

紀の川河川整備計画立案
に向けての考え方について
(利水編)

平成15年9月

近畿地方整備局

目次

第3編 利水編

I. 紀の川の利水対策の考え方

II. 紀の川の現状と課題

II-1. 流況の現状

II-2. 近年の少雨傾向

II-3. 水利用の現状

II-4. 渇水の現状

II-5. 瀬切れの現状

III. 紀の川の利水の目標

IV. 紀の川の利水の課題に対する具体的な内容

IV-1. 渇水被害の軽減対策

IV-1-1. 水循環実態の解明

IV-1-2. 渇水時の円滑な対応

IV-2. 水環境の改善

I . 紀の川の利水対策の考え方

利水対策の考え方

紀の川の現状と課題

【現状】

- ・最大流量と最小流量の差が大きく不安定
- ・下流部の渇水流量が少ない
- ・近年、少雨傾向で渇水被害が頻発
- ・下流部の水利用が多い
- ・紀の川の水利用の大部分が農業用水
- ・農業用水の大部分は支川等を通じて本川に還元

【課題】

- ・紀の川の水循環メカニズムが十分把握されていない
- ・過去の渇水の状況から6月の降雨量が少なく、上流3ダム(大迫・津風呂・猿谷)の貯水率が80%を下回っている場合、渇水の危険性が高い
- ・渇水時に瀬切れが発生し、魚類等の移動が困難

※他水系である新宮川水系熊野川(猿谷ダム)から導水

目標

1. 渇水被害の軽減
 - ①紀の川の水循環を踏まえた効率的な水管理の実施
 - ②渇水時の迅速かつ円滑な調整の実施
2. 水環境の改善
渇水時の瀬切れ対策

実施内容

【渇水被害の軽減対策】

- 水循環実態の解明
 - ・水循環実態調査
- 渇水時の円滑な対応
 - ・効率的な水運用
 - ・水利用流域連絡会(仮称)の設立
- ・日常的な河川情報の提供

【水環境の改善】

- 大滝ダムの運用による瀬切れの改善対策
- 貴志川の瀬切れの改善対策

Ⅱ．紀の川の現状と課題

紀の川の現状と課題

- ・最大流量と最小流量の差が大きく不安定
- ・下流部の渇水流量が少ない
- ・近年、少雨傾向で渇水被害が頻発
- ・下流部の水利用が多い
- ・紀の川の水利用の大部分が農業用水
- ・農業用水の大部分は支川等を通じて本川に還元
- ・紀の川の水循環メカニズムが十分把握されていない
- ・過去の渇水の状況から6月の降雨量が少なく、上流3ダム（大迫・津風呂・猿谷）の貯水率が80%を下回っている場合、渇水の危険性が高い
- ・渇水時に瀬切れが発生し、魚類等の移動が困難

※他水系である新宮川水系熊野川(猿谷ダム)から導水

II-1. 流況の現状

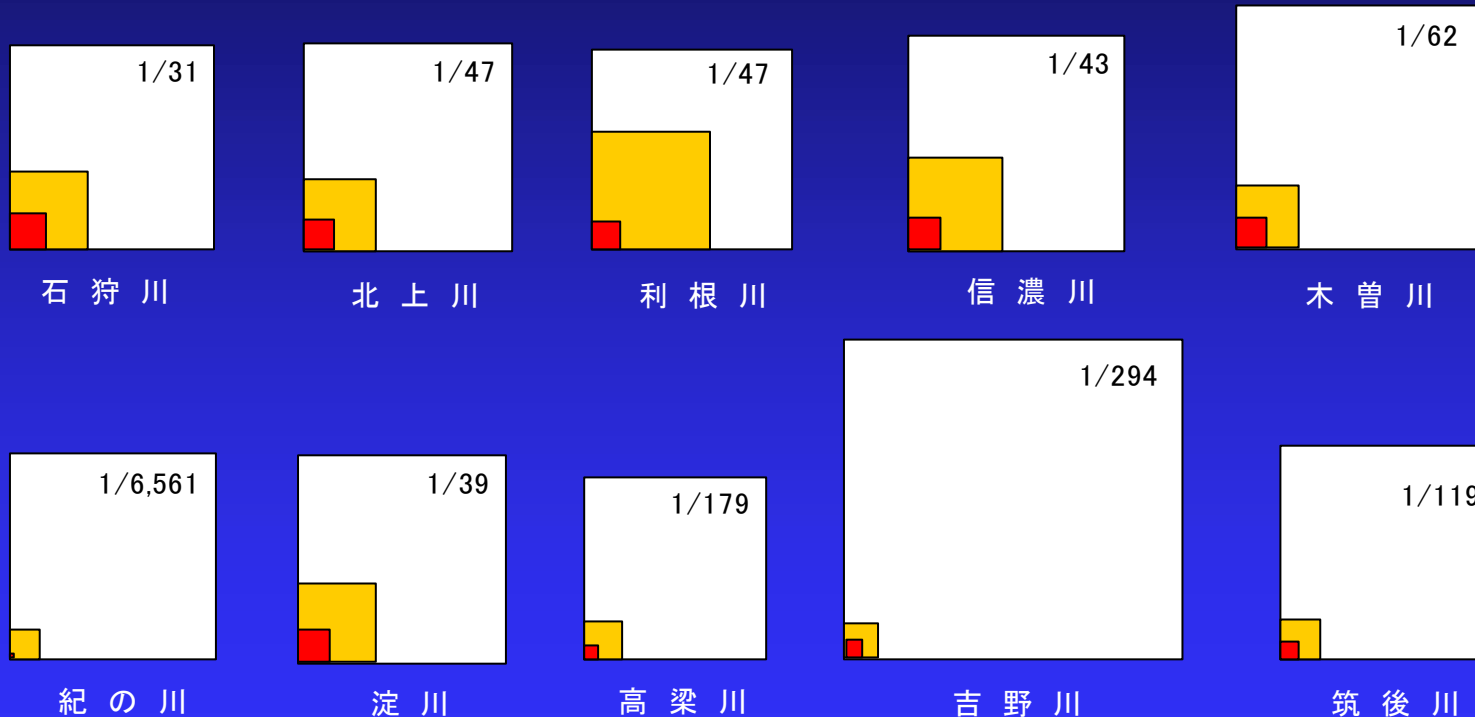
最大流量・最小流量および水の利用

紀の川は日本の大きな河川の中でも最大流量と最小流量の差が大きく流況の不安定な河川です。

■ 最大流量 ■ 水の利用量 ■ 最小流量

1,000m³/s

[流量のスケール]

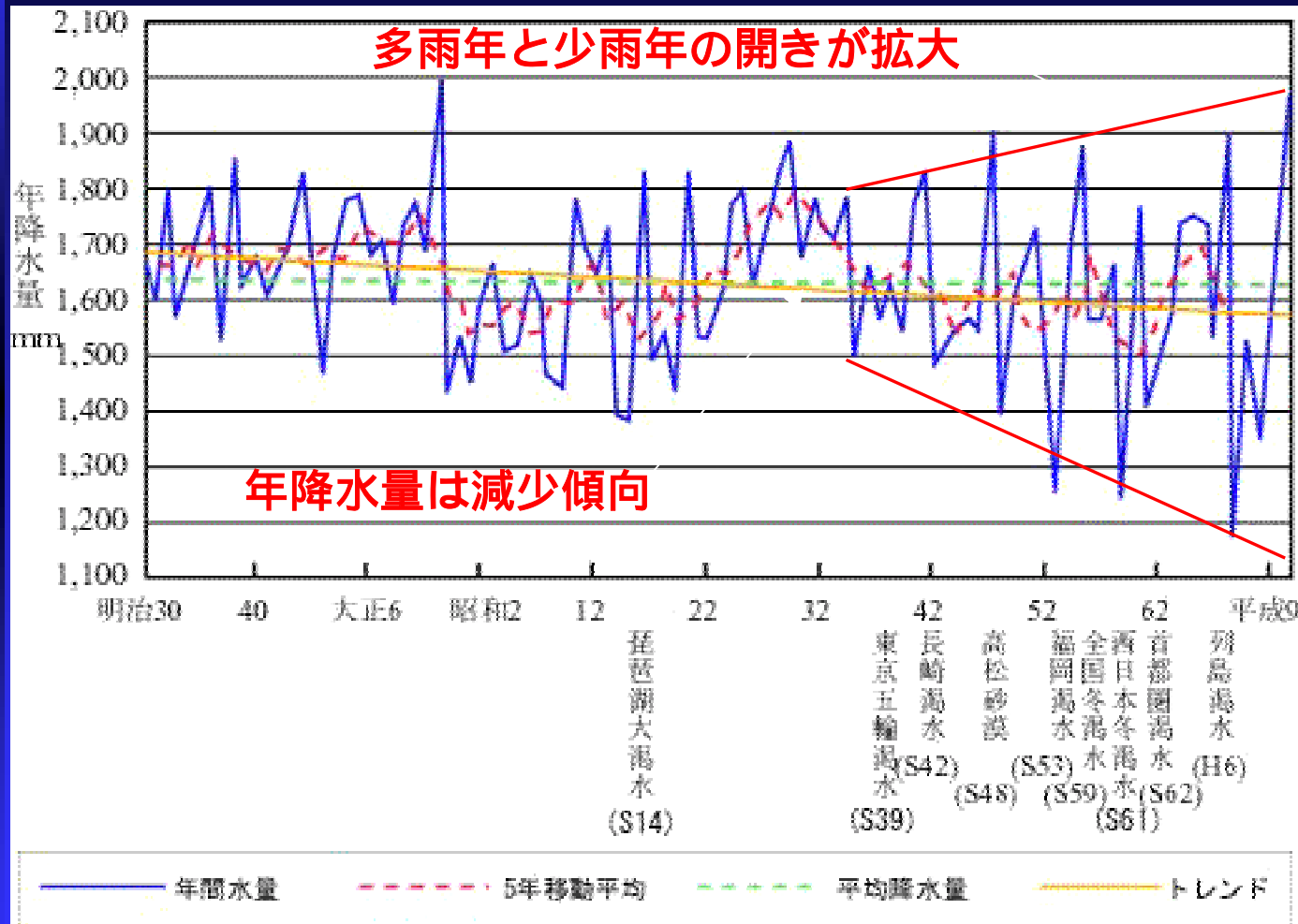


※枠内の数字は、最大流量と最小流量の比率(最小流量/最大流量)

※水の利用は、許可水利権

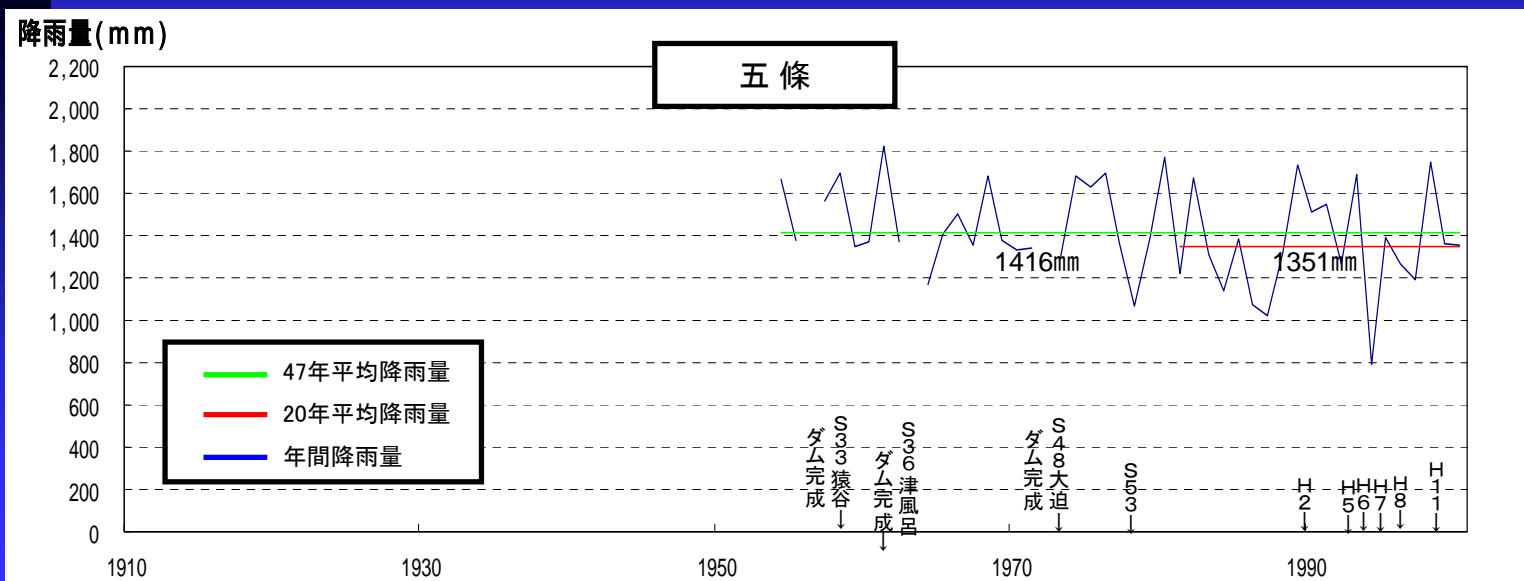
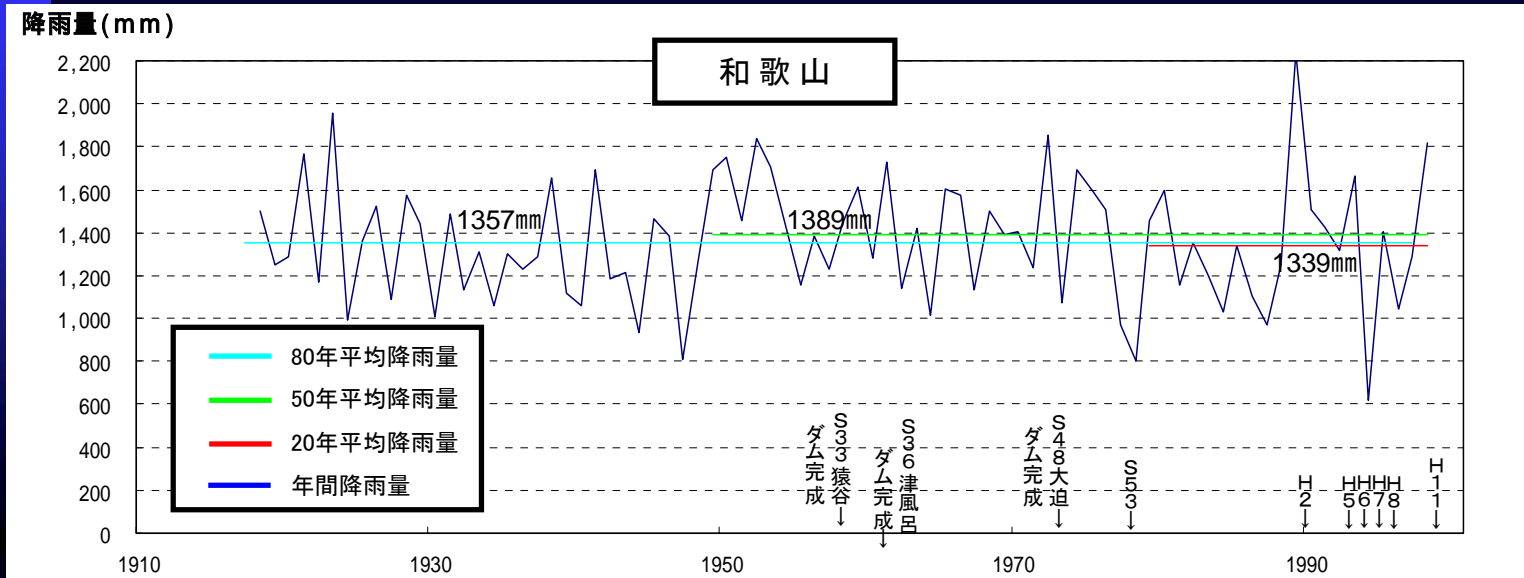
※資料:流量年表(H1~10、木曾川のみH1~8)及び「河川便覧2000」より作成

