

吉野川河道内樹木の管理について（案）

平成18年2月6日

国土交通省 四国地方整備局
徳島河川国道事務所

まえがき

吉野川の河道内樹木は、見る者に安らぎや潤いをもたらす自然景観を創出し、多様な生物に生息の場を与え、また時には、迫りくる洪水から人々の生命や資産を守るなど、地域の発展に寄与してきました。

しかし、戦後の社会資本整備の進捗や地域産業の変化等の影響を受けて、これら河道内樹木の意義や役割は変わりつつあり、近年では、治水、環境及び風土の観点から新たな課題が発生しています。しかしながら、その効果的な管理手法については、これまであまり検討されてこなかったのが実情であります。

このような状況を受け、徳島河川国道事務所では、学識経験者、一般有識者及び行政関係者で構成される「吉野川河道内樹木管理手法検討委員会」を平成 17 年 1 月に設立し、河道内樹木の役割や課題の把握に努めるとともに、吉野川にふさわしい河道内樹木の管理に関する基本的な方針について検討を進めてまいりました。

本方針は、この検討委員会での検討成果を踏まえ、今後のより適切な河道内樹木の管理に資するべく、吉野川における河道内樹木の当面の管理方針についてとりまとめたものであります。

最後になりましたが、本方針のとりまとめにあたり多大なご尽力を賜りました「吉野川河道内樹木管理手法検討委員会」の委員の方々に深く感謝の意を表します。

平成 18 年 2 月

四国地方整備局
徳島河川国道事務所長
石川 浩

「吉野川河道内樹木管理手法検討委員会」の委員メンバー

	氏 名	職 名
委 員 長	岡部 健士	徳島大学工学部/環境防災研究センター 教授
副委員長	鎌田 磨人	徳島大学工学部 助教授
委 員	曾良 寛武	日本野鳥の会 徳島県支部総務部長
”	竹林 洋史	徳島大学工学部 助教授
”	千葉 昭彦	美馬町まちづくり委員会 委員長
”	森本 康滋	徳島県自然保護協会 会長
”	石川 浩	国土交通省 徳島河川国道事務所長

委員は、五十音順

目 次

第1章 吉野川の現状	1
第1節 流域および河川の概要	1
1. 吉野川の流域	1
2. これまでの事業の沿革	1
3. 過去の水害	3
第2節 河道内樹木に関わる河川特性	5
1. 堤防整備状況	5
2. 流量調節	5
3. 砂利採取の状況	6
4. 河床高と横断形状の経年変化	6
5. 流路（みお筋）の経年変化	11
第3節 吉野川の河道内樹木	12
1. 河道内樹木の現状	12
2. 分布の変遷	14
3. 水害防備林としての竹林	17
4. 竹の利活用	18
5. 河川環境と動植物の関わり	20
6. 洪水後の状況	21
（吉野川河道内樹木の管理に関する基本的な方針の全体フロー）	22
第2章 吉野川の望ましい姿（目的）	23
第3章 河道内樹木のプラス面とマイナス面	24
第1節 治水上	25
1. プラス面	25
2. マイナス面	27
第2節 環境上	29
1. プラス面	29
2. マイナス面	30
第3節 風土上	32
1. プラス面	32
2. マイナス面	32
第4章 当面、取り組むべき内容（目標）	33
第1節 対象期間	33
第2節 対象区間	33
第3節 樹木管理の内容	34

第5章 樹木管理の基本的な方針 -----	39
第1節 基本的な考え方 -----	39
第2節 検討の手順 -----	40
1. 管理目標の設定 -----	40
2. 現状評価 -----	40
3. 管理手法の決定プロセス -----	40
1) コンフリクトの存在の確認 -----	40
2) コンフリクトを調整するための手法の検討 -----	40
3) 検討した手法の効果予測および管理手法の決定 -----	41
4. 管理手法の実施 -----	41
5. モニタリング調査 -----	41
6. その他配慮事項 -----	42
1) 伐採木の利活用 -----	42
2) 地域連携・協働 -----	45
第6章 結語 -----	50
吉野川における河道内樹木の今後の管理方針（案） -----	50

（河道内樹木の評価におけるチェックリストの作成例）

- ・ 吉野川河道内樹木管理方針検討のチェックリスト（ヤナギ類） 48
- ・ 吉野川河道内樹木管理方針検討のチェックリスト（竹林） 49

第1章 吉野川の現状

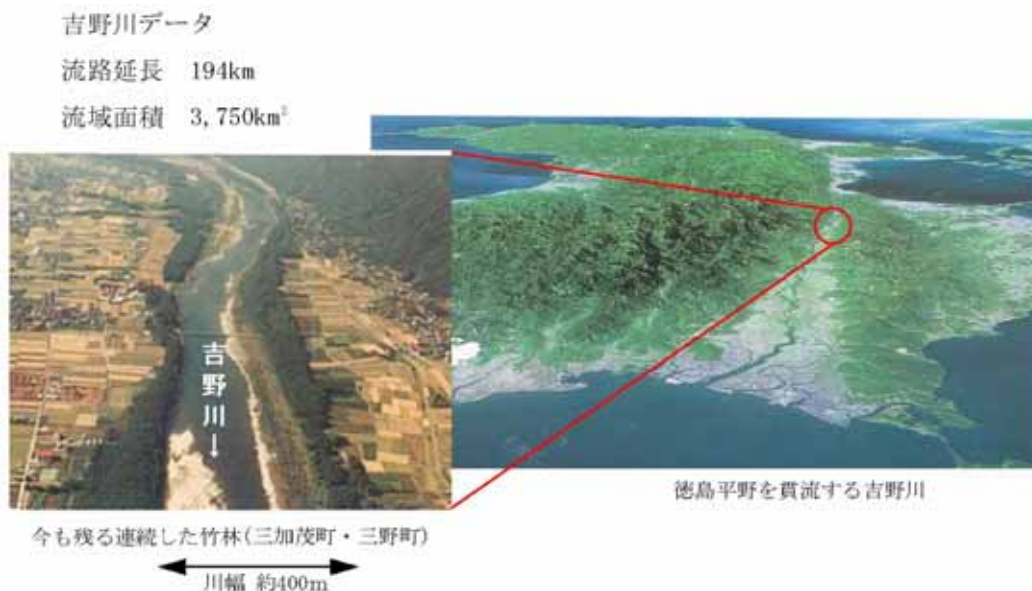
第1節 流域および河川の概要

1. 吉野川の流域

吉野川は、四国西部に位置する高知県のいの町の瓶ヶ森にその源を発し、四国中央部を四国山地に沿って東に流れ、徳島平野の中央部を貫流して紀伊水道に注ぐ、幹川流路延長 194km、流域面積 3,750km² の一級河川である。その流域は、四国 4 県にまたがり、四国全体の約 20%にあたる。平地の割合は少なく、山地面積 3,270km² に対して 13%弱の 480km² 程度である。

年間降雨量は 2,500～3,000mm に達する多雨地帯であり、台風襲来地帯であることや地形が急峻で河川勾配も急であることより、洪水流量が大きくなる過酷な自然条件下にある。

その他の特徴としては、東西方向の細長い羽状流域であること、岩津狭窄部を境界に上下流で河川特性が異なること、大規模な水害防備林を有していることなどがあげられる。



2. これまでの事業の沿革

明治40年(1907)、国による本格的な治水事業として第一期改修工事が始まり、昭和 2年(1927)までに、岩津から下流の堤防が概成した。

その後、昭和 40年(1965)に、これまで未改修であった阿波町岩津から池田町西山に至る区間が直轄管理区間に編入され、上流の無堤部における築堤工事などが始まり、現在に至っている。

1) 第一期改修工事(明治40年～昭和2年)

第一期改修の骨子は、以下の5つの事業であった。

- 別宮川の改修工事(川幅を拡大し吉野川本流とした)
- 第十樋門の新設(分派点を上流へ付け替え、旧吉野川への分派量調節)
- 堤防の拡築工事(第十堰上流区間の堤防嵩上げや腹付け補強、霞堤の締め切り)
- 江川締め切り工事(分派口の締め切り)
- 善入寺島の遊水地化(善入寺島住民の移転)

明治40年(1907)から約20年の歳月をかけ、第一期改修は昭和2年(1927)に竣工した。

これによって、河口から岩津に至る約40kmの吉野川下流部の堤防が概成し、吉野川の河道がほぼ現在の姿となる。第一期改修工事は、吉野川流域の今日の発展を築いた根幹的治水事業であった。



図1.1.1 吉野川第一期改修竣工図(昭和2年(1927))

上図の着色部が第一期改修の主な事業を示す。

2) 第二期改修工事(昭和24年~昭和40年)

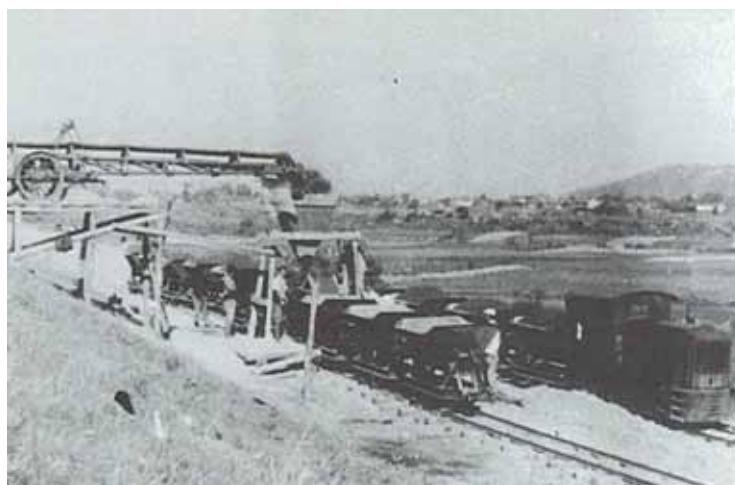
第一期改修工事が終わった昭和2年(1927)以降、相次ぐ大型台風に見舞われた。時代の経過とともに、堤防は各所で亀裂・漏水が顕著になり、危険な状態となった。

さらに、昭和20年(1945)9月の枕崎台風において発生した最大流量が当時の計画高水流量を超えるものであったため、新たな改修の機運が高まり、昭和24年(1949)から第二期改修工事に着手した。

第二期改修工事では、岩津下流の既設堤防の拡築、漏水対策等を実施したが、昭和36年(1961)9月の第二室戸台風によって甚大な内水被害を引き起こしたため、内水排除対策に着手した。



水が地盤に浸透して堤内地の地表にわき上がってできた大穴(ガマ)¹⁾
(昭和29年(1954)9月)



林堤防工事 岩津下流左岸(昭和28年(1953))¹⁾

3) 昭和 40 年以降

昭和 40 年(1965)には、吉野川が一級河川の指定を受け、河口～岩津間に加え、上流の岩津～池田間を直轄管理区間に編入し、無堤地区の解消のため、積極的に築堤を実施している。

現在、岩津上流部の無堤区間では築堤整備等を推進し、岩津下流部の堤防概成区間では漏水対策等の質的整備事業を実施している。

3. 過去の水害

吉野川は、古くから「四国三郎」と呼ばれ、全国でも屈指の暴れ川であった。

明治40年より、第一期改修工事が始まったが、昭和に入っても、昭和29年9月の台風12号、昭和36年9月の第2室戸台風、昭和49年9月洪水の台風18号など、しばしば大型台風の襲来により浸水被害を受けた。また、平成16年には、台風16号や台風23号などが連続して上陸し、浸水被害が発生した。

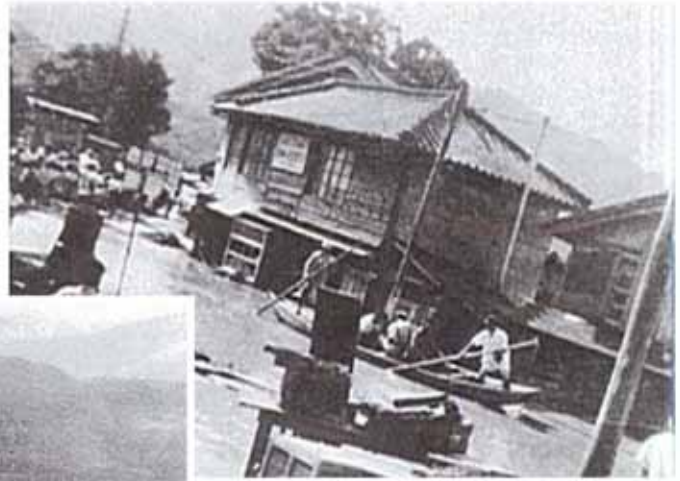
ただし、第一期改修工事が完了(昭和2年)して以来、吉野川では一度も破堤したことはない。

表 1.1.1 第一期改修工事竣工以降の水害

発生年月	被害台風名	流量(m ³ /s)	被害状況
昭和 29 年 9 月 (1954)	台風 12 号 (ジューン)	(15,000)	吉野川上流域で記録的な豪雨。 岩津上流の各地区で家屋の全壊、流失、浸水が続出。 本川堤防の各所で破堤寸前、漏水多数。死傷者 17 名。 床上浸水 2,059 戸、床下浸水 6,886 戸
昭和 36 年 9 月 (1961)	台風 18 号 (第 2 室戸 台風)	11,962	宮川内谷川、熊谷川等の支川が各地で破堤。 飯尾川、桑村川、学島川等で内水被害が続出。 浸水面積 6,638ha、床上浸水 15,462 戸、床下浸水 9,702 戸。
昭和 45 年 8 月 (1970)	台風 10 号	12,815	内水地区や岩津上流部無堤地区で氾濫被害。 岩津下流部で堤防の漏水、護岸・根固等の破損等の危険箇所が続出。 浸水面積 6,187ha、床上浸水 828 戸、床下浸水 6,507 戸。
昭和 49 年 9 月 (1974)	台風 18 号	14,466	岩津上流部無堤地区で氾濫被害、下流部の飯尾川等で内水被害。 浸水面積 3,144ha、床上浸水 362 戸、床下浸水 2,439 戸
昭和 50 年 8 月 (1975)	台風 6 号	13,867	池田上流域では雨は少なかったが中下流域に雨が集中。 浸水面積 7,870ha、床上浸水 1,679 戸、床下浸水 10,139 戸、全壊流失家屋 75 戸。 台風 5 号の被害を含む
昭和 51 年 9 月 (1976)	台風 17 号	11,449	吉野川上流域と剣山周辺を中心に総雨量が 1,000mm 超の観測史上最大を記録。 出水期間が長時間であったため、岩津上流部無堤地区の氾濫、下流部の飯尾川、江川、神宮入江川等の内水被害が甚大。 床上浸水 3,880 戸、床下浸水 25,713 戸、全壊流失家屋 109 戸。
平成 2 年 9 月 (1990)	台風 19 号	11,185	流域の山間部での総雨量が約 900mm に達する。 城の谷川、桑村川等の内水地区で被害が著しかった。 浸水面積 1,574ha、床上浸水 37 戸、床下浸水 319 戸。
平成 5 年 7 月 (1993)	台風 5 号	12,075	岩津上流部無堤地区で氾濫被害、下流部の飯尾川等で内水被害。 浸水面積 158ha、床上浸水 39 戸、床下浸水 243 戸。 台風 7 号の被害を含む
平成 16 年 8 月 (2004)	台風 16 号	13,649	岩津上流部無堤地区で氾濫被害、内水地区で浸水被害。 浸水面積 757ha、床上浸水 92 戸、床下浸水 139 戸。
平成 16 年 10 月 (2004)	台風 23 号	16,427	戦後最大の洪水。 岩津上流部等無堤地区で氾濫被害、飯尾川、城の谷川等で内水被害。 浸水面積 7,645ha、床上浸水 745 戸、床下浸水 1,975 戸。

* 流量は、岩津地点のピーク流量。()は、推定値。

注) 上表は、吉野川における過去の水害として、岩津地点流量が確認できる昭和 29 年(1954)以降を対象に、規模の大きい上位 10 洪水の被害状況を整理したもの



▲ 昭和29年(1954)9月 浸水のようす



▲ 昭和36年(1961)9月 川島の内水被害



▲ 昭和49年(1974) 9月
脇町の無堤区間での氾濫被害



▲ 平成16年(2004)10月
台風23号による三加茂町加茂の外水被害



▼ 平成16年(2004)10月
台風23号による三加茂町高島の外水被害

注)内水被害とは、吉野川の水位が高いために自然排水が困難となり、堤内地に溜まる水によって生じる被害をいう。
一方、無堤区間での氾濫被害(外水被害)とは、吉野川から溢れた水によって生じる被害をいう。

第2節 河道内樹木に関わる河川特性

1. 堤防整備状況

財政的、技術的に堤防の整備が困難であった藩政時代、竹林がもつ氾濫水の減勢効果に着目した藩は、吉野川沿川への水害防備林（竹林）の造成を推奨し、洪水被害の軽減を図っていた。

しかし、沿川の地域住民からは、より確実な治水施設として堤防の整備を求める声があった。これを受け、藩政期末から明治初年頃にかけて、岩津下流の川島町や石井町などの一部の地区で、現在の吉野川堤防の原形になるような連続堤が築かれた。

さらに、明治40年に着手した第一期改修工事によって、吉野川における本格的な堤防整備が始まり、昭和2年に岩津下流部の堤防が概成した。一方、岩津上流部では、昭和40年の直轄管理区間への編入を契機に堤防の整備が始まり、現在（平成17年3月時点）の整備率は、堤防を必要とする区間の約64%（岩津上流のみを対象とした場合）に至っている。

堤防整備の進捗と共に、竹林の意義や役割が変わりつつある。

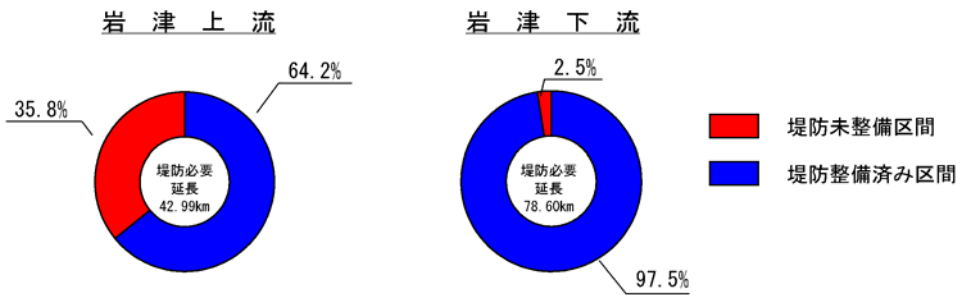


図 1.2.1 堤防を必要とする区間*の堤防整備状況（平成17年3月時点）

*直轄管理区間の総延長（左右岸）から山付け等の堤防を必要としない区間の延長を除いたもの

2. 流量調節

吉野川では、昭和50年～51年にかけて早明浦ダム、池田ダムおよび新宮ダムの3ダムが供用された。これにより、昭和50年代初頭から、最小流量および濁水流量が以前に比べ大きい流量で安定している。

