

## 1. 流域の概要

熊野川（水系名：新宮川、河川名：熊野川）は、その源を奈良県吉野郡天川村の山上ヶ岳（標高 1,719m）に発し、大小の支川を合わせながら十津川渓谷を南流し、和歌山県新宮市と三重県熊野市の境界で大台ヶ原を水源とする北山川を合わせ熊野灘に注ぐ、幹川流路延長 183km、流域面積 2,360 km<sup>2</sup> の一級河川である。

熊野川流域は、奈良県、和歌山県、三重県の 3 県にまたがり、5 市 3 町 6 村からなり、奈良県十津川村、和歌山県新宮市、三重県紀宝町などを有している。流域の土地利用は、森林が約 95%、水田や畑地等の農地が約 1.5%、宅地が約 0.5%、その他が約 3%となっている。

沿川には、国道 168 号、国道 169 号、国道 425 号が走り、海岸沿いに国道 42 号及び JR 紀勢本線があり交通の要衝となっている。流域の歴史は古く、大峯山や熊野三山等にみられる宗教文化の中心地としても広く知られ、「紀伊山地の霊場と参詣道」が世界遺産に登録されているなど紀南地方の社会、経済、文化の基盤をなしている。流域内は吉野熊野国立公園、高野龍神園定公園に指定されるなど、豊かな自然に恵まれている。また、多雨量流域であることから、古くからその豊富な水量を利用した水力発電が行われてきた。このように、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

流域の地形は、中央部を八剣山（1,915m）を主峰とする大峯山地が南北に走り、東側に日出ヶ岳（1,695m）を主峰とする台高山地、西側に伯母子岳（1,344m）を主峰とする伯母子山地が南北に走っている。熊野川流域は「近畿の屋根」とも呼ばれるこれらの急峻な山岳地帯からなり、平野は海岸部の一部にしか見られない。熊野川及び北山川は三つの山地の間を屈曲しながら流下し、熊野灘に至る河川である。また、河口部には砂州が発達している。

河床勾配は、熊野川の源流から二津野ダムまでの上流部は約 1/20～1/400、二津野ダムから汽水域上流端までの中流部は約 1/600～1/1,000、汽水域上流端から河口までの下流部では約 1/1,000 となっている。

流域の地質は、流域北部に秩父累帯、中央部に四万十帯が広く分布し、風化が進み崩壊箇所が多く見られる。流域南部には、新期花崗岩類の火成岩類や熊野層群の堆積岩類が分布し、川沿いには特徴的な柱状節理が見られる。

流域の気候は、温暖多雨の南海気候区に属し、本州有数の多雨地帯である。降水量は多いが、晴天日数、日照時間にも恵まれており、一降雨あたりの降水量が多い。流域の年平均年降水量は、約 2,800mm であり我が国の平均値の約 1.6 倍となっている。また、流域内では、西側に比べ海岸に近い東側で降水量が一層、多くなっている。平均気温は上流部の上北山観測所で約 14℃、下流部の新宮観測所で約 17℃となっており、新宮などの海岸部は近畿地方では最も温暖な地域となっている。

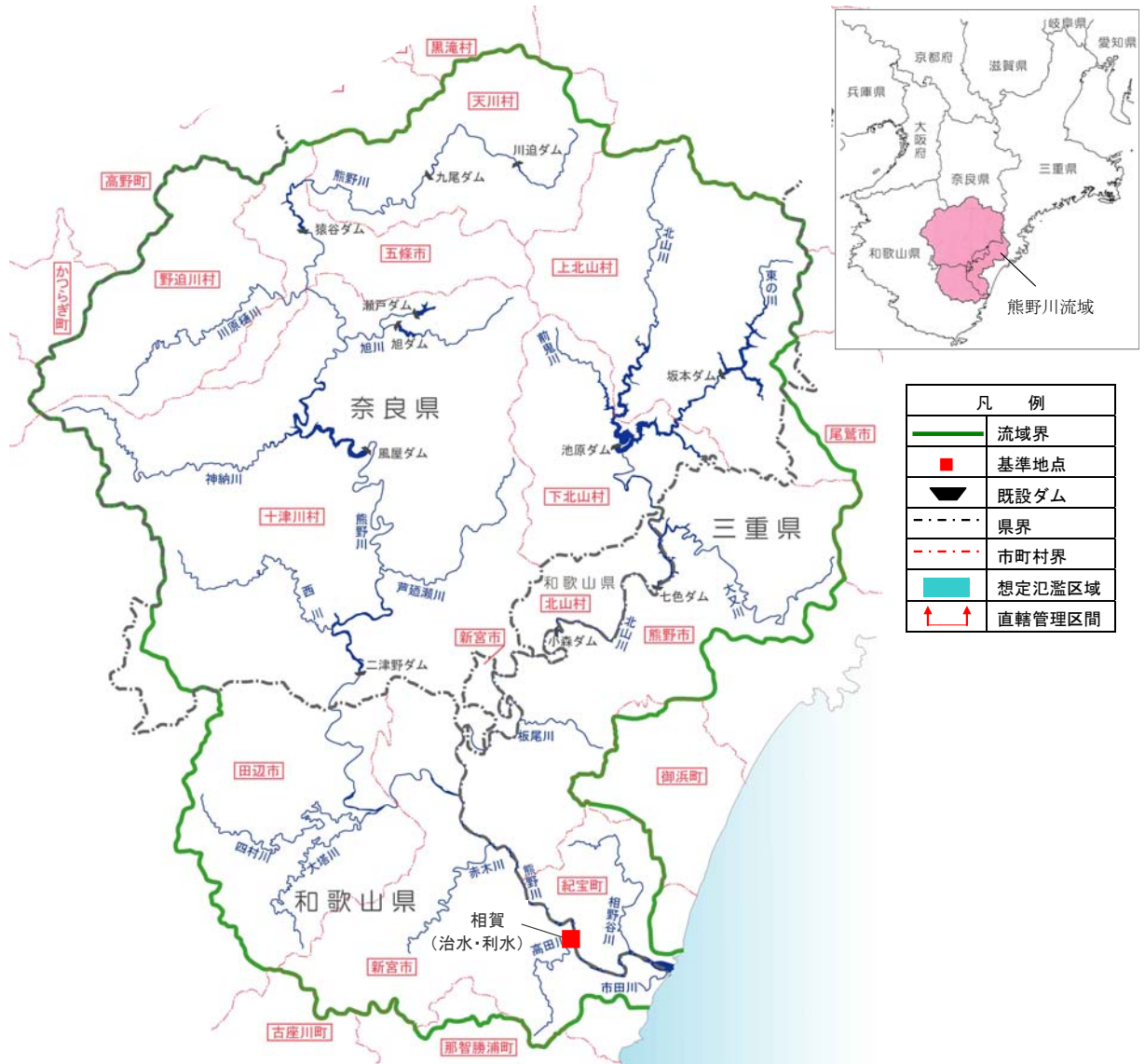


図 1-1 熊野川流域位置図

表 1-1 熊野川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	183km	全国 14 位/109 水系
流域面積	2,360km <sup>2</sup>	全国 26 位/109 水系
流域市町村	5 市 3 町 6 村	和歌山県：新宮市、田辺市、那智勝浦町、北山村 三重県：熊野市、尾鷲市、紀宝町、御浜町 奈良県：五條市、十津川村、野迫川村、天川村、上北山村、下北山村
流域内人口	約 5 万人	
支川数	210 支川	

## 2. 土砂動態に影響を与えるインパクト

図 2-1 に流域における崩壊地分布を示す。

図 2-2 に昭和 42 年から平成 14 年の間までの間の相賀地点の累加流量、ダム堆砂量、砂利採取量、平均河床変動量の経年変化を示す。

上流域の全体に崩壊地が分布しているが、特に熊野川筋におけるダムの堆砂量が北山川筋に比べて多い。

ダムの堆砂は洪水の規模に応じて進行している。

昭和 50 年代はじめまで砂利採取が盛んに行われており、昭和 43 年から昭和 59 年までの期間では河床は全体的に低下傾向である。それ以後の昭和 59 年から平成 14 年までは河床は全体的に上昇または安定傾向である。

累加流量の経年変化をみると近年は比較的水が多量に出水が多く、この期間にダム堆砂量も比較的大きいことがわかる。近年の河床の上昇傾向は、出水による残流域や支川からの土砂供給の増加や河床堆積物のダム湖への流入が主な要因と考えられる。



