

那賀川水系河川整備基本方針の変更について

・前回(第137回)の主な意見に対する補足事項

令和6年5月27日

国土交通省 水管理・国土保全局

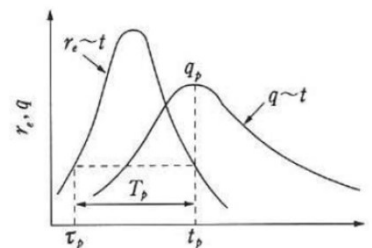
基本高水のピーク流量の検討

○ 那賀川の古庄地点ピーク流量の上位10洪水における洪水到達時間や強い降雨強度の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から総合的に判断して12時間を設定した。

Kinematic Wave法及び角屋の式による洪水到達時間の検討

- Kinematic Wave法による洪水到達時間は13～29時間（平均19時間）と推定した。
- 角屋の式による洪水到達時間は6～7時間（平均7時間）と推定した。

Kinematic Wave法: 短形斜面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。実績のハイレートとハイドロを用いて、ピーク流量生起時刻以前の雨量がピーク流量生起時刻(t_p)の雨量と同じになる時刻(t_r)により $T_p = t_p - t_r$ として推定



T_p : 洪水到達時間
 t_p : ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
 t_r : その特性曲線の下流端への到達時刻
 r_c : $t_p \sim t_r$ 間の平均有効降雨強度
 q_p : ピーク流量

角屋の式：Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形則を考慮した式

$$T_p = CA^{0.22} \cdot r_c^{-0.35}$$

T_p : 洪水到達時間(min)
 A : 流域面積(km²)
 r_c : 時間当たり雨量(mm/hr)
 C : 流域特性を表す係数

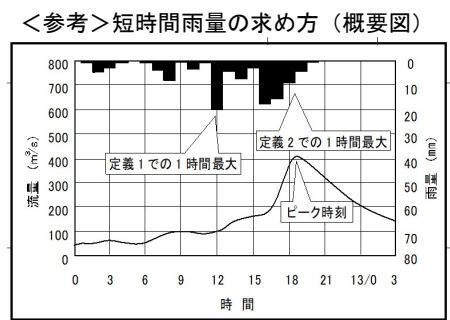
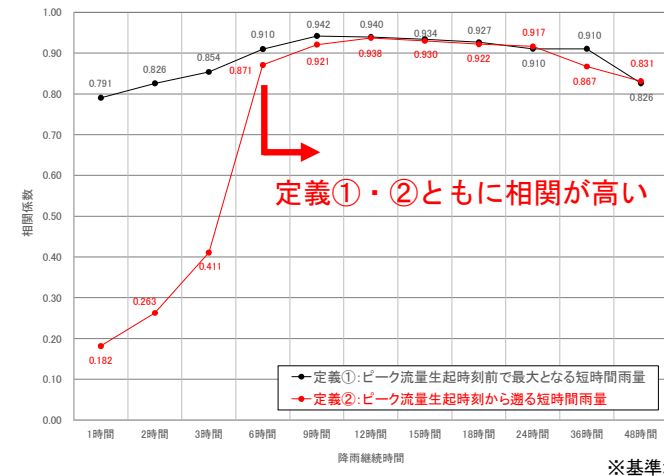
丘陵山林地流域 C=290
放牧地・ゴルフ場 C=190～210
粗造成宅地 C=90～120
市街化地域 C=60～90

No.	洪水年月日	古庄地点ピーク流量		Kinematic Wave法	角屋式	
		流量注1 (m ³ /s)	時刻		平均 降雨強度 (mm/hr)	算定結果 (hr)
1	S 45 . 8 . 21	6,504	8/21 18:00	17	23.3	6.8
2	S 50 . 8 . 23	7,605	8/23 4:00	29	24.4	6.7
3	H 2 . 9 . 19	7,074	9/19 22:00	16	25.4	6.6
4	H 15 . 8 . 9	6,949	8/9 3:00	21	24.5	6.7
5	H 16 . 10 . 20	8,133	10/20 19:00	15	28.1	6.4
6	H 21 . 8 . 10	7,070	8/10 12:00	17	21.7	7.0
7	H 23 . 7 . 19	6,867	7/19 19:00	17	27.6	6.4
8	H 23 . 9 . 3	7,677	9/3 5:00	13	31.1	6.1
9	H 26 . 8 . 10	9,476	8/10 11:00	24	25.3	6.6
10	H 27 . 7 . 17	8,196	7/17 5:00	20	28.0	6.4
平均値		-	-	18.9	-	6.6

注1) ピーク流量は、実績値を示す。

ピーク流量とn時間雨量との相関関係

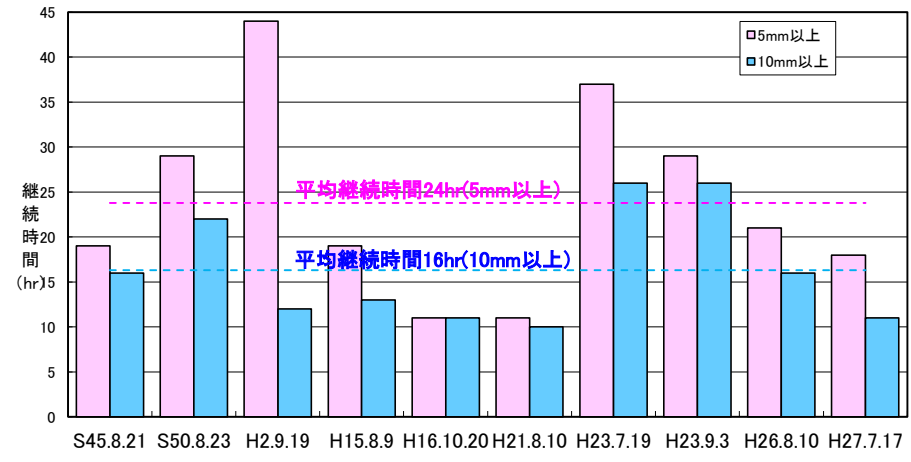
- ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は、6時間以上で相関が高くなる。



※基準地点古庄における年最大流量を対象（昭和35年～令和3年）

強度の強い降雨の継続時間の検討

- 実績雨量から必要な降雨継続時間は、5mm以上の継続時間で平均24時間、10mm以上の継続時間で平均16時間となっている。



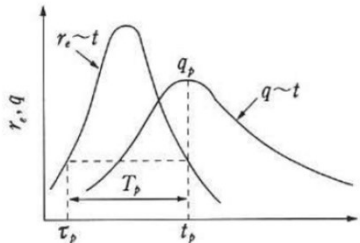
※基準地点古庄における実績ピーク流量の上位10洪水を対象

○桑野川の大原地点ピーク流量の上位10洪水における洪水到達時間や強い降雨強度の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から総合的に判断して6時間を設定した。

Kinematic Wave法及び角屋の式による洪水到達時間の検討

- Kinematic Wave法による洪水到達時間は6～14時間（平均10時間）と推定した。
- 角屋の式による洪水到達時間は3.2～4.1時間（平均4時間）と推定した。

Kinematic Wave法:短形斜面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。実績のハイレとハイドロを用いて、ピーク流量生起時刻以前の雨量がピーク流量生起時刻(t_p)の雨量と同じになる時刻(t_r)により $T_p = t_p - t_r$ として推定



T_p : 洪水到達時間
 t_p : ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
 t_r : その特性曲線の下流端への到達時刻
 r_c : $t_p \sim t_r$ 間の平均有効降雨強度
 q_p : ピーク流量

角屋の式: Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形則を考慮した式

$$T_p = CA^{0.22} \cdot l_c^{0.35}$$

T_p : 洪水到達時間(min)
 A : 流域面積(km²)
 r_c : 時間当たり雨量(mm/hr)
 C : 流域特性を表す係数

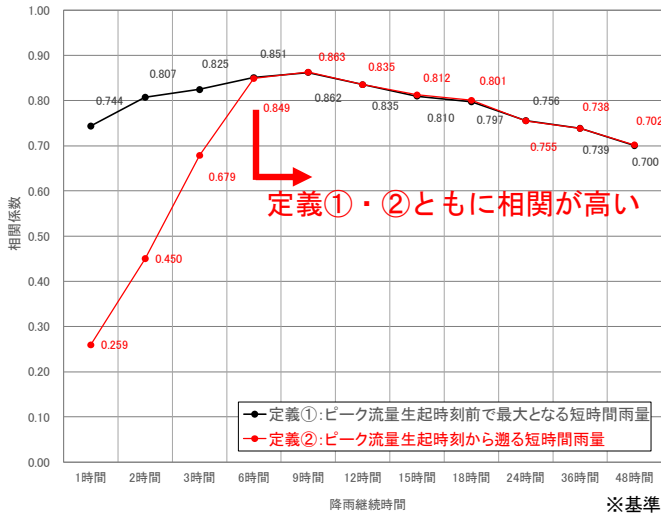
丘陵山林地流域 C=290
放牧地・ゴルフ場 C=190～210
粗造成宅地 C=90～120
市街化地域 C=60～90

No.	洪水年月日	大原地点ピーク流量		Kinematic Wave法	角屋式	
		流量 ^{注1)} (m ³ /s)	時刻		平均 降雨強度 (mm/hr)	算定結果 (hr)
1	S 47 . 7 . 6	586	7/5 5:00	7	23.4	4.1
2	H 10 . 5 . 16	672	5/17 1:00	14	26.8	3.9
3	H 10 . 9 . 22	612	9/22 15:00	12	43.9	3.4
4	H 11 . 6 . 29	773	6/29 14:00	8	50.1	3.2
5	H 16 . 10 . 20	652	10/20 17:00	11	28.5	3.9
6	H 20 . 4 . 10	562	4/10 8:00	14	26.9	3.9
7	H 22 . 4 . 27	632	4/27 19:00	14	34.4	3.7
8	H 26 . 8 . 2	778	8/2 15:00	6	37.8	3.6
9	H 26 . 8 . 10	578	8/10 9:00	10	28.3	3.9
10	H 28 . 9 . 20	665	9/20 14:00	8	40.7	3.5
平均値		-	-	10.4	-	3.7

