

長良川河口堰検証専門委員会 報告書（案）

目次

はじめに

- 1 長良川河口堰建設の経緯
 - 1 - 1 構想から計画、実施にいたる経緯
 - 1 - 2 目的と効果についての事業者側の説明と疑問・批判
- 2 検証：環境
 - 2 - 1 水質
 - (1) 栄養塩
 - (2) 浮遊藻類
 - (3) 公共用水域の環境基準
 - (4) 水道水の着臭
 - (5) トリハロメタン前駆物質
 - (6) 河口堰上流の溶存酸素
 - (7) 河口堰下流の溶存酸素
 - 2 - 2 堆積物
 - (1) 粒度分布、有機物含量、酸化還元電位
 - (2) 有害物質
 - 2 - 3 底生生物
 - (1) シジミ類
 - (2) 不快昆虫
 - (3) モクズガニ・ベンケイガニ類
 - 2 - 4 魚類
 - (1) アユ
 - (2) サツキマス
 - (3) その他の回遊魚・汽水魚類群集
 - 2 - 5 水草（ヨシ帯）
 - 2 - 6 まとめ
- 3 検証：利水
 - 3 - 1 開発水利権の目的変更と地域変更
 - 3 - 2 開発水利権の実際の使用量
 - 3 - 3 ダム供給能力の低下
 - (1) 少雨化傾向
 - (2) 河川流量の減少傾向
 - (3) ダム供給能力の低下傾向
 - 3 - 6 水道原水としての水質の適格性
- 4 検証：治水・塩害
 - 4 - 1 治水計画の検証
 - (1) 浚渫の必要性

- (2) ブランケット工の適切性
- 4 - 2 治水効果の検証
- 4 - 3 塩害対策の検証
- 5 検証：費用負担
 - (1) 計画時点での費用と便益
 - (2) 現在の費用負担の問題点
- 6 開門調査の実現に向けて
 - 6 - 1 開門調査の必要性
 - 6 - 2 開門すれば何がどう改善されるか
 - (1) 環境
 - (2) 生物相
 - (3) 水草（ヨシ帯）
 - (4) 景観、人と自然との付き合い
 - 6 - 3 開門調査への支障と解決策
 - (1) 利水の代替性
 - 1) 愛知県水道（長良導水）
 - 2) 三重県水道（中勢水道）
 - 3) 北伊勢工業用水（長良川自流）
 - 4) 長良川用水（農業用水）
 - 5) その他（桑名市長島町（水道・かんがい・水路維持）、福原用水（かんがい））
 - 6) 異常湧水リスクへの対応
 - (2) 塩害の可能性
 - (3) 堆積物流出の影響
- 7 どのように開門するか
 - (1) 開門についての意見
 - (2) 開門方法および調査期間
- 8 開門して何を調査するか

まとめ

はじめに

2011年2月6日に行われた愛知県知事選挙及び名古屋市長選挙で当選した大村秀章知事及び河村たかし市長は、選挙時の共同マニフェストに「長良川河口堰の開門調査」を掲げた。この共同マニフェストの実現に関して、大村知事は6月8日、長良川河口堰検証プロジェクトチームを設け、検討を委嘱した。

この報告書は、愛知県知事が委嘱した長良川河口堰検討プロジェクトチームの下に設けられた長良川河口堰検証専門委員会（以下、「委員会」という。）の報告書である。

なお、この報告書は、検証の事項・結果などを、専門家の言葉ではなく、県民・市民が理解しやすい言葉で説明するために、専門委員が自ら書いたものである。県民・市民その他の人々に説明する責任も、専門委員会にある。

長良川河口堰検証プロジェクトチーム設置要綱（抜粋）

（目的）

第1条 県民にとって最適な長良川河口堰の運用のあり方について、広く関係者からの意見を聞くとともに、専門的見地からの知見の集約を行うため、長良川河口堰検証プロジェクトチーム（以下「プロジェクトチーム」という。）を設置する。

（専門委員会）

第5条 プロジェクトチームの下に、専門委員会を設けるものとする。

2 専門委員会の委員は、プロジェクトチームからの推薦により、知事が委嘱する。

3 専門委員会は、長良川河口堰の運用に係る治水、利水及び環境面での影響を考慮した適切な運用のあり方について、専門的見地から広く知見を集約し整理して、プロジェクトチームに報告する。

本委員会の運営は、自律的に委員の合議で決定し、公開を旨とし、住民意見を可能な限り聴取するよう心がけた。

本委員会は、科学的・合理的見地から、運用後16年を経過した長良川河口堰が必要であったかどうか、効果的な事業であったかどうかを検証し、今後の最適な運用のあり方を提言することを目指した。科学的・合理的な見地からの検証とは、公表された資料に示された予測値と実証値に基づいて、科学的な合理性をもって説明できるかどうかという見地から検証することである。また、最適な運用のあり方とは、愛知県民、名古屋市民、及び当該の事業が実施された地域の住民のみを対象とするものではなく、中京地域全体の、また次の世代も含めた長期的な価値を最大とすることを指し、人間にとっての価値だけでなく、自然の川の生態系が持っている内在的価値も考慮する。

委員会開催状況

	日時	場所
第1回	2011年7月14日 10:00～11:30	東大手庁舎4階409会議室
第2回	2011年8月2日 9:00～11:30	三の丸庁舎8階 大会議室
第3回	2011年8月5日 9:30～12:30	三の丸庁舎8階 大会議室
第4回	2011年8月22日 10:00～12:30	自治センター12階 E会議室

第5回	2011年8月30日 9:30~16:00	東大手庁舎4階406会議室
第6回	2011年8月31日 10:30~16:00	東大手庁舎4階406会議室
第7回	2011年9月1日 9:30~16:00	東大手庁舎4階406会議室

委員名簿

小島 敏郎	青山学院大学国際政治経済学部教授 愛知県政策顧問
今本 博健	京都大学名誉教授
粕谷 志郎	岐阜大学地域科学部教授
木本 凱夫	元三重大学生物資源学部助教授
蔵治 光一郎	東京大学生態水文学研究所長・准教授
藤田 裕一郎	岐阜大学流域圏科学研究センター長
村上 哲生	名古屋女子大学家政学部教授

オブザーバー

辻本 哲郎	名古屋大学大学院工学研究科教授
松尾 直規	中部大学工学部長

1 . 長良川河口堰建設・運用までの経緯

1 - 1 構想から計画、実施にいたる経緯

(経緯)

長良川河口堰工事関係の経緯は次のとおりである。

木曾三川(木曾川、長良川及び揖斐川の三つの川をいう。)については、1963年度(昭和38年度)から1967年度(昭和42年度)までの5年間にKST調査(木曾三川河口資源調査)が実施されていた。

1965年度(昭和40年度)には、木曾川水系工事实施基本計画が策定され、この計画で長良川河口堰の目的を治水、利水を目的として方向づけた。1968年(昭和43年)には、木曾川水系水資源基本計画を決定した。

長良川河口堰は、1973年(昭和48年)に事業認可が下り、1988年(昭和63年)に堰本体工事に着手、1994年(平成6年)試験運用を行い、1995年(平成7年)に完成し、同年7月に全ゲート操作を開始した。全ゲート操作開始とともに、マウンドしゅんせつを開始し、1997年(平成9年)7月マウンドのしゅんせつを完了した。

したがって、この専門委員会検証の2011年時点は、長良川河口堰本体工事着工から24年、長良川河口堰運用開始から16年となる。

(建設目的)

事業者は、長良川河口堰の建設目的は、治水(洪水対策及び塩害対策)と利水(工業用水と水道用水)であるとしている。

しかし、長良川河口堰計画は、1959年3月の中部地方建設局企画室による「長良川逆潮用水堰計画の提案」および1960年(昭和35年)の長良川河口ダム構想に遡ることができ、この構想においては、長良川河口堰の当初の建設目的が利水であったことは、計画担当者の論文(小寺, 1962)、治水担当者の回顧録(建設省中部地方建設局木曾川上流工事事務所, 1969)、アロケーション(宮野, 1991)等に示されている。当時、経済発展のための水資源の確保が急務と考えられており、水資源の確保を促進するために翌1961年(昭和36年)には水資源開発促進法、水資源開発公団法が制定されている。

長良川河口堰の目的が利水だけでなく治水も目的となっていることについては、次のような事情がある。

長良川の洪水処理計画は、1953(昭和28)年の木曾川改修総体計画の後、1959(昭和34)年、1960(同35)年、1961(同36)年と相次いだ洪水を受けて、1963年(昭和38年)に計画高水流量が4,500m³/secから7,500m³/secに改訂された。当初の計画高水位を上回った実績洪水位よりも上に、新たに計画高水位(余裕高2.5mから2mに縮小)を設定したが、なお河積が不足するために河床の大規模掘削(1,300万m³)が必要となった。それに伴って塩害の拡大・発生が懸念され、潮止め構造物の設置が考慮されることとなる。そこで、1964年(昭和39年)の新しい河川法の成立によって1965年(昭和40年)に策定された工事实施基本計画では、その中に計画河床形状が導入され、その達成のための浚

渾とともて河口堰が位置付けられた。

このように、利水のために河口域の水位を上げる河口ダム構想は、河口域の水位上昇による洪水や浸水を懸念する住民の反対により、また、相次いだ洪水を受けて、新たに治水目的を加え、堤高を低く設定した河口堰計画と変更され、1968年に「木曾川水系水資源基本計画」に組み込まれ、閣議決定された。利水と浚渫を目的とした治水とを組み合わせたことは、水害を恐れる住民の懸念に応えるとともに、利水目的だけでは長良川河口堰建設費用に関する地元負担が大きく、独立採算である自治体水道会計の負担が過大となることへの対応もあったと推察できる。他方、利水目的については、1970年代当時の水需要の伸びへの期待、水の安定供給を切望する輿論から、安価な水源を得る便法としての側面を有していたという見解もある。

(漁民による反対運動)

ダム、堰に限らず河川横断的な施設は、内水面の水産業に影響を及ぼす。そこで、1973年(昭和48年)河口から下流域の地元漁民を始めとする約26,000人が原告となる長良川河口堰建設差止請求訴訟が、岐阜地方裁判所に提訴された。裁判は6年間にわたって実質的な審理が行われたが、提訴した者に訴えを起こす意思があるかどうかという入り口論が被告の申し立てにより争点化し、多額の費用を要する訴え提起の意思があることの証明が求められたため、岐阜県内の7漁協は、岐阜県を仲介とした補償交渉により補償協定を締結し、訴訟は1981年3月に取り下げられた。最後まで反対していた赤須賀漁協も、1988年(昭和63年)に建設に同意し、同年、河口堰の建設が着工された。

(反対運動の広域化)

1988年(昭和63年)の着工後、再び長良川河口堰反対運動が起こった。この反対運動は、従前は直接の利害を有しないと考えられていた市民や著名人により担われた。反対運動は全国の河川問題へと広がり、国会議員の関心も呼んだ。また、魚類学会、陸水学会、生態学会等が、相次いで、環境影響調査の見直し等を求め、学会声明を発表した。また、(財)日本自然保護協会は、河川委員会、長良川河口堰問題専門委員会を組織し、環境影響の調査に着手した。他方、長良川河口堰を容認する立場からは、外部者の反対運動であるとして、地元の意思とは異なるという批判もあった。

新しい反対運動は、国会議員や閣僚にも影響を及ぼし、1990年(平成2年)北川石松環境庁長官の現地視察、1993年(平成5年)五十嵐広三建設大臣の現地視察等が行われたが、1995年(平成7年)野坂浩賢建設大臣は長良川河口堰の全面運用を表明した。しかし、この間の議論によって、コンクリート漬けの川ではない自然豊かな川づくりの考えが政策に生かされるようになり、河川環境の整備を盛り込んだ平成9年の河川法改正の契機の一つとなった。

1 - 2 目的と効果についての事業者側の説明と疑問・批判

長良川河口堰建設・運用までの間には多くの議論が行われた。詳細は各論で転換するが、長良川河口堰の目的と効果について、事業者側の説明とそれに対する疑問・批判について

簡略化すると、次のように整理することができる。

	目的と効果についての事業者側の説明	建設・運用までに寄せられた疑問・批判
治水	<ul style="list-style-type: none"> ○洪水時の水位を下げるために浚渫が必要 ○浚渫をすると塩水が上流まで遡上し塩害が発生する ○潮止めのために河口堰が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ○河口堰建設直前の河道の流下能力は十分高く、これ以上の浚渫は不要 ○仮に浚渫をして塩水が遡上しても、塩分濃度上昇による長良川用水の取水障害は起きない
利水	<ul style="list-style-type: none"> ○22.5m³ / sec の新規取水（工業用水、上水道用水） 	<ul style="list-style-type: none"> ○堰を必要とする新規水需要はない ○利水投資として費用対効果がマイナスになる
環境	<ul style="list-style-type: none"> ○漁業被害は補償により対応する ○河川環境に影響があることは確かだが、治水、利水上のメリットに比べれば損失は小さい 	<ul style="list-style-type: none"> ○汽水域の消失、土砂の堆積などにより環境が激変し、生物、生態系に影響を与える

2 . 検証：環境

長良川河口堰の建設と運用に伴う環境影響の議論は、1960年代の河口ダム構想発表後の木曾三川河口資源調査団（KST 調査）に始まる。長良川河口堰の運用開始前の予測が正しかったかどうかは、KST 調査での予測結果（竹村公太郎氏は、アセスメントに代替しうるデータと説明している）と実測値を比較すれば検証できるはずである。

しかし、残念なことに、KST 調査は漁業調査が主であり、現在の科学に照らしてみると、アセスメントに代替しうるデータは限られていた。KST 調査以後、実証的な調査に基づく影響予測は、事業者側の長良川河口堰調査専門家会議水質部会（1976）、岐阜大学長良川研究会（1979）などの少数の例を除けば、ほとんど見るべきものはなかった。

再び、議論が活性化したのは、事業が着工された 1990 年代に入ってからのものであった。以降、事業者側と環境影響に懸念を持つ側の双方から、環境と水棲生物の変化に関わる多くの報告が公表されている。長期にわたる議論であるため、それぞれの主張は時代とともに変化している面もあり、また、説明の対象とする層の相違により、異なった見解が示される例もある。

本章では、事業者側、及び環境影響に懸念を持つ側の環境影響に関わる論議を比較、対照し、生じた現象、河口堰運用との因果関係の有無、被害の規模と継続性、代償措置の成否について、現段階での双方の意見の一致点と相違点を明らかにする。

主要な環境影響について、河口堰の運用後の変化を、事業者側及び環境影響に懸念を持つ側の双方から、代表的な評価を列記した。判断資料としては、印刷物として刊行されており、現在でも正当な手続きで入手可能な論文、著書に限った。印刷物として発行されていない文書も、公開された場と期日が明らかであれば資料と認めた。以下の記述において、各資料の引用は末尾の括弧内の略称とした。報告書の中で、分担執筆者が特定できるものは、括弧内に著者名を示した。引用文中のカギ括弧は、原資料のままの引用であることを示す。次に示す表は、この委員会で取り上げている文献の例である。

