

景観に基づく生息場評価法について (資料編)

<本資料に記載の項目>

「今後の主な対話項目」(2024年2月5日 静岡県) 抜粋

II 生物多様性編

1 沢の水生生物等への影響

- (1) 適切に順応的管理を行うための事前の生物への影響の予測・評価 (保全措置、管理基準等)

令和6年11月
東海旅客鉄道株式会社

目次

1. UAV撮影画像の分析.....	1
(1) UAV撮影画像から河川形態の目視判読、分類.....	1
(2) UAV撮影画像の標準化（輝度、解像度）.....	13
ア. 各UAV撮影画像の解像度の標準化.....	13
(3) 河川形態ごとの輝度特性の分析.....	14
ア. 各UAV撮影画像の水域内でピクセル単位で点群（ポイント）を生成.....	14
イ. 各UAV撮影画像の水域内で生成した点群のRGBの輝度を取得.....	15
ウ. 河川形態別のUAV撮影画像ポイント単位での輝度特性の分析.....	15
エ. 河川形態別の隣接ポイントの輝度分析.....	17
オ. 輝度特性による判定の手順.....	23
2. 衛星画像の分析.....	35
(1) 衛星画像の標準化（輝度）.....	35
(2) 輝度特性による画像判定の衛星画像への適用（衛星画像：沢）.....	36
(3) 沢の生息場の把握、構成割合等の整理.....	48

1. UAV撮影画像の分析

(1) UAV撮影画像から河川形態の目視判読、分類

- ・河川本流、一部の沢で取得した、解像度の高いUAV撮影画像を用いて、河川形態（小滝、早瀬、平瀬、淵）を目視にて判読、分類した結果を、図 1～図 11 に示します。
（河川本流 9 箇所、沢 2 箇所の計 11 箇所）

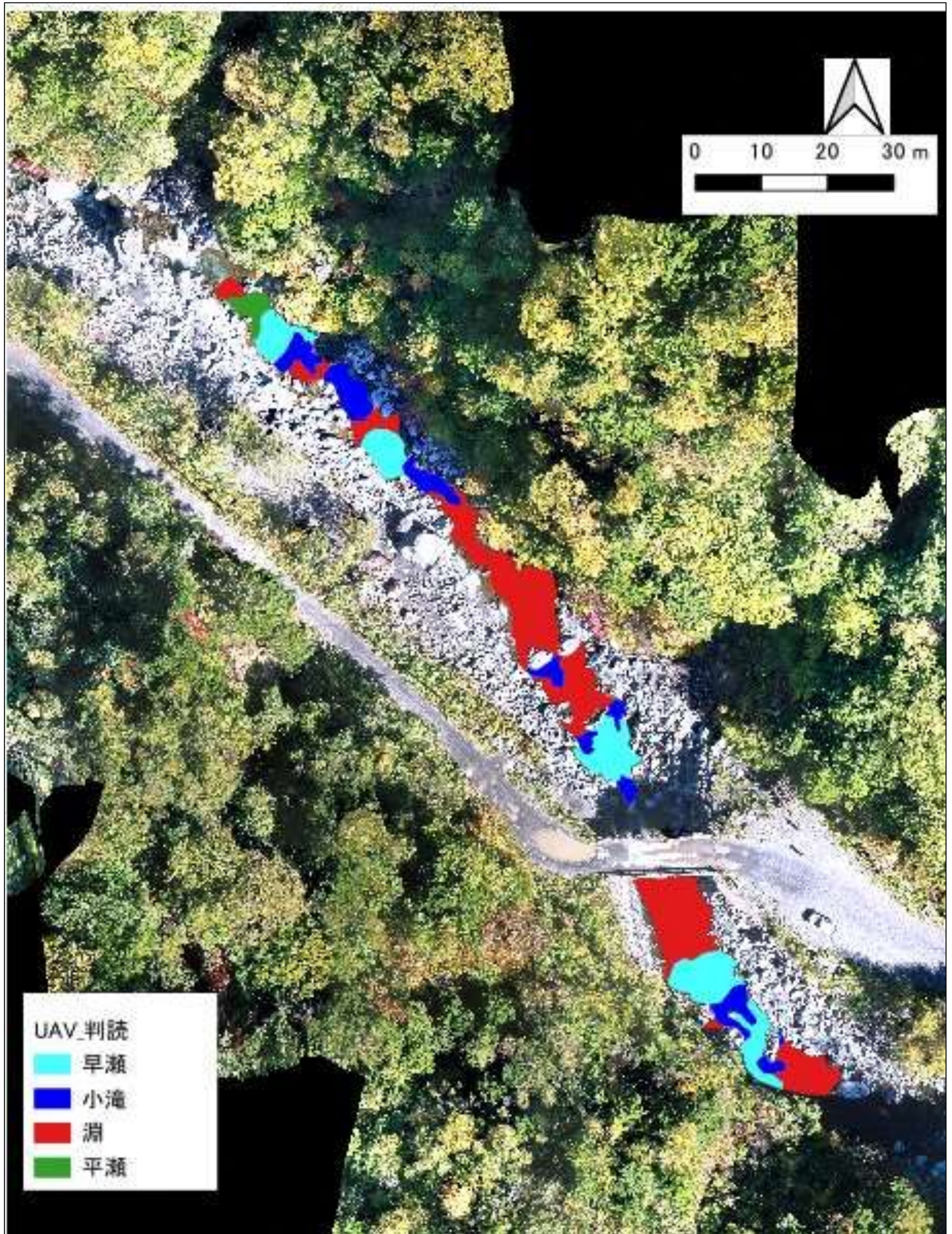


図 1 UAV撮影画像 (①西俣川(柳島付近)) 河川形態判読結果

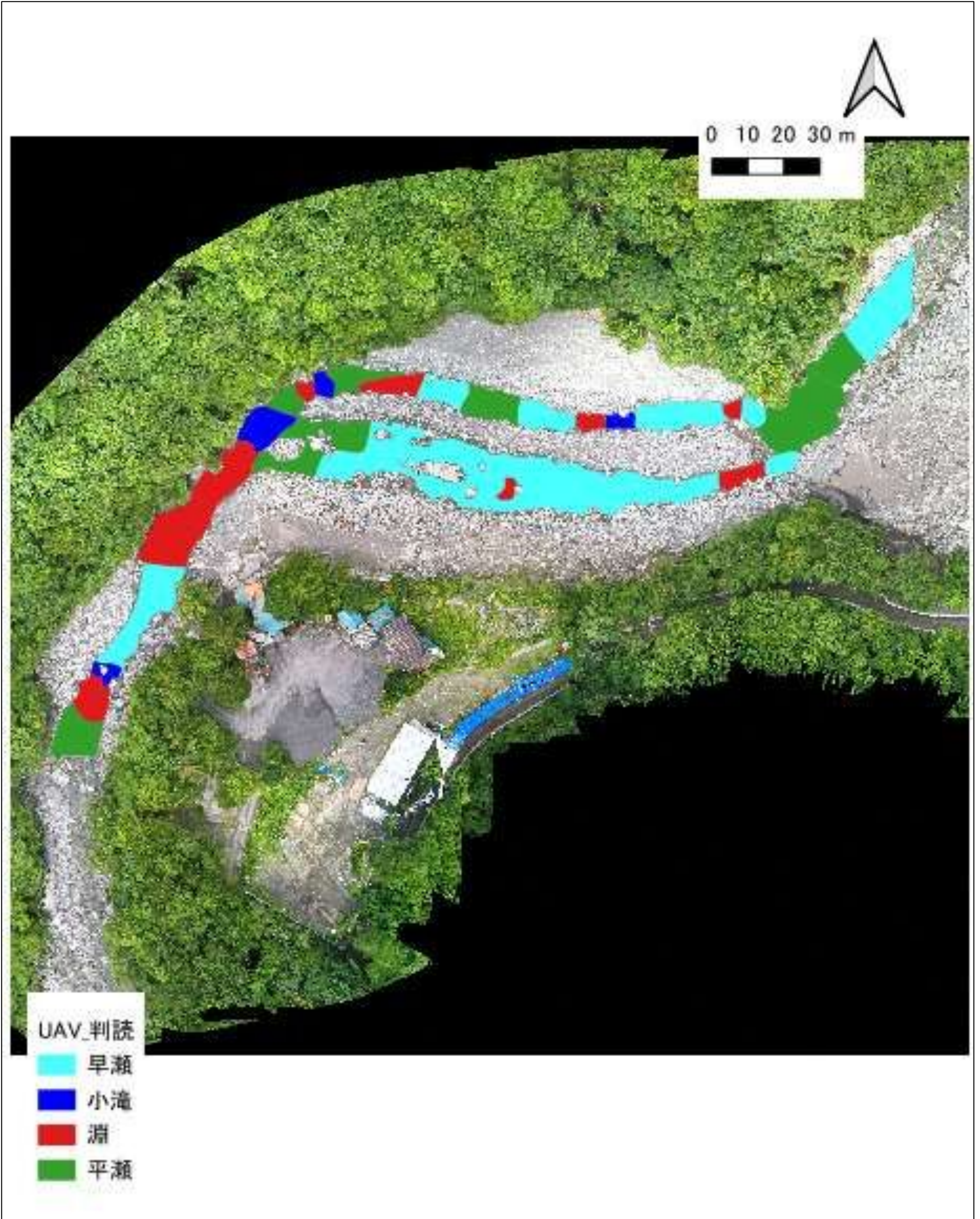
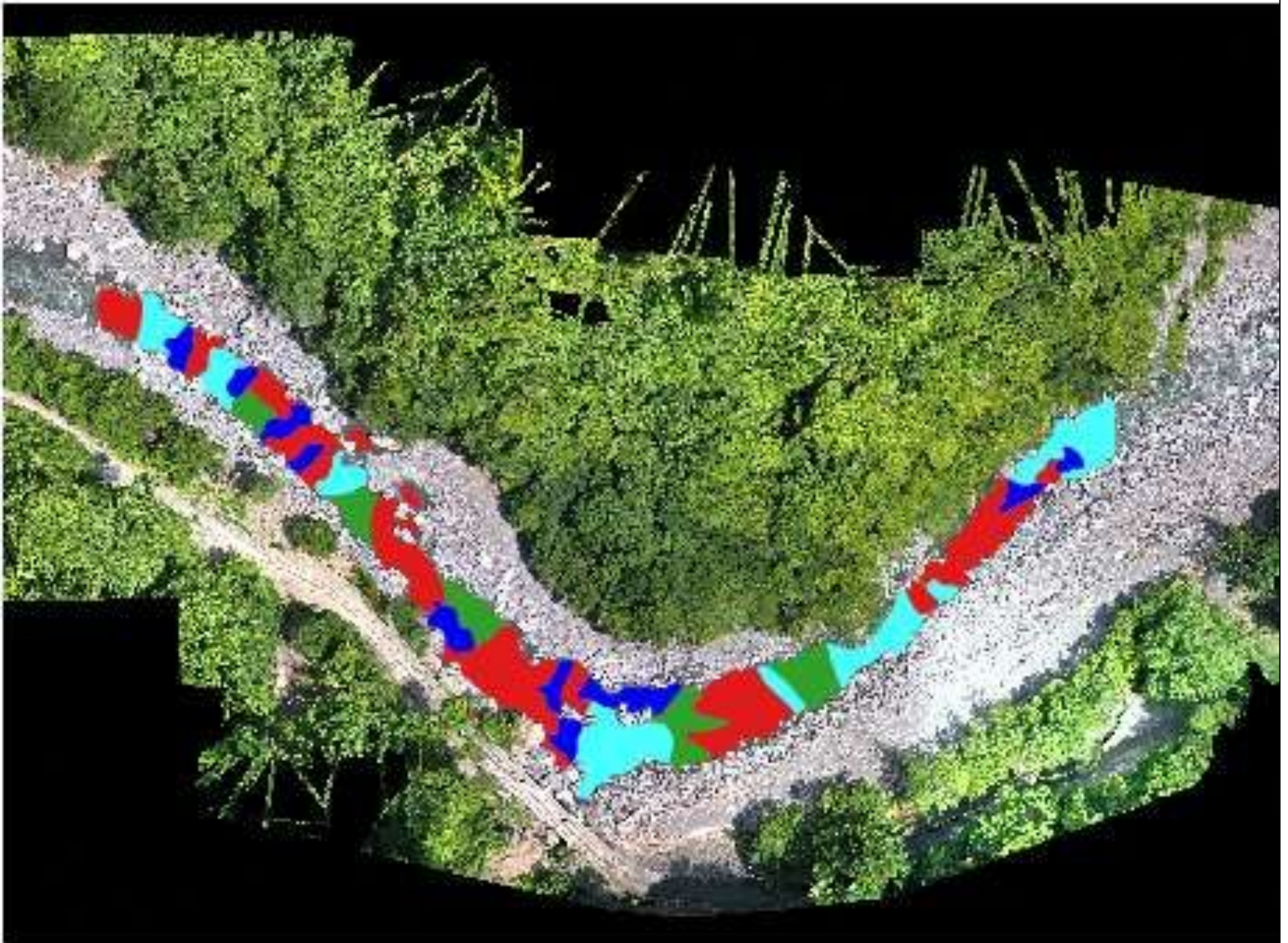
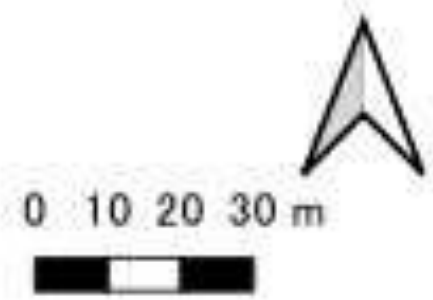


