

---

---

## 資料4

### ヤナギ伐採試験・モニタリング計画について(中間報告)

---

---

#### 目次

1	目的	1
2	計画の流れ	1
3	伐採試験地	2
4	事前調査	4
5	モニタリング計画	8
6	モニタリング調査結果	10

## 1 . 目的

吉野川の河川環境を特徴づける一要素となるレキ河原では、近年、河道内樹木の分布拡大にあわせて外来植物であるシナダレスズメガヤの著しい繁殖が進み、その環境に依存して生息生育する在来種への影響が懸念されている。

ここでは、健全なレキ河原の再生に向けた現地実験として、西条大橋地区下流部のヤナギ群落の一部を伐採し、洪水による攪乱の増大にともなう物理環境の変化等について基礎的な資料としてとりまとめることを目的とする。

## 2 . 計画の流れ

ヤナギ伐採地・モニタリング計画の流れを以下のフロー図に示す。

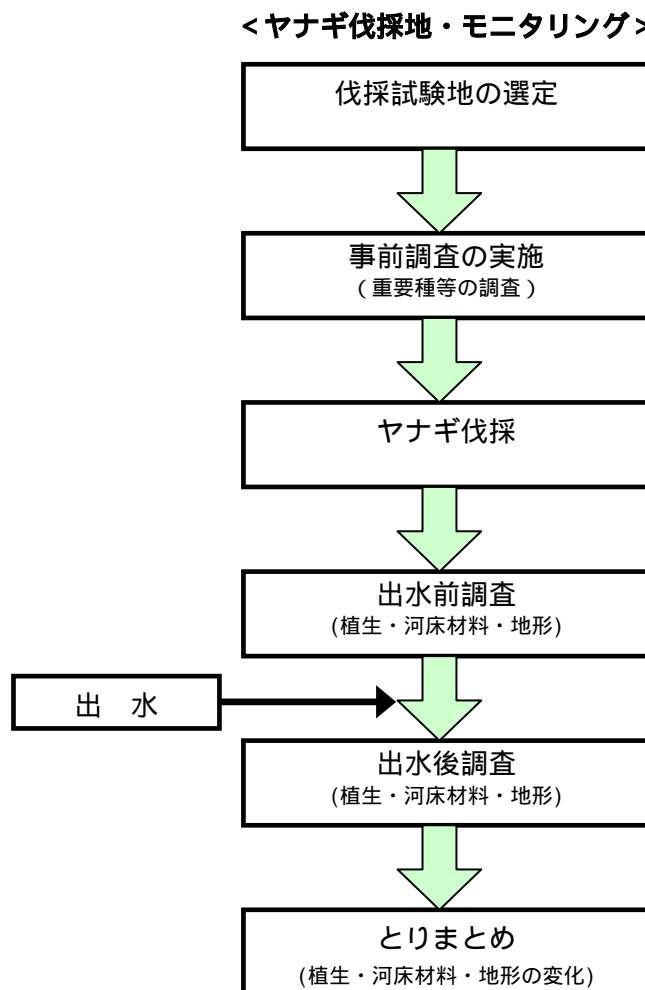


図 4.1 ヤナギ伐採地・モニタリング計画のフロー図

### 3 . 伐採試験地

ヤナギ伐採試験地は西条大橋地区下流の樹木群を対象として選定した。選定にあたっては以下の事項を考慮した。

- ・洪水の流れを従来と比較して大きく変化させるよう、場所、規模を設定する。
- ・伐採地の冠水のしやすさを考慮し、伐採地は低水路側に設ける(試験の確実性の向上)。
- ・伐採地の選定にあたっては、現地にて確認調査を実施するとともに、ヤナギ群落の伐採にともなう周辺環境への影響を考慮する。



図 4.2 ヤナギ伐採試験地(西条大橋砂州下流地点)



図 4.3 ヤナギ伐採試験地(西条大橋地区)

## 4 . 事前調査

試験地におけるヤナギ群落の伐採に際し、周辺環境への影響を考慮するため、伐採試験前の5月に、試験地の植物重要種の現況及び試験区周辺の鳥類の営巣状況等を把握するための事前調査を実施した。

### 1) 植物重要種調査

試験地及びその周辺における植物重要種の生育状況を確認するために実施した。

調査の結果、重要種のカワチシャが試験地内の数箇所において点在して確認されたほか(表4.1)、試験地以外においても、砂州上流部や下流部の水際や窪地を中心に広範囲で確認された。本種は、攪乱後にみられる種であるため、保全対象として取り扱う必要性は低いとした。なお事前調査および出水前調査において確認された種について表4.2にまとめた。

表 4.1 植物重要種確認状況

科名	種名	確認状況		環境省 RDB	徳島県 RDB
		試験地内	試験地外		
ゴマノハグサ科	カワチシャ	数カ所に点在	水際部を中心に多数箇所を確認	準絶滅危惧	準絶滅危惧

全国 RDB : 「改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 - レッドデータブック - 植物 (維管束植物)」(環境庁,2000)掲載種

準絶滅危惧 : 現時点では絶滅の危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性がある種

徳島 RDB : 「徳島県の絶滅のおそれのある野生生物 - 徳島県版レッドデータブック - 」(徳島県,2001)掲載種

準絶滅危惧 : 現時点では絶滅の危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性がある種

表 4.2 植物確認状況 ( 1/2 )

