

櫛田川水系河川整備基本方針の変更について

- ・ 前回（第156回）の主な意見に対する補足事項

令和8年1月14日

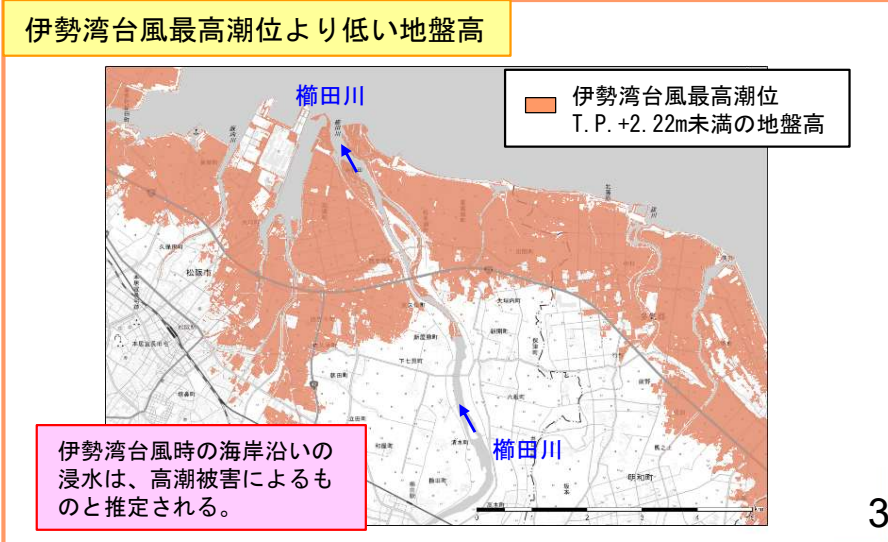
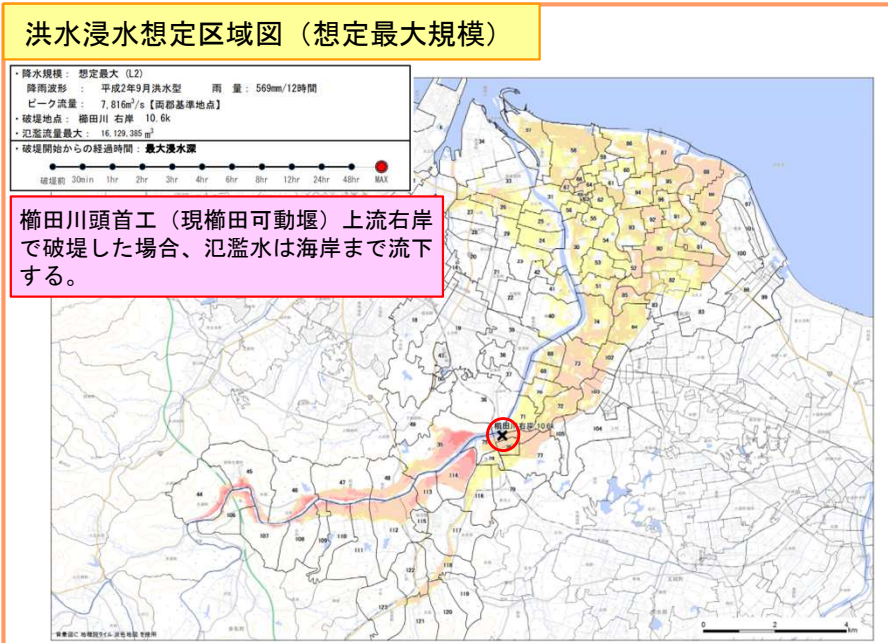
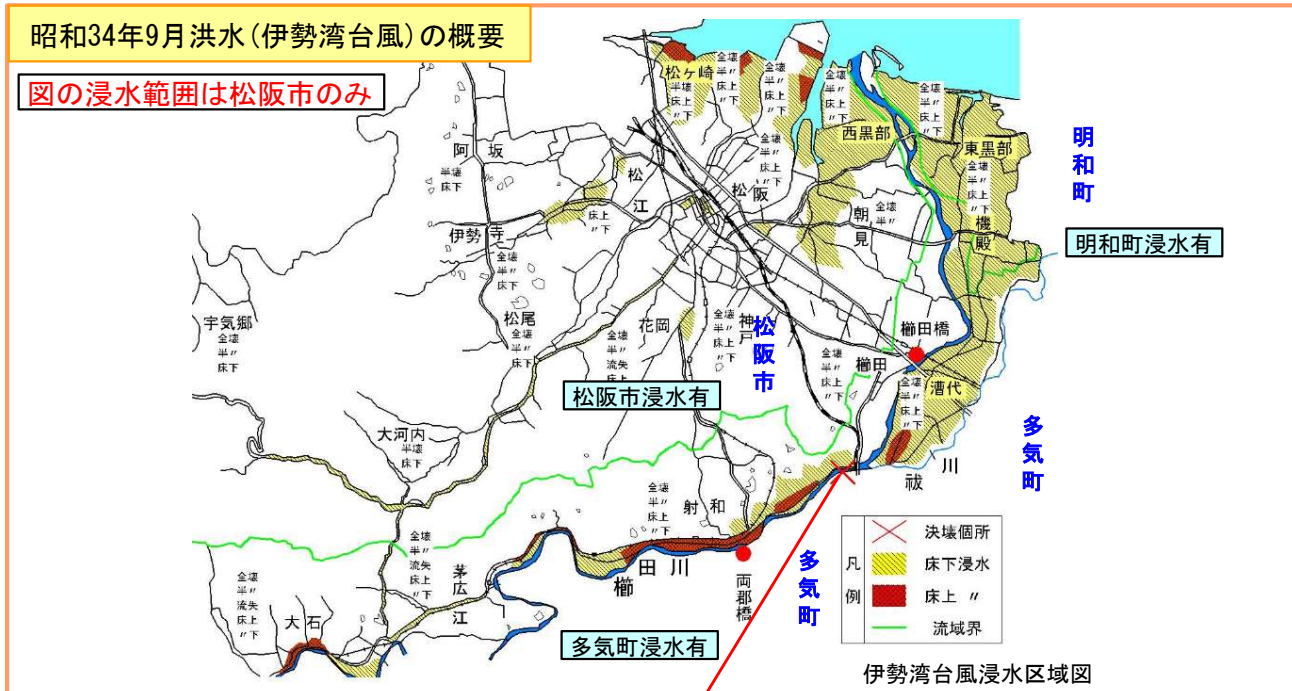
国土交通省 水管理・国土保全局

<第156回小委員会における議論概要>

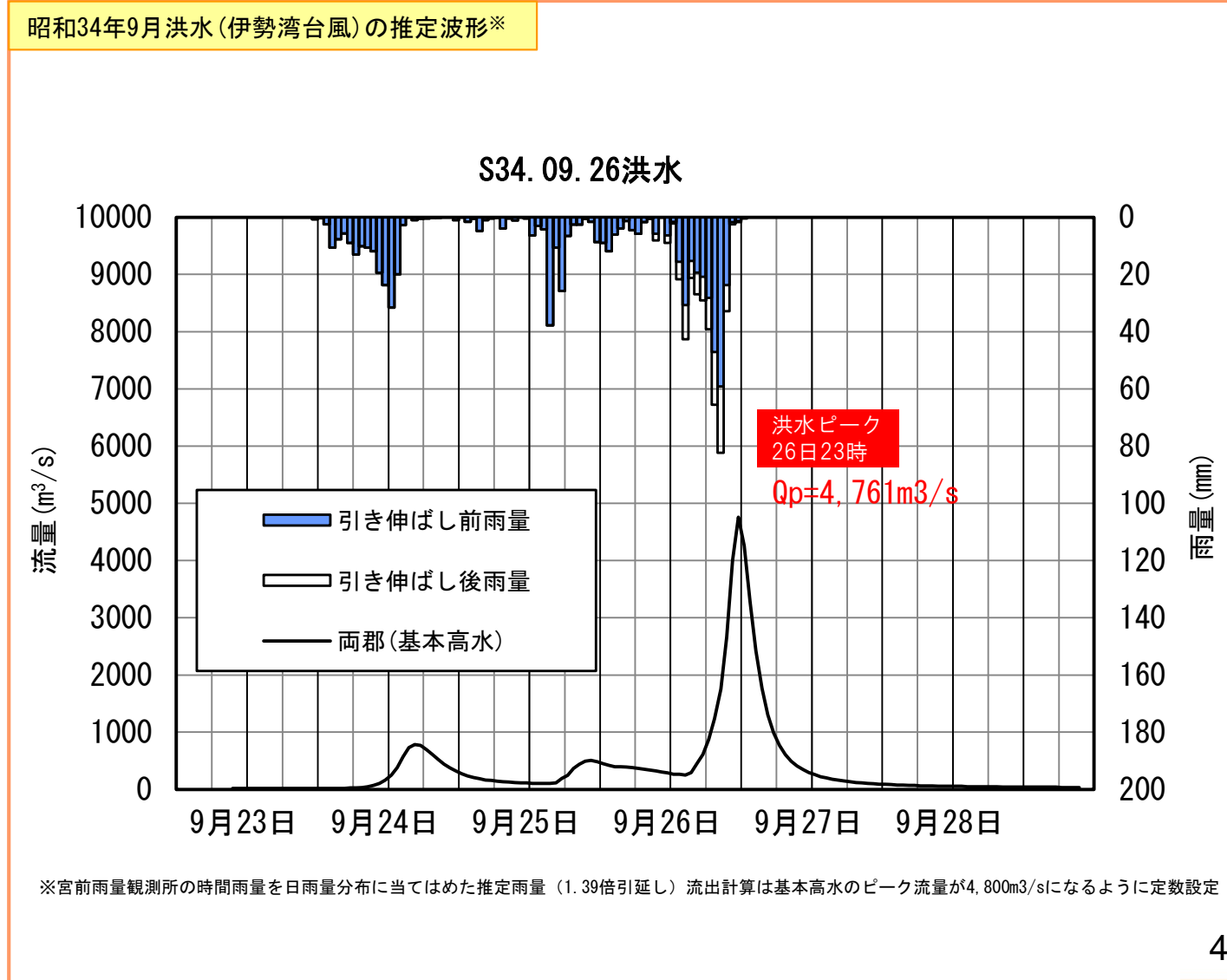
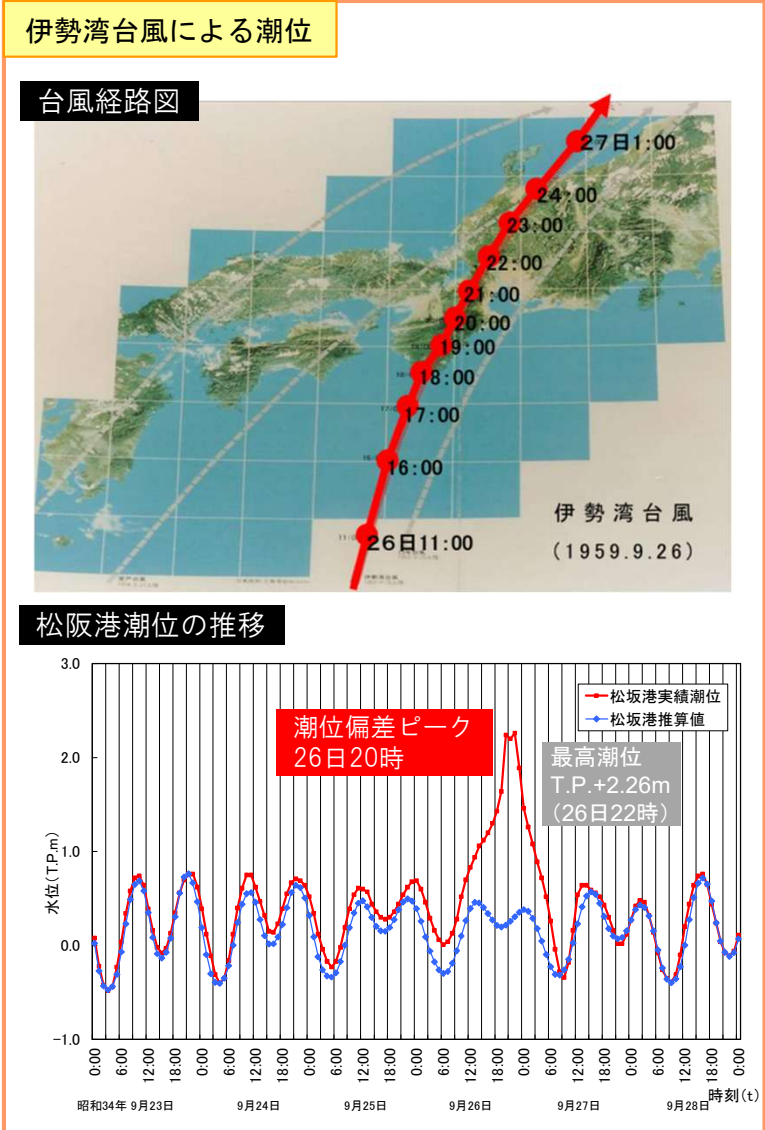
①流域の概要..... ・昭和34年9月伊勢湾台風の分析	【 P.2～P.5 】
②基本高水のピーク流量の検討..... ・アンサンブル予測降雨波形の抽出 ・アンサンブル予測降雨波形を用いた台風の経路とクラスターの分析 ・総合的判断による基本高水のピーク流量	【 P.6～P.14 】
③計画高水流量の検討..... ・河道配分流量の増大の可能性	【 P.15～P.16 】
④集水域・氾濫域における治水対策..... ・農業用ため池の保全	【 P.17～P.18 】
⑤河川環境・河川利用についての検討..... ・アゼオトギリの生育環境 ・ワンド・たまりの減少について ・生態系ネットワークの形成とグリーンインフラ	【 P.19～P.22 】
⑥総合的な土砂管理..... ・蓮ダム土砂還元による効果	【 P.23～P.24 】
⑦流域治水の推進	
参考資料 アンサンブル予測降雨波形の時空間分布の確認	【 P.25～P.29 】

①流域の概要

- 伊勢湾台風浸水区域図は、松阪市のみを示しており、多気町においては「全戸床上浸水」との記録が残っていることから浸水していたと推定される。
- 昭和34年9月当時、榑田川頭首工(当時は固定堰)下流においては、2,500m³/s河道が完成しており、4,800m³/s(推定流量)流下時には、榑田川頭首工上流において堰上げも含め、大規模な越水・溢水氾濫が生じていたと考えられる。それにより、榑田川頭首工下流においては、上流氾濫により相当程度の流量低減がされ越水の程度は低かったと推測される。
- 本川右岸の浸水は、本川と佐奈川の合流点の破堤(×印)、本川からの溢水、祓川の越水によるものと、高潮による浸水が混在していたと推測される。