図 2-1 流域内の崩壊地分布

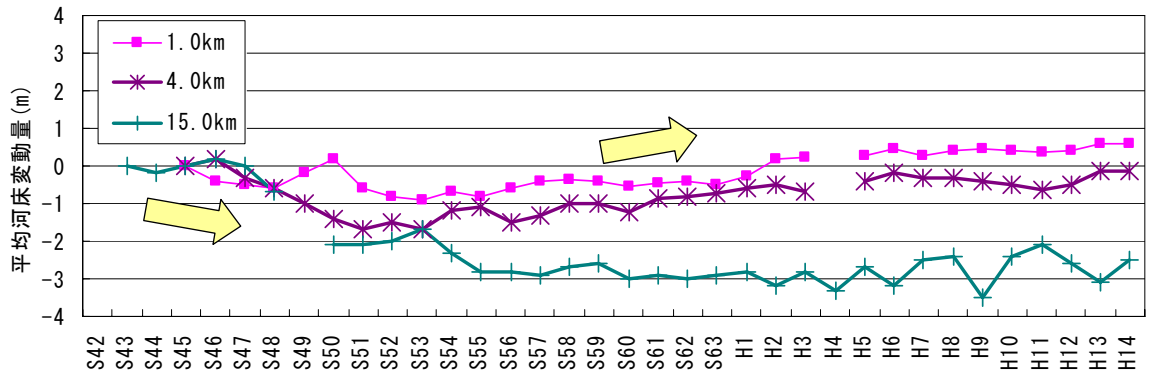
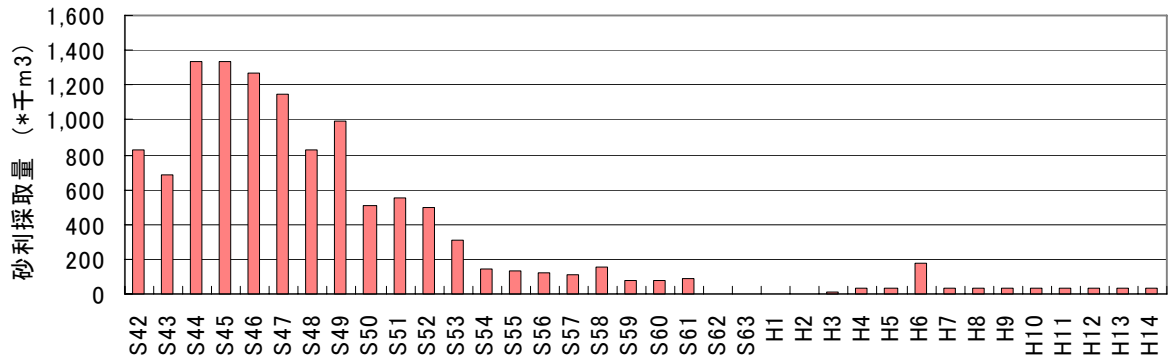
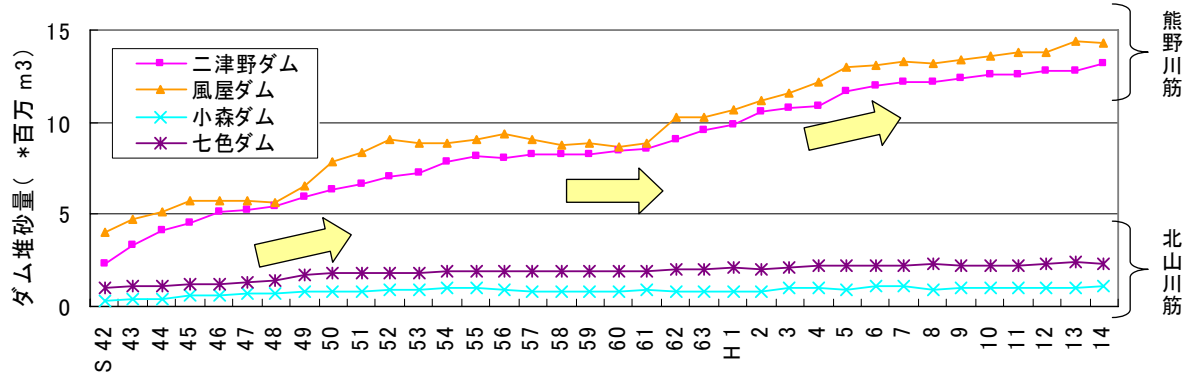
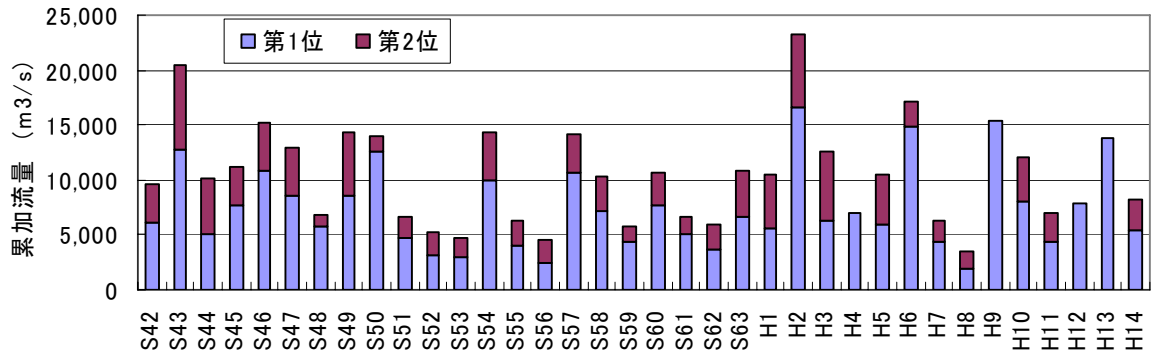


図 2-2 累加流量、ダム堆砂量、砂利採取量、平均河床の変動量の経年変化

### 3. 河床変動の状況

#### 3-1 河床の縦断的变化

図 3-1 に熊野川の平均河床の変動を示し、図 3-2 に平均河床高の経年変化縦断図を示す。

昭和 43～59 年の砂利採取の影響により、熊野川で河床が低下している。

砂利採取の禁止以降、4.0k、10.7k、11.7k～16.0k 付近の河床は上昇傾向である。また、20.0k～43.8k 付近は安定傾向である。

流下能力の不足する 0.2k～3.4k で、河床が上昇傾向であり、河積を確保するために掘削が必要である。さらに、掘削後の河床変動等をモニタリングすることが必要である。

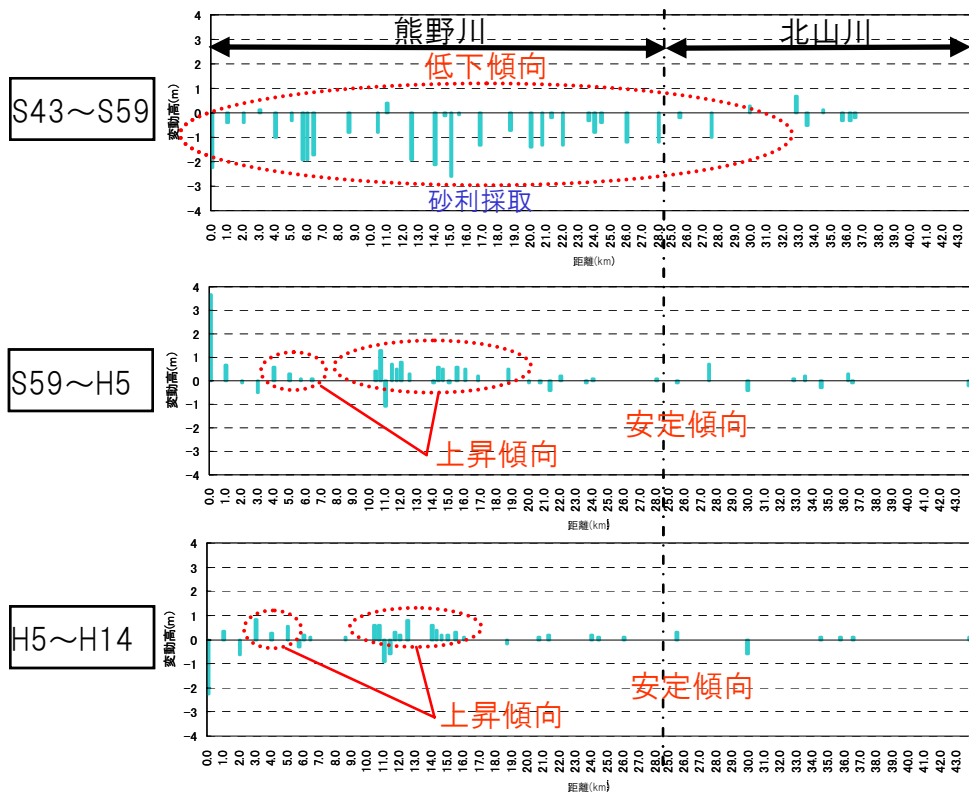


図 3-1 熊野川平均河床変動図

(昭和 43 年から平成 14 年)

【出典：熊野川河床調査委員会報告書 平成 17 年 3 月 熊野川河床調査委員会】

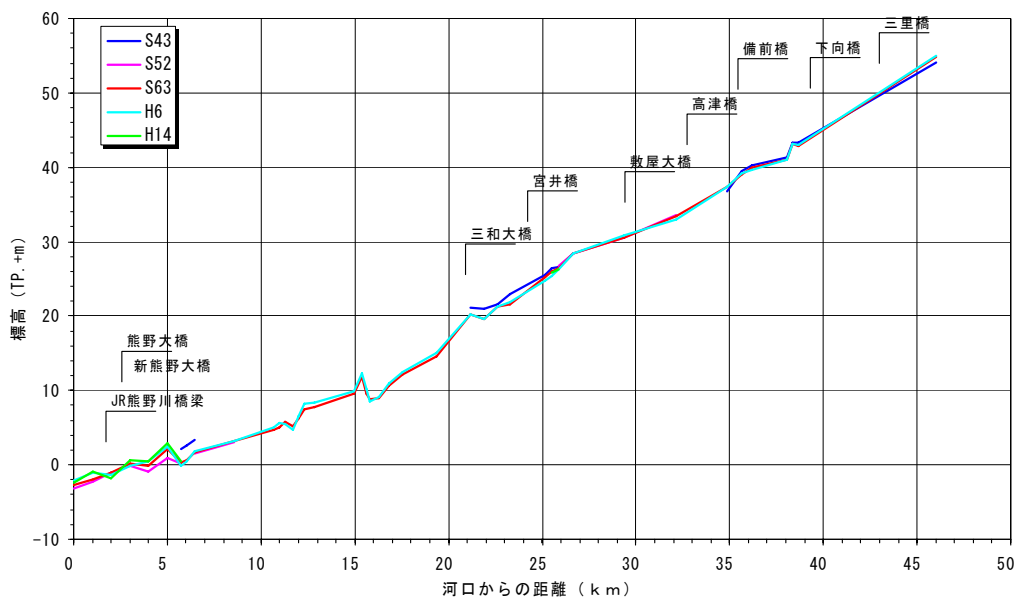


図 3-2 熊野川平均河床高の経年変化図

【出典：熊野川河床調査委員会報告書 平成 17 年 3 月 熊野川河床調査委員会】

### 3-2 河床材料の経年変化

熊野川における平均材料の経年変化縦断図を図 3-3 に示す。

近年、河床材料の大きな変化は見られないが、河床材料の構成は細粒分が若干増加している。これは、近年出水が頻発しアーマーコート構成材料よりも細かい材料が輸送され、堆積したためであると考えられる。