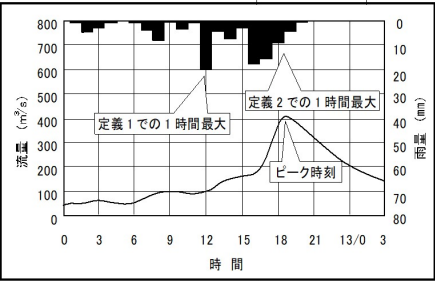
注1) ピーク流量は、実績値を示す。

ピーク流量とn時間雨量との相関関係

■ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は、6時間以上で相関が高くなる。



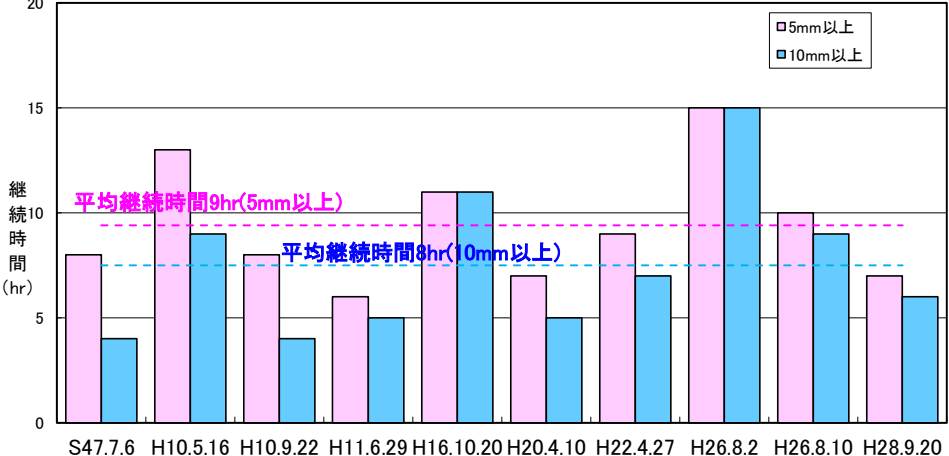
<参考>短時間雨量の求め方（概要図）



※基準地点大原における年最大流量を対象（昭和47年～令和3年）

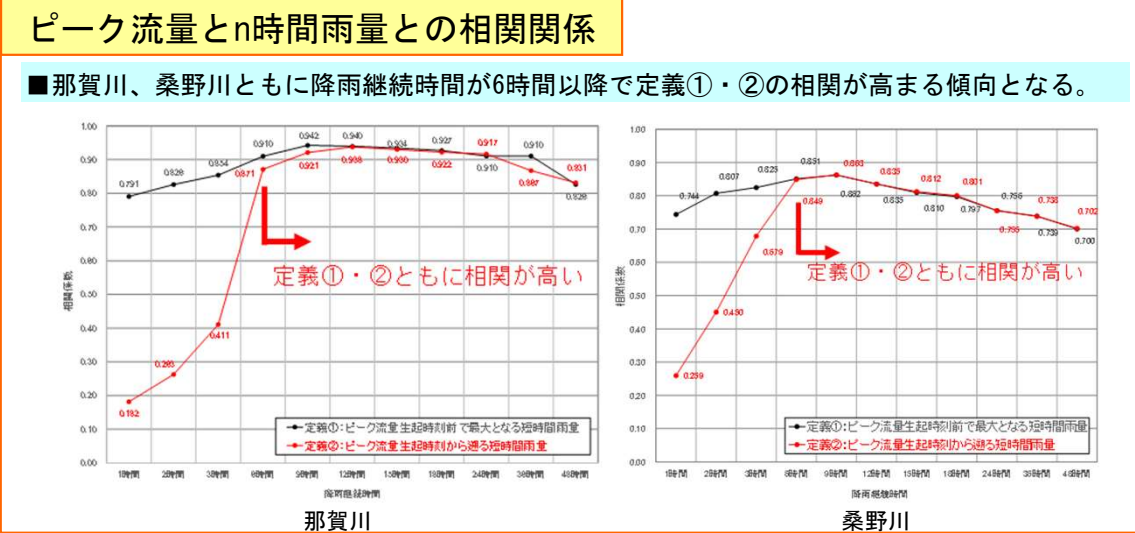
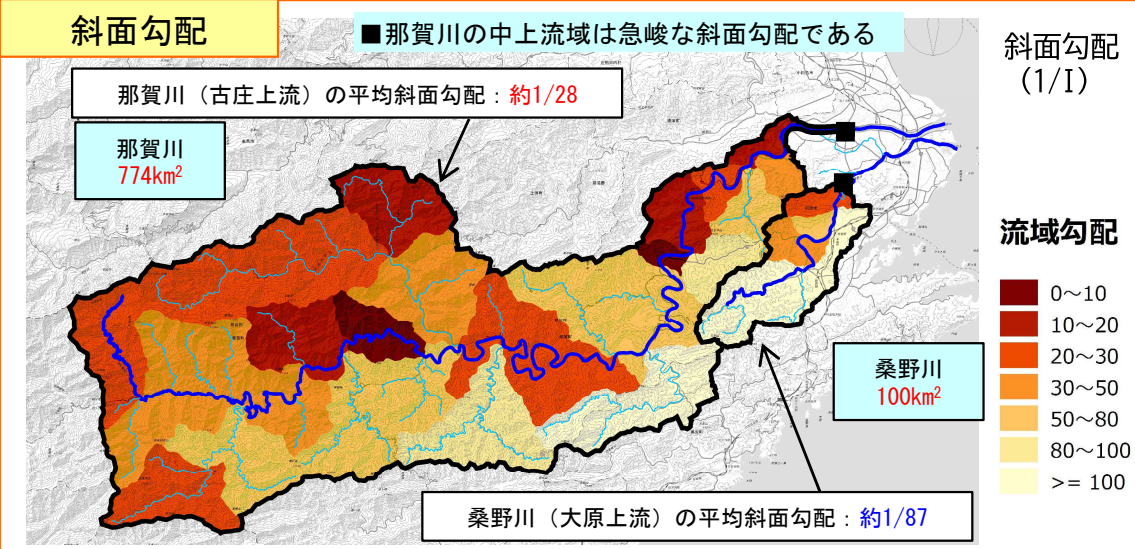
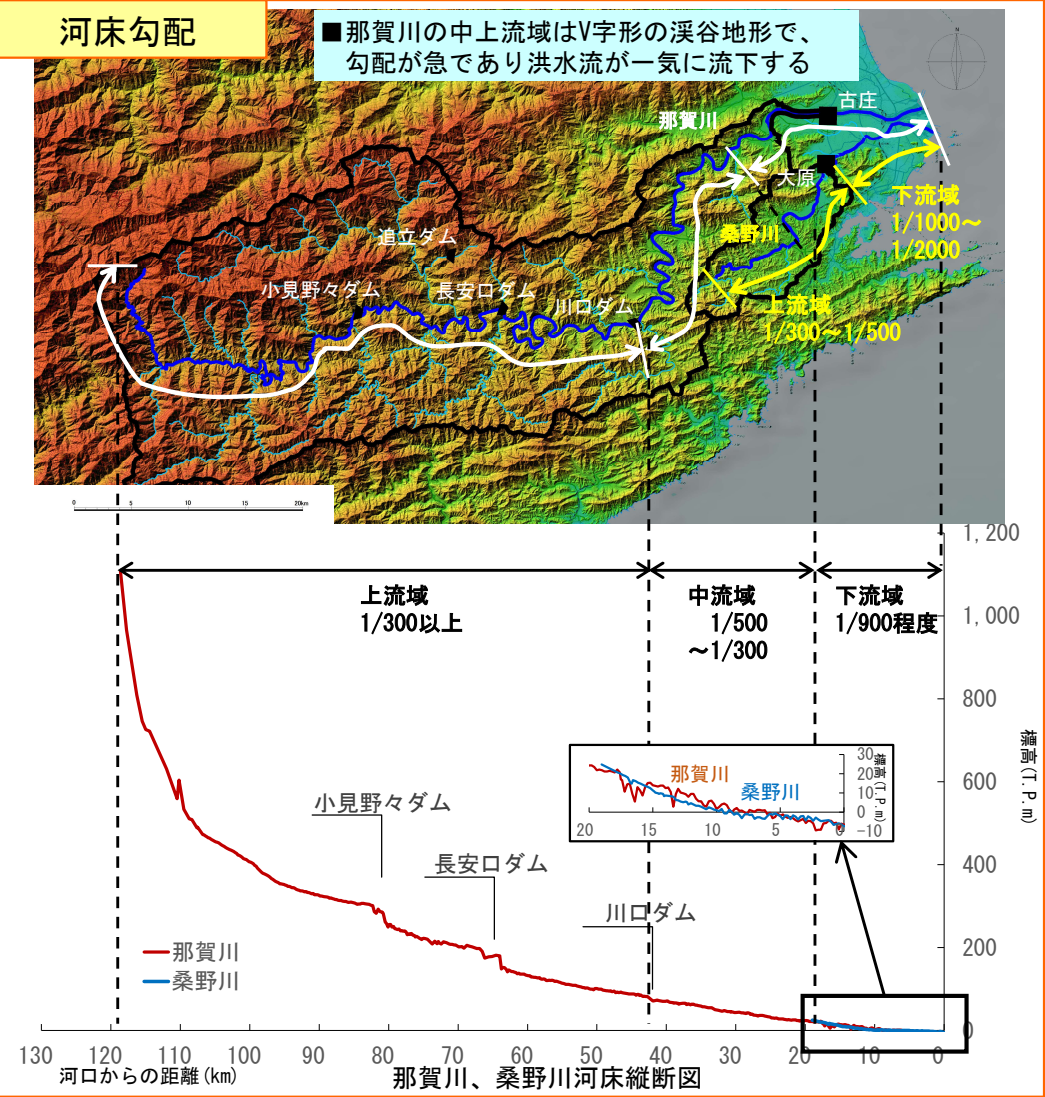
強度の強い降雨の継続時間の検討

■主要洪水における強度の強い降雨継続時間は、5mm/hr以上：6～15時間（平均9時間）、10mm以上：4～15時間（平均8時間）となる。



※基準地点大原における実績ピーク流量の上位10洪水を対象

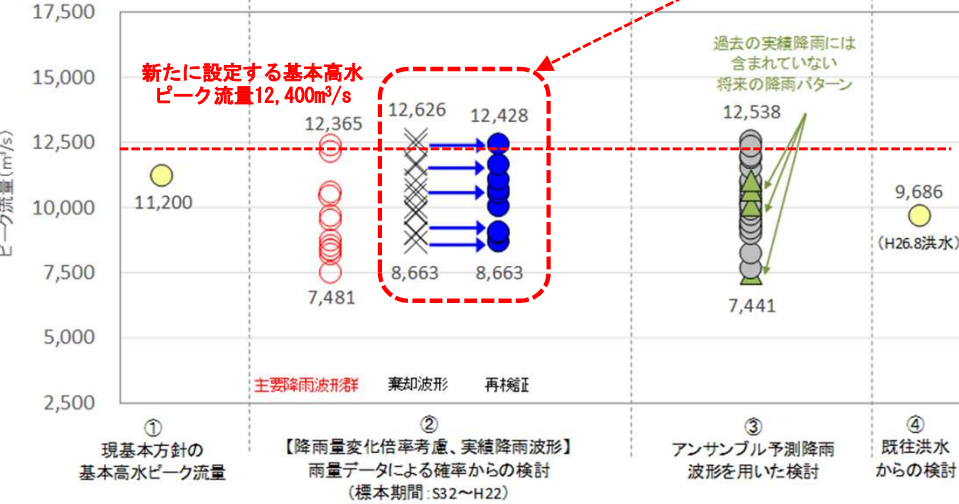
- ピーク流量と短時間雨量の相関は、流域面積や流路延長のほか、流域の地形特性等も影響するため、流域の状況について整理を行った。
- 那賀川の流域面積は774km²、桑野川の流域面積は100km²であり、那賀川の流域面積は桑野川の約7.7倍と大きく異なっている。
- 那賀川は特に中上流部の河床勾配・斜面勾配が急な地形特性を有しており、河床勾配・斜面勾配が緩い桑野川と異なっている。
- 以上より、流域面積に大きな開きはあるものの、特に中上流域の河床勾配・斜面勾配が急である地形特性により、那賀川は降雨が流出しやすい傾向にあり、比較的短い時間からピーク流量と短時間雨量の相関が高まり、桑野川と同様の相関傾向を示していると考えられる。



