

長良川河口堰の現在の課題と最適運用について
～長良川河口堰最適運用検討委員会 10 年の検討の整理と、
変化の時代における長良川河口堰の課題と取り組みの方向～

2022 年 3 月

愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会

目次

序章 未来を見据えた長良川河口堰の最適運用の検討課題の整理 ———	1
1. 長良川河口堰が建設された経緯及び理由	1
2. 長良川河口堰の開門調査、「試験開門（プチ開門）」に向けた検討の実施	3
3. 社会経済の大変化と、それを踏まえた今後の長良川河口堰の課題	4
第1章 気象災害等の災害と長良川河口堰 —————	7
1. 気候変動による気象変化	8
2. 長良川河口堰と地震による影響	13
3. これまでの水害対策と長良川河口堰	25
4. これからの水害対策と長良川河口堰	31
第2章 SDG s の実現に対応した生物多様性の保全 —————	35
1. SDG s と環境保全の深化	35
2. 長良川河口堰建設と長良川の生態系の変化	37
3. これからの長良川の生態系と生き物、流域の水循環と SDG s	56
第3章 社会経済構造の変化と水の賢い使い方 —————	62
1. 水需要の過大予測を繰り返した、これまでのフルプラン	63
2. 社会経済構造の変化と水の使い方	67
3. これからの水利用のあり方	69
4. これからのフルプランを考える	72
5. 農業用水部門を含めた河川の水利用秩序の形成	77
6. 開門調査、試験開門（プチ開門）に向けた処方箋	78
第4章 世界の河口堰の最適運用事例（世界の動向） —————	87
1. 「弾力的運用」という長良川河口堰の現状	87
2. ハーグフリート河口堰（オランダ）	89
3. ナクトンガン河口堰（韓国）	91
4. 長良川河口堰の最適運用の課題	94
終章 今日的課題に対応した河口堰最適運用のための開門調査に向けて -	96
1. 長良川河口堰の大規模改修・更新とその費用負担	96
2. 長良川の「開門調査手法」の開発	97

3. 気候変動の時代に対応した「流域治水」対策	99
4. 時代の変化に対応した「水の適正かつ有効な利用」のシステムの構築	100

<参考 これまでの検討委員会での主な検討経緯> ————— 101

1. 合同委員会設置の議論の整理	102
2. 長良川河口堰最適運用検討委員会と国・水資源機構との意見交換	106
3. 利水の代替手段等に関するこれまでの検討	112
4. 県民等に対する長良川河口堰に関する知識の普及、啓発	114

愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会委員	117
----------------------	-----

序章 未来を見据えた長良川河口堰の最適運用の検討課題の整理

長良川河口堰最適運用検討委員会(以下「本委員会」という)は、これまでの10年間、長良川河口堰の最適運用について検討してきました。

今般、これまでの課題を整理しつつ、従来の対応の延長上で考えるのではなく、大きな変化の中にある日本の社会経済状況を踏まえて未来を見据えた新たな歩みを進めるため、長良川河口堰に関する「治水」、「利水」、「環境」が直面している課題に対応し、上流から下流、そして海までの長良川流域全体を見通して、「長良川河口堰の開門調査」、それに先立つ「試験開門(プチ開門)」の検討課題を整理することとしました。

1. 長良川河口堰が建設された経緯及び理由

(1) 長良川河口堰が建設された経緯及び理由

長良川河口堰の事業認可が下りたのは1973年、河口堰本体工事の着手は1988年、河口堰の完成は1995年、マウンド(※)しゅんせつの完了は1997年です。

※「マウンド」について、水資源機構は、「河口堰がなく、しゅんせつする前の長良川は、川の水量が少ないときでも河口から約15km付近にある「マウンド」と呼ばれる上下流に比べ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にありました」と説明しています。このマウンドをしゅんせつにより取り除いたため、塩水の遡上を防ぐために河口堰が必要となったというのが、水資源機構の説明です。(https://www.water.go.jp/chubu/nagara/21_yakuwari/kouzuibougyo.html)

長良川河口堰は、最初は高度経済成長の中で工業用水などのために大量の水を確保する「利水」のために企画され、その後、長良川の氾濫や破堤による水害を防止するために河川流量を拡大する「治水」の観点に加わりました。「治水」のためには川底をしゅんせつする河川工事の実施による塩水の遡上によって従来使用していた農業用水や工業用水にも支障が起きることになり、これを防止するためにも塩水遡上を遮断する「河口堰」の建設が必要となる、ということで長良川河口堰は建設されました。

河口堰の建設により塩水の遡上を遮断すれば、河口堰上流域は塩水と淡水が併存する「汽水域」が消滅して生態系が変化することや、魚類をはじめ多くの水生生物の行き来が阻害されること、さらに、水が滞留することによる水質への影響があり、これら「環境影響」をどこまで最小化することができるかという課題が生じます。

(2) 長良川河口堰の建設費用

長良川河口堰建設費の総額は、約1493億円で、その内訳は次の表のとおりです。上段は建設

費のみ、下段は利子(利水のみ)を含めた実負担額です。

	(100万円)				建設費合計
	治水	利水		計	
		水道用水	工業用水		
愛知県	6,021	34,563	12,172	46,735	
三重県	6,021	11,799	26,629	38,428	
名古屋市		8,308		8,308	
岐阜県	6,021				
国	37,780				
計	55,844	54,670	38,801	93,471	149,315

	治水	利水負担額		計
		水道用水	工業用水	
愛知県	6,021	59,682	20,065	79,747
三重県	6,021	20,254	38,165	58,419
名古屋市		15,420		15,420
岐阜県	6,021			
国	37,780			
計	55,844	96,451	58,230	154,681

資料) 各自治体より

「長良川河口堰検証専門委員会報告書」より

これによれば、建設費のみの費用約 1493 億円は、治水分が 558 億 4400 万円(国が 68%、愛知県、岐阜県、三重県がそれぞれ 11%程度)、利水分は 934 億 7100 万円で、治水対利水は 37%対 63%です。利水のための費用負担が多く、費用面からは長良川河口堰は「利水のための工作物」であることが分かります。

建設費の 63%に当たる利水分の 934 億 7100 万円は、全額、水を利用する地方自治体の負担であり、その負担額は、愛知県が 467 億 3500 万円(50%)、三重県が 384 億 2800 万円(41%)、名古屋市が 83 億 800 万円(9%)となっています。

したがって、費用負担面から、愛知県や名古屋市、さらに三重県にとって、長良川河口堰がそれだけの費用をかけただけ役に立っているかどうか、また、長良川河口堰を将来的に更新するかどうか、「治水」の観点からの検討だけでなく、愛知県、三重県及び名古屋市が、多額の費用を費やして、これからも長良川河口堰の水を必要とするのかどうか、その費用対効果の検討が極めて重要であることを示しています。

<コラム 長良川河口堰の水と費用の三重県から愛知県・名古屋市への振り替え>

長良川河口堰計画は、1959年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」及び 1960年の長良川河口ダム構想から始まっており、長良川河口堰の当初の建設目的は利水にありました。しかし、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って洪水の氾濫や漏水による浸水が懸念され、1959年から3年連続して大きな出水が相次いだこともあって、長良川河口ダム構想は、1960年代前半に、利水だけでなく治水もその目的とされました。

利水については、特に、四日市コンビナートを抱える三重県は、将来にわたっての水需要の伸びを見込み、長良川河口堰に関して、工業用水として 8.41 m³/秒、水道用水として 2.84 m³/秒の合計 11.25 m³/秒(長良川河口堰の利水の 50%)の水利権を求めていました。しかし、三重県の工業用水需要は既に 1971 年をピークに減少に転じ、三重県は企業群から当初計画通りの工業用水使用料金の回収が見込めなくなっていたため、長良川河口堰着工の直前の 1987 年に、三重県の工業用水 2.00 m³/秒が愛知県の工業用水に振り替えられ、また、三重県の岩屋ダムの工業用水の水利権 2.00 m³/秒も 1.9 m³/秒が愛知県に、0.1 m³/秒が名古屋市のそれぞれ水道用水に変更され、三重県は、愛知県と名古屋市に合計 4.00 m³/秒を移し替えることによって費用負担の軽減を図りました。

三重県から工業用水の水利権を受けた愛知県ですが、工業用水での使用が見込めず、2004 年に工業用水 8.39 m³/秒のうち 5.46m³/秒を水道に振り替えて料金の回収を図りました。しかし、残りの工業用水 2.93 m³/秒については使用先を見つけれないままです。なお、振り替えられた水道用水 5.41 m³/秒については、そのための取水口や導水路も設けられておらず、使用されていない状態のまま愛知県の水道使用者が料金を支払っている状況にあります。なお、名古屋市は、長良川河口堰の水を 1 滴も使っていません。

2. 長良川河口堰の開門調査、「試験開門（プチ開門）」に向けた検討の実施

本委員会は、2012 年 1 月 25 日に提出された長良川河口堰検証プロジェクトチーム(以下「前委員会」という)の報告書を引き継いで、そこで提言された長良川河口堰の「開門調査」、それに先立つ試験的にゲートを開けてその効果と影響を調査す試験開門(プチ開門)を含む長良川河口堰の最適運用について検討してきました。

試験開門(プチ開門)に向けた具体的活動としては、長良川河口堰に関する国土交通省との文書による意見交換、県民向けのパンフレットの作成や県民講座の開催、長良川河口堰の現地見学会などを開催してきました。今日では ICT 技術が飛躍的に発達し、外国では、ICT 技術を用いた精度の高い塩水遡上のシミュレーション手法も開発され実装され技術的条件も整っていますが、長良川河口堰を管理する水資源機構、国土交通省の消極姿勢により、進んでいません。

<コラム 開門調査とは(長良川河口堰検証専門委員会報告書より)>

1) 開門調査方法

長良川用水がかんがい用水の取水をしない 10 月 11 日から翌年 3 月 31 日のできるだけ早い時から開門して調査を開始する。上記期間においては、長良川の塩水遡上の状態の観測、長良川用水の新大江および勝賀取水口、さらに大江東幹線水路、大江中幹線水路および勝賀幹線水路での塩化物イオン濃度の連続観測を優先して行う。

開門した後は、塩害防止の観点から、かんがい期に、河川水の塩化物イオン濃度が、自動水質観測装置(トウカイくん)のある東海大橋 22.6km で 10 日間平均値において 500 mg/L(塩分濃度の観測が毎時なされないときは、長良川の河口堰運用前を含むこれまでの塩化物イオン濃度と電気伝導度の関係を調べたうえ、これによって求められた塩化物イオン濃度 500 mg/lに相当する電気伝導度値)を上回ったときは閉門し、これを下回ったときに開門する。

なお、1994(平成 6)年 12 月初旬の調査結果から判るように、堰上流に閉じ込められた塩水はかえって上流に遡りやすくなっていることに留意し、閉門の可否を含む閉門方法を検討しつつ進める。

2) 開門調査期間等

開門調査期間は、季節ごとに変化する環境変化の全過程、河口堰の運用により、深刻な影響を受けたと考えられる生物の全生活史についての観察を要することから、5 年以上とする。

調査では、塩分濃度のほか、比較的速やかに回復が期待できる水質、底質環境及び浮遊藻類等の微小生産者のほか、大型生物やヨシ帯の回復状況等を観測する。1~2 年が経過し、利水に支障が見られず、かつ環境の復元が認められた場合、食物連鎖の上位に位置する大型動物や、面的に多大な影響を生じたヨシ帯等について、季節ごとに変化する環境変化の全過程、河口堰の運用により、深刻な影響を受けたと考えられる生物の全生活史についての観測に着手する。

3. 社会経済状況の大変化と、それを踏まえた今後の長良川河口堰の課題

(1) 社会経済状況の大変化

東西冷戦が終結して、アメリカを中心とする自由主義経済とソ連を中心とする統制経済との経済ブロックに分かれていた世界経済が WTO(世界貿易機関: World Trade Organization)のルールの下で統合されました。

中国をはじめとする新興国を含めて世界経済が大きく経済成長する中で、日本は経済成長から取り残され、生産性も個人所得も上昇することなく、この 30 年間で過ごしてきました。国及び地方公共団体の税収も大きく伸びることなく、他方で歳出が増加しています。国では毎年国債を発行しなければ予算を組むことができず、地方自治体では地方交付税が満額交付されずに「臨時財政対策債(※)」の額が積みあがっている状況にあります。

※「臨時財政対策債」とは、国から地方自治体に交付する地方交付税の原資が足りないため、不足分の一部を地方自治体が借り入れする地方債のことです。なお、臨時財政対策債の元利償還金相当額は、その全額を後年度の普通交付税によって措置することとされています。ただし、交付税総額は、現在のところ、予算折衝の動向により左右され、実際に自治体に交付される額も、交付税総額に影響を受けるため、元利償還金そのまま交付されるものではありません。

他方で、高度経済成長の時期に整備されてきた社会インフラが次々と更新期を迎えるとともに、ICT 等の新しい社会インフラの整備が必要となっており、伸び悩む税収の中で、社会インフラの

更新及び整備についての取捨選択の政策判断、すなわち、将来を見据えた「税の賢い使い方」が迫られています。

このような状況の中で、長良川河口堰も建設から四半世紀を過ぎており、引き続き維持し、更新していく必要があるのか、長良川河口堰の役割と最適な運用について改めて検討しなければなりません。

(2) 気候変動や地震などの激甚災害による被害の最小化（治水）

今、日本は災害多発の時代を迎えています。

気候変動の影響による日本近海の海水の温度上昇等による線状降水帯の発生、台風の大規模化のほか、ゲリラ豪雨、高潮、大地震による津波など、河川上流からの大量の流水による水害だけでなく、都市におけるピンポイント的水害、高潮などの海からの水害にも対応しなければなりません。また、人の命を守って適切な避難を確保するには、水害だけでなく、地震との複合災害や、感染症が流行している場合は避難の際や避難所における感染症対策も必要です。

長良川河口堰は水害防止（治水）に役立つと説明されてきましたが、このような激甚災害多発の時代への変化に対応して、長良川河口堰はどのように役に立つのかを検討しなければなりません。

(3) 少子高齢化社会に対応した賢い水の使い方（利水）

少子高齢化・人口減少、節水機器の普及、工場の水処理技術の向上やクロードシステムの普及などによる水需要の減少が続いています。

長良川河口堰によって作られた淡水は 16%しか使われていません。使われない 84%の水は、異常渇水時のリザーブとされていますが、これを今後も維持し、更新していく必要があるのか、検討しなければなりません。

国土交通省によれば、「渇水とは、河川の管理を行うに当たり、降雨が少ないこと等により河川の流量が減少し、河川からの取水を平常どおり継続するとダム貯水の枯渇すると想定される場合等に取水量を減ずる、いわゆる取水制限を行う等、利水者が平常時と同様の取水を行うことができない状態をいいます」とされています。

渇水対策を国土交通省だけで解決しようとするのではなく、省庁の垣根を超えて、発電用のダムや農業用水の利用者、それらを所管する省庁の協力を得て対応することが必要です。既に、河川の水量が増加する洪水による水害対策として治水、利水、電力などダムの連携が検討され、実施に移されています。渇水時における対策においても、農業用水を含めた「水資源の一体的管理」が課題となっています。

(4) SDGs の実現に対応した生物多様性の保全（環境）

SDGs が世界共通の課題となり、生物多様性条約に基づく対策も進展し、欧米など成熟した国々では、ダムづくりから生態系復元への転換が進んでいます。

アメリカやヨーロッパでは堰やダムの撤去の動きが進み、ヨーロッパや韓国でも河口堰の開門調

査が行われています。河口堰で上流から海への川の流れや海から川への海水の流れを遮断すれば、汽水域の生き物の生態系が変わるだけでなく、川からの栄養分も海に供給されず、海的环境も変化します。

SDGsの時代を迎えて、長良川河口堰が環境に及ぼしている影響を最小化し、環境回復への道筋をどう考えるのか、検討しなければなりません。

第1章 気象災害等の災害と長良川河口堰

長良川河口堰の建設目的は、治水と利水となっています。水の流れをせき止める工作物である長良川河口堰が、「洪水対策に役立っている」と説明されている理由は、次の5段論法になっています。

①水害を防ぐため、大量の洪水を流せるように川の断面(河積)を大きくする(1,650 万 m³)とともに、水を流れやすくする。

なお、長良川では1959年の伊勢湾台風による洪水をはじめとして3年連続して大洪水が発生し、流下能力を向上させるため河床の凹凸を整える「河床整正」が行われました。これにより流れにくさを示す粗度係数(そどけいすう)が低下して流れやすくなっており、実は、河口堰本体着工前には計画高水流量が安全に流れるようになっていたのです。しかし、当時の建設省はその検討をしませんでした。

②川幅を拓げるには建物の移転が必要であり、また堤防を高くするには橋の架け替えが必要なので、川底を掘り下げる(しゅんせつ)ことにする。

③しゅんせつすると塩水が上がり(塩水遡上)、農業に支障が出る。

④塩水遡上を止めるために河口堰を建設する。

河口堰を建設するには、堤防からの漏水を防ぐための「高水敷(こうすいじき※)」造成、それに伴う河道計画見直し、堰柱による水位のせき上げを消すためにより、1,050 万 m³のしゅんせつが更に必要で、しゅんせつ量は、当初必要と見積もった1,650 万 m³と合計して、合計2,700 万 m³になりました。

※「高水敷」とは、河川で、平常時に水の流れている部分より一段高い部分が高水敷。高水敷はグラウンドや公園など様々な形で利用されていますが、大きな洪水の時には水に浸かります。

⑤河口堰上流は淡水になるので、農業だけでなく水道にも使える(利水)。そうすれば、水道料金からも建設費用を徴収できる。

これまでは、水害を防止するために洪水時には「水を河道に封じ込めて速やかに海に流す」方法が取られていました。そして、河口堰は洪水時には障害物でしかありませんので、長良川河口堰は洪水時にはゲートを全開して、水を海に流すように操作をしています。

これからは、気候変動の影響による気象災害の激化によって、想定されていた以上の洪水が起きる可能性もあり、台風の巨大化や海水温の上昇による海側からの高潮、さらに、地震による液状化による地盤沈下や津波も想定した対策や、これらが複合した複合災害への対策が必要となります。河川管理者の権限が及ばない区域も含めた対策、避難対策を含めた「いのちと暮らしを守る流域治水」への転換が必要です。

この章では、このような気象災害などの災害の変化に、長良川河口堰はどう対応しなければならないのか、その課題を明らかにしていきます。

1. 気候変動による気象変化

(1) 気候及び気象の変化

長良川河口堰の事業認可が下りた 1973 年から半世紀が経過しています。2022 年現在、長良川河口堰建設の前提となった条件に大きな変化が起きています。その一つが、気象の変化であり、気象災害の多発です。具体的には、台風の巨大化、線状降水帯(線状メソ対流系)、記録的短時間大雨(集中豪雨)、高潮、顕著な渇水等があります。

これらの気象変化の直接的な原因は、日本近海の海水温の上昇、日本の気温の上昇、偏西風の変化等ですが、それをもたらした原因として指摘されているのが気候変動、地球温暖化です。世界は、産業革命前からの気温上昇を 1.5℃に抑制することについて議論していますが、既に 1.09℃上昇しており、1.5℃に抑制することは容易ではありません。そして、地球温暖化は今後も進むと予測されています。

(2) 長良川河口堰と地球温暖化への対応

地球温暖化における様々な影響の中で、長良川河口堰にとって、もっとも深刻な影響を危惧されているのは、海水面の上昇であり、海水面温の上昇による巨大台風など極端な気象現象の強度と頻度の変化による高潮の影響です。

徐々に、確実に進行している海水面の上昇と極端な気象現象により引き起こされる高潮の影響を、潮止め堰である長良川河口堰は直接的に被ることになります。

しかし、長良川河口堰において、どの程度の海面上昇と極端な気象現象により、河口堰上流への塩水の遡上が起きやすくなるのかという検討は、なされているでしょうか。

現在の河口堰の運用は、塩分を河口堰上流に遡上させない運用を基本としています。すなわち、河口堰は、堰上流の水位が T.P.(※) + 1.3m ~ T.P. + 0.8m の範囲になるように操作されています。この T.P. + 1.3m というのは塩水が堰上流に遡上しないよう朔望平均満潮位(※) T.P. + 1.2m に 0.1m を加えたものです。

※T.P.(東京湾中等潮位)とは、Tokyo Peil の略で、地表や海面の高さを表す基準水準面である東京湾中等潮位のことです。日本の水準点の原点でもあります。

※朔望平均満潮位とは、朔(新月)および望(満月)の日から 5 日以内に観測された各月の最高満潮位を 1 年以上にわたって平均した高さです。

しかし、地球温暖化が進行している現在においては、次の検討が必要です。

①現在の構造・形状でもって、どの程度の海面上昇なら長良川河口堰の機能に障害は生じないのか。

②もし、河口堰上流へ海水が遡上した場合、どのような対策が必要となるのか。

海面上昇がどの程度の速度で進行するのか、その予測は難しいものがあります。しかし、河口堰を維持する場合、地球温暖化により海面が上昇すれば、堰上流の水位を高くする必要があり、堤防の嵩上げやブランケット(高水敷)の嵩上げが必要となり、これには莫大な経費がかかることにな

