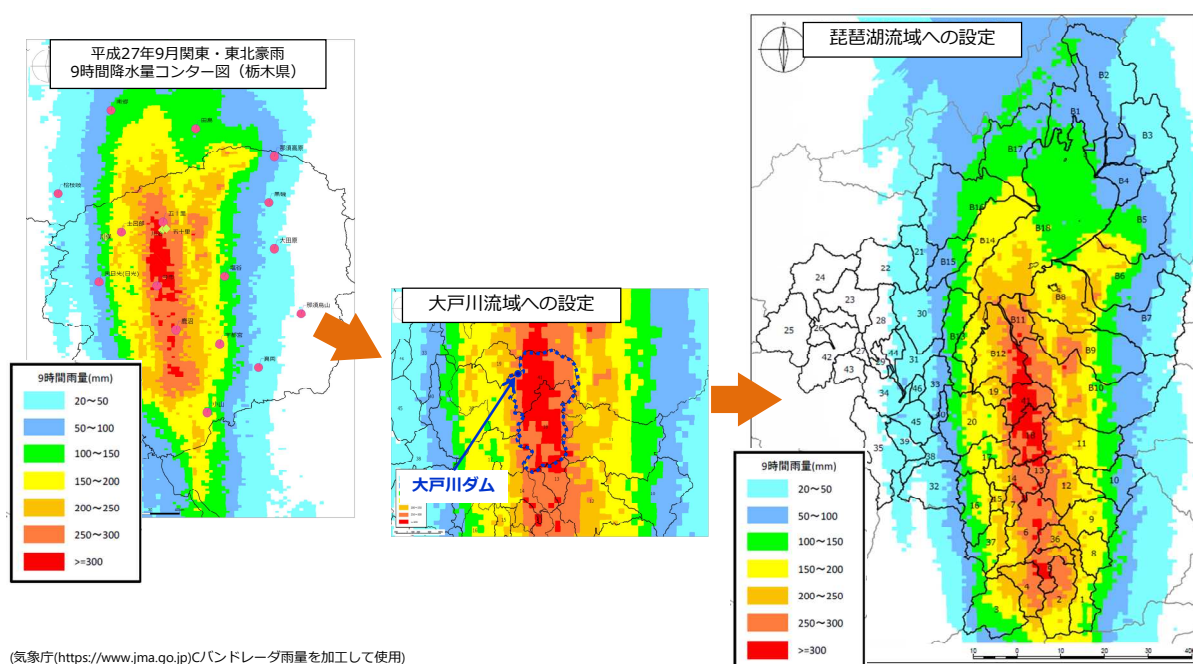


図 4-20 雨域の設定方法(平成 27 年関東・東北豪雨の例)

4-3-2-2. 適用した雨量データと精度

雨量データは、メッシュセルサイズ 250m で観測間隔が 1 分という高精度なレーダ雨量データである XRAIN(XRAIN リアルタイム雨量表示・ダウンロードシステムより入手) (DIAS <https://www.diasjp.net/service/xrain/>) を基本的に使用しました。この時、地上雨量計との比較を行って、精度が確保できていない場合や欠測期間がある場合は、気象庁の C バンドレーダ(メッシュセルサイズ 1km、観測間隔 5 分)を採用しました(表 4-2 参照)。

表 4-2 入手した降雨レーダの概要

項目	XRAIN	気象庁 Cバンドレーダ
メッシュセルサイズ	250m	1km
観測間隔	1分	5分
本検討で 入手した豪雨	H29九州北部 H30西日本	H27関東・東北

平成 30 年西日本豪雨時の XRAIN データ(図 4-21 参照)は各地点とも地上雨量計と良好に一致しています。ただし、平成 30 年(2018 年)6 月 29 日のみ約 5 時間の欠測期間があったことから、この期間は気象庁の C バンドレーダにより補填を行いました(図 4-22 参照)。

