

2019年台風19号出水における 相模川水系のダム操作の効果 (第1報)

2019年11月12日

野原 大督¹・角 哲也¹

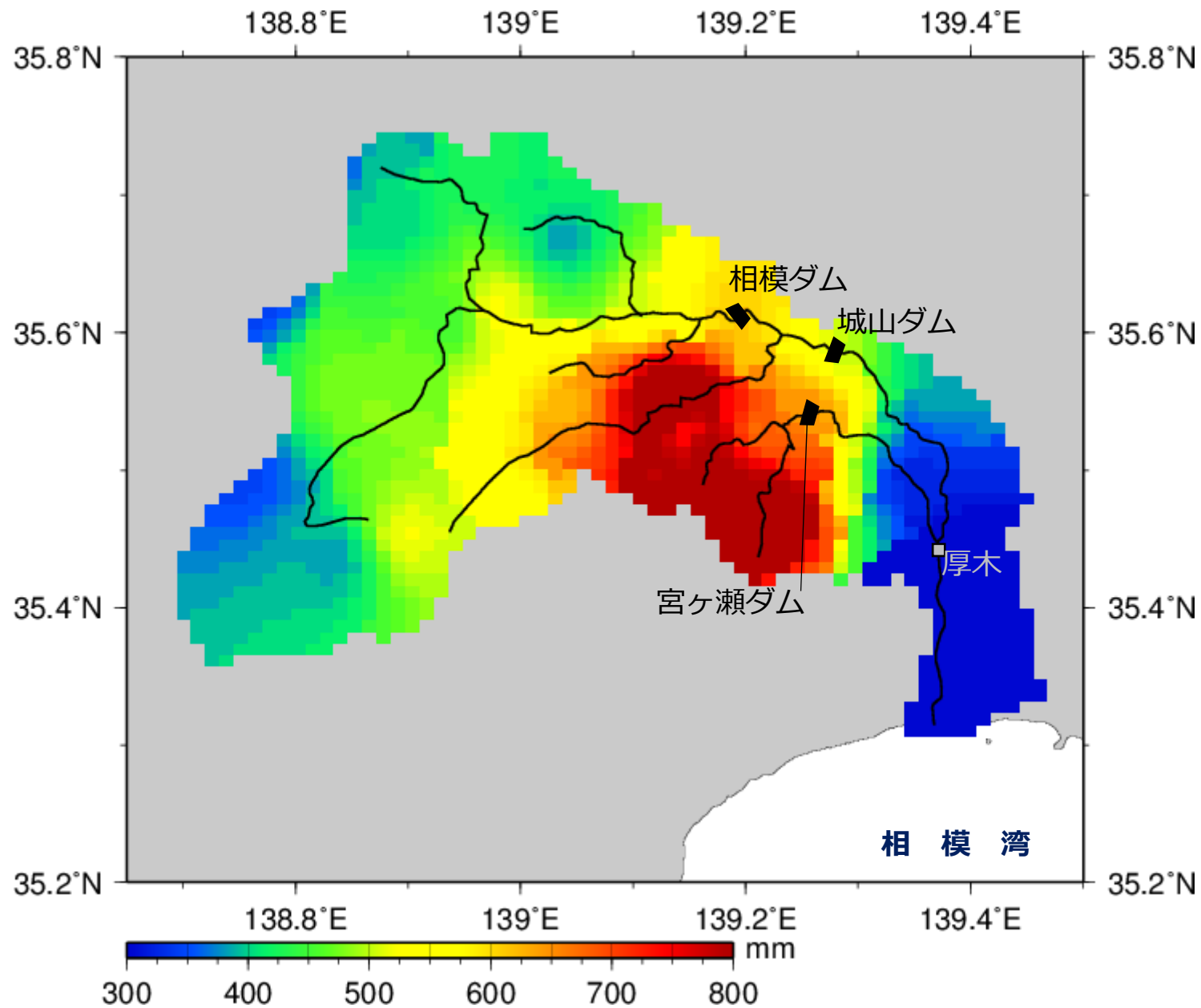
¹京都大学防災研究所 水資源環境研究センター 社会・生態環境研究領域



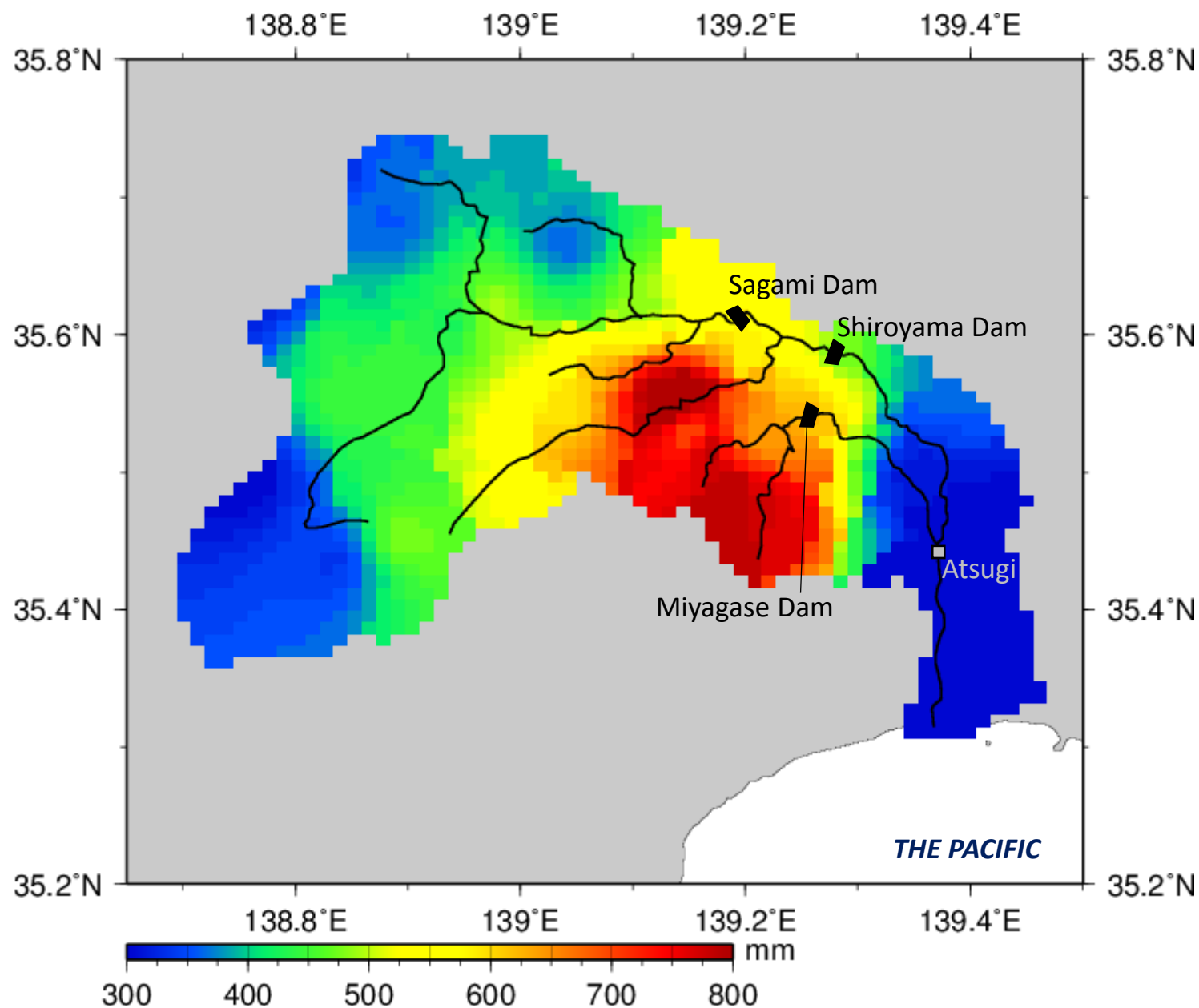
京都大学
KYOTO UNIVERSITY



総降雨量の分布（10月10日20時～10月12日21時）

