

図 4-4-1

河川	羅臼川
断面名	河床断面図
縮尺	縦：1/5,000 横：1/400

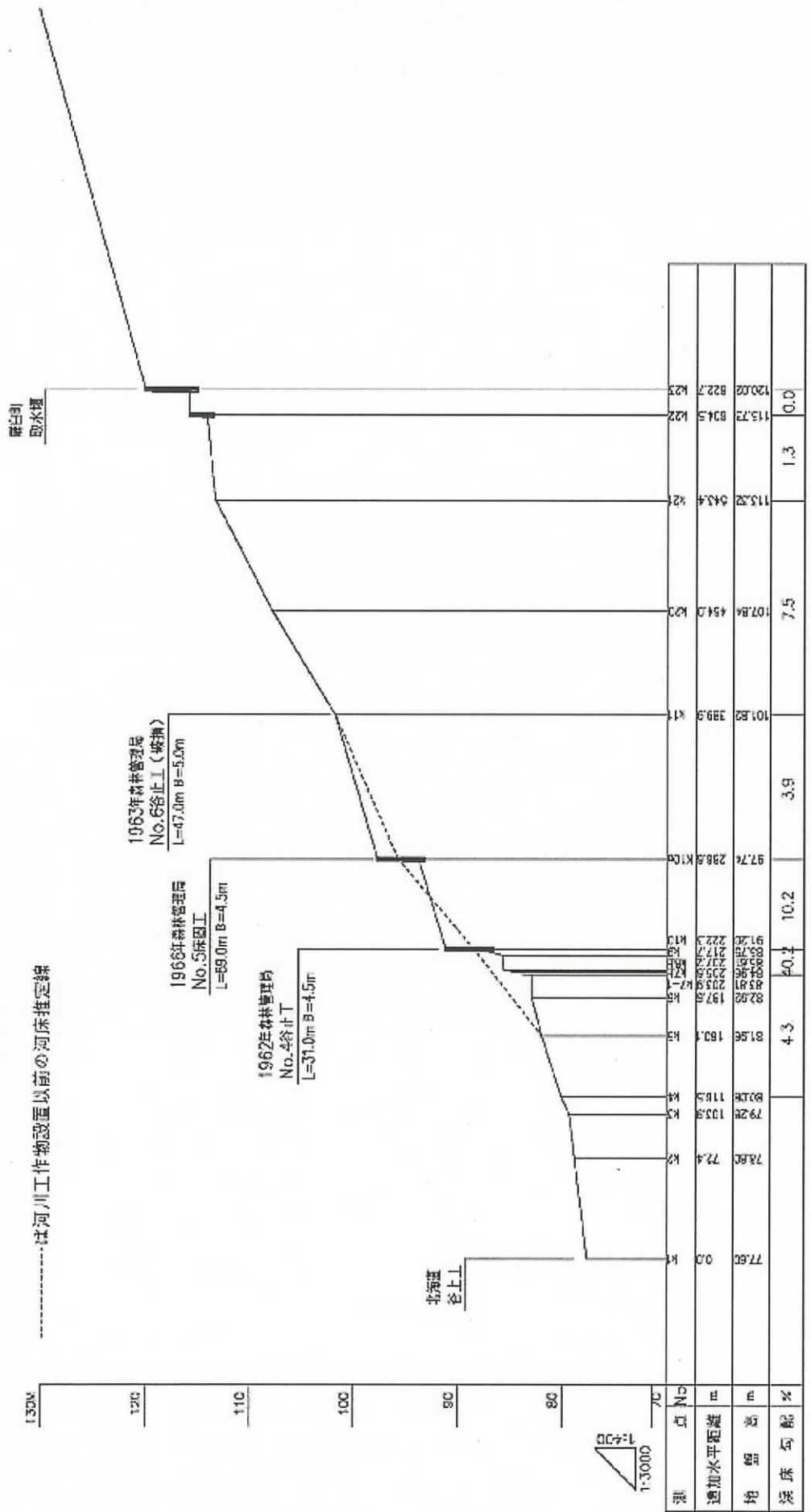


図 4-4-2

河川	粟田川
図面名	河床縦断面図
縮尺	横: 1/3,000 縦: 1/500

-----は河川工物設置以前の河床推定線

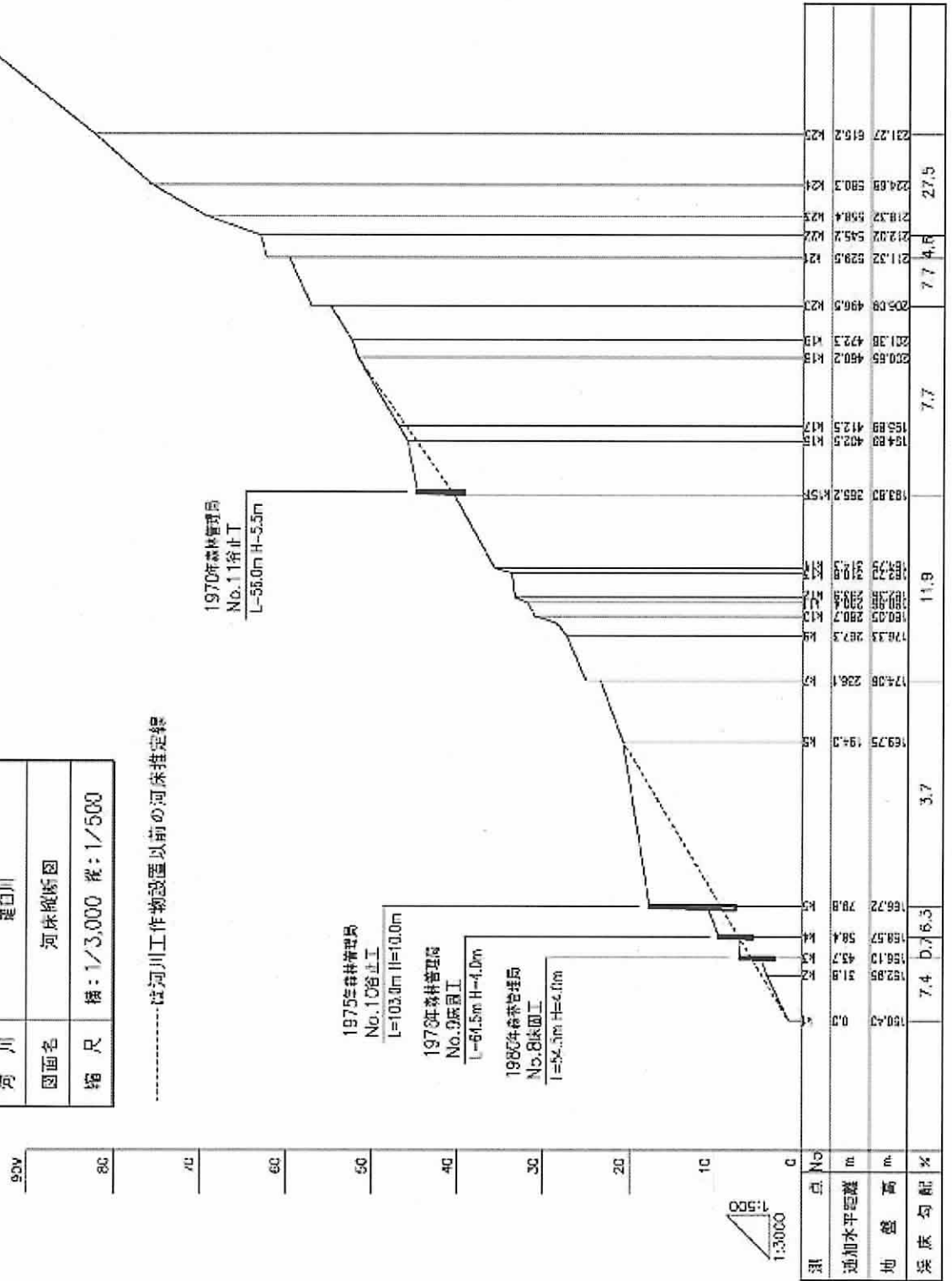


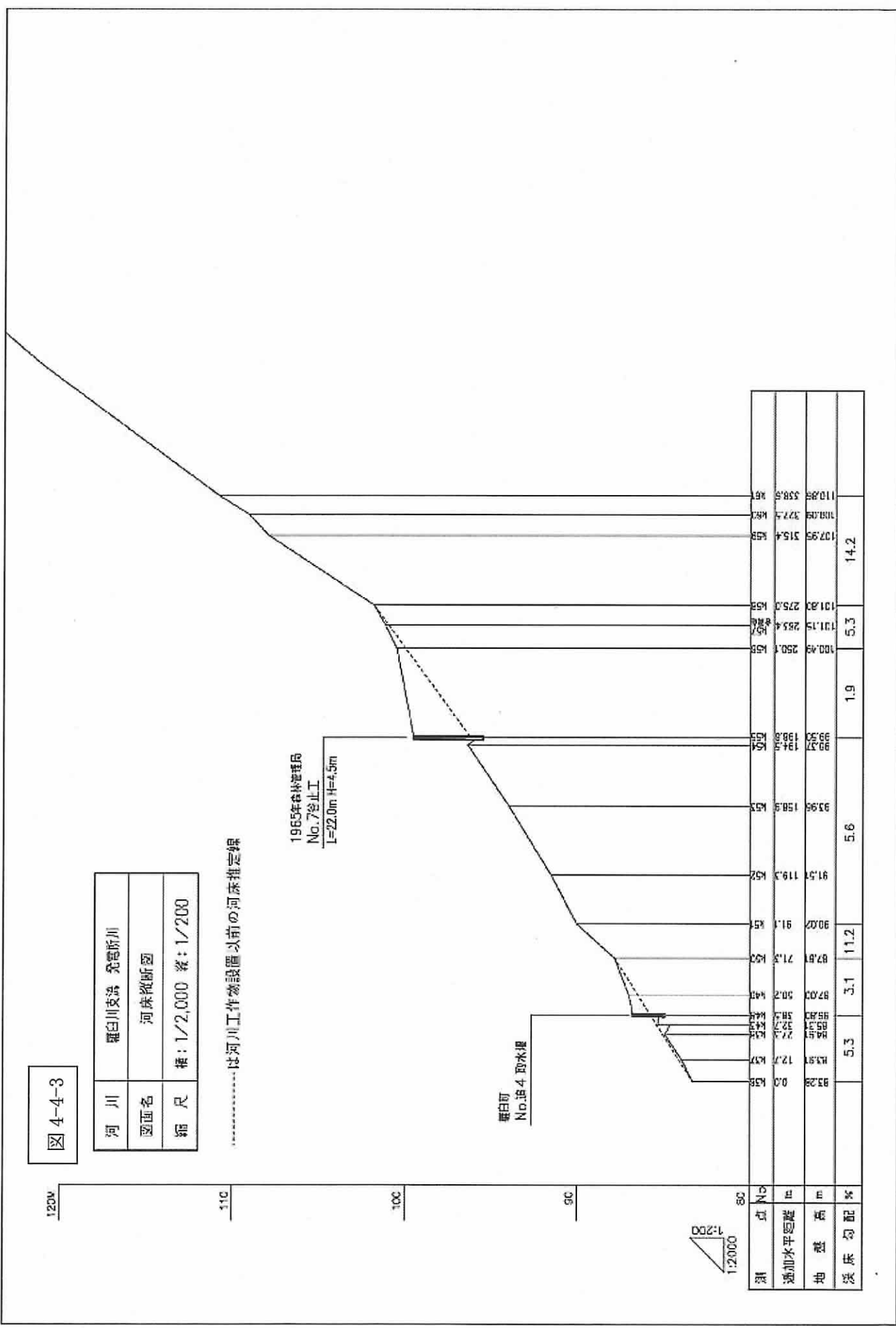
図 4-4-3

河川	羅白川支流 発見所川
断面名	河床縦断面
縮尺	横：1/2,000 縦：1/200

.....は河川工作物設置以前の河床推定線

1965年森林管理
No.7谷止工
L=22.0m H=4.5m

羅白町
No.164 取水堰



測点No	通過水平距離 m	地盤高 m	河床高配 %
82.28	0.0	83.87	5.3
83.87	12.7	85.31	3.1
85.31	32.7	87.03	11.2
87.03	50.2	90.02	5.6
88.57	67.3	91.51	1.9
90.02	81.3	93.96	5.3
91.51	119.3	99.50	14.2
93.96	158.9	101.83	
95.40	198.8	107.99	
96.84	237.9	108.09	
98.28	275.0	110.88	
100.49	280.1	107.99	
101.15	285.4	107.99	
101.83	275.0	107.99	
107.99	315.4	107.99	
108.09	327.9	108.09	
110.88	358.8	110.88	