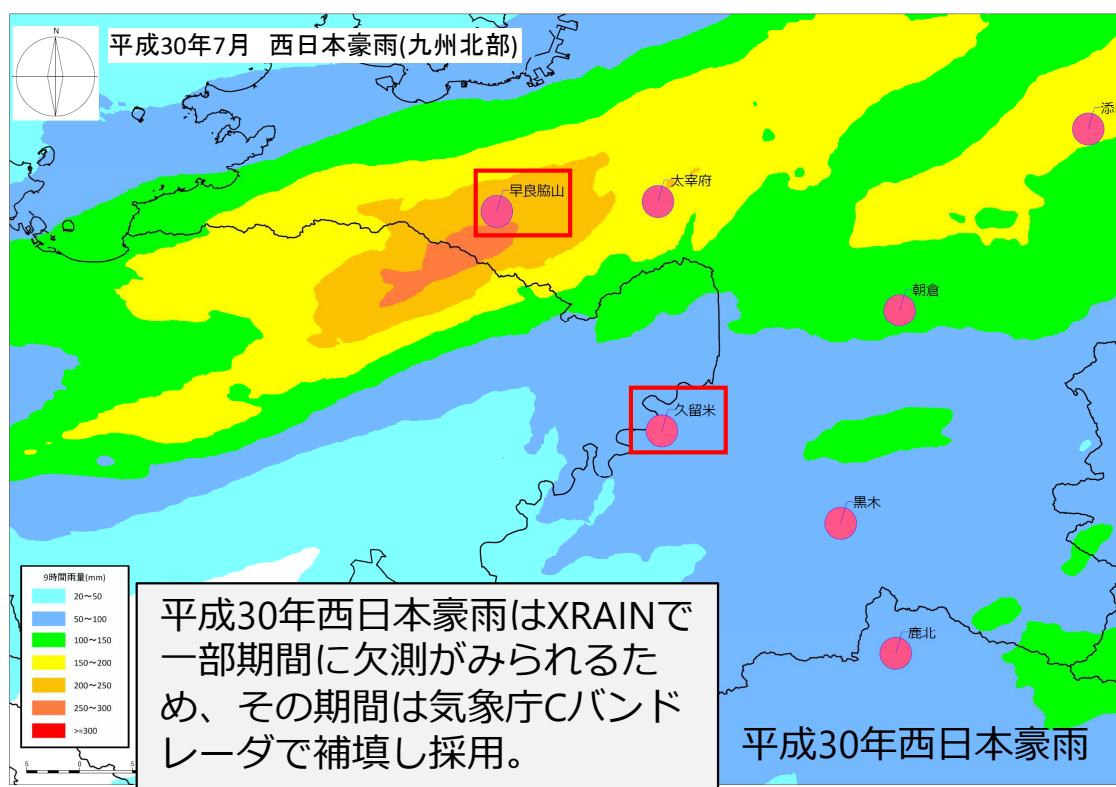
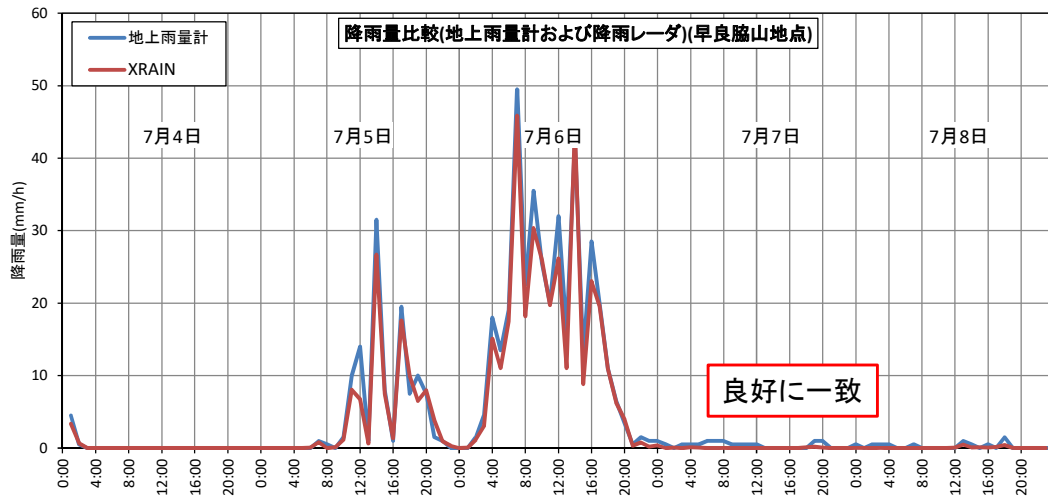
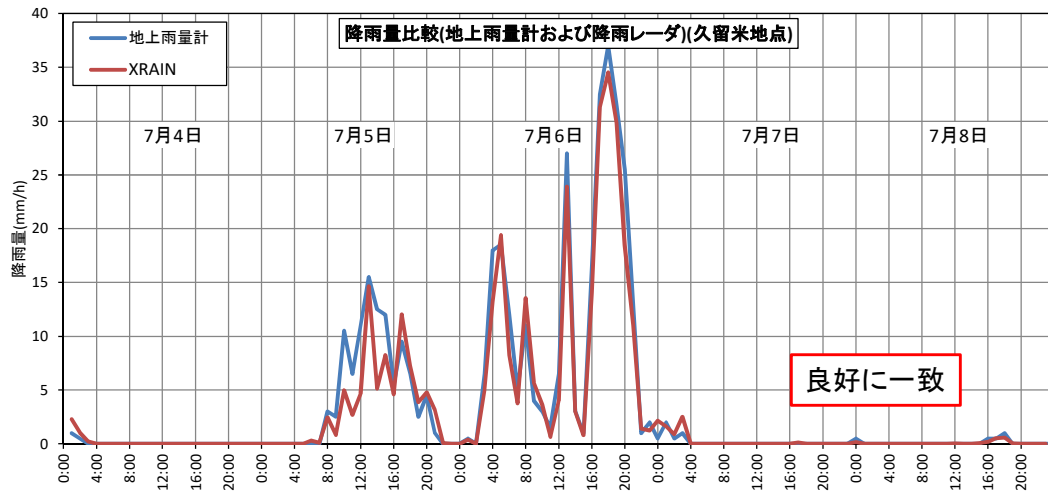