- 基本高水の検討対象洪水において「短時間に降雨が集中する洪水」や「降雨の範囲が著しく偏った洪水」等を一律拡大すると、引き伸ばし後の短時間雨量が非現実的な確率値となる場合があるため、異常な降雨になっていないか十分にチェックする必要がある。
- 棄却基準については、地域分布及び時間分布の異常な降雨として、確率1/500以上となる降雨をその判断基準とした。その結果、地域分布の評価から、各地域の拡大後雨量が1/500を超過する13洪水を棄却洪水とした。なお、時間分布の評価で棄却される洪水はなかった。
- また、棄却洪水について、アンサンブル将来予測降雨を用いて、将来的に生起し得る可能性についての再検証を実施した。

基本高水の設定に係る総合的判断

棄却洪水と再検証の方法についての
詳細を整理【次頁】



※：地域分布、時間分布から著しい引き伸ばしとなっていると考えられる洪水

- 【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降雨
 - ：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：計画対象降雨の降雨量（483mm/12hr）近傍の洪水を抽出
 - ：気候変動予測モデルによる将来気候（2℃上昇）のアンサンブル降雨波形
 - ▲：過去の実績降雨（主要洪水波形）には含まれていない将来増加する降雨パターン（古庄地点では、計画降雨量近傍のクラスター3に該当する4洪水を抽出）
 - ④既往洪水からの検討：戦後最大となった平成26年8月洪水

地域分布の評価結果（那賀川：従来の評価方法）

通し No	洪水年月日	実績雨量(mm)	計画降雨 継続時間 内雨量 (mm/12hr)	拡大率	拡大後雨量(mm)			棄却 洪水	
		基準地点			流域				
					古庄	那賀川 上流	那賀川 中流		那賀川 下流
1	S. 36. 9. 16	290.0	439	1.514	527.7	481.2	323.8	×	
2	S. 36. 10. 27	283.5		1.549	369.7	514.0	453.4		
3	S. 43. 7. 29	331.8		1.323	462.9	458.5	401.8		
4	S. 45. 8. 21	353.4		1.242	497.7	483.5	353.4		
5	S. 46. 8. 30	378.4		1.160	447.3	458.1	424.3		
6	S. 49. 7. 7	268.1		1.637	472.2	593.7	354.4	×	
7	S. 50. 8. 23	309.4		1.419	470.2	552.7	321.5	×	
8	S. 54. 9. 30	252.7		1.737	501.9	528.0	314.3	×	
9	S. 62. 10. 17	335.0		1.310	535.3	505.4	301.2	×	
10	H. 2. 9. 19	300.4		1.461	424.7	456.9	450.0		
11	H. 5. 8. 10	292.4		1.501	495.1	466.7	376.8		
12	H. 9. 9. 17	288.4		1.522	505.2	484.8	344.0		
13	H. 15. 8. 9	404.1		1.086	517.1	447.6	363.0	×	
14	H. 16. 8. 1	329.1		1.334	469.1	431.5	416.8		
15	H. 16. 8. 30	291.1		1.508	620.3	481.7	240.3	×	
16	H. 16. 10. 20	398.4		1.102	457.0	427.0	432.7		
17	H. 17. 9. 7	283.4		1.549	626.2	461.7	250.4	×	
18	H. 19. 7. 15	331.0		1.326	536.1	437.6	349.7	×	
19	H. 21. 8. 10	311.5		1.409	556.4	546.3	266.5	×	
20	H. 23. 7. 19	397.9		1.103	487.3	497.8	348.2		
21	H. 23. 9. 3	453.6		0.968	509.7	454.3	384.3	×	
22	H. 26. 8. 10	430.0		1.021	504.5	470.2	356.2		
23	H. 27. 7. 17	411.3		1.067	473.4	424.9	419.1		
24	H. 30. 9. 30	290.5		1.511	531.3	454.5	352.9	×	
25	R. 1. 8. 15	306.9		1.430	567.8	530.0	257.9	×	
棄却基準値 【1/500雨量】		-	-	507	527	475			

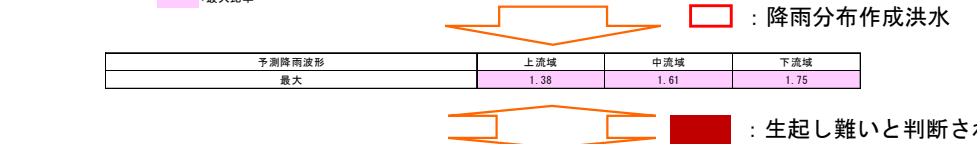
※ 拡大後雨量の確率評価が棄却基準値（1/500雨量）を超過しているため棄却
※1/500雨量は、①SLSC≦0.04以下かつ②Jackknife推定誤差が最小となる手法の値による

○これまでの手法で棄却されていた実績引き伸ばし降雨波形を、当該水系におけるアンサンブル予測降雨波形による降雨パターンと照らし合わせる等により再検証を実施した結果、棄却した13洪水のうち9洪水が将来的に生起し難いとは言えない結果となった

○この再検証に用いたアンサンブル予測降雨波形の雨量を分析すると、棄却基準値となる各小流域におけるアンサンブル予測降雨波形の最大値は、他の降雨波形と比較すると、特に中流域や下流域において値が突出したものであったことから、結果的に多くの波形を参考波形として活用する結果になったと推察される。

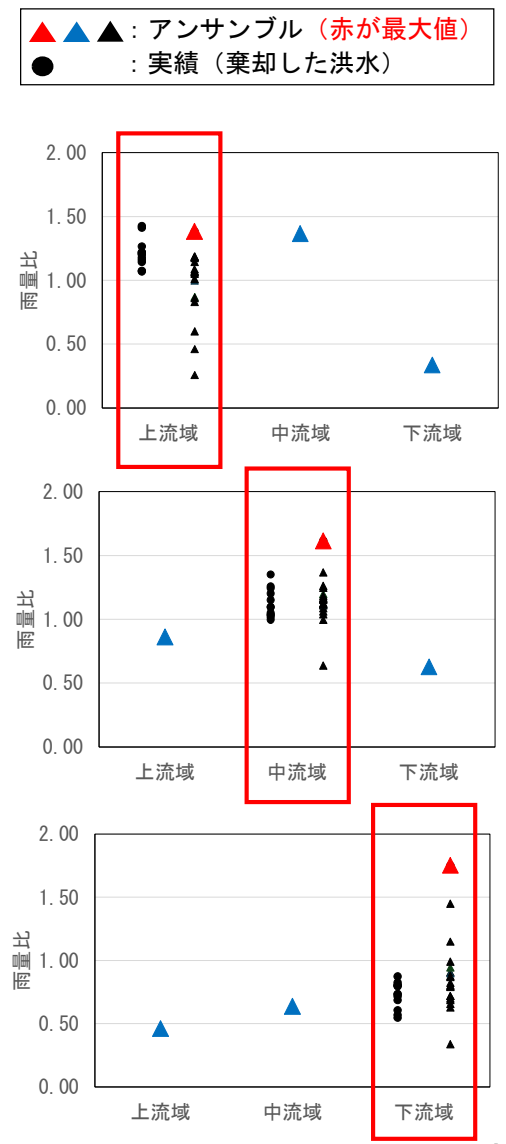
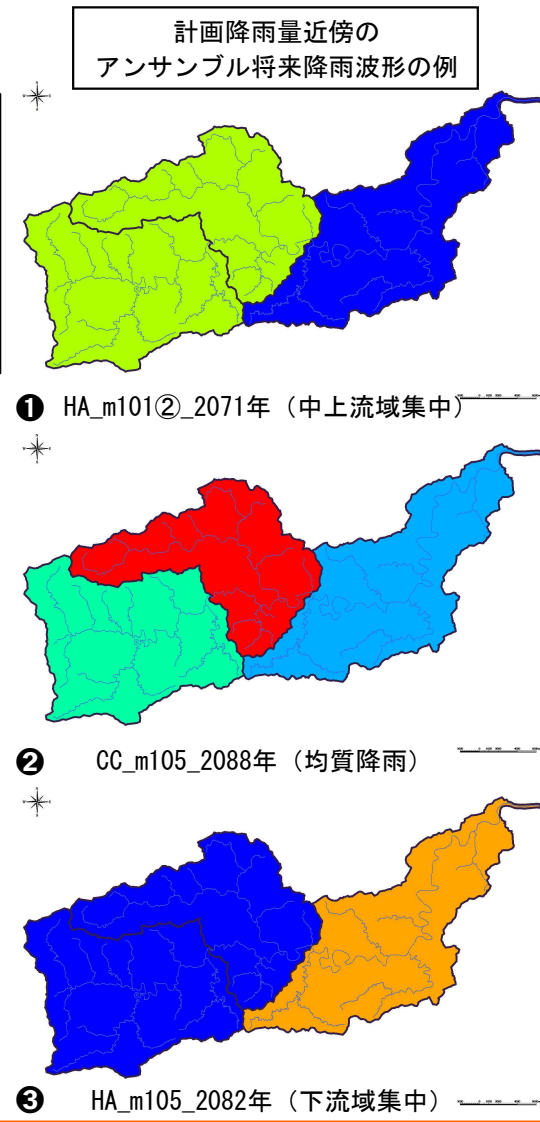
棄却洪水におけるアンサンブル将来降雨波形を用いた検証（小流域）

