



長良川河口堰に関する基本的な考え方 【説明資料】

平成23年11月17日

国土交通省中部地方整備局河川部
独立行政法人水資源機構中部支社

資料1：浚渫による水位低下効果

○平成9年のマウンド浚渫完了後の主な出水時における水位と、同じ流量が浚渫着手当時の河道に流れた場合の推定水位を比較した結果、出水時の水位低下効果が確認された。

最高水位における水位低下効果 約1.1m

墨俣地点(長良川)横断図(平成11年9月洪水)

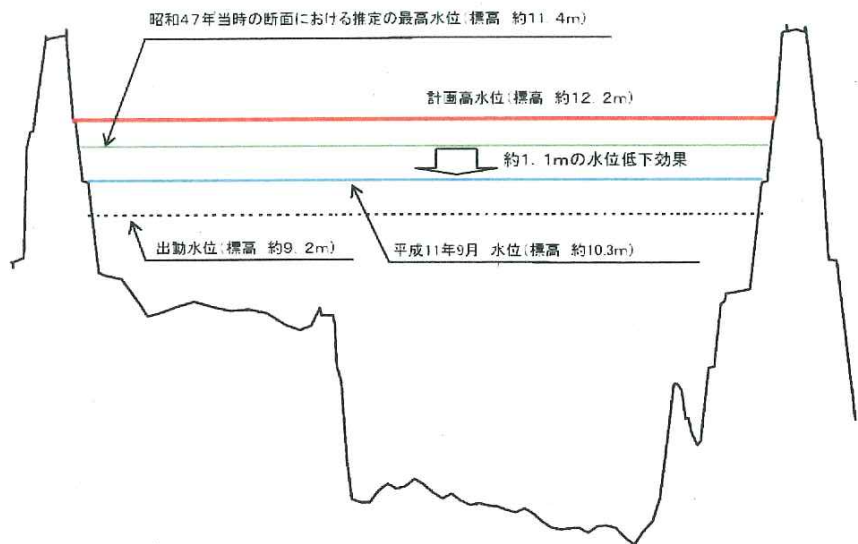


図 1.2.4 水位低下効果図 (H11. 9. 15)

墨俣地点(約39km) 最大流量5,900m³/sec

最高水位における水位低下効果 約2.0m

墨俣地点(長良川)横断図(平成16年10月洪水)

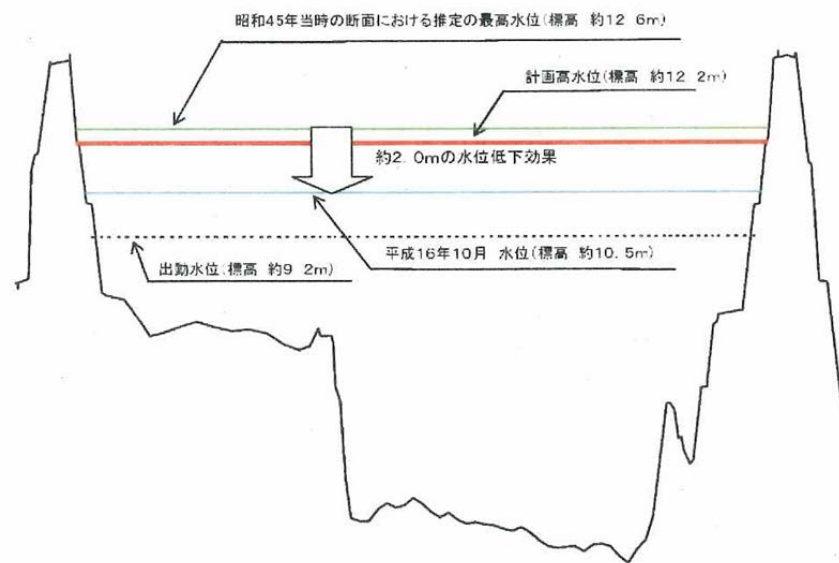


図 1.2.7 水位低下効果図 (H16. 10. 21)

墨俣地点(約39km) 最大流量(8,000m³/sec)

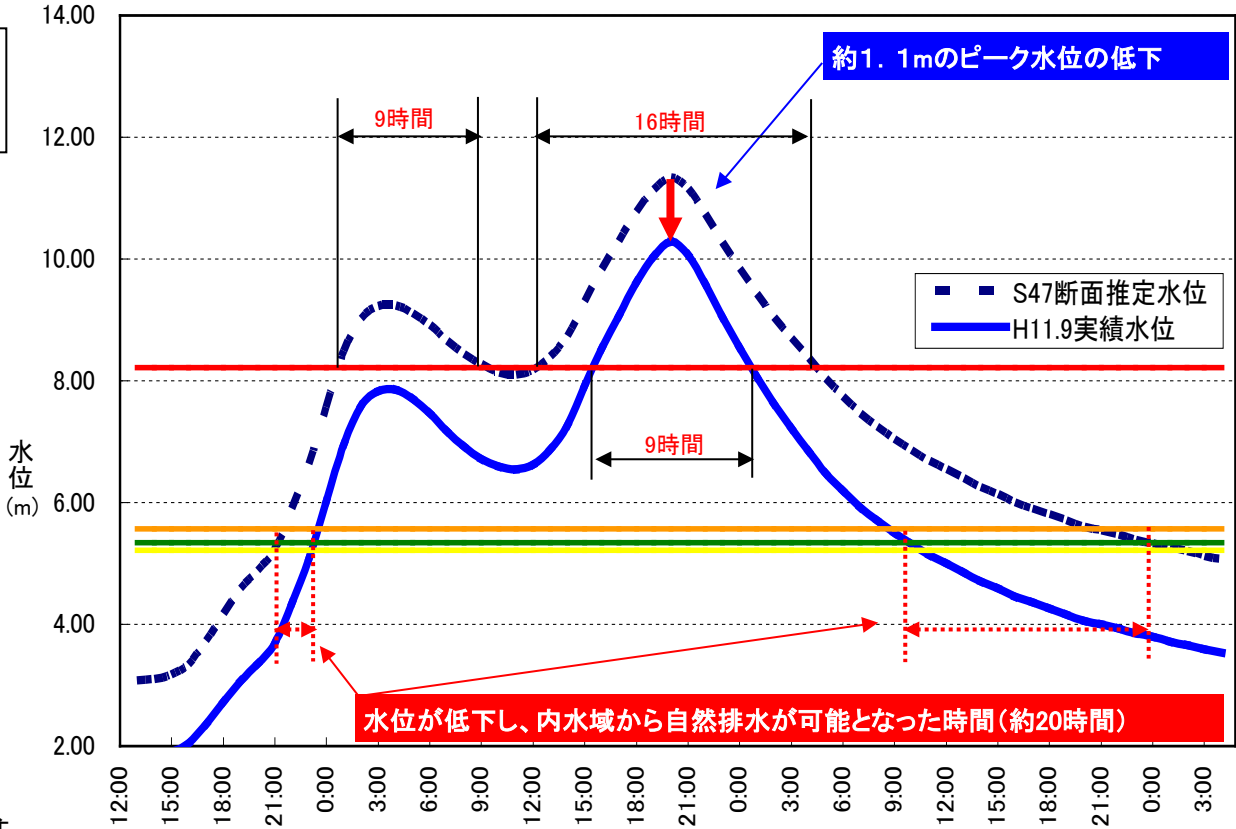
※平成11年出水のピーク水位の低下量は、河道しゅんせつ前の同程度出水(昭和47年7月:最大流量4,800m³/s)における流量と水位の関係式を用いて、それぞれの最大流量時における水位を求め、実際のピーク水位と比較したもの。平成16年出水は規模が大きいため、水理計算により最大流量時の水位を推定し実際の水位と比較したもの。

出典: 中部地方ダム等管理フォローアップ
平成22年度 定期報告書 P2-12,2-13

資料2:支川から本川への排水機能の向上の例

- 本川水位の低下により、支川から本川への排水機能が向上。
- 出水時の高い水位での継続時間が短縮され、水防活動に伴う労力の軽減が図られている。

平成11年9月15日出水
(墨俣地点)



「はん濫注意水位」とは、洪水に際し、水防活動の目安となる水位。はん濫注意水位に達し、なお上昇の恐れがある場合、水防団による堤防の巡視など、水防活動を行う。

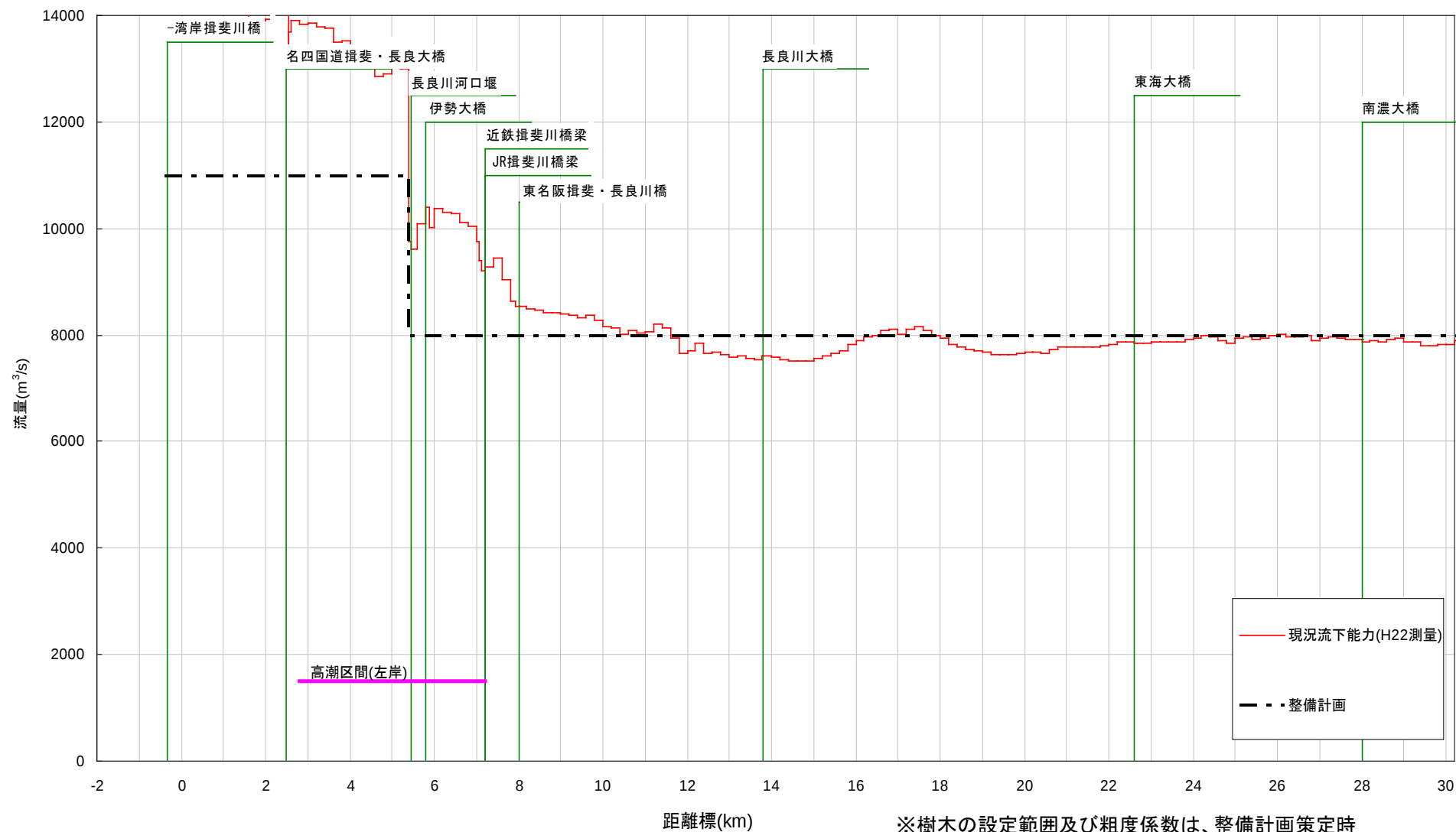
出典: 中部地方ダム等管理フォローアップ
平成22年度 定期報告書 P2-11,P2-14

※操作規則上の水位

年月日	出水要因	墨俣地点 ピーク流量	ピーク水位 低下量	はん濫注意水位以上の継続時間			排水機場稼働水位以上の短縮時間
				浚渫前	浚渫後	短縮時間	
平成11年9月15日	台風18号	約5,900m ³ /s	約1.1m	25時間	9時間	16時間	約20時間
平成12年9月12日	台風14号	約4,900m ³ /s	約1.2m	15時間	9時間	6時間	約25時間
平成14年7月10日	台風4号	約4,400m ³ /s	約1.6m	13時間	4時間	9時間	約17時間
平成16年10月21日	台風23号	約8,000m ³ /s	約2.0m	12時間	8時間	4時間	約18時間

資料3:現在の長良川の流下能力

- 30kmより下流で、当時の計画高水流量7,500m³/secの流下能力を概ね確保。
- 今後、河川整備計画の目標流量8,000m³/secに向けて河道掘削、樹木伐採を実施予定。

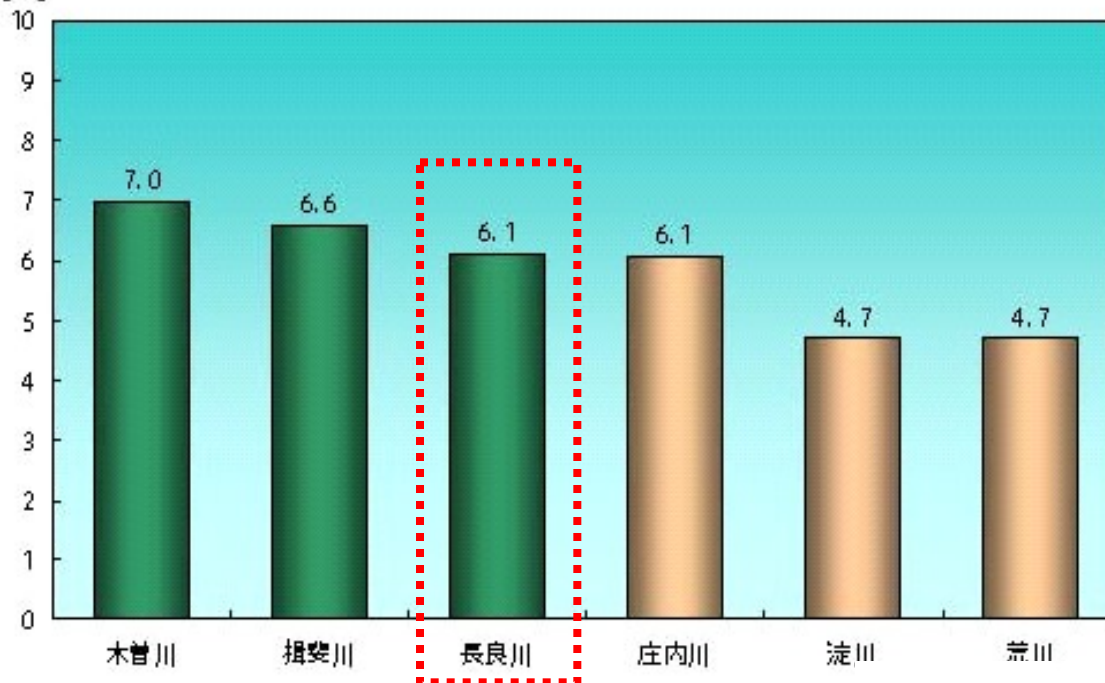


資料4:長良川の治水計画

○長良川は、全国最大のゼロメートル地帯を流下しており計画高水位を高く設定することは極めて危険であること、沿川に数多くの民家があり川幅を大幅に拡げることが困難であること等から、川幅は拡げず大規模な河道浚渫を行い、洪水をできるだけ低い水位で流下させる改修方針とした。

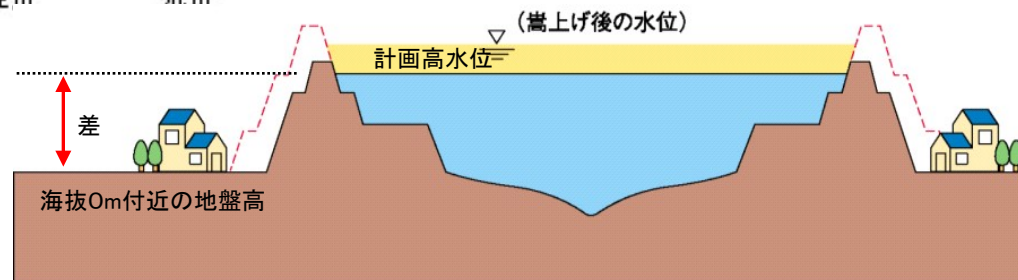
計画高水位と地盤高の差(地盤沈下地帯)

[m] ※上記グラフの数値は、海拔0m(T.P.±0m)の地盤高線付近の計画高水位と地盤高との差



長良川沿川は計画高水位と地盤高の差が大きく、万一破堤した場合の被害を増大させること、我が国最大のゼロメートル地帯を背後に擁していることなどから、大規模な河道浚渫を行い、洪水をできるだけ低い水位で流下させることとした。

出典: H19.3.13 第1回木曽川流域委員会 資料-4
木曽川水系の現状と課題(治水) P3より



資料5: 浚渫計画量の変遷

○地盤沈下や河道計画の見直し等を踏まえ、必要な浚渫量は適宜見直しをしている。

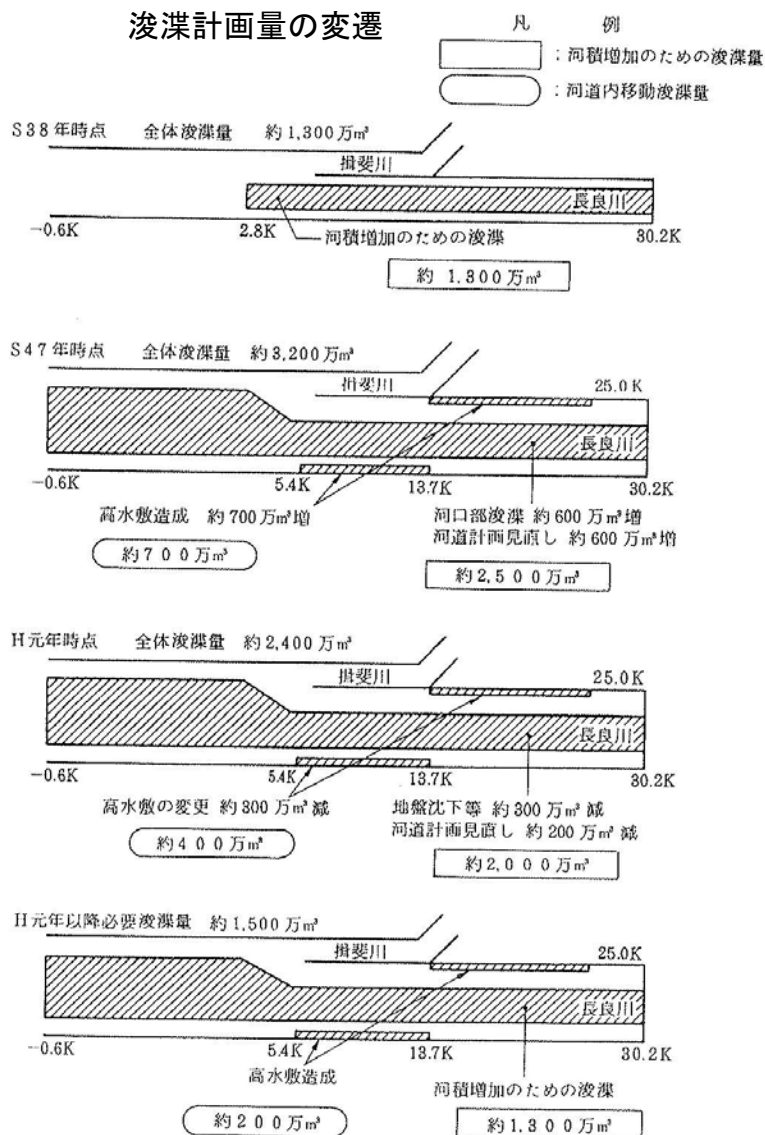
昭和38年に大規模浚渫を計画した時点では、長良川下流部の浚渫計画量は約1,300万m³
(揖斐川合流点下流部を含まず)

昭和47年時点には、揖斐川合流点下流部の計画浚渫量を長良川に計上(約600万m³増)、高水敷を計画(約700万m³)、河道計画の見直し(約600万m³増)により、浚渫計画量は約3,200万m³

その後、高水敷幅の変更など河道計画を見直したこと(約500万m³減)、地盤沈下などの自然現象(約300万m³減)により、平成元年時点の浚渫計画量は2,400万m³

昭和46年から昭和63年までに実施された浚渫量は約900万m³であり、平成元年度以降必要とされる浚渫の残量は約1,500万m³

浚渫計画量の変遷



※(注)必要となる浚渫量は、計画を検討した当時の断面を基に算出している。

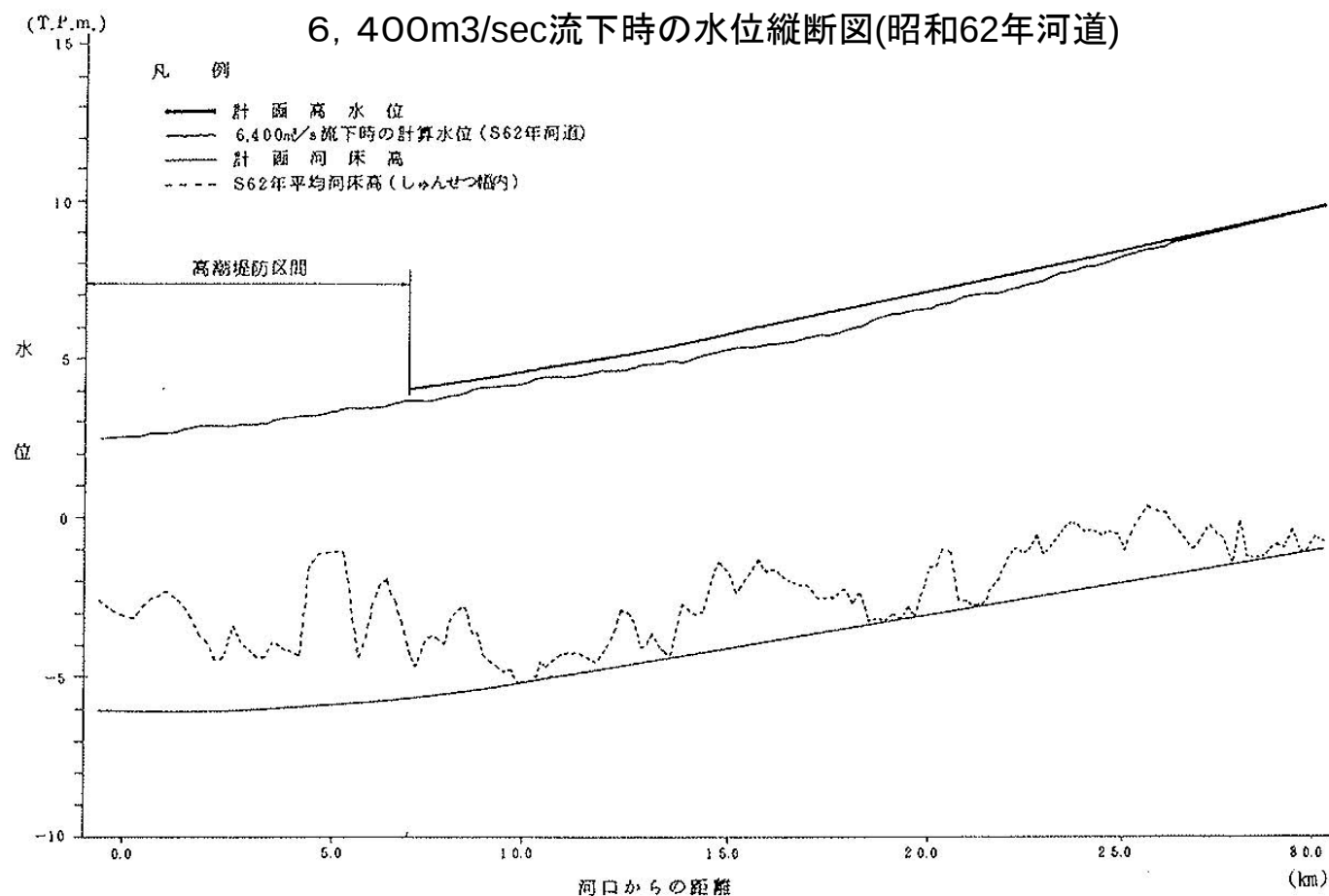
資料6:河口堰着工直前時点(昭和62年)の流下能力

○河口堰着工直前の昭和62年当時の河道で、計画高水流量7,500m³/secに対して計画高水位以下の河積で流しうる最大の流量は6,400m³/sec(堤防の強度等を考慮せず、単純に水理学的に求めたもの)。