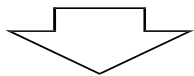
- 昭和34年9月洪水(伊勢湾台風)は、既往最高潮位が観測され、潮位偏差のピークは9月26日20時。
- 痕跡水位等から伊勢湾台風時における櫛田川のピーク流量は基準地点：両郡橋で約4,800m³/sと推定され、降雨データから算定した両郡橋地点の推定波形での水位ピークは9月26日23時。
- 両郡橋地点から河口部への洪水到達時間(1.2時間程度)を踏まえても、伊勢湾台風においては、潮位偏差のピークと洪水のピークが同時に発生していないことを確認した。
- 潮位偏差のピークが過ぎた時間ではあるものの、河口水位が普段よりも高位置で洪水ピークが到達したと考えられ、高潮の影響が残る中での洪水流下であったものと推測される。



- 気候変動の影響により、仮に海面水位が上昇したとしても、手戻りのない河川整備の観点から、河道に配分した計画高水流量を河川整備によりH.W.L以下で流下可能かどうかについて確認を実施。
- 櫛田川では、河道の流下能力の算定条件として、松阪港における伊勢湾台風(S34.9)の最高潮位から河口の出発水位を設定しているが、仮に海面水位(2℃上昇シナリオの平均値43cm)が上昇しても、出発水位の値に影響がなく、計画高水流量でH.W.Lで流下可能。
- 今後、海岸管理者が策定する海岸保全基本計画と整合を図りながら、河川整備計画等に基づき対応していく。

【気候変動による海面上昇について(IPCCの試算)】

- IPCCのレポートでは、2100年までの平均海面水位の予測上昇範囲は、RCP2.6(2℃上昇に相当)で0.29ー0.59m、RCP8.5(4℃上昇に相当)で0.61ー1.10mとされている。
- 2℃上昇シナリオの気候変動による水位上昇の平均値は0.43mとされている。



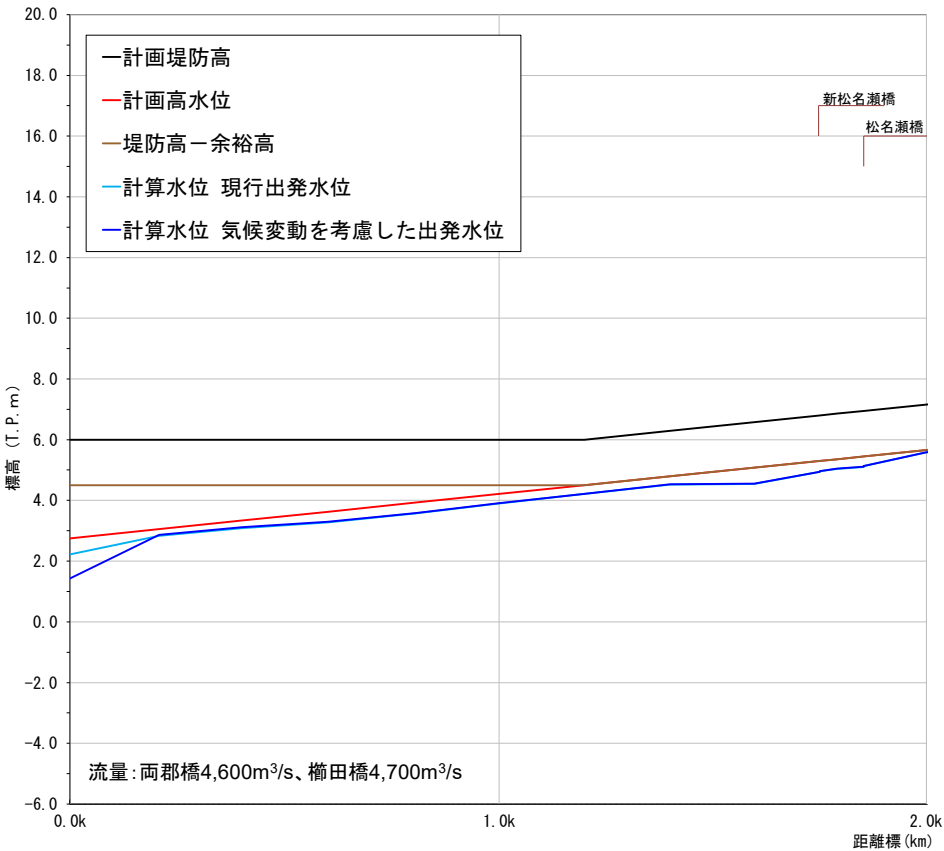
【櫛田川における海面水位上昇が出発水位に与える影響】

- ◆ 現行の出発水位の設定方法
現行出発水位＝松阪港における伊勢湾台風の最高潮位
＝T. P. +2. 22m
- ◆ 朔望平均満潮位による出発水位(気候変動による海面上昇考慮)を試算した。
出発水位＝朔望平均満潮位＋密度差＋海面水位上昇量。
＝T.P.+0.940m+0.061m+0.43m
＝T.P.1.431m(<現行出発水位:T.P.+2.22m)
- ◆ 松阪港における伊勢湾台風の最高潮位から設定される出発水位T.P.+2.22mに対して低い値であり、気候変動により海面上昇した場合も櫛田川の出発水位に影響はない。

出発水位考え方(櫛田川) ※海面上昇の影響

松阪港における伊勢湾台風の最高潮位	T. P. +2. 22m
⇒ 出発水位(現行計画)	

シナリオ	1986～2005年に対する2100年における平均海面水位の予測上昇量範囲(m)	
	第5次評価報告書	SROCC
RCP2.6	0.26-0.55	0.29-0.59
RCP8.5	0.45-0.82	0.61-1.10



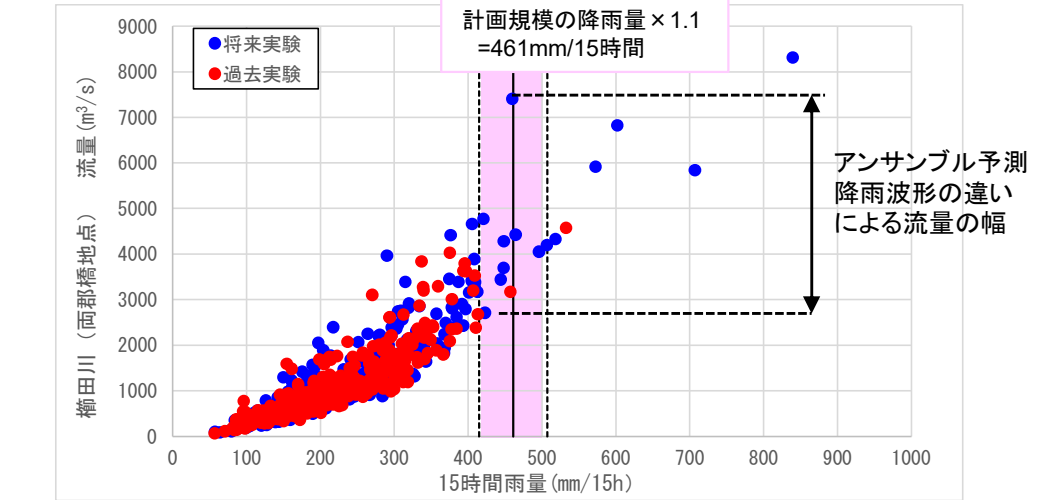
②基本高水のピーク流量の検討

アンサンブル予測降雨波形の抽出

- アンサンブル将来予測降雨波形から求めた、現在気候及び将来気候の年最大流域平均雨量標本から計画対象降雨の降雨量(461mm/15h)に近い±10%の範囲内の洪水を抽出した。抽出した降雨波形は、中央集中や複数の降雨ピークがある波形等、様々なタイプの降雨波形を含んでいることを確認した。
- 抽出した洪水の降雨波形について気候変動を考慮した1/100確率規模の15時間雨量(461mm)まで引き縮め/引き伸ばしを行い、流出量を算出した。

アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討

■ d2PDF(将来360年、現在360年)の年最大雨量標本(360年)を流出計算した。

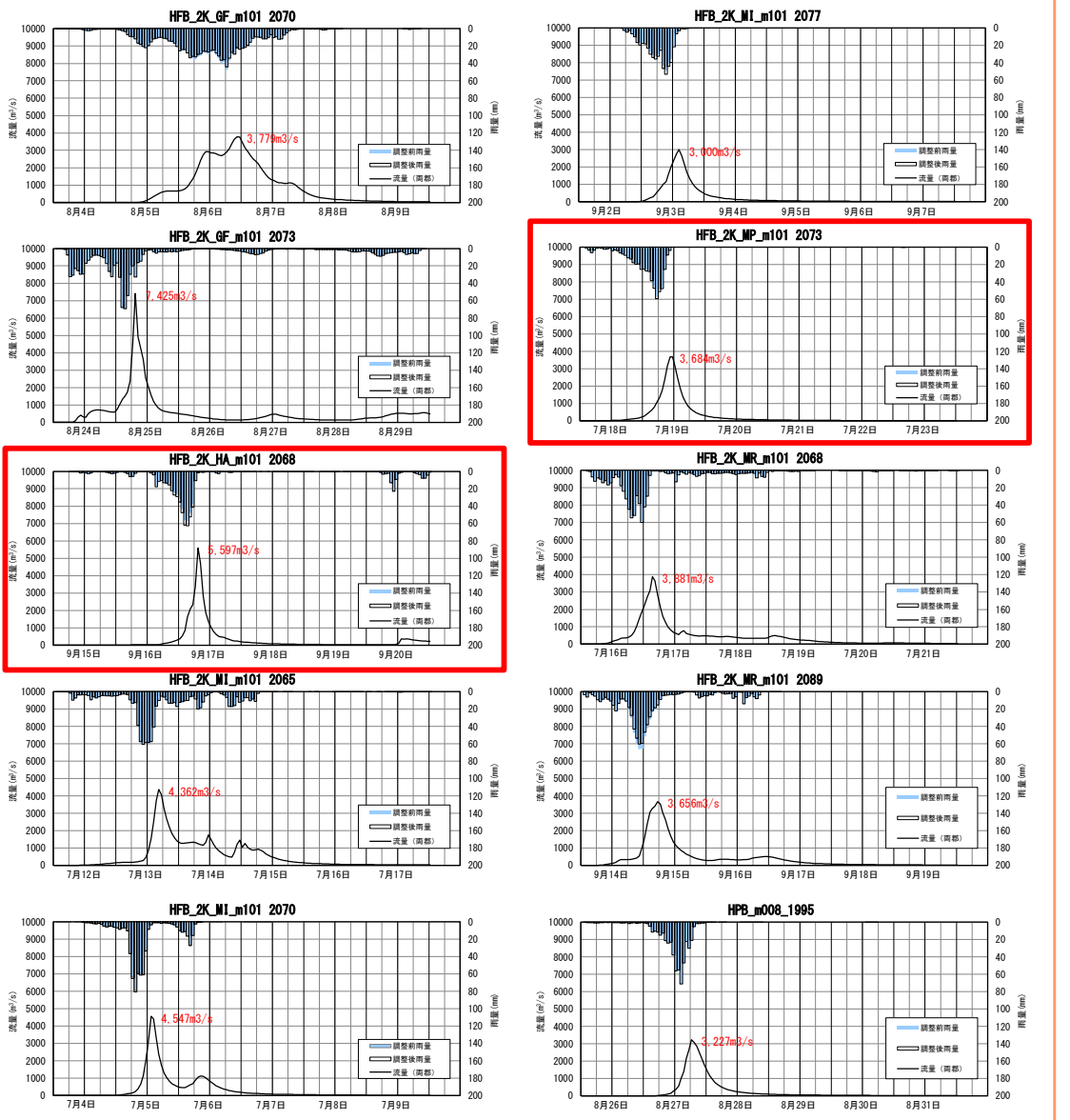


■ 著しい引き伸ばし等によって降雨波形を歪めることがないよう、計画対象降雨の降雨量近傍の洪水を抽出した。

洪水名			15時間雨量 (mm)	気候変動後 1/100雨量 (mm)	拡大率	両郡橋地点 ピーク流量 (m ³ /s)
実験	ケース	年				
将来実験2℃上昇						
HFB 2K_GF	m101	2070	496.2	461	0.928	3,779
HFB 2K_GF	m101	2073	459.8		1.002	最大 7,425
HFB 2K_HA	m101	2068	421.0		1.094	5,597
HFB 2K_MI	m101	2065	464.7		0.991	4,362
HFB 2K_MI	m101	2070	448.6		1.027	4,547
HFB 2K_MI	m101	2077	423.0		1.089	最小 3,000
HFB 2K_MP	m101	2073	444.2		1.037	3,684
HFB 2K_MR	m101	2068	448.1		1.028	3,881
HFB 2K_MR	m101	2089	506.9		0.909	3,656
過去実験						
HPB	m008	1995	457.3	461	1.007	3,227

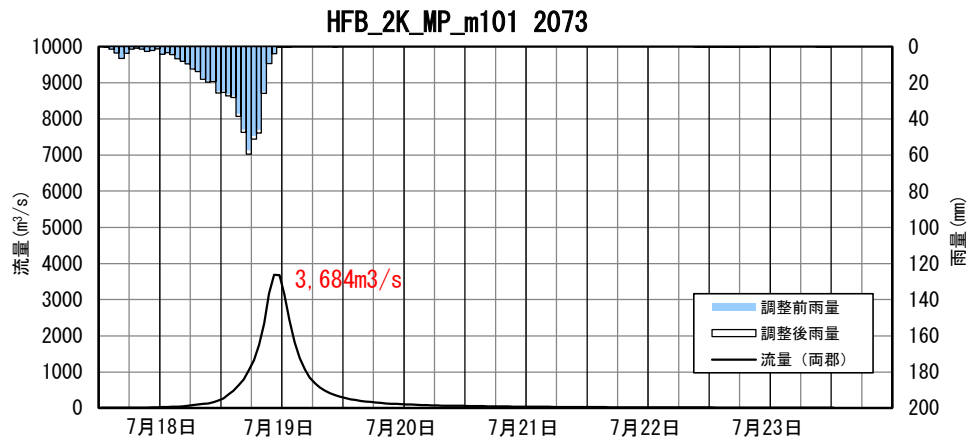
※拡大率:「15時間雨量」と「計画降雨量」との比率

抽出したアンサンブル予測降雨波形(代表10洪水)