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
門	亜門	綱	亜綱	科	種名	科学名	学名	事前 (5月)	出水前 (8月)																																																		
				トクサ	スギナ	Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i>																																																				
	シダ植物				イヌドクサ		<i>Equisetum ramosissimum</i>																																																				
				ヤナギ	アカメヤナギ	Salicaceae	<i>Salix chaenomeloides</i>																																																				
					ネコヤナギ		<i>Salix gracilistyla</i>																																																				
					ヨシノヤナギ		<i>Salix yoshinoi</i>																																																				
				ニレ	エノキ	Ulmaceae	<i>Celtis sinensis var. japonica</i>																																																				
					アキニレ		<i>Ulmus parvifolia</i>																																																				
				クワ	カナムグラ		<i>Humulus japonicus</i>																																																				
					トウグワ		<i>Morus alba</i>																																																				
				タデ	ヤナギタデ	Polygonaceae	<i>Persicaria hydropiper</i>																																																				
					オオイヌタデ		<i>Persicaria lapathifolia</i>																																																				
					イタドリ		<i>Reynoutria japonica</i>																																																				
					スイバ		<i>Rumex acetosa</i>																																																				
					ギシギシ		<i>Rumex japonicus</i>																																																				
					ナガバギシギシ		<i>Rumex crispus</i>																																																				
				スベリヒユ	スベリヒユ	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>																																																				
				ナデシコ	ノミノツツリ	Caryophyllaceae	<i>Arenaria serpyllifolia</i>																																																				
					オランダミナグサ		<i>Cerastium glomeratum</i>																																																				
					カワラナデシコ		<i>Dianthus superbus var. longicalycinus</i>																																																				
					ムシトリナデシコ		<i>Silene armeria</i>																																																				
					ウシハコベ		<i>Stellaria aquatica</i>																																																				
					コハコベ		<i>Stellaria media</i>																																																				
				アカザ	シロザ	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>																																																				
					ケアリタソウ		<i>Chenopodium ambrosioides</i>																																																				
	種子植物	被子植物	双子葉植物	ヒユ	ヒカゲイノコズチ	Amaranthaceae	<i>Achyranthes bidentata var. japonica</i>																																																				
				クスノキ	クスノキ	Lauraceae	<i>Cinnamomum camphora</i>																																																				
				ケシ	タケニグサ	Papaveraceae	<i>Macleaya cordata</i>																																																				
				アブラナ	セイヨウカラシナ	Cruciferae	<i>Brassica juncea</i>																																																				
					スカシタゴボウ		<i>Rorippa islandica</i>																																																				
					タネツケバナ		<i>Cardamine flexuosa</i>																																																				
					マメグンバイナズナ		<i>Lepidium virginicum</i>																																																				
				ベンケイソウ	コモチマンネングサ	Crassulaceae	<i>Sedum bulbiferum</i>																																																				
					ツルマンネングサ		<i>Sedum sarmentosum</i>																																																				
				バラ	オヘビイチゴ	Rosaceae	<i>Potentilla sundaica var. robusta</i>																																																				
					ノイバラ		<i>Rosa multiflora</i>																																																				
				マメ	ネムノキ	Leguminosae	<i>Albizia julibrissin</i>																																																				
					ヤブマメ		<i>Amphicarpaea bracteata ssp. edgeworthii var. japonica</i>																																																				
					メドハギ		<i>Lespedeza cuneata</i>																																																				
					コメツブウマゴヤシ		<i>Medicago lupulina</i>																																																				
					クズ		<i>Pueraria lobata</i>																																																				
					コメツブツメクサ		<i>Trifolium dubium</i>																																																				
					シロツメクサ		<i>Trifolium repens</i>																																																				
					ヤハズエンドウ		<i>Vicia angustifolia</i>																																																				
					ナヨクサフジ		<i>Vicia dasycarpa var. glabrescens</i>																																																				
					スズメノエンドウ		<i>Vicia hirsuta</i>																																																				
				カタバミ	オッタチカタバミ	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>																																																				
				トウダイグサ	アカメガシワ	Euphorbiaceae	<i>Mallotus japonicus</i>																																																				
				ウルシ	ヌルデ	Anacardiaceae	<i>Rhus javanica var. roxburgii</i>																																																				
				グミ	アキグミ	Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus umbellata</i>																																																				
				アカバナ	コマツヨイグサ	Onagraceae	<i>Oenothera laciniata</i>																																																				
				セリ	ヤブジラミ	Umbelliferae	<i>Torilis japonica</i>																																																				
				モクセイ	ネズミモチ	Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i>																																																				
				ガガイモ	ガガイモ	Asclepiadaceae	<i>Metaplexis japonica</i>																																																				
				アカネ	オオフタバムグラ	Rubiaceae	<i>Diodia teres</i>																																																				
					ヤエムグラ		<i>Galium spurium var. echinospermon</i>																																																				
					カワラマツバ		<i>Galium verum var. asiaticum f. nikkoense</i>																																																				
					ヘクソカズラ		<i>Paederia scandens</i>																																																				
				ヒルガオ	マメアサガオ	Convolvulaceae	<i>Ipomoea lacunosa</i>																																																				
				ムラサキ	キュウリグサ	Boraginaceae	<i>Trigonotis peduncularis</i>																																																				
				シソ	トウバナ	Labiatae	<i>Clinopodium gracile</i>																																																				

表 4.2 植物確認状況 (2/2)

