

# 吉野川河道内樹木管理手法検討委員会

## 第2回 委員会資料

(第2回 検討委員会の討議内容)

平成17年3月23日

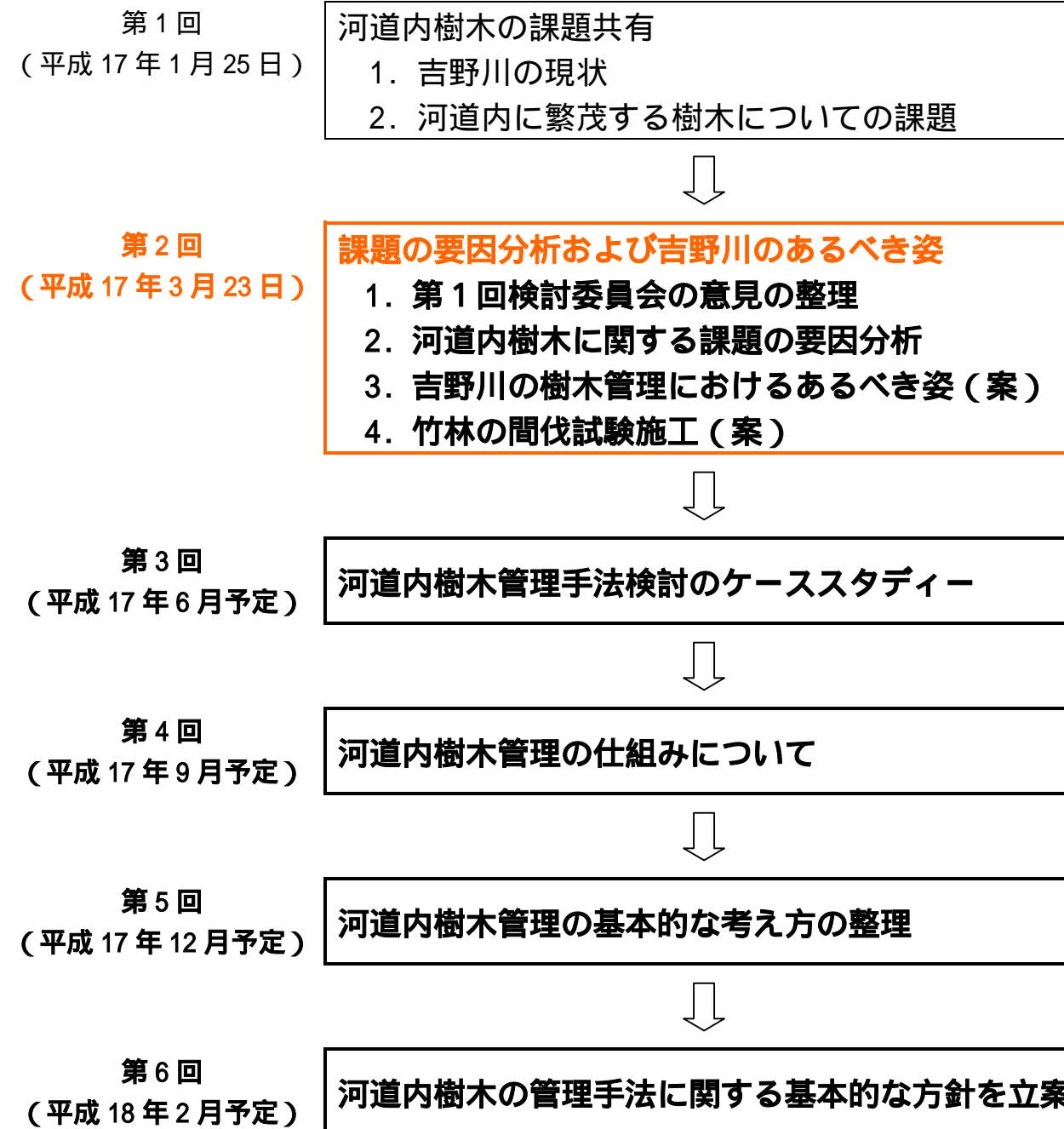
国土交通省 四国地方整備局 徳島河川国道事務所

## 第2回 検討委員会の討議内容

### 目次

1 . 検討委員会の検討フロー .....	1
2 . 第1回検討委員会の意見の整理 .....	2
3 . 河道内樹木に関する課題の要因分析 .....	11
4 . 吉野川の樹木管理におけるあるべき姿（案） .....	33
5 . 竹林の間伐試験施工（案） .....	34

# 1. 検討委員会の検討フロー



平成17年5月：樹木伐採試験施工(予定)  
平成17年5月：流況観測用水位・流速計の設置(予定)

<< 吉野川河道内樹木管理手法 検討委員会での検討フロー >>

## 2. 第1回検討委員会の意見の整理

第1回検討委員会における各委員からの意見、及び事務局が報告した課題について、以下の手順に則し体系的に整理した。

< 課題整理の手順 >

- (1) カード記入原文(「治水」、「環境」、「その他」に分類)
- (2) カードの加筆及び追加(各委員からの補足説明に基づく)
- (3) 個々の意見の分析
- (4) 個々の意見を誘発した現象毎への分類
- (5) 個々の意見の構図化

以上より、個々の意見を誘発した現象を総括すると以下のように推定される。

【 樹木(竹林除く)に関する現象 】

- 1) 流路の固定化, 2) 洪水攪乱の減少, 3) 土砂供給の減少
- 4) 砂州の陸域化の進行, 5) 砂州の樹林化, 6) 砂州の上昇
- 7) 河床の低下, 8) 水際の直立化, 9) 礫河原の減少

【 竹林に関する現象 】

- 10) 竹林, 11) 竹林の繁茂面積拡大, 12) 竹林の放置, 13) 地域の取り組み

【 その他 】

- 14) 樹木管理のあり方, 15) 情報の提供依頼

### 【解説】

第1回検討委員会の意見の整理フローは、以下のとおり。

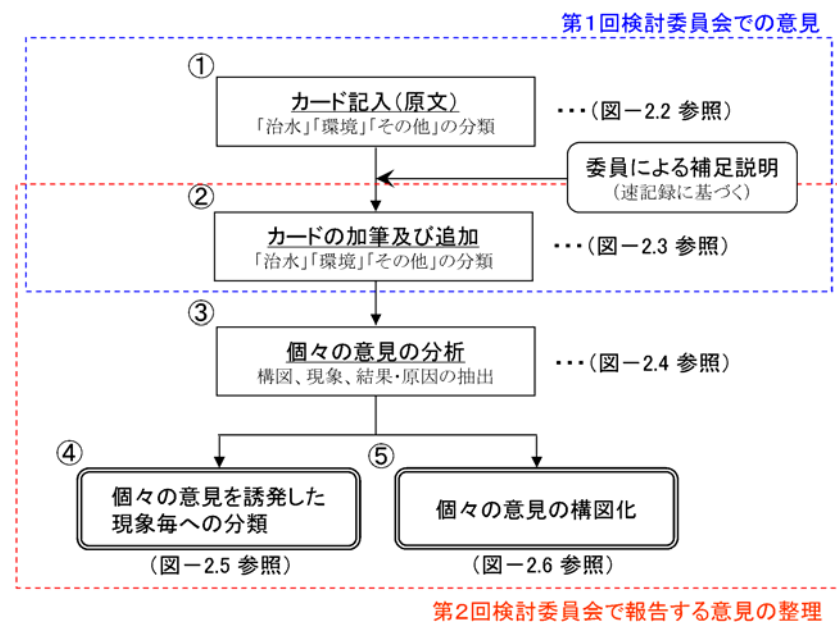


図 - 2.1 意見の整理フロー

表 - 2.1 意見の整理方法一覧

項目	参考図	整理の方法
カード記入(原文)	図 - 2.2	第1回検討委員会で整理されたカードに、事務局(河川管理者)が報告した課題を追加したもの。 「治水」、「環境」、「その他」の観点から分類。
カードの加筆及び追加 (第1回検討委員会の意見の集大成と位置付け)	図 - 2.3	は、キーワード記入のために、意見の本質を捉えきれず、整理にあたって判断を誤る可能性がある。この防止策として、各委員からの補足説明を踏まえ、のカードに加筆を行った。また、カードへの記入がない意見については、カードの追加を行った。 なお、この資料より、各意見に番号を振り分け、以降の整理にあたっての番号管理の基準とする。
個々の意見の分析	図 - 2.4	個々の意見について、以下の観点から分析(キーワードの抽出)を行った。 < 分析の観点 > 1) 意見の構図(技術, 地域性, 参加・連携等) 2) 意見を誘発した現象 3) 現象に対する原因、若しくは結果
起因する現象への分類	図 - 2.5	現在の河川環境及び社会環境において、どのような現象が個々の意見を誘発したのかを確認するため、上記分析結果をもとに、意見を誘発した現象毎への分類を行った。 分類にあたっては、個々の意見から抽出されたキーワードを「原因」、「結果」及び「その他(管理方針等に関するもの)」に区別し、これらを体系的に整理した。 整理の結果、個々の意見を誘発している現象は、以下のものと推定される。  【 樹木(竹林除く)に関する現象 】 1) 流路の固定化, 2) 洪水攪乱の減少, 3) 土砂供給の減少 4) 砂州の陸域化の進行, 5) 砂州の樹林化, 6) 砂州の上昇 7) 河床の低下, 8) 水際の直立化, 9) 礫河原の減少  【 竹林に関する現象 】 10) 竹林, 11) 竹林の繁茂面積拡大, 12) 竹林の放置 13) 地域の取り組み  【 その他 】 14) 樹木管理のあり方, 15) 情報の提供依頼
個々の意見の構図化	図 - 2.6	一般的に、ある施策(特に管理を伴うもの)を策定しようとする場合、「治水上」、「環境上」、「利用上」からの観点に対して、「技術」、「地域性(風土・文化・社会)」、「参加・連携等(手続きを含む)」の視点が必要とされている。 第1回検討委員会の意見の傾向を確認するため、個々の意見について、この観点から構図化・体系化する。 この結果、個々の意見は、「治水上」及び「環境上」の観点における「技術」面への集中が顕著であり、一方で、「治水上」の「地域性」や「参加・連携」、「環境上」の「参加・連携」という視点での意見が少ないことが確認された。

治水			環境			その他		
プラス	マイナス	他	プラス	マイナス	他	プラス	マイナス	他
竹林の水制機能を発揮させたい ~岡部~	洲上の高木は、河岸(低水)護岸の安全性に悪影響 ~岡部~	横断形状の変化と流下能力との関係 ~森本~	樹木繁茂により、多くの野生生物が息できる ~曽良~	樹木による砂のトラップ生態系変化 ~鎌田~	ダム建設と河道内植生の関係 ~森本~	竹林は地域の文化財産 ~岡部~	立枯る竹はどこへ ~千葉~	竹林の管理活用 ~千葉~
樹木の水利機能を掘起すことも大切 ~岡部~	流路内河床位の低下により堤防が不安定化しやすくなる ~竹林~	場所によって違う(特性) ~岡部~	生物種のハビタット提供 ~鎌田~	洪水攪乱によるヤナギの動的維持が困難 ~鎌田~	冠水状況と河道内植生の管理 ~森本~	竹の持つ価値の見直し ~千葉~	うっそうとした竹林には大人も小人も入れない、こわい ~石川~	竹林は誰のもの ~千葉~
樹木、竹林繁茂により水の流速を抑えることができる ~曽良~	河床の深掘れ ~石川~	砂利の量は?(適正量) ~千葉~	竹林リフュ-ジアとしての機能 ~鎌田~	ヤナギによる外来種保護効果 ~鎌田~	砂利採取と河道内植生との関係 ~森本~	竹林は文化遺産 ~千葉~	竹の有効活用ができないか ~石川~	川に目を向ける(川に学ぶ、竹に学ぶ) ~千葉~
流路の平面位置が時間的にあまり変化していない ~竹林~	横断形状の変化と河道内植生の変化 ~森本~		竹林や洲上の樹木は景観構成要素 ~岡部~	樹木による砂州の上昇生態系変化 ~鎌田~	どこが保全上重要で、どこが治水危険かコンフリクトの解消法? ~鎌田~	地域おこし環境教育 ~石川~		「河へ行くな」という考え ~千葉~
流水部の固定化 ~石川~	樹木の繁茂面積の拡大に起因する治水安全度の低下 ~事務局~		竹林は雀のお宿 ~千葉~	ヤナギの更新サイトの減少 ~鎌田~	生物種の分布が分かっていない ~鎌田~			共生はお互いを認め感謝しあう ~千葉~
	放置竹林の増加に起因する治水安全度の低下 ~事務局~		竹林のある風景が吉野川(吉野川の原風景) ~千葉~	竹林には手入が必要 ~千葉~	変動をベースにした維持管理 ~鎌田~			維持管理費用の低減お金がない!! ~石川~
				流砂量が減っていると思われる ~竹林~				管理への地域住民の参画 ~石川~
				河床材料の粒度が単調化している+(流砂材料) ~竹林~				
				砂利採取により、河床が大きく低下している ~竹林~				
				竹林はごみ捨場 ~千葉~				
				荒れた竹林がゴミ捨て場になっている ~石川~				
			吉野川の原風景は礫河原 ~石川~	吉野川らしい景色の復元 ~石川~				
				エコトーンの減少多様性の減少 ~石川~				
				砂州等の樹木化(礫河原の減少)に起因する生態系の変化 ~事務局~				

注)ゴシック文字は、発言者(敬称略)を示す。  
 [ ] は、事務局からの提示資料より

図 - 2.2 第1回検討委員会における河道内樹木に関する意見一覧(カード記入+事務局からの提示) - 原文そのまま -

治水			環境			その他		
プラス	マイナス	他	プラス	マイナス	他	プラス	マイナス	他
(治+) 竹林の水制機能を発揮させたい(p.42) ~岡部~	(治-) 州上の高木は、河岸(低水)護岸の安全性に悪影響を及ぼしている(p.42) ~岡部~	(治±) 横断形状の変化と流下能力との関係 ~森本~ 補足)横断形状の変化によって、冠水する範囲はどのように変わっているのか? (p.34)	(環+) 樹木繁茂により、多くの野生生物が生息でき、生物の多様性が図れる(p.36) ~曾良~	(環-) 樹木による砂のトラップによって、れき環境から砂環境へ変化し、生態系に変化が起きている(p.41) ~鎌田~	(環±) ダム建設と河道内植生の関係 ~森本~ 補足)ダム建設によって植生が増えたのであれば、人間が管理するのが当然(p.34)	(そ+) 竹林は地域の文化遺産 ~岡部~ 補足)竹林は人々の気持ちを和ましたり、交流を深めたり地域興しの仕掛け材料として高い能力をもっている(p.43)	(そ-) 立枯る竹はどこへ ~千葉~ 補足)竹林を放置すると環境が悪化し、人が近づきにくくなる(p.38)	(そ±) 竹林の管理活用 ~千葉~
(治+) 樹木の水利機能を掘起すことも大切(p.42) ~岡部~	(治-) 流路内河床位の低下により堤防や低水護岸及び橋脚等が不安定化しやすくなる(p.40) ~竹林~	(治±) 場所によって違う(特性) ~岡部~ 補足)竹林は疎通能力を低下させる場所もあるが、場所によっては減勢させる効果がある(p.42)	(環+) 樹木の発達自体が生動物種のハビタットを提供している(p.41) ~鎌田~	(環-) 洪水攪乱の減少によるヤナギの動的維持が困難になっている(p.41) ~鎌田~	(環±) 冠水状況と河道内植生の管理 ~森本~ 補足)冠水頻度が高い箇所を管理すればよい(スイス、ドイツで実例あり)。また、冠水の状況に応じて管理の手法を変えるべき(p.34)	(そ+) 竹の持つ価値の見直し、竹を大事にするための取り組みを始めた(p.39) ~千葉~	(そ-) うっそうとした竹林には大人も小人も入れない、こわい ~石川~	(そ±) 竹林は誰のもの ~千葉~ 補足)役に立たなくなったため、放置するという見方が竹林に向けられている(p.39)
(治+) 樹木、竹林繁茂により水の流速を抑えて岸を守ることができる(p.35) ~曾良~	(治-) みお筋が固定化すると河床の深掘れが生じ、護岸や堤防などの河川構造物に支障を来す(p.36) ~石川~	(治±) 砂利の量は?(適正量) ~千葉~ 補足)30年前に比べて河原が上昇しているように思われる。今の河原の状況は適正か? (p.47, 本人確認)	(環+) 吉野川では確認されていないが、他の河川では、竹林が貴重種のリフト-ジア(逃げ場所)としての機能している(p.41) ~鎌田~	(環-) ヤナギが大きくなると洪水によって流失しにくくなり、外来種が入り込むことを助長する(p.41) ~鎌田~	(環±) 砂利採取と河道内植生との関係 ~森本~ 補足)昔は砂利採取によって植生が減っていたのでは? (p.34)	(そ+) 竹林は文化遺産 ~千葉~ 補足)吉野川を吉野川たらしめるのは竹林があるから、竹林は吉野川独特のもの(p.38)	(そ-) 竹の有効活用ができないか ~石川~	(そ±) 川に目を向ける(川に学ぶ、竹に学ぶ) ~千葉~ 補足)竹と川を通じて、生命の大切さを提供してもらおう(p.39)
(治+) 流路の平面位置が時間的にあまり変化していないため、水衝部が固定し治水管理しやすい(p.40) ~竹林~	(治-) 横断形状の変化によって河道内植生にどのような変化をもたらすのか? (p.34) ~森本~ 補足)横断形状の変化によって植生が変化したのであれば、対策が必要(p.34)	(治±) 竹林の伐採以外にも治水対策の方法があるのでは? (p.39) ~千葉~	(環+) 竹林や州上の樹木は景観構成要素 ~岡部~ 補足)州上の樹木もそれなりの景観効果をもっている(p.42)	(環-) 樹木(ヤナギ)による砂の捕捉によって砂州の上昇を引き起こし、生態系を変化させる(p.42) ~鎌田~	(環±) どこが保全上で、どこが治水上危険が明確になっていない(p.42)。また、治水上危険で環境上重要な樹木がある場合のコンフリクトの解消法がない? (p.42) ~鎌田~	(そ+) 地域の管理への参画によって、地域おこし環境教育に発展していけばいい(p.37) ~石川~	(そ-) 流路が固定化し植生が繁茂することによって人が近づきにくくなる(p.43) ~竹林~	(そ±) 吉野川は危ないから「河へ行くな」という考えが合い言葉(p.38) ~千葉~
(治+) 流水部の固定化 ~石川~ 補足)流水部の固定化により、治水管理がしやすくなる	(治-) 樹木(竹林を含む)の繁茂面積の拡大に起因する治水安全度の低下 ~事務局~	(治±) 一般的な水制技術を提示して欲しい(p.47) ~千葉~	(環+) 竹林は雀のお宿 ~千葉~	(環-) エコトーンの減少や洪水攪乱の減少によって、ヤナギの更新サイトの減少する(p.41) ~鎌田~	(環±) 生物種の分布が分かっていることも課題の一つ ~鎌田~	(そ+) 竹林の管理によって一斉枯死の時期を遅らせることができる ~事務局~	(そ-) 問題の解決には、そのプロセスを理解しないと対策がわからない(p.45) ~鎌田~	(そ±) 共生はお互いを認め感謝しよう ~千葉~
(治+) 竹林は、洪水に苦しんだ先人が一株一株植えていったもの(p.38) ~千葉~	(治-) 放置竹林の増加に起因する治水安全度の低下 ~事務局~	(治±) 河道内の樹木が治水上問題となっている場所及び必要な伐採の量を提示して欲しい(p.48) ~曾良~	(環+) 竹林のある風景が吉野川(吉野川原風景) ~千葉~ 補足)吉野川を吉野川たらしめるのは竹林があるから、竹林は吉野川独特のもの(p.38)	(環-) 竹林には手入が必要 ~千葉~ 補足)竹林を放置すると環境が悪化し、人が近づきにくくなる(p.38)	(環±) 変動をベースにした維持管理 ~鎌田~	(そ+) 古くから竹林は生活資材として利用され(そのため、使いやすいマダケが多い)、地域の地場産業を支えていた(p.39) ~千葉~		(そ±) 維持管理費用の低減お金がない!! ~石川~ 補足)公共事業予算が縮減される中、吉野川の河川整備も行わなければならない。(p.36)
(治+) 砂利採取は河床を低下させ、水位を下げるため治水上はプラス(p.41) ~竹林~			(環+) 竹林は他の広葉樹に比べ、生物の密度は低い、それでも鳥たちのねぐらとしての価値がある ~曾良~	(環-) 流量が減っていると思われる ~竹林~ 補足)流量が減少すれば、海への供給土砂量も減少する(p.40)	(環±) RDB種の経年的な分布状況を提示して欲しい(p.46) ~森本~			(そ±) 河川管理者からの希望として、河川管理への地域住民の参画をお願いしたい。また、地域の参画によって吉野川への愛着や誇りもわく(p.36) ~石川~
				(環-) 流路が固定化すると、河床材料(流砂材料)の粒度が単調化し、場の多様性が失われる(p.40) ~竹林~	(環±) 生物調査の観測範囲や調査結果の履歴をGIS上で整理して提示して欲しい(p.47) ~鎌田~			(そ±) 流路が変化すれば、浅水で流速が遅い領域ができ、人も川に近づきやすくなる(p.43) ~竹林~
				(環-) 砂利採取により、河床が大きく低下し、流路の固定化を招くなど環境上はマイナス(p.41) ~竹林~	(環±) 樹木管理のケーススタディーの場所を選定する上で、治水上危険で、環境上重要な場所の把握が必要(p.49) ~鎌田~			(そ±) 課題の抽出の前に、本来は吉野川のあるべき姿の設定が必要では? (p.40) ~竹林~
				(環-) 竹林はごみ捨て場 ~千葉~	(環±) コンフリクトの解消法を見出すのがこの委員会の目的(p.49) ~鎌田~			(そ±) 樹木管理にダムが含まれるならば、流域全体のテーマ設定が必要(p.45) ~鎌田~
				(環-) 荒れた竹林がゴミ捨て場になっている ~石川~				(そ±) 人と竹林を通じた生命感を樹木管理にどのように反映させるのか? (p.45) ~鎌田~
			(環-) 竹林も吉野川らしい風景だが、礫河原も吉野川を代表する原風景(p.36) ~石川~	(環-) 吉野川らしい景色(礫河原)の復元(p.37) ~石川~				
				(環-) エコトーン(礫河原の減少)の減少(p.37) 多様性の減少(p.43) ~石川				
				(環-) 砂州等の樹木化(礫河原の減少)に起因する生態系の変化 ~事務局~				

