

平成24年度

第三回 那智川土砂災害対策検討委員会

討 議 資 料

平成24年10月24日

国土交通省近畿地方整備局

紀伊山地砂防事務所

第三回 那智川土砂災害対策検討委員会 討議資料

目 次

1. 前回委員会で決定した事項等	1
1.1 平成 23 年台風 12 号による土砂災害の発生原因について	1
1.2 土砂災害対策の基本方針	1
1.3 景観への配慮に関する基本方針	1
1.4 那智川流域砂防基本計画における計画諸量	1
2. 計画土砂量について	2
2.1 計画生産土砂量に関する問題点とその対応	3
2.2 今後の計画生産土砂量算出に関する調査等	4
2.3 特定緊急砂防事業で対象とする土砂量について	6
3. 土砂処理計画	7
3.1 土砂処理方針	7
3.2 施設配置方針	8
3.3 施設整備計画	9
4. 景観対策	10
4.1 景観対策実施箇所及び実施手順	10
4.2 景観対策事例	12

1. 前回委員会までに決定した事項等

1.1 平成 23 年台風 12 号による土砂災害の発生原因について

第 2 回検討委員会において、平成 23 年台風 12 号による土砂災害の発生原因は、以下のように総括された。

- 台風 12 号災害時の土砂移動痕跡や被害の発生状況から、建物の全壊・流出による被害は、主に支溪流で発生した土石流により生じた。
- 那智川本川の広範囲で発生した土砂氾濫被害は、支溪流から那智川本川に流入した土砂・流木による本川河道の河積阻害や、狭窄部等の閉塞が被害を拡大させた。

1.2 土砂災害対策の基本方針

那智川流域における土砂災害対策の基本方針は、以下のように示された。

- 対策にあたっては、支溪流出口の土石流直撃による被害や那智川本川の氾濫被害の防止・軽減を図るうえで、支溪流(台風 12 号災害で土石流が発生した 8 溪流)からの土砂・流木流出の抑制を最優先と考える。
- 支溪流対策では、砂防堰堤により土砂流出抑制を図るものとし、そのうち最下流に位置する砂防堰堤は除石計画により空容量を確保しておくことを基本とする。
- 事業を実施する支溪流以外からも土砂・流木が流出する可能性があり、これらの土砂・流木が那智川本川の土砂氾濫被害を助長する恐れがあるため、土砂・流木を捕捉するための堆積工等を配置する。

1.3 景観への配慮に関する基本方針

景観への配慮に関する基本方針については、以下のように示された。

- 施設整備にあたっては、那智川流域の世界遺産登録地という地域性を考慮し、周辺景観と調和させることを基本とする。
- 具体的には、観光客や地域住民の目に触れる機会の多い那智川本川沿いの主要地方道 46 号線・43 号線と熊野古道・遊歩道を主要動線と考え、ここを視点場として対策施設が見通せる場合は、周囲の景観と調和した修景を行う。
- 修景の方法は、那智川流域で石積みが多く活用されている、この地域の代表的な景観との調和を図るため、地元の石を用いて石積みを実施することを基本とする。
- 崩壊地等の裸地部については、崩壊拡大や保全対象等への危険性がない箇所では自然植生の回復を待つことを基本とする。

1.4 那智川流域砂防基本計画における計画諸量

那智川流域砂防基本計画における計画諸量は、以下のように決定した。

(1) 計画規模

24 時間雨量 634mm (市野々観測所における台風 12 号災害の実績値

:平成 23 年 9 月 3 日 5:00~9 月 4 日 5:00)

(2) 計画基準点及び事業実施範囲

計画基準点：源道橋

事業実施範囲：砂防基準点(源道橋)上流域

(3) 計画土砂量・計画流木量

➢ 計画流出土砂量 : 964,261m³

表 1.1 計画土砂量

単元区分	流域面積 (km ²)	流域内不安定土砂量 (m ³)	計画規模の降雨により生産・流出する土砂量(m ³)			計画流出土砂量 (m ³)	比流出土砂量 (m ³ /km ²)
			崩壊生産土砂量	渓床生産土砂量	流出土砂量		
那智川上流域	4.72		13,981	154,208	168,189	168,189	35,633
陰陽川	2.77	14,600	11,616	213,086	224,702	239,302	86,391
内の川	0.29	4,000	5,523	22,743	28,266	32,266	111,262
残流域①(二ノ瀬橋上流)	2.26		45,152	37,349	82,501	82,501	36,505
樋口川	0.83	12,500	12,083	53,778	65,861	78,361	94,411
平野川	0.43	18,400	10,222	30,863	41,085	59,485	138,337
鳴子谷川	0.54	15,700	9,439	49,059	58,498	74,198	137,404
蛇ノ谷川	0.32	10,800	3,121	19,182	22,303	33,103	103,447
残流域②(市野々橋上流)	0.65		207	5,014	5,221	5,221	8,032
尻剣谷川	0.56	22,200	7,770	39,379	47,149	69,349	123,838
金山谷川	1.37	18,400	12,757	87,388	100,145	118,545	86,529
残流域③(源道橋上流)	1.45		237	3,504	3,741	3,741	2,580
計画基準点(合計)	16.19	116,600	132,108	715,553	847,661	964,261	59,559

➢ 計画流出流木量 : 9,445m³

表 1.2 計画流木量

単元区分	流域面積 (km ²)	発生流木量(m ³)				流木流出率	流出流木量 (m ³)
		山腹崩壊に伴う発生流木量	渓岸侵食に伴う発生流木量	倒木流出に伴う発生流木量	発生流木量		
那智川上流域	4.72	640	3,123	112	3,875	0.9	3,488
陰陽川	2.77	311	2,212	40	2,563	0.9	2,308
内の川	0.29	74	59	31	164	0.9	148
残流域①(二ノ瀬橋上流)	2.26	785	517	1	1,303	0.9	1,173
樋口川	0.83	193	236	42	471	0.9	424
平野川	0.43	124	104	68	296	0.9	266
鳴子谷川	0.54	158	140	94	392	0.9	353
蛇ノ谷川	0.32	32	122	83	237	0.9	213
残流域②(市野々橋上流)	0.65	13	165	23	201	0.9	182
尻剣谷川	0.56	94	108	126	328	0.9	295
金山谷川	1.37	236	267	53	556	0.9	501
残流域③(源道橋上流)	1.45	13	91	0	104	0.9	94
計画基準点(合計)	16.19	2,673	7,144	673	10,490		9,445

2. 計画土砂量について

第二回委員会において提示した計画土砂量について、本川上流域の残流域①には、那智大社等により土地利用がなされている領域が存在する。その領域を非生産領域（0.78km²）として計画生産土砂量を算出した結果が表 2.1 であり、計画生産土砂量は 815,634m³ である。

表 2.1 計画規模の降雨による計画生産土砂量（見直し後）

単元区分	流域面積 (km ²)	計画規模降雨による生産土砂量(m ³)			台風12号災害時の生産土砂量 (崩壊残土除く) (m ³) ②	比率 ①/②
		崩壊生産土砂量 A	溪床生産土砂量 B	生産土砂量 ①=A+B		
那智川上流域	4.72	13,981	154,208	168,189	—	—
陰陽川	2.77	11,616	213,086	224,702	34,939	6.43
内の川	0.29	5,523	22,743	28,266	21,950	1.29
残流域①(二ノ瀬橋上流)	2.26	30,557	19,917	50,474	—	—
樋口川	0.83	12,083	53,778	65,861	18,735	3.52
平野川	0.43	10,222	30,863	41,085	38,910	1.06
鳴子谷川	0.54	9,439	49,059	58,498	58,523	1.00
蛇ノ谷川	0.32	3,121	19,182	22,303	16,851	1.32
残流域②(市野々橋上流)	0.65	207	5,014	5,221	—	—
尻剣谷川	0.56	7,770	39,379	47,149	54,022	0.87
金山谷川	1.37	12,757	87,388	100,145	81,611	1.23
残流域③(源道橋上流)	1.45	237	3,504	3,741	—	—
計画基準点（合計）	16.19	117,513	698,121	815,634	325,541	2.51

また、表 2.1 には、平成 23 年台風 12 号災害時の生産土砂量との比較も併せて示した。表 2.1 より、全体としては実績の生産土砂量に比べ、2.5 倍の計画生産土砂量となっている。ここで、陰陽川及び樋口川がそれぞれ 6.4 倍、3.5 倍の計画生産土砂量であり、那智川上流域については、実績では発生していない土砂量を計画生産土砂量として計上している。一方、実績値を下回る計画生産土砂量となったのが、尻剣谷川である。これらの原因は、以下の事項によるものと考えられる。

- 樋口川では、土砂生産の生じていない支渓が比較的多く存在しているが、計画では樋口川全域からの生産土砂量を見込んでいることによるものである。
- 尻剣谷川では平均的な侵食深を上回る土砂生産があったことが原因と考えられる。

那智川上流域及び陰陽川に関しては、災害後の調査結果では、以下のとおりである。

- 那智川上流域では那智大滝下流域への土石流形態での土砂流出は確認されていない。
- 陰陽川では陰陽の滝上流域からの土石流形態での土砂流出は確認されていない。

これらのことが実績値より計画値が大きく上回る原因であると考えられる。

一方、「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）及び同解説（P22）」による計画流出土砂量の算出方法に基づき、計画流出土砂量を算出した結果は、表 2.2 に示すとおりであり、今回算出した計画流出土砂量と比べ、大きな差異はない結果となった。

このことは、今回、算出した計画流出土砂量は、全国で一般的に設定され、事業の実施が図られている他流域と比較した場合、概ね妥当であると判断することはできるが、今回発生した土石流災害での生産土砂量と差が大きいと言える。