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>長良川河口堰モニタリング委員会（2000）：長良川河口堰に関する当面のモニタリングについて。（長良モ委，2000）</p> <p>国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社（2006）：長良川河口堰環境調査誌。（国・水，2006）</p> <p>長良川河口堰調査検討会（2007）：長良川河口堰調査検討会の記録。（長良検討会，2007）</p>	<p>日本自然保護協会長良川河口堰問題専門委員会（1996）：長良川河口堰運用後の調査結果をめぐって。（NACS-J，1996）</p> <p>長良川河口堰事業モニタリング調査グループ・長良川研究フォーラム・日本自然保護協会（1999）：長良川河口堰が自然環境に与えた影響。（長良モ・グループ他，1999）</p> <p>長良川河口堰事業モニタリング調査グループ（2010）：長良川河口堰運用 10 年後の環境変化とそれが地域社会に及ぼした影響の解析。（長良モ・グループ，2010）</p> <p>長良川下流域生物調査団（2010）：長良川下流域生物相調査報告書 2010。（長良下流域調査団，2010）</p>

環境や生物相の変化と河口堰との因果関係については、原則として、河口堰建設・運用以前の資料と数値的に異なる観測資料が得られた現象があり、かつ、科学的・合理的な理由がつくもののみを因果関係ありと判断した。建設・運用以前の資料がないものについては、他の河口堰で同様な変化が認められた現象のみを検証の対象とした。主観的な観測事実は重要な情報を含むが、それだけでは評価の対象とすることはできず、本報告書では評価の対象とはしていない。環境と生物への影響については、現在の河川陸水学、生態学、環境科学の知識内で判断した。

変化の規模（変化の時間的、空間的な広がり）は可能な限り数値として表し、数値として表すことが不可能な場合は最大・最悪の影響を想定して判断した。数値化して評価することを基本とすることから、長良川河口堰の建設・運用による悪影響を代償する措置についても、明らかな環境復元を示す数値的な証拠が示されていないとみならず、効果を発揮していないとみなすこととした。

2 - 1 水質

(1) 栄養塩

栄養塩は、富栄養化の指標物質の一つで、チッソ、リン等がこれに該当する。これが多すぎると藻類が繁殖し、水質悪化をもたらす。

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
リンの減少に伴い、(浮遊藻類の発生量は) 今後は減少していく可能性がある(国・水, 2006)	(窒素については) 経年的に増減傾向はなく、(中略)(リンについては) 減少傾向となっている(長良検討会, 2007)

1) 測定結果

測定結果によれば、栄養塩の傾向としては、リンは経年的に減少している。

2) 考察

事業者側及び環境影響に懸念を持つ側とも、栄養塩の経年的な変化についての予測は、行っていない。

栄養塩負荷の原因の一つとして流域の生活排水が考えられ、流域の栄養塩負荷の削減により潜在的な藻類発生量の低下が期待できる。この点で、河川管理者や自治体の努力は高く評価される。しかし、栄養塩供給については、内部負荷である貧酸素化による底泥からの回帰の効果についても考慮されるべきであり、外部負荷である流域から流入する栄養塩負荷の推移のみから、将来の浮遊藻類発生に伴う水質変化を推測することは適切ではない。

また、現在の長良川下流での藻類発生量を律速する要因として重要なのは滞留時間であり、将来の流域からの栄養塩の削減が直ちに藻類発生量の抑制につながるとは言えない。

(2) 浮遊藻類

富栄養化が進んだ水域において見られる浮遊性の微細な藻類で、典型的なものを挙げる

と、湖において見られる水面を覆う「アオコ」と呼ばれているものがある。

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「堰の運用後は流量が低下した時期に伊勢大橋地点及び長良川大橋地点で（クロロフィル a 濃度の）継続的に高い値が観測されるようになり、その最大値に大きな変化は見られないものの一定値以上の濃度が観測される頻度は増加した。（中略）マウンドと呼ばれていた河口から 15 km 地点の河道をしゅんせつしたことにより、この地点より一定範囲の上流水域においては従前に比べ流水の滞留が緩和されたことによる。」（長良モ委, 2000）</p> <p>「堰上流域において夏季にクロロフィル a 及び藻類が増加する傾向はあるものの、経年的には増加していない。リンの減少に伴い、今後は減少していく可能性がある。」（国・水, 2006）。</p> <p>「長良川大橋、伊勢大橋などで一時的には予測を超える観測値を示しているものの、予測値が堰上流の平均的な値であることを踏まえると、全体として予測の範囲内に収まっています。」（長良検討会, 2007）</p>	<p>「滞留日数以外の環境要因の長期的な変動はなかったにも関わらず、堰稼働後、浮遊藻類の発生の様相、例えば、最大発生量や発生期間には、変化が認められた。（中略）堰稼働後の長良川下流部は、一時生産者の量とその制御機構の面からすれば、河川と湖の両面の性質を持つようになり、それは時間的・空間的に固定的ではなく、流量により変化するものであると理解された。」（NACS-J (村上他), 1996）</p>

1) 測定結果

測定結果によれば、河口堰運用後の浮遊藻類の発生頻度の増加は、双方が認めるところであり（Murakami *et. al.*, 1998; 長良川モ委, 2000）、従来発生の見られなかった東海大橋地点（堰上流 17.8 km 地点）では、夏季の湧水期に 90 $\mu\text{g/L}$ に達する発生量が観測され、また、伊勢大橋（堰上流 0.6 km）では、発生頻度が増加した（図 2-1）。

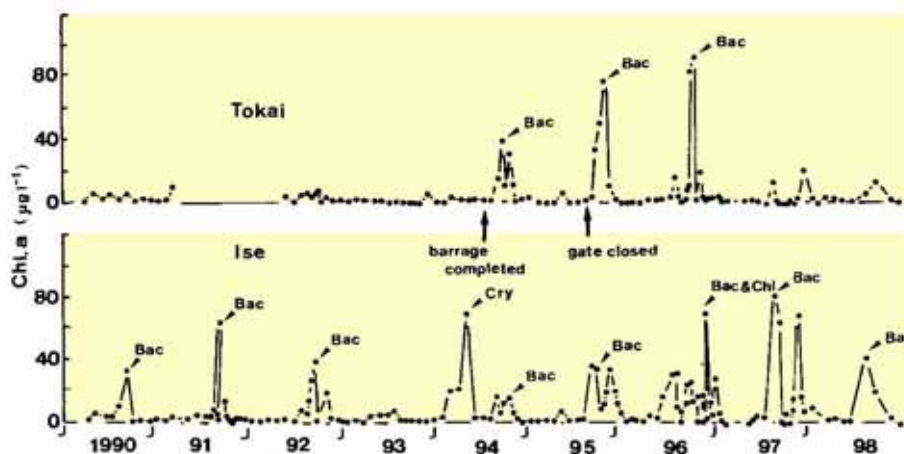


図 2 - 1 藻類発生量（クロロフィル a 濃度）の経年変化

2) 考察

堰運用開始後の藻類発生量の経年的な変化についての事業者の解釈は、流量の年変動についての考察を欠いている。

浮遊藻類の発生量の予測については、事業者の予測値は、時代ともに変化している。1990年代初期の市民向けの説明資料（建設省・水資源開発公団, 1990）等では、「藻類の異常な発生はない。」と結論付けられていたが、1992年には、「最大 23.7 $\mu\text{g/L}$ 」（建設省・水資源

開発公団, 1992)、1994年には、「最大 30～60 $\mu\text{g/L}$ 」(建設省中部地方建設局, 1995)と具体的な予測値が公表された。このように、予測については、事業者の予測値が変化しており、そもそも評価の基準となる予測値が揺れ動いていること、及び事業者が予測に用いた1992年の数値モデルは河川の藻類発生についての仮定に問題点があることから、事業者が浮遊藻類の発生は予測の範囲内であると説明していることは不適切である。さらに、1994年の「最大 30～60 $\mu\text{g/L}$ 」という予測値は、岐阜地裁判決以後の議論に反映されておらず、社会的には機能を果たしていない。

藻類の発生量の頻度は、長良川においては、時間的な経緯や他の河口堰の事例でも共通の現象が見られることから、堰の運用との因果関係があることは明らかである。水道水の着臭や濾過地の閉塞などの障害は、事業者側が懸念する藍藻類のみならず、現在長良川で発生している珪藻類等によっても生じうる。富栄養型湖沼に匹敵する藻類発生量から、いわゆる富栄養化水質障害が生じることも容易に類推できる。

(3) 公共用水域の環境基準

生物化学的酸素要求量 (BOD : Biochemical Oxygen Demand) とは、水中の有機物が微生物によって分解されるときに必要なとされる酸素の量で、河川の有機汚濁を図る代表的な指標である。環境基準には、このほかいくつか項目がある。

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「BOD, COD, TOC等の有機物指標は、運用前と比べ大きな変化は見られない。」(長良工委, 2000)</p> <p>「BOD, pH, DO, SSの各項目ともに達成されている。河口堰の運用は、環境基準の達成状況に悪影響を及ぼしてはいない。」(国・水, 2006)</p>	<p>「浮遊藻類の発生による有機物付加により、環境基準B類型 (BOD 3 mg/L以下) が達成できなくなる。」(西條・渡辺, 1990; Murakami et al., 1992)</p>

1) 観測結果

公共用水域の環境基準は、現状では達成している。

2) 考察

環境影響に懸念を持つ側は、藻類の大量発生により環境基準値の一つである BOD 値が類型基準を超えることを主張したが、これまで藻類の発生時も BOD 値が 3 mg/L を超えることはなかった。

ただし、これは問題がないことを示すものではない。浮遊藻類の発生は、現在の測定法では、BOD 増加としては現れないこと、有機物として評価する場合、発生した種類のサイズが小さく、水質等の変化に直接関係するクロロフィル *a* の増加との関係が湖沼のそれとは異なるためであると考えられる。また、堰直上流の観測地点での、藻類の浮遊藻類の沈降や動物プランクトンの捕食効果も大きい (村上, 2002)。

(4) 河口堰上流の溶存酸素

溶存酸素（DO：Dissolved Oxygen）とは、水の中に溶けている酸素の量のこと、これが少なくなると好気性微生物の活動が抑制されて有機物の分解が進まなくなり、貧酸素状態になると水生生物が窒息死することもある。代表的な水質指標の一つである。

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「おおむね 5 mg/L 以上で推移し悪くても 3 mg/L 程度までしか低下しなくなった。ただし、局所的な深堀れ箇所では一時的に 3 mg/L 以下への低下が観測されたこともある。」 (長良モ委, 2000)</p> <p>「夏期の湧水時の底層で低下しやすい傾向があるものの、悪くても 3 mg/L までしか低下していない。河口堰の運用により、堰上流側の DO は全体的に増加しており、特に問題はない。」 (国・水, 2006)</p>	<p>堰上流部の底層酸素濃度は、0 mg/L まで低下する場合がある。(NACS-J (村上), 1996)</p>

1) 観測結果

概ね 3 mg/L 程度以上である。堰の運用開始後、夏季に、堰上流 11 km 地点から堰までの間に、底層の無酸素状態が観測されたが、1 週間後には解消している。

2) 考察

事業者は、河口堰運用前には、表層、底層とも環境基準値を満足するものとの予測を公にしている（建設省・水資源開発公団, 1992）。

堰上流部の淡水化に伴い、比重の重い塩水の停滞がなくなるため、鉛直方向の循環により、むしろ底層酸素濃度は改善されるものと予想される。

堰の運用開始後、夏季に、堰上流 11 km 地点から堰までの間に、底層の無酸素状態が観測されたが、1 週間後には解消している（村上, 1996）。これは、富栄養化した湖沼で見られるような、発生した浮遊藻類の沈降、分解に伴う酸素消費と、水温成層の発達による水塊の鉛直混合の低下が原因と考えられる。浮遊藻類の発生量、及び発生頻度の増加により、底層への有機物供給量は増えているが、河口堰上流に観測される水温成層の発達は季節的なそれではなく、一時的な、日成層と呼ばれる現象であり、貧酸素状態が長期間継続することはないと考えられる（村上・服部, 2001）。

堰上流側の DO の増加は、淡水化による酸素飽和濃度の増加と浮遊藻類の光合成の結果であり、後者については無光層及び無光時間の酸素消費に留意する必要がある。昼間の観測時の高い DO 濃度については藻類の呼吸による夜間の酸素濃度低下を示唆するものであり、問題はないとは言えない。

(5) 河口堰下流の溶存酸素

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「堰下流水域（揖斐長良大橋地点）における底層 DO は、堰の運用前の平成 6 年夏期には、小潮頃に鉛直混合が阻害されるため周期的に低下していた。この傾向について堰の運用前後で比較してみると、平成 7 年～9 年は底層 DO 低下の傾向が強くなったが、平成 10 年～</p>	<p>堰上流部の底層酸素濃度は、0 mg/L まで低下する場合がある。(NACS-J (村上), 1996)</p>

11 年はその傾向が弱くなっている。この違いは流量の多少に関係していると考えられる。」(長良モ委, 2000)。
記述なし(国・水, 2006)

1) 観測結果

河口堰下流の DO は低下の傾向がみられる。

2) 考察

堰下流の貧酸素水塊の形成については、上流のそれとは異なり、数値的な予測はされなかった。

堰の運用後、いわゆる「小潮効果」による河口堰下流の無酸素・貧酸素状態は、河口堰の運用以前にも観測されているが、堰の運用後、特に夏期にその持続時間が長くなっており(村上他, 2001; 図 2-3)、河口堰運用との因果関係の存在は否定できない。小潮時の貧酸素状態は、出水により解消されるため、経年的な変化は流量と対照させて解釈する必要がある。