注)ゴシック文字は、発言者(敬称略)を示す。

は、事務局からの提示資料より

は、補足説明よりカードを追加したもの

補足説明の内容を赤字で加筆する。  
p. は、速記録の頁を示す。

図 - 2.3 第1回検討委員会における河道内樹木に関する意見一覧(カード記入+事務局からの提示) - 補足説明を加味し、原文に加筆及び追加 -









# 樹 木（竹林を除く）

意見		現象の原因に関するキーワード		意見を誘発した現象等	現象の結果に関するキーワード			その他（管理方針等）のキーワード		
No.	発言者	その1	その2		その1	その2	その3	その1	その2	
(治+)	竹林委員			流路の固定化	(治+ -1) 治水管理しやすい					
(治+)	石川委員				(治+ -1) 治水管理しやすい					
(治-)	石川委員				(治- -1) 河床の深掘れ	(治- -2) 構造物への悪影響				
(環-)	竹林委員				(環- -1) 河床材料の単調化	(環- -2) 場の多様性の減少				
(環-)	竹林委員	(環- -3) 砂利採取			(環- -4) 環境に悪影響					
(そ-)	竹林委員			(そ- -1) 植生の繁茂	(そ- -2) 人が近づきにくくなる					
(環-)	鎌田委員			洪水擾乱の減少	(環- -1) ヤナギの動的維持が困					
(環-)	鎌田委員				(環- -2) ヤナギの更新サイトの減少					
(環-)	竹林委員		(環- -1) 流砂量の減少	供給土砂の減少						
(治±)	千葉委員				砂州の陸域化の進行				(治± -3) 現在の砂州は適正か？	
(治+)	河部委員長			砂州の樹林化	(治+ -2) 樹木の水利機能			(治+ -1) 樹木の水利機能の発揮		
(治+)	曾良委員				(治- -1) 構造物への悪影響					
(治-)	河部委員長				(治- -1) 治水安全度の低下					
(治-)	事務局				(環+ -1) 生物の多様性が図れる					
(環+)	曾良委員				(環+ -1) 生物のヒビタット(生息場の提供					
(環+)	鎌田委員				(環+ -2) 景観の構成要素					
(環-)	鎌田委員				(環- -1) 外来種の侵入の助長	(環- -2) 洪水の能力を落とす				
(環-)	事務局				(環- -1) 生態系の変化	(環- -2) 水際の直立化				
(環±)	森本委員		(環± -2) ダム建設							
(環±)	森本委員		(環± -1) 砂利採取							
(そ-)	竹林委員					(そ- -3) 人が近づきにくくなる				
(環-)	森本委員				砂州の上昇	(治- -3) 河道内植生の変化			(治- -4) 対策の必要性	
(治±)	森本委員					(治± -2) 河川環境の変化				
(治±)	千葉委員	(治± -1) 砂州の陸域化							(治± -2) 現在の砂州は適正か？	
(環-)	鎌田委員		(環- -1) 樹木による砂の捕捉							
(治+)	竹林委員		(治+ -1) 砂利採取	河床の低下						
(治-)	竹林委員				(治- -1) 構造物への悪影響					
(治-)	石川委員		(治- -3) みお筋の固定		(治- -4) 構造物への悪影響					
(環-)	竹林委員		(環- -1) 砂利採取		(環- -2) 環境に悪影響					
(治-)	森本委員			水際の直立化	(治- -1) 河道内植生の変化			(治- -2) 対策の必要性		
(治±)	森本委員				(治± -1) 河川環境の変化					
(環-)	鎌田委員				(環- -1) ヤナギの更新サイトの減少					
(環-)	石川委員				(環- -1) 多様性の減少					
(環-)	事務局				(環- -5) 生態系の変化	(環- -6) 礫河原の減少				
(そ±)	千葉委員				(そ± -2) 川に行くという言い言葉					
(環-)	鎌田委員		(環- -1) 樹木による砂の捕捉		礫河原の減少	(環- -2) 礫から砂環境への変化			(環- -1) 吉野川の原風景	
(環-)	石川委員								(環- -2) 礫河原の還元	
(環-)	石川委員									
(環-)	石川委員			(環- -2) 多様性の減少						
(環-)	事務局		(環- -7) 樹木による砂の捕捉	(環- -8) 生態系の変化						

図 - 2.5(1) 個々の意見を誘発した現象毎への分類

竹 林

意見		現象の原因に関するキーワード		意見を誘発した現象等	現象の結果に関するキーワード			その他（管理方針等）のキーワード			
No.	発言者	その2	その1		その1	その2	その3	その1	その2		
(治+)	阿部委員長			竹林 (水害防備林)	(治+ -1) 竹林の減勢効果				(治+ -1) 竹林の水制機能の発揮		
(治+)	千葉委員		(治水+ -1) 竹林は洪水対策(水害防備林)								
(治+)	阿部委員長										
(環+)	鎌田委員					(環+ -1) 貴重種のリフュージア(逃げ場)					
(環+)	阿部委員長					(環+ -1) 繁殖の構成要素					
(環+)	千葉委員					(環+ -1) 雀のお宿					
(環+)	千葉委員					(環+ -1) 吉野川の原風景					
(環+)	曾良委員					(環+ -1) 鳥のねぐらとしての価値					
(そ+)	阿部委員長					(そ+ -1) 地域の文化財産	(そ+ -2) やすらぎの提供			(そ+ -3) 地域おこしの材料	
(そ+)	千葉委員					(そ+ -1) 地域の文化遺産	(そ+ -2) 吉野川独特のもの				
(そ+)	千葉委員	(そ+ -2) 地場産業の支え	(そ+ -1) 生活資材としての利用							(そ+ -1) 竹の有効活用	
(そ+)	石川委員									(そ+ -1) 竹の管理活用	
(そ+)	千葉委員										
(治+)	曾良委員				竹林の鬱茂面積 拡大	(治+ -1) 竹林の水制機能					
(治-)	事務局					(治- -2) 治水安全度の低下					
(治-)	事務局			竹林の放置	(治- -3) 治水安全度の低下						
(環-)	千葉委員	(治- -2) 地場産業の変化	(治- -1) 水害防備林としての役割の変化			(環- -1) 環境の悪化	(環- -2) 人が近づきにくくなる			(環- -3) 竹林の手入れ	
(環-)	千葉委員					(環- -1) 竹林はごみ捨て場					
(環-)	石川委員					(環- -1) 竹林はごみ捨て場					
(そ+)	千葉委員					(そ+ -1) 竹の持つ価値の見直し	(そ+ -2) 竹を大事にする取り組み				
(そ-)	千葉委員					(そ- -1) 環境の悪化	(そ- -2) 人が近づきにくくなる				
(そ-)	石川委員					(そ- -1) 環境の悪化	(そ- -2) 人が近づきにくくなる				
(そ+)	千葉委員		(そ+ -1) 利用活用の低下(地場産業の変化)								
(そ+)	千葉委員					(そ+ -1) 川に行くなという言い言					
(そ+)	千葉委員				地域の取り組み	(そ+ -4) 竹を大事にする取り組み				(そ+ -1) 地域おこしへの発展	(そ+ -2) 環境教育の材料
(そ+)	石川委員										
(そ+)	千葉委員		(そ+ -1) 川に学ぶ、竹に学ぶ								
(そ+)	千葉委員		(そ+ -1) 人と竹林の共生								
(そ+)	石川委員		(そ+ -3) 管理への地域の参画			(そ+ -4) 吉野川への愛着や誇りの向上					

図 - 2.5(2) 個々の意見を誘発した現象毎への分類

その他の

意見		現象の原因に関するキーワード		意見を誘発した現象等	現象の結果に関するキーワード			その他（管理方針等）のキーワード	
No.	発言者	その1	その2	その1	その2	その3	その1	その2	その2
(治±)	千葉委員							(治± -1) 竹林伐採以外の治水対策	
(環-)	石川委員							(環± -3) 吉野川の原風景	(環± -4) 鎌河原の復元
(環±)	森本委員							(環± -1) 人為的管理の必要性	
(環±)	森本委員							(環± -1) 冠水頻度に応じた管理	
(環±)	鎌田委員							(環± -1) 治水上危険で保水上重要な箇所	(環± -2) コンフリクト(対立関係)の解消
(環±)	鎌田委員							(環± -1) 生物の分布状況の把握	
(環±)	鎌田委員							(環± -1) 変動をベースにした維持管理	
(環±)	鎌田委員							(環± -1) コンフリクト(対立関係)の解消	
(そ+)	事務局							(そ+ -1) 竹林管理による枯死時期の遅延	
(そ-)	鎌田委員							(そ- -1) 課題の要因分析	
(そ±)	石川委員								
(そ±)	石川委員			(そ± -1) 吉野川への愛着や誇りの向上				(そ± -2) 管理への地域の参画	
(そ±)	竹林委員			(そ± -1) 人が近づきやすくなる				(そ± -2) 流路の変化	
(そ±)	竹林委員							(そ± -1) 吉野川のあるべき姿の設定	
(そ±)	鎌田委員							(そ± -1) 流域全体のテーマ設定の必要性	
(そ±)	鎌田委員							(そ± -1) 人と竹林を通じた生命感の反映	
(治-)	森本委員							(治- -6) 横断形状と植生の関係？	
(治±)	森本委員							(治± -3) 横断形状と水位の関係？	
(治±)	千葉委員							(治± -4) 砂利採取の履歴？	
(治±)	千葉委員							(治± -1) 一般的な水制技術？	
(治±)	曾良委員							(治± -1) 治水上の懸案箇所？	(治± -2) 必要な伐採量？
(環±)	森本委員							(環± -2) 砂利採取と植生の関係？	
(環±)	鎌田委員							(環± -3) 治水上危険で保水上重要な箇所の把握？	
(環±)	森本委員							(環± -1) RDB種の経年的な分布状況？	
(環±)	鎌田委員							(環± -1) 生物調査の調査履歴？	
(環±)	鎌田委員							(環± -1) 治水上危険で保水上重要な箇所？	

「その他」の意見の取り扱いについて

【樹木管理のあり方】  
「樹木管理のあり方」に関するご意見については、今後の樹木管理の検討において参考とさせていただきます。

【情報の提供依頼】  
「情報の提供依頼」に関するご意見については、資料 - 4の「追加情報に関する要望事項及び対応」に調査結果を示しています。

図 - 2.5(3) 個々の意見を誘発した現象毎への分類



### 3. 河道内樹木に関する課題の要因分析

#### 3.1 要因分析の検討方針

吉野川における樹木管理の基本的な方針を立案するため、第1回検討委員会での意見を踏まえ、河道内樹木に関する課題の要因分析を行う。

分析にあたっては、個々の意見を誘発している「現象」を対象とし、既往の研究論文や吉野川に関する基礎資料等を活用して行うものとする。

なお、要因分析においては、成立した歴史的背景や条件が異なる「樹木」と「竹林」を区別して行うものとする。

#### 【解説】

要因分析を行うための諸準備：

第1回検討委員会における個々の意見を誘発した「現象」間の要因分析を行うにあたり、予め、人為的、自然及び社会的な外力との関連性について、「樹木」と「竹林」毎に推測し、これを図-3.1.1にとりまとめた。

但し、ここに示す関係は、既往の研究論文や吉野川の基礎データ等を参考として、現時点で推測できる関係を整理したものであり、今後、これらの関係を確認又は修正していくことが要因分析に繋がるものとする。

個々の意見を誘発した「現象」の内、「土砂供給の減少」については、現時点で「現象」を十分に把握するための資料が未整備であることから、ここでは扱わないものとし、以下の項目について要因分析の対象とした。

要因分析（樹木及び竹林）

- 1) 流路の固定化（砂州の安定化）
- 2) 洪水攪乱の減少
- 3) 砂州の樹林化・砂州の上昇・礫河原の減少
- 4) 水際の直立化・河床の低下
- 5) 竹林・竹林の繁茂面積拡大・竹林の放置

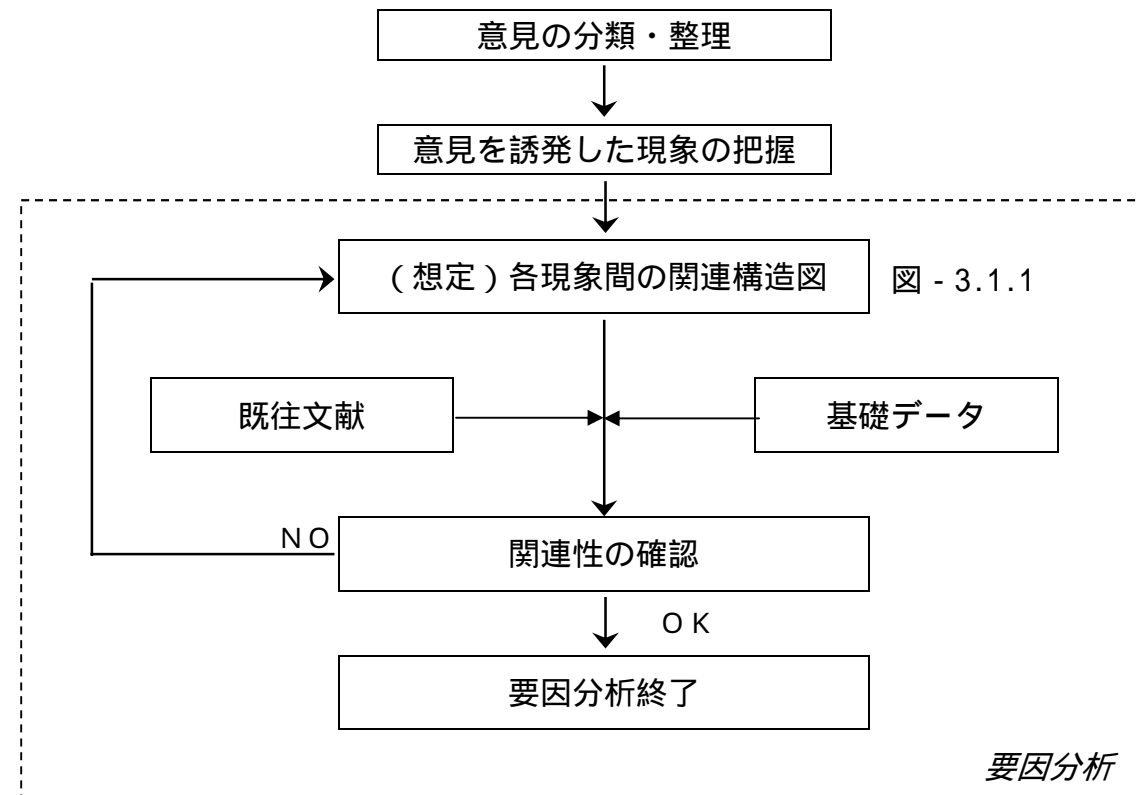


図-3.1.2 要因分析の流れ

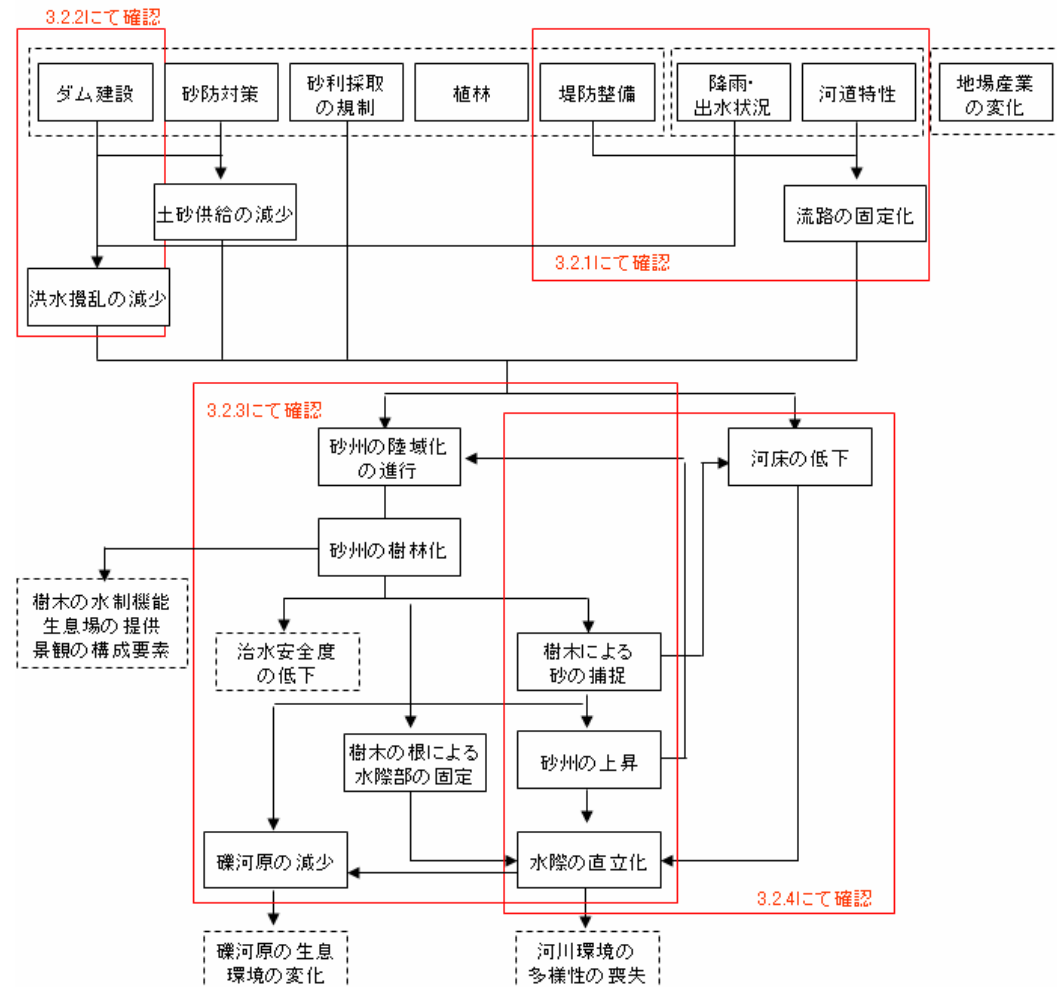




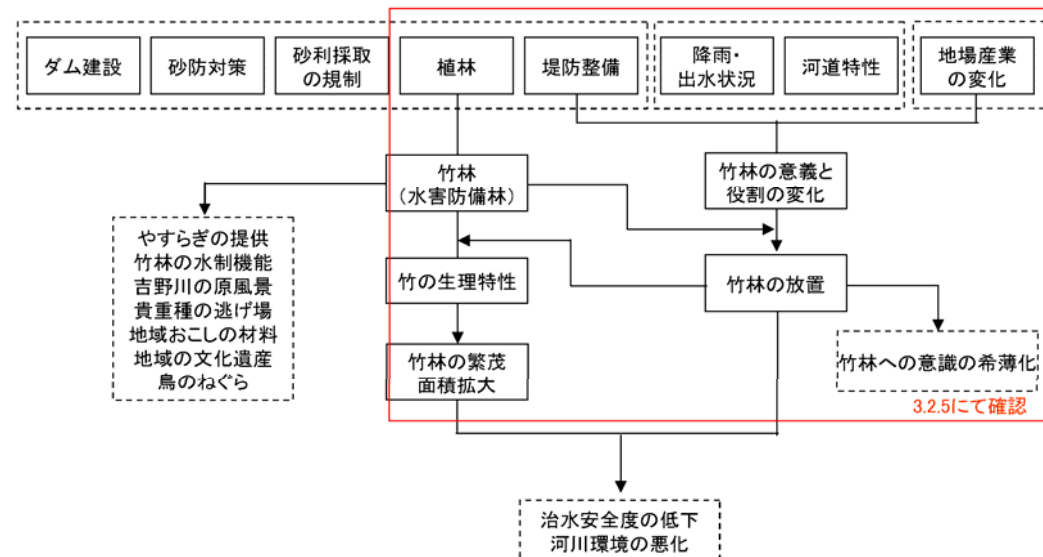
### 3.2 要因分析

下図は、既述図 - 3.1.1 (現象間の関連構造図) の簡略図である。以降の要因分析では、赤枠内の関連性について、吉野川の実態を踏まえ検討する。

#### (1) 樹木(竹林を除く)



#### (2) 竹林



#### 3.2.1 流路の固定化(砂州の安定化)

吉野川における流路(みお筋)の固定化は、砂州の樹林化が進行する昭和50年代以前から見られる現象であり、主に、吉野川の有する河道特性が砂州の安定化する領域(砂州の停止領域)にあることに起因しているものと推測される。

#### < 要因分析 >

吉野川では、相次ぐ水害対策としての河道改修事業が進められ、昭和2年に岩津下流堤防が概成し、現在の河道形状がほぼ定まって以降、砂州の安定化とともにみお筋がほぼ固定化し、また、岩津上流においても同様の傾向が見られる。

砂州の安定性に関して、河道特性から評価すると、吉野川の河道特性は砂州の移動が生じにくい領域にあり、砂州は安定するとともに流路(みお筋)の固定化は、今後も継続するものと推測される。

#### 【解説】

##### (1) 河道形状の変遷

航空写真や平面図をもとに、吉野川における河道形状の変遷について整理した。その結果、吉野川におけるみお筋の固定化、及び砂州の安定化は、砂州の樹林化が顕著となる昭和50年代以前から見られることが確認できる。(図-3.2.1.1参照)

吉野川の岩津下流について(図-3.2.1.1(1)参照)

岩津下流区間では、第一期改修工事により昭和2年に堤防が概成し、以降、河道の平面線形は変わっていない。

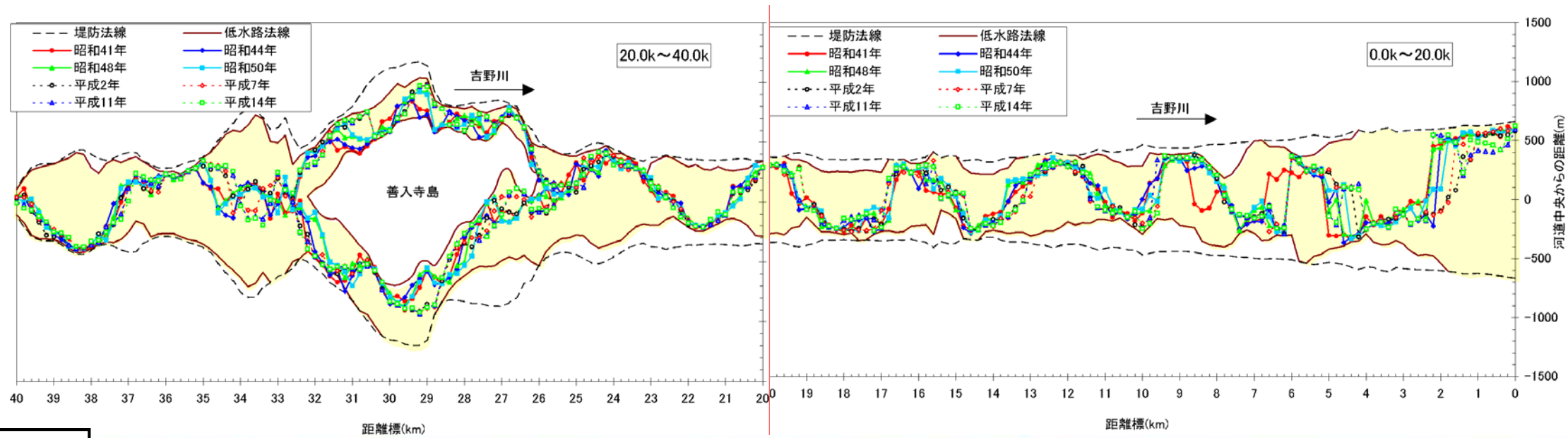
また、昭和22年から平成14年までの航空写真の比較より、15.0k上流では、みお筋の変化もほとんどないことが確認できる。一方、15.0k下流については、河床掘削により、みお筋の消失があったと考えられる。