○このため、平成元年以降も約1,500万m³の浚渫が必要。

(「長良川河口堰について 平成2年2月 建設省河川局」より)

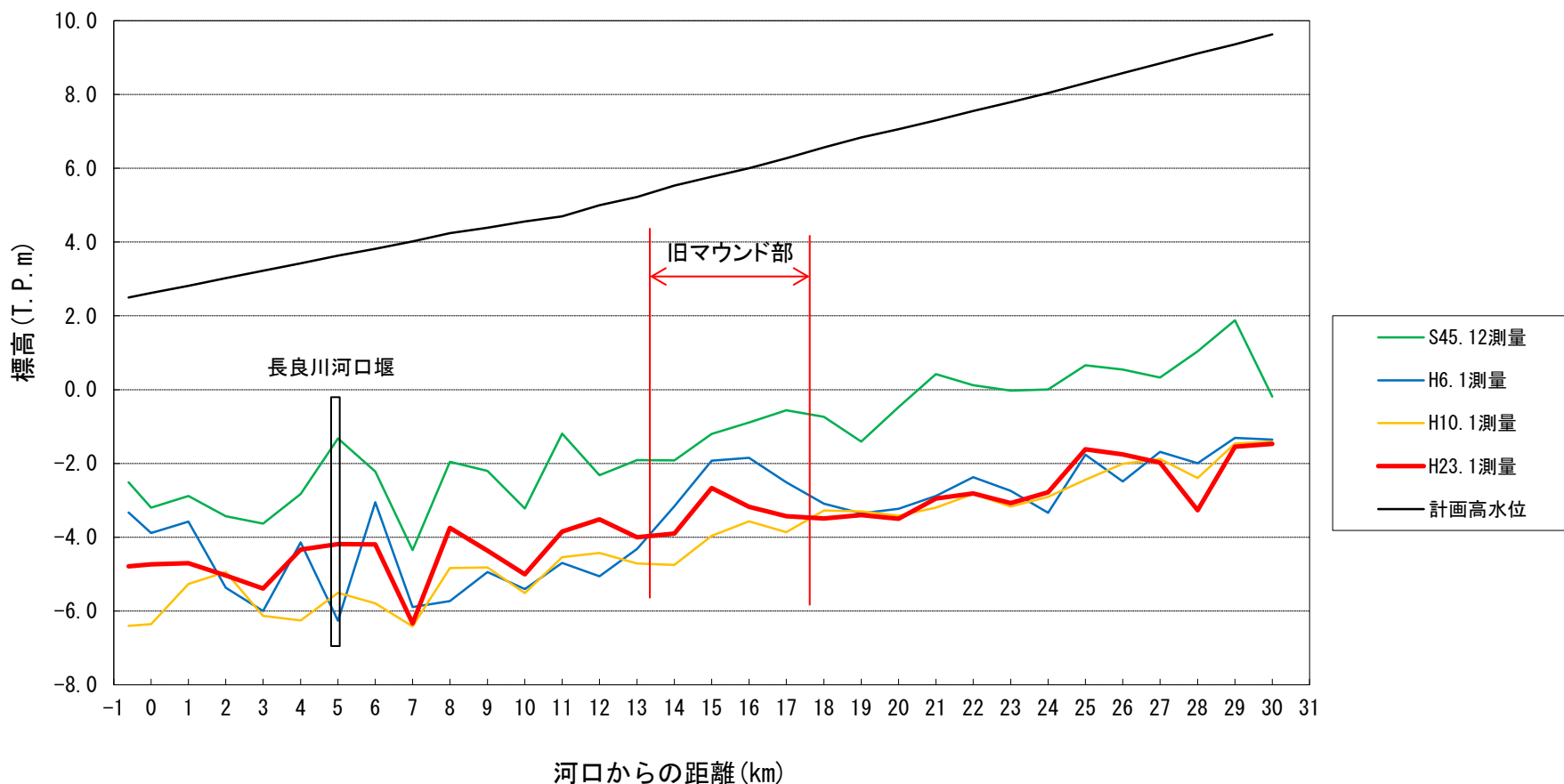
※長良川下流部の浚渫は平成11年度に完了



資料7:長良川の平均河床高の経年変化

- 浚渫後の長良川下流部の河床高は、一部堆積傾向がみられるものの、浚渫前と比べ大幅に低下している状況に変わりはない。
- 旧マウンド部も、しゅんせつ前(平成6年)と比べ小さいことになり変わりなく、開門すれば塩水が遡上する。
- 今後とも、河道の堆積状況について注意深く監視を続け、河床変動の動向について検討し、治水上の支障が明らかになれば、必要な対策を実施する予定。

長良川平均河床高(しゅんせつ範囲内平均)縦断図

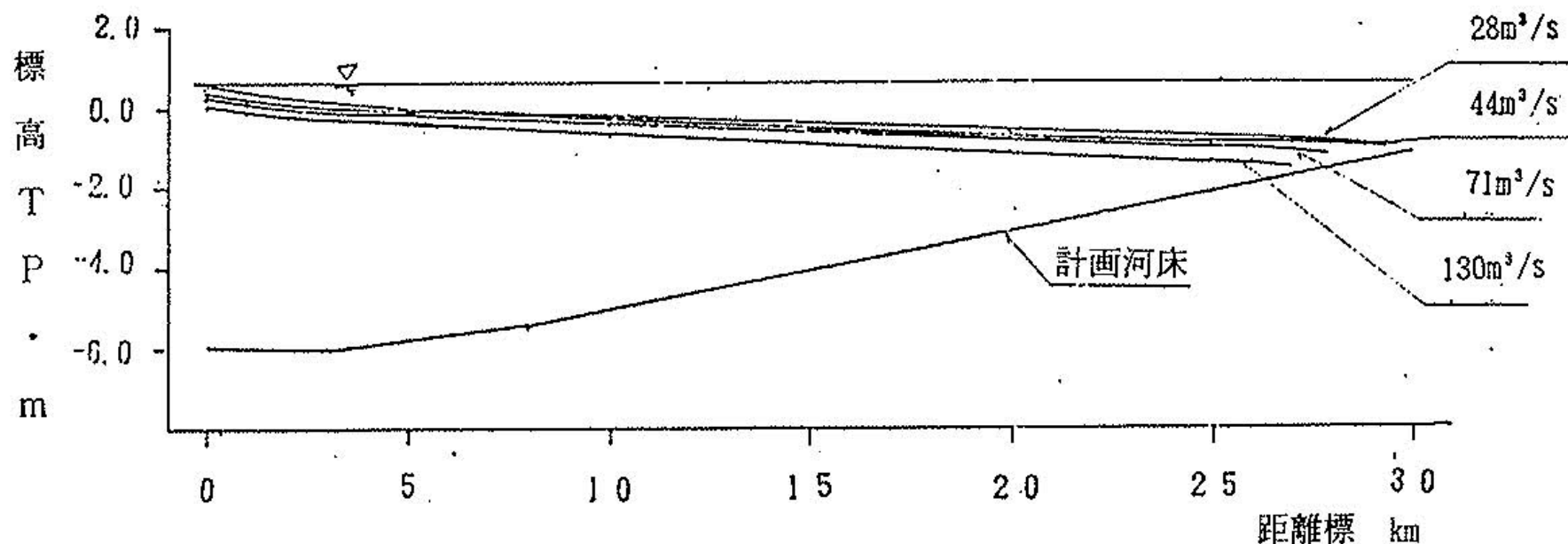


出典:平成23年度 第1回中部地方ダム等管理フォローアップ委員会資料より (ただし、図を見やすくするため、河床高は浚渫開始前(S45.1)、旧マウンド部浚渫前(H6.1)、旧マウンド部浚渫後(H10.1)、現時点での最新(H23.1)をピックアップして表示しています。)

資料8:塩水遡上の予測結果

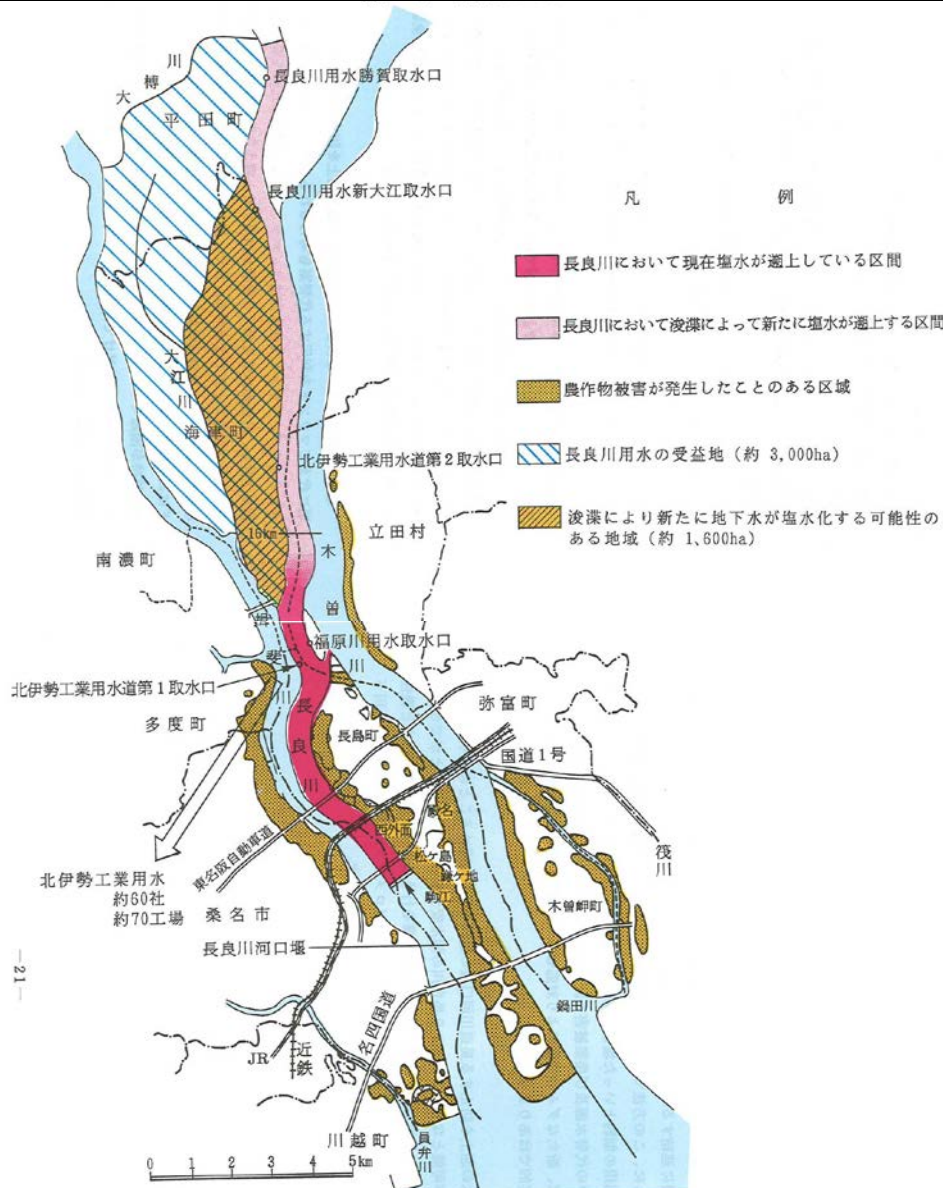
- 浚渫後の河道における弱混合時(小潮時)の塩水遡上計算では、通常の流量の範囲では、最大30km付近まで塩水が遡上すると予測。
- 塩水遡上距離は、通常の流量の範囲では流量が変化しても大きな変化はない。(約2km程度の差)

浚渫後の弱混合時の塩水遡上距離への流量の影響



資料9:塩水遡上による影響

○塩水遡上により、1)取水障害、2)地下水の利用困難、3)農業被害、4)土地利用の制約、という影響が生じることが予測された。



1) 取水障害

- ・北伊勢工業用水の取水ができなくなり、約60社、約70工場に影響が出て、数万人の従業員の生活に影響。
- ・長良川用水の取水ができなくなり、約3,000ha、約2,600戸の農業に影響。

2) 地下水の利用困難

- ・約1,600haの地域の地下水が塩分で汚染。
- ・多数の井戸に塩水が侵入し、使用不可能となる。

3) 農業被害

- ・長良川用水の取水が困難。
- ・高須輪中の大江川より東の約1,600haの地域で地下水及び土壌の塩分化により農地としての使用に影響。

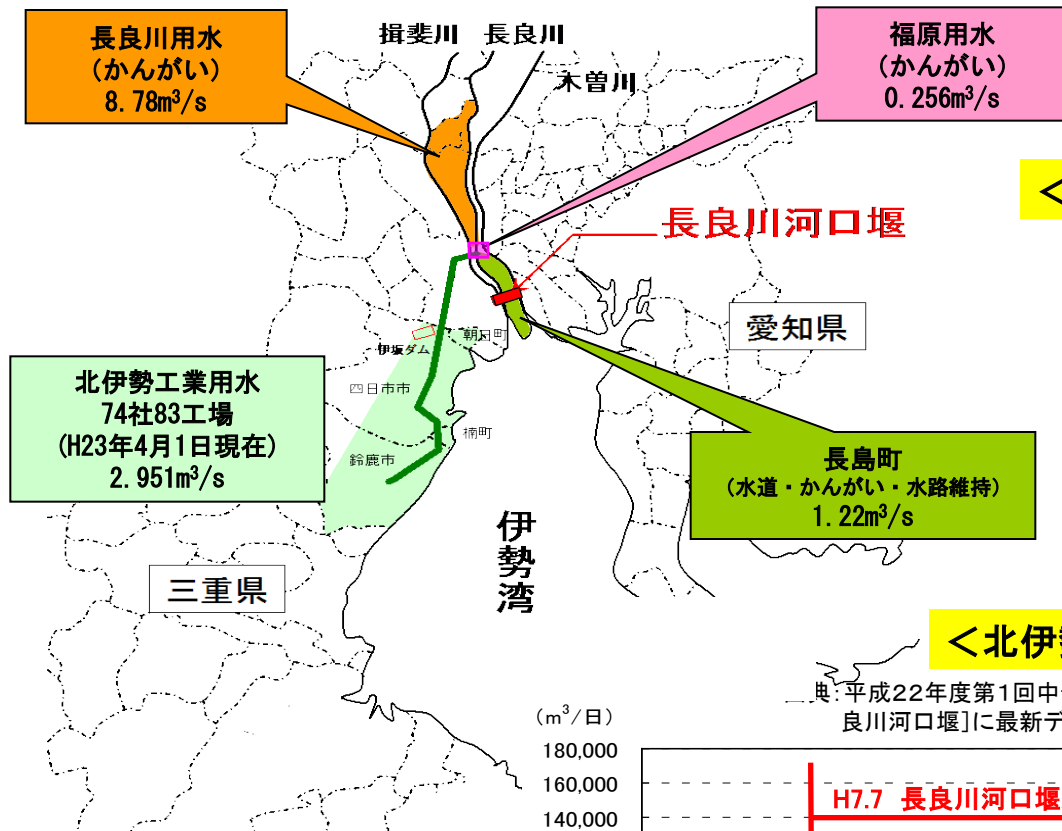
4) 土地利用の制約

- ・土壌の塩分濃度が増加して、土地利用等に支障を与え、将来の地域の発展の可能性を大幅に制約することにつながる。

出典: H5.9長良川河口堰についてP20,21

資料10:長良川河口堰による既存用水の常時取水の安定化

○長良川河口堰の運用開始以降、塩水侵入の防止・河川水位の安定により常時取水が可能となった。

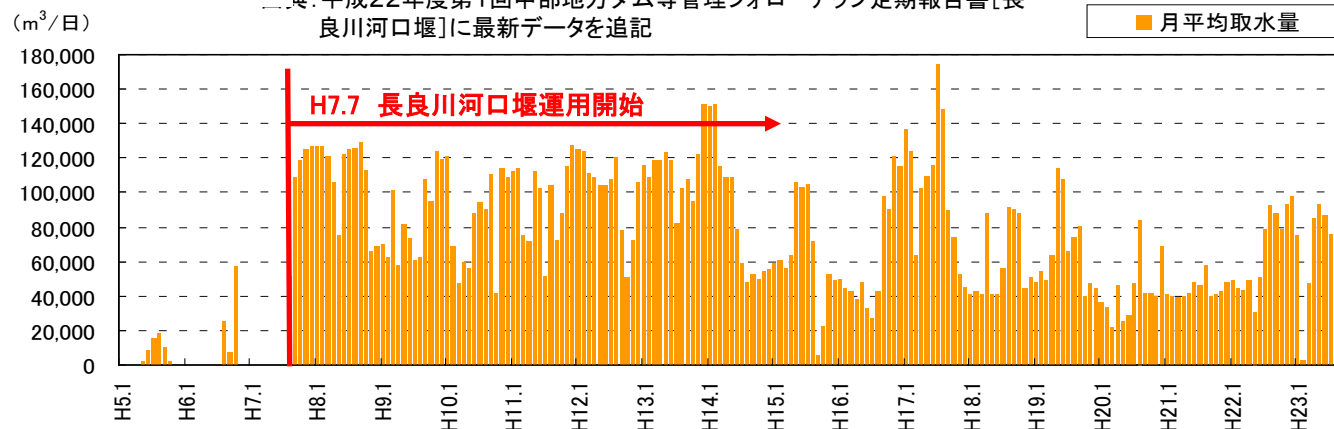


＜北伊勢工業用水の契約会社数及び工場数の推移＞

	H7.4.1	H23.4.1
会社数	65	74
工場数	77	83

＜北伊勢工業用水の取水実績＞

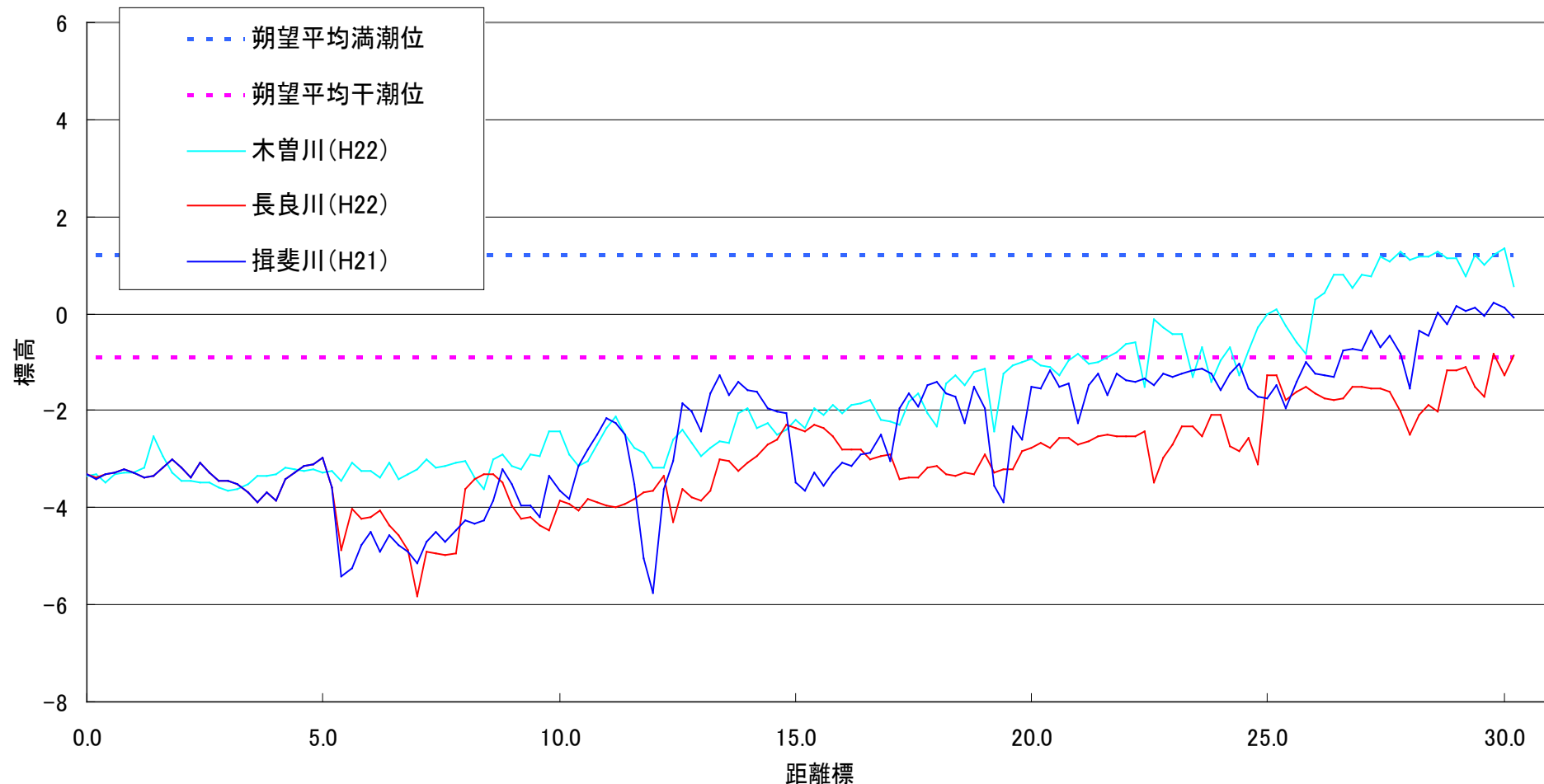
典:平成22年度第1回中部地方ダム等管理フォローアップ定期報告書[長良川河口堰]に最新データを追記



