

5-3-4. 平成 27 年関東・東北豪雨

図 5-50 に平成 27 年関東・東北豪雨の水利水文条件を示します。平成 27 年関東・東北豪雨では、ダム貯水量がピーク前に限界を超え異常洪水時防災操作に入っています。したがってピーク流量はダム整備前後で同じとなっています。

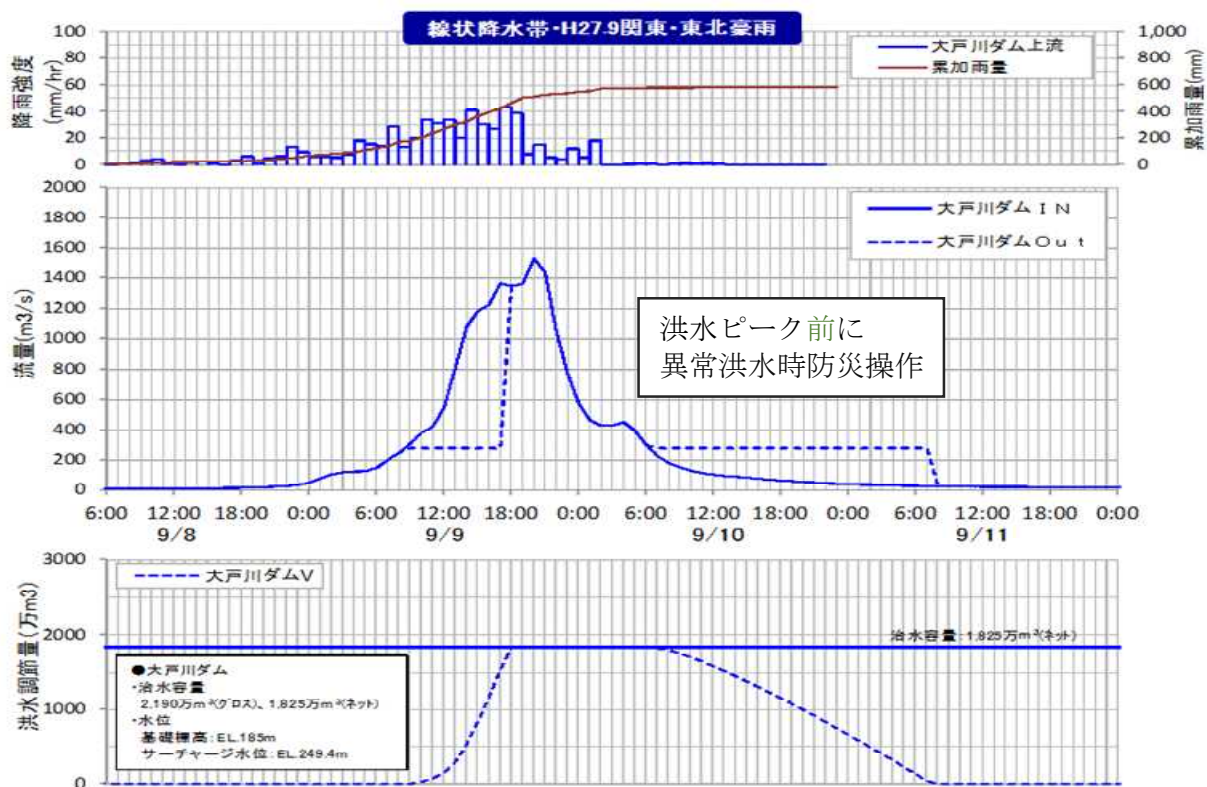


図 5-50 平成 27 年関東・東北豪雨における降雨量、流入・流出量、ダム貯水位

平成 27 年関東・東北豪雨による洪水氾濫解析結果(破堤条件：H. W. L. 破堤)を 図 5-51～
図 5-59 に示します。

- ① 9 月 9 日 5 時では、雨が降り始め、内水氾濫が発生します。
- ② 9 月 9 日 9 時では、大戸川ダムへの流入量が $280\text{m}^3/\text{s}$ となり、洪水調節が開始されました。この時点ではダム前とダム後で差はありません。
- ③ 9 月 9 日 12 時以降、ダム整備前では、大戸川の水位が H. W. L. を超えたため、堤防が決壊し、大戸川から氾濫が発生しました。
- ④ 9 月 9 日 17 時にダムの貯水量が限界を迎え、異常洪水時防災操作に入ります。この時点では、ダム整備後では氾濫は発生していません。
- ⑤ 異常洪水時防災操作に入った後、ダム整備後でも大戸川から氾濫が発生し、その後に洪水ピークを迎えることとなります。9 月 9 日 18 時～19 時の 1 時間で急激に浸水範囲が広がっています。
- ⑥ 9 月 9 日 20 時に洪水ピークを迎え、21 時にダム整備前・整備後で浸水範囲が概ね最大となります。またこの時のダム整備前・整備後の浸水範囲は同程度となっています。
- ⑦ 9 月 10 日 6 時にダム整備後では後期放流が開始されます。後期放流開始時点ではダム整備前・整備後の浸水範囲は同程度です。後期放流によりダム整備後では大戸川の水位が一定に維持されるため内水がはけにくくなっています(例えば 9 月 10 日 9 時)

【9/9 5:00】

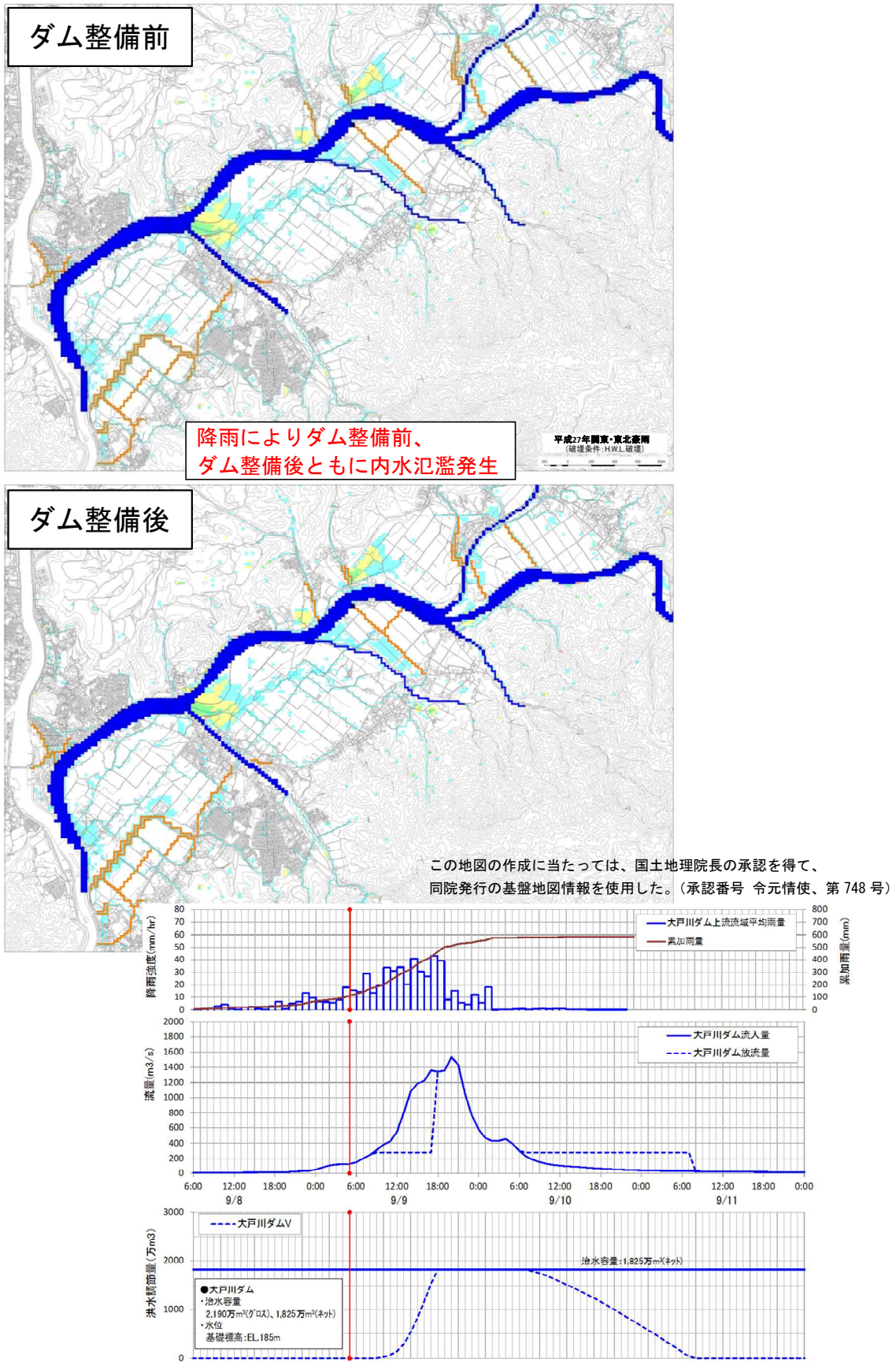


図 5-51 平成 27 年関東・東北豪雨解析結果(上: ダム整備前、下: ダム整備後 9/9 5:00)