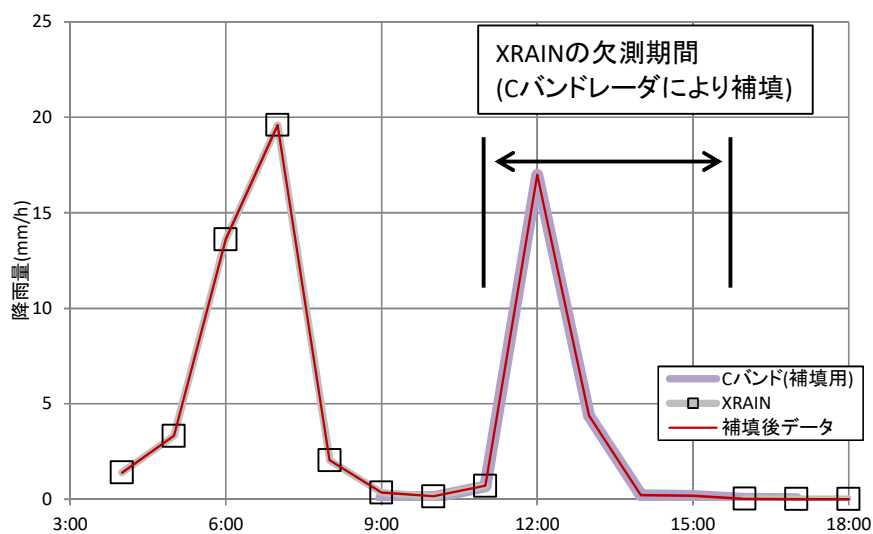
図 4-21 平成 30 年西日本豪雨における雨量データ(XRAIN データ)(九州北部：9 時間雨量)



雨量レーダの検証(平成30年西日本豪雨:早良脇山地点)



雨量レーダの検証(平成30年西日本豪雨:久留米地点)



Cバンドレーダによる補填事例
(2018/6/29:淀川小流域14の例)

図 4-22 適用した雨量データとその精度(平成30年西日本豪雨)

なお、平成30年西日本豪雨では四国西部(野村ダム・鹿野ダム)流域での被害が大きかったですが、大戸川ダム流域のピーク流量への影響が大きい9時間雨量は図4-23に示す通りで、九州北部の方が降雨量が大きくなっています。したがって本勉強会では九州北部での降雨を検討に用いました。