資料11:木曽川・長良川・揖斐川の平均河床高

○長良川では大規模浚渫により、木曽川、揖斐川に比べて河床が大幅に低下しており、木曽川、揖斐川に比べ、長良川では塩水が遡上しやすい状況にあり、河口堰を開門すれば30km付近まで塩水が遡上するおそれ。

最新の木曽三川下流部 平均河床高



資料:最新の定期横断測量結果より、木曽三川の河床高を重ね合わせて作成(河口～30K付近)

資料12:新たな水供給の効果

- 新規利水として都市用水の取水が可能となり、供給区域では取水制限は実施されていないとともに、渇水時には供給区域外への補給を実施している。
- 長良川河口堰による新規利水は効果を発揮しており、現在の水利権量は、味噌川ダム1基分の安定供給可能量に相当している。
- 更に長良川河口堰により安定した取水が可能となった北伊勢工業用水も、阿木川ダム1基分の安定供給可能量に相当している。

【新規利水】

[長良導水]

愛知県知多半島地域の4市5町、約45万人へ水道用水を供給。

[中勢水道]

三重県の津市及び松阪市の約31万人へ水道用水を供給。

【既得用水】

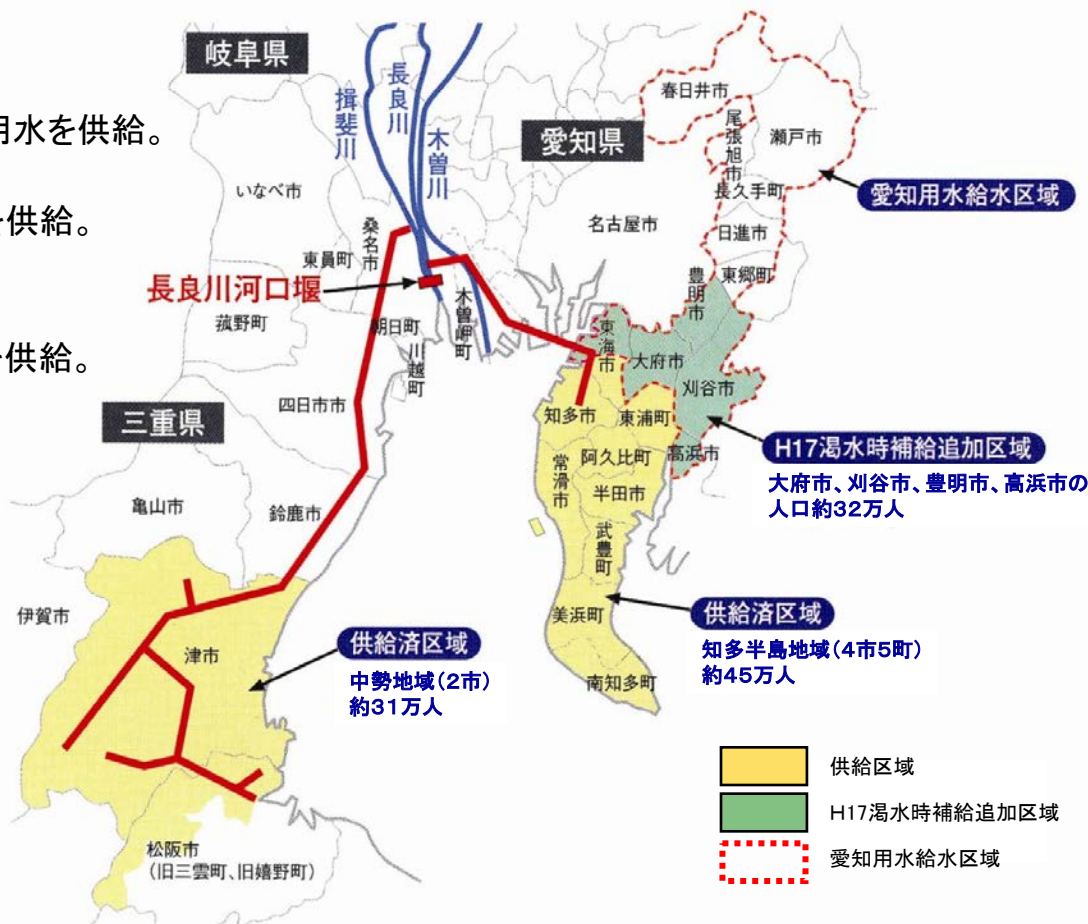
[北伊勢工業用水]

三重県の四日市市等の74社(83工場)に工業用水を供給。

※平成23年4月現在

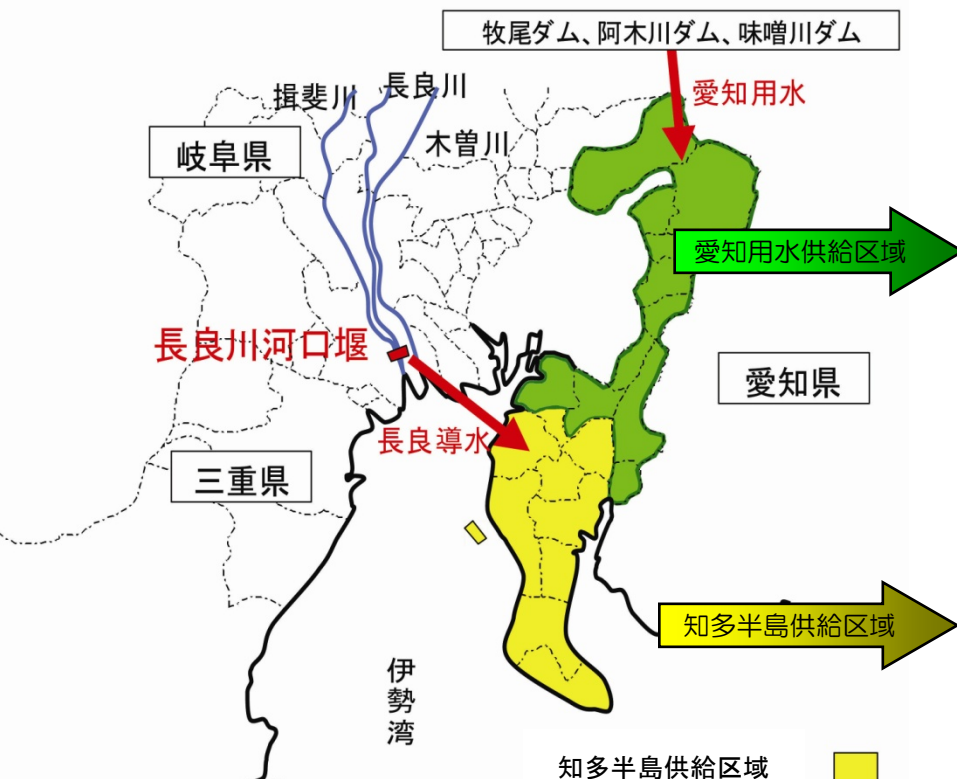
(単位: m^3/s)

都市用水 (上水・工水)		水利権量	安定供給 可能量 (近2/20)
長良川 河口堰 (新規利水)	長良導水 (愛知県)	2.860	味噌川ダム
	中勢水道 (三重県)	0.732	
	計	3.592	3.61
北伊勢工業用水 (既得: 三重県)		2.951	阿木川ダム 2.28
合計		6.543	5.89

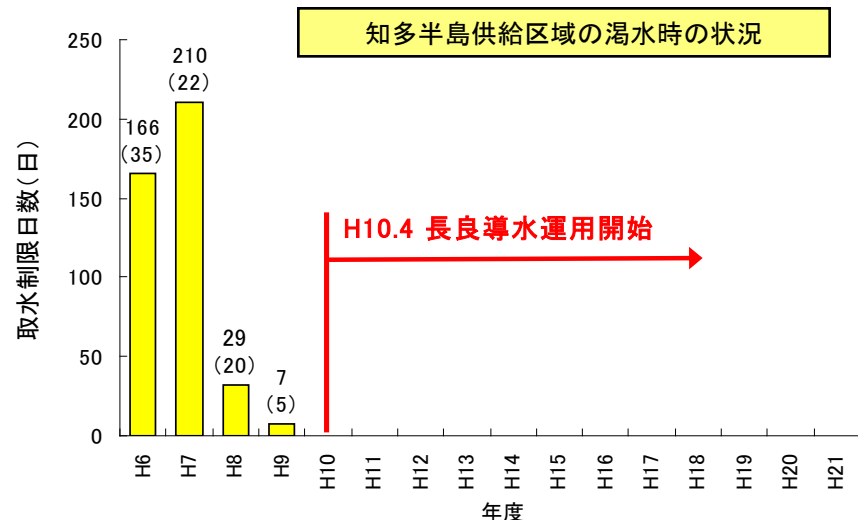
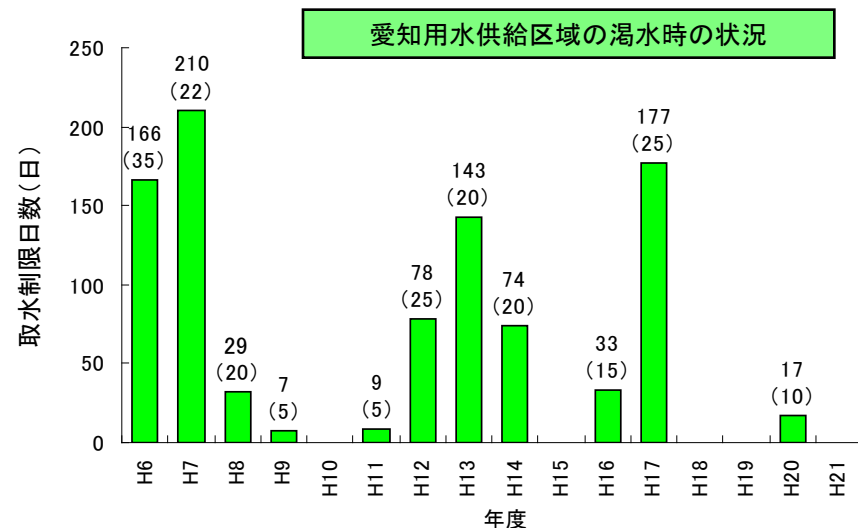


資料13:長良川河口堰による新規利水の効果

○ 渇水調整が頻繁に実施されていた知多半島では、長良導水運用開始以後は、取水制限は行われていない。



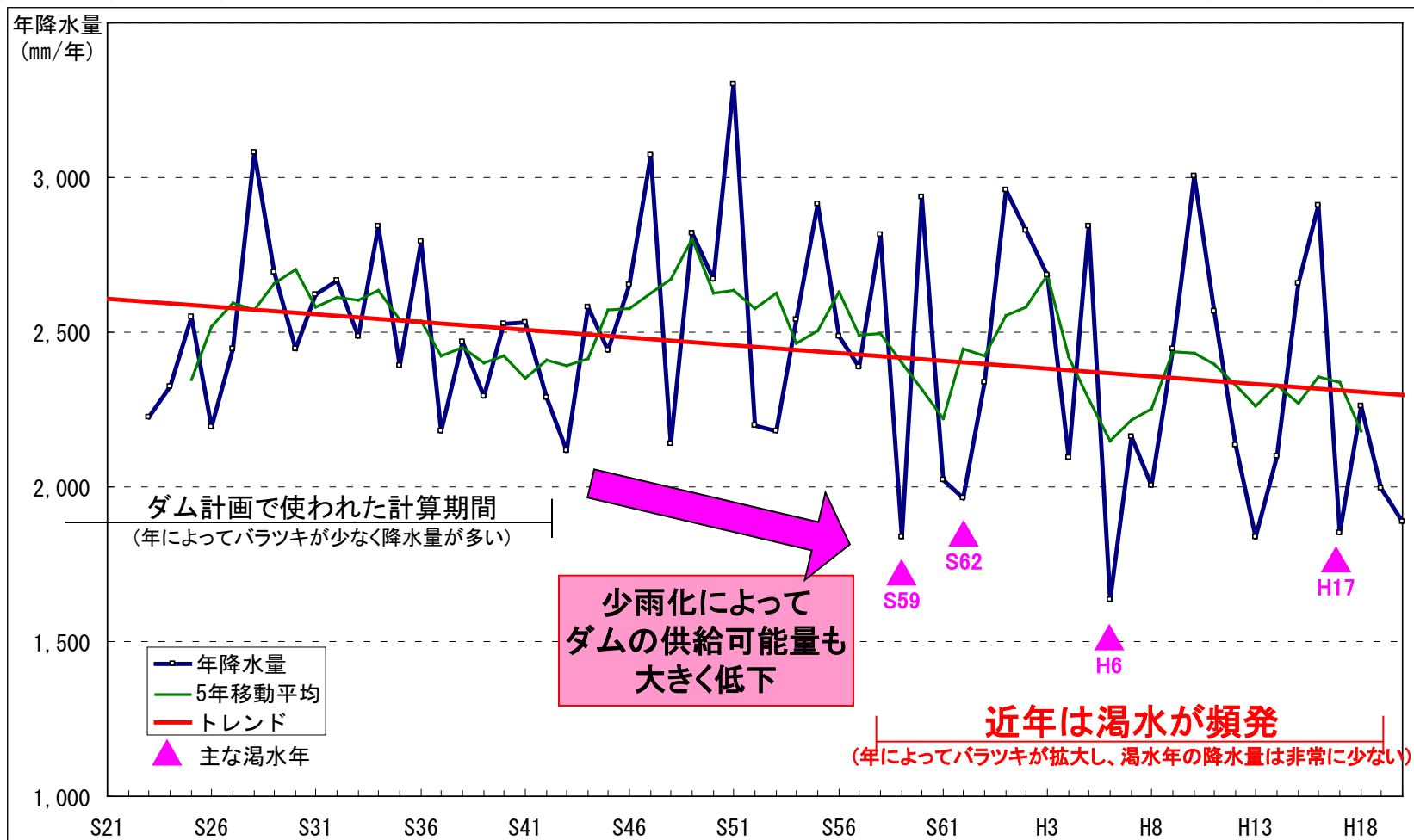
出典:平成22年度第1回中部地方ダム等管理
フォローアップ委員会長良川河口堰
定期報告書【概要版】基に作成



注:値は取水制限日数、()内の値は上水の最大取水制限率を示す。

資料14:近年、木曽川水系では渇水が頻発

○木曽川水系の年降水量は減少傾向であり、年によってバラツキが拡大し、木曽川水系のダム計画時点の対象期間に比べ、最近の20年間では渇水が頻発している。



雨量観測所: (木曽川) 藪原, 西野川, 福島, 王滝, 三浦, 三留野, 福岡, 笠置, 黒川, 高根, 胡桃島, 湯屋, 下呂, 大原, 小川, 和良, (神湊), 三川, (上麻生)
開田(気), 付知(気), 中津川(気), 金山(気)
(長良川) 大鷲, 那比, 太之田, 中切, 洞戸, 葛原, 八幡(気), 美濃(気), 岐阜(気)
(揖斐川) 徳山, (春日), 金原, 多良, (牧田), 揖斐川(気), 樽美(気), 関ヶ原(気)

* () についてはH11より廃止

資料15:木曽川水系のダムの実力は、近年大幅に低下

- 近年の少雨化傾向を踏まえ、昭和54年～平成10年の20年間の実際の河川流量を用いて、現時点におけるダムの実力を評価すると、ダムによる安定供給可能量は大幅に低下しているのが現実。
- ダム計画当時の開発水量に比べ、現時点のダムの安定供給可能量は、近年20年に2番目の渇水年(2/20)に対して約6割に低下、近年最大渇水(平成6年)では約3割まで低下。

(水資源開発基本計画(第4次計画)の概要:平成16年全部変更)

1. 水の用途別の需要の見通し及び供給の目標

(1) 水の用途別の需要の見通し

- ・水道用水 : 約50m³/s
- ・工業用水 : 約19m³/s
- ・農業用水 : 水量の増加は見込まれない

約69m³/s

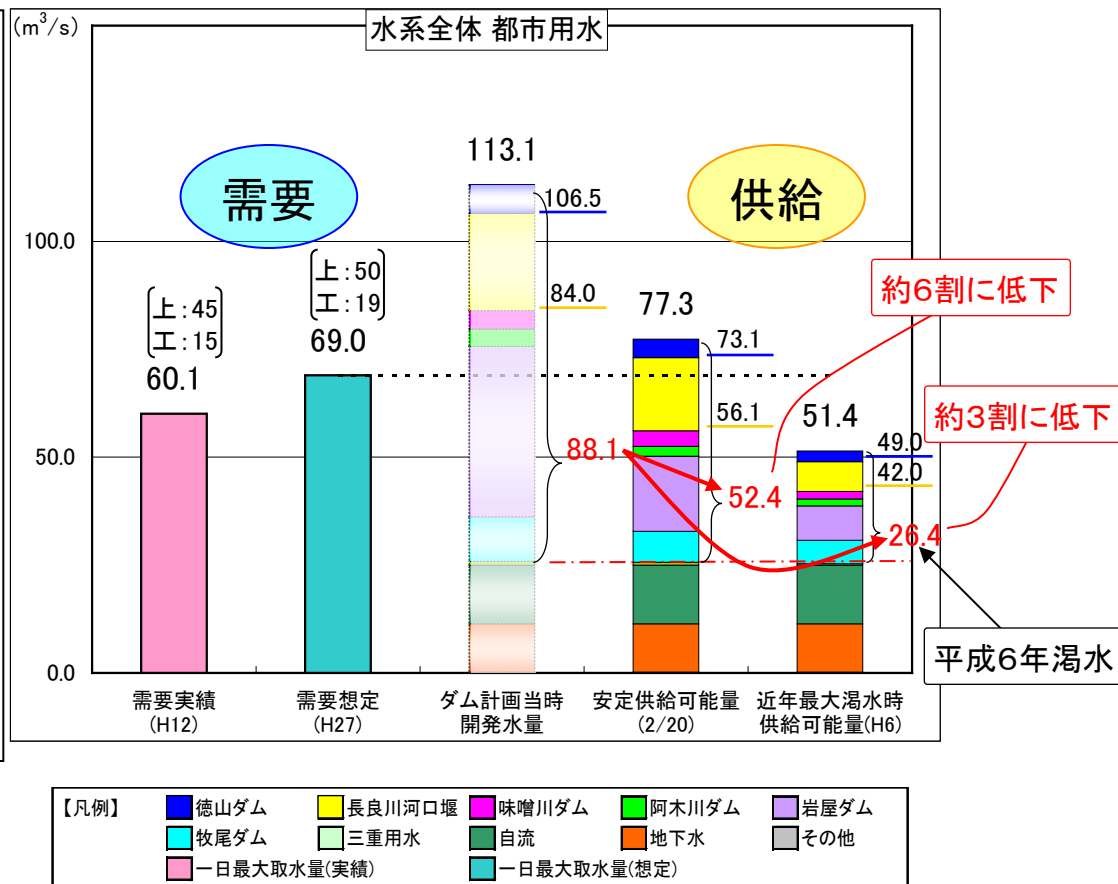
(2) 供給の目標

- ・計画当時の流況を基にすれば : 約113m³/s
- ・近年の20年に2番目の渇水年の流況を基にすれば : 約77m³/s

2. 供給の目標を達成するため必要な施設の建設に関する基本的な事項

- (1) 徳山ダム建設事業
- (2) 愛知用水二期事業
- (3) 木曽川水系連絡導水路事業 ※

※平成20年一部変更により追加



木曽川水系における水資源開発基本計画 都市用水(水道用水及び工業用水)の県別・用途別需給想定一覧表(H16.5)を基に作成
 ※ダムの実力を評価するにあたっては、実際の日々の河川流量に対して、ダムの供給量を段階的に低下させていき、10年に1回の渇水においても安定的に供給できる量を算出。

資料16:木曽川では、渇水による取水制限が頻繁に行われている

○実際に木曽川では、平成元年以降20回の取水制限が行われており、この地域の市民生活や社会経済活動に大きな影響を与え平成6年渇水以降においても、新たな水源施設として長良川河口堰、味噌川ダムが完成し、給水が開始されたが、渇水による取水制限が頻繁に行われている。

近年における木曽川の取水制限の実績

渇水発生年度	取水制限期間													最高取水制限率(%)		
	期間												日数			
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		上水	工水	農水
H元													—	—	—	—
H2													32	10	20	20
H3													—	—	—	—
H4													51	10	20	20
H5													25	15	20	20
H6													166	35	65	65
H7													210	22	44	44
H8													29	20	20	20
H9													7	5	10	10
H10													—	—	—	—
H11													9	5	10	10
H12													78	25	50	65
H13													143	20	40	40
H14													74	20	40	40
H15													—	—	—	—
H16													33	15	30	30
H17													177	25	45	50
H18													—	—	—	—
H19													—	—	—	—
H20													17	10	20	20
H21													—	—	—	—

: 取水制限実施期間

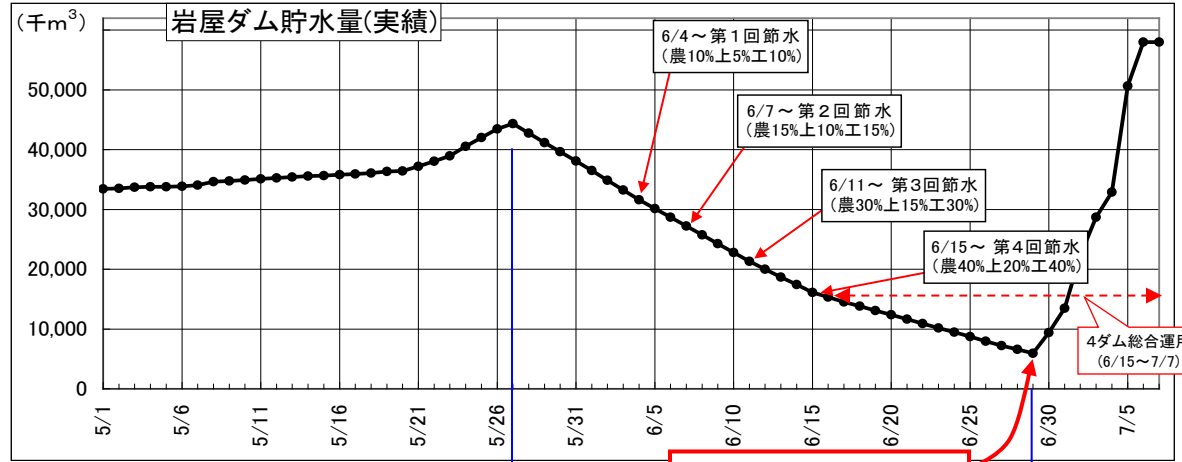
H3年4月 阿木川ダム 管理開始
 H7年4月 長良川 河口堰 管理開始
 H8年12月 味噌川ダム 管理開始
 H20年4月 徳山ダム 管理開始