ります。また、堰上流の水位が高くなれば、地震による破堤の危険性が増し、破堤すれば隣接する木曾川あるいは揖斐川の対岸堤防を破堤させ、甚大な被害をもたらす可能性があります。

さらに、「塩分を河口堰上流に遡上させない」という運用を維持するとしても、実際に海水が河口堰の上流に遡上することもありうるわけで、その場合、その塩分を除去する運用方法をあらかじめ準備しておく必要があります。本委員会で提案している、長良川河口堰の部分的な開放と操作による塩分排除のシミュレーション、その実施による効果と影響の実測、シミュレーションとの照合による改善等を目的とする「試験開門(プチ開門)」は、海面上昇への対応としても検討される意味があるのです。

1) 日本の気象変化

①海面水温の変化

日本近海の海面水温の変化は雨の降り方に大きな影響を及ぼしますが、「海面水温の長期変化傾向(日本近海)」(令和3年3月10日 気象庁)は、次のように述べています。

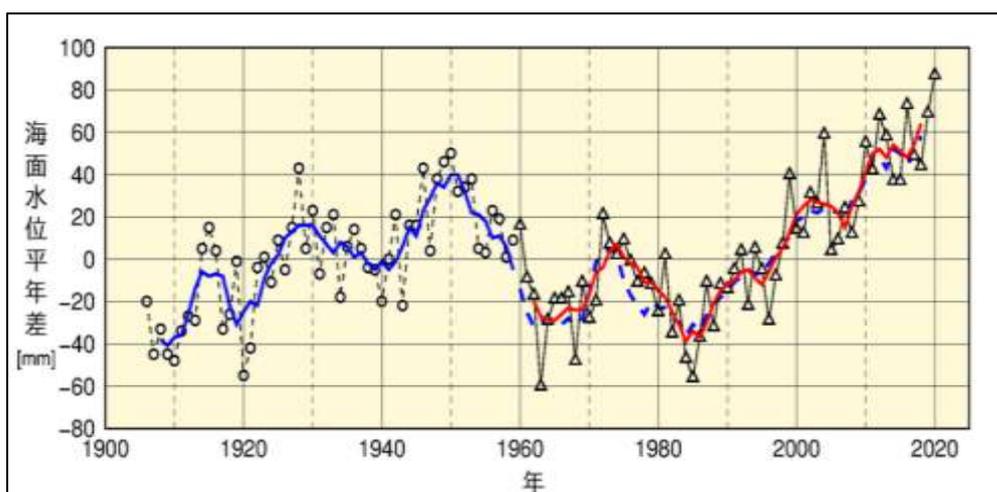
「日本近海における、2020年までのおよそ100年間にわたる海域平均海面水温(年平均)の上昇率は、 $+1.16^{\circ}\text{C}/100$ 年です。この上昇率は、世界全体で平均した海面水温の上昇率($+0.56^{\circ}\text{C}/100$ 年)よりも大きく、日本の気温の上昇率($+1.26^{\circ}\text{C}/100$ 年)と同程度の値です。」

②海面上昇

海面上昇について、気象庁の「海洋の健康診断表 日本沿岸の海面水位の長期変化傾向」(2021年2月25日)は、次のように述べています。

「2020年の日本沿岸の海面水位は、平年値(1981~2010年平均)と比べて87mm高く、統計を開始した1906年以降で第1位の値を更新しました」

また、長良川河口堰の事業認可がなされた1973年と2020年の海面水位を比較すると、約60mm上昇していることが読み取れます。



「海洋の健康診断表 日本沿岸の海面水位の長期変化傾向」

https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/a_1/sl_trend/sl_trend.html

<コラム IPCC 第 6 次評価報告書 第 1 作業部会報告書>

気候変動 2021: 自然科学的根拠政策決定者向け要約 (SPM) 暫定訳 (2021 年 9 月 1 日版)

https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/IPCC_AR6_WG1_SPM_JP_20210901.pdf

気候変動に関する政府間パネル (IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change) の 2021 年報告書「政策決定者への要約」では、次のように述べています。

1. 気候変動の状況

(1) 気温の変化

「2011～2020 年の世界平均気温は、1850～1900 年の気温よりも 1.09[0.95～1.20]°C 高く、また、海上 (0.88[0.68～1.01]°C) よりも陸域 (1.59[1.34～1.83]°C) の昇温の方が大きかった (A1.2)。」

(2) 海面水位の上昇

「世界平均海面水位は、1901～2018 年の間に 0.20[0.15～0.25]m 上昇した。その平均上昇率は、1901～1971 年の間は 1.3[0.6～2.1]mm/年だったが、1971～2006 年の間は 1.9[0.8～2.9]mm/年に増大し、2006～2018 年の間には 3.7[3.2～4.2]mm/年に更に増大した (A1.7)。」

2. 今後の予測

(1) 気温上昇

①「世界平均気温は、本報告書で考慮した全ての排出シナリオにおいて、少なくとも今世紀半ばまでは上昇を続ける。向こう数十年の間に二酸化炭素及びその他の温室効果ガスの排出が大幅に減少しない限り、21 世紀中に、地球温暖化は 1.5°C 及び 2°C を超える (B.1)。」

②「1850～1900 年と比べた 2081～2100 年の世界平均気温は、本報告書で考慮した GHG 排出が非常に少ないシナリオ (SSP1-1.9) では 1.0～1.8°C、GHG 排出が中程度のシナリオ (SSP2-4.5) では 2.1～3.5°C、GHG 排出が非常に多いシナリオ (SSP5-8.5) では 3.3～5.7°C 高くなる可能性が非常に高い脚注 24。1850～1900 年を基準とした世界平均気温が 2.5°C 以上高い水準で持続していた最後の時代は、300 万年以上前である (確信度が中程度)」 (B.1.1)。」

(2) 海水温の上昇

「1750 年以降の GHG 排出により、将来にわたって海水温の上昇がもたらされる (確信度が高い)。21 世紀の残りの期間中の海水温の上昇幅は、1971～2018 年の変化量の 2～4 倍 (SSP1-2.6) から 4～8 倍 (SSP5-8.5) の範囲である可能性が高い。複数の証拠に基づけば、海洋表層の成層化 (ほぼ確実)、海洋酸性化 (ほぼ確実)、海洋貧酸素化 (確信度が高い) は、将来の排出に応じた速度で、21 世紀の間、進行し続けるだろう (B.5.1)。」

(3) 海面水位の上昇

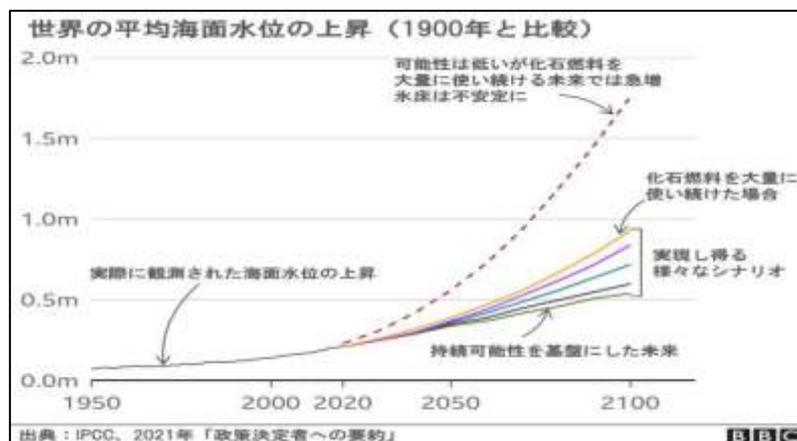
①「世界平均海面水位が 21 世紀の間、上昇し続けることは、ほぼ確実である。2100 年までに起こる可能性が高い世界平均海面水位の上昇量は、1995～2014 年の平均と比べて、GHG 排出が非常に少ないシナリオ (SSP1-1.9) の下では 0.28～0.55 m、少ないシナリオ (SSP1-2.6) の下では 0.32～0.62 m、中程度のシナリオ (SSP2-4.5) の下では 0.44～0.76 m、非常に多いシナリオ (SSP5-8.5) の下では 0.63～1.01 m である。

なお、GHG 排出が非常に多いシナリオ (SSP5-8.5) の下では、氷床プロセスの不確実性が大きいと、可能性の高い範囲を超えて、2100 年までに 2 m、2150 年までに 5 m に迫る可能性も否定できない(確信度が低い)。(B.5.3)」

②「長期的には、海洋深部の温暖化と氷床の融解が続くため、海面水位は数百年から数千年にわたり上昇することは避けられず、また数千年にわたり海面水位が上昇した状態が継続する(確信度が高い)。今後 2 千年にわたり、世界の平均海面水位は、温暖化が 1.5℃に抑えられた場合は約 2～3 m、2℃に抑えられた場合は 2～6 m、5℃ の温暖化では 19～22 m 上昇し、その後も数千年にわたり上昇し続ける(確信度が低い)。」

この数千年にわたる世界平均海面水位上昇の予測は、過去の温暖な気候の期間から復元される水準と一致している。世界の気温が 1850～1900 年と比べて 0.5～1.5℃高かった可能性が非常に高い 12 万 5 千年前頃には、海面水位が現在よりも 5～10 m 高かった可能性が高く、世界の気温が 2.5～4℃高かった約 300 万年前には、海面水位が 5～25 m 高かった可能性が非常に高い(確信度が中程度) (B.5.4)。

※BBC (マット・マグラス BBC 環境問題担当編集委員) が分かりやすく取りまとめた図を、示します。



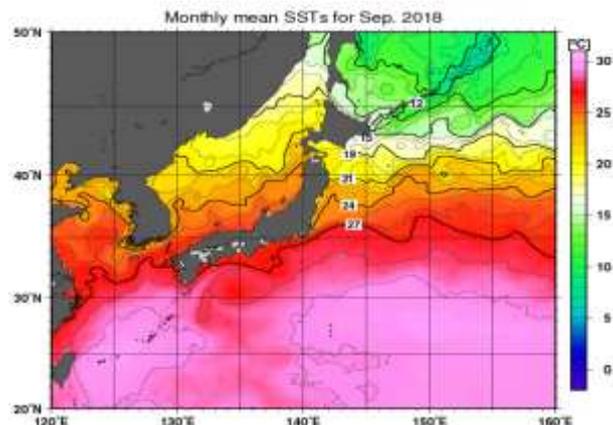
<https://www.bbc.com/japanese/58142213>

2) 気候変動の影響の予測

気候変動による高潮の発生については、その頻度を正確に予測することは困難です。海水面の上昇は確実に進行していますが、高潮の発生は海面上昇だけではなく、台風の接近等の気圧変

化、強風による吹き寄せなどによっても引き起こされるからです。

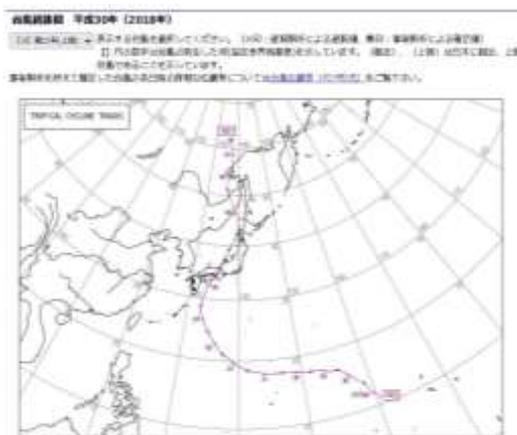
日本の沿岸近くの海面水温が熱帯地方と同程度の 30℃近くまで上昇しています。日本近海の海水温の上昇により、台風の発生数の増加、急激に発達しての上陸が起きやすくなる可能性が指摘されており、海水温の上昇、海水面の上昇は、いずれも高潮の発生頻度を上昇させる可能性を高めています。



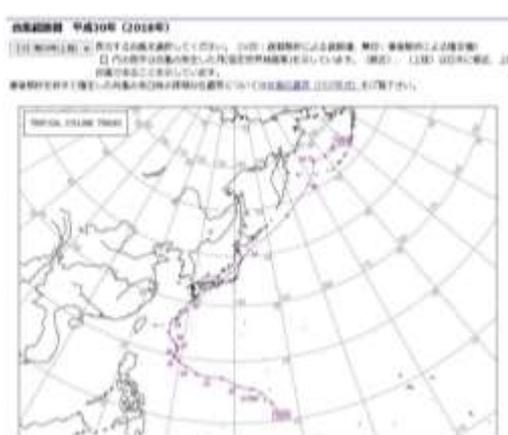
2018年9月 平均海面水温 気象庁

https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/kaikyo/monthly/sst_HQ.html

長良川では、2018年9月に台風21号と台風24号の接近上陸によって高潮が発生して、堰上流に海水が浸入する事象が発生しました。



2018年台風21号経路図 気象庁



2018年台風24号経路図 気象庁

https://www.data.jma.go.jp/yoho/typhoon/route_map/index.html

3) 気候変動による影響への対策及び効果

国土強靱化計画として、長良川下流域では、堤防の強化(液状化対策など)、しゅんせつによる河川流量の増加が図られています。しかし、気象災害は毎年のように起きており、工事期間が長期にわたれば、その期間中も住民の命と財産が危険にさらされることになるため、即効性のある対策

が優先されなければなりません。

2. 長良川河口堰と地震による影響

(1) 東日本大震災の津波被害の教訓、「河川津波」への対応

南海トラフ地震という大災害が予測される場所に位置する河川工作物として、地震による津波がきたときに長良川河口堰が安全に機能するかという問題を検討することは、喫緊の課題です。

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による甚大な津波被害を受け、中央防災会議は新たな津波対策の考え方を「東北地方太平洋沖地震と教訓とした地震・津波対策に関する専門調査報告(平成 23 年 9 月 28 日)」の中で示しています。

今後の津波対策を二つのレベルを想定して行うものとして、

①L2 津波 (最大クラスの津波)

発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす津波

②L1 津波

L2 津波と比べ、発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波

<コラム 東日本大震災を踏まえた堰・水門等の設計、操作のあり方について>

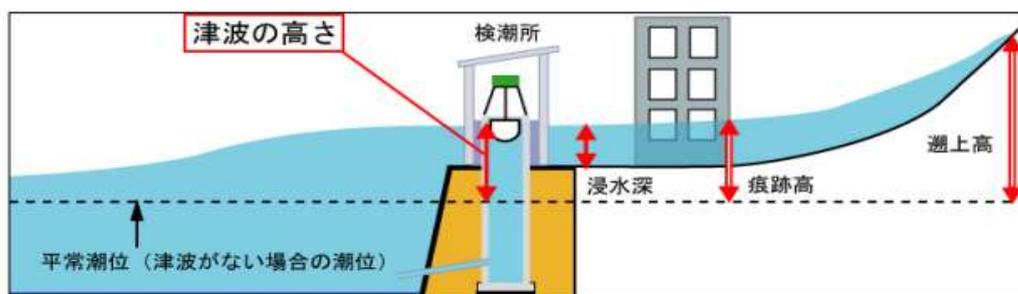
平成23年9月

国土技術研究センター 東北地方太平洋沖地震を踏まえた河口堰・水門等技術検討委員会

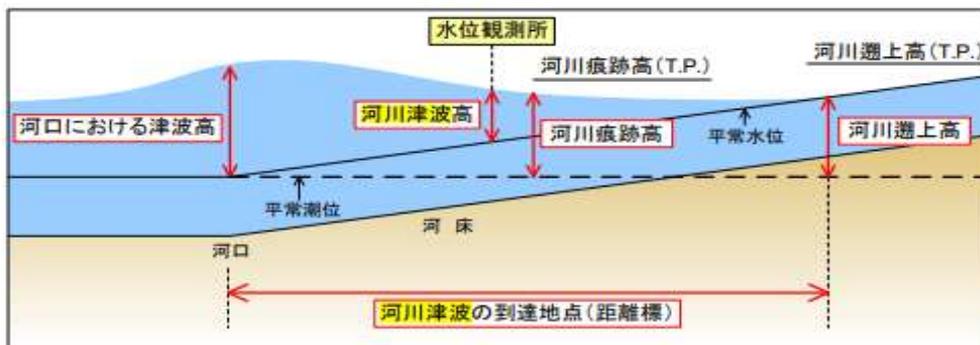
https://www.jice.or.jp/cms/kokudo/pdf/reports/other/river_committee_02_01_34.pdf

【河川津波の遡上】 ※河川津波とは、河川を遡上した津波をいう。

- 河川津波が確認された水位観測所及び津波の痕跡が確認された最上流地点のデータより、直轄河川における河川津波の到達地点を整理した〔資料 3 参照〕。東北地方太平洋沿岸における河川津波の到達地点は、馬淵川で河口から約 10km、北上川で約 49km、旧北上川で約 33km、鳴瀬川で約 17km、名取川で約 7km、阿武隈川で約 13km であった



検潮所における津波の高さと浸水深、痕跡高、遡上高の関係 (出典：気象庁HP)



4. 今後の操作の考え方について

(1) 基本的な考え方

- 操作の検討にあたっては、人員等の体制、遠隔・自動化による信頼性確保、故障した場合の操作規則、マニュアルの遵守及び教育訓練の観点から検討することが重要である。
- 堰と水門は機能が異なるので、考え方、操作は明確に区別して考えることが必要である。
- 堤防の機能を有している水門等は、河川津波の際には高潮の際と同様に、ゲートを閉めることが基本となる。
- 堰は多目的施設であるため、堰上流への塩水の混入による利水障害が頻繁に生じないよう、津波の規模が小さいと予想される場合には、平常時の状態のまま操作を行わず、津波の規模が大きいと予想される場合には、必要に応じてゲートを全開することを基本とする。ただし、個別施設の操作については、想定される状況毎に津波防御効果、利水障害等の社会的影響、堰上流の堤防の整備状況、施設の構造的特徴、施設の損傷や復旧に要するコスト・時間等を総合的に評価して判断することとする。
- 特に、利水を目的に持つ堰においては、堰の開閉操作や津波によるゲートの損傷によって利水障害が生じないように十分検討する必要がある。この場合、予測した規模の津波が予測通り来襲する場合のみならず、予測に反して大きな津波が来襲する場合（見逃し）や、予測に反して津波が来襲しない場合（空振り）も念頭において検討することが必要である。
- 操作については、ゲートの動作特性や通常時の状態、想定される津波の規模、発令される警報の種別（津波注意報、津波警報、大津波警報）、到達予想時間等を総合的に勘案し、できる限り事前に操作規則等に反映しておく必要がある。
- 操作規則については、背後地の土地利用の変化、堤防の改修の進捗等の時間的な変化、河川津波の予測等の今後の技術開発の状況を考慮し、その時点において最適な操作となるよう、適宜見直していく必要がある。
- 操作員の安全確保のため、機側操作を行うことが不適切な場合は遠隔操作を原則とし、その旨を操作規則等に記載する必要がある。

(2) 南海トラフ地震への対応

1) 大津波の場合の長良川河口堰の操作

長良川河口堰では、津波による水位上昇が確認されたときには、速やかにゲートを全開して備えることは運用の基本方針となっています。ゲートを全開する前に大津波が来れば、津波が河口堰のゲートを越え、河口堰が損傷するだけでなく、河口堰という障害物に津波が衝突し周辺の被害が甚大になるからです。

津波に対する安全性について、水資源機構は、安全性は担保されているとしています。

岐阜県が行った平成 23 年度長良川河口堰県民調査団要約意見書に対する回答(平成 24 年 2 月 16 日)による回答を以下に示します。<https://www.pref.gifu.lg.jp/uploaded/attachment/1400.pdf>

「(津波に対する安全性)

○ 津波については、過去に発生した代表的な地震(東南海地震(1944 年、M7.9)、安政東海地震(1854 年、M8.4)、チリ地震(1960 年、M8.5))等を基に数値シミュレーションを行い、河口部に伝播する津波高さ等を推定しています。この結果、最大の津波高は、伊勢湾口の神島観測所において約 2.8m、長良川河口部において約 2.3m、長良川河口堰において約 2.5m と予測されています。

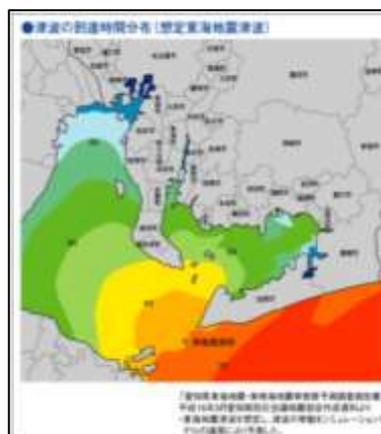
河口堰は、神島観測所において 2m以上の津波を観測した場合には、津波が到達するまでに全てのゲートを全開操作することとなっていますので、ゲートが支障となることはありません。また、神島観測所において 2m未満の津波に対してはゲートの全開操作を行いませんが、全閉時にもゲートが十分な安全性を有していることを確認しています。」

<コラム 長良川河口堰の津波時の操作>

https://www.water.go.jp/chubu/nagara/22_gaiyou/kihonsousa.html

「気象庁から伊勢湾沿岸に対して津波警報が発せられ、伊勢湾外から大きな津波の到達が予測されるとき(伊勢湾口の神島観測所で 2m 以上の津波が観測された時)は、全てのゲートを堤防高より高く引き上げます。このため、津波時にゲートが支障となることはありません。