そこで、那智川上流域及び陰陽川で発生した土砂移動現象について検証し、計画生産土砂量の見直しを行った。

表 2.2 計画流出土砂量

単元区分	流域面積 (km ²) ①	計画規模降雨による 生産土砂量(m ³)		計画流出土砂量 (m ³) ④=min(②,③)
		生産土砂量 (移動可能土砂量) ②	運搬可能土砂量 ③	
那智川上流域	4.72	168,189	299,250	168,189
陰陽川	2.77	224,702	213,250	213,250
内の川	0.29	28,266	66,590	28,266
残流域①(二ノ瀬橋上流)	2.26	50,474	—	50,474
樋口川	0.83	65,861	101,490	65,861
平野川	0.43	41,085	64,260	41,085
鳴子谷川	0.54	58,498	75,810	58,498
蛇ノ谷川	0.32	22,303	52,170	22,303
残流域②(市野々橋上流)	0.65	5,221	—	5,221
尻剣谷川	0.56	47,149	76,080	47,149
金山谷川	1.37	100,145	136,490	100,145
残流域③(源道橋上流)	1.45	3,741	—	3,741
計画基準点（合計）	16.19	815,634	—	804,182

「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）及び同解説（P22）」によると、計画流出土砂量の算出方法は以下のように記述されている。

計画流出土砂量は、現地調査を行った上で、地形図、過去の土石流の記録等より総合的に決定する。原則として、流出土砂量は、流域内の移動可能土砂量と、「計画規模の土石流」によって運搬できる土砂量を比較して小さい方の値とする。

2.1 計画生産土砂量に関する問題点とその対応

(1) 計画生産土砂量に関する問題点

那智川上流域と陰陽川で算定した計画生産土砂量は、災害時の生産土砂量を上回っており、当該溪流の土砂生産・流出実態との差が大きい可能性がある。平成 23 年台風 12 号災害では、那智川流域全域にわたって豪雨に見舞われ、特に上流部ほど降雨量が多い状況にあったにもかかわらず、那智川上流域（那智大滝上流）や陰陽川上流部では顕著な土砂流出は生じていない（図 2.2 参照）。

よって、計画生産土砂量が災害時の生産土砂量より上回っている原因を明らかにし、計画生産土砂量の精度向上を図る必要がある。

計画生産土砂量が災害時の生産土砂量より上回っている原因としては、以下の事項が挙げられる。

- 那智川上流域と陰陽川は、下流域の土石流が発生した支溪流とは地形・地質的な特徴（土砂生産特性）が異なっている可能性があるが、その違いを計画生産土砂量に反映されていない可能性がある。
 - 土石流の発生した下流域の支溪流では、地質境界よりやや上流の花崗斑岩のエリアで崩壊・土石流が発生し、急勾配の地質境界付近における厚い崖錘堆積物を巻き込んで、土石流の流出規模を大きくした（図 2.1 参照）。一方、那智川上流域や陰陽川上流部（図 2.2 の青破線の範囲）は、その全域が花崗斑岩のエリアであり、主流路部の勾配も緩く、異なった土砂生産特性を有しているものと考えられる。

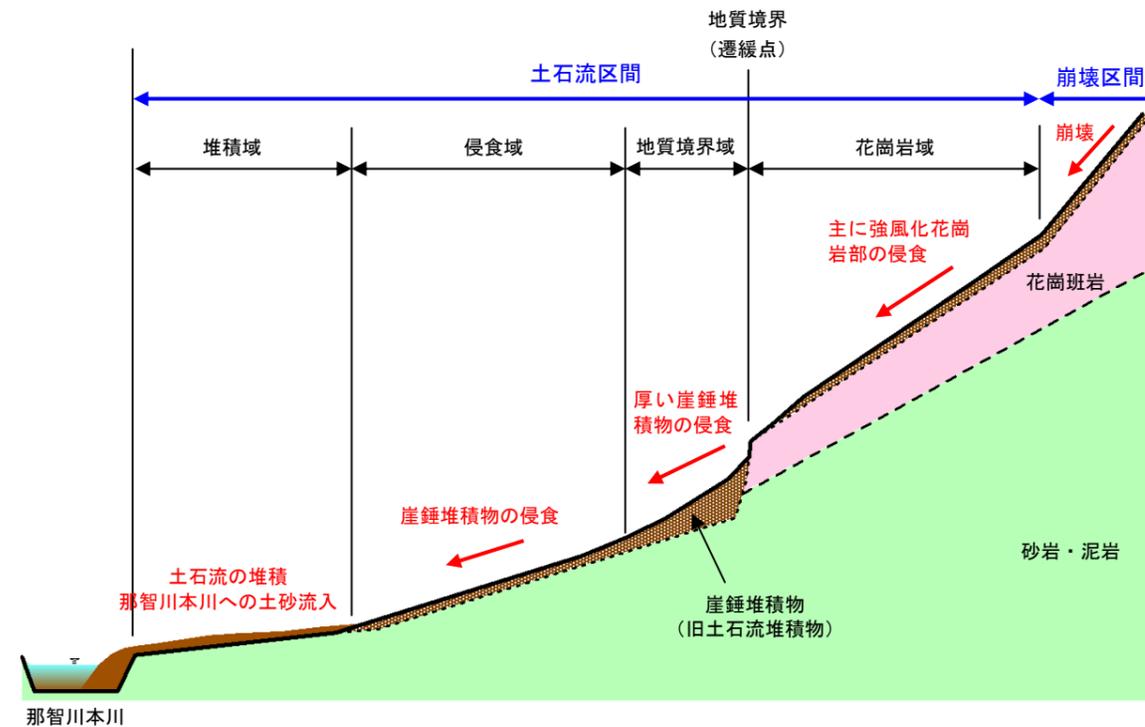


図 2.1 支溪流における土砂生産形態の縦断イメージ

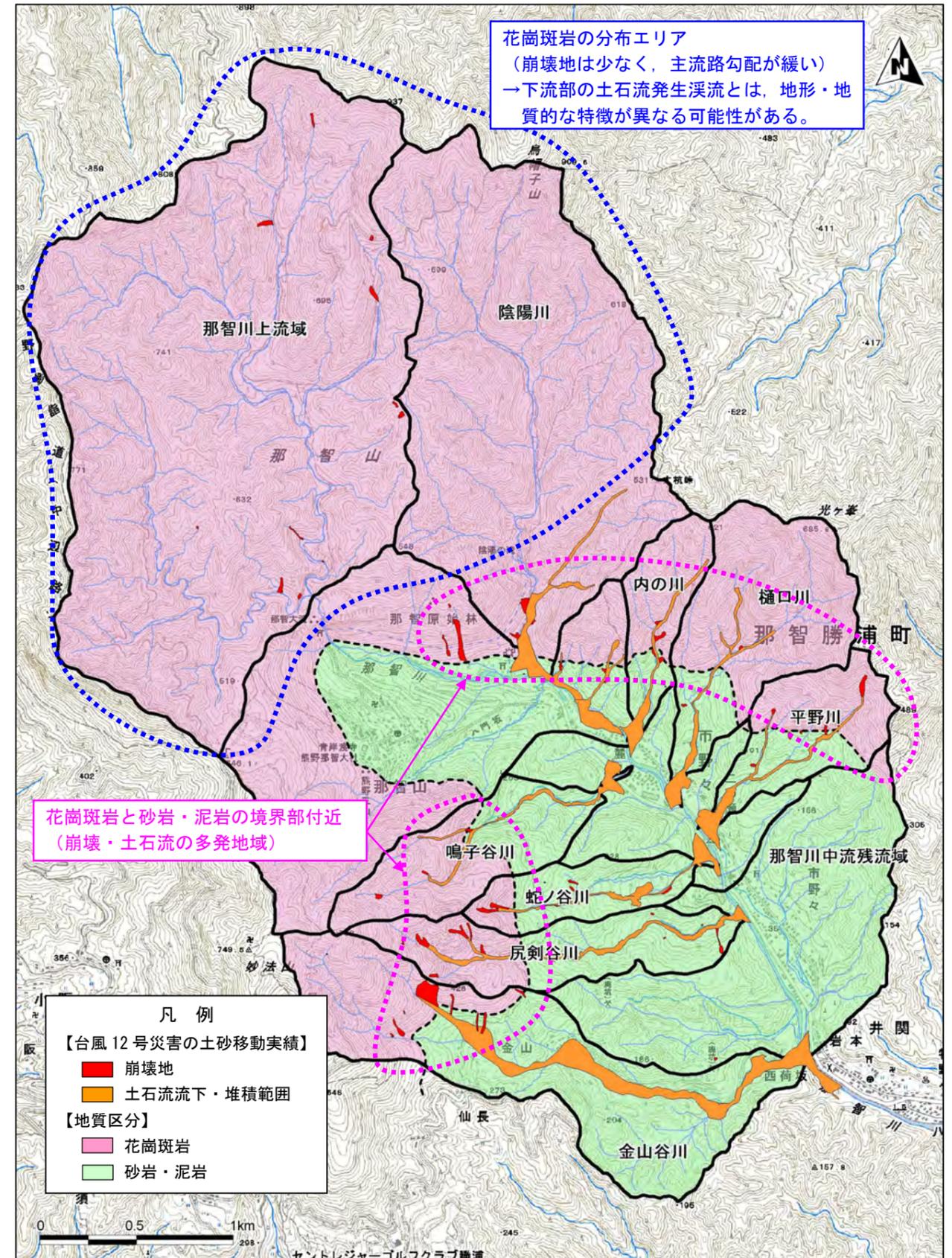


図 2.2 那智川流域の地質区分と平成 23 年台風 12 号災害時の土砂移動実績

(2) 問題点への対応

前項で挙げた問題点への対応を図るために、現地調査により那智川上流域及び陰陽川の土砂生産・流出状況を確認した。その結果を図 2.4 に示すとともに、特徴的な事項を以下に列挙した。

(那智川上流域及び陰陽川上流の土砂流出状況)

- ・那智川上流域及び陰陽川の主流路部を調査した結果、流水の痕跡や、支溪からの土石流形態での土砂流出 (図 2.4 の P9) は確認されるものの、溪床部からの土砂生産はほとんど確認されなかった (図 2.4 の P1,P2,P4,P5,P6,P8,P10)。
- ・溪床部からの土砂生産が生じていない区間は、比較的緩勾配の区間であり、その上限は概ね勾配 8 度であった。

計画生産土砂量は、全区間（露岩区間は除く）で溪床部からの土砂生産が生じるものとしているが、上記の台風 12 号災害時の土砂流出実態を踏まえると、那智川上流域と陰陽川上流部では主流路部（高次河道）での溪床生産土砂を多く見込んでいる可能性がある。

