

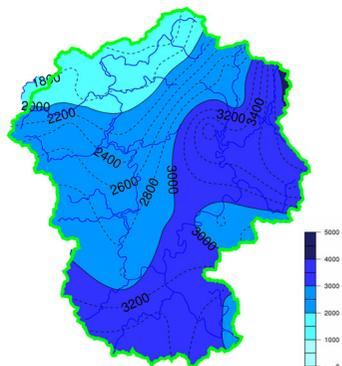
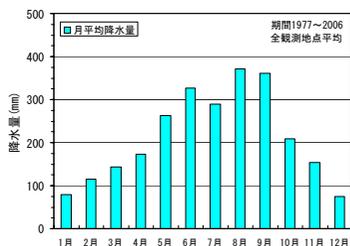
- 流域の年平均降水量は約2,800mm(全国平均約1,700mmの約1.6倍)で、全国でも有数の多雨地域
- 中下流部で和歌山県と三重県の県境を流れる
- 流域の95%を山地が占め、下流部のわずかな平地に人口資産が集中。新宮川は洪水時の水位が高く、水位の高い状態が長時間におよぶ。このため、洪水位より低い市街地を流れる市田川や相野谷川では、洪水時に本川の水位上昇が長期間に及ぶため、内水被害が発生しやすい

流域及び氾濫域の諸元

流域面積(集水面積) : 2,360km²
 (基準地点上流) : 2,251km²(95%)
 幹川流路延長 : 183km
 流域内人口 : 約5万人
 想定氾濫区域面積 : 8.9km²
 想定氾濫区域内人口 : 約3.7万人
 想定氾濫区域内資産額 : 3,900億円
 主な市町村 : 新宮市、紀宝町、十津川村等

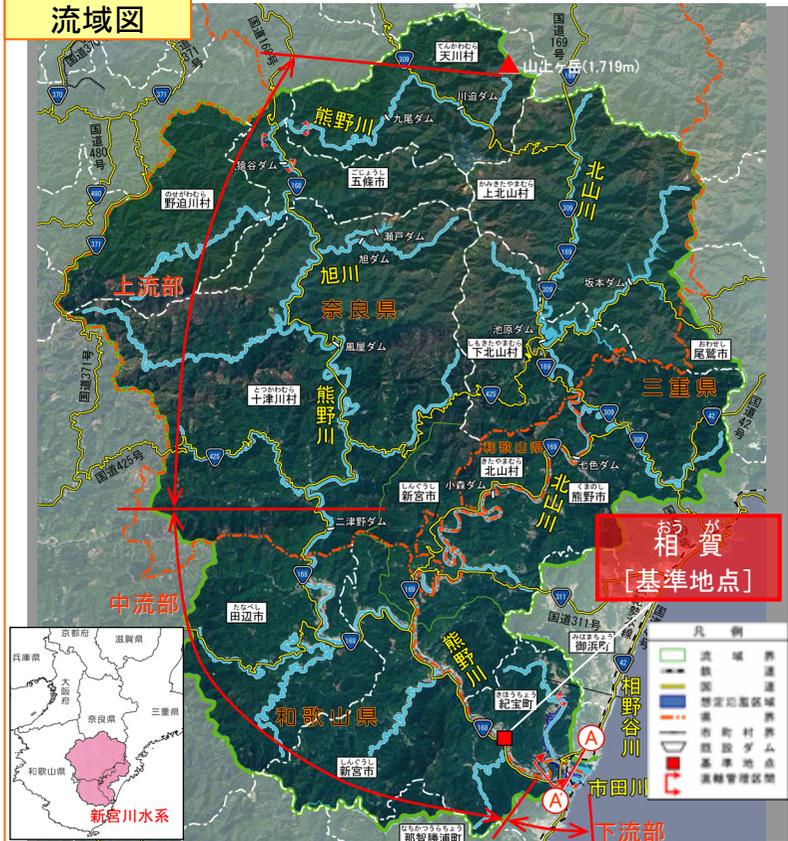
降雨特性

- 流域の年平均降水量は約2,800mm(全国平均約1,700mmの約1.6倍)で、全国でも有数の多雨地域
- 流域の東側で降水量が特に多い



年間降水量分布図
(1977～2006の平均値)

流域図

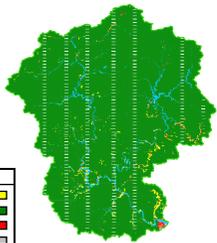


土地利用

- 森林等が流域の約95%(人工林64%、天然林31%)を占め、農地が約1.5%、宅地が0.5%
- 下流部のわずかな平地に人口資産が集中



「その他2.7%」には、河川・湖沼を含む

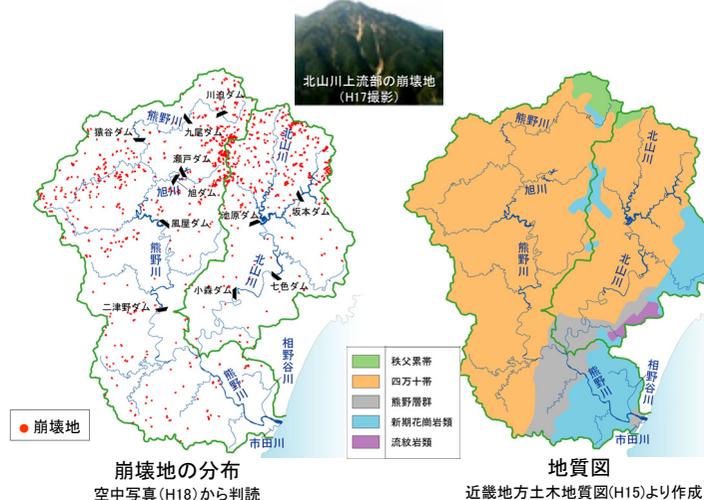
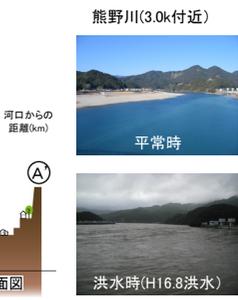
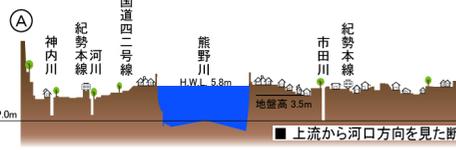
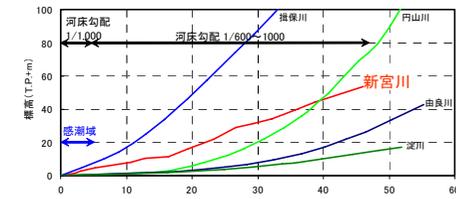