ゲートの全開操作にあたっては、船や釣り人などの河川利用者に対し、スピーカーやサイレンにより津波についての情報を伝え、河川からの避難を呼びかけるとともに、関係機関への通知を行います。」



2) 東日本大震災の経験を踏まえた大津波時の「河川津波」に対する安全性

1) 岐阜県の河川津波による津波浸水想定

長良川河口堰管理所 HP の示す地震時の対応は、L2 クラス(最大規模の津波)を想定したものであるかどうか、記載はありません。

岐阜県では「津波防災地域づくりに関する法律」第 8 条第 1 項に基づいて、L2 クラスの津波を設定して、河川津波による浸水想定を行っています。

<コラム 津波浸水想定について(岐阜県)>

<https://www.pref.gifu.lg.jp/uploaded/attachment/114829.pdf>

「津波防災地域づくりに関する法律」第 8 条第 1 項に基づいて設定。

- 南海トラフで発生した地震により河川堤防が沈下しほとんど機能しない状態となり、最大クラスの津波が木曾三川を遡上し、河川堤防を越流する等の悪条件を想定。
- 津波浸水想定は、「災害には上限がない」ことを教訓に、「なんとしても人命を守る」という観点から、悪条件下で最大クラスの津波が来襲した場合の想定を行っています。そのため、河川堤防については、河川管理者が実施した耐震性能照査結果にかかわらず、一律的に地震発生時に現在の堤防が 75%沈下し、越流時に破壊するという条件のもとでシミュレーションを行っています。
- 津波浸水想定で設定した河川堤防沈下量は、既往地震の沈下実績における最大沈下率(75%)から設定したものです。また、東北地方太平洋沖地震時の河川堤防等の破壊事例などを踏まえ、津波が越流し始めた時点で、河川堤防を「破壊」するものとし、破壊後の形状は「無し」としています。
- 今回の津波浸水想定による浸水区域は、海津市のみで発生し、最大浸水面積は 3.161 ha です。
- 揖斐川左岸側では、地震発生直後から、河川堤防の沈下により越流が始まり、海津市海津町油島地区付近では、最短で地震発生後から 30 秒後には、浸水深が 30cm に到達する箇所があります。

2) L2 クラスの津波・河川津波への長良川河口堰の対応の必要性

水資源機構の岐阜県への回答によると、津波想定に東日本大震災時の津波は含まれておらず、内容は現在の河口堰管理所 HP でも同様です。特に東日本大震災についての記述がないことは、L2津波(最大規模の津波)を想定した対策は検討されていない可能性もあります。

南海トラフ地震による最大規模の津波(L2 津波)に対しても、あくまでも大津波の発生が確認された段階でゲート操作を行うという対応ですが、次のような可能性は考えられないでしょうか。

①南海トラフ地震という最大規模の地震により長良川河口堰が損傷をうけゲートが稼働しない。

河口堰が建設されている場所は、震度7相当の揺れが想定されています。大きな揺れが起こった場合発生が心配されるのは液状化現象です。長良川河口堰自体は強固な構造体ですが、周辺の地盤が液状化した状態で正常に機能するでしょうか。また、地震の揺れによる直接的な損傷が生じる可能性については考慮されているのでしょうか。

②津波の高さの予測が異なっていた。

東日本大震災では当初の発表と、実際に到来した津波の高さは異なっていました。津波の高さをゲート開放の目安とすることに問題は生じないでしょうか。

③伊勢湾湾口の神島観測所からの情報に遅延、あるいは欠測が生じた。

神島観測所は、河口堰よりもさらに震源に近い場所に位置します。正常な機能を発揮しない可能性はないでしょうか。

南海トラフ地震は、近年発生の可能性がますます高まっています。津波の高さを元にして、河口堰安全操作をおこなうという運用方法で、実際の災害時に対応できるだろうかという疑問はぬぐえませんが、大津波の予報があった場合、津波が到達する前に河口堰のゲートをすべて開けることが周辺部への浸水被害を起こさないためには必要な作業です。しかし、不測の事態、たとえば、ゲートの巻上装置の故障、夜間の人員不足時の地震、桑名からの要員は伊勢大橋の通行に支障が生じる可能性があります。

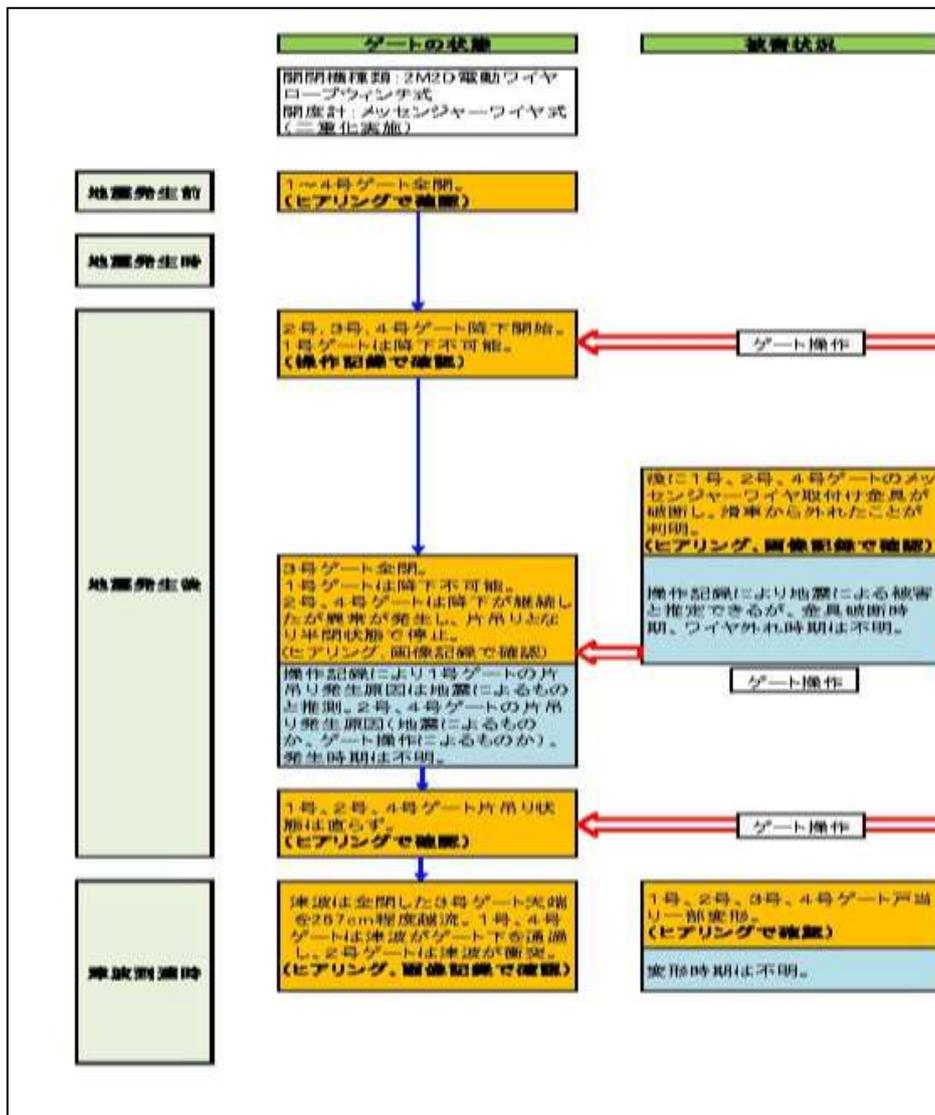
さまざまな、不測の事態を想定して、地震発生直後からゲートの全開を前提として津波対応の操作が行われることが周辺住民の安全につながります。

＜コラム 東日本大震災により破損して運用を見直した馬淵大堰の例＞

馬淵大堰は通常はゲートを開いた状態で運用され、津波発生時にはゲートを下ろして閉鎖する運用となっていました。(注 長良川河口堰とは異なった運用)

東日本大震災時に、商用電源が停電したため、予備電源でゲートを下ろす作業を行ったところ四つあるゲートの内、3つのゲートが途中で止まるなどして津波による損害を受けました。

その後、運用の見直しが行われて、通常地震時にはゲートを下ろす作業を行うが、大津波の警報時には、ゲートを全開することとしました。



第4回東北地方太平洋沖地震を踏まえた河口堰・水門等技術検討委員会
馬淵大堰のゲート片吊りの原因分析(部分引用)

https://www.jice.or.jp/cms/kokudo/pdf/reports/other/river_committee_02_01_24.pdf

(3) 地震発生予測の状況

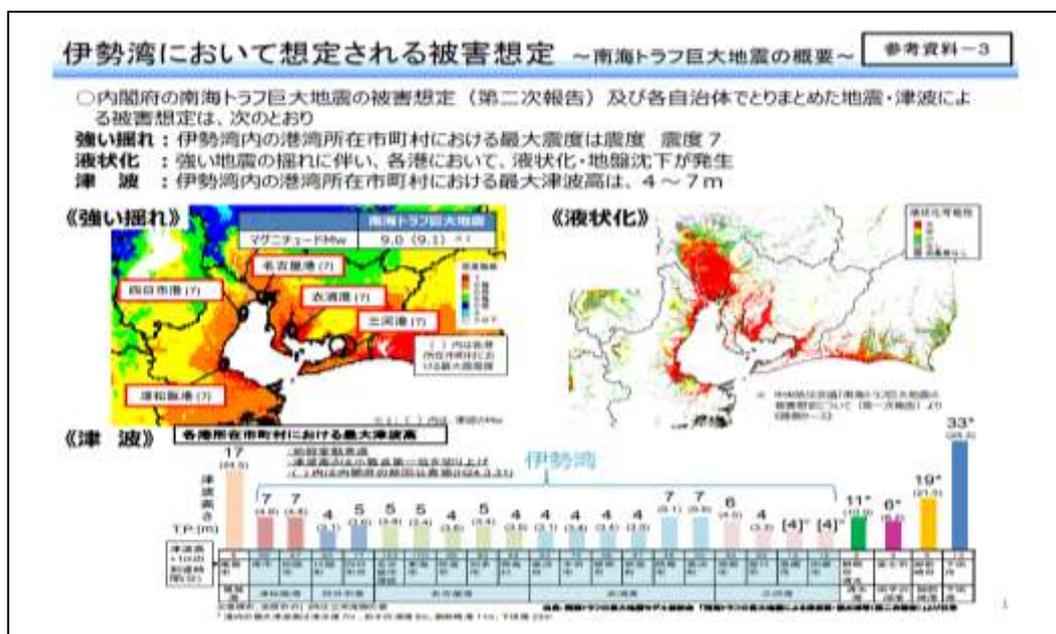
『国土交通白書 2020』によれば、南海トラフ大地震の発生の可能性は高まっています。地震調査研究推進本部地震調査委員会は、「南海トラフでは過去 1,400 年間に約 90～150 年の間隔で大地震が発生していることから、次の地震までの間隔を 88.2 年と予測している。1944 年の昭和東南海地震や 1946 年の昭和南海地震が発生してから、2020 年は約 75 年を経過しており、南海トラフにおける大地震発生の可能性が高まっている」と述べています。

1) 発生確率

南海トラフ地震については、マグニチュード 8～9 クラスの地震の 30 年以内の発生確率が 70～80% (2020 年 1 月 24 日時点)とされています。

2) 被害想定

- ①震度予想： 静岡県から宮崎県にかけての一部では震度 7 となる可能性があり、長良川河口堰周辺も震度 7 程度の地震想定がされています。
- ②津波： 関東地方から九州地方にかけての太平洋沿岸の広い地域に 10m を超える大津波の襲来が想定されています。名古屋港では 4～5m、衣浦港では 4～7m、三河湾では 4～6m です。
- ③液状化： 長良川河口堰のある伊勢湾周辺は軟弱な地盤のため、液状化が広範囲に起こることが懸念されています。防波堤が液状化によって沈下すれば、津波や高潮が伊勢湾内部に侵入してくるおそれが高くなります。



中部地方整備局「伊勢湾において想定される被害想定」

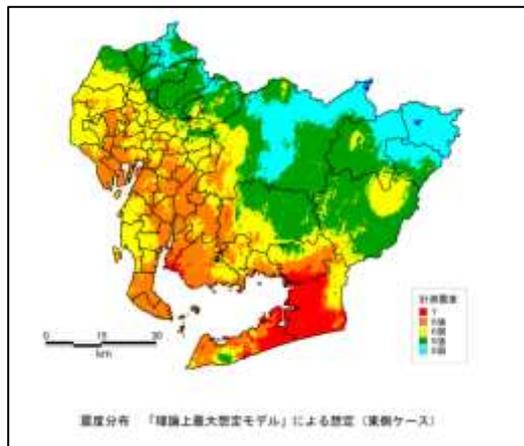
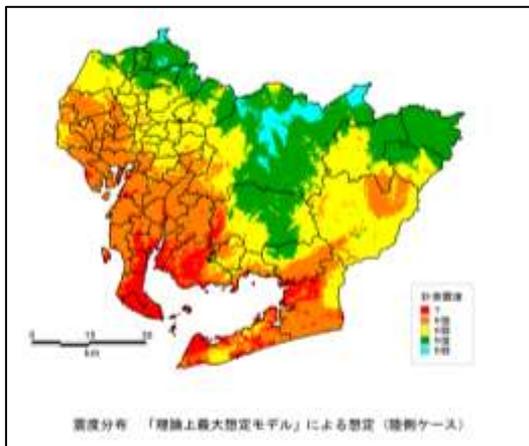
http://www.pa.cbr.mlit.go.jp/file/content/file/topics-isewan_bcp-pdf-kaigi_03-12sankoko03.pdf

＜コラム 『平成 23 年度～25 年度 愛知県東海地震・東南海地震・南海地震等 被害予測調査報告書』 (H26.3 愛知県) 等＞

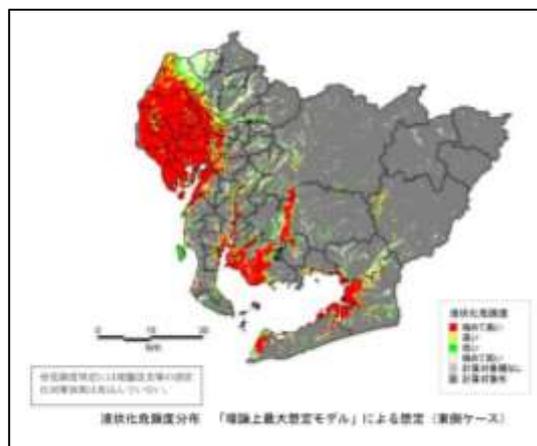
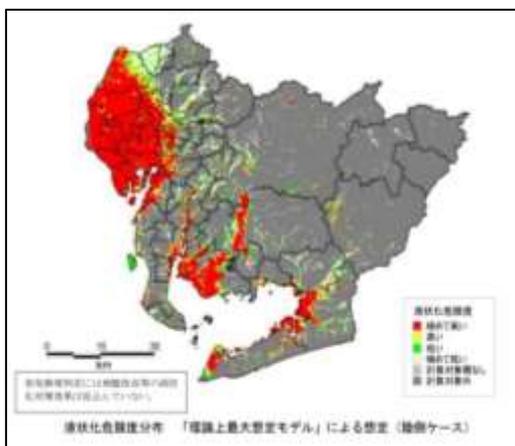
<https://www.pref.aichi.jp/bousai/2014higaiyosoku/whitebooknew2.pdf>

『平成 23 年度～25 年度 愛知県東海地震・東南海地震・南海地震等 被害予測調査報告書』 (H26.3 愛知県) では、次のような想定がなされています。

①震度分布

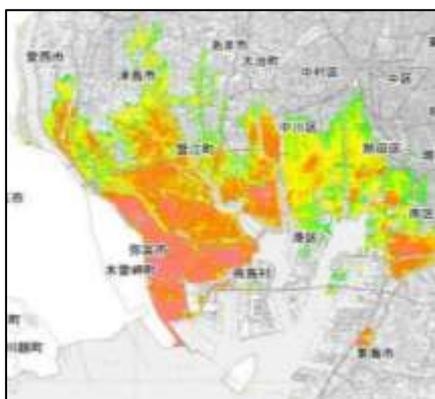


②液状化

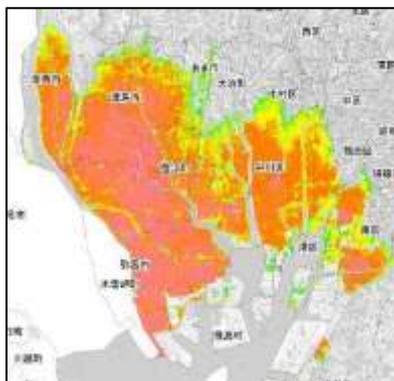


③浸水想定域「理論上最大想定モデル」による想定

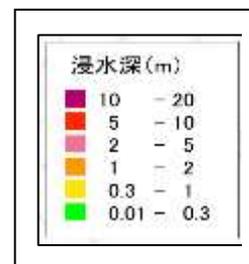
巨大地震の津波浸水想定は、広範囲にわたっており、特に長良川・木曽川流域では浸水深が 5～10m と想定されている地域があります。



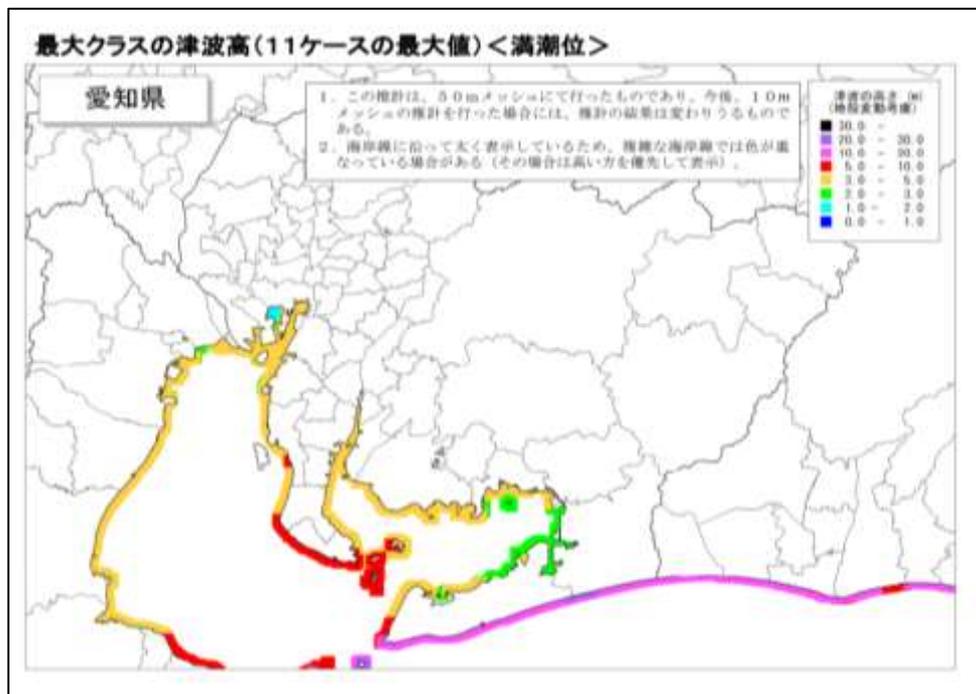
(津波ケース①)



(津波ケース⑦)



※津波の高さについて、南海トラフの巨大地震モデル検討会『南海トラフの巨大地震による最大クラスの津波高(分布地図)＜満潮位＞【各県版】』は、次のように示しています。



<http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/pdf/tuikasiryou.pdf>

(3) 地震対策

巨大地震による揺れによって、河口堰周辺の堤防の液状化が起こることが懸念されています。国土強靱化計画として堤防の強化が図られていますが、巨大なコンクリート構造物である長良川河口堰といえども、破壊を免れても歪み等が生じてゲート操作に支障が生じる可能性は排除できません。その場合の対策をあらかじめ準備しておく必要があります。

<コラム 2008年6月、津波対策と長良川河口堰で実際に起きたゲート故障>

地震による津波の発生が想定される場合、全ゲートを全開する操作(堤防天端高 T.P.+5.8m より高くゲートを引き上げる)を行います。もし、全開できないと津波により堰本体が損傷されるとともに、周辺部への津波被害を増大させる可能性があります。

大地震に伴い、送電が停止された場合には、管理所の発電機により給電します。それぞれのゲートにも電動機が設置されていますが、長良川河口堰では、過去、洪水時の全開操作時にゲートが巻き上げられない事故が発生しています。その事故が発生した時には、河川水位が 4.21m を上回る

ことはなく、隣のゲートの予備モーターを使って 7 号ゲートを下ろして、大事なく事態は収束しました。

しかし、津波の場合は、ゲートを 5.8m まで巻き上げる必要があります。また、津波が襲来するまでの時間が限られることから、ゲート開放が間に合わないと、ゲートが水流の抵抗となって大事故になる恐れがあります。

さらに、近年は人員の合理化が進み夜間当直員の数が削減され、河口堰操作要員の宿泊先の多くが桑名市内となっており、宿舎から管理所への移動について、地震による伊勢大橋の通行規制による影響を懸念する声があります。