吉野川の岩津上流について(図-3.2.1.1(2)参照)

岩津上流区間では、現在堤防を逐次建設している状態であり、岩津下流区間のような堤防による河道の平面線形の固定はないが、山付け区間を流下することにより、平面線形は変わらない。

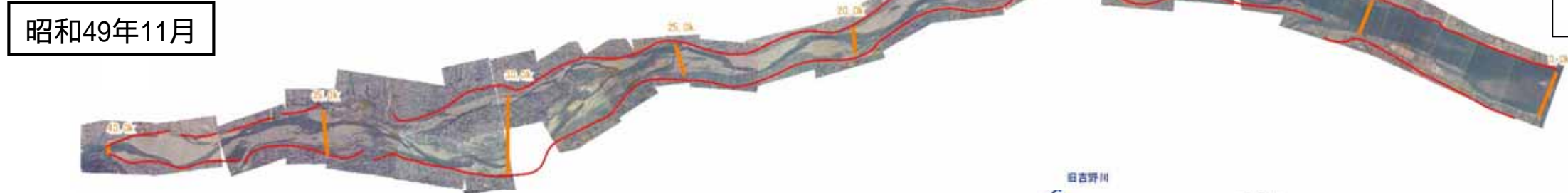
また、昭和46年から平成14年までの航空写真の比較より、みお筋の変化もほとんどないことが確認できる。





岩  
津

河  
口



岩津下流の堤防が概成した昭和2年以降、流路(みお筋)の固定化が見られる

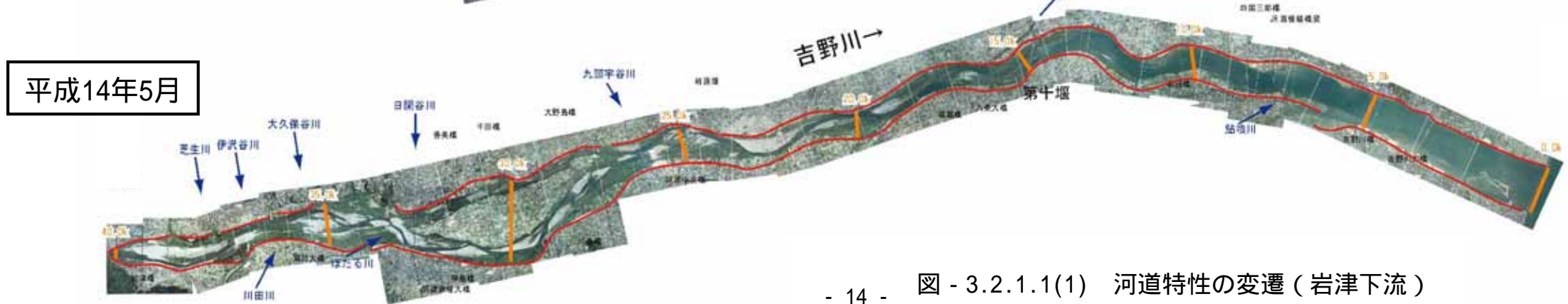
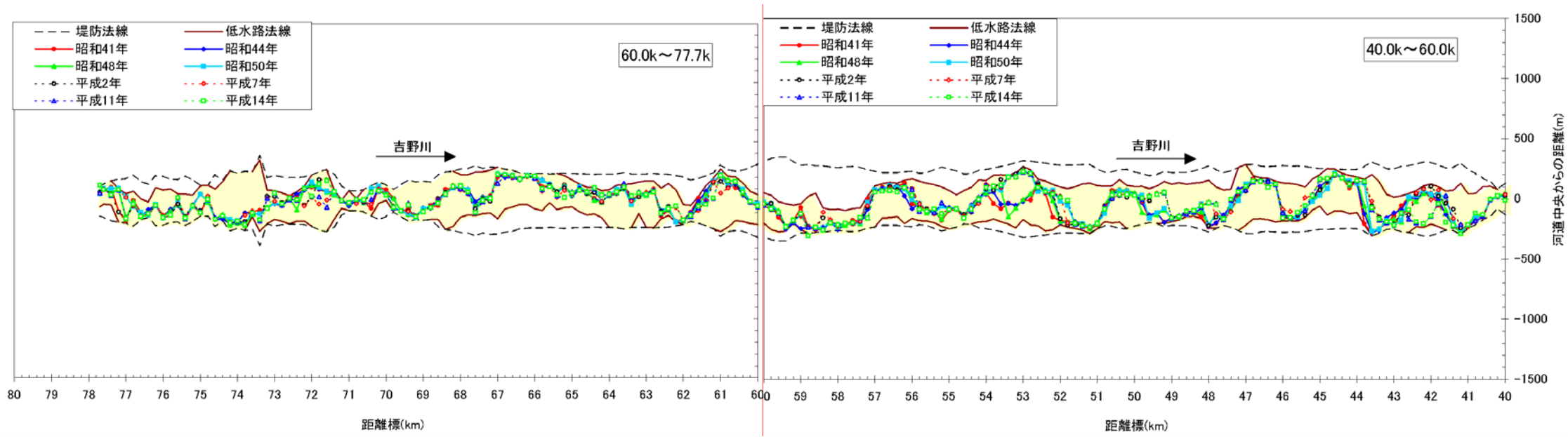


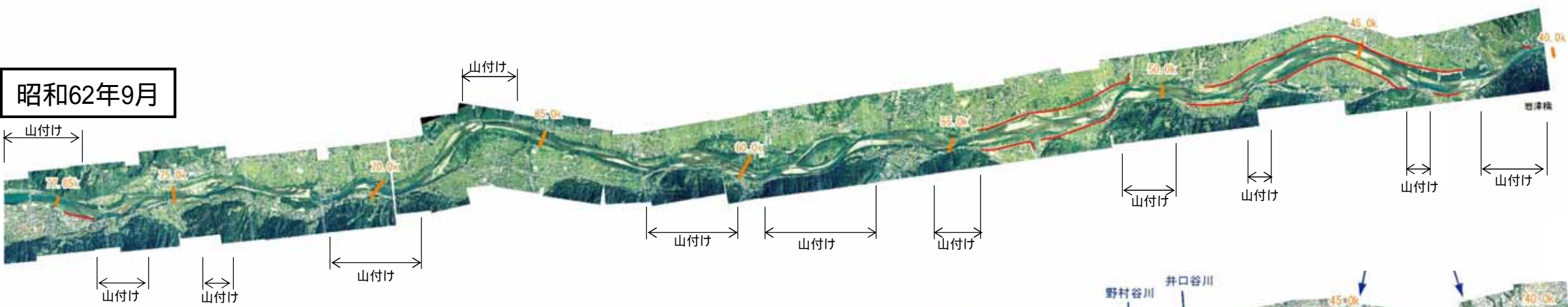
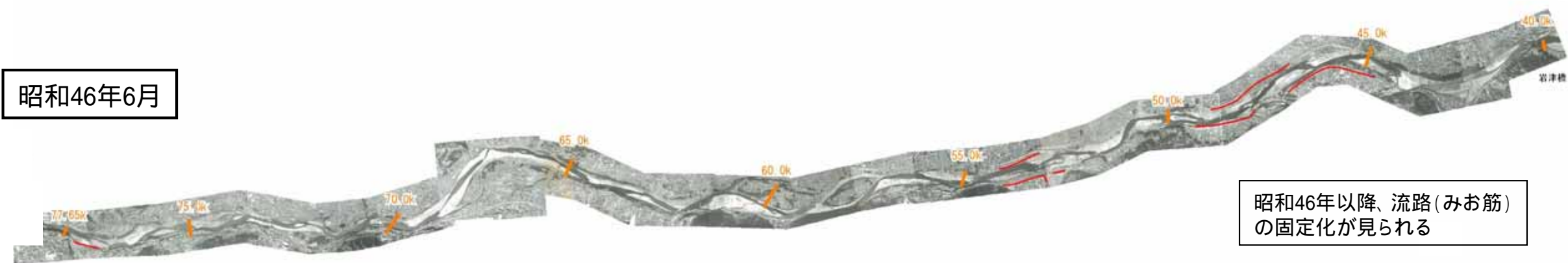
図 - 3.2.1.1(1) 河道特性の変遷(岩津下流)





池田

岩津



- 15 - 図 - 3.2.1.1(2) 河道特性の変遷 (岩津上流)

(2) 河道特性との砂州の安定性の関係

流路（みお筋）の固定化は、同時に砂州の固定化（安定化）を意味する。

「河道計画検討の手引き」（財団法人国土技術研究センター編）では、砂州の安定性評価の指標として、水路の蛇行波長と砂州の移動停止角度の関係を図示し、水路の蛇行波長と河幅の比に応じて停止限界角度が変化することを示している<sup>1)</sup>。

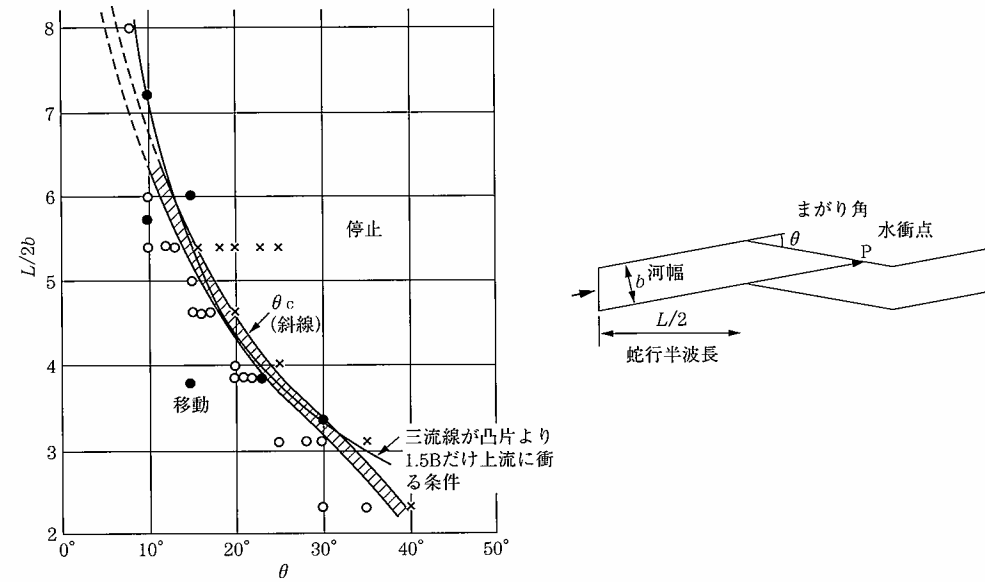


図 - 3.2.1.2 砂州の停止限界角度  $\theta_c$ （「河道計画検討の手引き」, p.38）

図 - 3.2.1.3 には、吉野川蛇行箇所代表地点を抽出し、砂州の安定性評価の指標となる蛇行半波長  $L/2$ 、河幅（低水路幅） $b$ 、及びまがり角の調査結果を示した。

この結果、吉野川の砂州は、いずれの箇所も河道特性（蛇行半波長、河幅、まがり角）が砂州の停止領域に属することがわかる。

以上より、吉野川における流路（みお筋）の固定化（砂州の安定化）は、吉野川が有する河道特性に起因するものと推測される。

表 - 3.2.1.1 代表地点の蛇行特性指標一覧表

箇所名(代表地点)	蛇行半波長 $L/2$	河幅 $b$	$L/2b$	まがり角
A 高瀬橋周辺 (18.0k)	2,000m	450m	4.4	30°
B 柿原堰下流 (22.0k)	2,000m	500m	4.0	25°
C 大久保谷川下流 (35.0k)	2,000m	450m	4.4	25°
D 岩津下流 (38.0k)	1,500m	400m	3.8	30°
E 穴吹橋周辺 (45.0k)	2,300m	300m	7.7	35°
F 脇町潜水橋周辺 (46.0k)	2,000m	250m	8.0	33°
G 美馬中央橋周辺 (51.0k)	1,500m	300m	5.0	33°
(H) 中島島周辺 (58.0k)	1,500m	250m	6.0	33°
I 東三好橋周辺 (61.0k)	1,300m	200m	6.5	38°
J 三三大橋下流 (67.0k)	2,000m	250m	8.0	55°

注)(H)周辺は、現在、河川整備等によって河道形状が改変中であるため、参考扱いとする。  
上表の各諸元については、図 - 3.2.1.5 より算定

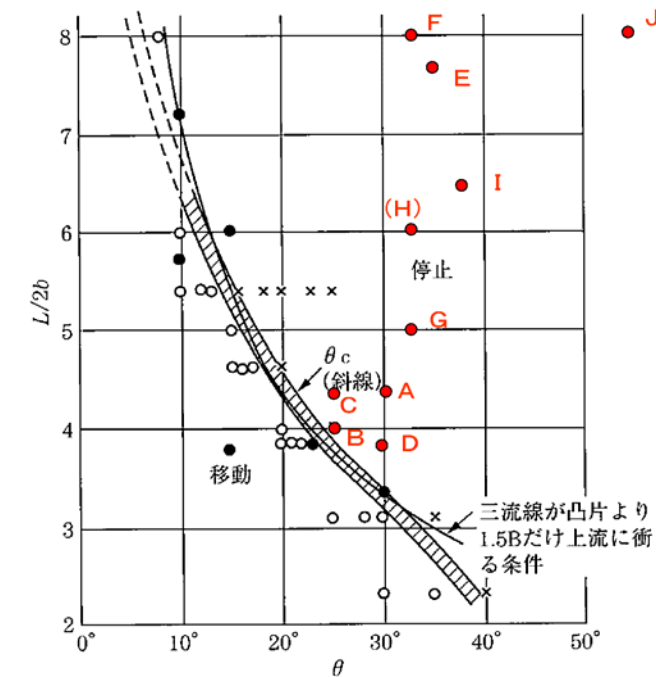
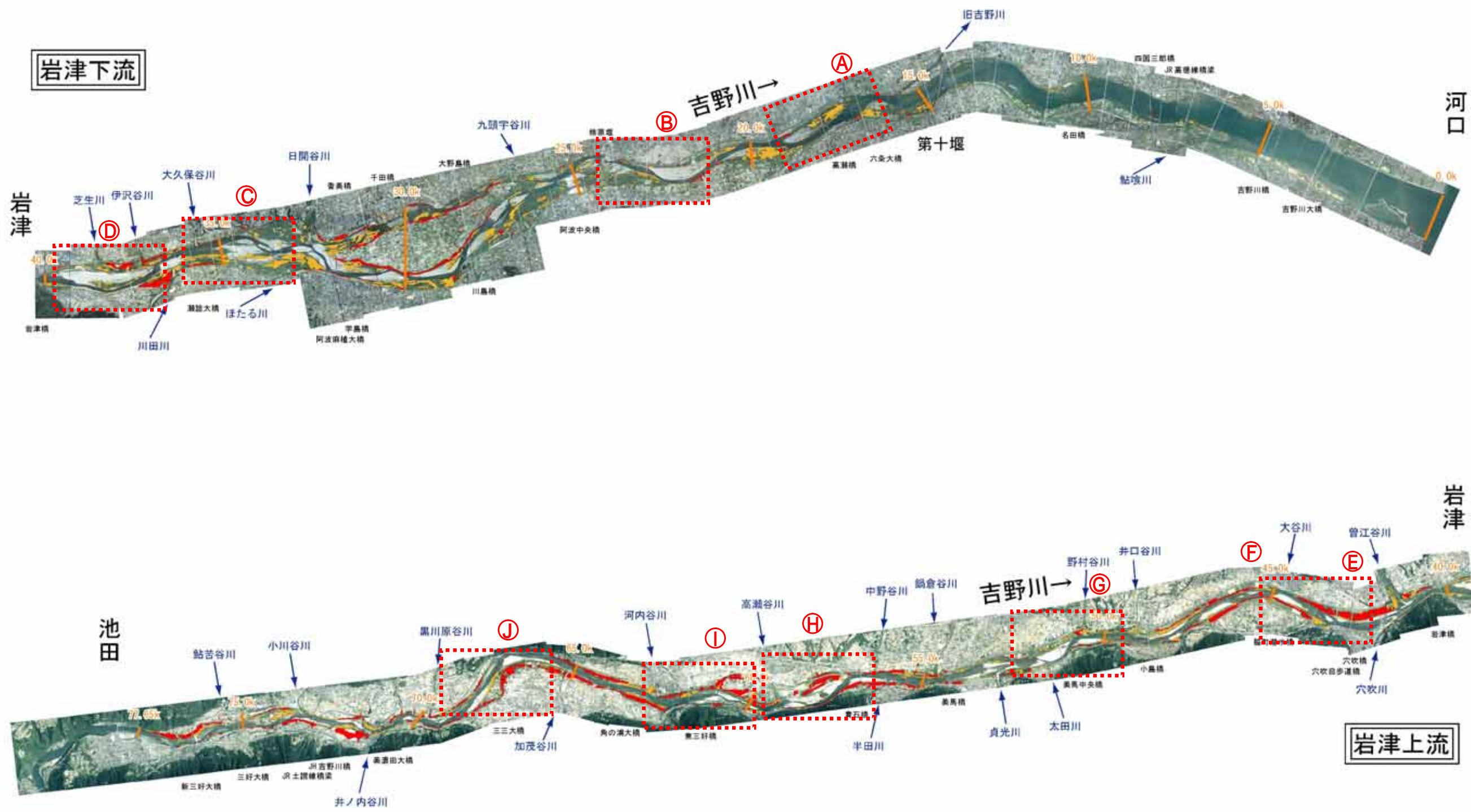


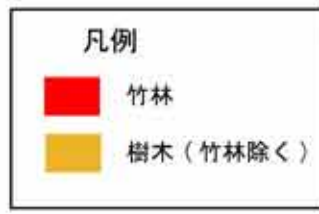
図 - 3.2.1.3 吉野川の砂州の安定性評価

1)建設省河川局治水課，建設省土木研究所河川研究室：蛇行現象と河道計画，1982





平成12年の樹木分布



平成14年5月撮影航空写真

図 - 3.2.1.4 吉野川の蛇行特性の調査地点



A. 高瀬橋周辺



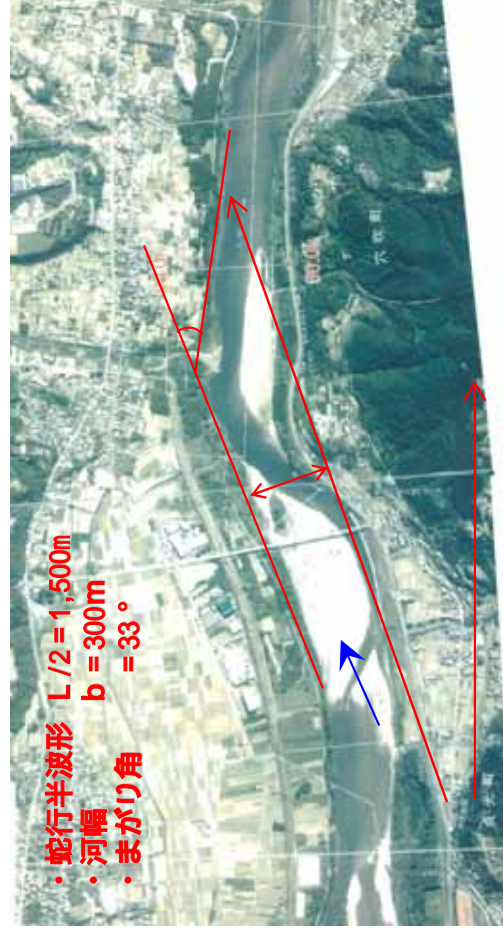
C. 大久保谷川下流



E. 穴吹橋周辺



G. 美馬中央橋周辺



I. 東三好橋周辺



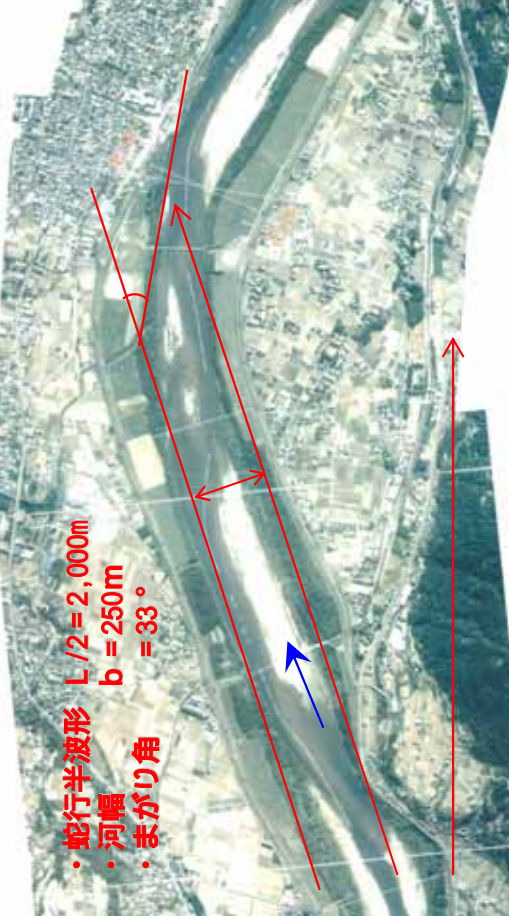
B. 柿原堰下流



D. 岩津下流



F. 脇町潜水橋周辺



H. 中島島周辺



J. 三三大橋下流



図 - 3.2.1.5 吉野川における蛇行特性の基礎調査



### 3.2.2 洪水攪乱の減少

吉野川の洪水攪乱の減少は、経年的に連続した洪水発生頻度が減少したことに加え、治水ダムの洪水調節効果による流量規模の低減に起因しているものと推測される。

#### < 要因分析 >

岩津実績ピーク流量を対象に平均年最大流量 8,000m<sup>3</sup>/s 超過洪水の発生頻度を整理したところ、昭和 50 年代後半から近年にかけて、経年的に連続した洪水発生頻度が減少している。

昭和 50 年に供用が開始された治水ダムの洪水調節効果は、洪水被害の軽減の役割を果たしている一方、洪水調節による洪水インパクトの低減が洪水攪乱の減少に起因しているものと推測される。

#### 【解説】

岩津地点における平均年最大流量 8,000m<sup>3</sup>/s を越える洪水の回数を昭和 36 年から平成 16 年まで抽出した。昭和 36 年から平成 16 年までの 44 年間に 23 回 (0.52 回/年) 発生しており、概ね 2 年に 1 回の割合で 8,000m<sup>3</sup>/s 以上の洪水が発生していることがわかる。これを経年的にみて、洪水の発生が 3 年以上空いているのは以下に示す期間である。(図 - 3.2.2.1 の上図参照)