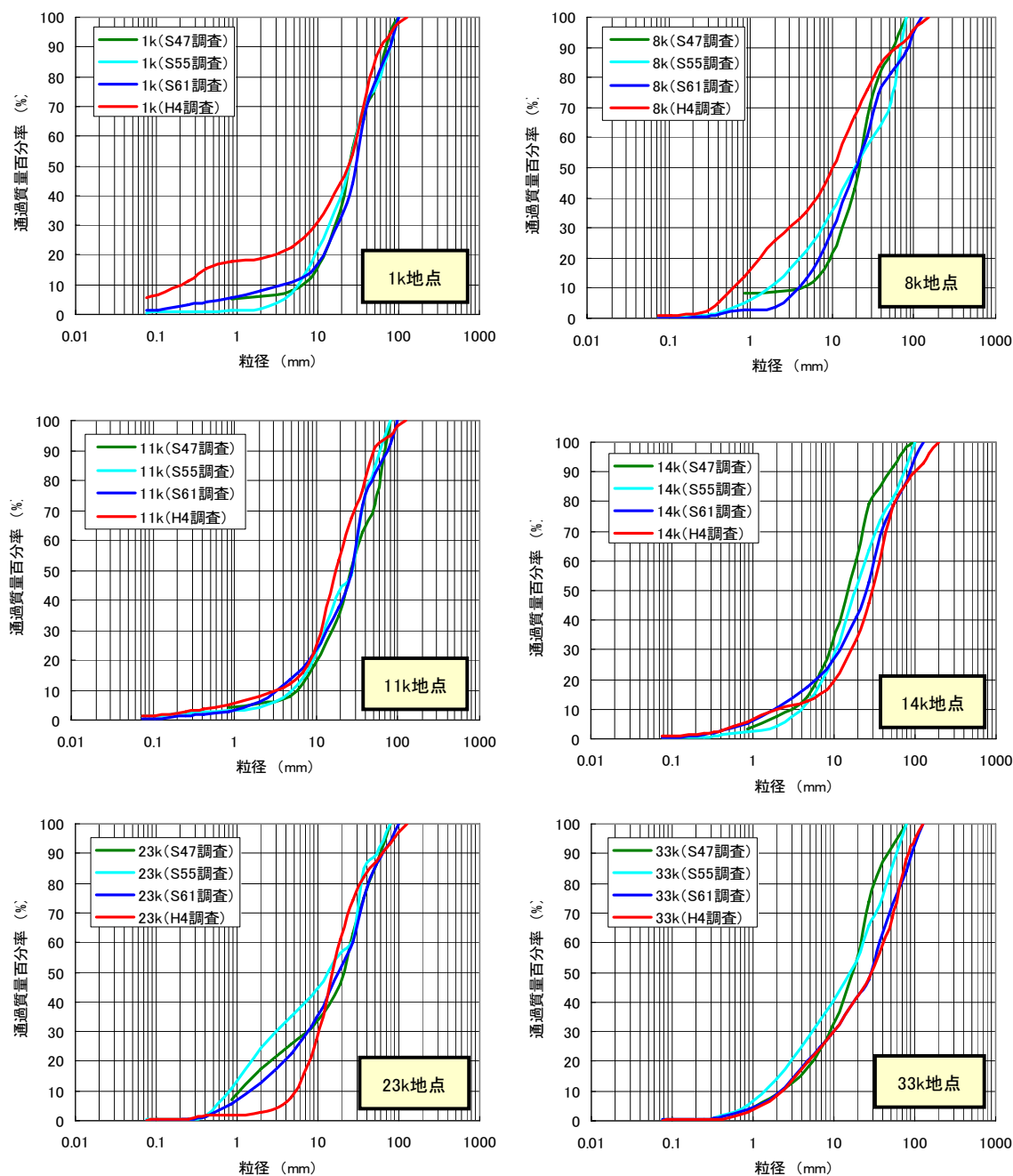


図 3-3 熊野川河床材料変化図

【出典：熊野川河床調査委員会報告書 平成 17 年 3 月 熊野川河床調査委員会】

### 3-3 横断形状の経年変化

代表断面における横断形状の経年変化を図3-4に示す。

砂利採取以前平均河床高は上昇傾向で、砂利採取終了後は平均河床高は上昇傾向である。  
また、5.7kでは洪水のたびにみお筋が変化し、礫河原や砂州等を形成している。