図 2 UAV撮影画像 (②大井川(千石付近)) 河川形態判読結果



- UAV_判読
- 早瀬
 - 小滝
 - 淵
 - 平瀬

図 3 UAV撮影画像 (③大井川(燕沢付近)) 河川形態判読結果

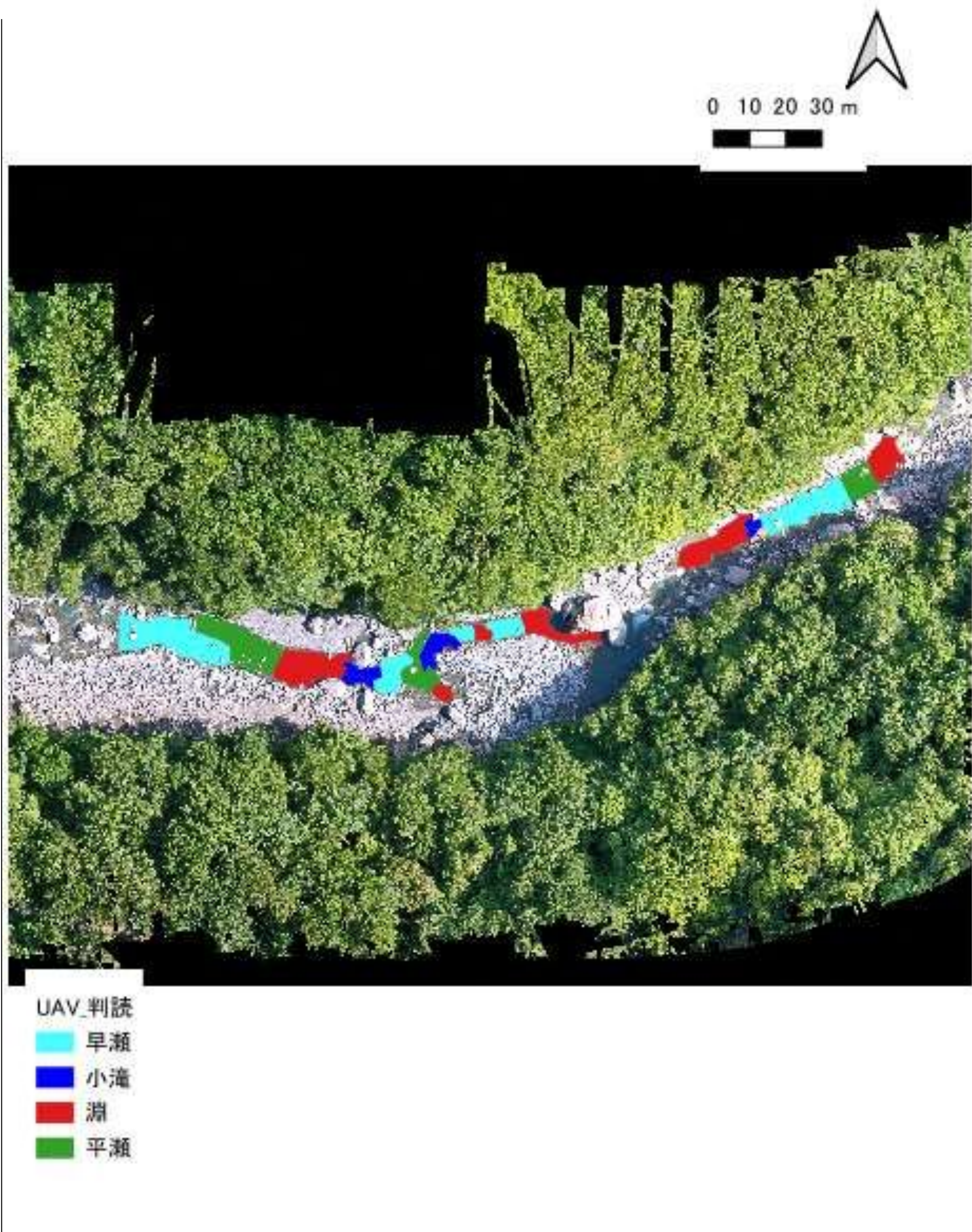


図 4 UAV撮影画像(④大井川(虎杖付近)) 河川形態判読結果

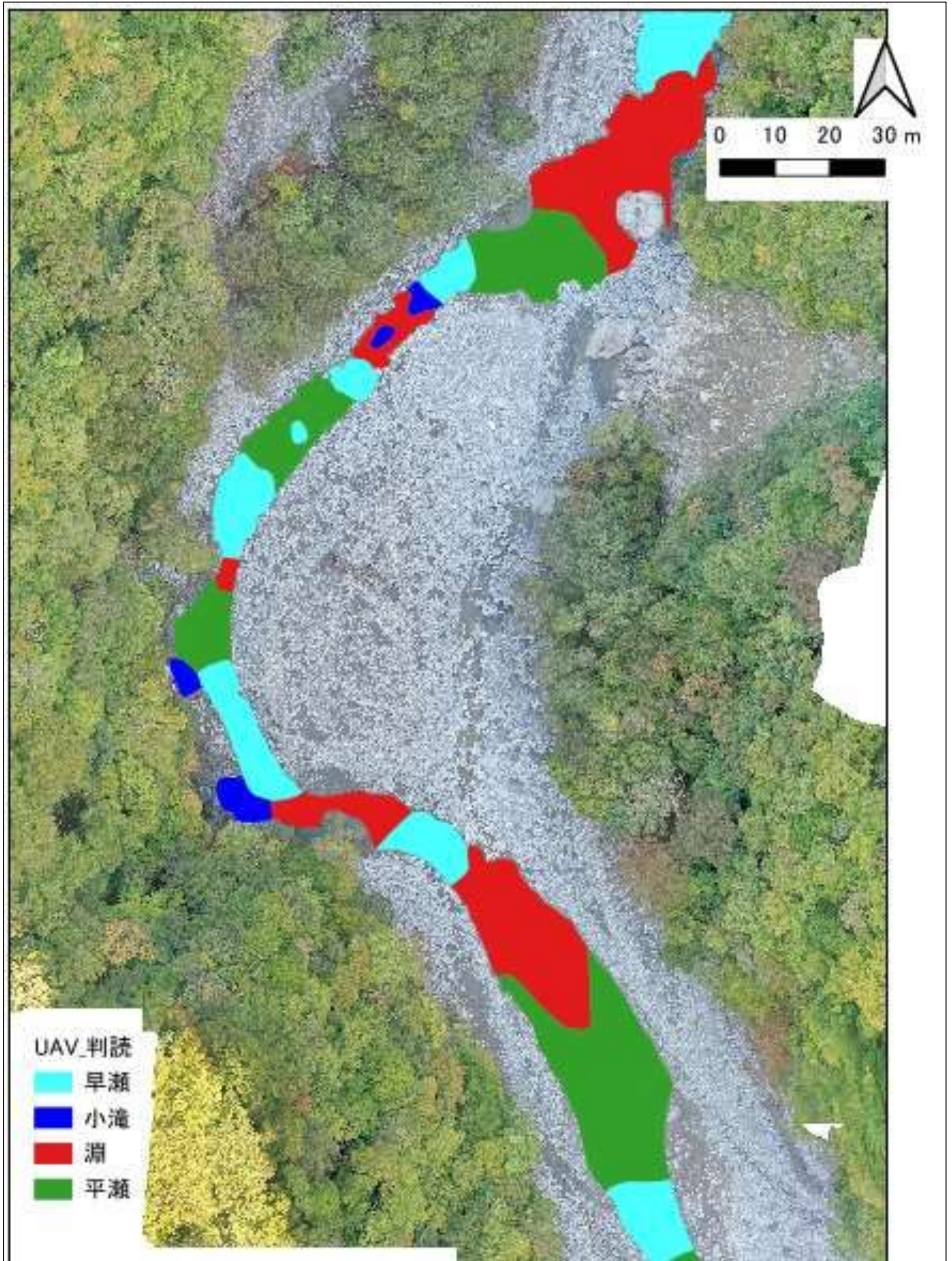


图 5 UAV 撮影画像 (⑤大井川(樺島付近)) 河川形態判読結果

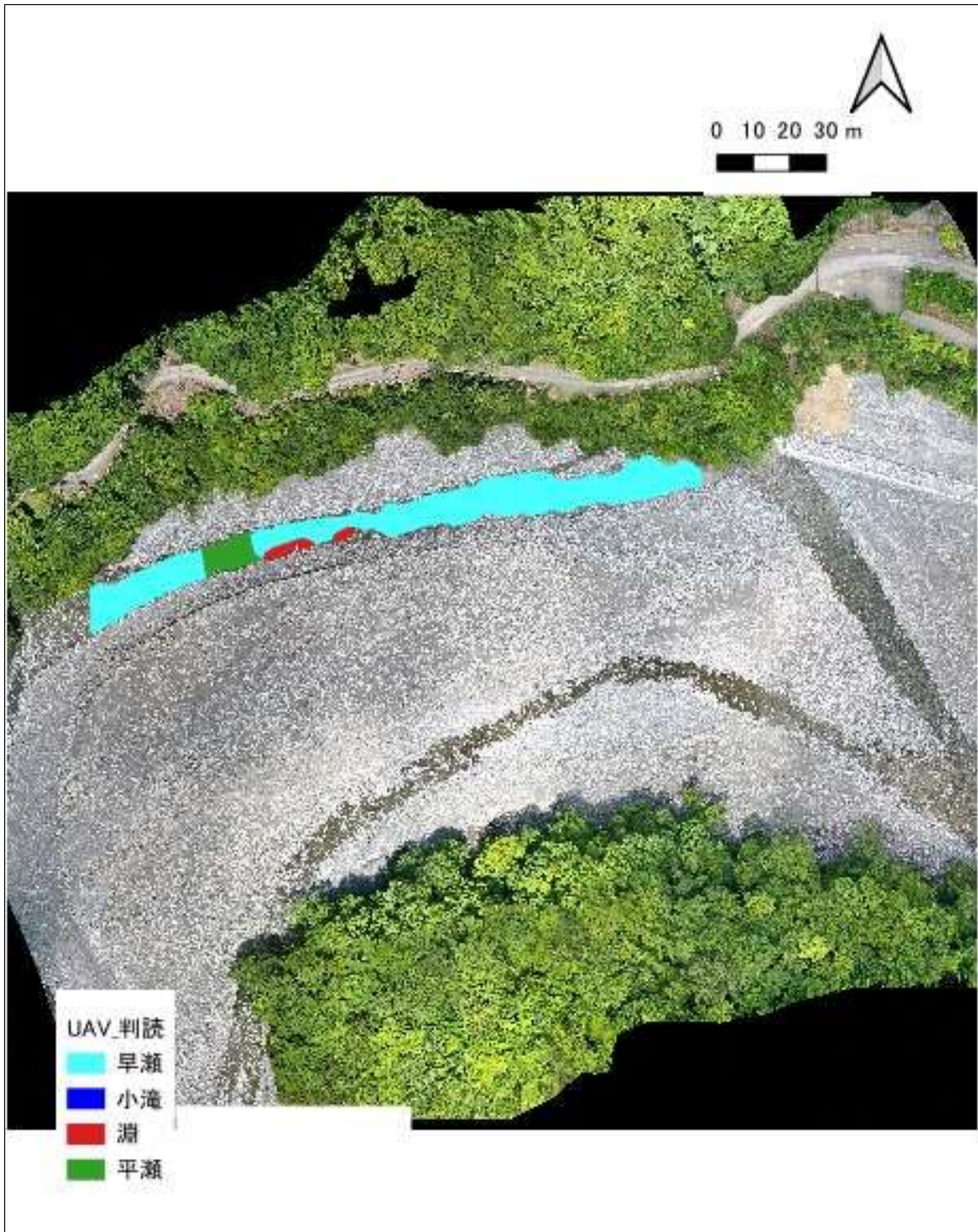


図 6 UAV撮影画像 (⑥大井川(剝石付近)) 河川形態判読結果

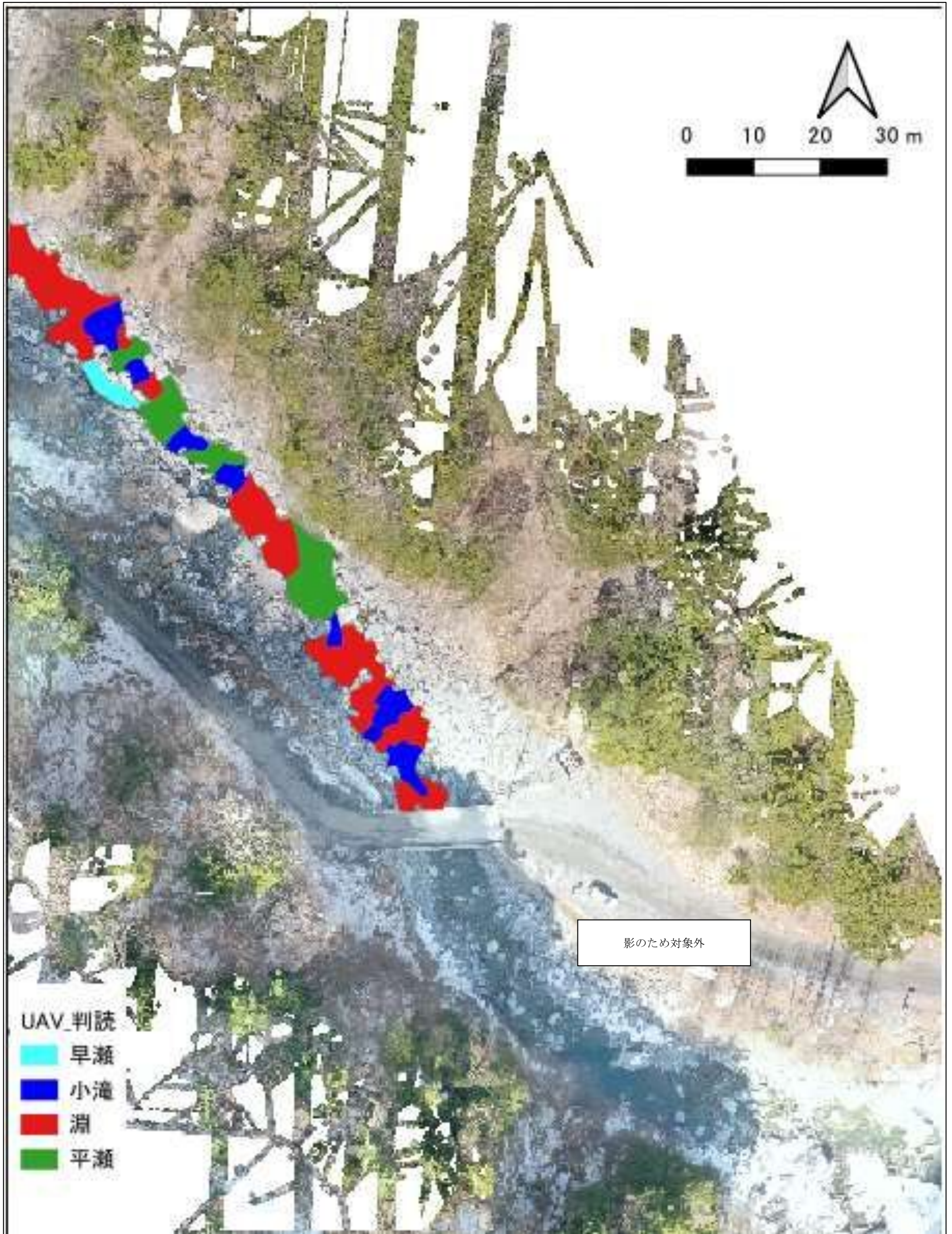


図 7 UAV撮影画像 (⑦西俣川(柳島付近)) 河川形態判読結果

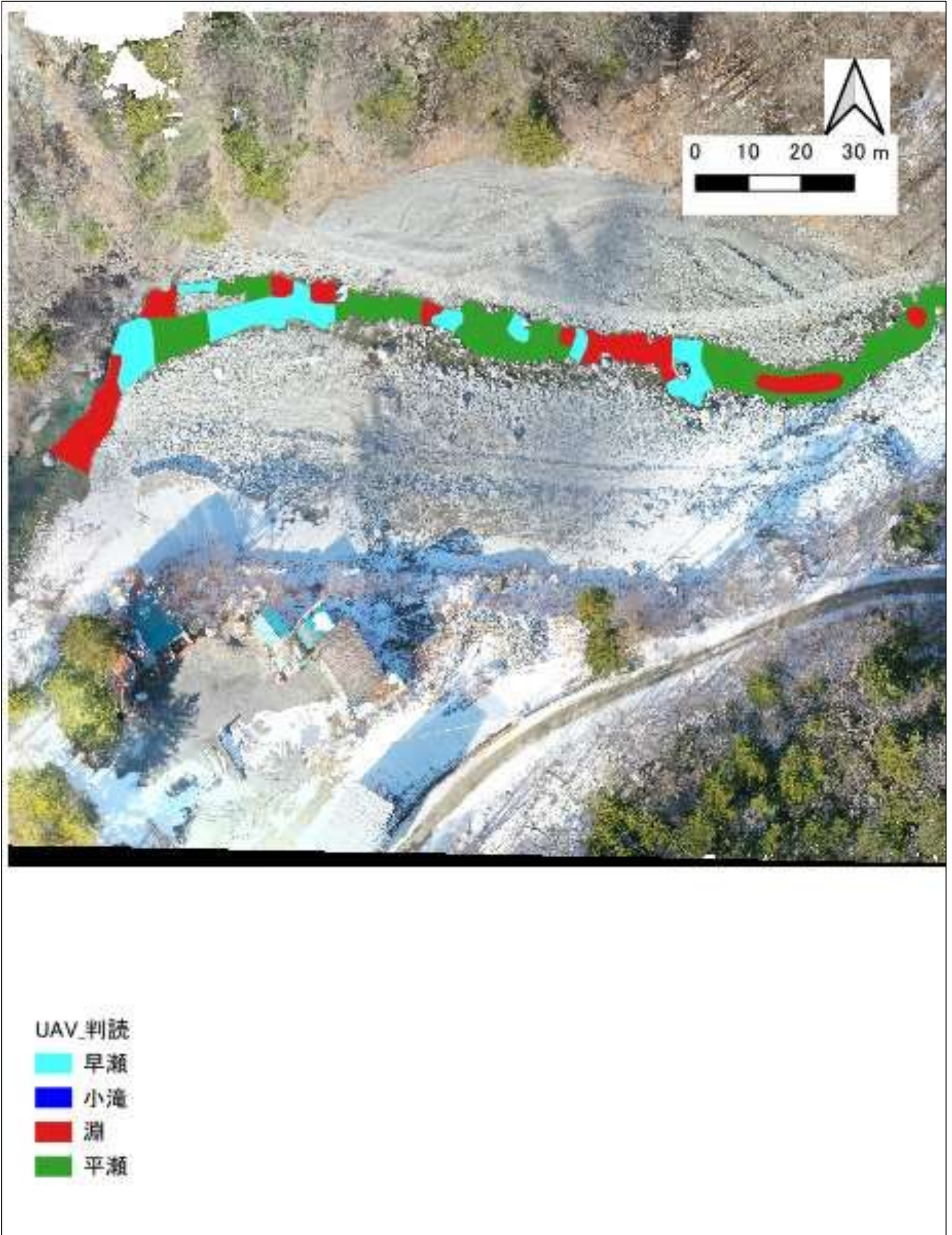


図 8 UAV撮影画像 (⑧大井川(千石付近)) 河川形態判読結果

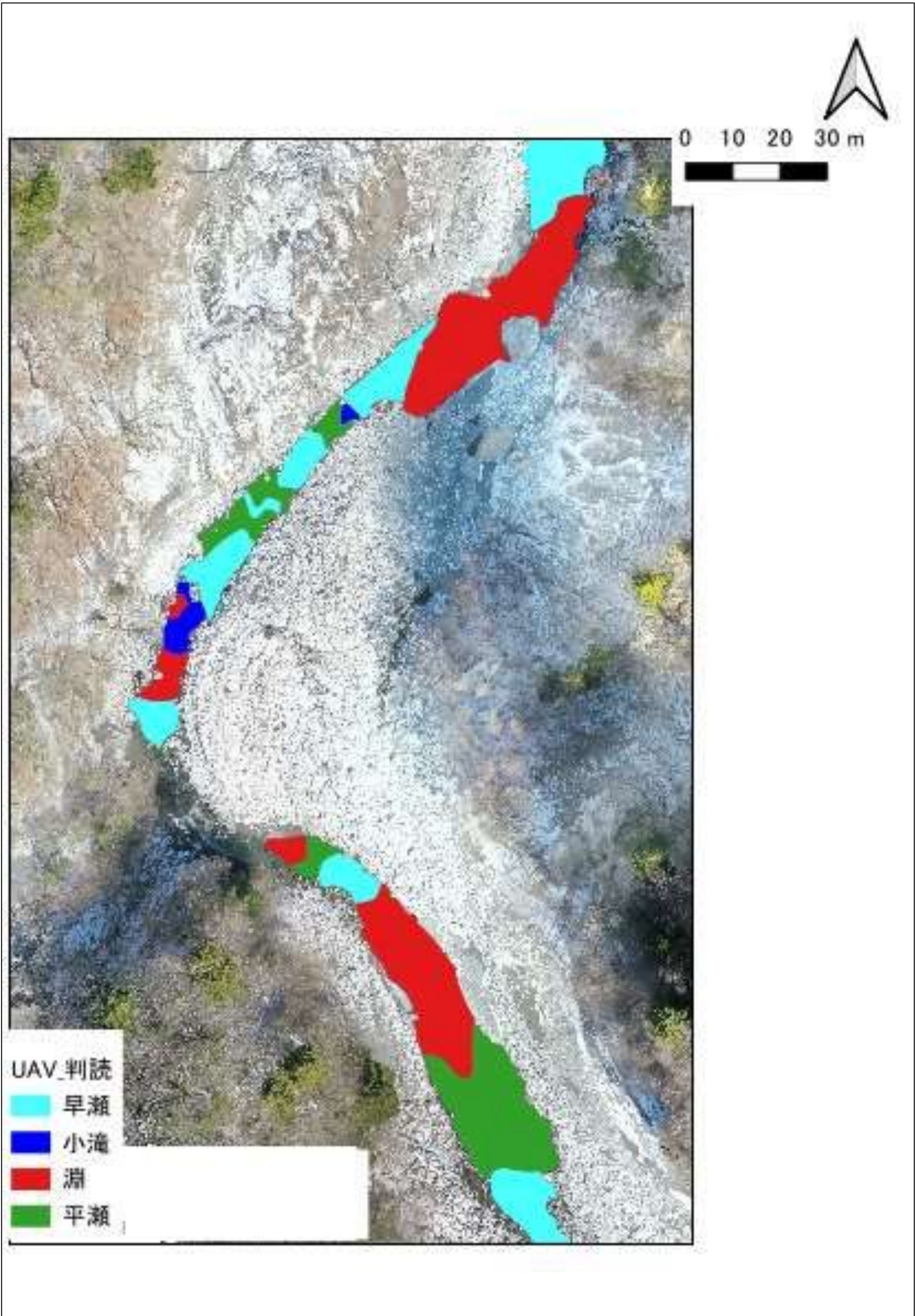


図 9 UAV撮影画像 (⑨大井川(樺島付近)) 河川形態判読結果

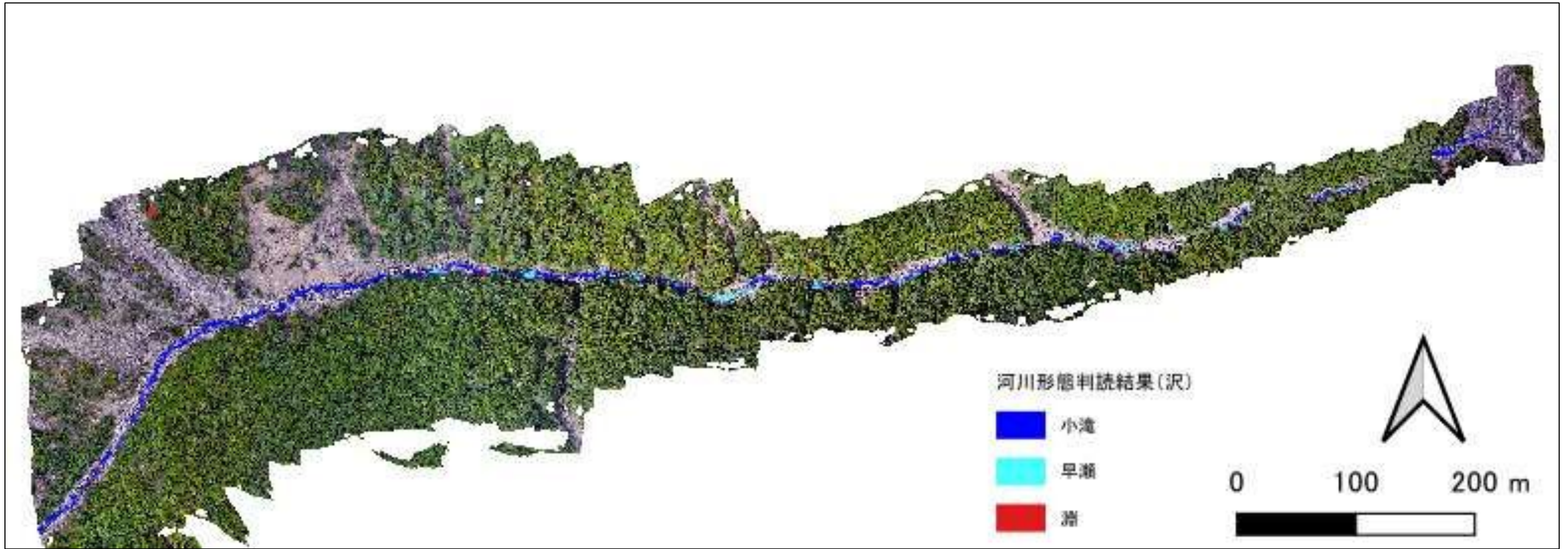


図 10 UAV撮影画像(蛇抜沢) 河川形態判読結果



図 11 UAV撮影画像(悪沢) 河川形態判読結果

(2) UAV撮影画像の標準化（輝度、解像度）

ア. 各UAV撮影画像の解像度の標準化

- ・UAV撮影画像の1ピクセルの解像度を50cm×50cmに標準化しました（表1）。

表1 各UAV撮影画像の解像度の標準化

場所	元画像の解像度	標準化後の解像度
①西俣川（柳島付近）	1.2 cm	50 cm
②大井川（千石付近）	2.4 cm	50 cm
③大井川（燕沢付近）	2.4 cm	50 cm
④大井川（虎杖付近）	2.4 cm	50 cm
⑤大井川（榎島付近）	8.5 cm	50 cm
⑥大井川（剃石付近）	1.9 cm	50 cm
⑦西俣川（柳島付近）	8.8 cm	50 cm
⑧大井川（千石付近）	8.8 cm	50 cm
⑨大井川（榎島付近）	8.0 cm	50 cm
蛇抜沢	2.9 cm	50 cm
悪沢	4.7 cm	50 cm

(3) 河川形態ごとの輝度特性の分析

ア. 各UAV撮影画像の水域内でピクセル単位で点群（ポイント）を生成

・各UAV撮影画像の解像度にあわせ1ピクセルにつき1ポイントの点群を生成しました（表2、図12）。

表2 各場所、河川形態のポイント生成状況（ポイント数）

場所	早瀬	小滝	淵	平瀬	合計
①西俣川（柳島付近）	865	589	1,587	92	3,133
②大井川（千石付近）	8,317	847	2,929	4,246	16,339
③大井川（燕沢付近）	3,038	1,576	4,709	1,689	11,012
④大井川（虎杖付近）	2,065	500	1,872	1,257	5,694
⑤大井川（樫島付近）	3,632	449	4,561	5,070	13,712
⑥大井川（剃石付近）	5,177	0	210	455	5,842
⑦西俣川（柳島付近）	92	524	1,375	596	2,587
⑧大井川（千石付近）	2,107	0	1,394	2,479	5,980
⑨大井川（樫島付近）	3,353	309	4,544	2,565	10,771