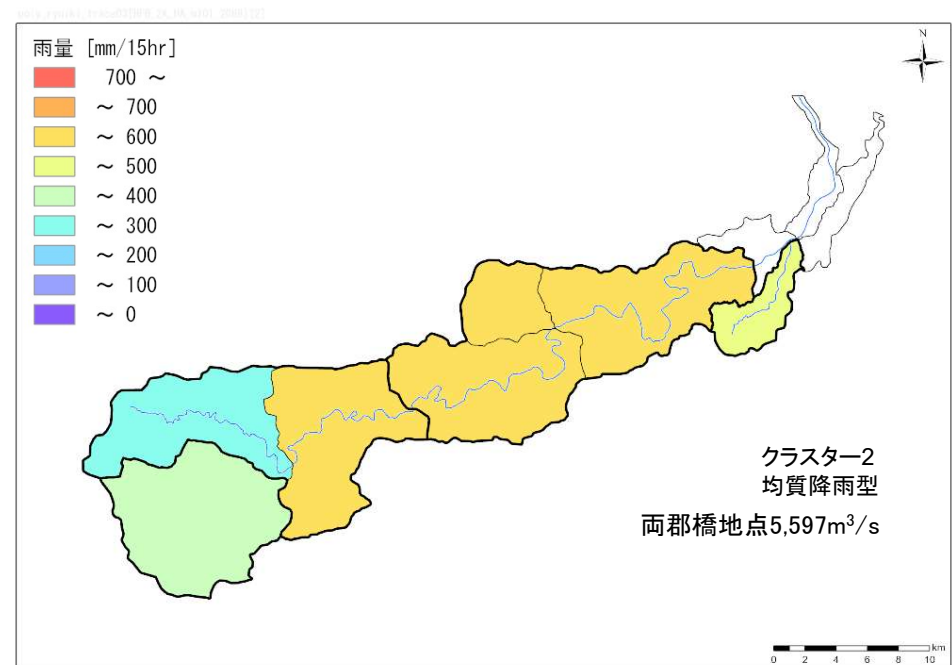
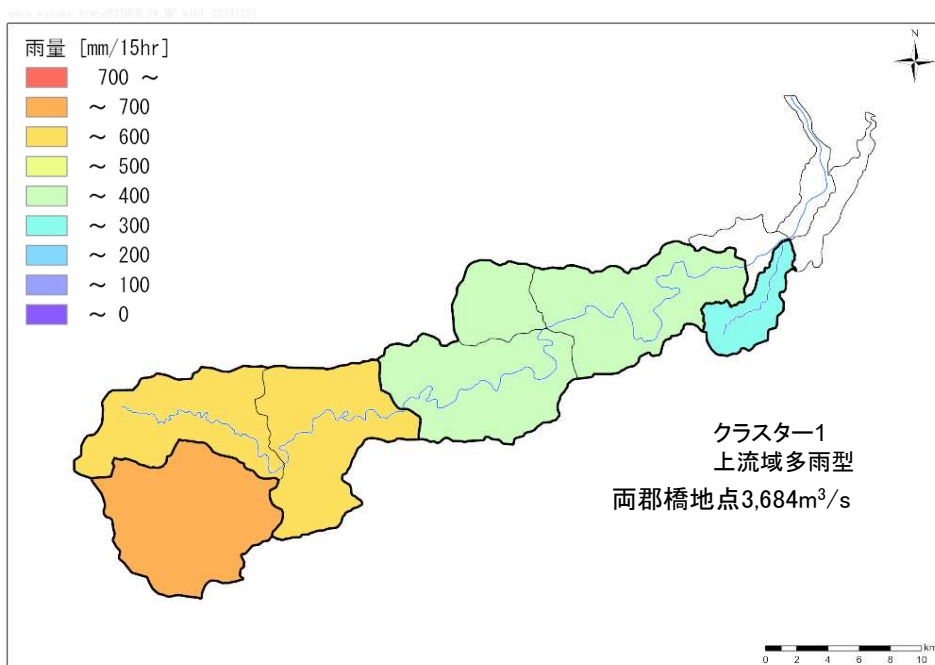
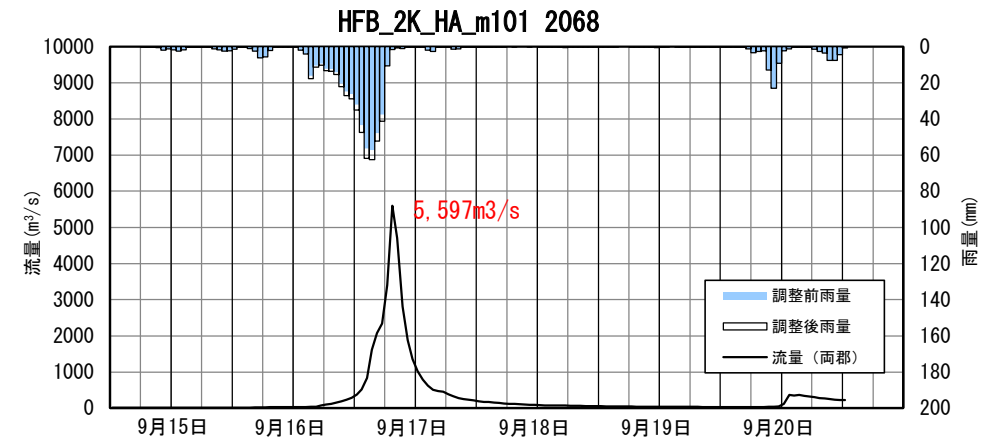


- アンサンブル予測降雨で抽出された10降雨の中から、同様の降雨傾向を示しているものの流出量が異なる2波形について分析。
- 流量が $3,684\text{m}^3/\text{s}$ となるHFB_2K_MP_m101_2073波形(左側)と、 $5,597\text{m}^3/\text{s}$ となるHFB_2K_HA_m101_2068波形(右側)については、流域平均雨量の時間分布としては同様の傾向を示しているが、空間分布が異なっていることを確認。
- 左側は上流域のみ集中して降っているのに対し、右側は広範囲で均質に多く降っている。

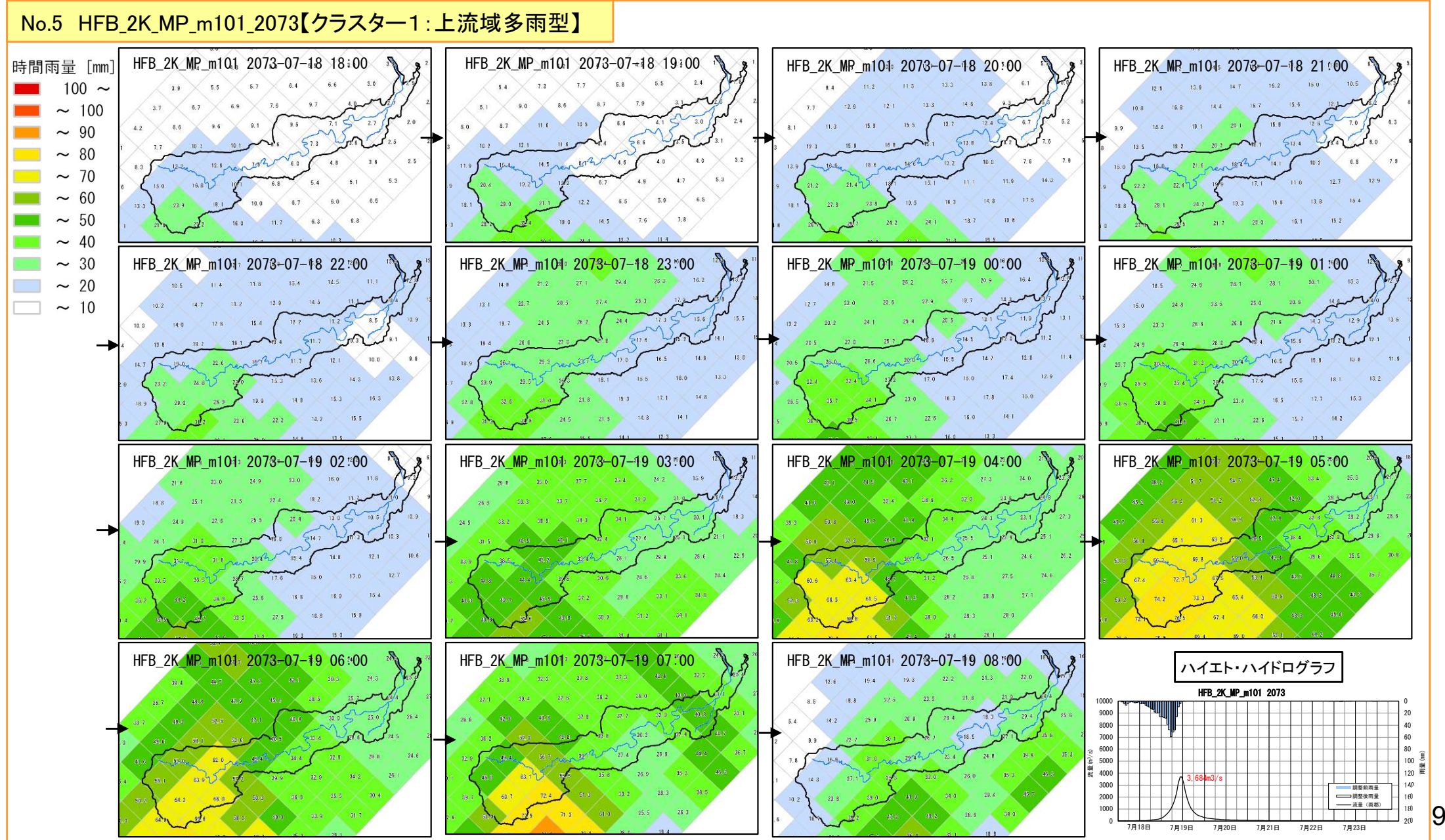
HFB_2K_MP_m101_2073



HFB_2K_HA_m101_2068

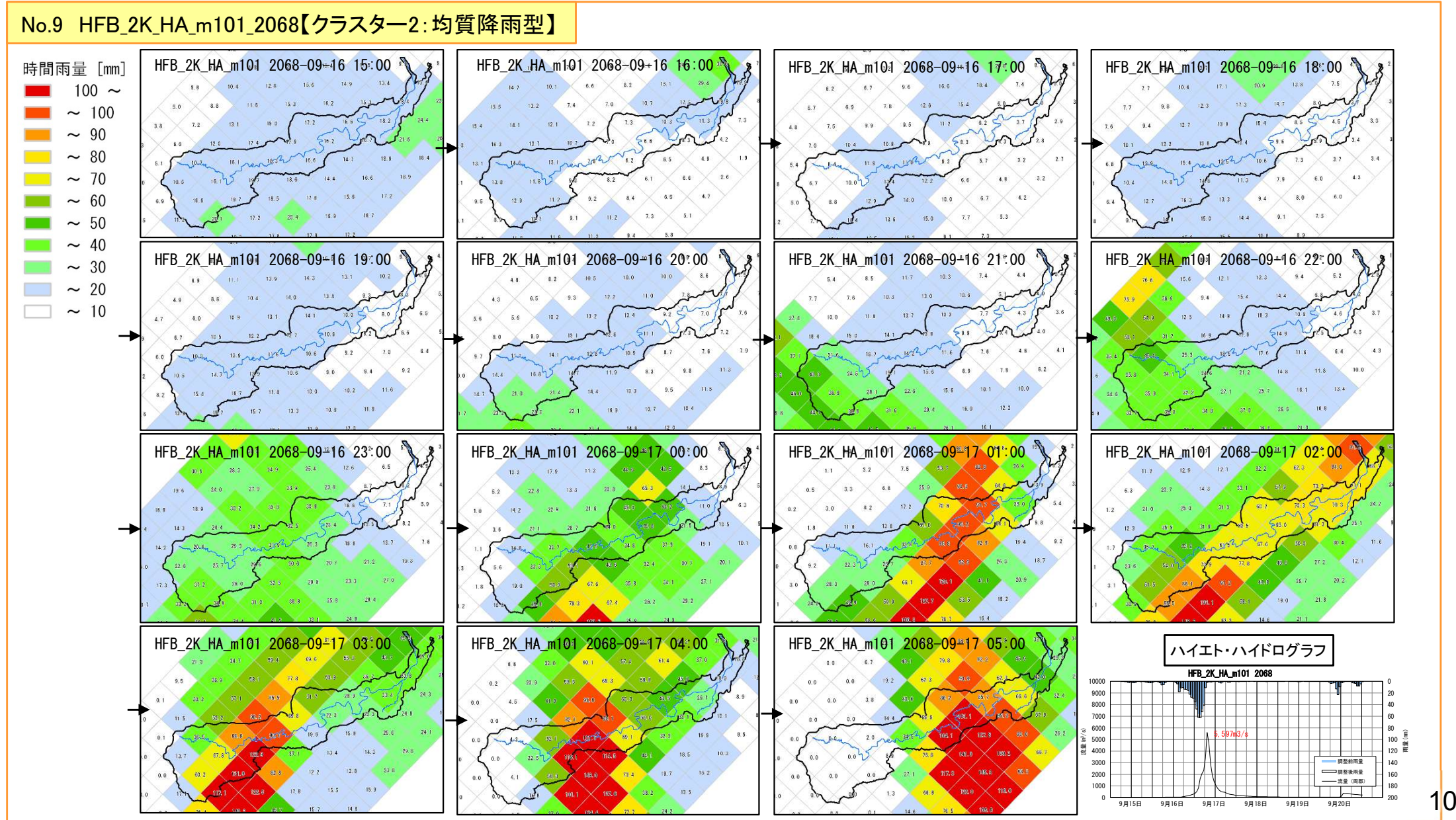


- アンサンブル予測降雨で抽出された10降雨の中から、両郡橋地点で流出量が3,684m³/sとなるMP_m101_2073の時系列降雨分布を確認した。
- 時間の経過とともに台風の暴風域が東から西に移動しており、降雨は上流を中心に雨が継続しており、上流域多雨型のクラスター1に該当する。
- 降雨は上流域に集中しているものの、流域全体における短時間の降雨量が少ないことから流量が大きくなると推定される。