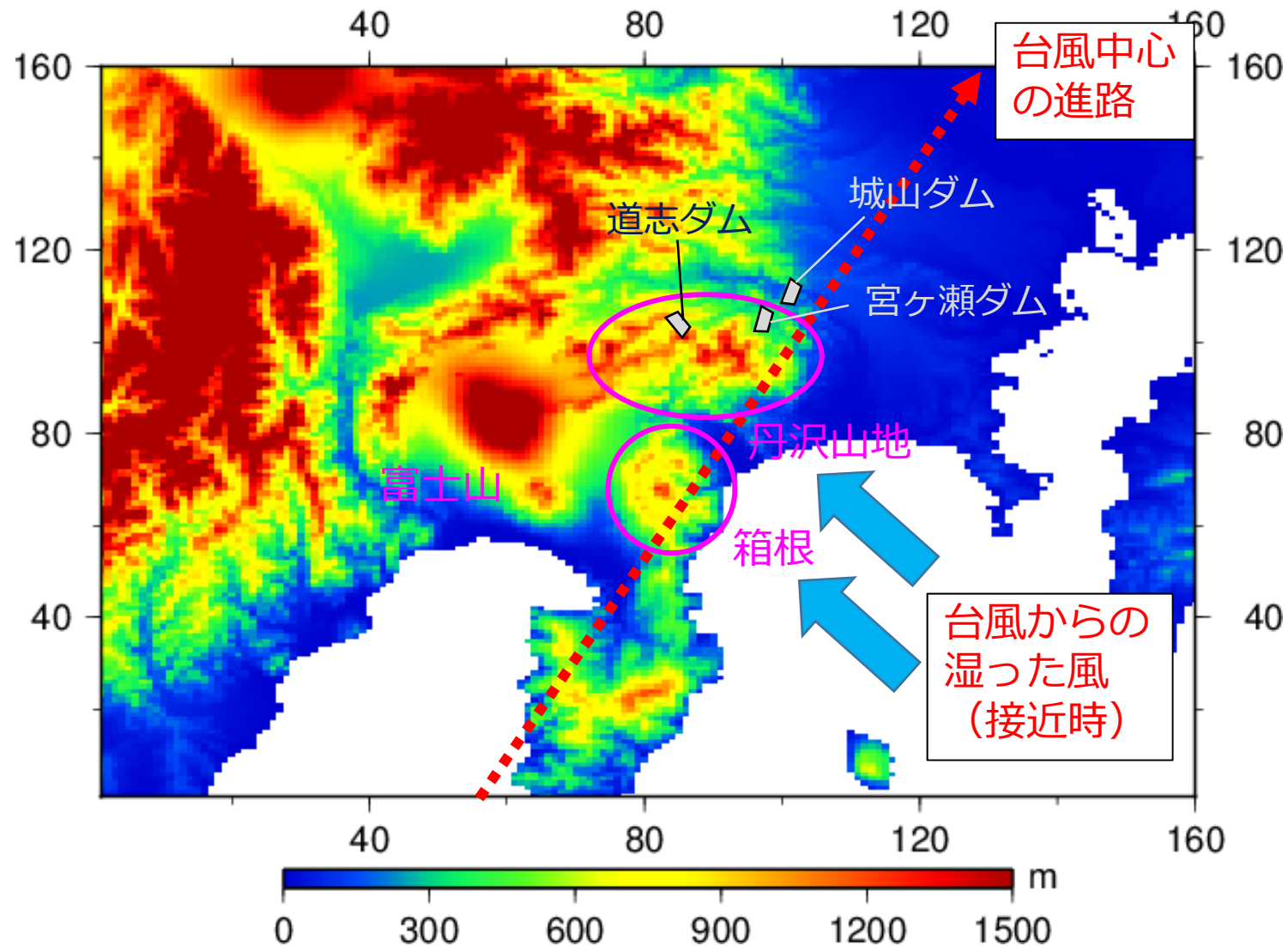


24時間雨量の分布（10月11日22時～10月12日21時）



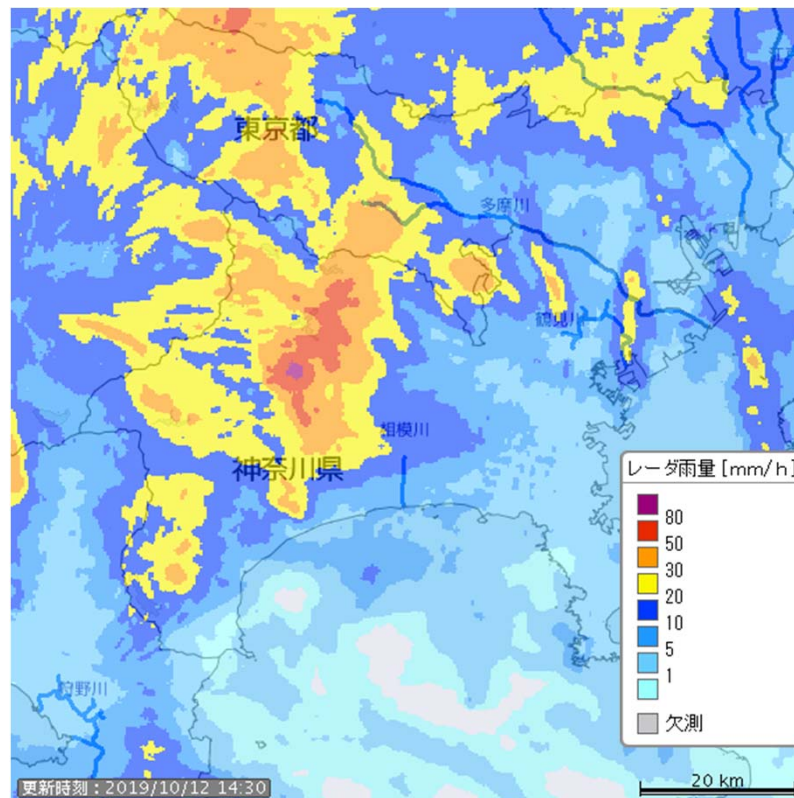
相模川流域周辺の地形（標高）

雨量が多かった宮ヶ瀬ダム上流付近には、標高1500mほどの丹沢山地が存在

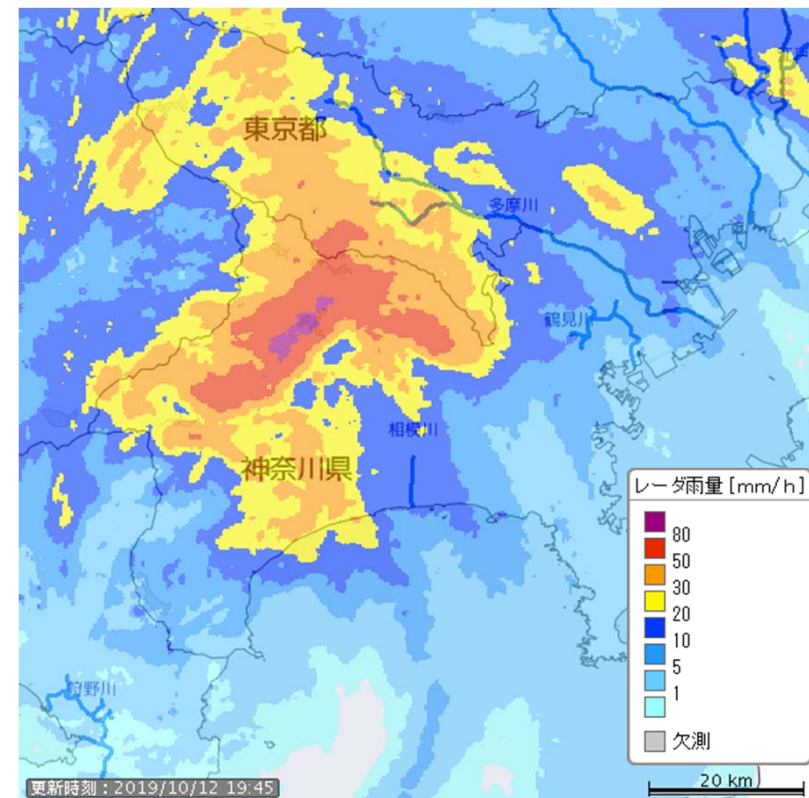


降雨状況 (XRAIN)