出典：国土審議会水資源開発分科会木曽川部会（第6回）資料を基に作成

資料17:長良川河口堰がなければ、平成17年渇水は岩屋ダムが枯渇のおそれ

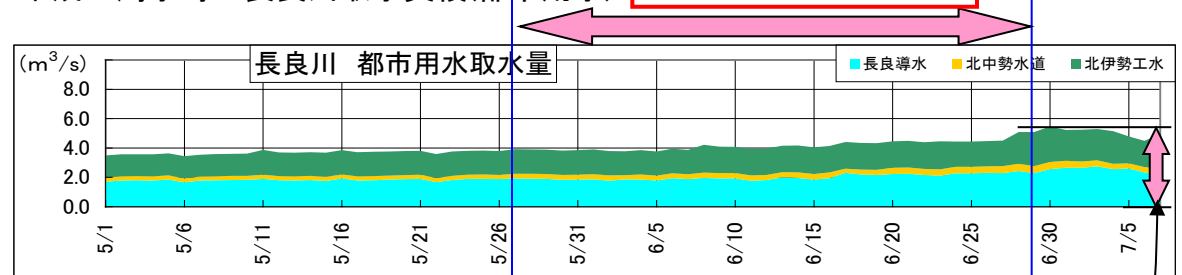
○仮に長良川からの取水ができないと、平成17年渇水では岩屋ダムが枯渇していた可能性が高く、更に厳しい取水制限をせざるを得ず、ただでさえ高い木曽川の渇水リスクを増大させ、市民生活や産業活動に大きな支障が生じていたと推定される。

平成17渇水時の岩屋ダム貯水量運用実績



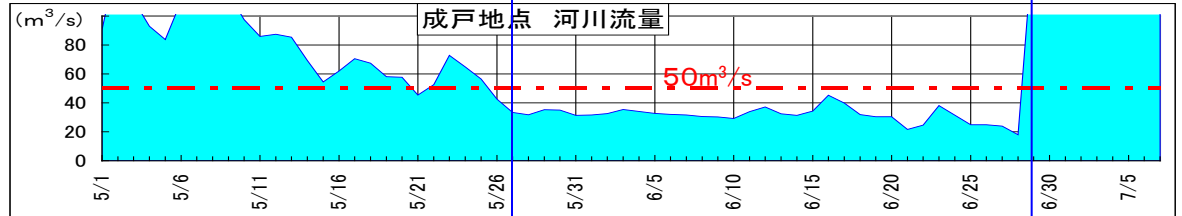
残貯水量 約600万m³

平成17渇水時の長良川取水実績(都市用水)



長良川取水量 約1,200万m³

平成17渇水時の木曽成戸地点流量



最大約5.5m³/s取水

平成17年渇水における長良川からの取水を岩屋ダムに振り替えた場合の試算

- ①平成17年渇水時の岩屋ダム残貯水量
約600万m³
- ②長良川からの都市用水の取水量
約1,200万m³
 - ・長良川河口堰上流から取水している長良導水、北中勢水道、北伊勢工業用水を対象
 - ・補給期間は岩屋ダムと同期間とする(5/27～6/29)
- ③長良川からの実績取水量を、仮に岩屋ダムから補給したとすると、①岩屋ダムの残貯水量－②長良川からの都市用水の取水量は、
 $600\text{万m}^3 - 1,200\text{万m}^3 = \blacktriangle 600\text{万m}^3$
よって、**約600万m³の不足**が生じる

※実績の貯水量及び取水量を基に試算

約600万m³不足

資料18:平成6年渇水は市民生活・社会経済活動に大打撃

○平成6年の渇水時は、関係者の協力により、あらゆる手段(既得農水等の制限、発電容量からの補給等)が講じられたが、水道用水では知多半島等の9市5町で最大19時間の断水をはじめ、工業用水では愛知県等で約450億円以上の被害が発生した。

平成6年渇水時における対応

- ・発電ダムからの緊急放流約2,800万 m^3
- ・試験湛水中の味噌川ダムからの緊急放流約300万 m^3
- ・河川の水を取水している水道用水17%※、農業用水60%の節水
- ・ダムを水源とする水道用水35%、工業用水・農業用水65%の節水

	最大取水制限率				ダムが枯渇した期間
	水道用水	工業用水	農業用水	最大取水制限期間	
岩屋ダム	35%	65%	65%	8/22～8/31	8/5～8/8及び8/13～8/19
牧尾ダム	35%	65%	65%	8/22～8/31	8/5～8/8及び8/14～8/18
阿木川ダム	35%	65%	—	8/22～8/31	8/5～8/22
河川の水を取水している農業用水(既得)	—	—	60%	8/22～	
河川の水を取水している水道用水(既得)(名古屋市)	17%※	—	—	8/22～8/31	

※既得の最大取水制限率は流況の実績に応じて設定された最大値

ダムの枯渇等の状況

岩屋ダム



平成6年8月1日

牧尾ダム

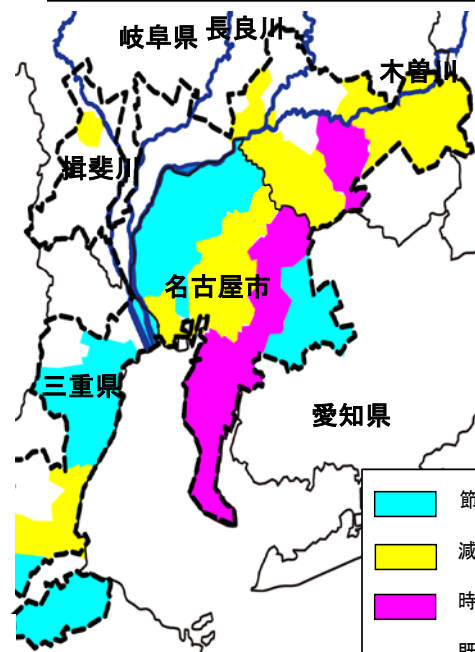


平成6年8月4日

平成6年渇水による影響

- 水道用水
 - ・名古屋市周辺及び知多半島の9市5町の約38万戸で最長19時間の断水※¹
 - ・岐阜県内の約600戸で断水、約2,700戸で出水不良※²
 - ・名古屋市内の約75,000戸で出水不良※³
- 工業用水
 - ・愛知県で操業短縮による減産分等により、約303億円※⁴の被害発生
 - ・三重県で生産調整や操業短縮により約150億円※⁵の被害発生
 - ・生産ラインの一部停止
 - ・タンクローリーによる水運搬
- 農業等
 - ・愛知県で農水産物や街路樹で約21億円※⁶の被害発生
 - ・三重県で農林水産物や家畜等で約10億円※⁵の被害発生
 - ・岐阜県で農林水産物や家畜・街路樹等で約28億円※²の被害発生
 - ・送水量絞込み、通水時間短縮
 - ・配水操作(分水バルブ、給水栓)に対する労力負担増大
- その他被害
 - ・魚貝類のへい死
 - ・長良川鵜飼の上流区間での公演中止
 - ・木曽川ライン下り運休

平成6年の渇水による節水対象市町村



(※1 出典:水資源開発分科会資料) (※2 出典:岐阜県調べ) (※3 出典:名古屋市調べ) (※4 出典:中部通産局調査)

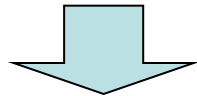
(※5 出典:三重県調べ(「エ水」アンケート調査等による試算値)、農業「県全体での被害額(猛暑による被害を含む)」)

(※6 出典:愛知県調べ(県全体での被害額)) (※7 出典:水マネジメント懇談会資料をもとに作成)

資料19:平成6年渇水と長良川河口堰の効果(記者発表資料(H6.9.8))

○平成6年渇水における長良川河口堰の効果について、取水制限に入った6月1日から8月31日までの情報を整理し、概略の検討を下記の通り行い、その結果を、建設省中部地方建設局(現国土交通省中部地方整備局)、愛知県、三重県並びに水資源開発公団中部支社(現(独)水資源機構中部支社)より記者発表を行っている。

既設の北伊勢工業用水(当時は、長良川河口堰が完成前で渇水時に塩水が侵入して使用不可能。現在は使用可能となっている。)に加えて、長良導水施設で取水できたとした場合の効果を検討した。

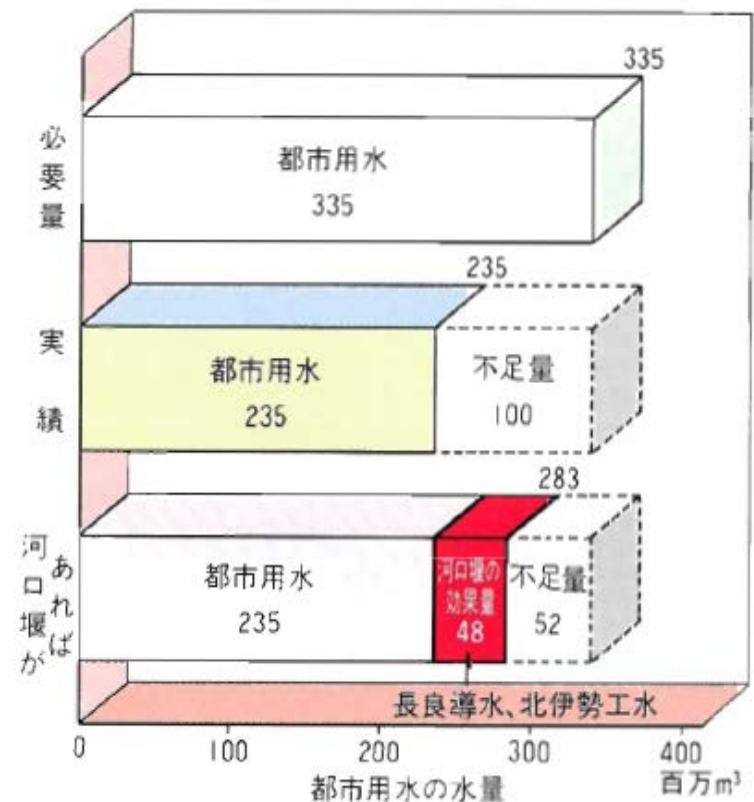


【効果】

- ①長良導水により、最大19時間の給水制限を実施した知多半島地域では、給水制限の実施が不要。
- ②65%の給水制限を受けて一部生産ラインが停止するなど大きな被害が発生した北伊勢工業用水供給地域(四日市市など)で、工業用水の供給事情が大幅に好転。
- ③木曽川水系全体の都市用水の取水制限による不足量約1億 m^3 のうち、補うことができた量は約4,800万 m^3 となり、取水制限の水量は約1/2程度に緩和。

長良川河口堰の完成による効果量(試算)

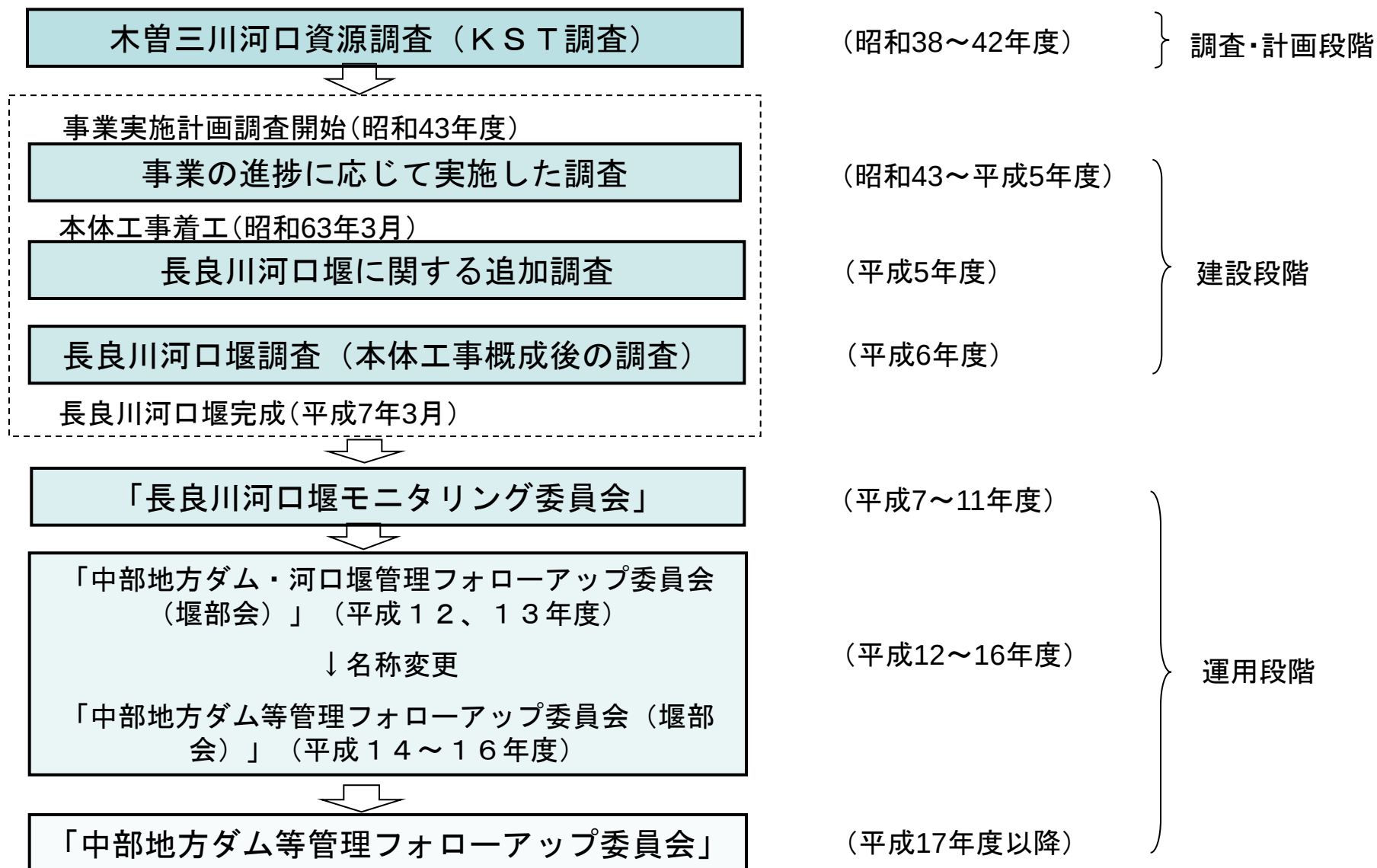
(既設の北伊勢工業用水に加えて長良導水が完成していた場合)



注) 計算期間は、長良導水では、牧尾ダムで補給を始めた4月30日から8月末とし、北伊勢工業用水では、岩屋ダムで補給を始めた6月1日から8月末とした。

資料20:長良川河口堰に関わる環境調査の概要

○長良川河口堰は、河川環境に最大限配慮するため、計画の初期段階から、多くの学識経験者の方々に様々な観点から議論、評価をしていただきながら、各種調査や保全対策を実施。



資料21:中部地方ダム等管理フォローアップ委員会の審議結果

「中部地方ダム等管理フォローアップ委員会(平成22年8月31日)」における審議結果(総括)

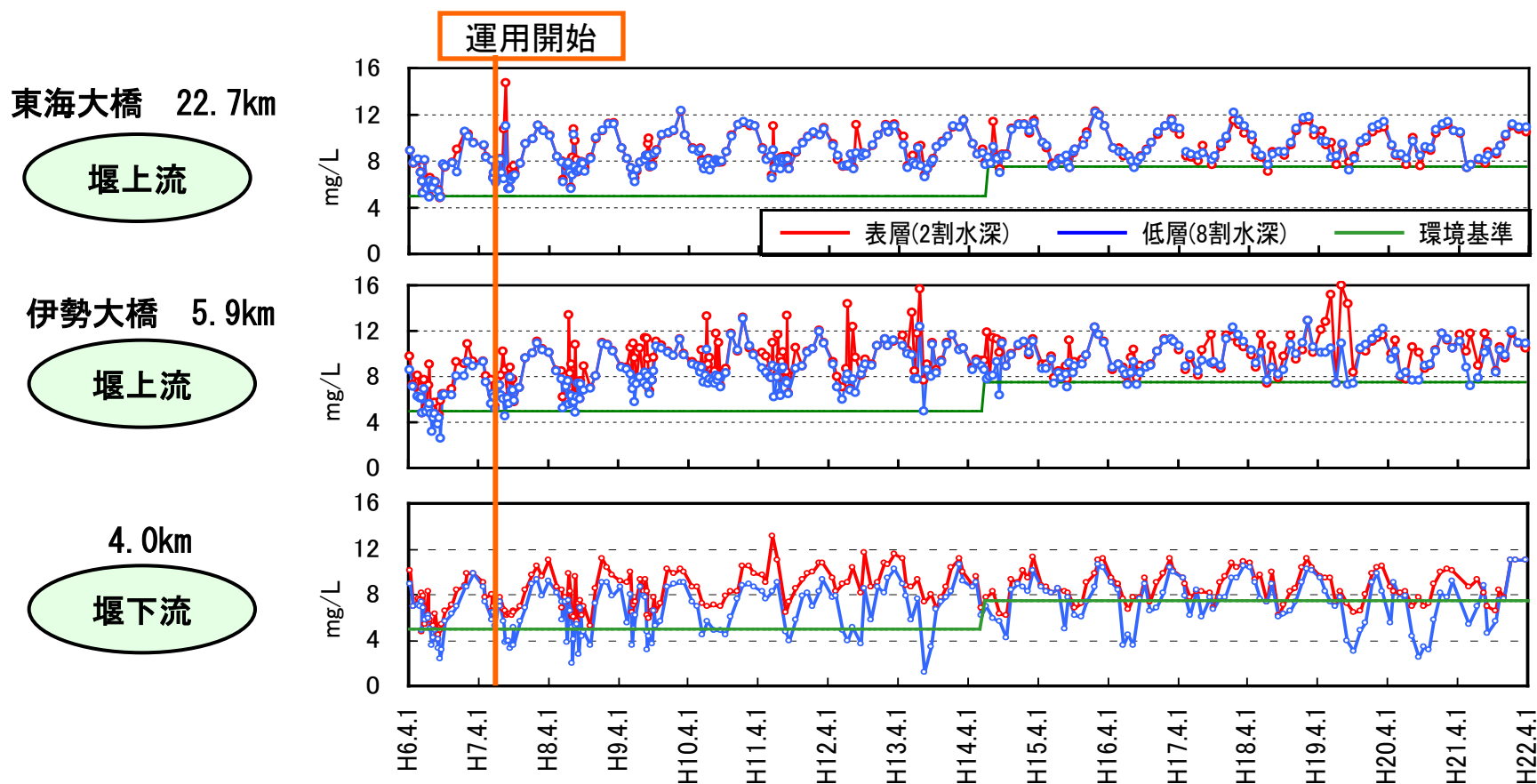
フォローアップ委員会には、毎年、各年の各種調査結果を年次報告書として提出するとともに、5年毎に定期報告をとりまとめて委員会に審議していただいている。平成22年8月31日開催の委員会において定期報告を行い、「長良川河口堰の目的である治水・利水について適切な効果を発揮していること、環境への影響等についても堰運用前後で環境に一定の変化はあったものの、近年、調査結果は概ね安定した推移を示していることから、長良川河口堰については適切に管理運用されている」との総括的な評価を受けている。

「中部地方ダム等管理フォローアップ委員会」の委員(平成22年度)

石田 典子	名古屋女子大文学部教授(動植物プランクトン)
沖野外輝夫	信州大学名誉教授(水質)
奥野 信宏	中京大学総合政策学部教授・学部長(社会経済)
駒田 格知	名古屋女子大学生生活学研究科教授(魚類)
西條 好迪	岐阜大学流域圏科学研究センター・植物資源研究部門植生管理准教授(植物)
杉戸 大作	財団法人廃棄物研究財団理事長・元厚生省水道環境部長(水資源)
辻本 哲郎	名古屋大学工学研究科社会基盤工学専攻教授(河川)
中村 浩志	信州大学教育学部理数科学教育講座教授(鳥類)
長谷川明子	ビオトープを考える会会長(ビオトープ)
○藤田裕一郎	岐阜大学流域圏科学研究センター教授・センター長(河川)
松尾 直規	中部大学工学部教授(水質)

資料22-1:長良川の水質の経年変化(DO)

○長良川下流水域の水質環境基準(DO)は、平成14年7月までが5mg/L以上(B類型)、平成14年7月以降が7.5mg/L以上(A類型)となっているが、堰上下流及び堰運用前後で、ほぼ環境基準を満足している。



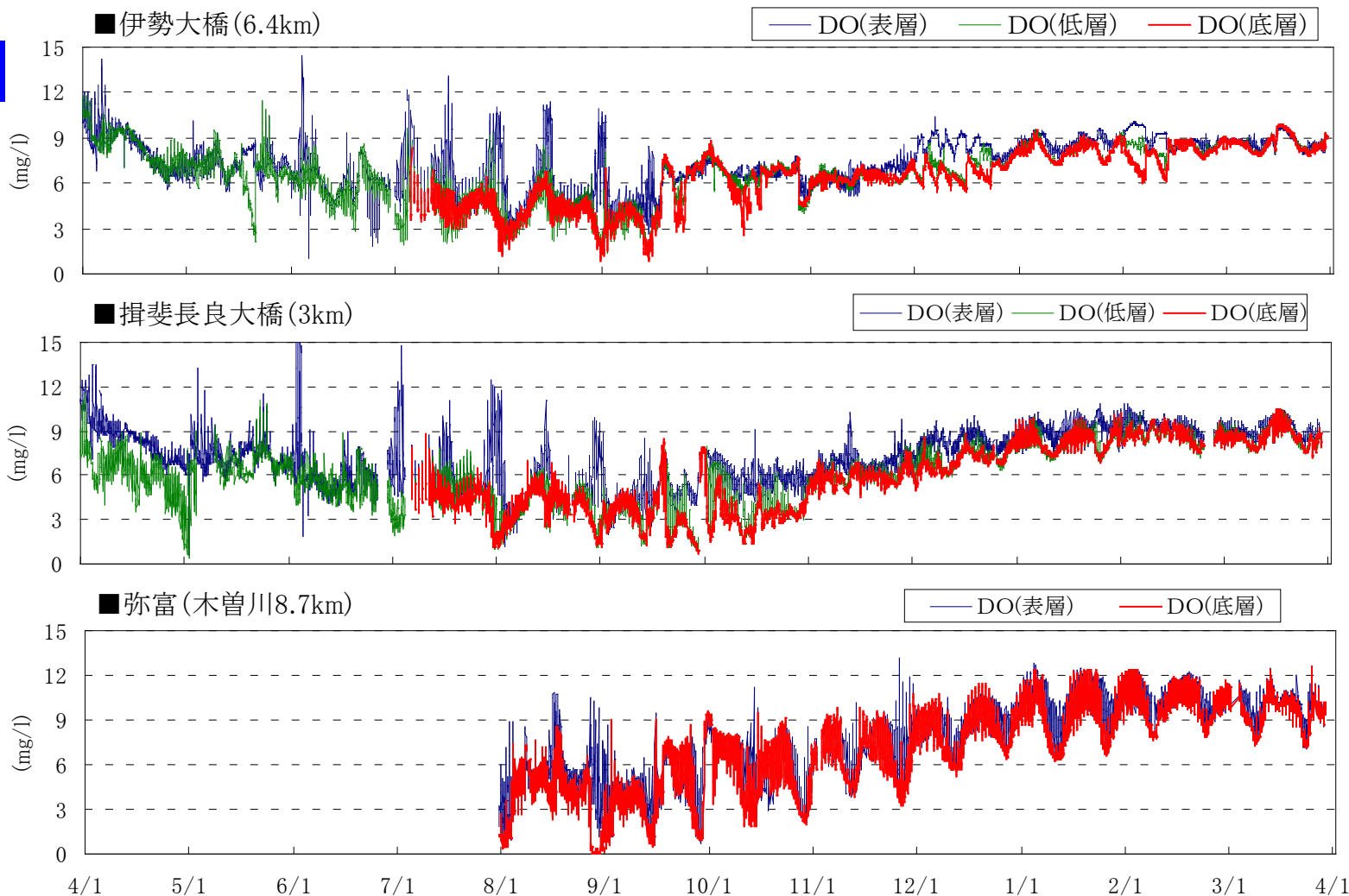
※DOの環境基準値は、表層(2割水深)を対象としている。

資料22-2:長良川の水質の経年変化(DO)