4 期間 (S40 年～S42 年, S58 年～H1 年, H6 年～H8 年, H12 年～H15 年)

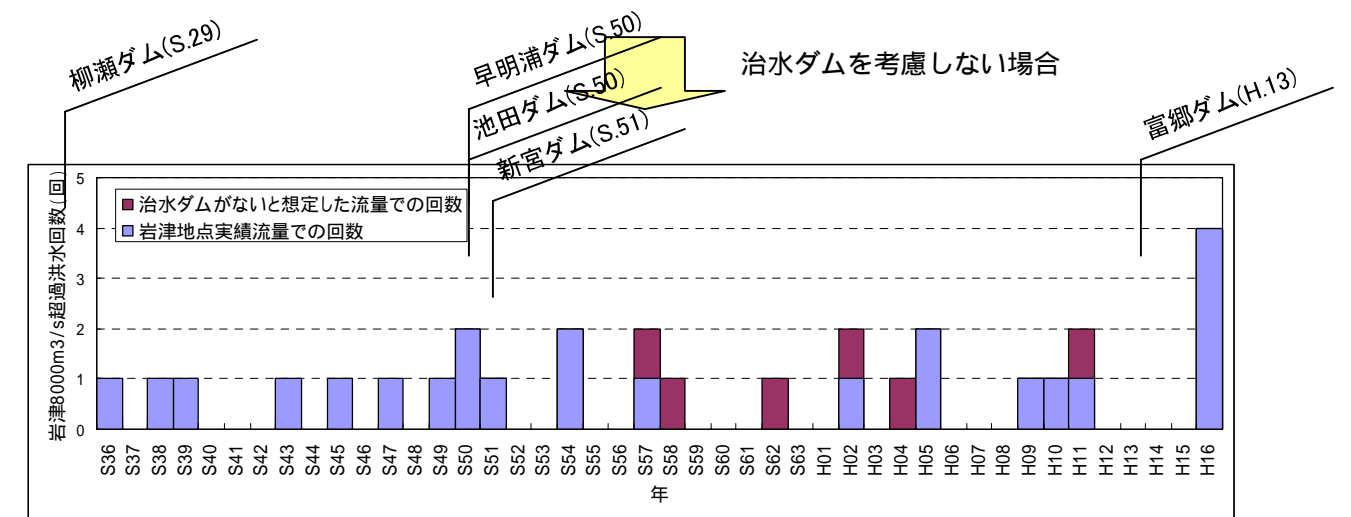
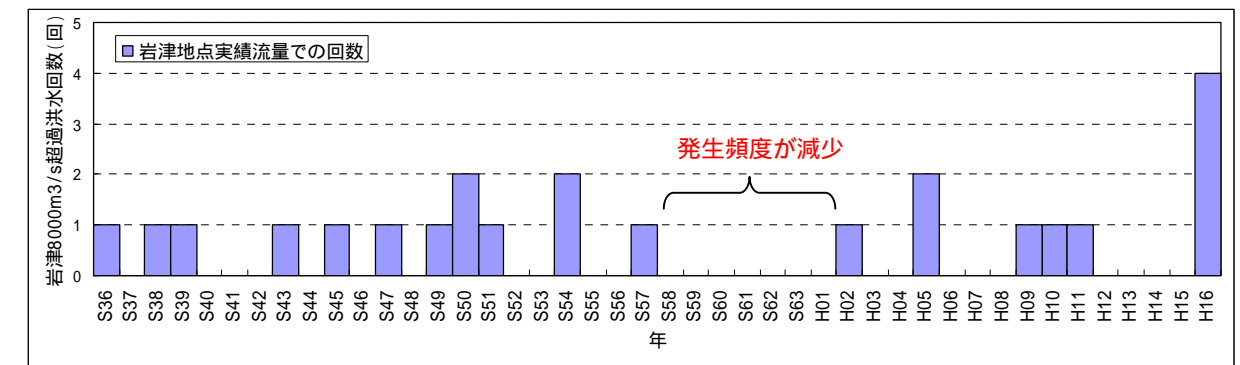
治水ダムがない場合を想定し、岩津地点での 8,000m<sup>3</sup>/s を越える洪水の回数を抽出すると、昭和 36 年から平成 16 年までの 44 年間に 29 回(0.66 回/年)となる。同様に、洪水の発生が 3 年以上空いているのは以下に示す期間である。(図 - 3.2.1.1 の下図参照)

4 期間 (S40 年～S42 年, S59 年～S61 年, H6 年～H8 年, H12 年～H15 年)

この結果、吉野川では連続した洪水発生頻度が減少 (平成では 3 年以上の空白期間が 2 回ある) したことに加え、治水ダムにより流量低減がなされ、洪水攪乱の減少に起因しているものと推測される。

表 - 3.2.2.1 岩津地点 8,000m<sup>3</sup>/s 超過洪水の発生回数 (期間: S36～H16, 44 年間)

	岩津地点流量	治水ダムがないと想定した場合
8,000m <sup>3</sup> /s 以上の洪水回数	23	29
平均発生回数 (回/年)	0.52	0.66
3 年以上の空白期間数 (回)	4	4
最大空白期間 (年)	7	4



注) 岩津地点のピーク流量に、治水ダムの洪水調節量を加算した流量をもとに算定した概算値

図 - 3.2.2.1 岩津地点における 8,000m<sup>3</sup>/s 超過洪水の発生頻度

### 3.2.3 砂州の樹林化・砂州の上昇・礫河原の減少

砂州の樹林化は、固定化した砂州の冠水頻度が減少したことによる陸域化に起因し、樹林化した樹木による砂の捕捉が陸域化を助長させ、さらに樹林化を促進しているものと推測される。また、砂州の樹林化や樹木による砂の捕捉により、礫河原が減少しているものと推測される。

#### < 要因分析 >

砂州の樹林化は、「砂州の陸域化 樹林化 砂の捕捉 砂州の上昇 冠水頻度減少 陸域化」の連鎖によって進行していることが推測される。

高瀬橋付近の砂州の樹林化は、砂利採取が行われなくなった昭和 50 年以降、砂州高が上昇し年間の冠水頻度が減少して砂州の陸域化の進行とともに樹林化が進行していることが推測される。

また、樹林化の進行と樹木による砂の捕捉による細粒土砂の堆積によって、礫河原が減少しているものと推測される。

#### 【解説】

##### ( 1 ) 砂州の樹林化進行の連鎖

吉野川は流路（みお筋）が固定し砂州が安定する特性を有しており、近年の洪水攪乱頻度が減少していることから、砂州の陸域化が進行していることが推測される。

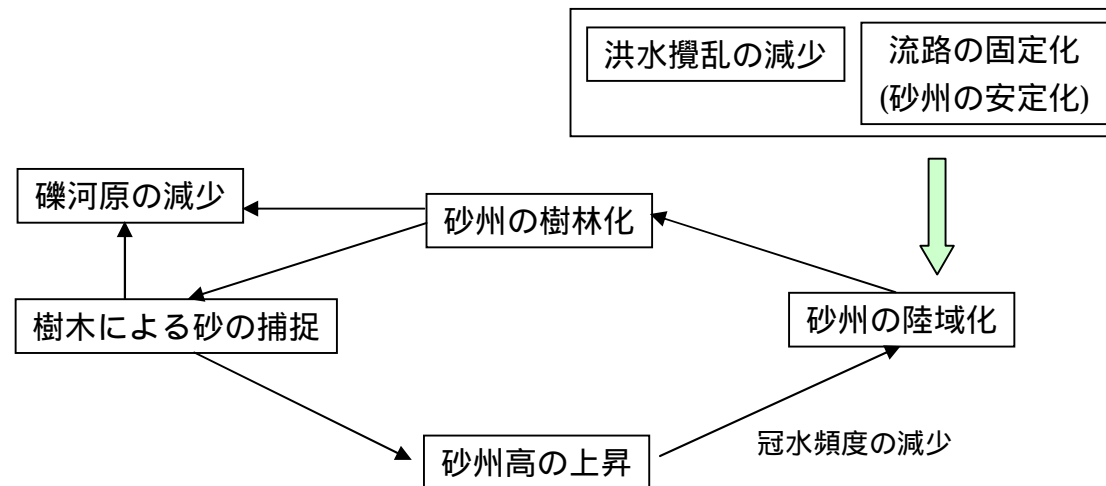


図 - 3.2.3.1 砂州の樹林化進行の連鎖（想定）

##### ( 2 ) 砂州の陸域化（冠水頻度の減少）

砂州上の樹林化が顕著である高瀬橋（17.8k）付近では、砂州の上昇や洪水攪乱の減少により、砂州の冠水頻度（年間冠水日数）が減少し、陸域化が進行しやすい状況となっているものと推定される。

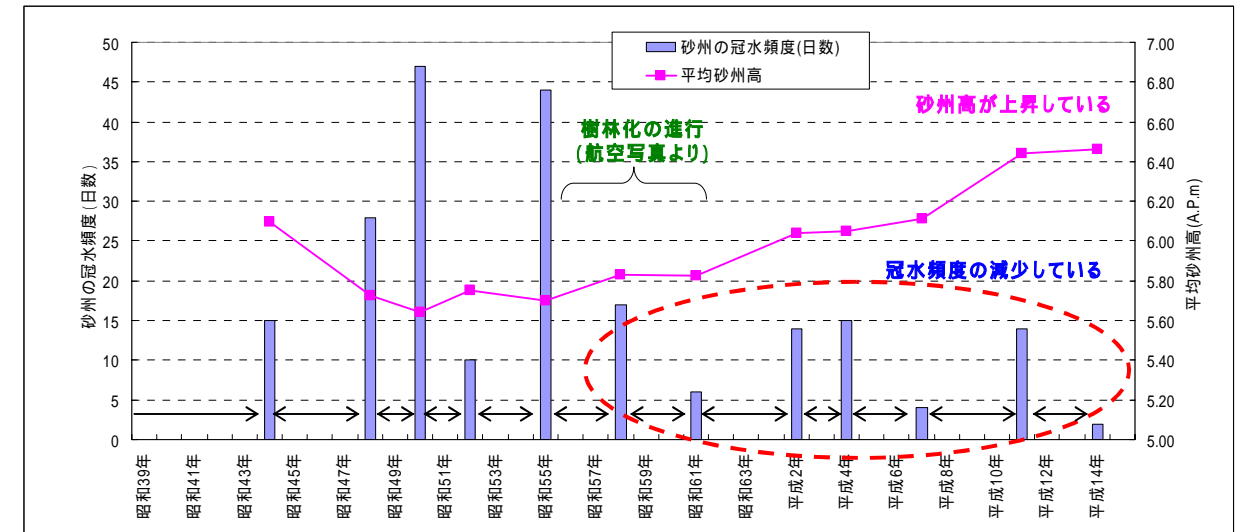


図 - 3.2.3.2 高瀬橋(17.8k 付近)平均砂州高および冠水頻度の変化

↔ は、当該年の横断測量図がないため、冠水頻度を推定していない期間を示す



(3) 砂州の樹林化

吉野川における砂州の樹林化進行の形態は、砂州の下流部から上流部に向かって進行しており、主に水際部のヤナギ群落による樹林化が目立つ。(図 - 3.2.3.4 参照)

ヤナギの定着条件は、水際や窪地などの適度な水分のある環境が必要である。

このため、砂州高が上昇傾向にある吉野川では、適度な水分のある水際でヤナギによる樹林化が進行している。(図 - 3.2.3.3 参照)

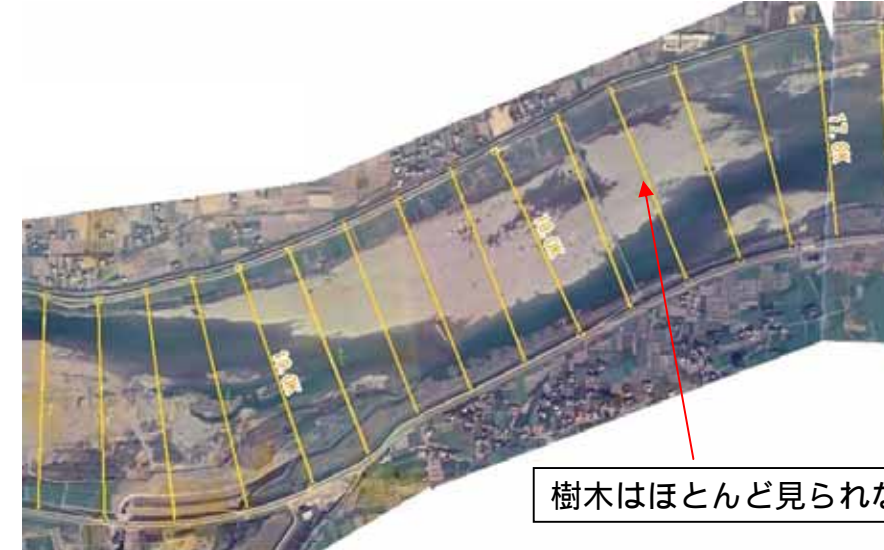
また、種子散布・発芽等の関係から、その生長に影響を及ぼすと考えられている5~6月の水位条件を確認すると、高瀬橋周辺では、水際の平面的・横断的移動が少なくなった時期が昭和50年代以降であり、樹林化の進行時期と概ね整合していると推測される。(図 - 3.2.3.5 参照)



1994年 (H6) 9/8 善入寺島 (川島城より善入寺島を望む) (29.0km)

図 - 3.2.3.3 水際に繁茂するヤナギ群落のようす

S49.11撮影



樹木はほとんど見られない

S62.9撮影



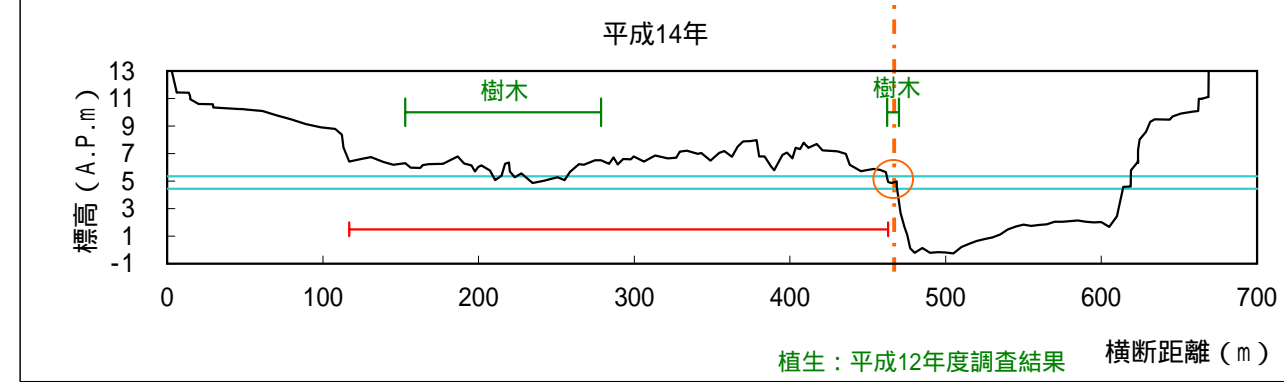
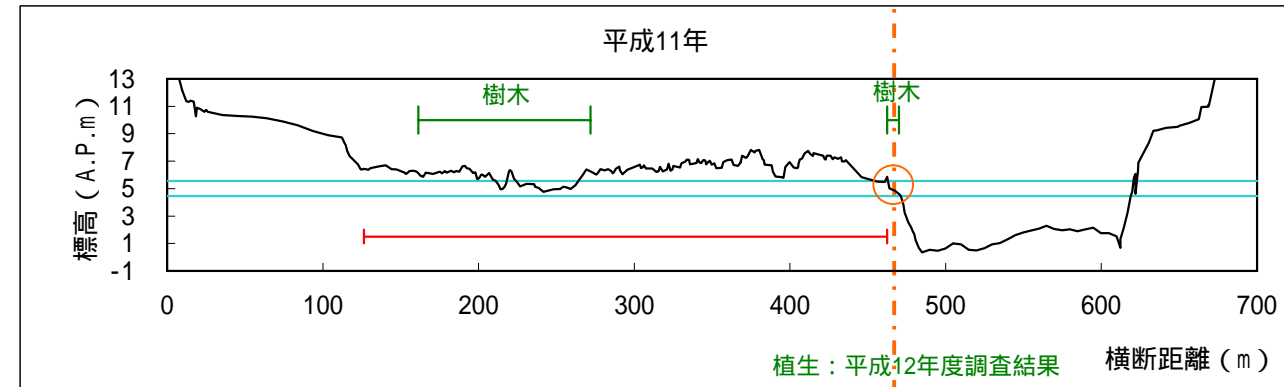
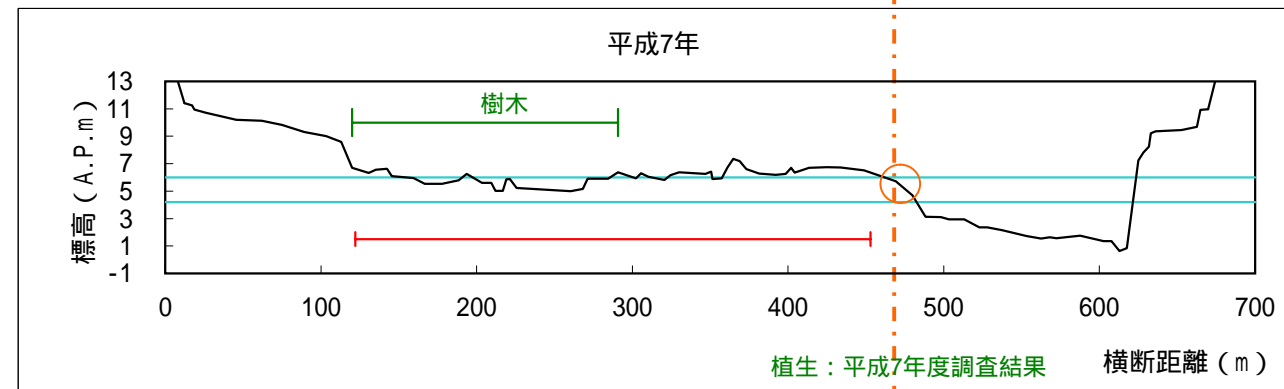
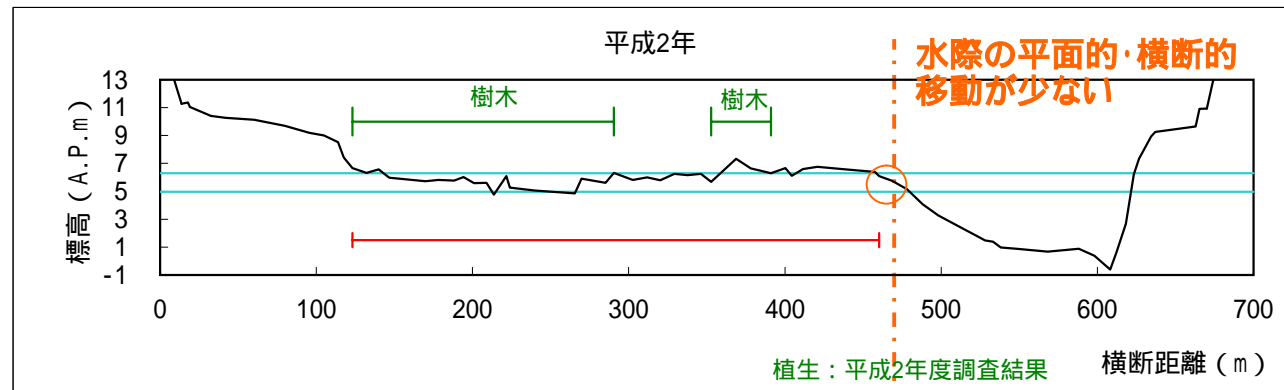
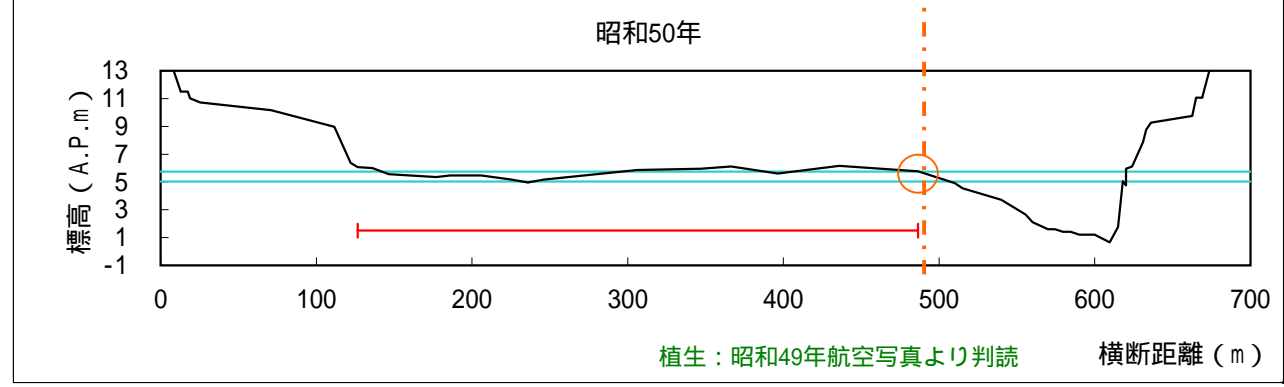
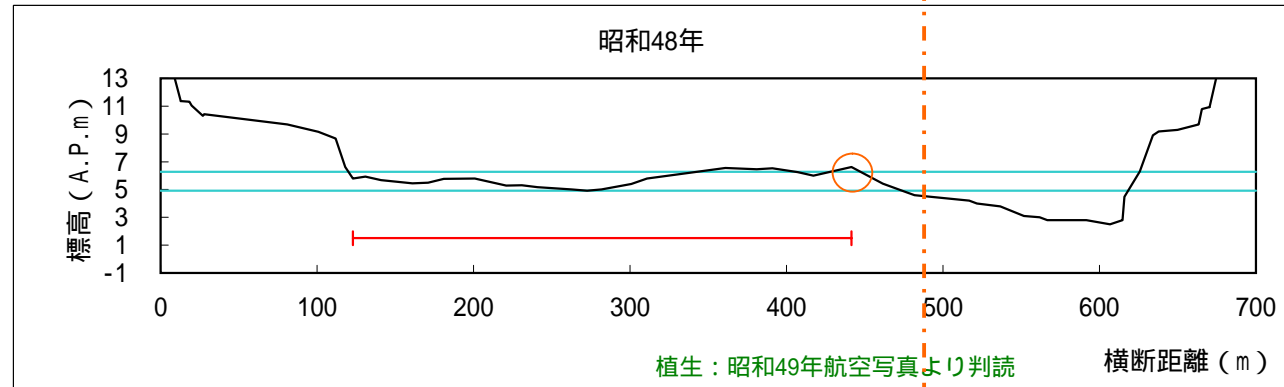
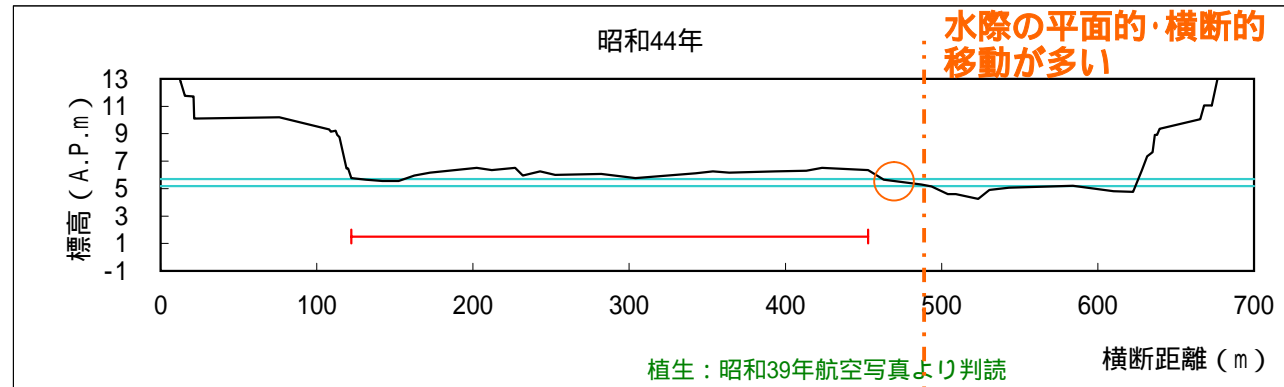
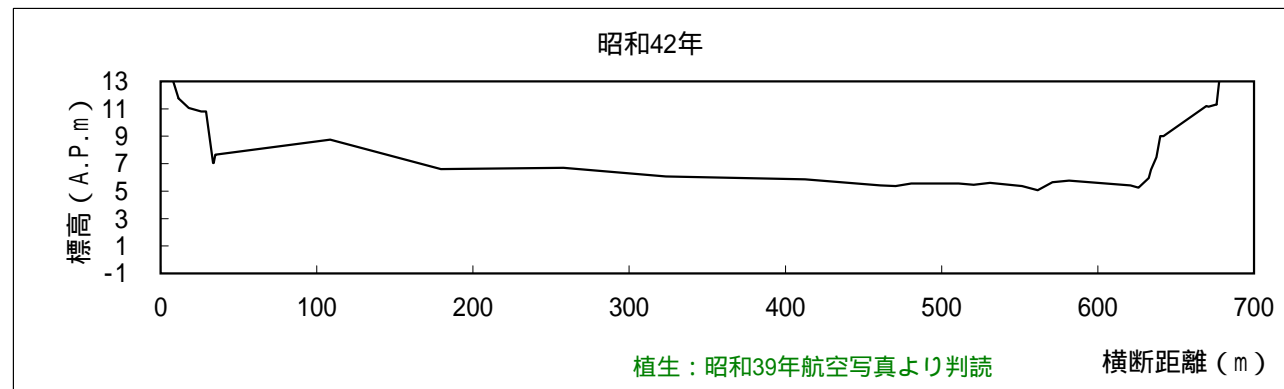
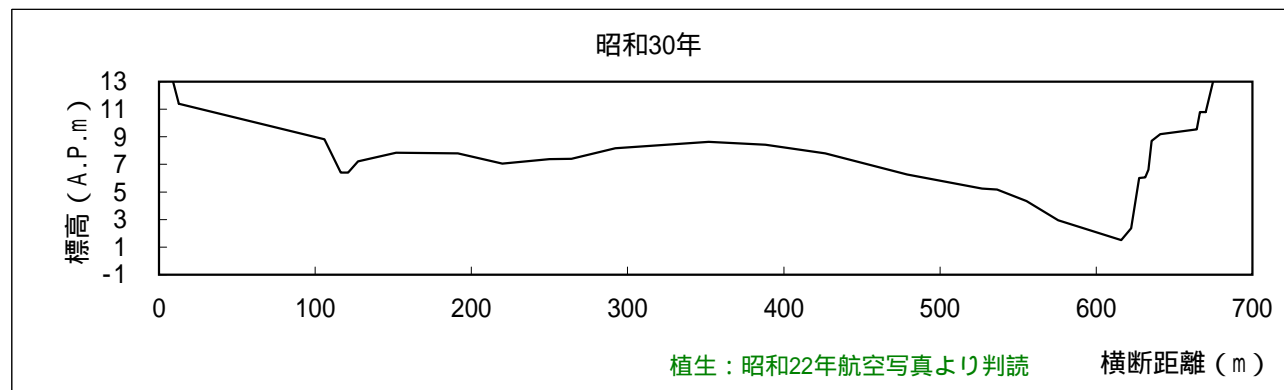
水際部で下流から上流へ樹林化が進行