日本の年降水量の変化

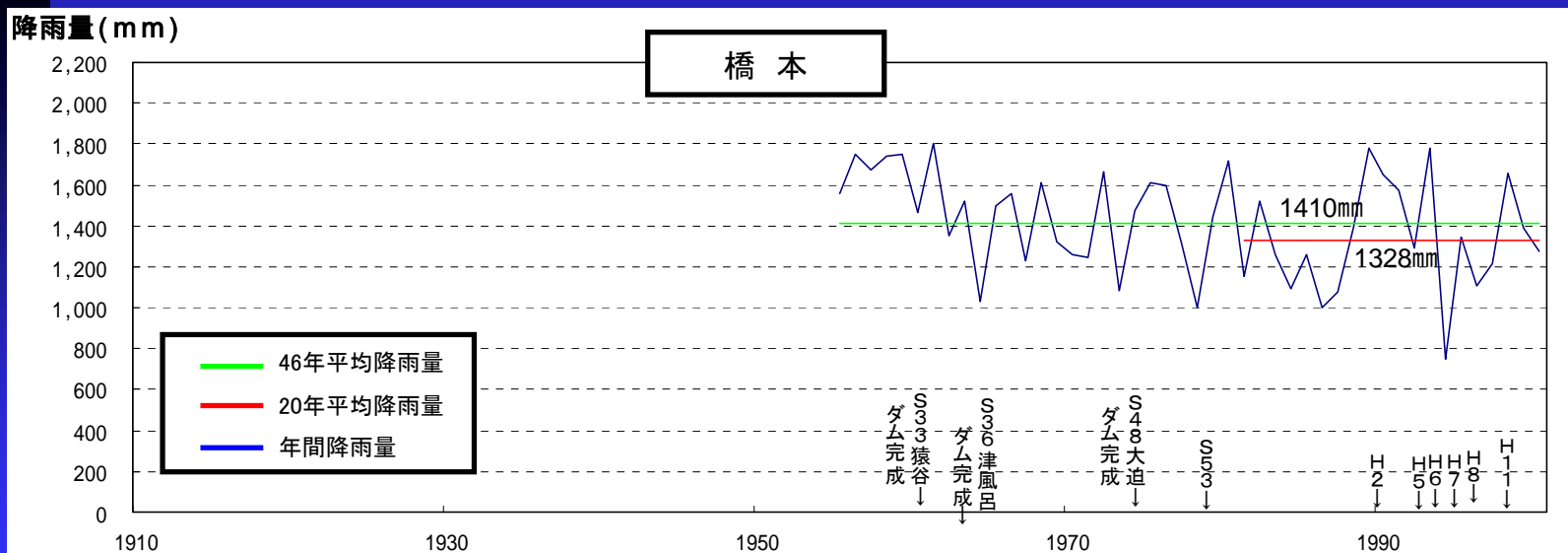
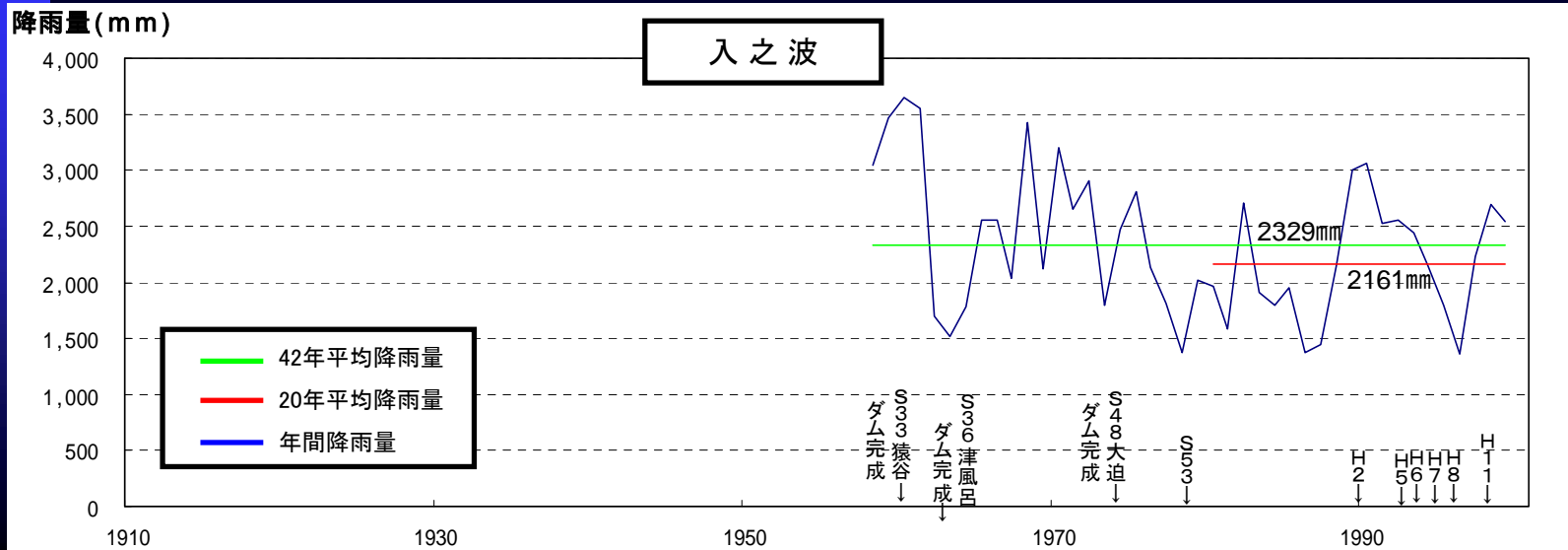


※第13回紀の川流域委員会資料「利水について(江種委員からの提供資料)」より引用

II-2. 近年の少雨傾向



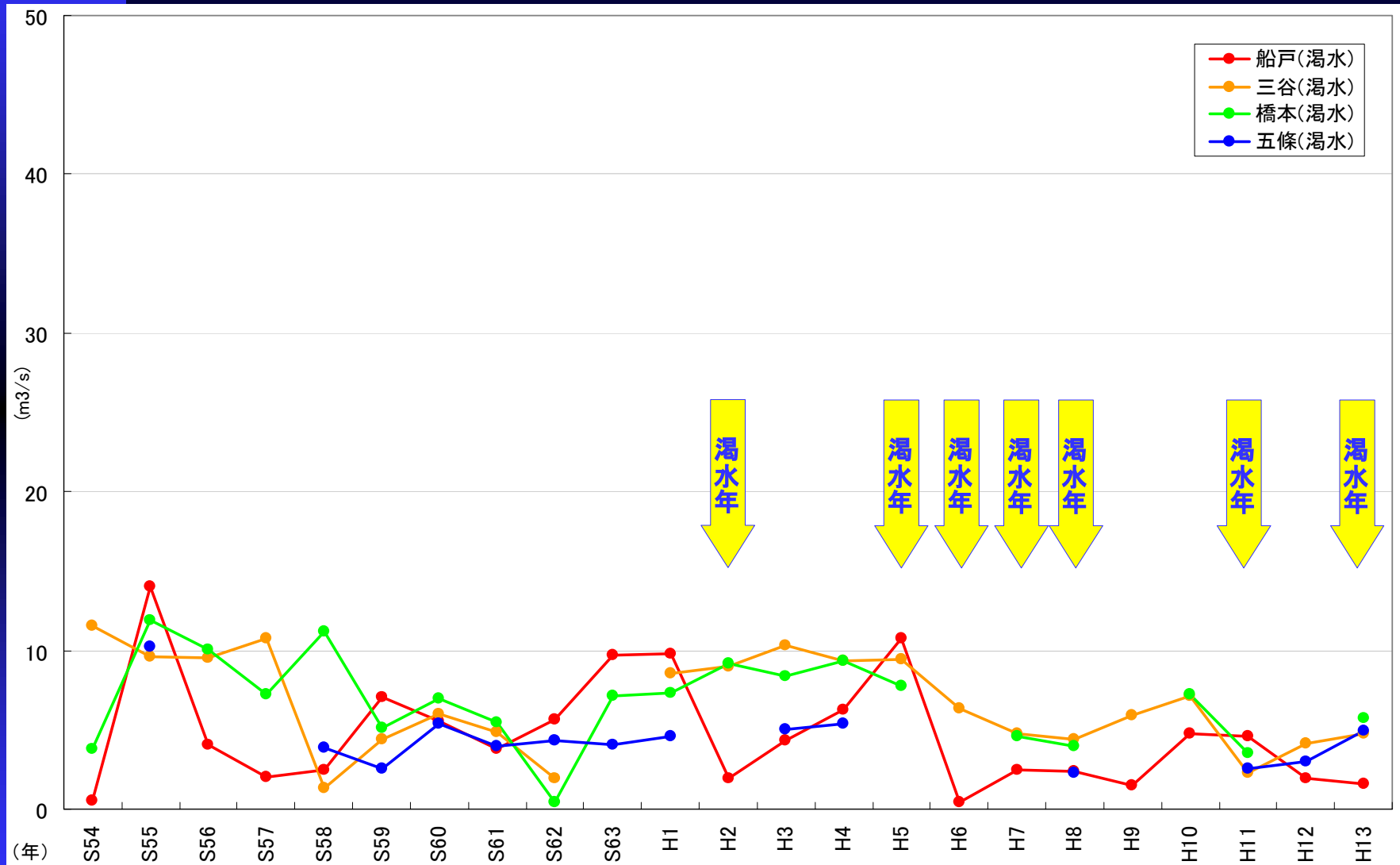
↓は渇水年を示す。(データ:気象庁)



↓は渇水年を示す。

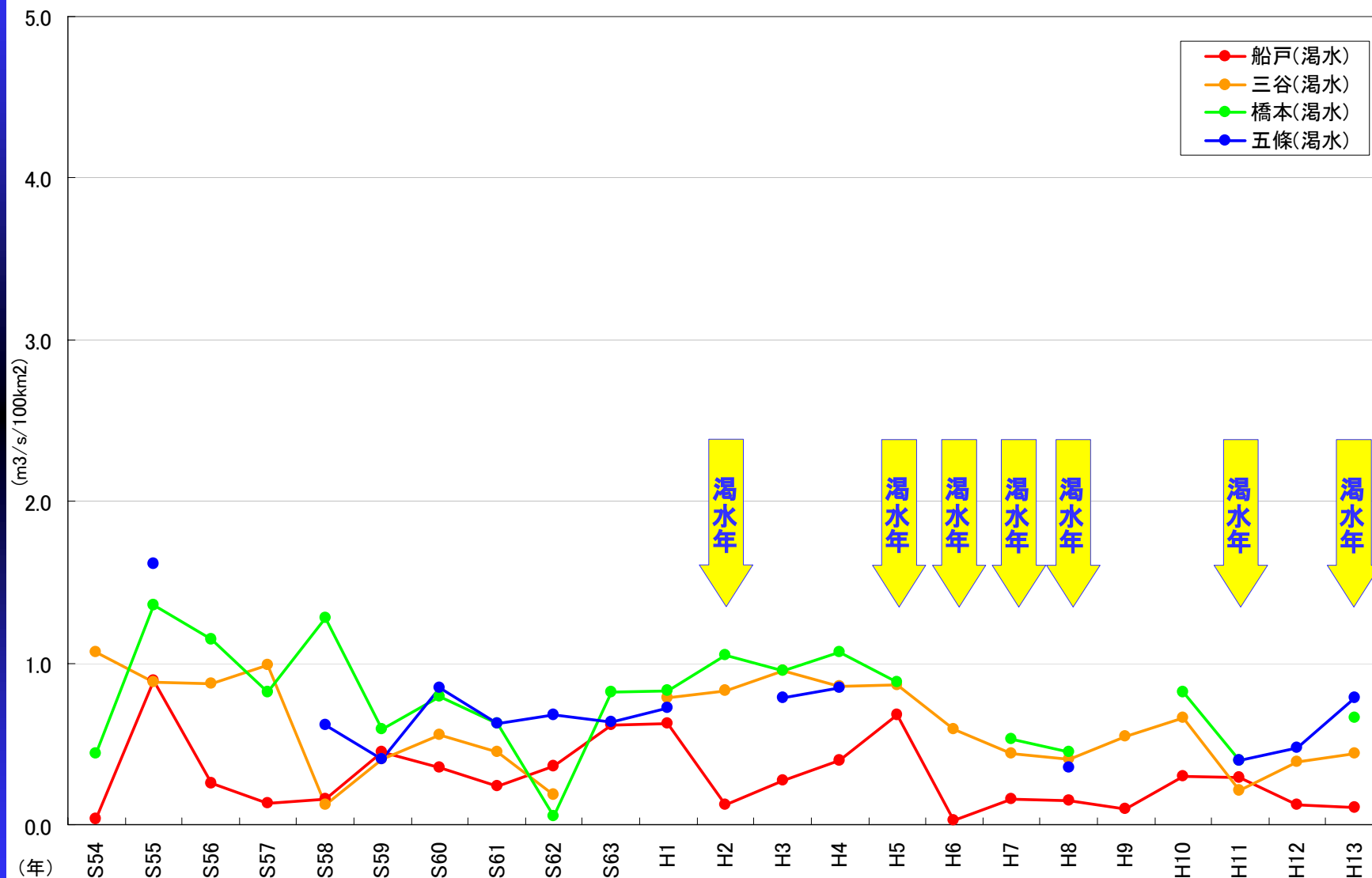
■ 流量(湧水流量)