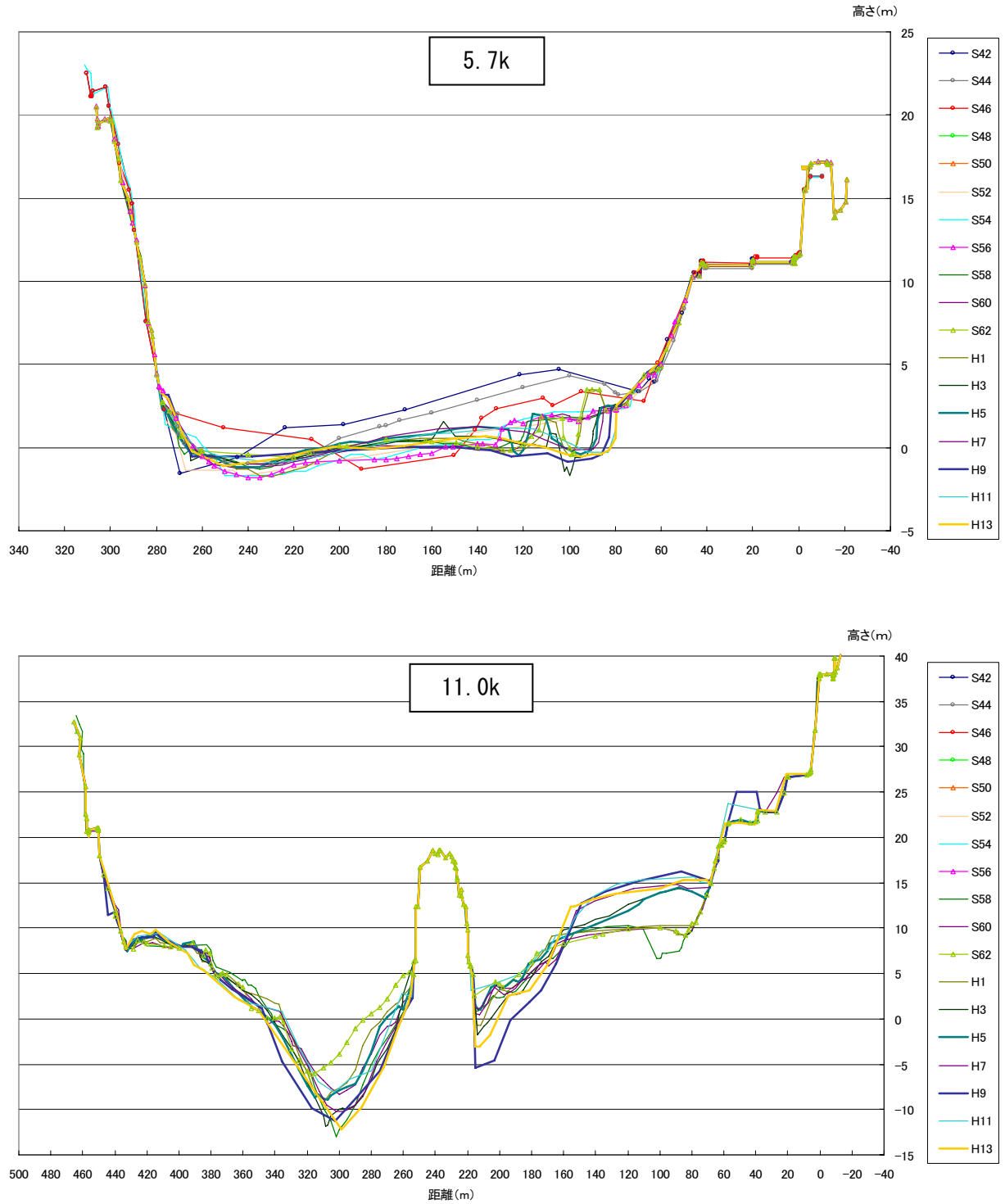


図3-4(1) 代表断面における横断形状の経年変化

【出典：熊野川河床調査委員会報告書 平成17年3月 熊野川河床調査委員会】



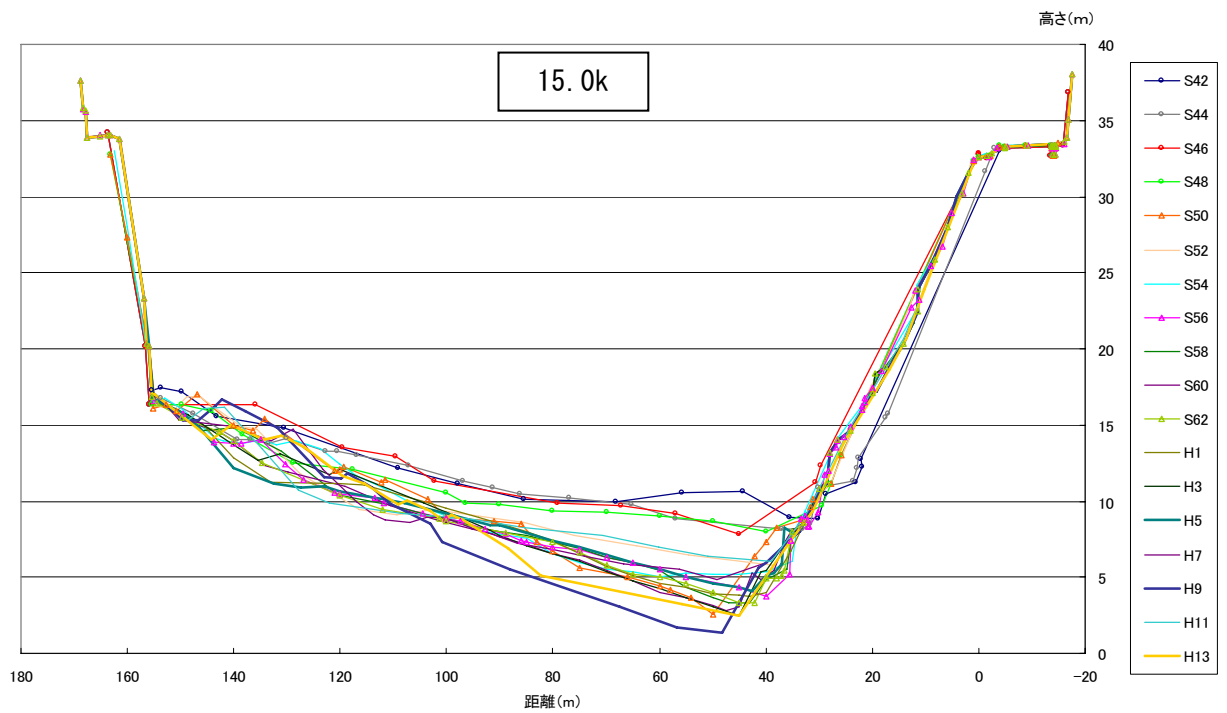
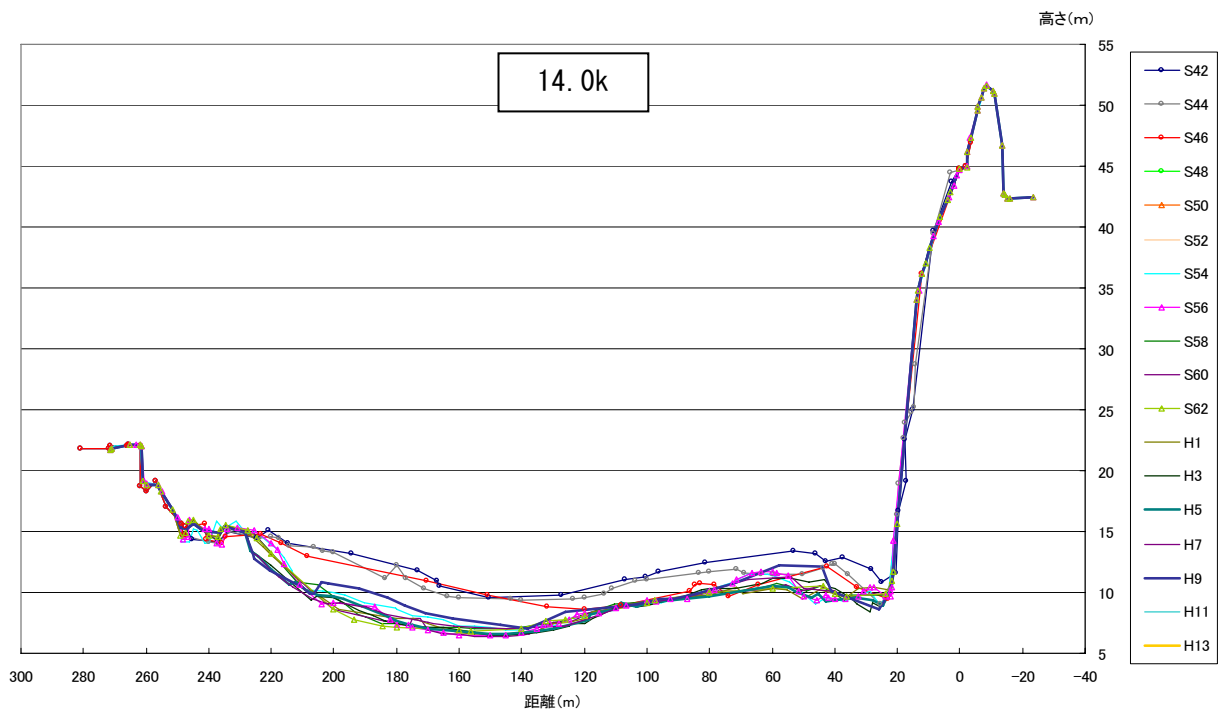


図 3-4 (2) 代表断面における横断形状の経年変化

【出典：熊野川河床調査委員会報告書 平成 17 年 3 月 熊野川河床調査委員会】

### 3-4 河床変動予測計算

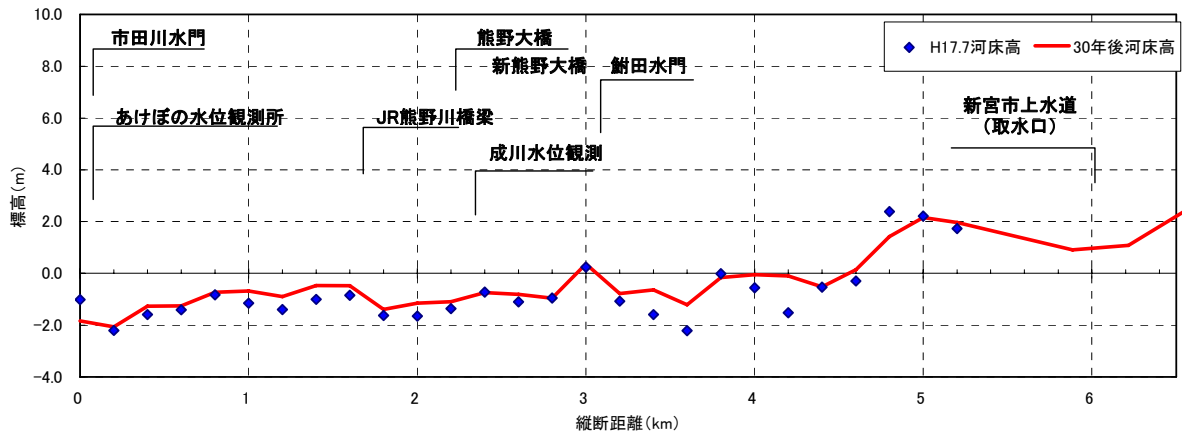
平成 17 年河道および計画河道を初期河道として、30 年間の河床変動予測計算を行った結果を図 3-5 に示す。

現況河道を初期河床としたときは、30 年後の河床はやや上昇傾向で概ね 50cm 程度の上昇となる。3.4km より上流の狭窄・深掘れ・湾曲部が連続する区間では大きいところでは 1m 以上の上昇量となる。

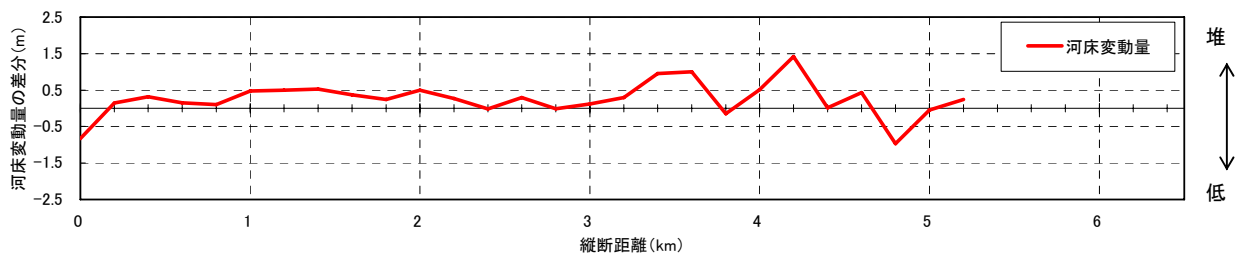
計画河道を初期河床としたときは、河口から 3.4km は上昇傾向で概ね 2~3m の上昇となる。3.4km より上流では、やや低下傾向となる。