图 4-4-5

河川	知覚兵川
断面名	河床断面图
縮尺	横: 1/2,000 縦: 1/400

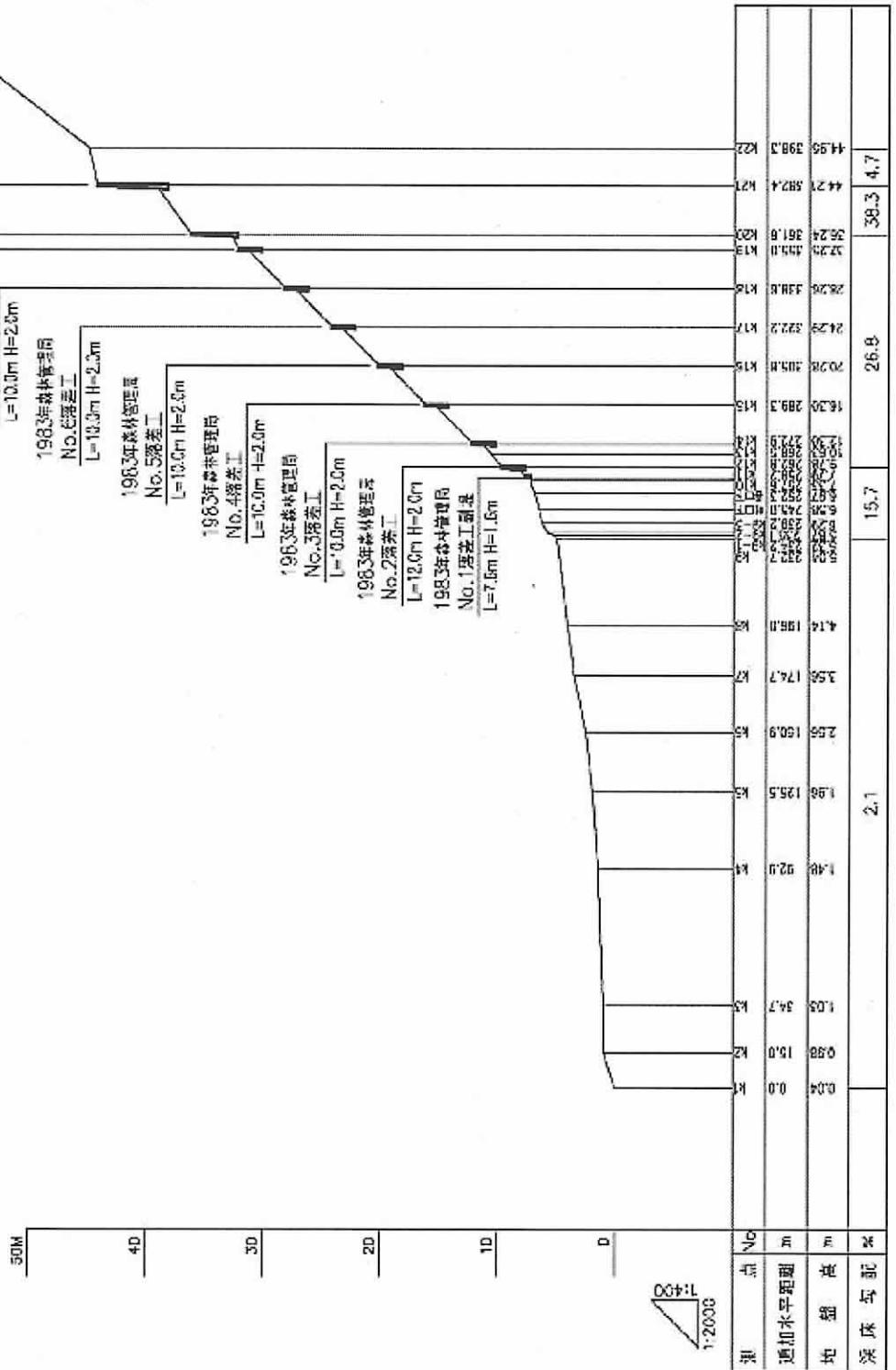


図 4-4-6

河川	オシコロッコ川
図面名	河床縦断面
縮尺	横: 1/1,000 縦: 1/200

-----は河川工作物設置以前の河床推定線

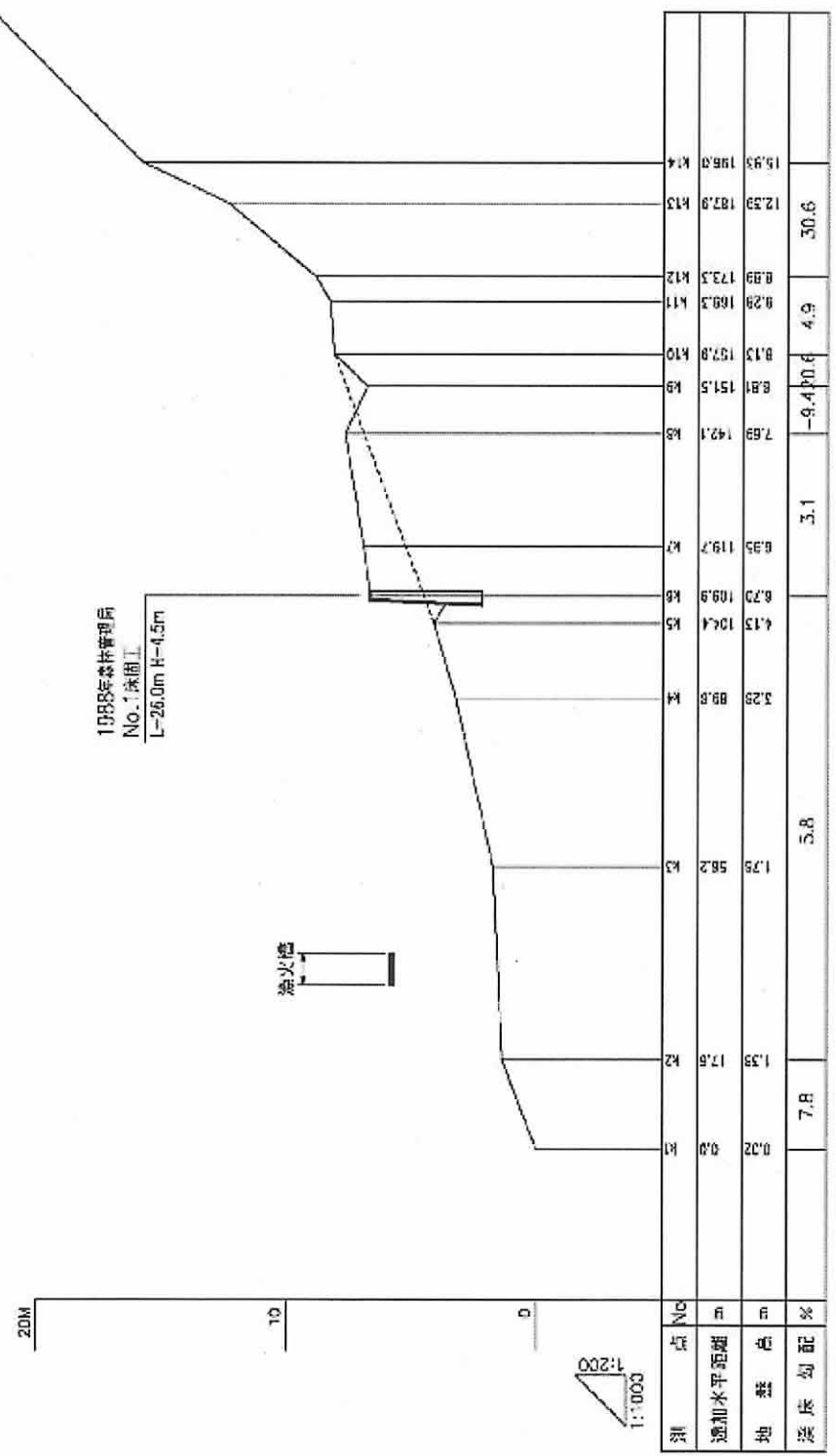
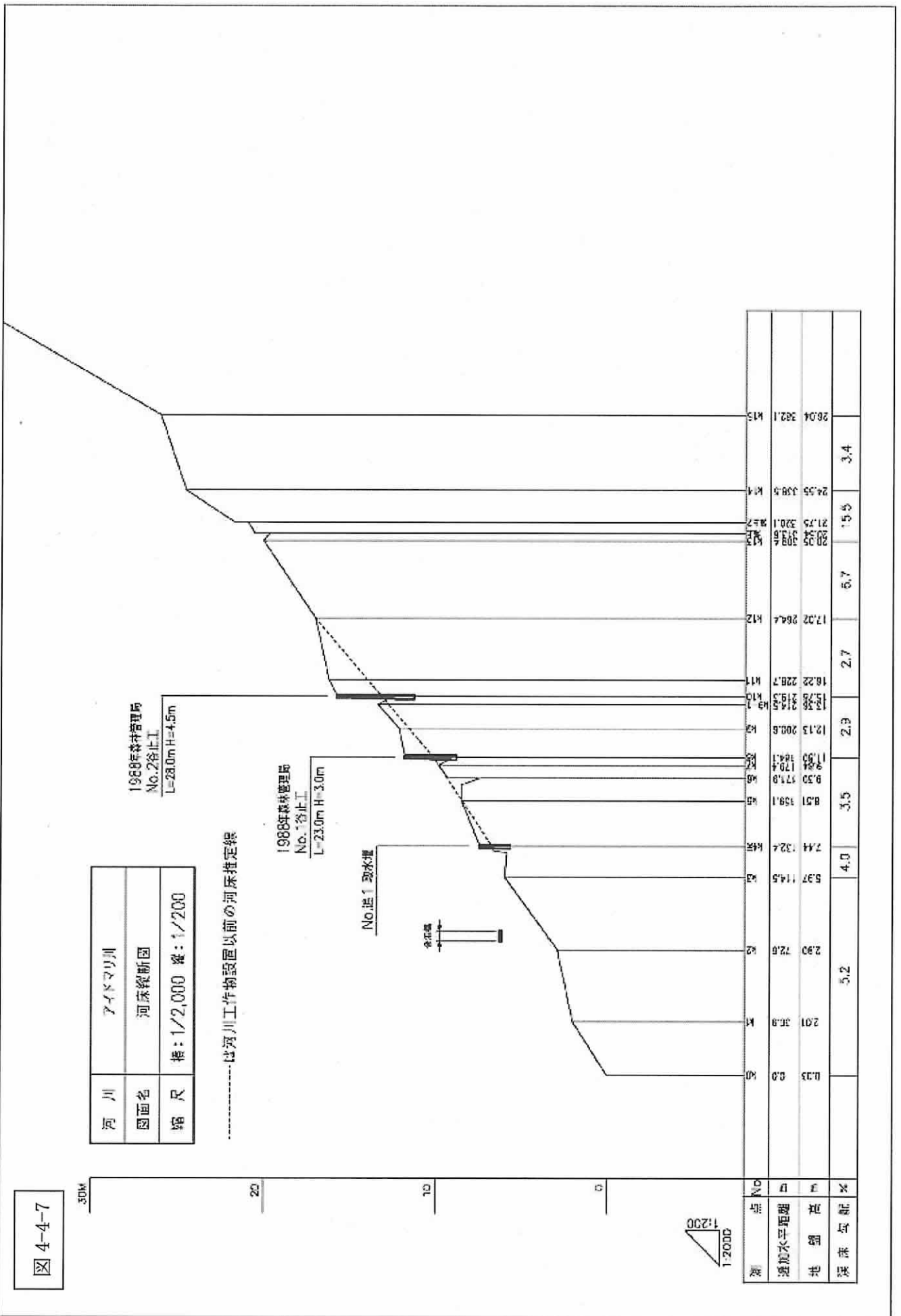