国土強靱化計画によって、ハード面の整備が進行しても、想定されないトラブルは発生する可能性があります。ゲートの巻き上げに障害が生じたというのもその実例となっています。

もし、ゲートが途中で止まった場合にどうするか。操作要員が管理所へ到着できない場合はどうするかなどを想定した対策は必要とされます。

◆2008年6月29日から30日のゲート操作事故

長良川河口堰のゲートは、安全のため洪水時、高潮発生時には完全に開放することになっています。

2008年6月29日流量が800m³/秒に達したため、18時10分からゲート全開操作を実施、10門あるゲートのうち7号ゲートが、下端を T.P.+5.8m より高く上げるところ、T.P.+4.21m で停止しました。主モーターの電磁ブレーキの異常と予備メーターの破損によるものでした。

事故発生時には、河川水位が 4.21m を上回ることではなく、隣のゲートの予備モーターを使って 7号ゲートを下ろして、大事なく事態は収束しました。

※長良川河口堰管理事務所の HP 出水記録(ゲート全開時)

年	No.		全開日時	全閉日時	ゲート開放時間	最大流入量 (m ³ /s)	累計雨量 (mm)
	年	通算					
H20	1	82	2008/06/29 18:49	2008/06/30 17:22	22時間33分	1,200	121
	2	83	2008/08/29 06:17	2008/08/29 15:56	9時間39分	1,400	90
	3	84	2008/10/24 17:16	2008/10/25 03:39	10時間23分	1,300	118

https://www.water.go.jp/chubu/nagara/14_kanri/pdf/20210819zenkairireki.pdf

全開日時 2008/06/29 18:49 全閉日時 2008/06/30 17:22 ゲート開放時間 22 時間 33 分 最大流入量 1,200(m³/s) 累計雨量 121mmとなっています。

※記者発表資料 独立行政法人水資源機構長良川河口堰管理所

○第1報(平成20年6月30日)

1. 件名6月29日の出水に伴う長良川河口堰のゲート操作について

2. 概要長良川河口堰管理所では、6月28日から30日の低気圧の通過に伴う降雨(流域平均累計雨量121mm)の影響により、堰流入量が800m³/sに達したため、施設管理規程に基づき、29日18時10分から長良川河口堰の全ゲートを全開する操作(堤防天端高 T.P+5.8m より高くゲートを引き上げる)を行いました。

この全開操作の過程において、10門ある調節ゲートのうち7号ゲートの電動機に不具合が発生しました。本来であれば、ゲートの下端を T.P+5.8m より高く引き上げるところですが、7号ゲートは T.P+4.21m まで引き上げたところで停止しました。電動機の不具合は、主モーターの電磁ブレーキの異常と予備モーター軸の破損によるものと確認されたことから、故障個所の応急的な措置を行いつつ、その後のゲート操作方法について河川管理者と協議しました。

その結果、ゲートが閉まらない場合には堰上流への塩水浸入の恐れがあることから、不具合のあった7号ゲートを洪水流下に支障のない範囲でできる限り早い段階で閉じる操作を行うこととしました。

そして、降雨等の状況から河川流量の減水が確認できたことから、無降雨の状態が約5時間経過し出水ピークから約4時間後の翌日30日午前2時52分より、7号ゲート及び8号ゲートを着床させる操作を行い、30日午前6時13分に操作を終了しました。

なお、今回の出水時における堰地点の最高水位 T.P+0.91m に対して十分な余裕があったことから、洪水の流下に特段の支障はありませんでした。

また、本日、職員および専門業者により、全ゲートの点検作業を行いつつ、ゲートの電動機の不具合の原因について調査しております。調査の結果がわかり次第、あらためてお知らせいたします。

3. 配布先桑名記者クラブ

○第2報 (平成20年7月3日)

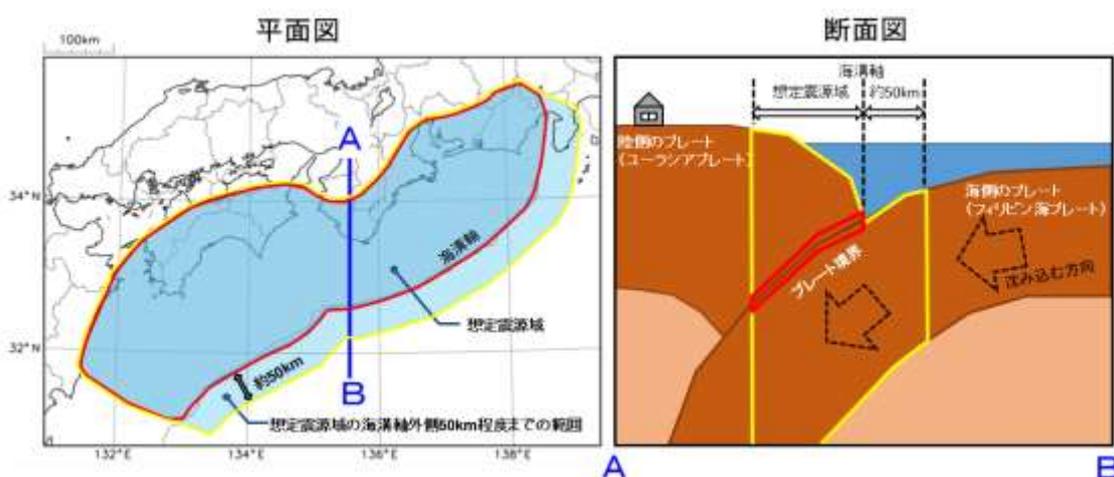
1. 件名 6月29日の出水に伴う長良川河口堰ゲートの操作について(続報)～調節ゲート7号の応急復旧作業終了～
2. 概要 6月28日から30日の大雨に伴う長良川の増水で長良川河口堰の全ゲートを全開にする操作を行った際に調節ゲート7号が異常停止した件につきまして、その原因となったモーター部分の応急復旧作業と、その他の調節ゲート等の臨時点検を昨日までに終了しました。

(4)「南海トラフ地震臨時情報」が発表された時の対応

気象庁は南海トラフ全域を対象に地震発生の可能性の高まりについての情報を発表します。情報発表条件は次のとおりです。

- ①南海トラフ沿いで異常な現象が観測され、その現象が南海トラフ沿いの大規模な地震と関連するかどうか調査を開始した場合、または調査を継続している場合
- ②観測された異常な現象の調査結果を発表する場合

キーワード	各キーワードを付記する条件
調査中	<p>下記のいずれかにより臨時に「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」を開催する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 監視領域内(下図黄枠部)でマグニチュード 6.8 以上^{※1} の地震^{※2} が発生 1カ所以上のひずみ計^{※3}での有意な変化^{※4}と共に、他の複数の観測点でもそれに関係すると思われる変化^{※4}が観測され、想定震源域内のプレート境界(下図赤枠部)で通常と異なるゆっくりすべり^{※5}が発生している可能性がある場合など、ひずみ計で南海トラフ地震との関連性の検討が必要と認められる変化を観測 その他、想定震源域内のプレート境界の固着状態の変化を示す可能性のある現象が観測される等、南海トラフ地震との関連性の検討が必要と認められる現象を観測
巨大地震警戒	想定震源域内のプレート境界において、モーメントマグニチュード ^{※6} 8.0 以上の地震が発生したと評価した場合
巨大地震注意	<ul style="list-style-type: none"> 監視領域内において、モーメントマグニチュード 7.0 以上の地震^{※2}が発生したと評価した場合(巨大地震警戒に該当する場合は除く) 想定震源域内のプレート境界面において、通常と異なるゆっくりすべりが発生したと評価した場合
調査終了	(巨大地震警戒)、(巨大地震注意)のいずれにも当てはまらない現象と評価した場合



想定震源域内(科学的に想定される最大規模の南海トラフ地震の想定震源域(中央防災会議、2013))のプレート境界部(図中赤枠部)と監視領域(想定震源域内および想定震源域の海溝軸外側 50km 程度:図中黄枠部) 出典:気象庁 南海トラフ地震に関連する情報の種類と発表条件

https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/nteq/info_criterion.html

これら、「南海トラフ地震臨時情報」が発表された段階で、長良河口堰の運用はどうあるべきか。水資源機構・国交省には各レベルの情報に対応した河口堰運用方法について情報公開が必要です。

大津波に対する長良川河口堰の最大の対策はゲートを全開することです。ゲートを全開にすることによって、河口堰は津波の障害とはならず、津波を河道内に閉じ込めることが出来る可能性が高まります。

「南海トラフ地震臨時情報」はすでに地震が想定震源域内のどこかで発生した段階で発せられます。巨大地震警報、巨大地震注意はもとより、調査中の段階であっても、安全対策を優先して河口堰のゲートを全開するという運用も選択肢として検討しておく必要があります。

3. これまでの水害対策と長良川河口堰

(1) 洪水は自然現象、水害は人の生命・財産に対する損害

「洪水」は川の流量が平常時より増大する自然現象で、洪水により堤防から水があふれ出ることもあります。水害は、人の生命・財産に対する損害であり、仮に堤防から水があふれ出たとしても、そこに人が住んでおらず、財産的価値のある場所でもなくて「被害」がなければ「水害」ではありません。

(2) これまでの「雨水の河道封じ込め」、「ダムや堤防があるから安全」という河川管理の考え方

これまでの「治水」は、流域に降った雨を集めて、かつ、各支流からの水も本流に集めて、河川の中に封じ込めて、できるだけ早く海に流すという「河道封じ込め」方式でした。流域ごとに設定される「最大水量＝目標洪水」は、河川の基準地点で 50 年に 1 度、100 年に 1 度の頻度で発生する大雨を設定し、それが流域に降った場合の最大規模の流量を「基本高水(きほんたかみず)」と呼んでいます。

一旦「基本高水」が設定されれば、「基本高水を越えなければ水害は起きない」という考えの下に、それにおさまるようにダムやしゅんせつ、貯水池などのハードの事業が行われてきました。

(3) 「雨水の河道封じ込め」＝「基本高水」方式の限界

ところが、近年、気象変化により、これまでの「雨水の河道封じ込め」方式によっては、水害が防げない事例が発生しています。そもそも「雨水の河道封じ込め」方式には、次のような内在する制約があります。

- ① 上流から下流に向かって支流からの水を集めて速やかに海に水を流すという「基本高水」設定で想定した雨量を超える雨が降った場合は、「想定外」とされてしまうこと。
- ② 雨の降る場所がダムの設置場所とは限らず、中流・下流域に集中して降ったり、上流から下流までの広範な地域で同時に大量の雨が降ったりすることがあり、人が多く住んでいる中流域や

下流域で堤防からあふれ出たり、土砂崩れが発生したりすることもあること。

③中流・下流域で水害が発生した時に、上流で「ダムからの放流」が行われれば、被害は更に大きくなること。

④雨の降り方の変化に対応して「基本高水」を変更する場合も、従来の手法でのダム建設やスーパー堤防などのハードで対応しようとするれば、それが出来上がるまでの間は、住民は水害の危険にさらされること。

(4) 長良川河口堰が「治水」に役立っているという水資源機構の説明

水資源機構は、次のように、長良川河口堰は「治水」に役立っていると説明しています。

「長良川河口堰の設置によって、塩水のそ上を防止することにより、大規模なしゅんせつを可能にし、長良川の洪水(計画高水流量 毎秒 7500 立方メートル)を安全に流下させます。

長良川は、ダムを造る適地が少ないことから、大洪水が来ても水を低く流せるよう川底を掘り下げ、水害が起きにくくすることにしました。

一方、長良川の川底を掘り下げると、洪水は安全に流せるかわりに塩水が今までよりも上流にさかのぼってきます。そして、長良川から取っている水に塩分が混じったり、周辺の田畑にも塩分が入ったりして、稲や野菜に悪い影響をあたえることとなります。

長良川河口堰は、このような悪い影響が出ないよう、ふだんはゲートを降ろし塩水のさかのぼりを止め、洪水のときには堤防より上にゲートを上げて洪水を安全に流します。」

(https://www.water.go.jp/chubu/nagara/21_yakuwari/index.html)

また、長良川河口堰の「主な治水効果の実績」として、次のように述べています。

「長良川河口堰の完成後、マウンドの浚渫(しゅんせつ)が平成 9 年 7 月に完了したことにより、長良川の下流部では洪水の流下能力が向上しました。警戒水位を上回る大きな出水においても、堰運用前に比べて河川水位が1~2m 低下し、堤防が決壊する危険性が低下するなど顕著な治水効果を発揮しています。」

(https://www.water.go.jp/chubu/nagara/14_kanri/chisuikouka.html)

(5) 長良川河口堰建設後の土砂堆積と河道確保のためのしゅんせつ

1) マウンドが再形成されつつある

2019 年 2 月、GPS 魚群探知機の測深機能と海底面描画ソフトを用いて長良川河口 10 K(※)より 17 K 地点までの河川形状を観測しました。2013 年についても、同様な方法で 5.4 K より 35 K の区間について観測を行っています。

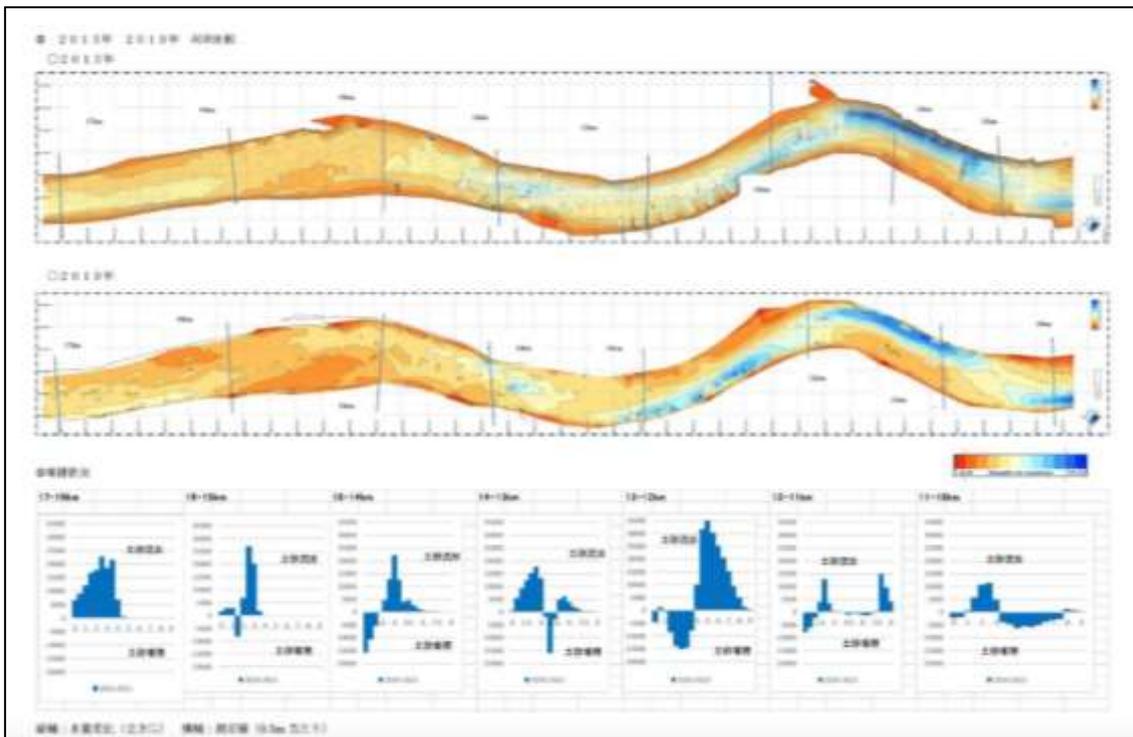
今本らは、15~16 K 付近の右岸側に水深の小さな河床がテラス状に形成されるとともに横断方向の凹凸が小さめであり、全体として上下流に比べて水深も浅く、これはマウンド(※)が再形成されつつあることを示唆するとしてしました(今本・藤井・大橋 2014)。

※ K は河口からの距離をkmで表しており、10 K とは河口から 10 km のことです。

2) 滞筋が鮮明になっている。深い部分はより深く、浅い部分はより浅く。

河口堰建設の目的となる河道しゅんせつは、河口堰の建設に先立って開始されましたが、時間の経過に伴い、しゅんせつ箇所の水深に変化が生じている可能性が指摘されました。2019 年は、前回の観測後 6 年経過して、河床がどのような状態であるかを確認することを目的としました。

2013 年、2019 年の同一区間の河川形状について、次の図に示しました。



(新村委員作成)

観測に使用した GPS 魚群探知機と河床図を作成したソフトは、本来は釣りや海事作業に用いるもので、水深の表記にはプラス整数を使用しています。すなわち、水深 1m の場合、1m と表されますが、これは、T.P. - 1m を表します。図中で河床の水深は暖色が浅く、寒色が深く示されています。

2013 年に 15 K 付近右岸でみられたテラス状の浅くなった河床は全体として面積は減少しました。また、前回と比較して横断方向に水深の変化が大きくなっている傾向が見られました。

2013 年と 2019 年の河川形状を比較する目安として、観測範囲 1km 内の水深の分布を水深 50 cm 毎に積算して、両年の差を求め、ヒストグラムで示した(図中下)。ヒストグラムの上側(プラス側)は、土砂が流出している傾向(水深が増加)を示しています。

また、マイナス側は河床に土砂が堆積している傾向(水深が浅くなる)を示しています。このヒストグラムをみると、16 K から 11 K の区間では水深の深い部分ほど土砂が流出傾向を示してより深く

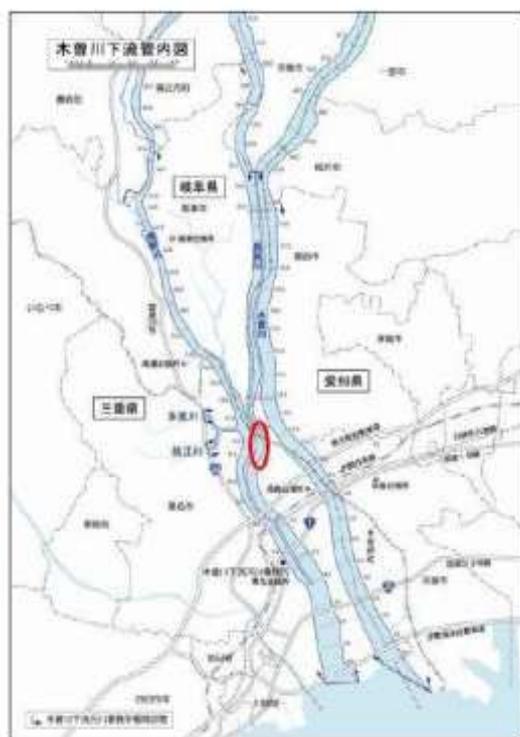
なり、浅い部分は堆積傾向を示して浅くなっています。すなわち、澁筋はより鮮明となりました。

17 K から 16 K の区間については、全体として土砂は流出傾向で水深が深くなっています。

また、11 K から 10 K の区間については、他の区間とは異なり、浅い部分の土砂流出が大きく、水深の深い部分では堆積が進んで浅くなっています。この区間の上流側 11 K から 12 K の区間については、2013 年より河道しゅんせつ工事が継続して行われています。河道しゅんせつについて以下に述べます。

3) しゅんせつ工事の状況

長良川河道しゅんせつは、木曾川水系河川整備計画の中で水位低下対策の一つとして実施されています。対象区間は次の図のしゅんせつ工事位置図に赤色で示しています。



しゅんせつ工事位置図

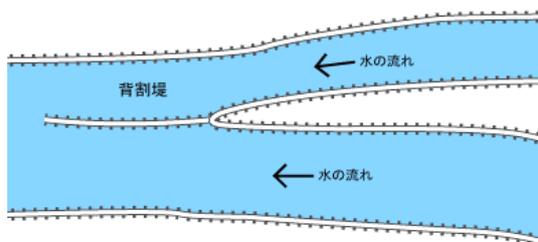
「長良川河道しゅんせつ土砂の有効利用について(野田 雄太木曾川下流河川事務所 工務課)」より
<https://www.cbr.mlit.go.jp/kikaku/2016kannai/pdf/in16.pdf>

しゅんせつ工事では、しゅんせつ船で河道底部の土砂を河川水と一緒に吸い上げ、高水敷に整備した排砂池に土砂を吐き出し、運搬に適した含水量に調整を行っています。

- ①しゅんせつ期間は4月～9月に限定(漁業への影響に配慮)。
- ②現在の排砂池は上坂手地区、福原地区の2箇所。
- ③上坂手排砂池は、長良川と揖斐川に挟まれた背割堤(※)の高水敷にあるため、土砂運搬時は背割堤上の県道を利用することになり、交通量の多い道路であることから日当たり搬出量

に一定の制限がかけられています。(木曾川下流工事事務所資料)

※背割堤とは、2つの河川が合流したり、隣あって流れるために、流れの異なる2河川の合流をなめらかにしたり、一方の川の影響が他の河川におよばないように2つの川の間にはける堤防のことをいいます。



左図 <https://www.thr.mlit.go.jp/yamagata/river/enc/words/03sa/sa-061.html>

右図 高水敷に整備した排砂地(上坂手地区)