このような河床上昇の要因としては、土砂生産量が比較的大きく、大出水時の土砂供給が多かったものと推定される。

このため、上流の土砂生産域における崩壊地等における生産土砂抑制を含めて、上流から下流までの土砂管理を行っていく必要があると考えられる。

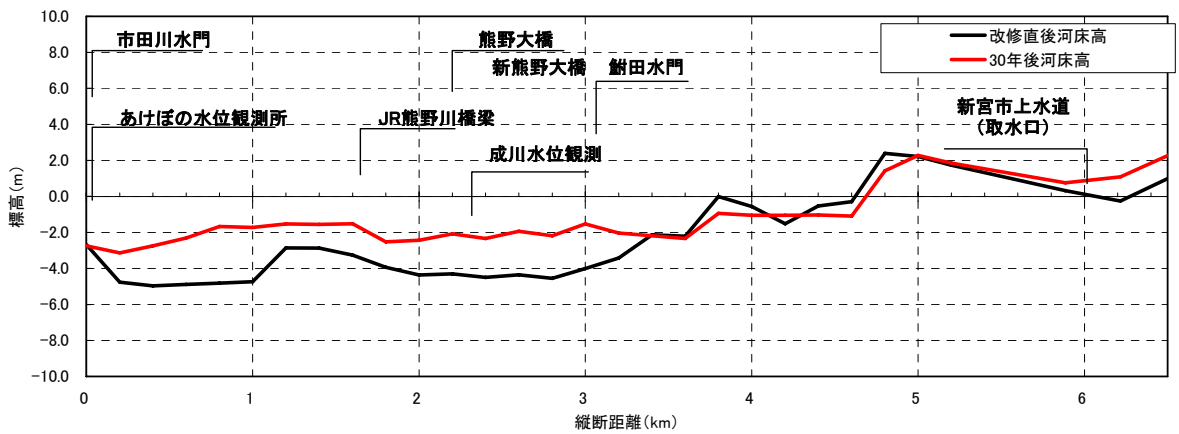


熊野川 河床変動予測結果縦断面図(現況河道)

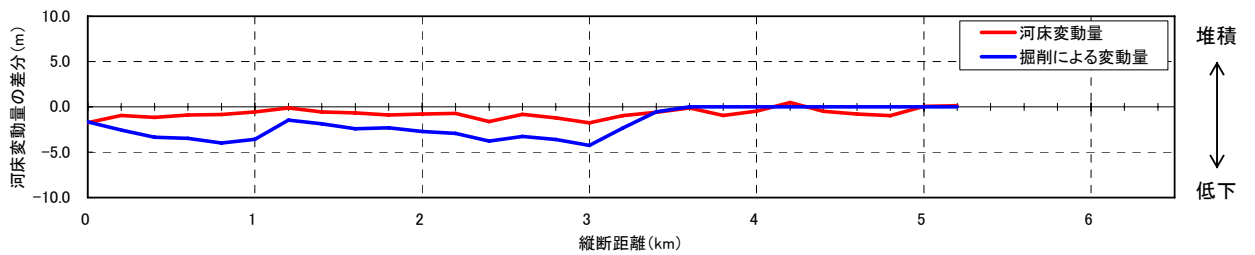


熊野川 河床変動量の差分

図 3-5 (1) 河床変動予測計算結果 (初期河床 : 現況河道)



熊野川 河床変動予測結果縦断面図



熊野川 河床変動量の差分

図 3-5 (2) 河床変動予測計算結果 (初期河床 : 計画河道)

#### 4. 上流ダム群における堆砂状況

##### 4-1 土砂生産状況

熊野川流域の代表的なダムにおける昭和42年から平成14年までの比堆砂量を図4-1に示す。

熊野川筋の二津野ダム・風屋ダムでは平均比堆砂量は約800(m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年)であり、北山川上流の池原ダム・坂本ダムでは平均比堆砂量は約600(m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年)、北山川下流の小森ダム・七色ダムでは平均比堆砂量は約300(m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年)で、土砂生産量は比較的大きい。

このように、熊野川筋での土砂生産量が比較的大きいが、これは熊野川において明治22年に大規模な崩壊があり、図4-2に示すような崩壊地があることによると考えられる。

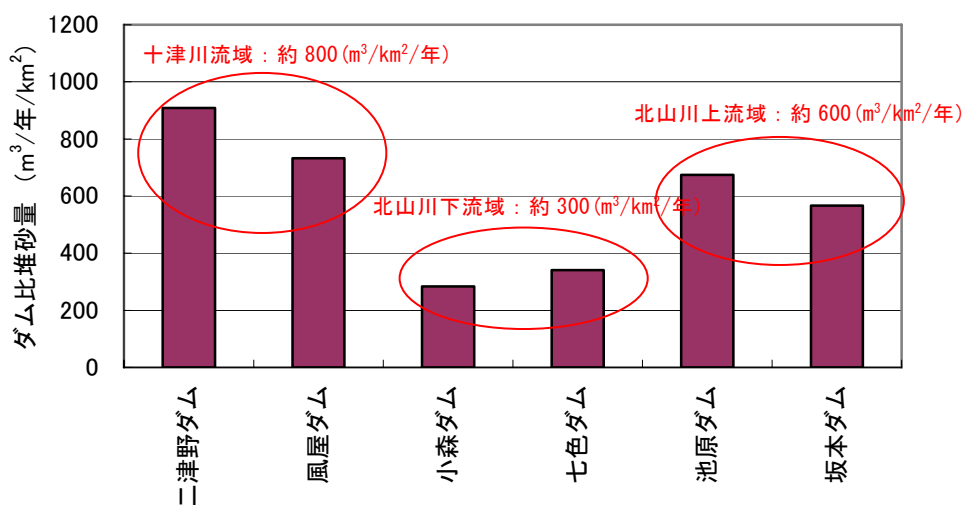


図4-1 平均比堆砂量

【出典：熊野川河床調査委員会報告書 平成17年3月 熊野川河床調査委員会】



図4-2 十津川に残る崩壊地

## 4-2 ダムにおける堆砂状況

熊野川流域の代表的なダムにおける昭和 42 年から平成 14 年までの堆砂量の経年変化を図 4-3 に示す。

図 4-3 に示すように風屋ダムを除くダムで、計画堆砂量を超えて土砂が堆積している。

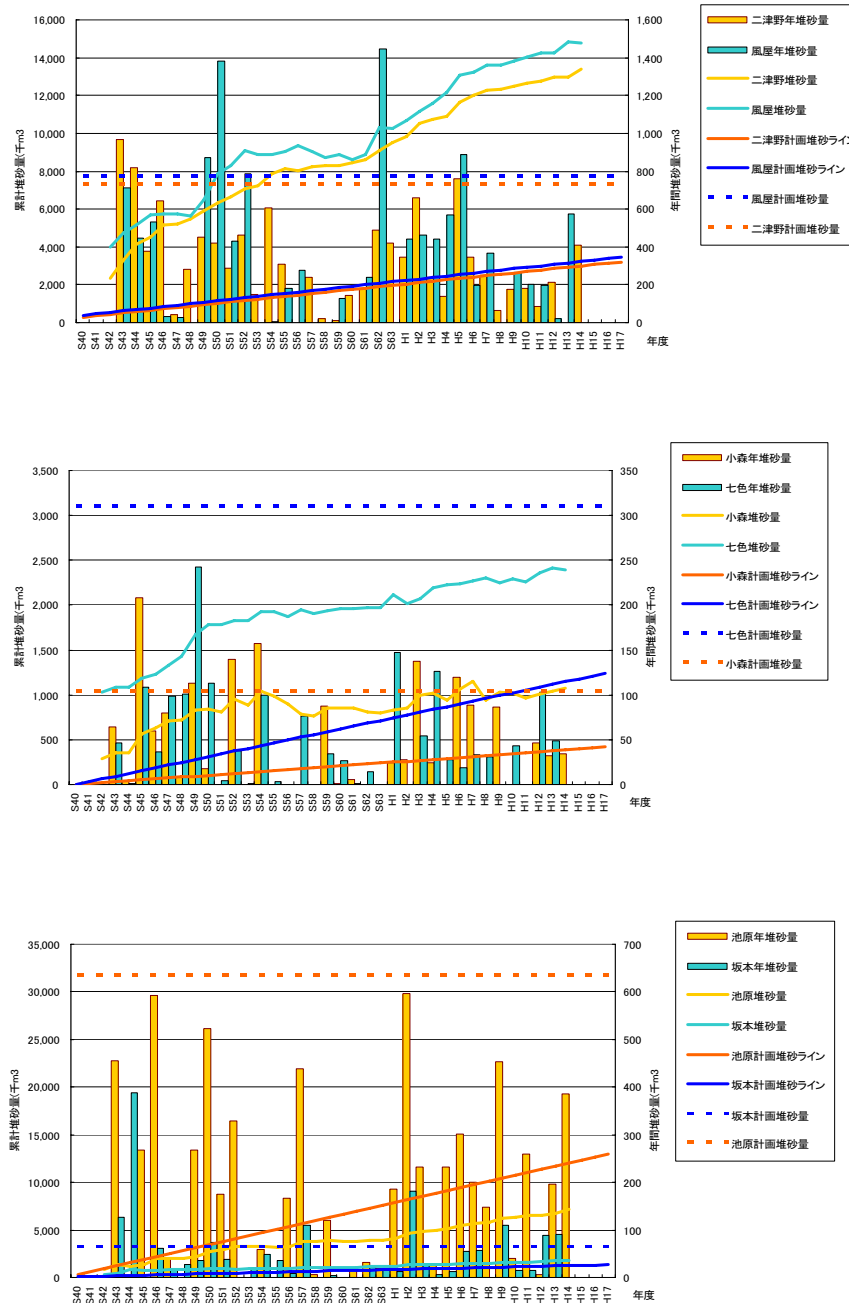


図 4-3 ダム堆砂経年変化図

【出典：熊野川河床調査委員会報告書 平成 17 年 3 月 熊野川河床調査委員会】

## 5. 河口部の状況

### 5-1 河口砂州の経年変化

図 5-1 および図 5-2 に河口部における航空写真による平面形状の経年変化および横断形状の経年変化を示す。

河口砂州は、洪水状況や海域の波高等により、変動している。

また、図 5-3 および図 5-4、図 5-5 に示すように、大出水時は砂州がフラッシュされ、概ね 8,000m<sup>3</sup>/s までの流量で砂州はフラッシュされると考えられる。