土地利用図

国土数値情報(土地利用メッシュデータH9)

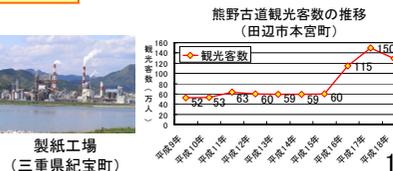
地形・地質特性

- 河床勾配で下流部は1/1,000、これより上流が1/600～1/1000
- 新宮川は洪水時の水位が高く、水位が高い状態が長時間におよぶ。このため、洪水位より低い市街地を流れる市田川や相野谷川では、内水被害が発生しやすい
- 崩壊しやすい地質である四万十帯(形成時の圧縮・変形により割れ目が発達)が広く分布



主な産業

- 古くは林業が盛んで、河口の新宮市は木材の集積地として賑わい、製紙業、製材業が発達
- 平成16年に「紀伊山地の霊場と参詣道」が世界遺産に指定されたことを受け、観光業が盛ん



主な洪水とこれまでの治水対策

新宮川水系

■昭和34年9月洪水(伊勢湾台風)を契機に昭和35年に和歌山県、昭和36年に三重県が改修事業に着手。昭和45年に一級水系に指定されるとともに工事実施基本計画を策定
 ■治水対策としては、直轄改修事業に着手以降、築堤、拡築等を実施。支川相野谷川では、昭和54年から捷水路整備事業や鮎田水門の改築を実施し、平成13年度に輪中堤の整備等を行う水防災対策特定河川事業(土地利用一体型水防災事業)に着手。支川市田川では、昭和57年8月洪水を契機に、市田川水門や市田川排水機場を整備

主な洪水と治水計画

明治22年8月洪水 十津川大災害

相賀地点流量:不明(大規模な崩落により天然ダムが複数発生)
 死者:175人 流失・全半壊:1,017戸 床上床下浸水:504戸
昭和34年9月洪水 台風15号(伊勢湾台風)
 流量:相賀19,025m³/s(推定流量)
 死者:5人 全半壊:466戸 床上浸水:1,152戸 床下浸水:731戸

昭和35年 和歌山県中小河川改良
 (計画高水流量):19,000m³/s(相賀地点)

昭和36年 三重県中小河川改良
 (計画高水流量):19,000m³/s(相賀地点)

昭和45年 一級河川指定 直轄編入 工事実施基本計画策定
 (計画高水流量):19,000m³/s(相賀地点)

昭和46年 支川相野谷川直轄編入

昭和47年 支川市田川直轄編入

昭和54年 相野谷川捷水路事業(平成7年完成)

昭和57年8月洪水 台風10号

流量:相賀10,400m³/s
 浸水面積:274ha 床上浸水:584戸 床下浸水:2,084戸

昭和57年 市田川水門・排水機場(10.0m³/s)整備(昭和61年完成)

昭和63年 鮎田水門整備(平成8年完成)

平成2年9月洪水 台風19号

流量:相賀17,100m³/s
 浸水面積:280ha 全半壊:18戸 床上浸水:180戸 床下浸水:57戸

平成6年9月洪水 台風26号

流量:相賀15,100m³/s
 浸水面積:177ha 床上浸水:40戸 床下浸水:80戸

平成9年7月洪水 台風9号

流量:相賀15,400m³/s
 浸水面積:382ha 床上浸水:378戸 床下浸水:1,052戸

平成9年 市田川排水機場増強(7.1m³/s 計17.1m³/s)(平成12年完成)

平成13年8月洪水 台風11号

流量:相賀14,000m³/s
 浸水面積:170ha 床上浸水:71戸 床下浸水:29戸

平成13年 相野谷川水防災対策特定河川事業(実施中)
 (土地利用一体型水防災事業)

平成15年8月 台風10号

流量:相賀11,500m³/s
 浸水面積:130ha 床上浸水:42戸 床下浸水:7戸

平成16年8月 台風11号

流量:相賀11,200m³/s
 浸水面積:105ha 床上浸水:36戸 床下浸水:14戸

平成17年 相野谷川排水機場整備(11m³/s)(平成19年完成)

※流量はダム戻し流量

主な洪水

明治22年8月十津川大洪水

地すべり等による自然湖の発生とその決壊により十津川村から下流で全川の氾濫。特に十津川村で壊滅的な被害が発生。この洪水により十津川村の2,691人の村民が北海道に移住(新十津川町)。熊野本宮大社が流出し現在の地に移転

流量(相賀地点)	不明
死者【人】	175
家屋全・半壊【戸】	1,541



土砂崩壊による天然ダムの状況

昭和34年9月伊勢湾台風

流域全域で浸水被害が発生。熊野川改修の契機となる

流量(相賀地点)	19,025m ³ /s
死者【人】	5
家屋全・半壊【戸】	466
床上浸水【戸】	1,152
床下浸水【戸】	731



熊野川の氾濫状況(紀宝町 1.8km付近)

昭和57年8月台風10号

支川相野谷川、市田川において内水被害が発生。特に、市田川では、被害が大きく、市田川水門・排水機場整備の契機となる

流量(相賀地点)	10,400m ³ /s
床上浸水【戸】	584
床下浸水【戸】	2,084



市田川の氾濫状況(新宮市)

平成9年7月台風9号

支川相野谷川、市田川において内水被害が発生。特に、相野谷川では、被害が大きく、相野谷川の「水防災特定河川事業」の契機となる

流量(相賀地点)	15,400m ³ /s
床上浸水【戸】	378
床下浸水【戸】	1,052



相野谷川の氾濫状況(紀宝町)

これまでの治水対策

熊野川の治水対策

- 伊勢湾台風での甚大な被害を受け、昭和35年より順次堤防を整備
- 相筋地区で断面の不足する堤防の拡築を実施中。その際、難透水性材料を用いること等により、質的強化を合わせて実施



堤防整備状況	延長(km)	整備率(%)
完成堤防	2.9km	48%
暫定堤防	3.2km	52%
不必要	4.3km	-

※堤防整備率(H19.3時点)
 ※堤防整備率(H19.3時点)

相野谷川・市田川の内水対策

- 相野谷川では、平成8年に鮎田水門を整備。平成9年洪水で再び内水被害が発生。連続堤防を整備した場合、地域の生産基盤である農地等が潰滅するため、平成13年より輪中堤や宅地嵩上げ等による対策を実施(土地利用一体型水防災事業)
- 市田川では、昭和61年に排水機場(10.0m³/s)と水門を整備。さらに、平成12年に排水ポンプを増設(7.1m³/s)