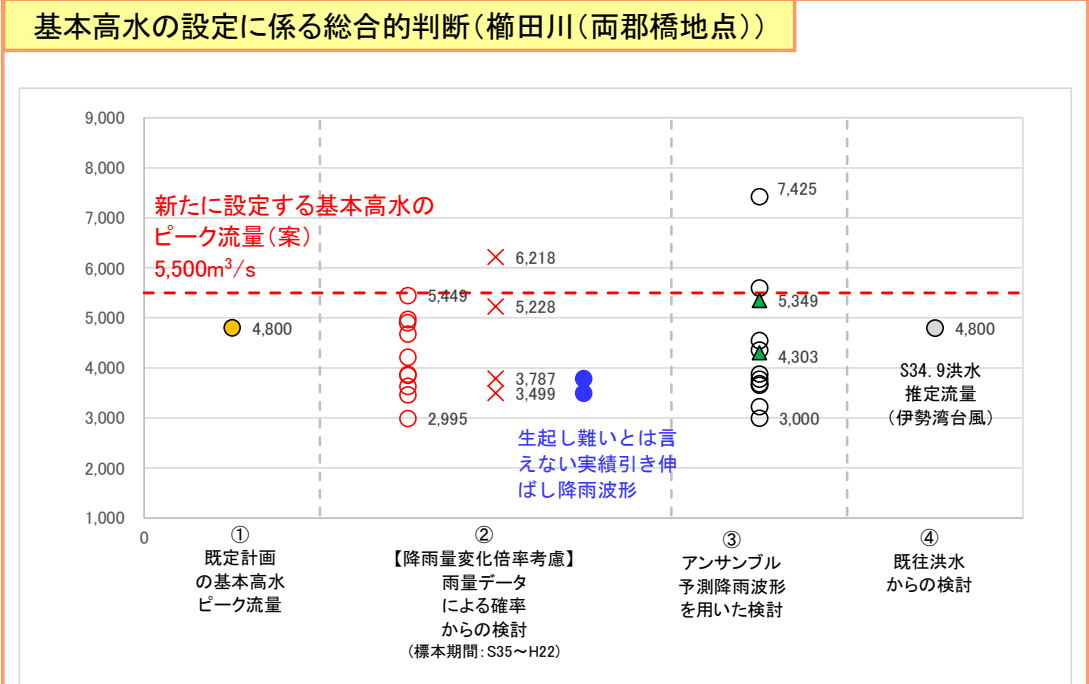


- アンサンブル予測降雨で抽出された10降雨の中から、両郡橋地点で流出量が5,597m³/sとなるHA_m101_2068の時系列降雨分布を確認した。
- 時間の経過とともに線状降水帯※が発生して南西から北東へ移動し、且つ中・上流域に数時間雨域が留まっており、均質降雨型のクラスター2に該当する。
- 発生した線状降水帯※により上流から雨が降り始めて、その後、中下流に雨の中心が移動していることから、流量が大きくなったと推定される。

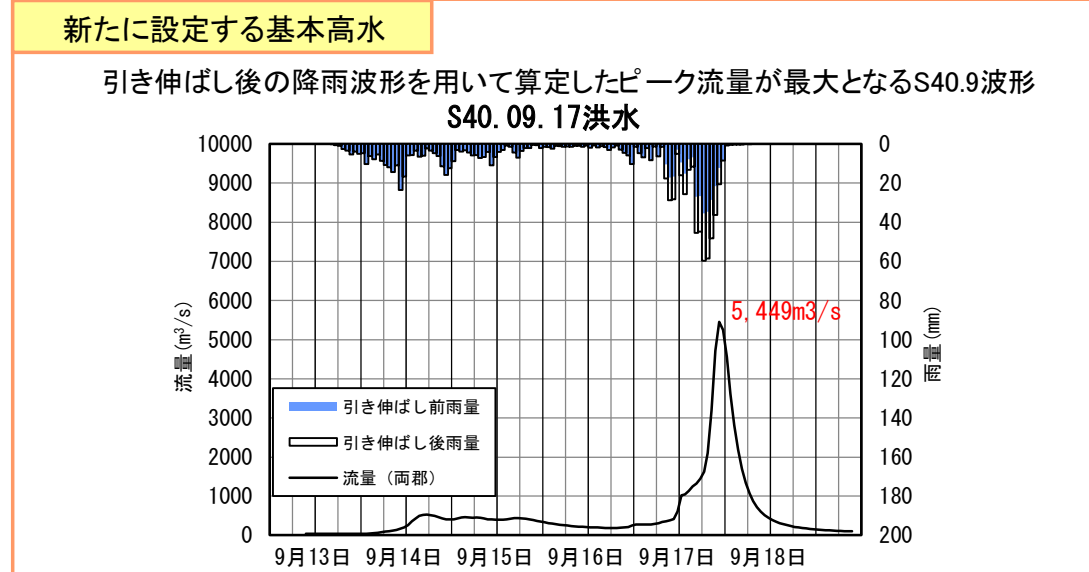
※降水域の形状と停滞性で判断している



○ 気候変動による外力の増加に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、櫛田川水系における基本高水のピーク流量は、櫛田川(基準地点両郡橋)において5,500m³/sと設定。



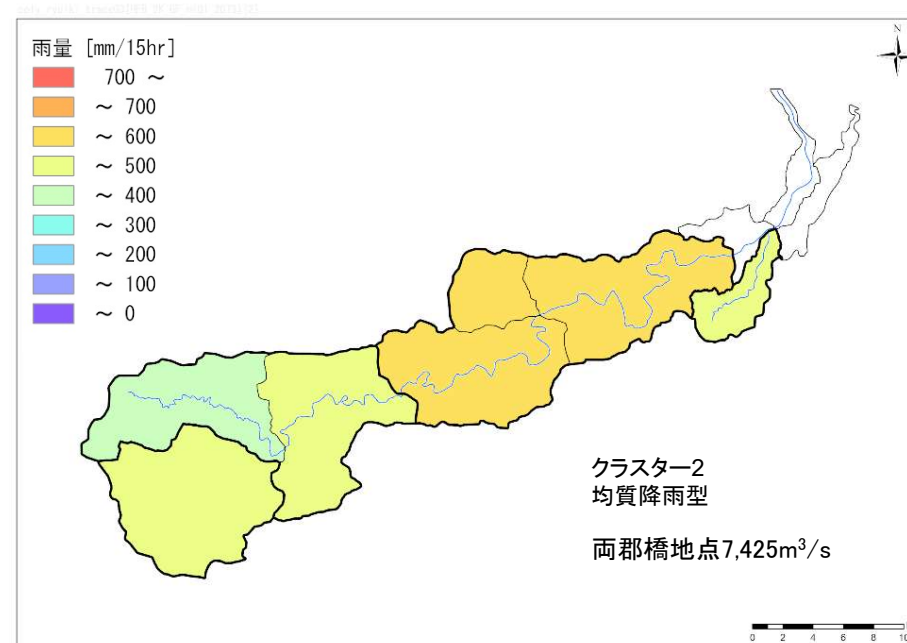
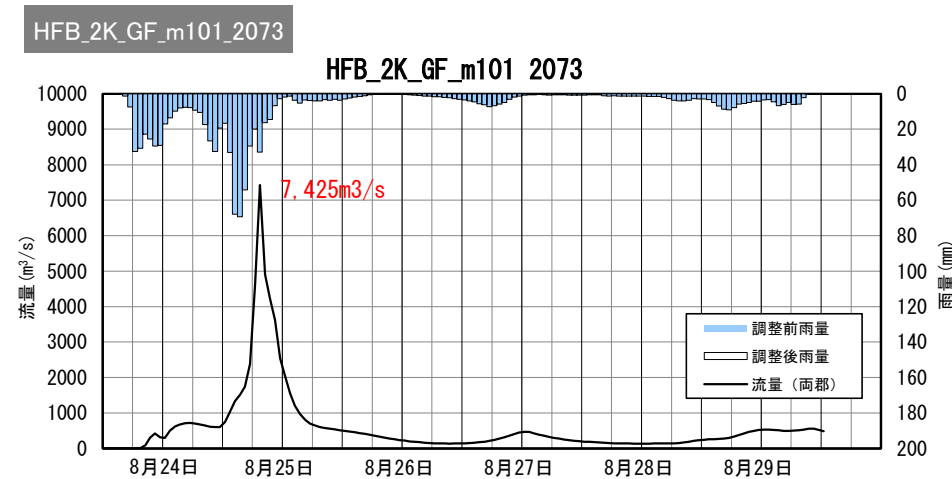
- 【凡例】
- ② 雨量データによる確率からの検討: 降雨量変化倍率(2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍)を考慮した検討
 - ×: 短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水
 - : 棄却された洪水(×)のうち、アンサンブル予測降雨波形(過去実験・将来実験)の時空間分布から見て生起し難いとは言えないと判断された洪水
 - ③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討:
 - 気候変動予測モデルによる現在気候(1980~2010年)及び将来気候(2℃上昇)のアンサンブル降雨波形
 - : 対象降雨の降雨量(461mm/15h)の±10%に含まれる洪水
 - ▲: 過去の実績降雨(主要降雨波形群)には含まれていない降雨パターン
 - ④ 既往洪水からの検討: 伊勢湾台風の推定流量



河道と洪水調節施設等への配分の検討に用いる主要降雨波形群

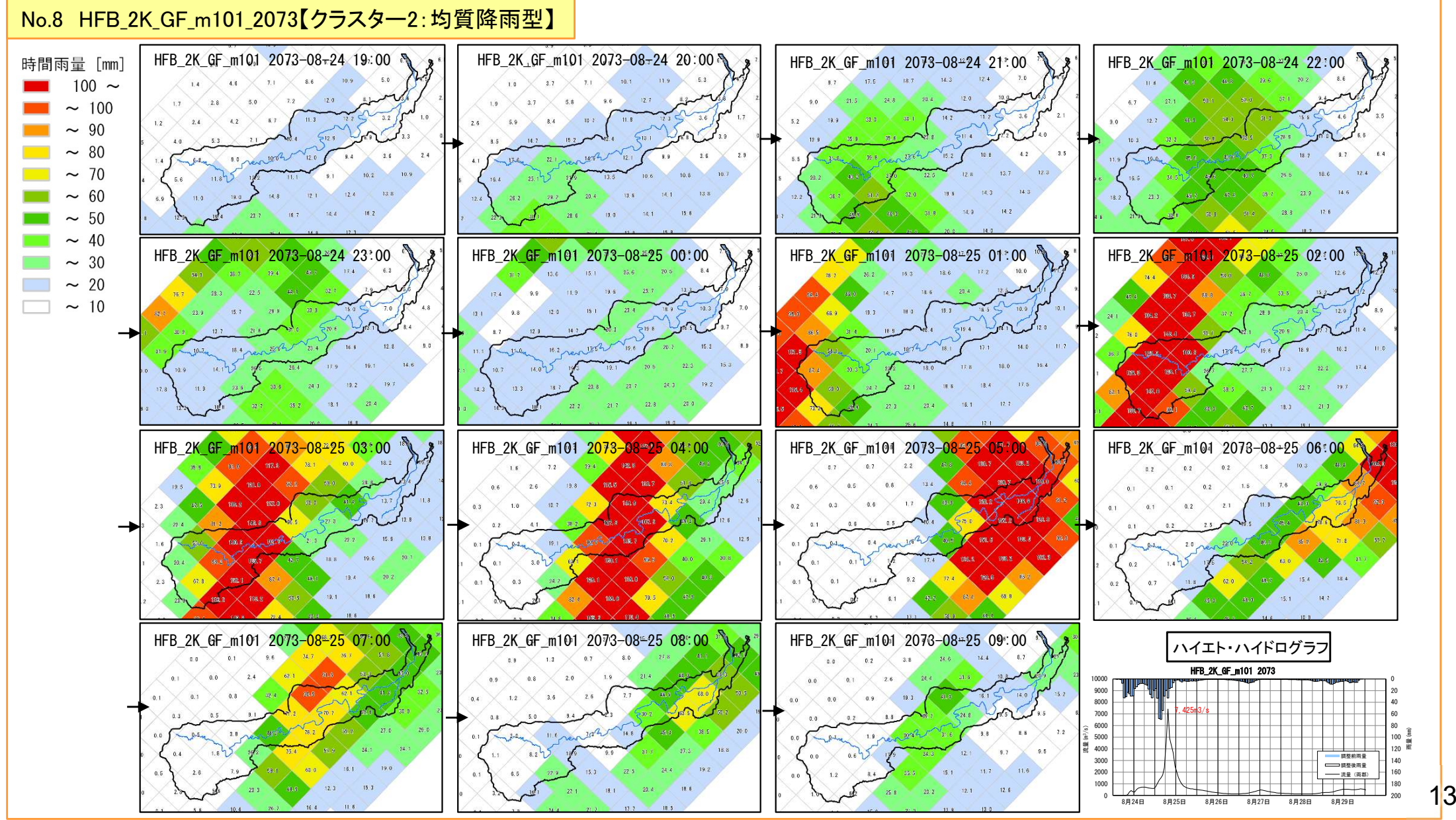
No.	洪水名	実績雨量 (mm/15h)	計画規模 の降雨量 × 1.1 (mm/15h)	拡大率	両郡橋地点 ピーク流量 (m³/s)	棄却判定		クラスター 番号※
						地域 分布	時間 分布	
1	昭和40年9月17日	273.9	461	1.682	5,449			1
2	昭和46年8月31日	306.1	461	1.504	3,787		×	2
3	昭和50年8月23日	258.6	461	1.781	3,853			1
4	昭和54年10月19日	265.3	461	1.736	4,904			2
5	昭和57年8月2日	335.8	461	1.371	4,972			2
6	平成2年9月20日	297.5	461	1.548	6,218		×	1
7	平成2年9月30日	255.6	461	1.802	3,499		×	2
8	平成6年9月30日	355.3	461	1.296	4,219			1
9	平成9年7月26日	394.4	461	1.168	2,995			1
10	平成16年9月29日	375.3	461	1.227	3,874			2
11	平成25年9月16日	323.1	461	1.425	3,466			1
12	平成26年8月9日	287.4	461	1.603	3,634			2
13	平成27年8月26日	263.1	461	1.751	5,228		×	2
14	平成29年10月23日	331.7	461	1.388	4,681			2