※1年365日分の日流量を大きいものから順番に並べた時
 *豊水流量: 95番目の流量
 *平水流量: 185番目の流量
 *低水流量: 275番目の流量
 *湧水流量: 355番目の流量



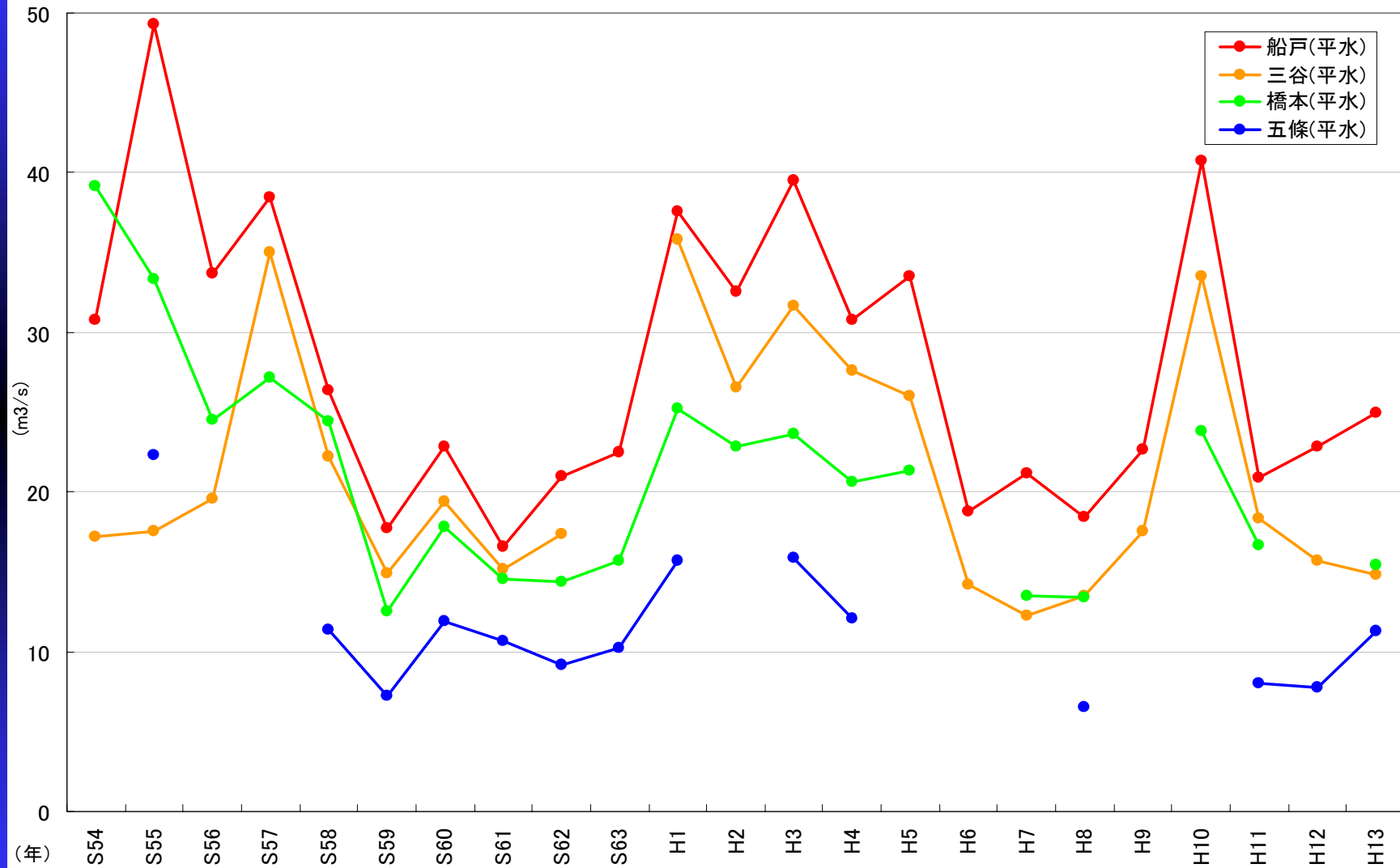
【湧水とは】
 本資料では、雨が通常より少なく河川の流量が低下し、利水者に影響が及んだ現象を湧水と定義した。

■比流量(湧水流量)



* 比流量: 単位流域面積あたりの流量。
各地点流量 ÷ 各地点流域面積

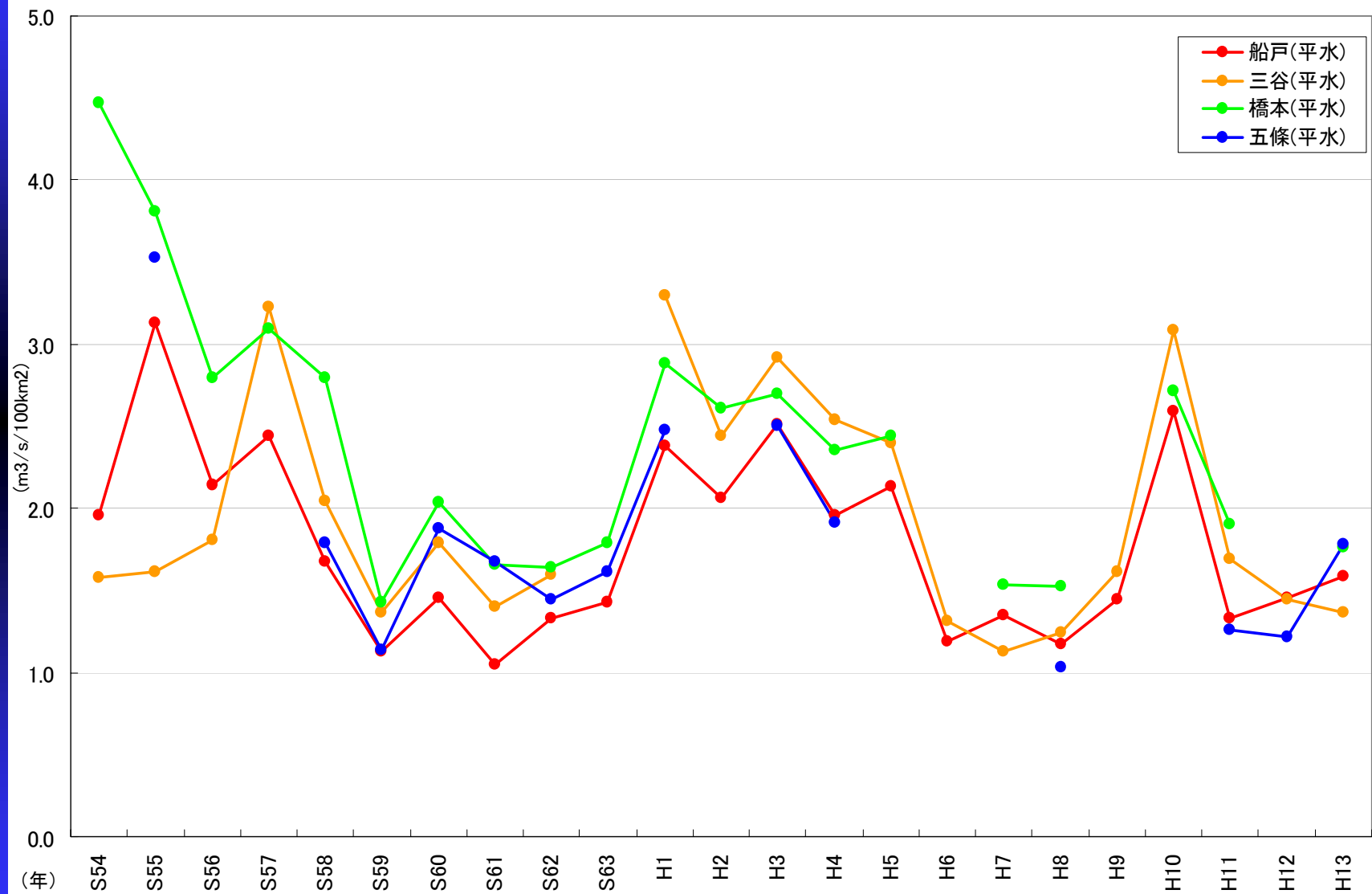
■ 流量 (平水流量)



※1年365日分の日流量を大きいものから順番に並べた時

*豊水流量:95番目の流量/*平水流量:185番目の流量/*低水流量:275番目の流量/*渇水流量:355番目の流量

■ 比流量(平水流量)