相野谷川 輪中堤(大里地区)



相野谷川 輪中堤(鮎田地区)



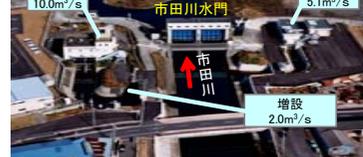
平成16年台風11号による大里地区の相野谷川出水状況



相野谷川 輪中堤(高岡地区)



市田川 水門・排水ポンプ



基本高水のピーク流量の検討

新宮川水系

- 既定計画の策定以降に計画を変更するような洪水は発生していないが、既定計画では、基本高水のピーク流量を合理式や昭和34年9月洪水(伊勢湾台風)の推定流量等から定めているため、これまで蓄積されたデータを用い、近年一般的な方法により、基本高水のピーク流量を検討する。
- このため、流量データによる確率からの検討、既往洪水による検討に加え、雨量データによる確率からの検討、確率規模モデル降雨波形による検討を実施する
- これらの検討結果を総合的に判断して、基本高水のピーク流量を相賀地点で19,000m³/sとする

工事実施基本計画(昭和45年)の概要

- 工事実施基本計画では、基本高水のピーク流量を合理式で算定した流量や昭和34年9月洪水の推定流量等を勘案して設定

基準地点	相賀地点
対象洪水	S34.9洪水
基本高水のピーク流量	19,000m ³ /s
計画高水流量	19,000m ³ /s

<凡例>
■ : 基準地点
 (単位: m³/s)

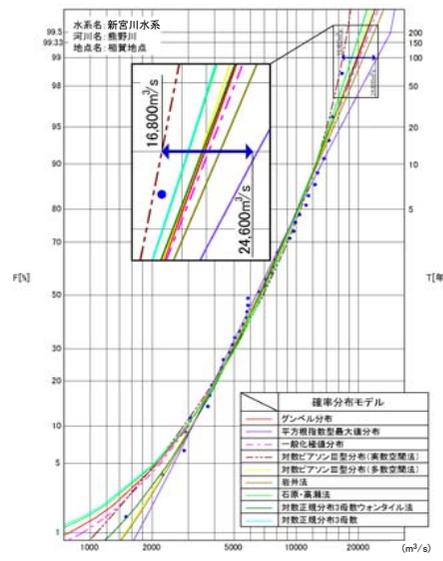
19,000

■ 相賀

熊野灘

流量データによる確率からの検討

- 昭和40年～平成16年(40カ年)の流量データを用いた確率から検討
- 相賀地点における1/100規模の流量は約16,800～24,600m³/sと推定

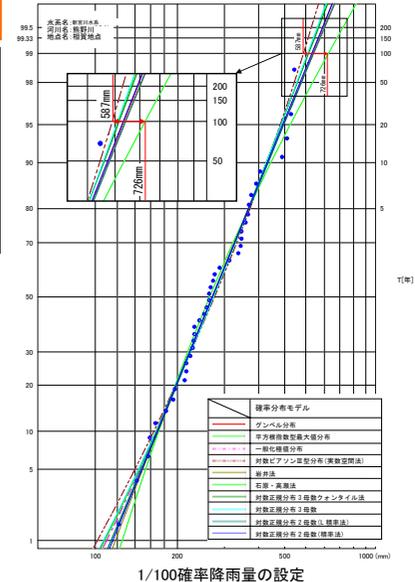


雨量データによる確率からの検討

- ① 降雨継続時間の設定
一雨降雨の継続時間やピーク流量と短時間雨量との相関関係、流域の大きさ(2,360km²)等を勘案し、降雨継続時間を2日と設定
- ② 降雨量の設定
2日雨量: 昭和40年～平成16年(40カ年)を統計処理し、一般的に用いられている確率分布モデルで適合度の良いものの平均値632mmを採用
- ③ 基本高水ピーク流量を算出
主要な実績降雨群を1/100確率の降雨量まで引伸ばし、貯留関数法により洪水のピーク流量を算出

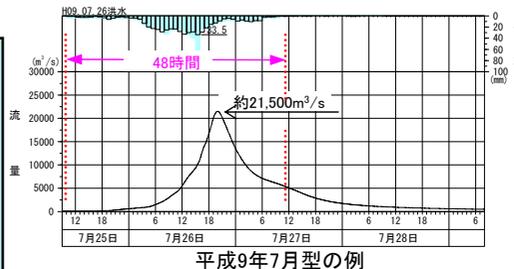
- 2日雨量を1/100規模の雨量に引き伸ばし、流出解析を行った結果、相賀地点の流量は約12,900～32,200m³/sと推定

出水名	引き伸ばし	相賀地点ピーク流量(m ³ /s)
S430728	1.197	15,800
S430925	1.646	14,400
S460830	1.837	23,200
S500822	1.295	17,100
S541019	1.879	23,700
S570801	1.764	22,400
H020919	1.685	32,200
H040818	1.717	12,900
H060929	1.609	29,000
H090726	1.166	18,800
H120911	1.821	15,800
H130821	1.236	18,300
H150808	1.556	20,500
H160804	1.722	20,500



1/100確率規模モデル降雨波形による検討

- 1/100規模モデル降雨波形による流量を計算した結果相賀地点の流量は約17,000～23,400m³/sと推定
- 1/100規模モデル降雨波形は、一連の降雨期間において、実績降雨波形に近くなるように1/100確率規模となる降雨波形を作成し、流出計算を実施