図 4-4-7



河川	アイズマリ川
図面名	河床縦断面
縮尺	横: 1/2,000 縦: 1/200

1988年森林管理局
No. 2谷止工
L=28.0m H=4.5m

1988年森林管理局
No. 1谷止工
L=23.0m H=3.0m

No. 10 取水堰

-----は河川工作物設置以前の河床推定線

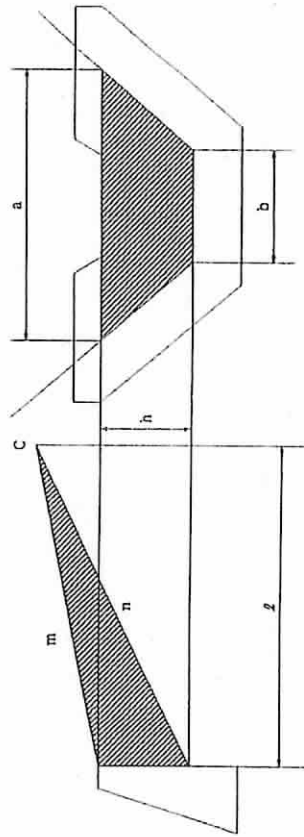
測点	No.	河床高	地盤高	深床勾配
測点	30	0.25	0.0	
	31	2.01	36.9	
	32	2.90	72.6	5.2
	33	5.37	114.5	
	34	7.44	132.4	4.0
	35	8.51	158.1	3.5
	36	9.50	171.8	
	37	9.84	179.4	
	38	11.50	184.1	
	39	12.15	200.8	2.9
	40	13.78	215.5	
	41	15.22	228.7	2.7
	42	17.02	264.4	6.7
	43	20.35	309.6	
	44	21.75	320.1	15.5
	45	24.55	358.5	3.4
	46	26.04	382.1	

表 4-5

推定貯砂量計算式

$$V = \frac{l}{6} \cdot \frac{h^2}{n-m} \cdot (a+b+c) \cdot \alpha$$

- V : 推定貯砂量
 h : 治山ダム有効高
 a : 放水路部の有効幅
 b : 溪床部の有効幅
 c : 堆砂区域末端の溪床幅
 α : 割増係数 (ポケットの状態で1.0~1.5)
 l : 堆砂区域長
 n : 現溪床勾配
 m : 計画勾配



因子	羅白川											計	アイドマリ川	計	オシヨ ロッコ川 No1		
	柴町の沢			本流中流			発電所川			本流上流							
	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9	No10	No11						
a	副ダム	6	12	28	42	破損	15	46	46	86	40	13	13				
b	溪床部の有効幅 (m)	3	3	24	24	貯砂量なし	8	45	45	45	30	6	6				
c	堆砂区域末端の溪床幅 (m)		3	24	24		8	46	46	45	30	8	6				
n	ダム設置前の溪床勾配	0.131	0.120	0.113	0.059		0.073	0.100	0.100	0.100	0.294	0.070	0.075				
m	堆砂勾配	0.095	0.027	0.041	0.040		0.019	0	0	0.028	0.162	0.021	0.028				
h	ダム有効高 (m)	0	0.6	2.5	2.7	2	0	3.3	1.4	2.4	8	1	2.5				
α	割増係数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
V	貯砂量 (m³)	0	20	202	1,283	3,158	0	1,042	448	1,315	26,074	92	554	36,099	646		671