台風接近時の南東からの湿った風が丹沢山地にぶつかりまとまった降雨、最後に台風本体の通過に伴う強雨により、宮ヶ瀬ダム上流域、道志ダム付近で降雨量が増加



台風接近時の強雨
(10月12日 14時30分)



台風中心通過時の強雨
(10月12日 19時45分)

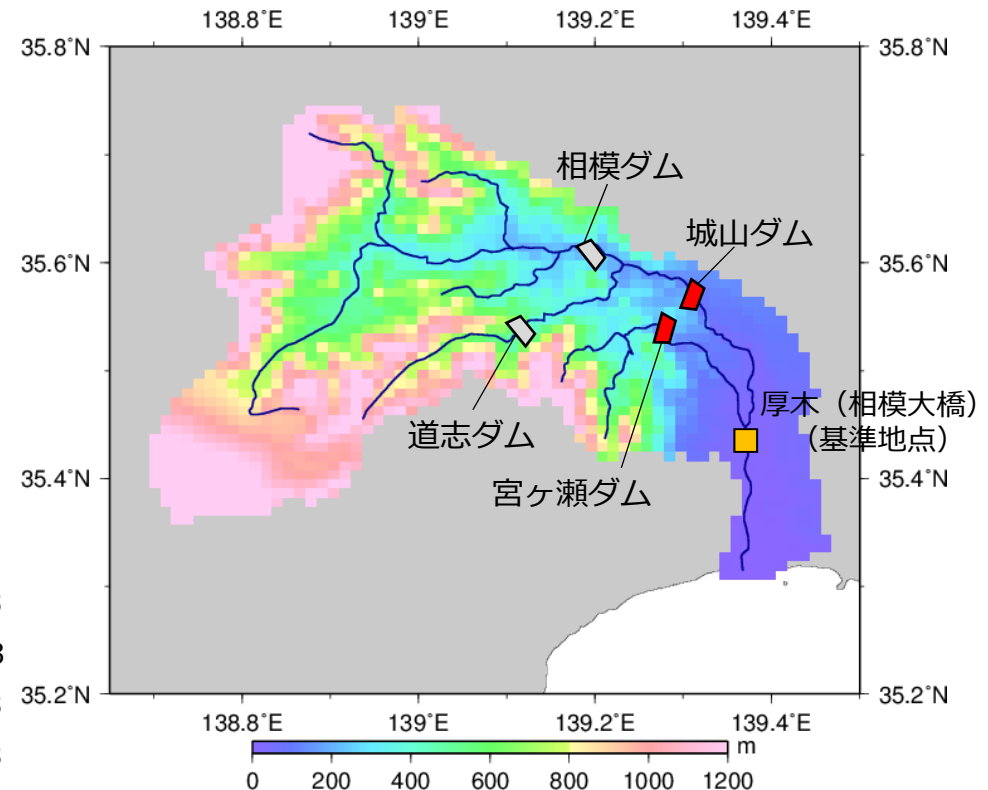
流域の洪水調節施設

城山ダム

有効貯水量： 54,700千 m³
洪水調節容量： 27,500千 m³
利水容量（洪水期）： 41,600千 m³
利水容量（非洪水期）： 51,200千 m³
予備放流容量（洪水期）： 14,400千 m³
集水面積： 1,201 km²
洪水期： 6月1日～10月15日

宮ヶ瀬ダム

有効貯水量： 183,000千 m³
洪水調節容量： 45,000千 m³
利水容量（洪水期）： 138,000千 m³
利水容量（非洪水期）： 183,000千 m³
集水面積（直接）： 101 km²
集水面積（間接）： 113 km²
洪水期： 6月16日～10月15日