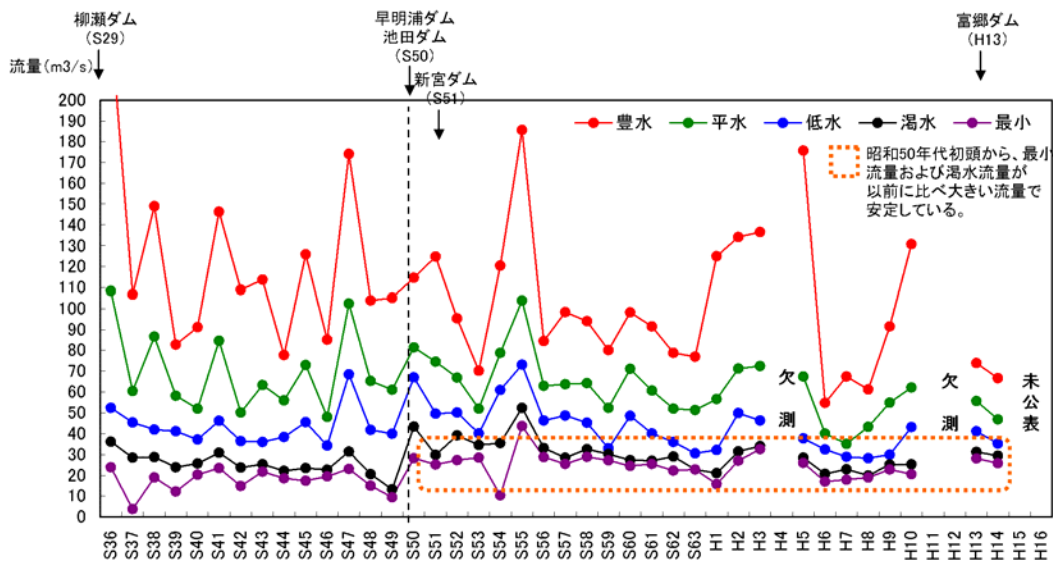


図 1.2.2 流量調節による流況変化(岩津地点)²⁾

注1) 空白の年度は、年間の日流量値に欠測があったため欠測扱い

注2) 平成15年以降の「流量年表」は、現在発刊されていない。

3 . 砂利採取の状況

吉野川では、戦後のわが国の経済成長とともに、岩津下流部を中心に砂利採取が頻繁に行われるようになった。特に、昭和 35 年頃からの阪神地域における骨材の需要は目覚ましく、それに伴って吉野川の砂利採取量も飛躍的に増大し、ピーク時の昭和 41 年の採取量は年間約 650 万 m^3 以上に達した。

しかし、昭和 41 年 4 月 1 日、河川砂利対策に対する国土交通省（当時、建設省）の基本的方針を定めた河川砂利基本対策要綱を策定し、年度別に漸減方式を取り、砂利採取業者に対して協同組合の設立を指導するなど、砂利採取に対する規制・指導が始まった。³⁾

これを受け、近年、砂利採取量は大幅に減少している。

なお、昭和 40 年～平成 11 年の 34 年間ににおける砂利採取総量の約 6 割は、昭和 50 年までの 10 年間に集中して採取されている。

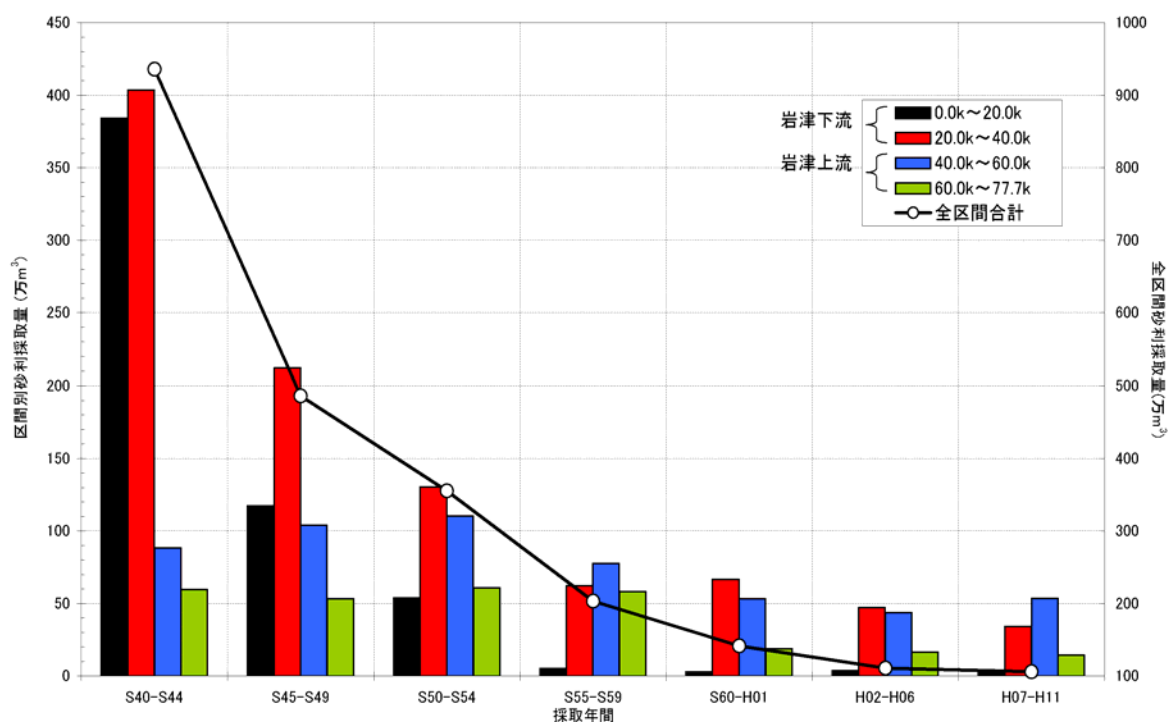


図 1.2.3 砂利採取の状況(砂利採取の許可量)

4 . 河床高と横断形状の経年変化

低水路の平均河床高は、昭和 50 年頃まで低下傾向を示していたが、昭和 50 年頃を境に比較的安定した状態にある。

一方、砂州を含む低水路の横断形状については、高瀬橋（17.8k）および三三大橋上流（69.0k）付近など一部の区間において、最深河床高の低下とともに、水際の直立化や砂州高の上昇が進行している。

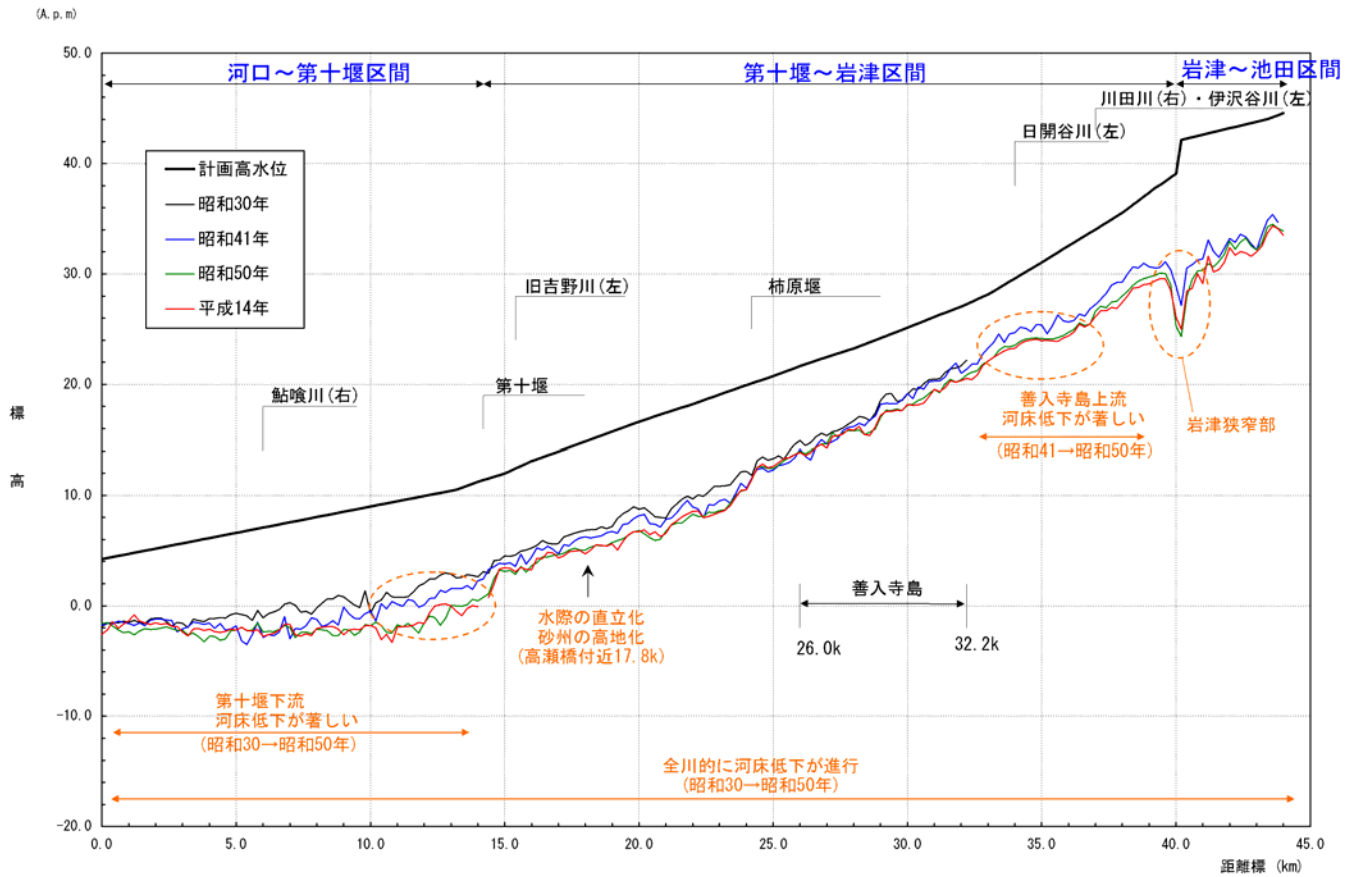


図 1.2.4(1) 平均河床高縦断図 (岩津下流区間)

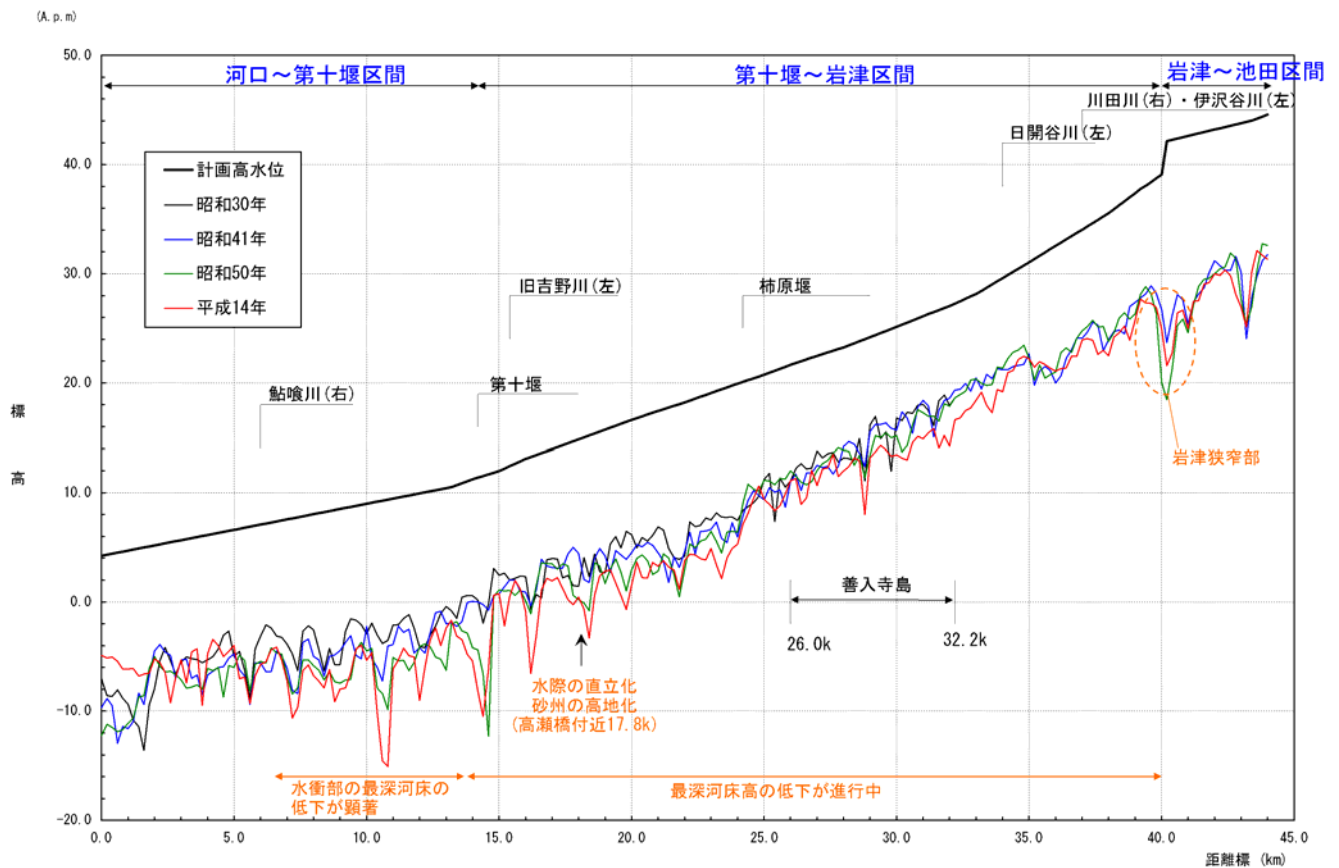


図 1.2.4(2) 最深河床高縦断図 (岩津下流区間)

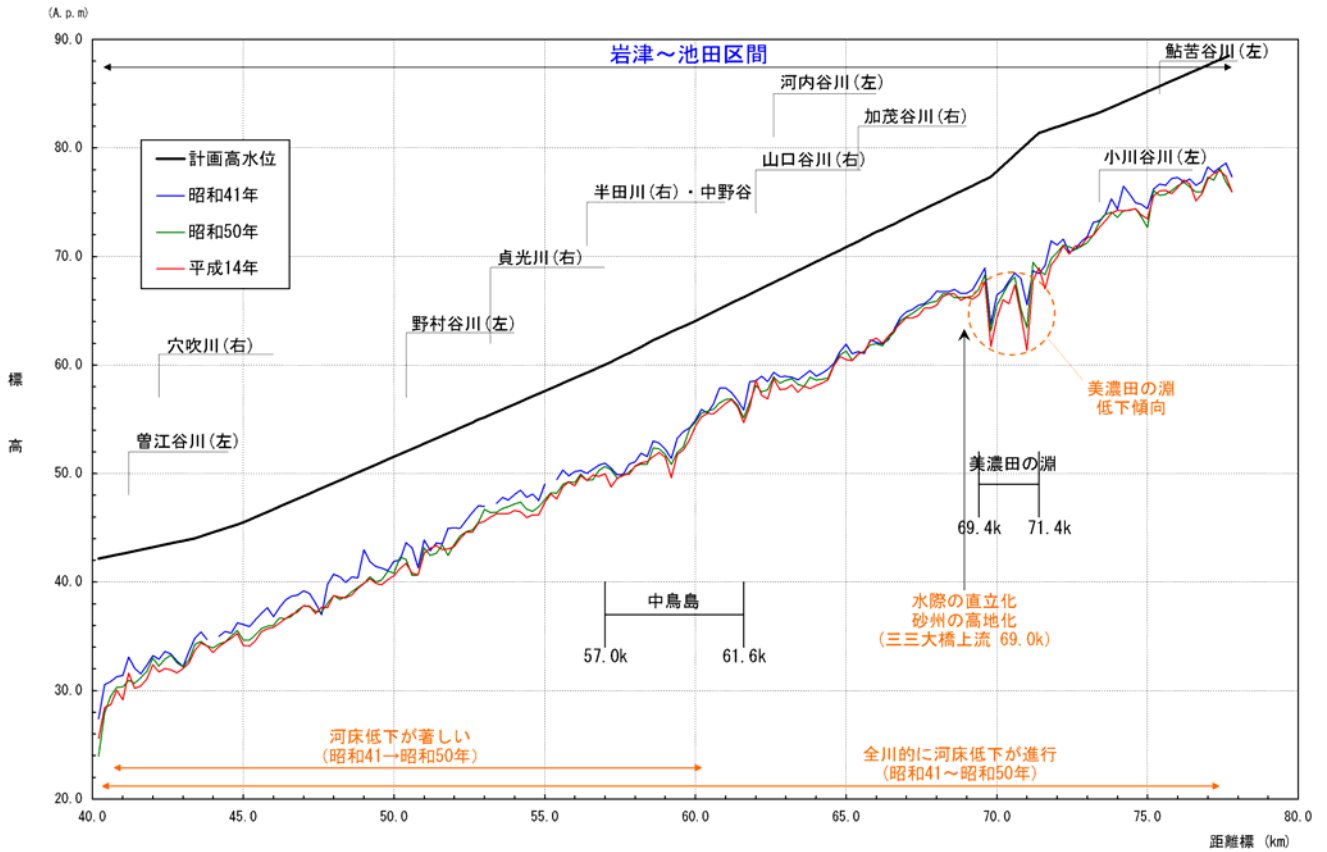


図 1.2.5(1) 平均河床高縦断図 (岩津上流区間)

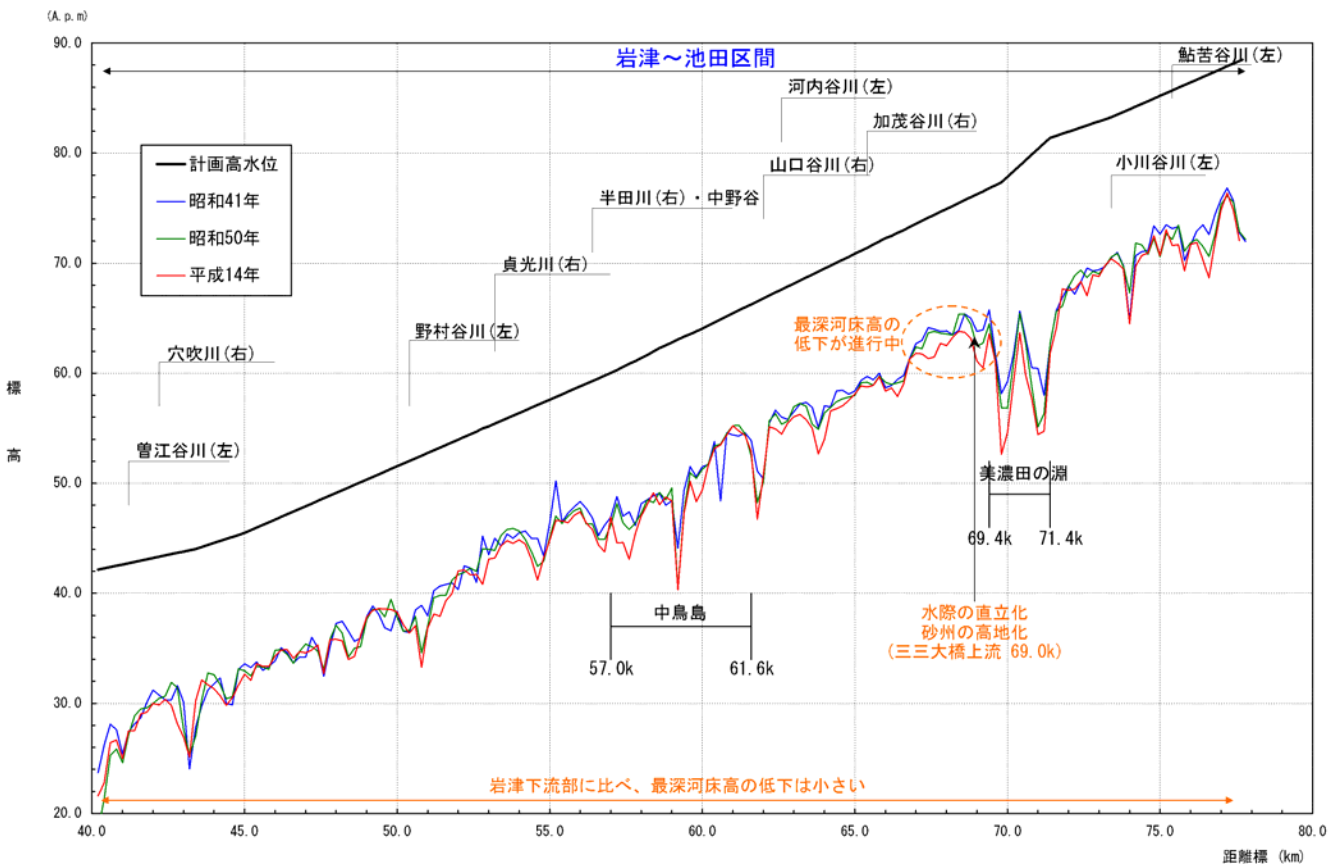


図 1.2.5(2) 最深河床高縦断図 (岩津上流区間)