【9/9 9:00】

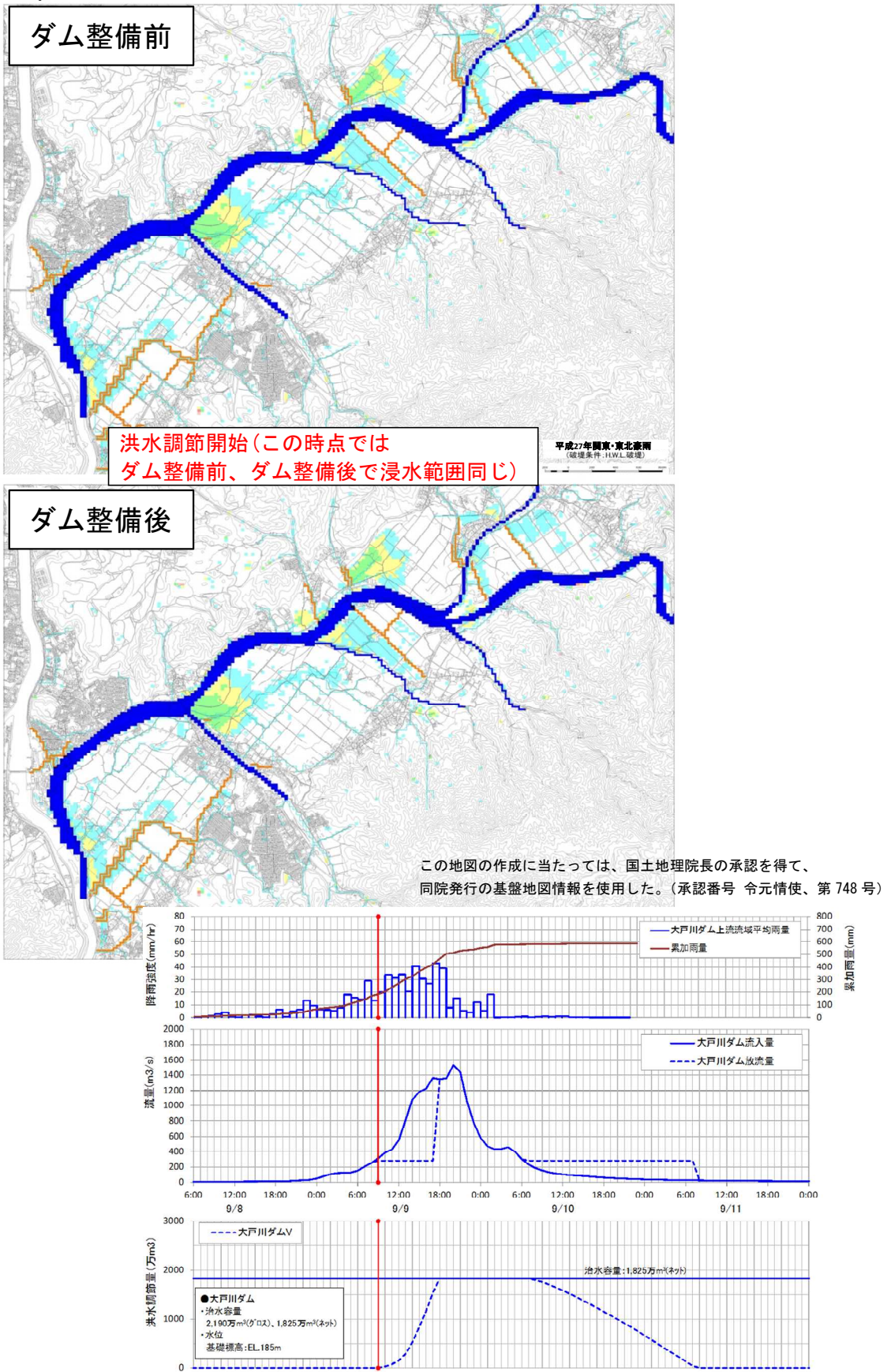


図 5-52 平成 27 年関東・東北豪雨解析結果(上: ダム整備前、下: ダム整備後 9/9 9:00)

【9/9 12:00】

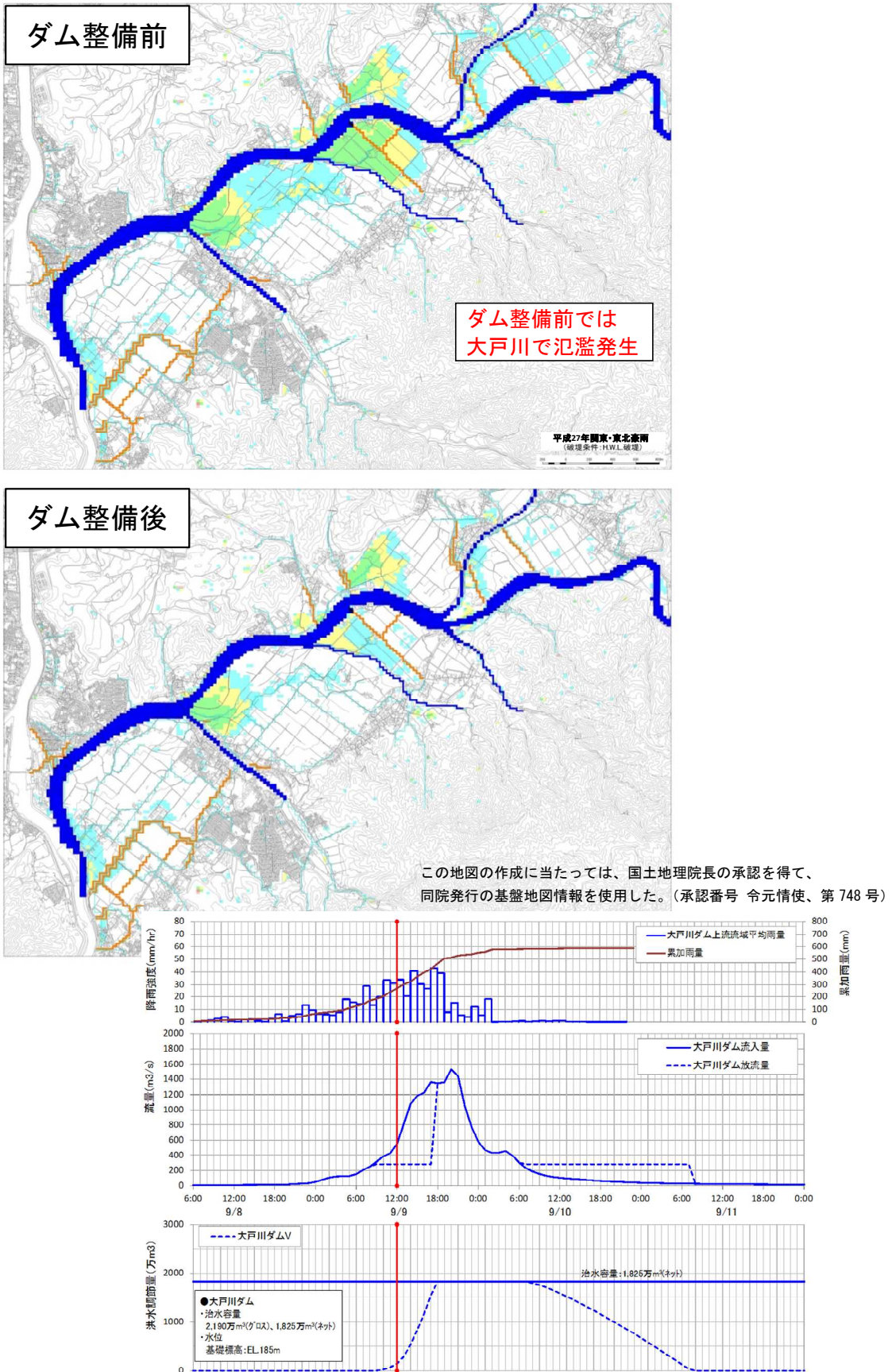


図 5-53 平成 27 年関東・東北豪雨解析結果(上: ダム整備前、下: ダム整備後 9/9 12:00)