H14.5撮影



図 - 3.2.3.4 砂州の下流側から進行する樹林 (高瀬橋 17.8k)





- : 上線: 4~5月の最高水位
- : 下線: 4~5月の最小水位
- : 平均砂州高差出範囲 (図 - 2.3.2の砂州高に反映)
- : 最高水位時の水際的位置

図 - 3.2.3.5 4~5月の冠水状況(17.8k(高瀬橋))

<参考文献>

出典： 「吉野川の最近の河状と植生」 岡部健士  
学会誌 吉野川 第3号 平成12年2月刊より要約

(1) ヤナギの生態的特性

ヤナギ類は、春先に開花し、成熟した種子は風によって散布される。吉野川の20.0km地点にある砂州上で飛来した種子を1m角のネット(シード・トラップ)で採取する調査を行った結果によれば、吉野川の優占種であるネコヤナギとアカメヤナギは、それぞれ4月および5月と、種子散布時期を異にしていることが明らかにされた。

着地した種子は、水際や窪地など適度な水分のある場所でしか発芽しない。もしも種子が乾燥した場所に着地すれば、約10日間ほどで発芽能力を喪失することもある。また、水分条件が良く発芽したとしても、その後に河川水位が下がって発芽床が乾燥すれば、芽生えは死滅するかもしれない。そこで、吉野川の優占種であるアカメヤナギを対象に、乾燥への耐性を実験的に調べてみた。地下水位(砂州では河川水位にほぼ等しい)が発芽床表面から30cm以上低くなると、芽生えは5、6日のうちに死滅することを確認した。逆に、発芽後に沈水させてみたところ、芽生えは半年近くも生存し続けることを確認できたが、この間、芽生えには全く成長が見られなかった。

(2) ヤナギ実生の定着条件

発芽直後から約1年未満の幼木を実生(みしょう)という。前節で述べたことからすれば、アカメヤナギやネコヤナギの実生群落が発生するためには、種子散布・発芽期にあたる4月、5月の水位条件が極めて重要であるものと予想される。また、うまく実生が定着した年でも、夏期・秋期に大規模な洪水が起これば、その時期に数cmにしかならない樹体は流失してしまうであろう。さらに、成長期の6~10月の水位条件も実生の成長に大きく左右すると思われる。成長期に極端に水位が下がると乾燥に耐えられず、逆に、水没した状態では生存そのものは可能であっても成長することができないからである。これらの条件が整った年に、低水流路沿いを中心とした湿った場所にヤナギ類が定着するものと推測される。

(3) 定着に係わる流況条件

吉野川の20km地点の砂州を対象に、過去の航測写真や現地での樹齢調査結果から当該砂州上でヤナギが定着した年を推察すると、1973(S.48)、1977(S.52)、1986(S.61)及び1994(H.6)の4ヶ年のみであり、これらの年は、前節の定着条件を満たす流況を有したと判断された。

そこで、下記の3項目に着目し、1970~1994年までの25年間について、これらの流況特性を整理した。結果を図1に示す。

4~5月期の水位の変動を示す指標として、その期間の日平均水位の標準偏差  
芽生え期と成長期の水位の変動を示す指標として、その期間の日平均水位の標準偏差

洪水による実生の破壊に関する指標として、年最高の水位

また、岩津の流況資料に基づき、各年の4月、5月の平均流量偏差と各年の最大日平均流量を図2に示す。

図1より、(印がヤナギ定着確認の4ヶ年)

- ・確認した定着年のうち、1977年、1986年及び1994年における4~5月期の水位の標準偏差は高々20cm程度である。
- ・6~10月の成長期の水位は、発芽期よりも10~20cmほど低い。

図2より、

- ・上記の4ヶ年はすべて、年内最大日平均流量が他の年に対して小さい。

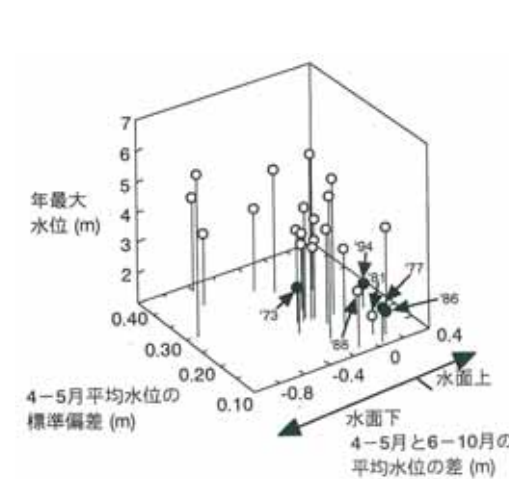


図1 ヤナギ類の定着と存続に係わる水位条件の検討

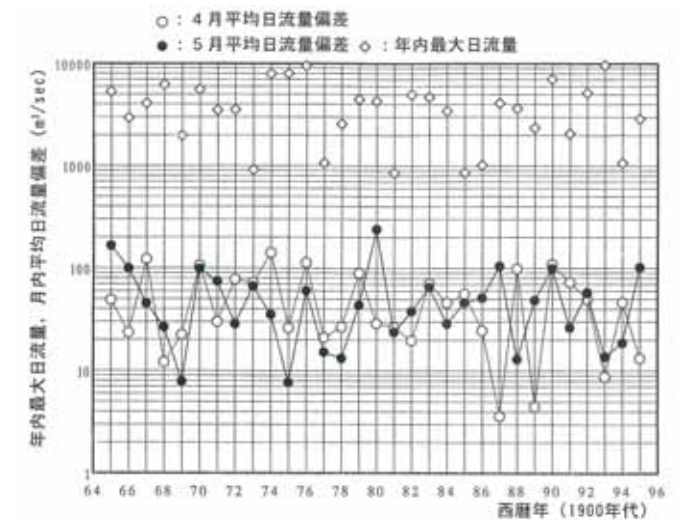


図2 岩津地点における4、5月の平均日流量偏差と年最大日流量

以上のことから、定着が確認された年代においては、ヤナギ類の存続に係わる3条件がすべてほぼ満足されていたと判断できる。

なお、1981年や1988年にも定着条件がほぼ整えられており、これらの年代にヤナギ類が定着した可能性がある。これらの群落が存続できなかったのは、翌年あるいは翌々年にかなり流量の大きい洪水があり、これによって実生が流失したものと考えられる。



(4) 樹木による砂の補足

吉野川の砂州の樹林化が進行している箇所では、砂州高の上昇が見られ、また、そのような区間では砂州上の砂の粒径が細かくなっている。(図 - 3.2.3.6 参照)

このような現象は、洪水時に砂州上の樹木が流砂を捕捉するためであり、吉野川においては平成 16 年の台風 23 号後の現地写真からこの現象が確認できる。(図 - 3.2.3.8 参照)

砂州上は、みお筋部に比べ洪水時の水深が浅く流速も小さいため(図 - 3.2.3.7) 細粒土砂が沈降しやすい状況にある。さらに、樹木の幹や枝が細粒土砂の流下や移動を妨げ、樹木の背後に細粒土砂が堆積しやすくなり、砂州高の上昇に起因しているものと推測される。

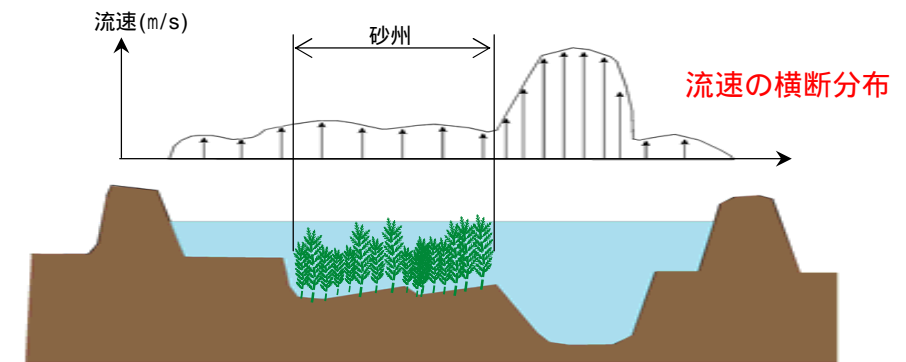


図 - 3.2.3.7 河道横断方向の流速分布模式図

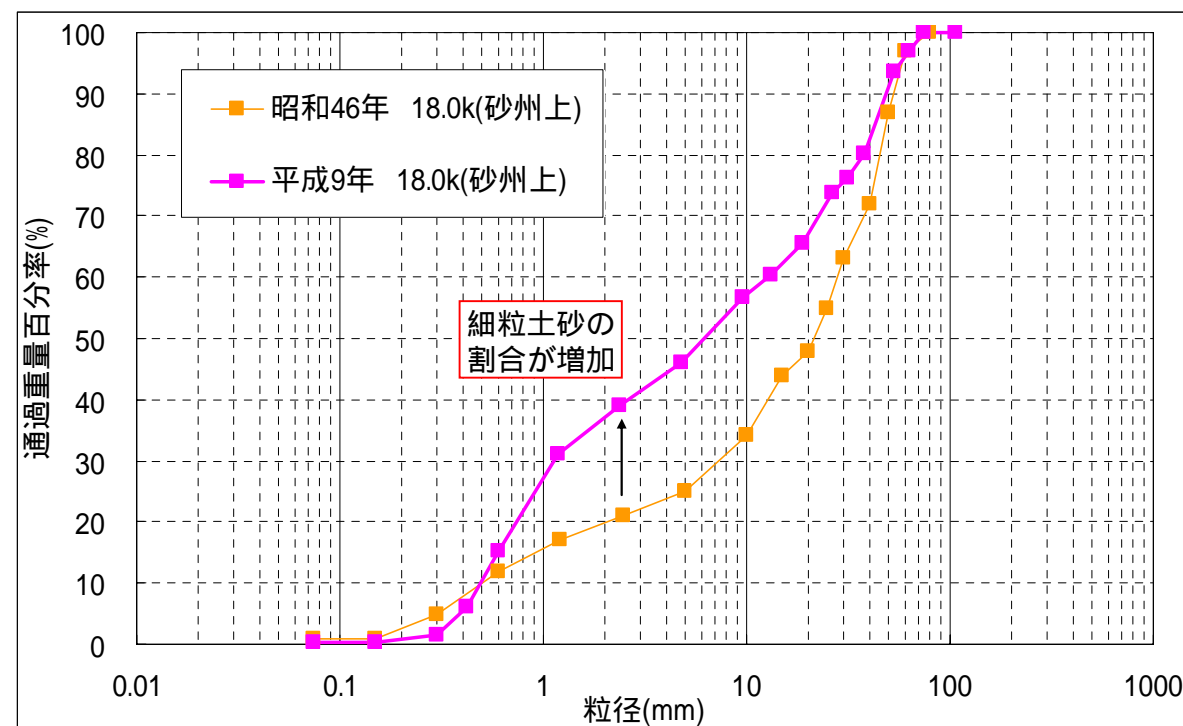


図 - 3.2.3.6 砂州の粒径変化 (18.0k 高瀬橋付近)



図 - 3.2.3.8(1) 樹木による砂の捕捉の状況 (H.16 台風 23 号後：瀬詰大橋付近)



図 - 3.2.3.8(2) 樹木による砂の捕捉の状況 (H.16 台風 23 号後：高瀬橋付近)



(5) 礫河原の減少

礫河原の減少は、砂州の樹林化による直接的な減少と、樹木が捕捉した細粒土砂の堆積による礫の環境から砂の環境への変化に起因しているものと推測される。(図 - 3.2.3.10、図 - 3.2.3.11 参照)

一方で、平成 16 年の台風 23 号の出水後に、多くの礫河原が復元した事実から、洪水攪乱の減少が砂州上の樹木や細粒土砂の流失頻度を低下させ、礫河原の減少の要因にもなっていると推測される。(図 - 3.2.3.9 参照)



図 - 3.2.3.9 洪水後の礫河原の減少、復元および維持の状況  
(H.16 台風 23 号後：瀬詰大橋付近)



図 - 3.2.3.10 六条大橋(16.3k)下流 樹林化による砂州の礫河原の減少 (H.6 と H.14)



図 - 3.2.3.11 礫河原の減少 (H.16 台風 23 号後：高瀬橋付近)

### 3.2.4 水際の直立化・河床の低下

河床（みお筋）の低下は、流路（みお筋）の固定化に伴う洪水流の集中や“らせん流”の発生による河岸侵食、及び樹林化した砂州の樹木による砂の捕捉によってもたらされる砂州の上昇（砂の横断方向の移動）に起因し、これらの副次的現象として、水際は直立化するものと推測される。

#### < 要因分析 >

樹林化が進行した砂州の水際部では、樹木の根が水際部の砂州を固定する役割を果たすため、横断方向の侵食に対して強い河岸となるとともに、樹木による砂の捕捉により水際部の砂州高が上昇する。

また、洪水時の“らせん流”による侵食は、水際部で鉛直方向に発達して水際は直立化するとともに、みお筋の河床が低下するものと推測される。（図 - 3.2.4.2 参照）