※相模ダム（48,200千m³）、道志ダム（616千m³）は、利水専用ダムで洪水調節容量を持たない

城山ダムの洪水調節方式

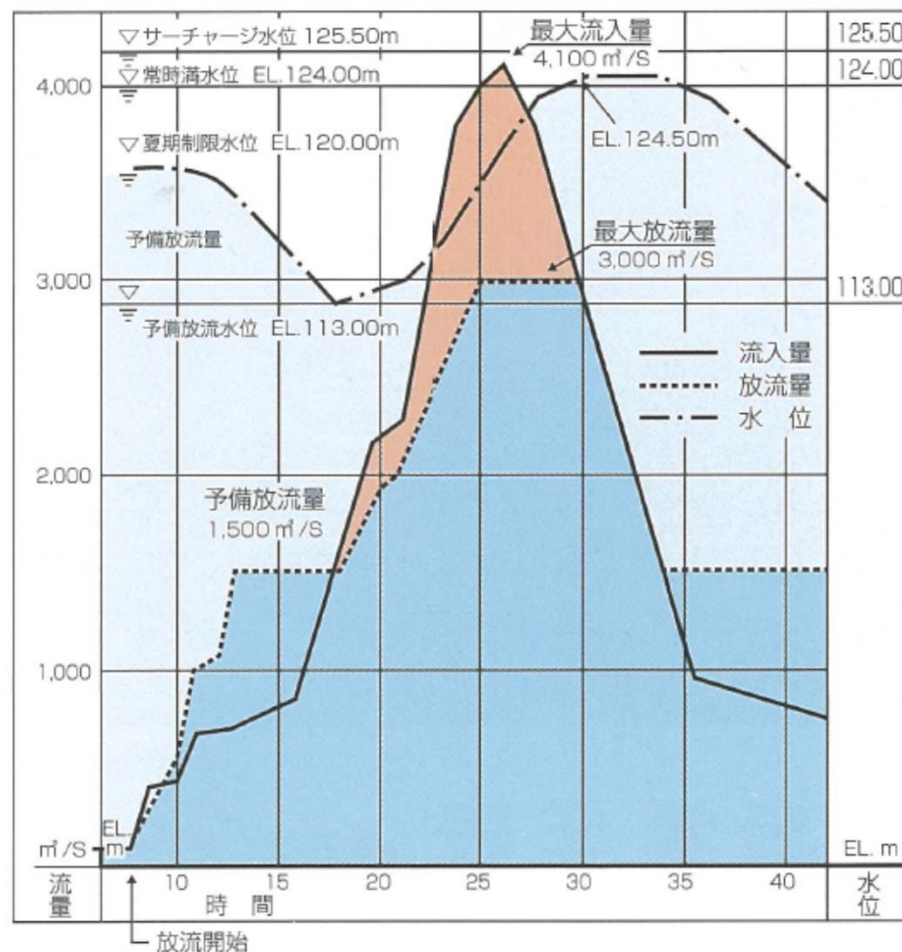
洪水調節方式： 予備放流→定率・定量放流

洪水調節開始流量： 1,500 m³/s

計画最大流入量： 4,100 m³/s

計画最大放流量： 3,000 m³/s

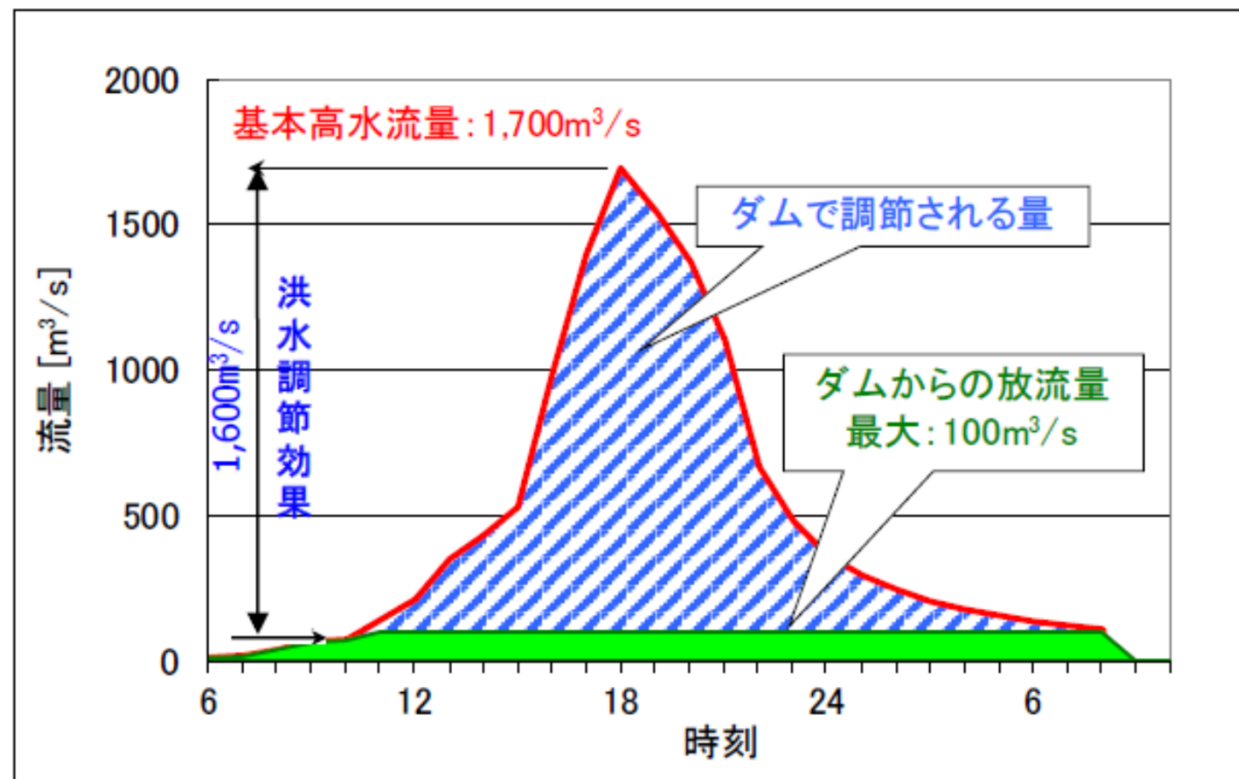
※予備放流によりEL113.0m以下に水位を下げる（洪水期制限水位から14,400千m³を放流）



(出典：神奈川県)

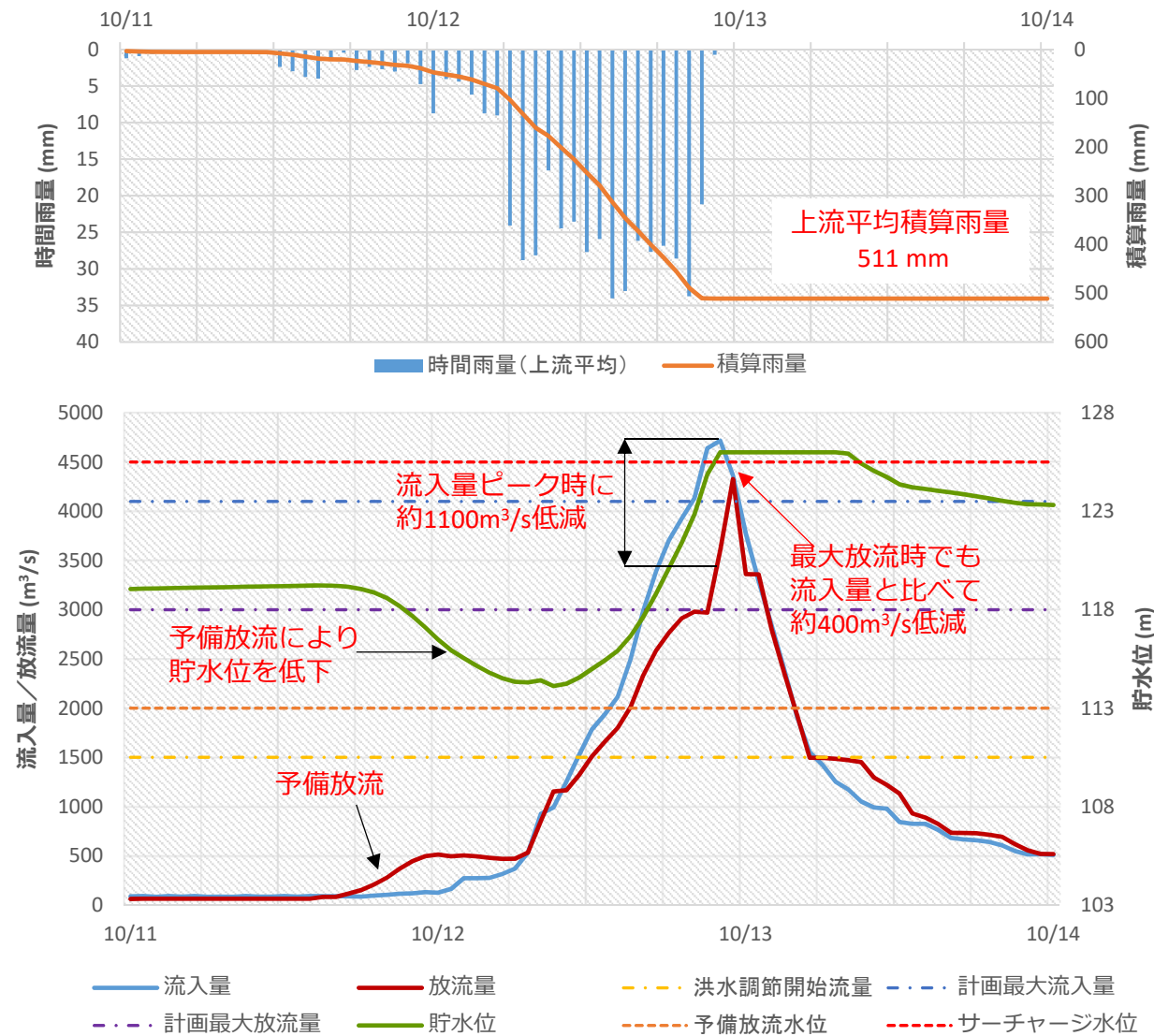
宮ヶ瀬ダムの洪水調節方式

洪水調節方式： 一定量放流方式
洪水調節開始流量： $100 \text{ m}^3/\text{s}$
計画最大流入量： $1,700 \text{ m}^3/\text{s}$
計画最大放流量： $100 \text{ m}^3/\text{s}$



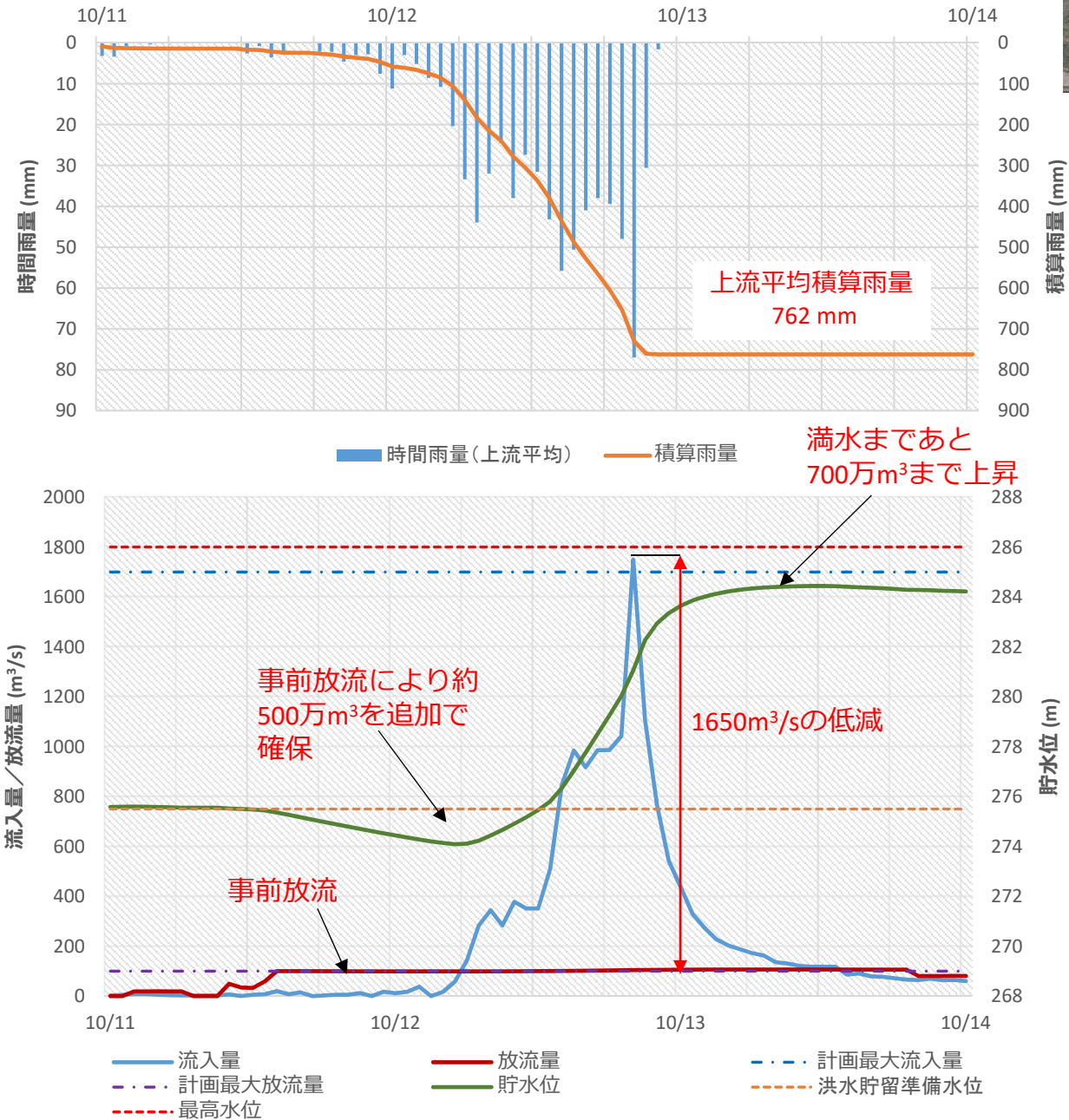
(出典：国土交通省)