そこで、台風 12 号災害時の土砂流出状況を踏まえて、那智川上流域と陰陽川上流部について、土砂生産の生じていない勾配 8 度未満の区間における溪床生産土砂は見込まずに土砂量を算定することとした。その結果、溪床生産土砂量は 698,121m³から 590,231m³となった。しかし、実際は顕著な土砂流出が生じていないことから、現在の算定値でも土砂生産されない区間から多くの溪床生産土砂量を見込んでいる可能性がある。

表 2.3 計画生産土砂量（溪床生産土砂量の見直し）

单元区分	流域面積 (km ²) ①	計画規模降雨による生産土砂量(m ³)			比生産土砂量 (m ³ /km ²) ④/①
		崩壊生産土砂量 ②	溪床生産土砂量 ③	生産土砂量 ④=②+③	
那智川上流域	4.72	13,981	97,794	111,775	23,681
陰陽川	2.77	11,616	161,610	173,226	62,536
内の川	0.29	5,523	22,743	28,266	97,469
残流域①(二ノ瀬橋上流)	2.26	30,557	19,917	50,474	22,334
樋口川	0.83	12,083	53,778	65,861	79,351
平野川	0.43	10,222	30,863	41,085	95,547
鳴子谷川	0.54	9,439	49,059	58,498	108,330
蛇ノ谷川	0.32	3,121	19,182	22,303	69,697
残流域②(市野々橋上流)	0.65	207	5,014	5,221	8,032
尻剣谷川	0.56	7,770	39,379	47,149	84,195
金山谷川	1.37	12,757	87,388	100,145	73,099
残流域③(源道橋上流)	1.45	237	3,504	3,741	2,580
計画基準点 (合計)	16.19	117,513	590,231	707,744	43,715

現地調査のみの確認においても、那智川上流域と陰陽川の計画土砂量は上記の通り修正が生じる。

そのため那智川流域全体の計画土砂量については、更に詳細な調査を実施した上で今後決定していく必要がある。

2.2 今後の計画生産土砂量算出に関する調査等

計画生産土砂量（崩壊生産土砂量、溪床生産土砂量）は、台風 12 号災害の実績に基づき算出しており、土砂量算出にあたって考慮している地質区分や、侵食を受ける不安定土砂の分布厚は、これまでに実施された調査結果に基づくものである。(図 2.3 上図)。

一方、現在、那智川流域では下記の調査を継続中であり、今後、さらに詳細な地質区分や土砂生産に関わる微地形分布 (図 2.3 下図)、不安定土砂の平面的な分布等が把握されることになる。したがって、これらの調査で明らかになった事項を反映させて、計画生産土砂量のさらなる精度の向上に努める必要がある。

- 地質調査（ボーリング調査、標準貫入試験、弾性波探査等）
 - 不安定土砂の分布厚の把握、空中電磁探査のための基礎資料取得
- 空中電磁探査
 - 不安定土砂の平面的・垂直的な分布の把握

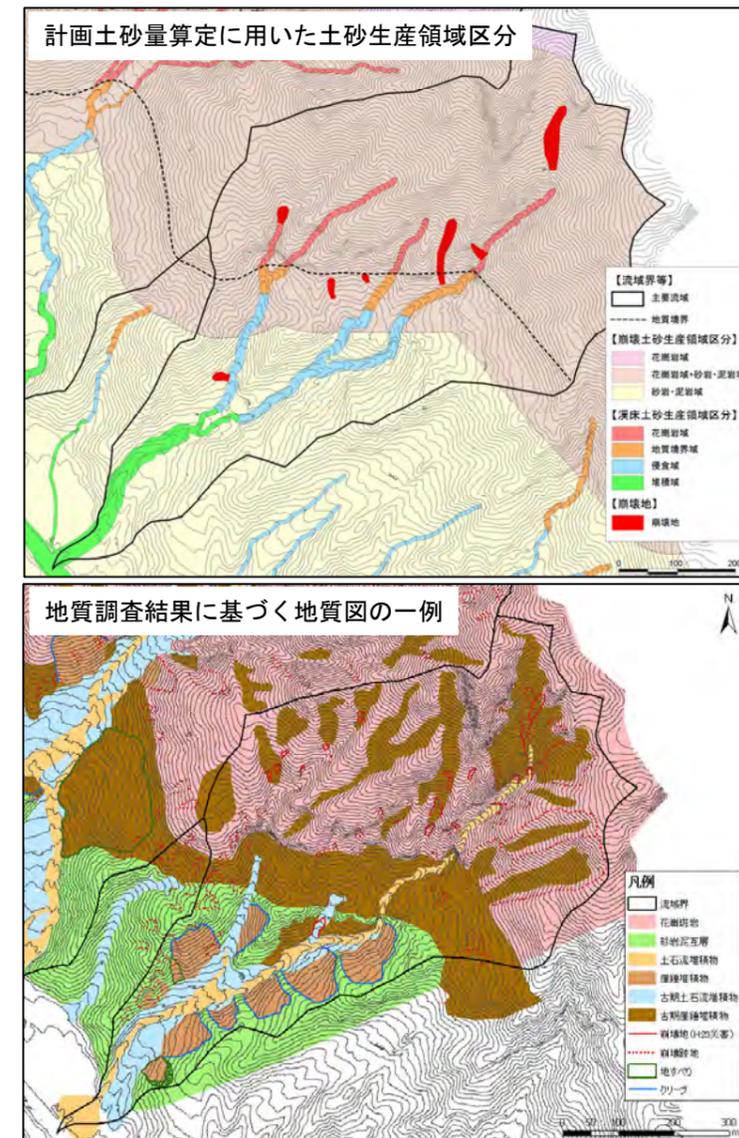


図 2.3 「計画土砂量算定に用いた土砂生産領域区分」と「地質調査結果に基づく地質図」の比較

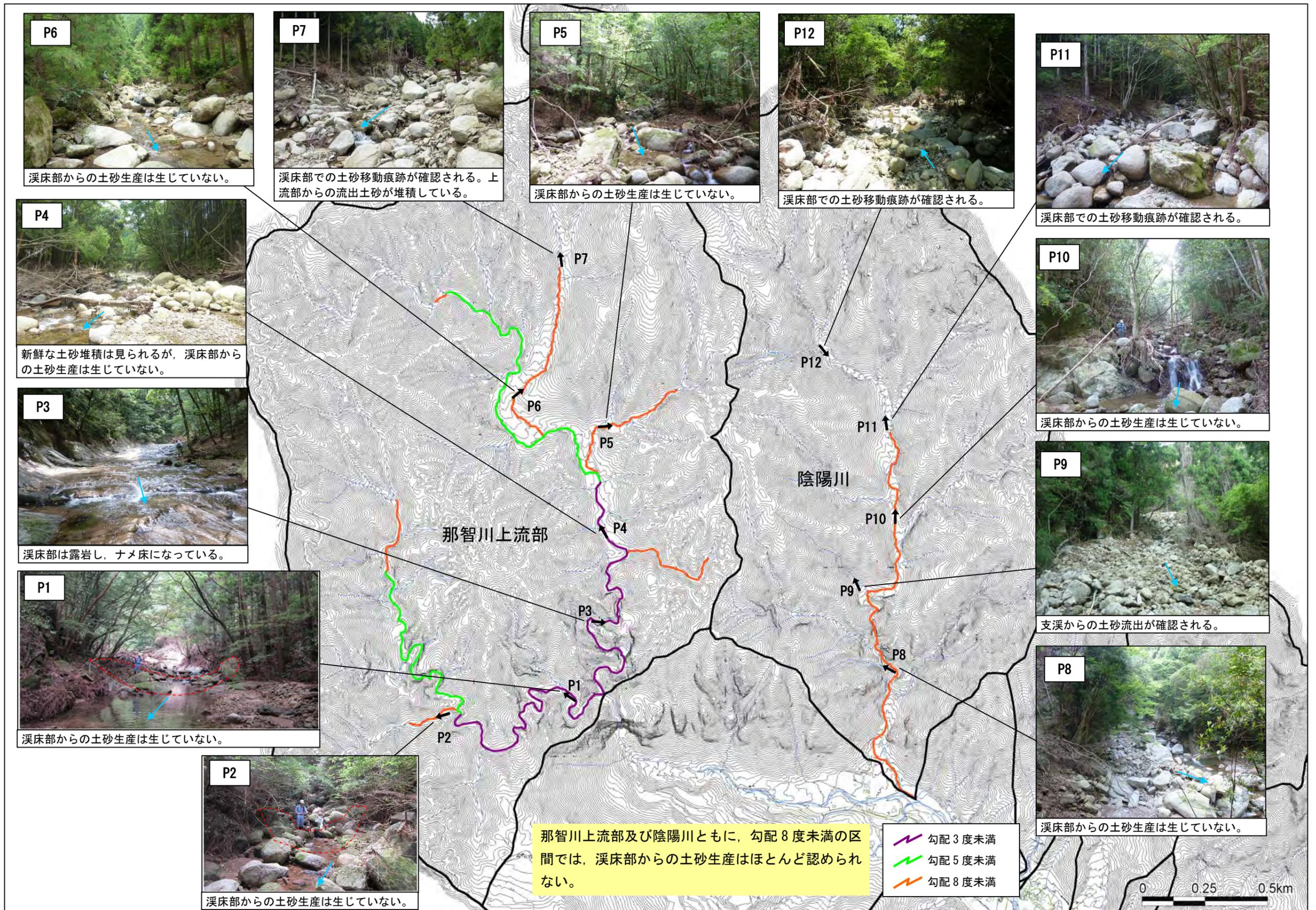


図 2.4 那智川上流部及び陰陽川の土砂移動状況

2.3 特定緊急砂防事業で対象とする土砂量について

今後5ヵ年程度の特定緊急砂防事業では、再度災害防止の観点から台風12号災害時に土石流が発生した溪流を対象とし、各溪流で台風12号災害時と同規模の降雨（計画規模降雨）で生産・流出する恐れのある土砂量に対し、対策を実施することとする。