合計	28,646	4,794	23,181	18,449	75,070



図12 ポイント生成状況（①西俣川（柳島付近））

イ. 各UAV撮影画像の水域内で生成した点群のRGBの輝度を取得

- ・生成した各ポイントでUAV撮影画像のR、G、Bバンドの輝度を取得しました。ポイントごとの輝度取得状況の抜粋を表 3 に示します。

表 3 ポイントごとの輝度取得状況（一部抜粋）

	VALUE	Rバンド	Gバンド	Bバンド	場所
1	3	73.66666	84.92824	49.40692	①西俣_秋
2	3	101.46541	111.83833	72.01140	①西俣_秋
3	3	84.35849	101.07430	65.55298	①西俣_秋
4	3	102.53459	115.06754	78.46982	①西俣_秋
5	3	107.88050	123.67876	81.69903	①西俣_秋
6	3	110.01887	116.14394	80.62263	①西俣_秋
7	3	119.64151	134.44281	102.15070	①西俣_秋
8	3	90.77358	107.53271	72.01140	①西俣_秋

(凡例) VALUE 1: 早瀬、2: 小滝、3: 淵、4: 平瀬

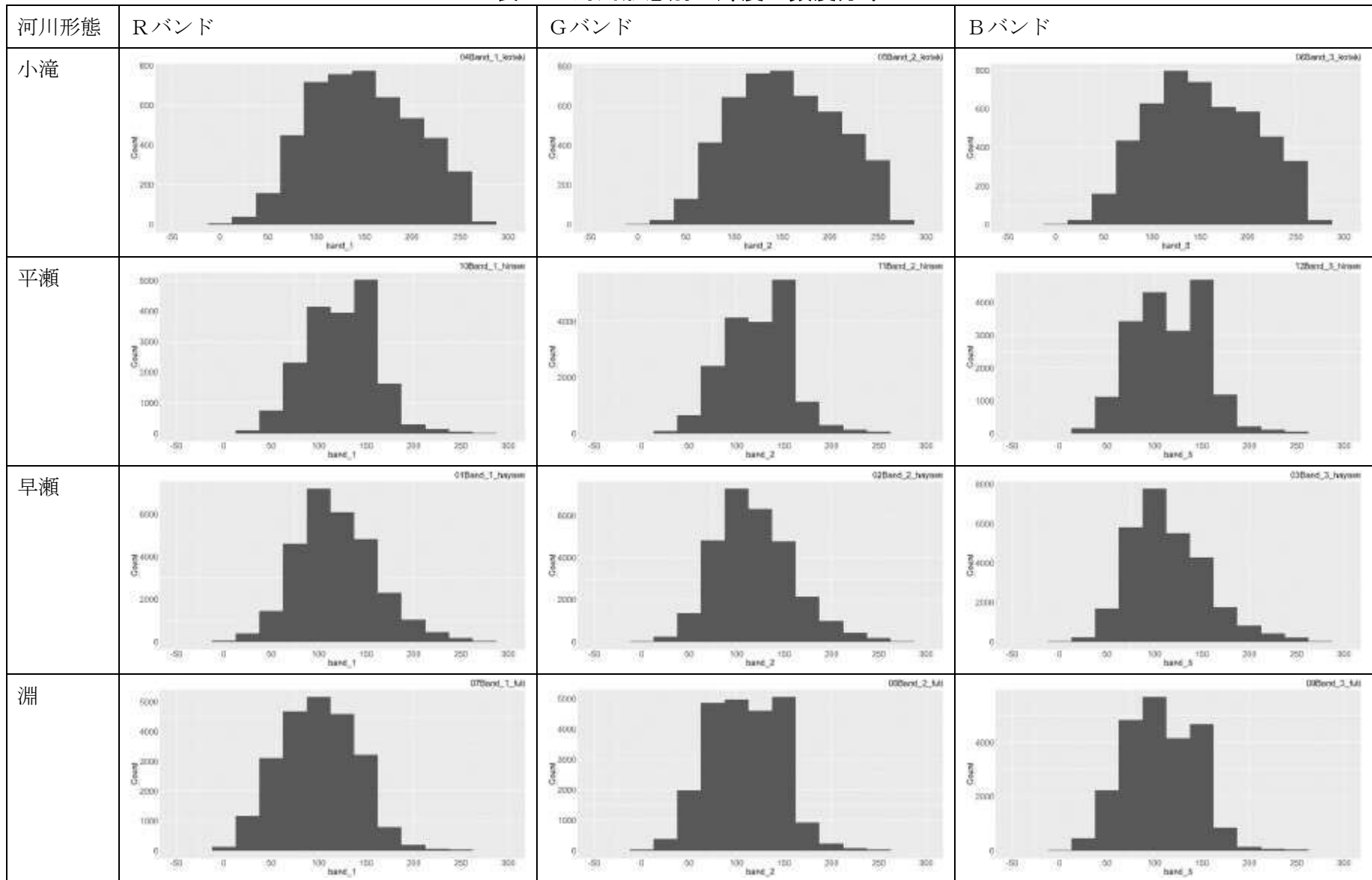
ウ. 河川形態別のUAV撮影画像ポイント単位での輝度特性の分析

- ・各ポイントで取得した河川形態別の輝度の値を集計した結果を表 4 に示します。また、河川形態別のRGBバンド別の頻度分布の一覧を表 5 に示します。

表 4 河川形態別の輝度の統計値

バンド	河川形態	最小値	5%値	25%値	中央値	75%値	95%値	最大値	平均値
R	小滝	-3.3	64.4	107.5	146.8	190.5	239.7	274.6	148.9
R	平瀬	3.1	63.5	96.6	123.9	151.8	174.2	284.3	123.3
R	早瀬	-7.6	58.3	89.8	114.8	145.1	192.9	280.5	118.9
R	淵	-7.6	35.3	70.3	99.5	129.5	161.8	264.8	99.7
G	小滝	4.9	69.4	111.7	150.5	195.5	243.8	273.3	153.4
G	平瀬	8.7	65.6	97.1	124.0	149.8	171.9	280.1	122.8
G	早瀬	-7.6	60.4	90.3	114.7	143.3	191.5	271.6	118.7
G	淵	-1.2	52.7	80.2	109.4	140.5	163.8	262.3	109.9
B	小滝	7.8	66.5	110.3	148.3	197	244.7	272.6	152.3
B	平瀬	-4.4	57.8	86.9	113.8	149.5	168.7	274.3	116.3
B	早瀬	-7.9	58.5	85.8	108.0	139.4	188.6	270.3	114.3
B	淵	-8.7	49.4	78.7	105.7	137.5	162.3	260.8	107.5

表 5 河川形態別の輝度の頻度分布



(凡例) BAND_1 : Rバンド、BAND_2 : Gバンド、BAND_3 : Bバンド

エ. 河川形態別の隣接ポイントの輝度分析

ア) 各ポイントから 1.0m 範囲内の輝度の統計値を取得

- ・ UAV 撮影画像の各ポイントの周辺 1.0m 範囲内の R、G、B バンドの輝度の統計値（最小値、最大値、中央値）の取得状況を表 6 に示します。