- アンサンブル予測降雨で抽出された10降雨の中から、流出量が最大となる1波形について分析。
- 流量が $7,425\text{m}^3/\text{s}$ となるHFB_2K_GF_m101_2073波形については、流域平均雨量の時間分布としては2山の降雨形態を示していることを確認。
- 空間分布は、流量が $5,597\text{m}^3/\text{s}$ となるHFB_2K_HA_m101_2068波形と同じく、雨量ピーク時には中下流を中心とした雨となることを確認。



- アンサンブル予測降雨で抽出された10降雨の中から、両郡橋地点で流出量が最大の7,425m³/sとなるGF_m101_2073の時系列降雨分布を確認した。
- 時間の経過とともに線状降水帯※が発生して南西から北東へ移動しており、均質降雨型のクラスター2に該当する。
- 発生した線状降水帯※により上流から雨が降り始めて、その後、中流、下流へと雨の中心が移動していることから、流量が非常に大きくなったと推定される。

※降水域の形状と停滞性で判断している

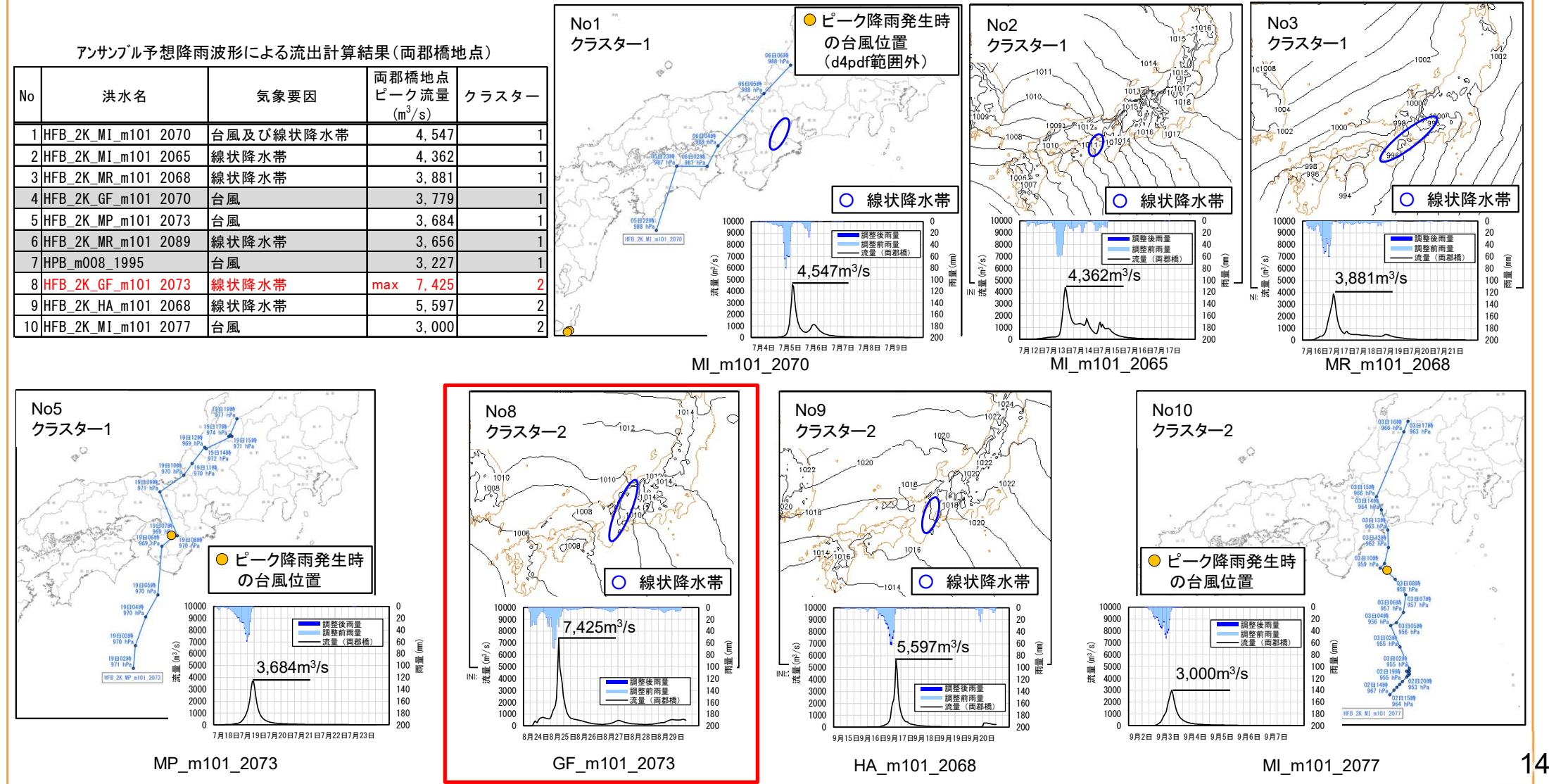


- 抽出した10降雨について、計画降雨量461mm/15hに引き伸ばし(引き縮め)を行い、基準地点両郡橋での流出計算による降雨・洪水波形と比較した。
- アンサンブル予測降雨から、最大流量やクラスター分類等を踏まえ7降雨を抽出し、降雨特性及び台風経路を分析した。
- 中部地方に接近した台風、気圧を整理した結果、抽出した7降雨のうち2降雨が台風性、5降雨が線状降水帯※と分類された。
- アンサンブル予測降雨波形では、暖湿気流によると考えられる線状降水帯※が発生したクラスター2が比較的大きな洪水をもたらしていることを確認。

※降水域の形状と停滞性で判断している

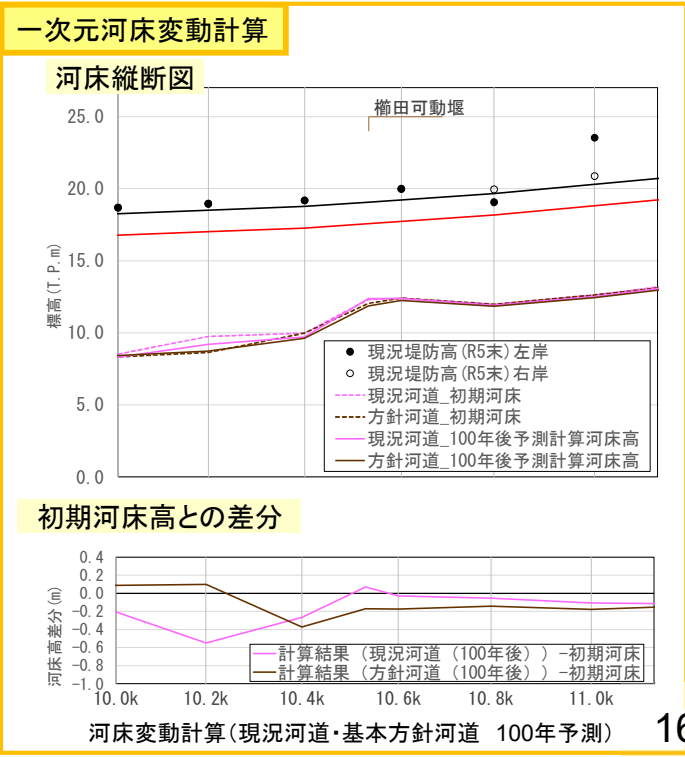
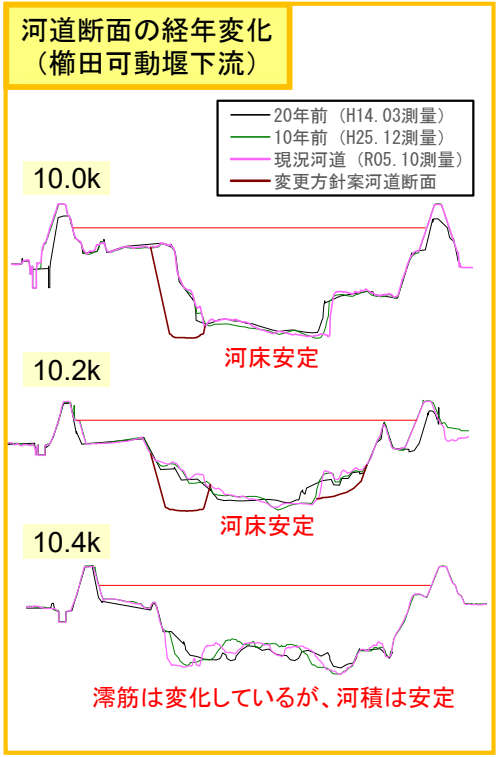
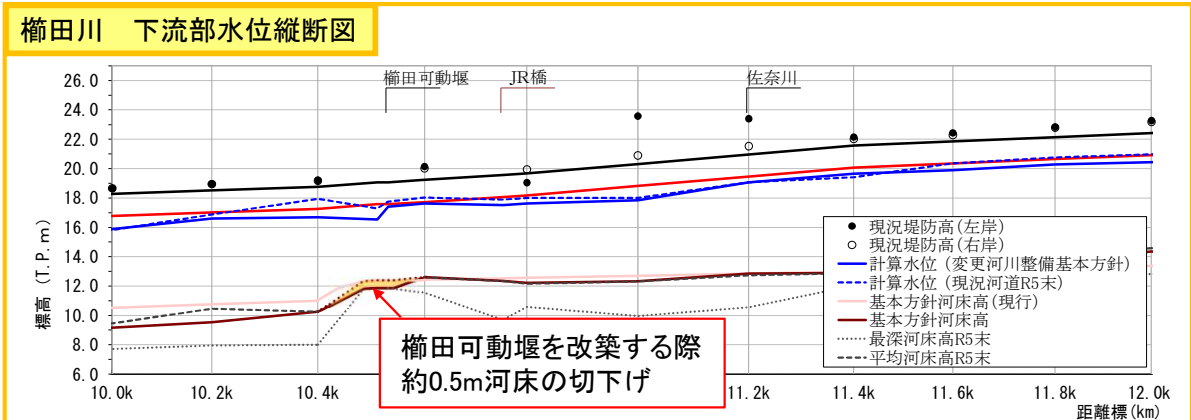
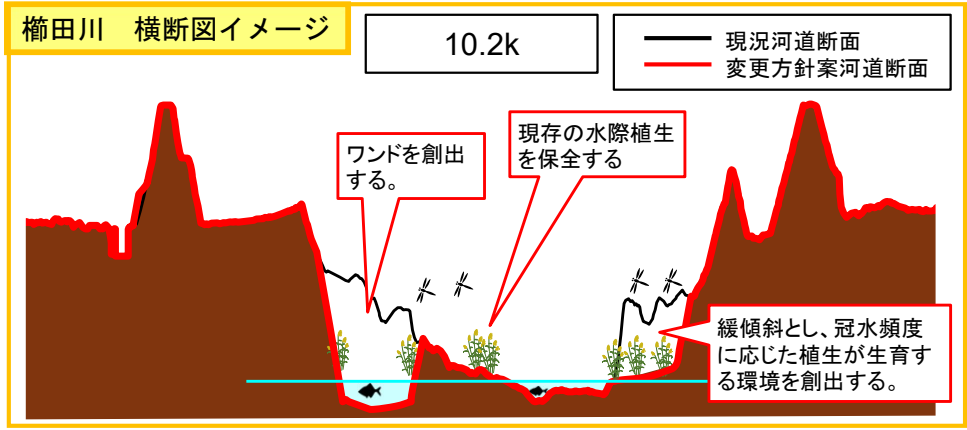
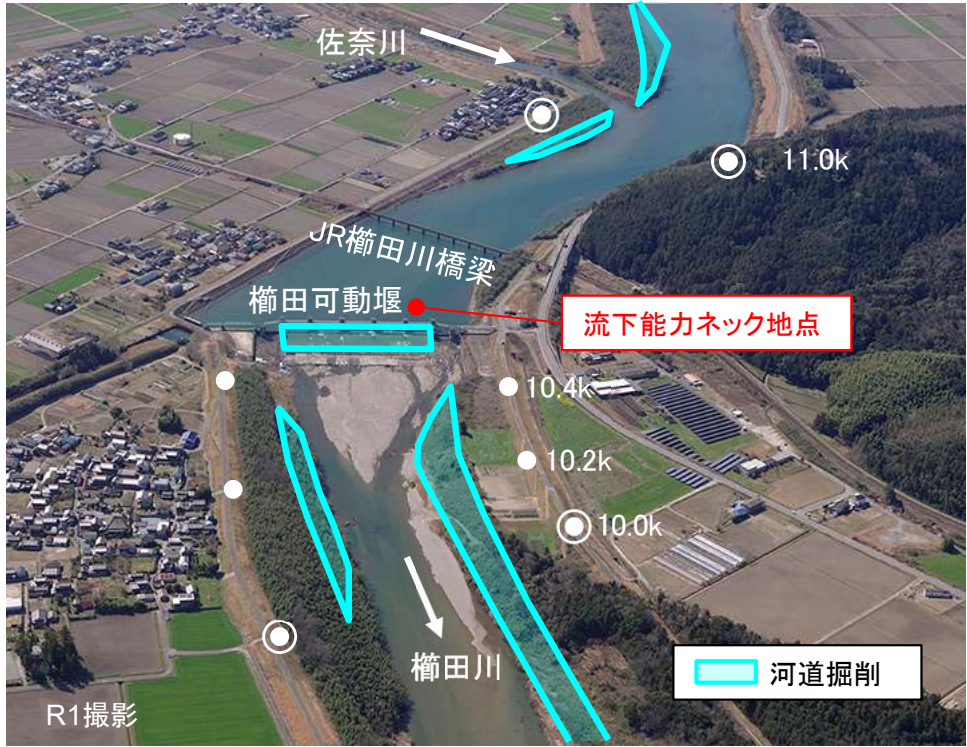
アンサンブル予測降雨波形を用いた台風経路の確認や線状降水帯の分析

※台風はアンサンブルデータ(d4PDF)の気圧メッシュから最低気圧を抽出



③計画高水流量の検討

- 河道配分流量の増大の可能性について検討。
- 流下能力の阻害要因となっている櫛田可動堰地点の河床を切り下げることにより、河道配分流量を増大し、両郡橋4,600m³/sの流下が可能であることを確認。
- 櫛田可動堰の下流断面は、現状、安定傾向にあり、河道拡幅後においても、引き続き、安定傾向となるよう、河道断面を設定。
- 一次元河床変動計算の結果、櫛田可動堰地点の河床の切り下げ及び下流区間の掘削による大きな河床の変動は確認されず、安定傾向を示している。
- なお対策後においても、継続的にモニタリングを行い、流下能力の維持に努めていく。