	門	亜門	綱	亜綱	科	種名	科学名	学名	事前 (5月)	出水前 (8月)
61						タチイヌノフグリ		<i>Veronica arvensis</i>		
62						オオイヌノフグリ	Scrophulariaceae	<i>Veronica persica</i>		
63						カワヂシャ		<i>Veronica undulata</i>		
64						キキョウソウ	Campanulaceae	<i>Specularia perfoliata</i>		
65						フタクサ		<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i>		
66						オトコヨモギ		<i>Artemisia japonica</i>		
67						ヨモギ		<i>Artemisia princeps</i>		
68						アメリカセンダングサ		<i>Bidens frondosa</i>		
69						オオアレチノギク		<i>Conyza sumatrensis</i>		
70						ハルシャギク		<i>Coreopsis tinctoria</i>		
71						ヒメムカシヨモギ		<i>Erigeron canadensis</i>		
72						ハハコグサ	Compositae	<i>Gnaphalium affine</i>		
73						ヨメナ		<i>Kalimeris yomena</i>		
74						アキノノゲシ		<i>Lactuca indica</i> var. <i>indica</i>		
75						セイタカアワダチソウ		<i>Solidago altissima</i>		
76						ノゲシ		<i>Sonchus oleraceus</i>		
77						ヒメジョオン		<i>Stenactis annuus</i>		
78						オオオナモミ		<i>Xanthium occidentale</i>		
79						オニタビラコ		<i>Youngia japonica</i>		
80						アヤマ	Iridaceae	<i>Sisyrinchium atlanticum</i>		
81						ツユクサ	Commelinaceae	<i>Commelina communis</i>		
82						カモシグサ		<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i>		
83						メリケンカルカヤ		<i>Andropogon virginicus</i>		
84						スズメノチャヒキ		<i>Bromus japonicus</i>		
85						ギョウギシバ		<i>Cynodon dactylon</i>		
86						メヒシバ		<i>Digitaria ciliaris</i>		
87						イヌビエ		<i>Echinochloa crus-galli</i>		
88						オヒシバ		<i>Eleusine indica</i>		
89						シナダレスズメガヤ		<i>Eragrostis curvula</i>		
90						ニワホコリ		<i>Eragrostis multicaulis</i>		
91						チガヤ		<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>		
92						ネズミホソムギ	Gramineae	<i>Lolium x hybridum</i>		
93						ネズミムギ		<i>Lolium multiflorum</i>		
94						ホソムギ		<i>Lolium perenne</i>		
95						オギ		<i>Miscanthus sacchariflorus</i>		
96						ススキ		<i>Miscanthus sinensis</i>		
97						オオクサキビ		<i>Panicum dichotomiflorum</i>		
98						クサヨシ		<i>Phalaris arundinacea</i>		
99						ツルヨシ		<i>Phragmites japonica</i>		
100						イチゴツナギ		<i>Poa sphondylodes</i>		
101						エノコログサ		<i>Setaria viridis</i>		
102						セイバンモロコシ		<i>Sorghum halepense</i>		
103						コゴメガヤツリ	Cyperaceae	<i>Cyperus iria</i>		
104						カヤツリグサ		<i>Cyperus microiria</i>		
						確認種数	34科	104種	97種	91種

## 2) 鳥類の営巣状況の確認

試験地及びその周辺における鳥類の営巣状況を確認するために実施した。

調査の結果、合計 4 目 6 科 8 種の鳥類を確認し、その内、キジバト、ホオジロ、ハシボソガラスの計 3 種の繁殖行動が確認された。なお、重要種に該当する種は確認されなかった。また、試験地内の毎木調査を実施した結果、ハシボソガラスの巣を 1 箇所（巢内にヒナ 3 個体が生育）確認した。鳥類のねぐらがある兆候は確認されなかった。また、調査時間外に、重要種ではないものの、旅鳥として日本を通過することが知られており、1 箇所を確認できる期間は短く本地域では稀な種である、コメボソムシクイ 1 個体の囀りを確認した。

鳥類の餌場としては類似した環境が周囲に多いことより、試験地でのヤナギ群落伐採が鳥類に及ぼす影響は、ハシボソガラスの営巣を除いて極めて低いと考えられる。なお、ハシボソガラスの雛は、6 月中旬には巣立つと考えられる。委員との意見交換により、これらの状況を踏まえ、試験区の伐採は巣立ち以降に行うこととした。コメボソムシクイは、渡り途中であり当該箇所での滞在期間は極めて短いと考えられるため、ヤナギ群落伐採時に影響を受けることはないものと考えられる。

表 4.3 鳥類確認状況

No.	目名	科名	種名	個体数	渡り区分	行動内容					環境省 RDB	徳島県 RDB
						繁殖	採餌	壻	休息	上空		
1	コウノトリ目	サギ科	ゴイサギ	2	留鳥							
2			アオサギ	1	留鳥							
3	タカ目	タカ科	トビ	2	留鳥							
4	ハト目	ハト科	キジバト	2	留鳥	B6						
5	スズメ目	ホオジロ科	ホオジロ	1	留鳥	B2, B6						
6		アトリ科	カワラヒワ	8	留鳥							
7		ハタオリドリ科	スズメ	38	留鳥							
8		カラス科	ハシボソガラス	10	留鳥	B1, B6						
合計	4 目	7 科	8 種	64	留鳥:8 種	3	0	0	0	8		

種の配列等は、「河川水辺の国勢調査のための生物種リスト 平成 12 年度版」(財団法人リバーフロント整備センター)に準拠する。

渡り区分は、「徳島県鳥類目録」(日本野鳥の会徳島県支部 1987 年)を参考とする。

繁殖行動 B1:巣の確認 B2:餌運び B3:巣立ち雛 B6:囀り及びディスプレイ

環境省 RDB:改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック— 2 鳥類 (環境省 2002 年)

徳島県 RDB:徳島県の絶滅のおそれのある野生生物—徳島県版レッドデータブック— (徳島県 2001 年)



## 5 . モニタリング計画

### 1) 試験区・対照区設定

ヤナギ群落伐採後の出水前後の植生、河床材料、地形(標高)の変化の程度等について把握するため、以下の試験区を設けた。

表 4.4 試験区・対照区設定

試験区・対照区		試験区・対照区設定のねらい
伐採区 (伐採あり)		<ul style="list-style-type: none"> <li>流水抵抗となる樹木(ヤナギ類)を伐採し、植生分布、及び物理環境(河床材料・地形)の変化を出水前後で把握する。</li> </ul>
下流区 (伐採なし)		<ul style="list-style-type: none"> <li>伐採区の下流側に試験区を設ける。</li> <li>出水前後の物理環境の変化、及び伐採区の状況を踏まえて、上流側のヤナギ伐採による影響を把握する。</li> </ul>
対照区 (伐採なし)		<ul style="list-style-type: none"> <li>伐採区の上流側に対照区 を設ける。 対照区 は低水路の河岸(水際)に沿った区域としている。陸域(高水敷上)でのヤナギ伐採による効果を把握する補足の対照区として、伐採区の上流側に対照区 を設ける。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>伐採区に隣り合う堤内地側に対照区 を設ける。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>出水前後の物理環境の変化、及び伐採区の状況を踏まえて、ヤナギ伐採による効果を把握する。</li> </ul>



写真 4.1 伐採区周辺の水際の状況 (H17.4.18 撮影)



