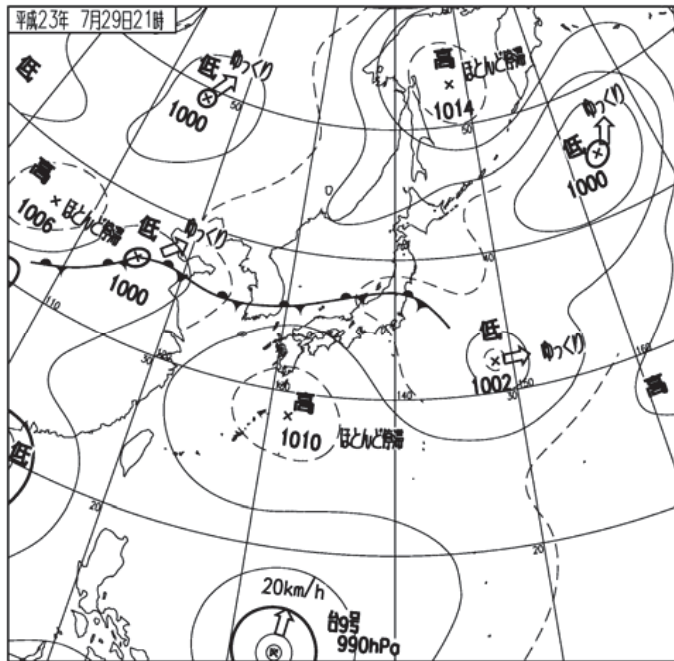


北陸で大雨となりやすいパターン



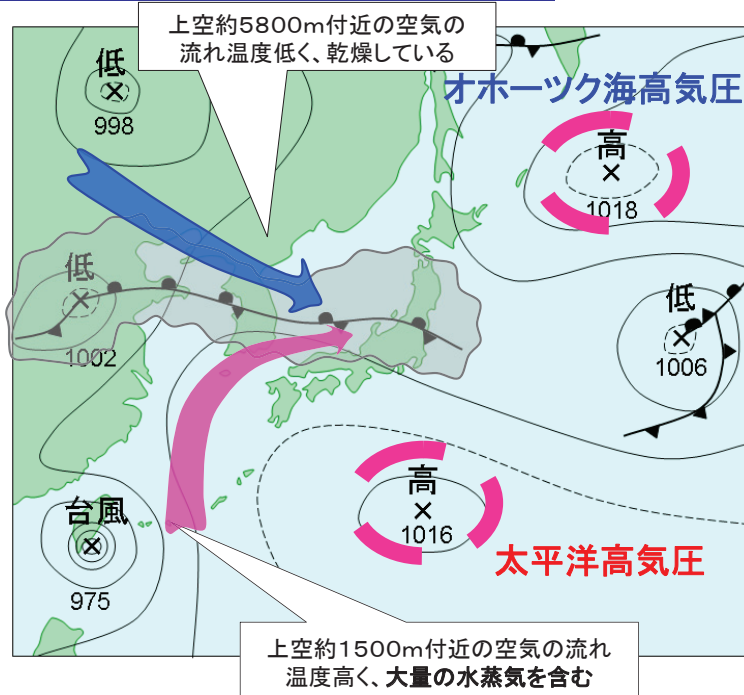
平成23年7月29日11時



平成16年7月13日9時



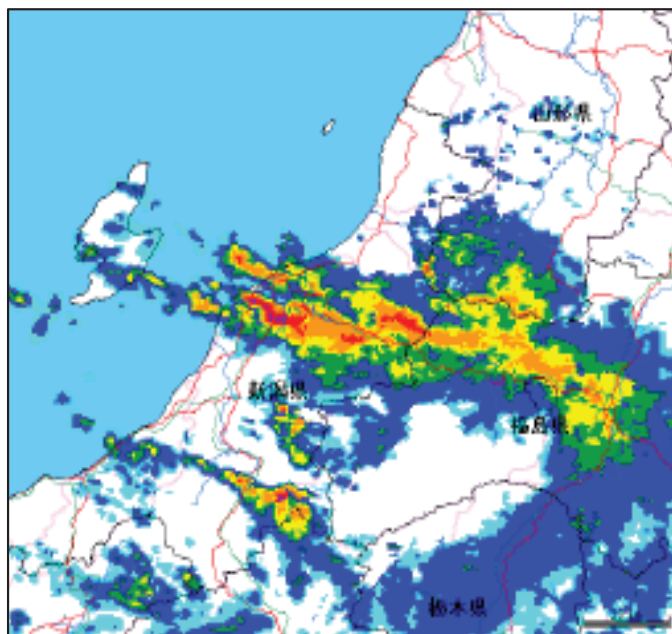
平成10年8月4日9時



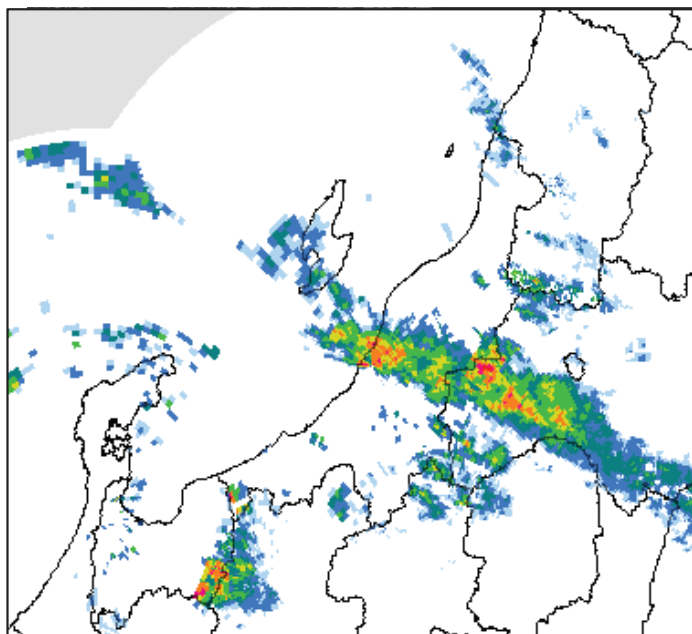
- 梅雨期末期にあたる7月中旬～8月上旬頃に前線が日本海を東西に伸びて停滞。
- 東シナ海に台風があり、太平洋高気圧の縁を沿って暖湿流が流入しやすい状況。