城山ダム操作状況

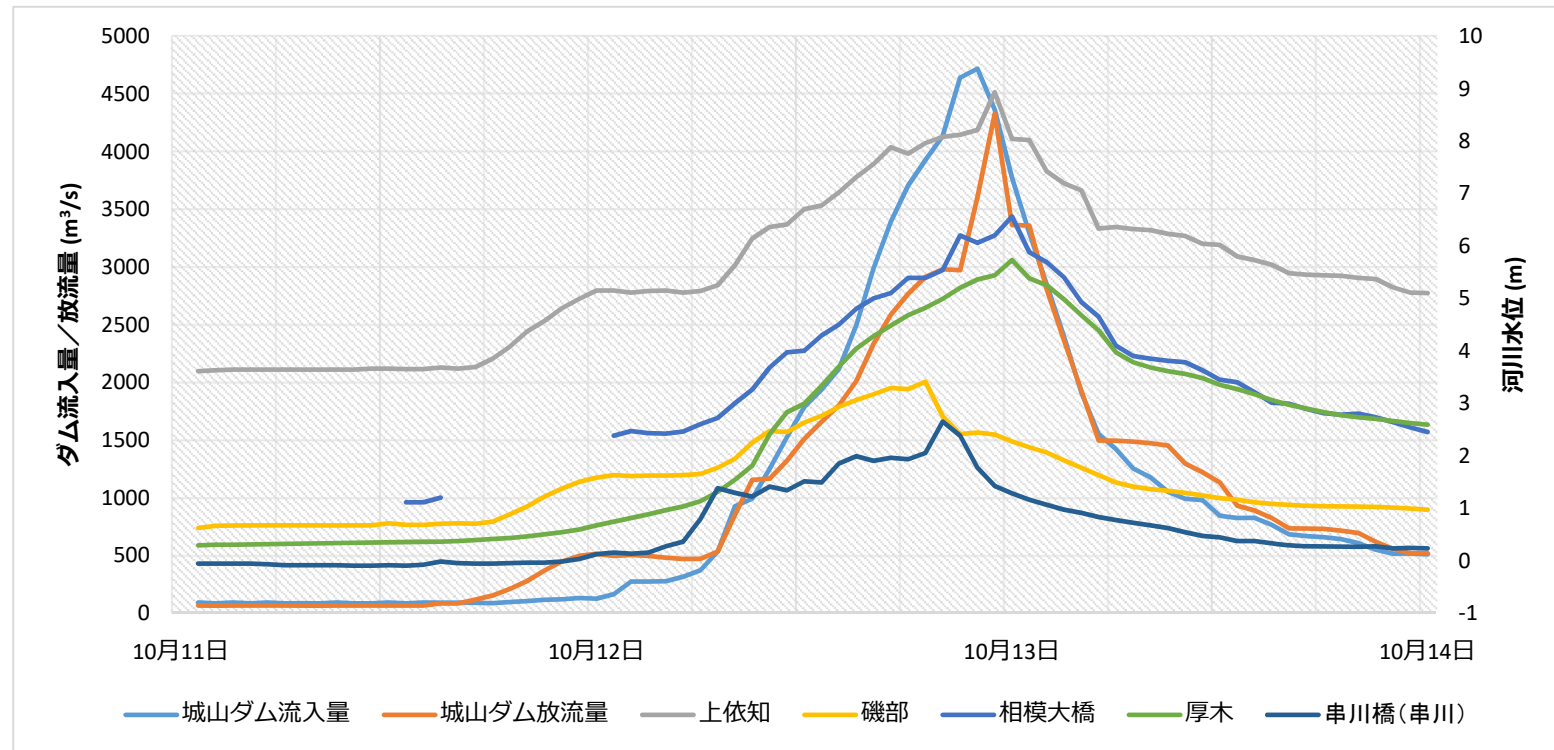


※ 川の防災情報の特別データを使って作図しているが、城山ダムの貯水位データは1-2mほど過大（本沢ダムの貯水量を加味して換算）であり、実際には予備放流でEL112mにまで低下