「長良川河道しゅんせつ土砂の有効利用について(野田 雄太木曾川下流河川事務所 工務課)」より <https://www.cbr.mlit.go.jp/kikaku/2016kannai/pdf/in16.pdf>

工事開始よりしゅんせつされた土砂の量は、以下に示すように約 43 万 m³ になっています。

年度	浚渫量(立方m)	
2013(H25)	20,700	
2014(H26)	108,400	
2015(H27)	94,900	
2016(H28)	69,200	
2017(H29)	70,000~	
2018(H30)	70,000~	みらい工業受注
2019(H31/R1)	(70,000~)	本年度実施中(4月~9月)
合計	約430,000	実施済

「長良川河道しゅんせつ土砂の有効利用について」(野田雄太 2016)、入札公告(H29, H30, H31)から新村委員作成

4) しゅんせつ工事ができる範囲は限定的

河床の状況を調査した 2013 年はしゅんせつ工事後に調査を行っています。以降 2019 年の

調査終了時までには、調査区間では、約 41 万 m³ のしゅんせつが行われています。

しゅんせつの行われている 11 K から 12K より上流の区間では、深い部分の水深が増加していますが、浅い部分についてはむしろ水深が浅くなる傾向が見られています。

しゅんせつ工事は、2020 年以降も継続して行われる予定とされていますが、排砂池の立地条件から、ポンプしゅんせつ船でしゅんせつを行う範囲は限定されています。現在長良川レガッタコースが整備されている区間に排砂池及び沈殿池を移動することが可能ならば、15K より上流のしゅんせつも可能ですが、レガッタコースの施設利用の面から複雑な調整を要することになる可能性があります。

5) しゅんせつによる河道確保は対策手段の一つ、多様な対策の検討が必要

長良川河口堰建設の前提としての「洪水対策」は、「長良川下流・河口付近をしゅんせつして、河道を拡張すること」にありました。

本委員会の検討では、当時確保することが必要とされた河道は、特段のしゅんせつをしなくても、すなわち河口堰建設が必要となる「マウンド」の除去をしなくても確保されていたことを明らかにしましたが、国は、洪水防止のためには河道しゅんせつによる河道の大幅な拡張が必要であると主張し、長良川河口堰を建設しました。

しかし、川は、時間の経過とともに上流からの土砂運搬によって河道が狭くなります。国は、堆積した土砂をしゅんせつすることによって河道を維持しようとしていますが、それにはコストがかかるだけでなく、しゅんせつを行う場所の制約などから、しゅんせつ工事ができる範囲は限定的です。

<コラム 堤防の強化、遊水池>

◆1976 年の安八水害



武藤委員作成

1976 年の安八水害は、長良川右岸、安八町森部地先の破堤が引き金となりました。1 週間にわたる豪雨、大洪水でしたが、堤防の高さに達する水量ではなく、長時間の洪水の浸透による漏水が原因でした。堤防が強化されていたら、甚大な水害にならなかったでしょう。

一方、下流側の輪之内町では浸水被害が発生しませんでした。伝統的に地域で維持管理されてきた「輪中堤」が健在で、この地域住民を守りました。

◆ 遊水地



私たちが守り伝える先人の知恵「伝統的防災施設」

<https://www.pref.gifu.lg.jp/uploaded/attachment/48481.pdf>

4. これからの水害対策と長良川河口堰

(1) 総合治水対策、さらに流域治水対策へ

国は、気候変動時代の「治水対策」として既存ダムの連携を行おうとしています。河道やダム、遊水地整備といった河川改修だけで洪水を防ぐのではなく、雨水貯留浸透施設の設置などの流域対策の推進によって、急速な都市化によって失われた流域の雨水浸透能力の維持・回復を図り、「河川に雨水をゆっくり流す」ことにより、総合的に治水安全度の向上を図ろうとする「総合治水対策」も進めようとしています。

さらに、国は、気候変動による降雨量の増加に対応するため、都市部のみならず全国の河川に対象を拡大し、河川改修等の加速化に加え、流域のあらゆる既存施設を活用したり、リスクの低いエリアへの誘導や住まい方の工夫も含め、流域のあらゆる関係者との協働により、流域全体で総合的かつ多層的な対策、すなわち「流域治水対策」への転換をしようとしています。

<コラム 流域治水関連法の施行>

- ◆ 流域治水関連法(特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律(公布令和3年.5月.10日 / 施行令和3年.7月.15日、令和年11月.1日)は、次の法律の改正法。

①特定都市河川浸水被害対策法、②河川法、③下水道法、④水防法、⑤土砂災害警戒区域等に

おける土砂災害防止対策の推進に関する法律、⑥都市計画法、⑦防災のための集団移転促進事業に係る国の財政上の特別措置等に関する法律、⑧都市緑地法、⑨建築基準法



特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律(令和3年法律第31号)について

https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_hoan/pdf/gaiyo.pdf

(2) いのちを守る治水、ハード・ソフトの災害対策の組み合わせへの転換

1) 「いのちと暮らしを守る治水」

これまでの「治水対策」は、河川内に水を閉じ込めるために、ダムを作り、堤防を作り、川底をしゅんせつするなどの土木工事をしてきました。

しかし、近時の気候変動による気象変化は、想定していた降雨の状況を大きく超える様相を呈しています。よって、「水はあふれることがある、堤防は切れることがある」という「想定」で、ハード・ソフトの災害対策の組み合わせによって、「いのちと暮らしを守る治水」への転換が必要です。

これまでの治水は河川管理者が河川区域のみで行ってきましたが、それでは「いのちと暮らし」を守ることができなくなっています。今後は、河川管理者の権限が及ばない区域も含めた貯留機能保全区域、浸水被害防止区域の指定、雨水貯留浸透施設の整備、集団移転、田んぼダム、森林の保水力の維持などを含む治水対策が必要となるだけでなく、「いのちを守る」ための避難対策も重要となります。

治水の使命は「いかなる大洪水に対しても住民の生命と財産を守る」ことです。しかも、これを直ちに実現することです。

①「いのちを守る」ことは、避難をすることにより実現できます。ダムなどによる水害防止機能を過信して避難が遅ればいのちが失われるおそれがあり、避難対策の充実が必要です。最近「空振り」に終わっても避難すること大切であるという認識が浸透しつつあり、様々な条件の下における避難対策の検討が進んでいます。

②「財産を守る」ことは、現状のまま何らの損害がないということではできませんが、保険会社の損害保険や公的支援などによる生活再建支援制度を充実すれば、かなり安心できます。

今日では、防災対策だけでなく、「いのちを守る行動をとって下さい」という呼びかけなど「減災対策」を講じることが一般的になっています。荒川や江戸川や東京湾に囲まれ、陸域の7割がゼロメートル地帯の東京都江戸川区のハザードマップは、水害対策として、「ここにはダメです」、「浸水のおそれがないその他の地域へ」と区民に江戸川区以外への広域避難を呼び掛けています。

2) 「基本高水＝河道封じ込め」から「流域治水」への転換

国も、流域治水関連法を成立、施行して、「防災、減災」そして「いのちを守る」ための「治水」に転換しようとしています

例えば、国土交通省 (https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/pdf/01_kangaekata.pdf) は、「流域治水」の施策について、次のように述べています。

- ①流域治水とは、気候変動の影響による水災害の激甚化・頻発化等を踏まえ、堤防の整備、ダムの建設・再生などの対策をより一層加速するとともに、集水域(雨水が河川に流入する地域)から氾濫域(河川等の氾濫により浸水が想定される地域)にわたる流域に関わるあらゆる関係者が協働して水災害対策を行う考え方です。
- ②治水計画を「気候変動による降雨量の増加などを考慮したもの」に見直し、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、地域の特性に応じ、①氾濫をできるだけ防ぐ、減らす対策、②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策をハード・ソフト一体で多層的に進める。
- ③これまでは、急激な市街化に伴って生じる新たな宅地開発や地面の舗装等による雨水の河川への流出量の増大に対して、都市部の河川において、開発による流出増を抑える対策として調整池の整備等などの暫定的な代替策として対策を実施(従来の総合治水)。今後は、気候変動による降雨量の増加に対応するため、都市部のみならず全国の河川に対象を拡大し、河川改修等の加速化に加え、流域のあらゆる既存施設を活用したり、リスクの低いエリアへの誘導や住まい方の工夫も含め、流域のあらゆる関係者との協働により、流域全体で総合的かつ多層的な対策を実施。(流域治水)

しかし、国土交通省は、「基本高水」よる「河道封じ込め」の治水の上に、「流域治水」をつぎ足して、気候変動の時代に対処しようとしています。「いのちを守る」ことを第一義に考えれば、省庁の

縦割りの壁の乗り越えての「流域治水」への転換が必要であり、それが大きな課題です。

3) 国や地方自治体における縦割り行政の克服

水に関しては、水道は厚生労働省、発電や工業用水は経済産業省、農業用水は農林水産省に分かれており、これらの「流域に関わるあらゆる関係者」が、「協働して水災害対策を行う」ことができるようにするのは、容易ではありません。これは、「水害対策」だけでなく、渇水時における「利水」対策においても同じです。縦割り行政を排した「総合治水」を実現するには、内閣を総理する内閣総理大臣や知事、市長の強力なリーダーシップが必要です。

(3) 複合災害への備え

日本では、南海トラフ地震、首都圏直下型地震などへの備えも進めています。地震による地盤沈下、防波堤の沈下、水門の不具合の発生も指摘されており、津波からの避難対策も講じられています。地震に伴い堤防などが破損し、これに台風や線状降水帯等の豪雨が重なれば、更に大きな災害を招くことになり、このような複合災害への備えも必要となっています。

さらに、新型コロナウイルス感染症等の感染症のまん延の中では、地震や水害から「いのちを守る」ために避難した避難所や復旧作業の過程で感染症に罹患するおそれがあるため、避難所における感染防止対策や災害復旧のために現地に入る自衛隊や市役所などの職員、ボランティアの感染防止対策も必要となるなど、二重三重の複合災害への備えが必要となっています。

(4) 海からの水害への備えが必要

気候変動による気象災害への対応において、また、地震のとの複合災害や「高潮」や「津波」といった「海側からの水害」に対しては、河道しゅんせつは無効です。

既に長良川河口堰は、堰を越えた高潮を経験しているのですから、その経験を活かして、「塩水遡上」を想定内として、塩水が遡上した場合、どのような条件の下ではどこまで遡上するのか、遡上した塩水はどのような状況の下でどの程度除去されるのかなどについて、科学的なシミュレーションと実証実験を行っておくべきです。このためにも、長良川河口堰の開門調査は効果的です。

第2章 SDGsの実現に対応した生物多様性の保全

河口堰は、河川に設置された人工工作物で、川の流れを人為的に変化させるものです。特に、海からの潮の流れを阻止する構造物ですから、海水と淡水によって形成される汽水域が消滅し、そこに生きる生物の生態系を激変させます。また、川の上流からの栄養塩の海への供給を阻害したり、海から川に遡上する生き物の経路を妨害したりすることになります。

長良川河口堰では、河口堰の設置による生き物や生態系への負の影響を軽減するための「魚道」の設置等が行われていますが、それによって長良川の生き物や生態系が河口堰設置前に比べて良くなることはありません。河口堰の設置は環境に負の影響を及ぼすことは当然のことです。

長良川河口堰の設置が環境に及ぼす負の影響は、河口堰設置前の環境と設置後の環境を比較することによって明らかになります。当時の建設省は河口堰設置前に「環境調査」に相当する「木曾三川河口資源調査(KST)」等を行っています。しかし、国土交通省・水資源機構が行っている調査や評価は、河口堰建設後の環境の推移に関する調査・評価であって、建設前の環境調査と建設後の調査とを比較・分析し、評価することをしておらず、ここに大きな欠陥があります。

これまでは、河口堰設置による利便性と河口堰設置による生態系や生き物の生息環境の悪化のトレードオフ関係において、利便性の向上を前提として環境への負荷をどれだけ低減し、また、魚道の設置などの代替手段を講じて緩和・補償できるかという検討がなされてきました。

今、日本では、世界共通の課題としてSDGs(Sustainable Development Goals 持続可能な開発目標)の取組が行われています。その中には、生き物や生態系の保全も含まれていますが、愛知県、名古屋市は、国連生物多様性条約第10回締約国会議をホストしています。

これからは、河口堰設置による利便性、特に、河口堰設置によって汽水域を淡水に変化させることによる「利水」にありますから、河口堰の設置は、環境への負の影響が「利水」の観点から許容される範囲なのか、なぜ、生き物や生態系に対する負の影響を与えてまで、「利水」という人間の利便性を追求しなければならないのかを厳密に検証、検討し、「sustainable development(将来の世代の欲求を満たしつつ、現在の世代の欲求も満足させる開発)」を実現するために、環境の価値を回復するための行動をとっていく必要があります。

この章では、SDGsの取組の一環として、河口堰が建設される前の生き物や生態系が、河口堰の設置によってどのように失われてきたか、生き物や生態系への負の影響を明らかにし、SDGsの実現のための課題を示します。

1. SDGsと環境保全の深化

(1) SDGsと長良川の世界農業遺産

岐阜県は、長良川を国連食糧農業機関(FAO)の「世界農業遺産」にする運動を展開し、2015

年にその指定を受けました。

日本では SDGs の取組が盛んに行われています。SDGs には「目標 14 海の豊かさを守ろう」という目標があり、「清流長良川」がこの SDGs 目標に貢献するものであるという考えもあります。

しかし、残念ながら、岐阜県の「清流長良川」は、長良川河口堰があるために海に続く長良川下流域を除外した「世界農業遺産」となっているのが現状です。「目標 14. 海の豊かさを守ろう」という目標達成のためには、上流から下流、河口まで、更に海の豊かさまでを含めた流域全体を視野に入れた対応が問われます。

(2) 生物多様性条約の「愛知目標」とその改定

2010 年、愛知県名古屋で国連生物多様性条約締約国会議第 10 回締約国会議 (COP10) が開催され、「愛知目標」が設定されました。長良川河口堰における環境状況、特に、生物多様性の確保は、COP10 をホストした愛知県・名古屋市としては、重要な出来事です。

愛知目標について、「生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学・政策プラットフォーム (IPBES)」は、2019 年の地球規模評価報告書で、愛知目標の多くが未達成に終わると述べています。

国連生物多様性条約事務局 (CBD) は、2021 年 7 月 12 日、2030 年までに世界が取るべき行動指針となる「グローバル生物多様性フレームワーク」の原案を発表しました。このフレームワークは、2010 年に生物多様性条約締約国が採択したビジョン「自然との共生」を 2050 年までに実現するために「4 つの最終目標」を設定し、この目標に向けて、2030 年に達成すべき「10 のマイルストーン」と「21 のターゲット」を定め、2030 年までに世界が取るべき行動指針を示しています。

愛知目標の後継目標は、2021 年 10 月 11 日 (月)～15 日 (金) にオンライン方式と対面方式の併用で中国・昆明において開催された生物多様性条約第 15 回締約国会議 (COP15) の第一部で検討され、ハイレベルセグメントで採択された「昆明宣言」には、2022 年 4 月 25 日 (月)～同年 5 月 8 日 (日) に中国・昆明で開催予定の COP15 第二部での「ポスト 2020 生物多様性枠組」の採択に向けた決意等が記載されました。

<コラム SDGs >

◆目標6 だれもが安全な水とトイレを利用できるように

6.4 2030 年までに、全セクターにおいて水の利用効率を大幅に改善し、淡水の持続可能な採取及び供給を確保し水不足に対処するとともに、水不足に悩む人々の数を大幅に減少させる。

6.6 2020 年までに、山地、森林、湿地、河川、帯水層、湖沼などの水に関連する生態系の保護・回復を行う。



◆目標 14 海の豊かさを守ろう

14.2 2020 年までに、海洋及び沿岸の生態系に関する重大な悪影響を回避するため、強靱性(レジリエンス)の強化などによる持続的な管理と保護を行い、健全で生産的な海洋を実現するため、海洋及び沿岸の生態系の回復のための取組を行う。



14.b 小規模・沿岸零細漁業者に対し、海洋資源及び市場へのアクセスを提供する。

SDGs(持続可能な開発目標)17 の目標と 169 のターゲット

https://www.maff.go.jp/j/shokusan/sdgs/sdgs_target.html

2. 長良川河口堰建設と長良川の生態系の変化

(1) 河口堰建設前・建設時に建設省等が行った環境調査

1) 国土交通省・水資源機構が行った調査

長良川河口堰の設置が環境に及ぼす負の影響は、河口堰設置前の環境と設置後の環境を比較することによって明らかになります。これが、環境アセスメントの原則です。

では、国土交通省・水資源機構は、工事実施前に長良川の環境調査をどのようにしていたのでしょうか。

国土交通省・水資源機構(当時は、建設省・水資源開発公団)は、長良川河口堰事業に係る環境調査を、次の四つの段階で行っています。

①事業着手以前の調査[木曾三川河口資源調査(KST調査)]

長良川河口堰が計画された昭和38年より4年余りにわたり、建設省(現国土交通省)の委託により約90名の最高レベルの学識経験者からなる調査団(団長:故小泉清明信州大学教授)により、長良川河口堰に係わる環境影響調査が、現在の長良川河口堰と同じ治水・利水計画を前提に実施されました。

②事業の進展に応じて実施した調査

長良川河口堰建設計画が確定した以降も、特に魚類等については、KST調査の結果を踏まえた影響軽減のための対策に関する研究を岐阜県水産試験場、岐阜大学等に委託して実施し、新たな魚道やアユ・アマゴの人工種苗生産技術等を開発するなど大きな成果をあげました。

③堰完成にあたって実施した調査[平成6年度長良川河口堰調査]

長良川河口堰建設事業は、昭和63年からせき本体工事に着工し、平成5年度末までにゲートの据付けを完了してせき本体は運用が可能となるまで建設が進みました。このように新たな段階を迎え、実際にゲート操作を行い、平成6年度1年間かけて防災、環境、塩分等の調査を実施しました。

④堰運用開始以降実施した調査

i) 長良川河口堰モニタリング

平成7年度からの5年間にわたり学識経験者の指導・助言を得ながら、運用後の環境の変化を把握し、環境保全対策の効果を確認するための調査(モニタリング)をおこなっています。

ii) フォローアップ委員会

平成12年度からは、モニタリングについての提言に基づき、引き続きモニタリングを実施するとともに、中部地方ダム・河口堰管理フォローアップ委員会内に新たに「堰部会」発足させました。

2) 長良川河口堰建設前の環境に関する調査

では、本来の長良川の生態系を記録した調査はあったでしょうか。

本来の長良川の生態系を記録した調査は、極めて不十分なものでした。既に、環境アセスメントの議論がなされていたにもかかわらず、このことが、長良川河口堰の建設・運用による長良川や伊勢湾への環境影響の評価を困難にし、国土交通省・水資源機構の環境調査が、河口堰建設後の環境状況をモニタリングするにとどまっている大きな原因となっています。

第一段階の調査であるKST(木曾三川河口資源調査)は、基礎にあたる調査です。

長良川の自然を記録した調査記録と思われそうですが、調査実態を精査すると実態は異なっていました。90名余の研究者が参加したことは間違いなく、調査項目も広範囲なのですが、実際の長良川で生物調査(生物資源調査)が行われた期間は短いものでした。KSTの調査は5年間に渡り、本編にして6000ページ余の調査報告書が発行されていますが、3年次以降は生物調査ではなく、魚類(アユ)の養殖技術に関する研究を記したものとなっています。

KSTでアユ班の班長を勤めた伊藤猛夫愛媛大学名誉教授は生前、現地調査は予定を早めて一年半で終わることになってしまったと、十分な期間ではなかったことを記されています。

第二段階の調査時では、河口堰及び関連施設の建設は始まっていました。そして、説明にあるように、調査自体が河口堰建設による影響の軽減を目的としていました。そこに、本来の長良川の自然環境を記録するという目的は含まれていなかったのです。

第二段階以後の調査についても、河口堰完成後の、環境の変化、特に魚道等の効果について検証することを目的とした調査であり、それは今も継続されています。

<コラム KST 国土交通省・水資源機構の説明>

https://www.water.go.jp/chubu/nagara/25_torikumi/kankyouchousa.html

◆事業着手以前の調査「木曾三川河口資源調査(KST)」

長良川河口堰が計画された昭和38年より4年余りにわたり、建設省(現国土交通省)の委託により約90名の最高レベルの学識経験者からなる調査団(団長:故小泉清明信州大学教授)により、長良川河口堰に係わる環境影響調査が、現在の長良川河口堰と同じ治水・利水計画を前提に実施され

ました。

KST調査の特色は次のとおりです。

調査項目は、アユ、シジミ等の水産魚貝類はもとより、植物、底生生物、プランクトン、水質、底質等の多岐にわたり、対象地域も海域より河口上流30kmまでの広範囲におよんでいます。調査団は、6つの専門分野(アユ生態班、アユ養殖放流班、環境班、生物班、水産班、物理環境班)により構成され、調査結果は、班長会議や全体討論における検討を経て、報告書としてとりまとめられました。調査は、地元の漁業関係者等に十分説明しつつ進められ、調査報告書は、地元の漁業関係者等に説明するとともに、さらには広く一般に対して逐次シンポジウムや説明会等を行い公表されました。