【9/9 17:00】

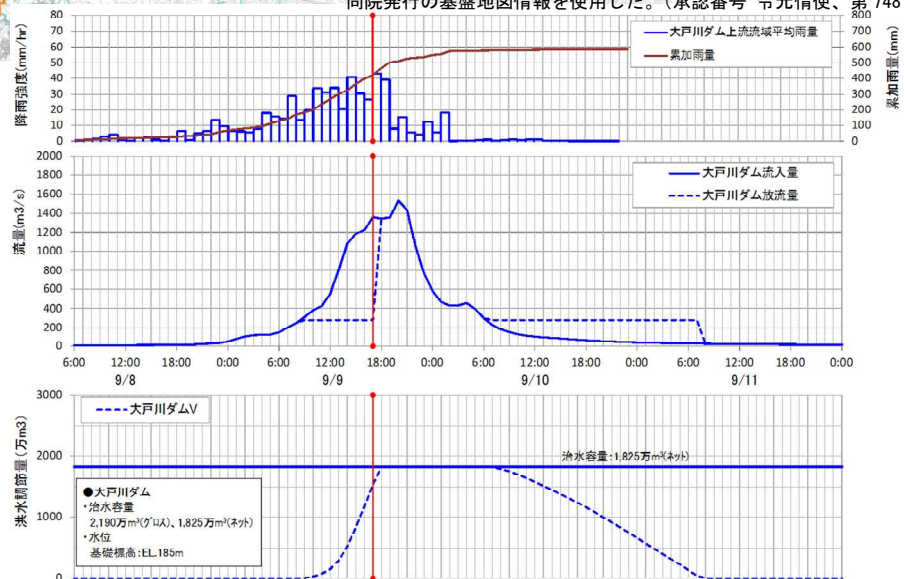
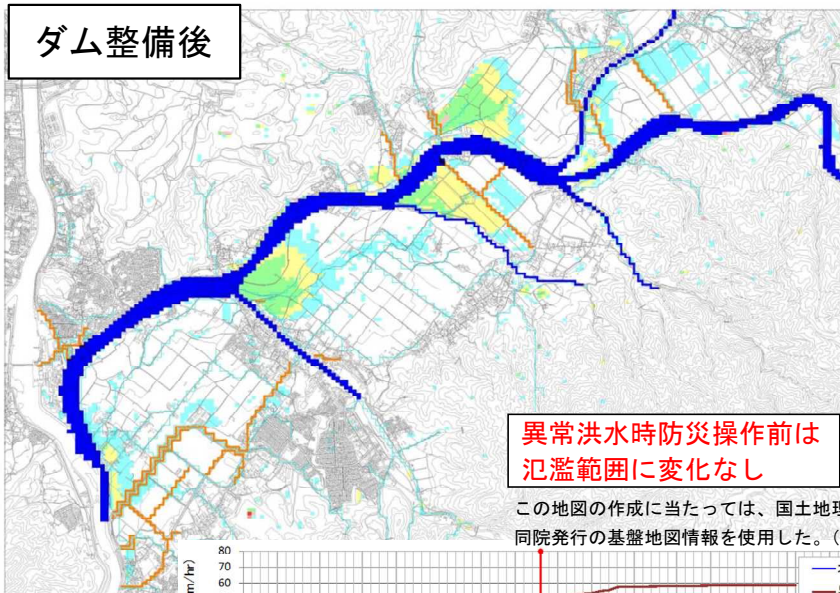
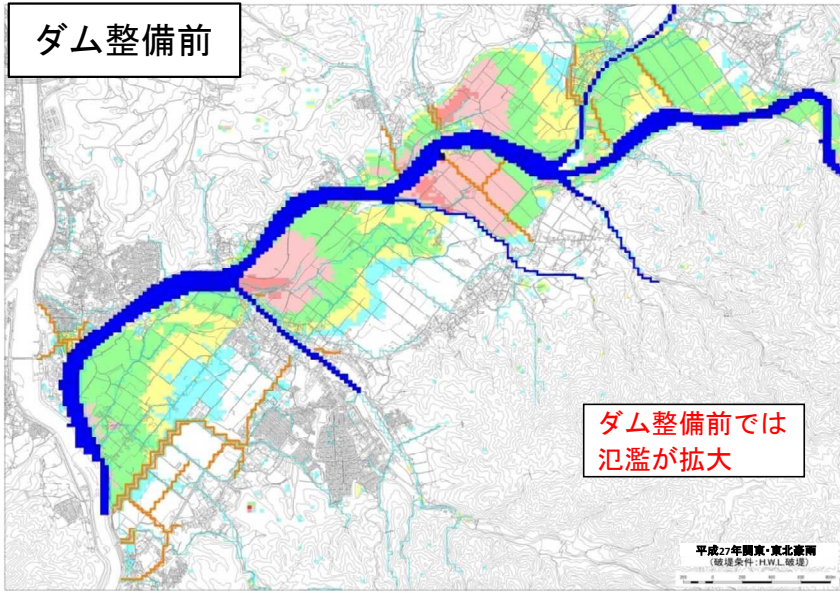


図 5-54 平成 27 年関東・東北豪雨解析結果(上: ダム整備前、下: ダム整備後 9/9 17:00)

【9/9 18:00】

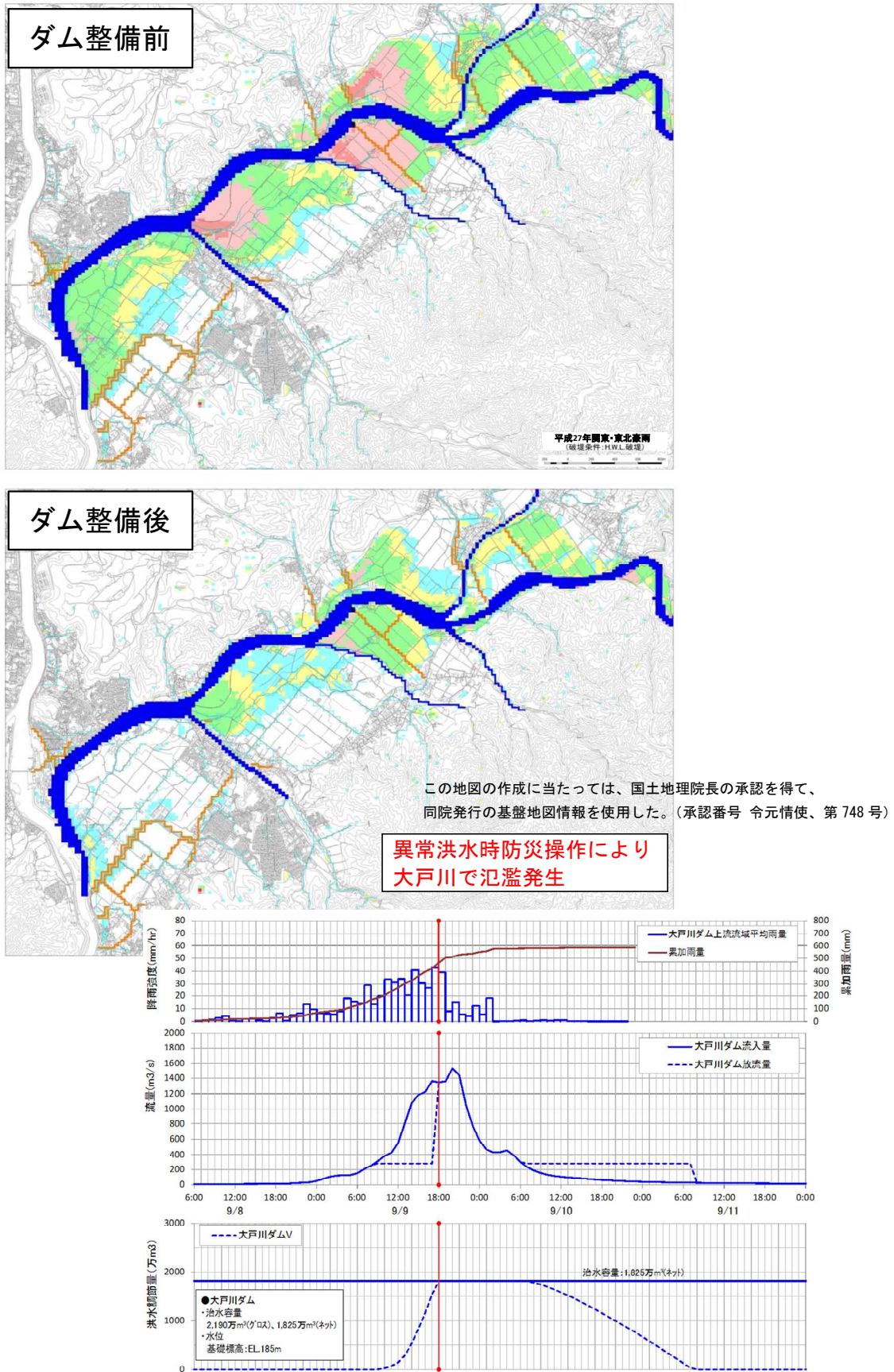
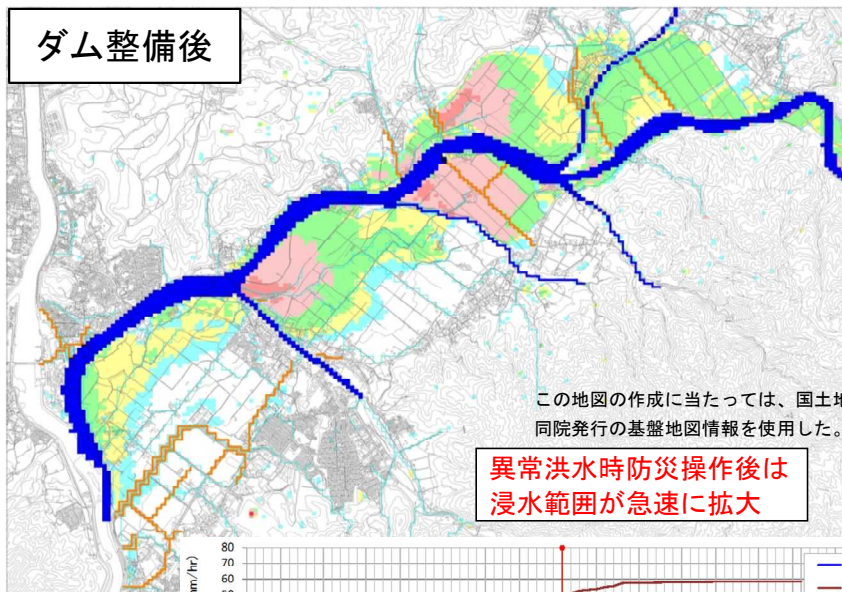
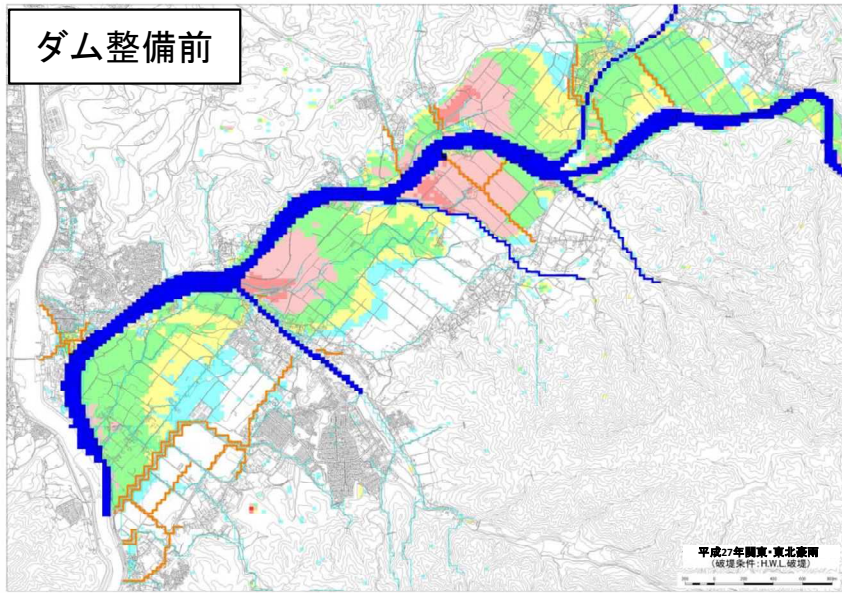