宮ヶ瀬ダム操作状況

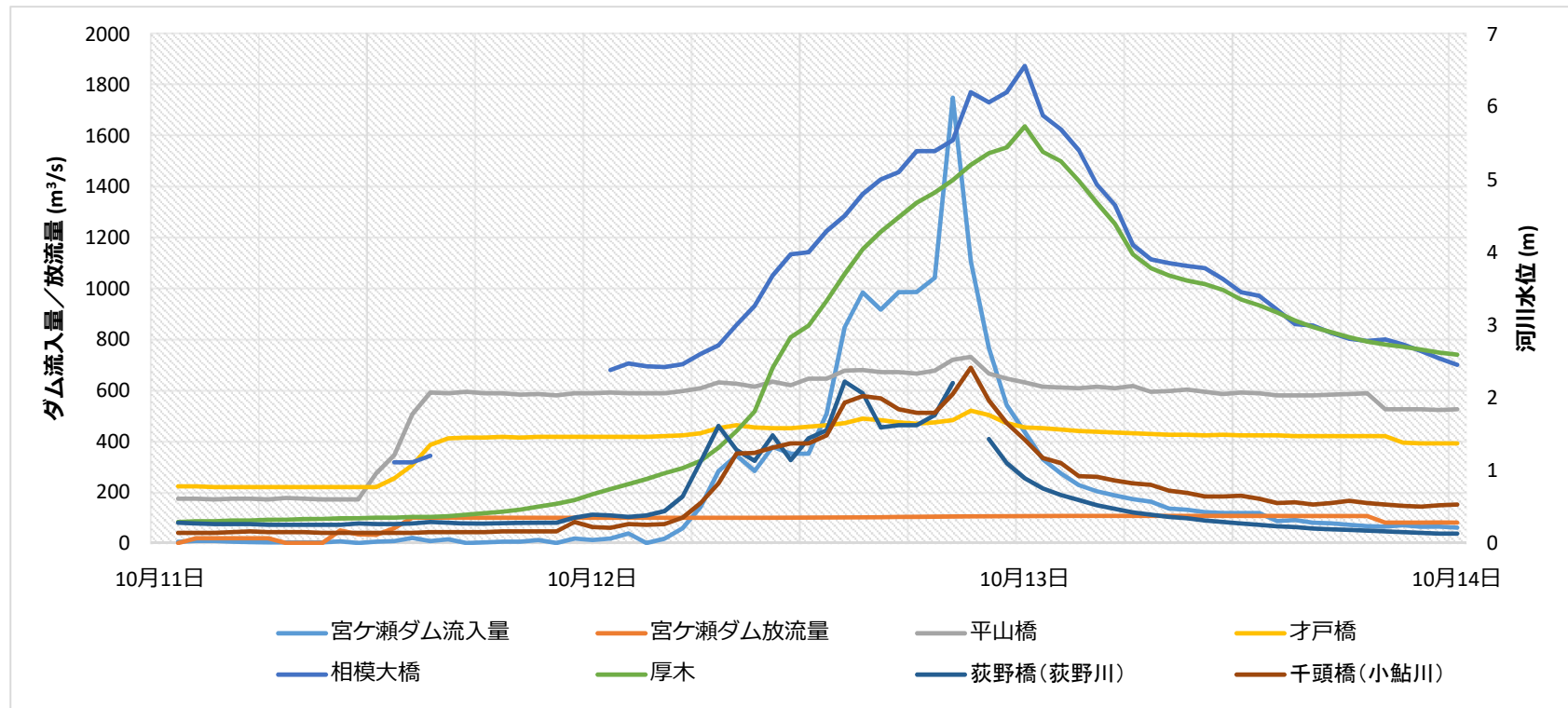


城山ダム諸量と下流水位



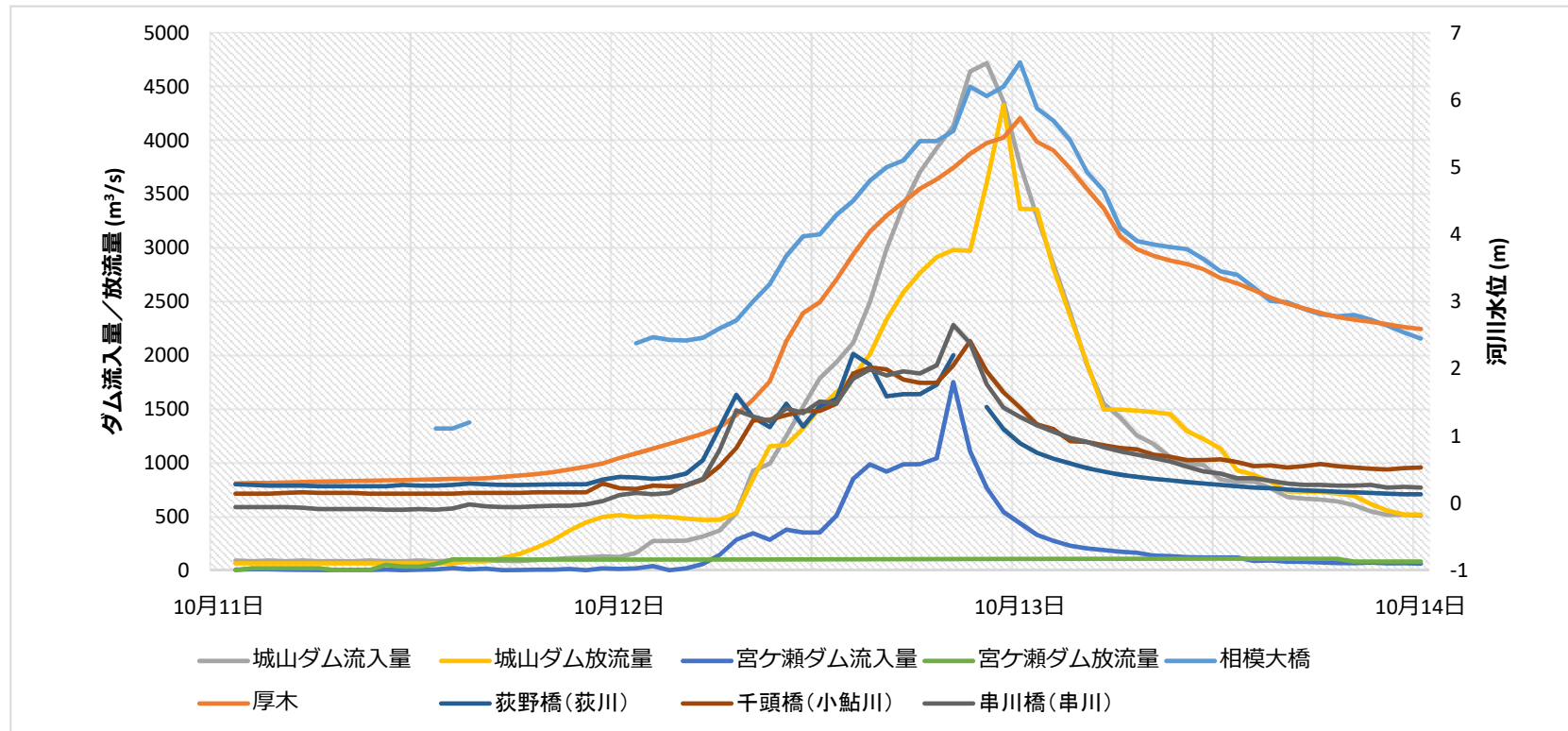
- 放流ピーク（12日21時～22時）は流入ピーク（12日23時）の1時間遅れ
- ダム直下の上依知での水位ピークは放流ピークと同時刻
- 相模大橋・厚木での水位は最大放流から1時間遅れてピーク到達（13日0時）
- 城山ダムにより、相模大橋・厚木での水位上昇を1時間程度遅らせる効果があったと推測される
- 磯部地点では水位上昇が早くダム放流の影響が小さい（左支川鳩川の影響？）
- 相模川右支川（串川）は水位ピークの到達が早い

宮ヶ瀬ダム諸量と下流水位



- 出水期間を通じてダムより放流を制限し、流下量を低減（最大1,645m³/sの低減）
- ダム直下の中津川では、11日10時頃より開始された事前放流による水位増加が見られる（平山橋、才戸橋）
- 中津川と同じ左支川の荻野川、小鮎川では、ダム流入量と同様に、12日21時～22時頃に水位がピークに到達
- 本川合流後の相模大橋地点では、支川の水位増加に対応したピークが12日21時に見られる（下流の厚木では見られない）

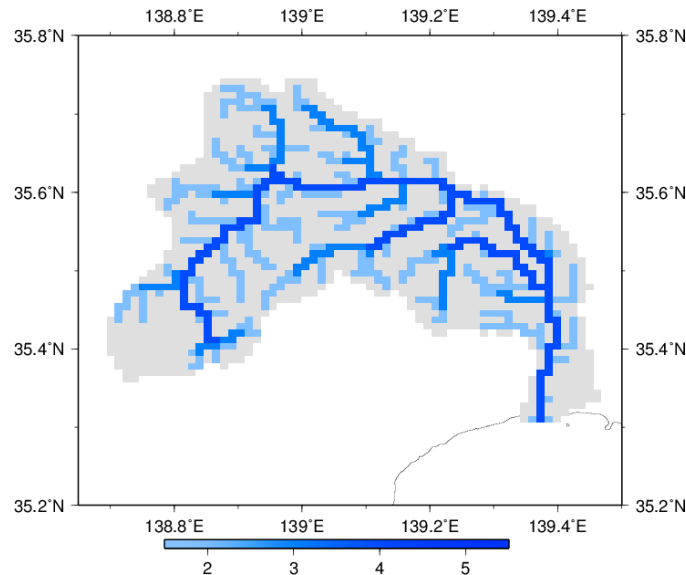
相模川下流水位と上流ダム操作の関係



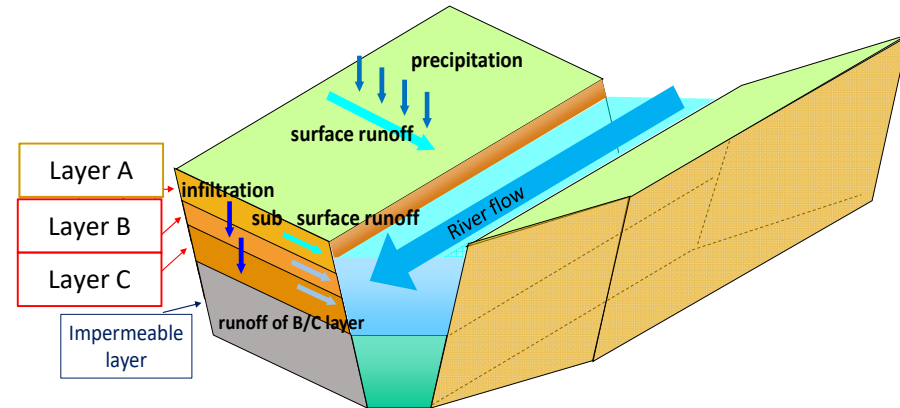
- 相模大橋・厚木の水位には、上流域の規模から城山ダムの放流が大きく影響。
- 右支川の水位ピーク到達が早く、城山ダムの異常洪水時防災操作はこれら支川からの流入が減り始めた段階で開始されており、ピークをややずらしている。
- 宮ヶ瀬ダムが流量を相当低減しているため、宮ヶ瀬ダムが無い場合は相模大橋での最初の水位ピーク（12日21時）がもっと大きくなっていた可能性有り。