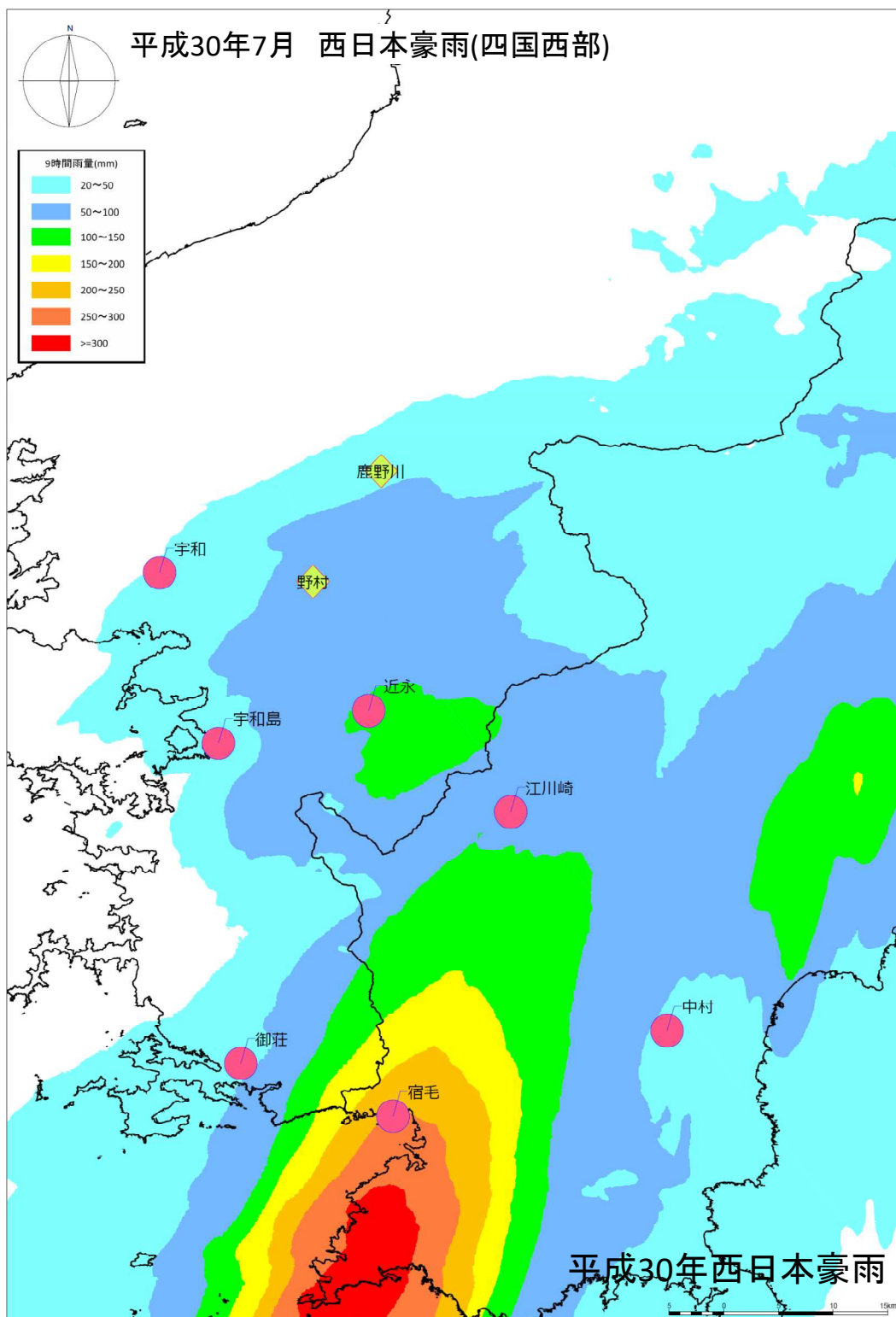
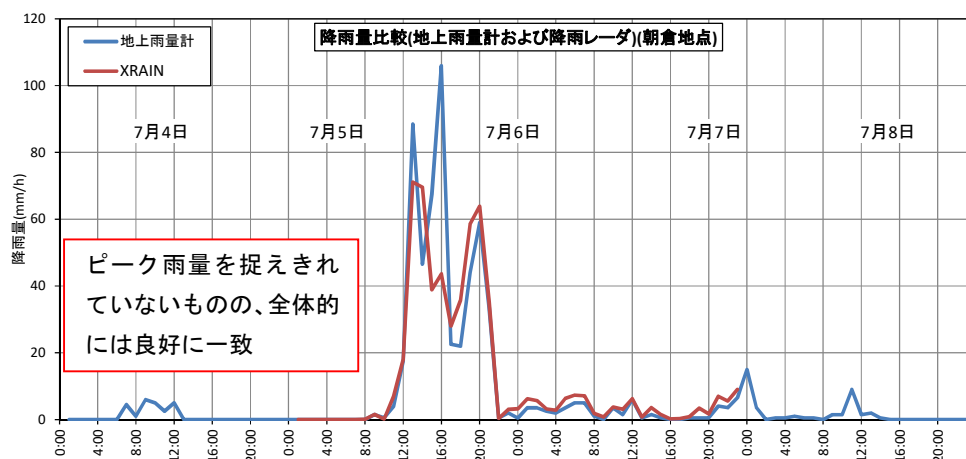