写真 4.2 伐採区の高水敷上の状況



写真 4.3 対象区 . の状況

## 2) モニタリング調査計画

出水前後の調査内容を以下の表に示す。

表 4.5 調査計画一覧表

調査項目	洪水前	洪水後
植生図の作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヤナギ群落伐採区及び対照区において植生図を作成する。特にシナダレスズメガヤについては、実生と成株に区分し詳細に記録する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
河床材料の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>目視により各調査地区内の河床材料を確認し、粒径階級区分(以下、参照)をもとに地図化する。</li> </ul> <p>粒径階級区分</p> <p>粒径階級 ;粗礫(4mm &lt;math&gt;d&lt;/math&gt;)を想定</p> <p>粒径階級 ' ;粗礫にマトリックスとしてシルトを想定</p> <p>粒径階級 ;細礫(2&lt;math&gt;d&lt;/math&gt; 4mm)を想定</p> <p>粒径階級 ;砂(0.075&lt;math&gt;d&lt;/math&gt; 2mm)を想定</p> <p>粒径階級 ;シルト(<math>d &lt; 0.075\text{mm}</math>)を想定</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
標高の測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヤナギ群落伐採区及び対照区において横断測量を実施し、横断図を作成する。</li> </ul> <p>(20.65km,20.75km,20.80km, 20.90km,21.00km)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>横断測量の幅は(長さ)は、試験区を網羅する平水位の水際から100m 程度とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> <li>同左</li> </ul>
定点写真撮影	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヤナギ群落伐採区及び対照区に撮影定点を設定し、地形、植生、河床材料の状況について写真撮影する。撮影は、同じ位置、角度、高さで行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>

調査は出水前後に各 1 回行う

## 6 . モニタリング調査結果

---

### 1) 調査実施日

各調査項目の調査実施日は表 4.6 に示すとおりである。

表 4.6 調査項目と調査実施日

調査項目	出水前	出水後
植生図の作成	平成 17 年 8 月 23・24 日	平成 17 年 9 月 16 ~ 18 日
河床材料の確認	平成 17 年 8 月 25 ・ 26 日	-
標高の測定	平成 17 年 5 月 31 日	平成 17 年 9 月 26 日
定点写真撮影	平成 17 年 8 月 4 ・ 5 日	平成 17 年 9 月 16 ~ 18、28 日

## 2) 平成 17 年 9 月台風 14 号によるヤナギ伐採試験区の冠水状況

台風 14 号の影響により、吉野川流域で 9 月 5 日 7 時から降り始めた雨は、台風の接近と共に 9 月 6 日午後から強くなり、9 月 6 日 18 時から 19 時までの 1 時間に上流の高敷雨量観測所で 77mm の降雨を記録するなど、上流域（池田上流）で多くの降雨があり、600～1,000mm の総降雨量を観測した。

この出水にともない、ヤナギ伐採試験区上流の一条南水位観測所においては、9 月 7 日 4 時に最高水位 AP.15.00m（暫定値）を観測した。

この観測データに基づき、伐採区周辺(20.80km 付近)の最高水位を推定すると AP.14.50m 程度と試算され、低水路河岸に形成されているマウンド頂部での冠水深は約 6.5～7m 程度であったと推察される。

**20.80km の水位**

$$= \text{AP.15.00m} - 500\text{m} / 1,000$$

$$= \text{AP.14.50m}$$

伐採区は一条南水位観測所の約 500m 下流に位置。また、20.80km 水位の推定に際しては、等流条件を仮定し、水面勾配 = 1/1,000（平均河床勾配）として算出。