レーダ画像の比較

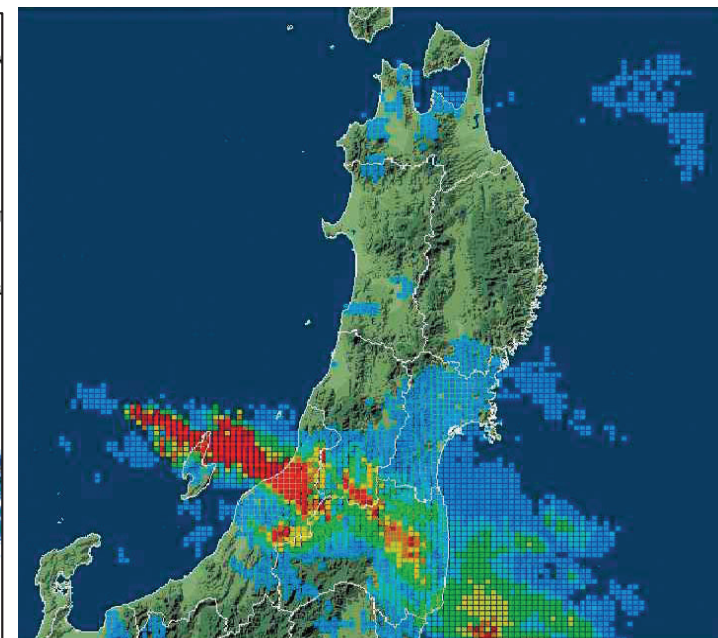
■前線に沿って暖かく湿った空気が西～北西の風向で流れ込み、積乱雲が繰り返し発生するバックビルディング現象により、線状降水帯(長さ100km、幅30km程度)が長時間発達。