河口砂州が完全閉塞することがないため、平常時の影響はないものの、洪水時の状況を把握するためモニタリングが必要である。

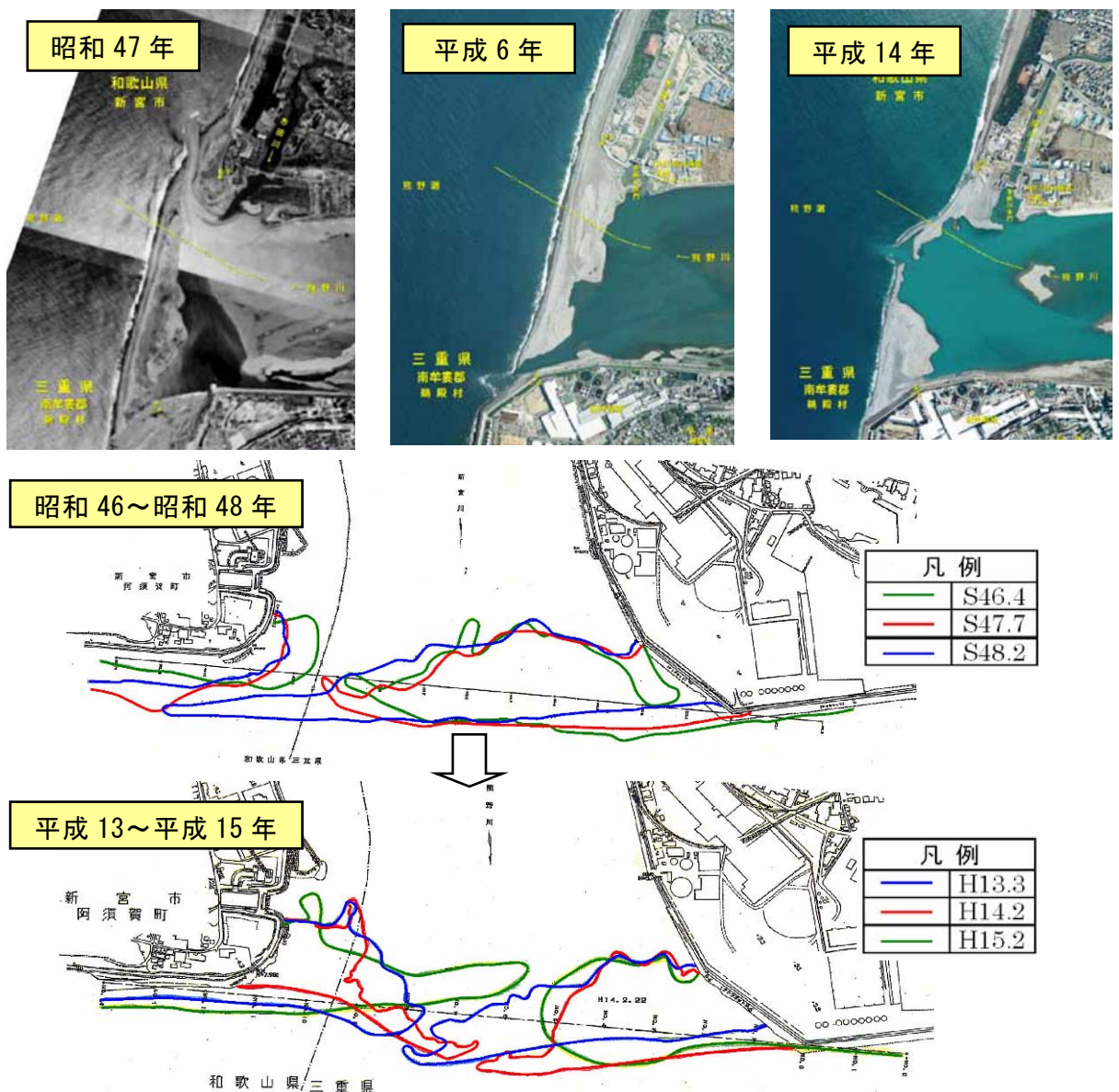


図 5-1 熊野川河口部経年変化

【出典：熊野川河床調査委員会報告書 平成 17 年 3 月 熊野川河床調査委員会】

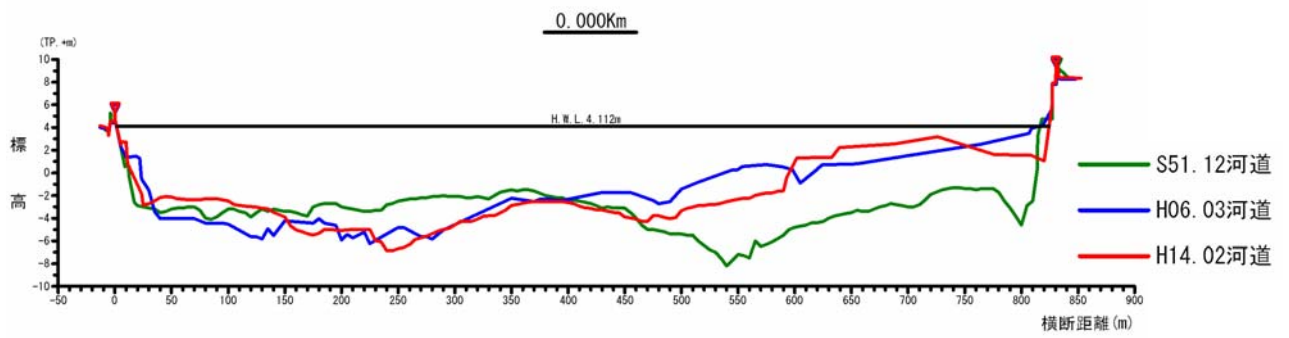


図 5-2 熊野川河口部 (0.0k) の横断面図

平常時の河口部 (平成 10 年 5 月)

洪水時の河口部 (平成 9 年 7 月 台風 9 号)



図 5-3 熊野川河口砂州のフラッシュ状況

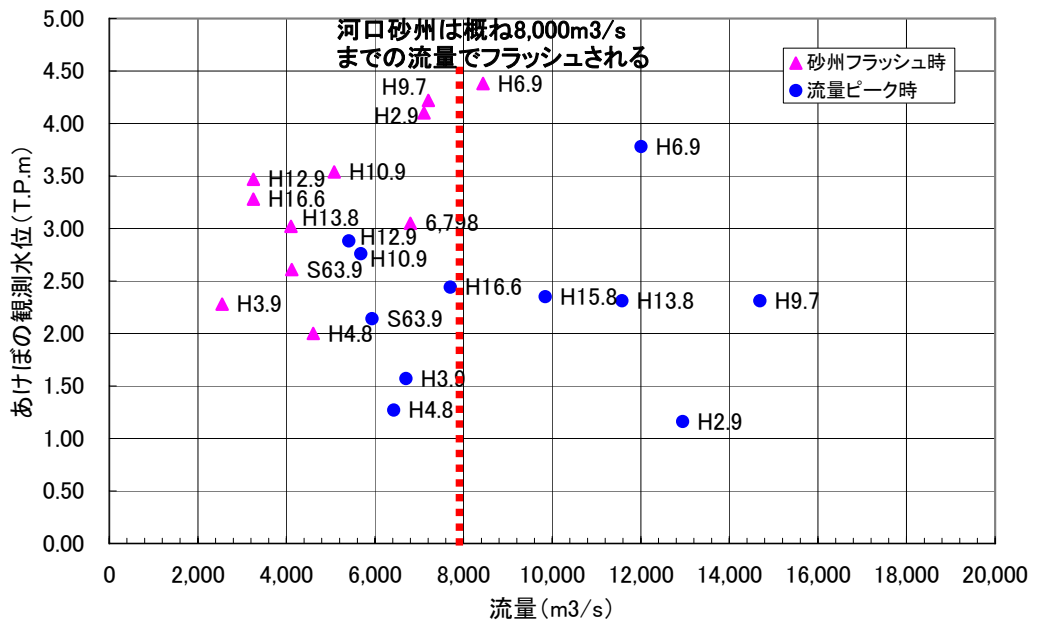


図 5-4 砂州フラッシュ時・流量ピーク時の河口水位と流量の関係

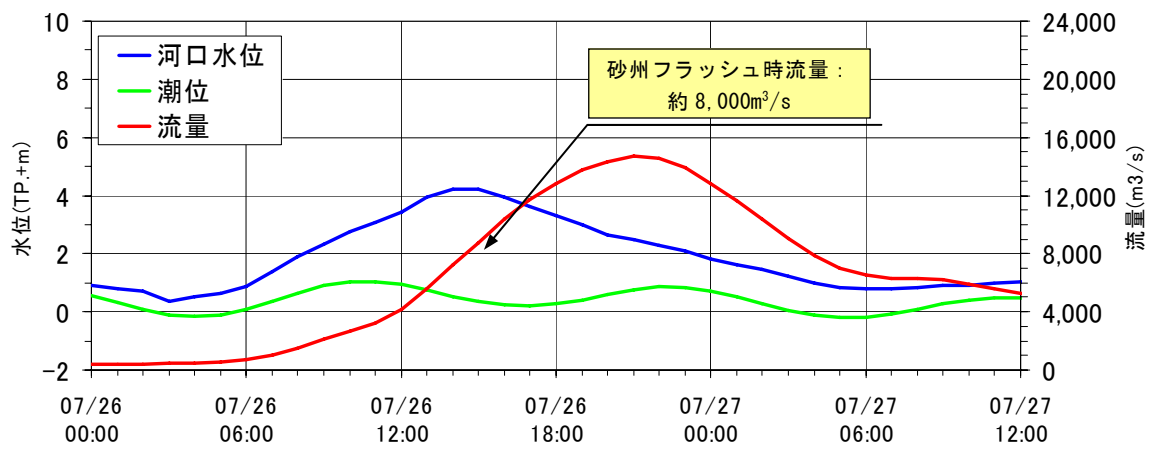


図 5-5 平成 9 年 7 月出水における河口水位



## 5-2 汀線位置の経年変化

昭和49年から平成14年までの熊野川河口における汀線位置の経年変化を図5-6に示す。熊野川の左岸側の海岸線において、約5kmにわたり汀線が40m程度後退している。このため、国土保全の観点から、海岸線の後退を抑制することが必要である。