表 6 各ポイントの周辺 1.0M 範囲内の輝度の統計値の取得状況（一部抜粋）

id	code	Rバンド中央値	Gバンド中央値	Bバンド中央値	Rバンド最小値	Gバンド最小値	Bバンド最小値	Rバンド最大値	Gバンド最大値	Bバンド最大値
0	3	108.4150925	133.9046021	115.6057434	49.07547	62.32376	52.63614	134.6101	160.2765	143.054
1	3	110.0188675	129.5989838	104.3035049	49.07547	62.32376	52.63614	134.6101	153.8181	133.3664
2	3	82.75471497	97.84507751	77.39341736	49.07547	62.32376	52.63614	121.7799	160.2765	143.054
3	3	108.4150925	129.5989838	104.3035049	46.93711	60.17096	42.9485	134.6101	160.2765	143.054
4	3	108.4150925	129.5989838	108.0709229	49.07547	62.32376	52.63614	134.6101	160.2765	143.054
5	3	108.9496841	129.5989838	108.0709229	49.07547	62.32376	52.63614	134.6101	153.8181	133.3664
6	3	82.75471497	92.4630661	76.3170166	29.83019	41.8721	48.33052	133.5409	160.2765	143.054
7	3	82.75471497	92.4630661	76.3170166	29.83019	41.8721	42.9485	130.3333	160.2765	143.054
8	3	76.87421417	95.692276	76.31700897	46.93711	60.17096	42.9485	130.3333	160.2765	143.054
9	3	99.32704163	123.6787643	98.9214859	34.10692	36.49008	21.42043	134.6101	153.8181	133.3664
10	3	108.4150925	129.5989838	107.5327148	66.18239	75.24061	59.09455	130.3333	153.8181	133.3664
11	3	110.0188675	130.6753845	107.5327148	23.41509	39.71929	49.40692	148.5094	180.7281	167.8113
12	3	88.63522339	95.692276	78.46981812	29.83019	41.8721	48.33052	139.956	144.1304	124.7552
13	3	82.75471497	92.4630661	76.3170166	29.83019	41.8721	42.9485	133.5409	139.8248	124.7552
14	3	76.87421417	89.2338562	73.08779907	29.83019	41.8721	42.9485	133.5409	160.2765	143.054