平成23年7月29日11時



平成16年7月13日11時



平成10年8月4日9時

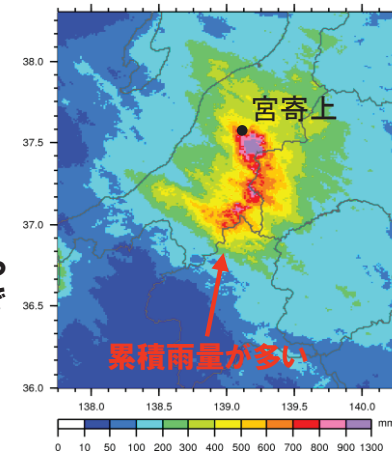
過去豪雨との比較：降雨の時間変化と累積雨量

平成23年7月新潟・福島豪雨

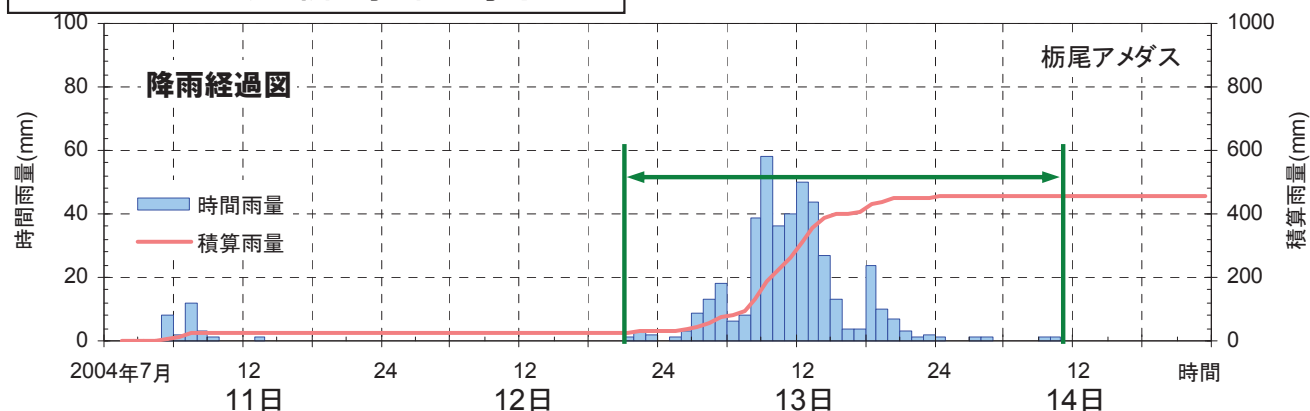


累積雨量分布図

2011年
7月27日から
7月30日まで

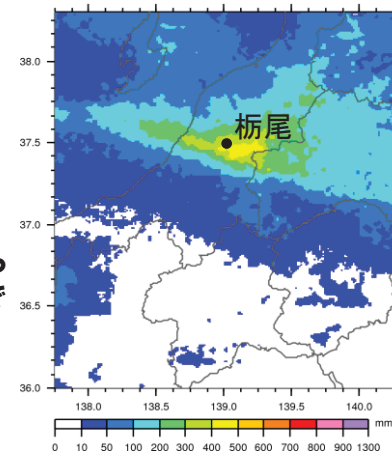


平成16年7月新潟・福島豪雨

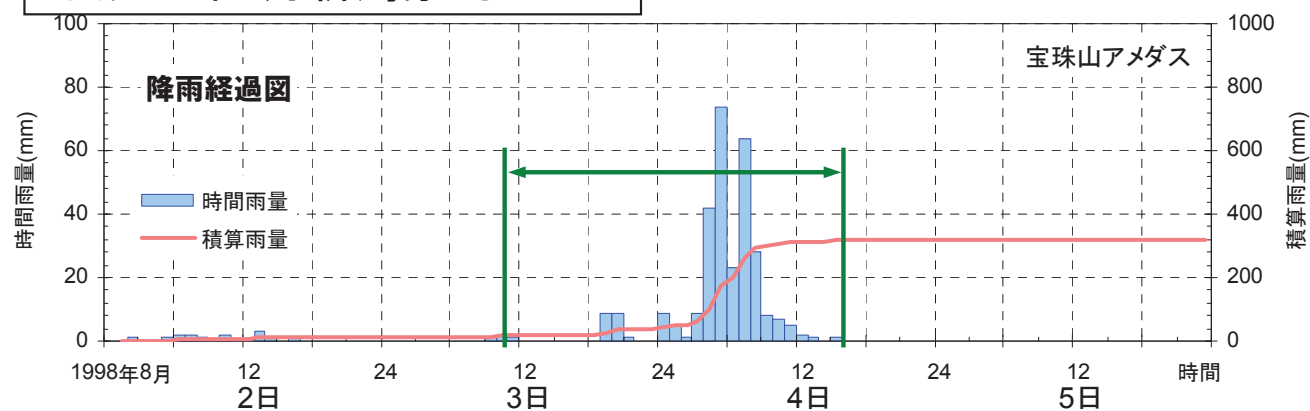


累積雨量分布図

2004年
7月12日から
7月14日まで

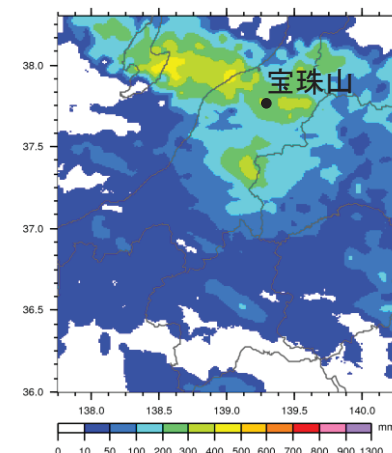


平成10年8月新潟豪雨



累積雨量分布図

1998年
8月3日から
8月4日まで

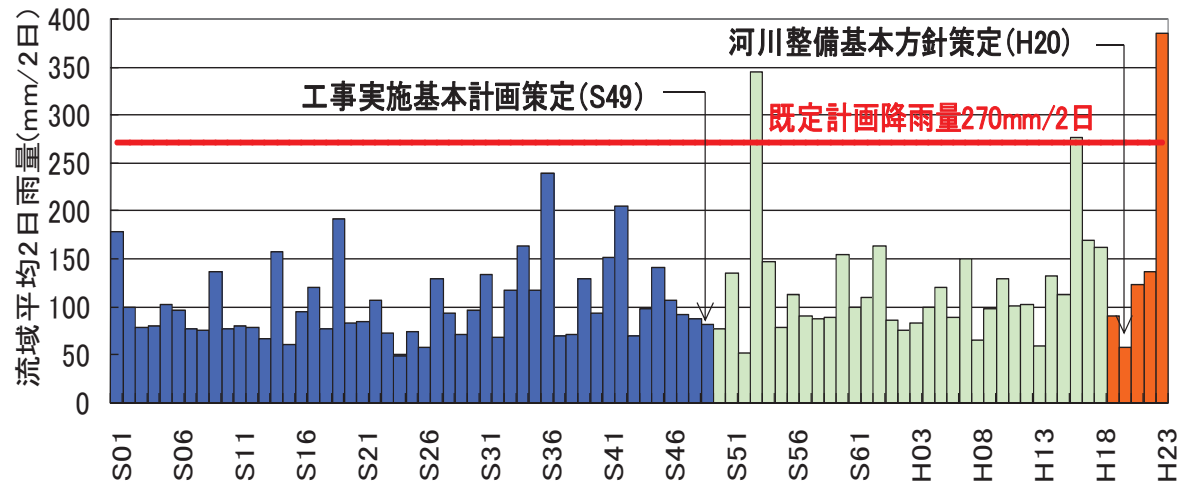


降雨特性:雨量データによる確率からの評価