ここで、特定緊急砂防事業で対象とする計画流出土砂量の考え方は、以下のとおりである。

- ・土石流発生溪流では、当該溪流内で土砂生産の生じなかった支渓についても、今後、土砂生産・流出の恐れがあるものとして、対象土砂量に見込むこととする。
- ・土石流発生溪流以外（残流域）からも那智川本川に土砂が流入する恐れがあるため、残流域からの流出土砂量についても整備対象土砂量として計上する。
- ・今回算定した生産土砂量が実績の生産土砂量を下回る尻剣谷川においては、実績の生産土砂量を計画生産土砂量とする。
- ・那智川上流域と陰陽川上流部は、台風12号災害時に顕著な土砂流出は生じておらず、当面の整備優先度は低いと考えられる。しかし、陰陽川では実際に土石流が発生していることから、実績値を計画生産土砂量とする。

よって、計画流出土砂量 707,744m³のうち、那智川上流域と陰陽川上流部を除く 464,555m³を特定緊急整備砂防事業の整備対象土砂量とする。

表 2.4 台風12号災害時の土砂移動実績に基づく計画土砂量（特定緊急砂防事業の整備対象土砂量）

単元区分	流域面積 (km ²) ①	計画生産土砂量(m ³)			比生産土砂量 (m ³ /km ²) ④/①
		崩壊生産土砂 ②	溪床生産土砂 ③	生産土砂量 ④=②+③	
陰陽川(陰陽川下流部)	0.48	5,357	29,582	34,939	72,790
内の川	0.29	5,523	22,743	28,266	97,469
残流域①(二ノ瀬橋上流)	2.26	30,557	19,917	50,474	22,334
樋口川	0.83	12,083	53,778	65,861	79,351
平野川	0.43	10,222	30,863	41,085	95,547
鳴子谷川	0.54	9,439	49,059	58,498	108,330
蛇ノ谷川	0.32	3,121	19,182	22,303	69,697
残流域②(市野々橋上流)	0.65	207	5,014	5,221	8,032
尻剣谷川	0.56	17,103	36,919	54,022	96,468
金山谷川	1.37	12,757	87,388	100,145	73,099
残流域③(源道橋上流)	1.45	237	3,504	3,741	2,580
計画基準点(合計)	9.18	106,606	357,949	464,555	50,605

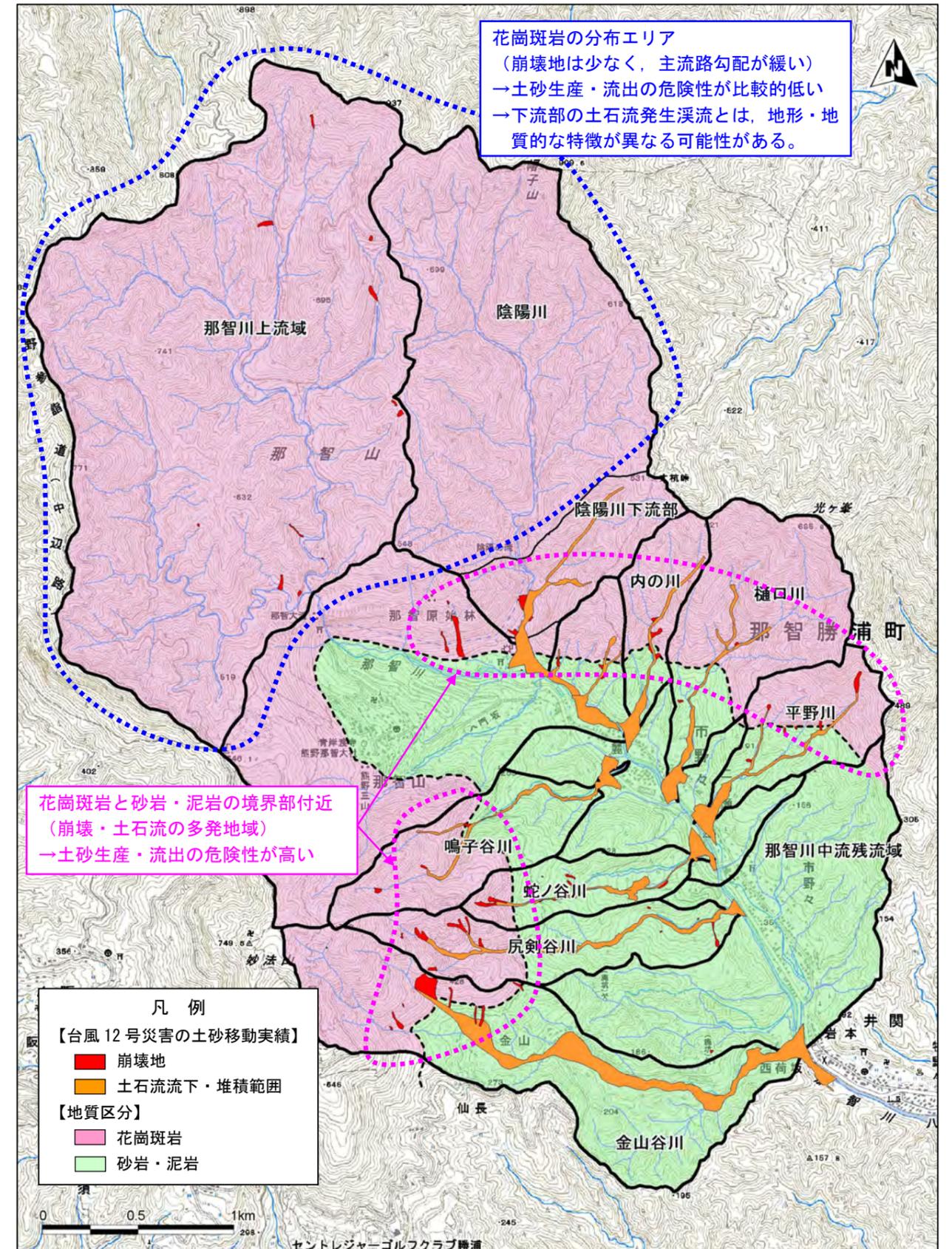


図 2.5 那智川流域の地質区分と平成23年台風12号災害時の土砂移動実績

3. 土砂処理計画（施設配置計画案）

3.1 土砂処理方針

災害発生後に実施された各種調査結果等から、平成 23 年台風 12 号で発生した土砂移動現象および、その被害を総括すると、下記の通りである。

- ①支溪流内で発生した土砂移動現象は、**斜面崩壊、土石流の発生、流下、堆積、氾濫**であり、生じた被害は、**土石流の直撃による人命・家屋等、土石流の拡大侵食に伴う田畑の流出、土砂堆積等**である。
- ②那智川本川で発生した土砂移動現象は、**土石流の氾濫、土砂・流木の異常堆積による土砂氾濫**であり、生じた被害は、**土砂氾濫に伴う浸水等の被害**である。特に**支溪流から那智川本川河道内に流入した土石流・流木等によって一時的に閉塞した本川河道からの土砂氾濫が被害を甚大なものとした。**

上記を踏まえ、土砂処理方針は、支溪流内と那智川本川とに区分して立案する。

（1）支溪流の土砂処理方針

■土砂処理の目的

支川谷出口部に存在する保全対象への直接的な土砂災害を防止するとともに、**那智川本川への土石流・流木等の流入を抑制**する。

■土砂処理方針

- 支溪流から流出する土砂・流木等について、平成 23 年台風 12 号災害規模の土砂・流木量については支川流域内で 100%捕捉することを基本とする。

土砂・流木流出抑制

支溪流内での土砂処理方針として、土砂生産抑制（主な土砂生産源である強風化花崗岩分布域や、溪床堆積土砂が厚く堆積している区間からの土石流の発生や拡大を抑制する）も考えられるが、次の理由より、土砂処理効率の高い支溪下流部における土砂流出抑制を基本とした。

- 主な土砂生産源となる区間は流域の中・上流域となり、当該箇所での砂防施設施工は工事用道路等の整備を考慮すると効率的でないため。
- 平成 23 年台風 12 号災害で土砂生産が生じている区間は対策箇所の特定が容易であるが、計画規模降雨時により新規に土砂生産の生じる区間の特定は難しく、効率的な土砂生産抑制は困難と考えられるため。

（2）那智川本川の土砂処理方針

■那智川本川での対策の必要性

平成 23 年台風 12 号災害時の本川における氾濫被害を拡大させた土砂・流木の大半は、支溪流から流出している。また、那智川本川（源道橋～那智大滝）は、勾配 1/30 未満と緩勾配で、台風 12 号災害時においても当該区間からの土砂生産はほとんど生じておらず、基本的には堆積区間となっていることから、**土砂流出抑制は支溪流の対策を優先することとする。**

しかし、台風 12 号災害で生じたような**トラブルスポットを起点とした広域的な氾濫被害を防止**するうえで、以下の観点から本川上で土砂流出抑制を目的とした対策を講じる必要がある。

○支溪流対策を実施しない残流域からの土砂・流木の流出への対応

→対策を実施する支溪流以外にも、那智川本川に流入する支溪流（山ひだ状の斜面も含む）があり、このような溪流（残流域）から土砂・流木が流出する可能性がある。

○支溪流からの流水による溪流保全工の背後地盤からの土砂・流木等の流出への対応

→支溪流では、計画規模降雨時に発生する土砂・流木の流出抑制は図るが、土地利用状況から計画規模降雨時の流水を通過できる断面は確保できないため、溢水によって溪流保全工の背後地盤から土砂・流木等が流出する可能性がある。

■土砂処理の目的

支溪流や、支溪流対策の対象とはならない残流域から流出した土砂・流木等による**狭窄部等での河積阻害と、それに伴う土砂・洪水氾濫被害の軽減**を図る。

■土砂処理方針

- 残流域等から本川河道区間内に流入する恐れのある土砂・流木等を本川河道区間内で捕捉する。

土砂・流木流出抑制

3.2 施設配置方針

(1) 支溪流の施設配置方針

那智川流域は、本川河道沿いに宅地等の土地利用がなされており、平成 23 年台風 12 号災害では、支溪流から流出した土石流・流木により、支溪流直下に存在する保全対象に甚大な被害が生じた。土石流が発生した支溪流では、現状でも多くの不安定土砂が残存し、中小出水時での再移動が懸念される。以上を踏まえ、保全対象と隣接する基幹砂防堰堤については、不透過型を基本とする。