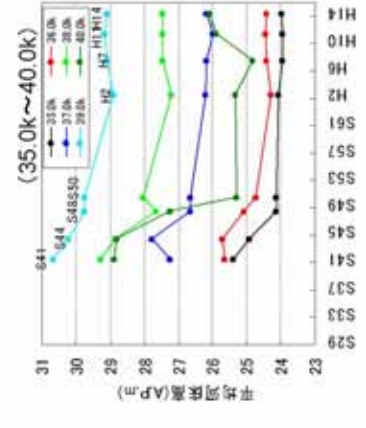
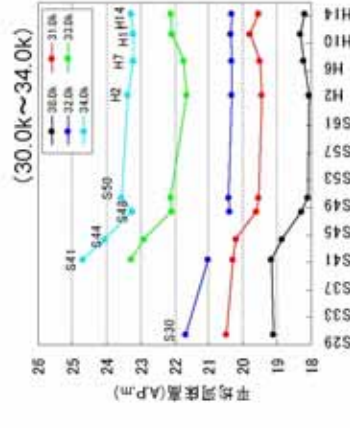
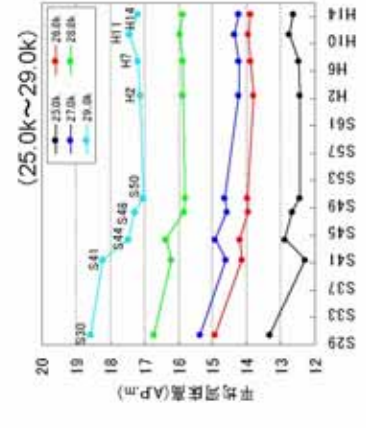
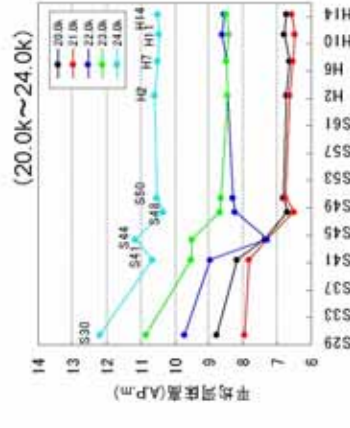
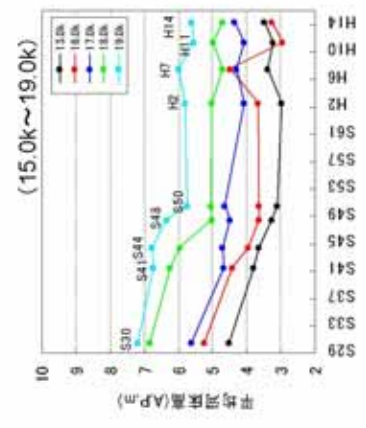
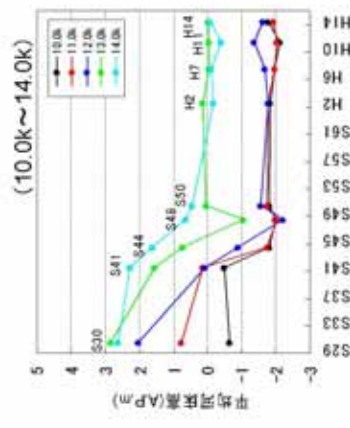
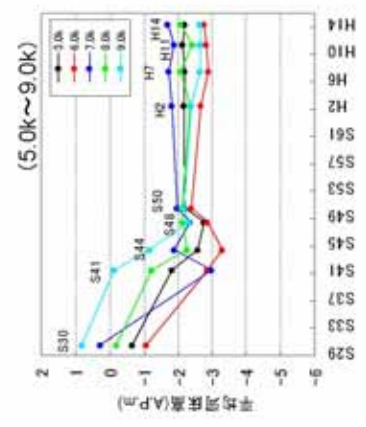
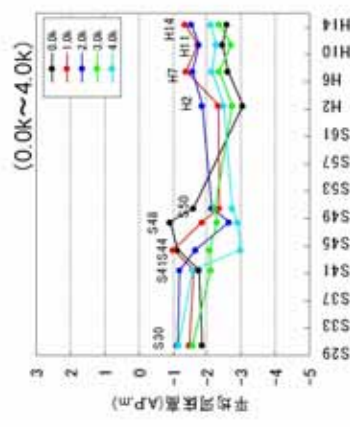
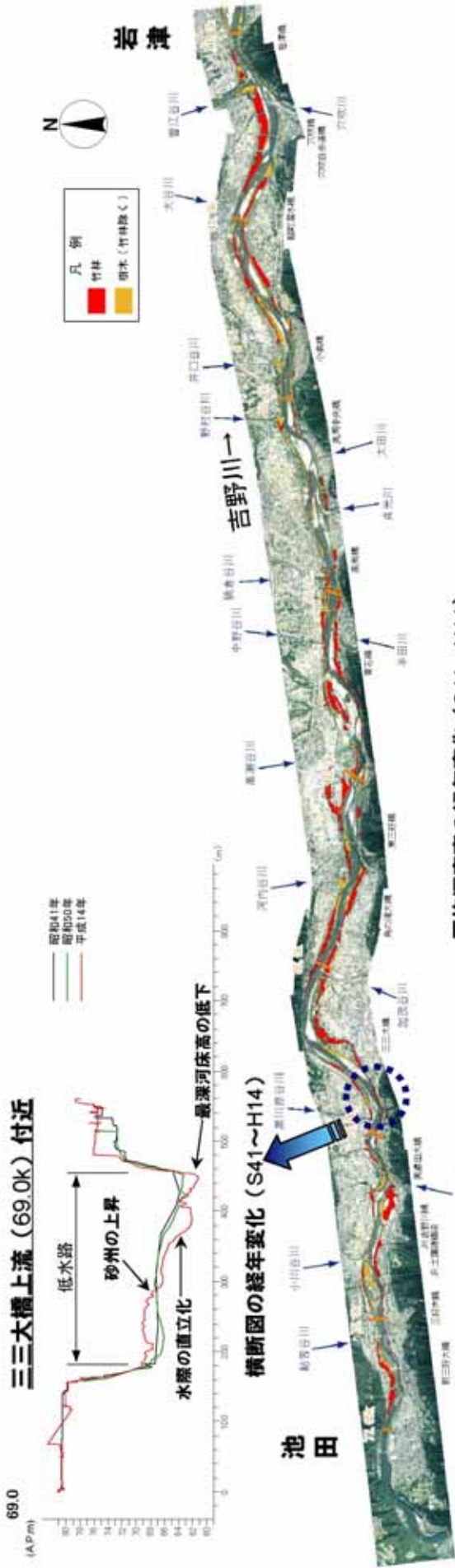


図 1.2.6(1) 河床高と横断形状の経年変化 (岩津下流)



平均河床高の経年変化 (S41~H14)

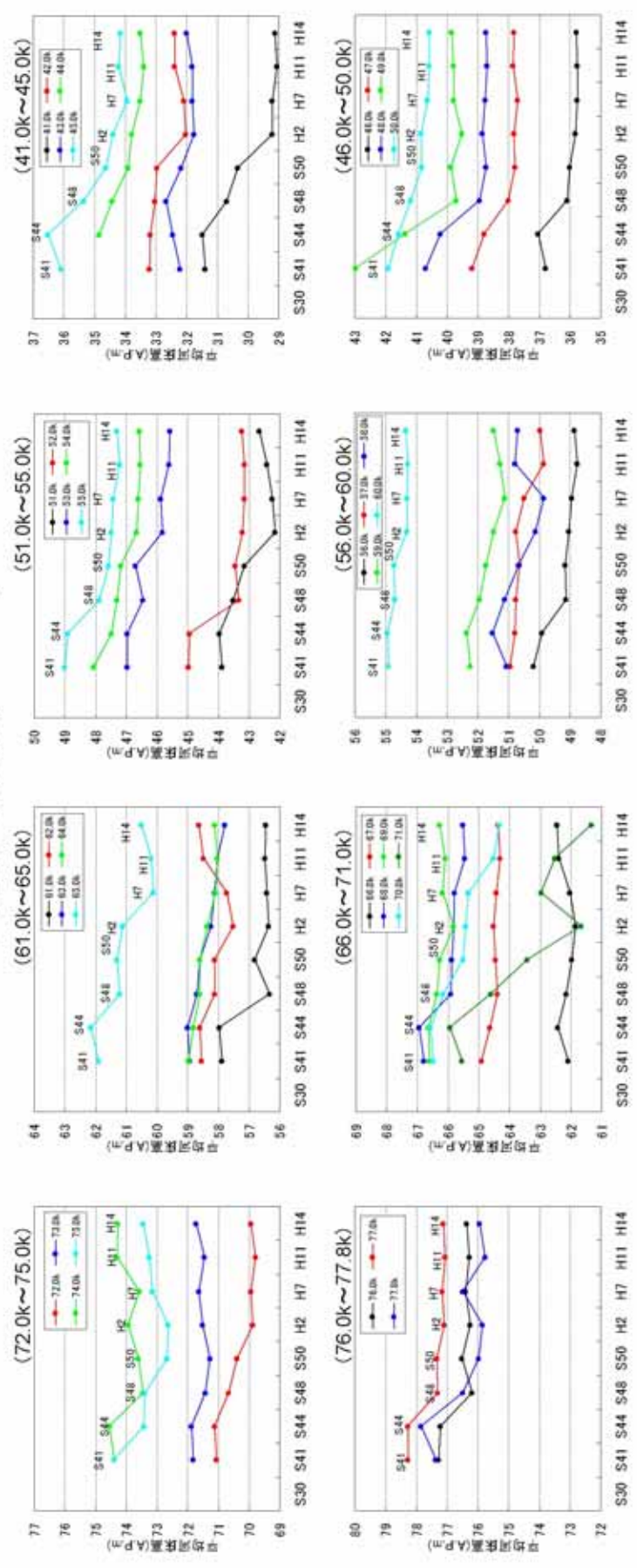


図 1.2.6(2) 河床高と横断形状の経年変化 (岩津上流)

5. 流路（みお筋）の経年変化

みお筋の平面線形は、経年的な比較から全川の的に安定している。

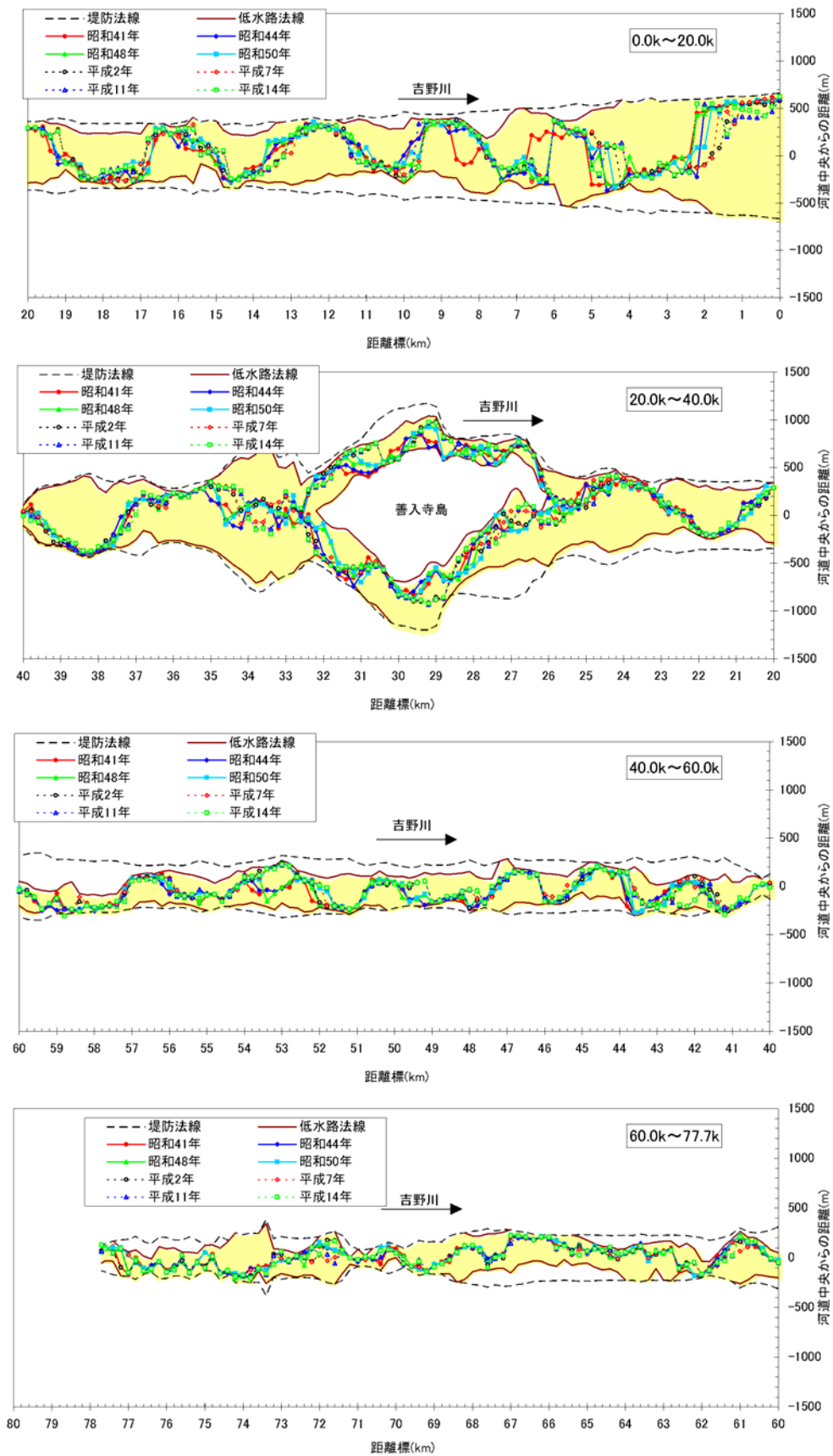


図 1.2.7 流路（みお筋）の経年変化

注) みお筋は、各年度の横断測量から最深河床高の位置をプロットしたものの

第3節 吉野川の河道内樹木

1. 河道内樹木の現状

吉野川に繁茂する河道内樹林は、生育場所から概ねヤナギ林、先駆性木本群落、河畔林、竹林等に分けられる*。このうち、竹林の面積が全体の約50%近くを占めており、次いでヤナギ林の約35%となっている。

横断方向の植生分布と水位の関係では、平均年最大流量相当水位より上（年間でほとんど冠水しない中水敷や高水敷）に竹林（ハチク - マダケ林）および河畔林（エノキ群落等）が成立し、平均年最大流量相当水位～豊水流量相当水位（年間のほぼ1/4以下の冠水頻度）には、ヤナギ林（アカメヤナギ高木群落等）および先駆性木本群落（ノイバラ群落等）が成立する。

また、アカメヤナギ群落のように、低木（幼木）の頃には比較的冠水頻度が高い水際に成立しているが、成長とともに立地を高める樹木も存在する。

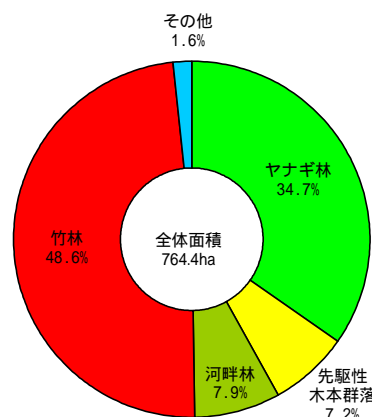


図 1.3.1 吉野川の樹林面積内訳*
(河口～池田, 平成12年時点)

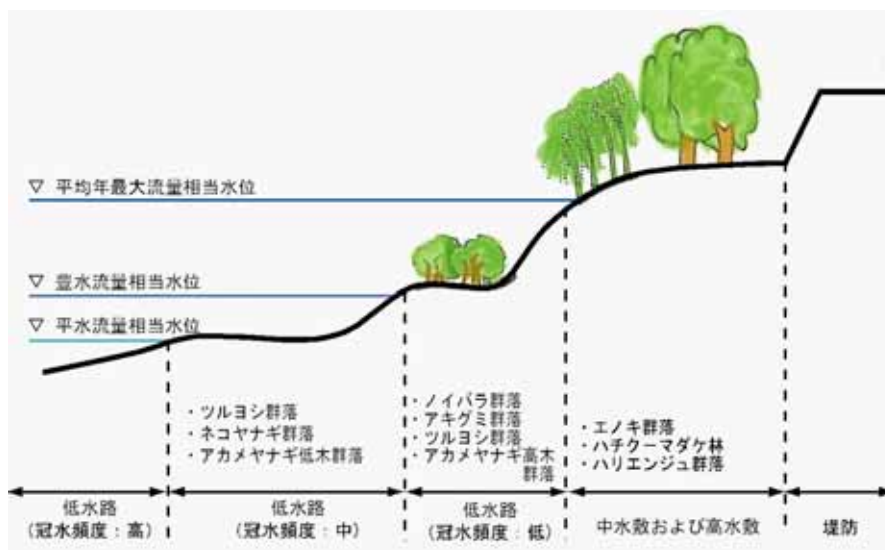


図 1.3.2 植生分布と水位の関係

一方、河道内樹林の縦断的分布は、岩津上下流で傾向が異なっており、岩津下流ではヤナギ林、岩津上流では竹林が広く分布している。

* ヤナギ林 : アカメヤナギ低木群落、アカメヤナギ高木群落、ネコヤナギ群落など
 先駆性木本群落 : ノイバラ群落、アキグミ群落、アカメガシワ-ヌルデ群落など
 河畔林 : エノキ群落、アキニレ群落、アラカシ群落、ナナミノキ群落など
 竹林 : ハチク-マダケ林など
 その他 : ハリエンジュ群落、ネザサ群落