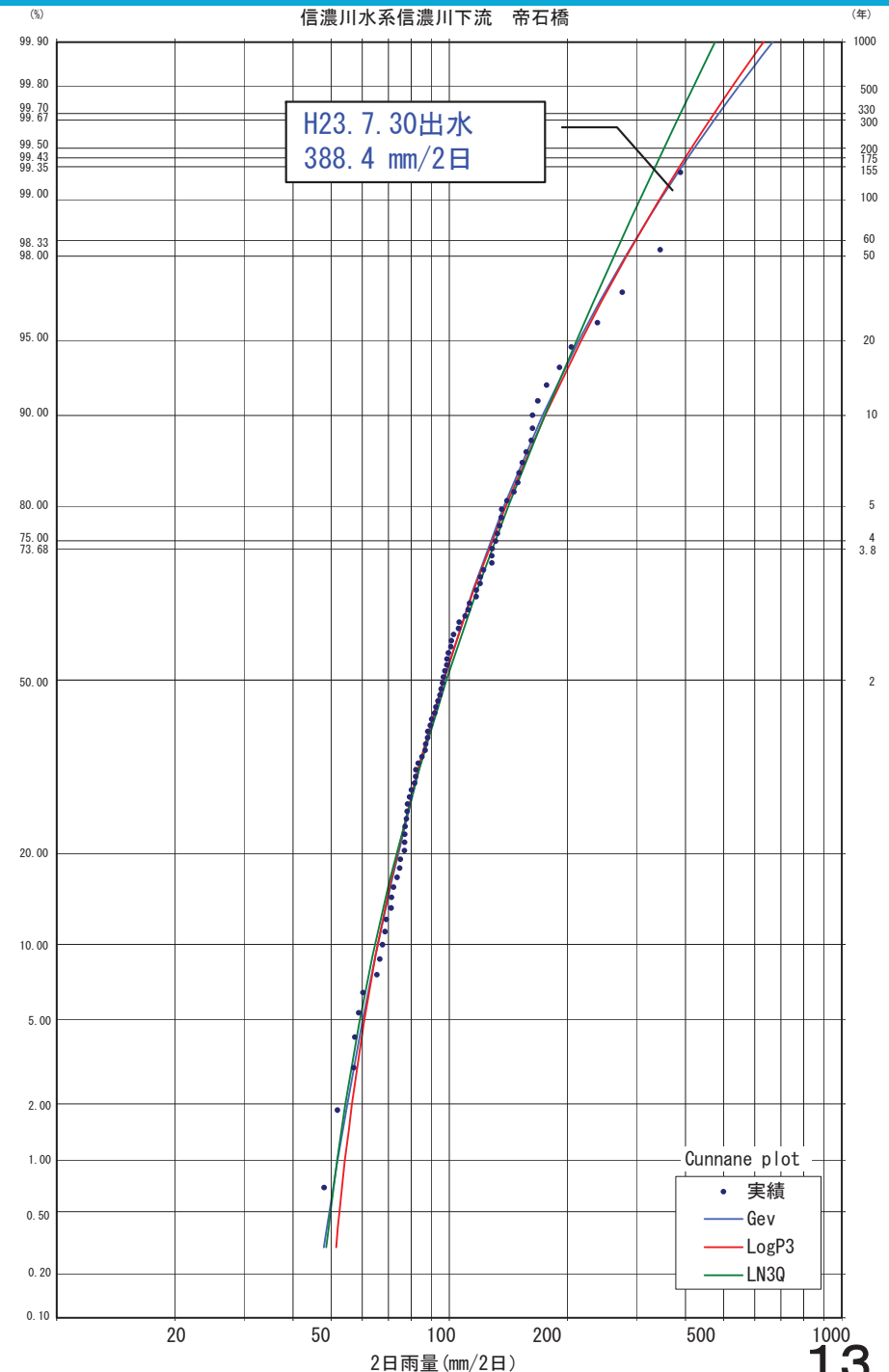
■今回、観測された帝石橋上流域平均2日雨量は
388.4mm/2日を記録し、S53.6を超え既往最大を記録。
 ■その確率は、**最小の確率評価で1/150、最大で1/300**
年となり、**治水安全度目標の1/150を上回る。**

- ・年最大流域平均2日雨量(昭和元年～平成23年 n=86)
- ・水文統計ユーティリティにより評価(SLSC<0.04以下の手法)

※本資料に記載されている調査結果、解析結果などは平成23年10月21日現在の値であり、今後の調査、解析検討の結果によっては、内容・結果が変わることがあります。[年最大2日雨量]



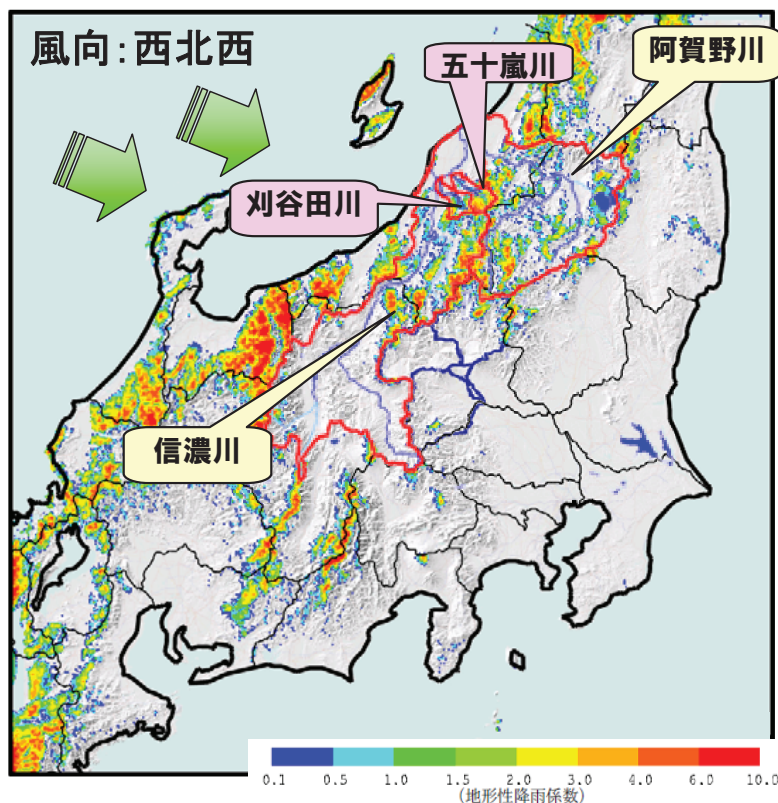
出水日	流域平均2日雨量 (mm/2日)	幅による評価	
		上限値に係る場合	下限値に係る場合
H23.7.30出水	388.4	1/150 (330.0mm/2日～ 387.8mm/2日)	1/300 (381.4mm/2日～ 473.2mm/2日)