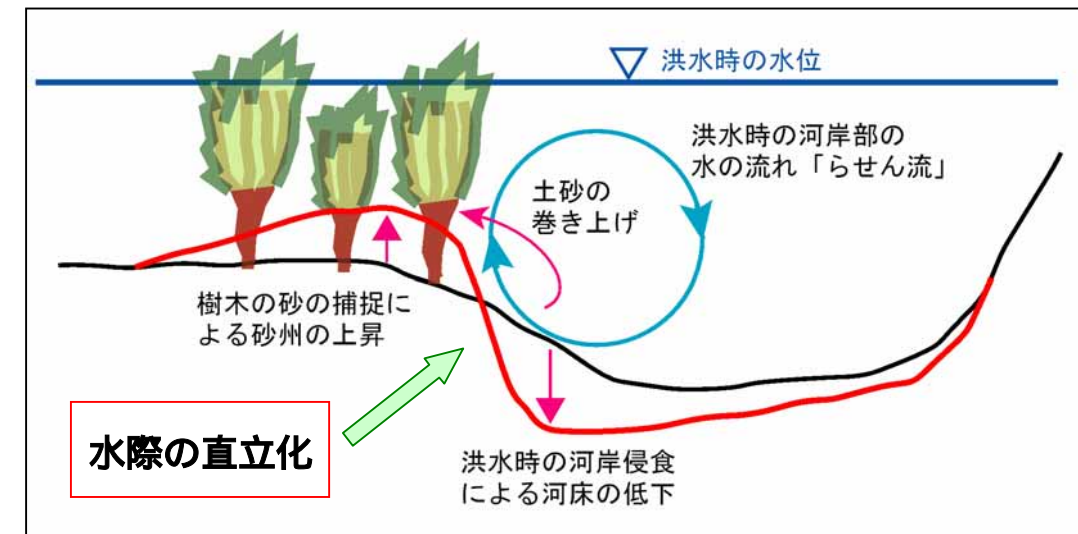


図 - 3.2.4.2 水際の直立化の形成過程模式図

#### 【解説】

##### (1) 水際の直立化の形成過程

水際の直立化の形成過程は、以下の様な現象の連鎖によるものと推測される。

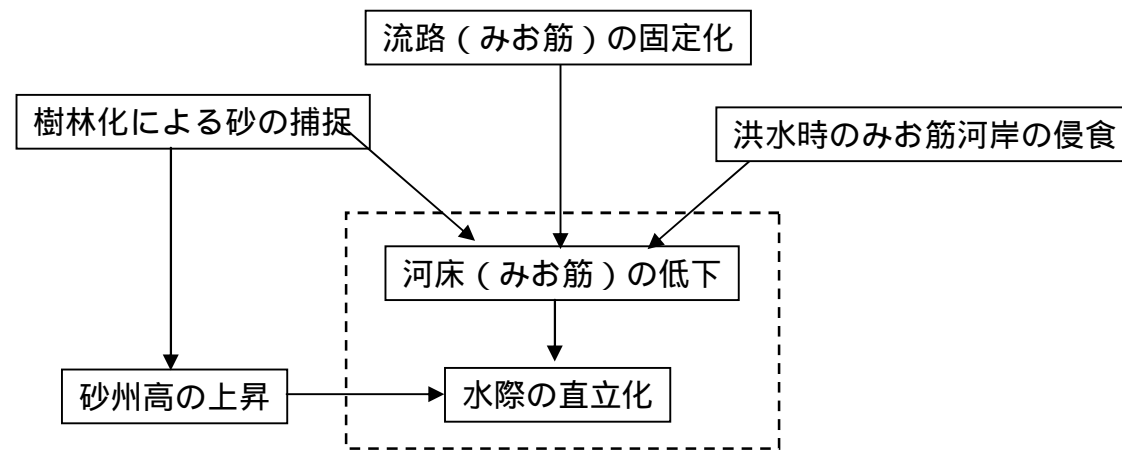


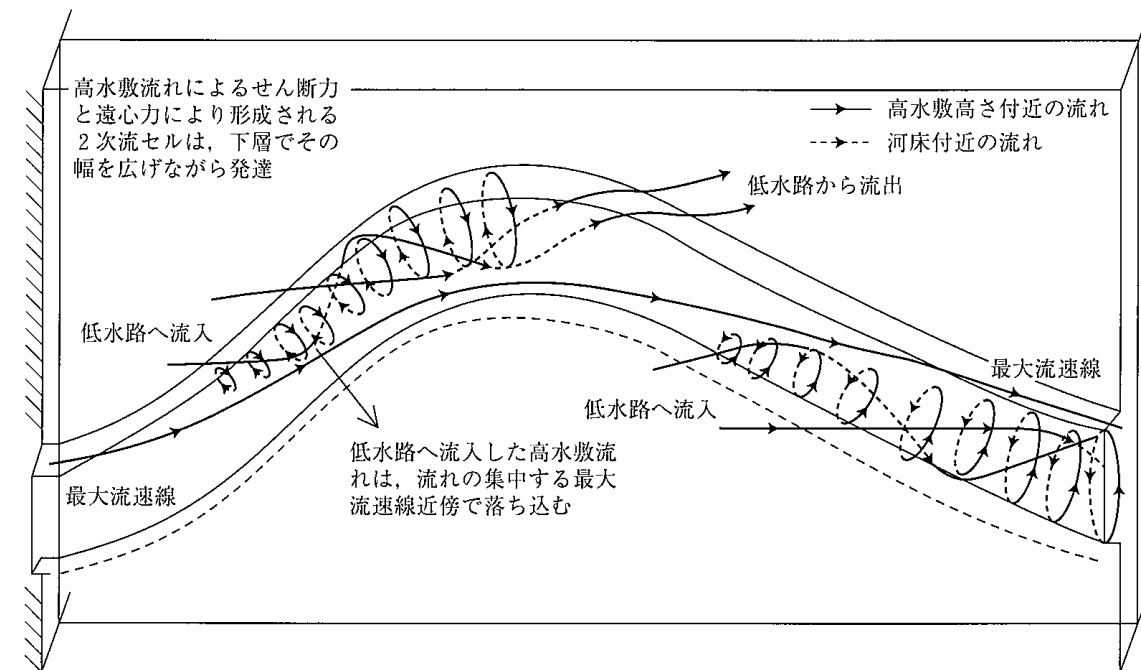
図 - 3.2.4.1 水際の直立化の形成過程

図 - 3.2.4.4 は、平成 14 年度時点で樹林化が顕著な砂州を抽出し、砂州の上・中・下流側の河道断面を経年的に比較したものである。

同図より、水際の直立化は、砂州の樹林化が進行している下流側に見られる現象であり、樹林化が進行していない上流側は、陸域と水域の連続性が保たれていることがわかる。

#### < 参考 >

蛇行したみお筋の河岸に発生する流れは複雑な 3 次元流れの“らせん流”となって、河岸の侵食・洗掘によって河床が低下する。

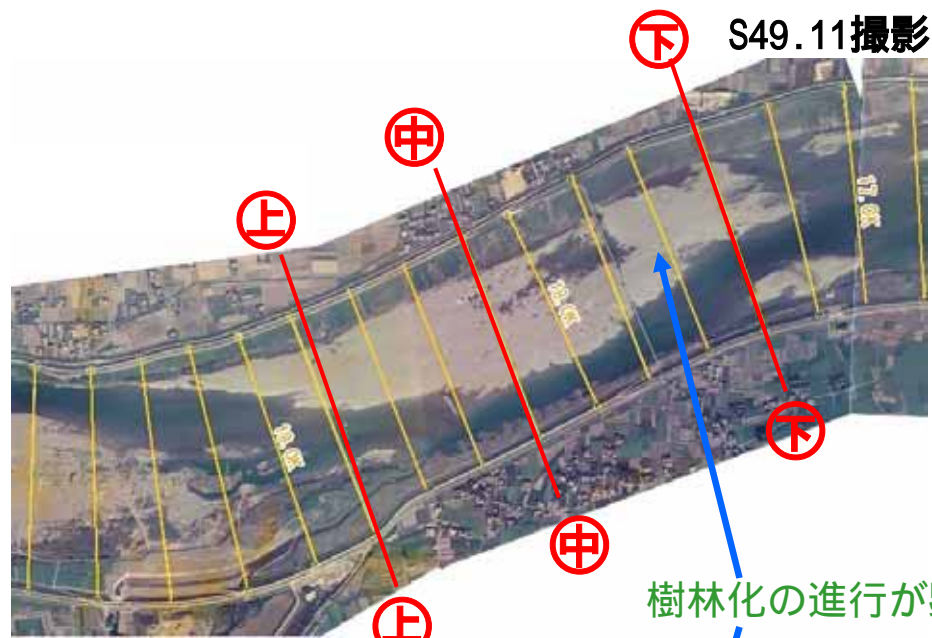


高水敷が冠水しない場合には、水表面付近に湾曲部内岸から外岸に向かう 2 次流が形成され、外岸側の流速が大きくなるが、高水敷にも流れが生じると上図のように最大流速は湾曲部の内岸にかけて発生する

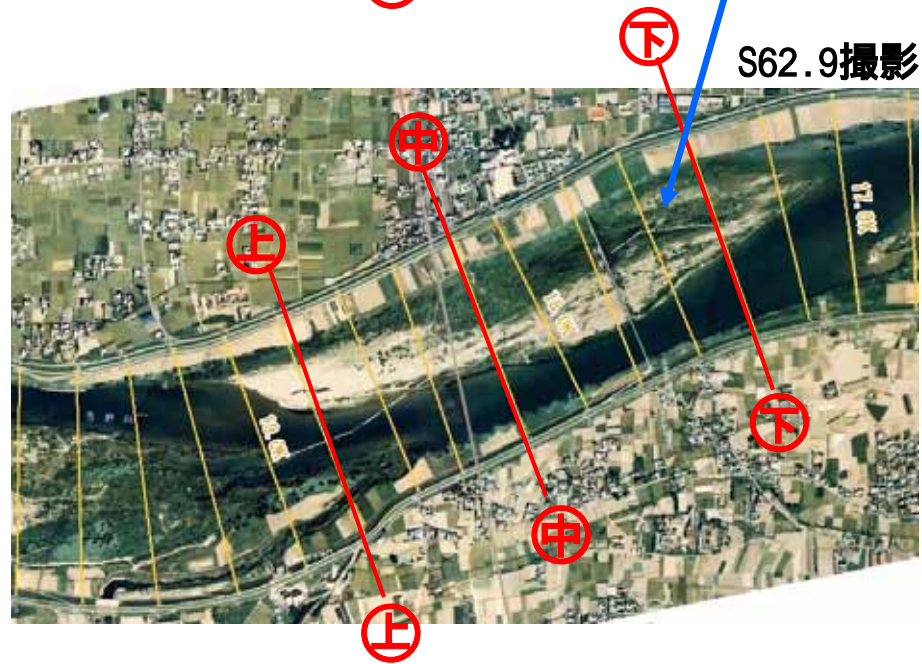
出典：水理公式集(P.108)

図 - 3.2.4.3 複断面蛇行流れの二次流セルの発達・減水過程と平面流況（福岡らによる）

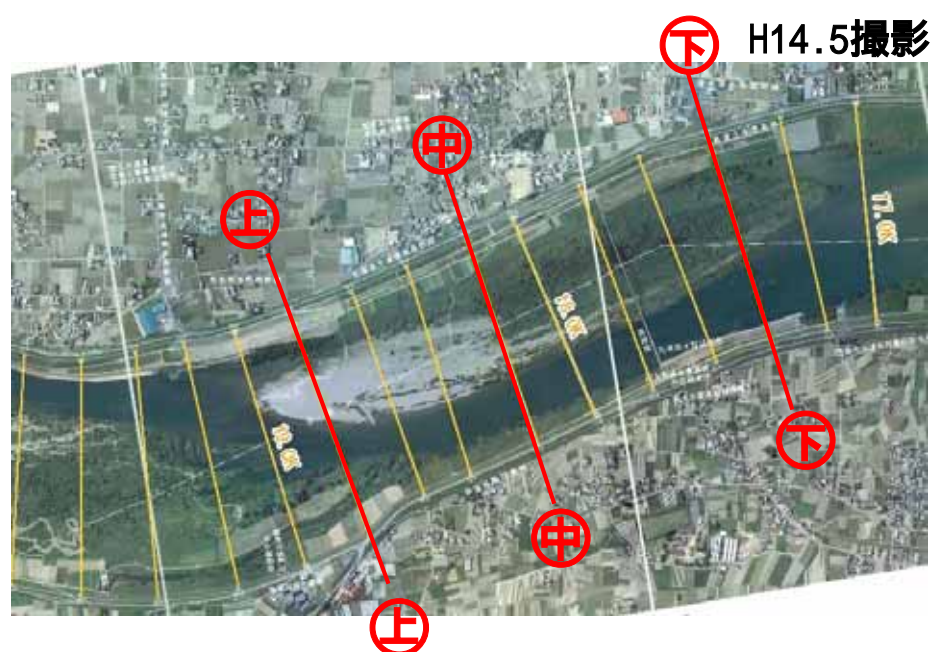




樹林化の進行が顕著



下流側から砂州の樹林化が進行



現在

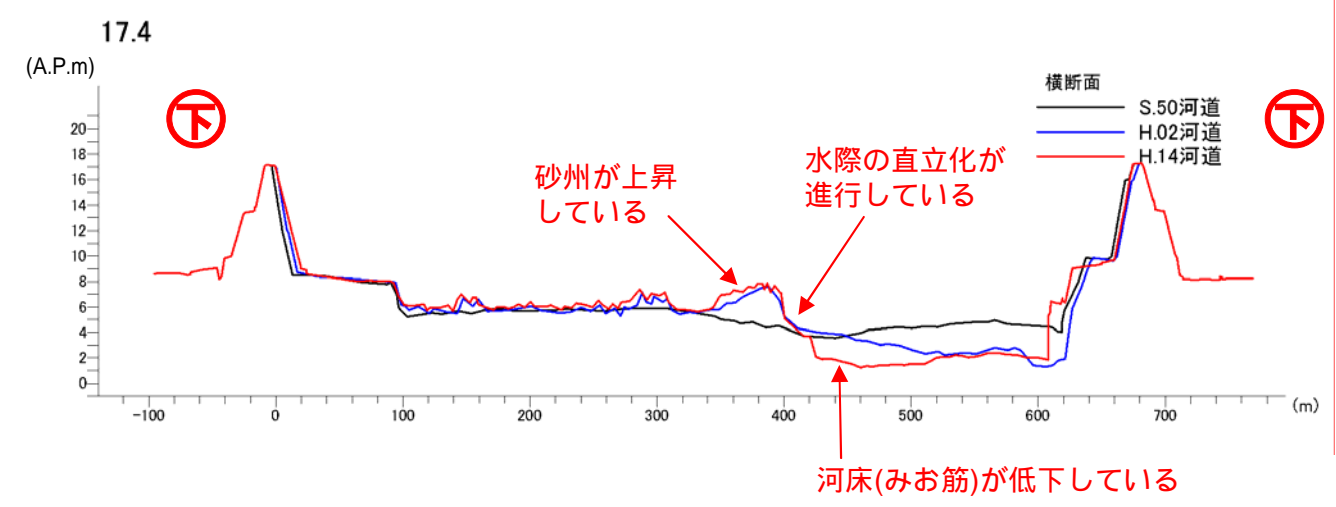
過去

現在

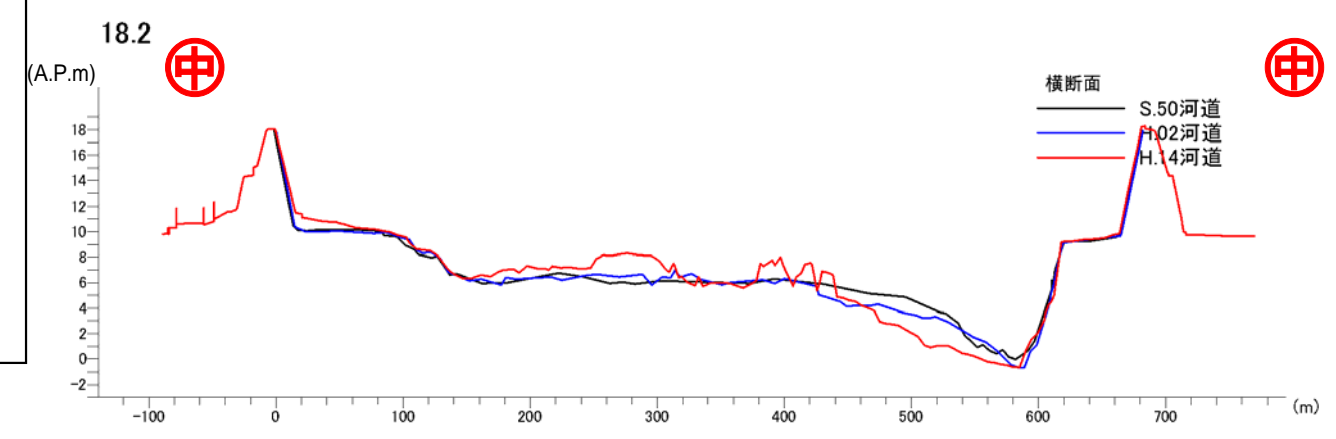
下流側

上流側

下流側 (17.4k, 下 - 下 断面)



中流 (18.2k, 中 - 中 断面)



上流側 (18.8k, 上 - 上 断面)

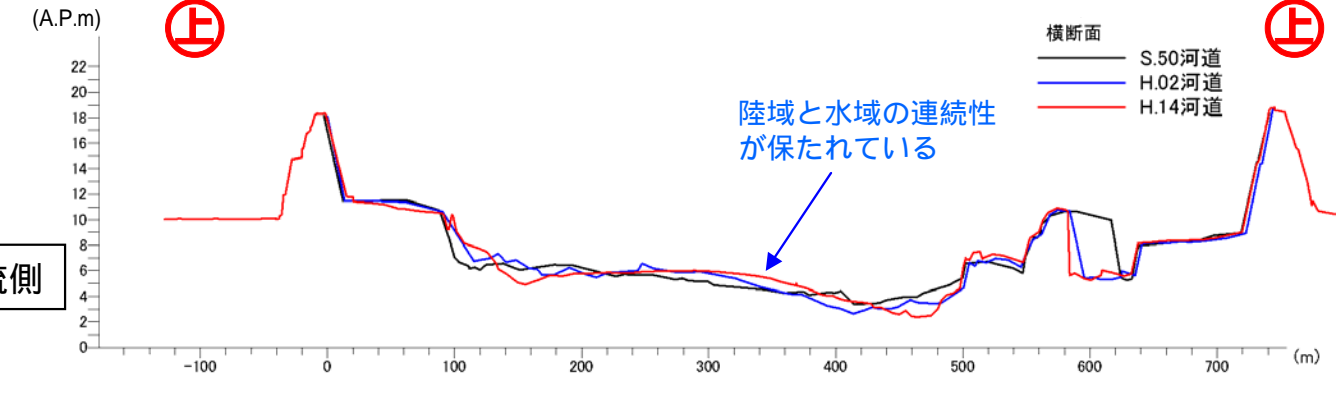
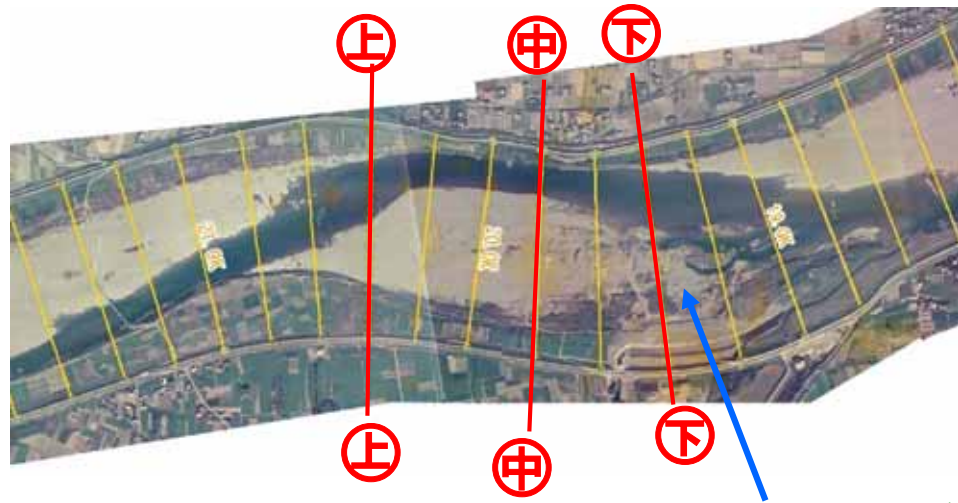


図 - 3.2.4.4(1) 下流側から進行する水際の直立化進行

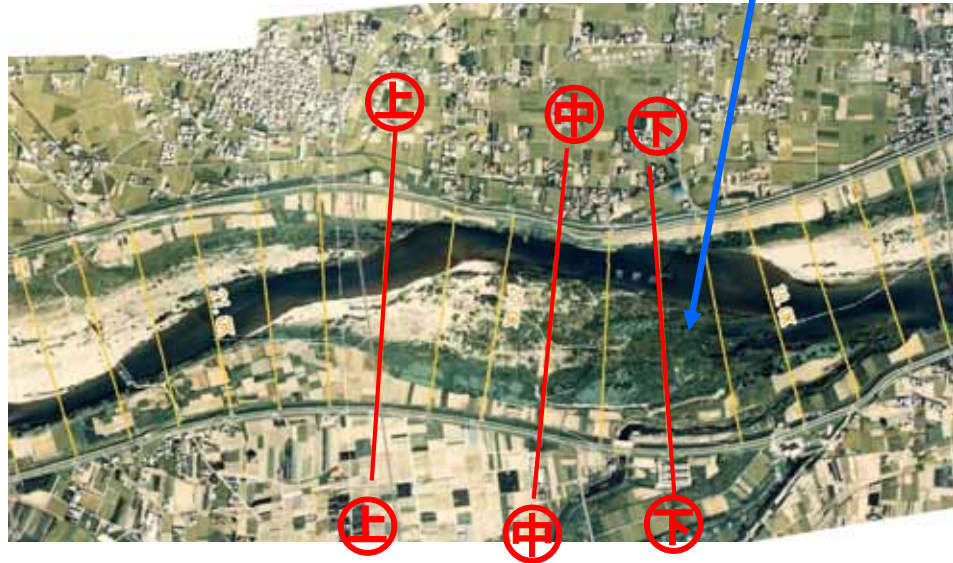


S49.11撮影



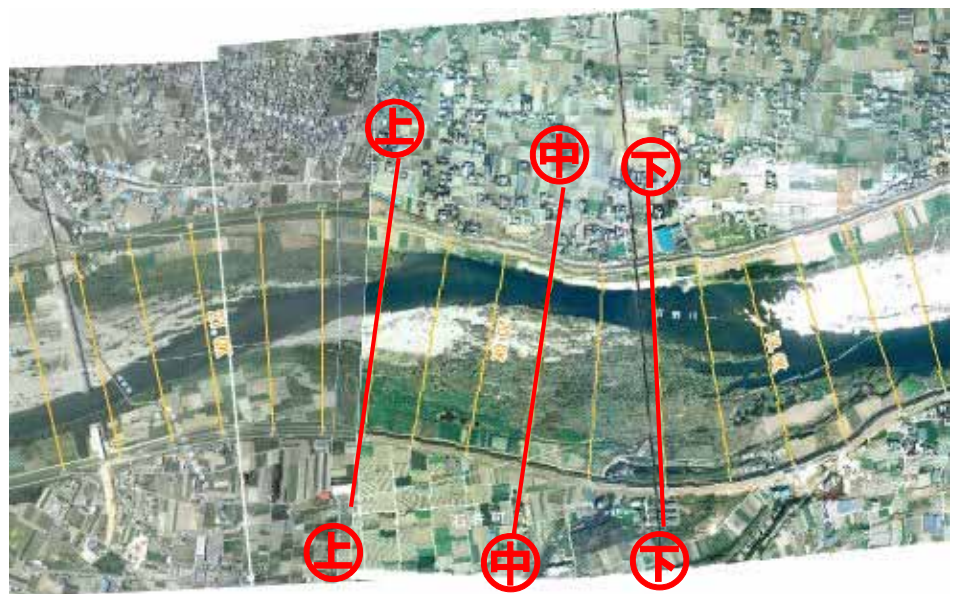
樹林化の進行が顕著

S62.9撮影



下流側から砂州の樹林化が進行

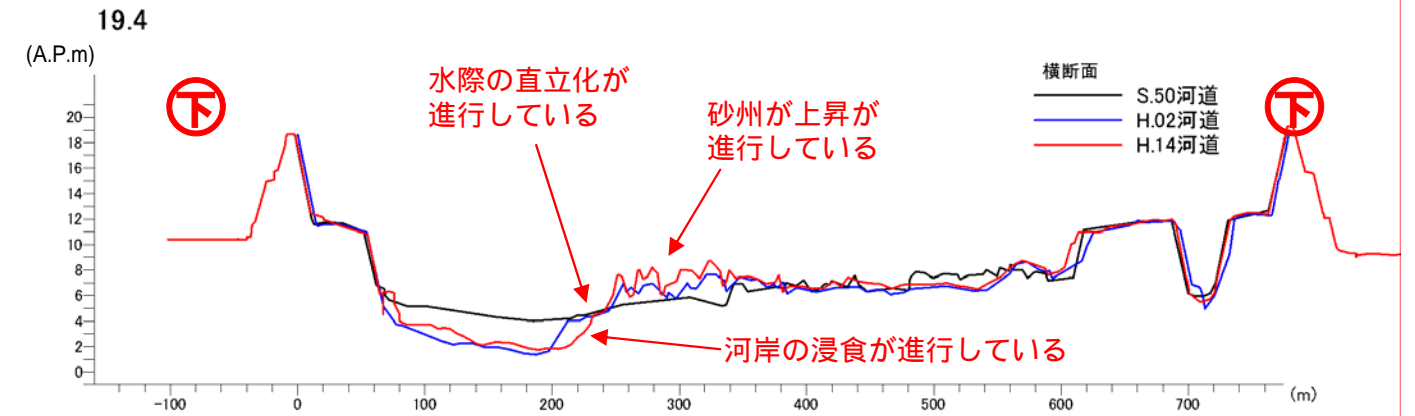
H14.5撮影



現在

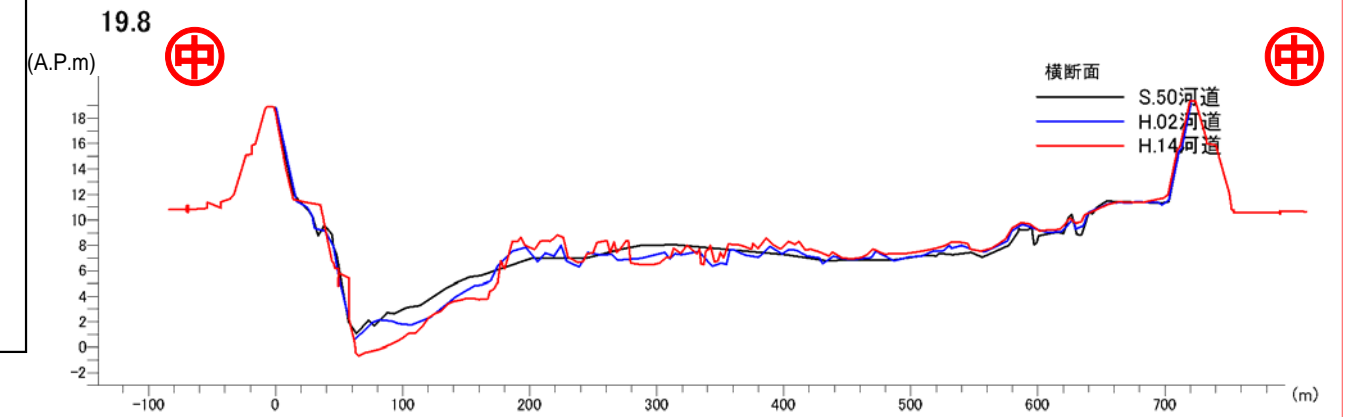
下流側

下流側 (19.4k, 下 - 下 断面)