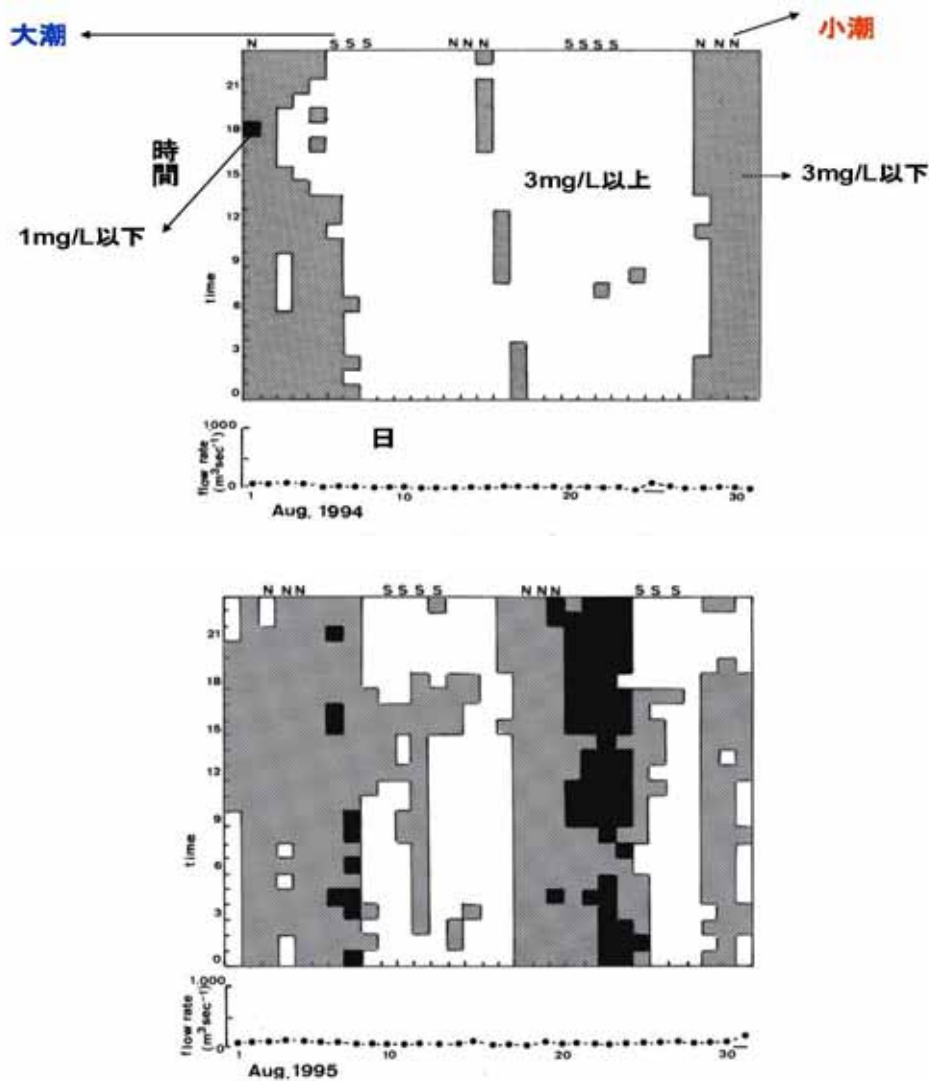


図 2 - 3 河口堰下流の溶存酸素濃度

(上図：運用前、1994年8月、下図：運用後、1995年8月)

(6) 水道水の着臭物質

1) 観測結果

水道水の着臭については、科学的判断に足る観測結果は出されていない。

2) 考察

着臭については、河口堰運用前から懸念されていたものの、水使用者の業務観測及び給水域の愛知県・知多地区の一部市民からの感覚的意見以外の判断材料がない。具体的な被害がないことは、上水処理において予防的に活性炭が使用されている効果であると考えられる(村上, 2002; 図 2-2)。

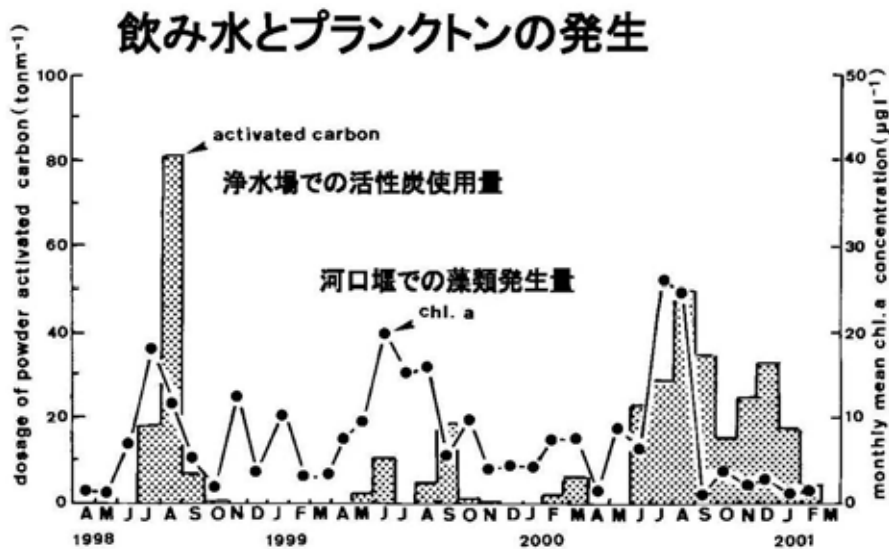


図 2 - 2 藻類の発生量と活性炭の関係

なお、愛知県企業局は、本委員会において、活性炭の使用は、給水区域末端の塩素の消費を防ぐためであると説明した。しかし、この説明が他党であるためには、塩素を消費する物質を特定し、その量が原水の藻類発生と無関係であることを証明しなければならない。現時点では、その証明がなされていないので、この説明は受け入れがたい。

(7) トリハロメタン前駆物質

トリハロメタンは、水道の消毒に使われる塩素と藻類などの有機物が反応してできる化合物で発がん性がある有害物質であり、水中に存在するトリハロメタンを生成する有機物等をトリハロメタン前駆物質という。

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
	藻類の発生により、発がん性が懸念されるトリハロメタン類の前駆物質の濃度増加の可能性がある(2011. 07. 田中ヒア)。

1) 観測結果

水道浄水において、トリハロメタン類は健康影響に直ちに繋がる高い濃度では検出されていない。

2) 考察

トリハロメタンの生成の懸念について、具体的な予測値は、双方とも示していない。

水道浄水において、トリハロメタン類は健康影響に直ちに繋がる高い濃度では検出されていないが、トリハロメタンの生成量と藻類発生量は、多くの水域で比例的な関係が確認されており、トリハロメタンには閾値は認められないため、可能な限り藻類発生が少ない原水に転換することが望ましい。

2 - 2 堆積物

(1) 粒度分布、有機物含量、酸化還元電位

閉鎖性水域では、川底に堆積する有機物は、底質環境を悪化させ、更に二次的に水質環境を悪化させる。長良川河口堰は河口ダムであり、閉鎖性水域における環境悪化要因に注目している。

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
「堰の運用後、堰付近において細粒化のみられる箇所がある。」(長良モ委, 2000) 「堰の運用後、堰付近において粒度組成の細粒化のみられる箇所があり、細粒化のみられる箇所では酸化還元電位が低下し、また強熱減量についても相対的な増加が見られた。しかし、平成 11 年 9 月の出水により上記の減少(ママ: 現象?) は解消された。(中略) 長良川は河川であり、出水によって底質が改善される。湖沼においてみられるように経年的に底質悪化が継続することはない。」(国・水, 2006)	「堆積の規模は、2 年間で最大約 1 m、4 年間で最大約 2 m と推定された、(中略) 堆積した底泥の大部分はシルト・粘土を主体にした、有機物含量、含水量の高い黒色軟泥、いわゆる「ヘドロ」であることが分かった。」(NACS-J (山内他), 1996) 「堰の周辺では、特異的なシルト・粘土の堆積と高い値の強熱減量が記録された。微細な粒子組成と高い有機物含量で特徴付けられる軟泥の分布は、(音波探査によれば) 堰の周辺数 km に及びその厚さは 60-80 cm に達した。」(NACS-J (村上他), 1996)

1) 観測結果

堰の運用後、細粒化やヘドロ状態の有機物が堆積していることが観測されている。これは、程度の差はあるが共通に観測されている。

ただし、事業者側は、長良川河口付近の堆積物の粒度組成や有機物の含量の変化については、生じたとしても、堰のフラッシュ・アウト操作で解消されるものと説明している。(例えば、水資源開発公団長良川河口堰工事事務所, 1990)。これについては、双方が納得する観測結果が示されていない。

2) 考察

長良川河口付近の堆積物の粒度組成や有機物の含量の変化については、生じたとしても、堰のフラッシュ・アウト操作で解消されるものと説明されていた。

これについては、第一に、当該の地域に限らず、河床の粒度組成や強熱減量はモザイク状に分布し、正確なデータをもって変化を捉えることは難しいことが挙げられる。

第二に、下川他（1980）は、長良川河口域の強熱減量を 1.0～7.2% と幅のある値を報告しており、この値は、全国の 97 の一級河川と比較し、やや小さいと評価している。河口堰運用後（1995 年）の強熱減量は、伊勢大橋付近で 3.2～9.1% で運用前（1990 年、1992 年）の観測値 1.0～2.8% と比較し、若干高い値となっている（村上, 1996）。また、長良川の流呈に沿って、有機物含量と粒度組成を比較すれば、河口堰の上下流部で、シルト・粘土含量が最も多く、強熱減量も同様な分布が認められる（図 2-4）。したがって、長良川河口堰のフラッシュ・アウト操作によっても解消されていないことがうかがわれる。

強熱減量とは、有機物質の量を示す値で、蒸留残留物（泥）を 600 程度の熱で 30 分間熱したときに、残留する物と揮散する物（主に有機物）の濃度の差で示す。

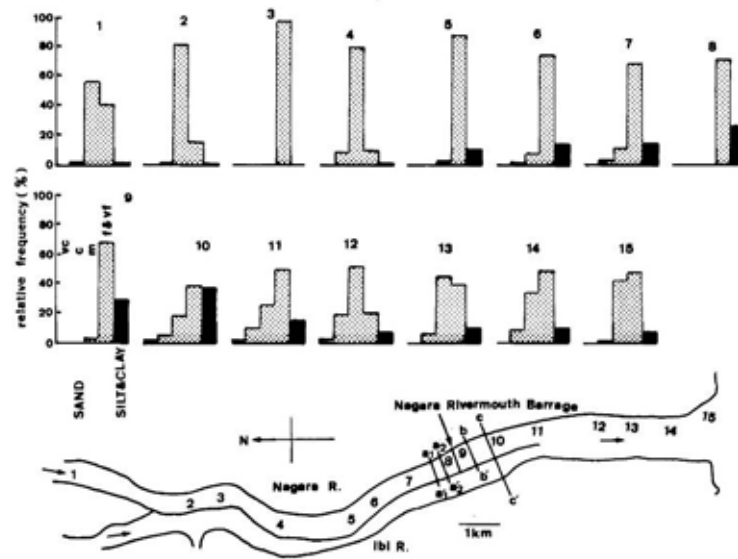


図 2 - 4 長良川河口堰付近の河床堆積物粒度組成

第三に、音波探査によれば、いわゆる軟泥の分布は、局所的ではなく、広域的なものがある（図 2-5）。

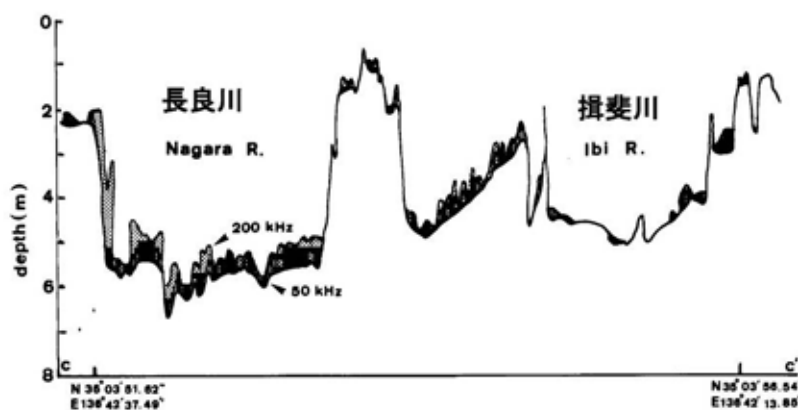
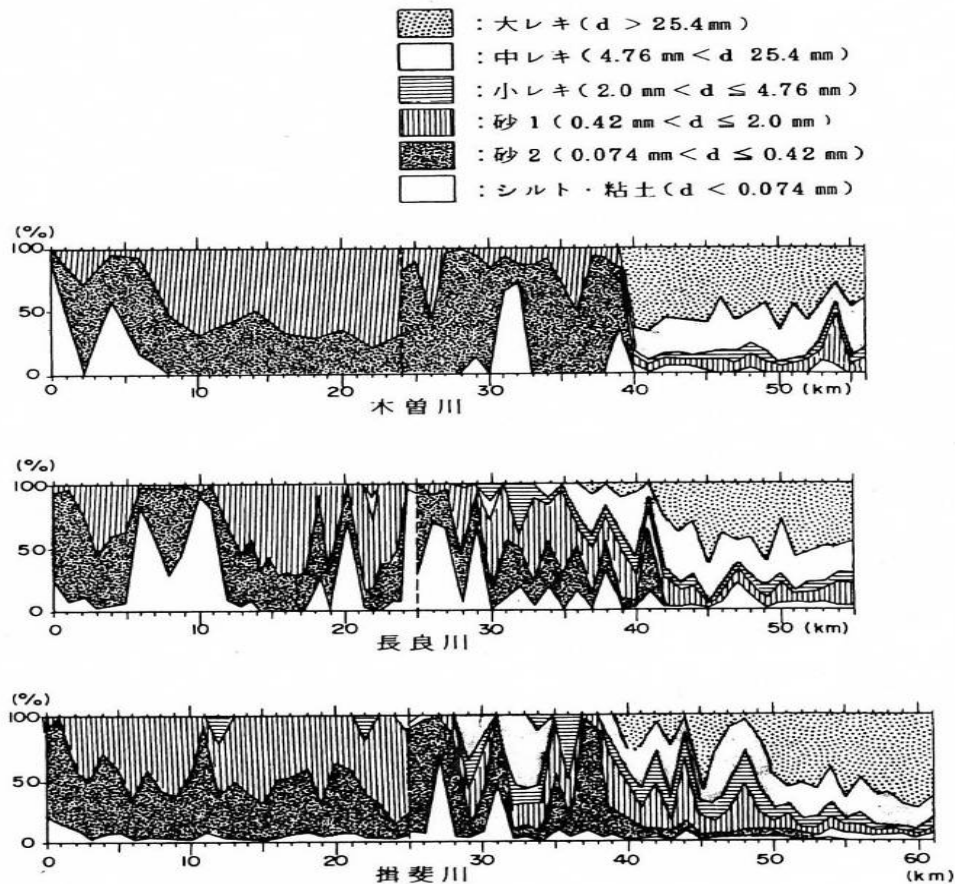


図 2 - 5 音波探査による堆積物厚調査結果

第四に、そのような底質の分布は、利根川、芦田川、旧吉野川等の類似の河口堰でも観測できることから（村上他, 2000）、河口堰の運用と、堆積物の細粒化と有機物含量の増加、及び有機物の分解に伴う河床の嫌気化とは因果関係があるものと考えられる。