洪水				古庄上流域 (782.4km ²)		上流域 (268.3km ²)		中流域 (226.3km ²)		下流域 (287.8km ²)	
d2PDF	年	月	日	予測雨量① (mm/12h)	②/①	予測雨量② (mm/12h)	②/①	予測雨量③ (mm/12h)	③/①	予測雨量④ (mm/12h)	④/①
アンサンブル	2070	07	21	507.8	551.1	507.8	1.09	562.7	1.11	418.0	0.82
HA_m101①	2068	07	15	506.7	303.9	0.60	638.6	1.26	582.2	1.15	
GF_m105①	2074	07	31	493.3	579.0	1.17	576.7	1.17	338.2	0.69	
HA_m101②	2071	08	09	483.4	668.2	1.38	660.5	1.37	162.8	0.34	
MR_m101②	2070	07	09	474.5	503.6	1.06	492.6	1.04	429.7	0.91	
MR_m105①	2070	08	24	468.3	491.9	1.05	508.5	1.09	410.4	0.88	
GF_m105②	2068	08	04	465.4	464.5	1.00	519.5	1.12	418.4	0.90	
HA_m101③	2077	08	18	460.0	491.2	1.07	532.4	1.16	366.3	0.80	
MR_m105②	2067	09	18	457.8	398.2	0.87	548.2	1.20	432.3	0.94	
CC_m105	2088	09	16	524.3	451.8	0.86	846.4	1.61	328.6	0.63	
MR_m101③	2066	07	21	519.2	616.2	1.19	580.5	1.12	373.4	0.72	
MR_m101④	2090	07	06	510.6	698.4	1.37	507.9	0.99	335.4	0.66	
HA_m101④	2074	07	23	455.3	460.3	1.01	512.8	1.13	395.6	0.87	
GF_m105③	2073	09	07	452.5	483.1	1.07	525.6	1.16	357.9	0.79	
HA_m105	2082	08	12	448.4	206.9	0.46	285.9	0.64	785.8	1.75	
MP_m101	2077	06	30	451.5	375.0	0.83	533.9	1.18	447.0	0.99	
MI_m101	2073	07	24	449.4	530.3	1.18	501.5	1.12	322.4	0.72	
GF_m105④	2070	08	01	449.2	513.2	1.14	476.5	1.06	359.8	0.80	
HA_m101⑤	2089	08	11	448.4	115.5	0.26	558.9	1.25	650.1	1.45	
MP_m105	2061	07	17	436.7	517.2	1.18	502.2	1.15	305.4	0.70	



棄却した洪水				古庄上流域 (782.4km ²)			上流域 (268.3km ²)		中流域 (226.3km ²)		下流域 (287.8km ²)	
日付	年	月	日	実績雨量 (mm/12h)	計画雨量① (mm/12h)	拡大率	拡大後雨量② (mm/12h)	②/①	拡大後雨量③ (mm/12h)	③/①	拡大後雨量④ (mm/12h)	④/①
S36.9.16	1961	9	16	290.0	483.3	1.667	580.5	1.20	529.3	1.10	356.2	0.74
S49.7.7	1974	7	7	268.1	483.3	1.803	519.4	1.07	653.1	1.35	389.8	0.81
S50.8.23	1975	8	23	309.4	483.3	1.562	517.2	1.07	608.0	1.26	353.7	0.73
S54.9.30	1979	9	30	252.7	483.3	1.913	552.1	1.14	580.8	1.20	345.7	0.72
S62.10.17	1987	10	17	335.0	483.3	1.443	588.8	1.22	555.9	1.15	331.3	0.69
H15.8.9	2003	8	9	404.1	483.3	1.196	568.8	1.18	492.4	1.02	399.3	0.83
H16.8.30	2004	8	30	291.1	483.3	1.660	682.3	1.41	529.9	1.10	264.3	0.55
H17.9.7	2005	9	7	283.4	483.3	1.705	688.8	1.43	507.9	1.05	275.4	0.57
H19.7.15	2007	7	15	331.0	483.3	1.460	589.7	1.22	481.4	1.00	384.7	0.80
H21.8.10	2009	8	10	311.5	483.3	1.552	612.0	1.27	600.9	1.24	293.2	0.61
H23.9.3	2011	9	3	453.6	483.3	1.065	560.7	1.16	499.7	1.03	422.7	0.87
H30.9.30	2018	9	30	290.5	483.3	1.664	584.4	1.21	500.0	1.03	388.2	0.80
R1.8.15	2019	8	15	306.9	483.3	1.575	624.6	1.29	583.0	1.21	283.7	0.59

※上記は小流域のみの再検証結果であるが、別途行っている時間分布の再検証において2洪水棄却され、最終的に計4洪水が棄却されている。



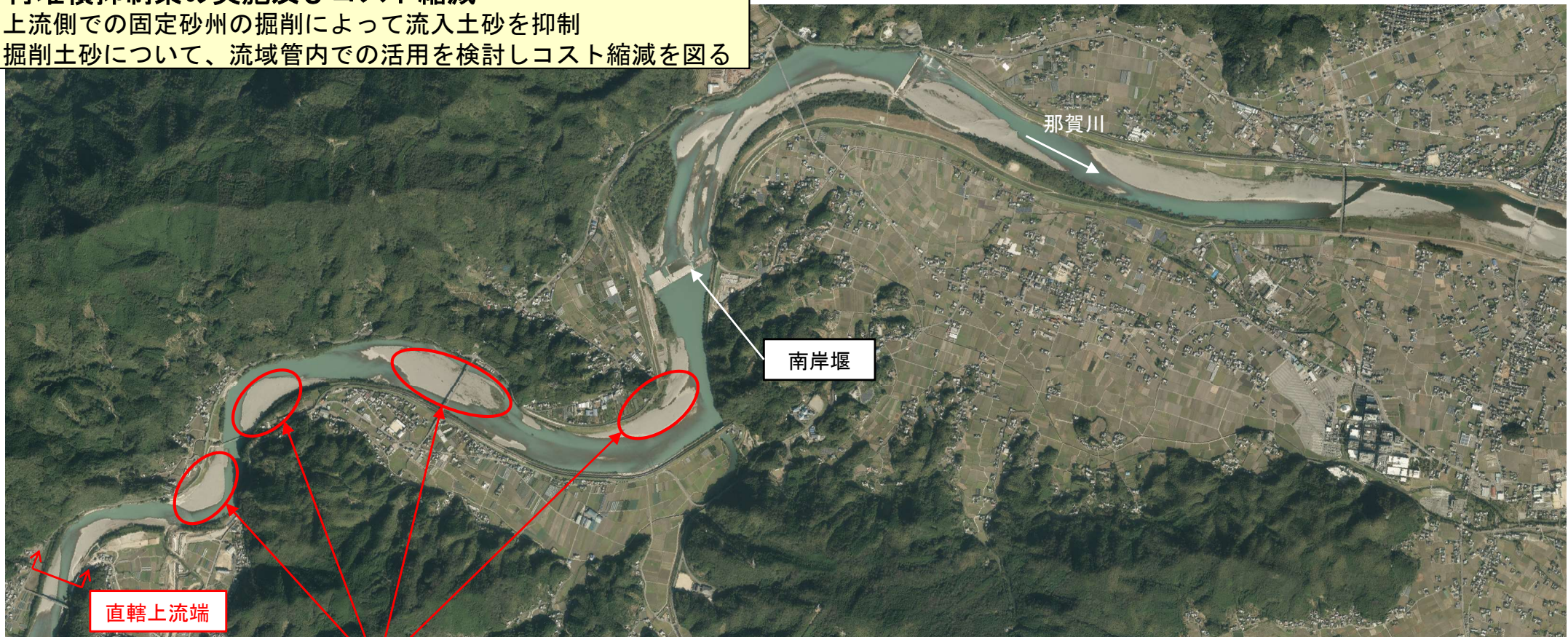
土砂流入を考慮した治水対策

○ 今後想定される流入土砂対策として、河道掘削後の再堆積に対しては以下の視点により、持続可能でコスト縮減につながる維持掘削を行うことを念頭に、効率的・効果的な河道維持管理を目指す。

- ① 緩勾配掘削など維持掘削断面を工夫することにより再堆積しにくい断面形状を検討していく。
- ② 流入土砂の抑制に向け、流下能力ネック箇所及び湾曲部により堆積しやすい箇所に対して、上流側で掘削することで下流側への流入土砂の抑制、かつ維持掘削（固定砂州での陸上掘削）を行うことで、河道内堆積量の抑制を図る。
- ③ 河道掘削により発生した掘削土砂は有料処分ではなく、流域管内での活用（高水敷造成、盛土材、魚類の生息・繁殖環境の場の保全・創出など）を検討し、コスト縮減を図る。

◆再堆積抑制策の実施及びコスト縮減

- ・ 上流側での固定砂州の掘削によって流入土砂を抑制
- ・ 掘削土砂について、流域管内での活用を検討しコスト縮減を図る



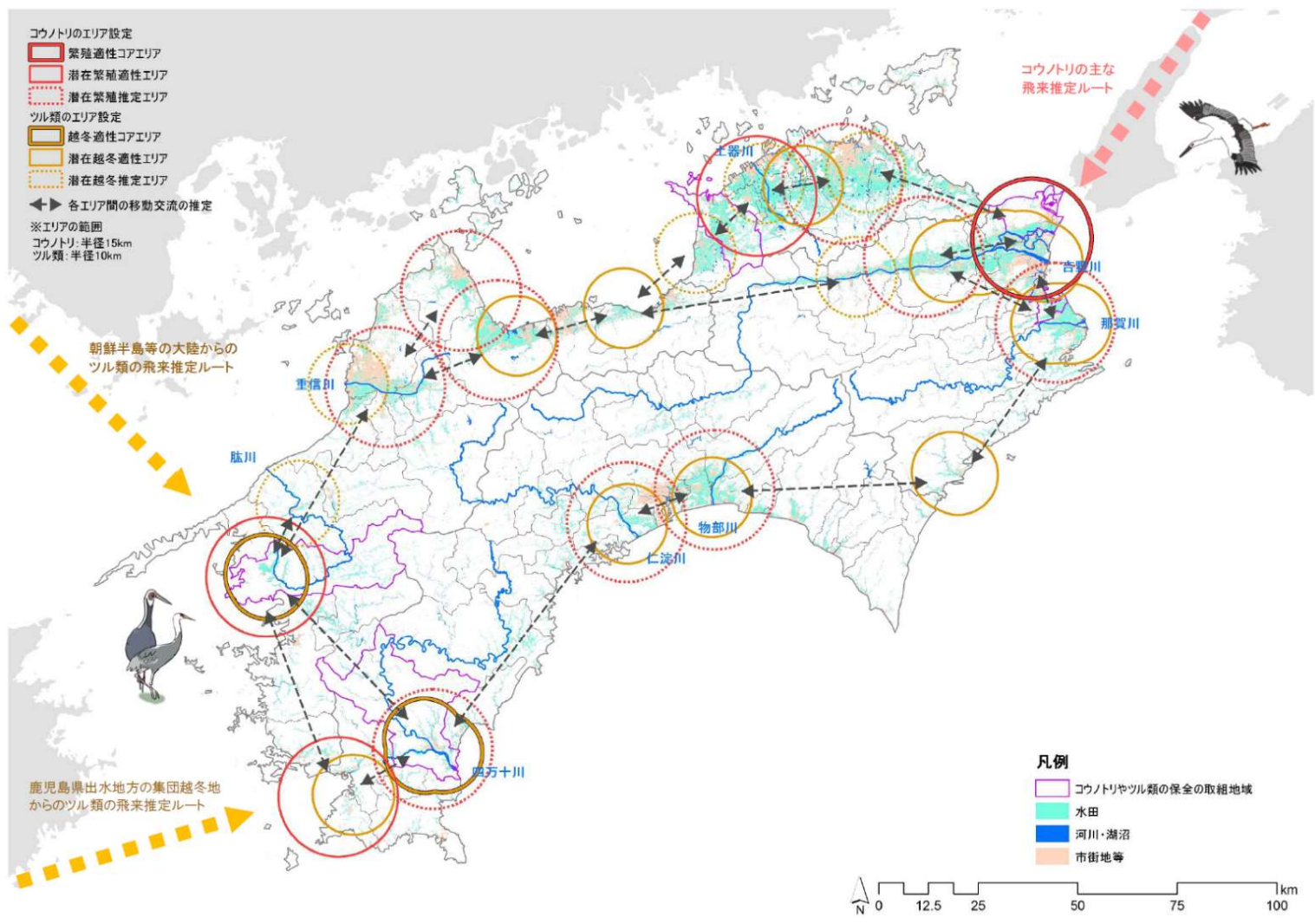
◆ 流下能力ネック箇所である湾曲部に対する流入土砂の抑制
・ 固定砂州の掘削（陸上部での安価な維持掘削など）