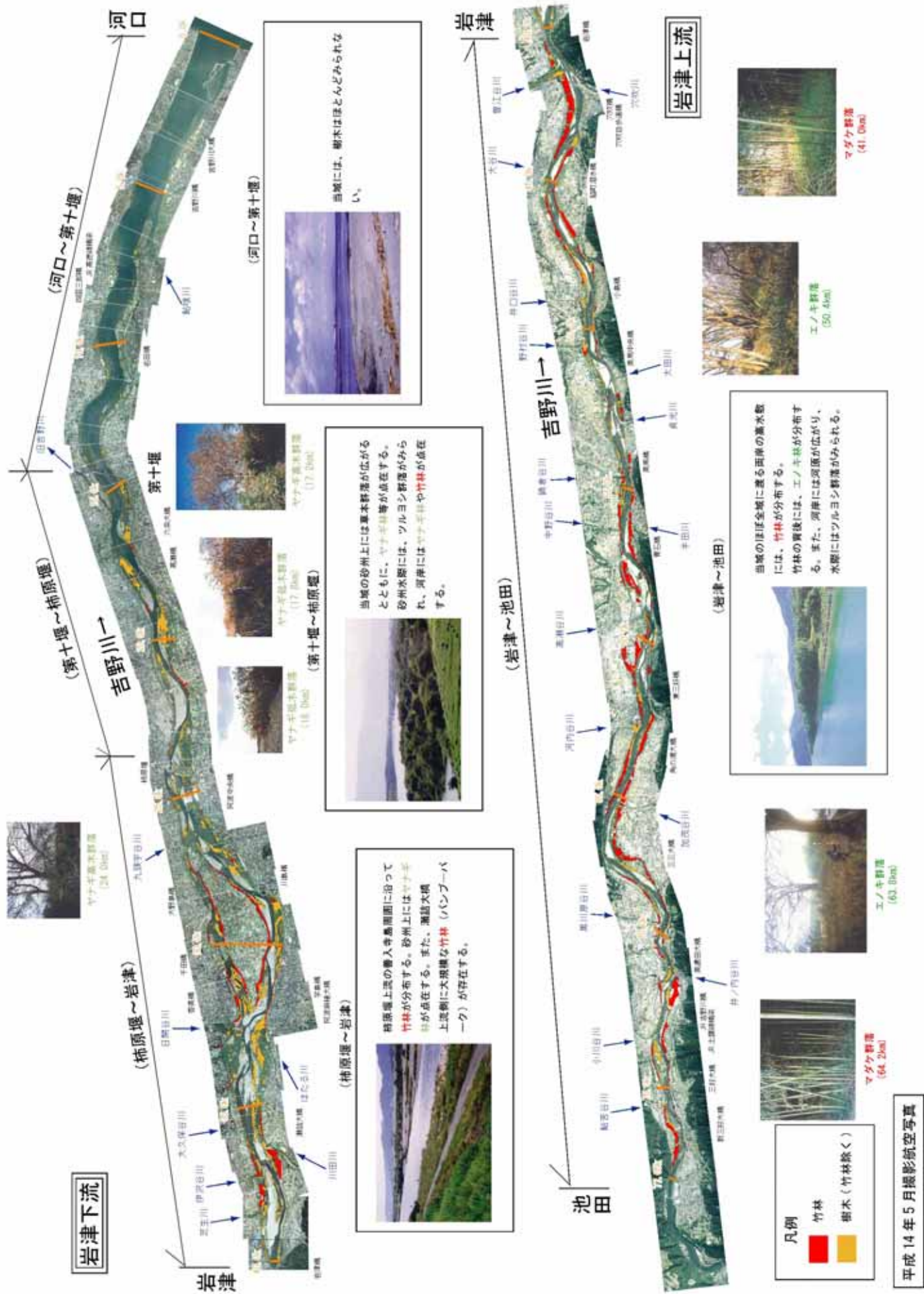


図 1.3.3 河道内樹木の縦断分布の概要

2. 分布の変遷

吉野川におけるヤナギ類の面積は、昭和50年～平成2年にかけて全川的に拡大傾向がみられる。特に、岩津下流の拡大傾向が顕著である。

一方、竹林の面積は、ヤナギ類に比べて大きな変化はないものの、岩津上流において拡大の傾向を示している。

なお、昭和39年から昭和50年にかけて、岩津上流の一部の区間において、竹林面積の減少がみられるが、これは、同時期に行われた築堤工事による竹林伐採の影響、ならびに、築堤によって分離された堤内側の竹林が面積計測の定義上、除外された影響によるものと推測される。

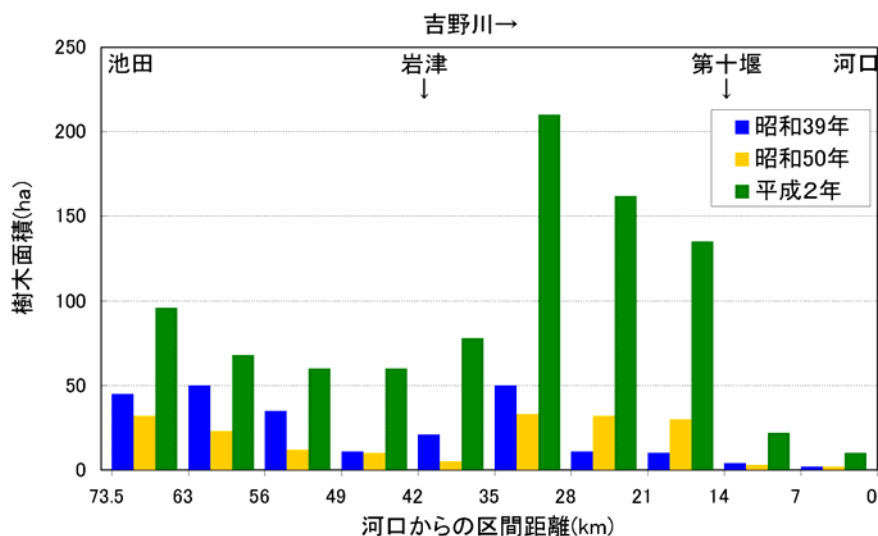


図 1.3.4 河道内における樹木（ヤナギ類）面積の縦断分布と経年変化

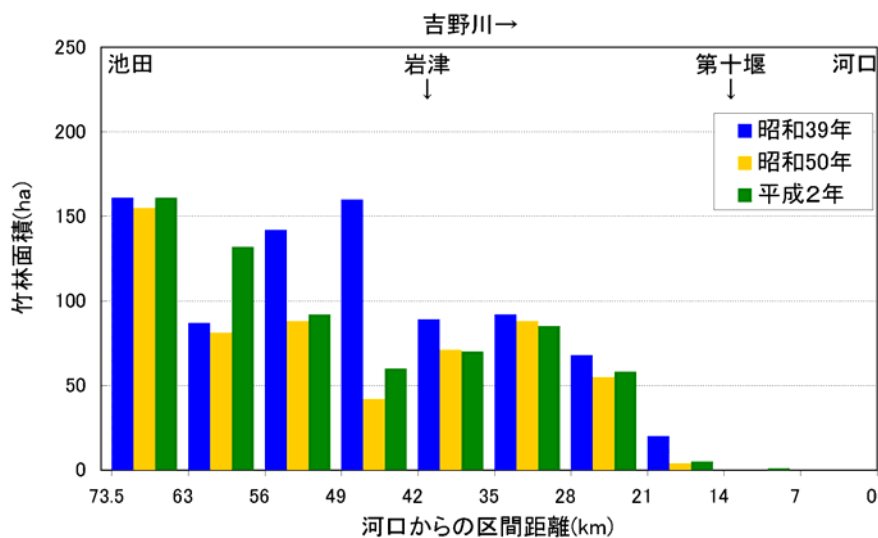


図 1.3.5 河道内における竹林面積の縦断分布と経年変化

上図は、⁴⁾の文献に記載されている図をもとに、図の反転（吉野川の流下方向に合うよう河口を右側にした）などの編集を行ったもの。

岩津下流

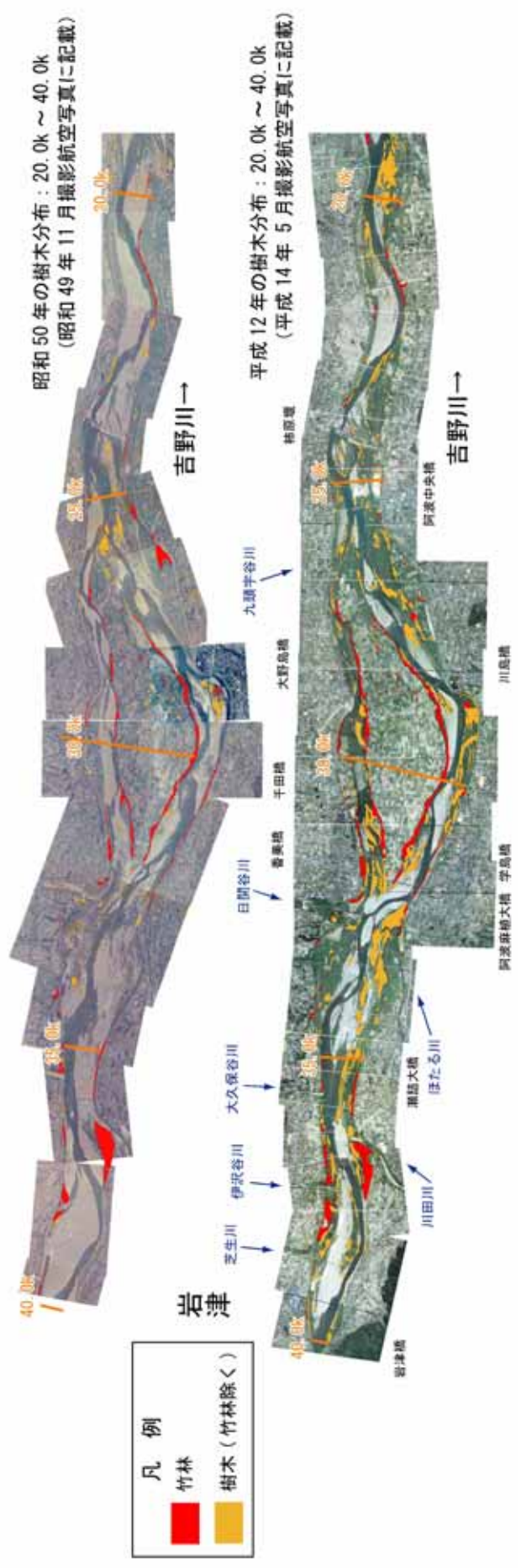
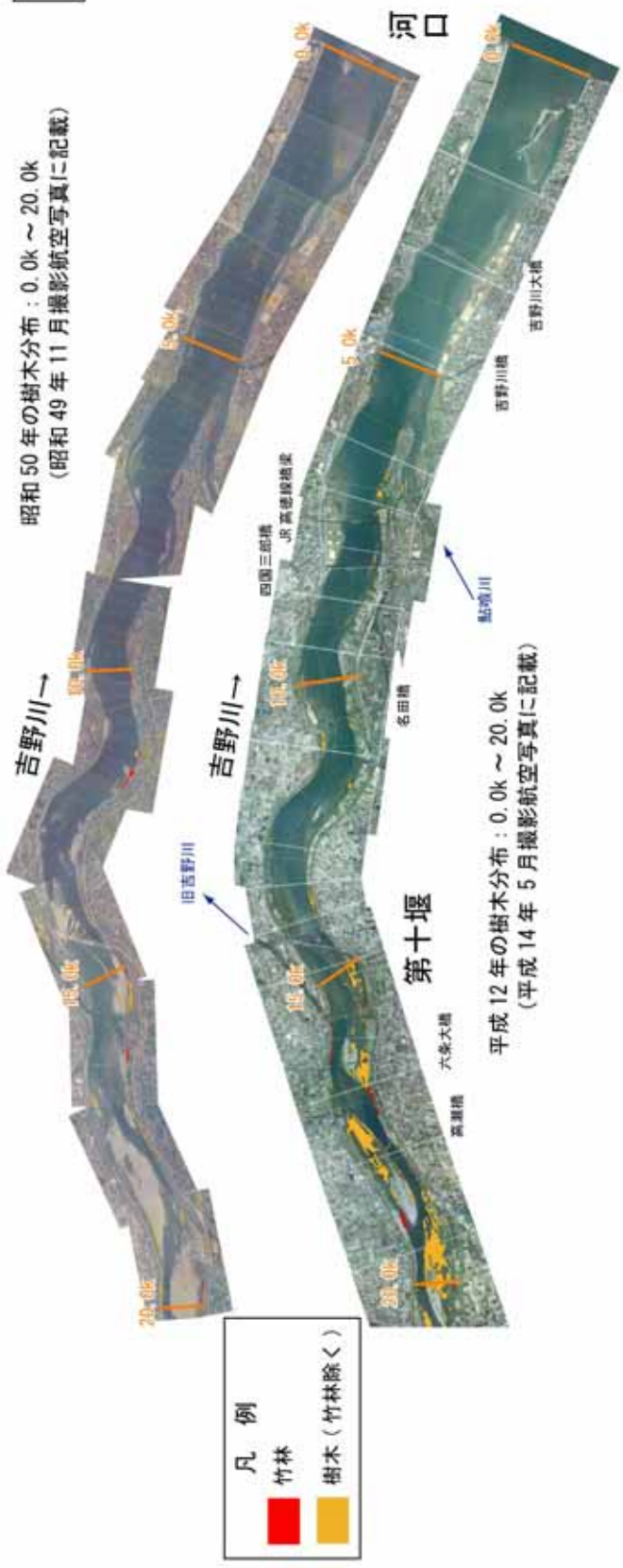


図 1.3.6 河道内樹木の平面分布の変遷（昭和50年と平成12年比較）：河口（0.0k）～岩津（40.0k）

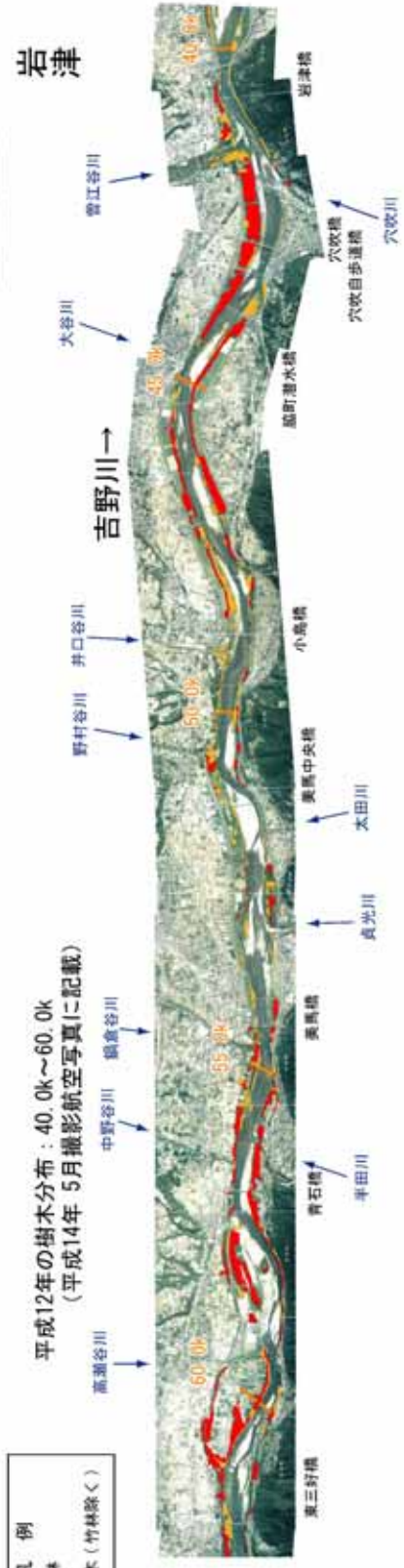
岩津上流

昭和50年の樹木分布：40.0k~60.0k
(昭和48年12月撮影航空写真に記載)

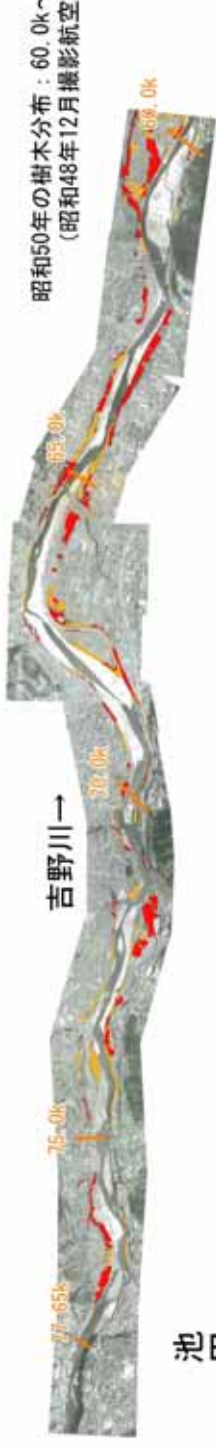


凡例
■ 竹林
■ 樹木 (竹林除く)

平成12年の樹木分布：40.0k~60.0k
(平成14年5月撮影航空写真に記載)



昭和50年の樹木分布：60.0k~77.7k
(昭和48年12月撮影航空写真に記載)



凡例
■ 竹林
■ 樹木 (竹林除く)

平成12年の樹木分布：60.0k~77.7k
(平成14年5月撮影航空写真に記載)

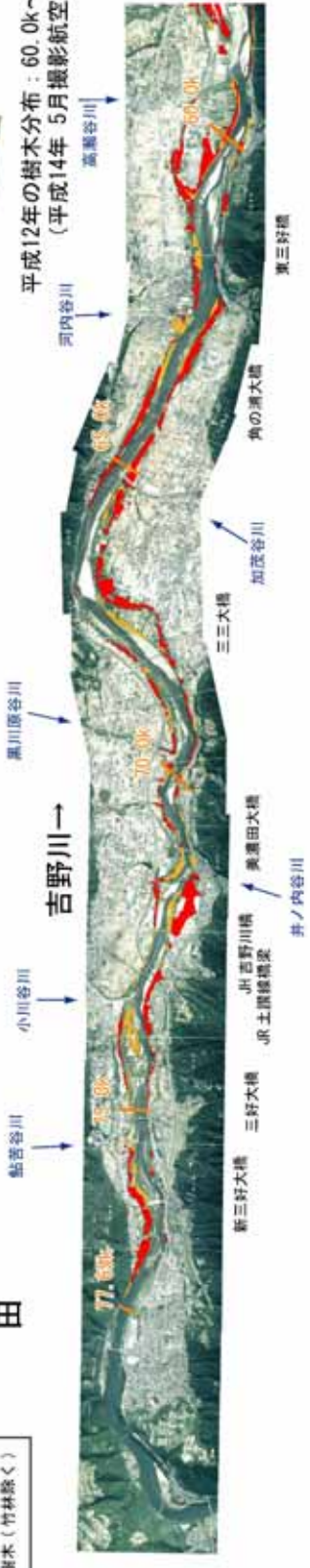


図 1.3.7 河道内樹木の平面分布の変遷 (昭和50年と平成12年比較) : 岩津 (40.0k) ~ 池田 (77.7k)

3 . 水害防備林としての竹林

吉野川の竹林は、水害防備林としての機能があることから、藩政時代には藩が大切に所有し維持管理され、明治以降も竹林の造成が進められた。水害防備林の効果としては、次のようなものがある。

- 洪水氾濫時の流速低減効果（堤内地への氾濫水の勢い低減）
- 岩や大粒径砂れきの堤内地への進入防止（流下物による被害軽減）
- 洪水で流下してきた沃土の捕捉による肥沃土堆積効果（竹林の生育、農地の肥沃効果）