また、台風 12 号災害時には流木の流出により、本川狭窄部等で河道閉塞が生じ土砂氾濫被害が拡大した。今後も崩壊等に伴い流木の流出による災害が懸念されることから、基幹砂防堰堤で処理しきれない土砂や流木については、上流側に透過型砂防堰堤を設置し、土砂及び流木の捕捉効果を高める。

■支溪流の施設配置方針

- ・最下流の基幹砂防堰堤は、流域内の不安定土砂の流出を確実に抑制する。



- ・流域内 2 基目の砂防堰堤は、土砂・流木処理の捕捉効果を高める。



- ・支溪流に配置する砂防堰堤は、土石流の捕捉空間を確保するために、適切に除石管理を行う。

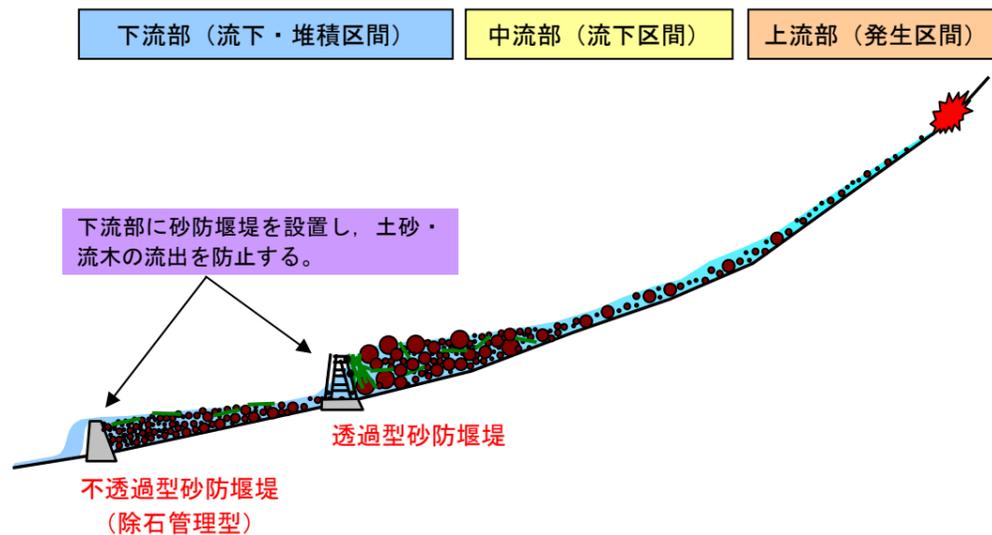


図 3.1 支川流域の対策イメージ

(2) 那智川本川の施設配置方針

本川の狭窄部等での河積阻害とそれに伴う土砂・洪水氾濫の軽減を図るため、土砂・流木等を本川河道区間内で捕捉する。土砂の捕捉は、トラブルスポット（上流より二ノ瀬橋付近、市野々橋付近）の上流側に堆積空間を設け、面的に土砂を堆積させることで、下流への流出を軽減させる。

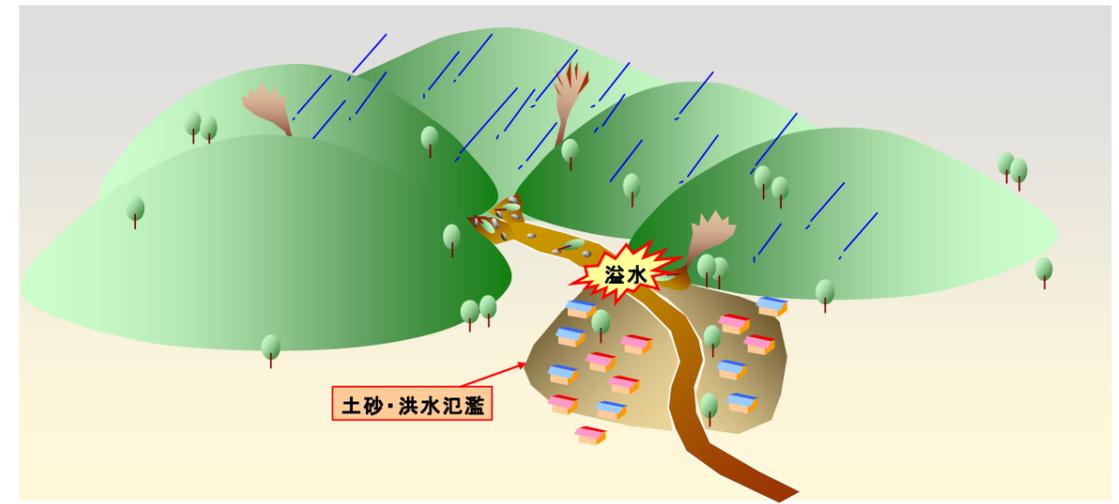
また、流木の捕捉は、上記の区間に流木捕捉工を設けることで下流への流出を軽減させる。