(凡例) code 1: 早瀬、2: 小滝、3: 淵、4: 平瀬

イ) 河川形態別の隣接ポイントを考慮した輝度特性の感度分析

- ・ 各ポイントの周辺 1.0m 範囲内で取得した輝度の河川形態別の統計値を表 7～表 9 に示す通り集計しました。また、河川形態別の R G B バンド別の頻度分布の一覧を表 10～表 12 に示します。

表 7 河川形態別の周辺 1.0M範囲内の輝度の統計値（最小値）

バンド	河川形態	最小値	5%値	25%値	中央値	75%値	95%値	最大値	平均値
R	小滝	-7.6	31.7	57.0	78.0	104.5	150.4	231.9	82.8
R	平瀬	3.1	36.4	60.9	82.5	119.4	148.5	163.0	89.3
R	早瀬	-7.6	31.2	55.7	72.9	93.2	127.2	182.5	75.3
R	淵	-7.6	20.2	46.1	68.8	97.0	135.0	190.5	72.8
G	小滝	-7.6	34.3	60.1	81.4	107.5	153.4	233.5	86.2
G	平瀬	8.7	38.8	61.6	83.6	119.4	145.5	160.7	89.0
G	早瀬	-7.6	35.2	56.7	72.4	92.5	124.9	178.9	75.3
G	淵	-1.2	32.2	57.1	78.2	107.7	147.7	196.3	83.4
B	小滝	2.0	33.2	56.9	79.1	109.1	149.5	231.3	84.1
B	平瀬	-4.4	31.9	54.4	75.0	117.5	150.6	169.8	84.7
B	早瀬	-7.9	34.3	54.2	68.8	86.6	127.1	176.5	72.6
B	淵	-8.7	28.6	56.2	78.3	104.9	151.7	183.3	83.3

表 8 河川形態別の周辺 1.0M範囲内の輝度の統計値（中央値）

バンド	河川形態	最小値	5%値	25%値	中央値	75%値	95%値	最大値	平均値
R	小滝	21.8	84.1	114.8	142.0	176.3	222.0	254.5	146.5
R	平瀬	23.4	77.4	100.0	119.3	147.1	161.9	209.9	121.6
R	早瀬	-3.8	75.3	95.5	111.4	136.8	162.8	230.6	115.5
R	淵	-4.4	39.8	72.6	98.7	126.1	152.9	244.3	98.2
G	小滝	38.1	89.2	120.1	147.0	181.5	224.8	256.1	151.3
G	平瀬	21.6	79.0	100.4	119.5	146.6	157.5	210.7	121.2
G	早瀬	3.1	76.8	95.4	111.3	135.7	160.4	228.1	115.2
G	淵	11.1	60.2	81.4	107.7	136.8	157.4	256.5	108.7
B	小滝	45.6	86.1	117.5	144.8	180.5	226.6	259.3	149.7
B	平瀬	22.8	71.1	89.1	109.6	144.2	160.2	208.7	114.5
B	早瀬	19.3	74.5	91.2	104.7	128.3	158.1	238.0	110.5
B	淵	20.1	55.0	79.8	104.6	131.9	159.4	256.3	106.3

表 9 河川形態別の周辺 1.0M 範囲内の輝度の統計値（最大値）

バンド	河川形態	最小値	5%値	25%値	中央値	75%値	95%値	最大値	平均値
R	小滝	43.7	143.1	180.9	214.6	239.4	259.4	274.6	209.2
R	平瀬	50.7	115.8	144.3	164.9	184.2	234.1	284.3	166.8
R	早瀬	18.9	116.1	147.8	175.4	203.6	244.4	280.5	176.5
R	淵	5.2	57.4	109.9	136.4	161.9	208.8	271.1	135.2
G	小滝	87.5	147.2	188.3	217.5	242.6	261.1	273.3	213.2
G	平瀬	53.3	116.1	144.0	162.7	183.6	232.7	280.1	165.8
G	早瀬	29.3	116.5	148.2	173.8	202.4	243.5	271.6	176.0
G	淵	19.3	79.6	118.4	145.8	165.1	209.9	264.6	144.1
B	小滝	79.2	146.2	188.2	218.5	242.7	260.0	272.6	213.5
B	平瀬	54.4	105.7	130.9	160.2	176.2	229.5	274.3	158.3
B	早瀬	43.3	110.3	141.1	169.0	199.7	245.4	270.3	171.7
B	淵	27.9	80.4	114.0	138.6	163.2	204.1	264.7	139.5

表 10 河川形態別隣接輝度（最小値） 頻度分布

河川形態	Rバンド	Gバンド	Bバンド
小滝			
平瀬			
早瀬			
淵			

表 1 1 河川形態別隣接輝度（中央値） 頻度分布

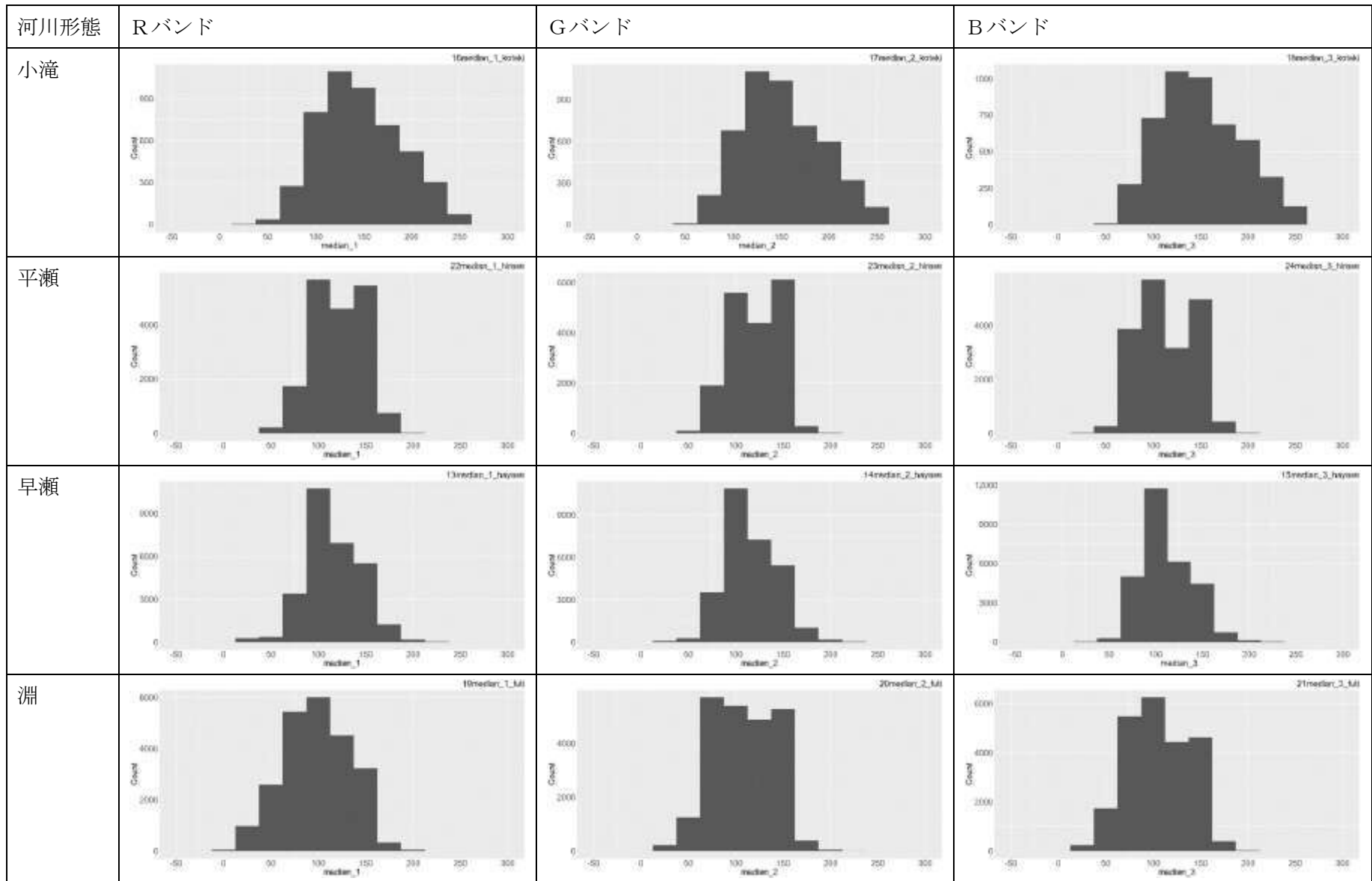
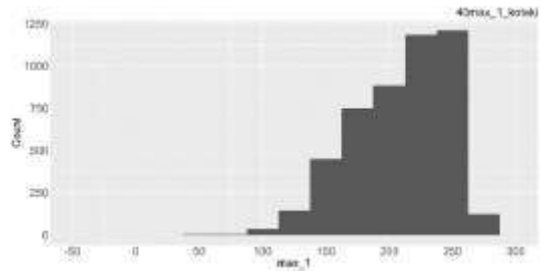
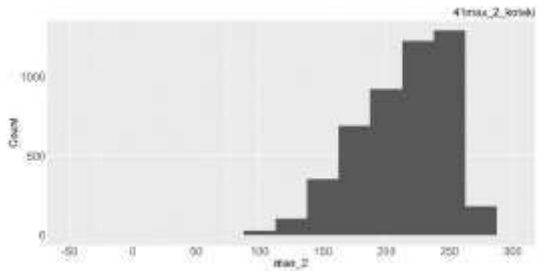
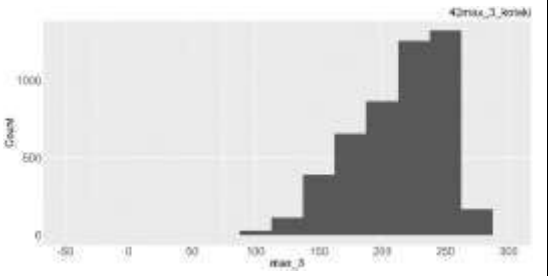
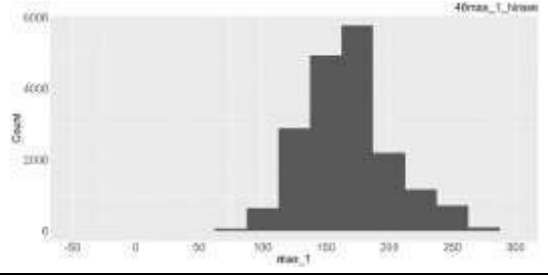
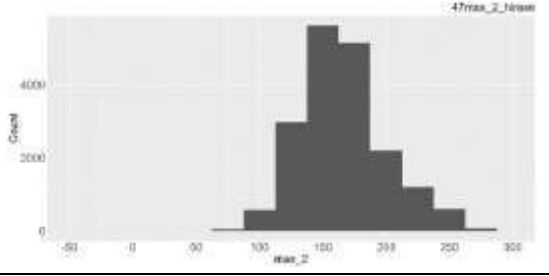
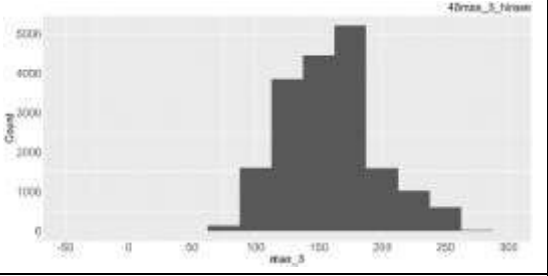
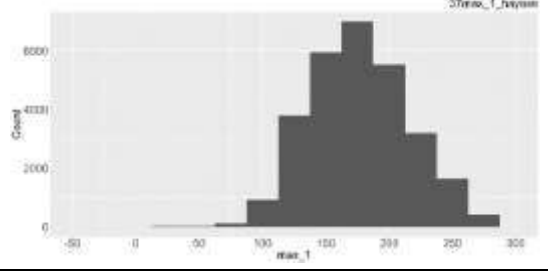
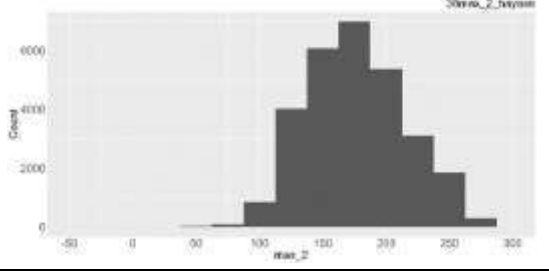
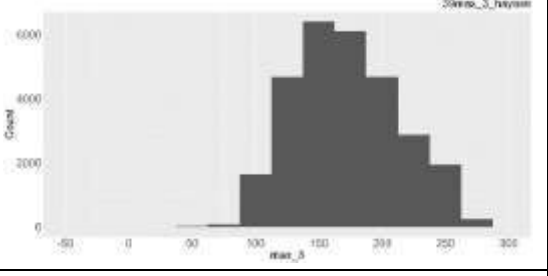
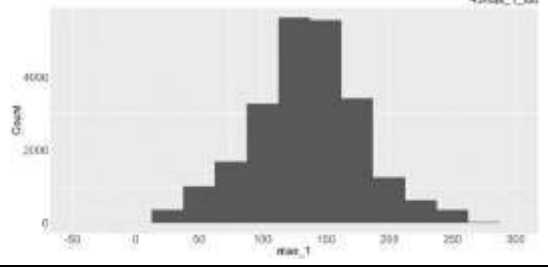
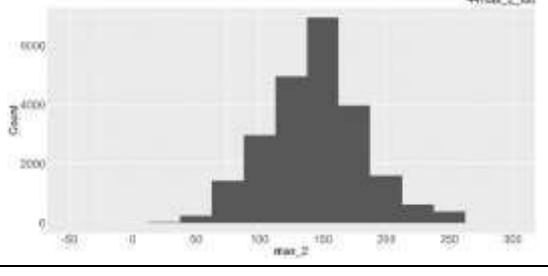
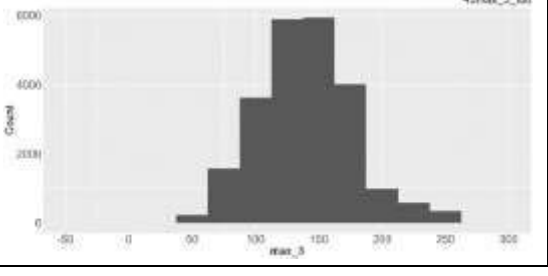