④集水域・氾濫域における治水対策

- 三重県では、豪雨等に起因した農業用ため池の決壊による周辺地域への水害等の被害を未然に防止するため、「ため池保全サポートセンターみえ」を令和2年に設立し、県内の農業用ため池の管理者が適正にため池の保安全管理を行えるように、相談対応や現地での助言等支援を実施。
- 三重県内の農業用ため池の耐震対策等を行う「県営ため池等整備事業」を実施し、集中豪雨や地震により下流域への甚大な被害を未然に防止する取組を推進。
- 今後、出水期における水害防止を図るため、防災機能を持たせた農業用ため池の運用検討等に関する技術的支援を関係機関と連携して実施する。

ため池保全サポートセンターみえ

ため池保全サポートセンターみえ



ため池保全サポートセンターみえの取組

【ため池管理の相談】

スタッフがため池管理者からの相談を受ける。

【現地パトロール】

ため池が適正に保安全管理されているか、スタッフが現地を巡回し確認。
対象 〓防災重点ため池※
〓管理者より要望のあったため池
留意事項 〓現地確認は、ため池管理者の立ち会いのもと市町担当者とともに実施。

※決壊した場合に、その周辺区域に人的被害等を与えるおそれのある「農業用ため池」

普及啓発活動



(2019ため池フォーラムみえ)
ため池の保全・監理などの様々な情報を発信し、適正管理に向けた普及啓発を実施。

【助言・現場技術指導】

管理者に対して、補修や適正な管理のための助言・指導等を行う。



県営ため池等整備事業【三重県】

三重県内の農業用ため池の多くは江戸時代以前に築造され、堤体及び洪水吐などの老朽化が進んでおり、集中豪雨や地震により決壊した場合、下流域の農地や家屋等への甚大な被害を未然に防止するため、農業用ため池の耐震対策等を行っている。



〓 整備実施ため池

堤体



放水路



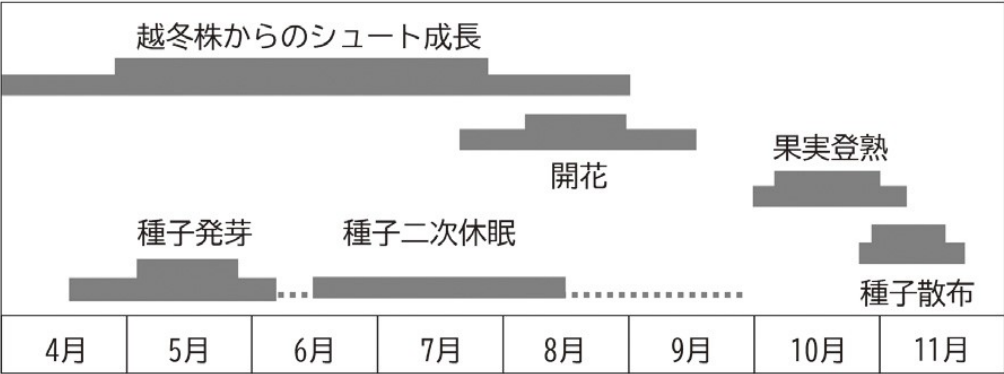
⑤河川環境・河川利用についての検討

アゼオトギリの生育環境

- アゼオトギリの生育環境は、日当たりが良い水田畔等の湿地環境であり、攪乱環境を好む。
- 佐奈川下流部におけるアゼオトギリ株数は、登熟～種子散布期に大規模な出水によるかく乱があった翌年のH30に大幅に増えており、その後は減少傾向である。
- 河川環境管理シートの典型性12分類のうち、水生植物帯面積と相関を示しており、湿地環境への依存度が高いことが示される。

アゼオトギリの生育環境

- ・ 生育場所：草刈りがなされて日当たりの良い、水田用水路や水田畦の縁、あるいは溜池の土手や谷池の斜面。高さ10～40cm程度で、氾濫原等のかく乱環境を好む。
- ・ 生活史：花期は7～9月で、秋季に種をつけて散布



アゼオトギリの生活史

(出典：吉岡・田副 (2024)「絶滅危惧雑草アゼオトギリの保全から考える水田生態系マネジメント」『環境教育』Vol. 33-3)



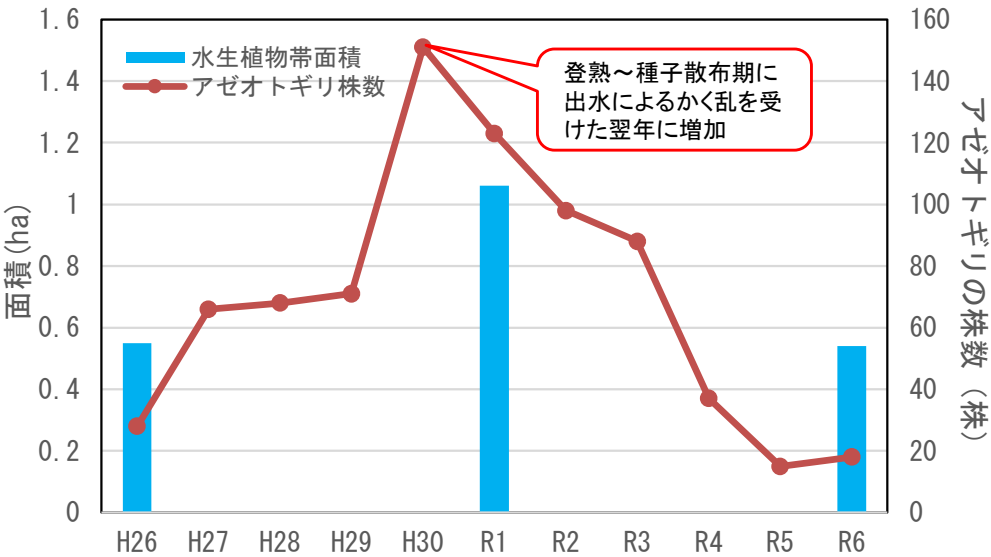
アゼオトギリ生育地の状況



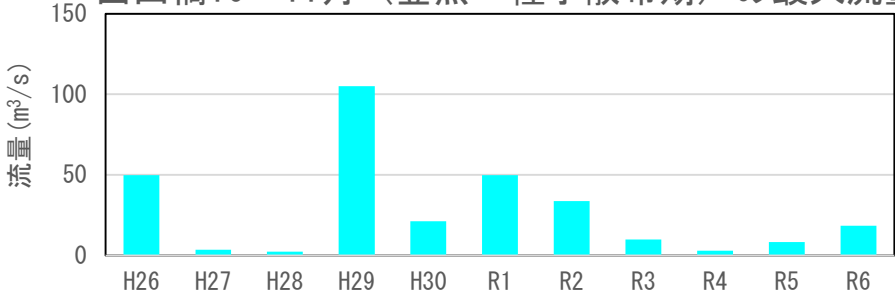
アゼオトギリの花（拡大）

佐奈川におけるアゼオトギリ生育状況

水生植物帯面積とアゼオトギリ株数

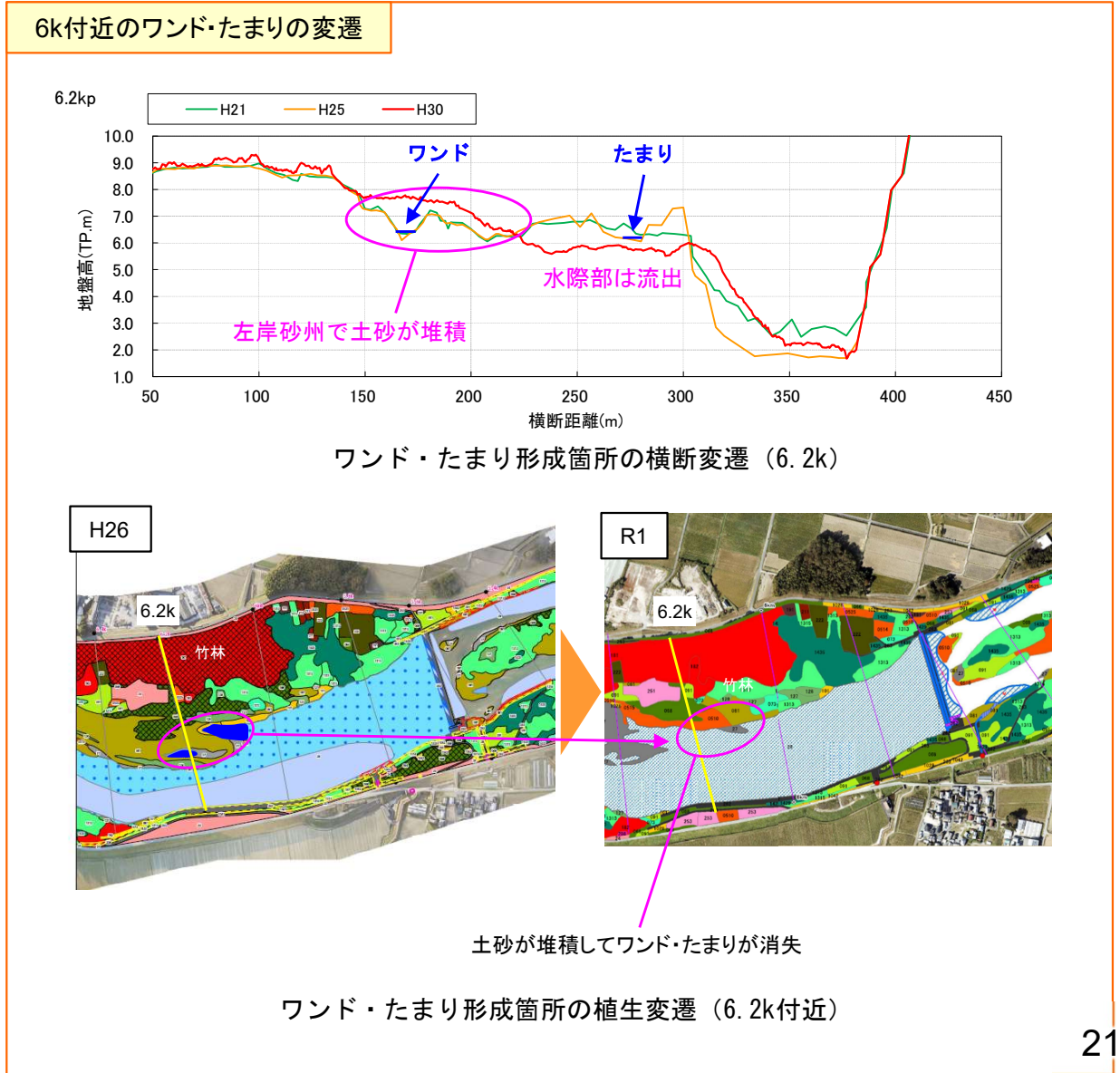
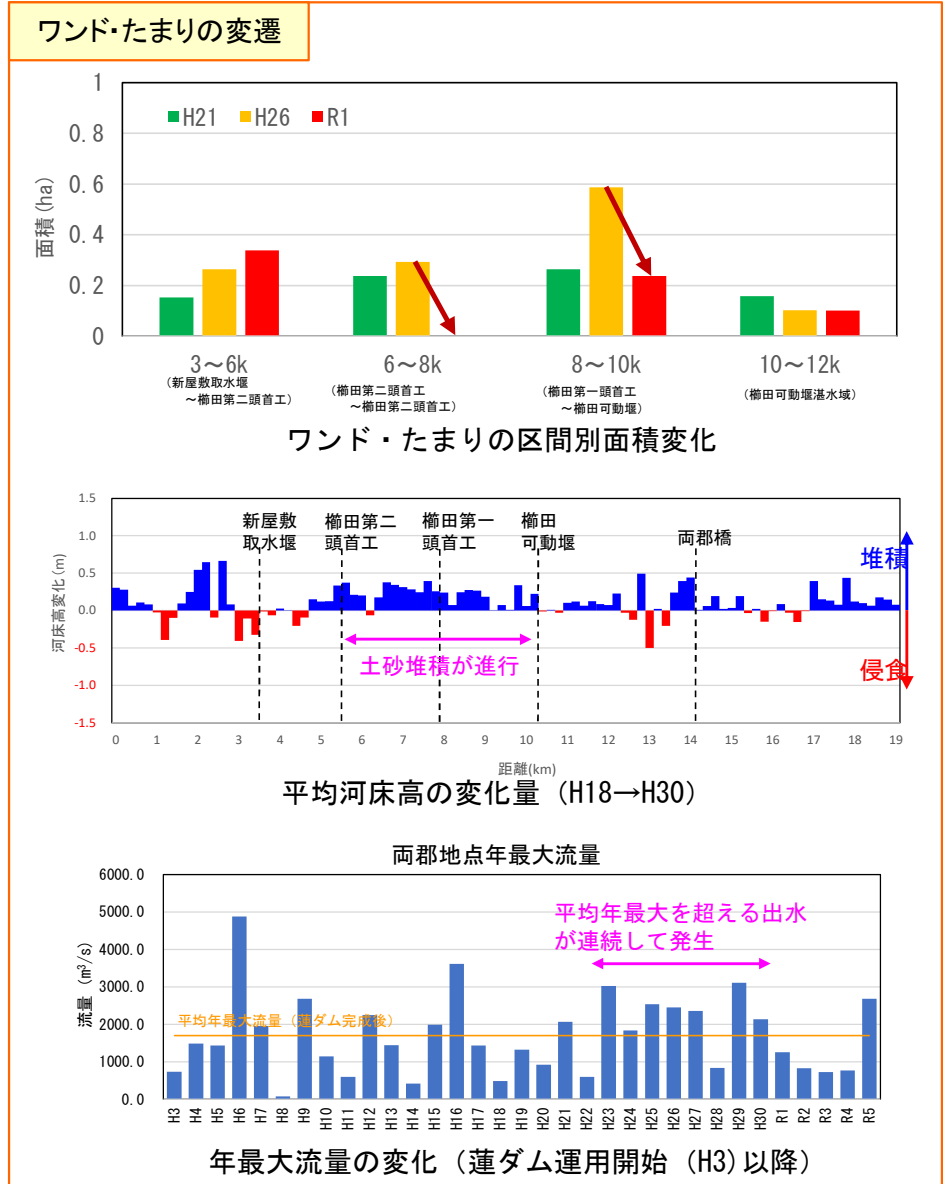