[中部地方ダム等管理フォローアップ定期報告書[長良川河口堰](平成22年8月)]

○堰下流水域の底層DOは、河口堰運用開始前の平成6年夏季には、小潮頃に塩分成層に伴い周期的に低下していた。

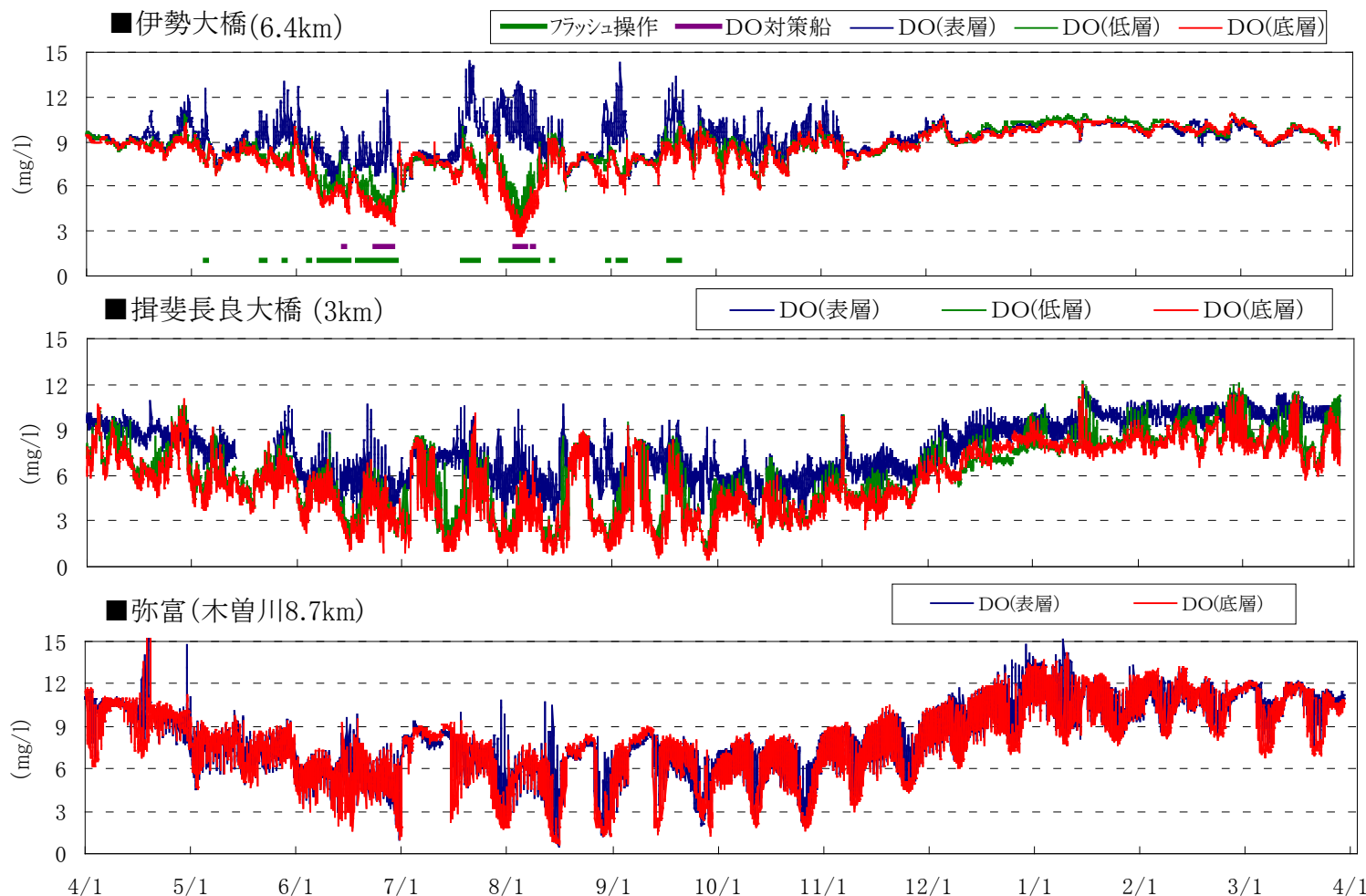
平成6年度



資料22-3:長良川の水質の経年変化(DO)

- 堰下流水域の底層DOは、河口堰運用開始前と同様に周期的に低下がみられる。
- 河口堰の運用開始後、堰上流側のDOは淡水化により改善されており、底層DOは夏季に低下しやすい傾向はあるが、フラッシュ操作などの効果もあり、渇水状態においても問題となるようなDOの低下はみられない。
- 底層DOの夏季の低下は、木曽川でも同様に発生している。

平成17年度

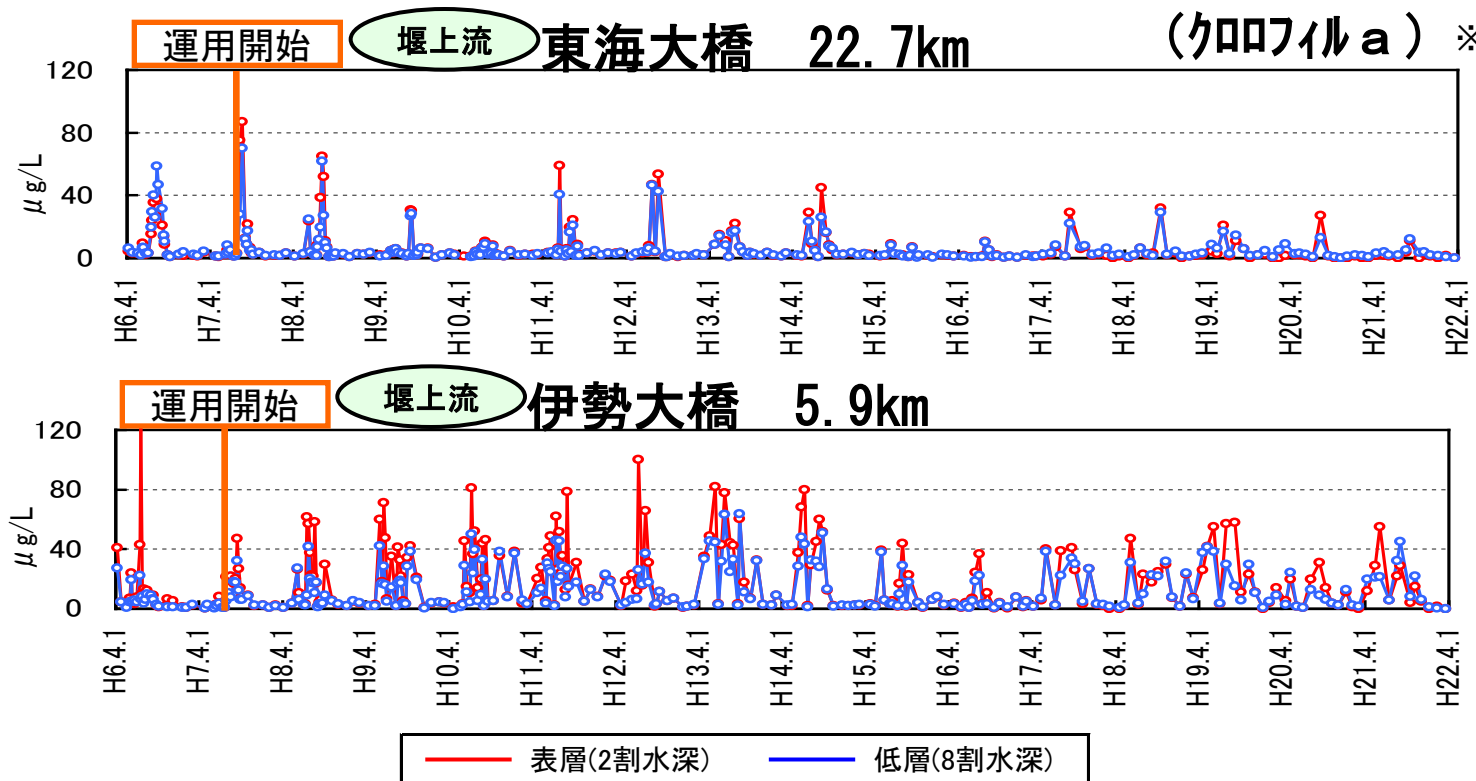


資料23:長良川の水質の経年変化(クロロフィルa)

[フォローアップ委員会における審議結果(平成22年8月)]

○クロロフィルaの状況は、東海大橋より上流では経年的に減少傾向にあり、伊勢大橋においても夏季に増加はみられるが、最大値は減少傾向にある。

河口堰上流の堰供用による表層・低層水質の経月(季節)変化



※クロロフィルa : 葉緑素の一種で、植物プランクトンにも含まれていることから、植物プランクトンの増殖状況を把握するための指標として測定される。アオコや淡水赤潮などが発生すると、カビ臭や異臭味などの水質障害の原因となる。

資料24:長良川の水質の経年変化(藻類の発生状況)

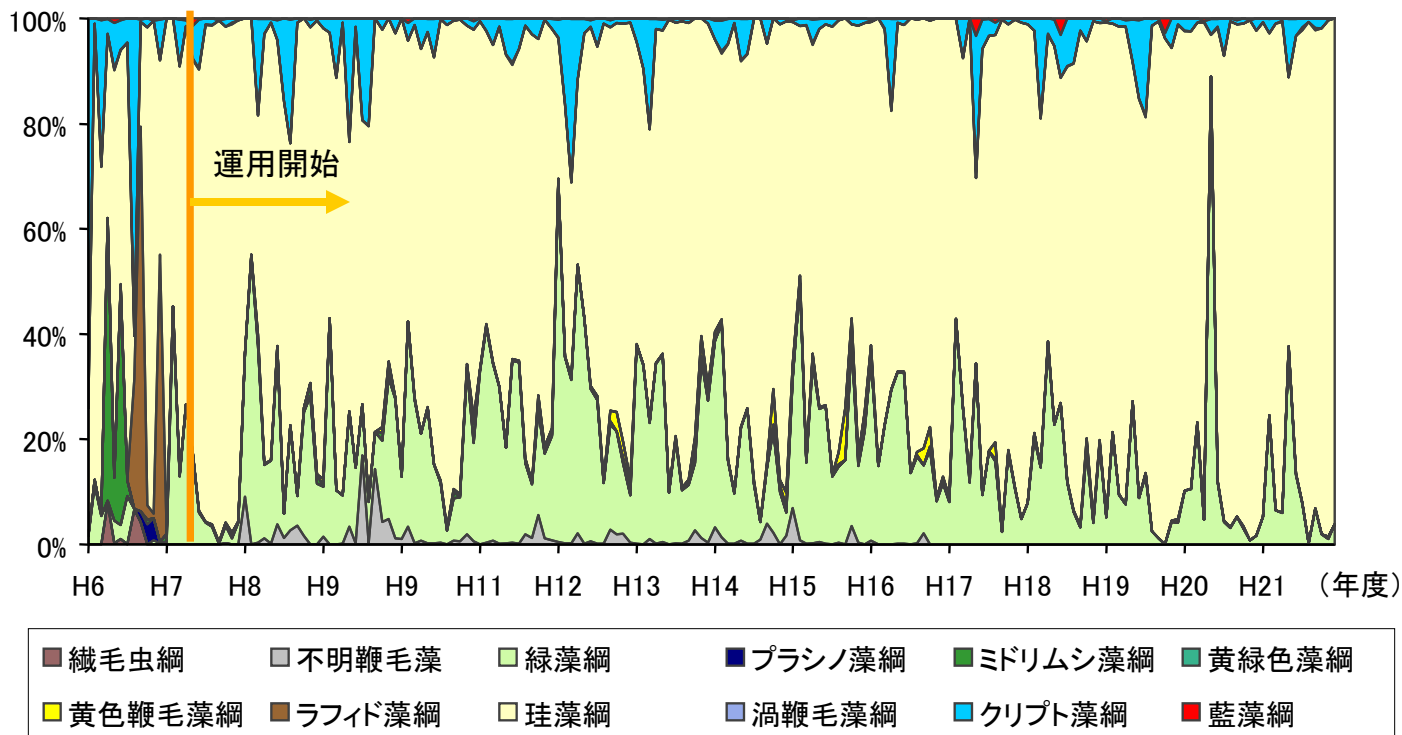
[フォローアップ委員会における審議結果(平成22年8月)]

○河口堰上流側で優占する藻類は、キクロテラなどの珪藻綱とクラミドモナスなどの緑藻綱が多く、藍藻綱等の問題となる種はほとんど出現していない。

○長良川河口堰の湛水域において、藻類の異常発生に伴う水質障害となった事例はない。

○長良川河口堰の水源は、現在知多半島浄水場の水道水源として利用しており、水質的にも何ら問題なく、渇水もない安定した水源である。

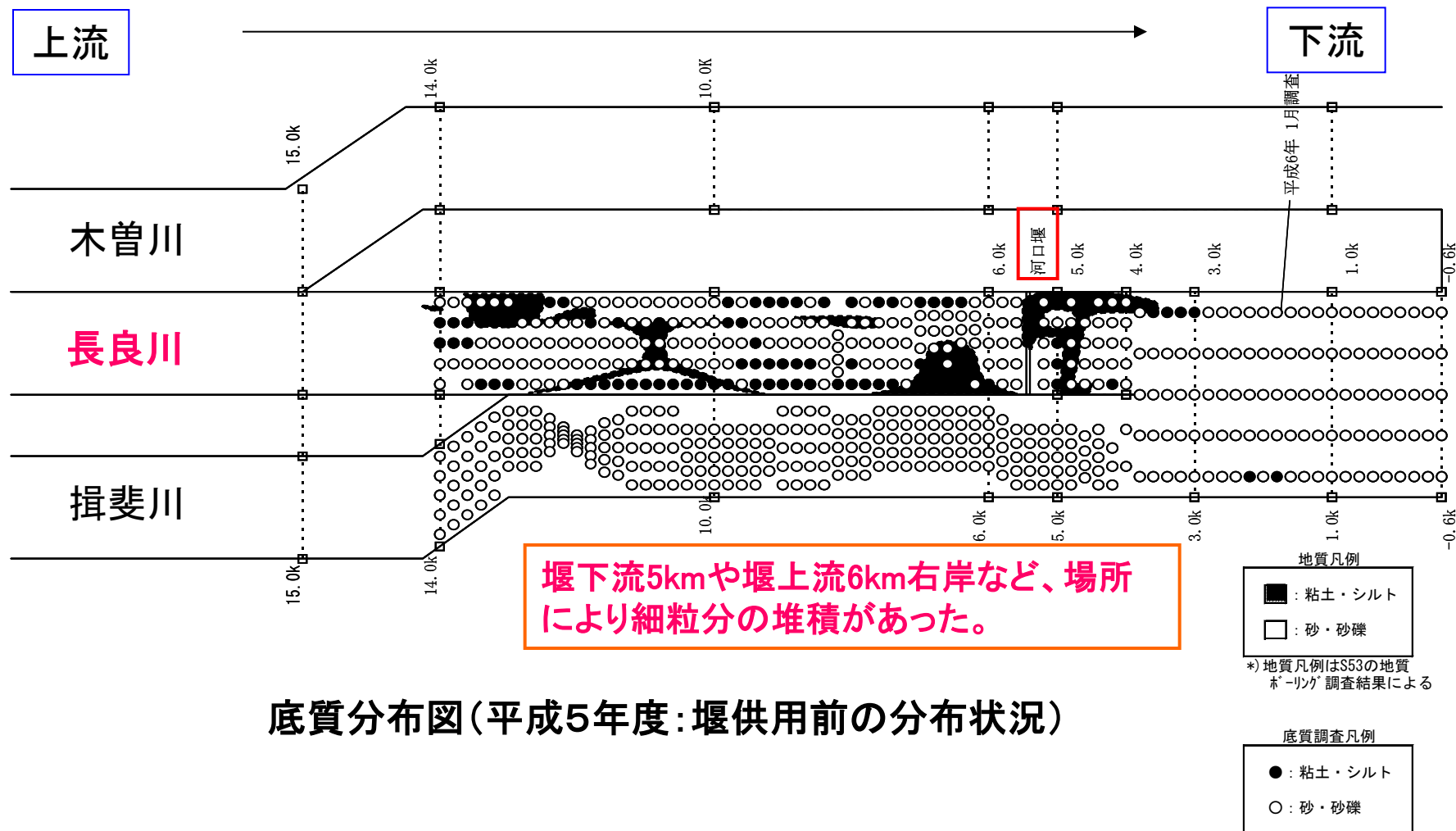
(長良川河口堰検証第5回専門委員会 愛知県企業庁説明資料)



植物プランクトン出現割合の経年変化(伊勢大橋)

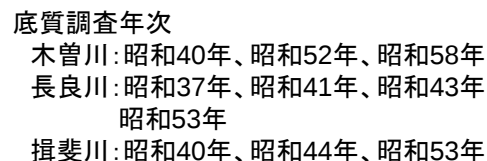
資料25:長良川の底質(粒度組成)の平面分布

○長良川の河口域では、河口堰供用前(平成5年)から 5km左岸や6km右岸などで粘土・シルトなどの細粒分の堆積があり、全体としては、粘土・シルトと砂・砂礫が、モザイク状に分布していた。



底質分布図(平成5年度:堰供用前の分布状況)

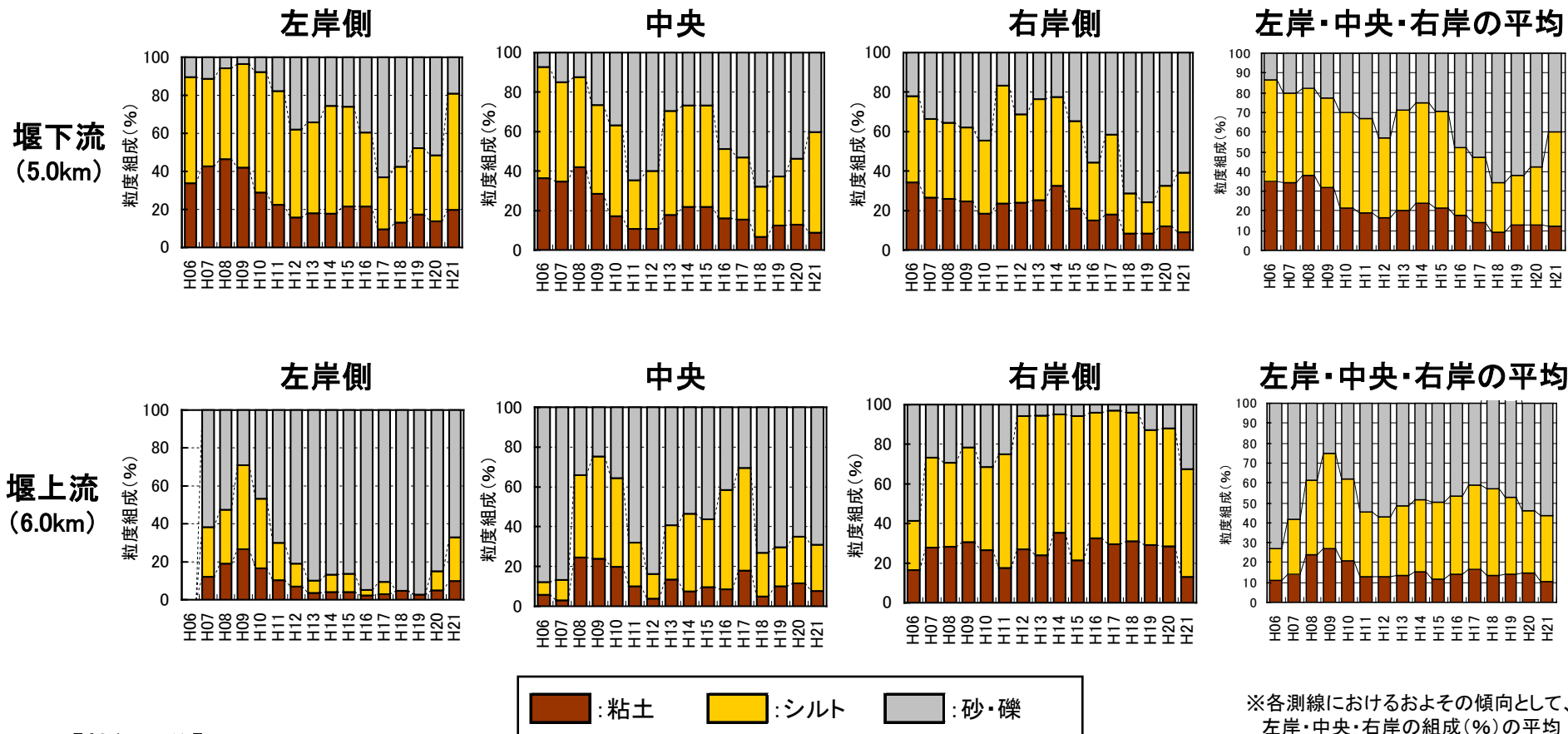
○長良川の河口域では、過去の調査でも、河口から5km～12km区間にシルト・粘土が堆積している状況が確認されている。



資料27:長良川の底質(粒度組成)の経年変化

[フォローアップ委員会における審議結果(平成22年8月)]