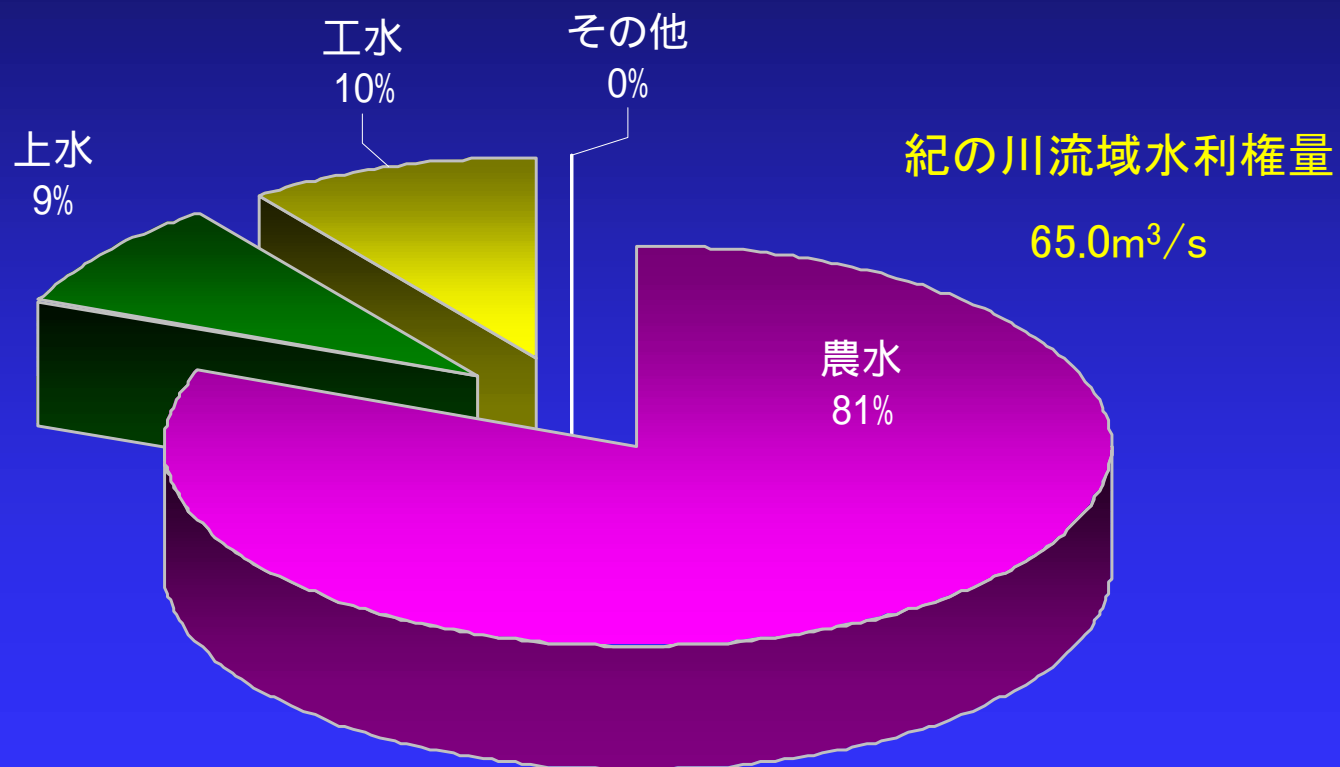
* 比流量: 単位流域面積あたりの流量。

各地点流量 ÷ 各地点流域面積

Ⅱ-3. 水利用の現状

【用途別水利用の状況(暫定水利権含む)】

農水の利用量が最も多く、全利用量の81%を占めています。次いで工水・上水となっており、その他の目的による水利用はほとんどありません。

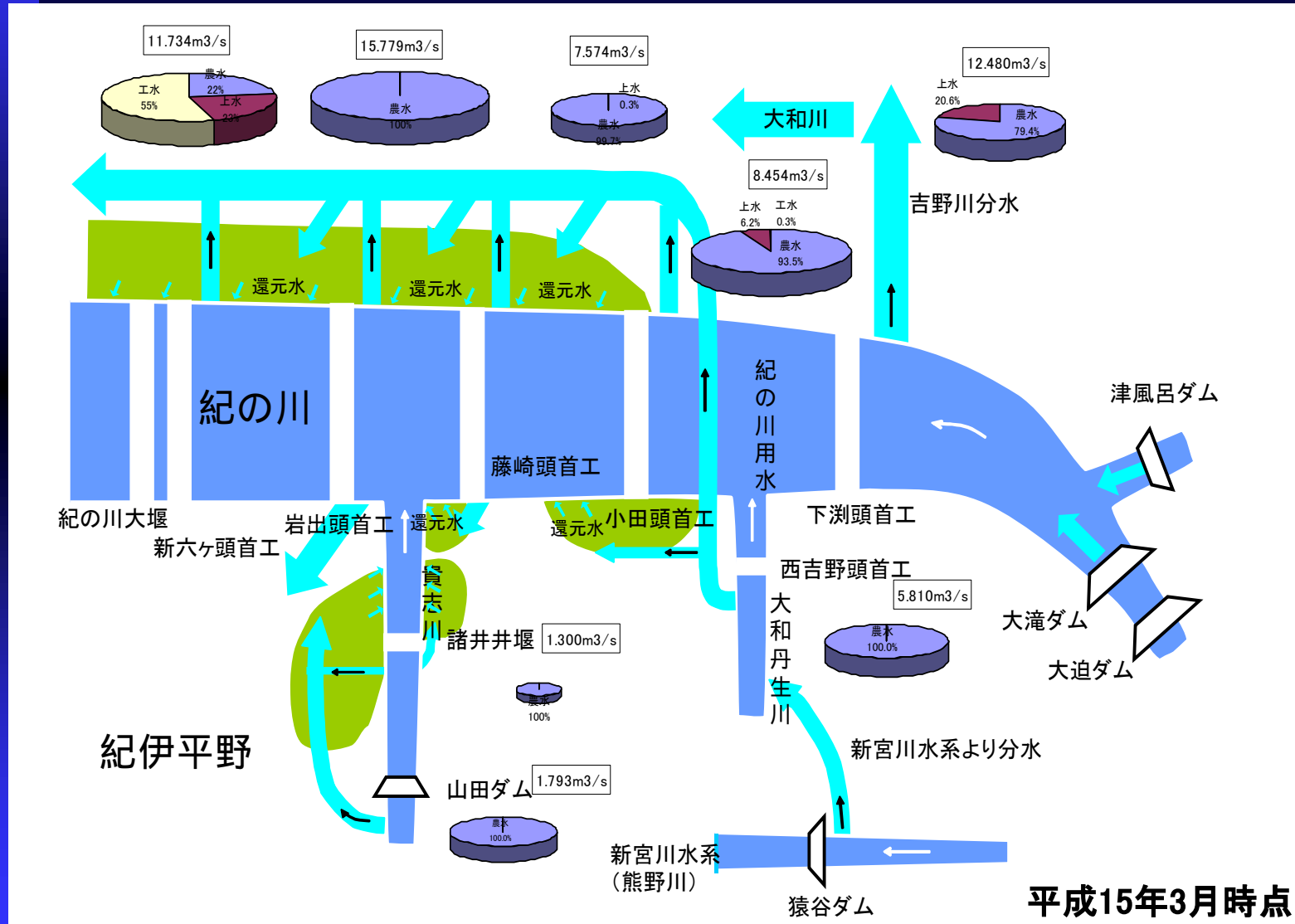


用途別水利用状況

(平成15年3月時点)

かんがい期の水利権量(暫定含む)

水道用水、工業用水の大部分が岩出から新六ヶ井堰の間に集中しています。



Ⅱ-4. 渇水の現状

1. 近年の渇水における水利用の被害

紀の川流域では、近年、平成2年、5年、6年、7年、8年、11年、13年、14年と相次いで渇水に見舞われており、市民生活や経済社会活動に影響を受けています。

2. 近年の主な渇水の概要(1)

【既往渇水一覧】

年	種別	渇水規模 (%日)		取水制限率 (%)	制限日数 (日)	制限期間
		年合計	種別計			
H2	農水	200	40	15~30%	2	8/7~8/8
	上水		-	-	-	
	工水		160	1~15%	14	6/8~6/9、7/31~8/11
H5	農水	60	-	-	-	
	上水		10	1~7%	3	6/7~6/9
	工水		50	2~25%	3	6/7~6/9
H6	農水	4,560	1,750	40~50%	38	7/15~7/31、8/11~8/31
	上水		1,310	3~75%	25	6/5~6/9、7/9~7/25、8/11~8/13
	工水		1,500	3~70%	36	5/24~5/26、6/4~6/12、7/5~7/25、8/11~8/13
H7	農水	1,560	780	30%	26	8/28~9/22
	上水		390	15%	26	8/28~9/22
	工水		390	15%	26	8/28~9/22
H8	農水	130	-	-	-	
	上水		-	-	-	
	工水		130	25%	5	6/5~6/9
H13	農水	750	360	30%	12	8/10~8/21
	上水		260	11%	12	8/10~8/21
	工水		130	22%	12	8/10~8/21
H14	農水	650	390	30%	13	6/28~7/10
	上水		130	10%	13	6/28~7/10
	工水		130	10%	13	6/28~7/10
備考	1. 渇水規模は、制限率(%)×制限日数を示す。 2. 取水制限率は、各種別の水利権に対する率を示す。					

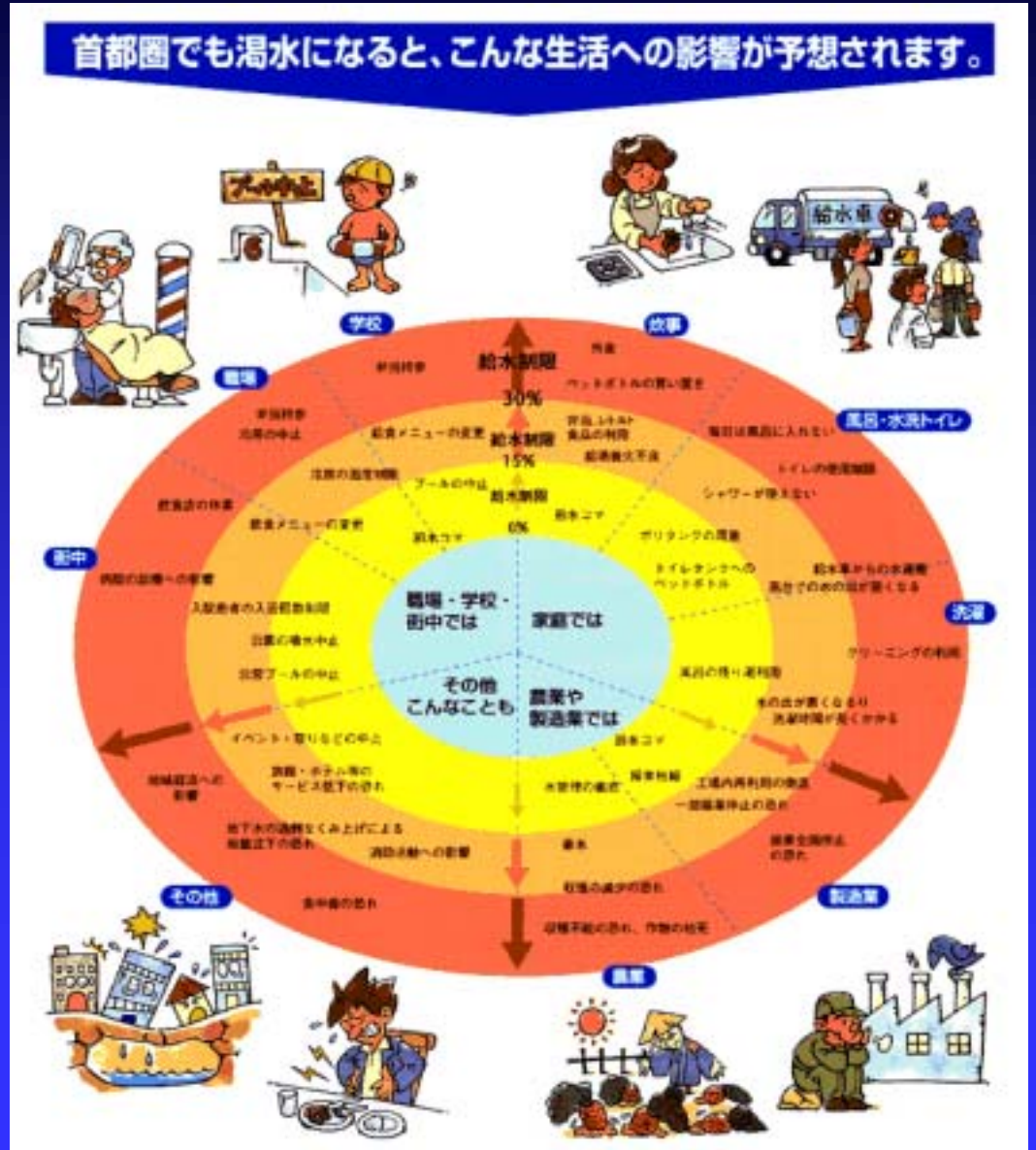
近年の主な渇水の概要(2)

渇水時期	影響地域	渇水状況 (上水)	おもな影響	対策
昭和53年6月中旬	和歌山県	節水	大規模工場に取水量30%減を要請	
平成2年8月上旬	和歌山県 奈良県	節水 給水制限	10%上水給水制限(奈良県) プール給水中止(和歌山市、海南市) 高台で水圧低下(和歌山市) 工業用水の20%給水カット(和歌山市) 農業用水一部取水停止(和歌山市)	渇水対策本部設置(和歌山市)
平成5年6月上旬	和歌山県	節水	工業用水15%給水カット、6工場断水(和歌山市) 77社へ送水中止(県)	渇水対策本部設置(和歌山市)
平成6年6月上旬	和歌山市 海南市	節水 断水	12時間の時間断水(海南市)	渇水対策本部設置(和歌山市)
平成6年7月上旬～8 月下旬	和歌山県	節水 取水制限 断水	紀の川30%取水制限(上水、工業用水、農業用水) 不規則断水(下津町) 農作物被害額約27億円	渇水対策本部設置(和歌山市、海南市) 紀の川渇水連絡会開催(紀の川水系)
平成7年8月下旬～ 9月中旬	近畿地方	取水制限 給水制限 節水	上水・工業用水を15%、農業用水を30%取水制限(和歌山県) 農作物生育不良(和歌山県) 県営プール使用中止(和歌山県)	渇水対策本部設置(和歌山県、市、海南市) 紀の川水系渇水連絡調査会議開催 農作物干ばつ対策本部(和歌山県)
平成8年6月上旬	和歌山市	節水	工業用水取水制限、25%水圧減	水位低下緊急対策本部設置(和歌山市)
平成11年2月中旬	和歌山市	節水	製鉄所に2千トンの節水要請	
平成13年7月下旬 ～8月下旬	和歌山県 奈良県	給水制限 取水制限 節水	2000～3000m ³ /h給水制限(住友金属) 農水の夜間3.5m ³ /s取水減(和歌山県) 10%、農水30%上工水取水制限(和歌山県) 大迫・津風呂20%、県営水道10～30%取水制限(奈良県) 学校プールで25%節水、給水停止、閉鎖(奈良県、五條市) 瀬切れ(岩出橋下流、貴志川諸井橋下流)	紀の川水系渇水連絡調査会議開催
平成14年6月下旬 ～7月中旬	和歌山県 奈良県	給水制限 取水制限 節水	上工水10%、農水30%の給水制限(和歌山市) 上工水10%、農水30%の取水制限(和歌山県) 県営水道10～30%、農水30～40%の取水制限(奈良県) プール閉鎖(奈良県)	紀の川水系渇水連絡調査会議開催

3. 渇水による社会的影響の整理

給水制限による 家庭生活への影響

0%~30%の給水制限により、家庭生活に様々な影響が出ることが、既往の事例や検討で報告されています。



(出典;国土交通省河川局ホームページ)

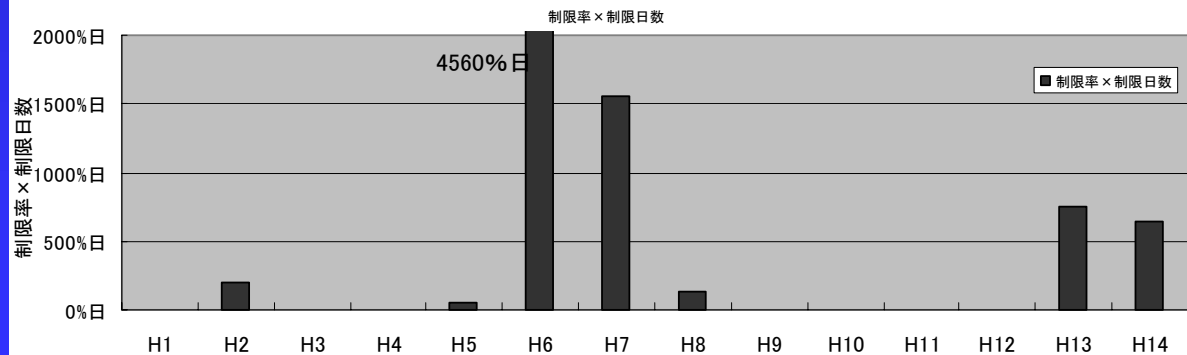
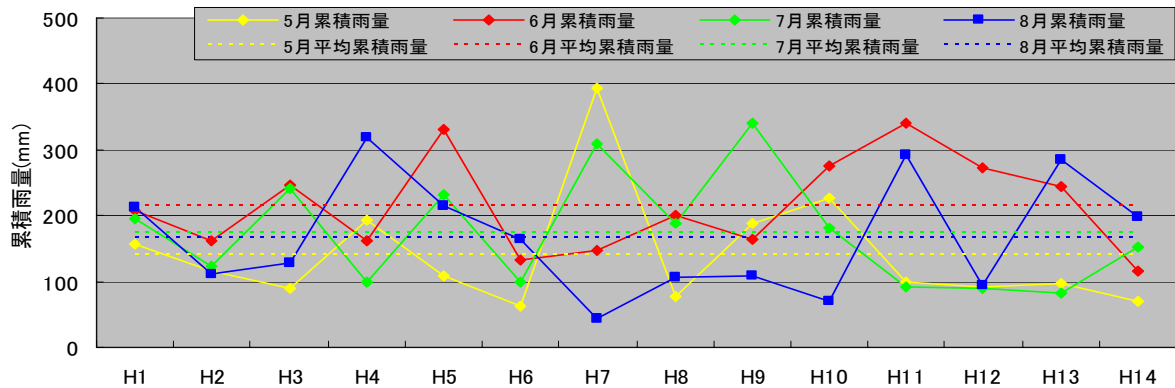
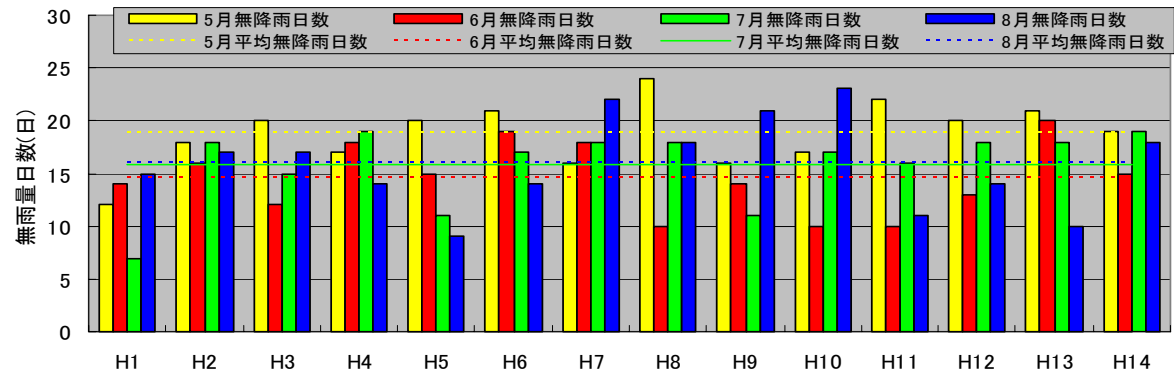
給水制限による家庭生活への影響