図 4-23 平成30年西日本豪雨における雨量データ(四国西部：9時間雨量)

平成 29 年九州北部豪雨では、一部区域に欠測区域がみられるものの、主要な部分は観測ができていたものと考えられたため XRAIN データを採用しました(図 4-24 参照)。欠測区域の降雨量はゼロとして設定しました。

一方で、平成 27 年関東・東北豪雨では、XRAIN データは主要な範囲が欠測となっていたことから、気象庁の C バンドレーダを採用しました。C バンドレーダのデータと地上雨量計との比較を行い、全体的には概ね一致していることを確認しています(図 4-25 参照)。



平成29年九州北部豪雨はXRAIN
で一部区域に欠測がみられるものの、
主要な部分はデータがあると判断し採用。

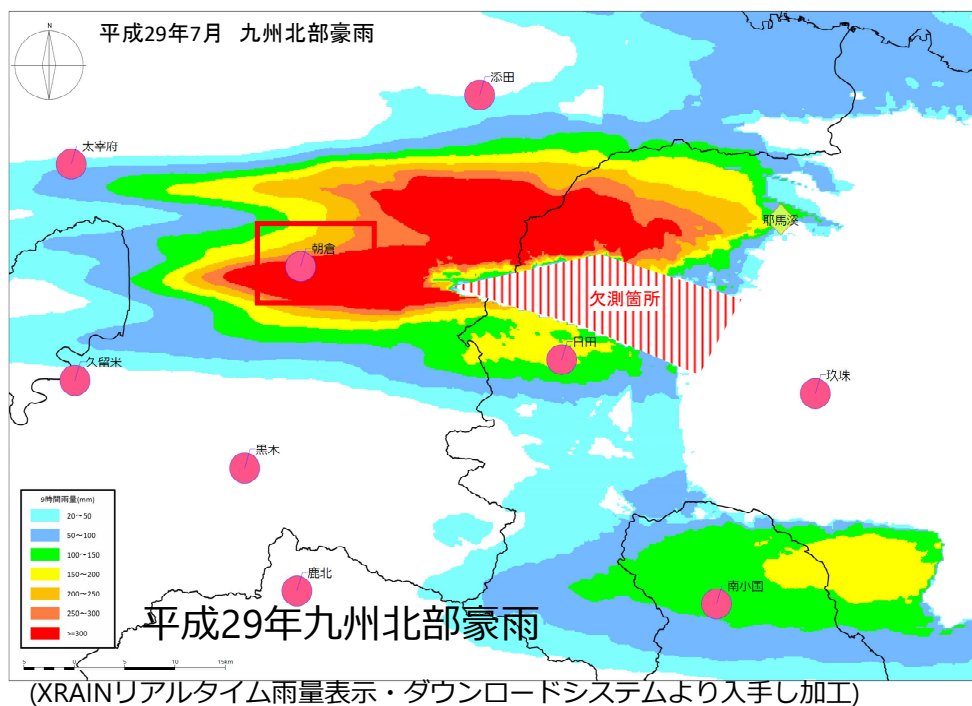
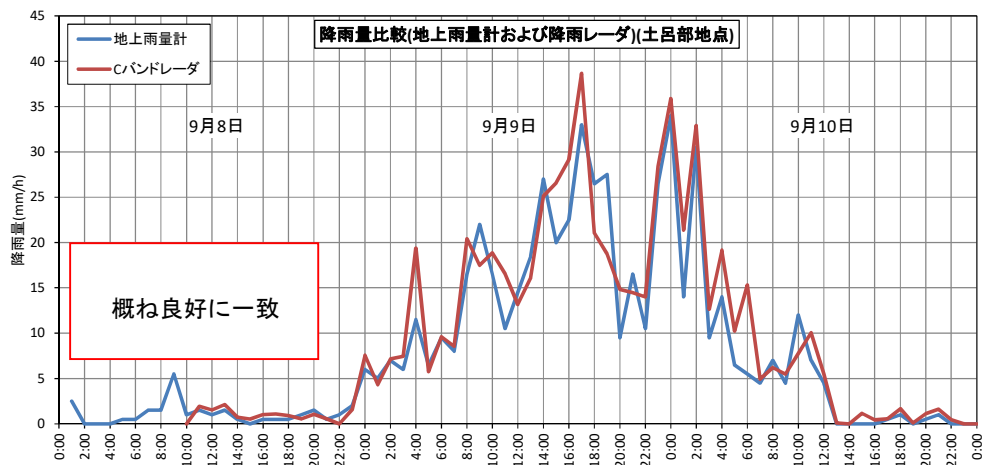
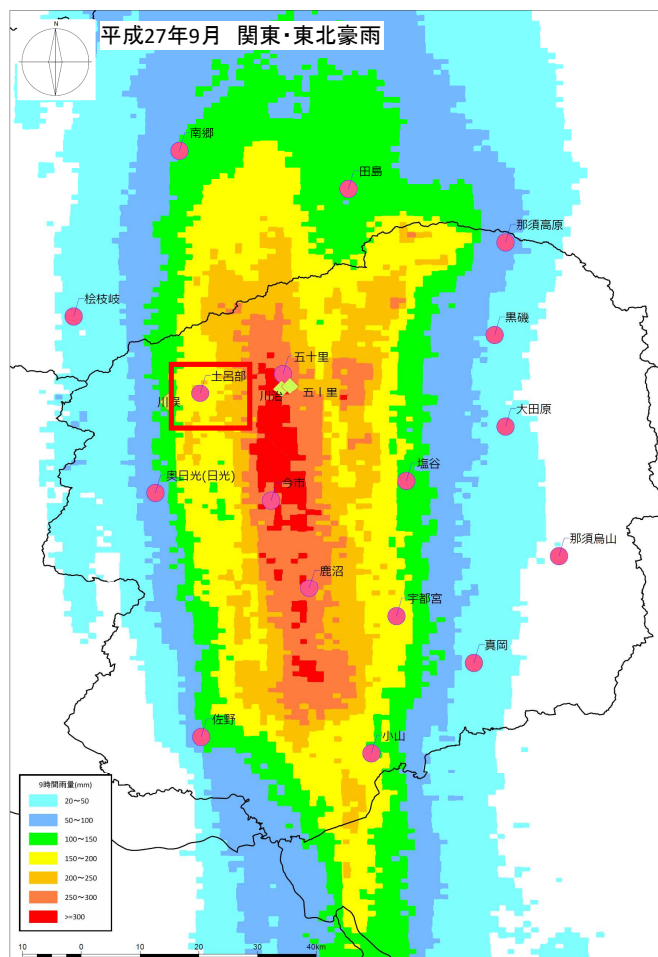