○長良川の河口域は、河口堰の有無によらず、細粒分や有機物質が堆積しやすい場所である。また、過去から平常時の細粒分・有機物質の堆積と、出水時の洗掘や砂等の堆積、移動を繰り返しており、堰供用前と比較して一方的に悪化している傾向は見られない。



【粒径区分】

底質は、粒子の大きさにより以下の通り区分されます。

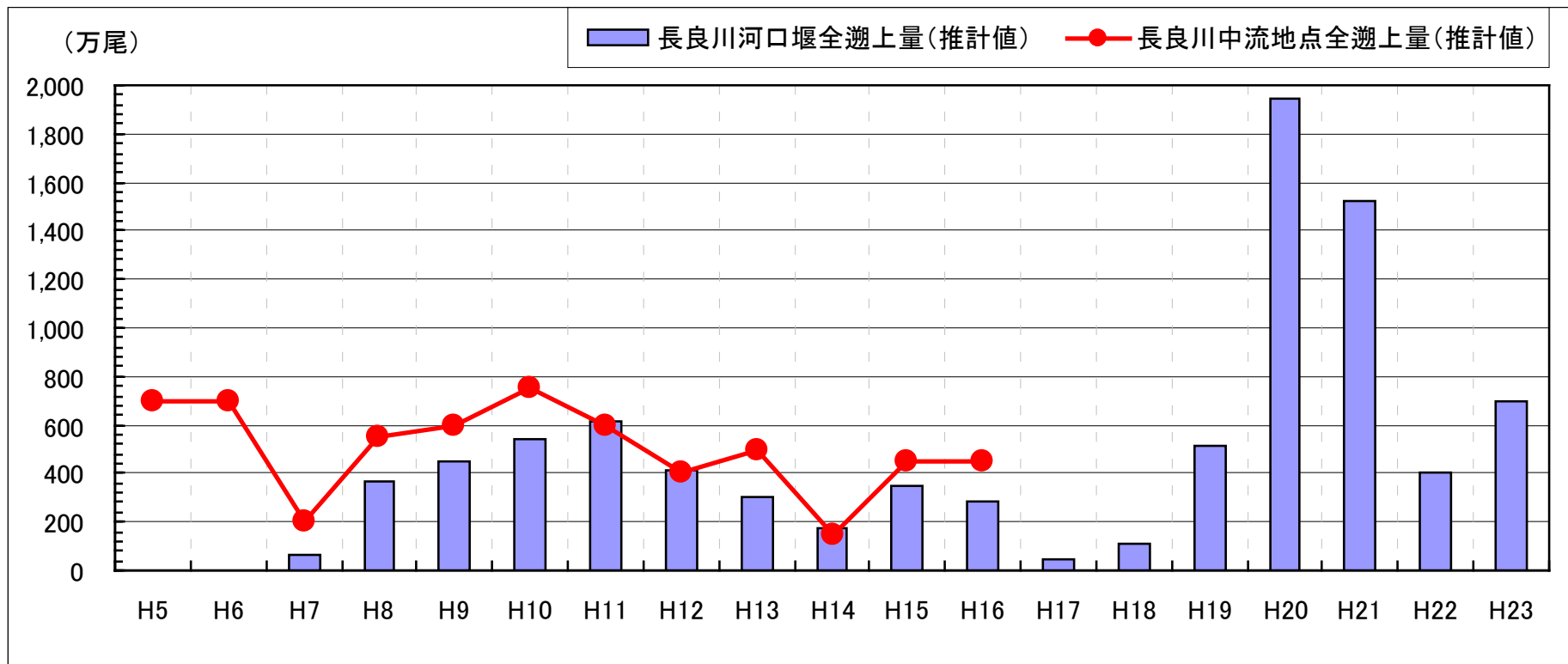
※粘土(粒径0.005mm未満)、シルト(粒径0.005～0.075mm)、砂(粒径0.075～2.00mm)、礫(粒径2.00mm～75.0mm)

※各測線におけるおよその傾向として、左岸・中央・右岸の組成(%)の平均値を示した。

資料28:河口堰地点におけるアユの遡上数の経年変化

[フォローアップ委員会における審議結果(平成22年8月)]

○堰供用後のアユの遡上数は年によって変動し、一定の変化傾向は見られない。河口堰の魚道は十分に機能を果たしており、稚アユの遡上に対する河口堰の影響は認められない。



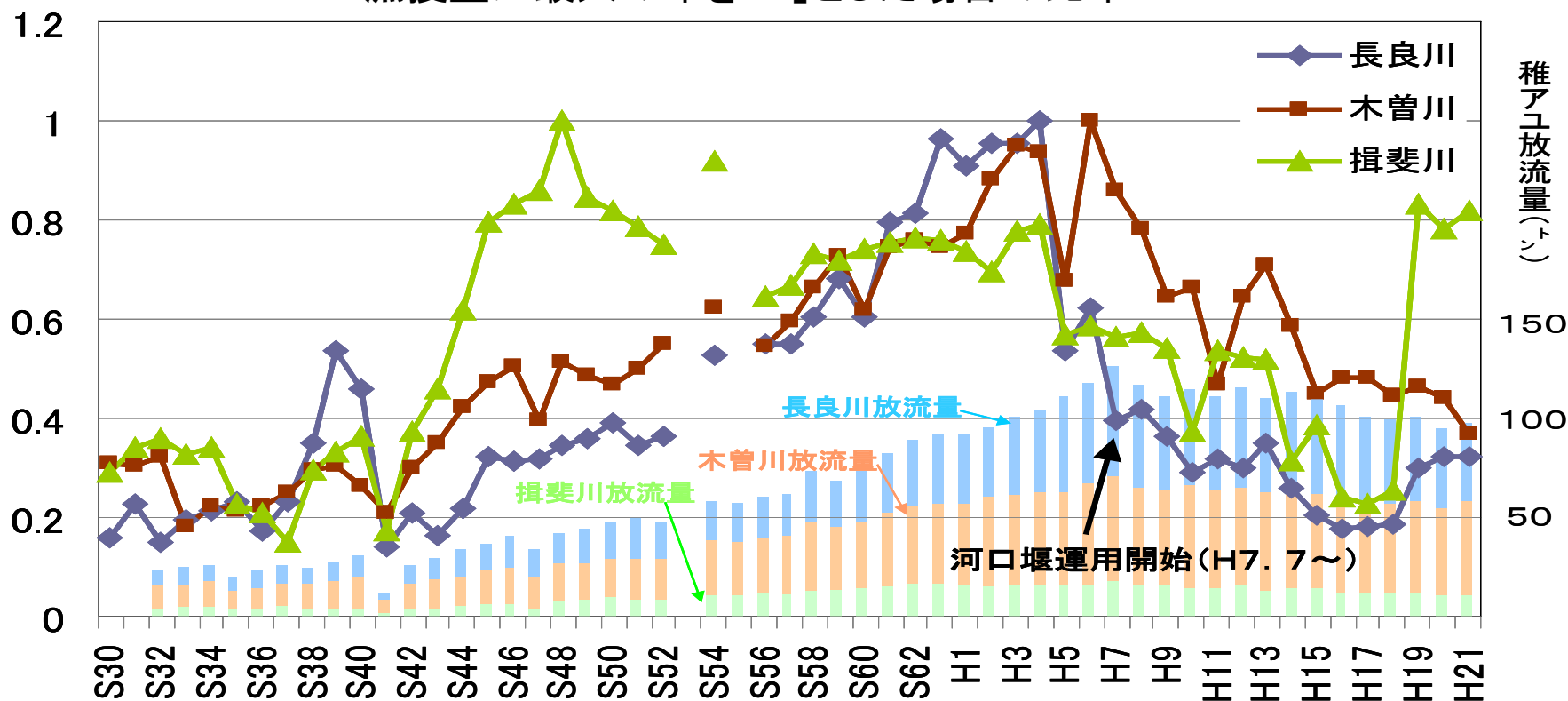
※平成7年5月21日以降はゲート全開操作のため調査不可能

※中流地点における調査はH5～H9、H11、H12、H15、H16は忠節、H10、H13、H14は大縄場大橋で実施。
H17以降は実施していない。

資料29:木曽三川におけるアユの漁獲量の経年変化

○平成6年以降の漁獲減少傾向については、冷水病の蔓延やカワウによる食害、KHV病の発生等の要因と、漁獲の不振から遊漁者離れが起こったことによる。
「岐阜県の水産業(平成22年9月岐阜県農政部水産課)」より

漁獲量が最大の年を「1」とした場合の比率



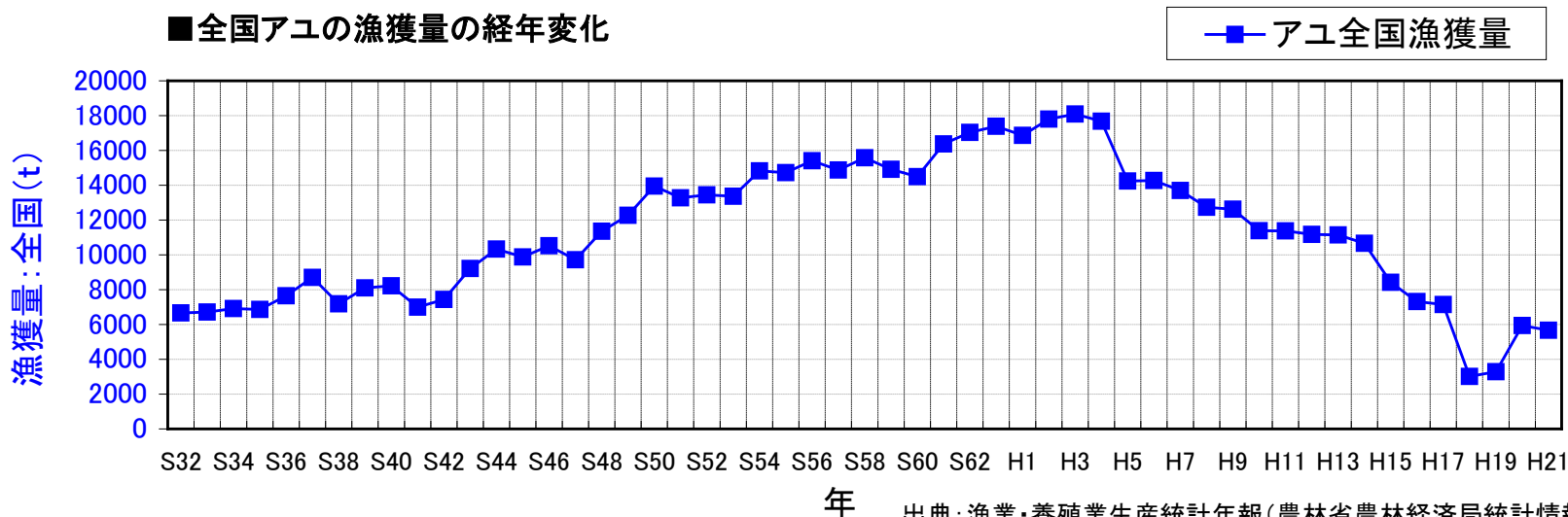
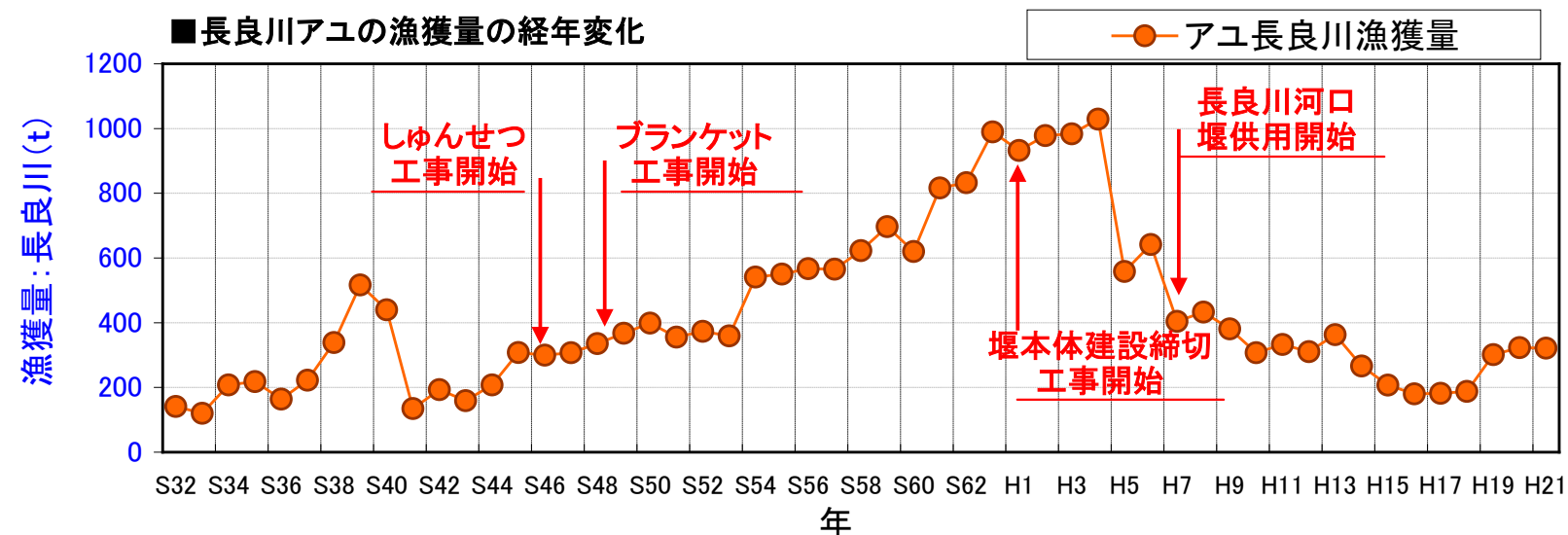
※各河川毎に漁獲量が最大の年を「1」として、その年に対する比率を計算。

※各河川毎の最大値は、長良川:1001ト(H4)、木曽川:412ト(H7)、揖斐川:258ト(S48)。

※棒グラフは、木曽三川の水資源機構による放流量(S30,S31,S53はデータ無し)

資料30:長良川と全国のアユの漁獲量

○アユ漁獲量の減少は、長良川だけでなく全国のアユの漁獲量でも同じ傾向を示している。



出典: 漁業・養殖業生産統計年報(農林省農林経済局統計情報部)

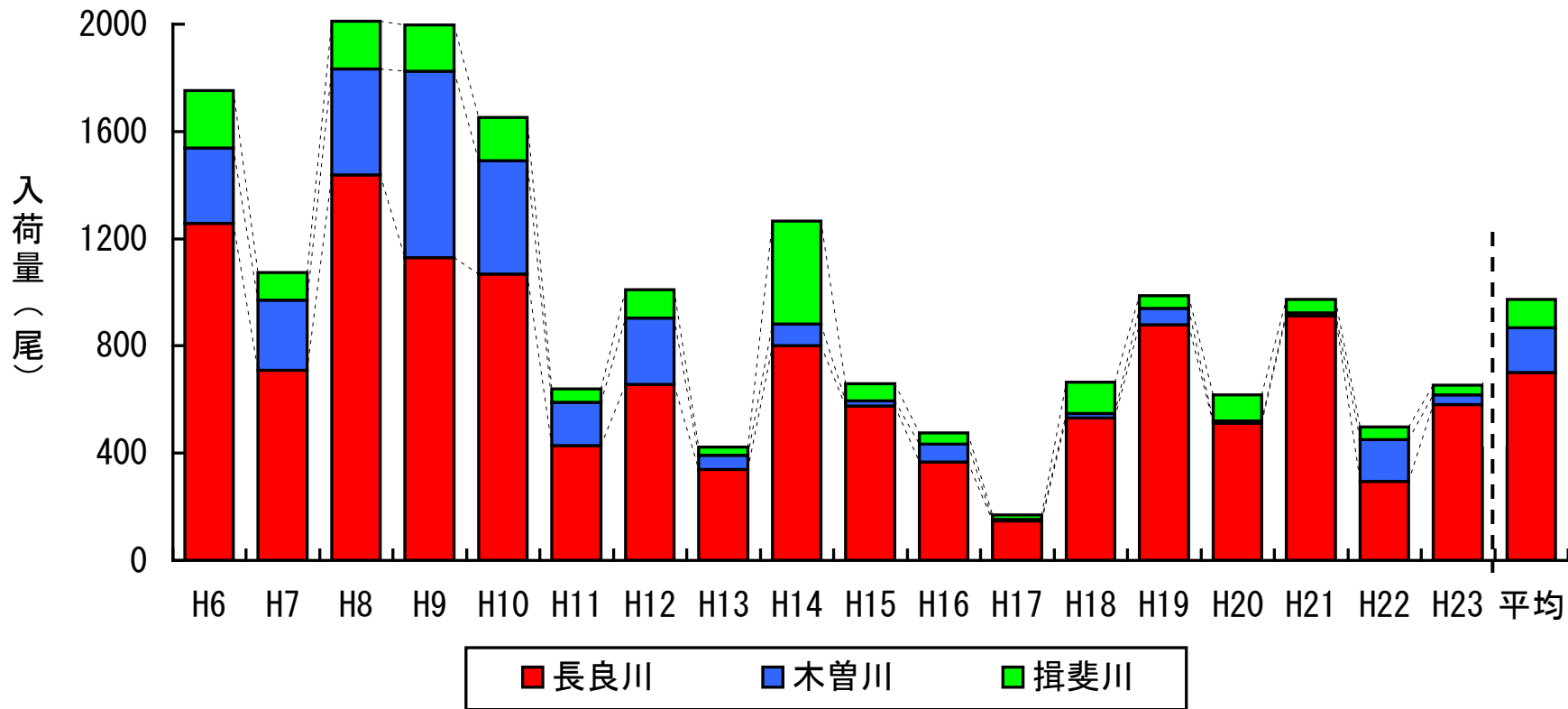
出典: 長良川河口堰検証第6回専門委員会 資料3(水資源機構提出)

資料31: サツキマスの入荷数の経年変化

[フォローアップ委員会における審議結果(平成22年8月)]

○サツキマスの入荷数は年によって木曽三川全体で変動が見られ、長良川産も同様に変動している。

○サツキマス遡上数の変化に対する河口堰の影響は見られない。



	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	平均
長良川	1258	709	1438	1130	1069	428	657	338	801	577	366	148	532	880	513	913	294	582	709
木曽川	280	263	395	694	422	161	248	55	80	18	67	4	16	60	8	10	156	35	173
揖斐川	215	101	178	174	161	51	104	31	386	64	42	19	116	48	97	50	47	38	111

資料32:ヤマトシジミの漁獲量(赤須賀漁業協同組合へのアンケート)

[フォローアップ委員会における審議結果(平成22年8月)]

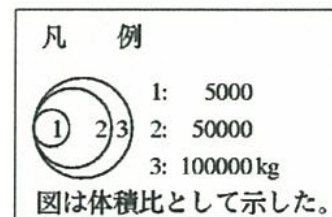
○ヤマトシジミは、堰上流域では河口堰の供用による淡水化により見られなくなったが、堰下流では確認されている。近年の確認状況に変化は見られない。

平成22年度



河口堰下流部での
漁獲量

注)漁獲量は月平均値を示す。



出典:中部地方ダム等管理フォローアップ調査(平成22年度調査)より作成

出典:長良川河口堰検証第6回専門委員会 資料3(水資源機構提出)

長良川では、堰上流水域において平成11年には殆ど漁獲されなくなっている。これは事前に予測されたように、堰上流域が淡水となったため、ヤマトシジミが繁殖できなくなったことによるものと考えられる。

堰下流域では、河口堰の供用後も継続的に漁獲されている。

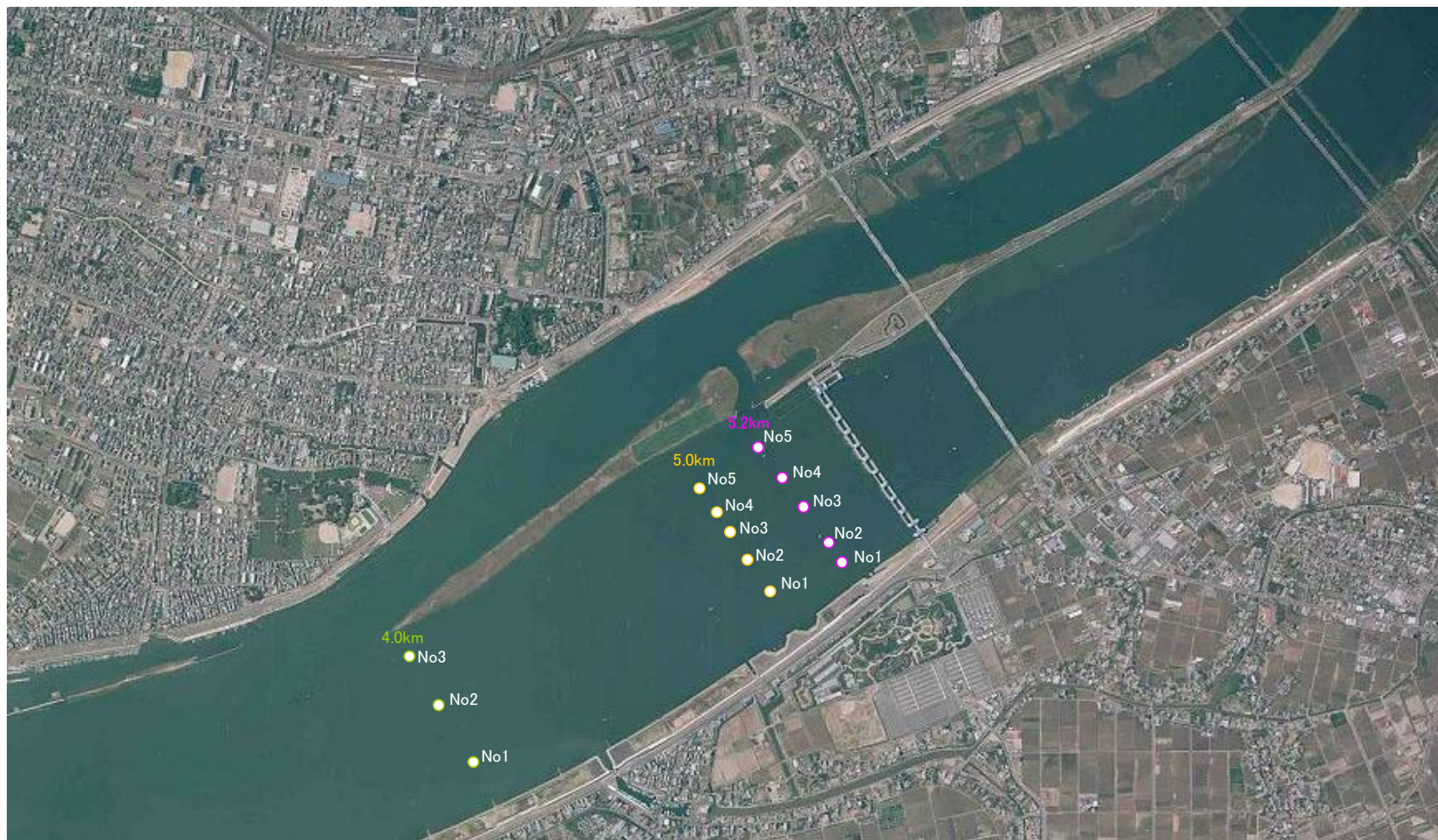
※「長良川河口堰環境調査誌」より

資料33-1:底質調査(試料採取位置)