図 5-55 平成 27 年関東・東北豪雨解析結果(上: ダム整備前、下: ダム整備後 9/9 18:00)

【9/9 19:00】



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 令元情使、第 748 号)

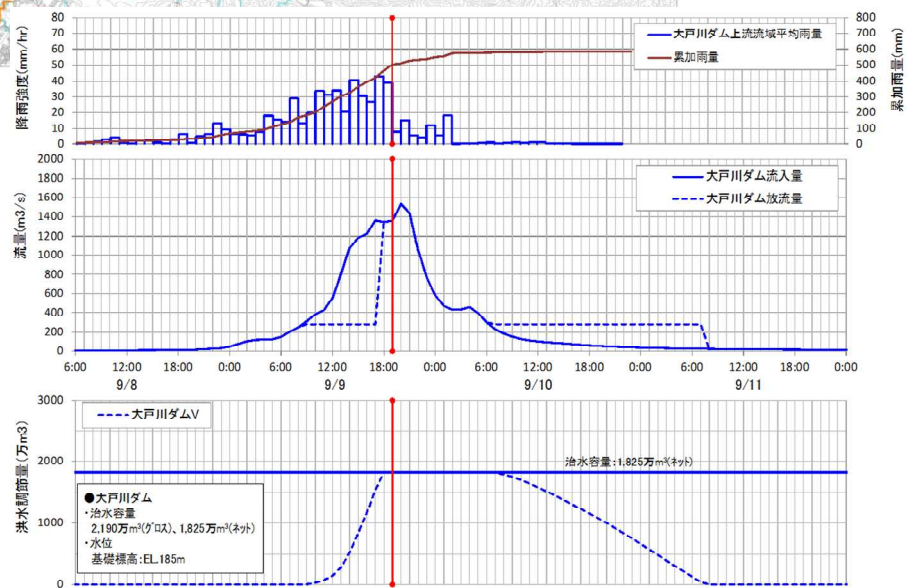


図 5-56 平成 27 年関東・東北豪雨解析結果(上: ダム整備前、下: ダム整備後 9/9 19:00)