年最大流量等の経年変化

- 既定計画を策定した昭和45年以降に、計画を変更するような洪水は発生していない



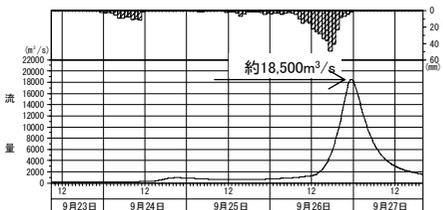
相賀地点年最大流域平均2日雨量の推移



相賀地点年最大流量の推移

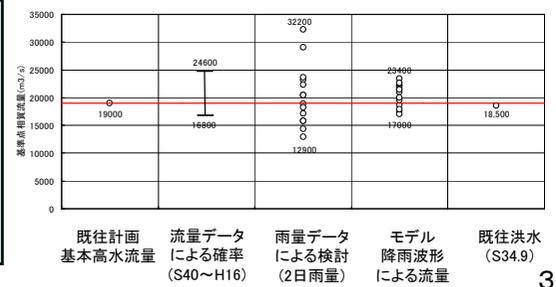
既往洪水の検討

- 昭和34年9月洪水について、当時少ない雨量観測所データを補完し、流出解析により流量を算出した結果、約18,500m³/sと推定



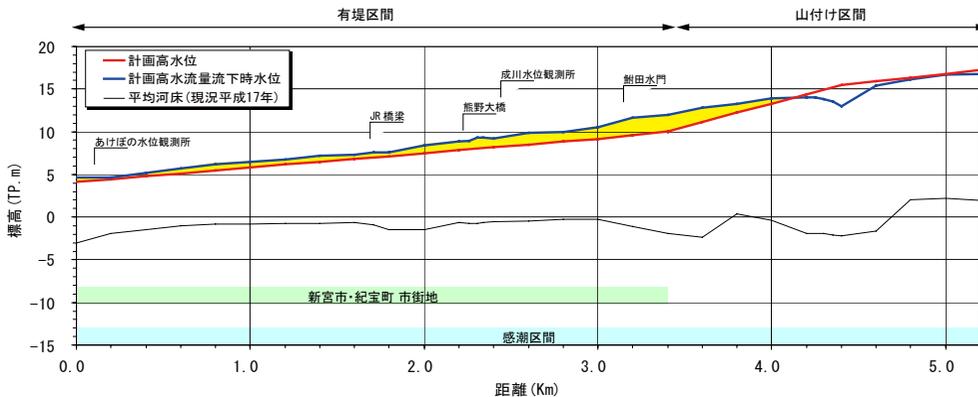
基本高水のピーク流量の設定

- 既定計画策定以降、計画を変更するような出水は発生しておらず、流量データによる確率からの検討、既往洪水の検討、雨量データによる確率からの検討、モデル降雨波形による検討等を総合的に判断して、基本高水のピーク流量は相賀地点で19,000m³/sとする。



- 沿川には市街地が開けており、家屋や熊野速玉大社等の史跡が立地しており、堤防の嵩上げや大規模な引堤は社会的影響等を勘案すると困難。シオクグ、アシシロハゼ等の生息する河口干潟環境等へ配慮し、河道掘削を行うと、19,000m³/sの流下能力の確保が可能。このため、計画高水流量として、相賀地点で19,000m³/sと設定。
- 内水対策として、市田川では必要に応じて排水ポンプを増設するとともに、相野谷川では、輪中堤等に加え、宅地嵩上げを実施。
- 東南海・南海地震に伴う津波対策として、水門の耐震補強、ゲート閉鎖の自動・高速化を図り、津波対策等の地震防災対策を実施。

現況流下能力(水位縦断面図)



内水対策(市田川・相野谷川)

【市田川】
必要に応じて排水ポンプを増設

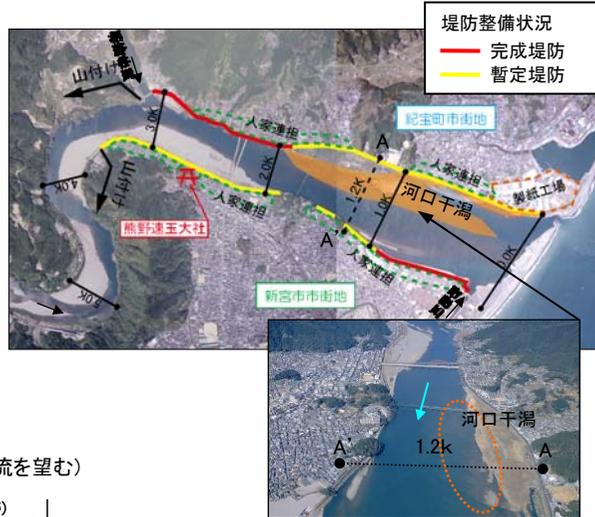
【相野谷川】土地利用一体型水防災事業
輪中堤や道路嵩上げに続き、宅地嵩上げを実施

実施済事業
● 輪中堤
● 道路嵩上げ
● 排水ポンプ

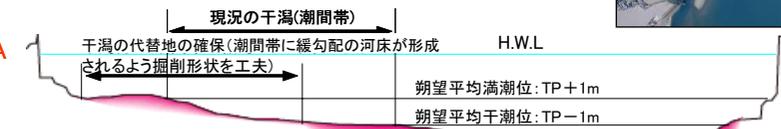
残事業
○ 宅地嵩上げ

河道への配分流量

- 沿川には市街地が開けており、家屋や熊野速玉大社等の史跡が立地している。堤防の嵩上げは、万一氾濫した場合に被害が大きくなることから適切でなく、大規模な引堤は社会的影響等を勘案すると困難
- 河道掘削により流下能力の向上を図るが、シオクグ、アシシロハゼ等の生息する河口干潟環境等への配慮が必要。このため、期望平均干潮位から期望平均満潮位の高さの緩勾配で掘削を行い干潟の代替地を確保
- これにより、19,000m³/sが流下能力の確保が可能であるため、計画高水流量として、19,000m³/sと設定



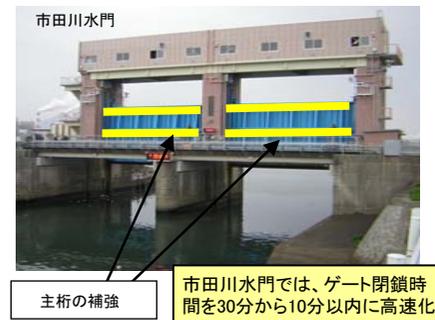
掘削イメージ 1.2k付近(上流から下流を望む)



東南海・南海地震対策

- 熊野川流域は、東南海・南海地震防災対策推進地域に指定。地震が発生した場合には、市田川では約10分で津波が到達。
- 市田川は人口資産の集積する新宮市街地を貫流しており、ひとたび津波が流入すると、甚大な被害が発生
- 水門の耐震補強、ゲート閉鎖の自動・高速化を図り、津波対策等の地震防災対策を実施

緊急地震速報を利用して、ゲートの閉鎖を自動・高速化
※緊急地震速報とは、初期微動(P波)と被害をもたらす主要動(S波)の伝達速度の差を利用して震源地や規模を推定し、強い揺れの到達時間などを知らせるもの



高潮対策

河口部では高潮対策を実施



河川整備基本方針の計画高水流量配分図



- 上流部は、ブナ等の天然林が広がる山間部を流れる溪流であり、瀬・淵が連続。ダム群があり、断続的に貯水池を形成。瀬・淵の連続する溪流環境の保全に努める
- 中流部は、スギ等の人工林が広がる山間部を流れる。熊野川では二津野ダムまで、北山川では小森ダムまで横断工作物がなく、瀬・淵が連続。回遊魚の遡上・降下が可能な連続性の維持、アユの産卵環境等となる瀬・淵の保全に努める
- 下流部は、感潮区間となっており、シオクグ等が生育する干潟がみられ、河口には砂州が形成。出水時には攪乱をうける礫河原には、イカルチドリ等が生息・生育。河道掘削にあたっては、干潟の代替地が確保されるよう朔望平均満潮位～朔望平均干潮位で緩勾配で掘削。礫河原は保全