■本川の施設配置方針

- ・トラブルスポットの上流側で面的に土砂を堆積させる。流木も捕捉できるような構造とする。



- ・本川に配置する堆積工は、本川河道に流入する土砂・流木の捕捉空間を確保するために、適切に除石管理を行う。



トラブルスポット上流側で堆積工の整備

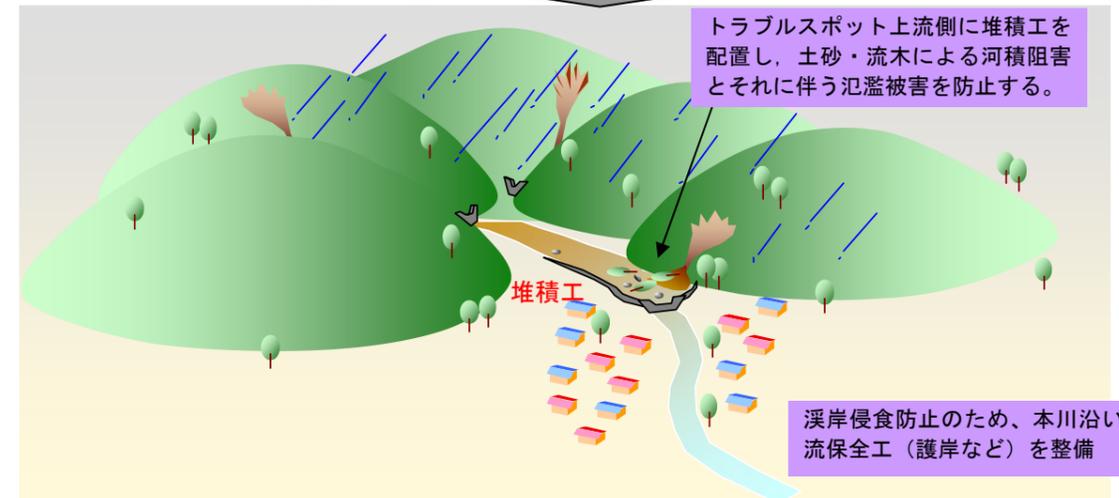


図 3.2 那智川本川の対策イメージ

3.3 施設整備計画

直轄砂防事業の事業期間を念頭において、段階的・優先的に整備すべき施設を以下のように設定した。

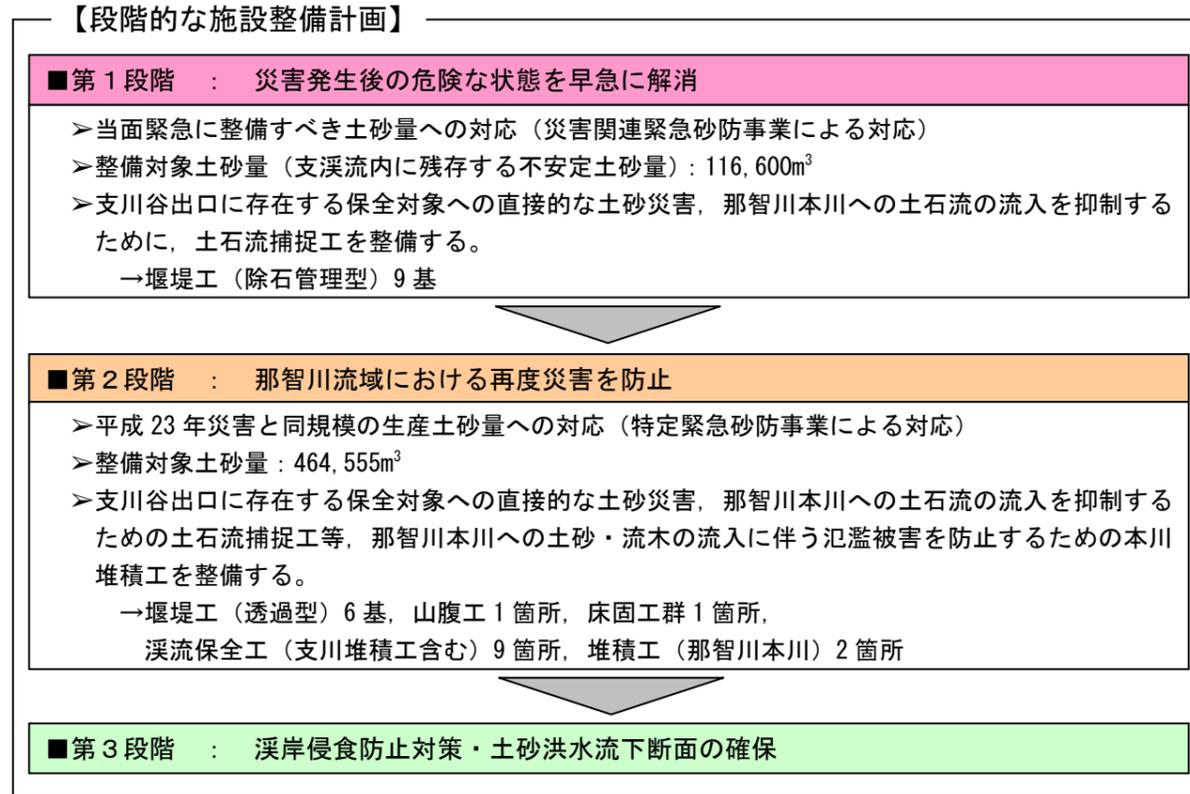


表 3.1 各整備段階の整備対象土砂量と土砂整備率

支川名	流域面積 (m ²)	対象土砂量			整備土砂量及び土砂整備率				
		第1段階 ① (m ³)	第2段階 ② (m ³)	計 ③=①+② (m ³)	第1段階		第2段階		
					整備土砂量 ④ (m ³)	土砂整備率 ⑤=④/① (%)	整備土砂量 【第1段階 +第2段階】 ⑦ (m ³)	土砂整備率 ⑧=⑦/③ (%)	第2段階 に対する 土砂整備率 ⑥=④/③ (%)
那智川上流域	4.72	—	—	—	—	—	—	—	—
陰陽川下流部	2.77	14,600	20,339	34,939	18,788	100.0%	53.8%	34,939	100.0%
内の川	0.29	4,000	24,266	28,266	4,671	100.0%	16.5%	28,266	100.0%
残流域(二ノ瀬橋上流)	2.26	—	50,474	50,474	0	—	0.0%	50,474	—
計算点:二ノ瀬橋地点	10.04	18,600	95,079	113,679	23,459	100.0%	20.6%	113,679	100.0%
樋口川	0.83	12,500	53,361	65,861	16,507	100.0%	25.1%	65,861	100.0%
平野川	0.43	18,400	22,685	41,085	23,097	100.0%	56.2%	41,085	100.0%
鳴子谷川	0.54	15,700	42,798	58,498	11,997	76.4%	20.5%	58,498	100.0%
蛇ノ谷川	0.32	10,800	11,503	22,303	7,784	72.1%	34.9%	22,303	100.0%
残流域(市野々橋上流)	0.65	—	5,221	5,221	0	—	0.0%	5,221	—
計算点:市野々橋地点	12.81	76,000	230,647	306,647	82,844	100.0%	27.0%	306,647	100.0%
尻剣谷川	0.56	22,200	31,822	54,022	33,003	100.0%	61.1%	54,022	100.0%
金山谷川	1.37	18,400	81,745	100,145	30,636	100.0%	30.6%	100,145	100.0%
残流域(源道橋上流)	1.45	—	3,741	3,741	0	—	0.0%	0	—
計算点:源道橋地点	16.19	116,600	347,955	464,555	146,483	100.0%	31.5%	460,814	99.1%
計画基準点(合計)	16.19	116,600	347,955	464,555	146,483	100.0%	31.5%	460,814	99.1%

第1段階: 当面緊急に整備すべき土砂量(災関対応)

第2段階: 台風12号災害規模の流出土砂量(8支川+残流域)への対応(再度災害防止の観点から整備すべき土砂量)

表 3.2 計画施設一覧

支川名	工種	施設名(仮称)	整備段階		
			①: 第1段階 当面緊急に整備 すべき土砂量 への対応	②: 第2段階 再度災害防止 の観点から整備 すべき土砂量 への対応	③: 第3段階 那智川本川の 安全性確保 への対応
金山谷川	堰堤工	金山谷川1号砂防堰堤	○		
金山谷川	堰堤工	金山谷川2号砂防堰堤	○		
金山谷川	山腹工	金山谷川山腹工		○	
金山谷川	溪流保全工	金山谷川溪流保全工(堆積工他)		○	
尻剣谷川	堰堤工	尻剣谷川1号砂防堰堤	○		
尻剣谷川	堰堤工	尻剣谷川2号砂防堰堤		○	
尻剣谷川	溪流保全工	尻剣谷川溪流保全工		○	
蛇ノ谷川	堰堤工	蛇ノ谷川1号砂防堰堤	○		
蛇ノ谷川	堰堤工	蛇ノ谷川2号砂防堰堤		○	
蛇ノ谷川	溪流保全工	蛇ノ谷川溪流保全工		○	
鳴子谷川	堰堤工	鳴子谷川1号砂防堰堤	○		
鳴子谷川	堰堤工	鳴子谷川2号砂防堰堤		○	
鳴子谷川	溪流保全工	鳴子谷川溪流保全工		○	
平野川	堰堤工	平野川1号砂防堰堤	○		
平野川	堰堤工	平野川2号砂防堰堤		○	
平野川	溪流保全工	平野川溪流保全工		○	
樋口川	堰堤工	樋口川1号砂防堰堤	○		
樋口川	堰堤工	樋口川2号砂防堰堤		○	
樋口川	溪流保全工	樋口川溪流保全工		○	
内の川	堰堤工	内の川1号砂防堰堤	○		
内の川	堰堤工	内の川2号砂防堰堤		○	
内の川	溪流保全工	内の川溪流保全工		○	
陰陽川	堰堤工	陰陽川1号砂防堰堤	○		
陰陽川	堆積工	陰陽川堆積工		○	
那智川残流域	堆積工	那智川本川上流堆積工		○	
那智川残流域	堆積工	那智川本川中流堆積工		○	
那智川残流域	溪流保全工	那智川本川溪流保全工 (二ノ瀬橋上流~ 平野川合流点付近)			○
那智川残流域	溪流保全工	那智川本川溪流保全工 (市野々橋上流~源道橋上流)			○

※第2段階で整備する溪流保全工について

第1段階整備でH23災害時の発生土砂量に対して整備率50%を確保できる支溪流(尻剣谷川, 平野川)では早期に着手する。その他の溪流は, 第2段階の堰堤工の整備後に着手する。

※施設効果量は, 今後, 詳細設計等を踏まえて確定する。

4. 景観対策

4.1 景観対策実施箇所及び実施手順

(1) 景観対策実施箇所

景観対策実施箇所は、砂防事業実施箇所の視点場からの「見え方」別に整備目標を立案し、次に示すランク区分を行った。

表 4.1 事業箇所の見え方と景観対策ランク

ランク	事業箇所の見え方	整備目標
Aランク	事業箇所が見通せ、遮蔽等の対策ができない場合	地域の代表的な景観を積極的に創出する対策を行う（例えば、自然石を用いた修景）。
Bランク	部分的に対象箇所が見通せ、遮蔽等の対策ができない場合	周囲の景観と違和感のない修景を行う（例えば、擬石型柵を用いた修景）。
Cランク	部分的に対策箇所が見通せ、遮蔽等の対策が可能な場合、対策箇所が見通せない場合	従来から実施されている修景対策を行う（例えば、化粧型柵等を用いた修景）。

視点場は那智川流域内の主要な動線である次の道路とし、対象施設の見え方と地域景観対策の方針は図 4.1 と表 4.2 に示す通りとした。

視点場とする主要道路

- ・ 熊野古道
- ・ 主要地方道 46 号線
- ・ 遊歩道（陰陽川を縦断）
- ・ 主要地方道 43 号線

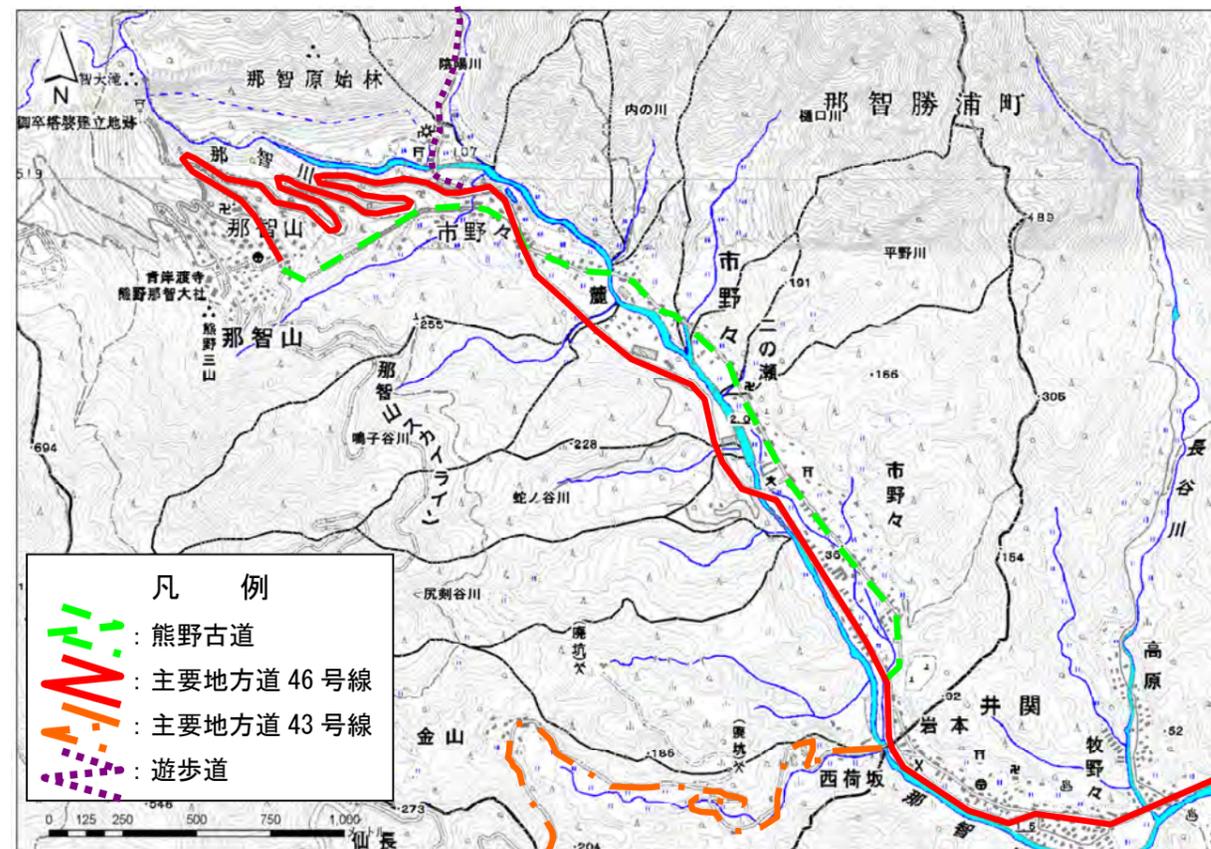


表 4.2 視点場からの見え方と各整備箇所の景観対策ランク

流域	対策箇所	陰陽川			内の川			樋口川			平野川		
		渓流保全工	基幹砂防堰堤	上流側砂防堰堤									
見通しの状況	熊野古道	×	×	○	○	○	○	△	×	○	○	×	
	主要地方道	×	×	○	○	○	×	×	×	○	○	×	
	地域住民	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	×	
施工後の工夫	遮蔽スペースの有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	あり	なし	なし	なし	なし	
対策の考え方		A※	A※	A	A	A	A	B	C	A	A	C	