【9/9 21:00】

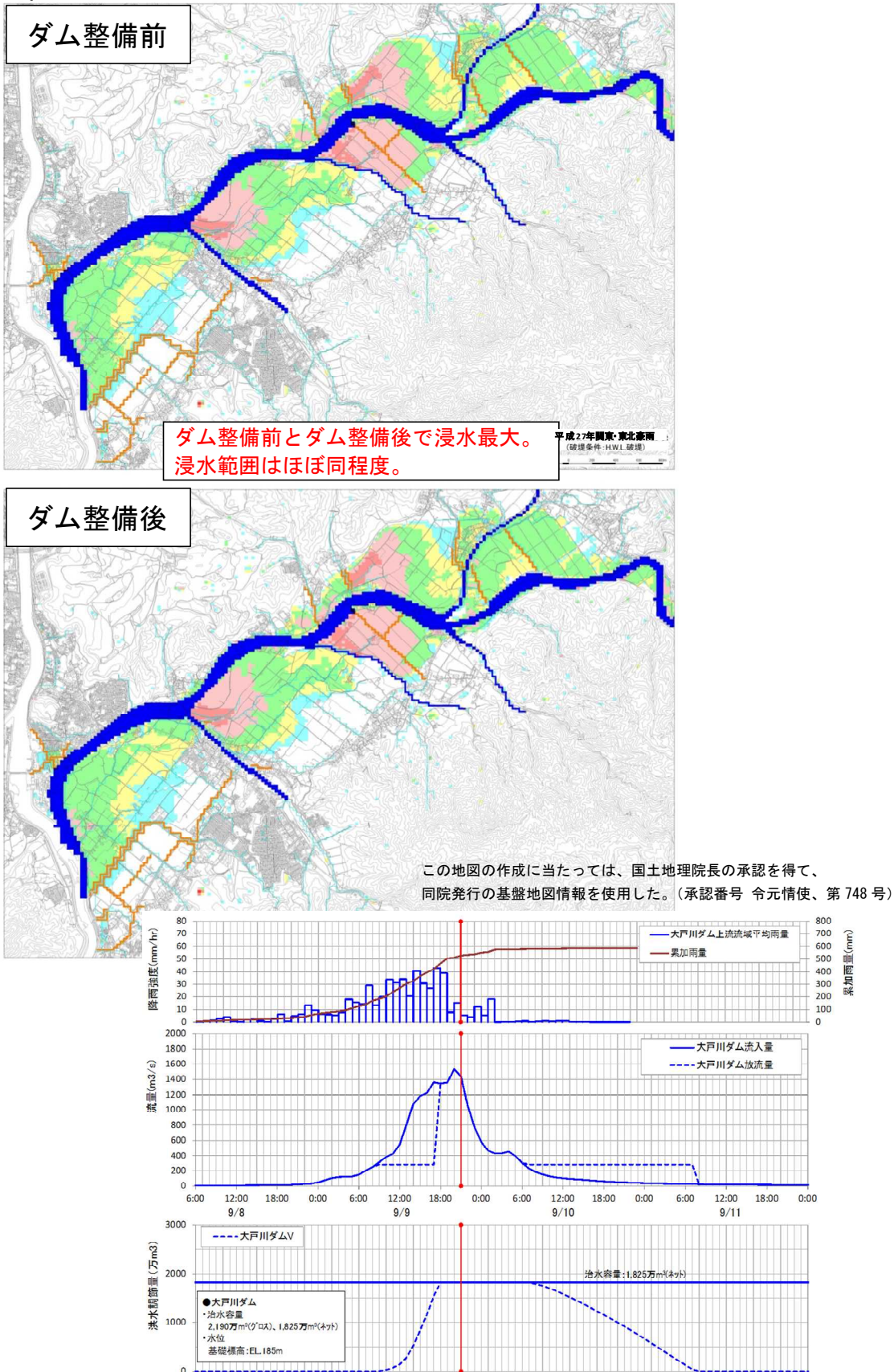
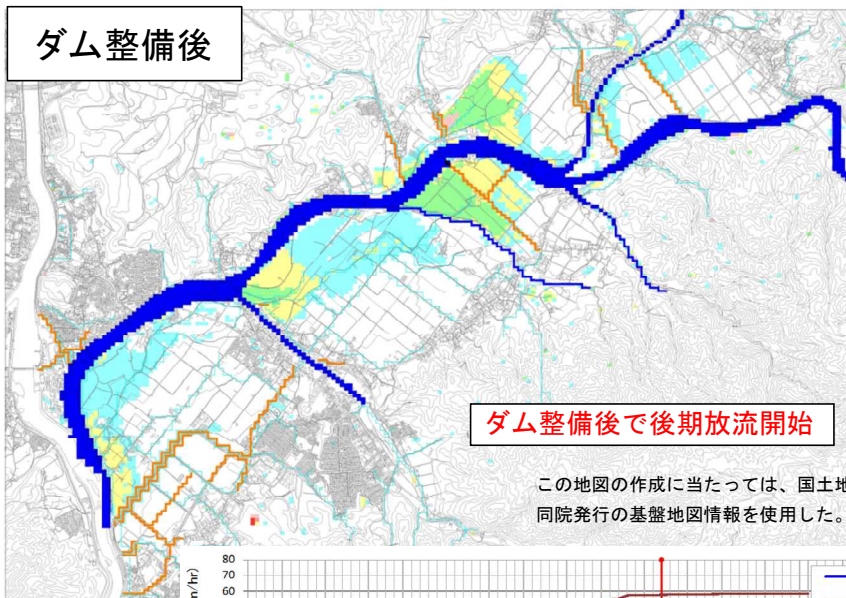
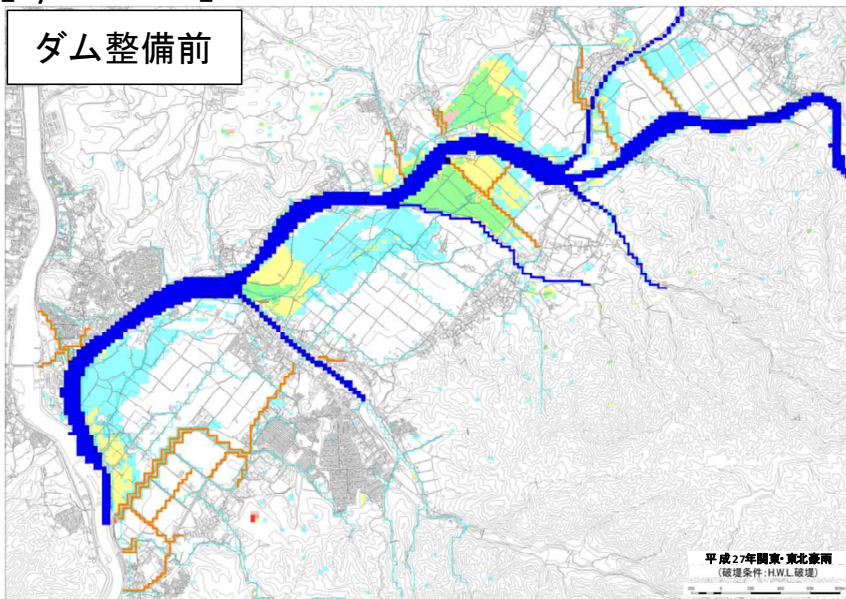


図 5-57 平成 27 年関東・東北豪雨解析結果(上: ダム整備前、下: ダム整備後 9/9 21:00)

【9/10 6:00】



ダム整備後で後期放流開始

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 令元情使、第 748 号)

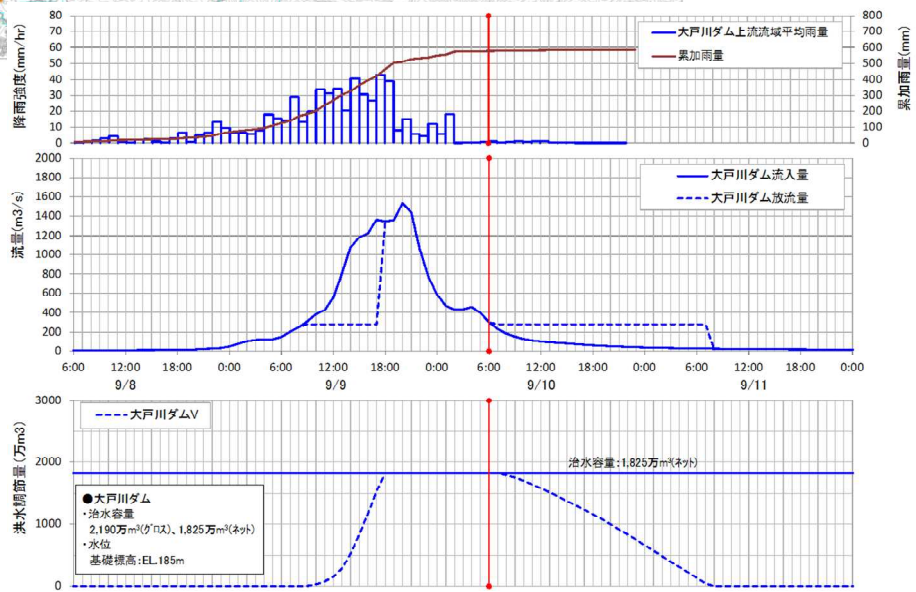
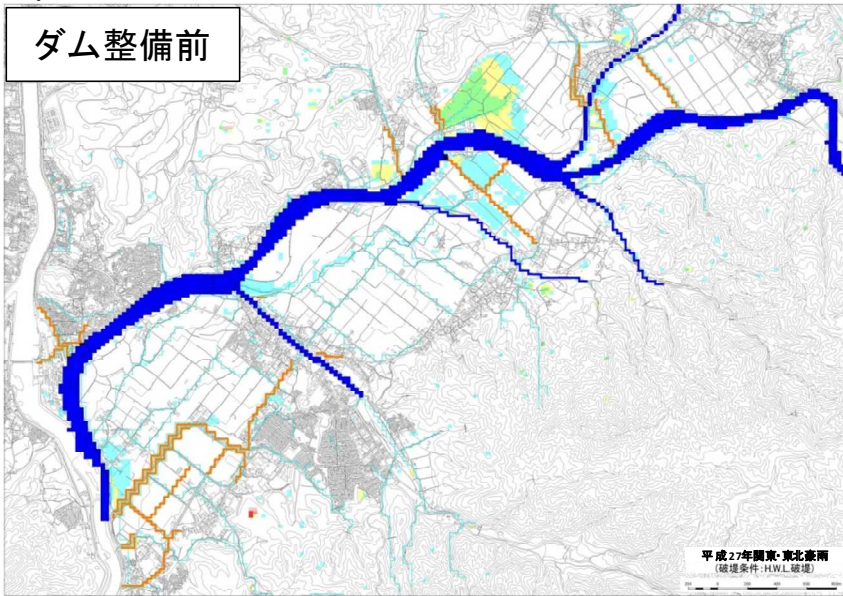


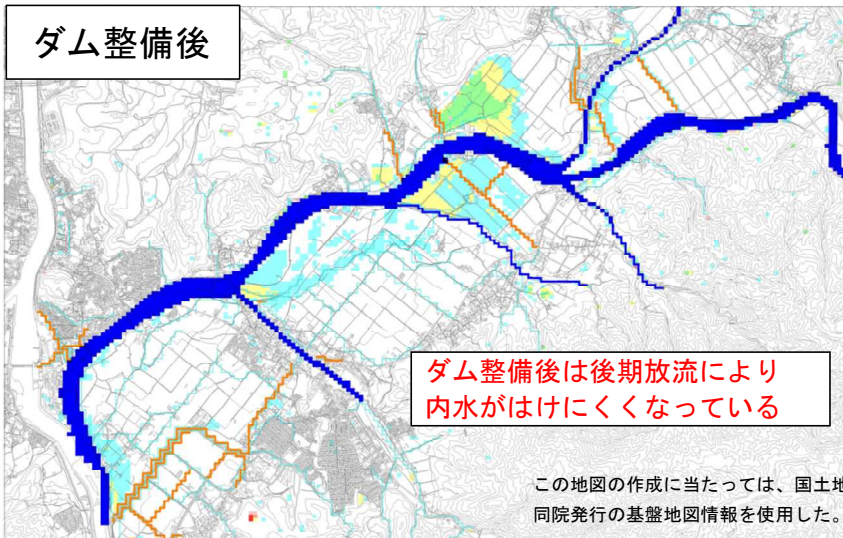
図 5-58 平成 27 年関東・東北豪雨解析結果(上: ダム整備前、下: ダム整備後 9/10 6:00)