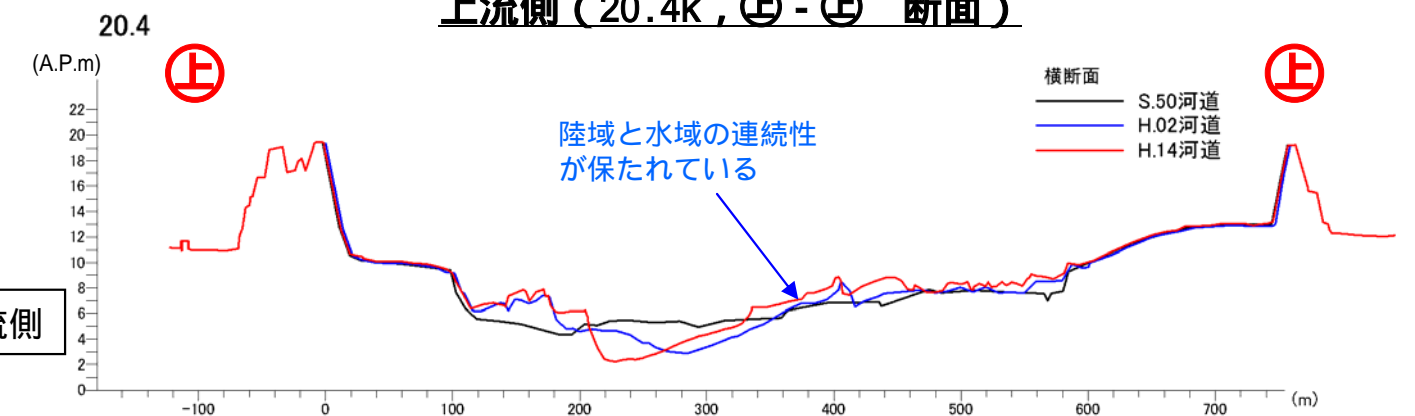


下流側から直立化が進行

中流 (19.8k, 中 - 中 断面)



上流側 (20.4k, 上 - 上 断面)



上流側

図 - 3.2.4.4(2) 下流側から進行する水際の直立化進行



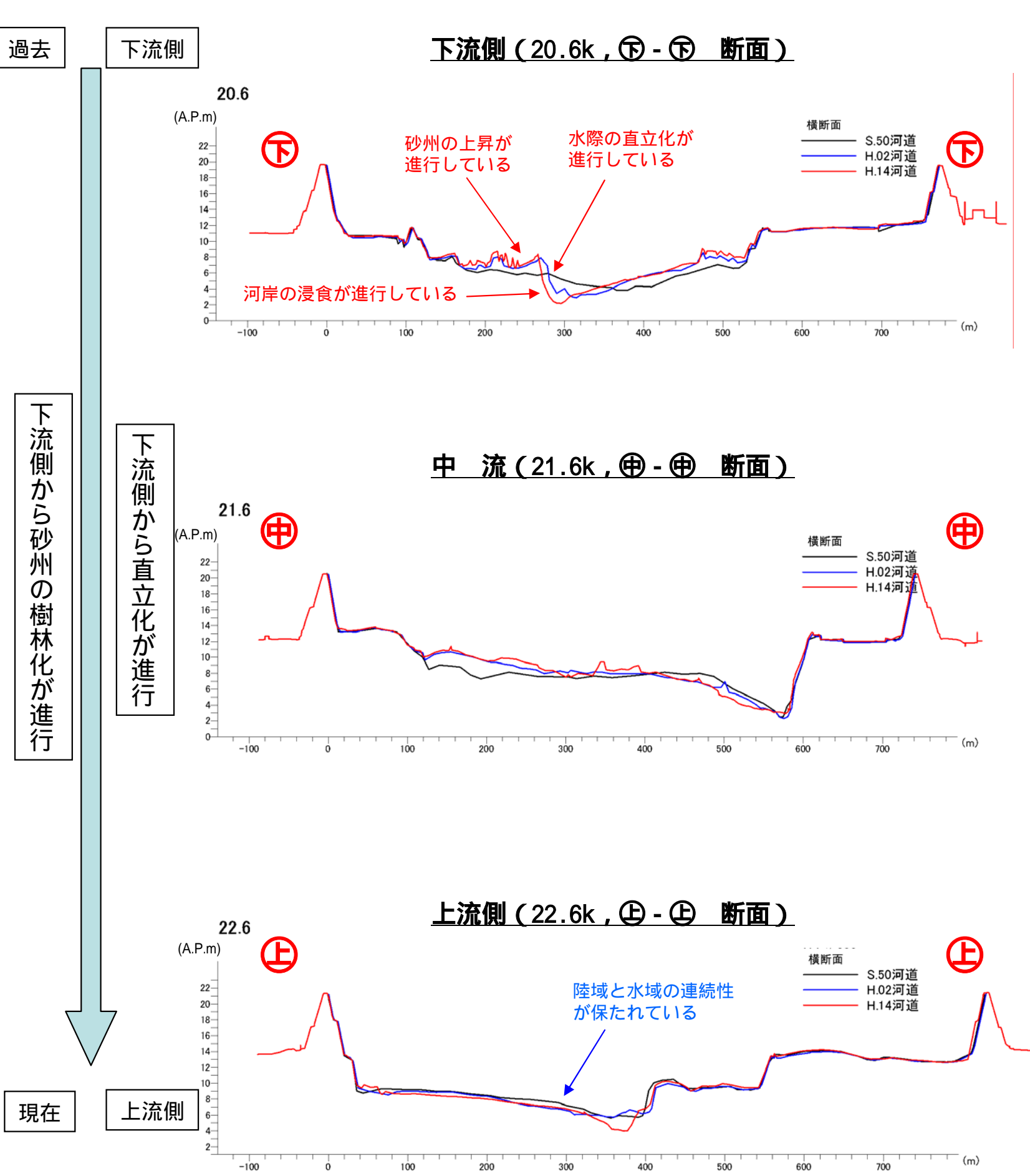
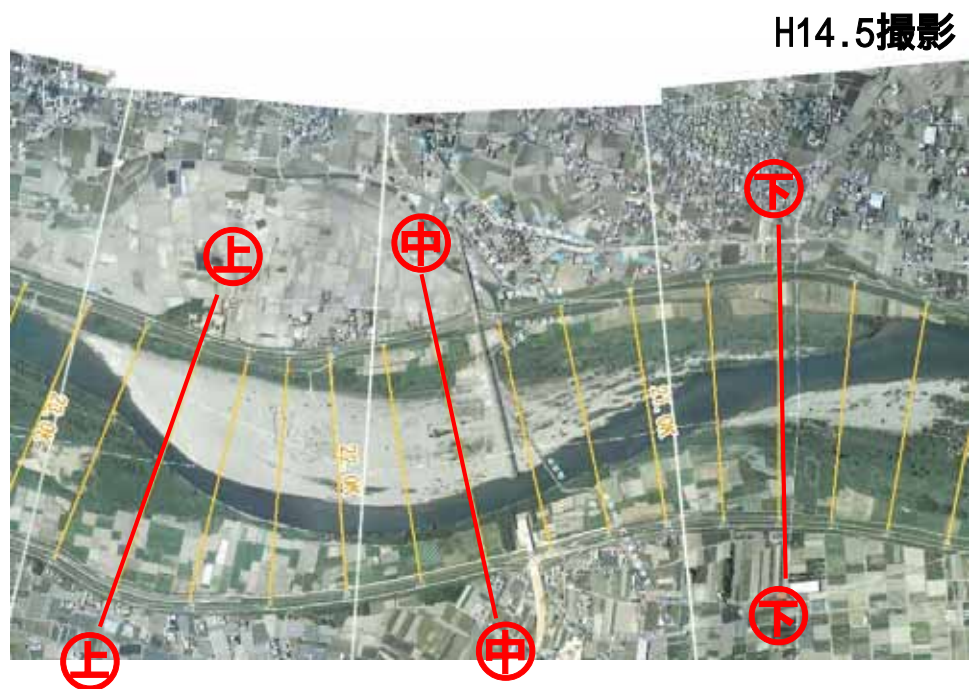
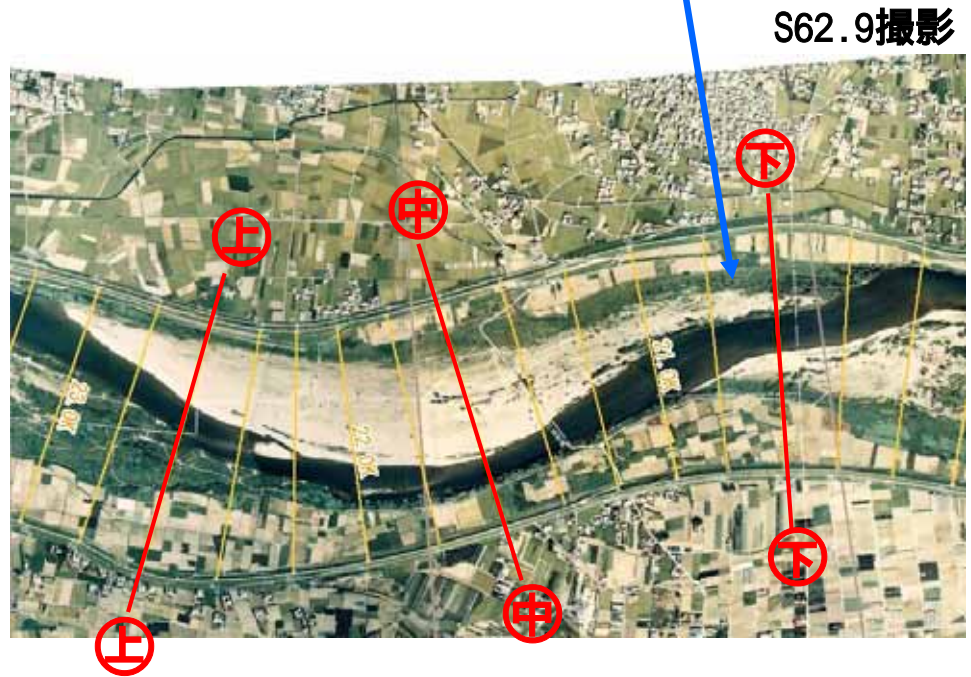
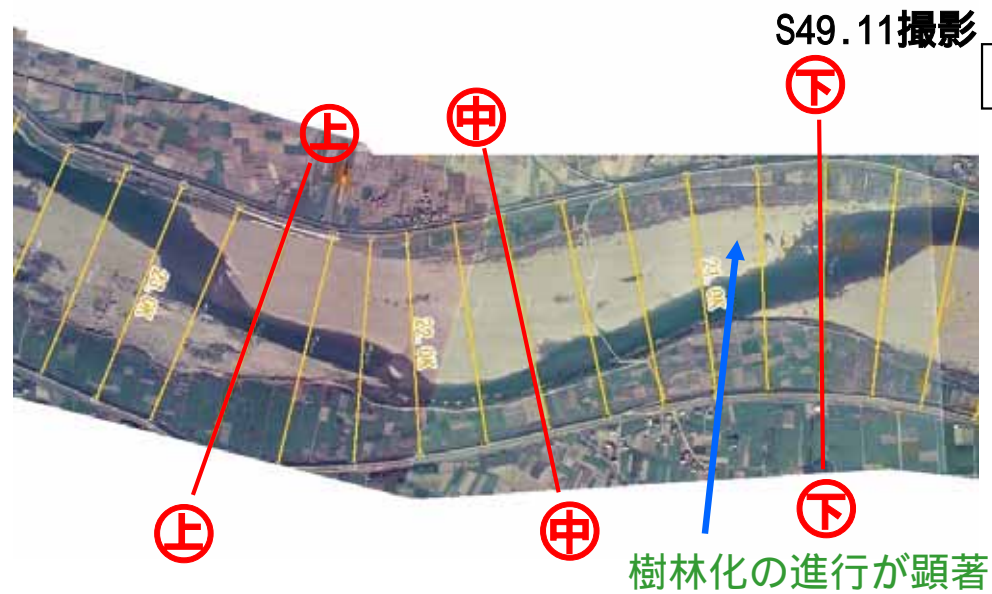
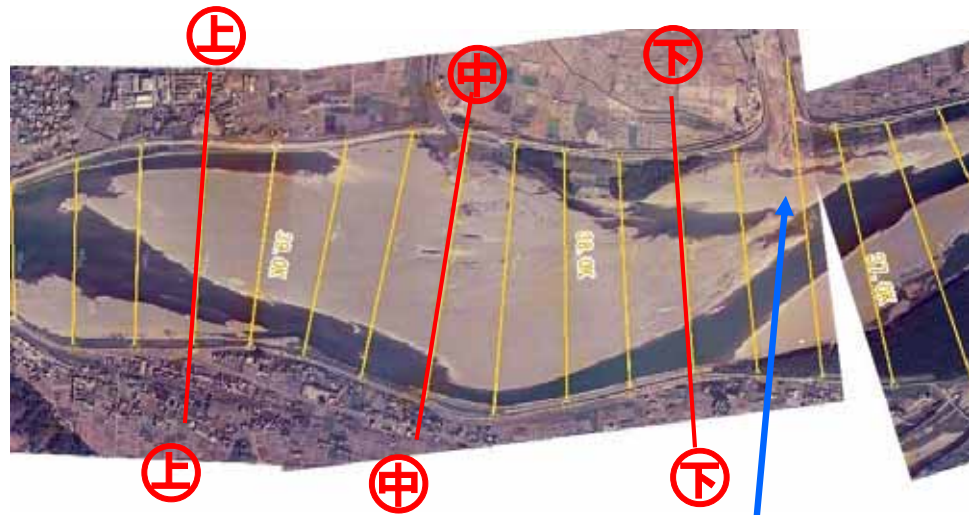


図 - 3.2.4.4(3) 下流側から進行する水際の直立化進行

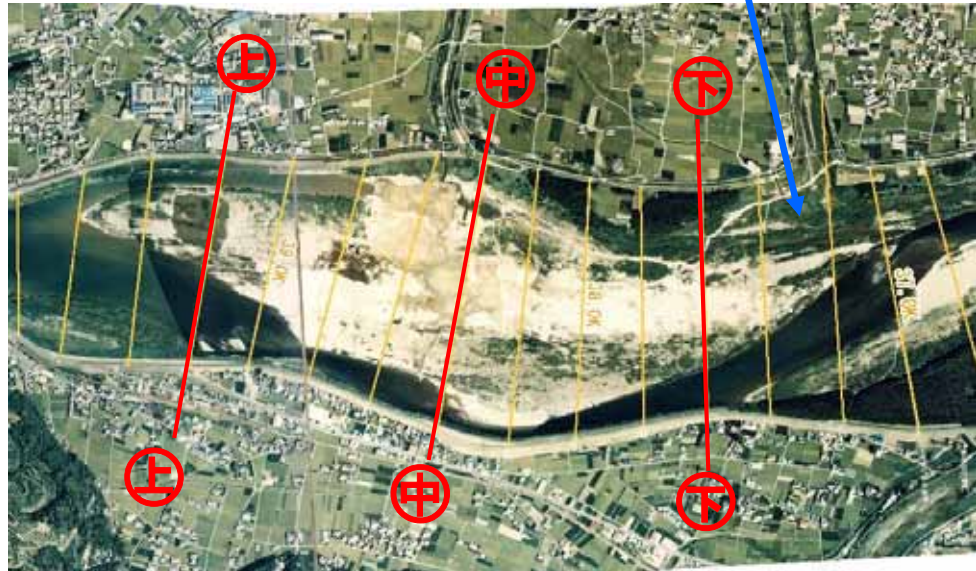


S49.11撮影



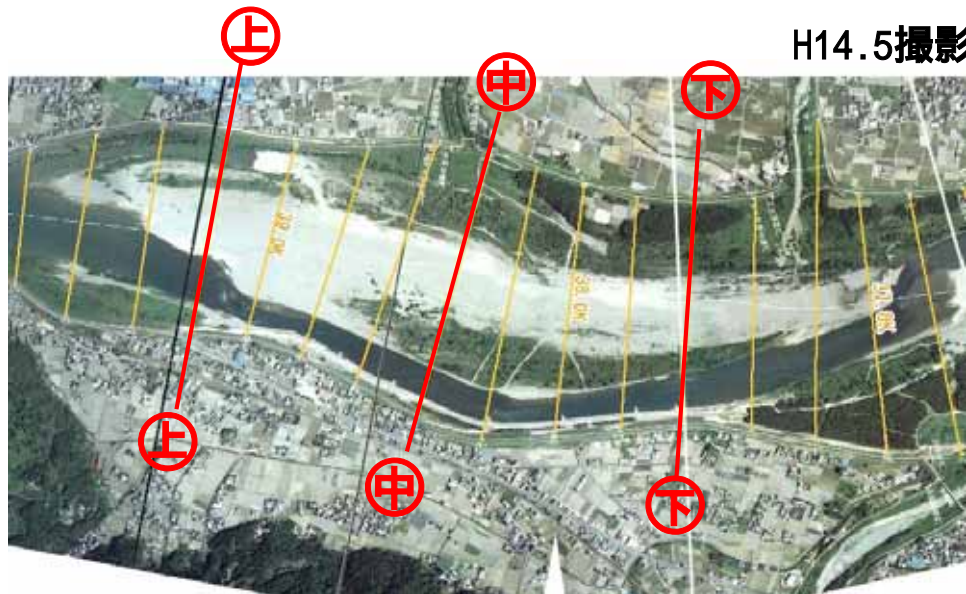
樹林化の進行が顕著

S62.9撮影



下流側から砂州の樹林化が進行

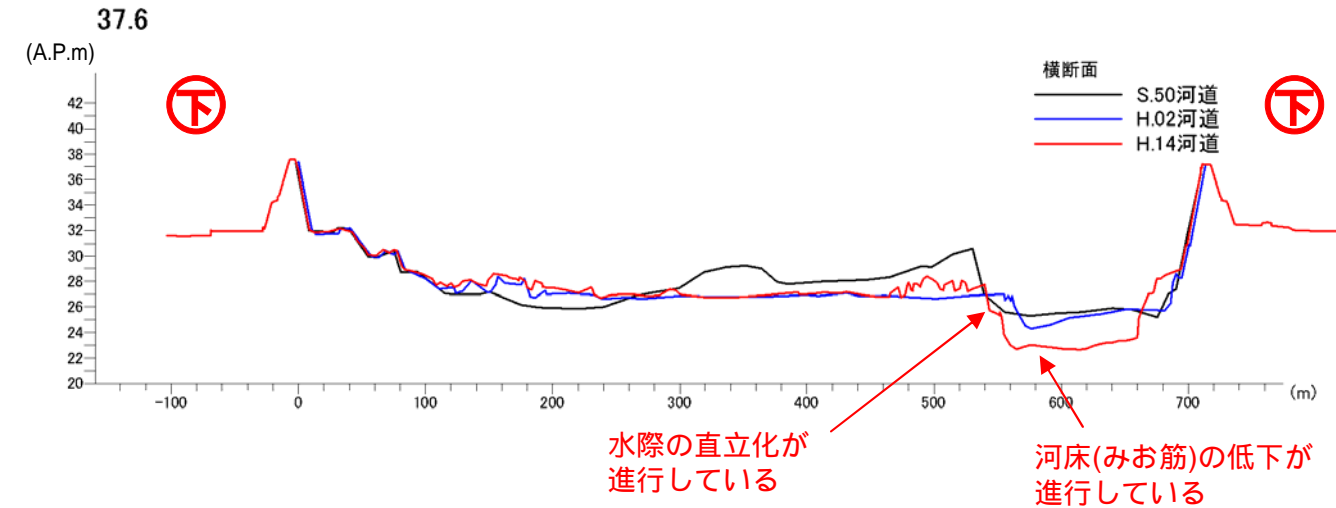
H14.5撮影



現在

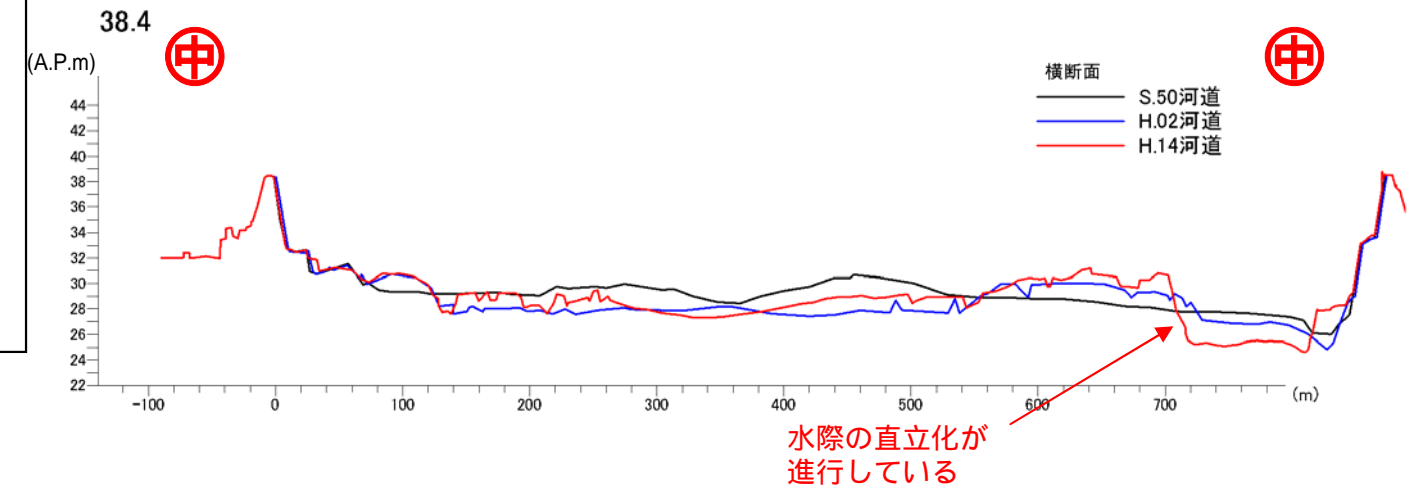
下流側

下流側 (37.6k, 下 - 下 断面)

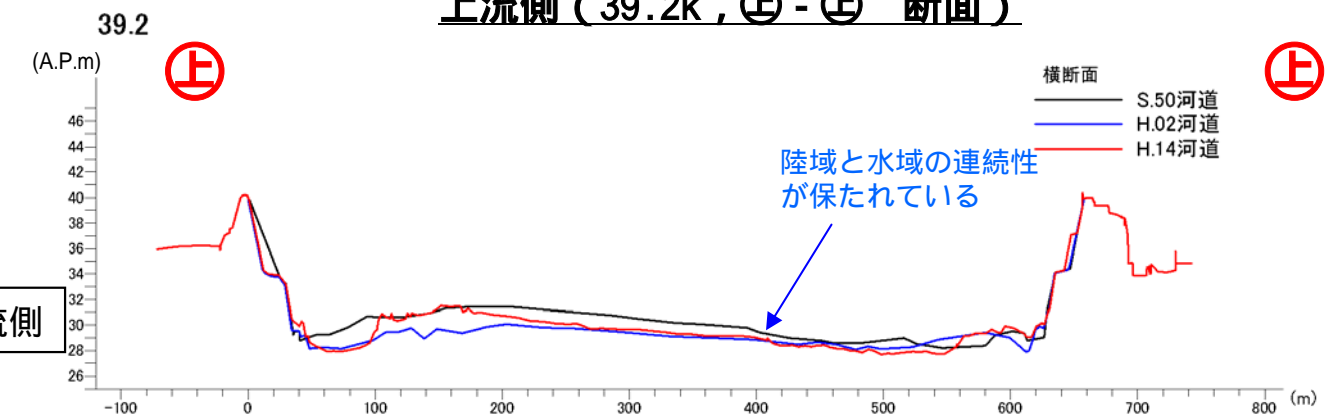


下流側から直立化が進行

中流 (38.4k, 中 - 中 断面)