一方で、もともと長良川最下流部は細粒分が多い場所であるとの見解もある。図2-6では、河口から5km~12km区間のシルト・粘土の比率が木曽川、揖斐川と比して非常に高くなっていることが示されている。なお、この河床材料調査は、原資料によれば1978年(昭和53年)以前の調査と思われる。



中部地方建設局「木曽三川 その流域と河川技術」(1988) 図 - 6.4.16

図2-6 粒度分布の縦断変化

第五に、堆積速度は、非常に大きいものの、沈降物の増加だけではなく、堆積物の移動や再堆積の効果もある。大規模な出水による堆積物の流出の改善効果は期待でき、堆積が経年的に蓄積されることはないと考えられるが、豊水量の約4倍の $500 \text{ m}^3\text{sec}^{-1}$ の出水でも、全ての堆積物が流出するわけではない(村上他, 2000)。堆積後、微生物等による固定のため移動しにくくなっている可能性があるとの見方もあるが、堰下流側の浚渫による河道断面積増加の影響も考慮されるべきとの見方もある。

第六に、水資源機構中部支社が示す堆積物の性状と分布の経年変化について、科学的・合理的に変化が無いと解釈するには、河口堰運用前後の比較を行うこと、また、運用開始後の変化についても底質の性情に影響する流量との関連の解析が不可欠であるが、それが示されていない。

これらから、事業者の評価は、必要かつ十分なデータや科学的な解析によって確認されたものではないと判断せざるをえない。

(2) 有害物質

環境ホルモンとは、内分泌攪乱物質（内分泌系に影響を及ぼすことにより、生体に障害や有害な影響を引き起こす外因性の化学物質）のことであり、生物にホルモン作用を起こし、又はホルモン作用を阻害する物質をいう。

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
	<p>「河口堰は、上流より流下した環境ホルモンを効率よく堆積・保持する施設として機能している。」(長良下流域調査団（粕谷・船越), 2010)</p> <p>「ユスリカ減少の原因の1つとして、堰湛水域で沈降・蓄積する環境ホルモンの影響を挙げることができる。」(長良下流域調査団（粕谷他), 2010)</p> <p>「堆積したヘドロからは、高濃度のビスフェノール A、アルキルフェノール、金属が検出できる。」(長良下流域調査団（粕谷), 2010)</p> <p>「(女性ホルモン様物質については) 99年度の地用さによって長良川河口より 34 km 地点での汚染が最も進んでいることが明らかになった(中略) 木曾三川下流部では容易に女性ホルモン様物質を見いだせるが、魚類のメス化を結論づけるほどの汚染状況にはないと考えられた。」(村井・粕谷, 2010)</p>

1) 測定結果

堆積物中の有機有害物については、河口堰運用以前に争点となったことはない。

2) 考察

生活排水に由来するビスフェノール A、アルキルフェノール等の内分泌攪乱物質（環境ホルモン）が集水域の人口が多い長良川河口堰下流部の河床堆積物に蓄積する可能性は否定できないが、それを「河口堰は、上流より流下した環境ホルモンを効率よく堆積・保持する施設として機能している」というには、上流からの流入負荷量について揖斐川との相違を明確にした上で、効率をよくするメカニズムについての考察が必要となる。

また、ユスリカやシジミの個体密度の減少につながるには、それらの生物の密度に影響するより重要な要因、例えば溶存酸素濃度や底質の粒度組成、捕食等の因果の分析が必要である。したがって、それらの分析が示されていない現時点では、被害について判断することができない。

2 - 3 底生生物

(1) シジミ類

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
「ヤマトシジミは、(中略) 堰の上流域と下流域	「ヤマトシジミ類は、長良川の堰下流側におい

のしゅんせつ工事を実施した区域や底質の細粒化及び還元化がみられる箇所では、ほとんど見られない。マシジミは、いわゆるマウンドのしゅんせつ後、減少傾向が見られる。」(長良モ委, 2000)

「事前に KST 調査(木曾三川河口資源調査団)においても予測されたように、堰上流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と考えられる。」(国・水, 2006)

「ヤマトシジミは、主として堰下流水域の N1(5.0 km 付近)で採集されており、確認個体数の変動は大きいものの、経年的に一定の変化傾向はみられません。また、堰上流域の N2(9.0 km 付近)、N4(13.0 km 付近)では平成 7 年以降は確認個体数が減少しており、平成 11 年度以降は採集されていません。」(長良検討会, 2007)

ては 1994 年 6 月まではかなりの量採集されていたが、それ以降激減し、1996 年からは全く採集されなくなった。淡水化した堰上流側でも、最初はかなりの量の生貝が採集されていたが、次第に減少している。堰より約 10 km 上流の地点では、閉鎖の 1 年後くらいからマシジミが採集され始め、急激に増加したが、これもまた減少むしてきている。(中略)死殻採集量は、長良川においては、揖斐川とは異なり、夏季に多くなる傾向を認めた。」(NACS-J(しじみプロジェクト・桑名), 1996)

「河口堰運用後におけるマシジミの激減は出水時における流出や埋没が原因だと考えられる。」(長良モ・グループ(山内他), 2010)

1) 観察結果

堰上下流部での汽水性のヤマトシジミの絶滅や減少については、事業者により、補償が行われたことで分かるように、事前に予測され、双方とも了解済のことであった。

しかし、堰上流部の淡水性マシジミの湛水直後の増加とその後の減少は予想外のことであった。

2) 考察

本委員会に水資源機構(8月31日資料)が示したシジミ類の漁獲資料は、漁獲努力、例えば一定の漁獲を挙げるのに要する時間等、との関連が解析されておらず、現段階では、これによって、河口堰とシジミとの関係の評価することはできない。現時点では、入手可能なデータとして、しじみプロジェクト・桑名(1996)が主張する個体数密度の変動(図2-7)を用いて、判断せざるを得ない。

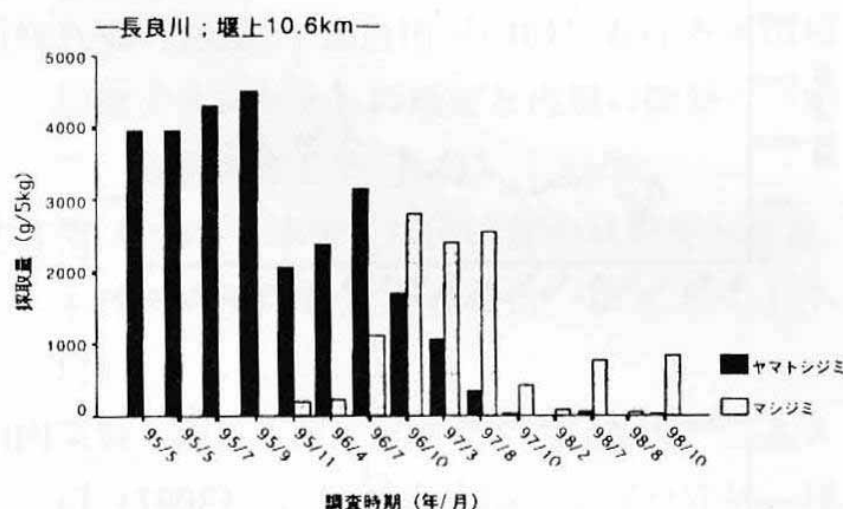


図 2 - 7 ヤマトシジミとマシジミの採取量の推移

シジミ類の減少は、事業者による補償が行われたことでも明らかであるが、山内(2010)

の指摘する出水時の流出や埋没に加え、底質の細粒化、貧酸素状態の長期化等の堰の運用に伴う一連の環境変化の影響によるものと認められる。

(2) 不快昆虫

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「ユスリカやイトミズは、堰の運用前に比べて確認された地点が増加している。」(長良モ委, 2000)</p> <p>「ユスリカの種類や個体数は増加し、その後においては種類数、個体数の変動は大きい、特に一定の傾向はみられず、全国の湖沼や河川、または近隣の河川で発生が問題となっているような種類の発生はみられない」(国・水, 2006)</p>	<p>「ユスリカの発生数の増加(中略)、汚染度の高い支流からの供給によると推測されるセスジユスリカの増加、(中略)湛水前には極めて少数しか観察されなかったフコユスリカ属の増加」(NACS-J(粕谷他), 1996)</p> <p>「(湛水直後に)種類の増加と個体数の著しい増加が認められた。(中略)(その後)種類数が35に減少し、生息数も著しく減少した。その原因として、洪水による流出や環境ホルモンの底質への堆積による環境の悪化などが考えられた。」(長良下流域調査団(粕谷他), 2010)</p> <p>「運用後もアミメカゲロウ(オオシロカゲロウ)の発生はない。」(長良モ・グループ(村上), 2010)</p> <p>「オオシロカゲロウは、(中略)ダム湖内部をおもな生息域とする場合もあることがわかってきた。木曾川や長良川の堰の湛水区間で観察されるオオシロカゲロウの大発生はそのことを支持するものである。」(長良下流域調査団(千藤), 2010)</p>

1) 観察結果

淡水化、緩流化によるユスリカ(双翅目)、オオシロカゲロウ(アミメカゲロウ; 蜉蝣目)等の水生昆虫の個体数密度の増加が認められる。事業者側の調査は、幼虫密度、成虫のそれぞれの双方について、堰運用後の変動を示したもので、堰による影響を示すものではない。

2) 考察

従来、オオシロカゲロウは流水域に発生するものと考えられており(佐藤, 1991)、長良川での発生も深刻な規模ではないとみなされていたが(村上, 2010)、千藤(2010)により、継続的な発生が確認された。同種については、日本で未記載の種であるとの可能性が大きく、生態的な特徴は明らかとはなっていない。

長良川におけるユスリカのアレルゲンとしての障害は、報告されていない。また、個体数密度の変動要因については、不明な点も多い。

(3) モクスガニ・ベンケイガニ類

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「ベンケイガニやクロベンケイガニは、堰の上流水域では稚ガニの減少が見られる。」(長良モ委, 2000)</p>	<p>「河口堰の稼働後、堰上流域からベンケイガニ、クロベンケイガニの甲殻類とゴカイ、イトメの多毛類の個体を減少させ、確実に絶滅への路をたどっている。」(長良モ・グループ他(伊東</p>

<p>「河口堰の建設工事および浚渫工事がモクズガニの生息に与える影響については一時的なものであり、その他の影響についても軽減対策を講じることから、大きな影響はないと判断される。」(国・水, 2006)</p> <p>「モクズガニの遡上数は増加傾向を示していた。」(国・水, 2006)</p>	<p>他), 1999)</p> <p>「(ベンケイガニ類) 揖斐川から長良川への侵入個体は少なかった。(中略) (モクズガニ) 河口堰がカニ類の移動において大きな障害となっていることは疑いない。」(長良モ・グループ (山内他), 2010)</p> <p>「(モクズガニ、ベンケイガニ類とも) 現在も堰上流域に生息している。」(長良モ・グループ (山内他), 2010))</p>
--	---

1) 観察結果

カニ類についての事業者の個体数調査は、運用後の年変化の比較に止まっているが、減少を示していることは共通している。しかし、河口堰運用の影響を評価するには至っていない。運用前の 1992 年の千藤他 (1994) のベンケイガニの調査では、河口から堰上流部 34 km 付近まで、モクズガニ、ベンケイガニ類は連続的に分布しており、現在も、分布が認められる。

2) 考察

個体数が減少していること、幼生の淡水域での着底や成体の陸域を経由する移動には障害があると考えられ、堰の運用による影響はある。その影響の大きさについては、魚道での遡上効果は認めるとしても、河口堰の影響を埋め合わせるものではない。

2 - 4 魚類

(1) アユ

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「稚アユの順調な遡上が確認されている。(中略) 仔アユの順調な効果が確認された。」(長良モ委, 2000)</p> <p>「全体として、アユの稚魚の遡上に対する影響は認められないという結論を得た。また、仔魚の降下については、取水口における迷入防止対策や種苗生産、ふ化水路の設置により、影響軽減が図られていると考えられた。」(国・水, 2006)</p> <p>「仔アユの順調な効果が確認されています。」、「アユは順調に遡上していることが確認されています。」(長良検討会, 2007)</p>	<p>「揖斐川・木曾川の(漁業)組合においては 1994 または 1995 年以降に実漁獲高のある程度の回復が観察された。しかし、長良川においては減少したまま全く回復していない。さらに、長良川においては、1992 年頃までは漁獲量は放流漁獲量よりかなり多かったが、1994・5 年を境に逆転し、堰稼働後は漁獲量が放流漁獲量と同じかそれを下回る状態となっている。」(NACS-J (足立), 1996)</p> <p>「長良川では 1990 年代前半からアユ漁獲量及び下流部を中心とした漁獲/放流比の急減が観察された。この現象を冷水病、伊勢湾の変化、上流域の開発、自然変動、あるいは漁獲努力などで説明することは困難である。(中略) アユ漁獲量および漁獲/放流比の急減は長良川河口堰の工事およびその運用によって引き起こされたものとする。」(長良モ・グループ (田中), 2010)</p> <p>「(ネットの引き網からの仔魚逃避を考慮した手法で降下数を推定すると) 1999 年の時点では、長良川では揖斐川に比べ多くの仔魚(6-50 倍) が採集されている。しかし、2005 年</p>

には揖斐川での採集数は 1999 年と大きな違いが見られないのに対して、長良川での採集数は揖斐川にも満たず、1999 年のおよそ 30 分の 1 まで減少した。」(長良モ・グループ (古屋他), 2010)

1) 観察結果

河口堰事業のアユ漁獲の減少の懸念について、事業者は、産卵場への影響はなく、仔アユの降下、稚アユの遡上についても、魚道設置や種苗量産化施設等の代償措置により、影響は小さいと予測している(建設省河川局・水資源開発公団, 1992)。