図 4-24 適用した雨量データとその精度(平成 29 年九州北部) (9 時間雨量)



平成27年関東・東北豪雨はXRAINは
欠測範囲が多いため気象庁
Cバンドレーダを採用。



平成27年関東・東北豪雨

(気象庁(<https://www.jma.go.jp>)
Cバンドレーダ雨量を加工して使用)

図 4-25 適用した雨量データとその精度(平成27年関東・東北豪雨)(9時間雨量)

4-3-2-3. 大戸川への適用結果

平成 30 年西日本豪雨、平成 29 年九州北部豪雨、平成 27 年関東・東北豪雨の雨量データを大戸川流域および琵琶湖・淀川流域に適用した結果を図 4-26・図 4-27 に示します。

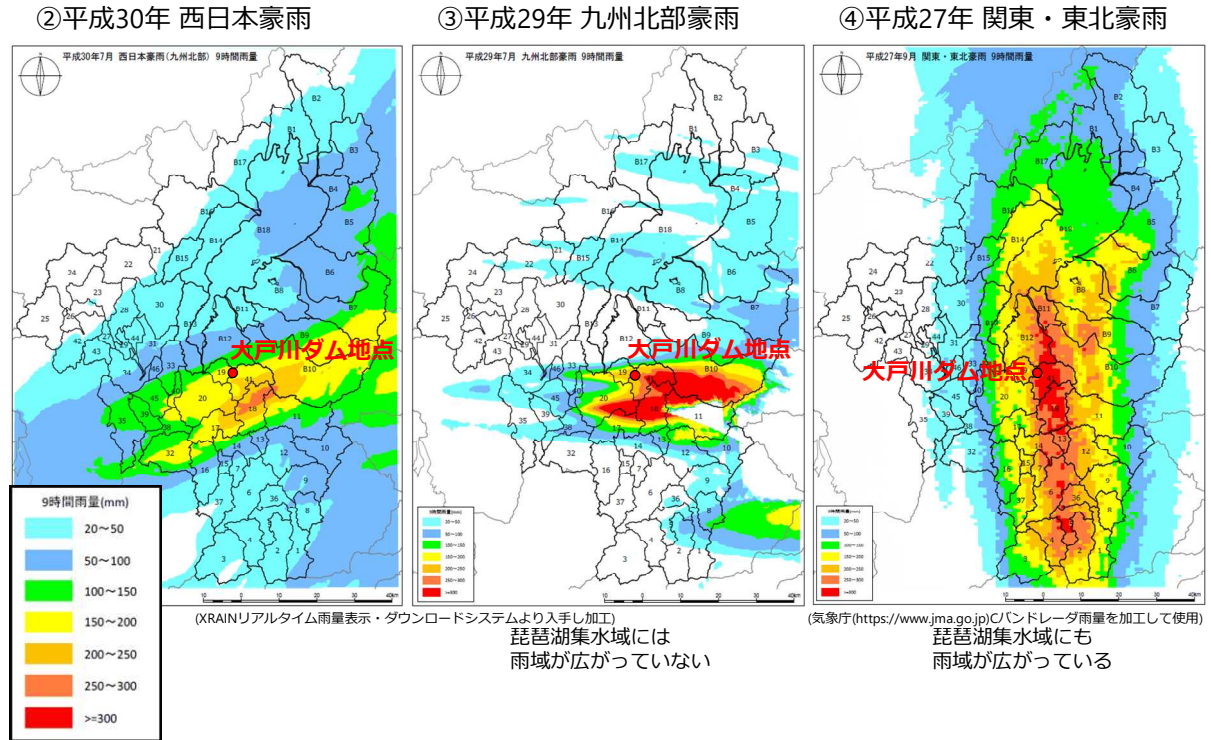


図 4-26 雨量データの大戸川への適用結果(9 時間雨量)

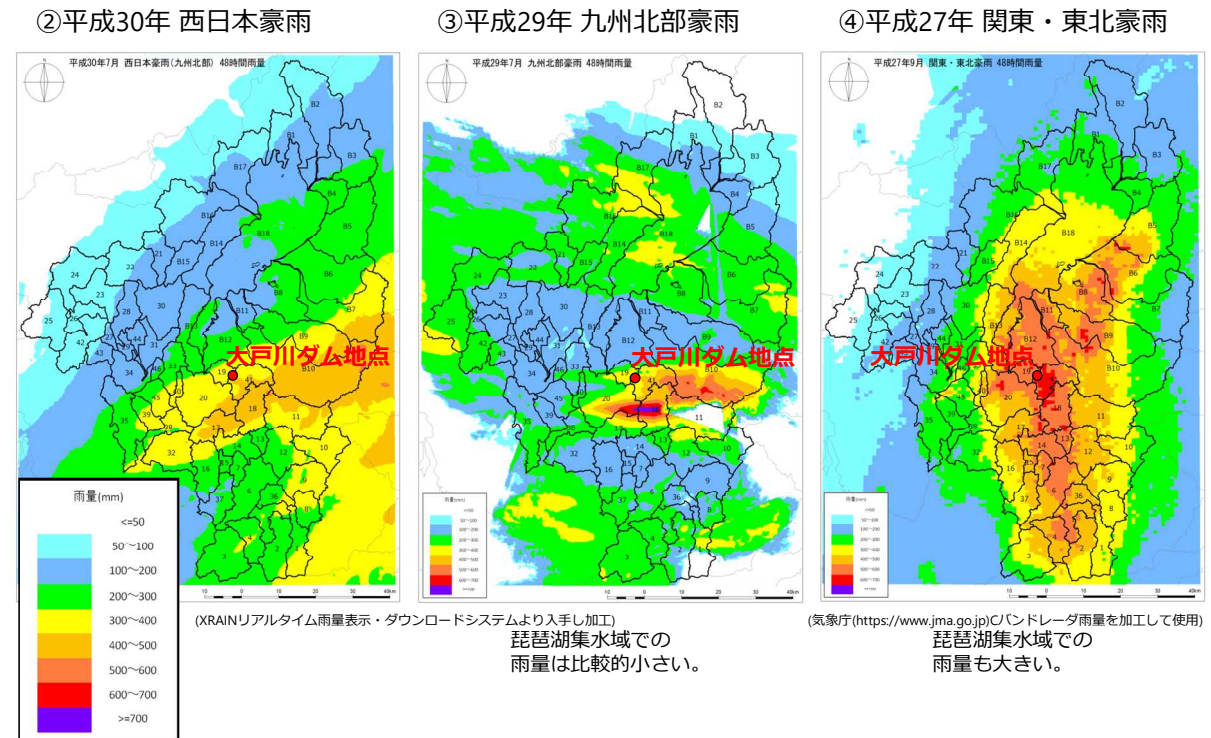


図 4-27 雨量データの大戸川への適用結果(48 時間雨量)