【9/10 9:00】

ダム整備前



ダム整備後



ダム整備後は後期放流により
内水がはけにくくなっている

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、
同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 令元情使、第 748 号)

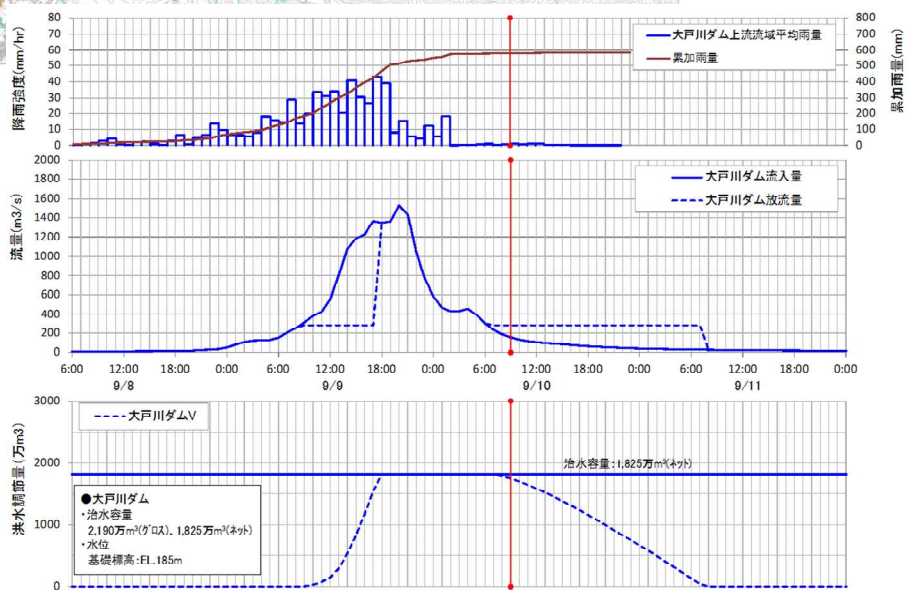
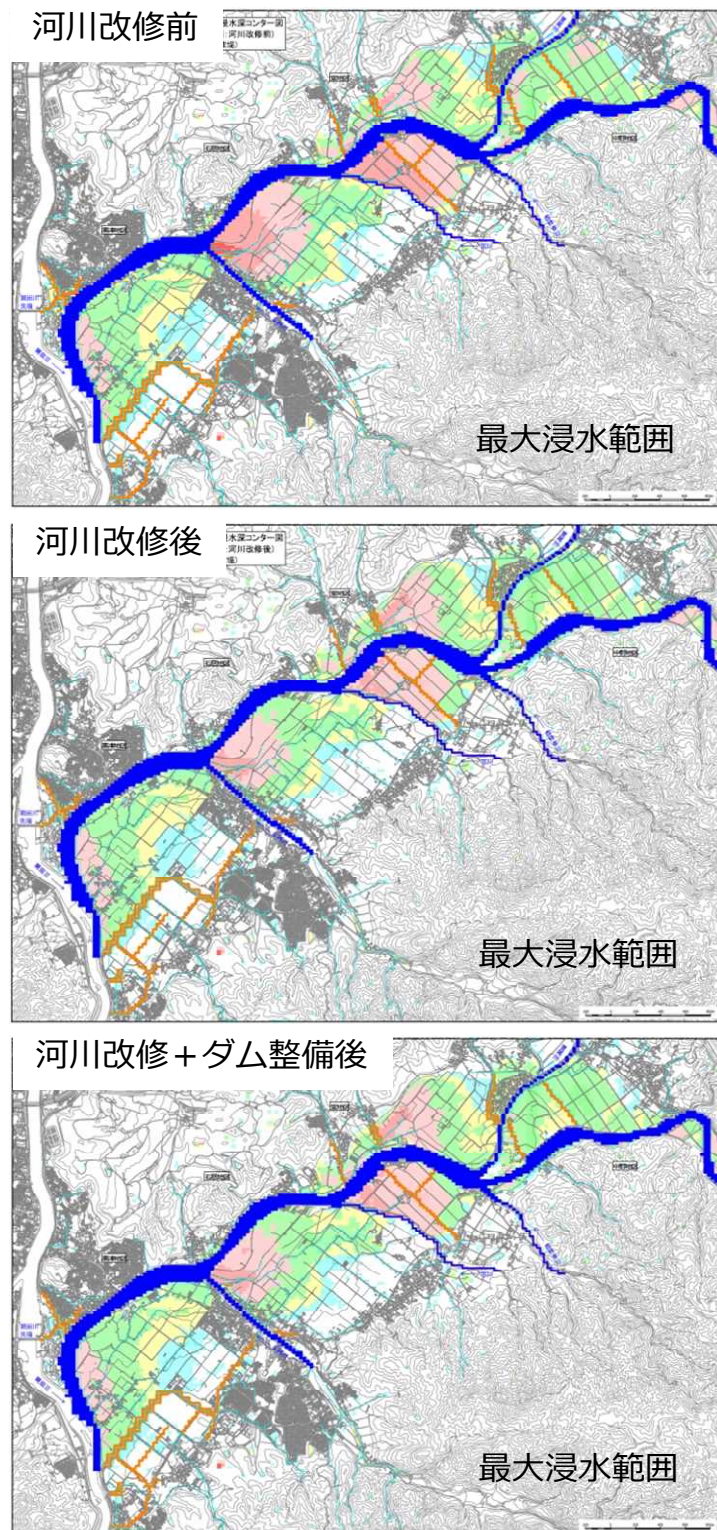


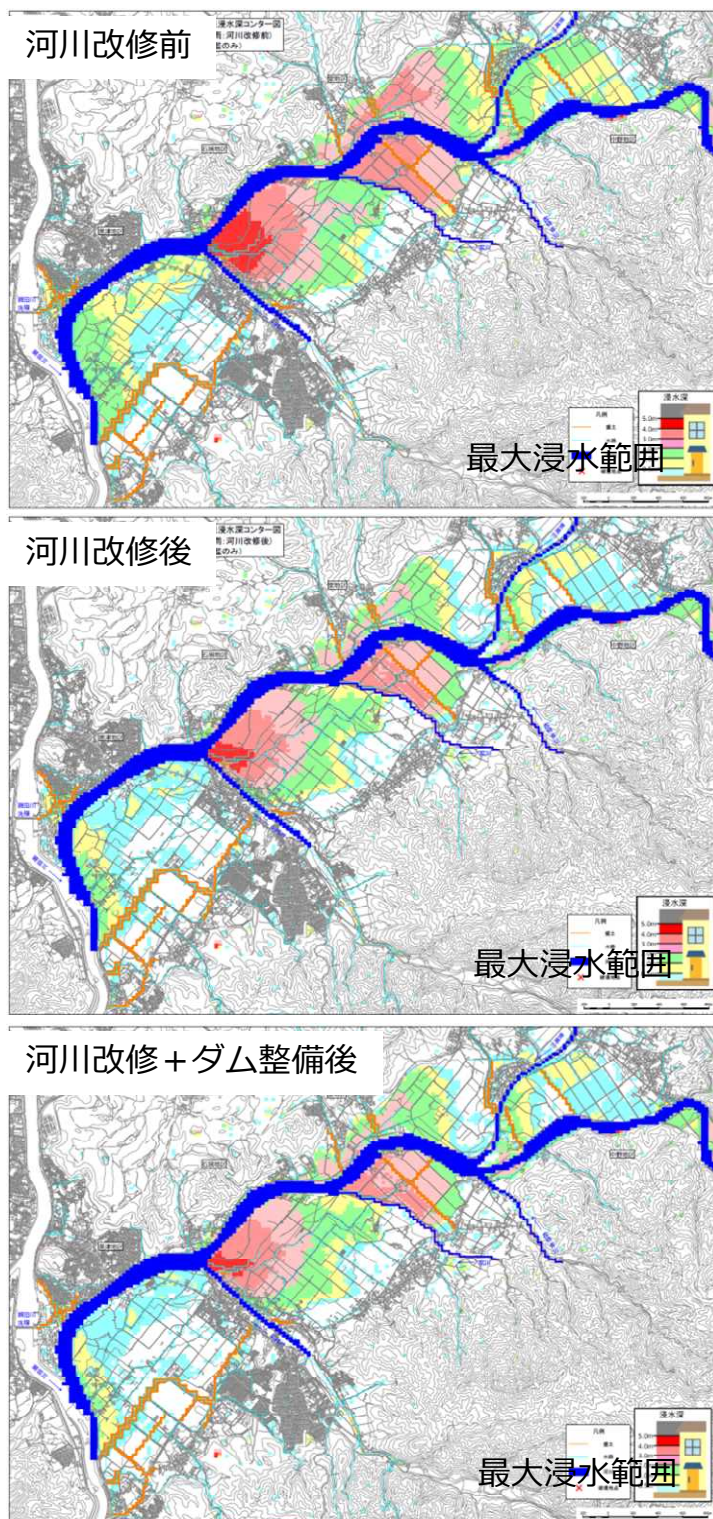
図 5-59 平成 27 年関東・東北豪雨解析結果(上：ダム整備前、下：ダム整備後 9/10 9:00)