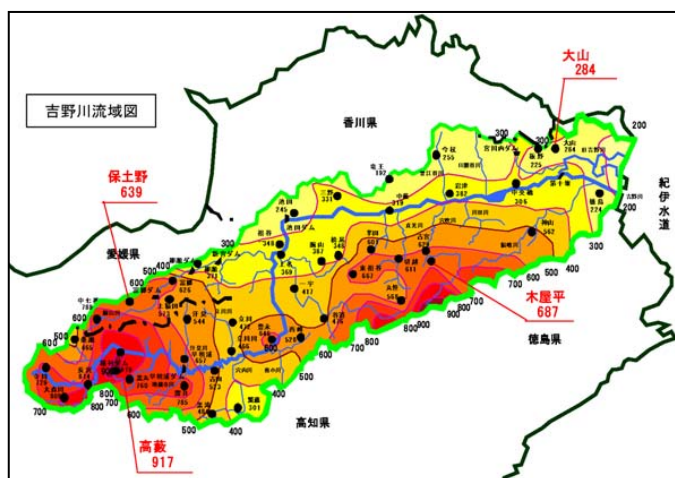


図 4.4 吉野川流域の等雨量線図（9 月 4 日～6 日）  
出典：徳島河川国道事務所 HP より

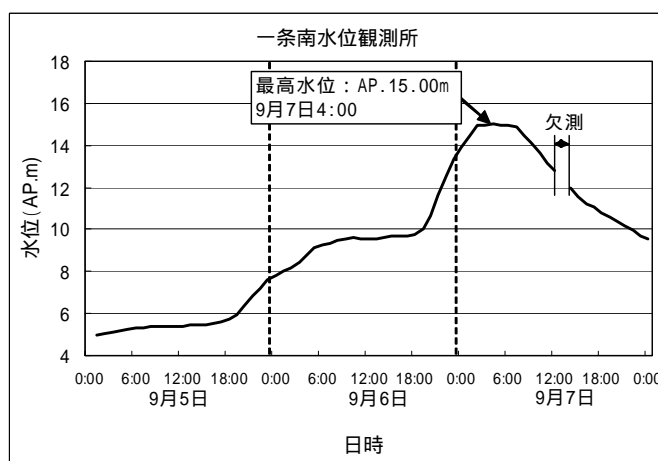


図 4.5 平成 17 年台風 14 号水位

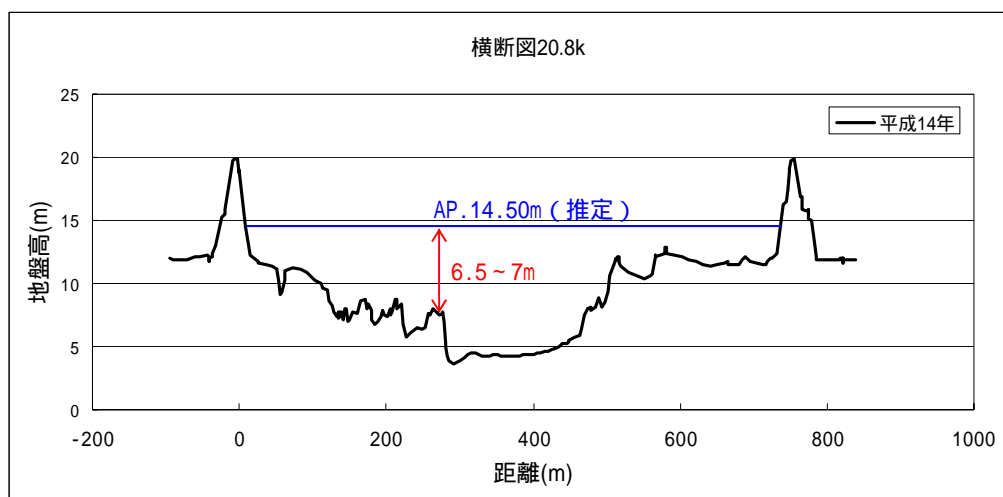


図 4.6 20.80km 地点の冠水位（推定）

3) 出水前の植生の状況

出水前の植生の状況は図 4.7 に示すとおりである。シナダレスズメガヤ群落は、ヤナギ群落の周囲に確認された。

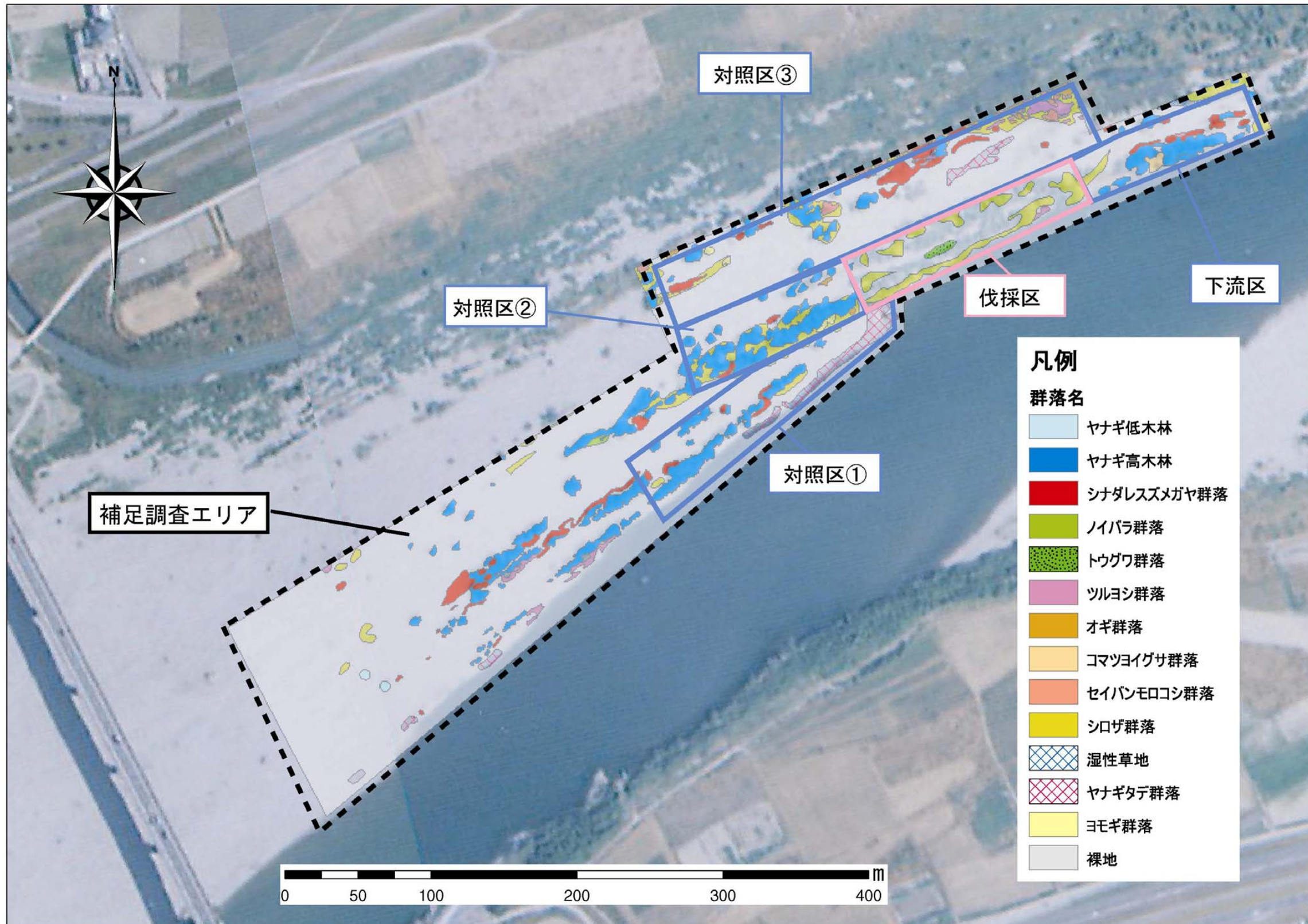


図 4.7 出水前の植生図 (平成 17 年 8 月 23・24 日)

#### 4) 出水前の河床材料の状況

出水前の河床材料の状況を図 4.8 に示す。広く粒径階級Ⅲ（砂質土）で覆われており、ヤナギ群落の上流側で粒径階級Ⅰ（粗礫）が確認された。なお、粒径階級Ⅱ（粗レキにマトリックス）、Ⅳ（細レキ）、Ⅴ（シルト）は確認されなかった。