表 1 2 河川形態別隣接輝度（最大値） 頻度分布

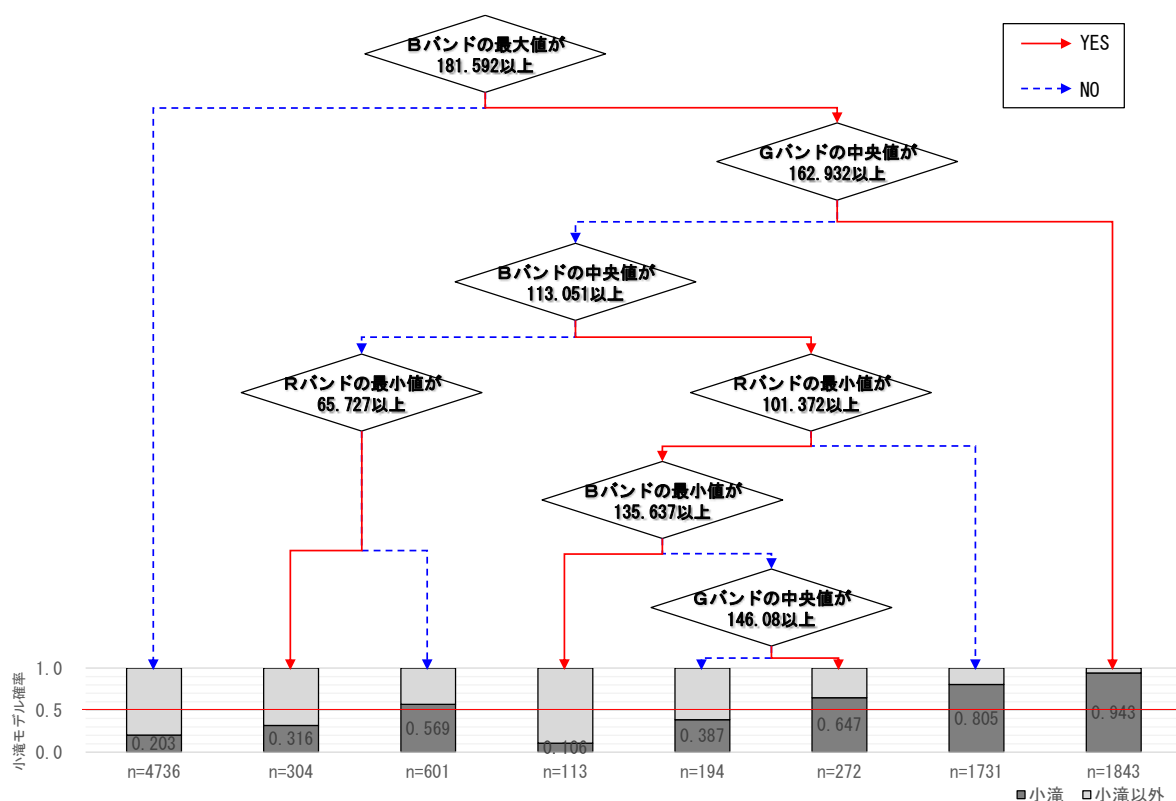
河川形態	Rバンド	Gバンド	Bバンド
小滝			
平瀬			
早瀬			
淵			

オ. 輝度特性による判定の手順

(7) 小滝の決定木モデル

a. モデルの作成

- ・小滝の決定木は、本川 9 箇所を目視判読で小滝と分類した 4,794 ポイント（全数）、小滝以外と分類した 5,000 ポイント（ランダム抽出）を教師データとして解析しました。
- ・決定木は、Bバンドの最大値、Gバンドの中央値、Bバンドの中央値、Rバンドの最小値、Bバンドの最小値で構成され、概ね最大値や中央値の輝度が高いところを含む判定モデルとなっています（図 1 3）。
- ・目視判読で小滝のポイントを画像判定でも小滝として判定できた確率（以下、小滝モデル確率）が 0.5 以上のデータを「小滝」と判定することとし、0.5 未満のデータを「小滝以外」と判定することとしました。
- ・判定率（小滝を小滝、かつ、小滝以外を小滝以外と判定した率）は、教師データ総数に対して 80%でした。また、小滝の抽出率（小滝を小滝と判定した率）は、目視判読で小滝とした全数に対して 76%でした。



目視判読結果 \ 画像判定結果	小滝 () 内は抽出率	小滝以外 () 内は抽出率
小滝	(76%) 3,650	797
小滝以外	1,144	(84%) 4,203
計	小滝全数 4,794	ランダム抽出 5,000

教師データ総数 9,794

図 1 3 小滝の決定木モデル

b. 河川への適用検証

- ・小滝の決定木モデルを、UAV撮影画像の河川に適用した結果を表 13、西俣川（柳島付近）に適用した結果を図 14に示します。
- ・小滝モデル確率が0.5以上のときに、目視判読で小滝のポイントを画像判定でも小滝のポイントであると判定されたのは、小滝の全数のうち76%でした。
- ・一方で、目視判読で小滝を小滝以外と画像判定した小滝モデル確率（0.203）が、目視判読で小滝の全数のうち20%程度確認されました。また、目視判読で早瀬を小滝であると画像判定したのは、27%程度確認されました。

表 13 小滝の決定木モデルの河川への適用結果（UAV 撮影画像）

	小滝モデル確率	目視判読結果		目視判読結果							
		小滝		小滝以外		早瀬		淵		平瀬	
画像判定結果 小滝以外	0.106	3	0%	311	2%	97	1%	71	1%	142	3%
	0.203	240	20%	13,266	76%	4,397	61%	5,215	90%	3,655	79%
	0.316	24	2%	654	4%	424	6%	54	1%	176	4%
	0.387	19	2%	450	3%	279	4%	62	1%	110	2%
	0.5未満	286	24%	14,681	84%	5,197	73%	5,401	93%	4,083	89%
画像判定結果 小滝	0.569	86	7%	914	5%	609	8%	114	2%	191	4%
	0.647	44	4%	383	2%	246	3%	49	1%	88	2%
	0.805	349	29%	1,213	7%	843	12%	158	3%	212	5%
	0.943	435	36%	379	2%	268	4%	73	1%	38	1%
	0.5以上	913	76%	2,888	16%	1,965	27%	394	7%	529	11%
面積 (m ²) 計		1,199		17,569		7,162		5,795		4,612	

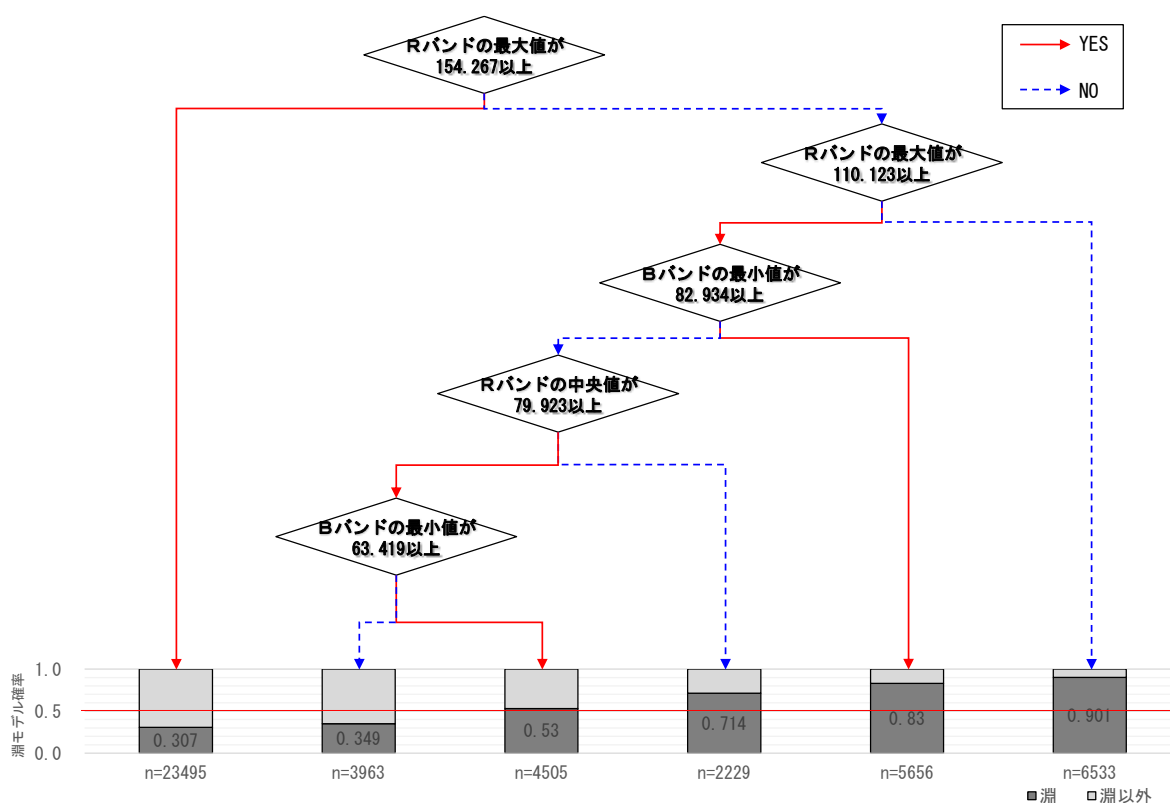


図 1 4 小滝の決定木モデルの河川への適用結果 (UAV 撮影画像 : 西俣川 (柳島付近))