前線による地形性降雨

■信濃川下流のトップ10の降雨要因は、100%前線による洪水である。

西北西～北側に流域が開け、北東～南西側には越後山脈があるため、日本海側からの風向による前線性の降雨により地形性降雨が発達する。台風の場合、越後山脈の南斜面で地形性降雨が発達するため、風下側の信濃川下流域では発達しない。



一定条件によるシミュレーション結果 (非地形性降雨=4mm/hとして計算)

地形性降雨係数＝地形性降雨／非地形性降雨

信濃川下流の過去の洪水10

過去洪水の要因: 前線

梅雨末期の7月中旬～8月上旬頃

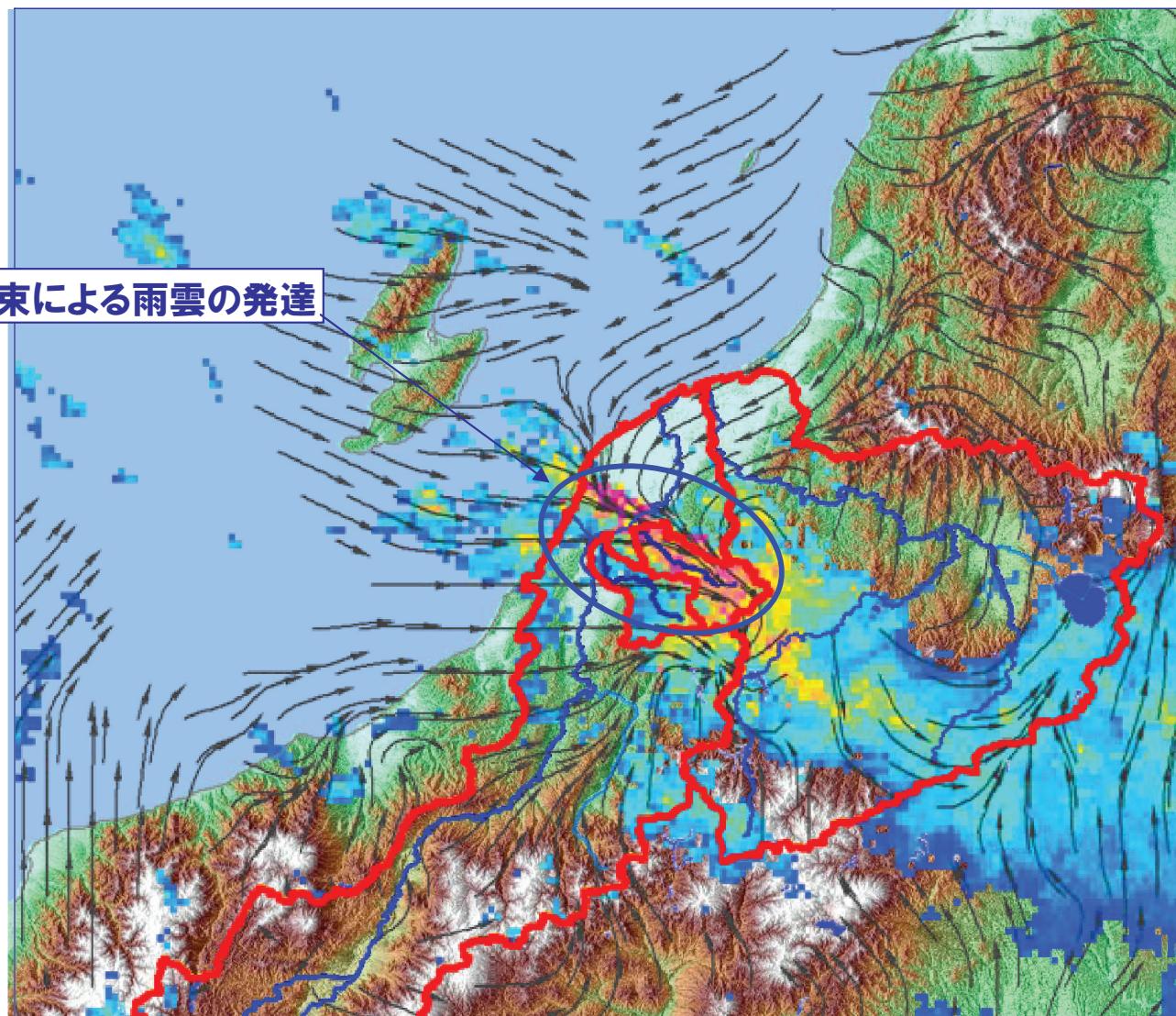
帝石橋観測所

順位	降雨要因	洪水名	実測流量(m ³ /s)
第1位	前線	H23. 7. 29	3, 402
第2位	前線	H16. 7. 13	2, 485
第3位	前線	S53. 6. 26	2, 250
第4位	前線	S51. 8. 14	1, 738
第5位	前線	S36. 8. 6	1, 666
第6位	前線	S63. 7. 10	1, 587
第7位	前線	H18. 7. 1	1, 523
第8位	前線	H10. 8. 4	1, 488
第9位	前線	H7. 8. 3	1, 486
第10位	前線	S42. 8. 29	1, 374