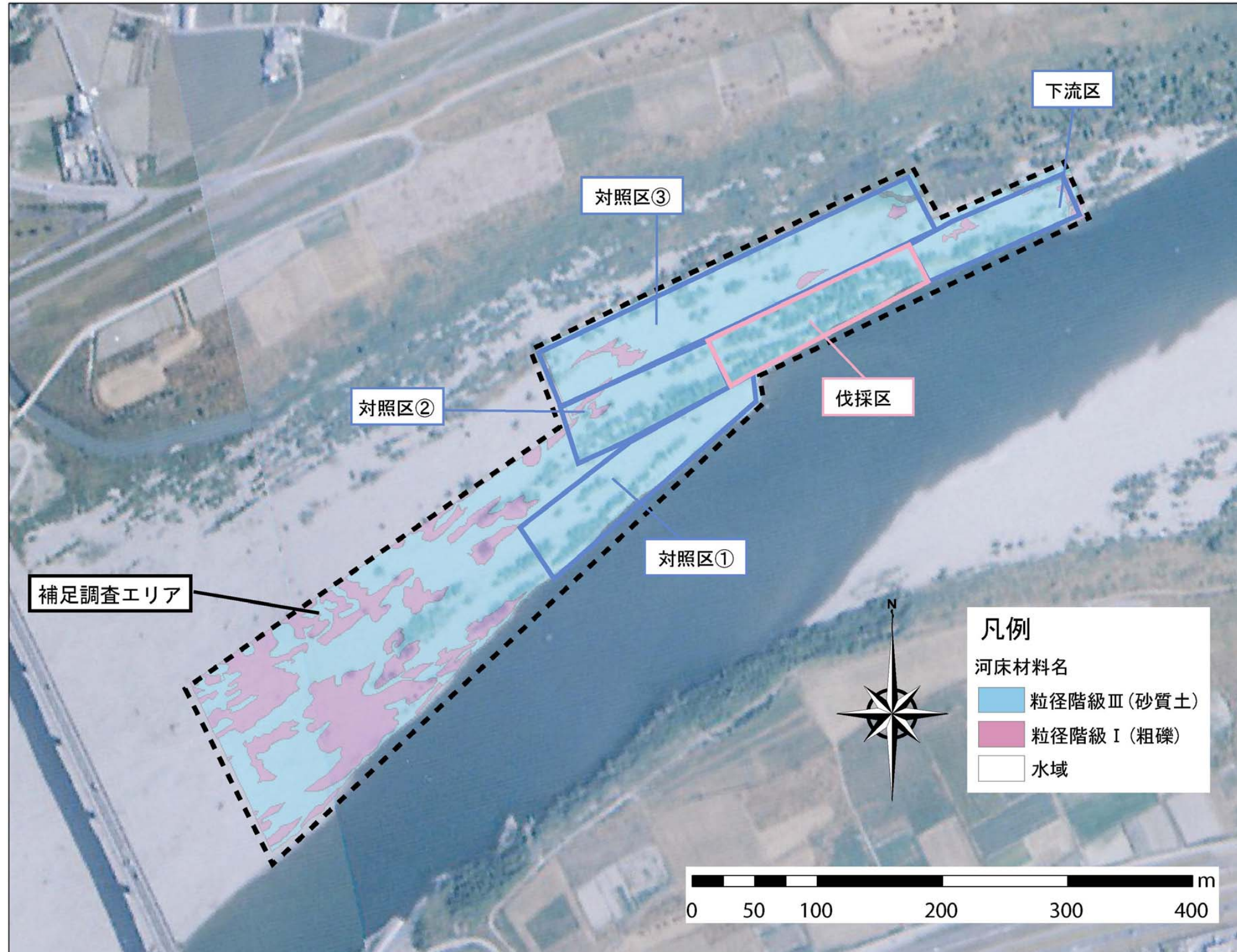


図 4.8 出水前の河床材料分布図（平成 17 年 8 月 25・26 日）

5) 標高の測定（地形の変化）

ヤナギ伐採区及び対照区における出水前後の横断測量、及び出水前後でのヤナギ切り株の露出状況から、出水による地形変化の概況は、以下のとおりである。

表 4.7 横断方向の地形（標高）の変化

区域	距離標	地形変化の概要
伐採区より上流 （対照区 ， ， ）	21.00km 20.90km	・ 伐採区上流側では、一部堆積している箇所があるが、地形に大きな変化はない。
伐採区周辺 （伐採区、対照区 ）	20.80km 20.75km	・ 伐採区では、低水路河岸に形成されたマウンドの一部が削られた。 ・ 20.80km における出水後の低水路河岸は、出水前に比べ鉛直化が解消されている。 ・ 出水後の対照区 の区間は、出水前に比べ侵食傾向にある。
伐採区より下流 （下流区、対照区 ）	20.65km	・ 出水後の低水路河岸は、出水前に比べ侵食され、鉛直化が緩和されている。 ・ 出水後の対照区 の区間は、出水前に比べ堆積傾向にある。

表 4.8 縦断方向の地形の変化

区域	測線	地形変化の概要
伐採区	測線 1	・ マウンド上（低水路河岸沿い）の地形変化の状況 ・ 上流のヤナギ林（対照区 ）の直下流部は、堆積傾向にあるが、それより下流区間では侵食傾向にある。 ・ 出水前に比べて出水後のマウンドは、最大で約 1m 低下している。
	測線 2	・ マウンド上（高水敷側）の地形変化の状況 ・ 上流のヤナギ林（対照区 ）の直下流部は、堆積傾向にあるが、それより下流区間では侵食傾向にある。 ・ 出水前に比べて出水後のマウンドは、最大で約 2m 低下している。