(2) ヨシ群落

ヨシはイネ科に属する多年草植物であり、河川や湖沼の水際に背の高い群落を形成します。

長良川の下流部の汽水域には河口堰運用以前に広大なヨシ群落が発達していました。河川下流域においてヨシ群落は、オオヨシキリやチュウヒなどの鳥類の採餌・繁殖場所となったり、沈水部位では多様な魚類に生育・繁殖の場を提供しており、干潟とともに汽水域生態系の特徴的な景観をかたちづくっています(図1)。

また、ヨシ群落が著しい環境浄化作用をもつことなどから、保全・復元の対象として注目されてきました。このため、長良川河口堰が長良川の下流域に発達した広大なヨシ群落にどのような影響を及ぼすのかは、堰運用前の重要な論点の一つであり、様々な議論が交わされました。建設省・水資源開発公団(当時)は「ヨシ原は、しゅんせつ、ブランケット工事、水深の関係で一部消失するが、ヨシ原の造成によって対処する」などと説明し、影響の詳細について検討されることがないまま、1995年に河口堰の運用が開始されました。

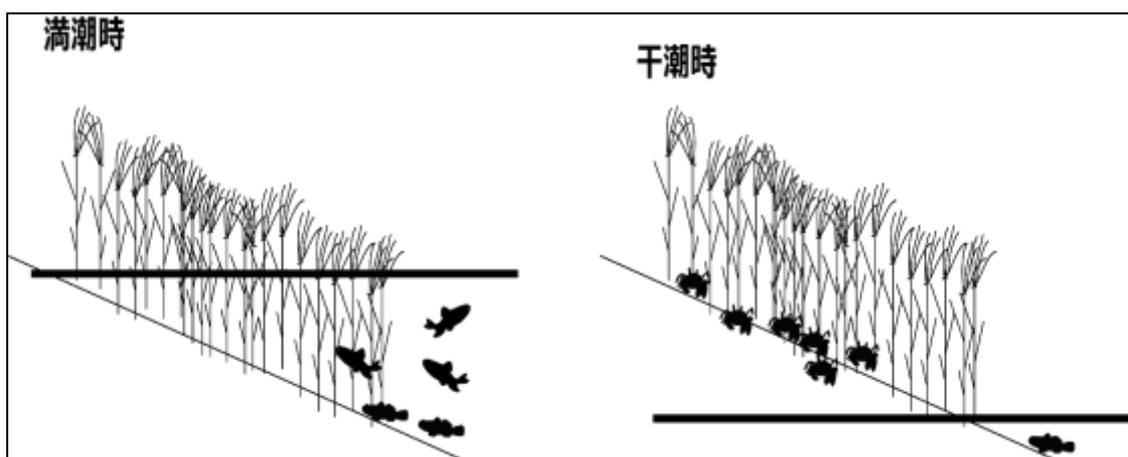


図1. ヨシ群落の生態系における役割

その後のヨシ群落の推移に関しては、2000年に公表された建設省・水資源開発公団中部支社（当時）のモニタリング調査結果では、「ヨシ群落の衰退が一部において認められる」、「堰の上流水域の一部において、生育地盤の低い箇所では生育不良な状況がみられる」とされているのみでした。

一方、河口堰運用直後からヨシ群落の変化をモニタリングしてきた長良川下流域生物相調査団による堰運用から5年後の調査結果では、ヨシ群落の半分以上が消失しており、残存しているヨシ群落も衰退傾向にあることが報告されました。さらにその後の継続した調査により、運用から7年経った2002年には堰上流湛水域のヨシ群落の約90%が消失したことが報告されています（図2：山内ほか，2010）。その消失過程は、一面に広がっていたヨシ群落が浅瀬の河床に線状の群落を残し、さらにその後、線状に生育していたヨシも次々と消失し、株立ち状のヨシが点状に残っているというものです。

一面のヨシ群落から線状の群落への減少は、比較的水深の深い区域で河口堰運用後3年の間に急速かつ広範囲に進行しました。河口堰建設当時のヨシの生存条件に関する一般的な理解は、「ヨシの生育環境としての水位は、水深約2 mから、地下水位約1 mまでであり、水深約50 cmから地下水位20 cmの間でよく繁茂する。地下茎には通気組織がよく発達しており、地上部の葉や茎、あるいは枯死した茎を通して根茎へ大気中の酸素が送られていくため、ヨシは湛水条件下での還元状態にある土壌にも十分生育することができる」ということでした。

なぜヨシ群落が河口堰運用後に急速に死滅したのか。その原因を明らかにすることは今後のヨシ群落を保全する上できわめて重要です。

そこで、死滅の原因を究明するために、全国のヨシ群落との生育状況の比較調査が行われました（山内・古屋，2020）。その結果によると、ヨシは基本的に潮の満ち引きの影響を受ける潮間帯に生育するものであり、たとえ水深が浅くても常時水没している地盤・土壌には生育していないということがわかりました。つまり、河口堰建設当時の一般的な理解は間違っており、ヨシの通気組織の働きには限界があり、河口堰湛水域のような還元状態にある水没土壌では長期間生存できないと考えられます。

わずかに残っている株立ち状のヨシも、大雨による出水時に強い水流や流木などの強い力によってなぎ倒され、しだいに消失しており、完全消滅への道を辿っています。長良川下流域の豊かな生態系を象徴するヨシ群落が消失したことで、失われた生物多様性は計り知れません。



長良川右岸9km 地点におけるヨシ群落の変化.

2010(「長良川下流域生物相調査報告書 2010 河口堰運用 15 年後の長良川」)

(3) 長良川のアユ

1) アユの生態

アユは、河川で生まれ、孵化仔魚が海へ下って成長した後、河川に戻ってさらに成長して、河川で産卵するという淡水性の両側回遊魚です。

長良川では、岐阜市付近を繁殖の適地として秋に産卵が行われます。産卵の数週間後に孵化した仔魚は川を流れ下って数日で河口付近に到達し、冬の間は沿岸海域でプランクトンを食べて成長します。春には川を遡って岐阜市から郡上市付近にまで達し、川床の石の表面に付着する藻類を食べながらさらに成長して、秋の繁殖期を迎えます。河口堰がアユに及ぼす影響については、主に孵化仔魚による海域への降河の際の障害と、若魚による海から川への遡上の際の障害について懸念されています。

2) 長良川河口堰の影響

孵化仔魚が生き残るためには、自身が持つ栄養分(卵黄嚢)を吸収しきる前に、餌となるプランクトンが豊富な汽水域に到達する必要があります。

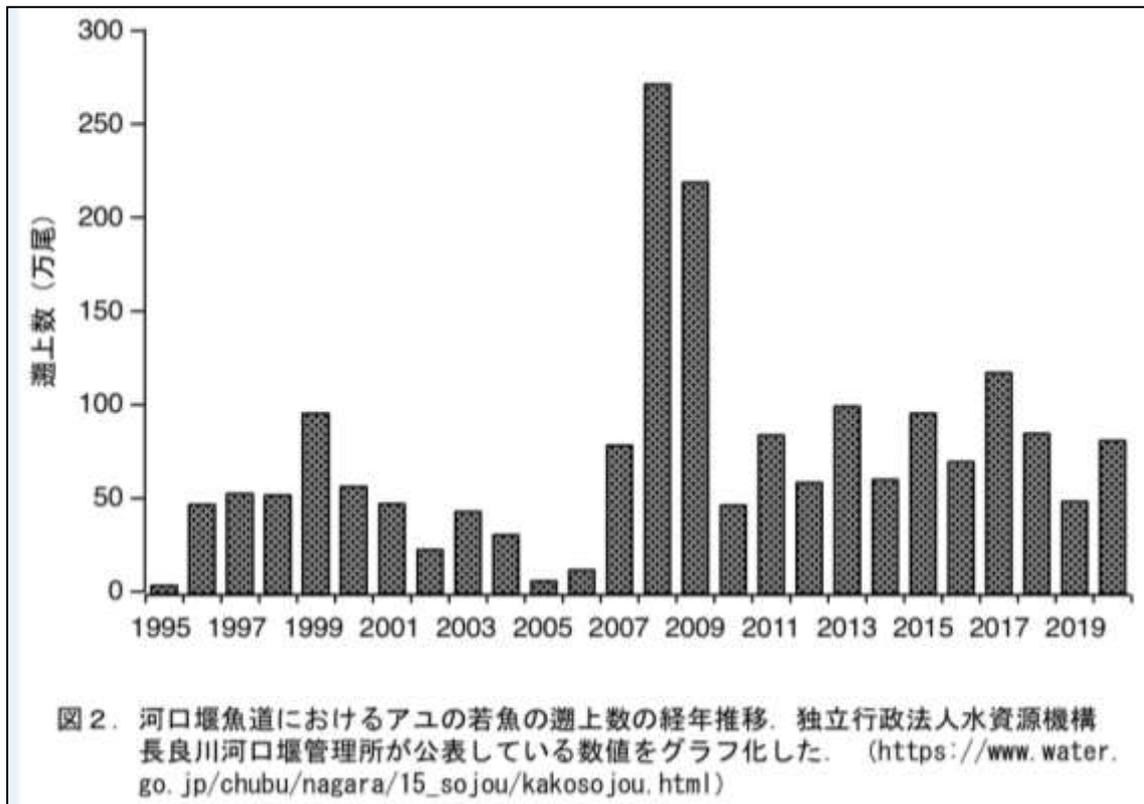
河口堰が運用される以前に孵化仔魚の流下日数を調べた研究では、汽水域に現れた仔魚の孵化後の日数は 3.3 日から 4.6 日とされています(塚本, 1991)。これは、その後河口堰のない揖斐川での孵化仔魚の流下を調べた結果(3.7 日;古屋ほか, 1999)とほぼ一致しています。

一方、河口堰運用後に長良川における孵化仔魚の流下日数を調べた結果によると、河口から 10 km 地点(河口堰よりも上流)に到達するのに平均 12 日を要しています(古屋ほか, 1999)。これは河口堰によって堰の上流域での流速が著しく低下し、通常は河川の流れによって流下している仔魚の流下が阻害されていることを示しています。

さらに 調査で採集された仔魚の密度の変化から、河口から 10 km 地点に流下するまでにおよそ 80%の仔魚が死亡していることも推定されています(古屋ほか, 1999)。汽水域への流下が遅れることによって卵黄嚢を吸収しきった仔魚が栄養不足となり、死亡していることは容易に想像できます。

若魚による海から川への遡上については、河口堰運用後は魚道を溯上するアユを計数することが可能ですが、河口堰がなかった頃にはこのような計数はできなかつたため、堰の運用前後での単純比較はできません。

水資源機構長良川河口堰管理所が公表している河口堰魚道を遡上するアユの若魚の数の経年変化について見てみると(図 2)、運用後間もない 1996 年からおよそ 10 年間は 100 万個体以下の低い水準で推移し、2005 年には最低の 7 万個体にまで落ち込んでいます。ところが、2007 年にはやや持ち直し、2008 年と 2009 年には 200 万個体を超える遡上数を記録しています。その後 2010 年には一度 47 万個体程度にまで落ち込みましたが、2011 年以降は 59 万個体から 117 万個体の範囲で変動しながら推移しています。2007 年以降の若魚の遡上数の持ち直しについては、後述するように河口堰直上部における孵化放流事業の影響が大きいと考えられます。



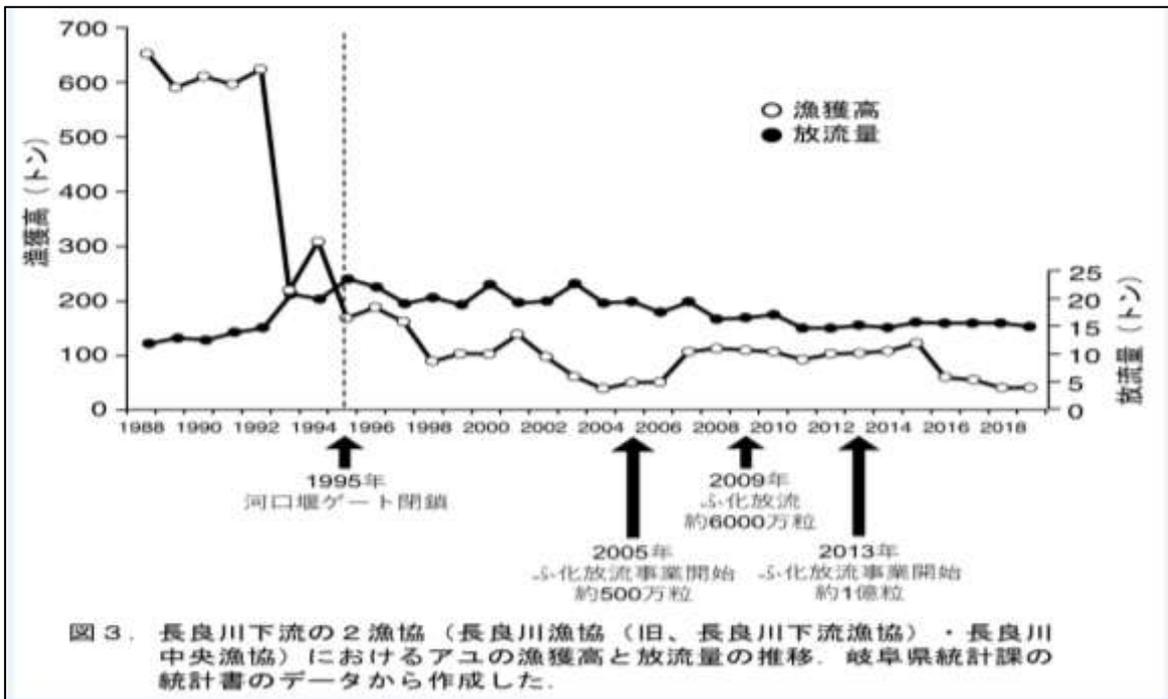
3) 天然アユと放流アユ

天然の遡上アユによる漁獲高が河口堰の運用により強く影響を受けると考えられる長良川下流域の2漁協(長良川漁協と長良川中流漁協)におけるアユの漁獲高と若魚の放流量について、河口堰運用前から最近までの変動を図3に示しました。

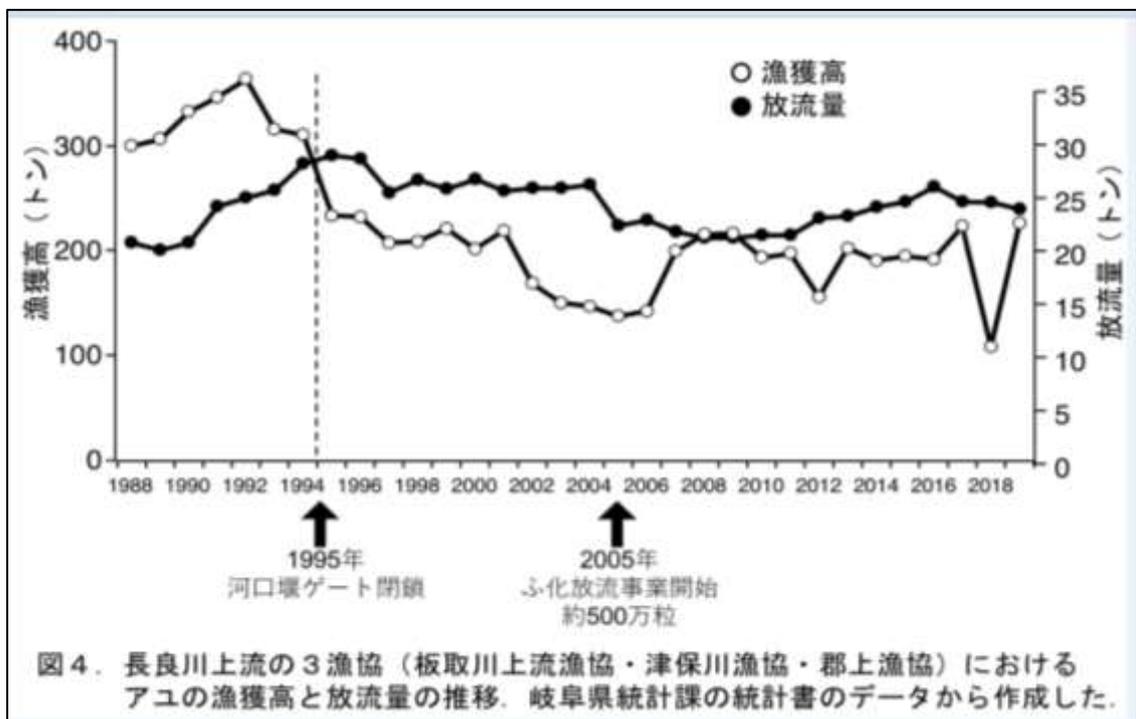
河口堰運用前には600トン前後の漁獲がありました。堰運用の直前(1994年)に一度200トン程度にまで減少しています。これは1994年に起きた記録的な渇水(いわゆる「平成の大渇水」)によるものと考えられています。1995年の春にはまだ河口堰が運用されていなかったため、300トンまで回復していますが、前年の渇水は孵化仔魚の流下にも影響をもたらしたと考えられ、1993年以前の漁獲高にまでは回復できていません。1996年以降は河口堰の運用の影響をもちに受けたことから、漁獲高には2004年の約30トンとおよそ1/10までほぼ一貫した減少傾向が見られます。

ところが、2009年以降は最盛期には遠く及ばないながらも2015年までの9年間、100トン前後(堰運用直前の1/3程度)にまで持ち直して推移しています。しかし2016年から2019年までは再び減少傾向となり、現在に至っています。

一方、この間の若魚の放流量に関しては、堰運用前の12トン程度から運用直後の24トン程度までの間で緩やかに変動しており、漁獲高の堰運用直後の減少や2007年以降の微増との関連は認められません。これは、下流域で若魚を放流しても放流されたアユは上流へと遡上するため、当該地域の漁協の漁獲高に反映されにくいためと考えられます。



もともと天然の遡上アユによる漁獲は少なく、放流魚が主要な漁獲に寄与していると考えられる長良川の上流域の3漁協（板取川上流漁協，津保川漁協，郡上漁協）の漁獲高と放流量を図4に示しました。



上流 3 漁協においても、河口堰運用直前の 1994 年には 300 トン程度あった漁獲高は、堰運用後には減少傾向が続き、2005 年には 140 トンまで減少しました。しかし、減少率は下流 2 漁協に比べると小さく、堰運用直前の 1/3 程度にとどまっています。また、2007 年からは漁獲高はやや持ち直して 200 トン前後で推移しています。一方、若魚の放流量については、20 トンから 30 トンの間で推移し、顕著な変動はありません。

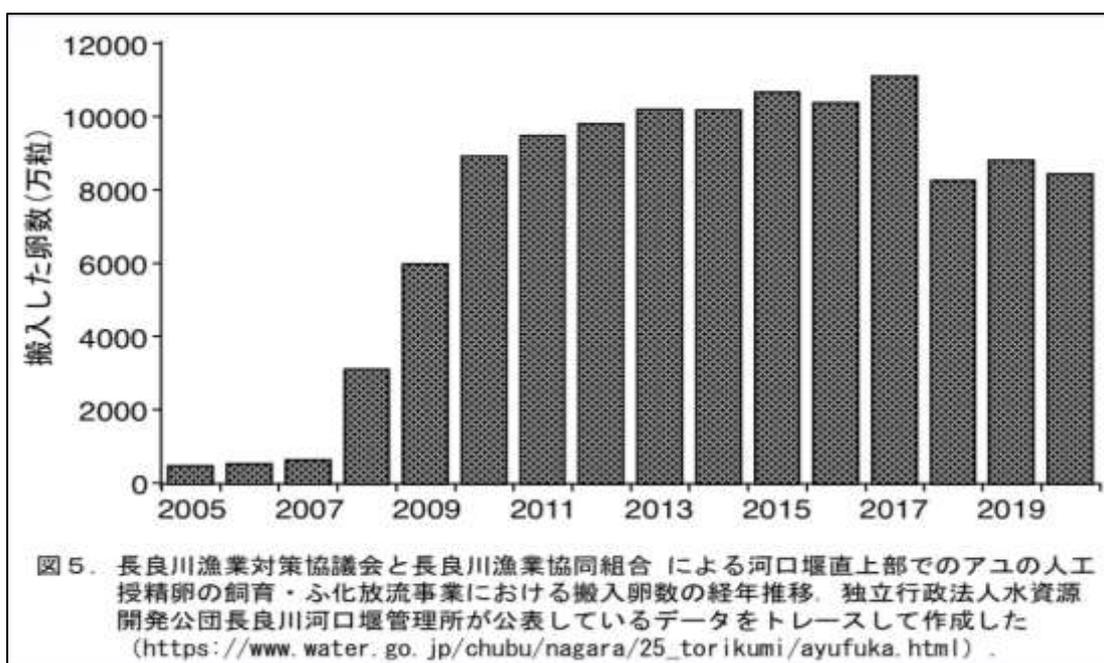
4) アユの人工授精卵の飼育・ふ化放流事業

長良川では 2005 年から長良川流域の長良川漁業対策協議会と長良川漁業協同組合によって、河口堰直上部でアユの人工授精卵の飼育・ふ化放流事業(以下、ふ化放流事業)が行われています。