風の収束と地形による雨雲の発達

■ 風向が北西の場合、暖かい湿った風の収束による積乱雲からの降雨に加え、地形による上昇気流が降雨の増幅効果をもたらし、山地の北西側で総降水量が多くなる。

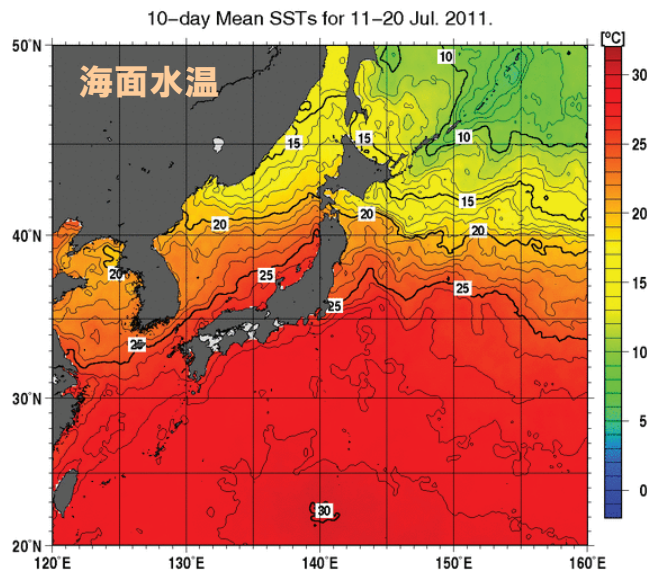
風の収束による雨雲の発達



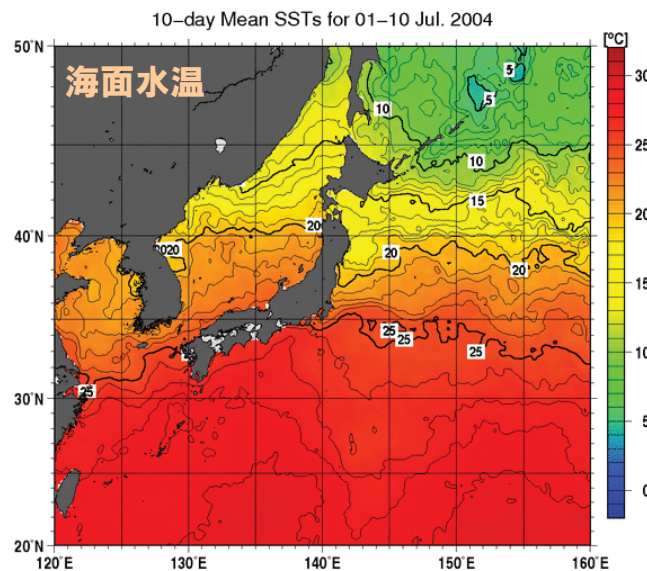
7月29日11時

豪雨前の海面水温

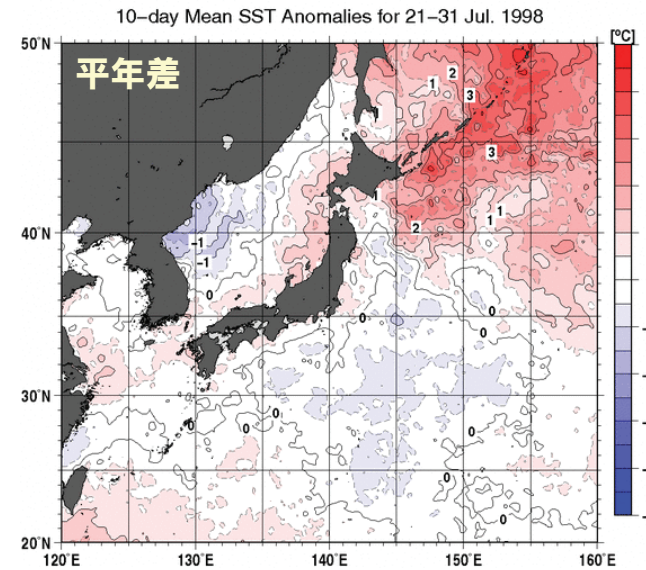
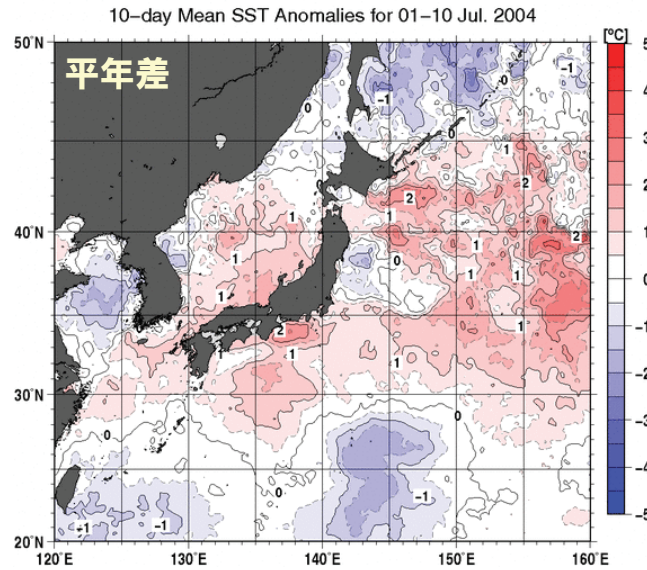
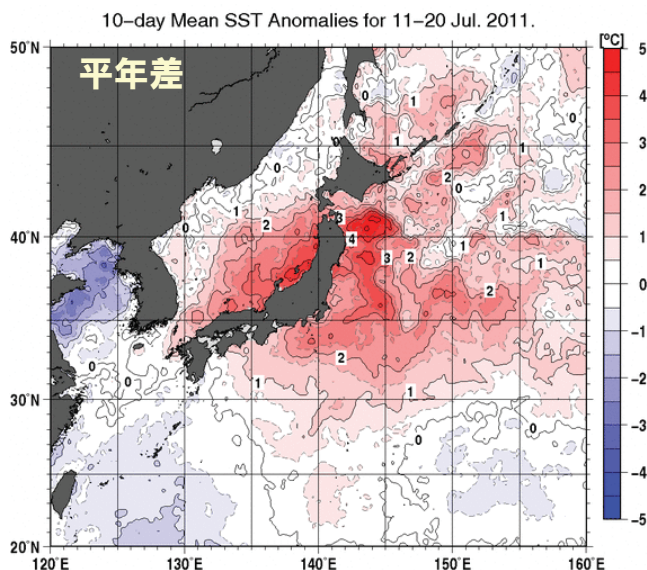
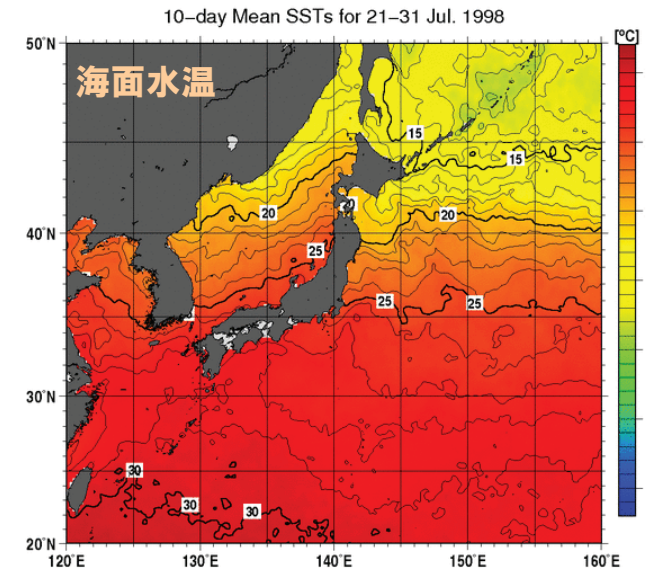
平成23年7月新潟・福島豪雨