◆ 湾曲部における効率的・効果的な維持掘削計画
・ 日常の巡視点検や出水後の河床状況のモニタリング（測量等）により、堆砂状況を把握し、効果的な維持掘削を実施

治水と環境の両立

- 四国圏域では、多様な主体が、協働・連携し、コウノトリ・ツル類を指標とした河川と取り巻く地域が一体となった自然環境の保全と再生に基づく四国全域における生態系ネットワークの形成等を目的とし、平成31年に『四国圏域生態系ネットワーク全体構想』を策定し、様々な取り組みを進めているため、基本方針において生態系ネットワークの形成を明確化する。
- 那賀川流域は、ツル類がほぼ毎年飛来するとともに、コウノトリについても平成30年に初めて飛来が確認され、その後も継続的に飛来が確認されている。コウノトリやツル類が生息することは、食物となる多くの生物が育まれている豊かな自然環境であり、生態系ピラミッドの質が高いことを意味する。近年、飛来数が増えていることからコウノトリ・ツル類の保全の気運が高まり、コウノトリ・ツル類の生息環境づくりと地域・人づくりに関する取組が進められている。

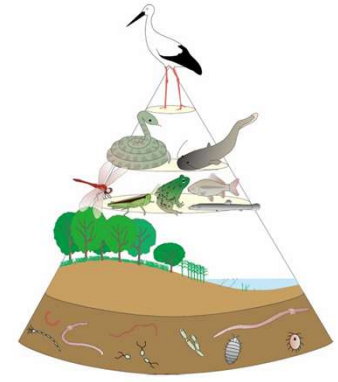
四国エコロジカル・ネットワークの概要



徳島県鳴門市でのコウノトリの巣立ち
[写真提供: NPO法人とくしまコウノトリ基金]

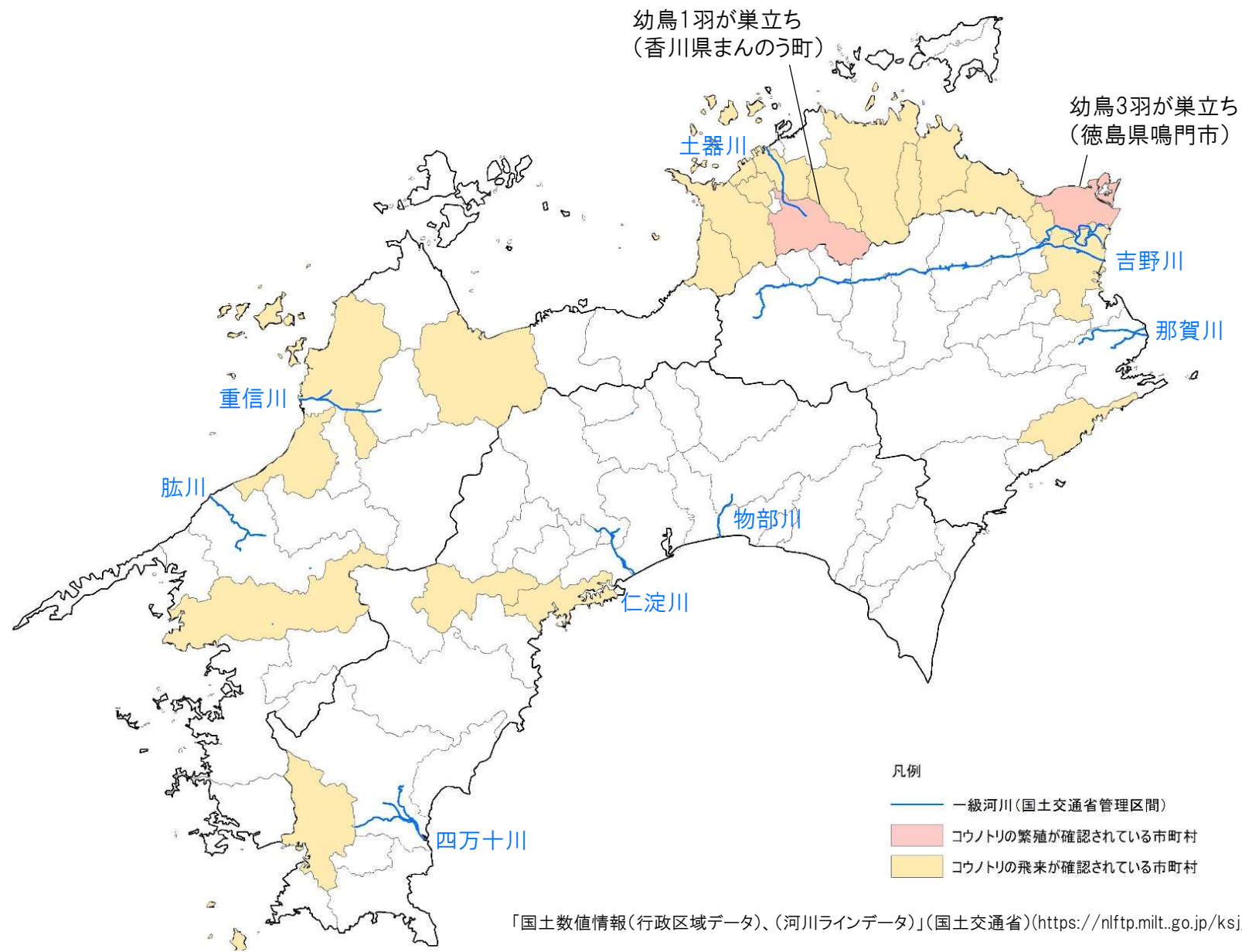


2021年度に愛媛県西予市へ飛来したツル
[写真提供: 日本野鳥の会 愛媛]



○ 2023年（令和5年）は四国内の各県へのコウノトリの飛来があり、特に吉野川周辺と香川県内のため池で多くの飛来が確認されており、香川県まんのう町でコウノトリ1ペアが繁殖に成功し、2023年7月に1羽の巣立ちが確認され、徳島県鳴門市に続き、四国で2箇所目の繁殖成功が確認されている。

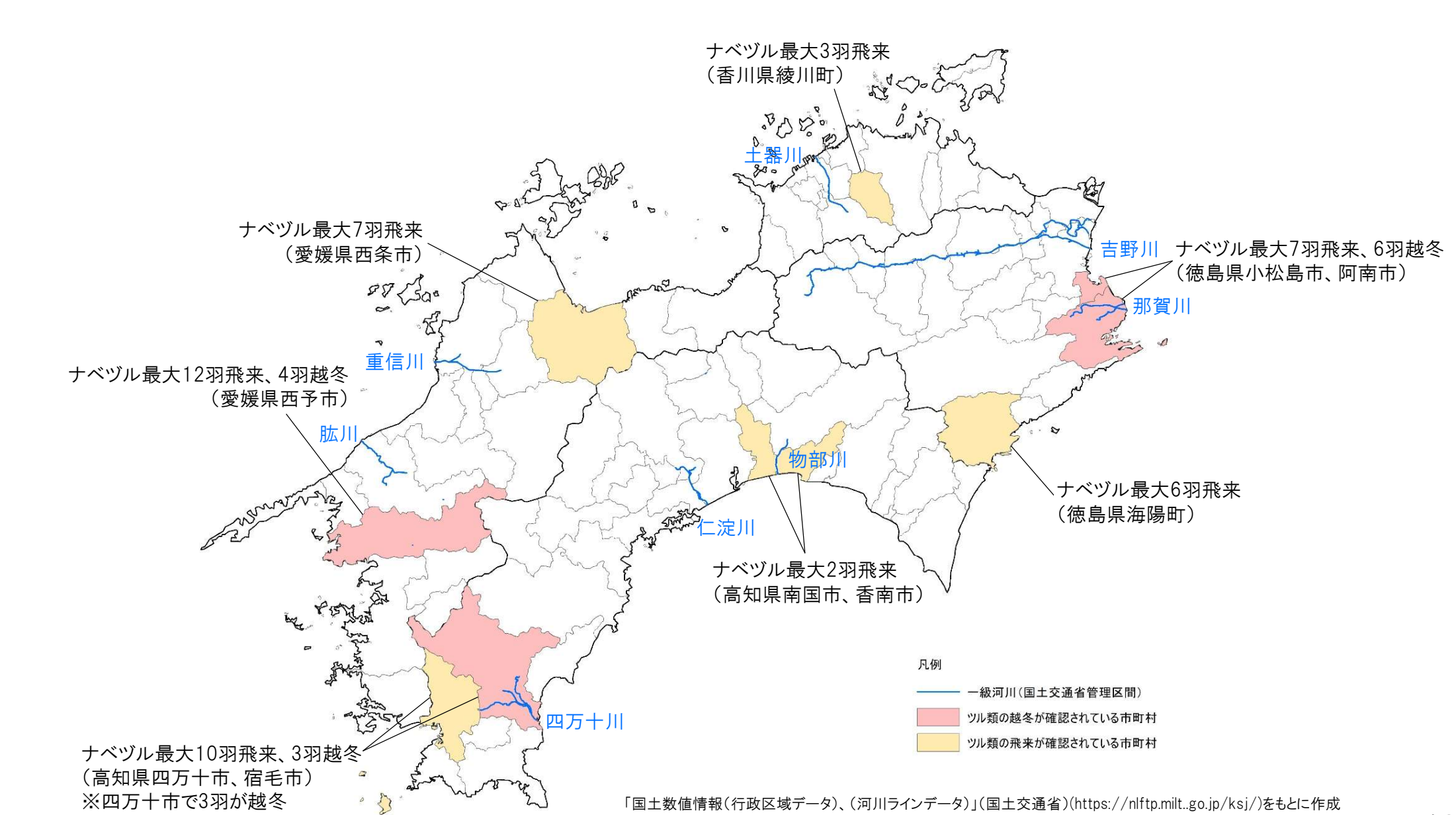
四国におけるコウノトリの飛来・繁殖の状況（2023年1月～2023年12月）



「国土数値情報（行政区域データ）、（河川ラインデータ）」（国土交通省）(<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>)をもとに作成