現在のように堤防が整備される以前は、沿川の竹林（水害防備林）が洪水時における氾濫流の勢いを削ぎ、被害軽減の役割を果たしていた。

しかし、堤防整備が進められている現在、竹林の意義と役割は変わりつつある。

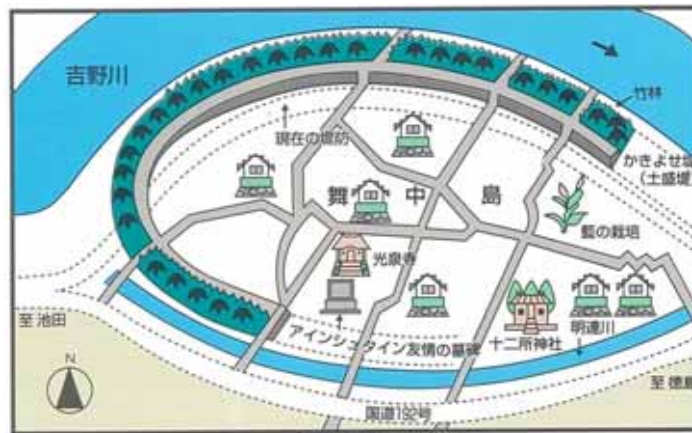


図 1.3.8 昭和 30 年頃の様子（竹林が水害防備林として機能）¹⁾

（平成 14 年 5 月撮影）

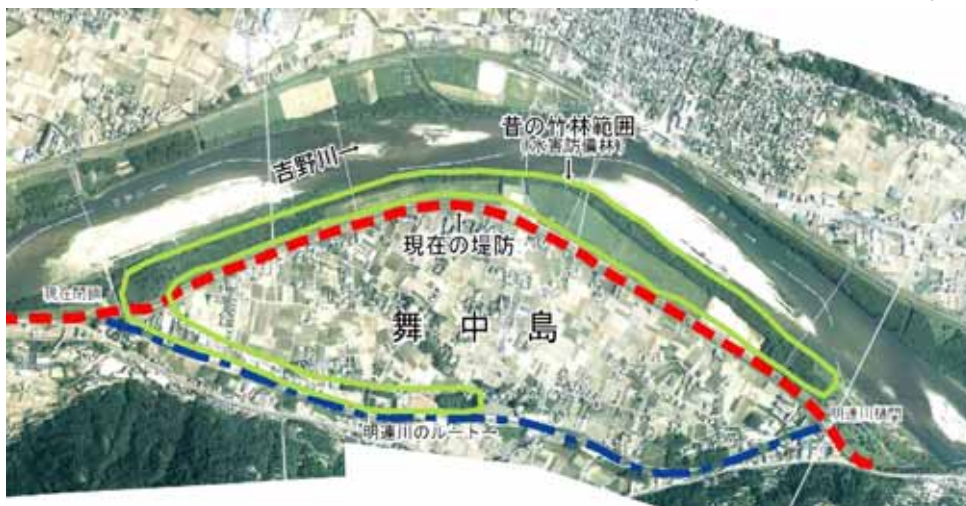


図 1.3.9 現在の様子（堤防整備により水害防備林としての役割喪失）

4. 竹の利活用

水害防備林として植樹された吉野川の竹は、戦前まで、物干し竿、釣り竿、和傘などの地場産業を支える資材として活用されてきた。このため、良質な竹の確保を目的に、竹林の間伐などの維持管理が行われていた。

しかし、戦後の社会情勢や生活様式の変化に伴う地場産業の衰退によって、竹の需要が低下するとともに、地域の人々の竹林に対する意識が希薄化し、現在では放置された竹林が増えている。

一方、吉野川の代表的な風景でもある川沿いの竹林を、まちづくりや公園などに利活用する様々な取り組みが各地で芽生えつつある。

1) 竹材産業の衰退

【美馬郡美馬町の例】

美馬郡美馬町の東部では、古くから吉野川河岸の竹と吉野川南岸山地の紙を原料にした和傘作りが盛んであり、「阿波番傘」として全国に知られていた。昭和8年～9年頃最盛期には、年間100万本を超える生産量を誇り、岐阜の「美濃傘」につづいて全国第2位の生産地でもあった。

しかし、生活様式の変化に伴い、しだいに洋傘にとってかわられ、全盛期に150軒あった業者は現在では2軒に激減した。⁵⁾

2) 竹を利用した取り組み

【美馬町まちづくり委員会「美馬未来塾」】

「美馬未来塾」で進められている吉野川の竹の利活用計画は、次のとおりである。

県立美馬野外交流の郷「四国三郎の郷」周辺の竹林を間伐し、竹割り、炭焼き、油抜きなどの作業をして製品化する。製品は、町民や学校へ配布し、または、名産化による起業の促進、地域や老人の活力を活かした地域活性化を図るため、販売する。

また、間伐は、散策や自然観察ができ、「人が親しめる川と竹林」を目指して行う。現在、地域と行政が連携し、100㎡当たり80本から100本程度の竹を残して間引き（間伐）する計画が進められている。

さらに、美馬町にふさわしい竹の活用方法、製品づくりの技術、組織等を研究し、町の活性化を目指す。



「四国三郎の郷」(ふれあい広場内)で行われた間伐

間伐後の竹林内は、太陽光がよく当たり、視野が広がる

【水辺の楽校「山川バンブーパーク」】

～竹と遊び、自然を学ぶ、憩いの楽校～

地域内外の人々が河川に親しむ憩いの場として、吉野川沿いの自然や竹林を利用した公園整備（山川バンブーパーク）が行われている。

山川バンブーパークでは、吉野川の川田川合流点付近(37.0k 付近)の広大な竹林に、芝生の多目的広場、イベントステージ、竹製フィールドアスレチック、トンボ池、そり用スロープ、竹林内を散策できる遊歩道（竹と石張）などが整備されている。

また、隣接する堤防や水際には、水生生物や吉野川の自然に触れることができる。



竹林内に設けられた遊歩道



山川バンブーパークの全景

5 . 河川環境と動植物の関わり

吉野川の河川環境には、樹林地や草地などの陸域環境と淡水域や汽水域などの水域環境がある。

これらの河川環境は、多様な動植物の生息・繁殖・移動の場となっており、また、礫河原（裸地の河原）を繁殖場所とするコアジサシや陸域化した高茎草本を営巣地とするカヤネズミなど、特定の河川環境に依存している種の存在も確認できる。



図 1.3.10 特定の河川環境に依存する動物

6 . 洪水後の状況

大規模な洪水が発生した場合、河岸付近や低水路内の河道内樹木は、流水の力によって倒伏または流失するおそれがある。

平成 16 年の台風 16 号や台風 23 号では、砂州上や河岸付近の大部分のヤナギ類が倒伏または流出し、胸高直径が 10cm 程度あるマダケなどにおいても、河岸付近で一部倒伏していることが確認された。



低木類の倒伏状況
(36.0k 瀬詰大橋下流)



ヤナギ類（アカメヤナギ群落）の倒伏状況
(42.8k 穴吹橋下流)



竹林（マダケ群落）の倒伏状況
(42.8k 穴吹橋下流)



竹林（マダケ群落）の倒伏状況
(63.6k 角の浦大橋上流)

写真 1.3.1 平成 16 年台風 23 号後の倒伏状況（平成 16 年 12 月 6 日撮影）

第2章 吉野川の望ましい姿(目的)

- ・ 治水上 「安全で、安心できる川」
- ・ 環境上 「河川本来の自然環境を有する川」
- ・ 風土上 「風土を活かした美しく誇りが持てる川」

第3章 河道内樹木のプラス面とマイナス面

- 「治水」「環境」「風土」の観点より
- ・ 望ましい姿に対してプラス面の要素 保全・促進対象
 - ・ 望ましい姿に対してマイナス面の要素 排除・改善対象

第4章 当面、取り組むべき内容(目標)

- 1) 対象期間 概ね20~30年
- 2) 対象区間 吉野川直轄管理区間内
- 3) 樹木管理の内容
時間、空間、費用、社会的影響などを考慮し、現実的に取り組むことができる課題を設定
 - ・ ヤナギ類：生態的機能等の保全・促進、砂州の樹林化等の排除・改善
 - ・ 竹林：水制機能等の保全・促進、放置竹林の増加の排除・改善

第5章 樹木管理の基本的な方針

(1) 管理目標の設定

- ・ 吉野川の望ましい姿に向け、当面、取り組む内容を設定

(2) 現状評価

- ・ 「治水」「環境」「風土」の観点から、管理目標に対する河道内樹木の現状を評価

治水の観点による評価

治水上、達成すべき事項に対する現状評価

環境の観点による評価

環境上、達成すべき事項に対する現状評価

風土の観点による評価

風土上、達成すべき事項に対する現状評価

(3) 管理手法の決定プロセス

コンフリクトを調整するための手法の検討

- ・ 全てがプラス評価 「保全・促進」する手法の検討
- ・ 全てがマイナス評価 「排除・改善」する手法の検討
- ・ コンフリクトが存在(プラス評価とマイナス評価が混在) ミチゲーション手法の検討

検討した手法の効果予測

- ・ 検討した手法の効果を予測し、管理目標に対する達成度を評価

管理手法の決定

- ・ 管理手法は、管理目標に向けた評価の向上が見込まれるものを基本

(4) 管理の実施

- ・ 管理の実施においても、生物の生息・生育環境の保全に配慮

(5) モニタリング調査

- ・ 現時点では解明できていない課題への対応のため(順応的な管理の実施)

順応的管理

評価が低下する場合

(吉野川河道内樹木の管理に関する基本的な方針の全体フロー)

第2章 吉野川の望ましい姿（目的）

吉野川の樹木管理を検討するにあたり、「治水」、「環境」、「風土」の観点から吉野川の望ましい姿を設定する。

環境上の望ましい姿は、流域の人為的な改変度合いが加速し始める直前の昭和 30 年代前半のものを想定する。

- ・ 治水上 : 安全で、安心できる川
- ・ 環境上 : 河川本来の自然環境を有する川
- ・ 風土上 : 風土を活かした美しく誇りが持てる川

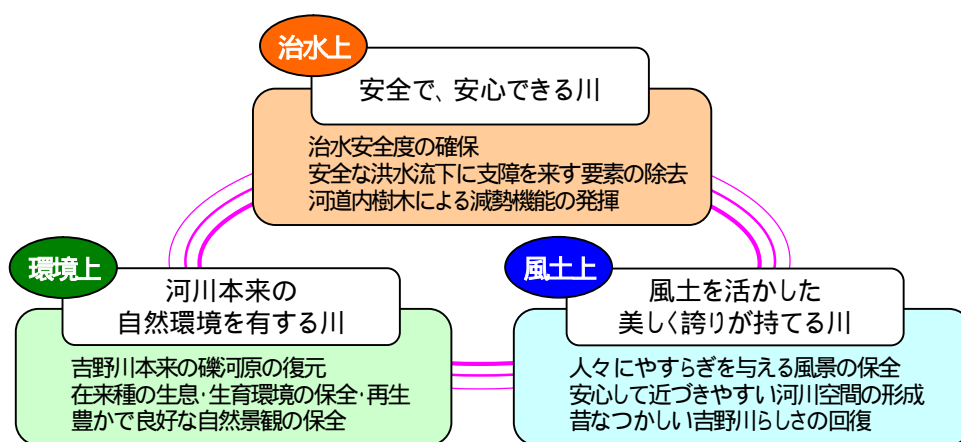


図 2.1 吉野川の望ましい姿（治水，環境，風土の観点より）

1．治水上の観点

治水上の観点による吉野川の望ましい姿を、「安全で、安心できる川」とする。

これは、河道内樹木が有する水制機能（洪水の流勢の緩和など）を最大限に発揮しつつ、その繁茂拡大によってもたらされる治水安全度の低下（洪水流の安全な流下に必要な河積の減少や河川管理施設の正常な機能の喪失など）を防止するものである。

2．環境上の観点

環境上の観点による吉野川の望ましい姿を、「河川本来の自然環境を有する川」とする。

これは、河道内樹木が有する生態系の保全や良好な自然景観の機能などの環境機能に配慮しつつ、近年失われつつある吉野川本来の自然環境（礫河原やエコトーンなど）の復元を目指すものである。

3．風土上の観点

風土上の観点による吉野川の望ましい姿を、「風土を活かした美しく誇りが持てる川」とする。

これは、河道内樹木が有する生態系の保全や良好な自然景観の機能などの環境機能、人々にやすらぎを与えるなどの修景機能などに配慮しつつ、近年失われつつある吉野川らしさの回復を目指すものである。

第3章 河道内樹木のプラス面とマイナス面

吉野川の望ましい姿に対して、河道内樹木が有するプラス面とマイナス面の要素は、以下のとおりである。

表 3.1 河道内樹木のプラス面とマイナス面の要素

(ヤナギ類)		
観 点	プラス面	マイナス面
治 水	<ul style="list-style-type: none"> ・ 流勢を抑え、河岸などを保護する ・ 水衝部を固定し、河道管理をしやすくする 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 根系が河川管理施設などの正常な機能を喪失させる ・ 河床の深掘れを助長し、護岸や堤防の安全性を損なわせる ・ 面積拡大によって、洪水の安全な流下に必要な河積を減少させる ・ 流出したヤナギ類が他に害を及ぼす
環 境	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多様な動植物の生息、生育場所になる ・ 貴重種のリフュージア(逃げ場所)になる ・ 鳥類などのねぐらになる ・ 河川空間における自然景観の一部を構成する 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 面積拡大によって、河川特有の自然環境である礫河原を減少させる ・ 砂州高の上昇や水際の直立化を誘発し、河川特有の自然環境であるエコトーンを減少させ、生態系に変化を与える ・ 生物の多様性を低下させる外来植物種の侵入を助長する
風 土		<ul style="list-style-type: none"> ・ 吉野川らしい風景である礫河原を減少させる ・ 危険な地形(直立化した水際など)の形成を誘発し、人を近づきにくくする
(竹林)		
観 点	プラス面	マイナス面
治 水	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無堤部では、水害防備林としての機能を有する ・ 流勢を抑え、堤防などを保護する 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 根系が河川管理施設などの正常な機能を喪失させる ・ 面積拡大や高密度化によって、洪水の安全な流下に必要な河積を減少させる
環 境	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貴重種のリフュージア(逃げ場所)になる ・ 鳥類などのねぐらになる ・ 河川空間における自然景観の一部を構成する 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 荒れた竹林がゴミの不法投棄などを助長し、河川環境を悪化させる ・ 河川環境を単調化し、生態系に変化を与える
風 土	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人々にやすらぎを与える ・ 吉野川の原因風景として親しまれる ・ 地域の文化や歴史と深い関わりを持つ ・ 地域おこしや環境教育の材料としての価値がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放置などによって、自然景観が悪化し、人を近づきにくくする(人との関わりを疎遠にする) ・ 社会情勢や生活様式の変化によって、人々の竹林への意識が希薄化する

注) 上表は、「吉野川河道内樹木管理手法検討委員会」での意見をもとに整理したもの

第1節 治水上

吉野川の河道内樹木が有する治水上の主なプラス面とマイナス面は、以下のとおりである。

1. プラス面

1) 水制機能（減勢効果）

河道内樹木は、水衝を緩和するなど堤防や河岸を保護する水制機能を有している。このことは、藩政時代、吉野川沿川に水害防備林として竹林が造成された歴史的事実からもわかる。

堤防保護（湾曲部）

湾曲部の外岸側では、堤防に向かう流れが生じ、堤防沿いの流速が大きくなる場合がある。このような区域の河道内樹木は流勢を緩和し、堤防を保護する働きがある。

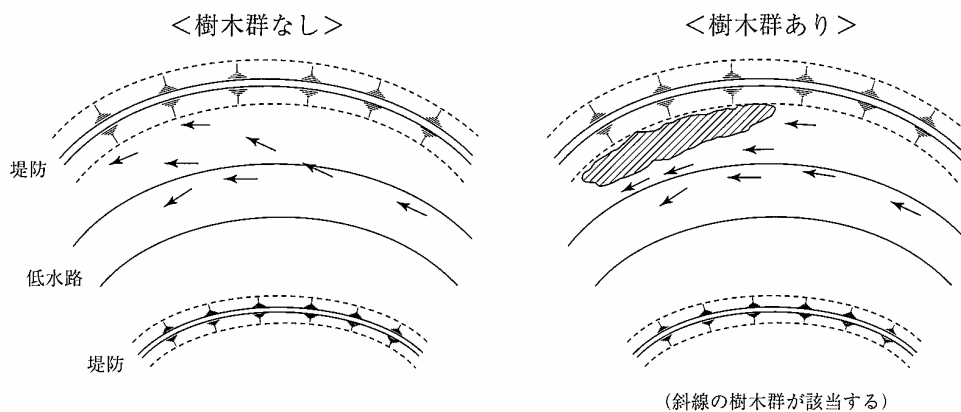


図 3.1.1 河道内樹木による堤防保護（湾曲部）⁶⁾

堤防保護（支川合流部）

支川合流部においては、河道線形や出水時差により、主流が堤防に向かうような流れが形成されることがある。河道内樹木はこの水衝作用を弱め、堤防を保護する働きがある。

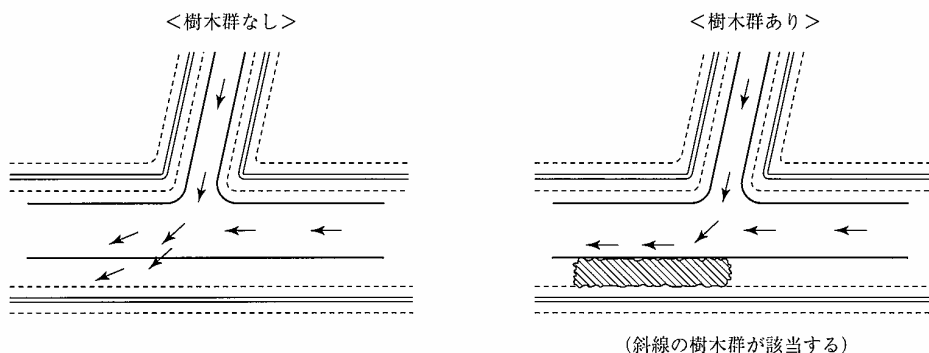


図 3.1.2 河道内樹木による堤防保護（支川合流部）⁶⁾

低水路河岸の保護

低水路と堤防の線形に著しい位相差がある区間では、低水路の流速の大きな流れが高水敷に乗り上がり、その箇所で河岸侵食を生じることがある。このような区間の河道内樹木は、乗り上がり流の発生を抑え、侵食を防止する働きがある。

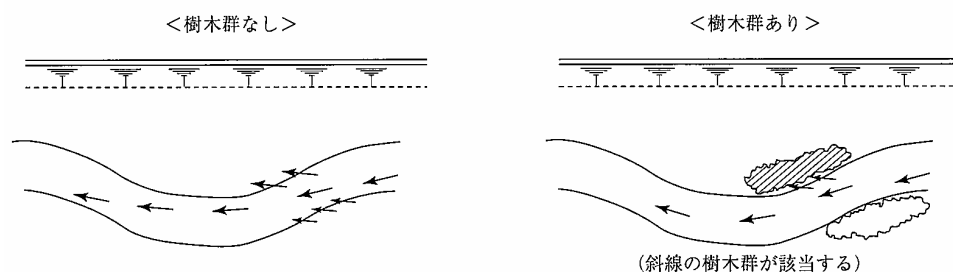


図 3.1.3 河道内樹木による低水路河岸の保護（湾曲部）⁶⁾

2) 河道管理をしやすくする

河岸沿いなどに繁茂した河道内樹木（ヤナギ類）は、水衝部を固定する場合がある。水衝部が固定されると、治水対策を必要とする場所が限定されるため、河道管理がしやすくなる。

2. マイナス面

1) 洪水流の安全な流下を阻害(河道内樹木の面積拡大)