- 現在も堰下流において、漁業者によるシジミ漁が継続して営まれている。
- 更なる弾力的な運用に伴う底質調査においても、堰下流ではシジミ類が確認されている。

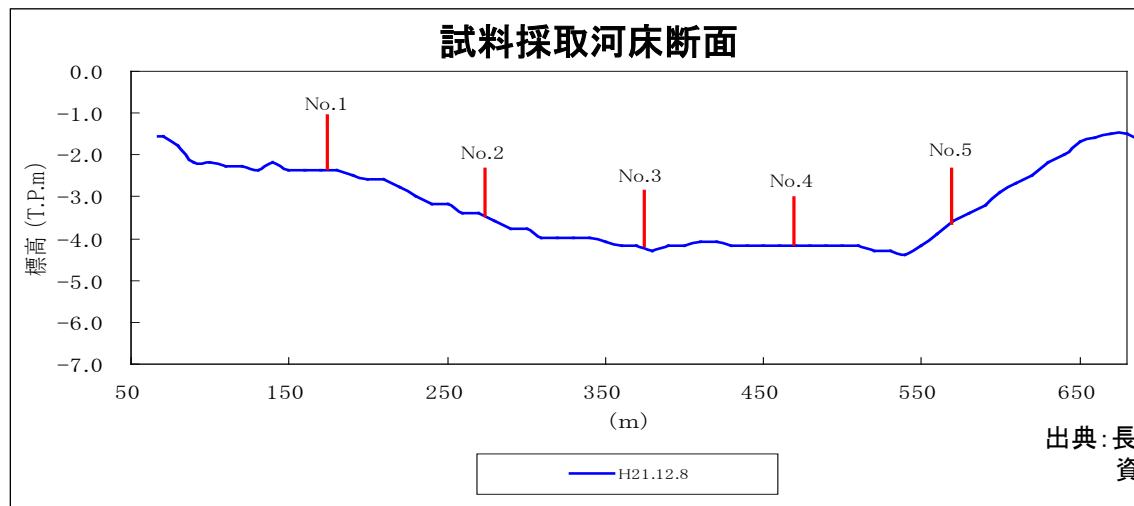
エクマンバージ採泥器(15cm×15cm採取)

採取日:平成23年7月15日、平成23年8月8日



資料33-2:底質調査(堰下流 河口から5km付近)

○更なる弾力的な運用に伴う底質調査においても、堰下流ではシジミ類が確認されている。

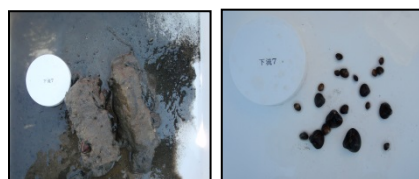


出典:長良川河口堰検証第6回専門委員会
資料3(水資源機構提出)を集約

●底質状況(平成23年7月15日)



No.1(左岸) シジミ 8個



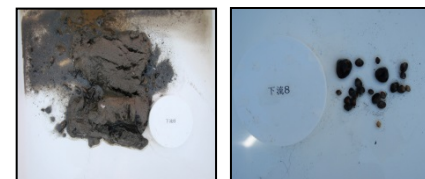
No.4(右岸より中央寄り) シジミ 20個



No.2(左岸より中央寄り) シジミ 25個

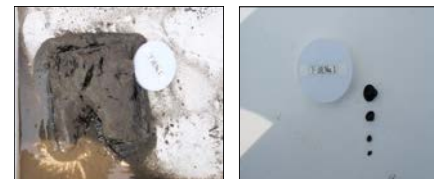


No.5(右岸) シジミ 6個

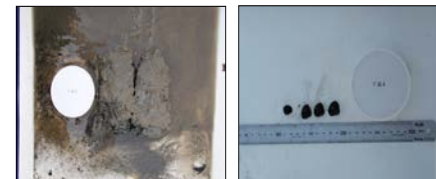


No.3(左岸中央) シジミ 22個

●底質状況(平成23年8月8日)



No.1(左岸) シジミ 4個



No.4(右岸より中央寄り) シジミ 4個



No.2(左岸より中央寄り) シジミ 6個



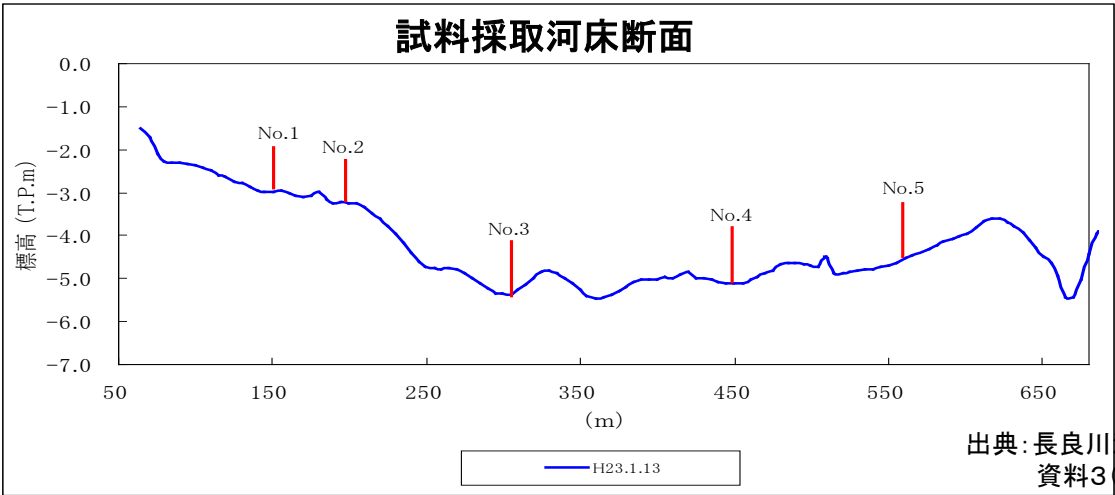
No.5(右岸) シジミ 30個



No.3(左岸中央) シジミ 11個

資料33-3:底質調査(堰下流 河口から5.2km付近)

○更なる弾力的な運用に伴う底質調査においても、堰下流ではシジミ類が確認されている。



●底質状況(平成23年7月15日)

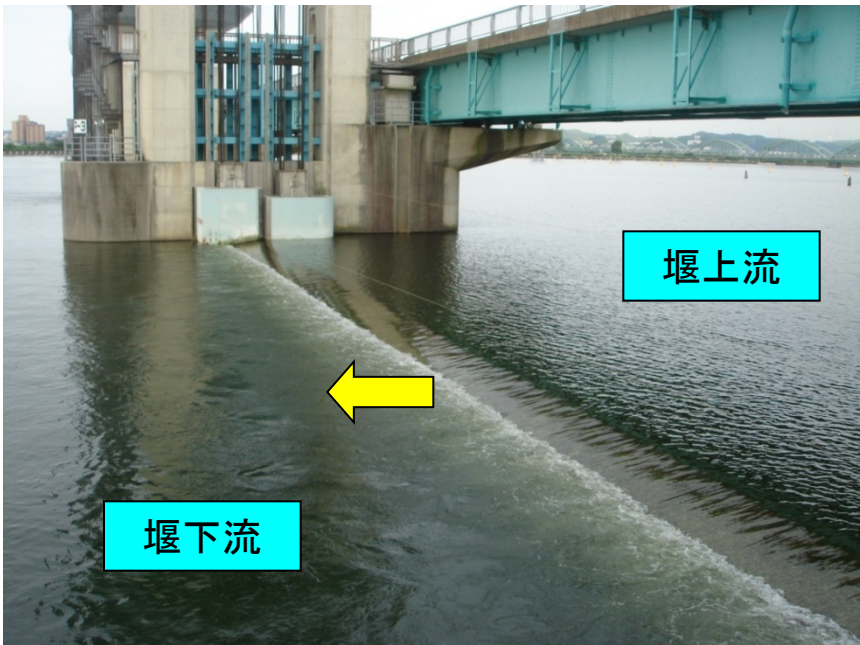
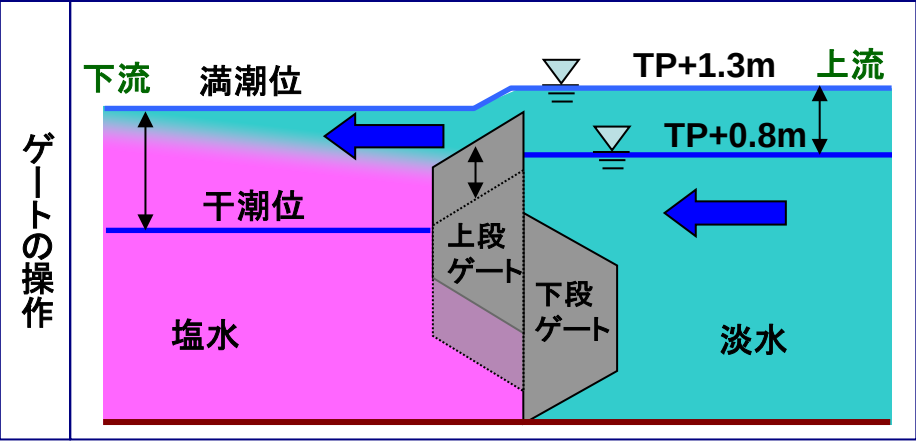
 No.1(左岸) シジミ 20個	 No.2(左岸より中央寄り) シジミ 11個	 No.4(右岸より中央寄り) シジミ 21個	 No.5(右岸) シジミ 45個
 No.3(左岸中央) シジミ 3個			

●底質状況(平成23年8月8日)

 No.1(左岸) シジミ 9個	 No.2(左岸より中央寄り) シジミ 25個	 No.4(右岸より中央寄り) シジミ 58個	 No.5(右岸) シジミ 99個
 No.3(左岸中央) シジミ 75個			

資料34:長良川河口堰の操作(きめ細やかなゲート操作)

■ 平常時ゲート操作(オーバーフロー)



- 平常時は河川環境の保全に配慮し、常にゲートの上から流下させるオーバーフロー操作を実施。
- 塩水が侵入しないよう堰下流水位よりも上流水位を高くしながら、標高0.8m～1.3mの範囲で出来る限り上流と下流水位差が小さくなるよう操作。

■ アユの遡上・降下に配慮した操作

○ 稚アユ遡上期

アユの岸側を遡上する習性と流れに向かって泳ぐ習性を考慮し、岸に近いゲートの流量を増やすことでアユを岸側に誘導。

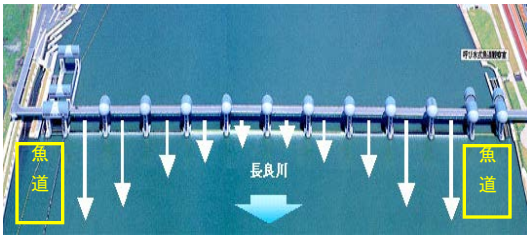
○ 仔アユ降下期

仔アユは流速の速い河川の流心部を流下する特性があることから、河川中央部のゲートの流量を多くし、仔アユの降下を助ける操作

アユ遡上期

遡上期の2月1日～6月30日の間

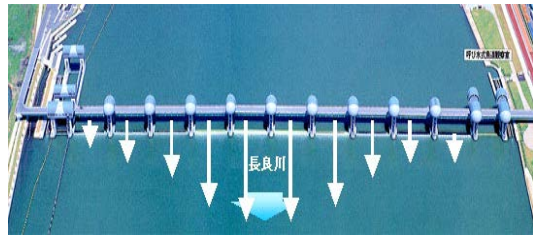
河岸寄りのゲートを優先して放流



アユ降下期

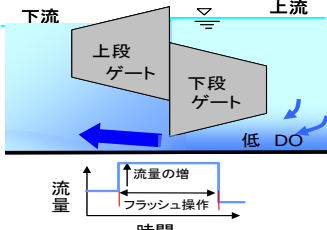
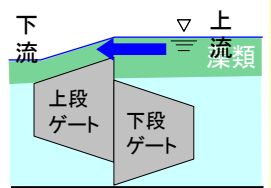
降下期の9月1日～12月31日の間

中央寄りのゲートを優先して放流



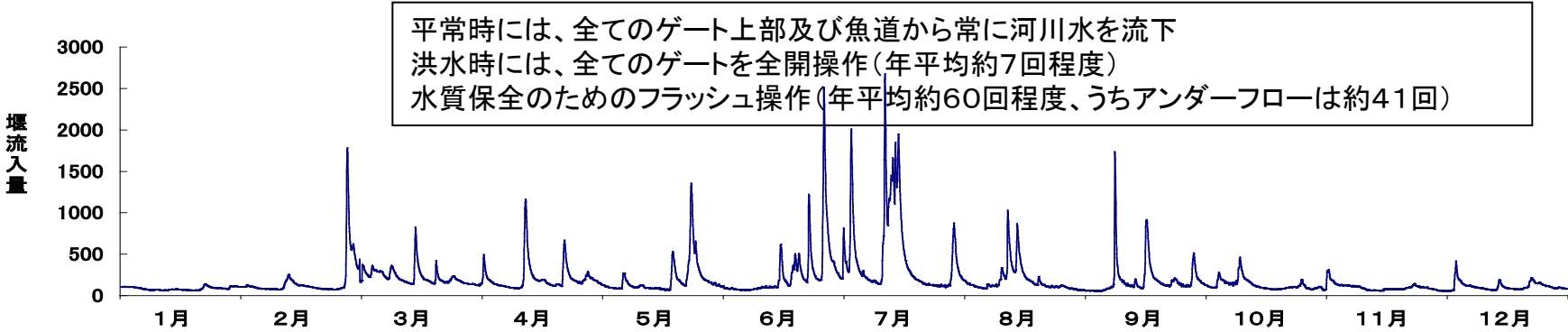
資料35:長良川河口堰の操作(フラッシュ操作)

フラッシュ操作

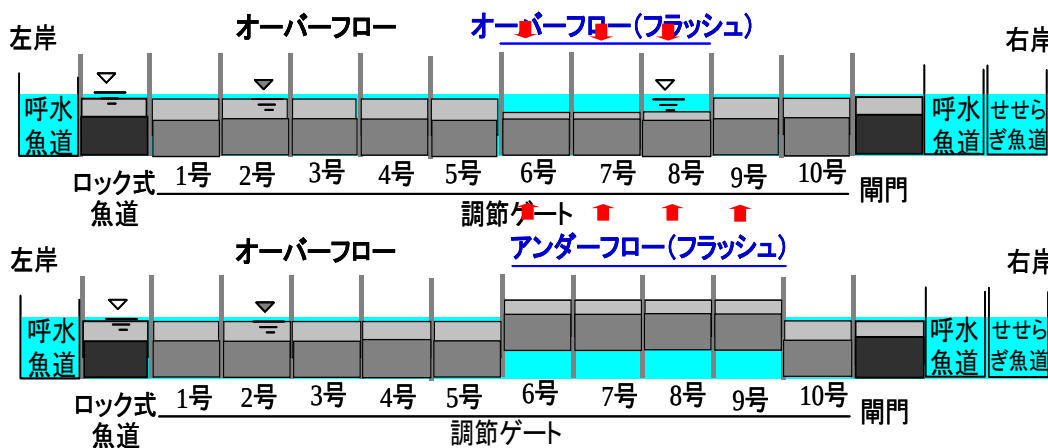
目的	アンダーフローによる堰上流底層DOの改善	オーバーフローによる堰上流藻類の対策
実施条件	伊勢大橋地点(河口から6.4km)の底層DOが6mg/L未満	伊勢大橋地点(河口から6.4km)の表層クロロフィルa濃度が40μg/Lを上回る
操作形態	アンダーフローによるフラッシュ操作 	オーバーフローによるフラッシュ操作 

水質保全のため、一時的に堰からの流下量を毎秒300～600m3増大させる

平成22年流況における操作実績



平常時													
洪水時(全開)													
フラッシュ	オーバーフロー												
	アンダーフロー												



資料36:長良川河口堰の更なる弾力的な運用(H23.4から開始)

現行のフラッシュ操作

河口堰上流の水質保全のため、平常時の流下量に加え、一時的に堰からの流下量を増加させるフラッシュ操作を実施している。

アンダーフローによるフラッシュ操作の実績平均：約41回／年(H12～H22)

オーバーフローによるフラッシュ操作の実績平均：約18回／年(H12～H22)

[フォローアップ委員会における審議結果(平成22年8月)]

○アンダーフローによるフラッシュ操作は、低層溶存酸素量(DO)の改善に効果がある。

○オーバーフローによるフラッシュ操作は、クロロフィルaの改善に効果が見られる場合がある。

○より効果的なフラッシュ操作方法について、目的を明確にして検討すること。

より適切な管理に向けた新たな取り組み(更なる弾力的な運用)

【目的】

○河川環境の保全と更なる改善に向け、夏期(4月～9月)の底層の溶存酸素量(DO)の低下頻度の減少を目指す。

【実施内容】

○アンダーフローによるフラッシュ操作の開始基準を底層DO 6mg/lから7.5mg/lに変更。

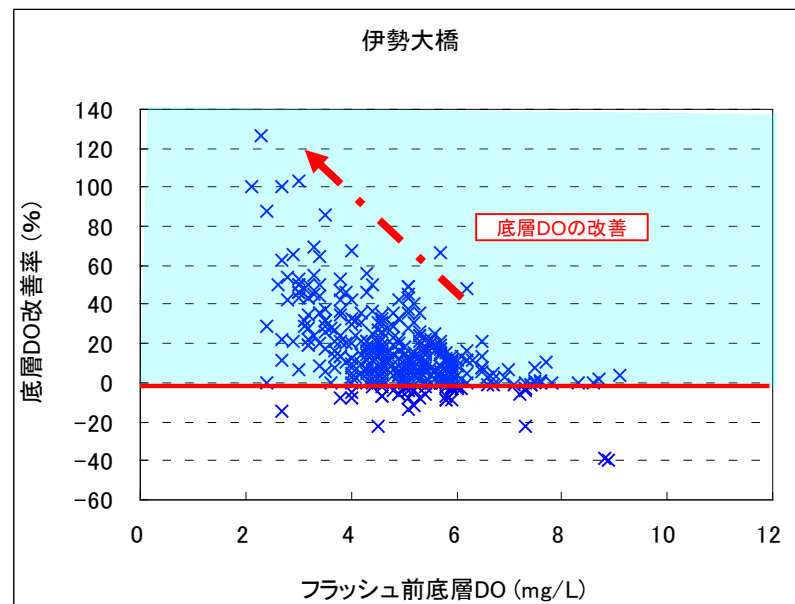
○これにより、アンダーフローによるフラッシュ操作の回数が約2.9倍に増加。

平成12～22年度の実績平均 約41回/年



平成23年度実績 119回/年

DO改善効果



※データは、平成12年度～21年度アンダーフラッシュ操作時

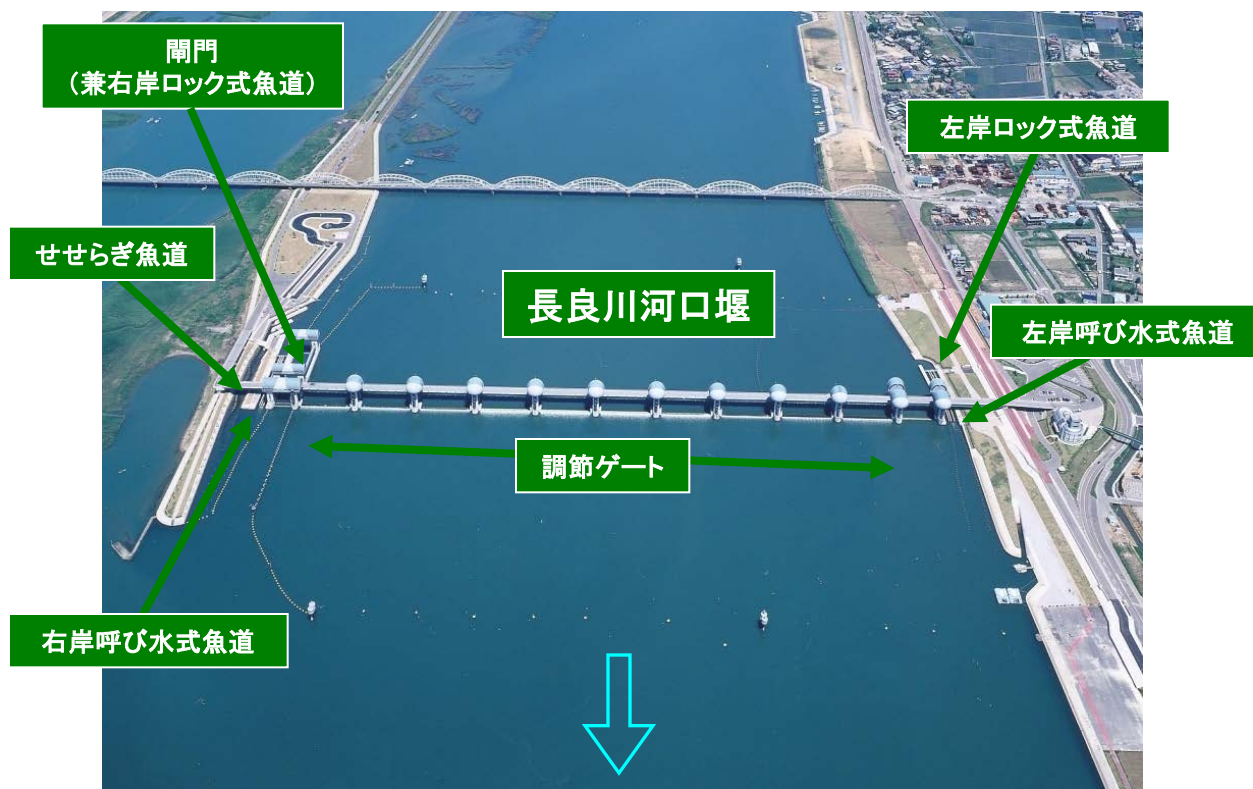
(参考資料1)長良川河口堰の概要

1. 治水の目的

長良川河口堰の設置によって、塩水の侵入を防止することにより、しゅんせつを可能とし、洪水を安全に流下させる。

2. 利水の目的

堰の上流を淡水化し、愛知県、三重県及び名古屋市の、水道用水、工業用水として毎秒最大22.5m³の取水を可能とする。



[水系名]

木曽川水系長良川

[所在地]

三重県桑名市長島町

[管理開始]

平成7年7月

[施設諸元]