図 4-5-1

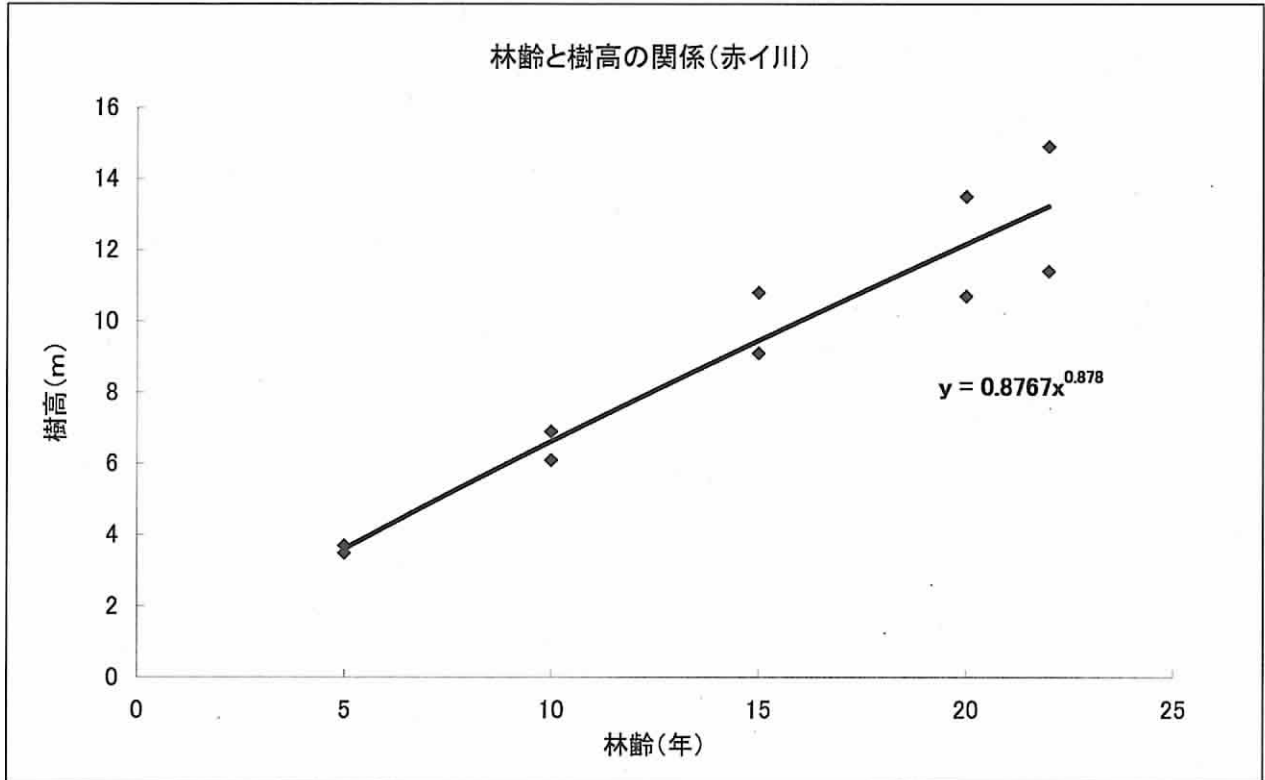


図 4-5-2

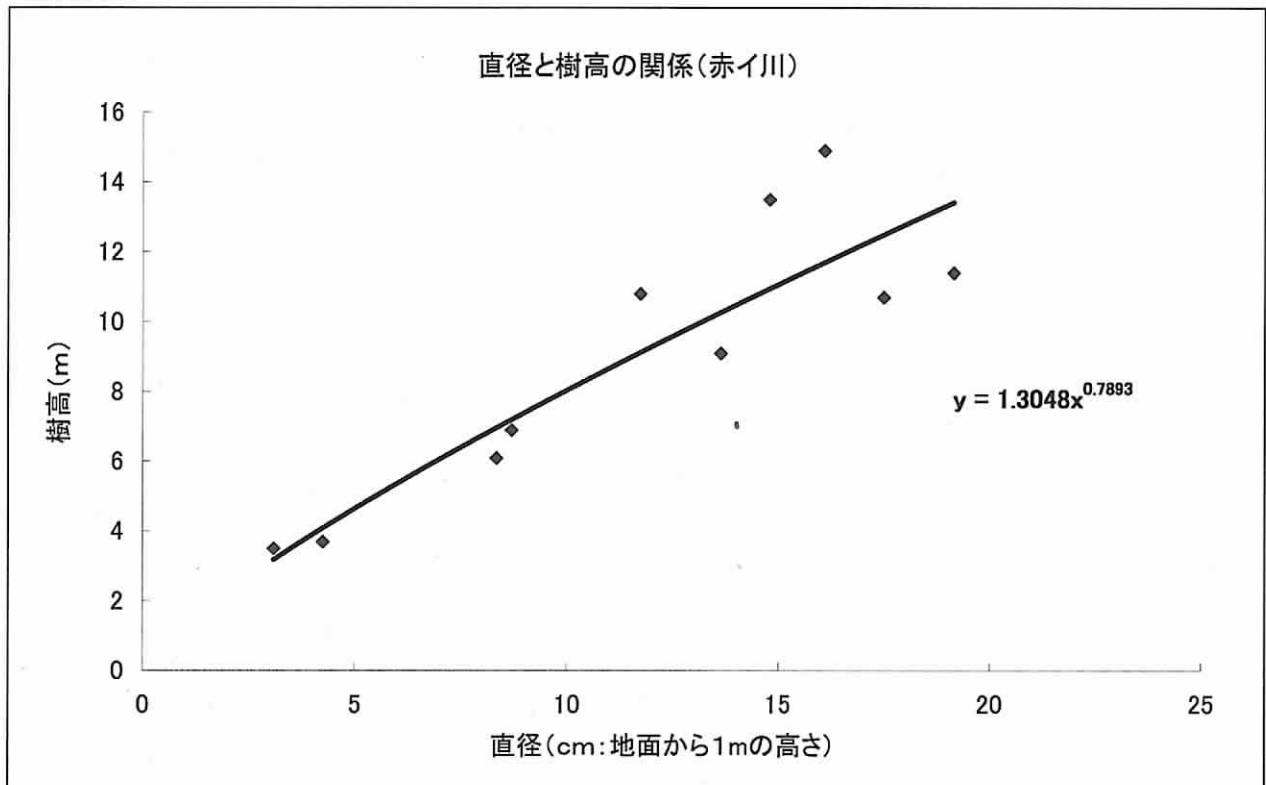


図 4-5-3

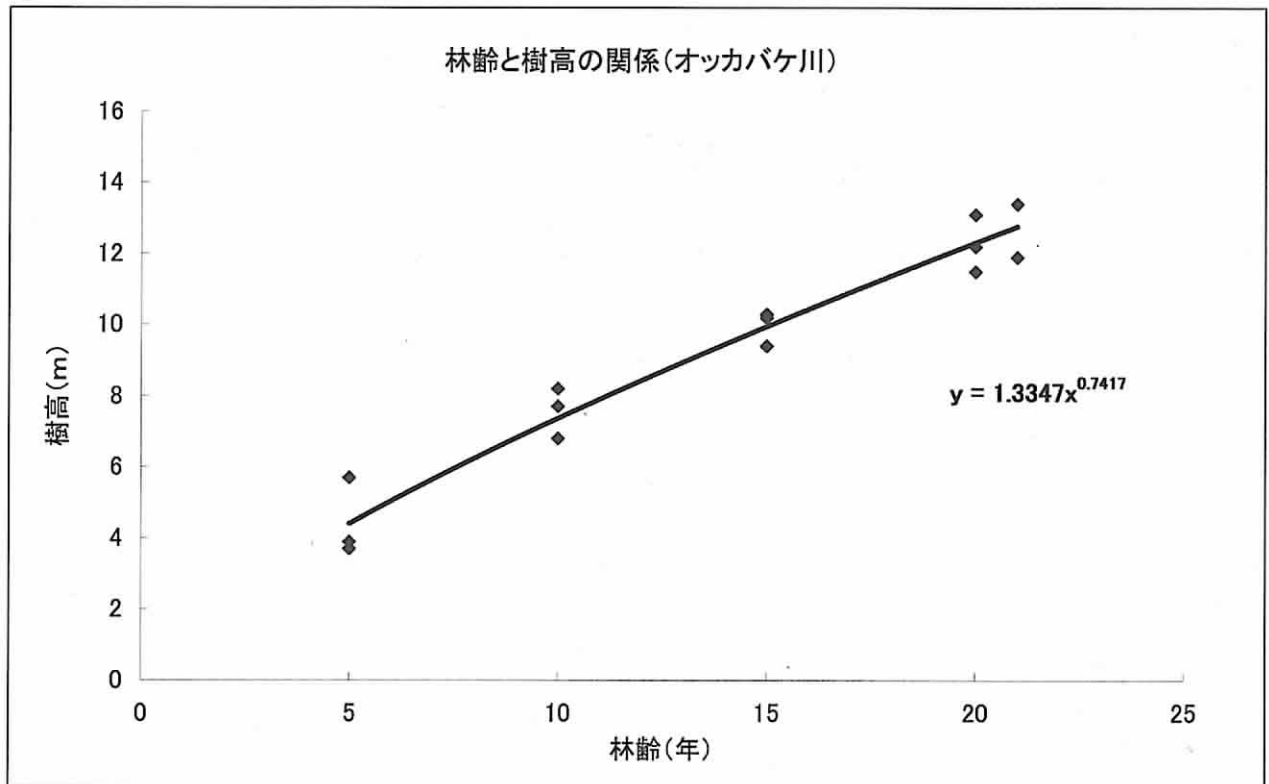


図 4-5-4

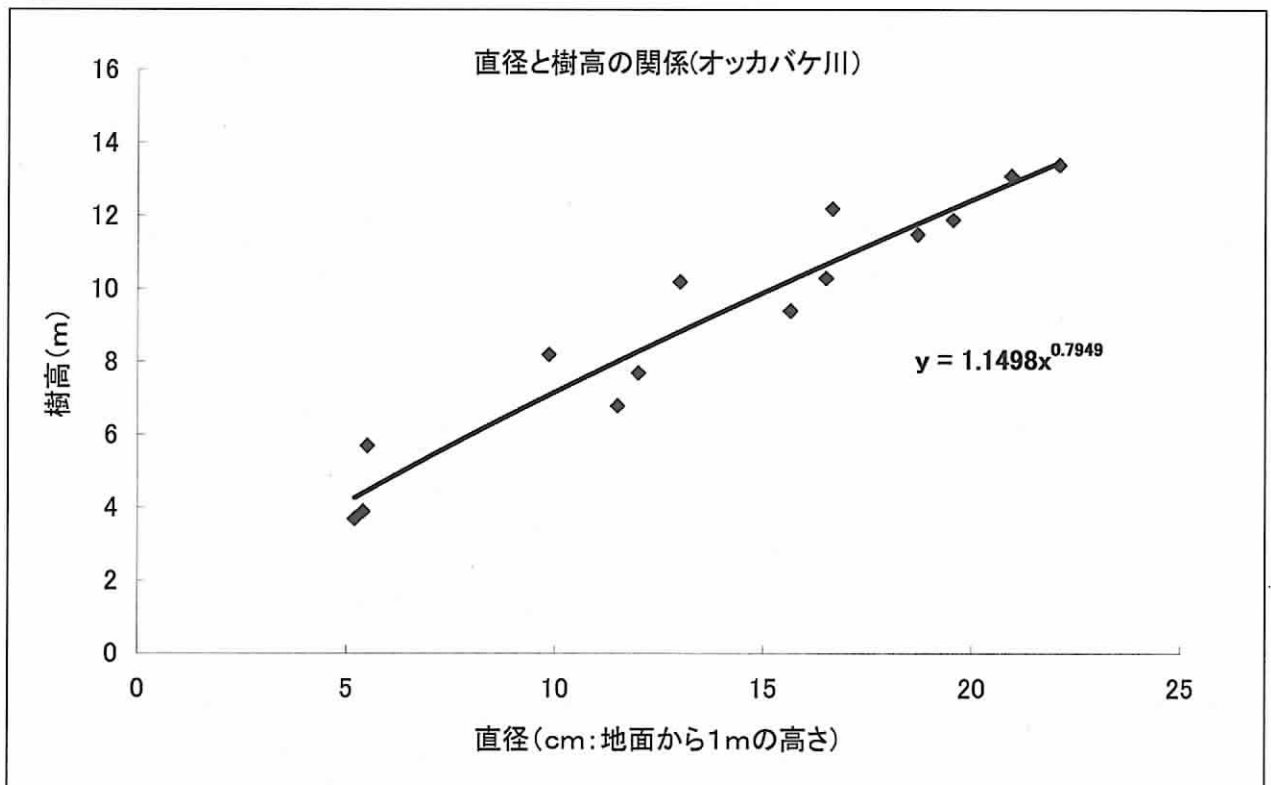
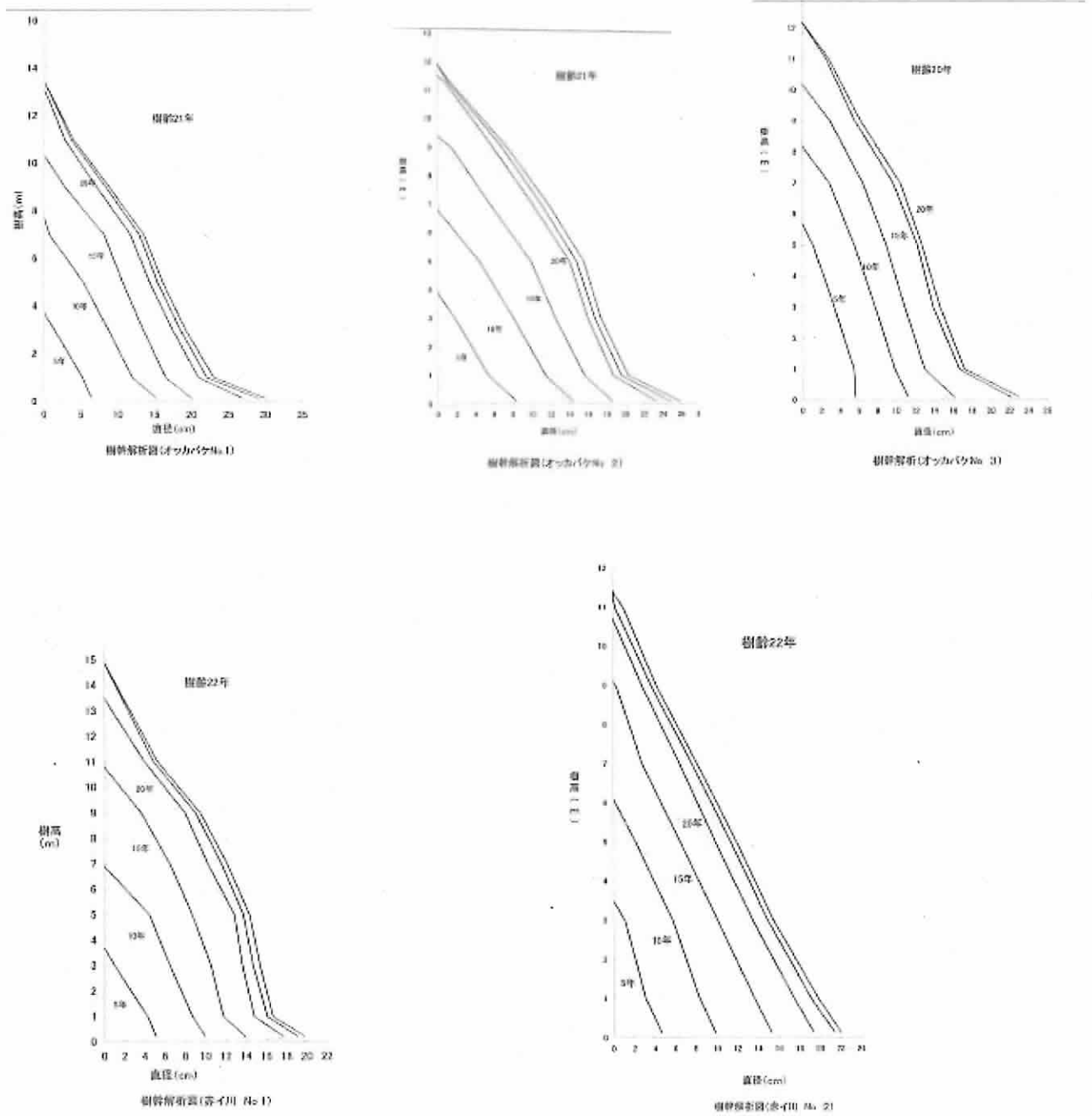


図 4-5-5

樹幹解析図 (オッカバケ川、赤イ川)