河道内樹木が密生した場所では、流速が低下し、水が流れにくい死水域となる。河道内樹木の面積拡大は、この死水域を拡大することになり、洪水流の安全な流下に有効な河積を減少させることになる。有効河積が減少すると、河道内樹木が存在する区間およびその上流の水位が上昇し、洪水流が安全に流下できなくなるなど、治水安全度の低下を誘発する可能性がある。

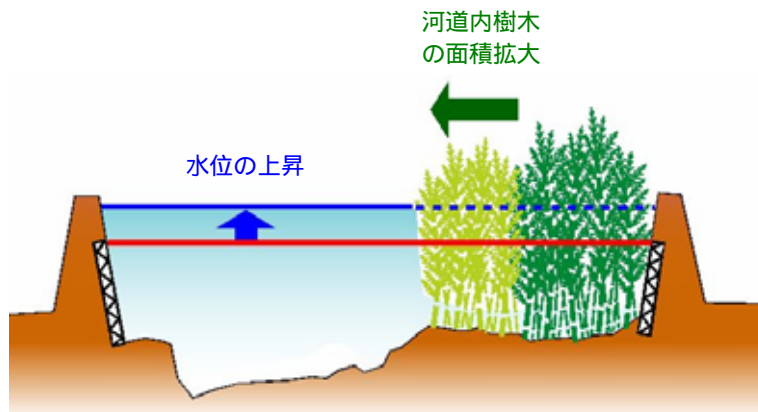


図 3.1.4 河道内樹木の面積拡大による水位上昇

2) 洪水流の安全な流下を阻害(放置による竹林の高密度化)

ハチク-マダケを含むタケ類は、地下茎により繁殖するため、適正な管理が行われなければ、周囲への面積拡大や高密度化が他の樹種よりも速いという特性がある。

竹材の需要が低下した現在、吉野川の多くの場所で放置された竹林が存在し、竹林内の高密度化によって、洪水流の安全な流下に有効な河積を減少させている。

このため、樹木の面積拡大と同様、放置竹林の増加が治水安全度の低下を誘発する可能性がある。



管理された竹林



放置された竹林

写真 3.1.1 管理された竹林と放置された竹林

3) 河川管理施設の正常な機能を喪失させるおそれ

河道内樹木は、生長につれて根を周辺に伸ばすため、堤体内や護岸及び樋門等の基礎地盤へ伸長し、河川管理施設の正常な機能を喪失させるおそれがある。

堤体下部に多数の根が侵入すると、根系表面に水みちが形成され、漏水発生などの要因になる危険がある。さらに、強風時の揺動や倒伏により堤体を損傷する危険がある。

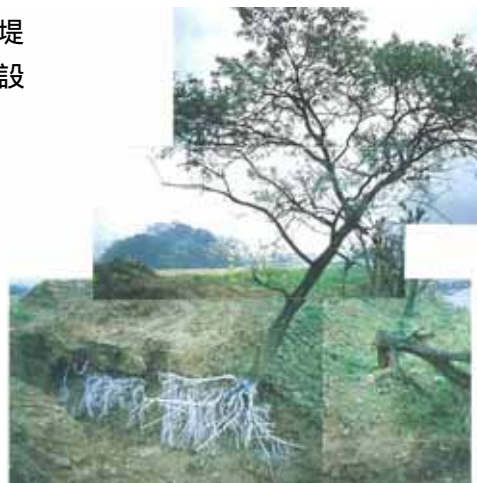


写真 3.1.2 堤防法尻付近に延伸する根系の状況⁶⁾

4) 流出のおそれ

平成 16 年の台風 16 号や台風 23 号では、多くの河道内樹木が流出した。

流出した樹木は、下流の潜水橋等に根掛かりし、施設の損壊や洪水流の安全な流下に有効な河積を減少させるおそれがある。



アカメヤナギ群落の倒伏状況
(地点：42.8k, 小島橋下流)



潜水橋に引っ掛かる流木の状況
(地点：31.6k, 学島橋)

写真 3.1.3 平成 16 年台風 23 号による河道内樹木の倒伏および流出状況

第2節 環境上

吉野川の河道内樹木が有する環境上の主なプラス面とマイナス面は、以下のとおりである。

1. プラス面

1) 生態系の保全

発達した河道内樹木は、以下のような生態系の保全に関する機能を有しており、様々な動植物の生息・生育場所となる。

水際の河道内樹木は、水面に日陰をつくり、日照による水位上昇などを緩和し、魚類の生息・生育場所を保全する。⁶⁾

河道内樹木の葉や種子は、陸上昆虫類や鳥類の餌となるものが多い。⁶⁾

樹木群の背後などは、洪水時に流速が遅い領域が形成され、魚類の避難場所となる。⁶⁾ また、貴重種や定着力が弱い植物などの貴重な生息場所となる。

連続した樹木群は、散在する動物の生息場をつなぐ移動経路として重要な役割を担っている。⁶⁾ 人的な介入が少ない河道内樹木は、鳥類のねぐらとなる。

2) 自然景観の構成

河道内に繁茂した樹木の緑は、河川空間における良好な自然景観を構成している。

2. マイナス面

1) 砂州の樹林化による河川特有の自然環境の減少（ヤナギ類）

昭和 50 年代前半までの吉野川は、砂州上にほとんど樹木がみられず、礫河原が主体であった。しかし、近年では、一部の砂州で樹林化が進行し、河川特有の自然環境である礫河原が減少している。これにより、礫河原を繁殖場所とするコアジサシなどの鳥類の生息区域も減少している。また、砂州上のヤナギ類が洪水時に細粒土砂を捕捉し、背後に堆積させることによってもたらされると推測される水際の直立化が、コイやギブナなど魚類の産卵に必要な浅瀬を消失させている。このように、砂州の樹林化は、河川特有の自然環境を喪失させるとともに、生態系を変化させるおそれがある。

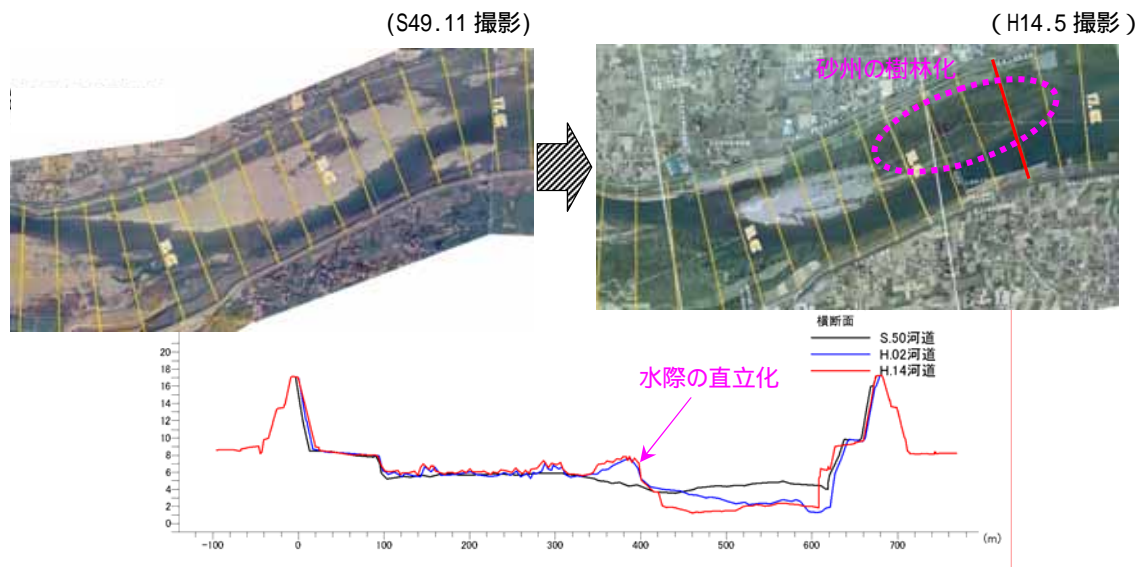


図 3.2.1 砂州の樹林化と水際の直立化の関係（高瀬橋付近）

2) 外来種の侵入を助長（ヤナギ類）

砂州上にヤナギ類が繁茂し密度を高めると、その周辺は流速が低下し、河床が洪水攪乱による影響を受けにくくなる。このような洪水作用を受けにくい場所には、近年、シナダレスズメガヤ（英名：ウィーピングラブグラス）に代表される外来種（草本類）の侵入の傾向がみられる。

外来種の中には、在来種の排除による生物多様性の低下や河原の微地形を変化させるなど、環境上の問題を引き起こすものも確認されており、吉野川に繁茂拡大しつつある外来種についても同様のおそれがある。

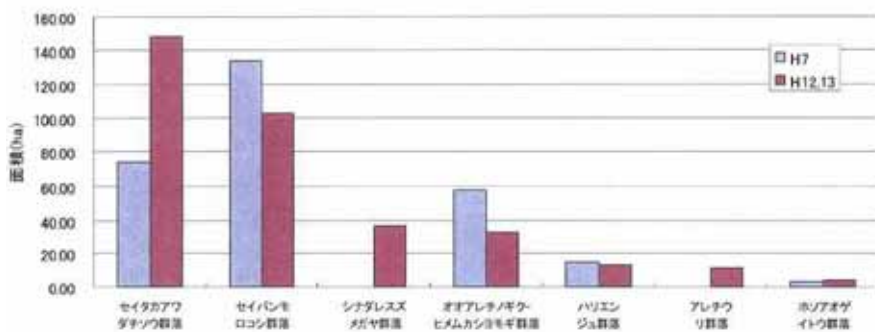


図 3.2.2 主要な外来植物群落の変遷

（吉野川シナダレスズメガヤ対策検討委員会資料より）

3) 河川環境の多様性を喪失させるおそれ(ヤナギ類)

砂州の樹林化が進行し砂州高が上昇すると、水域と陸域が明確に分離され、河川特有の自然環境である礫河原やエコトーンが減少するなど、河川環境の多様性が減少する。

4) 放置による河川環境の悪化(竹林)

竹林の放置とタケの生理特性からなる竹林の高密度化によって、竹林内に太陽光が当たりにくくなり、タケ自身の質の低下とともに河川環境が悪化する。

また、荒れた竹林がゴミの不法投棄などを助長し、更なる河川環境の悪化を招いている。

第3節 風土上

吉野川の河道内樹木（主に、竹林）が有する風土上の主なプラス面とマイナス面は、以下のとおりである。

1. プラス面

1) やすらぎの提供

吉野川を代表する風景として親しまれている竹林は、地域の人々に精神的な安息や充足などのやすらぎをもたらす働きがある。

2) 地域の文化や歴史との関わり

吉野川の竹は、かつて水害防備林や地場産業を支える資材として活用されており、沿川地域にとって重要な財産である。

また、竹材の品質も良質であり（竹材業者へのヒアリング調査より）、地域の活性を図る材料としての資質がある。



写真 3.3.1 夕日を浴びる吉野川の竹林¹⁾

2. マイナス面

1) 放置による自然景観の悪化

放置された竹林は、うっそうとし、自然景観を損ねている。

このため、自然景観の保全や河川環境美化などの意識が薄れ、ゴミの投げ捨てなどの不法投棄が発生し、さらなる景観の悪化を招いている。



写真 3.3.2 吉野川の竹林における不法投棄（貞光地区）

2) 竹林に対する意識の希薄化

戦後の治水事業による堤防整備や生活様式の変化などに伴い、竹林の意義や役割が変わりつつあり、人々の竹林に対する意識が希薄化している。

このことが、放置竹林の増加という事態を招いている。

第4章 当面、取り組むべき内容（目標）

第1節 対象期間

本方針は、吉野川水系河川整備計画に基づいた樹木管理の当面の目標を示したものであり、その対象期間は、概ね20～30年とする。

第2節 対象区間

本方針における対象区間は、吉野川の直轄管理区間内（河口～池田地点）とする。

表 4.2.1 対象区間（直轄管理区間）

水系	河川名	左右岸別	区 間		区間延長
			上流端	下流端	
吉野川	吉野川	左	徳島県三好郡池田町西山字穴漬	河口	77.7km
		右	徳島県三好郡池田町字シマ		



図 4.2.1 対象区間（直轄管理区間）

第3節 樹木管理の内容

本方針で取り組む内容は、河道内樹木（ヤナギ類及び竹林）が人為的条件，自然条件及び社会条件の変化によって成立した要因全体を視野に入れた上で、時間，空間，費用および社会的影響等を考慮し、現実的に取り組むことができる課題を対象とする。

1．ヤナギ類

吉野川のヤナギ類は、昭和50年代後半より、砂州上を中心に面積を拡大しつつある。（砂州の樹林化）

この要因としては、昭和40年から昭和50年代にかけて推進した治山・治水事業や砂利採取規制などの人為的条件の変化、吉野川の河道特性（蛇行特性による砂州の安定）からなるみお筋の安定及び降雨・出水状況の変化等の自然条件などが考えられ、これらが複合的に関わりあっているものと推測される。

砂州の樹林化は、吉野川本来の自然環境である礫河原を喪失させると同時に、ヤナギ類が砂を捕捉することによる砂州高の上昇ならびにヤナギ類の根が水衝部を保護することによる河岸の鉛直方向への侵食等から水際の直立化を助長し、エコトーンを減少させるなど、生物の生息・生育環境に単一方向への変化をもたらしている。加えて、限度を超えた面積の拡大は、将来的に所定の治水安全度が確保できなくなるおそれを誘発する。

このような状況を踏まえ、本方針では、ヤナギ類が有する水制機能、生態的機能などの保全・促進に配慮しつつ、外来植物種の侵入を助長し、かつ、吉野川本来の河川環境である礫河原やエコトーンを減少させる「砂州の樹林化」の排除・改善に努めることを当面の目標とする。

2．竹林

吉野川の竹林は、財政的に堤防の整備が困難であった藩政時代などにおいて、水害防備林として植林されたものである。また、この竹材は、地域産業を支える資材としても活用されていた。このように、沿川地域の人々は、吉野川の竹林の多大な恩恵を受けて発展を遂げてきた歴史的経緯をもつ。

しかし、戦後の堤防整備の進捗や地域産業の変化に伴い、人々の竹林に対する意識は希薄化し、近年では、放置された竹林が増加している。竹林の放置は、自然景観の悪化を誘発すると同時に、タケの生理特性（適正な管理が行われなければ、周囲への面積拡大が他の樹種より速い）も加わり、面積の拡大及び高密度化を助長し、洪水の安全な流下に必要な河積を減少させるおそれがある。

このような状況を踏まえ、本方針では、竹林が有する水制機能、自然景観の構成機能及び地域との関わりなどの保全・促進に配慮しつつ、治水安全度の低下や自然環境の悪化を引き起こす「放置竹林」の排除・改善に努めることを当面の目標とする。

(ヤナギ類に関わる諸条件および諸現象の関連性)

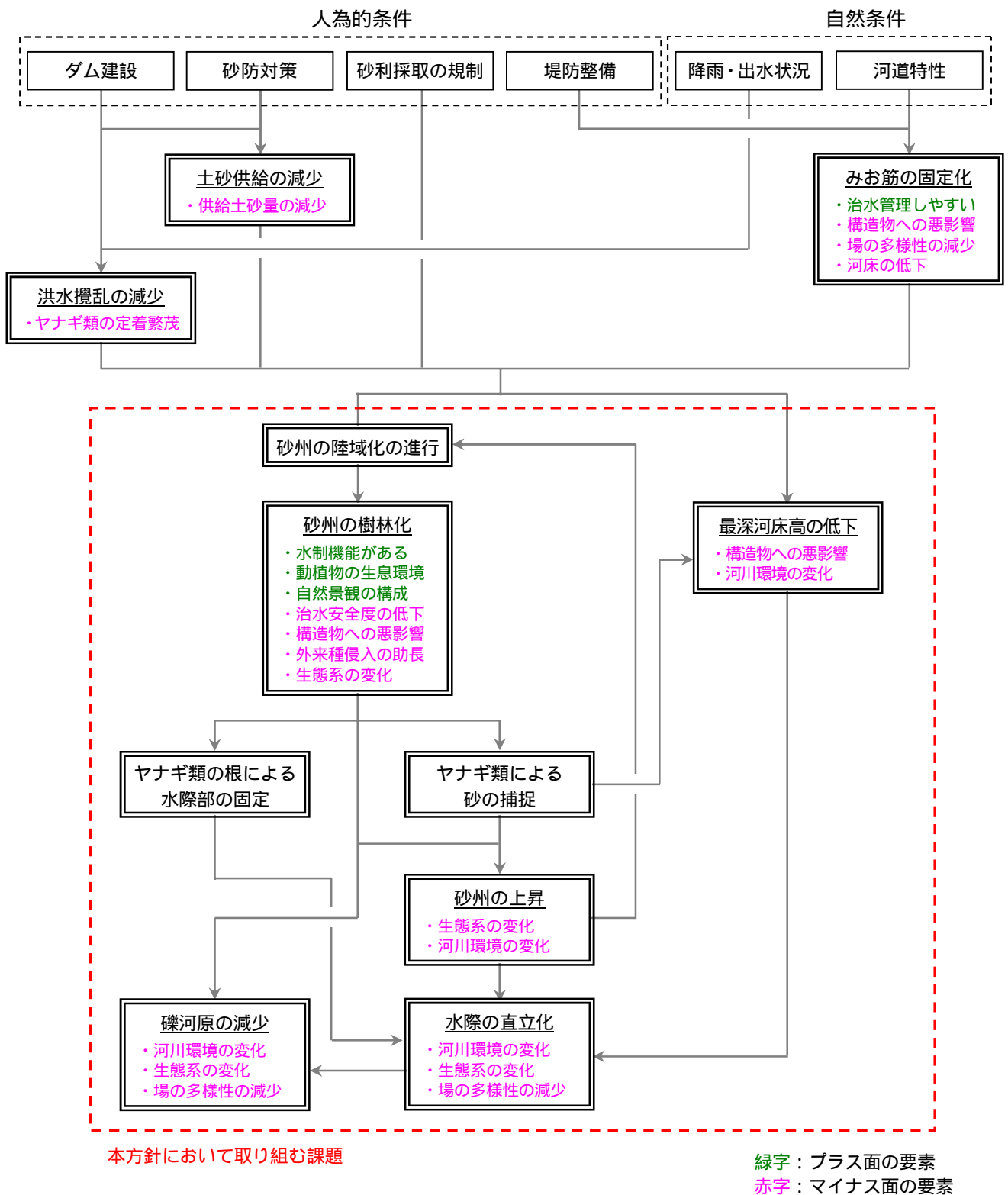


図 4.3.1 ヤナギ類に関わる諸条件および諸現象の関連性と本方針において取り組む課題^{7)~10)}

(ヤナギ類)

<p>改善すべき事象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 治水上 : 治水安全度の低下を誘発する「砂州の樹林化」 ・ 環境上 : 生態系の変化や河川環境の多様性を喪失させる「礫河原の減少」および「水際の直立化」 ・ 風土上 : 現時点では、改善すべき事象は確認されていない
--

表 4.3.1 本方針において取り組む課題の選定 (ヤナギ類)