平成 27 年関東・東北豪雨による洪水氾濫解析結果を図 5-60～図 5-63 に示します。平成 27 年関東・東北豪雨では異常洪水時防災操作に入った後に洪水のピークを迎えたため、最大浸水範囲は破堤条件が無破堤の場合も H. W. L. 破堤の場合も、ダムの整備前後でほとんど差がみられませんでした。



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 令元情使、第 748 号)

図 5-60 平成 27 年関東・東北豪雨における氾濫解析結果(破堤条件：H.W.L. 破堤)



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 令元情使、第 748 号)

図 5-61 平成 27 年関東・東北豪雨における氾濫解析結果(破堤条件:無破堤)

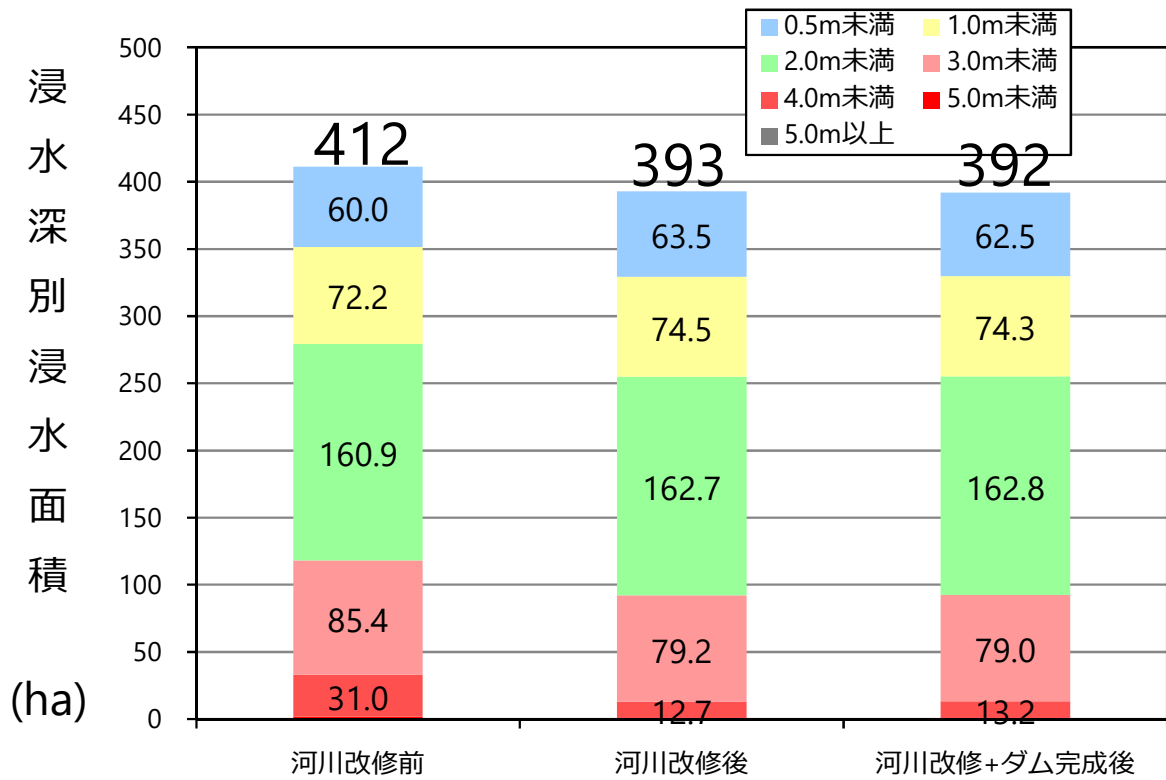


図 5-62 平成 27 年関東・東北豪雨における浸水面積

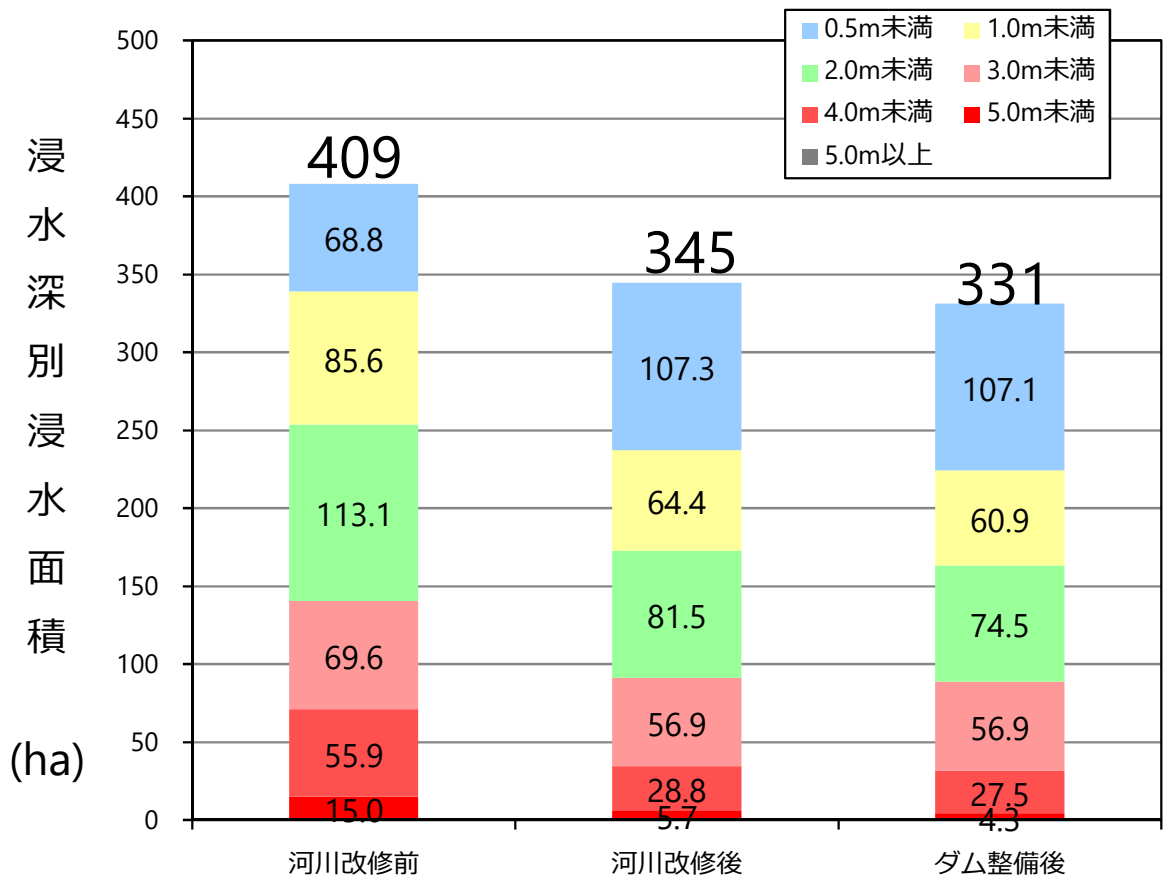
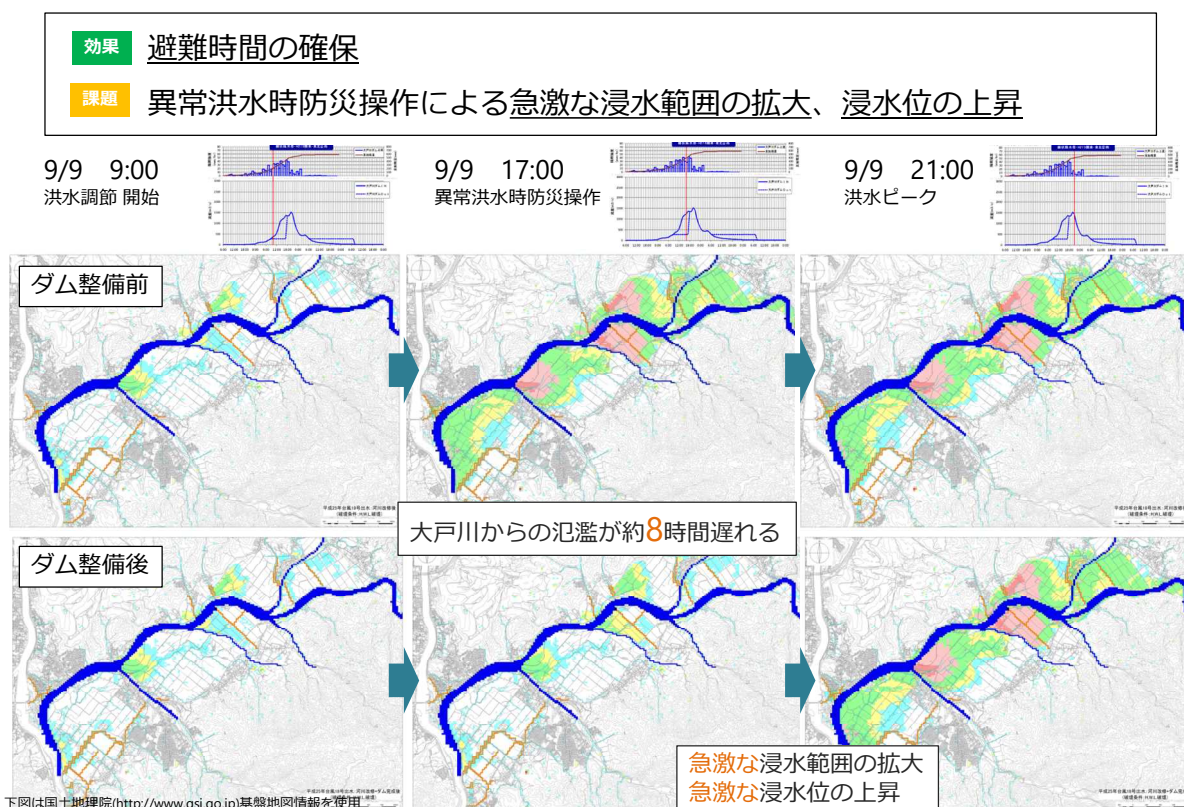