※ 陰陽川は主要動線に準ずる遊歩道が流域内を縦断し、遊歩道を視点場とした場合に観光客から施設を見通すことが可能であるため対策ランクはAとした。

流域	対策箇所	金山谷川			尻剣谷川			蛇ノ谷川			鳴子谷川		
		渓流保全工	基幹砂防堰堤	上流側砂防堰堤									
見通しの状況	熊野古道	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	△	×
	主要地方道	○	×	×	○	○	×	○	○	×	○	△	×
	地域住民	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	△	×
施工後の工夫	遮蔽スペースの有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	あり	なし	なし	あり	なし
対策の考え方		A	B※	B※	A	B	C	A	B	C	A	B	C

※ 金山谷川は主要動線に準ずる主要地方道 43 号線が流域内を縦断するため、地域住民からの視点場があるものとして基幹砂防堰堤、上流側砂防堰堤は対策ランク B とした。

対策箇所が見通せる場合 : ○

部分的に見通せる部場合 : △

対象箇所が見通せない場合 : ×

(2) 景観対策の実施手順

景観対策の実施に際して、設計時・施工時・管理時の各段階において次の手順でチェックを行う。

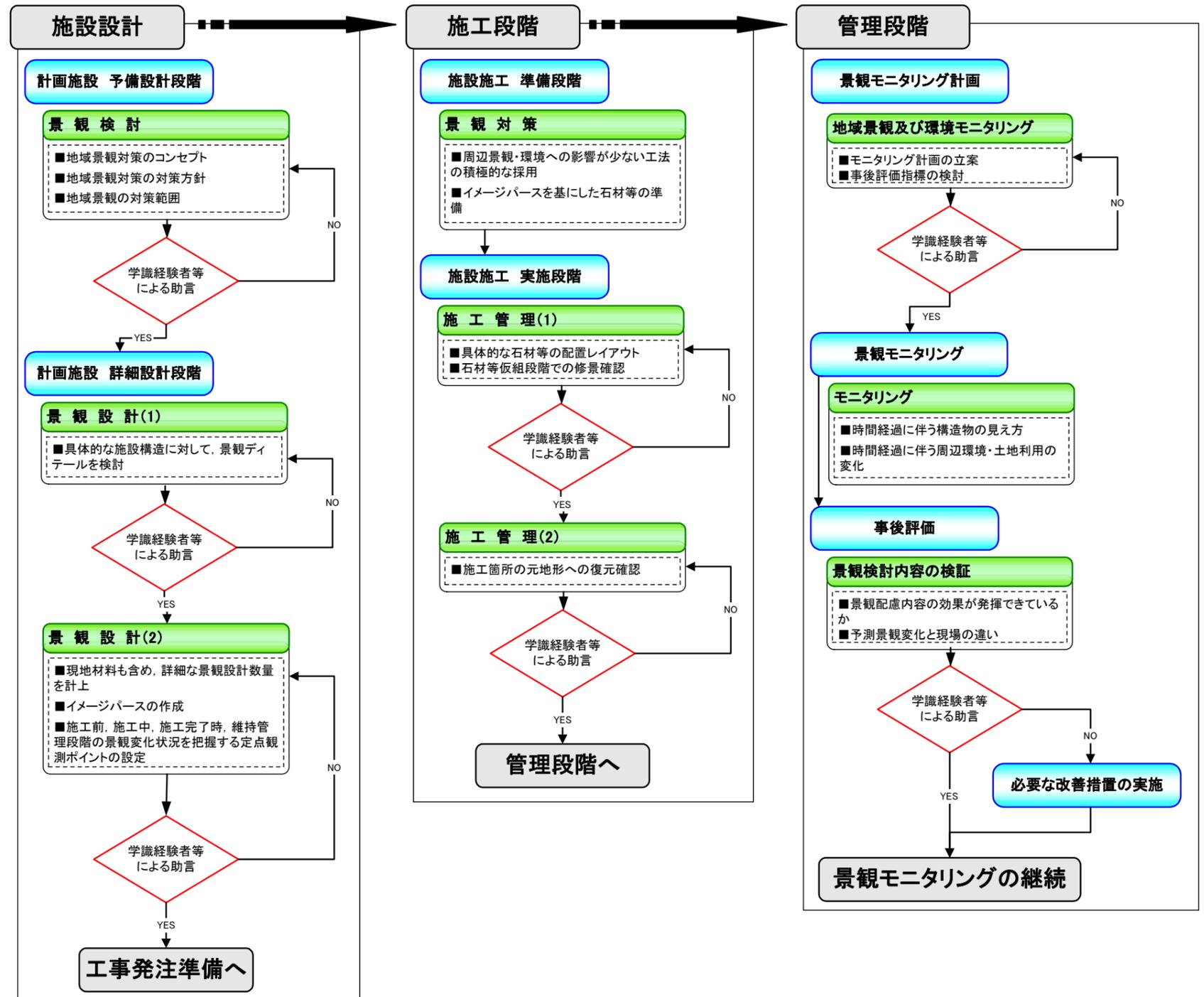
なお、この実施手順で景観対策を実施する施設は、「地域景観対策ランク B」以上の事業箇所とし、次に示す箇所を対象とする。

今後は各整備プロセスにおいて、この景観対策実施手順に基づいたチェックプロセスにより地域景観対策のブラッシュアップを図るものとする。

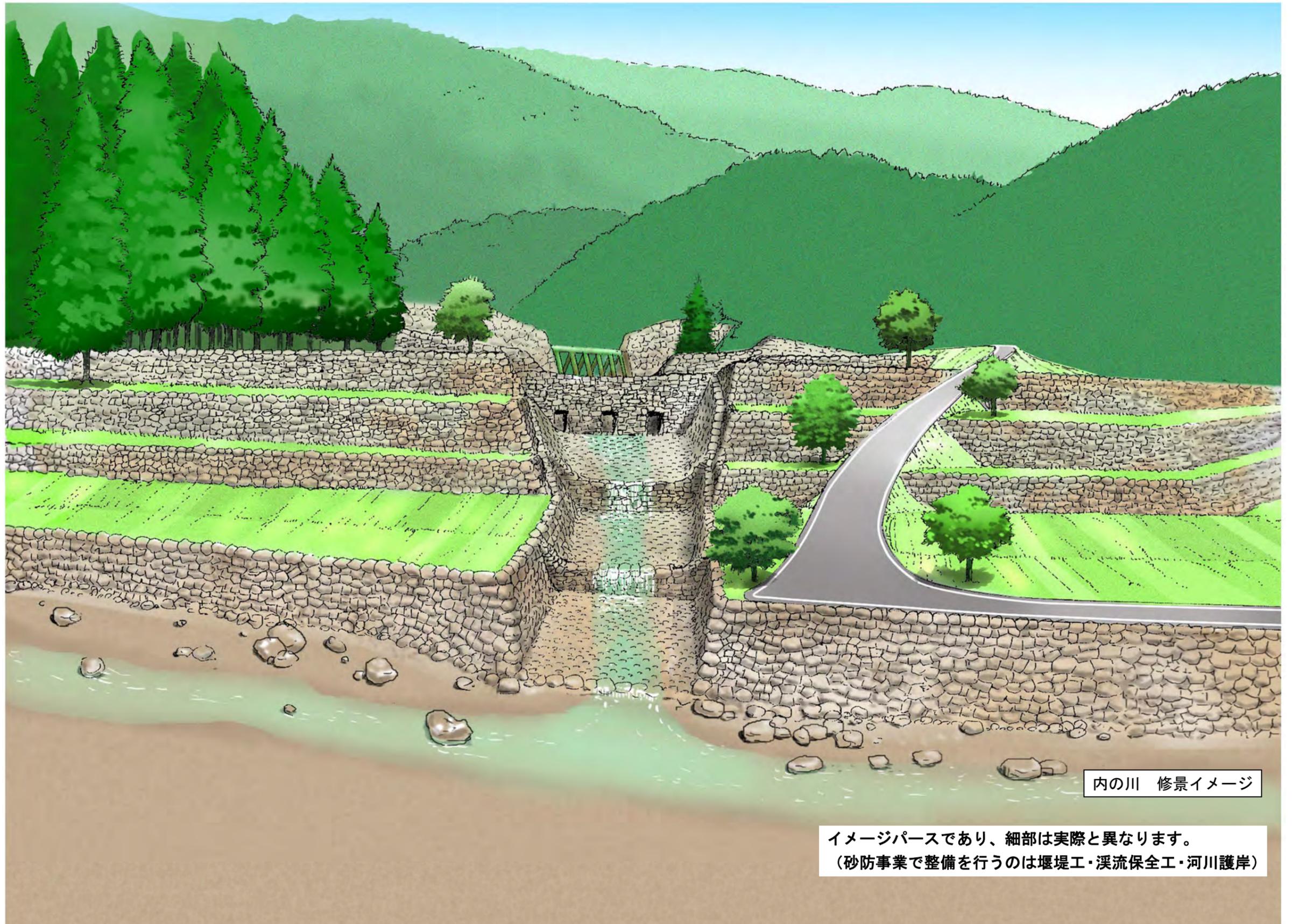
表 4.3 実施手順を踏まえて景観対策を実施する「対策ランク B」以上の施設一覧