(イ) 淵の決定木モデル

a. モデルの作成

- ・ 淵の決定木は、本川9箇所を目視判読で淵と分類した23,181ポイント（全数）、淵以外と分類した23,200ポイント（ランダム抽出）を教師データとして解析しました。
- ・ 決定木は、Rバンドの最大値、Bバンドの最小値、Rバンドの中央値で構成され、概ね最大値や中央値の輝度が低いことを基準とした判定モデルとなっています（図15）。
- ・ 目視判読で淵のポイント画像判定でも淵として判定できた確率（以下、淵モデル確率）が0.5以上のデータを「淵」と判定することとし、0.5未満のデータを「淵以外」と判定することとしました。
- ・ 判定率（淵を淵、かつ、淵以外を淵以外と判定した率）は教師データ総数に対して72%でした。また、淵の抽出率（淵を淵と判定した率）は目視判読で淵とした全数に対して63%でした。



（凡例）median：中央値、min：最小、max：最大、_1：Rバンド、_2：Gバンド、_3：Bバンド

目視判読結果 \ 画像判定結果	淵	淵以外
	() 内は抽出率	() 内は抽出率
淵	(63%) 14,576	4,347
淵以外	8,605	(81%) 18,853
計	淵全数 23,181	ランダム抽出 23,200
	教師データ総数 46,381	

図 15 淵の決定木モデル

b. 河川への適用検証

- ・淵の決定木モデルを、UAV撮影画像の河川に適用した結果を表 14、西俣川（柳島付近）に適用した結果を図 16に示します。
- ・淵モデル確率が0.5以上のときに、目視判読で淵のポイントを画像判定でも淵のポイントであると判定されたのは、淵の全数のうち63%でした。
- ・一方で、目視判読で淵を淵以外と画像判定した淵モデル確率（0.307）が、目視判読で淵の全数のうち31%程度確認されました。

表 14 淵の決定木モデルの河川への適用結果（UAV 撮影画像）

	淵モデル確率	目視判読結果 淵		目視判読結果 淵以外		早瀬		小滝		平瀬	
		数	割合	数	割合	数	割合	数	割合	数	割合
画像判定 結果 淵 以外	0.307	1,806	31%	9,053	70%	5,010	70%	1,086	91%	2,958	64%
	0.349	346	6%	1,456	11%	756	11%	36	3%	664	14%
	0.5未満	2,151	37%	10,509	81%	5,765	81%	1,122	94%	3,622	28%
画像判定 結果 淵	0.53	603	10%	1,166	9%	728	10%	30	3%	408	9%
	0.714	398	7%	382	3%	214	3%	12	1%	157	3%
	0.83	1,173	20%	552	4%	238	3%	24	2%	291	6%
	0.901	1,471	25%	363	3%	218	3%	11	1%	135	3%
	0.5以上	3,644	63%	2,463	19%	1,396	19%	76	1%	991	8%
面積 (m ²) 計		5,795		12,972		7,162		1,199		4,612	

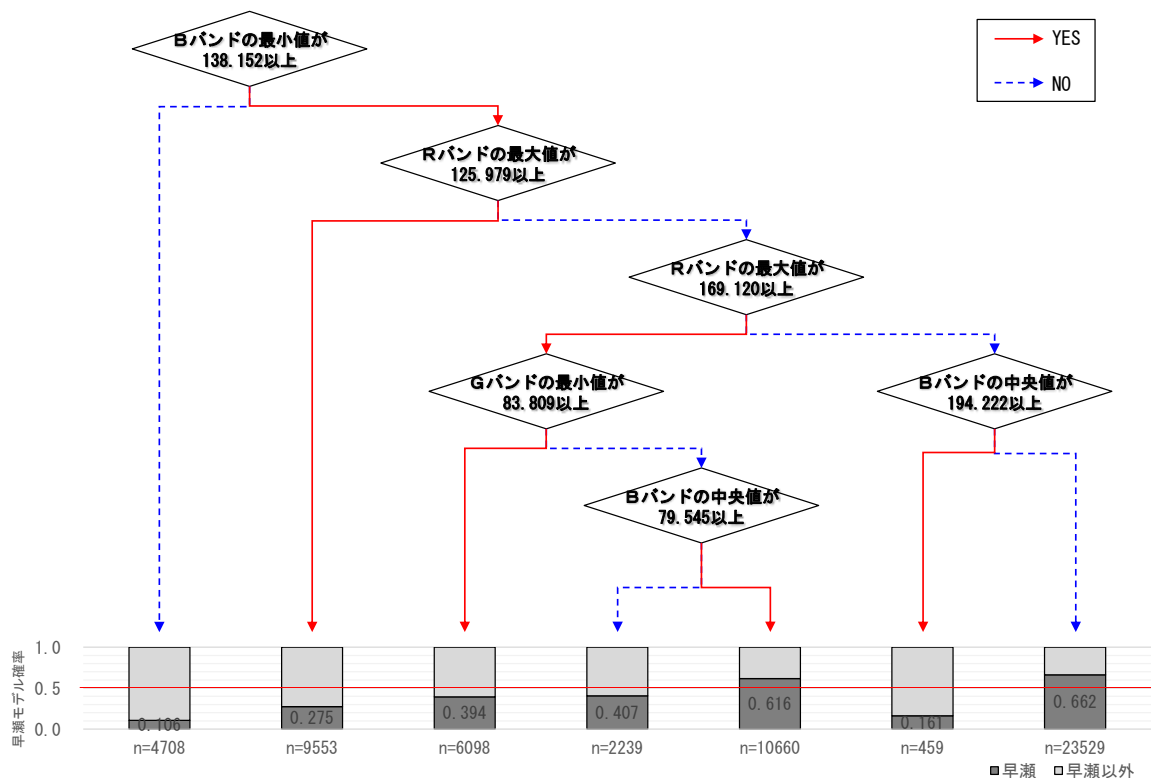


図 16 湍の決定木モデルの河川への適用結果 (UAV 撮影画像：西俣川 (柳島付近))

(ウ) 早瀬の決定木モデル

a. モデルの作成

- ・早瀬の決定木は、本川9箇所を目視判読で早瀬と分類した28,646ポイント(全数)、早瀬以外と分類した28,600ポイント(ランダム抽出)を教師データとして解析しました。
- ・決定木は、Bバンドの最小値、Rバンドの最大値、Gバンドの最小値、Bバンドの中央値で構成され、概ね最大値や最小値の輝度が高いことを基準とした判定モデルとなっています(図17)。
- ・目視判読で早瀬のポイントを画像判定でも早瀬として判定できた確率(以下、早瀬モデル確率)が0.5以上のデータを「早瀬」と判定することとし、0.5未満のデータを「早瀬以外」と判定することとしました。
- ・判定率(早瀬を早瀬、かつ、早瀬以外を早瀬以外と判定した率)は教師データ総数に対して68%でした。また、早瀬の抽出率(早瀬を早瀬と判定した率)は目視判読で早瀬とした全数に対して77%でした。



(凡例) median: 中央値、min: 最小、max: 最大、_1: Rバンド、_2: Gバンド、_3: Bバンド

目視判読結果 \ 画像判定結果	早瀬	早瀬以外
	() 内は抽出率	() 内は抽出率
早瀬	(77%) 22,132	12,057
早瀬以外	6,514	(58%) 16,543
計	早瀬全数 28,646	ランダム抽出 28,600
		教師データ総数 57,246

図 17 早瀬の決定木モデル

b. 河川への適用検証

- ・早瀬の決定木モデルを、UAV撮影画像の河川に適用した結果を表 15、西俣川（柳島付近）に適用した結果を図 18に示します。
- ・早瀬モデル確率が0.5以上のときに、目視判読で早瀬のポイントを画像判定でも早瀬のポイントであると判定されたのは、早瀬の全数のうち77%でした。
- ・一方で、目視判読で早瀬を小滝と画像判定した早瀬モデル確率（0.662）が、目視判読で小滝の全数のうち63%程度確認されました。

表 15 早瀬の決定木モデルの河川への適用結果（UAV 撮影画像）

	早瀬モデル確率	目視判読結果		目視判読結果		小滝		淵		平瀬	
		早瀬		早瀬以外							
画像判定 結果	0.106	125	2%	1,690	15%	99	8%	775	13%	816	18%
	0.161	19	0%	151	1%	147	12%	4	0%	1	0%
	0.275	657	9%	2,775	24%	26	2%	2,262	39%	488	11%
	0.394	600	8%	1,510	13%	48	4%	841	15%	622	13%
	0.407	228	3%	530	5%	17	1%	274	5%	238	5%
	0.5未満	1,629	23%	6,656	57%	245	20%	4,155	72%	2,166	19%
画像判定 結果	0.616	1,642	23%	1,679	14%	108	9%	680	12%	891	19%
	0.662	3,892	54%	3,271	28%	755	63%	960	17%	1,556	34%
	0.5以上	5,533	77%	4,950	43%	863	72%	1,640	28%	2,447	21%
面積 (m ²)	計	7,162		11,606		1,199		5,795		4,612	



図 18 早瀬の決定木モデルの河川への適用結果 (UAV 撮影画像：西俣川 (柳島付近))

b. 河川への適用検証

- ・平瀬の決定木モデルを、UAV撮影画像の河川に適用した結果を表 16、西俣川（柳島付近）に適用した結果を図 20 に示します。
- ・平瀬モデル確率が 0.5 以上のときに、目視判読で平瀬のポイントを画像判定でも平瀬のポイントであると判定されたのは、平瀬の全数のうち 64% でした。
- ・一方で、目視判読で平瀬を平瀬以外と画像判定した平瀬モデル確率 (0.402) が、目視判読で平瀬の全数のうち 16% 程度確認されました。また、目視判読で早瀬を平瀬と画像判定した平瀬モデル確率 (0.5 以上) が、目視判読で早瀬の全数のうち 40% 程度確認されました。

表 16 平瀬の決定木モデルの河川への適用結果 (UAV 撮影画像)

	平瀬モデル確率	目視判読結果		目視判読結果							
		平瀬		平瀬以外		早瀬		小滝		平瀬	
画像判定 結果	0.124	59	1%	1,273	9%	122	2%	8	1%	1,143	20%
	0.292	245	5%	1,801	13%	640	9%	464	39%	697	12%
	0.390	406	9%	1,988	14%	808	11%	66	5%	1,114	19%
	0.402	719	16%	3,263	23%	1,936	27%	157	13%	1,170	20%
	0.405	247	5%	1,113	8%	768	11%	188	16%	158	3%
	0.5 未満	1,675	36%	9,436	67%	4,273	60%	473	39%	4,280	74%
画像判定 結果	0.541	815	18%	2,150	15%	1,440	20%	158	13%	552	10%
	0.648	591	13%	982	7%	550	8%	15	1%	418	7%
	0.701	703	15%	947	7%	684	10%	25	2%	238	4%
	0.797	829	18%	640	5%	214	3%	119	10%	307	5%
	0.5 以上	2,937	64%	4,719	33%	2,888	40%	316	26%	1,515	26%
面積 (m ²)	計	4,612		14,155		7,162		1,199		5,795	



図 20 平瀬の決定木モデルの河川への適用結果 (UAV 撮影画像：西俣川 (柳島付近))

2. 衛星画像の分析

(1) 衛星画像の標準化（輝度）

- ・衛星画像の白波の白色、樹陰の黒色の輝度（表 17）が、それぞれ0、255の値となるように画像の輝度を変換しました。
- ・水域が見えている範囲を解析対象として評価することとしました。なお、上スリバチ沢は、サンプリングできるほど水域がみえておらず、標準化は行いませんでした。

表 17 衛星画像の白波と樹陰の輝度

種類	場所	開度 ¹	区分 (標準化後の値)	標準化前の輝度値 ²		
				Rバンド	Gバンド	Bバンド
Google 衛星画像	蛇抜沢	0.9	白波 (輝度 255)	228.9	235.4	241.2
			樹陰 (輝度 0)	2.0	10.2	10.7
	悪沢	0.8	白波 (輝度 255)	238.9	246.8	248.9
			樹陰 (輝度 0)	0.7	8.2	15.0
	ジャガ沢	0.1	白波 (輝度255)	230.0	231.5	241.8
			樹陰 (輝度0)	0.7	6.7	16.0
	流沢	0.0	白波 (輝度255)	149.8	151.8	167.5
			樹陰 (輝度0)	5.1	5.0	18.6
	上スリバチ沢	0.4	白波 (輝度255)	—	—	—
			樹陰 (輝度0)	—	—	—
	スリバチ沢	0.5	白波 (輝度255)	160.1	167.6	181.6
			樹陰 (輝度0)	1.7	5.7	18.5
	二軒小屋 南西の沢	0.7	白波 (輝度255)	173.1	168.9	185
			樹陰 (輝度0)	4.4	6.5	18.2
	蛇沢	0.2	白波 (輝度 255)	235.7	237.2	243.0
			樹陰 (輝度 0)	3.9	11.4	20.5