図 5-63 平成 27 年関東・東北豪雨における浸水面積(破堤条件:無破堤)

平成 27 年関東・東北豪雨の解析結果より、異常洪水時防災操作が行われると、急激に浸水範囲が広がることになりました。したがって命を守るためには、異常洪水時防災操作が行われるまでに安全な場所へ避難することが重要となります。同時に、異常洪水時防災操作が開始されるまでの時間(平成 27 年関東・東北豪雨の計算では約 8 時間氾濫開始を遅らせました)は、氾濫開始を遅らせるダムの効果であると考えられます(図 5-64 参照)。ダムにより氾濫開始を遅らせることで、避難のための準備時間等を確保しやすくなり、避難行動にも余裕を生むことができることから、ダムによる遅延効果を有効に利用して迅速・適切に避難できるような取り組みを進めることが重要となります。



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 令元情使、第 748 号)

図 5-64 浸水範囲の拡大状況(平成 27 年 関東・東北豪雨(H. W. L. 破堤))

5-4. その他の治水効果

ダムによる土砂や流木の捕捉効果について事例を以下に挙げます。豪雨によって河川流量が増加すると、特に山間部においては、土砂と流木の発生が懸念されます。流木が橋梁部などで河川を閉塞させることにより水位が上昇すると洪水が氾濫し大きな被害が発生する場合があります。貯水型ダムにおいて、洪水時に上流から流れてくる土砂や流木がダム湖で留められた事例があり、ダム下流の被害軽減に効果があったと考えられます(図 5-65・図 5-66 参照)。

危険な流木を約5万m³捕捉

大量の流木を捕捉した二風谷ダム
(平成15年8月10日 9時頃)



今回の洪水において二風谷ダムは約5万m³もの大量な流木を捕捉して下流の被害を軽減しました。

一方、洪水調節のためのダムのない沙流川上流や厚別川では流木により橋梁などに大きな被害が発生しました。

沙流川上流の被害



流木により流失した橋梁

厚別川の被害



流木が詰まった橋梁

図 5-65 土砂流木の捕捉事例(1)

(出典：沙流川 平成 15 年 (2003 年) 8 月台風 10 号洪水について(国土交通省北海道開発局室蘭開発建設部ホームページ))



矢作ダムの例（平成12年東海豪雨）

出典：国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所
 矢作川流域圏懇談会資料(<http://www.cbr.mlit.go.jp>)



流木による橋梁の閉塞

撮影：国土交通省「はるかぜ号」

出典：水資源機構資料

出典：京都大学 角教授資料

寺内ダムの例（平成29年九州北部豪雨）

図 5-66 土砂流木の捕捉事例(2)

5-5. 大戸川流域に与える治水効果の検証結果まとめ

これまでの検証結果をまとめると図 5-67 に示す通りとなります。大戸川ダムが整備されると、大戸川流域でこれまでに発生した洪水の中で最も大きい雨であった平成 25 年台風 18 号で大戸川からの氾濫を抑制できました。このことから、大戸川ダムが大戸川流域に与える治水効果としては、これまでに発生した全ての洪水について外水氾濫を抑制できるといえます。

また、ダムの貯水容量を上回るような豪雨に対しても、洪水ピークがカットできれば被害低減効果が期待できることや、異常洪水時防災操作に入るまでの間、避難時間や避難経路を確保できる効果があることがわかりました。

これまでに発生した洪水に対する効果（発生頻度の高い洪水）

- ◆昭和28年台風13号、昭和57年台風10号、平成25年台風18号、平成29年台風21号など、これまでに大戸川流域で実際に発生した**すべての洪水**について**外水氾濫を抑制**できる
 - ≫平成25年台風18号 浸水面積 約**38~60%**減
※破堤条件（無破堤~HWL破堤）により、効果に幅がある

これから起こるかもしれない洪水に対する効果（発生頻度の低い洪水）

- ◆**洪水ピークのカット**により、**被害を軽減**できる
 - ≫平成29年九州北部豪雨 浸水面積 約**35~36%**減
 - ≫平成30年西日本豪雨 浸水面積 約**24~33%**減
- ◆異常洪水時防災操作に入るまで、**避難時間**や**避難路を確保**できる
 - ≫平成27年関東東北豪雨 大戸川からの氾濫が約**8**時間遅れる

図 5-67 大戸川ダムが大戸川流域に与える治水効果

一方で、図 5-68 に示すようにいくつかの課題が残ることもわかりました。ダム整備によって大戸川からの氾濫を抑制できるが、身近な水路等が溢れる内水氾濫による浸水リスクは残ります。このことから、リスクの周知や土地利用の工夫が必要になると考えられます。

また、次の洪水に備えるため、ダムに貯めた水は速やかに放流する必要がありますが、このダムの後期放流によって一部の範囲で内水浸水の時間が延長される場合があることがわかりました。これに対しては、今後予想される雨を意識しながらも、内水浸水の延長を極力生じさせないような後期放流の方法について検討が必要と考えられます。

もう一点重要な事項として、異常洪水時防災操作が行われると急激に浸水範囲が広がるため、異常洪水時防災操作開始までに確実に避難を完了する必要があります。そのため、急激な浸水範囲拡大などのリスクの周知や避難計画の策定など事前の備えをするとともに、確保された避難時間を有効に利用して、迅速な避難を行えるように情報伝達の方法なども今後検討していくことが重要です。滋賀県において推進している流域治水における「そなえる」「とどめる」対策をさらに推進していくことが重要であると考えられます(図 5-68 参照)。

内水氾濫による浸水リスク

⇒ リスクの周知、土地利用の工夫

後期放流による内水浸水時間の延長

⇒ ダム操作の検討

異常洪水時防災操作による急激な浸水範囲の拡大、浸水位の上昇

⇒ リスク周知や避難計画等の事前の備え
確保された避難時間の有効利用 (情報伝達、迅速な避難)

流域治水における

「そなえる」「とどめる」対策のさらなる推進

- ・「そなえる」とは→リスクの周知、確実な避難行動のための避難計画の策定、情報伝達方法の検討などのソフト対策
- ・「とどめる」とは→土地利用の工夫などにより洪水の浸水を制御し、被害を抑える対策

図 5-68 大戸川ダムが大戸川流域に与える治水効果の課題