形式: 可動堰

調節ゲート10門

閘門ゲート 1門

ロック式魚道1門

堰総延長661m

可動部分555m

固定部分106m

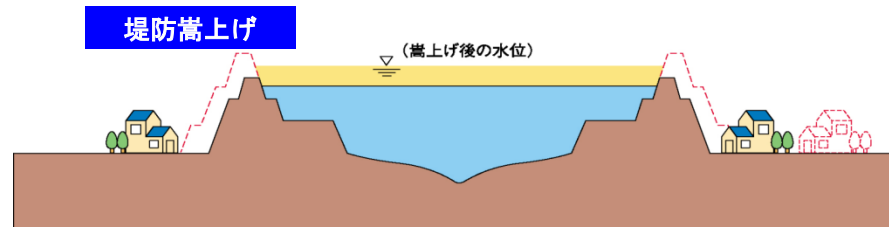
(参考資料2)長良川の治水対策と長良川河口堰の役割

- 長良川流域は、上流にダム建設の適地が少ないため、河道の受け持つ流量が大きい。
- このため、平成19年11月に策定された木曽川水系河川整備基本方針では、基本高水のピーク流量毎秒8,900m³/sに対し、遊水地等により毎秒600m³/sを調節し、河道で毎秒8,300m³/sを安全に流下させる計画となっている。
- 長良川の沿川には人口、資産が集積しており、堤防嵩上げや引堤することは現実的ではないため、洪水を安全に流下させるためのしゅんせつにより必要な河川の断面積を確保することとし、この大規模な浚渫による塩水の侵入を防止するため、長良川河口堰を設置した。

長良川の断面積を増大させる方法

●堤防嵩上げ

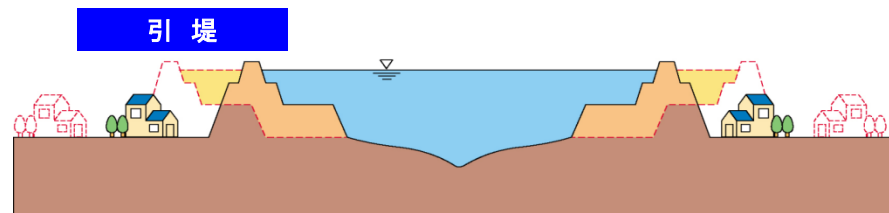
既存の堤防を、より高くすることにより、河川の断面積を増大させる方法。
高い水位で洪水を流すことになるため、万一破堤したときの被害が大きい。また、新幹線等の橋梁架替が必要。



橋梁の架け替え

●引堤

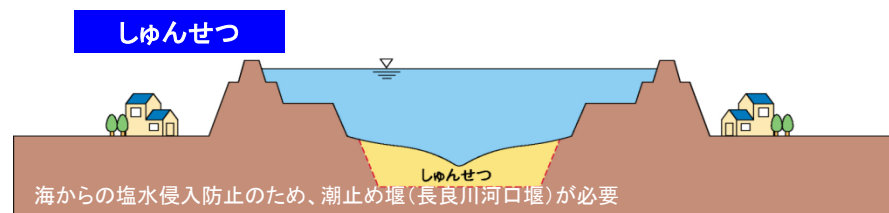
堤防を移動して川幅を広げることにより、河川の断面積を増大させる方法。
川沿いの貴重な土地や多くの家屋移転が必要。



堤防に沿って家が建ち並ぶ

●しゅんせつ

河床を掘り下げて河川の断面積を増大させる方法。
洪水による被害リスクを高めることが無く、新たな用地買収等を伴わないことから、長良川では最も優れた方法。

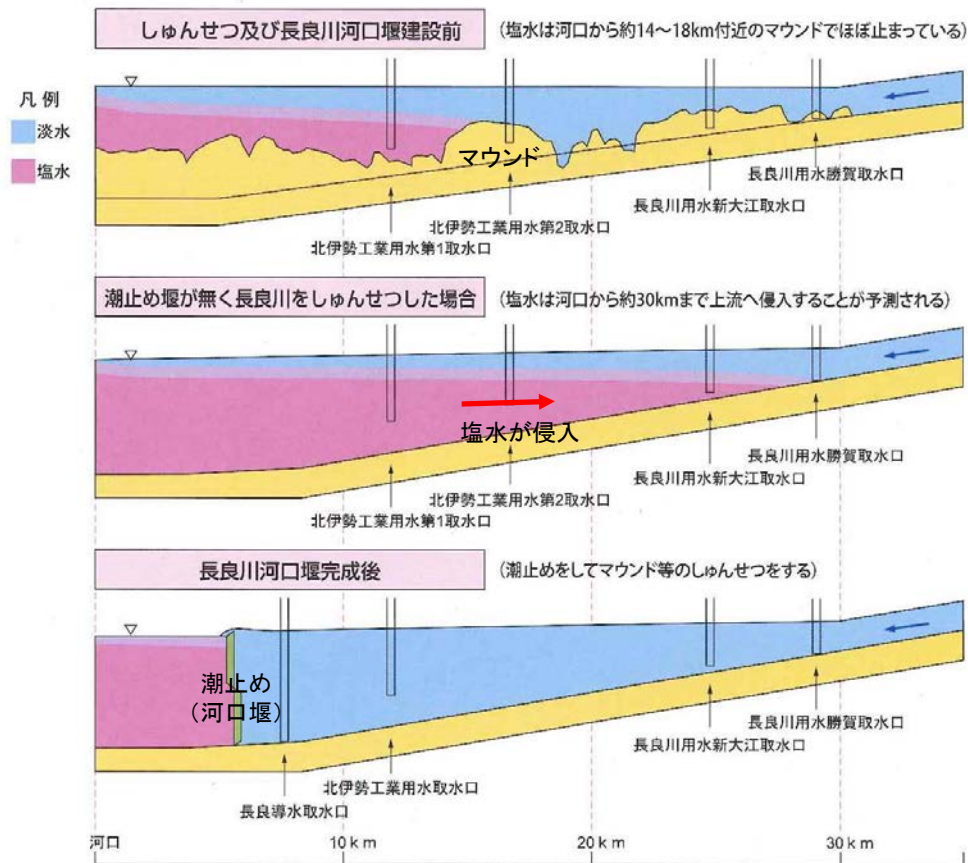


治水の原則は、洪水時の河川の水位を下げて洪水を安全に流すこと。

(参考資料3)長良川の治水対策(しゅんせつ)に伴う塩害の防止

- しゅんせつする前の長良川は、河口から約14～18km付近にある「マウンド」と呼ばれる河床の高い部分で塩水の侵入がどうにか止まっている状況。
- しゅんせつして川底を全体に下げると「マウンド」で止まっている塩水が、河口から約30kmまで侵入することが予測。これに伴い、今まで塩害の無かった地域においても河川水が塩水化し、既得用水の取水障害、地下水の塩分化、土壌の塩分化による土地利用の制約等の発生が予測される。
- このため、長良川河口堰は、河口部で潮止めを行うことにより、これらの塩害を防止し、大規模なしゅんせつができるようにする役割を持っている。

長良川のしゅんせつと 塩水の侵入防止 (模式図)

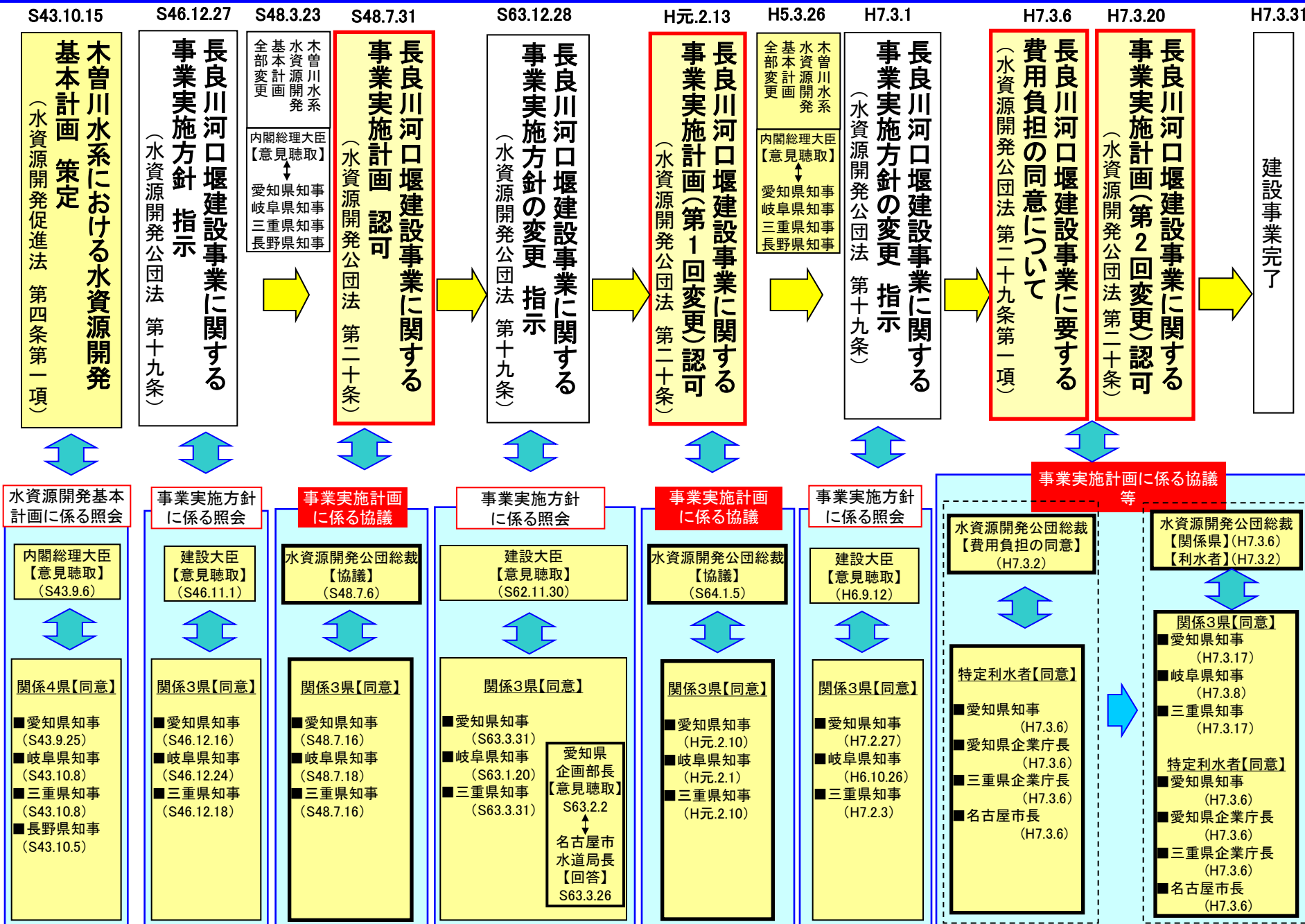


※河口堰運用開始後、堰上流が淡水化したため、北伊勢工業用水第2取水口は取水全量を第1取水口で取水可能となり撤去されました。また、長良導水取水口が新設されました。

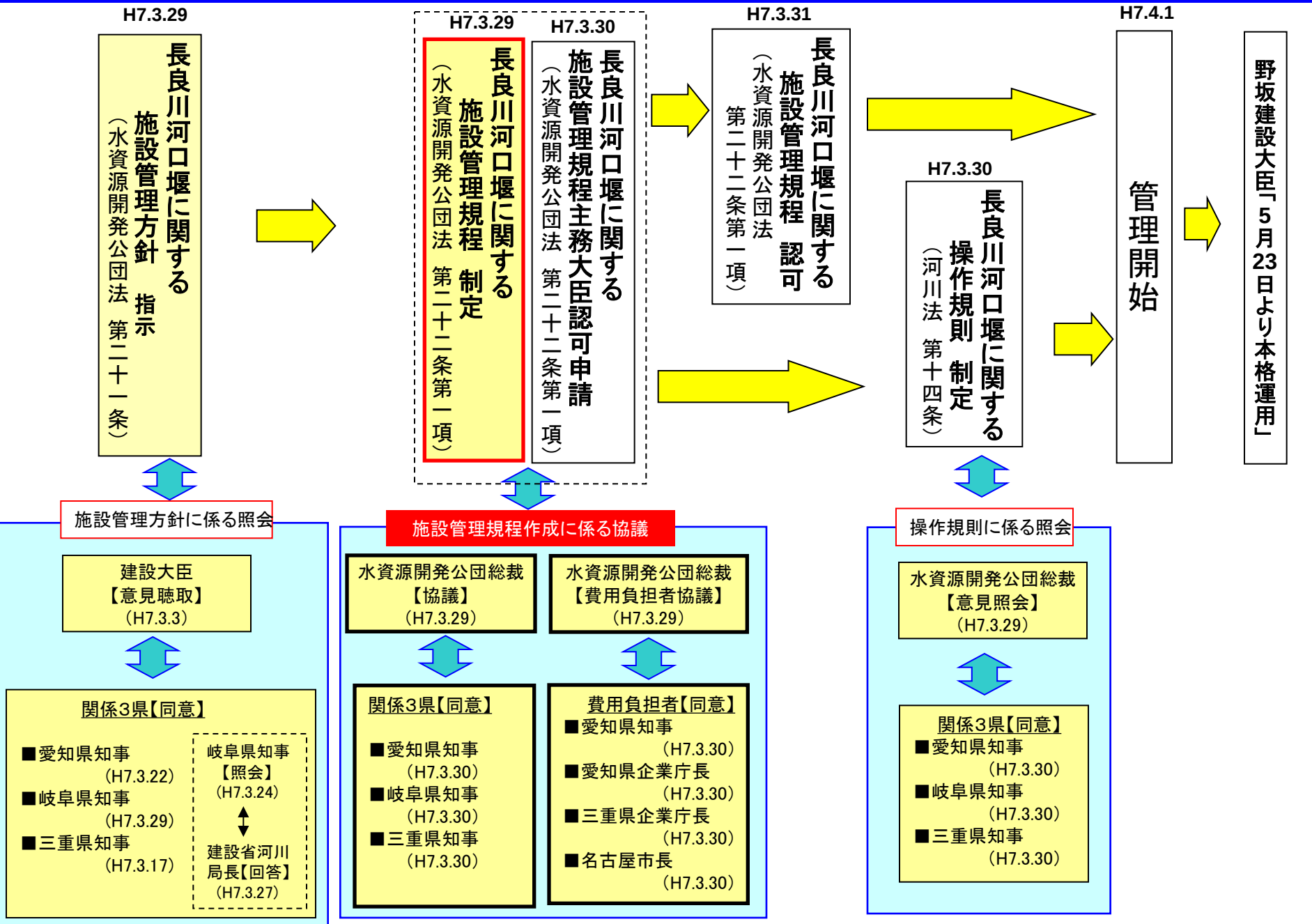
(参考資料4)長良川河口堰の経緯

昭和38年度～	KST(木曽三川河口資源調査団)調査実施(～昭和42年度)
昭和40年度	木曽川水系工事实施基本計画策定(治水、利水を目的として方向づけ)
昭和43年度～	事業実施計画調査実施
昭和43年10月	木曽川水系水資源基本計画決定
昭和46年12月	長良川河口堰建設事業に関する事業実施方針の指示
昭和51年 9月	岐阜県安八町で長良川右岸が破堤(安八水害)
昭和57年 4月	長良川河口堰建設事業差止訴訟が提訴
昭和63年 2月	全漁協着工同意
昭和63年 3月	堰本体工事に着手
昭和63年12月	長良川河口堰建設事業に関する事業実施方針の第1回変更指示(建設費用の概算額、予定工期)
平成 2年12月	北川環境庁長官が現地視察し、環境庁の見解発表
平成 4年 3月	追加調査報告書を公表
平成 4年 4月	技術報告書を公表
平成 5年12月	五十嵐建設大臣が現地視察し、環境、防災、塩分について、調査実施を表明。
平成 6年 7月	長良川河口堰建設差止訴訟が判決(原告敗訴・控訴)。平成10年12月控訴棄却。
平成 7年 3月	長良川河口堰建設事業に関する事業実施方針の第2回変更指示(建設費用の負担者)
平成 7年 3月	長良川河口堰に関する施設管理規程の認可
平成 7年 3月～	長島町で長良川河口堰に関する円卓会議が、防災・環境・水需要・塩害のテーマで8回開催(～4月)
平成 7年 5月	野坂建設大臣が本格運用を開始する旨を発表
平成 7年 7月	全ゲート操作開始、マウンドしゅんせつ開始 ・ <u>魚類の遡上、降下に配慮したきめ細やかなゲート操作</u> ・ <u>一時的に堰放流量を増大させるアンダーフロー及びオーバーフローによるフラッシュ操作</u>
平成 9年 7月	マウンドしゅんせつ完了
平成10年 4月	長良導水取水開始(愛知県知多半島)、三重県中勢地域への取水開始
平成12年 1月	長良川河口堰建設償還金支出差止訴訟(三重県)が判決(原告敗訴・控訴)。平成17年4月控訴棄却・上告。 平成18年3月最高裁上告棄却。
平成12年 3月	長良川河口堰モニタリング委員会から提言(フォローアップ調査に移行)
平成13年 3月	長良川河口堰建設償還金支出差止訴訟(愛知県)が判決(原告敗訴・控訴)。平成14年2月控訴棄却・上告 平成15年3月最高裁上告棄却。
平成17年 3月	中部地方ダム等管理フォローアップ委員会で堰運用開始後10年間を評価
平成20年 2月	<u>洪水時の塩水の侵入を防止するための操作ルールの見直し</u>
平成22年 8月	中部地方ダム等管理フォローアップ委員会で堰運用開始後15年間を評価
平成23年 3月	長良川河口堰の更なる弾力的な運用に関する意見交換会を設置し、関係者からの意見聴取
平成23年 3月	長良川河口堰の更なる弾力的な運用に関するモニタリング部会を設置
平成23年 4月	長良川河口堰の更なる弾力的な運用を開始

(参考資料5)長良川河口堰建設事業の手続き



(参考資料6)長良川河口堰の管理運用の手続き



(参考資料7)土木学会評価書(治水計画)

○1992年7月 土木学会社会資本問題研究委員会において以下の評価を受けている。

【長良川河口堰にかかわる治水計画の技術評価】

【論点・設問】

1. 現況の河道断面では、計画高水流量を計画高水位以下で流下させることができないという推論は、水理学的に見て妥当なものであろうか。

【その判定と理由】

→ この判定は妥当である。

【論点・設問】

2. 治水対策は、流域の開発抑制や森林の保水機能の増進を図ることで十分であるという主張は妥当か。

【その判定と理由】

→ 長良川のような規模の流域では、森林の保水機能の保全やその増進のみによって、河川の治水計画が対象としている異常洪水を収めることは現実的に不可能である。したがって、上記の主張は妥当性を欠くものである。

【論点・設問】

3. 長良川の治水上、洪水時の流下能力を増大させる方策として、河道の浚渫による方法が他の方策に比しより現実的であるか。

【その判定と理由】

→ 長良川下流部の流下能力の増強の現実的な方策として、河道の浚渫による方法を採用するのがより現実的であるとされたのには、合理的な理由が認められる。

(参考資料8)土木学会評価書(下流部の浚渫に伴う塩水化)

○1992年7月 土木学会社会資本問題研究委員会において以下の評価を受けている。

【長良川河口堰にかかわる治水計画の技術評価】

【論点・設問】

1. 河道掘削後、相当量の濃度の塩水が30km地点にまで到達する可能性があるのは妥当な推論であるか。

【その判定と理由】

→ この判定は妥当である。海水の遡上については、何か単純明快な説明を加えることが望ましい。

【論点・設問】

2. 河道の掘削後の塩水遡上による堤防内の地下水、土壌の塩分化予測は妥当であるか。

【その判定と理由】

→ 地下水と土壌の塩分化が発生する危険性と予測は妥当であり、その対応と対策は十分に図られなければならない。

【論点・設問】

3. 河口堰による塩水遡上防止手法は妥当なものであるか。代替案を含めて検討する。

【その判定と理由】

→ 塩水遡上の防止策としては、河口堰によることが適当である。治水・利水の両者を満足させるためには、河口堰による事が最適である。

(参考資料9)日本の気象変動とその影響

(文部科学省、気象庁、環境省(2009.10))

(2)水環境・水資源分野※

年降水量の変動幅の拡大に伴い、大雨の頻度の増加の可能性及び渇水リスクが高まっている。
将来はこのようなリスクのさらなる増大、水温上昇や汚濁の流入による湖沼の水質悪化等が予測されている。

IPCC AR4は、観測によって得られた世界的な影響の証拠として、氷河や雪解け水に涵養される多くの河川での流量増加と春の流量ピークの時期が早まっていることや、河川や湖沼の環境が水温上昇による影響を受けていることを挙げている。また、今世紀半ばまでの予測として、河川の年平均流量と水利用可能量は、高緯度地域及びいくつかの熱帯湿潤地域では10～40%増加し、中緯度のいくつかの乾燥地域及び乾燥熱帯地域では10～30%減少することなどが予測されている。

日本でも、図3.1.7で示されるように、降水量の年ごとの変動が大きくなっている傾向が見られる。これは、渇水と洪水のリスクが同時に高まっていることを示している。将来は、これらのリスクの増大が予測される。

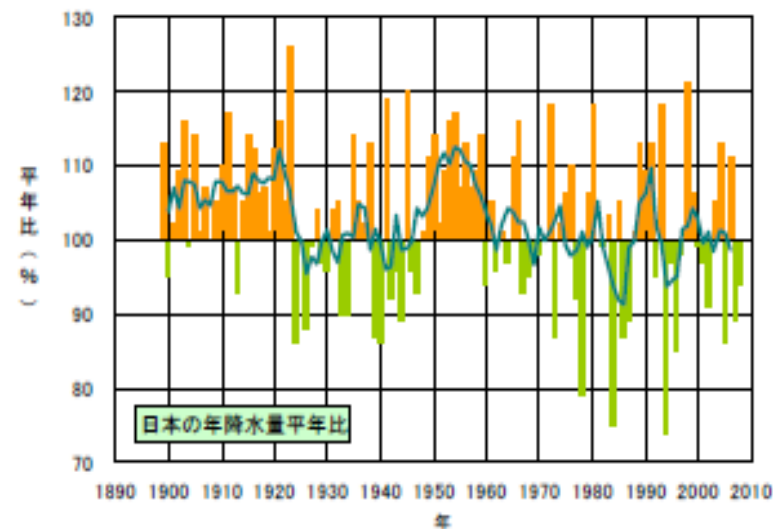


図 3.1.7 日本の年降水量年平均比の変化 (1898～2008 年)

国内 51 地点 (図 3.1.1) の年降水量の推移を示す。棒グラフは各年の年降水量の年平均比 (年平均値に対する比で、%であらわす) を示している。太線 (緑) は年平均比の 5 年移動平均を示す。年平均値は 1971～2000 年の 30 年平均値。
出典：気象庁、2009

※)「日本の気象変動とその影響(文部科学省、気象庁、環境省 2009年10月)」の
46ページより抜粋