活動内容	給水制限率		
	0~15%	15~30%	30%~
全般	ポリタンクの用意	(高台で)水の出が悪くなる	給水車からの水運搬
炊事	節水コマ	弁当・レトルト食品の利用 給湯着火不良	外食 ペットボトルの買い置き
風呂・ 水洗トイレ	トイレタンクへのペットボトル	シャワーが使えない	毎日風呂に入れない トイレの使用制限
洗濯	風呂の残り湯利用	洗濯時間が長くなる	クリーニングの利用
製造業	節水コマ 操業短縮	工場内再利用の徹底 一部操業停止の恐れ	操業前面停止の恐れ
農業	水管理の徹底	収穫の現象の恐れ 香水	収穫不能の恐れ、作物の枯死
その他	—	イベント・祭りなどの中止 旅館・ホテル等のサービス低下の 恐れ 消防活動への影響	地域経済への影響 地下水の過剰なくみ上げによる 地盤沈下の恐れ 食中毒の恐れ
街中	—	入院患者の入浴回数制限 公園の噴水中止 公営プールの中止 飲食メニューの変更	病院の診療への影響
職場	節水コマ	冷房の温度制限	弁当持参 冷房の中止
学校	節水コマ プールの中止	給食メニューの変更	弁当持参

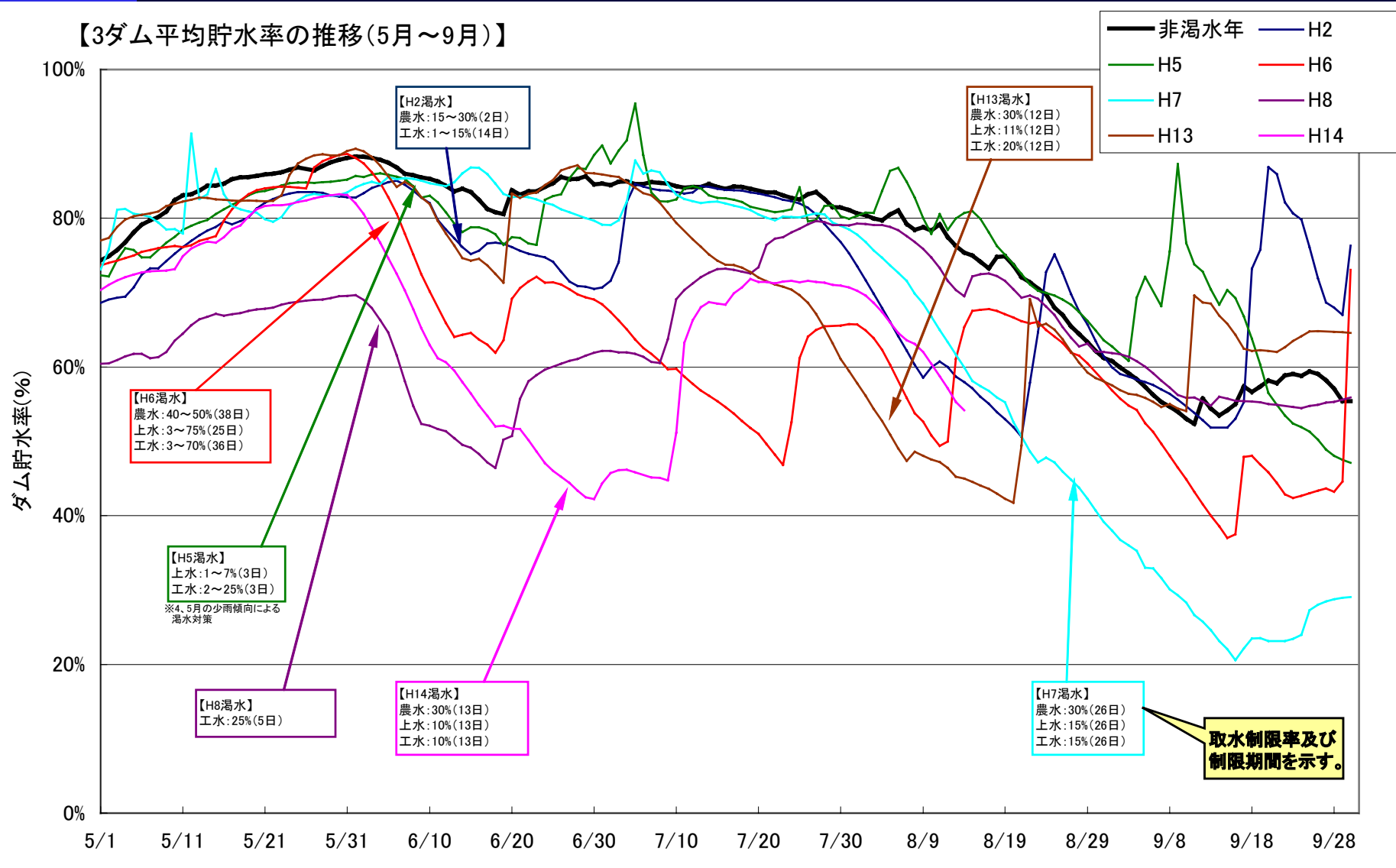
4. 渇水の要因

【雨量と渇水との関係】

渇水要因の1つとして考えられる「雨量」について、5～8月の流域平均雨量や無降雨日数をもとに、渇水規模との関連性を検証してみました。



【3ダム平均貯水率の推移(5月～9月)】



※非渇水年:過去10年間の非渇水年の平均(H4、9、10、11、12)

II-5. 瀬切れの現状

岩出井堰下流では、以下の写真のような大規模な瀬切れが近年頻発しています。

↓支川の根来川を通じて農業用水が還元し、瀬切れが解消



●H13瀬切れ状況



濁水は、家庭生活のみならず、自然環境へも大きな影響を及ぼしています。



Ⅲ. 紀の川の利水の目標

1. 渇水被害の軽減

- ①紀の川の水循環を踏まえた効率的な水管理の実施
- ②渇水時の迅速かつ円滑な調整の実施

2. 水環境の改善

渇水時の瀬切れ対策

IV. 紀の川の利水の 課題に対する具体的内容

IV－1．渇水被害の軽減対策

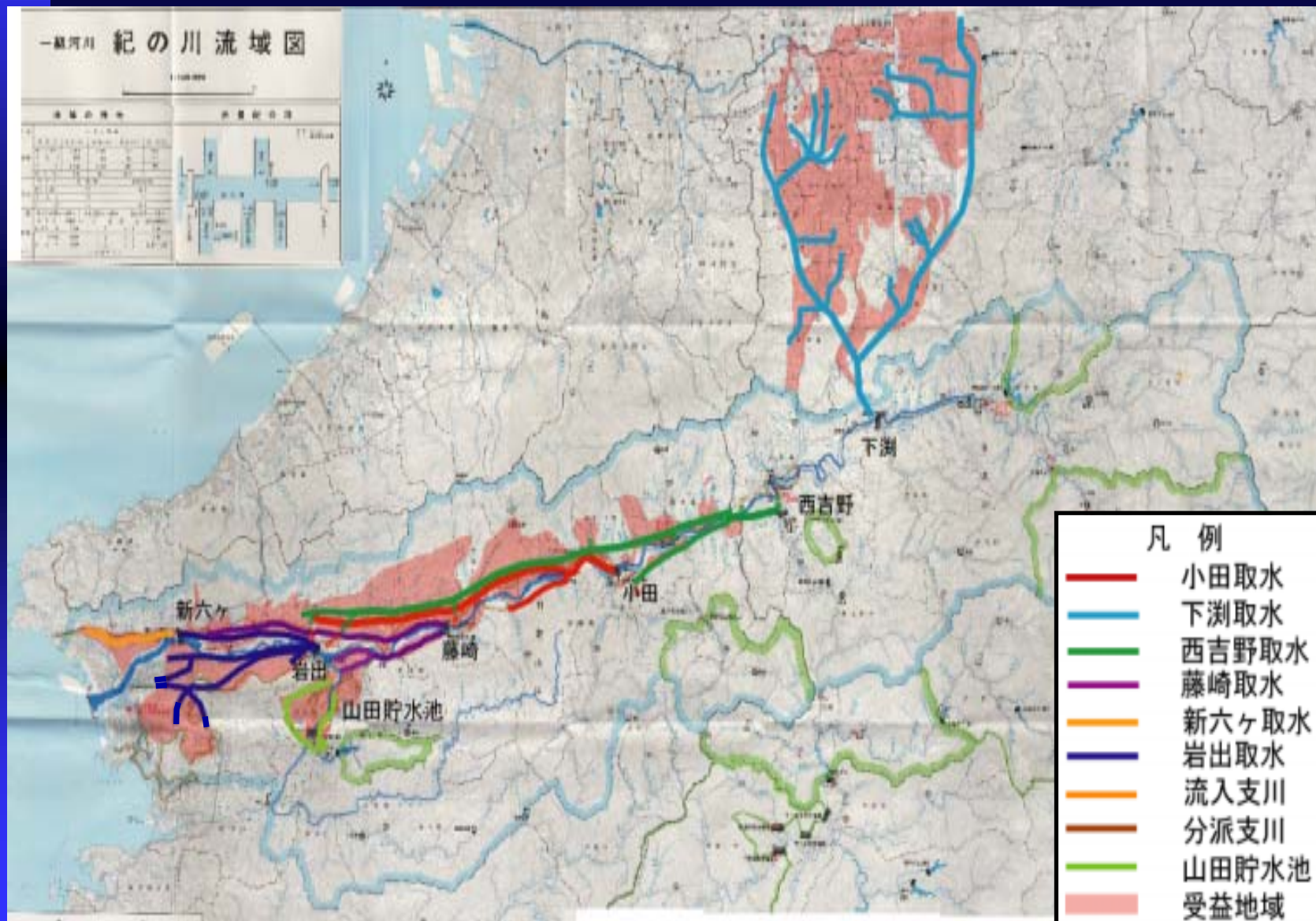
IV－1－1．水循環実態の解明

【水循環実態調査】

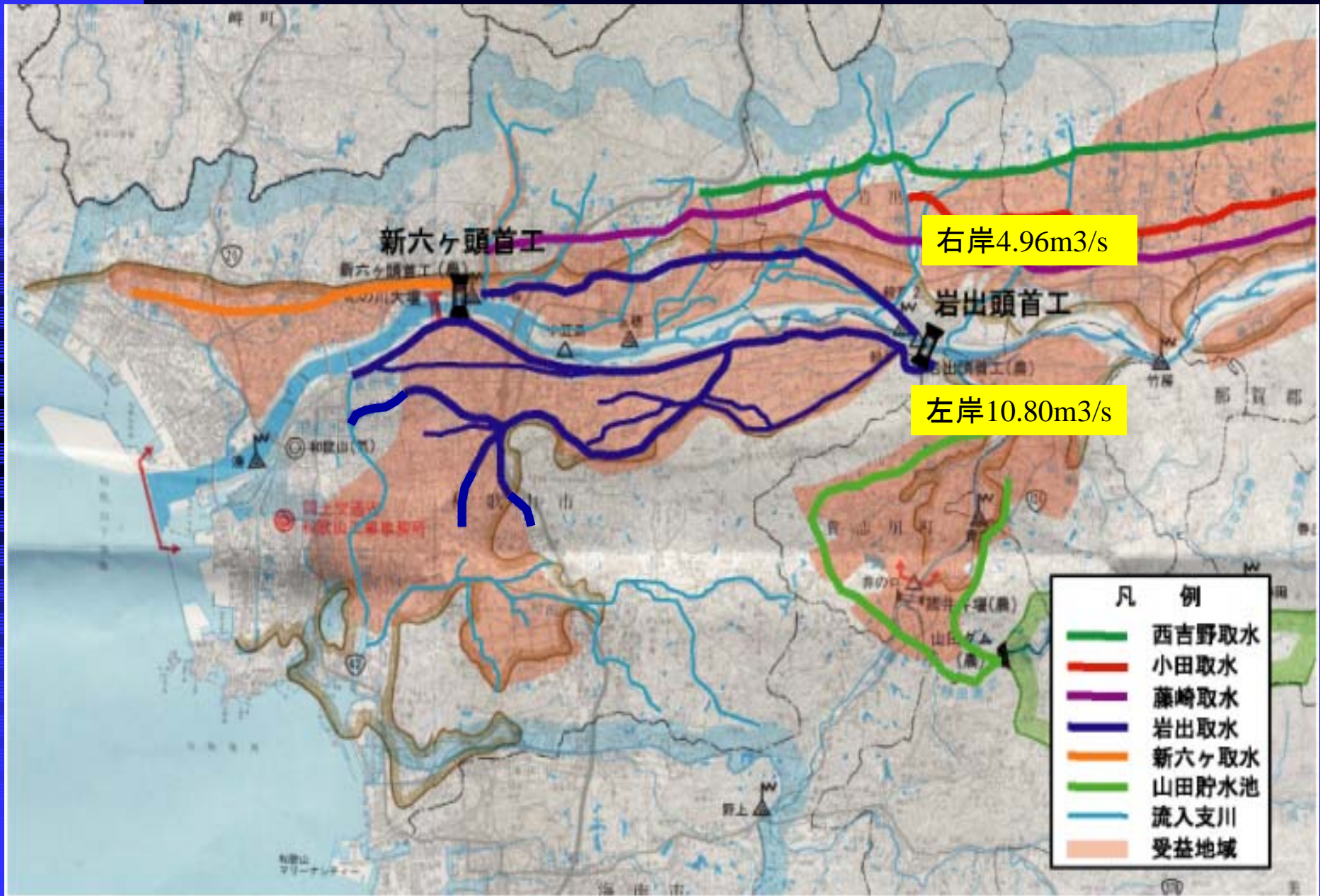
河川管理者、利水者、下水道管理者が一体となって、紀の川の水利用、還元の実態を調査し、水循環メカニズムを解明