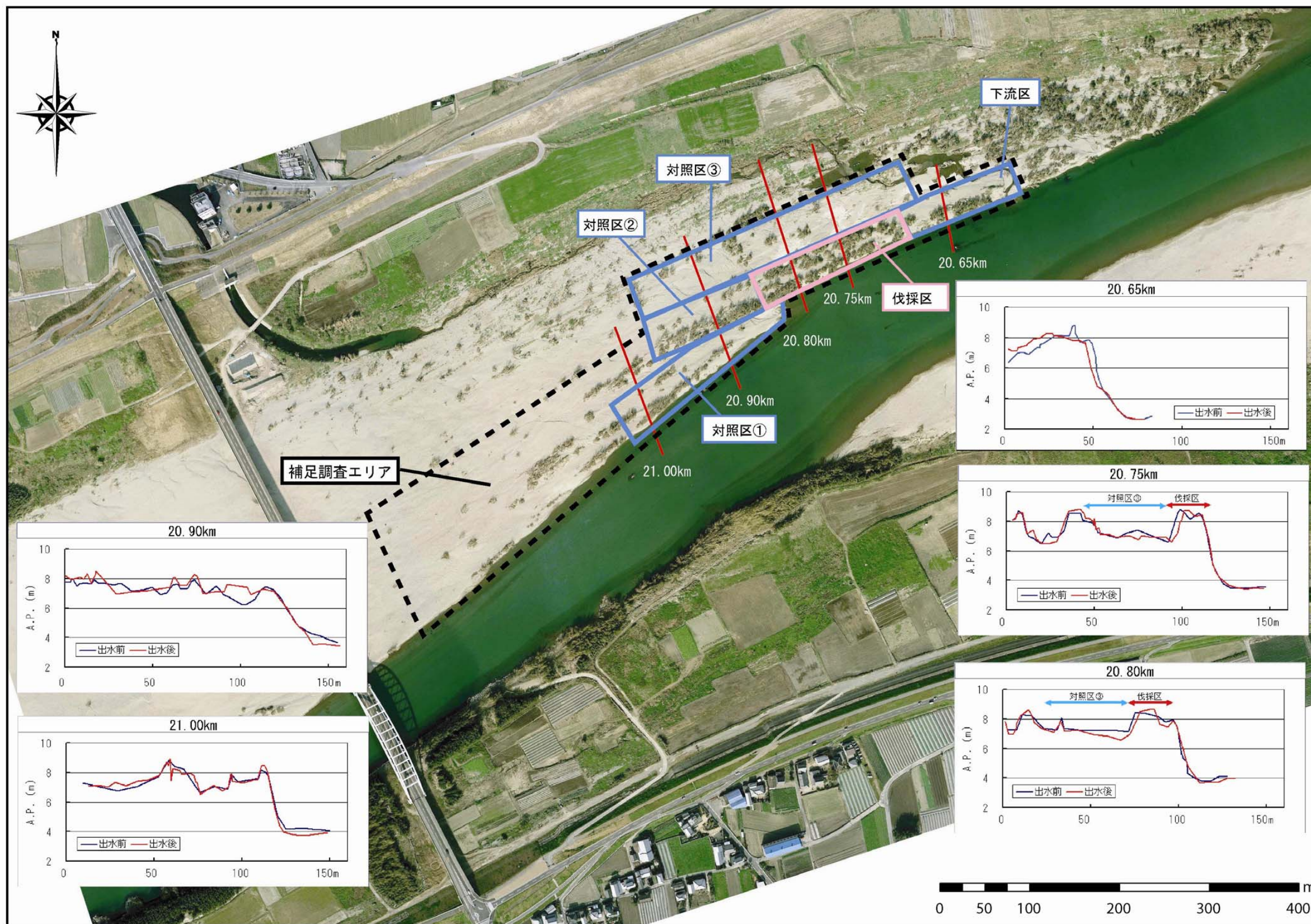


図 4.9 ヤナギ伐採区及び対照区における出水前後の横断方向の地形（標高）変化



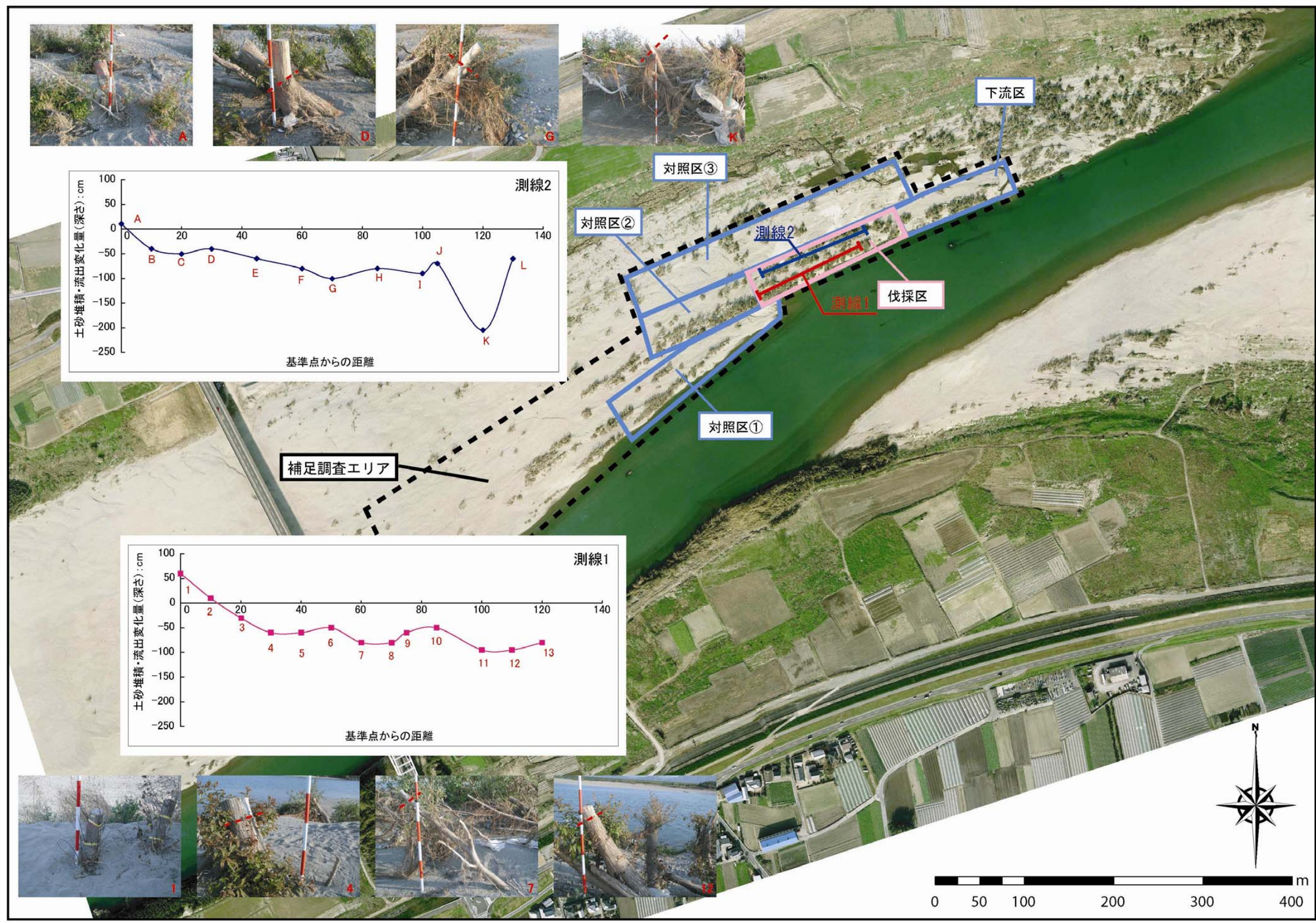


図 4.10 ヤナギ伐採区及び对照区における出水前後の縦断方向の地形（標高）変化

## 6) 定点写真撮影

出水による地形及び河床材料の変化の概況は、定点写真撮影より以下のとおりである。

- ・ 伐採区上流の「対照区」においては、出水により一部草本類の消失が確認されたが、大きな地形変化は見受けられなかった。河床材料について、対照区全体での明瞭な変化はなかったが、対照区と の境界付近にある流路では砂質が堆積していた。
- ・ 「対照区」においては、大きな地形変化は見受けられなかった。河床材料についても対照区全体での明瞭な変化はなかったが、局所的に砂質から礫質へと変化した箇所が存在した。