しかし、長良川流域の漁協の漁獲高や漁獲/放流比は 1990 年代より、明らかに変化している(図 2-8, 9)。

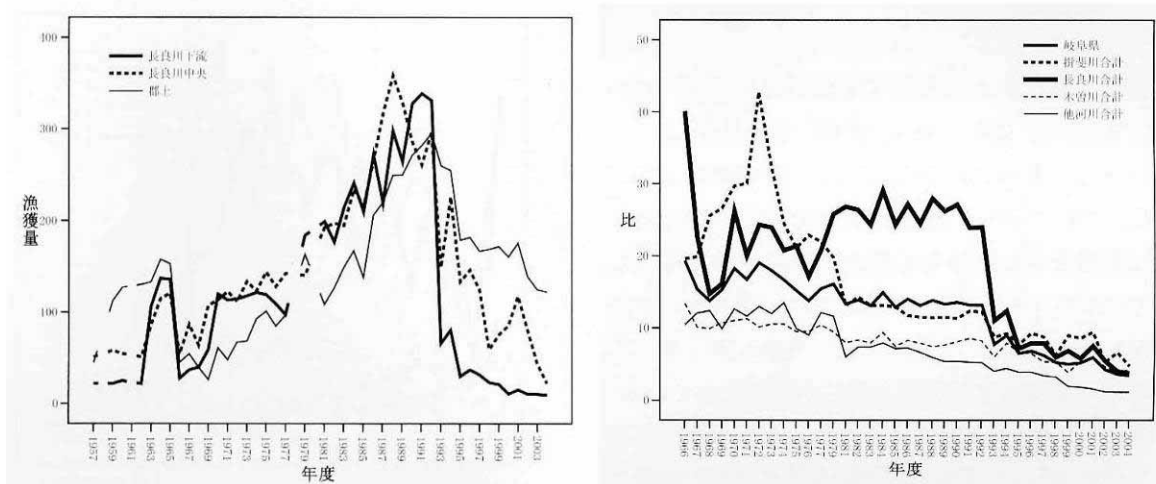


図 2 - 8 (左図) 長良川の主要漁業組合別にみたアユ漁獲量(トン)の経年変化

図 2 - 9 (右図) 岐阜県内の河川別にみたアユの漁獲・放流比の経年変動

田中(2010)より引用

2) 考察

アユの漁獲量の減少と、長良川河口堰との関係をどうみるか。

漁獲に関する事業者の見解は、河口堰での稚魚の遡上と仔魚の降下しか考慮されておらず、また、アユの成魚が生息する堰上下流の生息環境については言及されておらず、田中(2010)の指摘する長良川中流域の漁獲高及び漁獲/放流比の急減の説明とはなっていない。さらに、古屋(2010)が指摘するような仔魚採集法の技術的な問題を考慮すれば、事業者の仔魚降下数の信頼性も再検討されなければならない。

他方、2005 年の長良川は、前年 10 月下旬に発生した観測史上最大流量の洪水によって産卵後の河床とともにほとんどの産卵前の親アユが下流に流出した影響を強く受けている可能性もあり、その場合、大出水が無く影響を受けなかった揖斐川の状態と同一視することはできないので、1999 年と 2005 年の 2 ヶ年をみの比較によるこの結論には疑問の余地も大きい。2000km² 規模の流域を持つ河川について、河口部で合流しているからといって、河道・河床の物理的状態に大きく依拠する生物相を同一とする前提に立っての推論は科学的とはいえず、アユへの影響を明らかにするには、事業者・研究者を問わず、長良川、揖

斐川の河道・河床の違いを示すデータを明らかにすることが必要である。

さらに、田中(2010)は、漁獲に対する中上流域変貌の影響は先ず中上流区間の漁獲に現れるはずであると考えて、それが下流域のみに現れていることから河口堰の影響としているが、アユの漁獲に強く影響する産卵床の位置や状態は上流からの土砂の流送状態に支配されるため、流送土砂についての考察に基づいていなければならないと考えられる。しかし、当該論文はこの点の考察を欠いている。

一般に流域や河道の改変は、洪水時の流送土砂のうち、中上流区間の河床にはほとんど存在しないウォシュロードなどの細粒分を増加させるといわれており、それは河床勾配がゆるやかになる地点の周辺に堆積するため、長良川の場合、下流漁協の区間のみがその影響を受けることになる。このような土砂の流送と堆積が生じる出水時には、河口堰は全開されているので、堰そのものの直接的な影響は生じないが、河道断面積を増加させるための、ゆるやかになる地点付近の河道の掘削・浚渫の影響は考えられる。

これらを踏まえると、現時点で、アユの漁獲の減少を河口堰の運用と無関係とする見解は採用できない。また、堰の完成は1994年であるが、その前後も、ブランケット工事、浚渫等の工事が進められており、減少の完成年からの若干のずれを理由として、アユの減少と堰の運用との因果関係を否定する見解は認められない。

(2) サツキマス

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「採集数や岐阜市場への入荷数は、平成11年は平成6～10年に比べて減少した。しかし、平成11年度は隣接する木曽川や揖斐川におけるサツキマスも減少していることから、年変動の範囲であることが考えられる。」(長良モ委, 2000)</p> <p>「サツキマス遡上数の減少に対して河口堰が影響した可能性は小さいという結論を得た。」(国・水, 2006)</p> <p>「サツキマスの長良川38km地点での採捕量と岐阜市場の入荷量の経年変化は、減少傾向を示しています。しかし、木曽三川の河川別岐阜市場入荷量からは、いずれの河川においても入荷量が減少傾向にあること、また木曽三川全体の入荷量に対する長良川の入荷量の割合は、平均的には7割程度ですが、近年は長良川の割合が増えていることから、長良川のみにおいて、サツキマスが減少しているということではありません。」(長良検討会, 2007)</p>	<p>「38km地点の漁獲数に関して見るならば、長良川河口堰によるサツキマスの遡上に対する影響は見られないようにみられる。(中略)長良川下流域全体ではサツキマスの捕獲数が5分の1程度に激減している。」(NACS-J(新村), 1996)</p>

1) 観察結果

事業後の資源量については、双方とも明確な増減を示すに至っていない。

2) 考察

事業者側は、サツキマスの居つき場や産卵場が事業の現場よりもはるかに上流であることや、降下時の迷入防止措置や遡上時の魚道整備事業の効果が見込めるとし、影響は小さ

いと判断している（建設省河川局・水資源開発公団, 1992）。事業後の資源量については、双方とも明確な増減を示すに至らず、影響が小さいとの判断を受け入れることはできない。

事業者の根拠とする 38 km 地点での漁獲は、他のサツキマスを対象とする漁師が、漁を取りやめたことによる効果が大きく、また、市場入荷量は漁獲を直接反映するものではなく、淡水魚の特殊な流通機構が考慮されなければならない。いずれも河口堰の運用による漁獲の経年変化を議論する資料としては適切ではなく、河口堰の運用の影響を否定するものではないと判断される。

（３）その他の回遊魚・汽水魚類群集

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「堰の上流域において確認される魚種については、淡水魚種への移行が見られる。また、個体数については、年変動はあるが、増加傾向が見られる。」（長良モ委, 2000）</p> <p>「経年的に見ると、種類数はほぼ横ばい傾向であり、生活型別種類数の比率にも大きな変化は見られない。」、アユカケ、小卵型カジカは、1995 年を境とし、ほとんど採捕されなくなっている。（国・水, 2006）</p> <p>「堰上流の淡水化に伴い生息する魚種に変化が生じ、純淡水魚が占める割合が増加していることが確認されています。」（長良検討会, 2007）</p>	<p>「生活型の特徴から淡水魚、汽水魚、及び通し回遊魚に分類すると、長良川ではほとんどが淡水魚であったのに対し、揖斐川ではほとんどが汽水魚であった。」（長良モ・グループ（古屋他）, 2010）</p>

1) 観察結果

長良川河口堰は堰上流を淡水化するものであるため、堰上流の魚類層は淡水魚種への移行が見られる。

2) 考察

アユ、サツキマス以外の回遊魚については、環境省と建設省の合意に基づき、特にカジカについて事前に影響調査が実施され、アユ、サツキマスと同様に、居つき場・産卵場の変化と降下・遡上障害はわずかであるとされ、影響は小さいと判断された（建設省河川局・水資源開発公団, 1992）。

しかし、古屋（2010）の長良川と揖斐川の魚相の比較や、駒田（2004）のウナギ、カジカ、アユカケ、スズキ、マハゼ、ヌマチチブ等の河口堰付近での採捕個体数は、1995 年を境とし、減少しているとの報告から、堰上流の魚類相は大幅に変化したことは明らかである。

長良川での経年変化や、他の河口堰、例えば利根川でも同様な変化が見られることから、河口堰の運用との因果関係は否定できない。

トウヨシノボリ、ウキゴリは増加傾向にあり（駒田, 2004）、また現場の漁師の証言からも裏付けられている（大橋, 8月2日ヒアリング）。

汽水種の個体数の減少については、堰による遡上の阻害を挙げる見解もあり(Kimura et. al., 1999)、一方、魚道は効果を発揮しているとの意見もある（小出水, 2002）。後者の見解を採れば、採捕数の減少は、堰上流部の環境変化の可能性が大きい。

2 - 5 水草（ヨシ帯）

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>生育地盤の低い箇所で生育不良な状態が見られる（長良モ委, 2000）。</p> <p>生育地盤高の下限が高くなる傾向が見られた。平成9年以降では平均密度は安定状態にあった（国・水, 2006）。</p>	<p>河口堰の運用後、水深の深い方からヨシ帯の衰退が見られた。ヨシの生育に好適であった場所には、オオカナダモ、クロモなどの沈水植物が繁茂し始めた(NACS-J, 1996 (山内他))。</p>

1) 観察結果

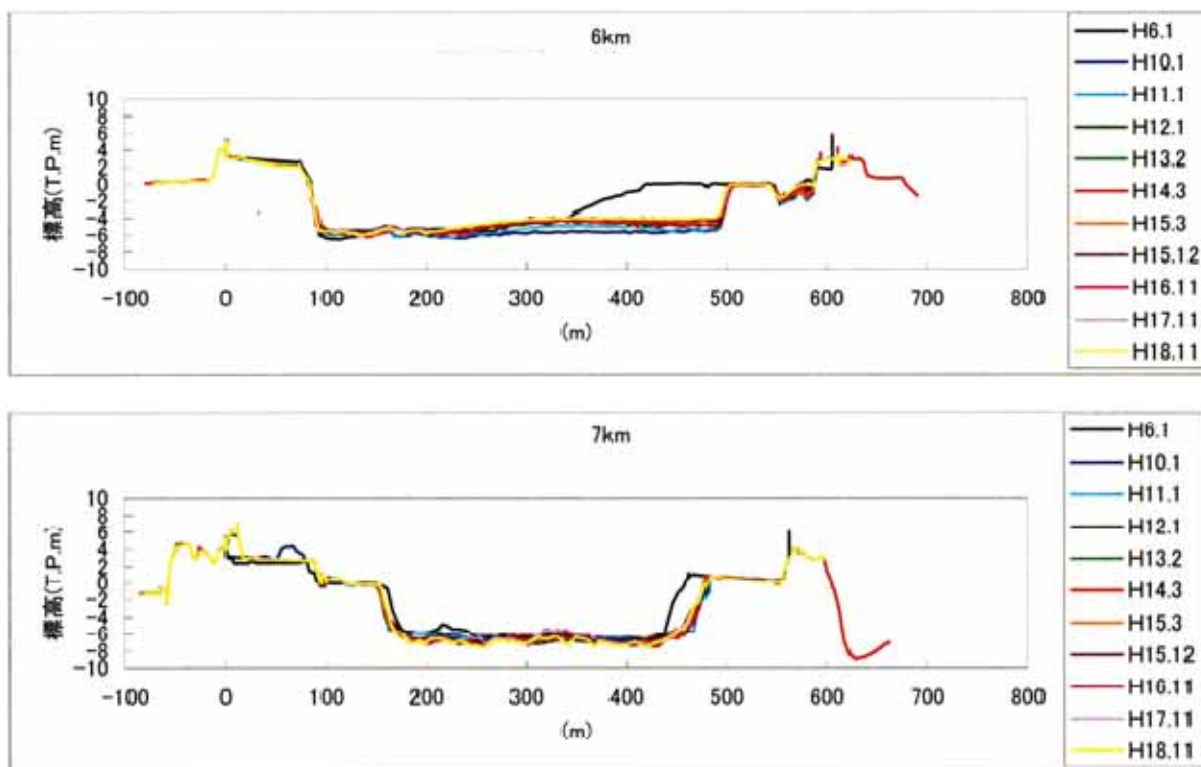
ヨシ帯面積の縮小について、見解の相違は無い。

2) 考察

ヨシ帯面積の縮小と沈水植物の繁茂については、1990年代に奥田（1990）が指摘している。ヨシ帯面積の縮小は、ブランクット等の護岸の形状変化と河口堰湛水域での水位上昇とがその要因として考えられる。

山内が比較データとして用いた1994（平成6）年の植生図にみられた6km付近の相当に広い植生域は、堰の運用後に掘削された可能性がある。河床横断形状の変化（図2-11）と比較すると、1994年1月時点では確かに左岸からの距離400mから550m辺りまでに広い高水敷（寄り州）が残っているが、その後掘削され、幅約50mになっている。

このように縮退したヨシ原の存続は、ブランクット工事の影響もあって、堰の運用にかかわらず困難になった可能性も高い。掘削や工事によるヨシ帯の消失に対しての代償措置は採られているものの、人工造成、覆砂されている岸部でもヨシの着生は思わしくなく（國井, 2003）、復元は成功していない。



資料) H22 ダム等管理フォローアップ委員会資料より
 図 2 - 1 1 6km および 7km 地点の河床横断形状の変化

2 - 6 まとめ

河口堰の建設と運用による河川環境と生物相の変化については次のように整理できる。

- 1) 浮遊藻類の発生、河底の貧酸素状態、堆積物の細粒化及び有機物含量の増加は、事業者及び環境影響に懸念を持つ側双方の観測により明らかであり、現象の発生時期及び国内の他の河口堰での同様の観測例から、河口堰の運用と因果関係が認められる。

変化は、広域的かつ永続的なものである可能性が大きく、事業者側の近年改善されつつあるとの経年変化の解析結果は、年毎に異なる流況との関連が考慮されておらず、妥当なものとは認められない。また、変化の面的広がりについても、堰湛水域の流れ方向に沿った、また鉛直方向の環境傾斜が示されておらず、限定的な現象と認めることはできない。

- 2) 汽水性魚類、及び回遊魚類への影響は顕著である。1990年の建設省・環境省の合意により実施された追加調査で対象とされたカジカの採捕数は減少しており、中流域でのアユの漁獲も減少している。いずれの影響も、1990年代の経年変化の資料から、河口堰運用との因果関係が認められる。回遊魚であるアユの漁獲量減少については、海域、中流域の環境変化に帰する見解もあるが、それを積極的に支持する根拠を欠く。

淡水化及び緩流化によるオオシロカゲロウ、ユスリカ等の不快昆虫の生息密度、及び発生頻度は増加の傾向が認められる。

シジミ類については、事業者側の予測通り、堰上流部での漁は成り立たず、また下流域においても、おそらく、貧酸素化や堆積物の変化により、生息密度が減少している。稚貝の放流の効果は数値的に示されていない。

ヨシ等の抽水植物帯は、堰の運用後、面積が減少している。養浜、植栽等の代償措置は、現段階では、成功していない。

- 3) 影響の範囲は、河口堰施設の建設現場付近のみならず、より上流の汽水域、水位の変動や汽水生物の分布の上流端まで及ぶ広域的なものと判断できる。上流は約 40 km 付近まで、下流についても河道だけではなく海域まで及ぶと考えられるが、それを検討できる資料は少ない。
- 4) 水質・底質等の環境、また、船通しや海域を通じての移入が可能な魚類等の変化などは、河口堰の運用の最適化により速やかな改善の可能性があるが、地域個体群が極端に縮小した生物については、不可逆的变化が生じているかもしれない。
- 5) 本委員会の検証では、長良川河口域の環境と生物群集の様々な変化と河口堰の運用との因果関係の存在が認められ、あるいはその存在を否定する材料はなかった。また、鳥類、哺乳類、河畔の生物群集などについては、検証に足る資料をほとんど欠いており、運用後の変化を知ることは不可能であった。また、景観、水面・水辺の利用等の判定基準の設定が難しい課題に関しては、評価を避けたが、問題がないということではない。