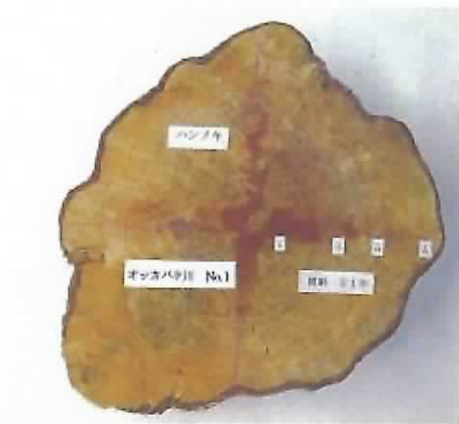
樹幹解析木の円盤写真



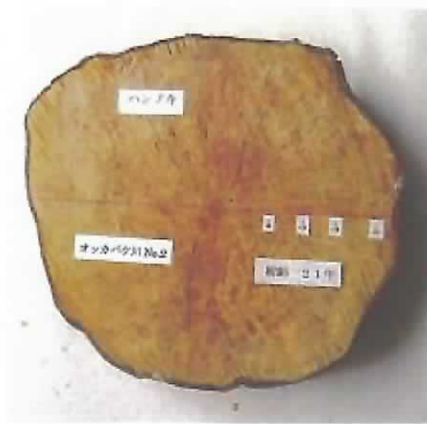
赤イ川 No.1



赤イ川 No.2



オッカバケ川 No.1



オッカバケ川 No.2



オッカバケ川 No.3

[参考]

流量と流砂量の関係について

イワウベツ川については、平成 17 年度に影響評価を行い、5 基（赤イ川 3 基、ピリカベツ川 2 基）の河川工作物が「改良の検討を行うことが適当」との評価を受けたところである。

そのイワウベツ川河口部において、平成 18 年度に改良施工を行った河川工作物の改良効果等を検証するための必要なデータとして、水位等（モニタリング調査 92 頁参照）のモニタリングを行ったが、当該データを基に、降雨による河川の流量変化に伴う流出土砂量（流砂量）の関係についても、以下（表（参）1、図（参）1）のとおり解析したので参考として掲載する。

表(参)1 流量と流砂量の関係

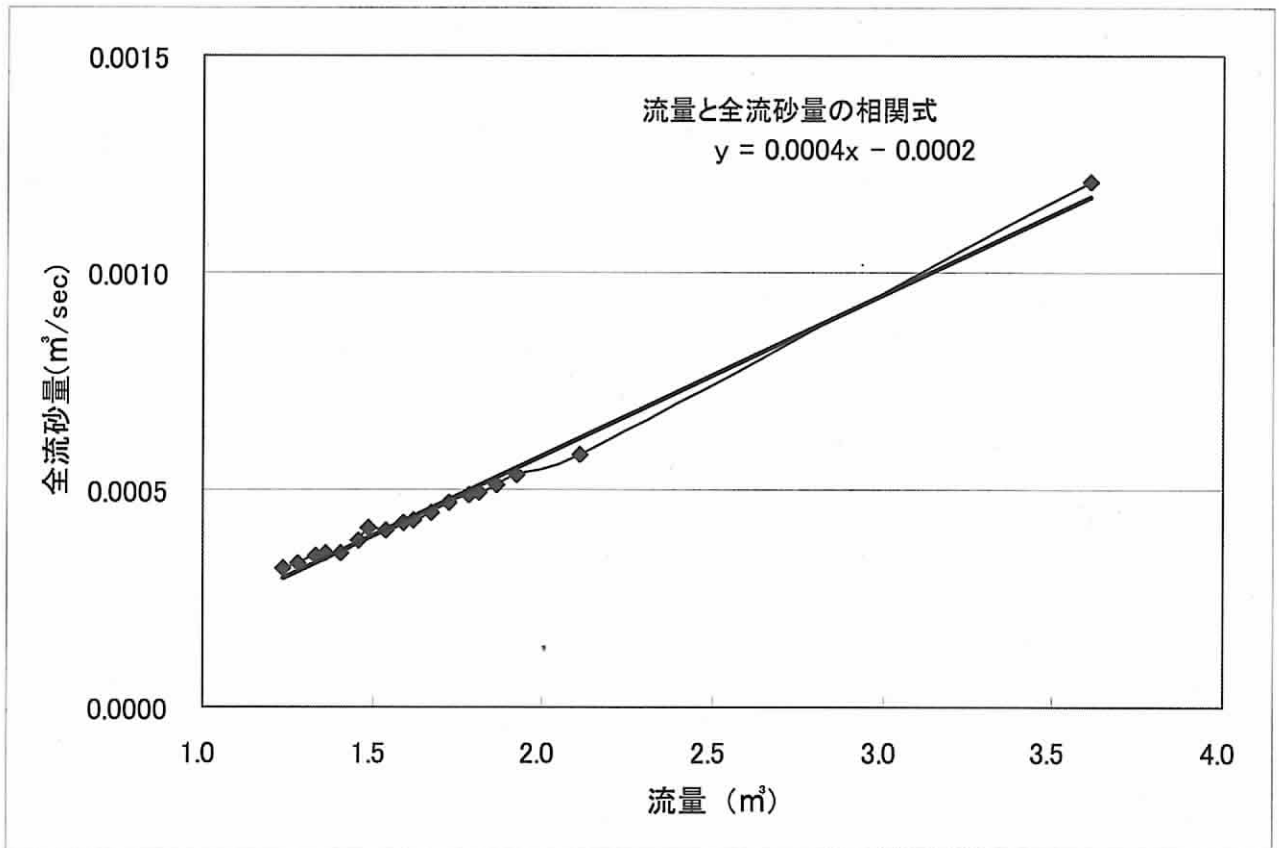
水位 (m)	流下断面積 (m ²)	流量 (m ³ /sec)	掃流砂量 (m ³ /sec)	浮遊砂量 (m ³ /sec)	全流砂量 (m ³ /sec)
1.24	7.74	3.61	0.000666	0.000541	0.001207
0.94	4.92	2.11	0.000387	0.000197	0.000584
0.90	4.59	1.92	0.000359	0.000174	0.000533
0.89	4.51	1.87	0.000346	0.000165	0.000511
0.88	4.43	1.81	0.000335	0.000157	0.000492
0.87	4.35	1.78	0.000333	0.000154	0.000488
0.86	4.27	1.73	0.000322	0.000147	0.000469
0.85	4.19	1.67	0.000310	0.000139	0.000449
0.84	4.11	1.62	0.000298	0.000132	0.000429
0.83	4.04	1.59	0.000296	0.000129	0.000425
0.82	3.96	1.54	0.000286	0.000122	0.000408
0.81	3.88	1.49	0.000298	0.000116	0.000414
0.80	3.81	1.46	0.000273	0.000114	0.000386
0.79	3.73	1.41	0.000248	0.000107	0.000355
0.78	3.65	1.36	0.000252	0.000101	0.000353
0.77	3.58	1.33	0.000250	0.000099	0.000349
0.76	3.50	1.28	0.000240	0.000093	0.000333
0.75	3.43	1.24	0.000229	0.000087	0.000317

※ 水位計の計測データ及び横断測量データより流下断面積と水位の関係を導き、更に Einstein-Sarbarossa の式から、流下断面積と流量の関係を導いた。なお、Einstein-Sarbarossa の式では平底河床を仮定し、河床勾配等より流速を算出している。

※ 各流下断面積ごとに芦田・道上の式により掃流砂（河床を転動、滑動、跳躍して移動する流砂）量を、lane-Kalinske の式により浮遊砂量（流水中を浮遊状態で移動する流砂）を求め、これを合算して全流砂量を求めた（土砂単位重量を 1.8t/m³とした）。

図(参) 1

流量と全流砂量の関係



ウ 保全対象物調査

(ア) 調査内容

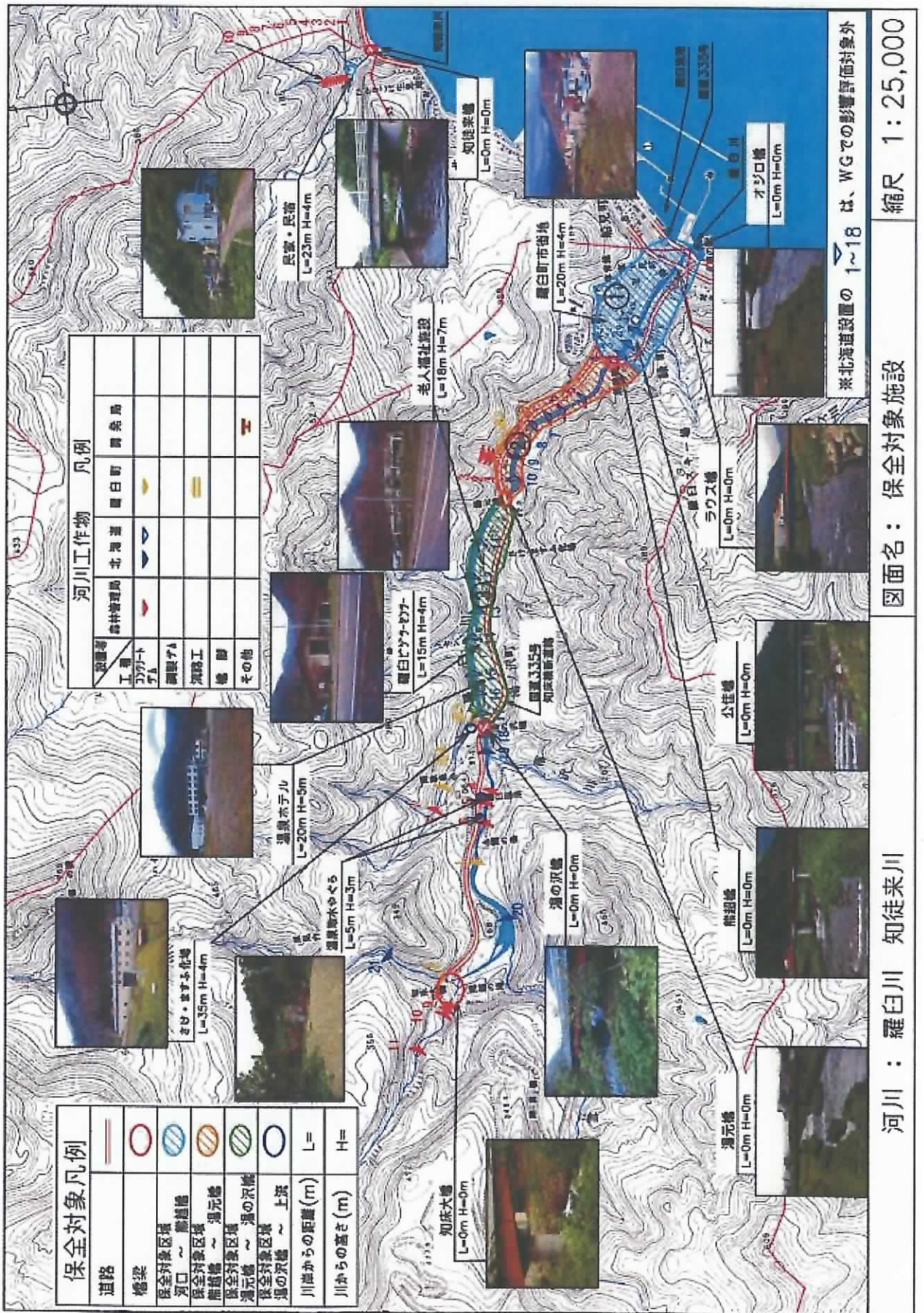
調査は、各河川工作物における洪水、土石流の影響の範囲にあると思われる主な民家、道路、及び橋梁等の位置について、河川からの距離、河床との高低差を調査した。また、保全対象の利用状況等についても住宅地図及び資料等により調査等した。