西山橋10～11月（登熟～種子散布期）の最大流量



※低・中茎草地面積、水生植物帯面積は、佐奈川下流部（0～2k）の集計値
※アゼオトギリ株数は、自生地における年3回（春、夏、秋）調査のうちの最大値

- ワンド・たまりの面積は、櫛田第二頭首工～櫛田第一頭首工間(6～8k)、櫛田第一頭首工～櫛田可動堰間(8～10k)で減少しており、特に櫛田第二頭首工～櫛田第一頭首工間(6～8k)では確認されなくなっている。
- 櫛田川では、H23～30年の間は、平均年最大を超える出水が連続して発生しており、出水により土砂堆積が進行していることが想定される。
- 6k付近では、H26に存在したワンド・たまりがH30には土砂堆積により陸域化して消失している。
- 流下能力向上のための河道掘削に併せて、ワンド・たまりの創出を行っていく。



- 河川を基軸としたグリーンインフラの主な種類と、それらが持つ主な機能の対応について整理した。
- 生態系ネットワークの類型ごとの分析に基づき、流域関係者と連携して、自然環境をグリーンインフラとして保全・創出するとともに、グリーンインフラの多面的な機能を活用した地域づくりを推進する。

生態系ネットワークに着目した流域環境の保全と創出

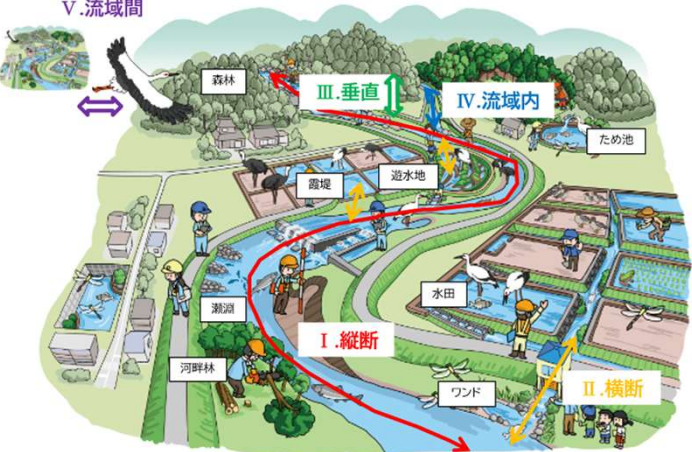
- ・流域の人々と川との歴史的・文化的な関わりを踏まえ、ネイチャーポジティブの理念のもと、生物多様性の向上と地域の暮らしの質の向上を両立させ、豊かな自然環境を次世代に継承する。
- ・上記を実現するため、河川を基軸とした生態系ネットワークの形成に着目する。その基盤となるグリーンインフラは、①生物多様性を支える働きに加え、②防災・減災や文化的基盤、水資源の保全など、多様な機能を合わせ持つ。これらの機能を十分に活かすことを取組の基本的な方向とする。
- ・具体には、①河川内に限らず、河川周辺の水田・湿地・森林・海岸など流域全体を視野に、自然環境をグリーンインフラとして保全・創出する取組を関係者と連携して推進する。また、②まちづくりや地域活動との連携を通じて、保水・遊水機能の発揮や、水辺の利活用、地域の魅力の向上、安全で質の高い生活環境の形成など、グリーンインフラの多面的な機能を活用した地域づくりを推進する。

河川を基軸とした生態系ネットワークの類型分類

類型	ネットワークのイメージ
I. 縦断的なネットワーク	物理的な障害がなく、縦断方向(上下流)の連結性が確保されている
II. 横断的なネットワーク	物理的な障害がなく、横断方向(①河道内:水域～陸域、②河道内外:河道～水路・水田等)の連結性が確保されている
III. 垂直方向のネットワーク	地下水・伏流水と表流水のつながり(湧水環境等)が保持されている
IV. 流域内のネットワーク	流域内で生息場のネットワークが保持されている
V. 流域をまたぐネットワーク	複数流域で生息場のネットワークが保持されている
VI. 川と人々とのつながり	・流域の関係者が連携し、生息場や特定の種の保全・創出に取り組むもの ・グリーンインフラを活用した地域経済の活性化やにぎわいの創出に取り組むもの

※VIのネットワークはhabitat networkではなく、グリーンインフラの多面的機能を活かすもの

生態系ネットワークの類型

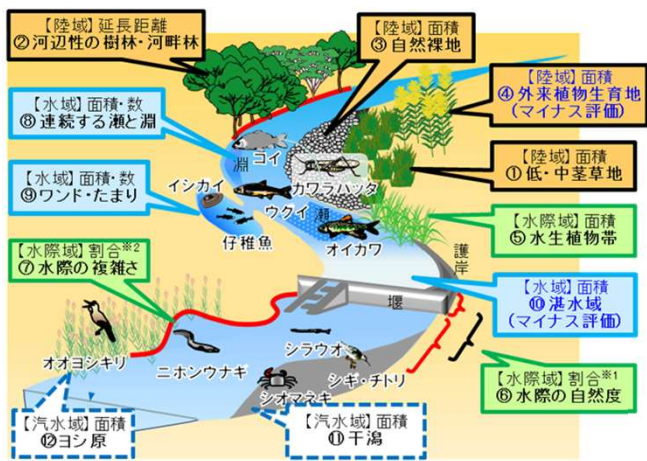


河川を基軸としたグリーンインフラとその機能の対応

	グリーンインフラ	生物の生息基盤 (生物多様性の保全)	雨水・流水の貯留・浸透 (浸水・氾濫の防止・軽減)	文化・経済的基盤 (歴史・文化・利活用・生業・経済活動など)	水資源保全 (水量調節・水質浄化、など)
河川環境管理シートのハビタット分類 低・中葦草地、河辺性の樹林・河畔林、自然裸地(砂礫河原)、水生植物帯、水際の自然度、水際の複雑さ、瀬淵、ワンド・たまり、干潟、ヨシ原		◎(主要機能)	—	○(副次的機能)	○(副次的機能)
	震堤、遊水地、水害防備林、ダム湖など	○(副次的機能)	◎(主要機能)	○(副次的機能)	○(副次的機能)
	水面、水際、高水敷(公園、農地等) (人が河川と関わりを持つ場)	—	○(副次的機能)	◎(主要機能)	○(副次的機能)
森林、湿地、湖沼、海岸など 里山、水田、ため池、都市緑地など		◎(主要機能)	○(副次的機能)	○(副次的機能)	○(副次的機能)
		○(副次的機能)	○(副次的機能)	◎(主要機能)	○(副次的機能)

河川管理者が主体的に取組む
流域関係者と連携して取組む

「河川環境管理シート」のハビタット分類

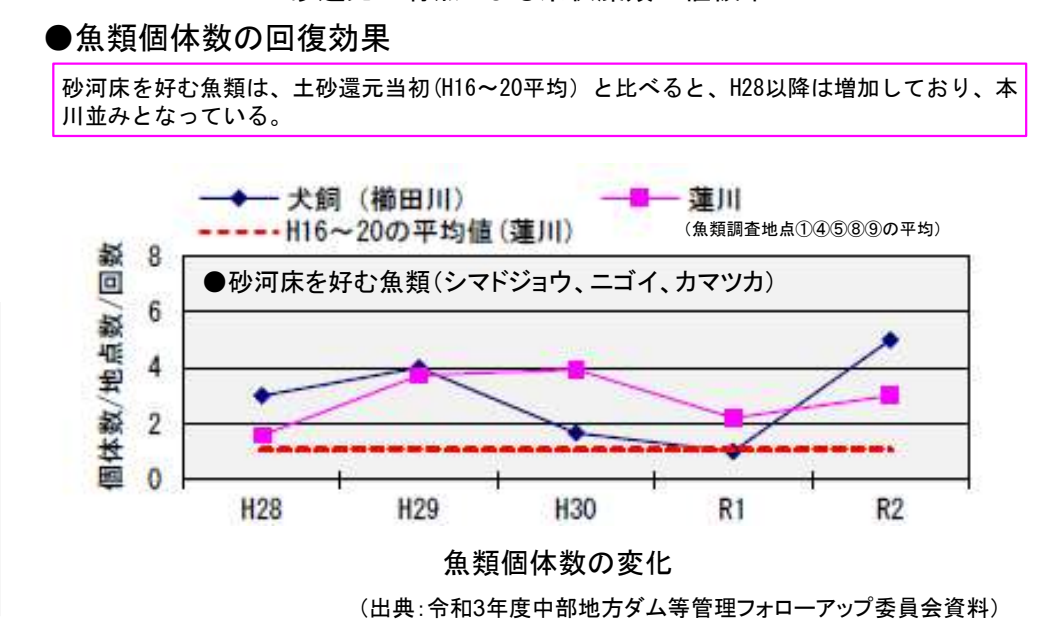
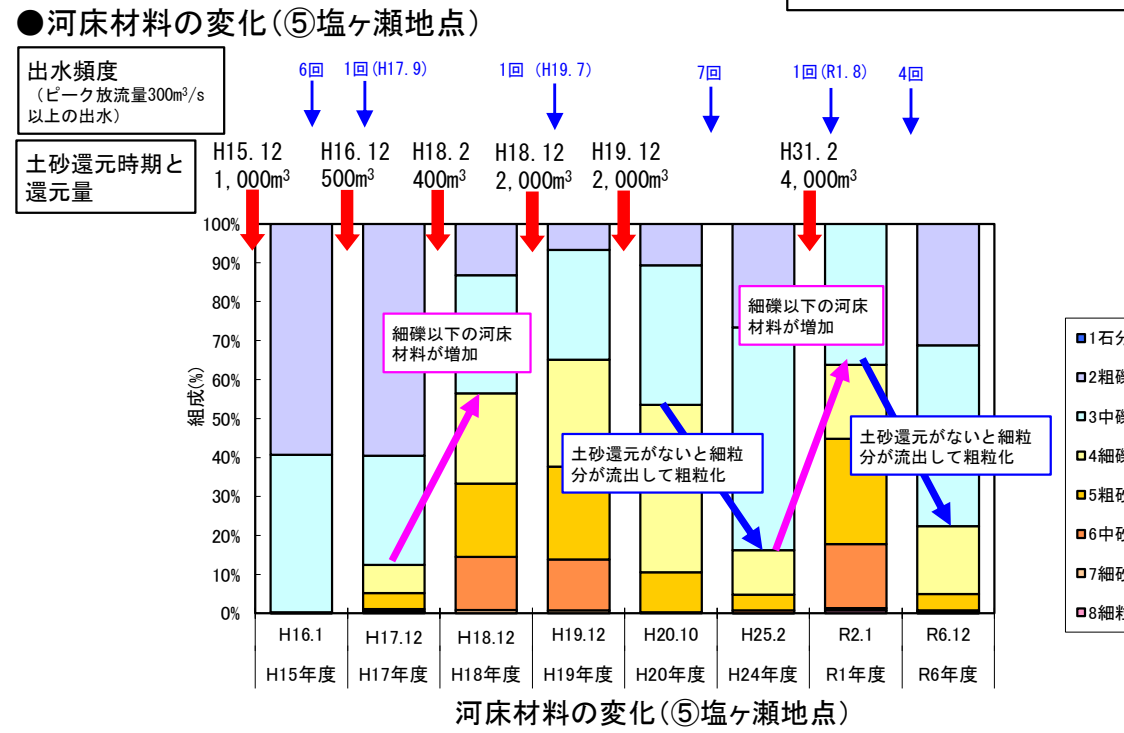
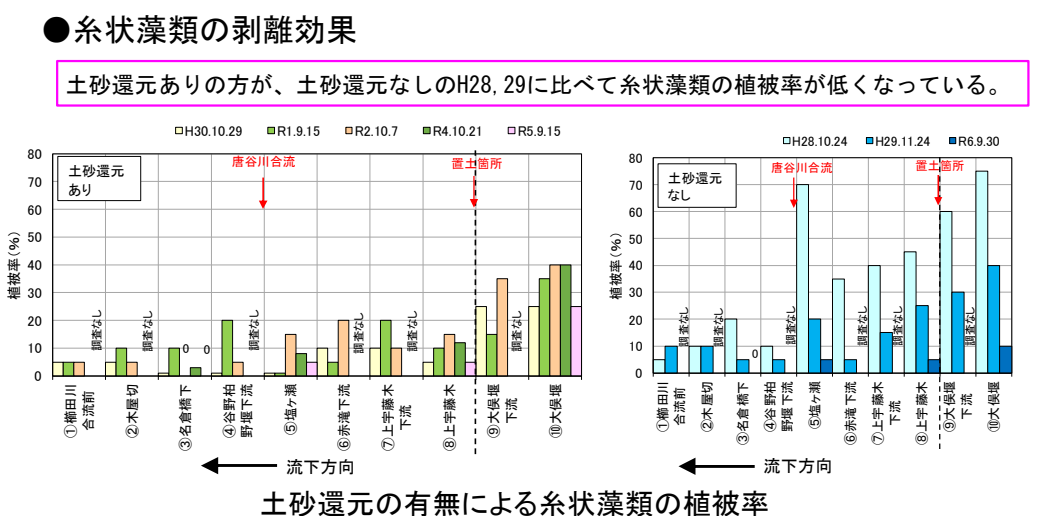
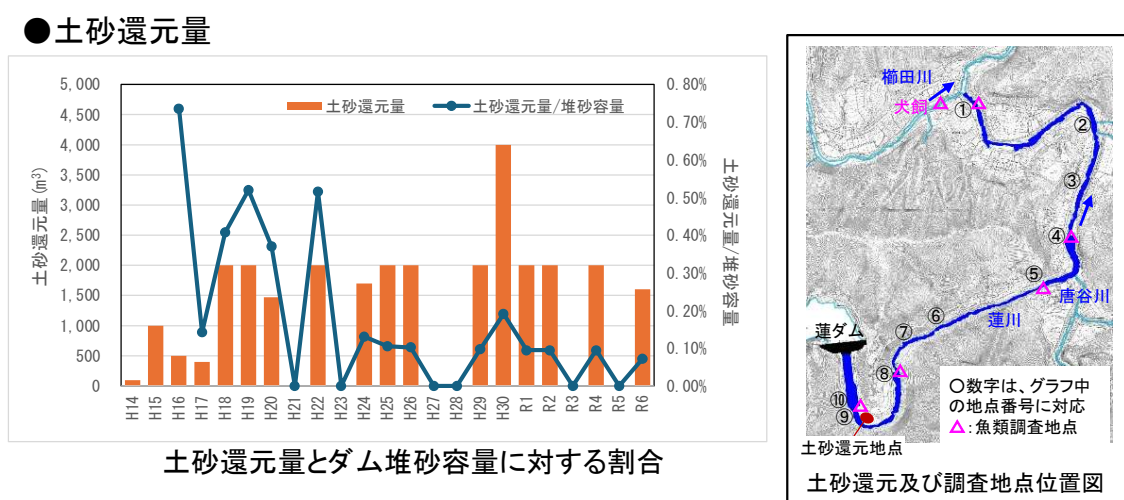