平成16年7月新潟・福島豪雨



平成10年8月新潟豪雨



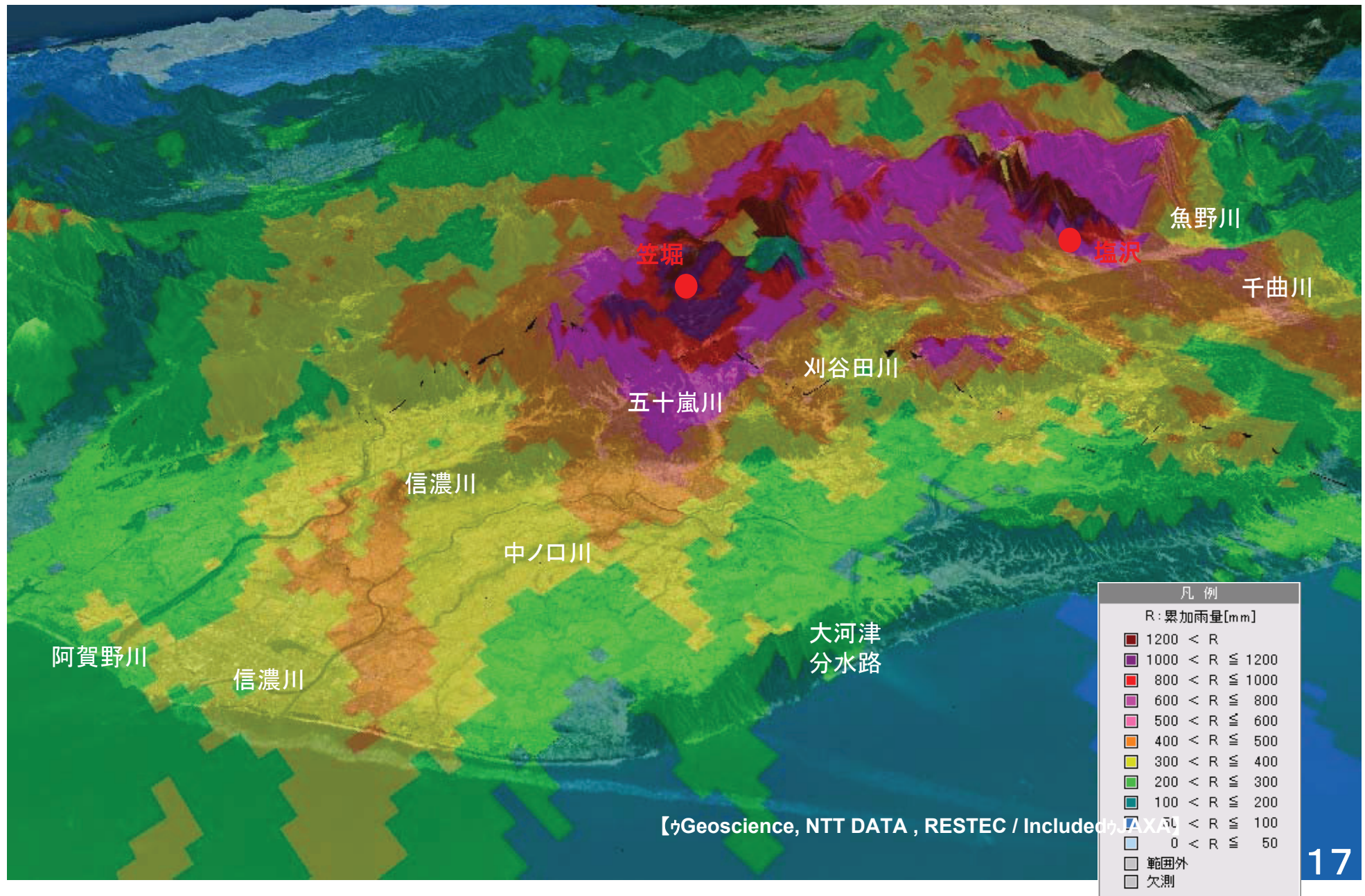
各豪雨時の海面水温(上)と平年差(下): 豪雨直前の旬別平均値を使用: 気象庁HPより