3 検証：利水

長良川河口堰の完成により 22.5m³/sec の水資源が新たに開発された。計画では、この水はすべて工業用水・上水道用水として使われるはずであり、それを前提として資金計画が立てられていた。しかし現実には、運用から 16 年が経過してもなお、使える水は約 16% でしかなく、実際に使われている水はさらに少ない。計画通りの利水効果はなかったと言ってよい。使っていない水（遊休水利権）のために水事業者（自治体）の負担が発生している。

3 - 1 開発水利権の目的変更と地域変更

長良川河口堰は 22.5m³/sec の水資源開発機能を持つ施設である。1995 年に本格運用を開始し、1998 年 4 月から開発水量の利用が始まった。しかし、現在も長良導水（愛知県水道）と中勢水道（三重県）が開発水量の一部を取水しているのみである

長良川河口堰の開発水量は、1966 年の調査報告書から今日に至るまで 22.5 m³/sec で変わっていないが、県別確保水量、水道・工業用水水量の内容は、大きく変容している（表 3 - 1）。

表 3 - 1 長良川河口堰の水利権

	工業用水			水道用水			(m ³ /sec)
	当初	1987年	2004年	当初	1987年	2004年	
愛知県	6.39	8.39	2.93	2.86	2.86	8.32	
三重県	8.41	6.41	6.41	2.84	2.84	2.84	
名古屋市	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	
計	14.80	14.80	9.34	7.70	7.70	13.16	
		計		使用水利権			
	当初	1987年	2004年	(m ³ /sec)	(%)		
愛知県	9.25	11.25	11.25	2.84	25.2		
三重県	11.25	9.25	9.25	0.732	7.9		
名古屋市	2.00	2.00	2.00	0.00	0.0		
計	22.50	22.50	22.50	3.57	15.9		

資料) 伊藤 (2005)、国土交通省中部地方整備局木曾川下流工事事務所・独立行政法人水資源機構長良川河口堰管理所 (2007)。

長良川河口堰は当初、工業用水供給が主目的であり、工業用水開発水量は水道用水の約 2 倍あった。しかし、1987 年に三重県工業用水が 2m³/sec 愛知県へ譲渡され（同時に岩屋ダムの三重県工業用水も愛知県 (1.9m³/sec)、名古屋市 (0.1m³/sec) に譲渡された）、愛知県はその後、この水量を水道用水目的へ変更する。さらに 2004 年の木曾川水系水資源開発基本計画（以下、木曾川水系フルプラン）改正の中で、愛知県は 8.39m³/sec の工業用

水開発水量から 5.46m³/sec を水道目的へ変更した。その結果、愛知県の工業用水水利権は 2.93m³/sec と大きく減少している。

このように長良川河口堰の開発目的は、工業用水主体から水道用水主体に大きく変わっている。

3 - 2 開発水利権の実際の使用量

現在、長良川河口堰の開発水量のうち、実際に使用されているのは長良導水（愛知県水道）2.86m³/sec と中勢水道（三重県）0.732m³/sec で、全開発水量の 15.9%に過ぎない。運用から 16 年が経過する中でこれだけしか使用されていない実態は明らかに水余りと言うことができる。

後述するように国土交通省（以下、国交省）、愛知県企業庁は近年のダム供給能力の低下傾向を理由に決して水余りではないと述べる。しかし、これまでの水需要予測と供給実態のズレは明らかであり、これまでのフルプランにおいて 2004 年の改正を除けば、新規水需要が発生するから河口堰が必要と一貫して述べてきていることについて、新規水需要の合理的な説明が不可欠である。

3 - 3 フルプランにおけるダム供給能力の低下の強調

2004 年に改正された木曾川水系フルプランはそれまでのフルプランとは全く異なっており、ダム供給能力の低下傾向を強調している。その前提は近年の少雨化傾向であり、長良川河口堰の場合、2/20 渇水年（20 年間の 2 番目の渇水年）において、現在では開発水量が 75%の実力しかないと説明する（表 3 - 2）。中でも既存水源施設で最も大きな供給能力の低下をきたしているのは岩屋ダムで、現行水利権の 44%しか供給能力がないとしている。

表 3 - 2 ダム開発水量に対する安定供給可能水量の割合

(単位：m ³ /sec、%)							
	現行水利権			2/20渇水年の供給可能量			供給割合
	水道用水	工業用水	計	水道用水	工業用水	計	
牧尾ダム	3.89	6.41	10.31	2.73	4.49	7.21	70
岩屋ダム	21.93	17.63	39.56	9.65	7.76	17.41	44
阿木川ダム	1.90	2.10	4.00	1.08	1.20	2.28	57
味噌川ダム	3.57	0.73	4.30	3.00	0.61	3.61	84
三重用水	0.67	0.19	0.86	0.50	0.15	0.65	75
計	31.96	27.06	59.02	16.96	14.21	31.16	
長良川河口堰	13.16	9.34	22.50	9.91	7.04	16.95	75
徳山ダム	4.50	2.10	6.60	2.70	1.26	3.96	60
				(3.2)	(1.49)	(4.69)	(71)
合計	49.62	38.50	88.13	29.57	22.51	52.07	59
				(30.07)	(22.74)	(52.8)	(60)

資料)伊藤(2005)より引用、一部修正

この説明に従えば、大幅な水余りと指摘されてきた木曾川水系は一転して水需給が均衡状態となり、さらに異常渇水（2/20 渇水年を超える状態）を考えると、水余りとはとても言えないとしている（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（2011））。

8月30日の委員会において国交省スタッフや愛知県企業庁スタッフが説明したのはまさにこの点であり、これまでの開発水量と水需要の検討では大幅な水余りとされてきた長良川河口堰開発水量は、実は現状においてさえ決して余っているとは言えず、愛知県企業庁からは早々に開発水量を使用できる状況にする意向が示された。

長良川河口堰における愛知県開発水量とその使用先（予定を含む）を示したのが表3-3である。

愛知県企業庁の説明によると、現在、知多半島地域に供給される水道用水は長良川河口堰から供給されている（長良導水 $2.86\text{m}^3/\text{sec}$ （日量 21.18 万 m^3 ））。しかし、この既存開発水量は2/20 渇水年には $2.15\text{m}^3/\text{sec}$ （日量 15.92 万 m^3 ）にしかない。現状においてほぼ水需給が均衡しているものの、将来の水需要増加を考えた場合、長良川河口堰工業用水開発水量からの転用分 $0.94\text{m}^3/\text{sec}$ （日量 6.96 万 m^3 、2/20 渇水年 5.26 万 m^3 ）を使って水需要を賄う必要があると言う（愛知用水地域ではさらに徳山ダム開発水 $2.3\text{m}^3/\text{sec}$ が必要とされている）。

同様に長良川河口堰工業用水開発水量からの転用分の残り $4.52\text{m}^3/\text{sec}$ （日量 35.15 万 m^3 、2/20 渇水年 $3.40\text{m}^3/\text{sec}$ （日量 26.41 万 m^3 ））は尾張地域の将来の水需要増加に対処するものと説明されている。

一方、残された工業用水開発水量 $2.93\text{m}^3/\text{sec}$ （2/20 渇水年 $2.20\text{m}^3/\text{sec}$ ）の事業計画は今のところ未策定と説明されている（しかし、この点については後述するように大きな問題点が存在する）。

表3-3 長良川河口堰における愛知県の開発水量とその使用先（予定を含む）

		開発水量	2/20 渇水年の 開発水量	備考
水道用水	愛知用水地域	2.86	2.15	現在使用中
		0.94	0.71	2015年度の需要に合わせて対応。導水路は既存水路を使用（+徳山ダム）
	尾張地域	4.52	3.40	2015年度の需要に合わせて対応（導水路は検討中）
工業用水	尾張地域	2.93	2.20	事業計画は未定である。

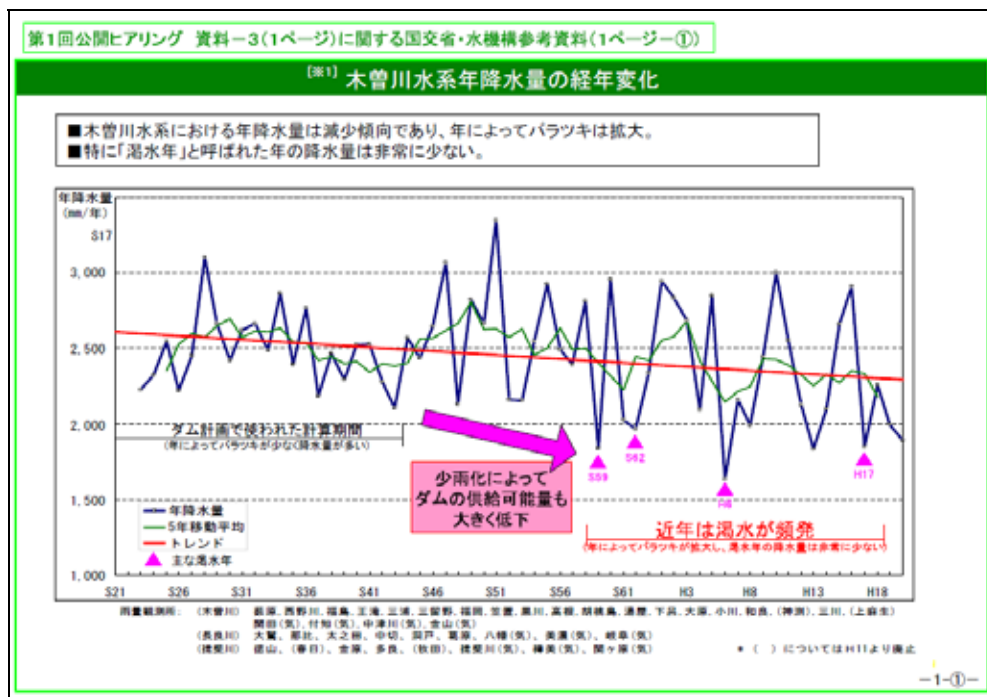
資料) 田口 (2011)

(1) 少雨化傾向の検証

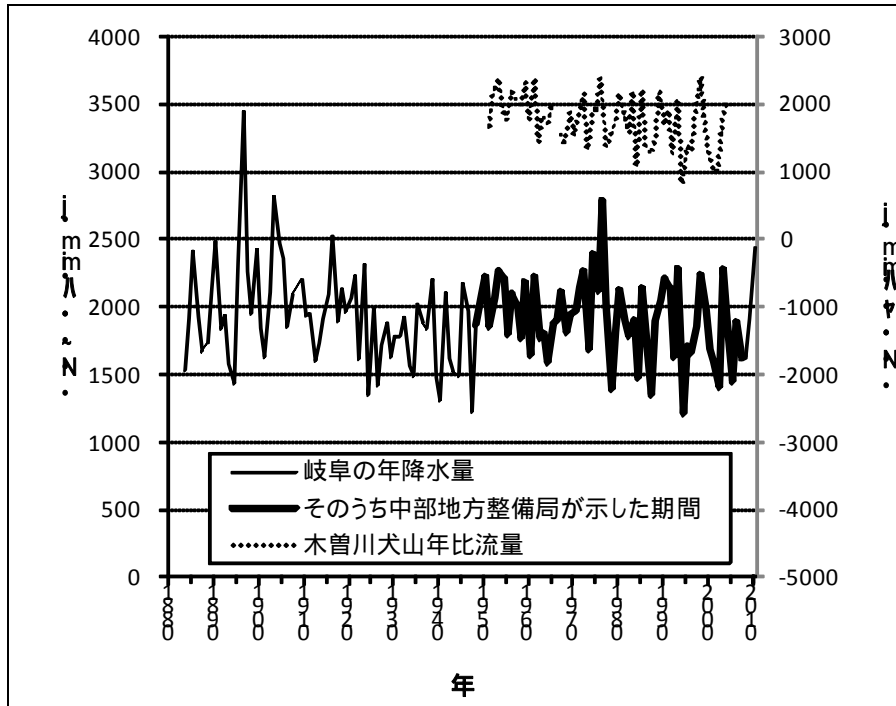
国交省の資料では近年の木曽川水系における年降水量の低下がダムの供給可能量の低下をもたらしていると書かれてある(図3-1)。さらに愛知県企業庁の説明資料も少雨化傾向を前提とした説明をしている。

しかし、「近年の少雨化傾向」を巡る科学的根拠に関する議論の中で、国交省スタッフは「近年の少雨化傾向」を、河川流量の減少傾向、さらにはダム供給能力の低下傾向の原因であると断言しなかった(8月30日の委員会)。そうであれば、委員会の議論において、国交省は木曽川河川流量の減少、さらにはダム供給能力の低下について別の根拠を提出する必要がある。そうでないとダム供給能力の低下に基づく上述の理由がその根拠を失ってしまうからである。

この点に関しては130年間の年雨量を示した図3-2から、国交省が図3-1で提示した期間は、「雨が多い期間から雨が少ない期間に移行するタイミング」(蔵治、2011)を意図的に切り取ったものとする解釈も可能である。また、「少雨化傾向」が「将来にわたって少雨化する」ということであるならば、木曽川水系に降る雨の量を決定するメカニズムを明らかにし、その原因がどのように将来変化するかを示した予測を示さなければならない。将来予測を示すには、単にグラフを示すだけでは決定的に不十分である。国交省として、現状が少雨化傾向にあること、及び将来にわたっての年降水量の減少傾向を、図3-1によって説明することには、明らかに無理がある。



資料) 国土交通省中部地方整備局HP
 図3-1 木曽川水系年降水量の経年変化



資料) 蔵治委員提出資料 (2011.9.1)