上流部の河川環境：熊野源流～二津野ダム、北山川源流～小森ダム

- 【現状】**
- ブナ等の天然林が広がる山間部を流れる溪流であり、瀬・淵が連続し、水際には礫河原や岩場がみられる
 - 風屋ダム等のダム群があり、断続的に貯水池を形成
 - 溪流にはアカザ等が生息、源流部にはイワナ(キリクチ)が生息
 - 礫河原にはカワラハハコやイカルチドリ、河川と連続する岩場にはイワオモダカ、カワゼンゴ等が生息・生育
- 【対応】**
- 魚類等の生息・繁殖場となる瀬・淵の連続する溪流環境の保全に努める



中流部の河川環境：二津野ダム・小森ダム～感潮区間上流端

- 【現状】**
- スギ等の植林が広がる山間部を流れ、熊野川では河口から約50kmに位置する二津野ダムまで、北山川では小森ダムまで横断工作物がなく、瀬・淵が連続し、礫河原や岩場がみられる
 - アユ、アユカケ等の多くの回遊種が生息し、流速の速い瀬にはアユの産卵環境となっている。
 - 礫河原にはイカルチドリ、河川と連続する岩場にはキイジョウロウホトギス等が生息・生育
- 【対応】**
- 回遊魚の遡上・降下が可能な連続性の維持、アユの産卵環境等となる瀬・淵の保全に努める



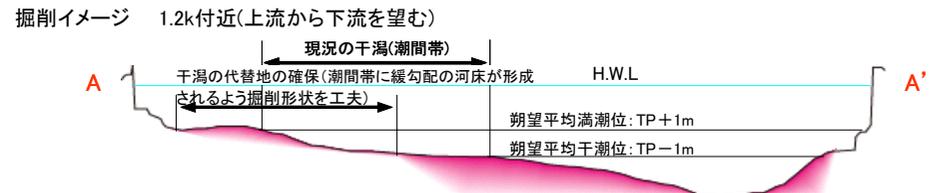
下流部の河川環境：感潮区間上流端～河口

- 【現状】**
- 感潮区間となっており、水際には干潟がみられ、河口には砂州が形成
 - 干潟にはシオクグ等が生育し、河口河床部は砂礫により形成され、汽水域かつ礫河床に生息するアシシロハゼ等が生息
 - 出水時に攪乱をうける礫河原には、イカルチドリ、カワラハッタ、カワラハハコ等が生息・生育
- 【課題】**
- 治水、流下能力が不足しているため、河道掘削が必要であるが、干潟、礫河原等の環境への配慮が必要
- 【対応】**
- 河道掘削にあたっては、干潟の代替地が確保されるよう朔望平均満潮位～朔望平均干潮位の高さにおいて緩勾配で掘削を実施
 - 掘削にあたっては、モニタリングを行い順応的に実施
 - カワラハハコ等の生育する礫河原を保全



河川の区分と自然環境

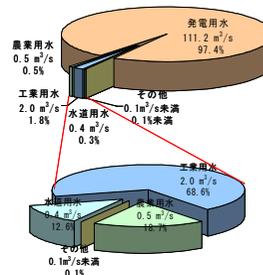
区分	上流部	中流部	下流部
区間	源流～二津野ダム・小森ダム	二津野ダム・小森ダム～感潮区間上流端	感潮上流端～河口
地形	山地	山地	山地・平地
特性	溪流環境、ダム湖	瀬・淵、河原	感潮区間、干潟
河床材料	礫主体	礫主体	礫主体
勾配	1/20～1/400	1/600～1/1,000	1/1,000
植物相	ブナ林、スギ植林、イワオモダカ、カワラハハコ	スギ植林、キイジョウロウホトギス	サツキ群落、カワラハシノキ群落、カワゼンゴ、カワラハハコ、シオクグ
動物相	イワナ(キリクチ)、アカザ、カワヨシノボリ、アブラハヤ、カジカガエル、イカルチドリ、カワラハッタ	アユ、アユカケ、カジカ、イカルチドリ	イドミズハゼ、アシシロハゼ、イカルチドリ、カワラハッタ



- 水利用は、発電用水が97%を占める。このため、11の発電ダムのうち、猿谷ダムや二津野ダム等7の発電ダムでガイドラインに基づく、維持流量の放流を実施。二津野ダムでは、2.4m³/sの維持流量の放流を実施しているが、3~4年に1回程度で瀬切れが発生。今後、関係機関等と連携、調整の上、瀬切れの解消に向けて検討を行う予定
- 水質は、本川、市田川下流部のBOD値は近年環境基準値を概ね満足。流域の関係機関・地域住民との連携を図りつつ、現状の良質な水質の保身に努める
- 空間利用は上流部ではキャンプ場、中流部、北山川では観光舟運が盛んで、下流部では御船祭や新宮花火大会が開かれるなど、観光客及び周辺住民が広く利用

水利用

- 水利用状況
- ・水利用は、発電用水が97%を占め、最大約190万kwを発電
- ・残りは工業用水、農業用水、水道用水等で利用



- 十津川・紀の川総合開発事業
- ・新宮川流域から紀の川流域に導水を行い、紀の川流域で開発した水と合わせて、紀の川流域と大和川流域に農業用水と水道用水を補給
- ・新宮川からの導水は、十津川分水として、猿谷ダムから紀の川の支川大和丹生川へ最大16.7m³/sを導水



- 発電ガイドラインによる維持流量の放流
- ・新宮川水系では、11の発電ダムのうち、猿谷ダムや二津野ダム等7の発電ダムでガイドラインに基づく、維持流量の放流を実施
- ・二津野ダムでは、2.4m³/sの維持流量の放流を実施しているが、冬季の渇水時に3~4年に1回程度で瀬切れが発生
- ・関係機関等と連携、調整の上、瀬切れの解消に向けて検討を行う予定



空間利用

- 【現状】
- 上流部にはキャンプ場が多く、中流部、北山川では観光舟運が盛んで、下流部では御船祭(熊野速玉大社例大祭)や新宮花火大会(熊野徐福万燈祭)が開かれるなど、観光客及び周辺住民が広く利用
- 舟運は、中世の熊野御幸にはじまり、江戸時代の材木の筏流し、炭や農作物の運搬船などが昭和初期まで続いた
- 熊野三山や参詣道が世界遺産に登録されており、熊野川は熊野本宮大社から、熊野速玉大社への参詣道として含まれる