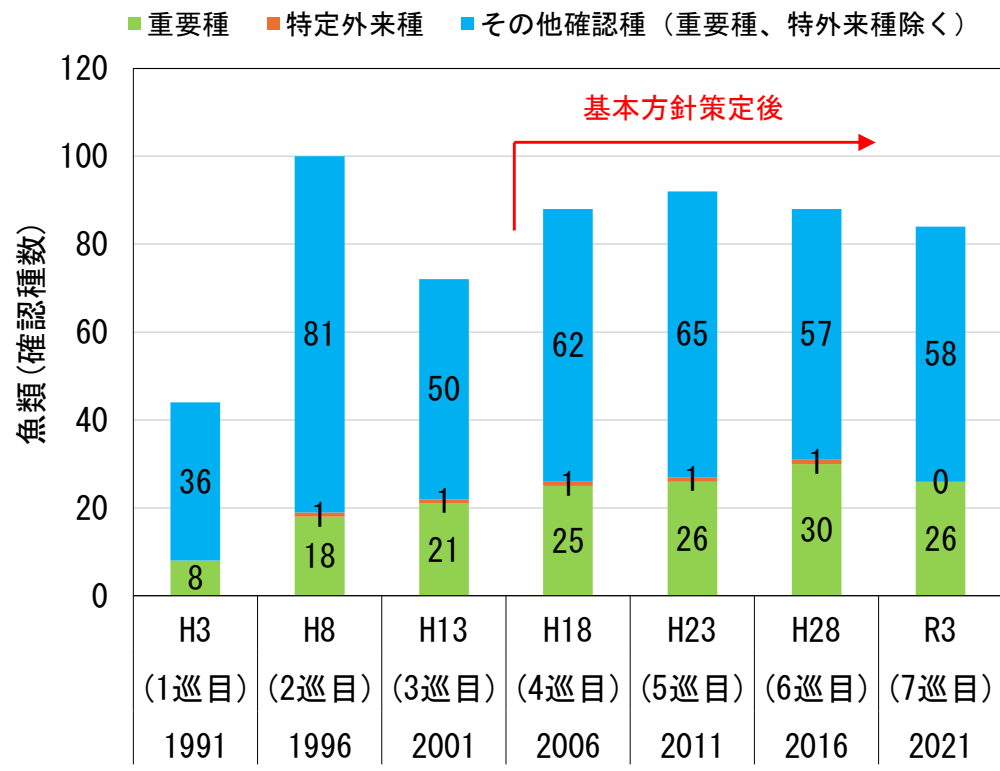
○ 四国において、冬期（2023年10月～2024年1月）に徳島県小松島市、阿南市、海陽町、香川県綾川町、愛媛県西条市、西予市、高知県南国市、香南市、四万十市、宿毛市でナベヅルの飛来が確認されている。

四国におけるツル類の飛来・越冬の状況（2023年10月～2024年1月）

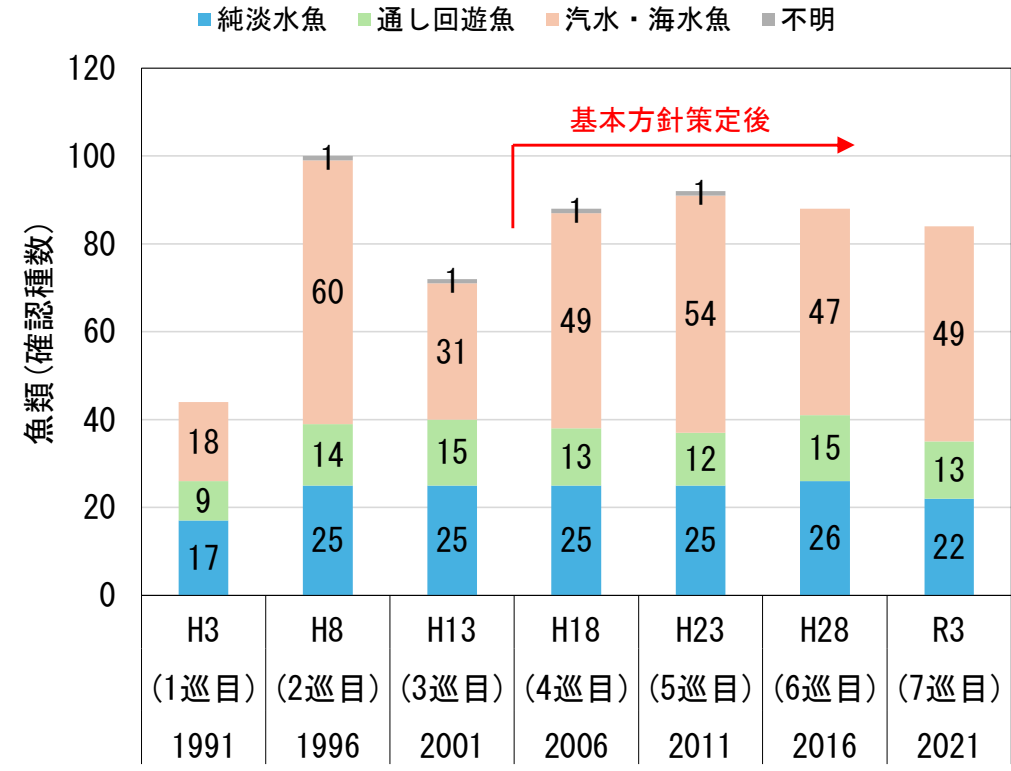


○魚類について、重要種・特定外来種等で分類した場合と回遊型による分類を実施。
○基本方針策定後、若干の増減はあるものの、各分類の種数に経年的に大きな変化は見られず、分類方法による傾向の差異も見られない。

魚類相の変遷



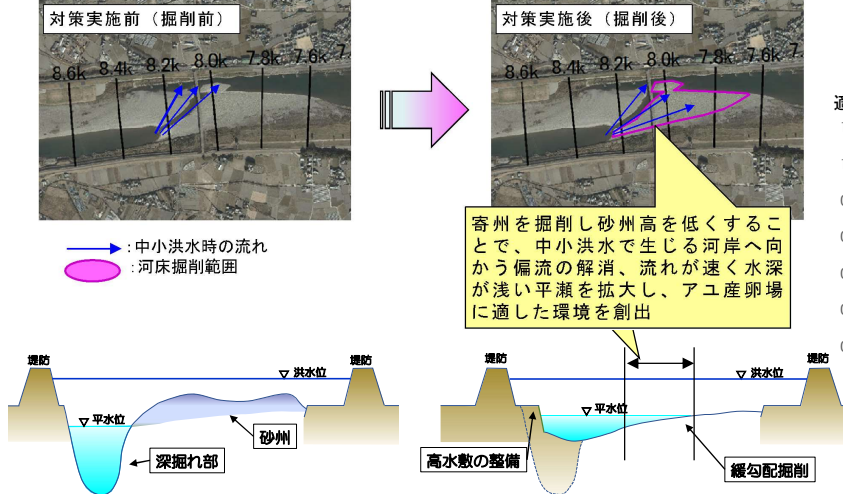
回遊型による変遷



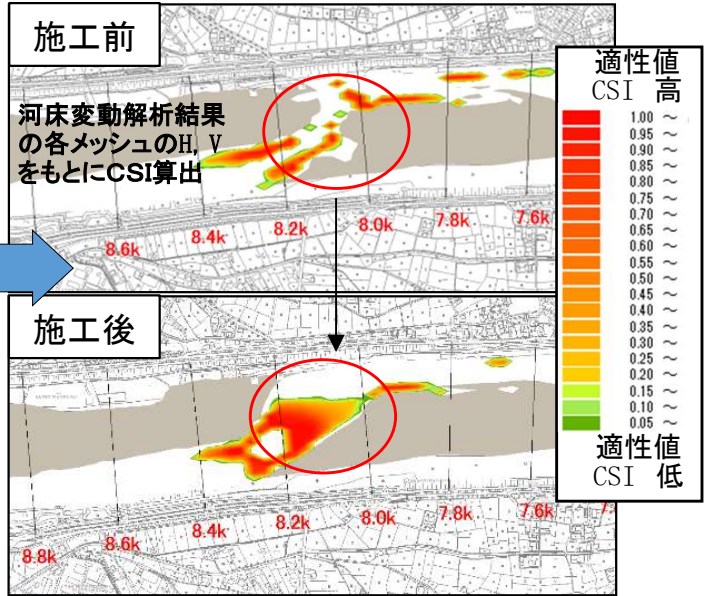
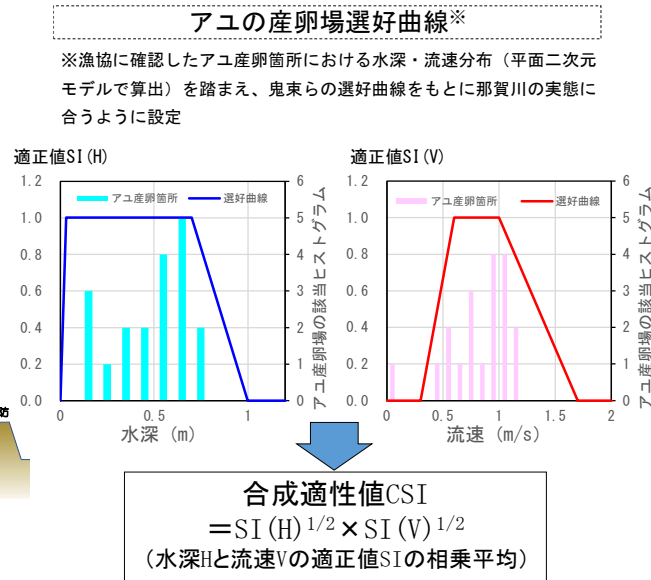
- 古庄箇所において緩勾配掘削を実施し、砂州高を低くすることで中小洪水で生じる河岸へ向かう偏流の解消、流れが速く水深が浅い平瀬を拡大し、アユの産卵場に適した環境の創出を図った。結果、アユの産卵数の増加が確認できた。
- 自然再生と一体となった侵食対策に伴う緩勾配掘削は古庄箇所より先行実施しており、緩勾配掘削に伴うアユの産卵場以外の環境改善効果、砂州移動特性への影響等の同箇所でのモニタリング結果を踏まえ他箇所へ展開していく。