1. 水循環の解明

【水循環(紀の川水系農業用水系統)】



【紀の川下流農業用水水循環状況】



【平成13年渇水状況】

支川である根来川の農業用水の還元水によって、流況が回復



岩出井堰付近状況 (H13. 8)

2. 水循環実態調査の実施

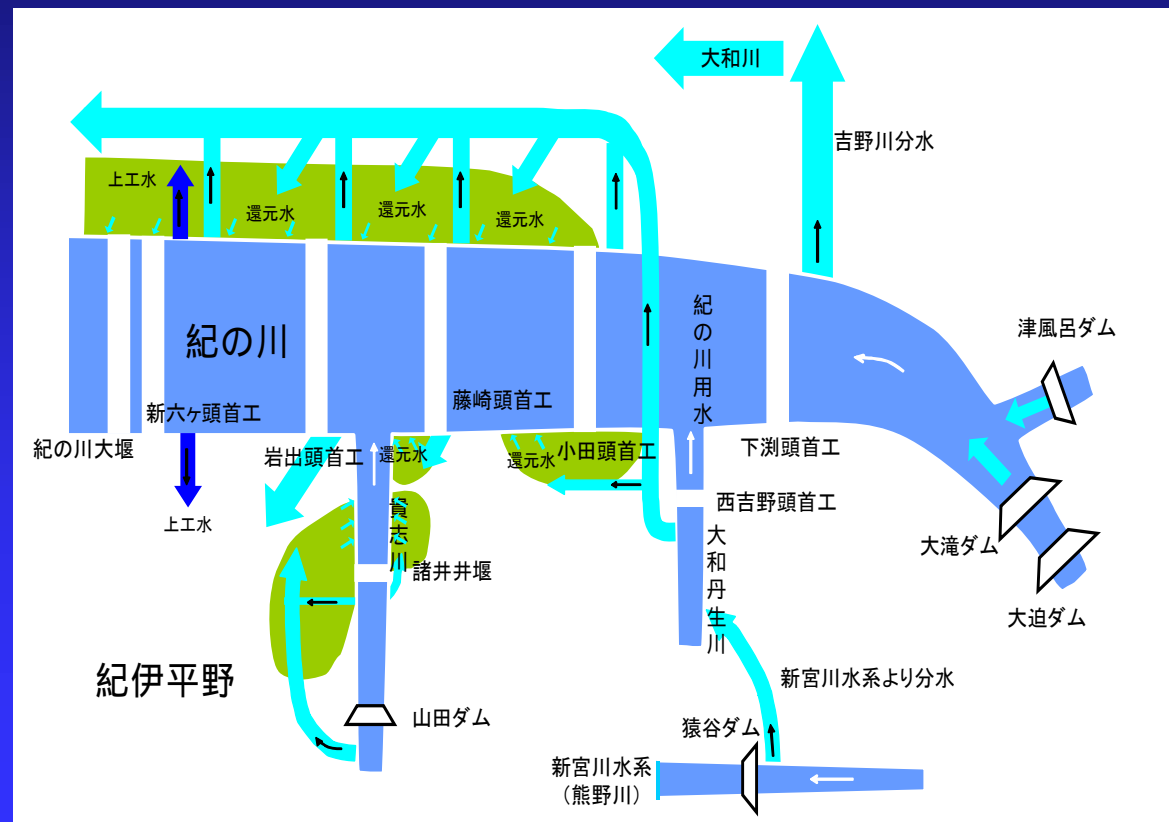
- ・ 渇水時には、農業用水の還元が流況を左右
- ・ 支川を通じて、農業用水が還元



水循環実態調査の把握が必要

紀の川の水循環解明に向け、河川管理者、利水者、下水道管理者が一体となって調査を実施します。

- ・農業用水還元量調査
- ・農業用水の取水量と河川流量との関係把握
- ・上工用水の取水量と河川流量との関係把握
- ・下水処理水の流下状況調査
- ・支川流量調査



IV-1-2. 渇水時の円滑な対応

1. 効率的な水運用

水循環や取水状況のリアルタイムな情報把握による効率的なダム運用に向けた検討

2. 水利用流域連絡会(仮称)の設立

渇水時の迅速な調整に向け、水利用流域連絡会(仮称)を設立し、水文情報や水利用状況等の情報交換を定期的実施

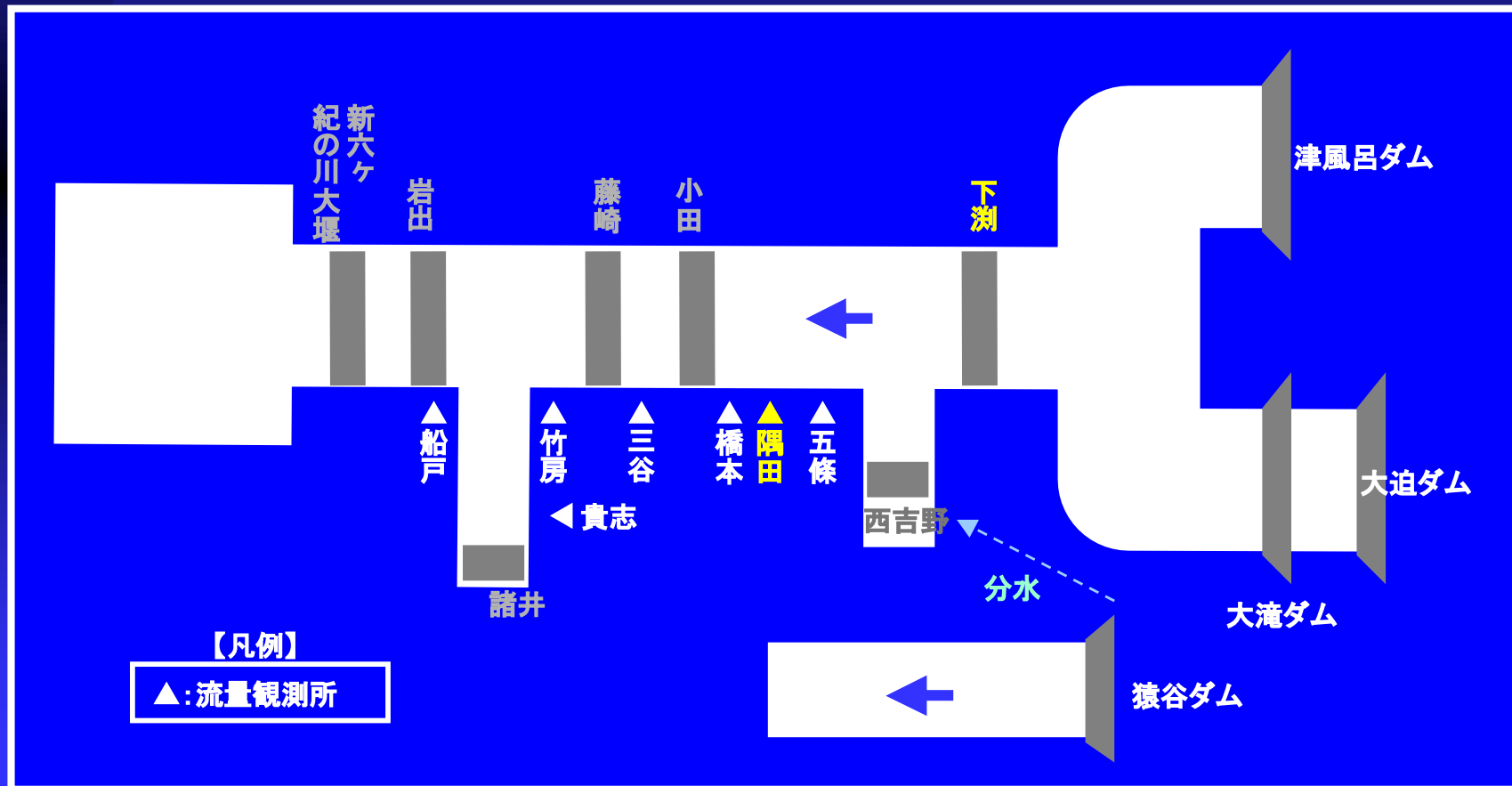
3. 日常的な河川情報の提供

流況等の水文情報の提供に向けたシステム整備

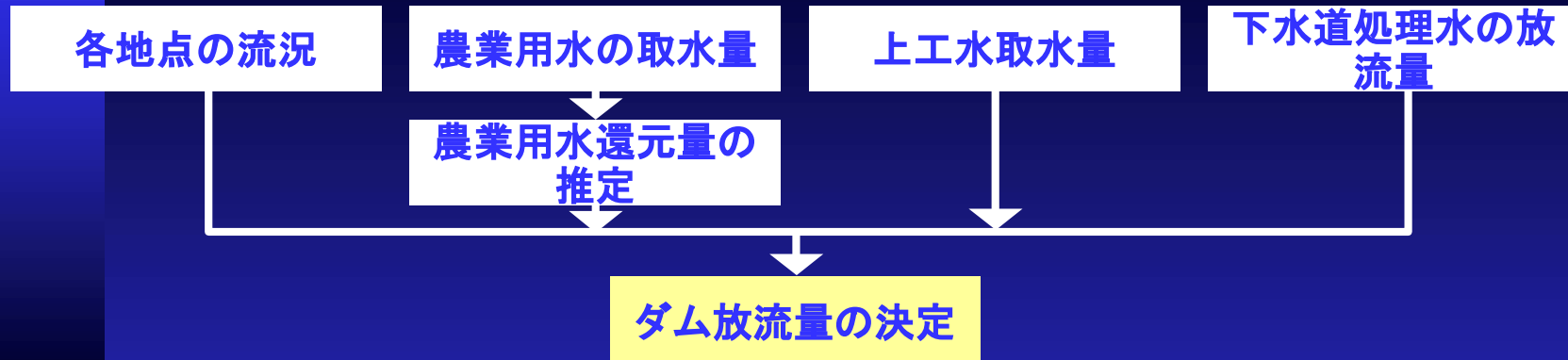
1. 効率的な水運用

【現状のダム運用】

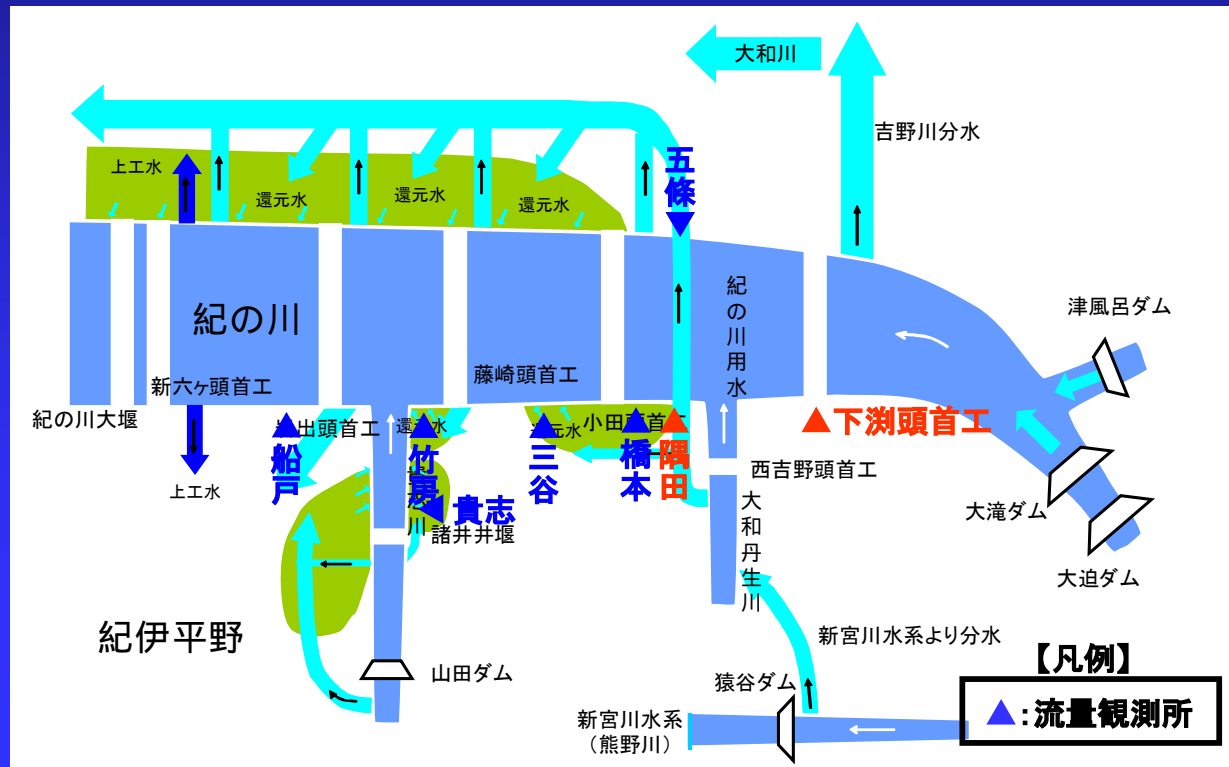
- ・ 平常時は、下泷・隅田地点の流況をもとにダム運用
- ・ 渇水時には、ダム下流の流況・取水状況を把握しつつ、運用



【効率的なダム運用に向けた検討】



水循環実態調査の結果を踏まえ、各地点の流況、上工農水の取水量、下水道処理水の放流量等をリアルタイムに把握することで、ダム放流量を調整する等の方策について検討し、調整を図ります。