対 策	内 容	評 価
「洪水攪乱の減少」, 「土砂供給の減少」の是正	<p>(「洪水攪乱の減少」)</p> <p>対策として、ダム流量調節(高水, 低水)の変更などがあるが、地域社会への影響が大きく、当面の実施に向けて実現が困難である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高水流量調節の変更には、洪水流を安全に流下させるための河道の整備が必要 ・ 低水流量調節の変更には、地域社会の水利用形態や水利権の見直しなど、多くの利水者の理解を得ることが必要 <p>(「土砂供給の減少」)</p> <p>対策として、排砂ゲートの設置や砂防ダムのスリット化などがあるが、多くのダムや砂防ダムを抱える吉野川では、実現に向けて膨大な費用と時間を要する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当面の目標を定める本方針では、対象としない
「流路(みお筋)の固定化」の是正	<ul style="list-style-type: none"> ・ 河道内樹木が繁茂する以前から、みお筋は安定 河道の特性 ・ そのため、対策には河道の平面線形の改変が必要となり、現実的ではない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当面の目標を定める本方針では、対象としない
「砂州の陸域化 砂州の樹林化 ヤナギ類による砂の捕捉 砂州の上昇・最深河床高の低下 砂州の陸域化」の連鎖・進行の抑制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「礫河原の減少」や「水際の直立化」の直接的要因と推測される。 ・ 連鎖の進行を抑制する実施可能な対策として、「砂州の樹林化」を防止することを目標とする。 ・ 一方、砂州上のヤナギ類は、生態系の保全や自然景観の構成などの機能も有しているため、実施にあたっては、コンフリクトの調整が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本方針で取り組む課題とする

(竹林に関わる諸条件および諸現象の関連性)

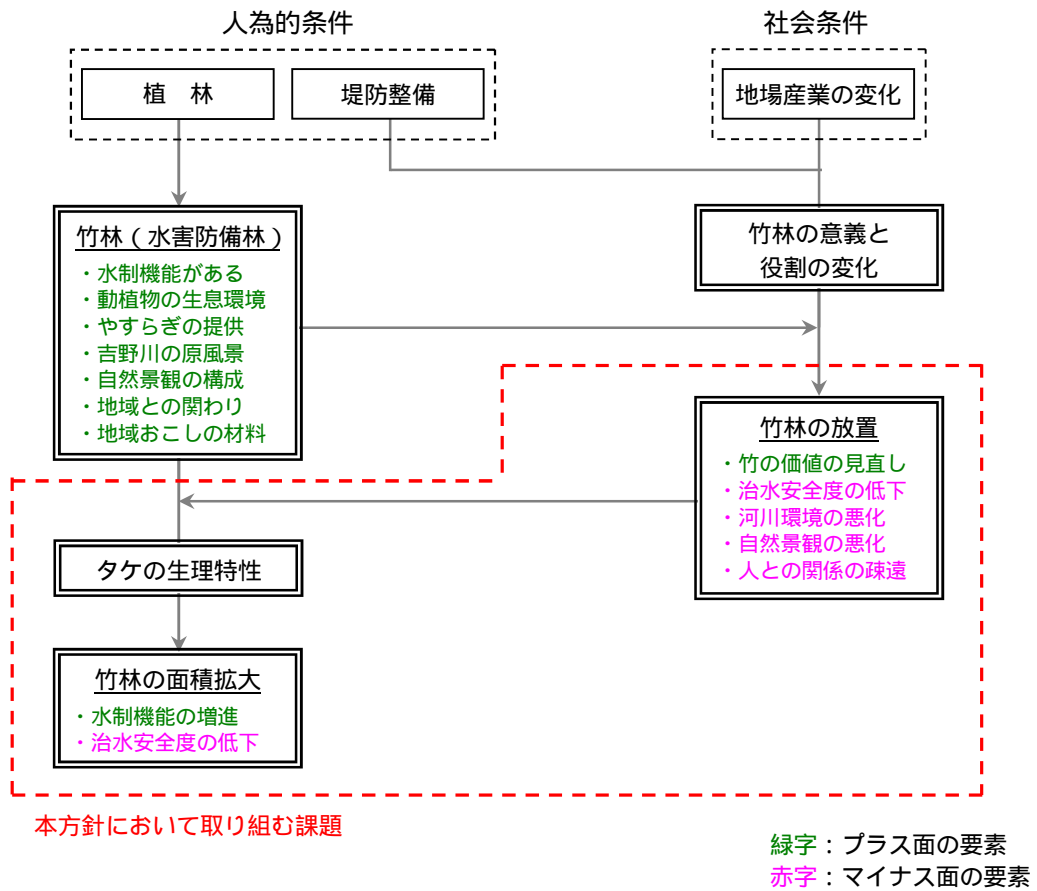


図 4.3.2 竹林に関わる諸条件および諸現象の関連性と本方針において取り組む課題¹¹⁾

(竹林)

<p>改善すべき事象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 治水上 : 治水安全度の低下を誘発する「竹林の面積拡大」 ・ 環境上 : 河川環境の悪化を誘発する「竹林の放置」 ・ 風土上 : 人々の竹林への意識の希薄化を助長する「竹林の放置」

表 4.3.2 本方針において取り組む課題の選定 (竹林)

対 策	内 容	評 価
「竹林の意義と役割」の復興	<p>(水害防備林としての意義と役割)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 堤防の整備が進む現在、かつての水害防備林としての役割を復興させることは、堤防の撤去を意味する。 ・ 無堤箇所では、現在も水害防備林として機能している。 <p>(地場産業の資材としての意義と役割)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 竹材の需要が低下している現在、産業資材としての役割を復興させることは、産業構造の改変を意味する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当面の目標を定める本方針では、対象としない
「竹林の面積拡大」の防止	<ul style="list-style-type: none"> ・ タケ類は、管理が行われなければ、周囲への面積拡大や高密度化が他の樹種より速いという特性がある。 ・ 対策として、適正な竹林の管理によって、「竹林の面積拡大」を防止することを目標とする。 ・ 一方、竹林は、生態系の保全や自然景観の構成などの機能を有しているため、実施にあたっては、コンフリクトの調整が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本方針で取り組む課題とする
「竹林の放置」の防止	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「竹林の面積拡大」の要因の一つと推測される。 ・ 対策として、竹林の管理を通じて地域との交流を図り、竹の価値が見直されることを目標とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本方針で取り組む課題とする

第5章 樹木管理の基本的な方針

第1節 基本的な考え方

樹木管理の方針を検討するにあたっては、個別箇所の管理目標を定めた上で、現状の河道内樹木を治水、環境、風土の観点からそれぞれ評価し、管理目標に対するプラス面の機能を「保全・促進」、マイナス面の機能を「排除・改善」するための手法を検討する。プラス面とマイナス面が混在する場合には、コンフリクトの調整を図るため、ミチゲーション措置を講じることを基本とする。

また、管理手法の適用後においても、その効果や影響をモニタリング調査によって確認し、必要に応じて管理手法の見直しを行うなど順応的な管理を実施する。

さらに、樹木管理における関係自治体等との協力体制づくりに努め、地域との連携・協働を図るとともに、伐採木の利活用方法について検討し、限りある資源の有効活用を図る。

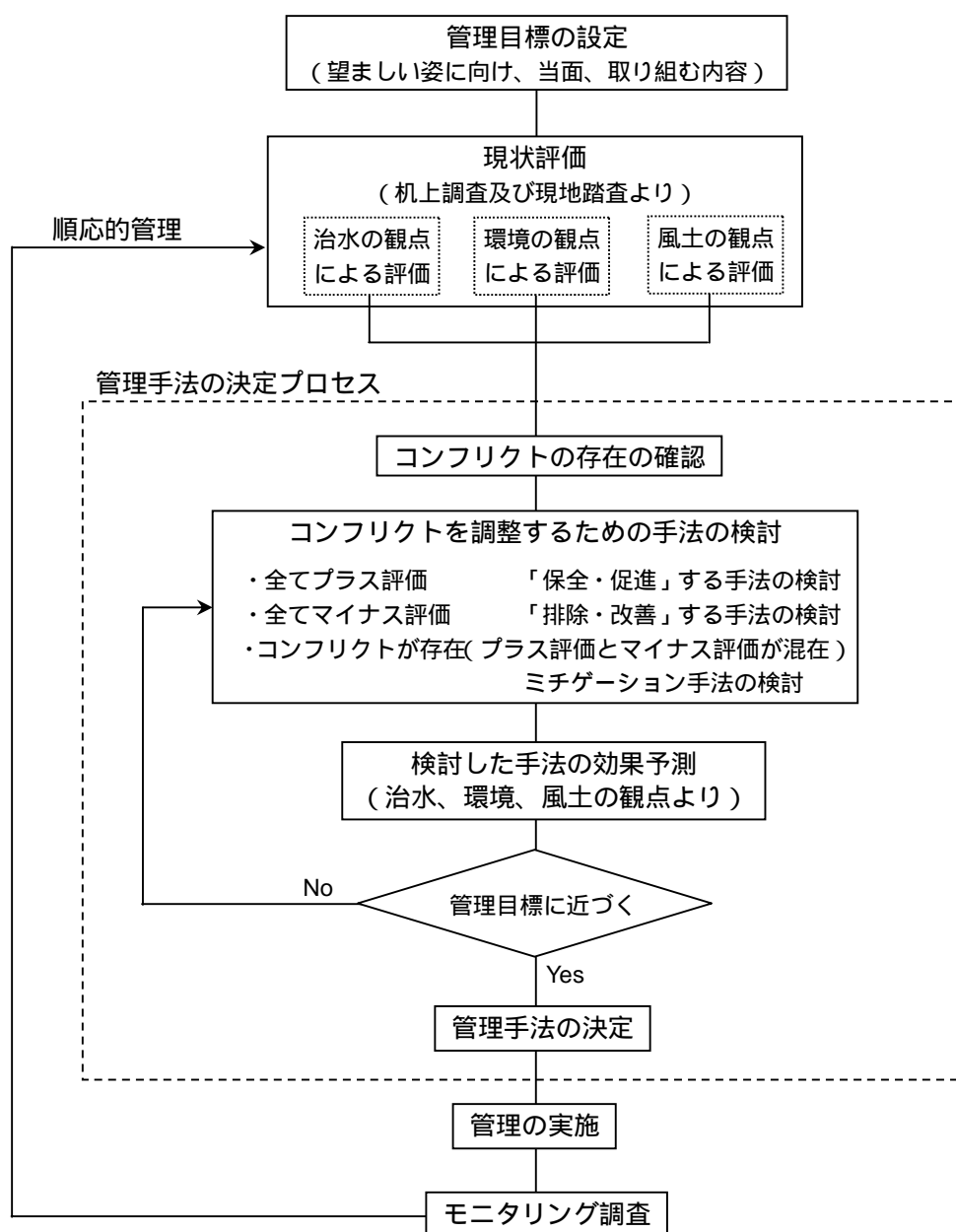


図 5.1.1 管理方針の検討フロー（案）

第2節 検討の手順

個別箇所の管理手法については、既述の検討フローに基づき検討することを基本とする。

この際、管理手法の決定プロセスを記録し、その情報を関係者が共通認識・理解することが重要であるため、それらの実施方法（運用面を含む）についても、今後、検討を行うものとする。（例えば、チェックリストを用いた評価による管理手法の決定プロセスの開示）

1．管理目標の設定

治水，環境，風土の観点から掲げる「安全で、安心できる川」、「河川本来の自然環境を有する川」、「風土を活かした美しく誇りが持てる川」に向けて、当面、取り組む内容を設定する。

2．現状評価

治水，環境，風土の観点から、管理目標に対する河道内樹木の現状を評価する。

評価項目については、個別箇所の管理目標に応じて適宜設定するものとし、その評価は、既存調査資料を用いた机上調査及び現地踏査によって行うことを基本とする。

3．管理手法の決定プロセス

現状の評価に対して、コンフリクトの有無を認識し、その調整に必要な管理手法を検討する。

次に、検討した手法の効果を予測（将来の河道内樹木の評価）し、管理目標に対する達成度について評価する。

万一、管理目標への達成度が芳しくない場合には、検討した管理手法の見直しを行うものとする。

1) コンフリクトの存在の確認

河道内樹木の現状評価の結果から、管理目標に向けたコンフリクトの存在を確認・認識する。

2) コンフリクトを調整するための手法の検討

以下に示すコンフリクトの有無に応じて、管理目標に向けた管理手法を検討する。

全ての観点からプラスと評価される場合

管理手法は、現状の河道内樹木のプラス面を保全、促進するための措置を基本とする。

全ての観点からマイナスと評価される場合

管理手法は、現状の河道内樹木のマイナス面を排除、改善するための措置を基本とする。

コンフリクトが存在する場合（プラス評価とマイナス評価が混在する場合）

管理手法は、現状の河道内樹木のマイナス面を排除、改善するための措置を基本とするが、他の要素への影響緩和に配慮する。

具体的には、ミチゲーションの概念に則り、「回避」、「軽減」の順に検討し、その上でやむを得ず損なわれる機能に対して、「代償」の措置を講じるものとする。

ミチゲーションの概念に含まれる措置

回避	伐採等の行為を行わず、代替の対策を講じることにより、他の機能への影響を回避する。
軽減	伐採等の行為の規模や方法を制限することにより、他の機能への影響を軽減する。
代償	代替の環境や機能を提供（移植など）することにより、他の機能への影響を代償する。

3) 検討した手法の効果予測および管理手法の決定

管理手法は、2)にて検討した手法の効果を予測し、管理目標に向けた評価の向上が見込まれるものを基本とする。(評価が低下する場合は、手法の再検討を行う)

4. 管理の実施

3.にて決定した管理手法を適用する。

但し、管理手法として伐採という手段が選択された場合においても、伐採時期を当該箇所に生息する鳥類等の繁殖期を避けた時期に選定するなど、生物の生息・生育環境の保全に配慮する。

5. モニタリング調査

管理の実施後においてもモニタリング調査を行い、対策による効果や影響の把握ならびに現時点では解明できていない課題等への対応を行う(順応的な管理の実施)。

また、個別箇所のモニタリング方法については、その場所の特性に応じて今後検討する。

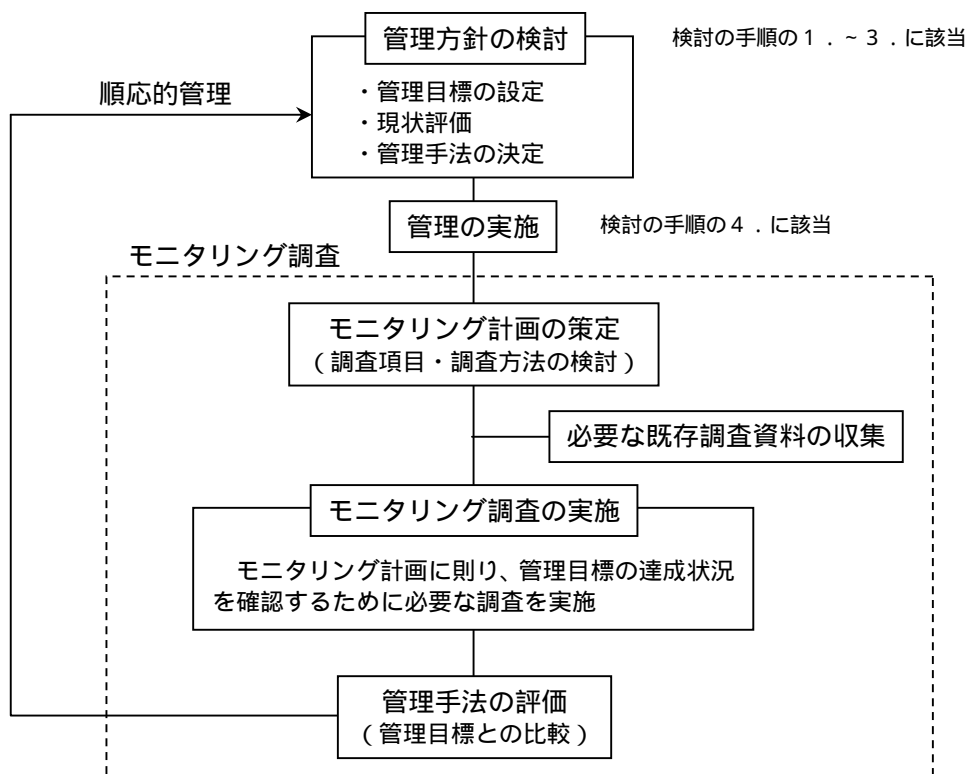


図 5.2.1 樹木管理のモニタリングフロー(案)

破線内は、「図 5.1.1 管理方針の検討フロー(案)」のモニタリング調査を詳述したもの

6. その他配慮事項

1) 伐採木の利活用

河道内で発生する伐採木などについては、従来までは産業廃棄物として焼却などにより処分されてきた。しかし、近年、循環型社会形成推進基本法による有機資源循環利用の推進、廃棄物処理法の改正による野焼きの禁止、地球温暖化防止に関するCO₂排出抑制などを踏まえ、有機資源として利活用していくことが社会的にも重要視されている。

このため、吉野川で発生する伐採木についても、周辺地域の需要状況を把握した上で、伐採木の有効的・効果的な利活用方法を検討する。

(参考)

全国で見られるヤナギ類の利活用例

利活用法	利活用の内容
原木利用	・ 薪やほだ木として利用
チップ加工	・ チップを利用した粉塵対策 ・ 栽植地等のチップによる草押え ・ 木材チップ舗装 等
木炭加工	・ 河川や水路の水質浄化材、土壌改良材として利用
木質ペレット	・ ペレットストーブ、ペレットボイラー（給湯・冷暖房施設）
バイオマスエネルギー	・ 木質チップやおが粉を原料に用いたバイオマスガスによる発電、温水利用 等
環境創出資材	・ ダム湖の魚類の産卵場となる人工浮島の材料 等

バイオマス；

木材、海草、生ゴミ、紙、動物の死骸・糞尿、プランクトンなど、化石燃料を除いた再生可能な生物由来の有機エネルギーや資源のこと。

燃焼時に二酸化炭素の発生が少ない自然エネルギーとして注目されている。



ほだ木
なめ草栽培などに用いられる



木材チップ舗装の施工例（左：階段，右：舗装道）
木材チップ舗装は天然素材を用いるため、自然環境と調和しやすく、歩行者に快適で安全な道や階段を提供する



浮島に発芽したヤナギ類
阿賀川河川事務所では、大川ダム湖に魚類の産卵場となる人工浮島を設置
材料は河川敷に繁茂するヤナギ類



ペレットストーブと
木質ペレット(円内)
徳島河川国道事務所では、河川工事で発生した伐採木（ヤナギ類が中心）を活用して木質ペレットを作り、これを燃料としたストーブを設置

竹材の生活資材としての利活用例（徳島県内の竹材業者へのヒアリング調査より）

利活用法	利活用の内容
竹炭（水質浄化用資材）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 釜などで高温で処理したもの ・ 汚れや汚臭、不純物を吸着し、また、微生物が活性化することにより、有機物を分解して水質を浄化する ・ 飲料水や汚水浄化などの用途が可能
竹チップ、竹パウダー	<ul style="list-style-type: none"> ・ 竹を粉末上に裁断して作られた有機質肥料 ・ 農作物の根の発育を助け、有害微生物の繁殖を抑制するため、無農薬栽培に用いられる
海苔養殖用のノリ竹	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海苔繁殖用のノリ竹として利用 ・ 伊勢湾などの海苔養殖用として実例あり
建築用材	<ul style="list-style-type: none"> ・ 壁下地の建築用材として利用 ・ 山川バンブーパーク整備時には、住宅用資材として約 10 万本の需要あり
竹和紙	<ul style="list-style-type: none"> ・ 竹を和紙にすり込んだ竹和紙
お茶の道具	<ul style="list-style-type: none"> ・ 竹のお茶の道具として利用

注) 竹材のリサイクルは、竹炭以外、伐採時期に大きく影響される。

春季から夏季にかけてのタケは、タケノコの成長を促すために水分を多く含み、利用価値は極めて低い。



竹炭



竹チップ



伊勢湾の海苔繁殖用に利用される竹



竹和紙



竹かご



千筋茶びつ

竹材の地域交流資材としての利活用例



竹づくり体験

竹林の間伐を行い、切り出した竹で竹灯籠、竹垣、竹炭、食器や遊具などを作成
(美馬未来塾)