なお、羅臼川については、過去の災害とダムに設置の経緯及び雨量の経年変化等についても資料により調査した。

(イ) 調査結果

保全対象物の調査結果は、図 4-7-1～図 4-7-3 に示したとおりである。また、保全対象物の利用状況は表 4-7、ダム設置の経緯及び雨量の経年変化は表 4-8-1～表 4-8-2、現在の羅臼川上流部の状況は、図 4-7 に示したとおりである。

図 4-7-1



河川：羅臼川 知徒来川

図面名：保全対象施設

縮尺 1:25,000

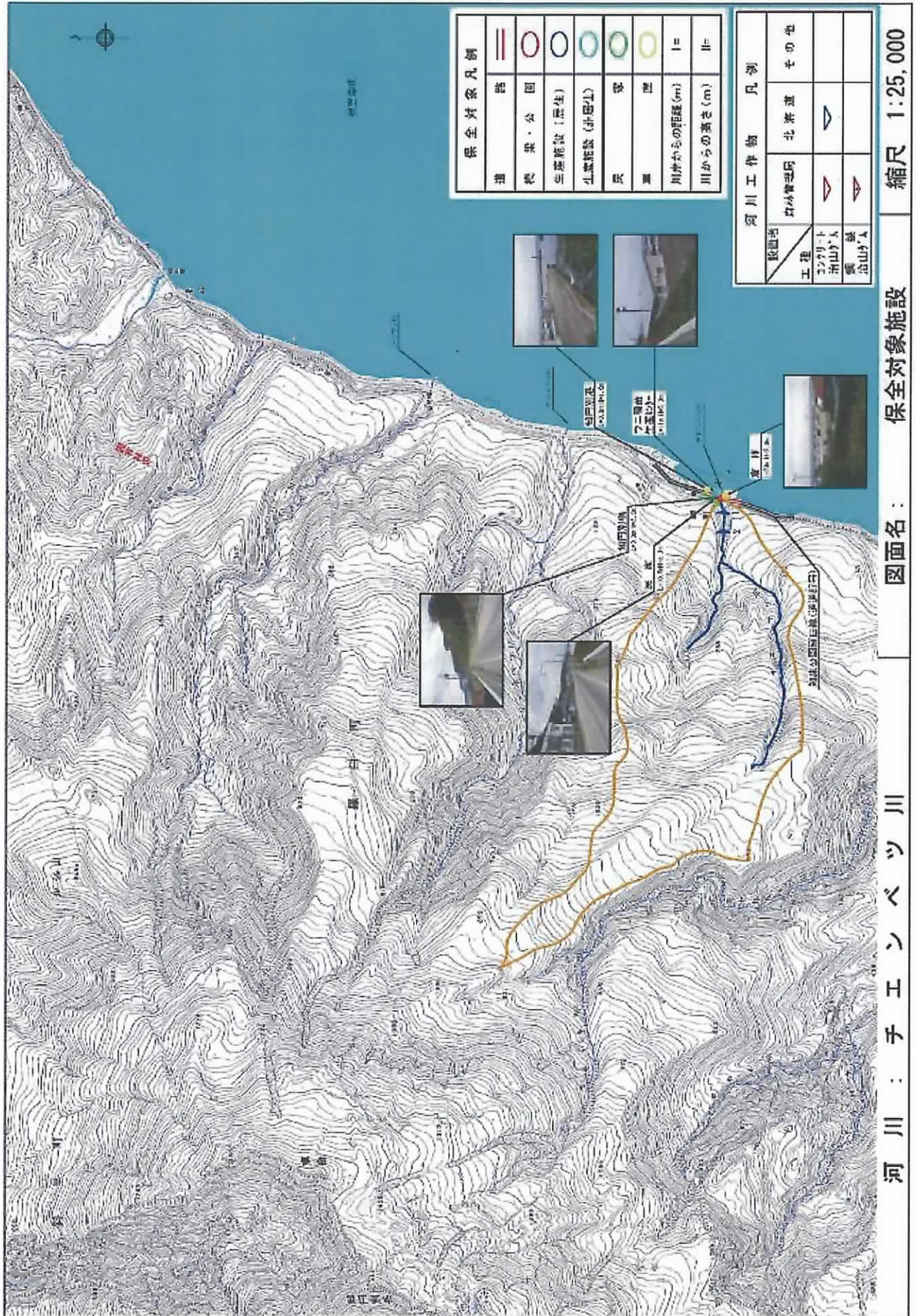


表 4-7

保全対象の利用状況等

河川名	保全対象	利用状況等	備考
羅臼川	取水堤	羅臼町の飲料水利用に占める割合:人口の90% その他利用:ふ化場用水等	羅臼町人口6,508人、世帯数2,250戸(平成18年10月末現在)
	温泉櫓(3カ所)	宿泊施設数:31軒 内温泉利用宿泊施設数:7軒 暖房用等として利用している施設数:7	役場・学校等の公共施設及び 国道・駐車場のヒーテング
	道路等	国道334号・道道知床公園羅臼線	
	漁港	年最大利用日の船舶数:187隻 総トン数:2,911t	入港最盛期10月～11月
	前浜に漁場及び養殖施設	漁場:ある 養殖施設: 昆布・ホタテの稚貝	
	サケマスふ化場	年間放流数:33百万尾(羅臼川他 2河川に放流)	
	流域の家屋数	① 286戸 ②84戸(370戸) ③40戸(410戸)	総戸数410戸(倉庫等は除いた)
	羅臼川よりアイドマリまでの家屋数	899戸	羅臼川左岸の家屋数+アイドマリまでの家屋数
知徒来川	道路等	道道知床公園羅臼線	
	漁港	ない	
	前浜に漁場及び養殖施設	漁場:ある 養殖施設: 昆布・ホタテの稚貝	
	流域の家屋数	4戸	
	知徒来川より、アイドマリまでの家屋数	413戸	
チエンベツ川	道路等	道道知床公園羅臼線	
	漁港(直接川が流れ込んでいる)	年最大利用日の船舶数:79隻 総トン数:453t	入港最盛期2月～3月
	前浜に漁場及び養殖施設	漁場:ある 養殖施設: 昆布・ホタテの稚貝	
	流域の家屋数	4戸	
	チエンベツ川よりアイドマリまでの家屋数	239戸	
ショウジ川	道路等	道道知床公園羅臼線	
	漁港	ない。	河口部にある駐車場は、交通遮断時及び災害用ヘリポートとして使用
	前浜に漁場及び養殖施設	漁場:ある 養殖施設: 昆布・ホタテの稚貝	
	流域の家屋数	5戸	
	ショウジ川よりアイドマリまでの家屋数	108戸	
オショロッコ川	道路等	道道知床公園羅臼線	
	漁港	ない。	
	前浜に漁場及び養殖施設	漁場:ある 養殖施設: 昆布・ホタテの稚貝	
	流域の家屋数	1戸	
	オショロッコ川よりアイドマリまでの家屋数	57戸	
アイドマリ川	道路等	道道知床公園羅臼線	
	漁港	年最大利用日の船舶数:45隻 総トン数:289t	入港最盛期8月～9月
	前浜に漁場及び養殖施設	漁場:ある 養殖施設: 昆布・ホタテの稚貝	
	流域の家屋数	9戸	
	アイドマリ川より先の家屋数	2戸	
羅臼町観光客入り込み数(平成17年1月～12月)		約757千人	羅臼町観光統計資料から

※家屋数には番屋含む

※流域の家屋数については、羅臼川は下記の橋により区分した。

①熊越橋下流域 ②湯元橋下流域 ③湯の沢橋下流域(図4-7-1)

表 4-8-1

羅臼川の災害とダム設置の経緯等

設置等年度		災害発生・設置ダム等		ダム設置の経緯等	
昭和27	羅臼町取水堰No 1			昭和27年に発電用ダムとして設置されたが、昭和48年に発電用の役割を終え、現在、取水堤（羅臼町の飲料水の約90%の給水源）として利用されている。	
昭和36	台風23号くずれの低気圧			昭和36年の台風23号くずれの低気圧の襲来に伴う下流域の人家等への甚大な被害を契機に、治山ダム2基・砂防ダム1基を設置し、上流の治山ダムと下流の砂防ダムで土砂流出の抑制を担う。 昭和45年以降、新たに治山ダム（No.8～11）・砂防ダム（No.20、21）が上流部に設置されたことから、現在の治山ダム（No.4、5）の役割は従前に比べて低くなってきているが、同治山ダム軸部付近の堆積物の上には、昭和58年～平成10年までに3基の温泉槽が設置され、羅臼町内の温泉等の源泉となっており、当該施設の保全機能を担っている。	
昭和37	治山No 4				
昭和38	治山No 6				
昭和38	砂防No19（昭和38年～39年）				
昭和40	台風23号				
"	治山No 4 埋没、治山No 6 破壊			昭和40年の台風23号による土石流により治山ダムNo 4 は埋没、治山ダムNo 6 は破壊転倒。 昭和40年の台風23号及び昭和41年の集中豪雨による下流の人家等への甚大な被害を契機に、治山ダムNo 5（破壊された治山ダムNo 6 の直下）、治山ダムNo 10、11（現在の知床大橋の上流部）及び砂防ダムNo 20（治山ダムNo 6 とNo 11 の中間）を設置。	
昭和41	集中豪雨				
"	治山No 5				
昭和45	治山No 11				
"	砂防No 20（昭和45年～47年）				
昭和46	治山No 10（昭和46年～50年）			治山ダムは流出土石のエネルギーを吸収、砂防ダムでは土砂流出の抑制と、それぞれに役割分担をしている。	
昭和47	台風20号				
昭和49	砂防No 21（昭和49年～52年）				
昭和51	治山No 9				
昭和55	治山No 8				
昭和59～61	砂防No 19の除石			治山ダムNo 10の副ダムとして設置。 治山ダムNo 9（副ダム）の堤脚部の洗堀防止のため設置。 治山ダムNo 4 の下流部まで約19,000m ³ を除石。	
昭和63	羅臼町取水堰No 2			温泉加水用の取水堤として設置したが、現在は利用されていない。	
平成9～10	砂防No 20（昭和45年～47年）			漏水防止のための改良を実施。	