4-3-3. 検討対象降雨の規模

大戸川流域へと設定した全国の豪雨を図 4-19 と同じグラフに表すと、図 4-28 のようになります。「②平成 30 年西日本豪雨」は、9 時間雨量では「①平成 25 年台風 18 号」と同規模ですが、累加雨量が大きいいためダム地点への総流出量は①よりも大きくなると考えられます。また、「③平成 29 年九州北部豪雨」と「④平成 27 年関東・東北豪雨」は、ともに 1,000 年に 1 回の雨(9 時間雨量 256mm)よりも大きな雨ですが、④の方が累加雨量が大きいことためダム地点への総流出量は③よりも大きくなると考えられます。今回の検証ではこれら 4 つの洪水(①平成 25 年台風 18 号、②平成 30 年西日本豪雨、③平成 29 年九州北部豪雨、④平成 27 年関東・東北豪雨)を対象として検討を行いました。

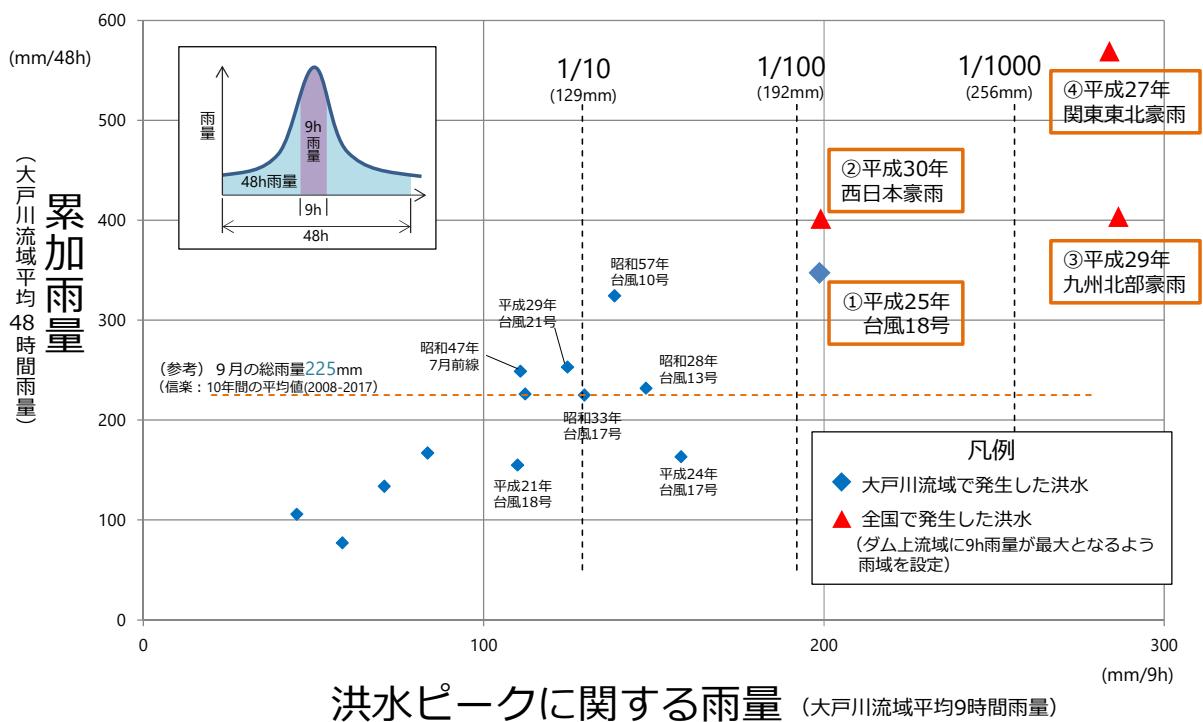


図 4-28 勉強会での検討対象降雨