上流側 (39.2k, 上 - 上 断面)



上流側

図 - 3.2.4.4(4) 下流側から進行する水際の直立化進行



### 3.2.5 竹林・竹林の繁茂面積拡大・竹林の放置

竹林の放置は、堤防の整備に伴う水害防備林としての役割の変化や地場産業の変化等に起因し、この竹林の放置が竹林の高密度化や繁茂面積の拡大を助長させているものと推測される。

#### < 要因分析 >

吉野川の竹林は、水害防備林として藩政時代より植樹され、また、管理・利用されながらその分布を拡大してきた。しかし、生活様式や社会情勢の変化等、地場産業としての竹材需要の減少から、管理・利用されない放置竹林が増加し、放置された竹林は、竹林の持つ特性により、繁茂範囲を拡大している。

#### 【解説】

##### (1) 水害防備林としての役割

現在、吉野川の河道内樹木の約5割を占める竹林は、地域の安定した生活基盤を確保するため、藩政時代より水害防備林として人工的に植樹され、その分布範囲を広げてきた経緯を持っている。

藩政時代は、河川敷内の竹林は主に藩が所有・管理し、明治以降も竹林が造成され、大正時代には県が補助金を出して竹林の造成に努めていた。

戦後の食料難の時代に、岩津下流では多くの竹林が開墾されて畑になったものの、現在においても、岩津上流部を中心に竹林が繁茂し、吉野川の原風景となっている。

水防竹林の碑（昭和2年建立）



中庄水防林之碑（三加茂町）

三加茂町の竹林は、明治32年の洪水を契機に、村人に寄付金を募って、延長820m、幅18mにわたって植林されたのが始まりである。

##### (2) 地場産業の変化

吉野川の竹は、様々な物産品の材料として利用され、地域経済に大きく貢献した。主な竹製品は籠（かご）および箒（ざる） 箕（み） 簾（すだれ） 行李（こおり） 団扇（うちわ）等であり、このうち箒および箕は農作業、土木作業等に利用された。

特に全国的に知られている竹製品としては、和傘（阿波番傘）が挙げられ、産地であった美馬町付近には竹材のほか、半田漆器や一字村のロクロ技術、さらには、半田、貞光、川田の和紙など和傘の材料が揃っており、大正7～8年には、全国2位の生産量（年産100万本）を誇っていた。また、良質の竹材を生産するために、竹林も適正に管理されていた。

しかしながら、生活様式や社会情勢の変化等により竹製品の需要は大幅に減少している。昭和40年～平成10年の徳島県の竹生産量の推移（図-2.5.1参照）を見ると、近年の竹林の生産量は、最盛期の2割以下に減少している。

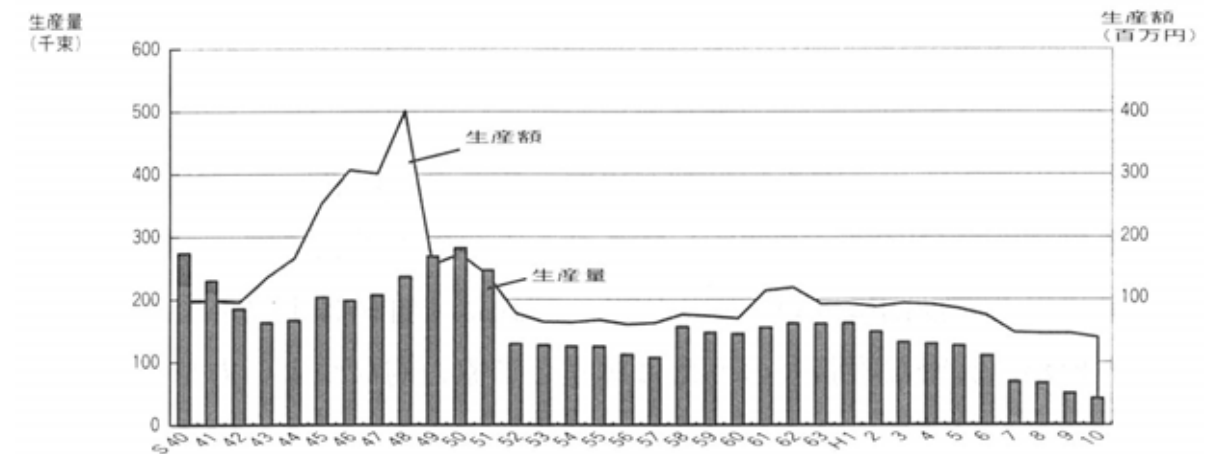


図 - 3.2.5.1 徳島県の竹生産量の推移

出典：「吉野川 第4号」吉野川学会、  
「みどりの要覧」徳島県（平成11年）

市町等へのヒアリング調査結果では、現在でも吉野川流域の関連市町村である美馬町、徳島市、三好町等では、竹材を利用した特産品（和傘・竹細工・竹炭・大工竹材）があるものの、吉野川の竹の利用は極端に減少している。また、昭和30年頃に組織された竹製品組合連合会も現在はその活動を休止している。竹林需要の減少と共に竹林の管理も徐々に行われなくなり、放置竹林が増加していったものと推測される。

### (3) 竹林の生理特性

ハチク、マダケを含む竹類は、地下茎により繁殖するため、周囲への繁茂拡大や高密度化が他の樹種より、速いという特徴をもっている。

そのため、周囲及び竹林内の管理が行われない場合、繁茂面積の拡大や高密度化は進行するものと推測される。

以下に、竹林の広がりとその環境の一般事例を示す。

---

#### 河辺に広がるマダケ林

タケ類の地下茎は堤防の保護に適しているため、各地で水害防備林として河川沿いに植えられてきました。こういった竹林では同時に、竹材やタケノコを生産するために継続的な施業が行われてきました。しかし近年は輸入品やプラスチック製品の普及、労働力不足などから生産意欲が失われ、多くの竹林が管理放棄されて竹の密度が高くなり、林内の植物種の組成が著しく単純化するとともに、このような竹林が地下茎によって分布を拡大するという問題が起きています。



愛知県の中央部を流下する一級河川 矢作川(やはぎがわ)の河辺に広がる、代表的な水害防備林であるマダケ林で、竹の密度と林内の光条件、林内の植物種の間係を調べました。すると竹林内の光条件は、竹の太さや生死に関わらず、竹の密度が高くなるほど悪くなることが分かりました。竹の本数が約4本/1m<sup>2</sup>のマダケ林では、林内に数種類の本木実生しか見られませんでした。竹の本数が約2本/1m<sup>2</sup>のマダケ林では、明るい落葉広葉樹林で見られるようなハウチャクソウやニンソウ、ウラシマソウといった草本など多数の種が確認できました。竹の本数が1本/1m<sup>2</sup>以下のマダケ林では林内の出現種数はさらに増加しましたが、陽地性の一年生草本や帰化種の侵入も認められました。

人との関わりによって成立し、維持されてきたマダケ林では、多すぎず少なすぎず適切な竹の密度を保つことで、河辺の植物種の多様性を高めることができます。

---

出典：「ハビタットの豆辞典」ARRC NEWS(独立行政法人 土木研究所)

---



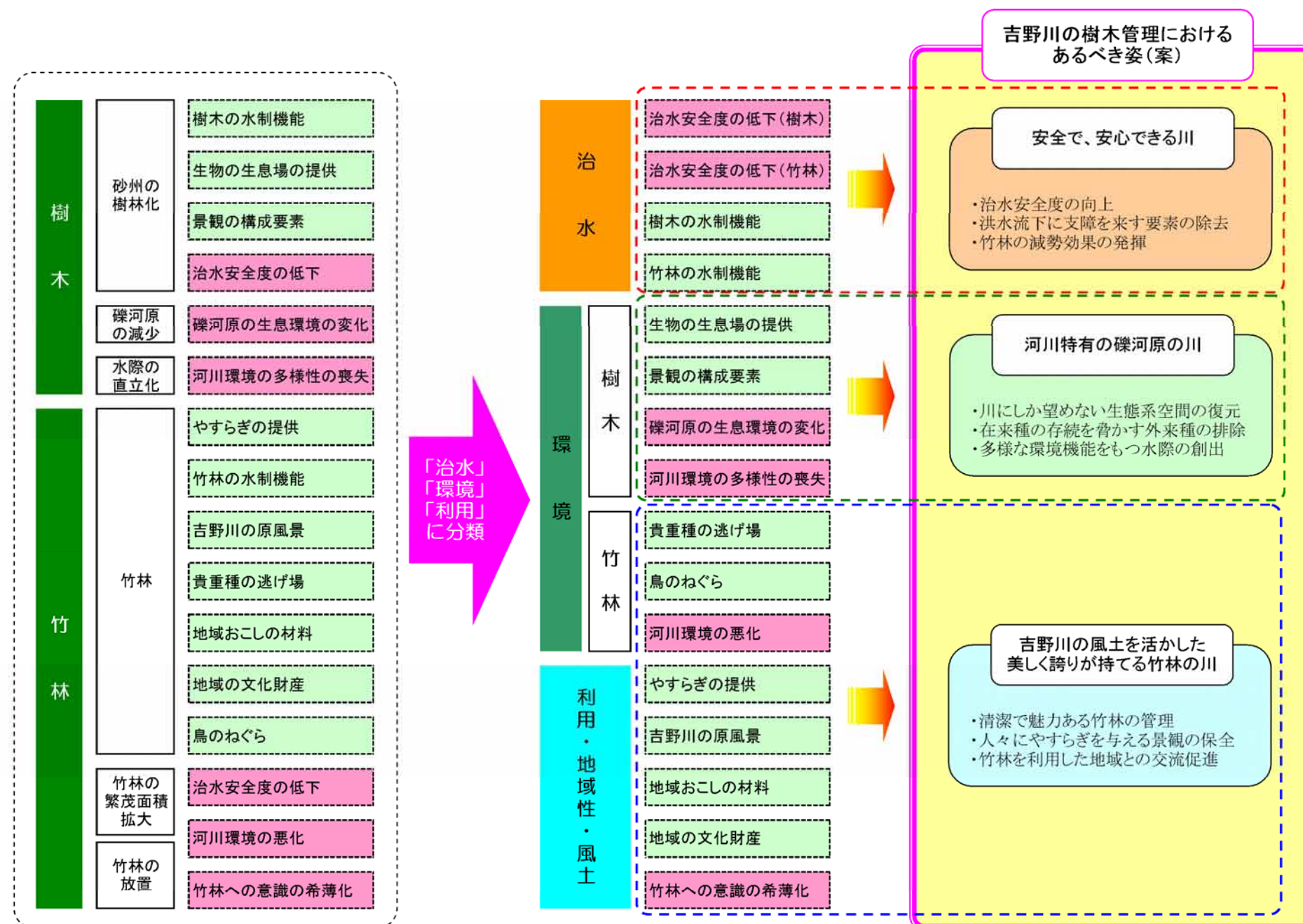
## 4. 吉野川の樹木管理におけるあるべき姿(案)

治水・環境・利用の各側面とその歴史的な変遷を総合的に勘案した「吉野川のあるべき姿(理想像)」を設定し、その実現に向けて、社会環境・自然環境への影響を十分に踏まえた河道内樹木管理の方向性を明確にしていく必要がある。

以下に、第1回検討委員会での意見を踏まえ、事務局が想定(提案)した「吉野川の樹木管理におけるあるべき姿」(案)を示す。

### 基本的な考え方

吉野川の樹木管理におけるあるべき姿(案)については、第1回検討委員会における個々の意見を誘発した「現象」間の関連構造から、明確にされつつある樹木管理における「プラス面」「マイナス面」の要因・機能について、「プラス面」を維持・保全するとともに、「マイナス面」を抑制することを基本とする。



意見を誘発した「現象」間の関連構造から推定される河道内樹木の「プラス面」「マイナス面」(本資料p.12参照)



## 5. 竹林の間伐試験施工(案)

### (1) 竹林の間伐試験施工の目的

竹林繁茂の影響による水位上昇が、治水安全度の確保の面から問題となる箇所においては、竹林を効果的に間伐することにより水位の低下が期待できる。そこで、間伐の有効性を検証するために、間伐した竹林周辺での流況（水位・流速）観測を実施し、間伐による水理特性の変化を把握する。また、モニタリング調査を実施し、間伐による河川環境への影響を把握する。これらの調査結果に基づいて間伐の有効性を検証し、樹木管理の基本的な方針の検討に役立てる。

### (2) 竹林の間伐地点の選定

竹林の間伐試験施工は、間伐による竹林の密生状況の違いによって竹林周辺の流況（水位・流速）がどのように変化するかを確認するものである。間伐による流況への影響を把握するためには、物理条件の異なる多くの地点で流況を観測することが望まれる。一方、別途業務で、太刀野箇所付近の竹林（63.6km 付近）を対象として、水位・流速計を用いた、竹林周辺の流況観測の実施が予定されている。間伐範囲を適切に設定することで、観測機器を共通して有効に活用し、それぞれの観測目的を満足させることが可能であると判断できることから、太刀野箇所付近の竹林を間伐試験施工の候補地点とする。

太刀野箇所付近の竹林（63.6km 付近）



また、冠水頻度の目安となる、平均年最大流量（H6～H15年の平均、岩津地点：6,000m<sup>3</sup>/s）流下時の水位を横断図上にプロットし、下図に示した。この図より63.6km付近の中水敷の竹林は、ほぼ毎年冠水することが予想される。

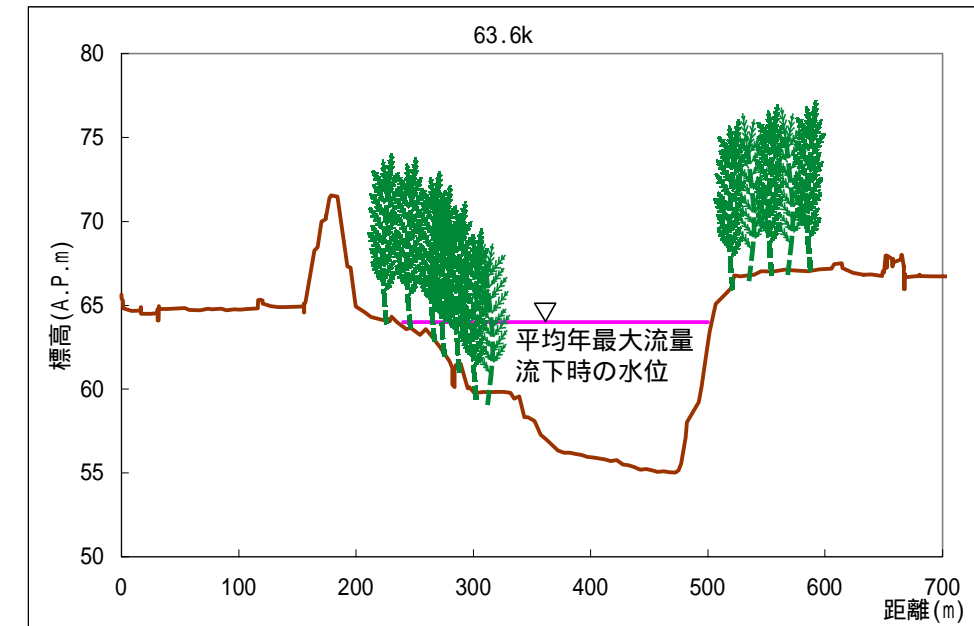


図 平均年最大流量流下時の水位

### (3) 太刀野箇所流況観測機器設置概要

平成16年度に、角の浦大橋上流（63.6km）左岸に、圧力式水位計3基、小型メモリー流速計5基が設置済みである。観測機器設置位置の概要を以下に示す。

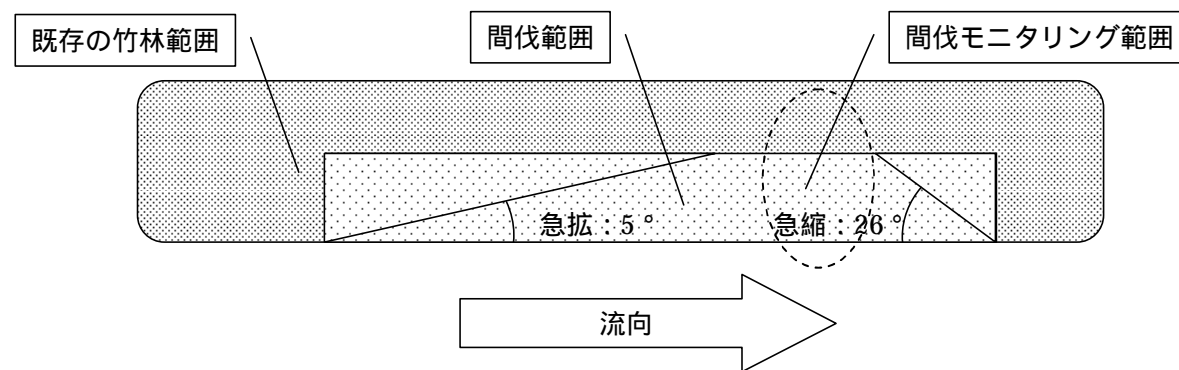




(4) 竹林の間伐試験施工範囲(案)

竹林間伐の試験施工範囲は、設置済みの観測機器の配置を考慮して設定することを基本とする。

横断方向の間伐範囲は、間伐しない範囲と間伐範囲のそれぞれの状況での流速変化が的確に観測できる様に20~30m幅を想定した。また、縦断方向の間伐範囲については、隣接する上下流の竹林の平面形状により、間伐範囲が急拡・急縮箇所となり得ることから、以下の死水域の設定方法(急拡:5°、急縮:26°)を参考に適切な間伐範囲を設定する方針とした。



以上を考慮し、間伐試験施工範囲を以下の図に示すとおり想定した。



(5) 間伐方法

間伐は、竹林の密生度を減じる様に間引きを行う方法であり、景観に大きな改変を加えることなく、竹林の生育する区域を維持したままで流下能力の増加を期待できる。間伐試験施工の範囲設定および実施にあたっては、間伐による周辺生態系(特定種等)への影響を十分考慮し、以下の事項に留意する。

- 間伐後、再繁茂しないような措置をとる。
- 植生の生育条件が変化することにより、安定した生育を監視する必要がある。
- 洪水時等に倒伏しやすくなる。
- 竹林間がゴミなどで閉塞し、死水域となる可能性がある。
- 残す竹は間伐後の生育が期待できるように選定する必要がある。

効果的な間伐方法を検証するためには、密生度の異なる間伐方法を数ケース比較検討することが理想的であるが、テストケースとして間伐方法は1ケースとする。間伐方法は、一般に竹林(タケノコ林)の適正密度とされる50本/100m<sup>2</sup>を目安に、0.5~1本/m<sup>2</sup>程度の密生度となるような間伐を想定する。

竹林の間伐試験施工の実施時期は、出水期前の5月末を予定する。

(6) モニタリング計画(案)

竹林の間伐による物理環境及び自然環境への影響をモニタリング調査し、樹木管理の基本的な方針の検討に役立てる。

間伐試験施工実施前の5月中旬を予定として、物理環境及び自然環境の事前調査を実施する。また、間伐試験施工後の継続的なモニタリング調査は、各調査項目に応じて適切な調査結果が得られるように調査回数・時期・期間を今後検討して行く。

調査項目		調査方法	事前調査 (5月中旬)	施工 直後	継続調査
物理環境 モニタリング	流況観測	出水時の水位・流速観測	-	-	
	地形測量	横断測量		-	必要に応じて
	照度調査	竹林内の照度測定			必要に応じて
自然環境 モニタリング	植物	生育種の確認、植物相調査			
	鳥類	定点観察法、集団分布確認調査			

物理環境のモニタリング調査

1) 流況観測

- 設置済みおよび追加設置の水位・流速観測機器を用いて流況を観測する。

## 2) 地形測量

- 観測機器設置地点の地形横断測量を実施すると共に、必要に応じて出水後の追加の地形横断測量を実施する。

## 3) 照度調査

- 間伐による竹林内部の照度の変化が生態系に与える影響を調査することを目的に、間伐前・間伐後の竹林内部の照度の変化を測定する。

### 自然環境のモニタリング調査

間伐試験施工前に事前の自然環境モニタリング調査を実施し、間伐前の自然環境を十分に把握する。自然環境モニタリング調査は、以下の項目で行う。

#### 1) 植物調査

- 生育種の確認(基本コドラート): 現地踏査の結果を元に、密度等の異なる竹林の数カ所において、基本コドラート内に生育する植物の種名、平均的な植生高、植被率、照度等を記録する。
- 植物相調査(特定種確認調査): 竹林内を踏査し、生育している種を目視によって確認し、種名と生育状況を記録する。また、特定種に該当する種を確認した場合は、生育位置、生育状況、生育環境を記録し、写真撮影を行う。

#### 2) 鳥類調査

- 定点観察法: 竹林全体が把握できる周辺にて、定点観察を行う。確認した鳥類の種類、個体数、竹林と係わる行動等を記録する。
- 集団分布調査: 主に日暮れ前にねぐらとする鳥類の有無を確認する。確認した場合は、種、おおよその個体数を記録する。

### (7) 地域活動との連携

間伐試験施工の実施に当たっては、地域住民と共に竹林の間伐作業を実施する。今後の竹林管理の社会実験の意味も含め、地域住民に河川管理への積極的な参加と川とのふれあいを呼びかける。

#### <参考>



まちづくり委員会「美馬未来塾」では吉野川沿いに自生する豊富な竹を活用した町おこしについて検討しています。この活動の一環として、四国三郎の郷南側のふれあい湖畔公園に隣接する竹林の間伐作業と、四国三郎の郷で竹の有効活用についての講演会を実施しました。短時間の間伐作業ではありましたが参加者全員が力を合わせ竹林の美化を行いました。

出典：美馬町広報誌（広報みま 160号）

また、間伐により発生する竹材は、有効に利活用する方針とする。具体的には、美馬町まちづくり委員会「美馬未来塾」の活動等を参考に、地域住民が参加する間伐竹材を利用した竹灯籠・竹垣・竹炭作り講習会等のイベントを実施する。竹灯籠・竹垣・竹炭作りや竹チップ等の間伐竹材の利活用の経験を持つ関係機関や地域住民との連携を図り、間伐竹材の有効な利活用を図る。