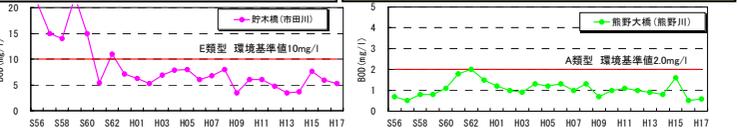


- 【対応】
- 水辺における自然的利用のニーズを踏まえ、自然環境との調和を図りつつ、適正な河川利用の促進に努める
- 世界遺産に代表される文化・歴史に配慮した水辺空間の保身に努める



水質

- 【現状】
- 本川、市田川下流部のBOD値は近年環境基準値を概ね満足
- 水質悪化の著しかった市田川では和歌山県と連携した浄化事業を実施
- 【対応】
- 流域の関係機関・地域住民との連携を図りつつ、現状の良質な水質の保身に努める
- 市田川について浄化導水事業等により、今後とも水質の改善に努める



- 市田川浄化事業(国)・浮島川河川環境整備事業(和歌山県)
- 熊野川から取水した浄化用水を、市田川・浮島川および浮島の森に導水し、水質の改善を図る事業
- 導水量: 浮島川: 0.7m³/s (うち浮島の森: 0.03m³/s), 神倉川: 0.3m³/s, 合計: 1.0m³/s



- 世界遺産「紀伊山地の霊場と参詣道」
- 熊野信仰の中心地である「熊野三山」、修験道の拠点である「吉野・大峯」、真言密教の根本道場である「高野山」の三つの霊場と、それらを結ぶ「参詣道」から構成
- 熊野川は、熊野本宮大社から熊野速玉大社への参詣道として含まれており、御船島及び水面が構成資産、川沿いの地域が緩衝地帯



- 広域的かつ合理的な水利用の促進を図るなど、今後とも関係機関と連携して必要な流量を確保する
- 相賀地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、2月から6月及び10月16日から11月までの期間では概ね12m³/s、7月から10月15日及び12月から1月の期間では概ね10m³/sとする

正常流量の基準地点

基準地点は以下の点を勘案して相賀地点とする

- ① 過去の水文資料が長期間にわたり備わっている
- ② 流域の主たる水道用水・工業用水の取水地点の上流であり、必要な流量の管理・監視が行える

水利用の歴史的経緯

【工事実施基本計画(S45)】

工事実施基本計画での正常流量は、「支川流入量及び水質等、今後調査検討の上決定する」としている。

区間設定・検討期別

(区間設定)

- A区間: 感潮区間
- B区間: 感潮区間上流端～相賀地点

(検討期別)

動植物の生息、生育地の条件より全期間を7期間に区分

正常流量の設定

●期間: 2月～6月・10月16日～11月

$$\text{正常流量}(11.7\text{m}^3/\text{s}) = \text{維持流量}(9.8\text{m}^3/\text{s}) + \text{水利流量}(2.3\text{m}^3/\text{s}) - \text{支川流入量}(0.4\text{m}^3/\text{s})$$

維持流量(9.8m³/s): 動植物の生息・生育・繁殖からの必要流量
水利流量(2.3m³/s): 新宮市水道・紀宝町水道・製紙工場の取水

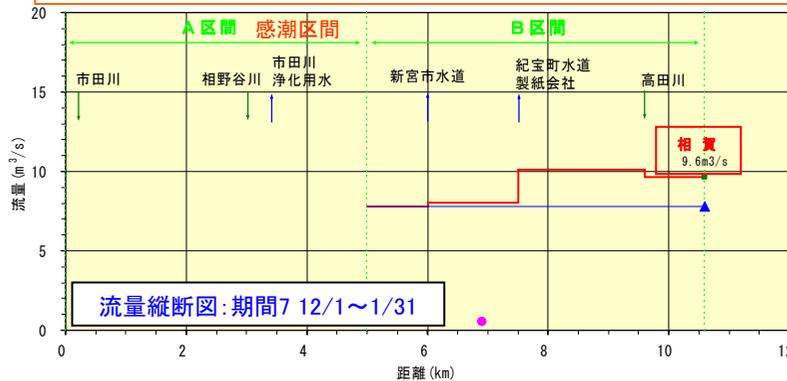
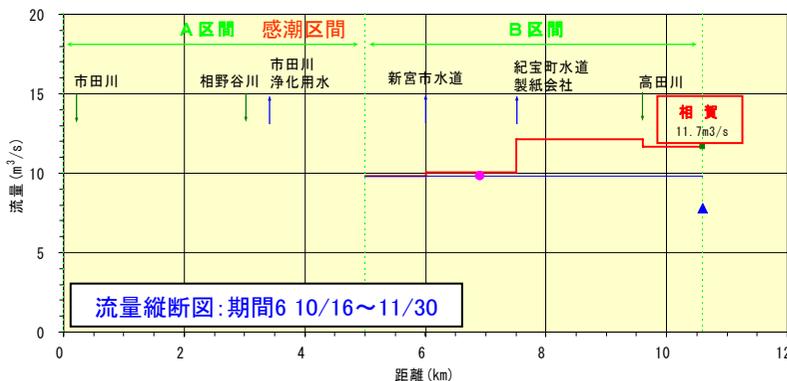
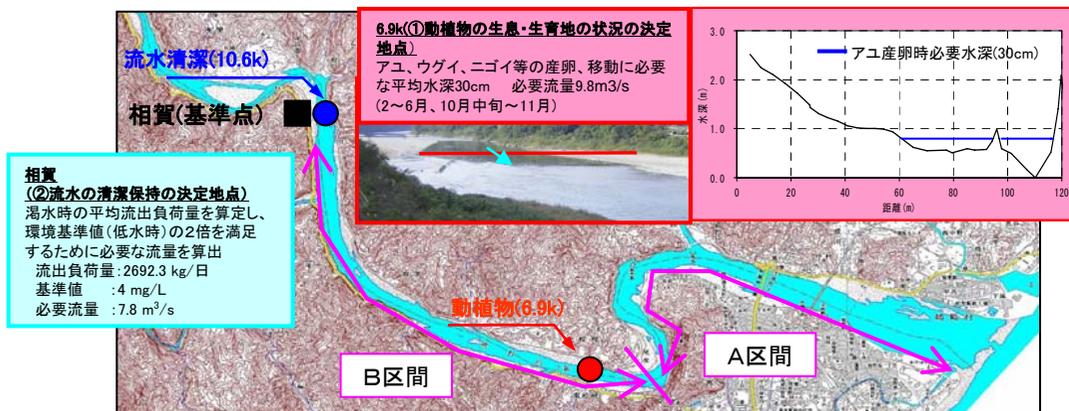
●期間: 7月～10月15日・12月～翌1月

$$\text{正常流量}(9.7\text{m}^3/\text{s}) = \text{維持流量}(7.8\text{m}^3/\text{s}) + \text{水利流量}(2.3\text{m}^3/\text{s}) - \text{支川流入量}(0.4\text{m}^3/\text{s})$$