通し番号	支川名	工種	施設名 (仮称)	景観検討ランク
1	金山谷川	堰堤工	金山谷川1号砂防堰堤	B
2	金山谷川	堰堤工	金山谷川2号砂防堰堤	B
4	金山谷川	堆積工	金山谷川堆積工	B
6	金山谷川	溪流保全工	金山谷川溪流保全工(堆積工)	A
7	尻剣谷川	堰堤工	尻剣谷川1号砂防堰堤	B
9	尻剣谷川	溪流保全工	尻剣谷川溪流保全工	A
10	蛇ノ谷川	堰堤工	蛇ノ谷川1号砂防堰堤	B
12	蛇ノ谷川	溪流保全工	蛇ノ谷川溪流保全工	A
13	鳴子谷川	堰堤工	鳴子谷川1号砂防堰堤	B
15	鳴子谷川	溪流保全工	鳴子谷川溪流保全工	A
16	平野川	堰堤工	平野川1号砂防堰堤	A
18	平野川	溪流保全工	平野川溪流保全工	A
19	樋口川	堰堤工	樋口川1号砂防堰堤	B
21	樋口川	溪流保全工	樋口川溪流保全工	A
22	内の川	堰堤工	内の川1号砂防堰堤	A
23	内の川	堰堤工	内の川2号砂防堰堤	A
24	内の川	溪流保全工	内の川溪流保全工	A
25	陰陽川	堰堤工	陰陽川1号砂防堰堤	A
26	陰陽川	堆積工	陰陽川堆積工	A
27	那智川残流域	堆積工	那智川本川上流堆積工	A
28	那智川残流域	堆積工	那智川本川中流堆積工	A
29	那智川残流域 (二の瀬橋上流 ~平野川合流点付近)	溪流保全工	那智川本川溪流保全工	A
30	那智川残流域 (市野々橋上流 ~源道橋上流)	溪流保全工	那智川本川溪流保全工	B※

砂防堰堤 : 10 基 (うち A : 4 基, B : 6 基)
 溪流保全工 : 8 箇所 (うち A : 8 箇所, B : なし)
 堆積工 : 4 箇所 (うち A : 3 箇所, B : 1 箇所)

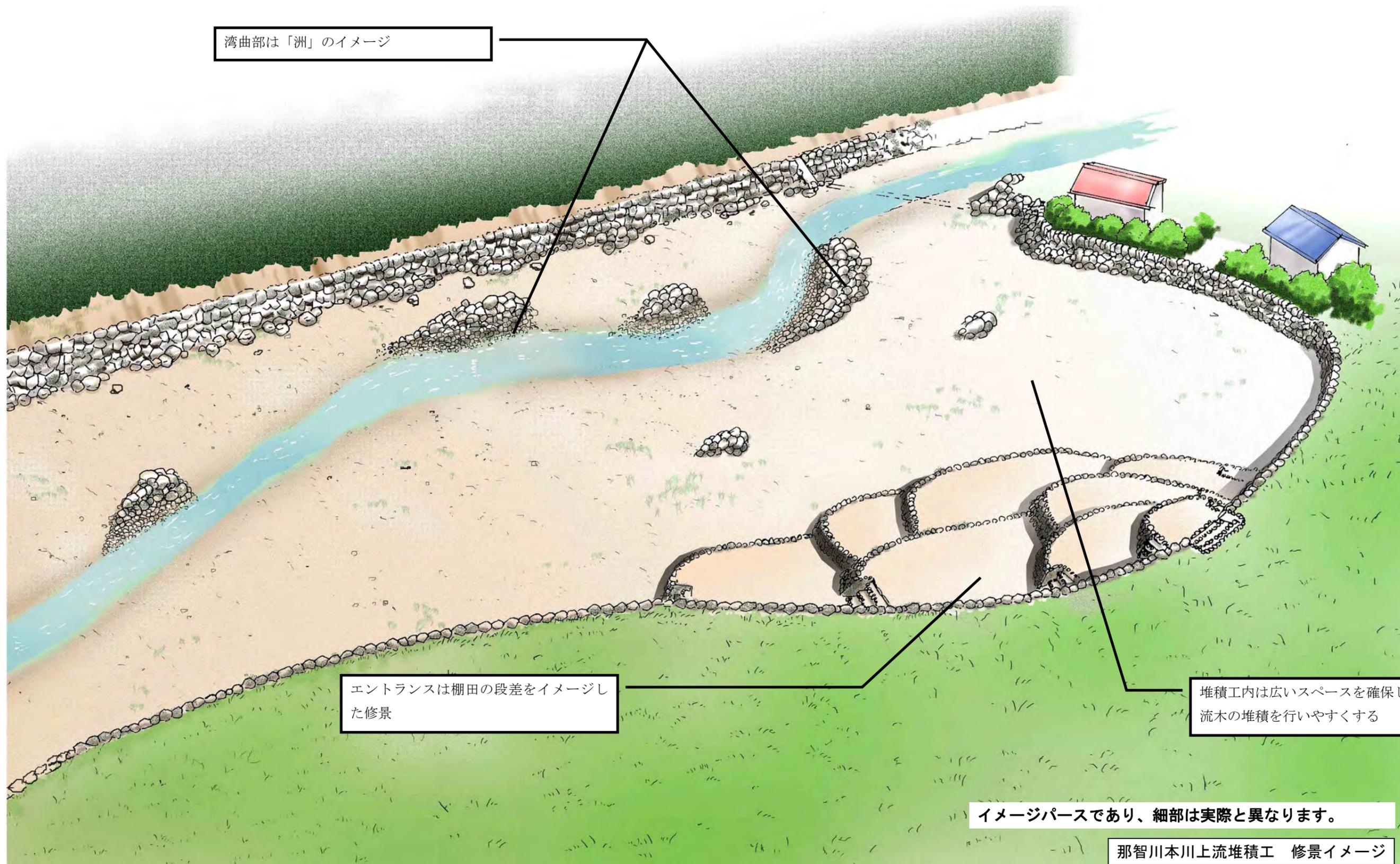


4.2 景観対策事例



内の川 修景イメージ

イメージパースであり、細部は実際と異なります。
(砂防事業で整備を行うのは堰堤工・溪流保全工・河川護岸)



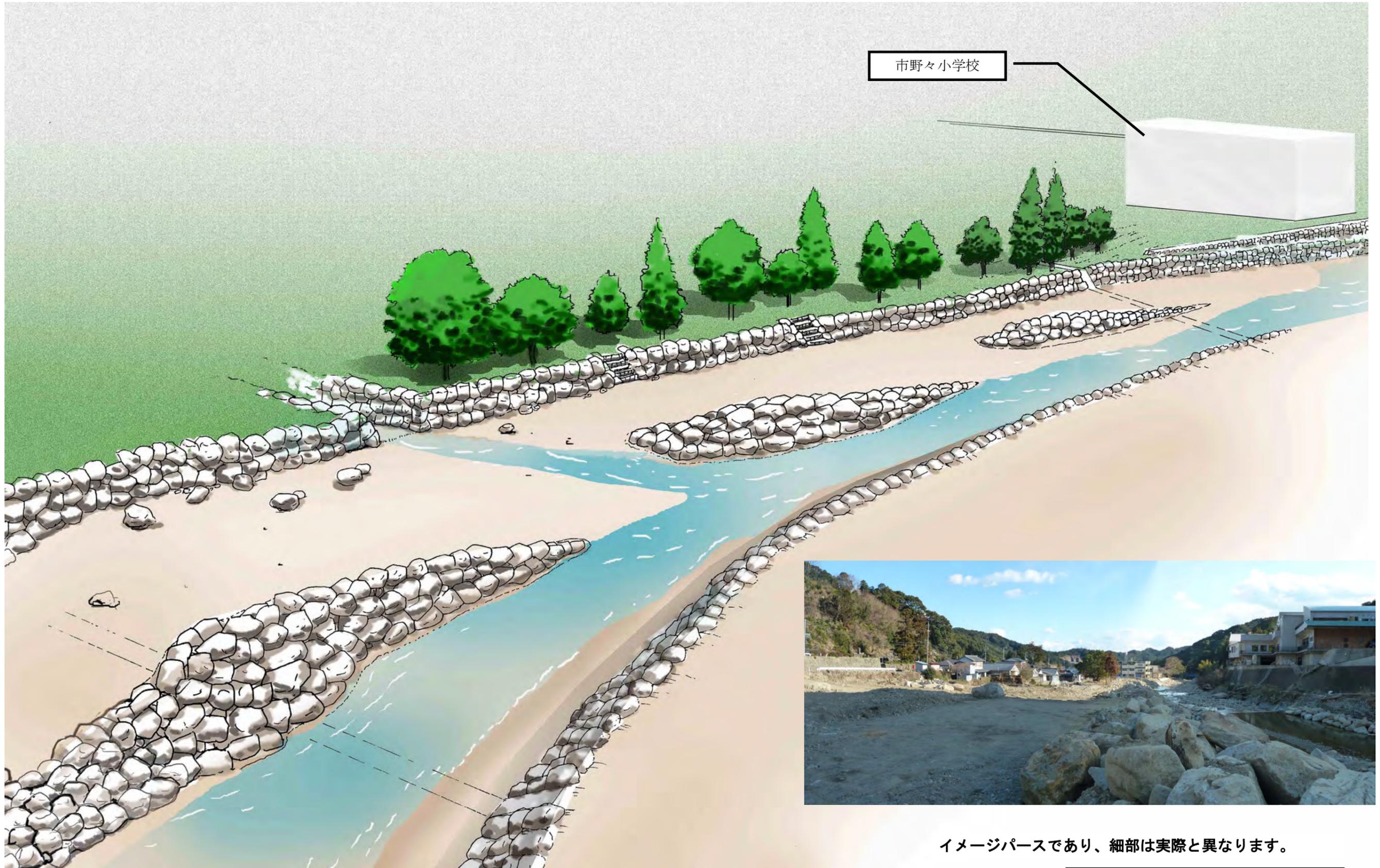
湾曲部は「洲」のイメージ

エントランスは棚田の段差をイメージした修景

堆積工内は広いスペースを確保し、土砂・流木の堆積を行いやすくする

イメージパースであり、細部は実際と異なります。

那智川本川上流堆積工 修景イメージ



イメージパースであり、細部は実際と異なります。

那智川本川下流堆積工 修景イメージ