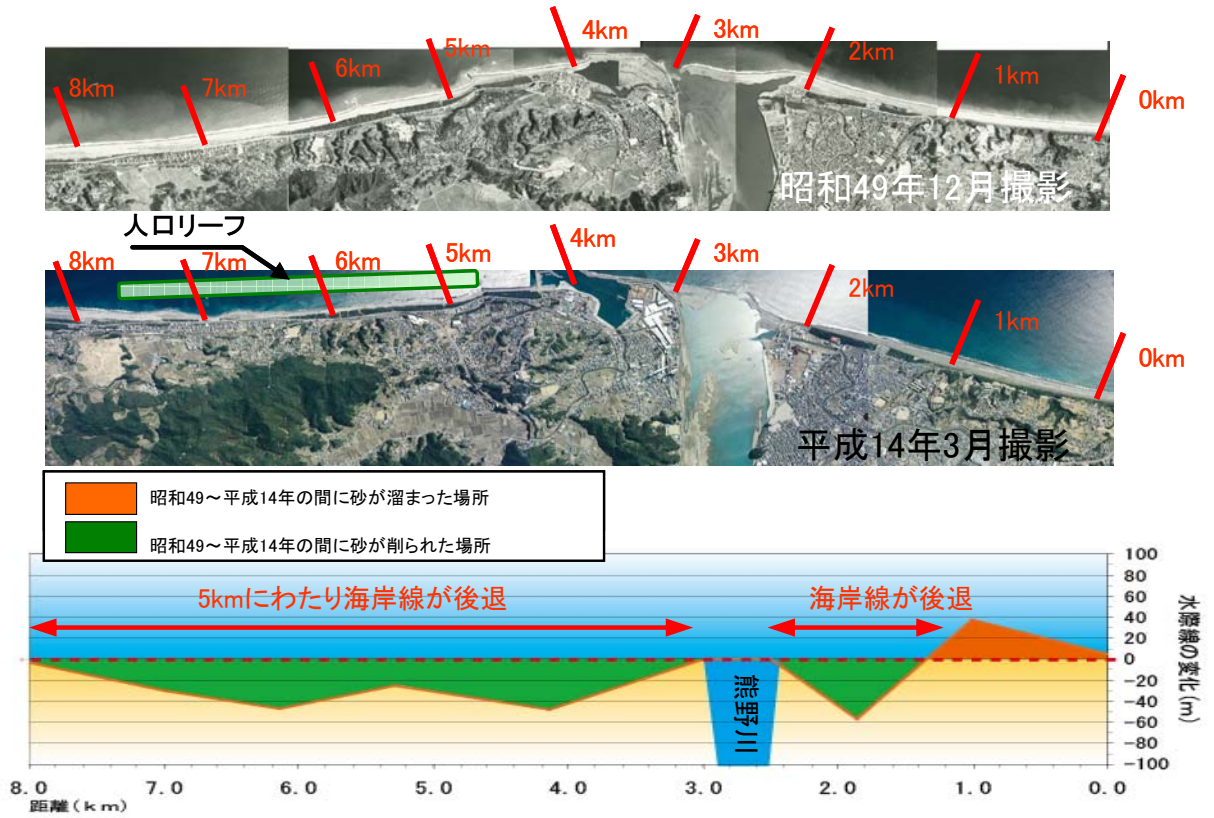


図 5-6 汀線位置経年変化

## 6. 土砂収支

上流からの土砂供給量や下流への土砂輸送量に比べ、河床変動量は少ないことから、生産土砂が活発であるが、河道域の堆積は比較的少なく河口へ流出していることが推測される。

ダム建設前で砂利採取が行われていない昭和30年代以前では、上流からの供給土砂の大部分は海へ流出していたと推定される。

ダム建設後で砂利採取が盛んに行われなくなった昭和40年代以降では、ダム堆砂により河口への供給土砂は減少しているがダム下流の支川からの土砂供給により、相当量の土砂供給が行われている。

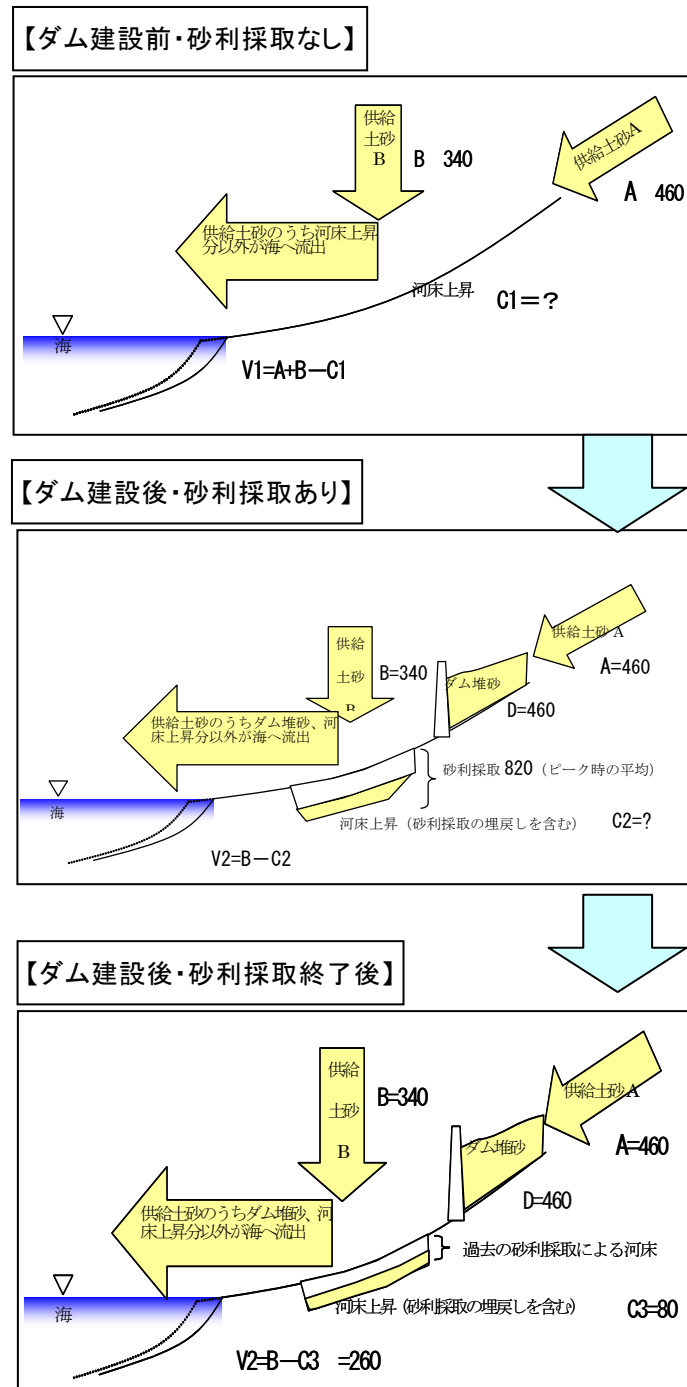


図 6-1 ダム建設・砂利採取による土砂収支状況の変化(概念図)

## 7. 濁水長期化の問題とその対策

### 7-1 濁水の発生状況

山腹崩壊等による土砂の流出により、濁水とその長期化が発生している。



図 7-1 濁発生時の様子  
(熊野川・北山川合流地点)

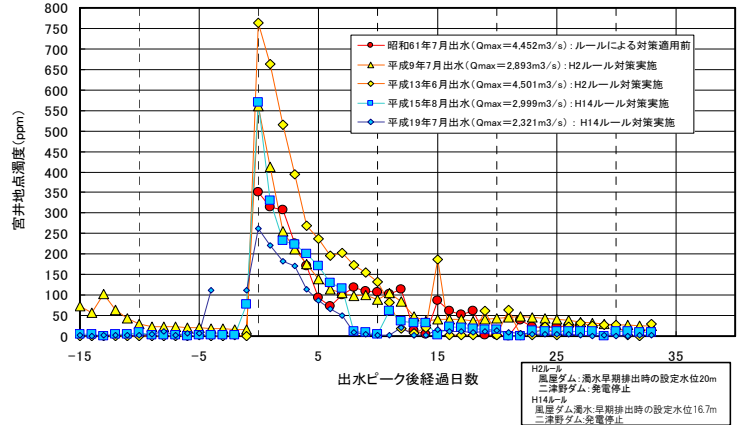


図 7-2 宮井地点における出水後の濁度時系列

### 7-2 濁水長期化対策

旭ダムでは、ダム貯水池上流端からダム下流までに、水路トンネルを整備し、出水時に上流から流れてくる濁水や送流土砂を水路トンネルを通じて、ダム下流に放流濁水の長期化軽減と土砂移動の連続性を改善している。