維持流量(7.8m³/s): 流水清潔保持からの必要流量
水利流量(2.3m³/s): 新宮市水道・紀宝町水道・製紙工場の取水

維持流量の設定

検討項目	決定根拠等
①動植物及び漁業	アユ、ウグイ、ニゴイ等の産卵、移動に必要な水深を満たすための必要流量
②流水の清潔の保持	環境基準(BOD75%値)の2倍値を達成するために必要な流量
③景観	眺望点となる地点が、感潮区間のみであるため設定しない
④舟運	観光舟運はあるものの、現状では運航時間帯に対するダムからの維持放流により必要流量が確保されているため、自然濁水時に必要とする流量としては設定しない
⑤塩害の防止	感潮区間内に取水施設はなく、塩害は生じていないため設定しない
⑥河口閉塞の防止	河口閉塞は生じているが、維持流量のみによる対策効果は小さいため設定しない
⑦河川管理施設の保護	対象となる河川管理施設が無いため設定しない
⑧地下水位の維持	河川水位の低下による地下水の取水障害は発生していないため設定しない
⑨人と河川との豊かな触れ合いの確保	動植物及び漁業、流水の清潔の保持からの必要流量に準じた値とする



- <凡例>
- 必要流量 (動植物、漁業)
 - ▲ 必要流量 (流水清潔の保持)
 - 区間維持流量
 - 正常流量
 - ↓ 支川流入
 - ↑ 利水施設取水

※熊野川の過去44年間(昭和36年～平成18年)の相賀地点における10年に1回程度の規模の濁水流量は13.50m³/s

- 河道域では、昭和43年～59年の砂利採取により河床が低下。近年は上昇傾向であり、河積を確保するための掘削区間における河床の維持が必要。掘削後の河床変動等のモニタリングが必要
- ダム域では、二津野ダム、風屋ダム、小森ダムで計画堆砂量を超えて土砂が堆積
- 河口域では、河口砂州が形成されているが、洪水時にはフラッシュされており、洪水時の状況をモニタリングすることが必要
- 海岸域では、左岸側の海岸線で約5kmにわたり40m程度後退しており、国土保全の観点から、後退を抑制することが必要

土砂動態に影響を与えるインパクト(全体傾向)

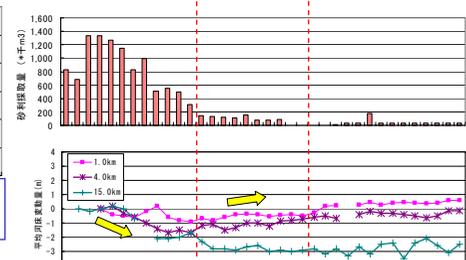
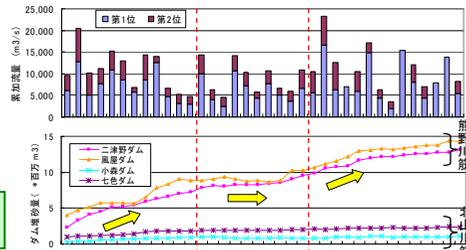
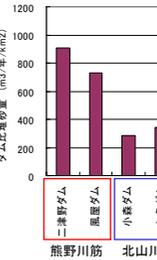
- 上流域全体に崩壊地が見られ、土砂の生産・供給量が多い。特に、熊野川筋が多い。
- 洪水の規模に応じて、ダムの堆砂が進行
- 砂利採取を実施している昭和52年までに、一般的に河床は低下。その後は、概ね上昇又は安定傾向。



■ 崩壊地

熊野川筋でのダム堆砂量が多い

ダム堆砂量 (m³/年/km²)

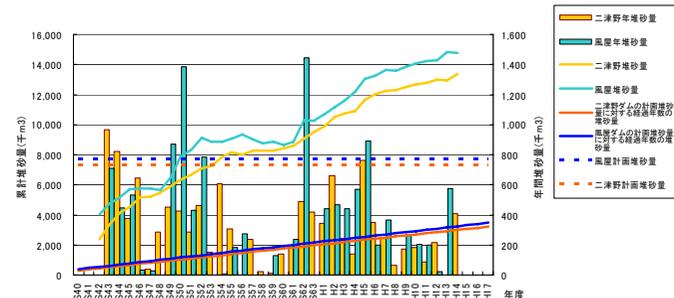


ダム域

- 二津野ダム、風屋ダム、小森ダムでは、計画堆砂量を超えて土砂が堆積

	風屋ダム	二津野ダム
総貯水容量	130,000	43,800
有効貯水容量	78,000	11,000
堆砂容量	7,700	7,299

千m³

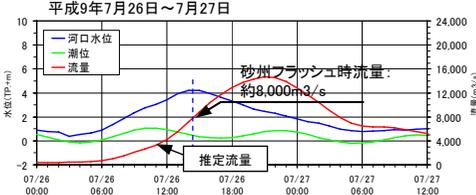


河口域



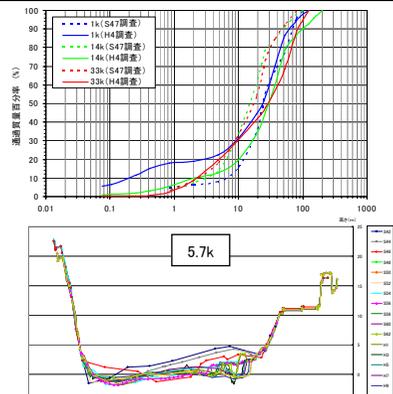
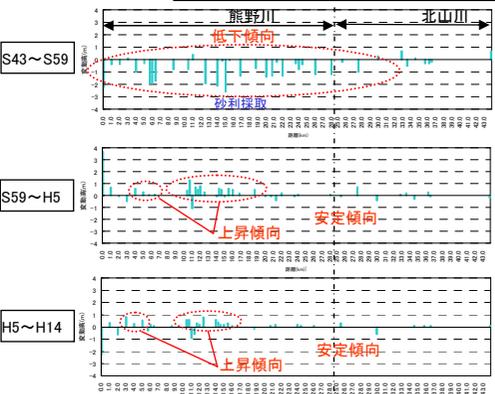
- 河口砂州は、洪水状況や海域の波高等により、規模や形状が変動
- 洪水時には、砂州がフラッシュされる
- 河口砂州が完全閉塞することがないため、平常時の影響はないものの、洪水時の状況を把握するためのモニタリングが必要