流出解析によるダムの治水効果の検討

Hydro-BEAM (**H**ydrological River **B**asin **E**nvironment **A**ssessment **M**odel)



Run-off routing of river basin

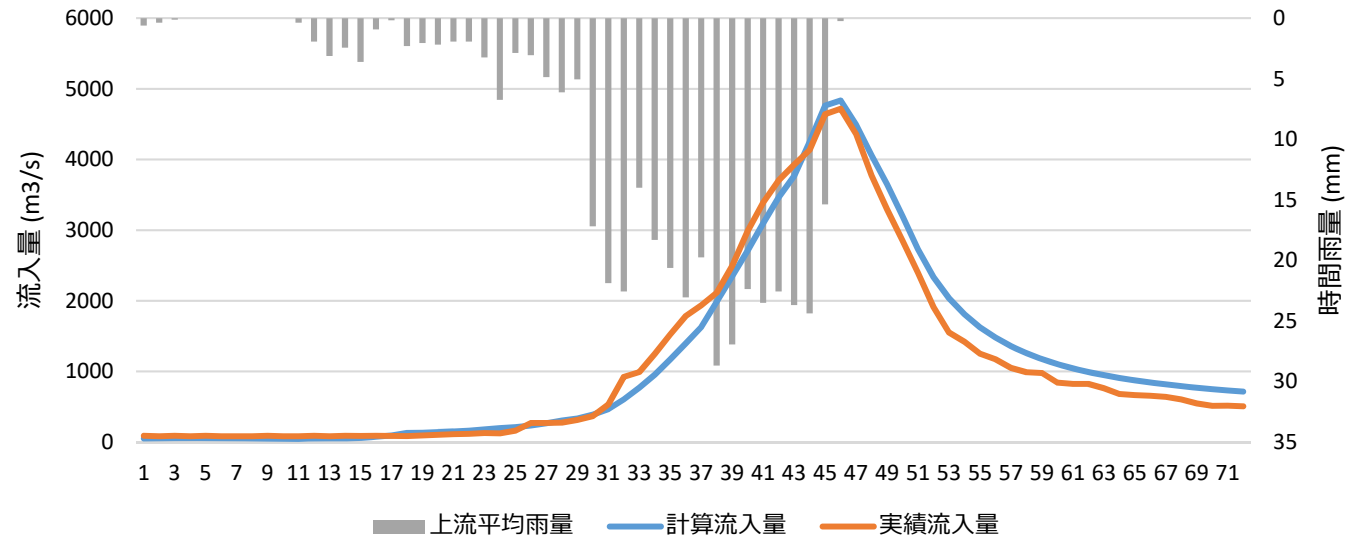


Structure of each mesh cell

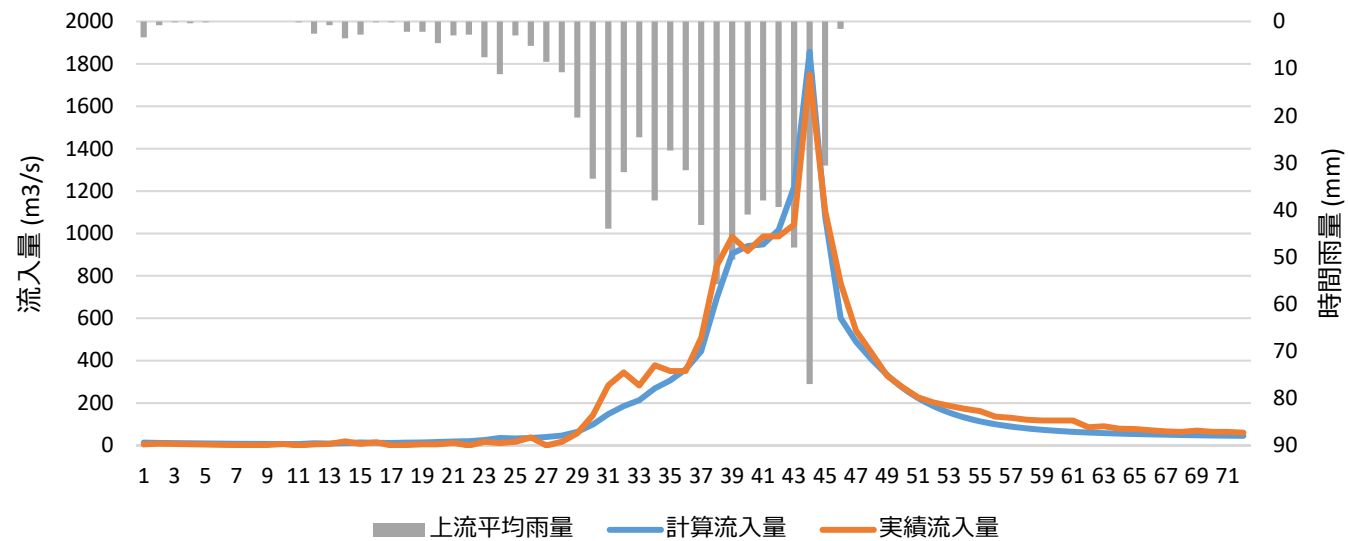
- ❑ A cell grid type rainfall-runoff model developed by *Kojiri et al.* (1998)
- ❑ Each mesh cell consists of **one river channel** and **two slopes** interposing the river
- ❑ Each slope has three vertical layers named Layers A, B and C from the top
- ❑ **Kinematic wave model** for Layer A and surface flow
- ❑ **Storage function model** for Layers B and C
- ❑ Squared mesh of **1km by 1km**, calculated with time resolution of 10 min
- ❑ Evapotranspiration process was not considered in this case study