竹垣づくり講習会

美馬町まちづくり委員会では、竹垣によるまちの景観づくりを提案
平成 15 年 11 月、旧青木邸での講習会には、多くの人々が参加(美馬未来塾)



竹灯籠

平成 16 年 8 月、「美馬未来塾」が作成した竹灯籠を安楽寺など町内 3 カ所に設置
(美馬未来塾)

吉野川の竹でケーナを作ろう
ぶぶるパークみかも開校

三加茂町に徳島で2校目の、水辺の楽校が開校します。水辺の楽校は、環境学習、総合学習の学びの場、水辺に親しみ、遊べる場として利用できる施設です。
今回オープニングイベントとして、吉野川の竹を使ってケーナ(縦笛)を作って、演奏します。川についてのパネルも展示しています。吉野川沿いには今でも竹林が広がっています。イベントに参加して竹に親しむとともに、その役割に思いをはせてください。
(その他、タケノコ取りやガラクタ音楽会もあります。)

日時: 6月12日(日)
開校式 9:30~10:30
イベント開始 10:30~

場所: 三好郡三加茂町西庄
(三加茂町トレーニングセンター北側)

主催: 国土交通省徳島河川国道事務所
ふる〜ぶ編集部、ふる〜ぶめいと

ケーナ(アデスの縦笛)

ケーナ作りイベント問い合わせ先
徳島河川国道事務所用地第三課
088-654-9153

ぶぶるパークみかも問い合わせ先
三加茂町役場総務課
0883-82-6302

竹によるケーナ(縦笛)づくり

と演奏会

ぶぶるパークみかも(水辺の楽校)の開校イベントでは、吉野川の竹を使ったケーナ(縦笛)づくりとその演奏会が行われた。(三加茂町他)

2) 地域連携・協働

地域住民が吉野川に対する魅力や関心を高め、吉野川を通じた「人と人」「人と川」の交流を深めることを目的とし、吉野川の樹木管理においては、地域が積極的、かつ主体的に樹木管理へ参画できる場づくり・仕組みづくりに努める。

さらに、これらを通じて、県民の河川環境に対する保護意識が高まるよう関係自治体等との協働体制づくりに努め、地域との連携・協働を図る。

治水面

治水面では、「吉野川流域講座」などの活動を通じた地域との意見交換、携帯電話やインターネットなどの最新情報メディアを活用した情報提供など、現行システムを最大限に活用し、地域との洪水等に関する情報の共有化に努める。

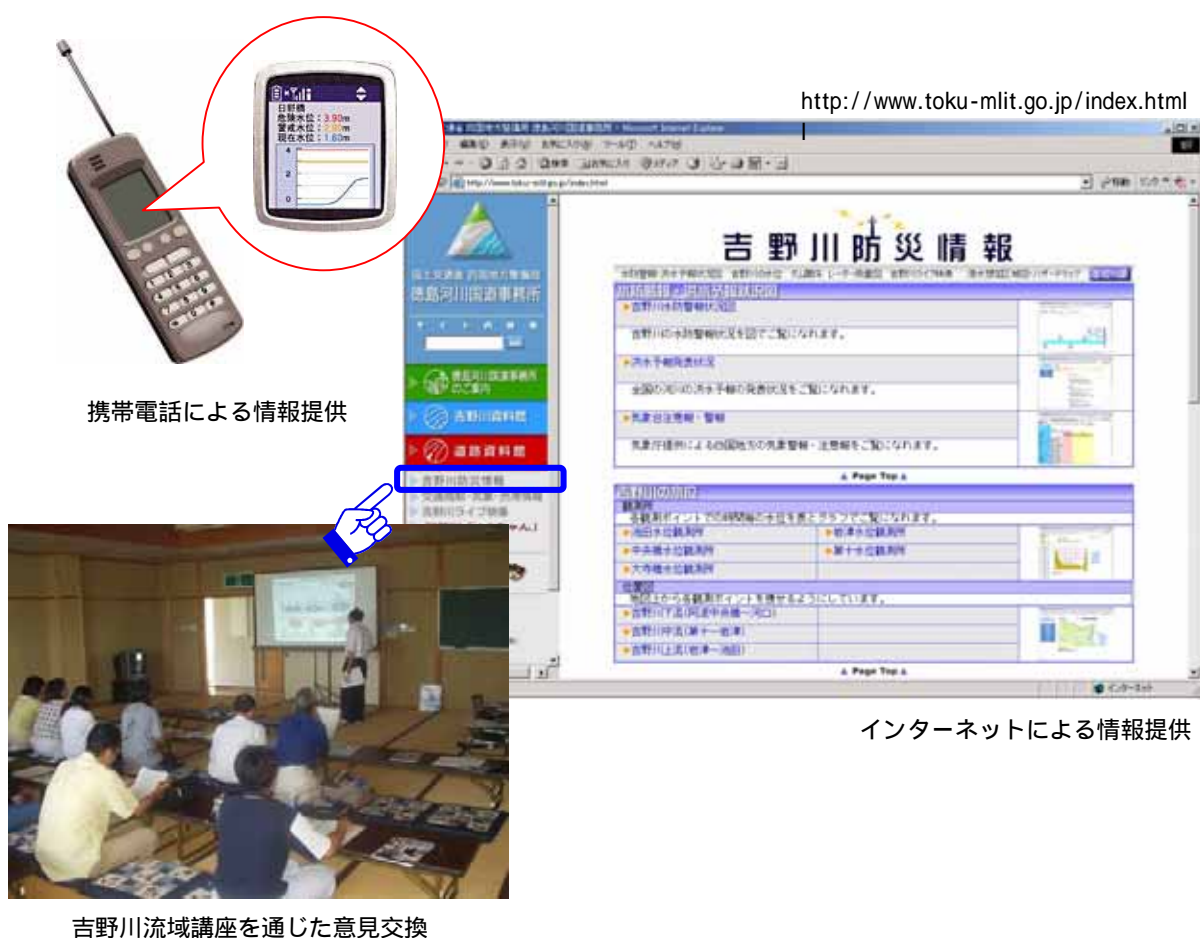


図 5.2.2 情報の共有化に関する現行システムの例

環境面

環境面では、「吉野川流域講座」や「吉野川現地（フィールド）講座」などの活動を通じて、地域の人々の吉野川への関心が深まるような支援を行う。



写真 5.2.1 主な環境学習の活動例（左：吉野川流域講座，右：吉野川現地(フィールド)講座）

風土面

風土面では、地域の歴史や文化と深く関わってきた吉野川の竹を利用し、地域との交流を果たしている活動を支援するとともに、これらの活動がこれまで以上に普及・発展するよう、資材（竹材）や交流の場の提供に努める。



美馬未来塾の活動状況
塾生の指導により、子供たちも竹細工に挑戦



ぶぶるパークみかも
開校式の様子



山川バンブーパーク
公園内で水遊びをする子供たち



ぶぶるパークみかも
水辺の楽校の様子

写真 5.2.2 これまでに取り組まれている主な地域交流)

(河道内樹木の評価におけるチェックリストの作成例)

吉野川河道内樹木管理方針検討のチェックリスト (ヤナギ類)

該当するヤナギ類 : 吉野川 k ~ k 周辺

管理目標 : 治水の観点から [] によって、「安全で、安心できる川」を目指す
 環境の観点から [] によって、「河川本来の自然環境を有する川」を目指す
 風土の観点から [] によって、「風土を活かした美しく誇りが持てる川」を目指す

観点	管理目標に対するチェック項目	調査方法	現状の評価			管理手法 (案)	想定する手法の効果予測			管理手法 (案) の評価	
			排除/改善	－	保全/促進		総合評価	排除/改善	－		保全/促進
治水	洪水時に、河岸などを保護することが期待できる ヤナギ類によって流水部が固定され、治水管理がしやすい 根系が河川管理施設の正常な機能に支障を与えない ヤナギ類が護岸や堤防などの前面の深掘れを助長している 洪水の安全な流下に必要な河積を阻害している 流出のおそれがある	机上 (現地)	いいえ	はい	いいえ	保全 <input type="checkbox"/>	いいえ	－	はい	目標に近づくと →手法決定	
		机上	いいえ	はい	いいえ		いいえ	－	はい		
		机上 (現地)	はい	いいえ	いいえ		いいえ	はい	いいえ		いいえ
		机上 (現地)	はい	いいえ	いいえ		いいえ	はい	いいえ		いいえ
		机上	はい	いいえ	いいえ		いいえ	はい	いいえ		いいえ
		現地	はい	いいえ	いいえ		いいえ	はい	いいえ		いいえ
環境	貴重種の存在が確認できる 鳥類などのねぐらになっている 河川空間における自然景観の一部となっている (当該樹木がないと景観が大きく変わる) エコトーン (水陸移行帯) がない 外来種の確認種数が増加している	机上 現地	いいえ	はい	いいえ	回避 <input type="checkbox"/>	いいえ	－	はい	目標から速のく →手法見直し	
		現地	いいえ	はい	いいえ		いいえ	－	はい		
		机上 現地	いいえ	はい	いいえ		いいえ	はい	いいえ		いいえ
		机上 (現地)	はい	いいえ	いいえ		いいえ	はい	いいえ		いいえ
		机上	はい	いいえ	いいえ		いいえ	はい	いいえ		いいえ
		机上 (現地)	はい	いいえ	いいえ		いいえ	はい	いいえ		いいえ
風土	昭和40年代に存在していた鵜原が喪失した 直立した水際など、人が近づくと危険な地形がある	机上	はい	いいえ	いいえ	代償 <input type="checkbox"/>	はい	－	いいえ		
		机上 (現地)	はい	いいえ	いいえ		はい	－	いいえ		

(注) チェック項目については、管理目標に応じて適宜見直しを行うものとする。

吉野川河道内樹木管理方針検討のチェックリスト（竹林）

該当する竹林： 吉野川 k ～ k 周辺

管理目標： 治水の観点から [] によって、「安全で、安心できる川」を目指す
 環境の観点から [] によって、「河川本来の自然環境を有する川」を目指す
 風土の観点から [] によって、「風土を活かした美しく誇りが持てる川」を目指す

観点	管理目標に対するチェック項目	調査方法	現状の評価			管理手法 (案)	想定する手法の効果予測			管理手法 (案) の評価
			排除/改善	保全/促進	総合評価		排除/改善	保全/促進	総合評価	
治水	無堤部においては、水害防備林としての機能を有している 洪水時に、堤防などを保護することが期待できる 根系が河川管理施設の正常な機能に支障を与えている 洪水の安全な流下に必要な河積を阻害している (竹林の高密度化を含む)	机上		いいえ	はい	保全 <input type="checkbox"/>		いいえ	はい	目標に近づく →手法決定
		机上 (現地)		いいえ	はい			いいえ	はい	
		机上 (現地)	はい	いいえ				いいえ		
		机上	はい	いいえ				いいえ		
環境	貴重種の存在が確認できる 鳥類などのねぐらになっている 河川空間における自然景観の一部になっている (当該樹木がないと景観が大きく変わる) ゴミの不法投棄がある 竹林以外の動植物の存在が確認できない	机上 現地		いいえ	はい	回避 <input type="checkbox"/>		いいえ	はい	目標から遠のく →手法見直し
		現地		いいえ	はい			いいえ	はい	
		現地		いいえ	はい			いいえ	はい	
		現地	はい	いいえ				いいえ		
		現地	はい	いいえ				いいえ		
風土	人々に精神的な安息や充足などのやさしさを与えている 吉野川の原因風景として、地域に親しまれている 地域の歴史や文化と深い関わりをもっている 地域おこしや環境教育の材料として期待できる 枯れた竹林や倒伏した竹林がある 人々が竹林に対して関心をもっている	机上		いいえ	はい	代償 <input type="checkbox"/>		いいえ	はい	
		机上		いいえ	はい			いいえ	はい	
		机上		いいえ	はい			いいえ	はい	
		机上		いいえ	はい			いいえ	はい	
		現地 机上	はい	いいえ				いいえ	はい	

(注) チェック項目については、管理目標に応じて適宜見直しを行うものとする。

第6章 結語

吉野川における河道内樹木の今後の管理方針（案）

吉野川の河道内樹木としては、岩津上流の高水敷に分布する竹林とその下流の砂州上に生育するヤナギ類が代表的である。

竹林は、かつて、水害防備林ならびに生活や産業の資源を得る場として良好に管理されていた。しかし、近年、堤防整備の進捗や社会情勢の変化とともに、それ自体の存在意義や人々の竹林に対する意識が希薄化し、放置状態となったものが増加している。そして、面積と密生度を増大させた放置竹林が、洪水の安全な流下の障害となっている箇所も多数認められる。一方、ヤナギ類は、昭和50年代後半より急速に群落化するとともにその分布面積を拡大してきた。このようなヤナギ群落は、洪水水位の上昇や水衝部深掘れの促進という治水上の弊害をもたらすばかりでなく、礫河原の減少や内陸性植生の繁茂など、吉野川本来の自然環境を変化させた要因の一つともなっている。

吉野川の樹木管理では、まず、「安全で、安心できる川」、「河川本来の自然環境を有する川」、「風土を活かした美しく誇りが持てる川」の創出を基本理念とする。そして、当面の対策としては、直轄管理区間を対象として、今後の20～30年間に実施することが可能な課題に取り組む。

個別箇所の管理計画を立案する際には、まず管理目標を明確に定め、ついで、河道内樹木の現状を治水、環境、風土の観点から評価する。この結果、全ての観点からプラスと評価される場合には「保全・促進」、マイナスと評価された場合には「排除・改善」するための手法を検討する。プラスとマイナスの評価が混在する場合には、コンフリクトを調整するために「回避」や「代償」などのミチゲーション措置を講じることを基本として、目標の達成に適した管理手法を見出すように努める。

上述のように決定した管理手法を適用した後も、その効果や影響を確認するた

めにモニタリング調査を実施する。その結果、効果の不足や予期しなかった悪影響が認められた場合には、管理手法の見直しと改善を行うなど順応的管理を実践する。さらに、関係自治体や地域住民との連携・協働を継続していくための体制づくり、あるいは伐採木の利活用方法の開発にも努める。

用語の定義

樹木管理

河道内の樹木が適正な状態で生育するように管理すること。本方針は、目標とする適正状態を、治水、環境、風土の観点から定めるための手続き、および、設定された目標の達成に向けた管理手法を定めるための手続きを示すものである。

治水

本方針では、洪水流によって人間の生命及び財産に危害が及ばないように、洪水流を安全に海域まで流下させるように河川を整備すること。

堤防や護岸等の整備だけでなく、洪水の流量や波形に影響を与える因子の改良（流域の森林管理、ダム・遊水池整備など）や土砂災害の防止（砂防施設や橋脚根固め工の整備等）等にも使われる。

環境

生物の個体・集団の生活過程に影響を及ぼす外的要因を、その主体にとっての環境という。一般に環境は非生物的環境要因（無機的要因）と生物的環境要因に分けられる。これら環境要因は互いに関連しあいながら生物に作用する。

同じ環境要因の同じ条件に対しても、すべての生物が同じように反応するとは限らない。そのため、生物の保全・管理手法を検討する際には、その主体がどのような生物であるのかを明確にし、その生物の生活に作用する環境要因の種類、条件および影響度を明らかにしておかなければならない。

人にとっての河川環境を検討する場合は、その人が住まう地域の気候、地形、降水量、その土地の洪水の被りやすさ、植生等といった、いわゆる「自然環境」と、その地域の人と人との関係性を規定する社会規範、人によって形作られた社会基盤等の「社会環境」、そしてそれらの歴史性を含む総体としての「風土」を環境としてとらえる必要もある。

風土

人と自然とのかかわり、また、人と人とかかわり等の歴史的な過程をも含む空間を、その地域の全体性としてとらえる概念。地域を形作ってきた歴史的な過程は地域によって異なっている。風土性を重視するということは、すなわち、個々の地域の歴史性、「空間の履歴*」を重視することである。

*桑子敏雄（1999）環境の哲学、日本の思想を現代に活かす。講談社。

河道内樹木

河道内に生育する全ての樹木を指す。本方針では、タケ類も樹木として扱う。吉野川直轄管理区間では、低水敷（洪水の攪乱を受けやすい領域）でアカメヤナギやネコヤナギ等が、高水敷（洪水の攪乱を受けにくい安定した領域）でマダケ等の繁茂が顕著である。吉野川のマダケ等からなる竹林は、藩政時代に洪水災害を軽減するために植林されたものである。

コンフリクト

望む状態を達成しようとするときに生じる「対立」や「矛盾」。

本方針では、治水、環境、風土の観点から、河道内樹木を適正な状態にしようとするときに生じる対立や矛盾を解消しながら、管理手法を決定するための手続きについて示している。

エコトーン

短い距離の間で環境が推移する場所のことで、推移帯（移行帯）とも呼ばれる。海岸、川辺、湖岸などの水 - 陸の境界や、森林 - 草地の境界などが典型的なエコトーンである。環境が連続的に変化するそのような場所は、動植物の生息・生育地として、また、陸域と水域との間で物質をやりとりする場として非常に重要である。

ミチゲーション

「人間の活動による生態系機能の損失を無くすこと(No net loss)」を前提として検討される手続きで、以下に示す5段階がある。より簡単に、「回避」、「低減」、「代償」の3段階とみなすこともある。

- 1) 回避：ある行為を行わないことで影響をさける。
- 2) 最小化：行為の度合や大きさ・施行を限定することで影響を最小限に抑える。
- 3) 修正：影響を受けた環境を回復・再生・修復するように修正する。
- 4) 低減：行為の期間中、保護・維持作業によって長期にわたる影響を減じ除去する。
- 5) 代償：置き換えや代替資源・環境を提供することによって影響を補償する。

河道内の樹木管理を行うにあたっては、河道内樹木の伐採などによって保全すべき要素への影響が生じる場合に、伐採を中止するなどしてその影響を未然に防いだり（回避）、伐採規模を小さくして影響をできるだけ少なくしたり（低減）、失われる機能と同様の機能を新たに創造したりする（代償）。最小化、修正、低減の措置をとらざるを得ないときには、代償措置も同時に検討する。

引用・参考文献

- 1) 四国三郎物語 - 吉野川の洪水遺跡を訪ねて，建設省徳島工事事務所，1997
- 2) 流量年表（第 14 回昭和 36 年～第 55 回平成 14 年），国土交通省河川局編・社団法人日本河川協会
- 3) 吉野川百年史，建設省徳島工事事務所，1993
- 4) 環境システム研究 Vol.25 吉野川河道内における樹木及び土地利用型の分布の変化とそれに及ぼす流域の諸環境，鎌田磨人・岡部健士・小寺郁子，1997.10
- 5) 探そう！とくしまのたからもの（<http://www.takaramono.jp/top.php>），徳島県・（財）とくしま地域政策研究所・地域資産発見事業事務局
- 6) 河川における樹木管理の手引き，（財）リバーフロント整備センター，山海堂，1999.9
- 7) 河道計画検討の手引き，（財）国土技術研究センター編，山海堂，2001
- 8) 蛇行現象と河道計画，建設省河川局治水課・建設省土木研究所河川研究室，1982
- 9) 学会誌吉野川第三号 吉野川の最近の河状と植生，岡部健士，吉野川学会，2000
- 10) 水理公式集 平成 11 年版，土木学会，1999.11
- 11) みどりの要覧，徳島県，1999