¹ 開度は、各沢のうち樹林に覆われず開けた水域の区間の割合。

² 標準化前の輝度値は、場所ごとに白波、樹陰で10箇所ずつ測定した結果の平均値。

(2) 輝度特性による画像判定の衛星画像への適用（衛星画像：沢）

- ・対象とする沢の衛星画像に、輝度特性による画像判定手法を適用しました。今回、平水期における結果をお示しします。
- ・衛星画像の元画像と、河川形態の画像判定結果を、図 2 1～図 4 1に示します。
- ・樹陰となりやすい箇所は、水域か影かどうかの目視判読が難しく、画像判定で連続した淵と判定されています。これらの範囲については、画像判定結果を見ながら、解析対象とする区間を調整してまいります。



図 2 1 衛星画像（蛇抜沢） 元画像（1/2）

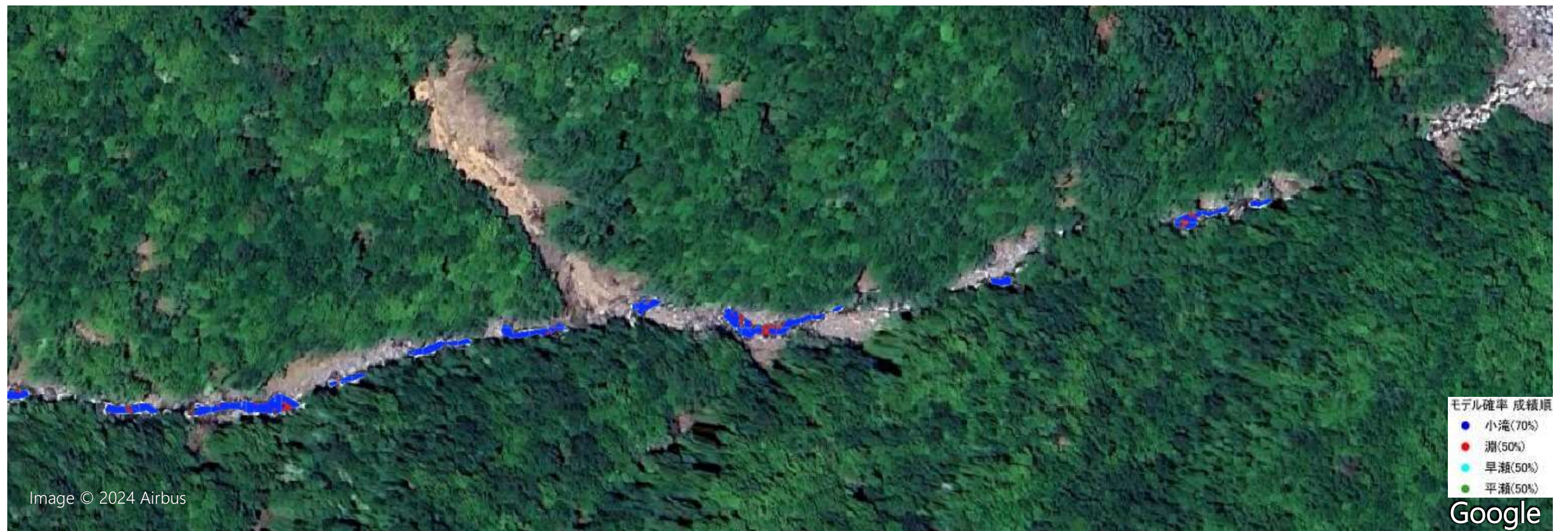


図 2 2 衛星画像（蛇抜沢） 河川形態の画像判定結果（1/2）



図 2 3 衛星画像（蛇抜沢） 元画像（2/2）



図 2 4 衛星画像（蛇抜沢） 河川形態の画像判定結果（2/2）



図 2 5 衛星画像（悪沢） 元画像（1/2）



図 2 6 衛星画像（悪沢） 河川形態の画像判定結果（1/2）



図 27 衛星画像（悪沢） 元画像（2/2）



図 28 衛星画像（悪沢） 河川形態の画像判定結果（2/2）



図 29 衛星画像（ジャガ沢） 元画像



図 30 衛星画像（ジャガ沢） 河川形態の画像判定結果



図 3 1 衛星画像（流況） 元画像



図 3 2 衛星画像（流況） 河川形態の画像判定結果

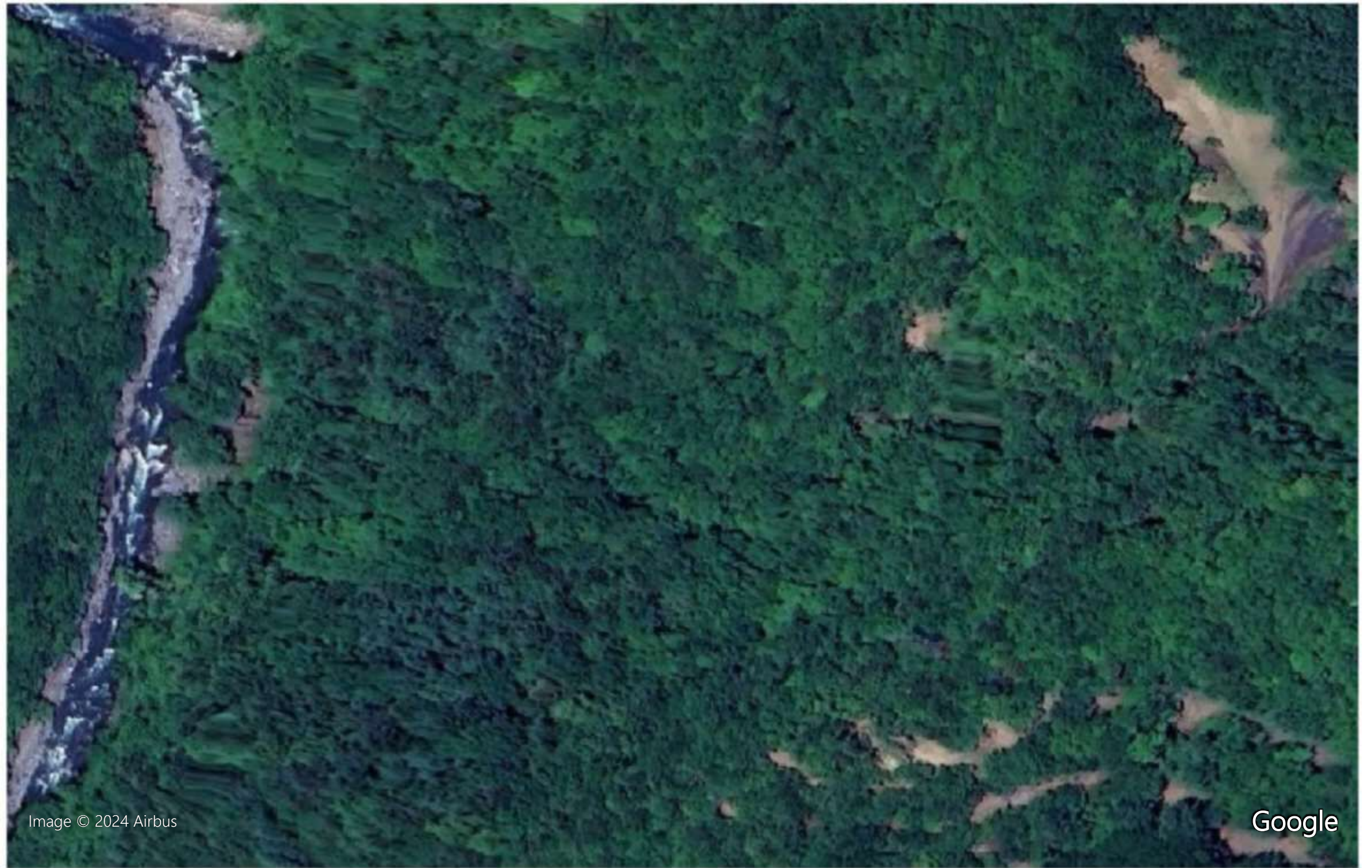


図 3 3 衛星画像（上スリバチ沢） 元画像

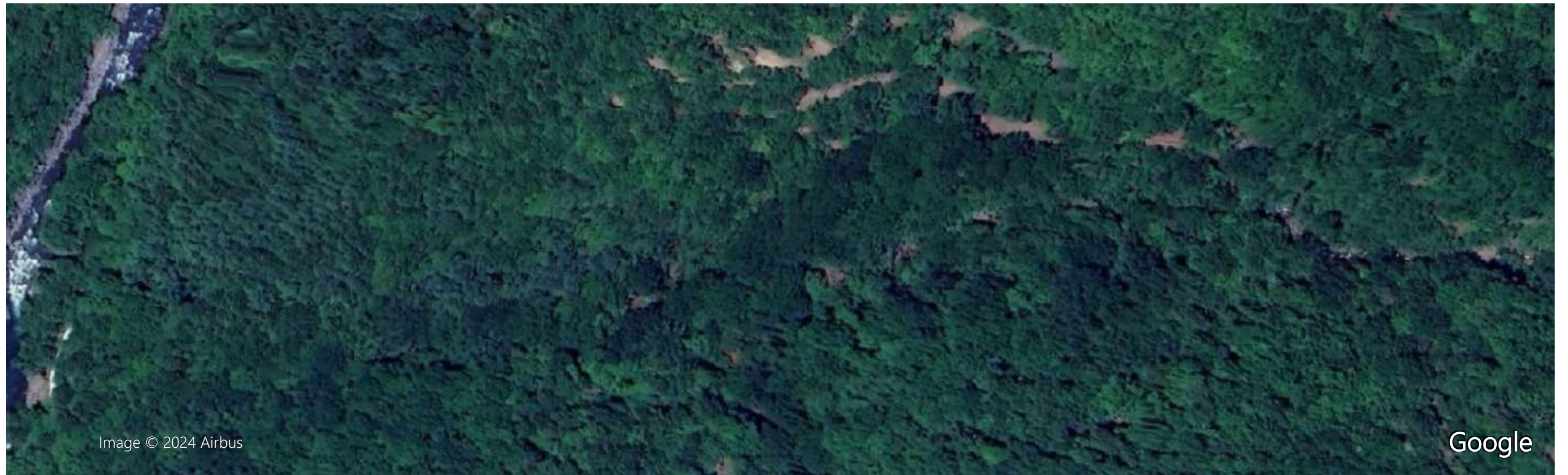


図 3 4 衛星画像（スリパチ沢） 元画像



図 3 5 衛星画像（スリパチ沢） 河川形態の画像判定結果



図 3 6 衛星画像（二軒小屋南西の沢） 元画像



図 3 7 衛星画像（二軒小屋南西の沢） 河川形態の画像判定結果



図 3 8 衛星画像（蛇沢） 元画像（1/2）



図 3 9 衛星画像（蛇沢） 河川形態の画像判定結果（1/2）



図 4 0 衛星画像（蛇沢） 元画像（2/2）



図 4 1 衛星画像（蛇沢） 河川形態の画像判定結果（2/2）

(3) 沢の生息場の把握、構成割合等の整理

- ・前項で実施した河川形態の画像判定結果をもとに、沢の生息場の分類結果や構成割合等を整理しました（表 18）。

表 18 沢の生息場の分類結果

種類	場所	開度 ³	面積 (m ²)				
			解析範囲	小滝	淵	早瀬	平瀬
Google 衛星画像 (平水期)	蛇抜沢	0.9	3,778 (100%)	2,963 (78%)	302 (8%)	459 (12%)	14 (0%)
	悪沢	0.8	3,127 (100%)	1,624 (52%)	735 (24%)	689 (22%)	21 (1%)
	スリバチ沢	0.1	26 (100%)	19 (73%)	2 (8%)	5 (19%)	0 (0%)
	上スリバチ沢	0.0	-	-	-	-	-
	二軒小屋南西の沢	0.4	879 (100%)	180 (20%)	241 (27%)	334 (38%)	100 (11%)
	ジャガ沢	0.5	1,317 (100%)	233 (18%)	778 (59%)	240 (18%)	34 (3%)
	流沢	0.7	1,836 (100%)	270 (15%)	629 (34%)	770 (42%)	133 (7%)
	蛇沢	0.2	773 (100%)	454 (59%)	95 (12%)	199 (26%)	15 (2%)

³ 開度は、各沢のうち樹林に覆われず開けた水域の区間の割合。