ダム流入量の再現性

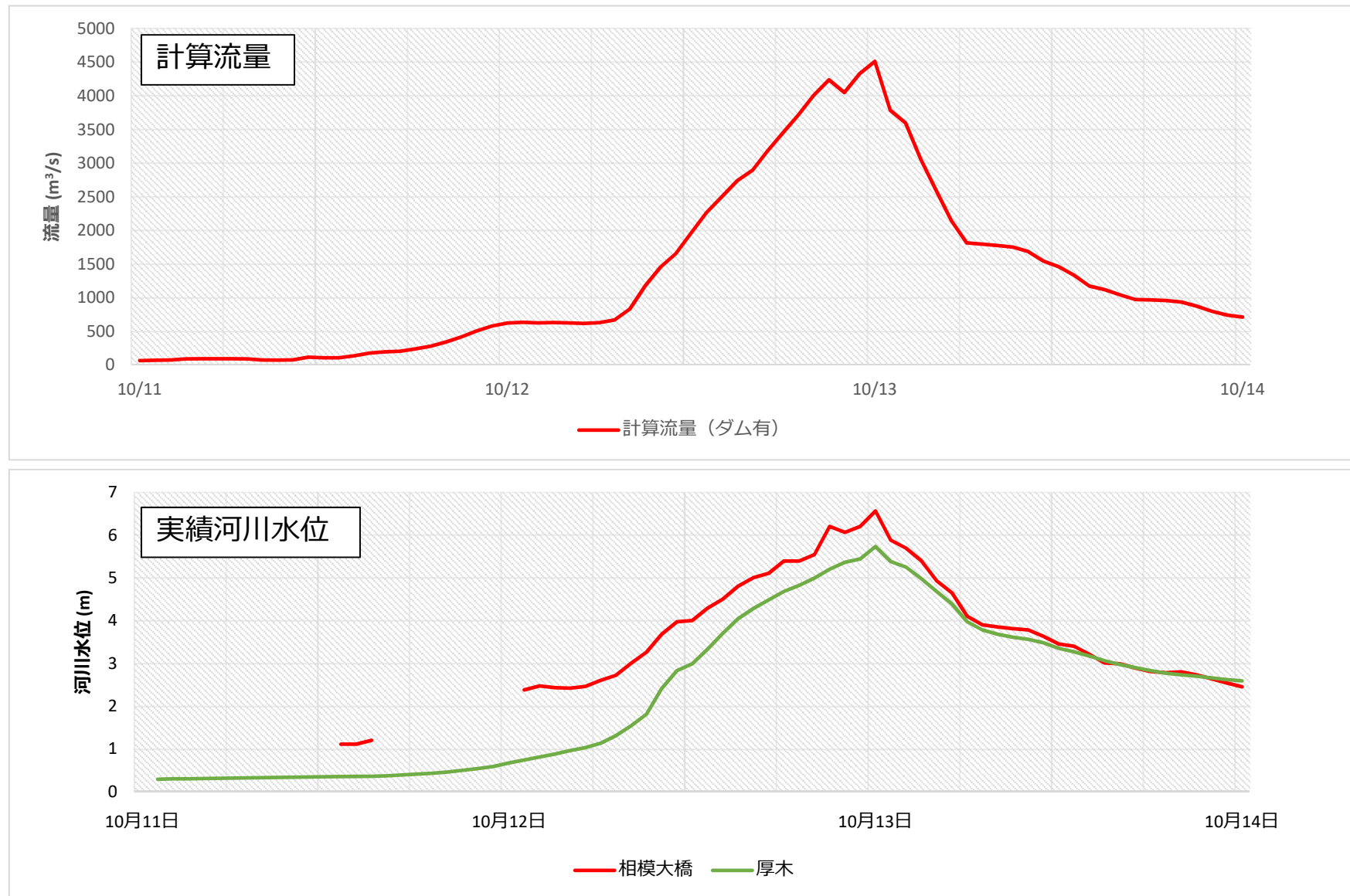
城山ダム



宮ヶ瀬ダム

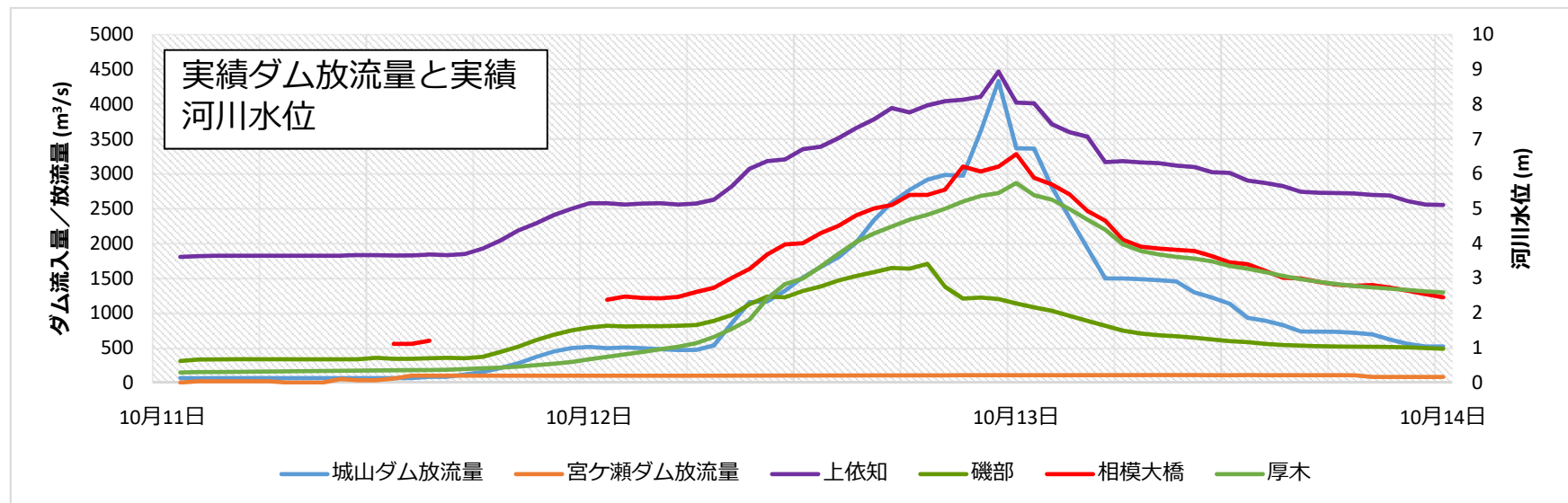
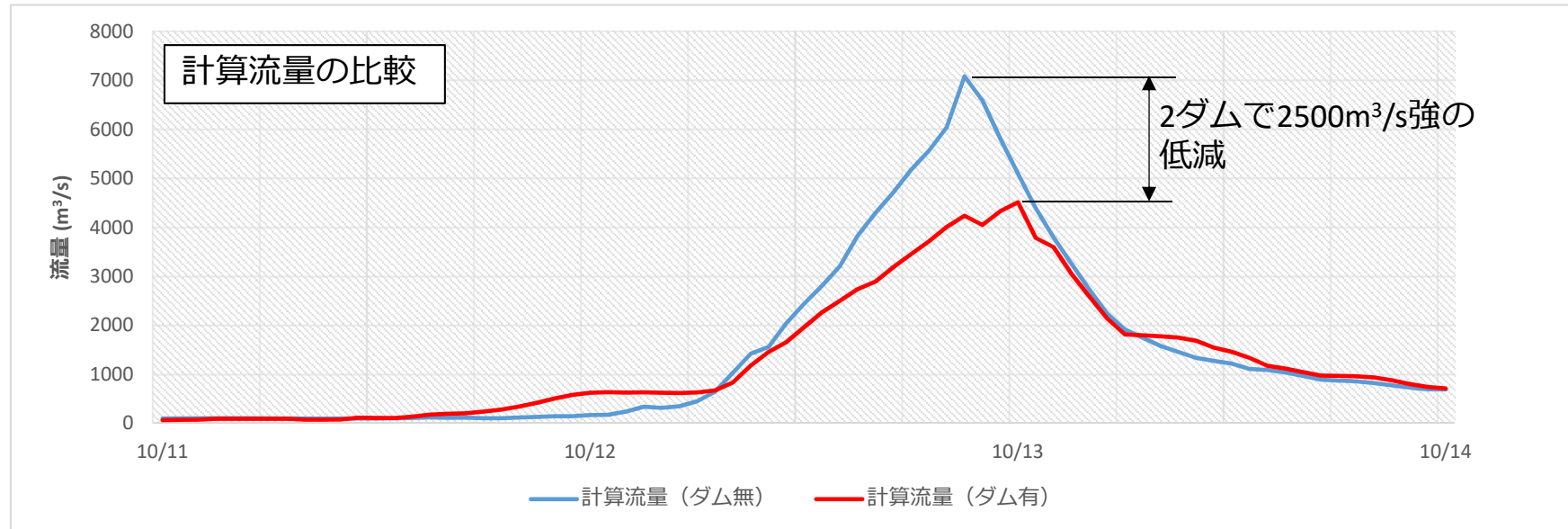


相模大橋（厚木）地点の計算流量と実績河川水位の比較



2 ダムによる下流河川流量の低減効果

相模大橋（厚木）のダム有り、ダム無しの条件での流量の比較



宮ヶ瀬ダム・城山ダムの洪水調節操作の効果

- 相模大橋地点の河川流量を2ダムで2500 m³/s強を低減
- 仮に宮ヶ瀬ダムの相模地点での流量低減効果をダム地点と同じ1650m³/sとすると、城山ダムの低減効果は約850m³/s（ダム流入量ピーク時は約1150m³/s）

相模川下流流量の比較（相模大橋地点、速報版）