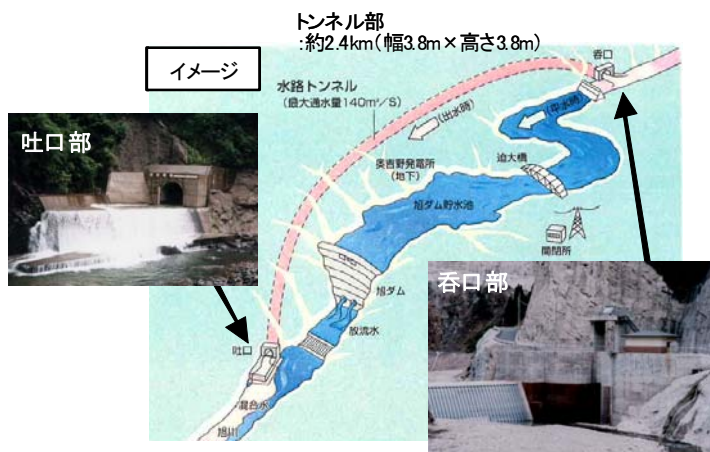


図 7-3 土砂バイパスの概念図

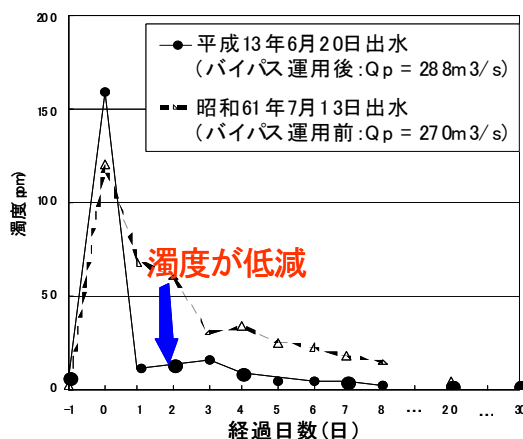


図 7-4 土砂バイパスによる効果

池原ダム等では、選択取水設備により、洪水時に濁度の大きい中層から排出し、洪水後は表層の澄んだ水を取水する。

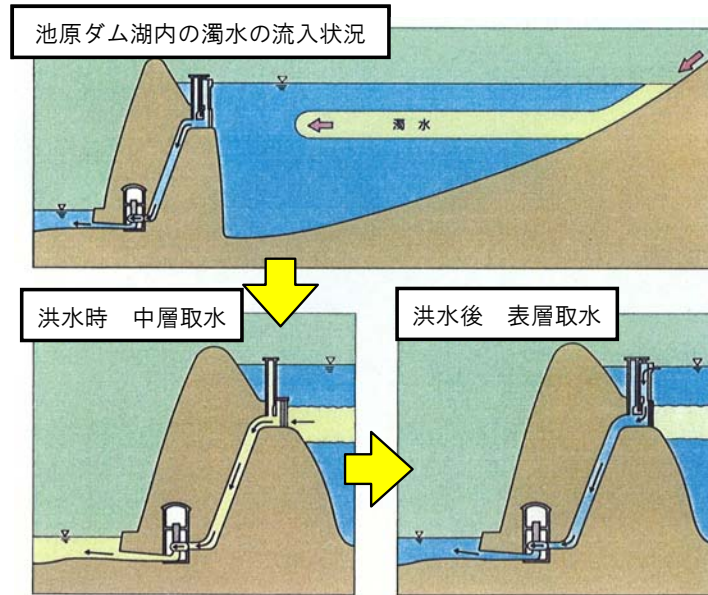


図 7-5 選択取水の概念図

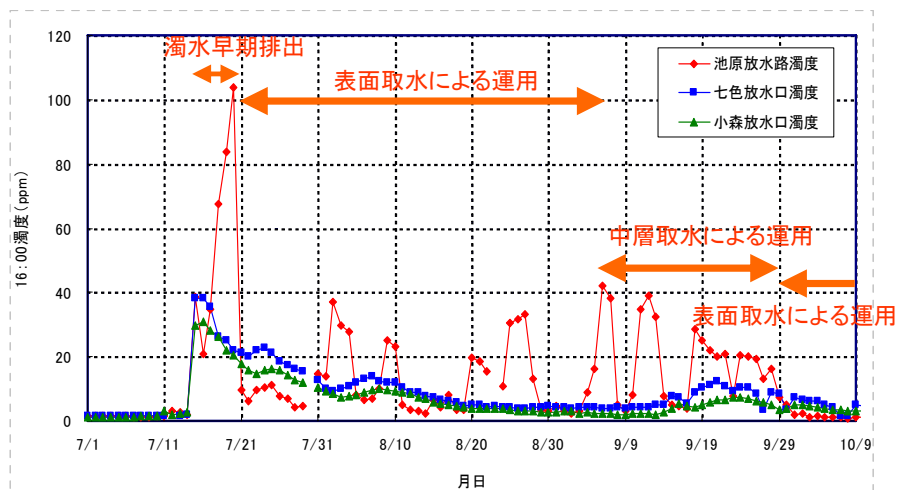


図 7-6 選択取水による効果

## 8. 総合的な土砂管理

河床材料調査、河床変動調査、海岸変化調査等のモニタリングを実施し、土砂動態のメカニズムを明らかにする。この結果を踏まえ、流砂系のあるべき姿を設定し、総合土砂計画を策定し、これに基づき総合的な土砂管理を推進する。

実施にあたっては、熊野川流域及び海岸における土砂動態に関する技術的課題について学識者により検討を行うとともに、熊野川流域及び海岸に関しての土砂に関する問題を共有し、今後の土砂管理の方向性を関係機関により検討を行う。

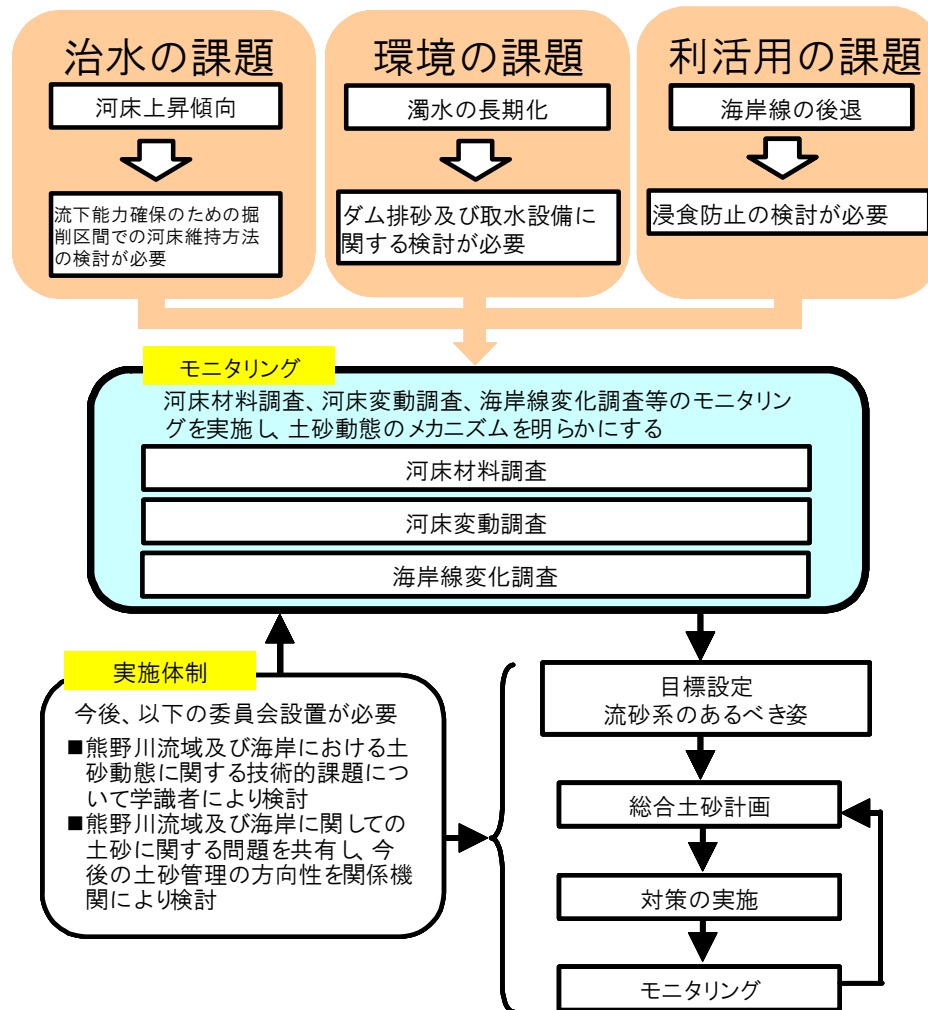


図 8-1 総合的な土砂管理

## 9. まとめ

熊野川では河床変動高の経年変化、河口部の状況等を検討した結果、河床変動状況については、砂利採取期間中は全体的に河床低下傾向、砂利採取終了後は全体的に安定または上昇傾向である。

また、河口部の状況については、河口砂州の規模や形状は複雑に変化しており、砂州の発達により河口閉塞が生じている。

このため、河床変動状況や河口砂州の発達についてモニタリングを行い、適切な管理を行う必要がある。

今後も流下能力が不足する区間については河床掘削を進めていくことから、上流から海岸までの総合的な土砂管理の観点から、流域における土砂移動に関する調査・研究に取り組むとともに、安定した河道の維持に努める。また、流域の総合的な土砂管理については、流域の土地利用の変化に伴う河川への土砂流出の変化や河川及び海域における堆積、流入等土砂の挙動に関する調査・研究について、関係機関との連携を図り努めていく。