砂州フラッシュ後に約16時間で約3m程度水位が低下



河道域

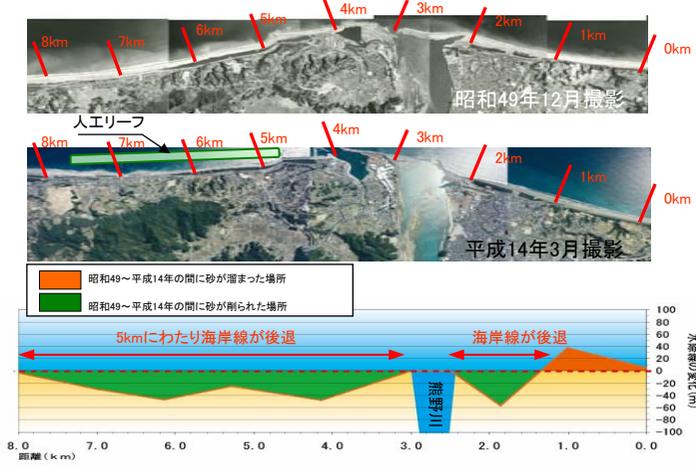
- 昭和43～59年の砂利採取の影響により、熊野川で河床が低下。S54以降、4.0k、10.7k、11.7k～16.0k付近は河床は上昇傾向。20.0k～43.8k付近は安定傾向
- 河床材料の大きな変化は見られないが、下流で細粒化の傾向。平均河床高は上昇傾向であるが、洪水のたびにみお筋が変化し、礫河原や砂州等を形成
- 流下能力の不足する0.2k～3.4kで、河床が上昇傾向であり、河積を確保するための掘削区間における河床維持が必要。掘削後の河床変動等をモニタリングすることが必要



※グラフの記載のない箇所は、河床の変動が調査されていない場所

海岸域

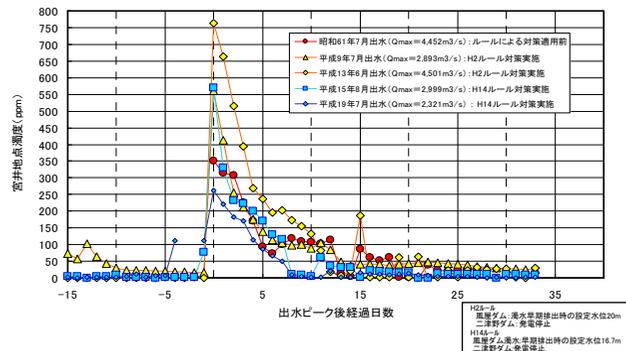
- 熊野川の左岸側の海岸線で約5kmにわたり40m程度後退
- 国土保全の観点から、海岸線の後退を抑制することが必要



- 山腹崩壊により濁水発生とその長期化が顕在化。旭ダムで水路トンネルにより、池原ダム等で選択取水設備により、濁水対策を実施
- 治水上の課題、環境上の課題、利活用上の課題等を勘案し、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

濁水の発生と長期化

- 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



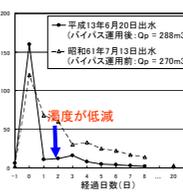
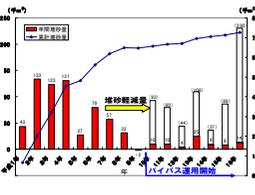
旭ダムでの対策

- 旭ダムでは、ダム貯水池上流端からダム下流まで、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



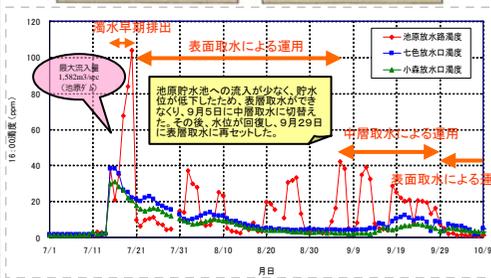
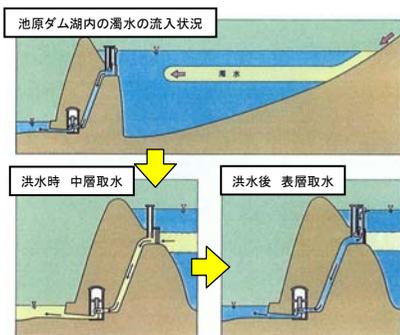
運用後の年間流入土砂量の8~9割は排砂バイパスにより下流に流下したと推定

バイパス運用により濁度が低減



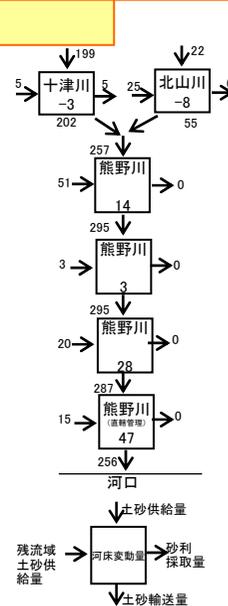
池原ダム等での対策

- 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。

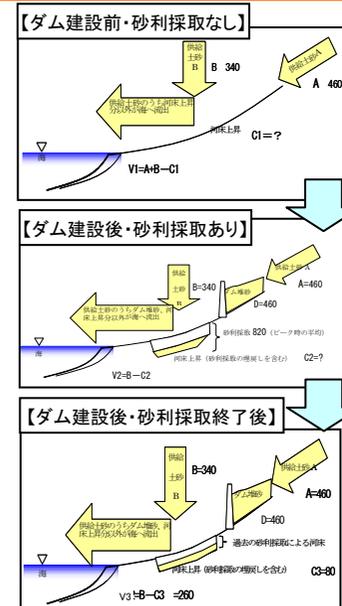


土砂収支

- 上流からの土砂供給量や下流への土砂輸送量に比べ、河床変動量が少ないことから、生産土砂が活発であるが、河道域の堆積は比較的小さく、河口へ流出していることが推測される(河口から海域への流出土砂量は26万m³/年で、うち七里御浜、王子浜への土砂供給は約11万m³/年と推定)
- S30年代以前(ダム建設前・砂利採取なし)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
- S40年代以降(ダム建設後・砂利採取終了後)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



(年平均 単位: 千m³)



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。これに基づき総合的な土砂管理を推進