図3 - 2 岐阜地方気象台の年降水量の経年変化

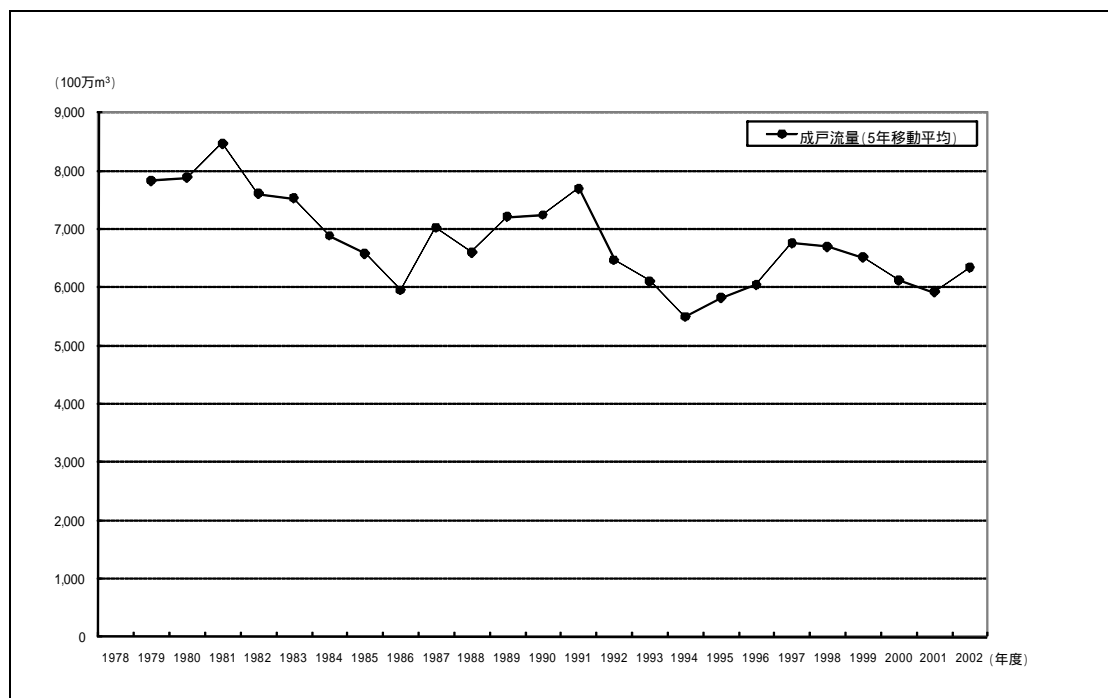
(2) 河川流量の減少傾向

木曽川の河川流量の減少傾向についても同じことが言える。

図3 - 3は木曽川成戸地点の河川流量の推移(5年移動平均)を過去25年間(1978年~2002年)にわたって見たものである。この間、河川流量は明らかに減少していると言える。また図3 - 2には、木曽川犬山地点の河川流量の推移が示されているが、やはり減少傾向が認められる。

ただ、図3 - 1と同じく、限られた期間のデータでしかないため、図3 - 3は、この傾向が100年以上前から継続していることや、将来にわたって継続することを示すものでは決してない。また、この間の河川流量減少傾向も、近年の少雨化傾向によるものなのか、集水域の森林状態の変化によるものなのか、または別の要素も含めた複合的なものなのかについては、まだ明らかでない。今後、木曽川水系の水利用を考えていく上で重要なテーマであることから、さらに長期のデータや他の地点のデータも用いて慎重に検討していく必要がある。

求められているのは科学的な根拠に基づいた将来予測や運用ルールの整備であり、国交省は、結論を急ぎ過ぎていると言わざるを得ない。



資料) 伊藤 (2008)

図3 - 3 木曽川成戸地点流量の推移 (5年移動平均)

(3) ダム供給能力の低下傾向

上述したように、木曽川流域の少雨傾向や木曽川河川流量の減少傾向は長期間のデータの科学的検証に基づいて出された結論ではない。したがって、国交省が現在進めているダム供給能力の低下傾向に基づくダム開発水量の見直し作業については、以下の問題点を指摘し、再考を促したい。

第一の問題点は、繰り返しになるが、国交省が主張するように、少雨化傾向、河川流量の低下傾向を長い年月を通じたものとするには無理があることである。

図3 - 1、図3 - 3を見て、実際に少雨化や河川流量の減少が生じているように見えるのは1990年代以降になってからである。それ以前を少雨化、河川流量の低下で説明するのは難しい。そうなると、現在の少雨化、河川流量の低下傾向が今後も続くと説明することはできない。

図3 - 2から見れば、現在部分的に見える少雨化傾向、河川流量の減少傾向は今後、回復に向かうことも予想される。「事業者サイドからはどうしても安全度を高めた(水の量を確保したい)判断が下されやすい」という意見もあるが、水の量の確保にはいくらお金をかけても良いというものではなく、水源開発の費用を負担する納税者や利用者の視点も重要である。また、国土交通省には、少雨化、河川流量減少によってダム供給能力の低下傾向が少し見えたからといってすぐにそれを制度化して実際の河川管理ルールに適用してしまうのではなく、この問題に関しては、科学的慎重さをもって、もっと長期の観測を続け、その中から傾向を捉えた上で対策をとることを求めたい。

第二の問題点は、ダム供給能力の計算において大きな問題点が存在することである。

国交省のダム供給能力のシミュレーションはダム施設が開発水量いっぱいを使用され

た状態を前提に行われている（8月30日の委員会）。しかし、実際のダム施設は牧尾ダムを除けば、いずれも開発水量の余裕を残しており、そうした現実はない。現実に即さないシミュレーションは過度の不安定さを演出するだけであり、意味をなさない。

第三の問題点は、1987年を2/20基準年に考えていることである。

1987年は冬期渇水であり、木曾川水系で頻繁に現れる夏期渇水と異なる。従って冬期渇水を前提に対策を考えると、その対策は一般性を失う。

以上のことから、少雨化傾向に伴う木曾川水系ダムの供給能力低下傾向について、科学的根拠を欠いており、2/20確率年である1987年を基準年としてダム供給能力を計算上低下させ、それによってこれまで極端な水余り傾向を示していた木曾川水系の水資源開発状況を一気に水不足状況へと変えてしまう国土交通省の説明は無理がある。

しかし、ダム供給能力がフルプランの当初計画と比べて低下していることは、現実の問題として考慮しなければならない。ここで問題があるとすれば、そうしたダム供給能力の低下問題が一時的なものなのか、それとも将来にわたって続くものなのかを検討していない点、ダム供給能力の低下傾向が将来に続くものとなった場合、開発水量を縮小させて既存ダムの運用を楽にさせる手段を採用するのか、または開発水量そのままの運用をする一方、ダム・河口堰に依存しない別の策を講じるか、これらについての検討もされていない点などである。

これらの検討をすることなく、ダム供給能力の低下を所与のものとし、供給能力の低下に合わせて縮小した水利権を付与し、これまでほとんど使われていなかった長良川河口堰のほとんどの開発水量や徳山ダム開発水量の使用を急ぐことには明らかに問題があるとともに、企業庁が水道利用者への費用負担を求めることができないという状況をもたらしている^{注1)}。

こうした大変大きな問題点があるが、ダム供給能力がフルプランの当初計画と比べて低下していることは現実の問題として考慮しなければならないことから、以下の議論においてダム供給能力低下傾向を完全に否定する立場をとらずに考えていくこととする。

注1) 現在進められている「ダム供給能力の低下 ダム開発水量の縮小 水利権縮小 新規水源の必要性発生 未使用水源の必要性発生 長良川河口堰、徳山ダムの必要性発生」の説明論理が破たんしている例として、愛知県工業用水の問題をあげておく。30日の委員会において、愛知県企業庁は工業用水として長良川河口堰に確保された開発水量を「事業化されていない」との理由で料金徴収を行っていないと説明した。この説明は明らかにおかしい。

長良川河口堰に確保された開発水量は、これまで述べてきたように愛知県企業庁によれば決して余っている水源ではなく、早急に事業化すべき水源である。従って、水道用水の場合は導水路がなく使用状況にないにもかかわらず料金徴収を開始しているのは、料金徴収開始時期に問題があるものの、説明論理としては筋が通っている。しかし、工業用水に関しては、ダム供給能力の低下によって現実の供給水量に対して開発水量が欠けているにもかかわらず、事業化しない。上述の説明論理を貫徹させるためには、長良川河口堰の工業用水開発水量 2.93m³/sec は、供給能力に余裕のある尾張地域ではなく愛知用水地域にこそ提供し、今すぐに料金徴収を開始すべきなのである。

しかし、現実に工業用水利用者に対して料金値上げを伴う河口堰開発水量の事業化は、料金値上げを極端に嫌う大企業を前にして不可能であろう。そうした行為ができないからこそ工業用水は「事業化されていない」という理由でそのままにされているのである。これは愛知県だけでなく、三重県も同様である。恐らくより大きな開発水量を持ち、かつ利用水量と開発水量にギャップのある三重県の方が長良川河口堰開発水量の費用徴収を行うことは困難であろう。このように考えた場合、長良川河口堰開発水量は国交省や各県企業庁がなんと申おうと水余り状態にあるのである。

3 - 6 水道原水としての水質の適格性

現在、長良川下流域は、A 類型（水道 2 級）に類型指定されているが、建設当時は、B 類型（水道 3 級）であった。給水範囲の知多地区では、従来、木曾川から A 類型の水を水道原水としていたため、水源の転換は、不安と不満を掻き立てるものとなった。

具体的な水質項目としては、塩素注入量に関連するアンモニア態窒素濃度、発がん性が注目されたトリハロメタン類が挙げられる。アンモニア態窒素については、取水口での濃度が高いものの、浄水場への送水過程での検出限界以下の濃度への低下が認められる。トリハロメタン類については、多くの水域で、藻類発生量と比例する関係が認められ、かつ閾値がないため、可能な限り、藻類量の少ない原水に転換し、応急的な処置として、活性炭使用等の浄水過程の変更が必要である。現在、藻類発生による着臭被害が表面に出ておらず、またトリハロメタン類の濃度も基準値以下に抑えられていることは、上水道担当者の努力によるものである。

現在の上水道の原水に関する監視項目は多数あるが、基準を満たしていることが、即、原水の安全性を保障するものではない。化学物質等の生物影響の知識が増すにつれ、新たな規制項目が追加されていくと考えられる。また、平常時の処理体制が、災害時にも維持できる保証はない。処理技術のみに頼り安全性を確保することには限界があり、安全な原水を求める努力が必要である。最下流部の堰での取水は問題が大きく、代替可能であれば、可能な限り上流に水源を求めるのが得策である。

4 検証：治水・塩害

長良川河口堰の直接的な効果は、塩害防止である。計画規模の洪水に対して、計画高水位を上回ることなく流下させる効果は浚渫の直接的効果であって、塩害を防止することで一定規模の浚渫を可能とした長良川河口堰の間接的治水効果である。ここで注意しなければならないのは、一連の浚渫が 1971（昭和 46 年）度から開始され、1998（平成 10）年度まで 28 年間、継続されていることから、厳密には、長良川河口堰の間接的治水効果は、昭和 46 年度以降 28 年間のすべての浚渫の効果のうちの一部である。

4 - 1 治水計画の検証

（ 1 ）浚渫の必要性

1) 長良川河口堰の浚渫の必要性の説明

長良川河口堰の治水上の必要理由は次のように説明されている。

1959 年（昭和 34 年）の伊勢湾台風による洪水をはじめとした 3 年連続の大出水を受けて、計画高水流量がそれまでの 4,500m³/sec から 7,500m³/sec に引き上げられた。これに対応するため計画高水位を引き上げたが、それでもなお、図 4 - 1 に示すように、当時の河道では洪水時の水位が計画高水位を超える区間があり、超えないようにするには 30.4K 地点より下流の浚渫が必要である。しかし、浚渫すれば、塩水が 30K 地点付近まで遡上するため、それを阻止するには河口堰が必要である。

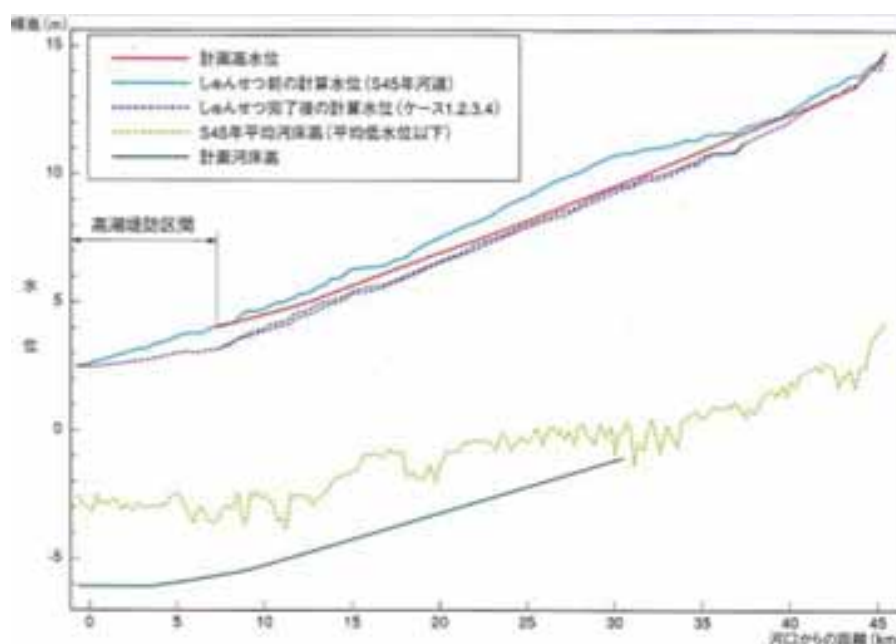


図 4 - 1 浚渫前後の水位比較

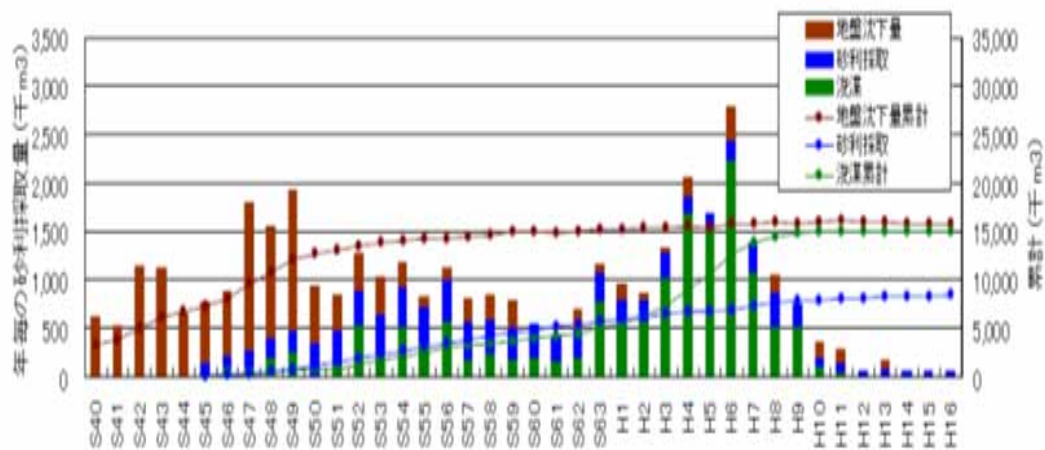
2) 必要とされた浚渫の量

浚渫量は、昭和 38 年の計画では 1,300 万 m³ とされていたが、昭和 47 年の計画では、揖斐川下流の浚渫量 600 万 m³、ブランクett工に伴う補償量 700 万 m³、河道計画の見直しによる増加量 600 万 m³ が追加され、合計 3,200 万 m³ とされた。平成元年にも見直しが行われ、ブランクett高水敷の見直しによる減少量 500 万 m³、地盤沈下に伴う減少量 300 万 m³ が考慮され、2,400 万 m³ になっている。