※2: 流心部延長に対する水際延長の割合

※1: 水際延長に対する自然河岸延長の割合

⑥総合的な土砂管理

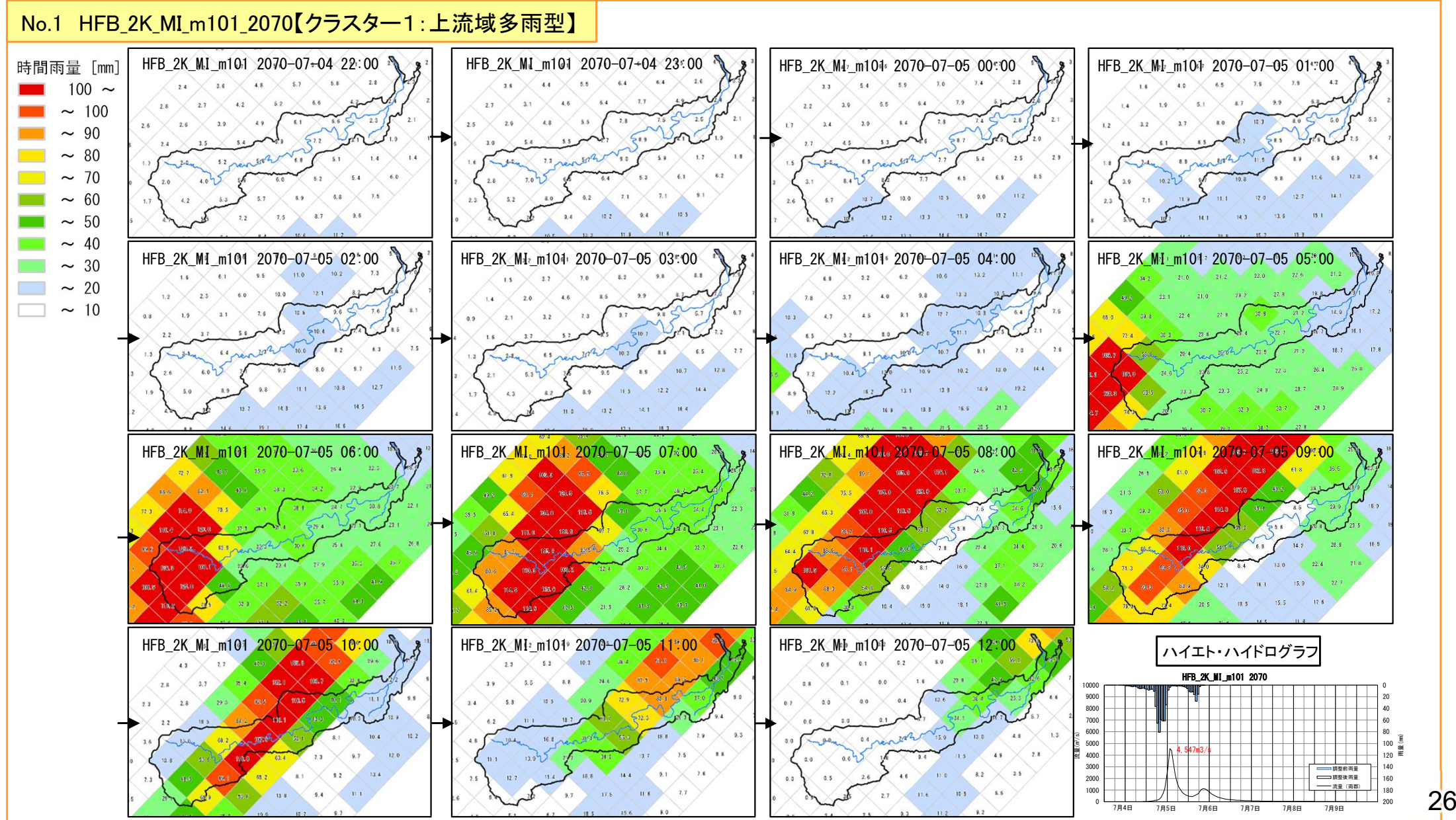
- 蓮ダム下流の土砂還元量は、近年は、年間堆砂量と同等の概ね2,000m³程度で、ダム堆砂容量(320万m³)に対しては0.1%程度である。
- 土砂還元により、細礫(約5mm)以下の河床材料が増加しているが、時間が経過すると流出し、粗粒化する傾向が見られる。
- 土砂還元ありの場合に糸状藻類の植被率が低くなっており、糸状藻類の剥離効果が見られる。また、砂河床を好む魚類は、土砂還元実施当初に比べて増加している傾向が見られる。



參考資料

- アンサンブル予測降雨で抽出された10降雨の中から、両郡橋地点で流出量が4,547m³/sとなるMI_m101_2070の時系列降雨分布を確認した。時間の経過とともに線状降水帯※が発生して上流域で留まった後、北東に移動しており、上流域多雨型のクラスター1に該当する。
- 強い降雨は上流域に集中しているものの、短時間降雨量が多いことから、流出量が大きくなっていることを確認した。

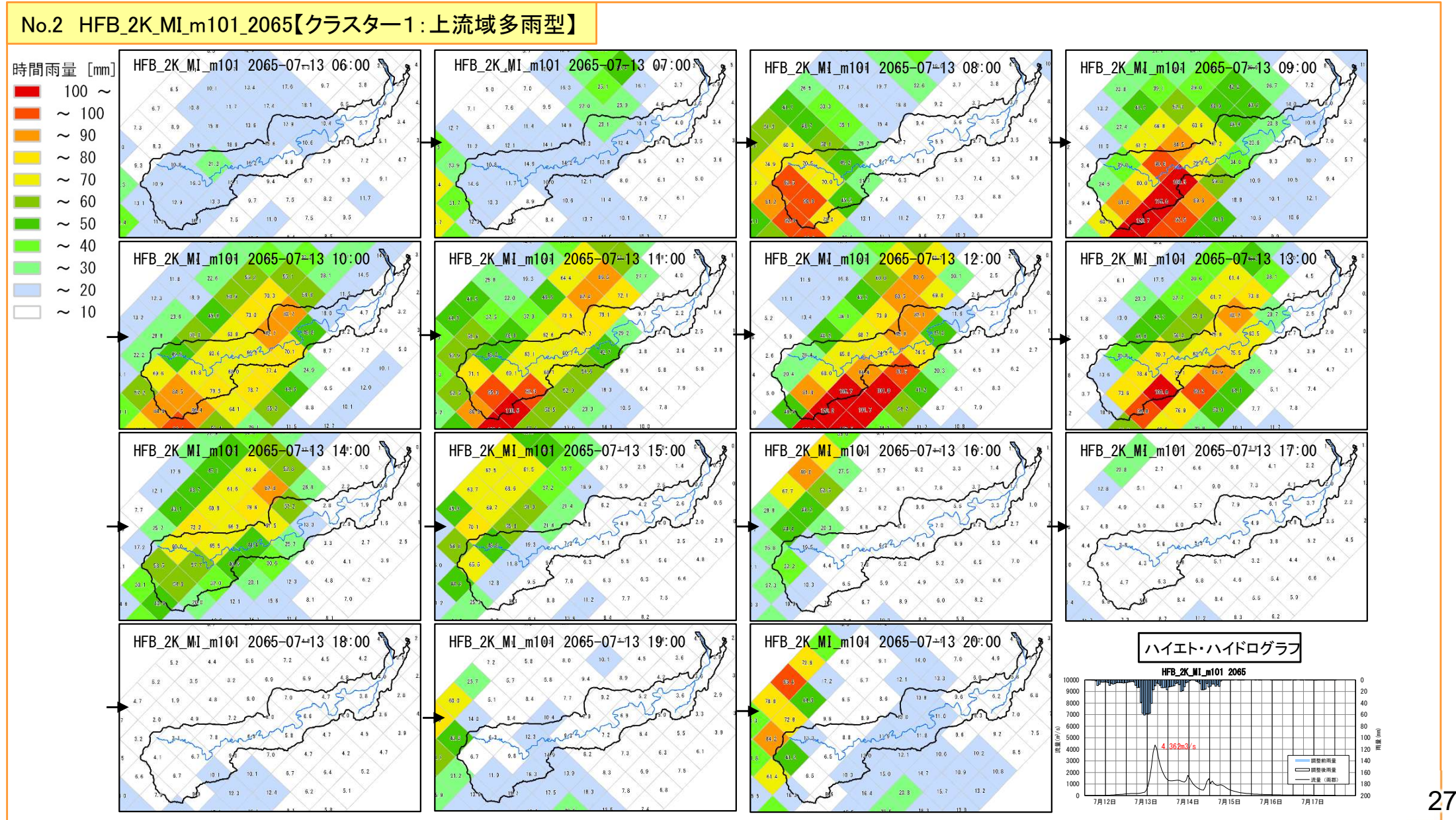
※降水域の形状と停滞性で判断している



アンサンブル予測降雨波形の確認(1時間毎の空間分布)⑤

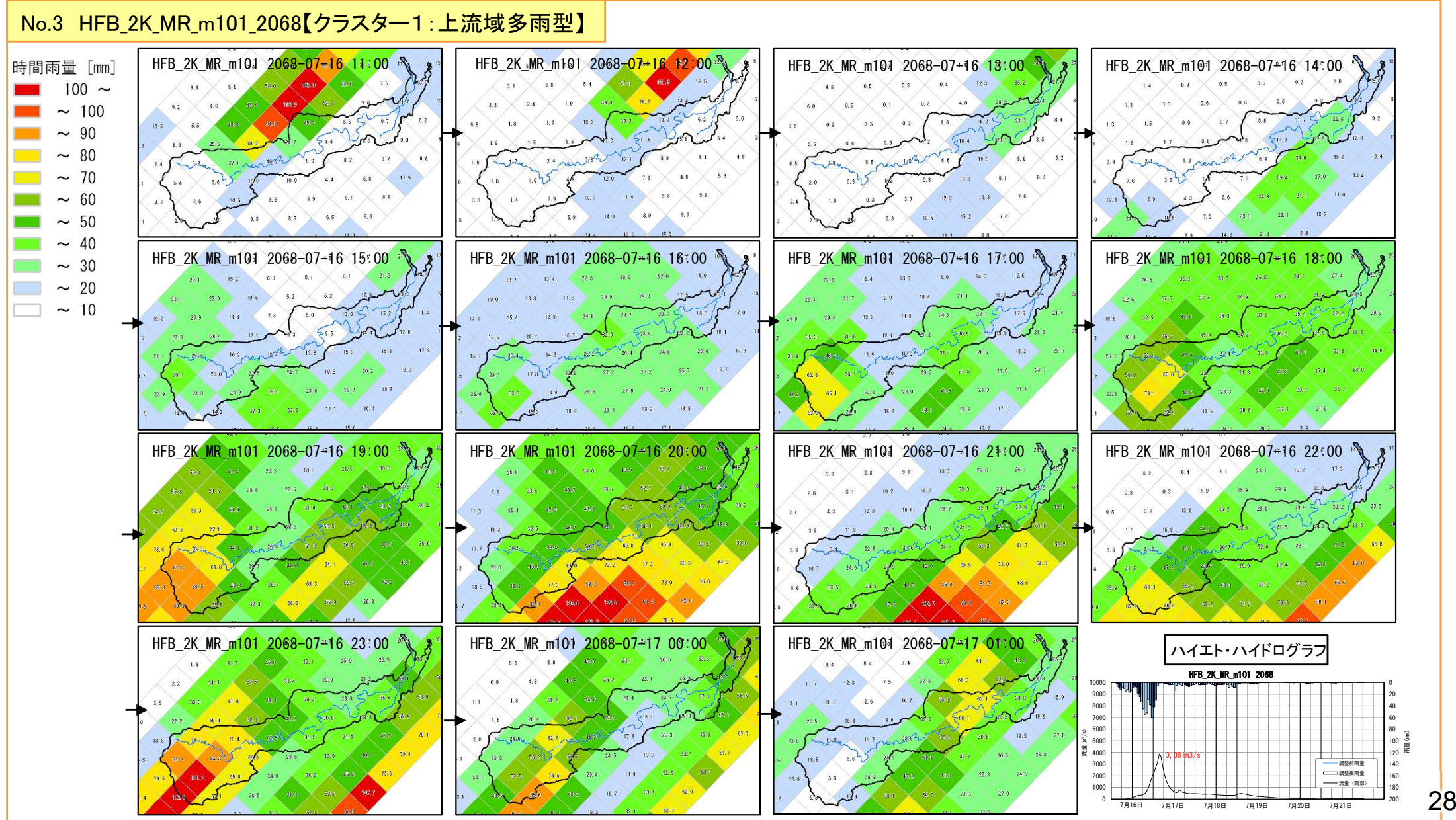
- アンサンブル予測降雨で抽出された10降雨の中から、両郡橋地点で流出量が4,362m³/sとなるMI_m101_2065の時系列降雨分布を確認した。時間の経過とともに線状降水帯※が発生して南西から北東へ移動しており、上流域多雨型のクラスター1に該当する。
- 強い降雨は上流域及び流域の南側に集中しているものの、短時間降雨量が多いことから、流出量が大きくなっていることを確認した。

※降水域の形状と停滞性で判断している



- アンサンブル予測降雨で抽出された10降雨の中から、両郡橋地点で流出量が3,881m³/sとなるMR_m101_2068の時系列降雨分布を確認した。時間の経過とともに線状降水帯*が変則的に発生し、顕著な移動方向は確認されないものの、上流域多雨型のクラスター1に該当する。
- 強い降雨は上流域及び流域の南側に集中しているものの、短時間降雨量が多いことから、流出量が大きくなっていることを確認した。

※降水域の形状と停滞性で判断している



- アンサンブル予測降雨で抽出された10降雨の中から、両郡橋地点で流出量が3,000m³/sとなるMI_m101_2077の時系列降雨分布を確認した。時間の経過とともに台風の暴風域が東から西に移動しており、均質降雨型のクラスター2に該当する。
- 降雨は流域全体に見られるものの、短時間の降雨量が少ないことから流出量が小さいことを確認した。