自然再生と一体となった侵食対策（緩勾配掘削の実施）

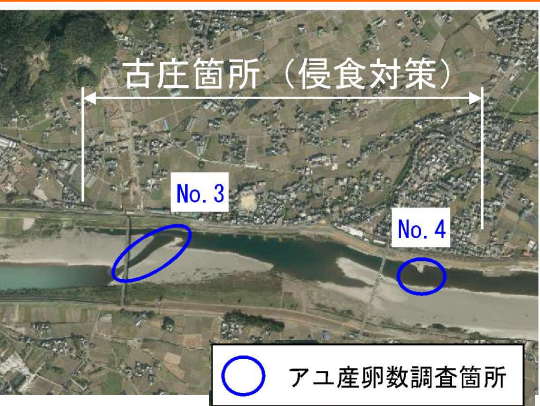
◆概要



◆水深・流速を指標にしたアユの産卵場適性範囲の改善予測例



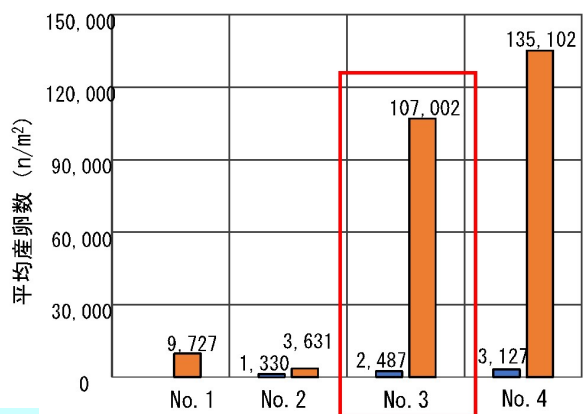
環境改善効果の確認（アユの産卵数の増加）



施工前 (No. 3付近)



施工後 (No. 3付近)



緩勾配掘削に伴うアユの産卵場以外の環境改善効果、砂州移動特性への影響等については古庄箇所でのモニタリング結果を踏まえ他箇所へ展開していく。

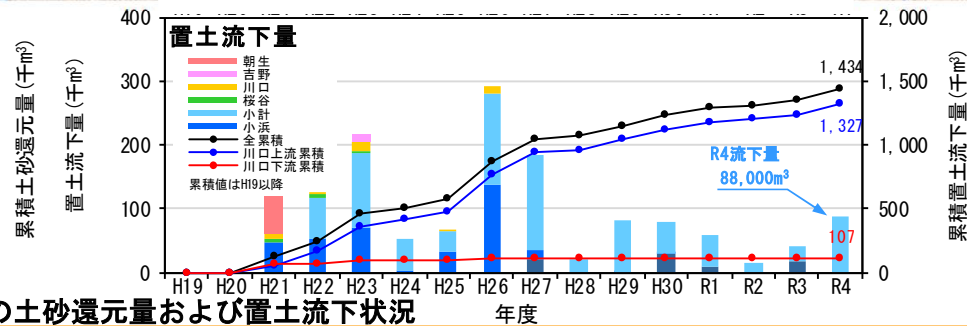
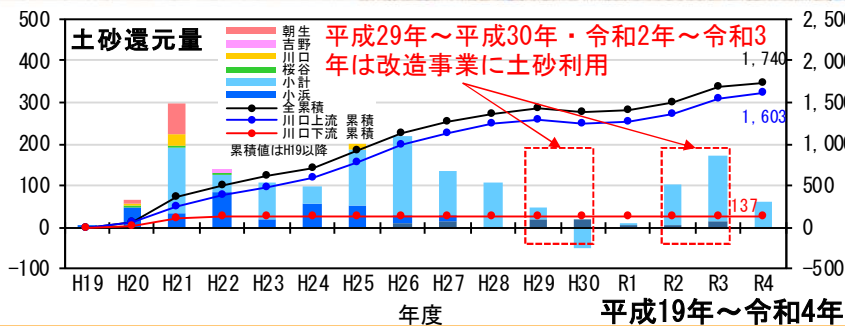
治水、環境、土砂管理の連携

- 長安口ダム下流河道では、河床低下対策や河川環境改善を目的として、平成19年～令和4年の16年間に約1,700千 m^3 の土砂還元を実施している。
- 川口ダム上流区間（長安口ダム下流～川口ダム貯水池上流）における平成19年～令和4年の16年間の土砂還元量は約1,600千 m^3 であり、主に川口ダム上流区間において土砂還元を実施している。
- 平成19年～令和4年の16年間の置土流下量は約1,400千 m^3 となっており、その内約1,300千 m^3 が川口ダム上流区間の置土流下量である。

長安口ダム下流河道への土砂還元の状況



堆砂除去状況(平谷箇所)

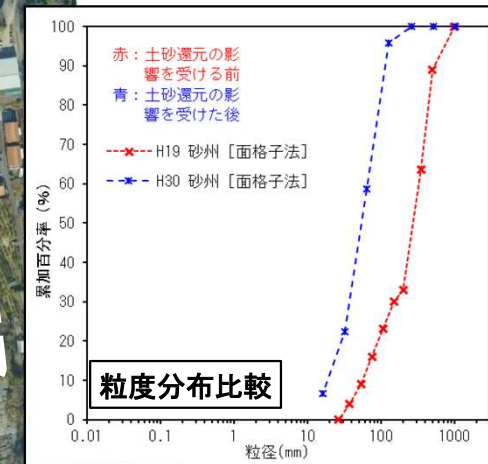
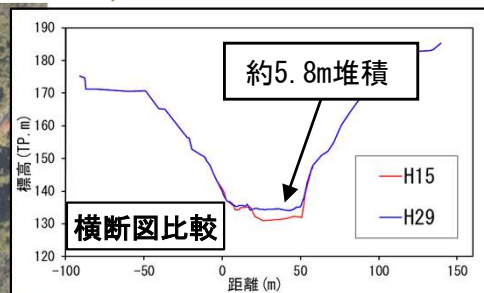
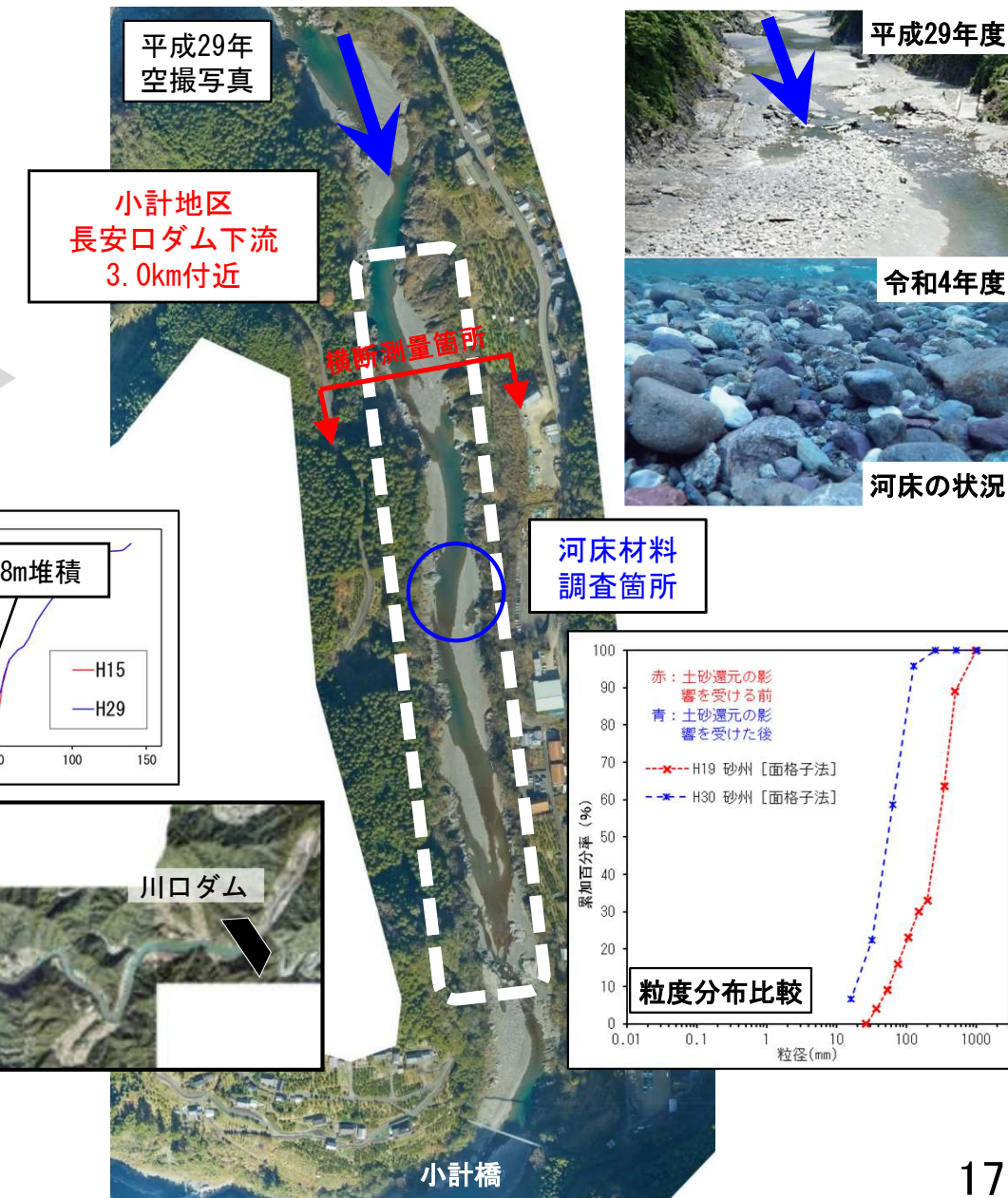
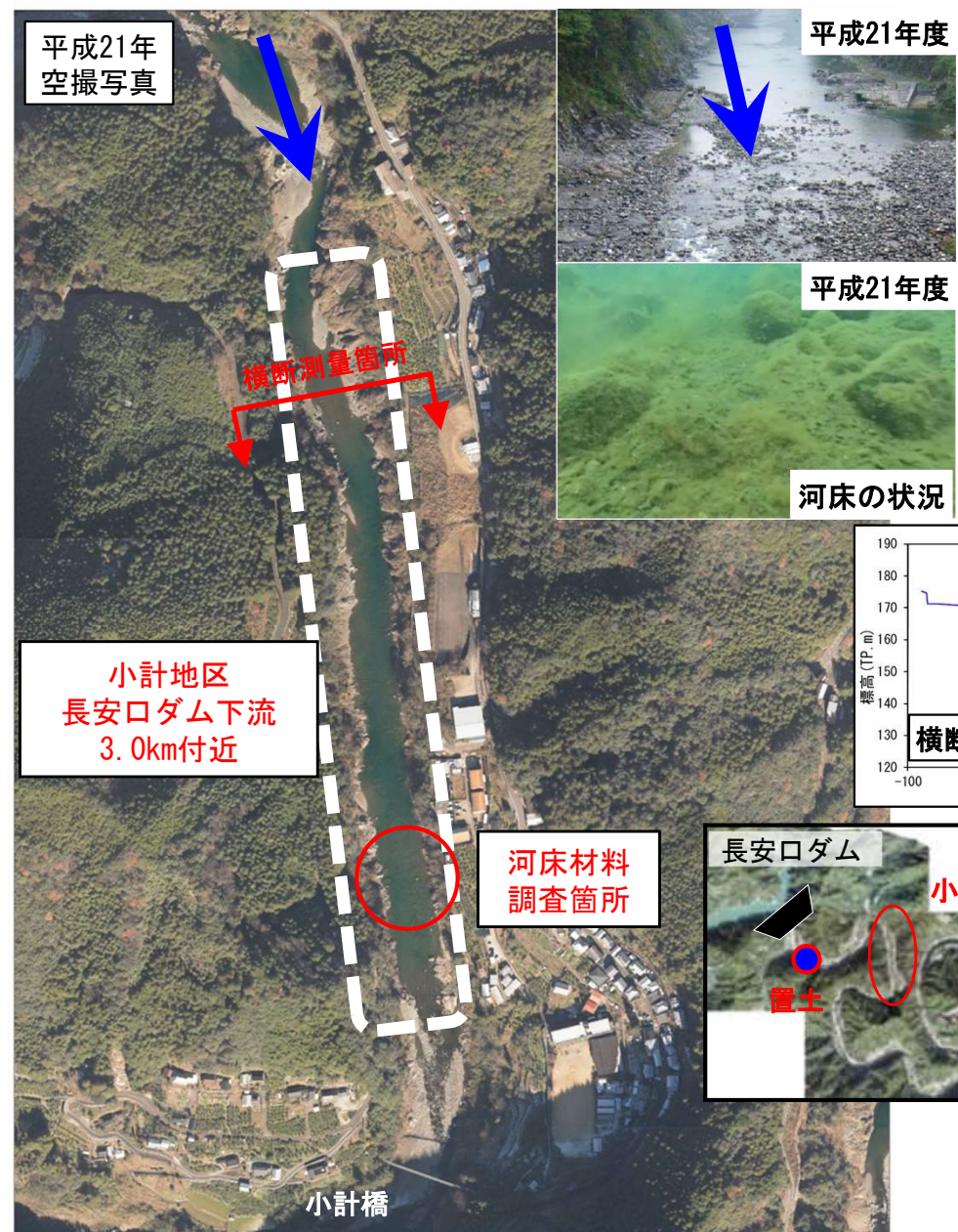