- ・ 「伐採区」においては、全体的に河床が低下し、ヤナギ切り株が露出した。また、低水路河岸部では、一部の区間で鉛直化の緩和が確認された。河床材料については、明瞭な変化はなかった。
- ・ 伐採区下流の「下流区」においては、洪水により一部草本類の消失が確認された。河床材料については、下流区全体での明瞭な変化はなかったが、局所的に砂質から礫質へと変化した箇所が存在する。

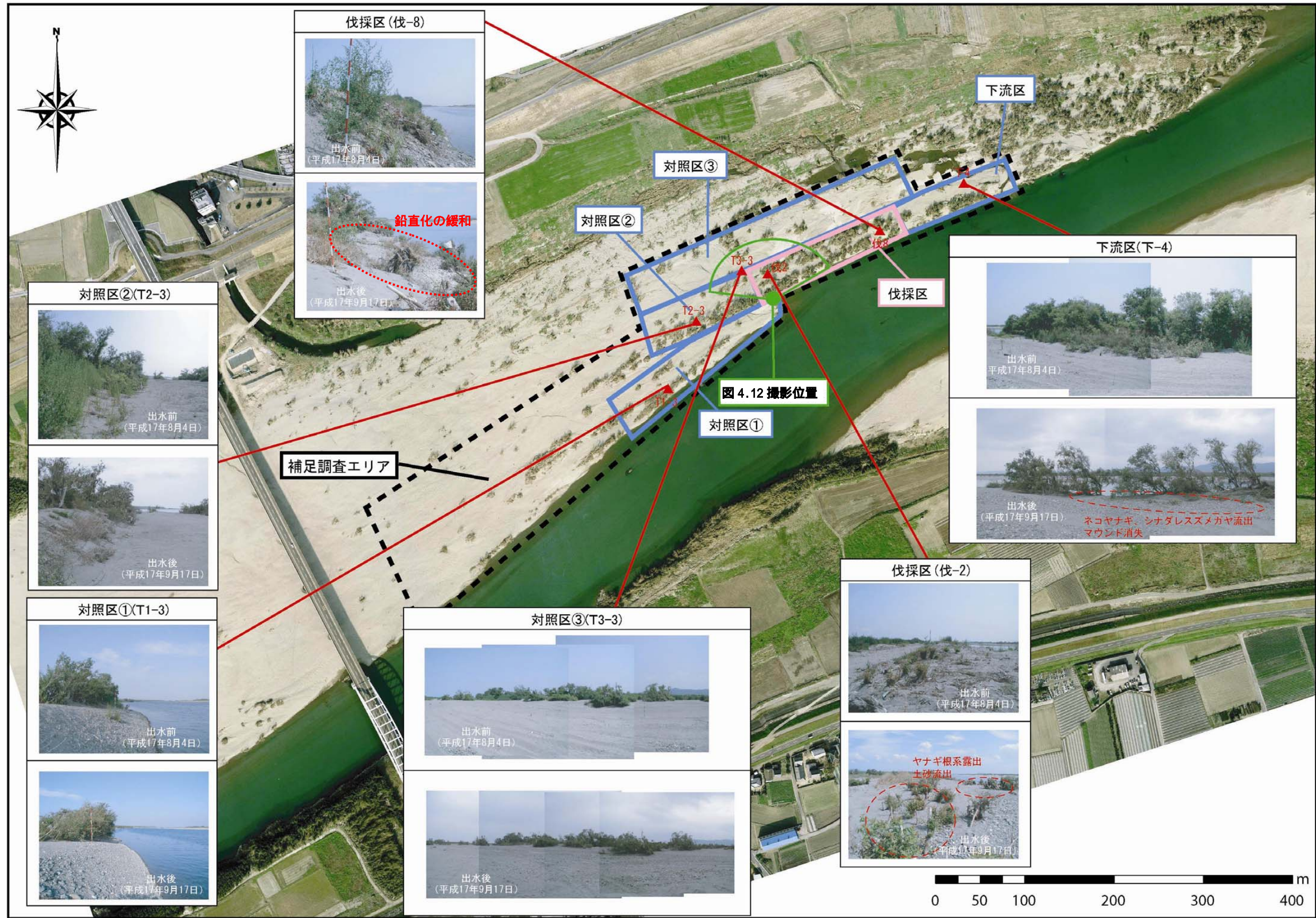


図 4.11 出水による地形及び河床材料の変化の概況

出水前の状況



平成 17 年 8 月 4 日撮影

台風 14 号（平成 17 年 9 月 7 日）による出水後の状況



平成 17 年 9 月 16 日撮影

図 4.12 台風 14 号（平成 17 年 9 月 7 日）によるヤナギ伐採試験地の出水前と出水後の状況