この事業は、人工授精させたアユの卵を河口堰まで運搬し、河口堰の直上部に設けられた施設に收容してふ化するまで飼育し、ふ化した仔魚を河口堰の下流に放流するというものであり、堰によってふ化仔魚が海域へ流下できなくなったものを補うための事業と考えることができます。

この事業が開始した当初は孵化施設に搬入された卵数は 500 万粒程度でしたが、2008 年には約 3000 万粒、2009 年には 6000 万粒、2010 年には 9000 万粒と増加し、2013 年には 1 億粒を超えるまでになっています(図 5)。

授精卵の搬入数が増加した時期と河口堰魚道における若魚の遡上数が 200 万個体を超えるまで持ち直した時期が一致するのは偶然ではないようです。また、2009 年以降に長良川下流の 2 漁協の漁獲高が 100 トン前後にまで持ち直したことや、上流域の 3 漁協の漁獲高が 200 トン程度で推移しているのは、このふ化放流事業に負うところが大きいのではないかと思います。



5) 長良川河口堰の揖斐川のアユへの影響

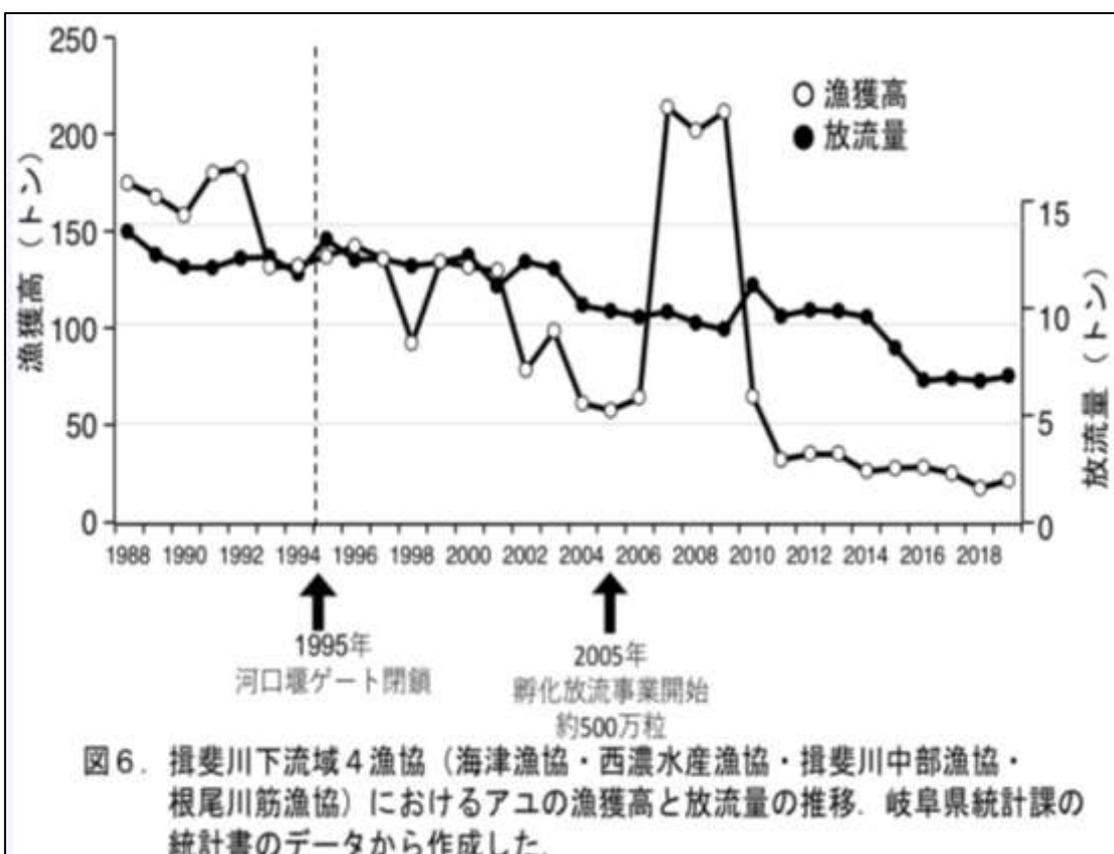
河口堰のアユへの影響は建設された長良川でのアユの漁獲に注目されがちですが、隣接する揖斐川について影響はなかったのでしょうか。

揖斐川下流域の4漁協（海津漁協、西濃水産漁協、揖斐川中流漁協、根尾川筋漁協）について、漁獲高と放流量を図6に示しました。

これをみると、揖斐川においても河口堰運用前の170トン前後に比べ運用後の数年間は漁獲高が減少傾向を示し、2005年には58トンにまで落ち込んでいます。さらに驚くべきことに、長良川でふ化放流事業が始まった2005年以降では長良川での漁獲高の増加が見られた2009年よりも早い2007年から3年間、漁獲高が河口堰運用前を上回る200トン以上を記録しています。

このことは、長良川が揖斐川のアユ資源の供給源になっていることを示唆しています。すなわち、河口堰の運用により長良川で再生産された仔魚を起源とする揖斐川への若魚遡上がなくなり、揖斐川のアユの漁獲高も減少しましたが、長良川でふ化放流事業が始まると、年によっては長良川以上に揖斐川に若魚が遡上し、漁獲高が著しく増加した、ということが考えられます。

ところが、揖斐川下流域においても2010年以降は漁獲高が2005年よりも低いレベルで減少を続けています。この減少の原因については不明ですが、2008年に竣工された徳山ダムなど上流のダム群の貯水・放水などが若魚の遡上を抑制するような環境を生み出しているのかもしれませんが。



6) 長良川下流域におけるアユの漁獲高減少の原因

以上のように、長良川下流域におけるアユの漁獲高の減少は河口堰による湛水でふ化仔魚の流下が阻害された結果であることは、上流域と下流域の漁協の漁獲高と若魚の放流量の推移からほぼ明らかです。

長良川漁業対策協議会などによる河口堰直上部におけるふ化放流事業が、漁獲高が落ち込んだ 2005 年の開始から現在までの 16 年間拡大しながら継続されてきたことは、仔魚の海域への降下数を補うことでなんとか漁獲高が維持されるということを漁業者がよく理解していることの証とも言えます。さらに、長良川から供給されるふ化仔魚は隣接する揖斐川のアユ資源の維持にも大きく寄与していることが示唆されました。河口堰が運用されてからは長良川が仔魚の供給に寄与なくなり、揖斐川が主要な仔魚の供給源になることで長良川下流域のアユ資源を細々と支えていたのかもしれない。

長良川と揖斐川の双方のアユ資源を維持して行くには、長良川からの仔魚の供給量の維持が必須であると考えられます。現在はその供給を人の手によってふ化放流事業として行わざるを得ない状況にあると言えます。

<コラム 国土交通省・水資源機構の見解（アユ）>

https://www.water.go.jp/chubu/nagara/25_torikumi/kankyouchousa.html

◆堰運用開始以降実施した調査

堰運用開始以降実施した調査には、「長良川河口堰モニタリング」と「フォローアップ委員会」とがあります。

「長良川河口堰モニタリング」は、「運用後の環境の変化」を把握し、環境保全対策の効果を確認するための調査(モニタリング)をしつつ、河口堰のより適切な運用に努めてきました。「フォローアップ委員会」も同様に、平成 22 年度に行われた管理状況・調査結果の定期報告書(案)の審議では、「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、適切に管理運用されている。」ことが確認されました。」としています。

ですから、下に掲げた「資料 28」スライドのように、「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」という評価になっています。

サツキマスやシジミについての評価も同様に、河口堰運用後の変化についての評価をしているものであって、河口堰建設前の状況との比較をしたうえでの評価ではありません。

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。



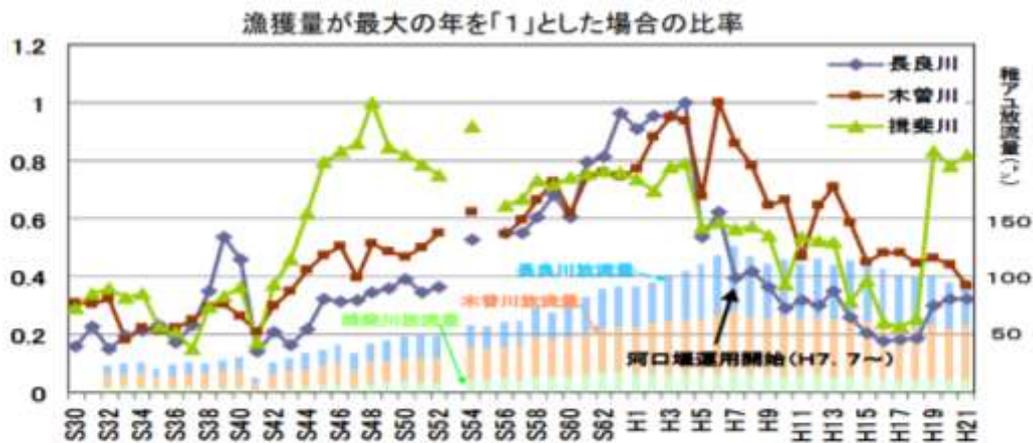
※平成7年5月21日以降はゲート全開操作のため調査不可能

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

出典:長良川河口堰稼働第2回専門委員会 資料2(水資源機構提出)

資料29:木曾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



※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。

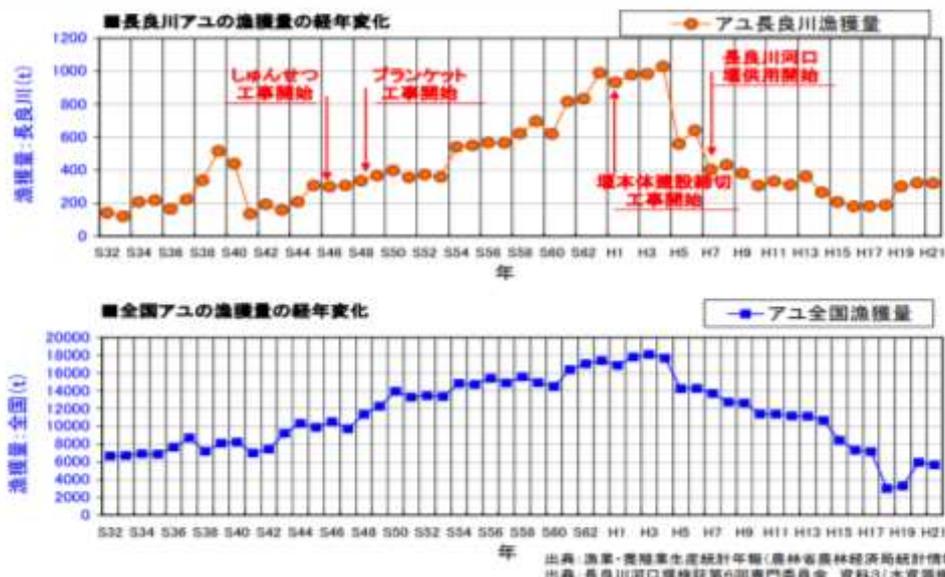
※各河川毎の最大値は、長良川:1001⁺、(H4)、木曾川:412⁺、(H7)、揖斐川:258⁺、(S48)。

※棒グラフは、木曾三川の稚アユ放流量(S30,S31,S53はデータ無し)

出典:長良川河口堰稼働第6回専門委員会 資料3(水資源機構提出)

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。



「長良川河口堰に関する基本的な考え方(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)」

https://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/dam_followup/pdf/nagara-siryou.pdf

(3) サツキマスの漁獲量減少

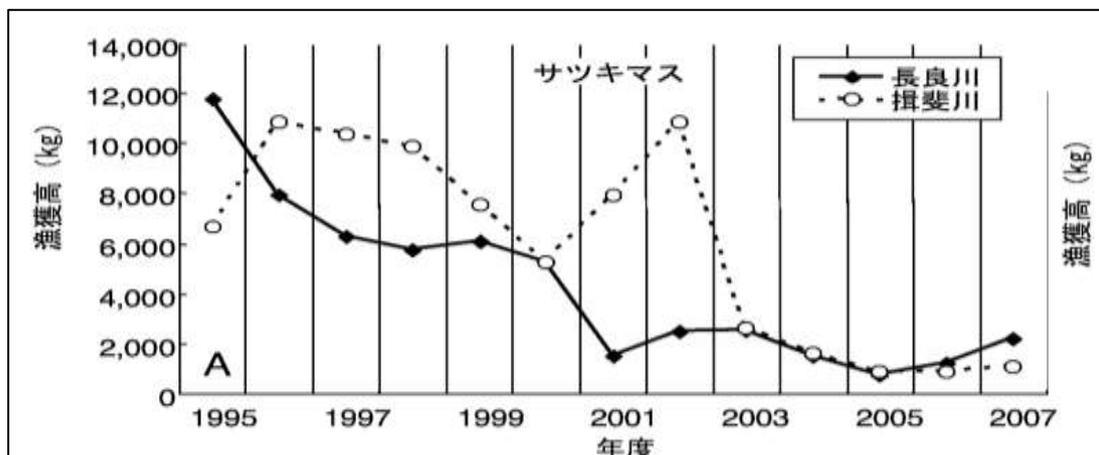
サツキマスはアマゴと同種であり、春に河川で生まれた後、数ヶ月を河川で生活し、11月から12月かけて海へ下るものを降海型のサツキマス、そのまま河川に留まるものを河川残留型のアマゴと呼びます。

サツキマスは、半年ほどを海で生活して大きく成長し、4月下旬から5月に川を遡上し、秋に上流で産卵する遡河回遊魚です。アマゴは当歳あるいは満1歳の秋に成熟して産卵に加わります。現在、このような天然のサツキマスの個体群が存続しているのは長良川のみです。

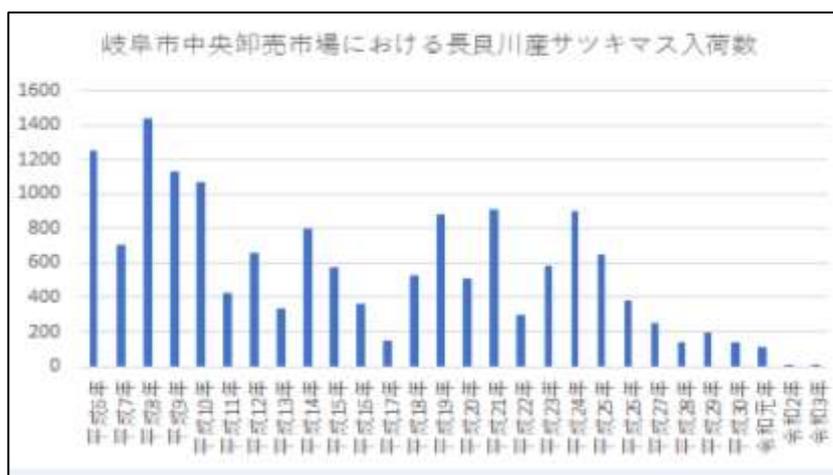
長良川では1995年に最大の漁獲高を示して以降、一貫して減少傾向が続き、2001年以降は2,000 kg前後のきわめて低いレベルで推移しています。一方、揖斐川では2002年までは不安定ながら高い値で推移し、2003年以降は長良川と同程度で推移しています。揖斐川には上流にダムや堰堤が多く、天然のサツキマスが生活史を完結することができないと考えられます。したがって、漁獲されたサツキマスの大半は放流されたアマゴに由来すると考えられます。一方、長良川では河口堰運用後に遡上数が減少しています。これは湛水のため漁自体が困難になったことで漁獲高が激減したものと思われる。

サツキマス（アマゴ）は2009年に改訂された岐阜県レッドリストにおいて、準絶滅危

惧種に選定されています。



岐阜県農政部水産課および岐阜県総合企画部統計課の漁業統計資料による、通し回遊性の魚類および底生動物の漁獲高の経年変化



岐阜中央卸売市場における河川別サツキマスの入荷状況（長良川）より作図

H6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1,258	709-	1,438	1,130	1,069	428	657	338	801	577

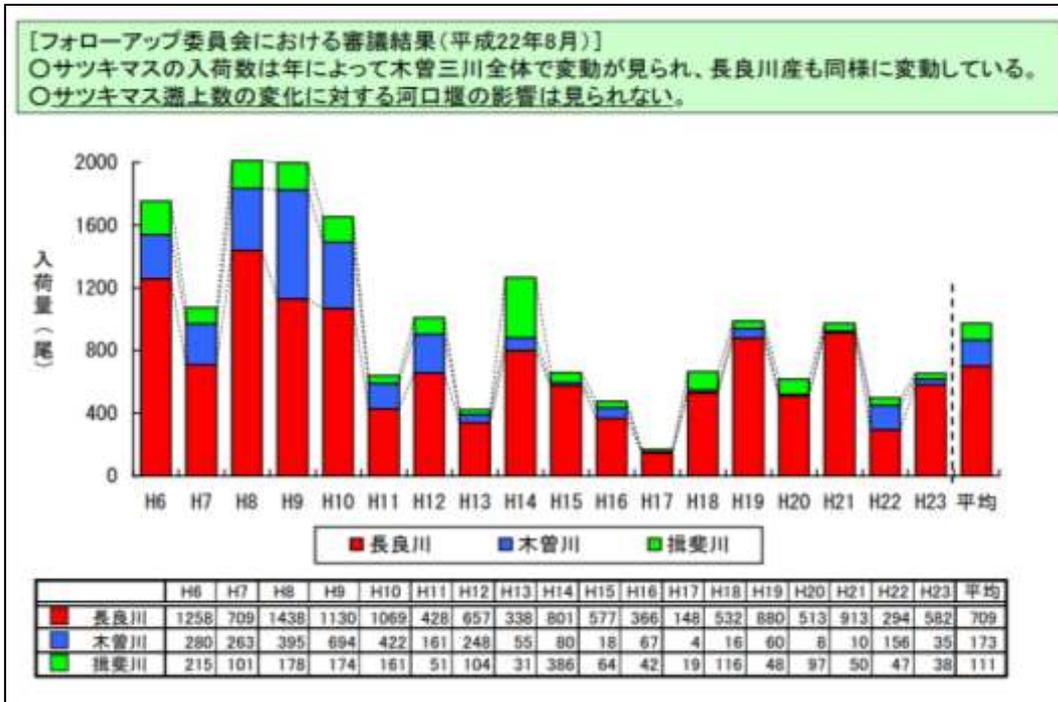
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
366	148	532	889	513	913	294	582	898	652

26	27	28	29	30	R 1	2	3
382	251	143	195	141	116	14	11

https://www.water.go.jp/chubu/nagara/15_sojuu/r03_satsuki_suii.html

<コラム 国土交通省・水資源機構の見解（サツキマス）>

「長良川河口堰に関する基本的な考え方(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)」

https://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/dam_followup/pdf/nagara-siryoku.pdf

(4) ニホンウナギの減少

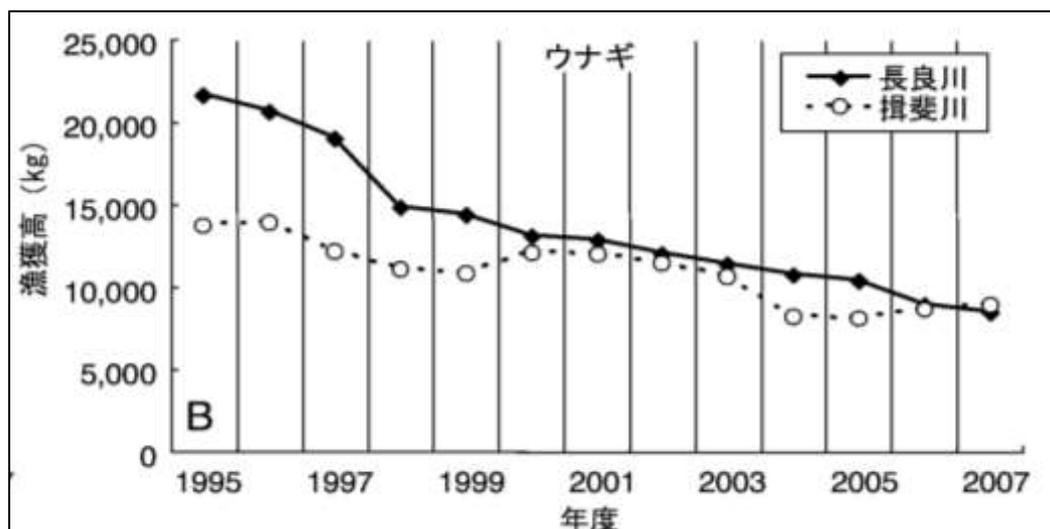
ニホンウナギも重要な水産資源であり、岐阜県や愛知県においても伝統的に利用されてきました。ニホンウナギの資源自体は分布域である東アジア全体で減少しており、主に木曾三川を漁場とする岐阜県においても近年は漁獲量が著しく減少しています。

ニホンウナギはグアム島沖の海域で産卵した後、仔魚が日本沿岸まで来遊して河川に遡上します。その際に、ニホンウナギの多くの個体は汽水域に留まって成長した後に、河川の上流や沿岸に移動することが知られています。そのため、汽水域の環境はニホンウナギの生育に重要な役割を果たすと考えられます。