表 4-8-2

最大日雨量(100mm/日以上)・最大1時間雨量の経年変化

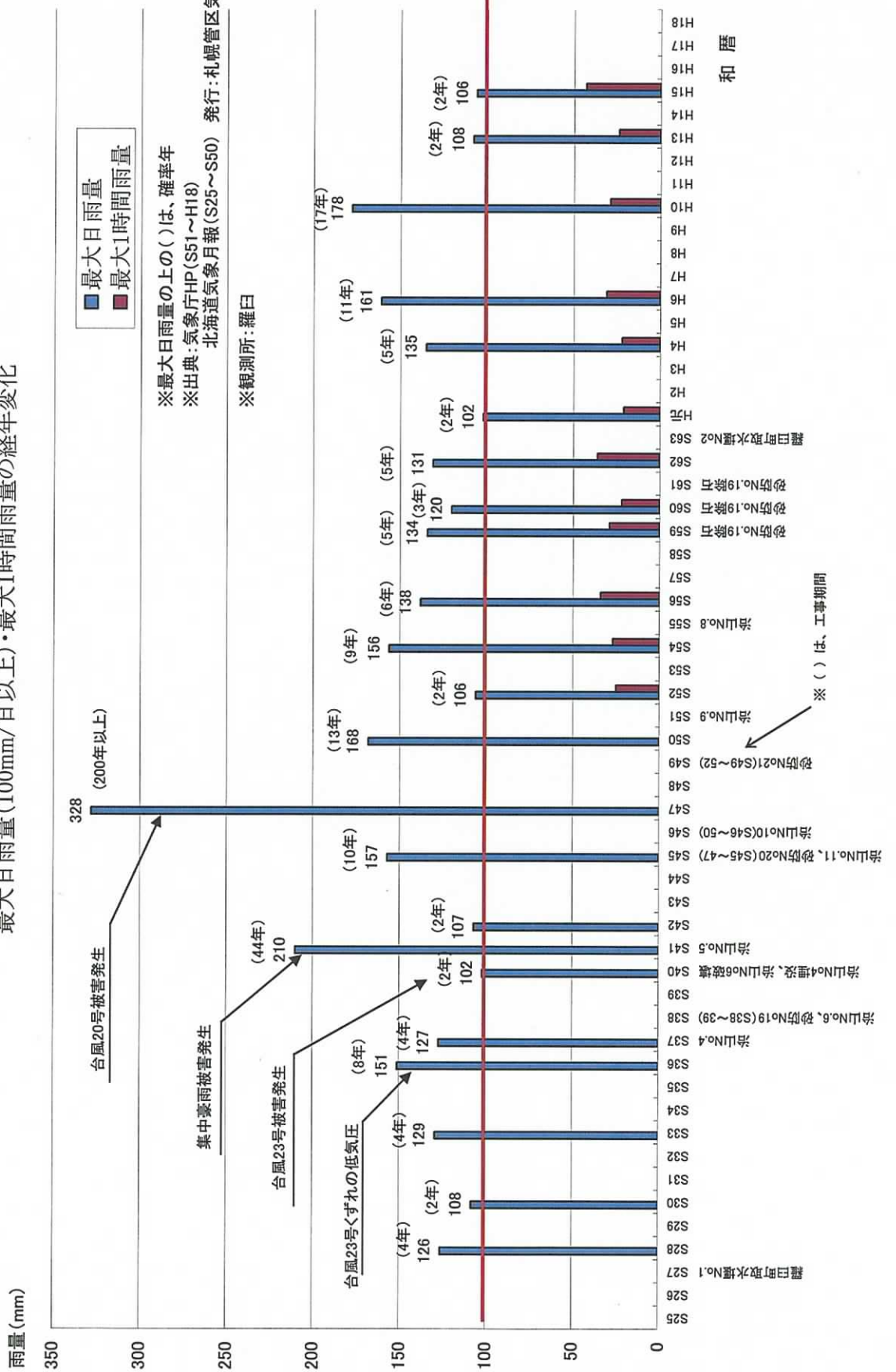


図 4-7

現在の羅臼川上流部の状況



2006年11月9日撮影

(3) 流出可能土砂量の分析

下流域の保全対象に与える影響の大きさを評価する場合、流域に堆積する土砂量や崩壊地面積の情報が重要であり、かつ、知床は、①半島全域が活火山性の山脈からなる、②山脚が短く河川が急流で土石流が発生すると、河口まで達する可能性がある、③人家が河川沿いに張り付いている等の諸条件を踏まえて、平成 17 年度に検討・整理したところである。平成 18 年度は、包絡線に着目し検討を更に加え、以下の事項について整理した。

なお、ここで対象となる河川はいずれも過去に災害の発生がみられた河川であるが、各評価因子の絶対的評価は難しいので、相対的なものとして把握することとした。

ア 疑似掃流力と累積渓流内滞留土砂量の関係図 (図 4-8-1)

包絡線は、原点、白イ川、イワウベツ川全域の点を通過する指数関数曲線を引いた。この包絡曲線上の値は、対象河川のみを対象とした場合の疑似掃流力に対する下限の滞留土砂量を表す。

イ 疑似掃流力と包絡線から見た滞在流出可能土砂量の関係図 (図 4-8-2)

図 4-8-1 の各河川の縦軸の点と包絡線の差を潜在流出可能土砂量としてプロットした。この図によって両者の相対的な大きさを把握した。また両軸に引かれた線は、相対的な大きさを 3 つのグループに区分するために設けた。

ウ 累積渓流内滞留土砂量と崩壊地面積の関係図 (図 4-8-3)

包絡線は、原点、ピリカベツ川、イワウベツ川全域の点を通過する指数関数曲線を引いた。この包絡曲線上の値は、対象河川のみを対象とした場合の崩壊地面積に対する上限の滞留土砂量を表す。

エ 崩壊地面積から見た潜在山腹発生土砂量の関係図 (図 4-8-4)

図 4-8-3 の各河川の縦軸の点と包絡線の差を潜在山腹発生土砂量としてプロットした。

この図によって両者の相対的な大きさを把握した。また両軸に引かれた線は、相対的な大きさを 3 つのグループに区分するために設けた。

また、包絡線以外の事項については、平成 17 年度と同様に下記のとおり整理した。

オ 流域面積と累積渓流内滞留土砂量の関係図 (図 4-8-5)

カ 流域面積とヘクタール当たり渓流内滞留土砂量の関係 (図 4-8-6)

キ 疑似掃流力とクアル当たり渓流内滞留土砂量の関係 (図 4-8-7)