※土砂還元量・置土流下量の累積値には、長安口ダム改造事業の工事用仮設道路として使用し、出水時に流下した土砂量を含む

○ 川口ダム上流区間（長安ロダム下流～川口ダム）では、長安ロダム下流3.0km付近の小計地区において、土砂還元により淵であった箇所に瀬や砂礫河原が現れ、緩やかな淵（ところを含む）では大きな粒径と小さな粒径がモザイク状に分布する等、変化に富んだ物理環境の変化が確認されている。

置土の礫到達前

置土の礫到達後



○ 長安口ダムでは、堆積土砂を下流に還元している。その結果、川口ダム上流区間（長安口ダム下流～川口ダム貯水池上流）では、土砂還元に伴い河床材料の粗粒化が解消され、砂礫の増加により瀬と淵が多様に分布する河道に変化するとともに、魚類種も多様化し、確認種数が増加することを確認した。今後は川口ダム下流への通砂対策も検討していく。

河床材料の変化

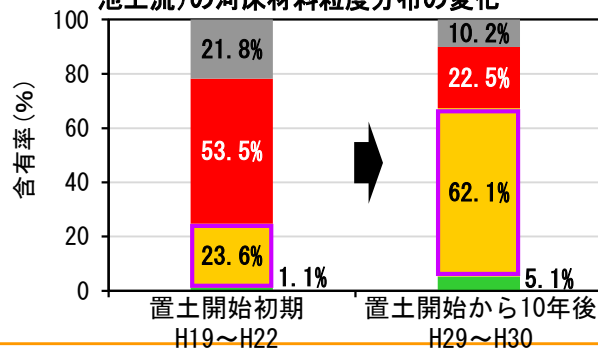
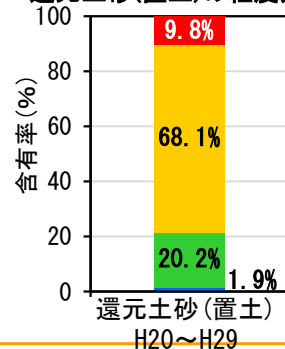
平成19年～平成22年は、50～300mmの粗礫分～石分、300mm以上の巨石が占める粗粒化した河道であったが、土砂還元により、2～50mmの細礫～粗礫分が増加したことで河床材料が多様化し、粗粒化が解消された。

粒径区分凡例

■ 巨石	300mm ～
■ 粗礫分～石分	50 ～ 300 mm
■ 細礫～粗礫分	2 ～ 50 mm
■ 砂分	0.075～ 2.0 mm
■ シルト・粘土分	～ 0.075mm

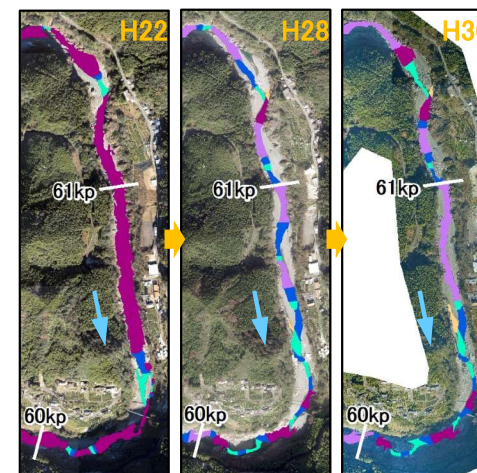
川口ダム上流区間（長安口ダム下流～川口ダム貯水池上流）の河床材料粒度分布の変化

還元土砂（置土）の粒度分布

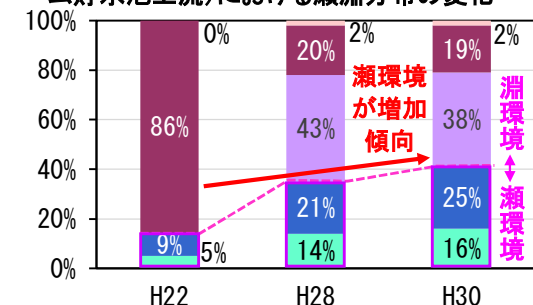


瀬淵分布の変化

平成22年時点では淵環境が卓越する単調な河道であったが、土砂還元により砂州が形成されて瀬環境が増加し、瀬淵が多様に分布する河道に変化した。



川口ダム上流区間（長安口ダム下流～川口ダム貯水池上流）における瀬淵分布の変化



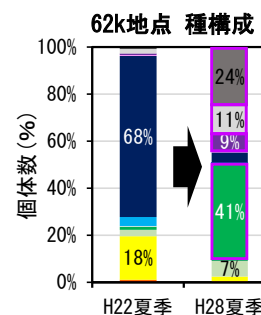
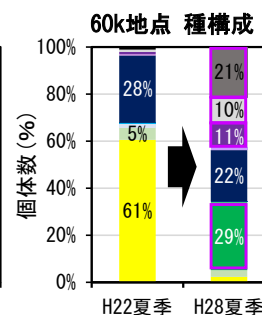
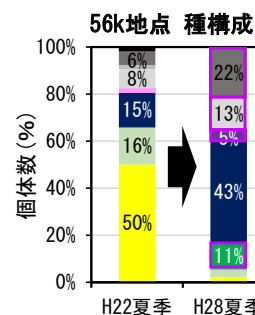
※ H28, H30の調査では新たに「とろ」を区分した

魚類の種構成の変化

川口ダム上流区間（長安口ダム下流～川口ダム貯水池上流）における魚類の種構成の変化状況

平成22年は、淵環境を好むオイカワ、コイ科が優占する単調な種構成であった。

平成28年には、瀬環境を産卵場とするウグイ、カワヨシノボリ、ヨシノボリ類や、瀬環境を採餌場とするアユの割合が増加し多様な魚類種が確認された。

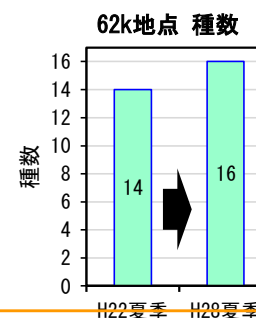
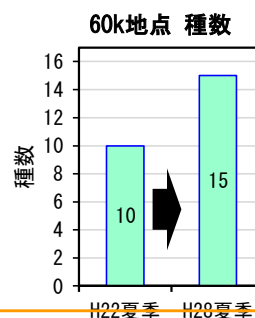
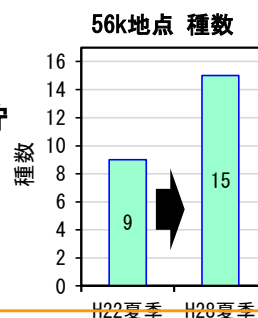


※種構成の数値は5%以上について記載

■ ニホンウナギ	■ コイ	■ フナ類	■ オイカワ
■ カワムツ	■ タカハヤ	■ ウグイ	■ ムギツク
■ カマツカ	■ ニゴイ類	■ コイ科	■ ギギ
■ ワカサギ	■ アユ	■ カワヨシノボリ	■ シマヨシノボリ
■ クロダハゼ類	■ ヨシノボリ類	■ ヌマチチブ	

川口ダム上流区間（長安口ダム下流～川口ダム貯水池上流）における魚類の確認種数の変化状況

平成22年と比較して平成28年には、魚類調査による確認種数が増加した。



流域治水

- 昭和18年にガマン堰が締め切られるまで、岡川周辺は洪水被害が頻発していたが、ガマン堰締め切後の岡川沿いは那賀川の洪水から切り離されて安全度が向上し、公共施設や企業、住宅地が進出し阿南市で発展した地域のひとつとなった。
- しかし岡川沿いは旧河道地形が多く、平時は安全でも那賀川の南岸堤防が決壊した場合、浸水が発生する大きなリスクを内在している。
- 引き続き、国の機関・徳島県・流域市町・流域内の企業や住民等、あらゆる関係者が水害に関するリスク情報を共有し、水害リスクの軽減に努めるとともに、水害発生時には逃げ遅れることなく命を守り、社会経済活動への影響を最小限にするための取り組みを進める。