2. 水利用流域連絡会（仮称）の設立

【現状の渇水時の対応】

少雨により、ダムや河川流量が低下し、利用者の取水への影響がある恐れがある場合、河川管理者が関係利水者を招集し、情報交換会を開催

渇水進行

「紀の川渇水連絡会」を組織
（水利使用の調整）

- ・ 関係利水者
- ・ 河川管理者

【水利用流域連絡会（仮称）の設立】

河川管理者、利水者から構成した水利用流域連絡会（仮称）を組織し、平常時から河川情報、利水者情報等を共有化し、渇水時の迅速かつ円滑な調整により被害を軽減します。

【河川情報の収集・提供】

- ・水文状況（雨量・流量）
- ・水質状況
- ・ダム貯水状況
（大滝・猿谷ダム）

（河川管理者）

【水利用流域連絡会（仮称）】

- ・河川情報、取水実態の把握
- ・ダムの貯水情報の共有化
- ・組織の連絡体制の確認
- ・効率的な水運用
- ・渇水調整

（河川管理者・利水者）

【水利用の状況提供】

- ・取水状況
- ・水質状況
- ・ダム貯水状況
（大迫・津風呂ダム）
- ・井堰状況

（利水者）

3. 日常的な河川情報の提供

【現状の河川情報】

インターネットによる情報発信

〔水位〕

紀の川：六十谷、船戸、竹房、三谷、隅田、五條水位観測所

貴志川：貴志水位観測所

〔雨量〕

紀の川：船戸、橋本雨量観測所

【光ファイバーを活用した日常的な河川情報収集】

現在、約62km敷設されている光ファイバーを更に約24km延長し、紀の川のネットワーク化を図ります。そして、その光ファイバーを活用したCCTV（河川監視カメラ）や大量の水文、ダム情報をインターネット等により、リアルタイムに収集し、提供することで渇水時への早期対応を促します。

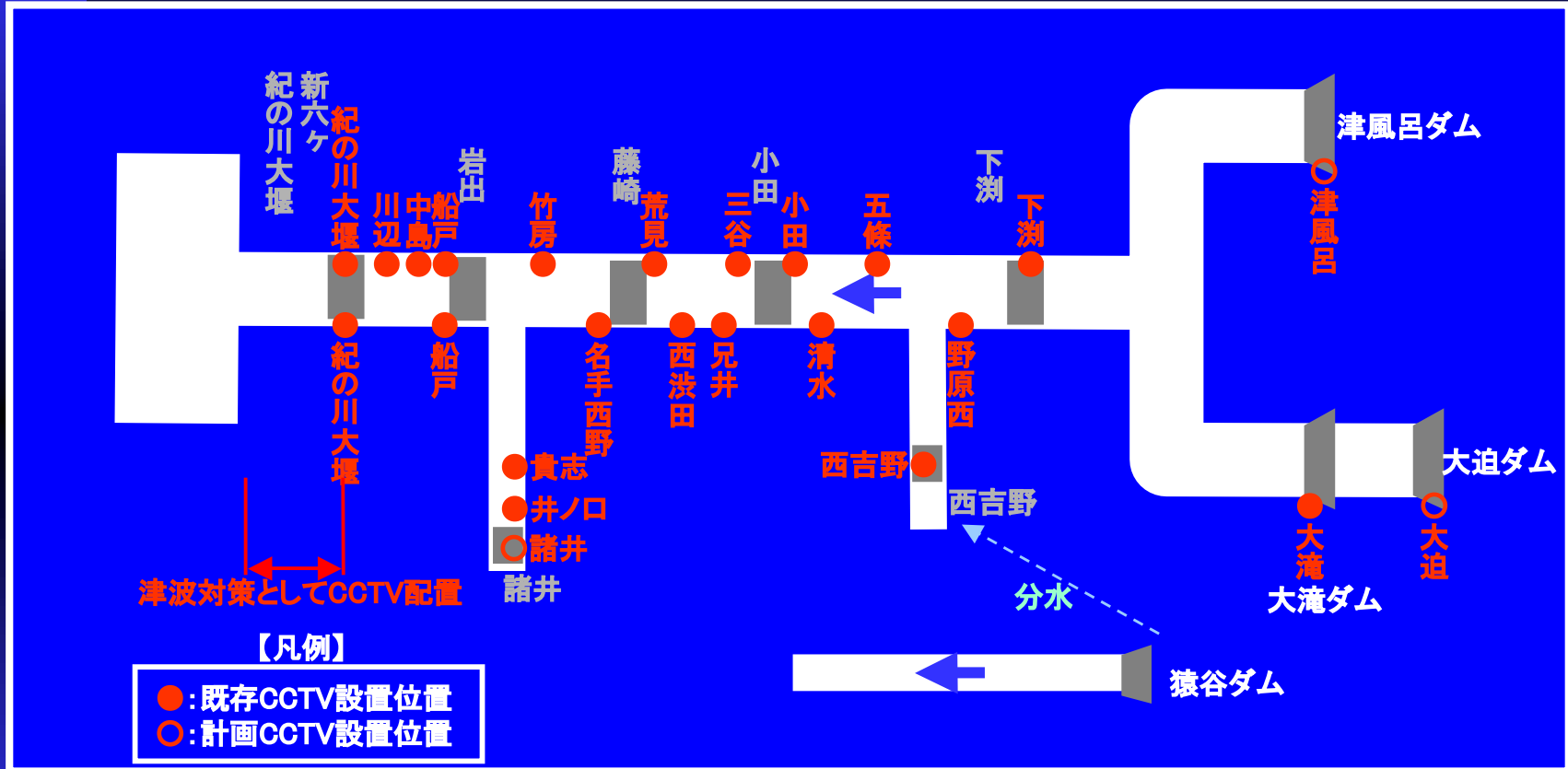


■光ファイバーネットの構築



【光ファイバーを活用した日常的な河川情報収集】

■映像情報の提供



映像情報の提供

【日常的な河川情報の提供】

6月の降雨状況、ダム貯水状況が
紀の川の渇水に関連性が高い



6月上旬及び7月上旬に
記者発表やホームページ等の手段により、
紀の川の河川情報を提供

IV-2. 水環境の改善

【貴志川の瀬切れの改善対策】

【紀の川の本川の瀬切れの改善対策】

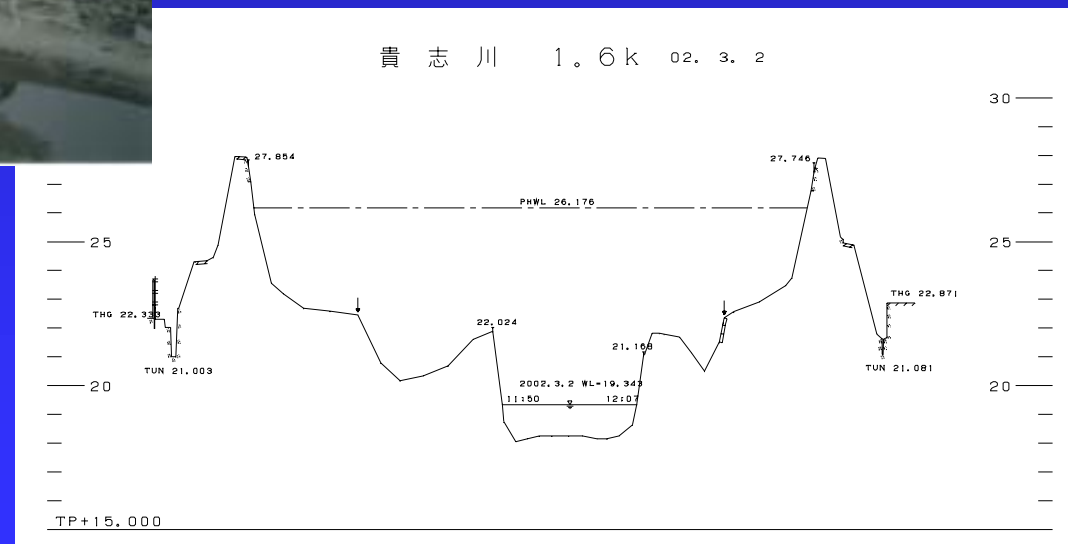
1. 貴志川の瀬切れの改善対策

支川の貴志川においては、新たな水資源開発施設がないため、今後、山田ダム（農林水産省）の運用や諸井井堰の取水のあり方について施設管理者と協議を進めます。



平成14年6月 貴志川(諸井井堰下流)

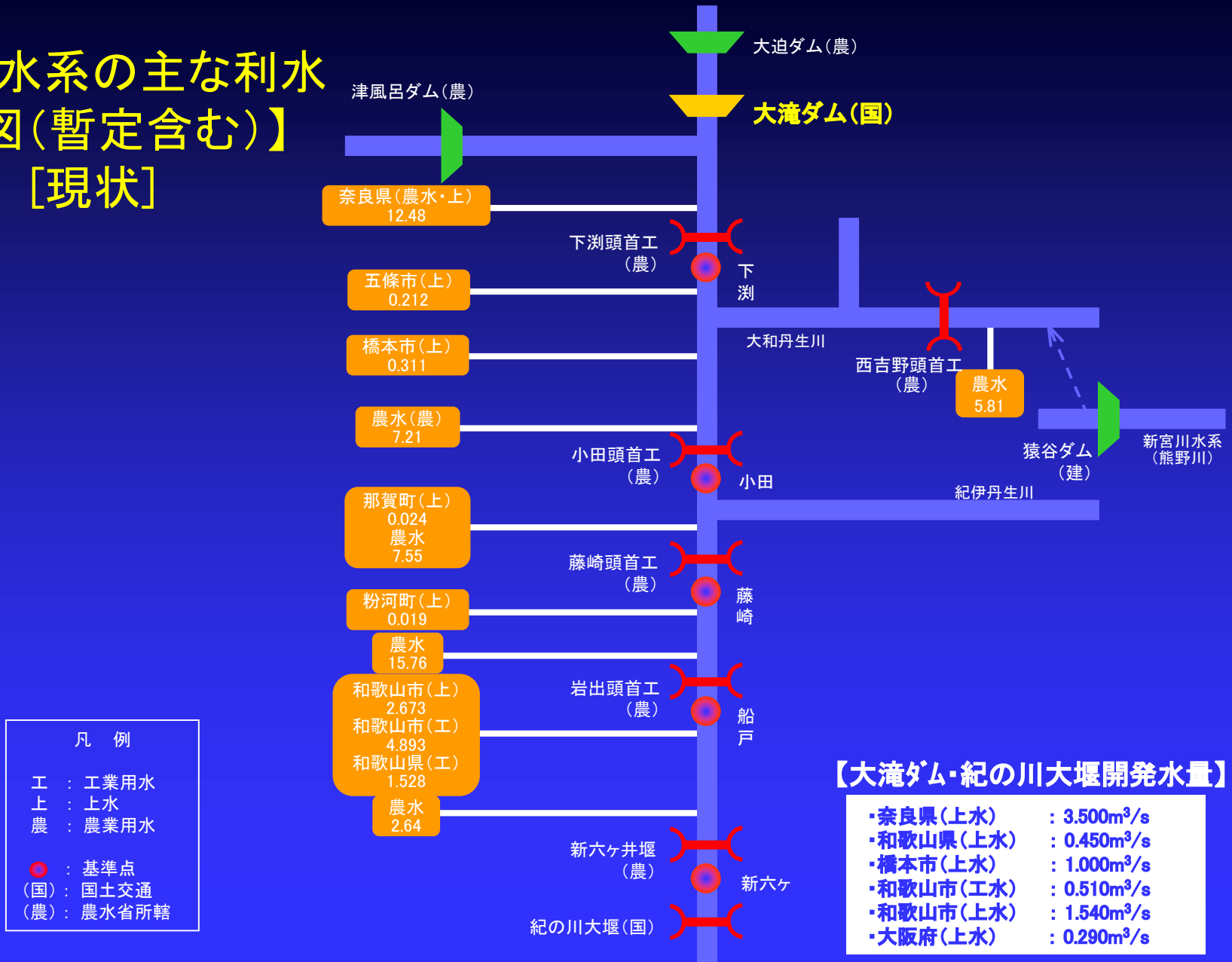
貴志川の横断状況



2. 大滝ダムの運用による瀬切れの改善対策

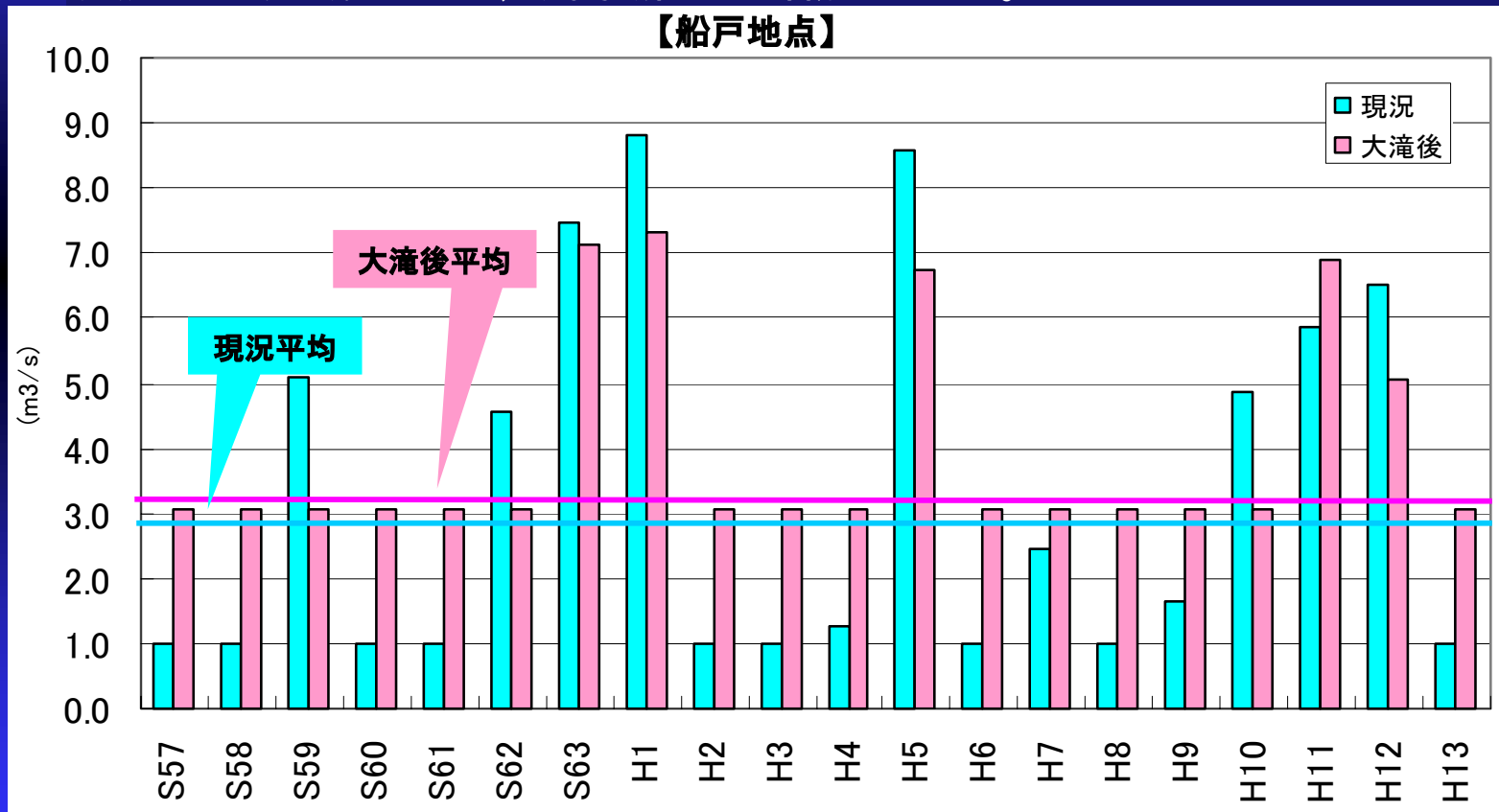
【紀の川水系の主な利水の模式図(暫定含む)】

[現状]