平成23年7月豪雨時には、日本海の海面水温が25~26°C程度と平年より高めに推移

⇒西からの暖湿流が流入しやすい環境であったことを示唆

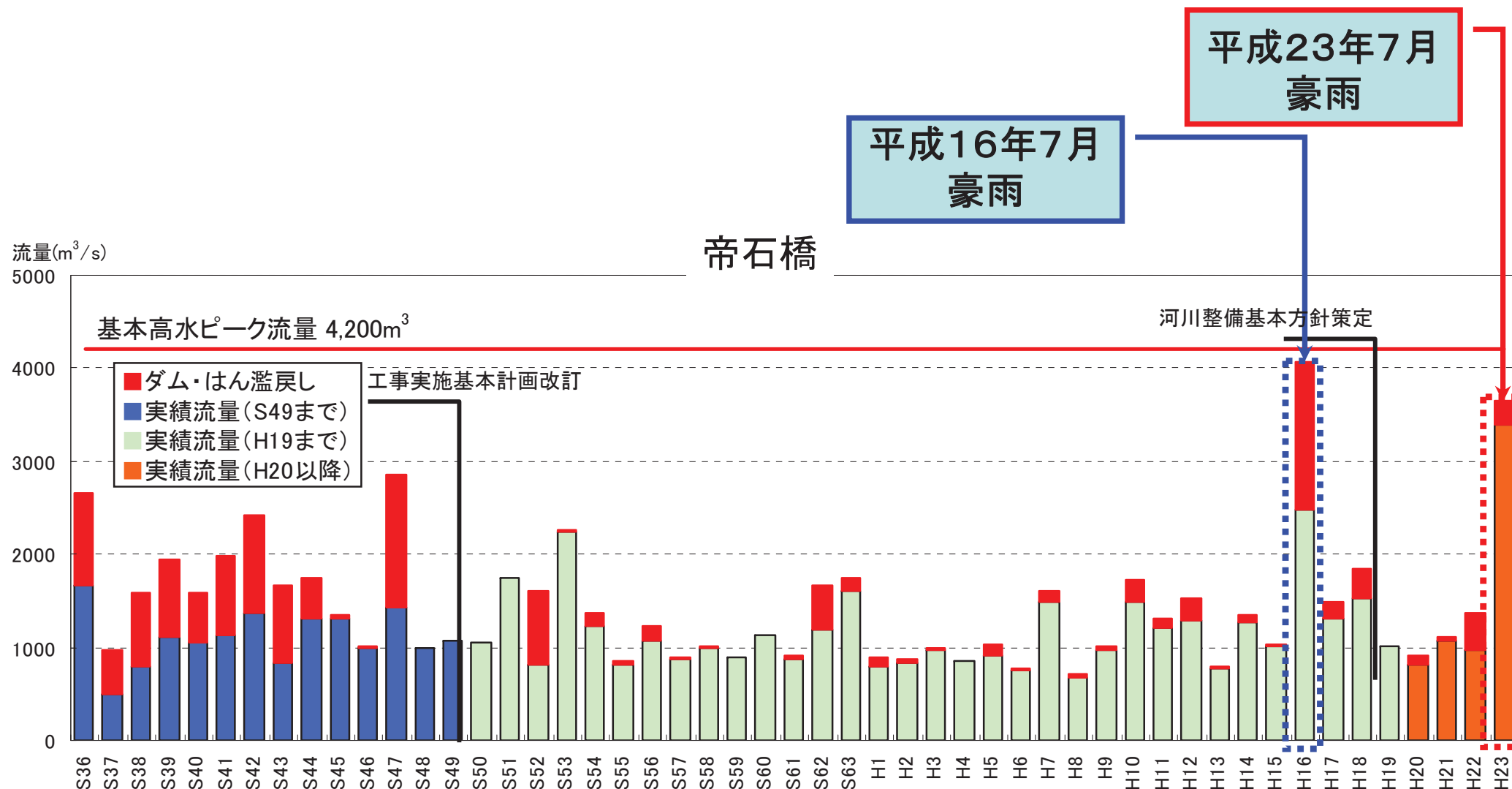
雨域の動き (Cバンドレーダ H23. 7月洪水)

累加雨量データ (H23/7/28 0:00~H23/8/1 00:00)



3. 流出特性：流量データ時系列からの評価

- 帝石橋におけるダム・遊水池・氾濫戻し後のピーク流量は、約 $3,700\text{m}^3/\text{s}$ と推定。
- 帝石橋におけるダム・遊水池・氾濫戻し後のピーク流量は、平成16年7月出水に次いで、第2位（統計期間：昭和36年から平成23年までの期間）の洪水となった。



流出特性: 帝石橋基準点 (H16.7出水、S53.6出水との比較)

- 流出量(ピーク)に寄与する洪水到達時間内の降雨では、H23.7出水は2山で1山目(28h)は約230mm、2山目(20h)は約180mmでH16.7出水(26h)の約270mmと比較すると少ない。
- H16.7出水は単峰で流量増加量は約 $3,700\text{m}^3/\text{s}$ 、H23.7出水は約 $2,900\text{m}^3/\text{s}$ 、約 $1,200\text{m}^3/\text{s}$ の二山の増加(二山流出)
- S53.6出水は2日雨量が341mmに及んだが到達時間内の降雨は16時間で163mmとなったため、ピーク流量も約 $2,300\text{m}^3/\text{s}$ と比較的小さくピーク流量への影響は小さかった。
- H23.7出水は二山の降雨・流出により、降雨の切れ間に流出量が約 $800\text{m}^3/\text{s}$ 低減することで、降雨規模に対して、ピーク流量は小さくなる傾向にあった。