3) 浚渫の必要性の議論

ところが、図 4 - 2 に示すように、濃尾平野では昭和 30 年代後半から地盤沈下が発生し、堰本体工事に着工した昭和 63 年には、地盤沈下により 1,500 万 m³、浚渫により 500 万 m³、砂利採取により 500 万 m³ の合計 2,500 万 m³ の河積増大がある。これらによる河床低下部と浚渫計画とに一致しないところがあるにしても、浚渫は不要であった可能性がきわめて高い。

すなわち、流下能力を増大させるという治水目的のためなら、昭和 38 年計画の 1300 万 m³ のうちの堰柱による堰上げに対する補償量 250 万 m³、昭和 47 年計画のブランクett工に伴う補償量 700 万 m³、河道計画の見直しによる増加量 600 万 m³ はいずれも不要である。ここに、河道計画の見直しはブランクett工に伴う横断面形状に起因する粗度係数の増大などがもたらしたものであるから、不要と判断した。結局、治水のために必要な浚渫量は、昭和 38 年計画の 1300 万 m³ から 250 万 m³ を引いた 1050 万 m³ に、昭和 47 年計画の揖斐川下流の浚渫量 600 万 m³ を加えた 1650 万となり、昭和 63 年までの河積増大量 2500 万 m³ はこれをはるかに上回ることから、以後の浚渫は不要だったというわけである。



木曾川水系河川整備基本方針・土砂管理に関する資料より

図 4 - 2 河床変動要因の経年変化（長良川）

また、河口部において河道の流下能力を増大させるため浚渫しても、河床近くに塩水が侵入し、水面から河床までを有効断面とみなせない場合がある。さらに、長良川では、図 4 - 3 の音響測探調査に示されるように、河口堰より下流の浚渫部が堆積物で埋め戻されており、浚渫の効果は減殺されているはずであるが、それでも、新たな浚渫の計画は無く、浚渫による治水効果について疑問が生じる原因になっている。

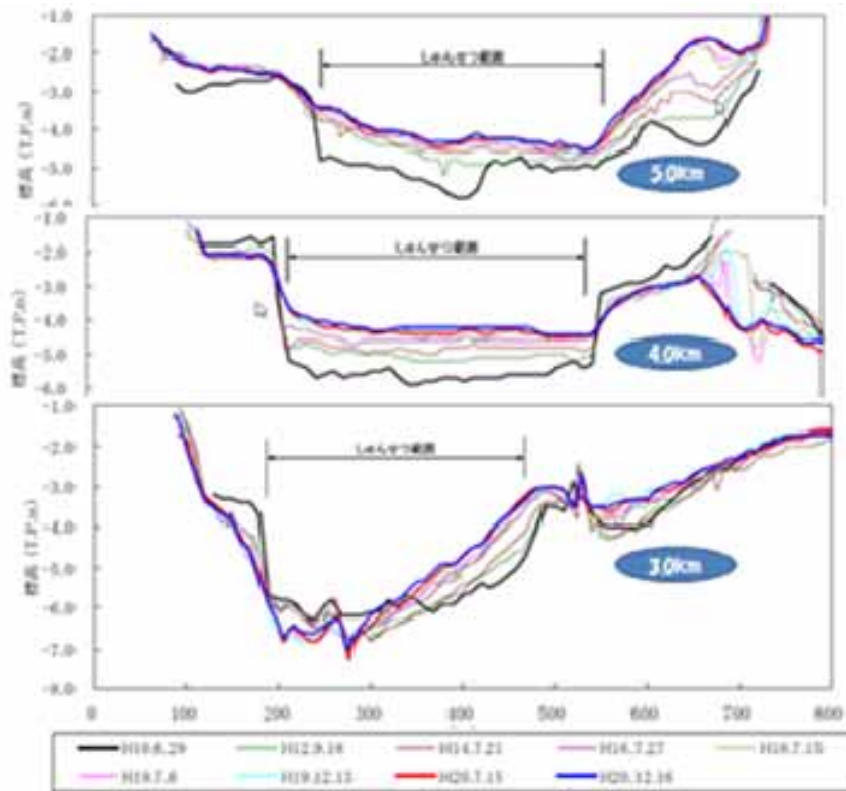
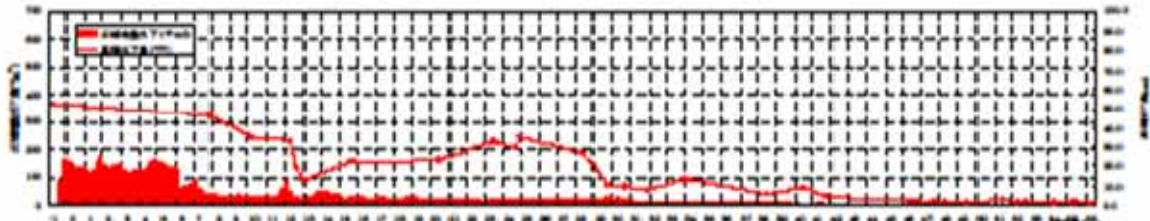


図4 - 3 音響測探による横断面形状の変化（平成10～20年）

しかし、一方で、最終的に300万 m^3 と見積もられた地盤沈下による浚渫軽減量はおおむね妥当だという意見もある。

沈下による影響量は、河道沿いの地盤高測点を抽出し、経年的な沈下量 $\Delta z(m)$ と河幅 $B(m)$ と縦断方向の区間距離200(m)により算定されている。その結果を示した図4 - 4からは、昭和45年～平成14年までに河口から30kmまでの区間で数百万 m^3 の地盤沈下による河道断面積の増加があり、また、この期間に下流域（-0.6k～6.8k区間）で地盤が累積で平均50cm程度沈下していることが判る。砂利採取についても同様の検討が行われており（図4 - 5）、30kmよりも下流区間では約450万 m^3 の累積量となっている。ただし、下流部で-6mまでの浚渫が必要ということには疑念があり、実際の浚渫でも実施されていない。

長良川河口堰に伴う浚渫計画は、昭和38年の1300万 m^3 から、昭和47年の3200万 m^3 、平成元年の2400万 m^3 へと変更が繰り返されたうえ、現時点までの実際の浚渫量は累計1500万 m^3 に過ぎず、平成11年度から浚渫は中止されたままとなっている。このことから浚渫計画は破綻したと判断される。



※沈下による影響量は、河道沿いの地盤高測点を抽出し、経年的な沈下量 Δz (m) と河幅 B (m) と縦断方向の区間距離 200 (m) により沈下量を算定した。

図8.2.8 広域地盤沈下量

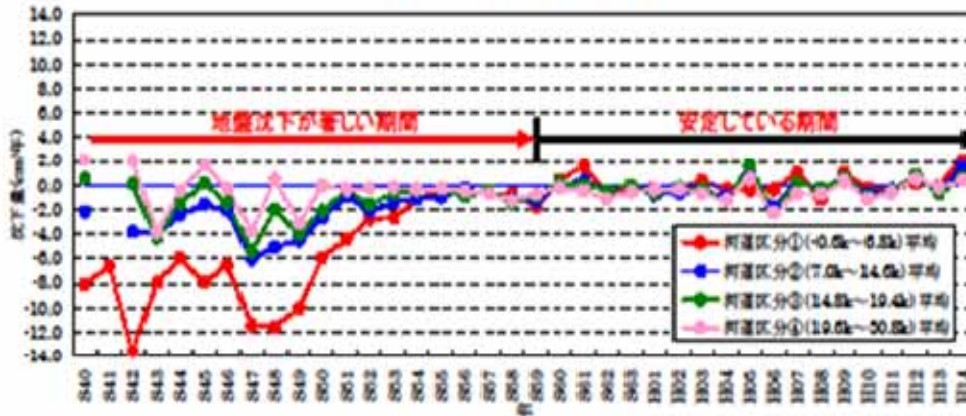


図8.2.9 河道の沈下量の変化

図4 - 4 広域地盤沈下量

昭和45年から砂利採取が行われ河床が低下したが、平成9年以降は下流域では実施されていない。下流域の掘削も平成9年度に概ね終了している。

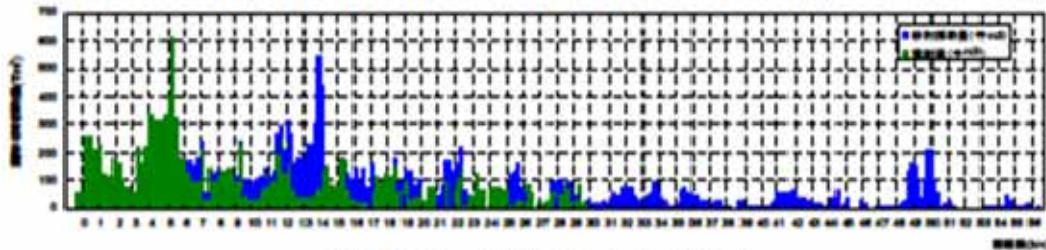


図8.2.10 掘削および砂利採取量

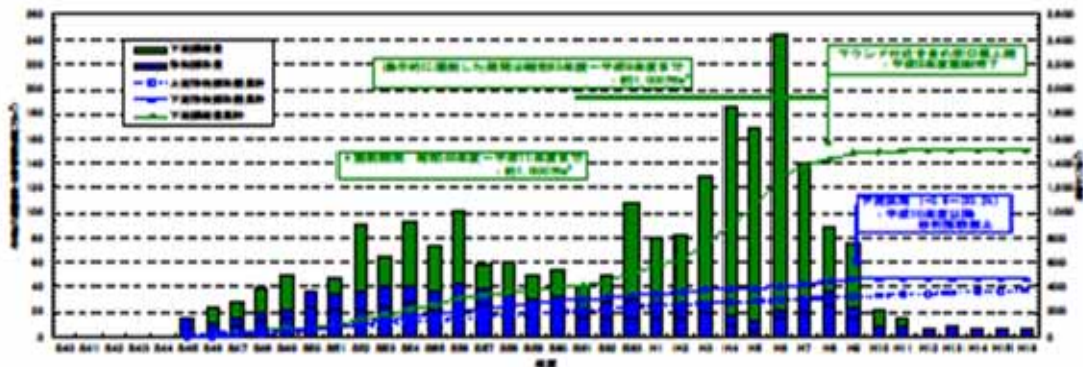


図8.2.11 掘削および砂利採取量

図4 - 5 掘削および砂利採取量

図4 - 3は、縦軸の最大値が-1.0mとなっていて、掘削部のみを拡大して見せているものである。洪水流の流下断面全体から見ると、図4 - 6のようになる。洪水時の計画高水位が TP.2.5m以上であることを考慮すると堆積が局所的であることが十分理解される。

洪水時には、河口堰の下流部では、揖斐川方向に河道断面が広がって流れの流送能力が下がる可能性があり、逆に、揖斐川の洪水流量の方が大きくなった場合にはそれによって長良川の流れが妨げられて、やはり流送能力が下がるため、合流直前の5km付近では堆積しやすい状況となっている。しかしながら、浚渫区間全体の状況(図4 - 7)を見ると、河床高の上昇程度は計画高水位に比べて、浚渫の効果を失わせるようなものとはなっていないことは明らかであり、この堆積土砂は、通常の河川の維持管理で容易に対処されるものである。

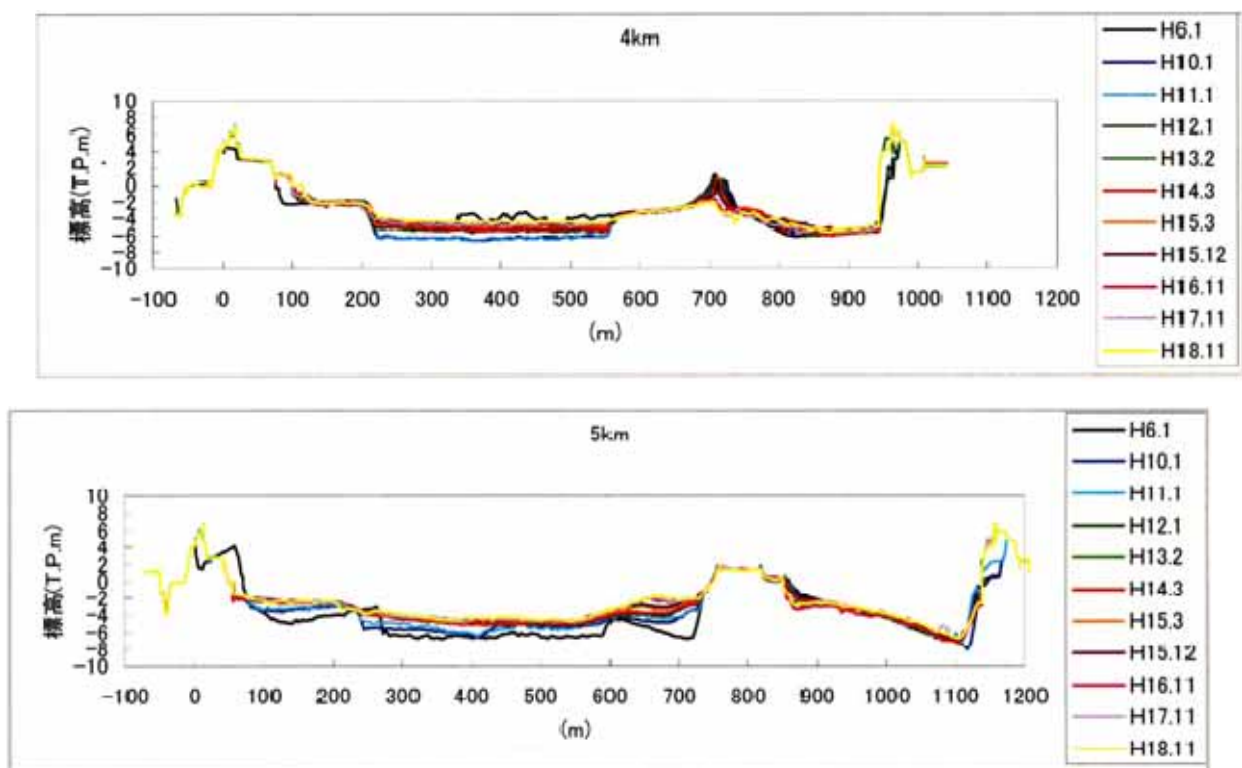


図4 - 6 河床横断面の経年変化
(H22 ダム等管理フォローアップ委員会資料)