図 4-8-1

擬似掃流力と累積渓流内滞留土砂量の関係

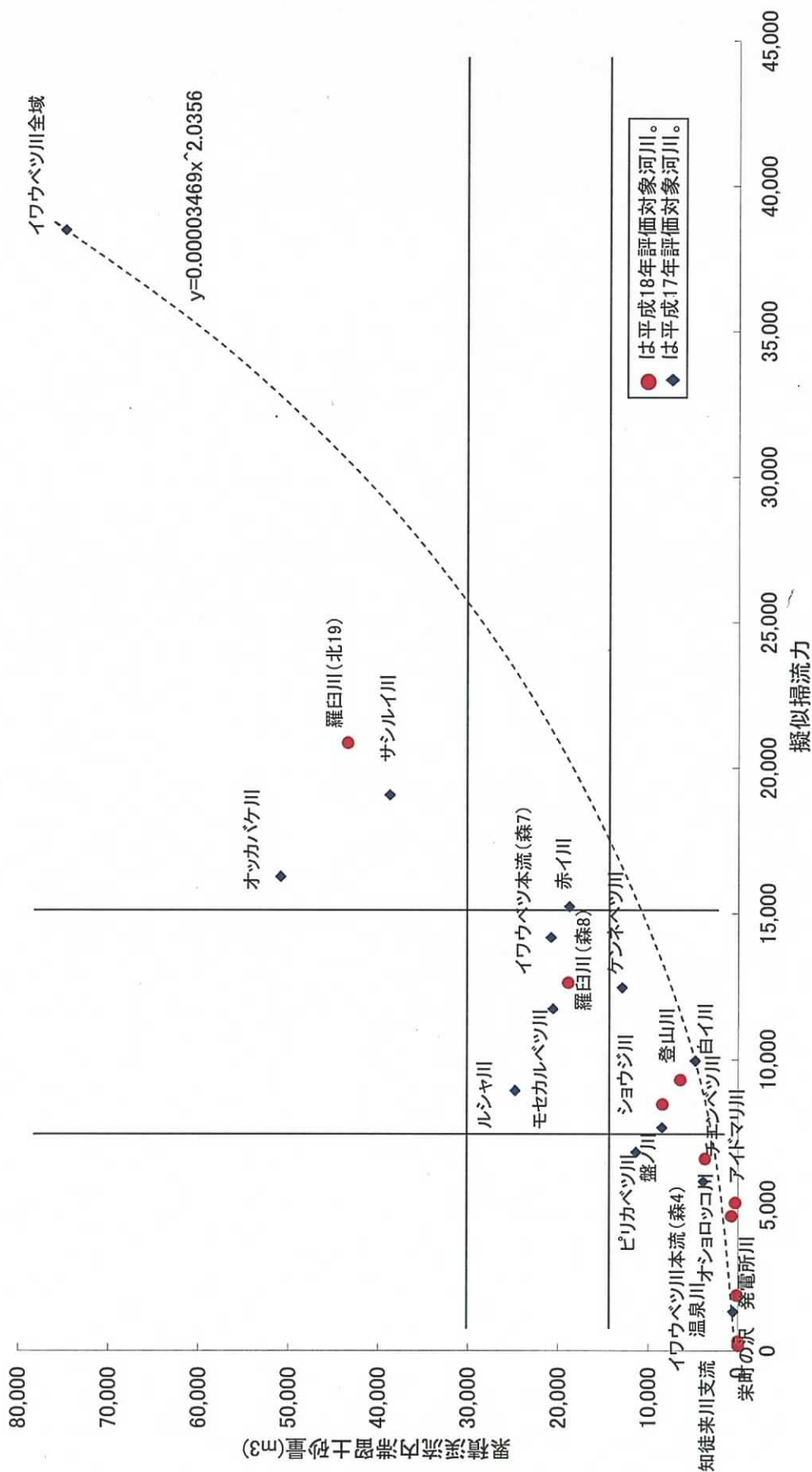


図 4-8-3

累積渓流内滞留土砂量と崩壊地面積の関係

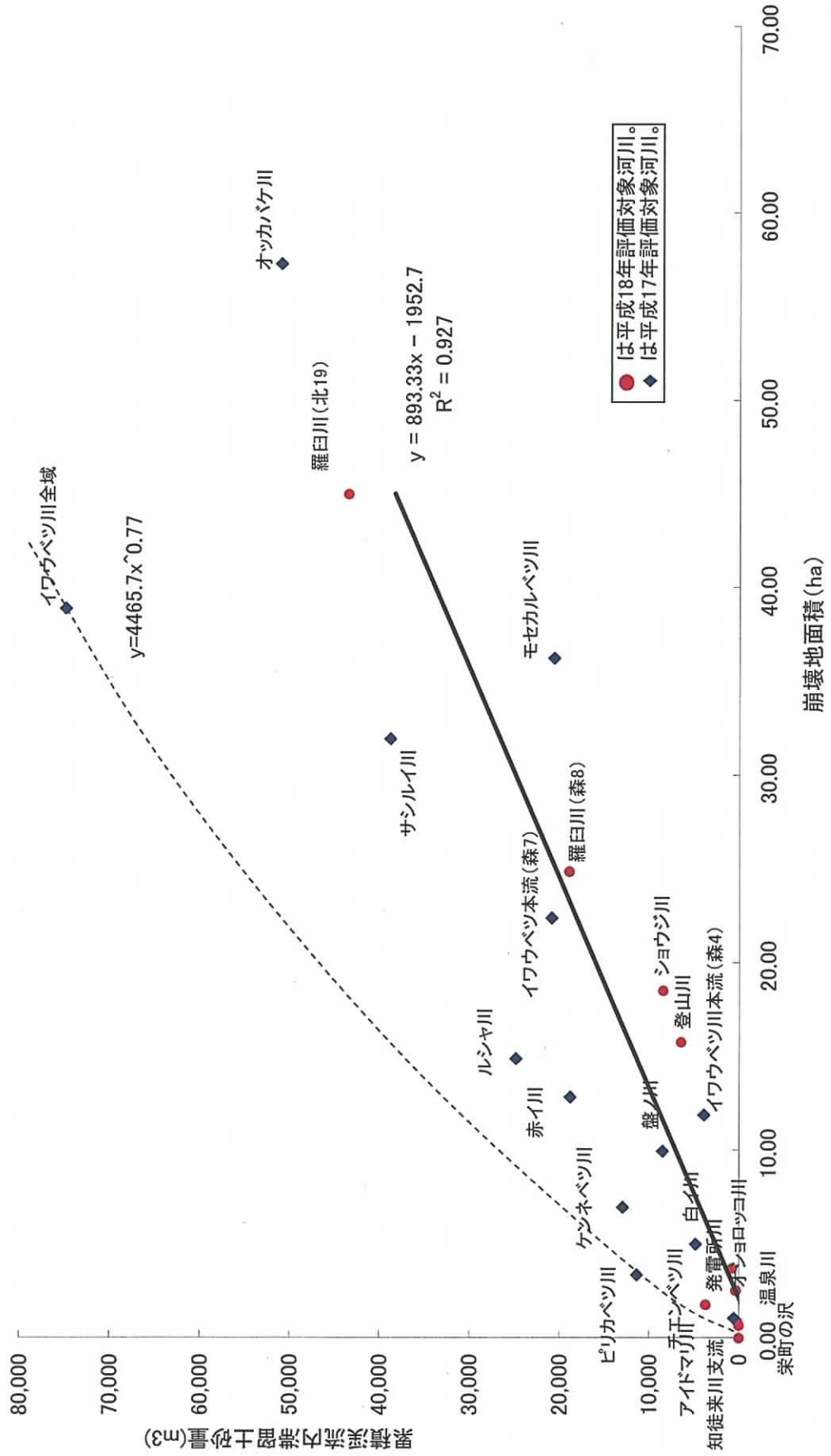


図 4-8-4

崩壊地面積と包絡線から見た潜在山腹発生土砂量の関係

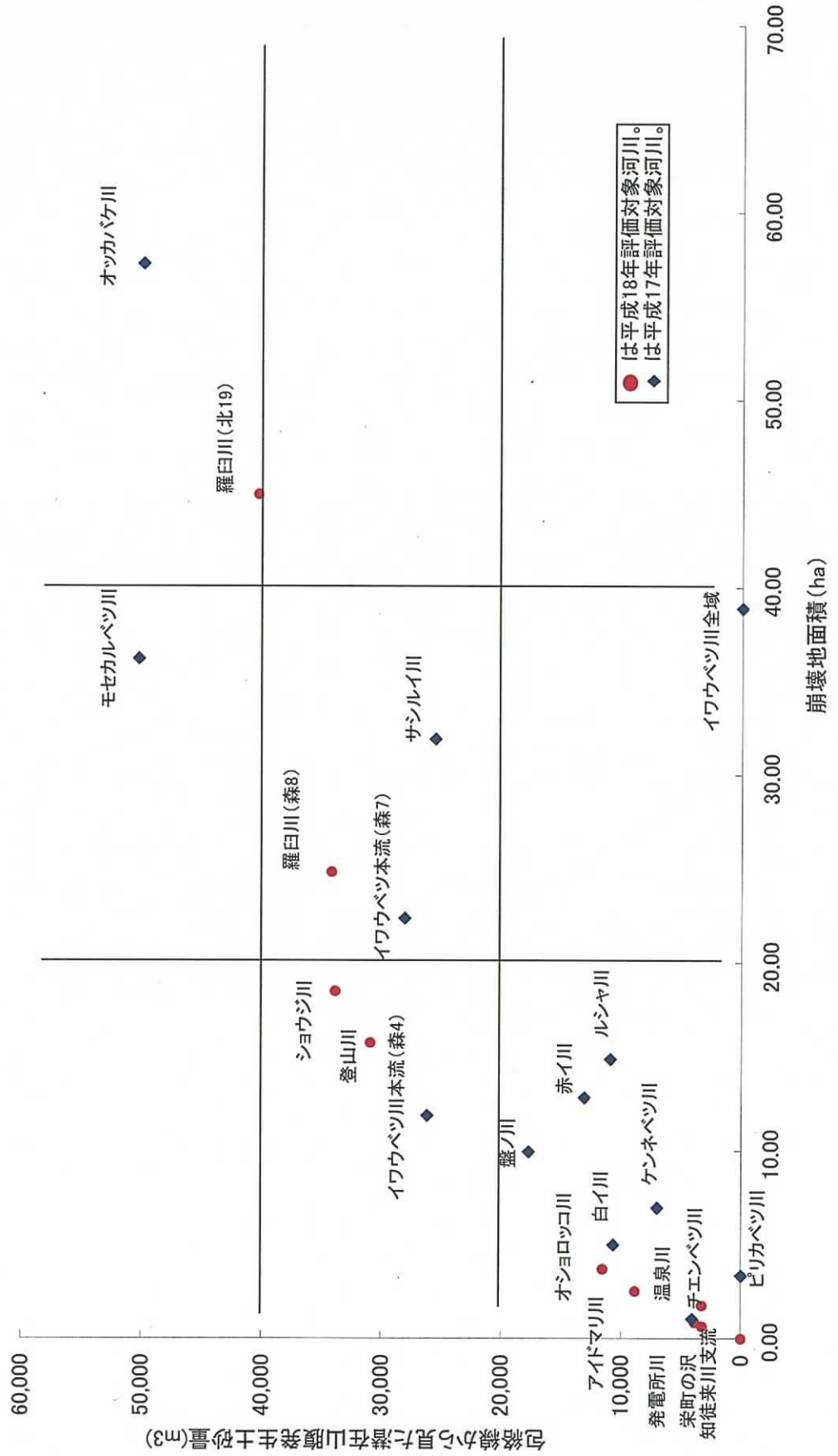


図 4-8-5

流域面積と崩壊地面積の関係

● は平成18年評価対象河川。
◆ は平成17年評価対象河川。

河川名	流域面積 (ha)	崩壊地面積 (ha)	評価年
知徒来川	0	0	平成18年
伊豆川	0	0	平成17年
伊豆川本流(森4)	~100	~10	平成18年
登山川	~100	~20	平成18年
モセカルベツ川	~100	~40	平成17年
盤ノ川	~100	~10	平成17年
ピリカベツ川	~100	~10	平成17年
オシロツコ川	~100	~10	平成17年
栄町の沢	~100	~10	平成18年
アイドマリ橋	~100	~10	平成18年
子エンベツ川	~100	~10	平成18年
発電所川	~100	~10	平成18年
オンベツ川	~100	~10	平成17年
白イ川	~100	~10	平成17年
シヨウジ川	~100	~20	平成17年
イワウベツ川本流(森7)	~100	~25	平成18年
羅臼川(森8)	~100	~35	平成18年
オツカバケ川	~150	~60	平成17年
羅臼川(北19)	~250	~45	平成18年
サシルイ川	~250	~35	平成17年
ルシヤ川	~250	~20	平成17年
赤イ川	~250	~15	平成17年
イワウベツ川全域	4,500	~40	平成17年

69

図 4-8-6

流域面積とヘクター当たり崩壊地面積の関係

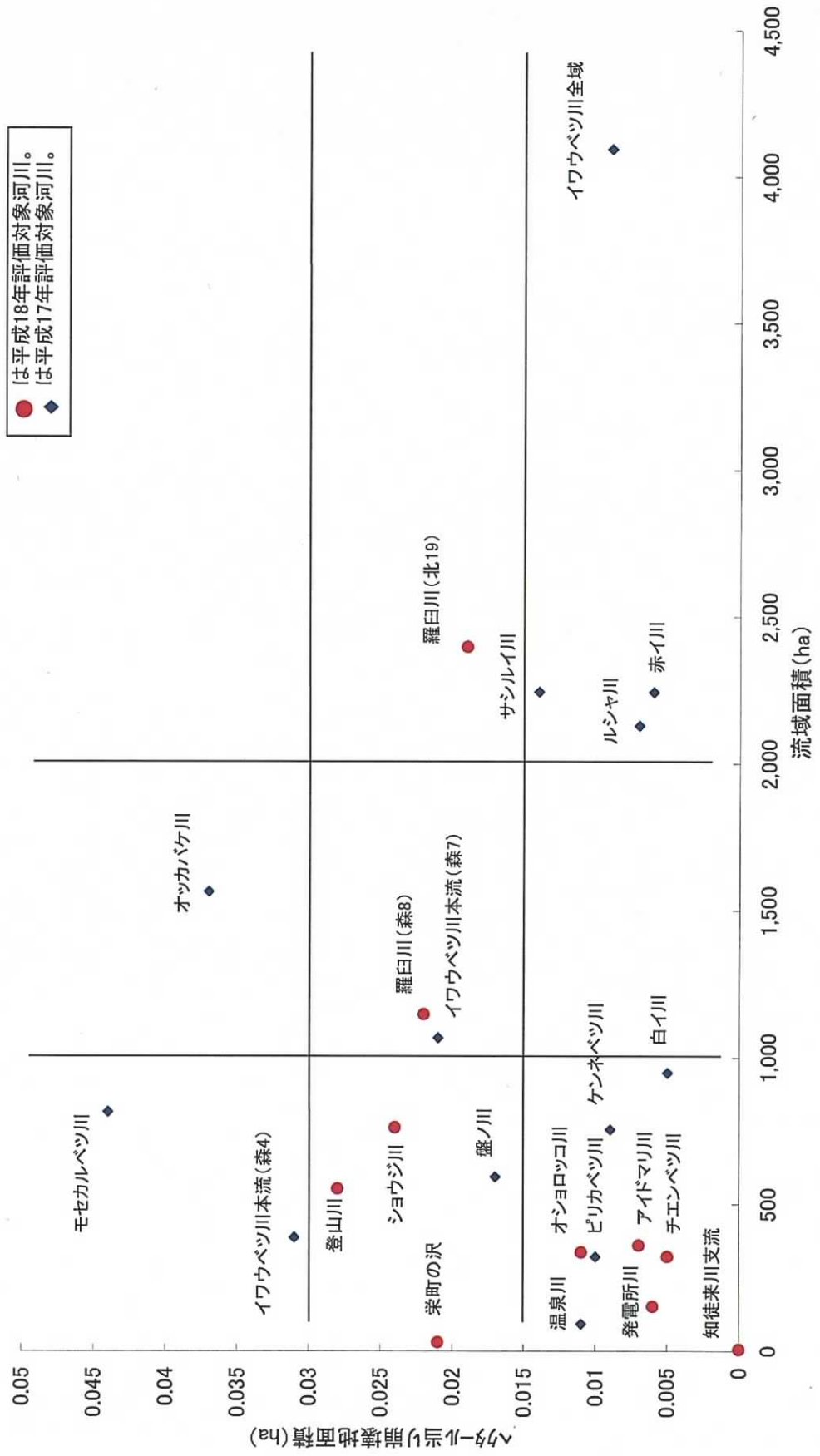


図 4-8-7

擬似掃流力とベクタール当り渓流内滞留土砂量の関係