【大滝ダム完成後の湧水流量の変化】

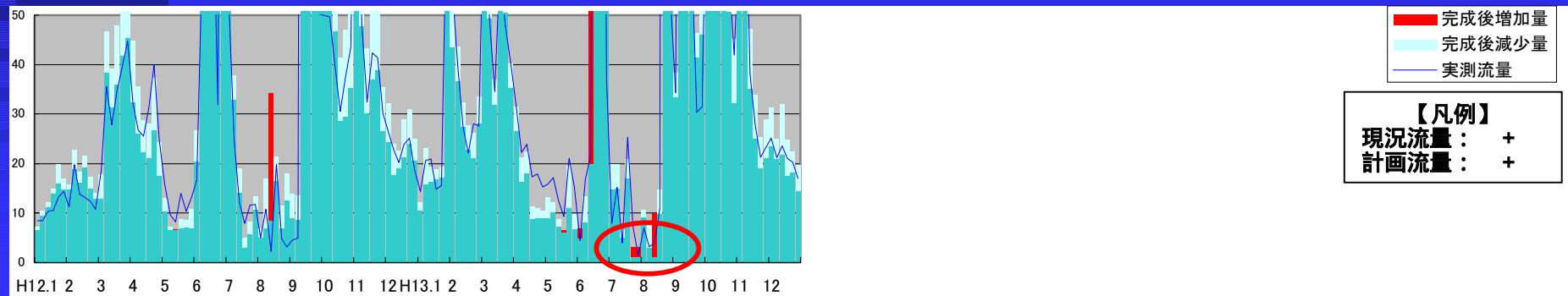
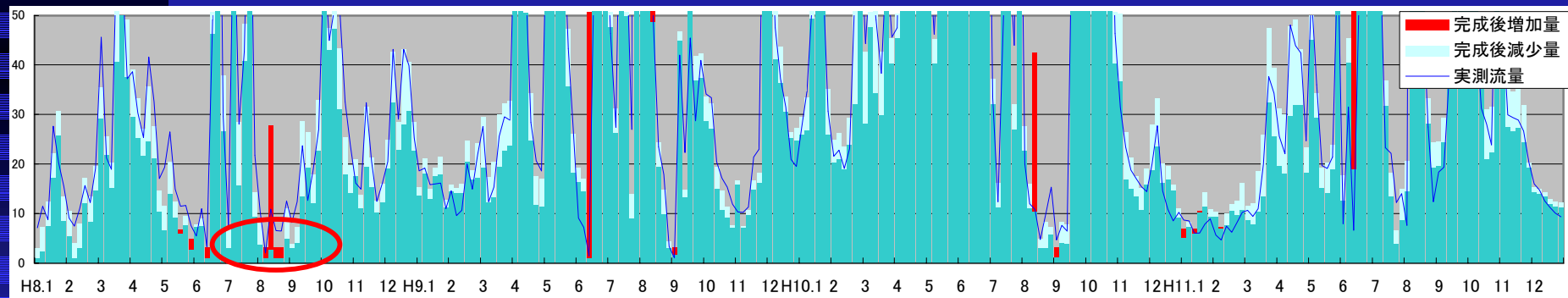
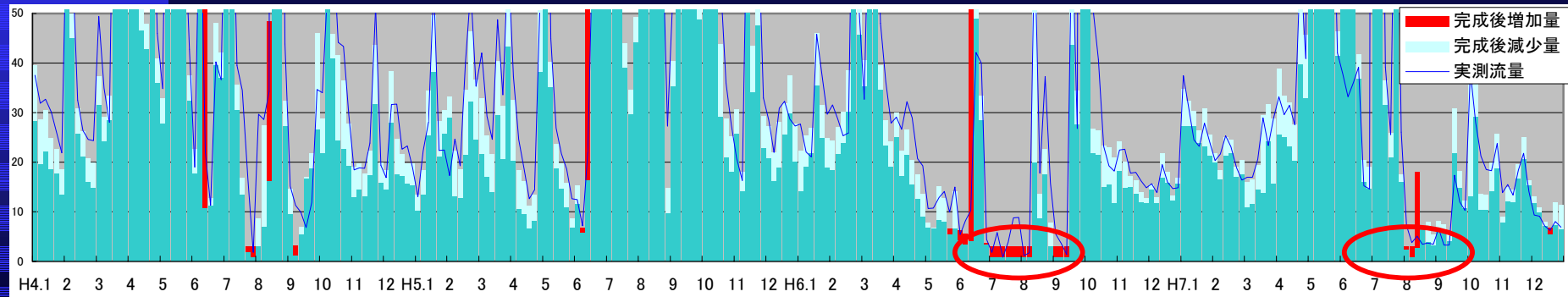
大滝ダム完成により、湧水流量が増加します。



水収支計算 (半旬) による解析結果

【大滝ダムの運用による効果】

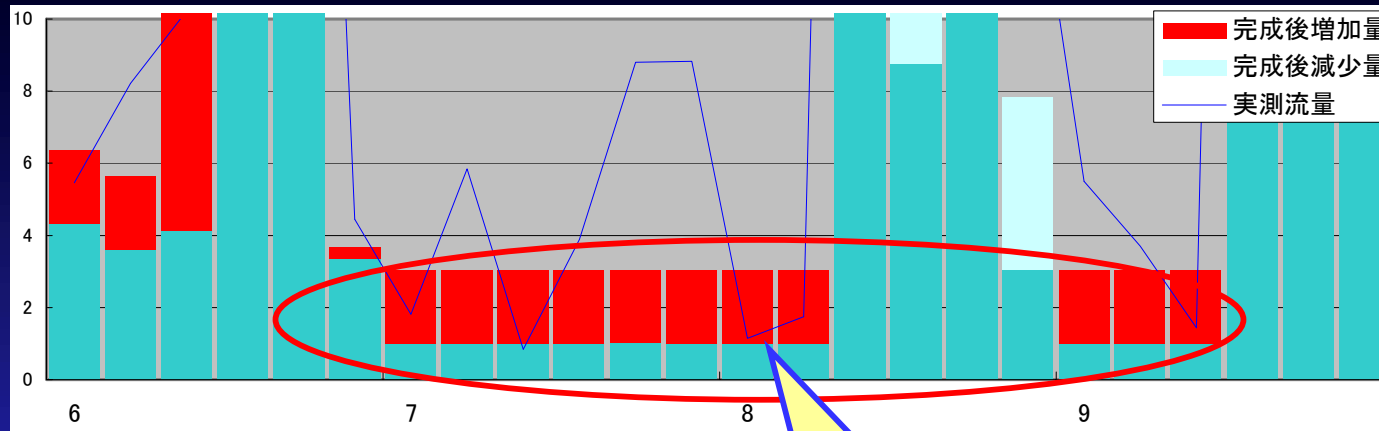
過去10ヶ年においては、大滝ダムの運用により瀬切れを改善



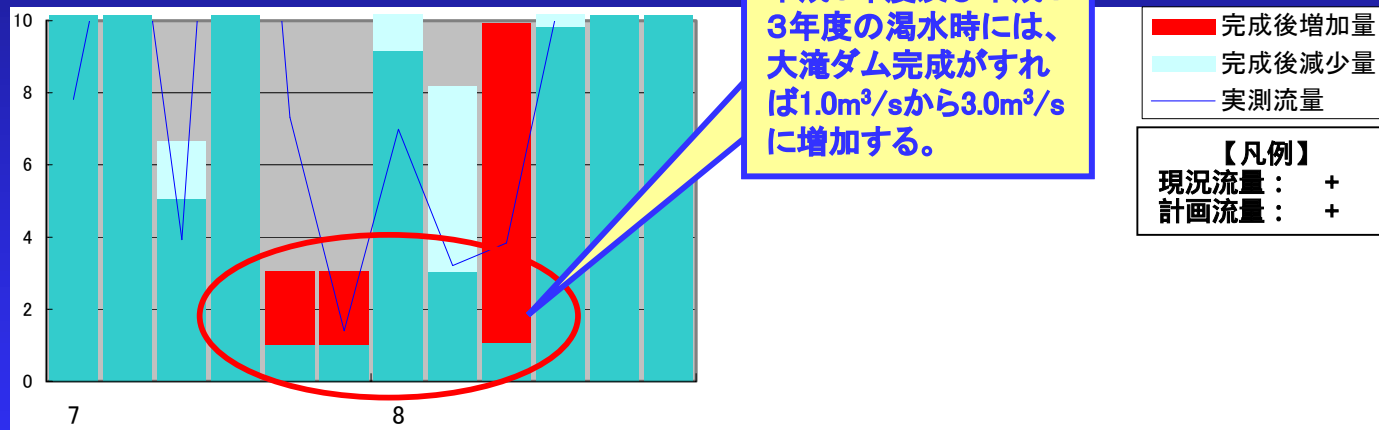
【凡例】
 現況流量：+
 計画流量：+

船戸地点流量変化図(大滝前後流量比較, H4~H13)

▼H6



▼H13



平成6年度及び平成13年度の渇水時には、大滝ダム完成がすれば1.0m³/sから3.0m³/sに増加する。

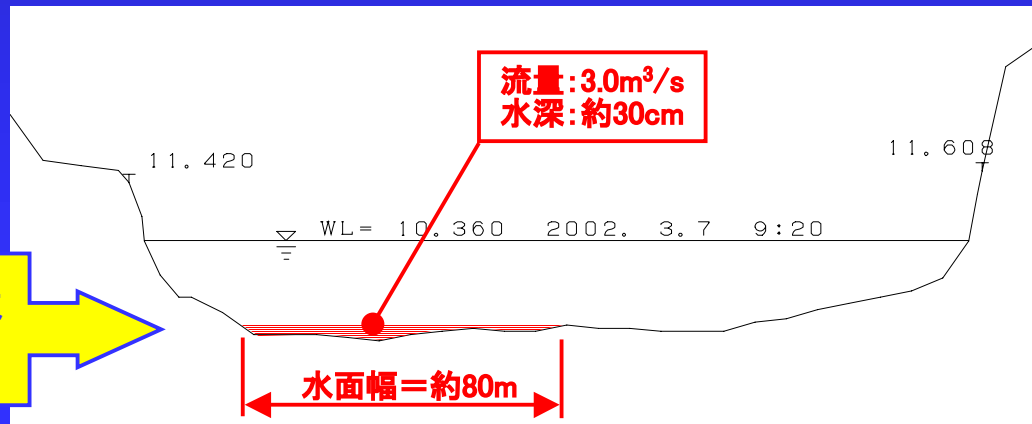
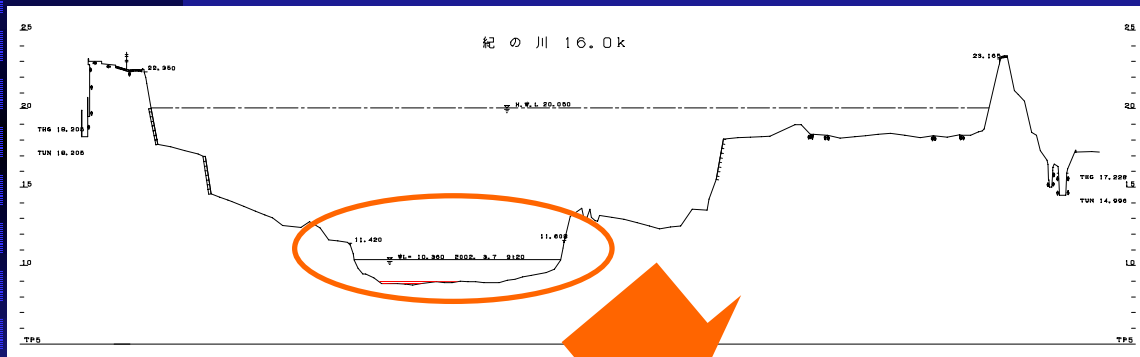
船戸地点流量変化図(大滝前後流量比較)

大滝ダム完成時には、新たに和歌山市域に上工水として約2.0m³/s水供給されることから、流量が少ない渇水時にもダムから水補給されることとなります。結果として、近年最も瀬切れが大きかった平成6年の状況でも瀬切れが回避されると予測されます。

【瀬切れ箇所の大滝ダム完成後の水位】



▼大滝ダム完成後の水位



大滝ダム完成により、瀬切れが解消