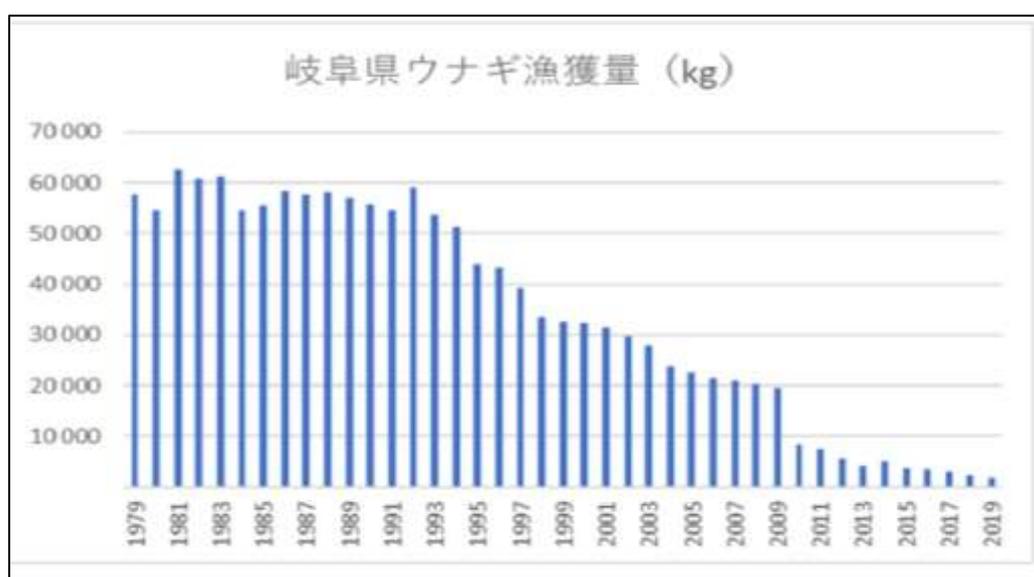
1995 年には揖斐川の 14,000 kg に対して長良川ではその 1.5 倍の 22,000 程度の漁獲高がありました。その後はどちらの河川でも漁獲高は減少傾向にあります。特に長良川の漁獲量の減少は著しく、長良川での減少幅が大きいことは、天然遡上のウナギが減少した可能性を示しています。

長良川においては、河口堰運用によって感潮域のヨシ帯が著しく衰退し、ヨシ帯に生息するエビ・カニ類、ゴカイ類が減少したため、ニホンウナギの生育場と餌資源が失われた状態にあるといえます。潮止めの河口堰が、それより上流のニホンウナギの漁獲量を著しく減少させたことは利根川で知られており、長良川においてもニホンウナギの日本全体での資源量減少に加えて、長良川河口堰による影響が生じていることは想定されます。

こうしたニホンウナギの生息数を増加させるためには、汽水域の環境回復が必要です。



岐阜県農政部水産課および岐阜県総合企画部統計課の漁業統計資料による、通し回遊性の魚類および底生動物の漁獲高の経年変化



「岐阜県統計書デジタルアーカイブ」より作図

(5) シジミ類

ヤマトシジミの堰運用後全く採集されませんでした。これは淡水化による影響であり、漁業補償が行われました。

しかし、マシジミは、いったんは増加しましたがその後減少しました。これは出水時の流出や埋没に加え、上流部についてはやや疑問がありますが、夏に死殻が多く、底質の細粒化や貧酸素の長期化という堰の運用によるものと評価できます。

ただし、マシジミ資源が回復しないのはこれだけではなく、再生産過程の障害が関係していると考えられます。特に、堰による浮遊幼生や着底稚貝の挙動やそれに関する餌料環境等の変化が問題ですが、これらの状況は全く観測されていません。

現在下流の赤須賀ではアサリ、シジミの漁獲が極めて低迷しており、堰の影響の可能性を調査することは緊急性が高いといえます。

<コラム 淡水域に塩分が侵入してヤマトシジミが復活した八郎潟のケース>

淡水化された湖水について、塩分が加わった場合にどのような変化が起きるか、実際に海水が混入したことによってヤマトシジミが復活したケースがあります。

秋田県の八郎潟では、昭和 42 年干拓事業により汽水性のヤマトシジミの漁獲高は激減しましたが、昭和 62 年に防潮堤の工事中に台風が襲来して海水が干拓地内に侵入して、ヤマトシジミの生息環境が復活しました。ヤマトシジミの漁獲は平成元年から同 6 年の期間に合計27万トンに上りました。



中村幹夫（日本シジミ研究所）わが国の水産業（やましじみ）、(社) 水産資源保護協会、平成23年。 <http://www.fish-jfrc.jp/02/pdf/pamphlet/094.pdf>



「長良川河口堰に関する基本的な考え方(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)」

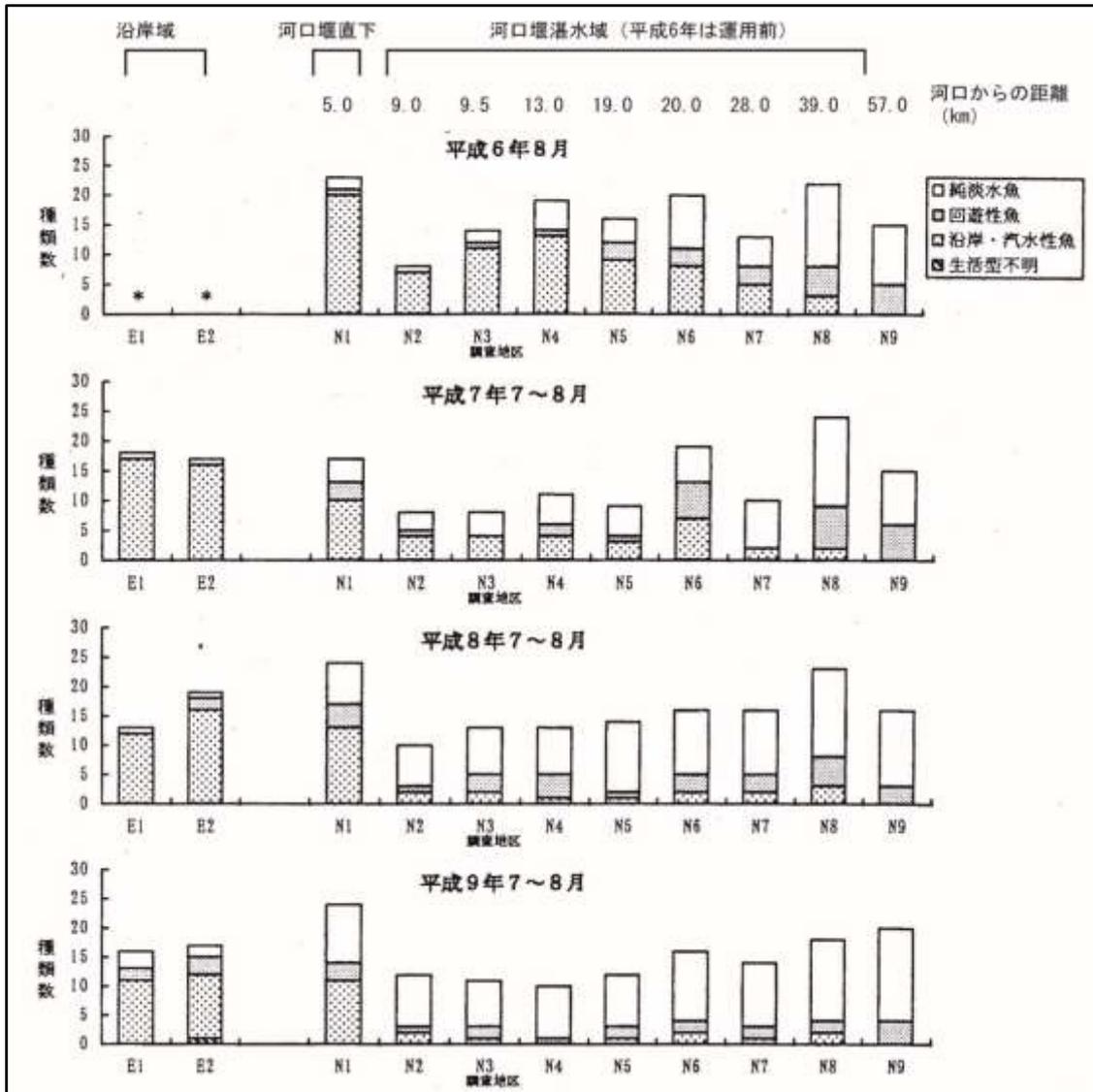
https://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/dam_followup/pdf/nagara-siryou.pdf

(6) その他の生物

感潮域のヨシ群落や、水産重要種として注目されてきたアユ以外の動植物については、河口堰の影響に関する十分な調査は行われておらず、具体的なデータは少ない。

1)魚類

魚類については中部地方ダム・河口堰管理フォローアップ(堰部会)の報告書で魚類相の調査結果の概要が出されており、具体的な種は不明ですが、長良川河口堰運用後に堰上流の魚類相が汽水魚中心のものからほぼ淡水魚のみに、大きく変化したことが示されています。

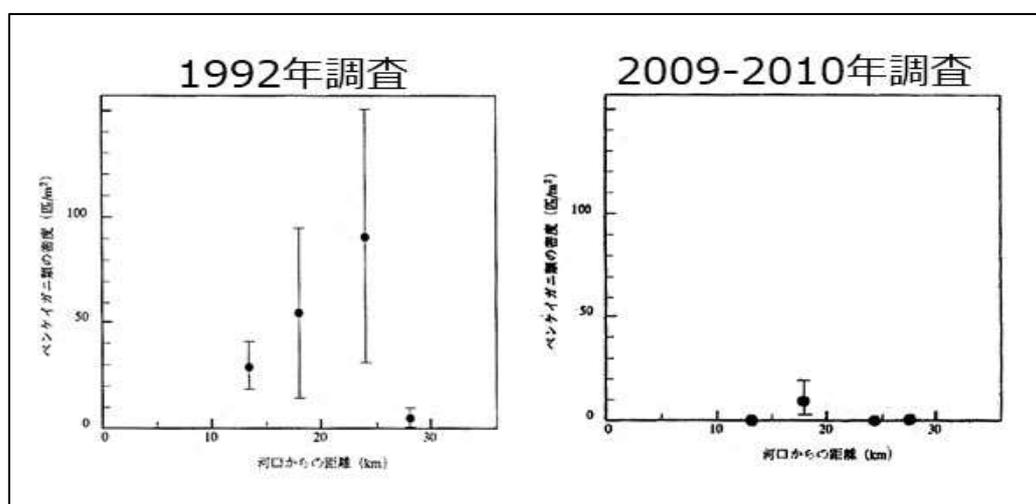


『中部地方ダム・河口堰管理フォローアップ（堰部会）平成12年次報告書』における図-4-2-2-5より平成6年から9年分のグラフを抜粋し、河口からの距離などを書き込んだもの（向井・古屋，2010）。

2) ベンケイガニ類、イトメ

また、長良川河口堰運用によって明らかに減少した底生生物として、ベンケイガニ類と汽水性の多毛類であるイトメが知られています。いずれも「長良川下流域生物相調査団」による調査ですが（長良川下流域生物相調査団，2010）、ベンケイガニ類（主にベンケイガニとクロベンケイガニ）の長良川下流域における生息密度が、1992年の調査では河口から24.0km右岸地点において甲幅10mmを越える個体のみで平均91.0個体/m²に達したにもかかわらず、河口堰運用後の2009年から2010年の調査では最も密度の高かった河口から18.0km左岸地点で平均9.7個体/m²まで減少しました（千藤ほか，2010）。

イトメについては、1992年から1993年に調査が行われ、河口から上流32km地点まで分布することを確認するとともに、長良川河口からその上流27km地点までの間の8地点で50cm×50cmの方形枠を設けてイトメの生息量が調べられています。その結果、例として24.5km地点では方形枠内の深さ40cmまでの中に湿重量で46g、58個体が確認されています。また、15km地点では11月に生殖群泳が見られることが知られていました。しかし、2009年に同じ調査地点を確認したところイトメの巣穴は確認されず、24.5km地点の生息場所はしゅんせつされて失われていたとされます。15km地点の生殖群泳も2009年に調査され、同日に揖斐川と木曽川では群泳が確認されましたが、長良川では遊泳するイトメは全く確認されませんでした（籠橋，2010）。



ベンケイガニ類（主にベンケイガニとクロベンケイガニ）の長良川下流域における生息密度
「カニ類は河口堰によってどんな影響を受けたか？（千藤克彦*・山内克典・伊東祐朔）」

https://www1.gifu-u.ac.jp/~tmukai/nagara/07_sendo.pdf

3. これからの長良川の生態系と生き物、流域の水循環とSDGs

(1) 健全な水循環の維持・回復

1) 水循環とは

「水循環」とは、水が蒸発、降下、流下又は浸透により、海域等に至る過程で、地表水又は地下水として河川の流域を中心に循環することをいいます(水循環基本法第 2 条)。

水循環に関わる施策については、これまで幅広い分野に及ぶ多種多様な個別の施策が講じられてきましたが、これからは「健全な水循環の維持または回復」という目標を共有し、これら個別の施策を相互に連携・調整しながら進めていくことが重要です。政府全体で総合的に施策を進める必要があると認識されたことから、2014年7月に、水循環に関する施策について、その基本理念を明らかにするとともに、これを総合的かつ一体的に推進する「水循環基本法」が制定されました。

2) 健全な水循環とは

「健全な水循環」とは、「人の活動及び環境保全に果たす水の機能が適切に保たれた状態での水循環」と定義されています(水循環基本法第2条の2)。

水循環基本法の前文では、水が人類共通の財産であることを再認識し、水が健全に循環し、そのもたらす恵沢を将来にわたり享受できるよう、健全な水循環を維持し、又は回復するための施策を包括的に推進していくことが不可欠であるとしています。

3) 長良川河口堰と健全な水循環を維持する配慮義務の関係

長良川河口堰に関しては、「人の活動」である「利水、治水、塩害防止」に果たす水の機能と、河口堰が立地している長良川の「汽水域、感潮域」における生物環境の保全に果たす水の機能が適切に保たれることが「健全な水循環」に相当します。

ここで「適切」という言葉が使用されていますが、何をもちて「適切」と言えるかは科学的に決められるものではなく価値観によって決められるものであるため、長良川河口堰が「健全な水循環」の定義に該当するかどうかを、一義的に決めることは困難です。

長良川河口堰の目的の一つは、利水です。水循環基本法第3条の3においては、基本理念の一つとして、「水の利用に当たっては、水循環に及ぼす影響が回避され又は最小となり、健全な水循環が維持されるよう配慮されなければならない」と定めています。

長良川河口堰を運用している国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社は、河口堰の更なる弾力的運用を2011年から進めています。この運用は堰の上流に塩水を一滴も入れず、完全な淡水の状態を保つことを前提とした運用です。

この国土交通省・水資源機構の運用が、「汽水域、感潮域」における水位や水質とそれに連動して変動する生物生息域の環境に及ぼす影響が回避され又は最小となり、人の活動及び環境保全、特に汽水域や感潮域の生態系に果たす水の機能が適切に保たれた状態が維持されるよう配慮する、という法的な義務を果たしていると言えるのかどうか論点となります。

4) 長良川の水の「流域として総合的かつ一体的に管理」

水循環基本法第3条の4は、基本理念の一つとして、「水は、水循環の過程において生じた事象がその後の過程においても影響を及ぼすものであることに鑑み、流域に係る水循環について、流域として総合的かつ一体的に管理されなければならない」と定めています。

長良川の水についても、「流域として総合的かつ一体的に管理」されているかが論点となります。長良川河口堰は、長良川の最下流域に位置しており、長良川河口堰において利水目的で使用される水は、流域全体に降った雨や雪が集まって形成された水であるため、「水循環の過程において生じた事象」が「その後の過程において影響を及ぼした結果」としての水ということが出来ます。

水循環基本法第22条においては、水循環に関する施策を集中的かつ総合的に推進するため、内閣に水循環政策本部を置くことを定めています。水循環政策本部においては、

- ①水循環基本計画の案の作成及び実施の推進に係る事務
- ②関係行政機関が水循環基本計画に基づいて実施する施策の総合調整に関する事務
- ③その他水循環に関する施策で重要なものの企画及び立案並びに総合調整に関する事務を実施しています。

このうち①について、流域の総合的かつ一体的な管理を行うため、地方公共団体等が 2020 年 3 月末までに 44 の流域水循環計画を策定したことが、2020 年 6 月 16 日に閣議決定された水循環基本計画に記載されています。

しかし、これらの計画の中に長良川流域全体の計画や長良川流域の一部が含まれる計画は一つもありません。長良川の水は「流域として総合的かつ一体的に管理」されているとはいえませんし、長良川流域の一部(例えば上流域や支流域)だけをとって見ても、「流域として総合的かつ一体的に管理」しようという意識が高いとはいええないことを、この事実は示しています。

(2) 汽水域の復活と生き物の自由な往来の回復

1) 汽水域の復活による生態系や生き物の回復

河川下流域のヨシ群落は、鳥類の採餌・繁殖場所となり、沈水部位では多様な魚類に生育・繁殖の場を提供しており、干潟とともに汽水域生態系の特徴的な景観をかたちづけているとともに、著しい環境浄化作用をもつことなどから、保全・復元の対象として、極めて重要です。

汽水域の環境回復の指標として、ヨシ群落を回復すること、そのために、まずは、河口堰を試験的に開門して汽水域を回復して、ヨシの群落回復への影響調査を行う必要があります。

また、淡水域に塩分が侵入してヤマトシジミが復活した八郎潟のケースもあり、このような事例を国に内外から集め、長良川河口堰の試験的な開門調査を行って、汽水域の生き物がどのように回復するか調査することが、SDGs の実現の第1歩となります。

2) 河口堰の開放による生き物の自由な往来の回復

長良川河口堰の建設にあたり、魚道が設置されました。しかし、アユやサツキマスの漁獲量を見ると、天然アユは減少し、放流アユによって内水面漁業や観光漁業である鵜飼が維持されている状況にあります。

魚道という限られた通路ではなく、自然の河川の流れの中で生物の成長のタイミングに応じて自由に往来できるようにすることが、持続可能な生態系や生物種の存続の存続につながります。

人間の利便性を優先し、理現生の確保を前提にして、生き物のしわ寄せをするのではなく、人間と自然界の生き物が共存することがSDGs の実現に欠かせません。

(3) 伊勢湾を豊かな海へ

1) 河口堰上流の溶存酸素 (DO)

DO は河口堰上流の運用開始後徐々に増加し、運用開始時は河川 B 類型の 5mg/l を下回ることはありませんでしたが、逆に河川 A 類型の 7.5mg/l に上昇しています。

この現象は堰の上流でクロロフィル(植物プランクトン色素)が増加していることから藻類の光合成活性の上昇によるものと考えるのが妥当です。このことは夜間の呼吸による酸素濃度低下を示唆しており、堰上流域の底生生物への悪影響を示唆しますが、夜間のデータや底生生物は限定的なので明確ではありません。また、DO 濃度が上がってきたことは、河と海をつなぐ栄養塩類の正常な流れにとって決して良い傾向とは言えません。

伊勢湾は現在栄養不足でソリやアサリを含む主要な水産生物の減少が大きな問題になっています。DO 濃度の上昇傾向からいえることは、海域の生物生産にとって河川から栄養塩類が懸濁態ではなく無機態の形で、特に渇水期に常時供給される必要があるにもかかわらず、堰上流域で植物プランクトンの増殖が常態化することでそれが大きく阻害されていることを示しています。

したがって、この DO の結果について環境基準値との対比はあまり意味がありません。この問題をいかにして解決するかが、海域にとっての今日的課題となっています。

2) 河口堰下流の溶存酸素 (DO)

DO の環境基準は 2019 年に閣議決定され、伊勢湾では 2021 年度に類型指定の作業が行われることになっています。

陸域からの栄養塩類の減少にもかかわらず河口堰下流に位置する伊勢湾奥の DO は悪化傾向であり、その原因は、堰の建設による可能性が高いと思われます。

堰下流では河床の細粒化が報告されており、水資源機構は、これはもともとであり堰の建設によるものではないと述べ、仮に細粒化や有機物含量の増加が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と主張しています。

しかし、細粒化や有機物含量の増加が生じることは、堰上流の植物プランクトンが増加し、DO が増加していること等から堰の影響であることは明らかであり、問題は堰の操作で堰の上流や堰付近で解消されてもこれが堰下流に輸送され堰下流の底質の悪化やそれに伴う貧酸素化を助長することが問題であると解釈すべきです。

音波探査では上流域でも解消されていないとの報告もあることから、フラッシュアウト操作により一時的に下流に移送されてもすぐにまた堆積するという可能性が高く、海域の底質悪化や貧酸素化を長期的にかつ持続的に助長している可能性はさらに高くなります。

また、海からの貧酸素水の遡上は連続観測結果から非常に稀との評価がされている点については疑問が残り、事実かどうか更なる検証が必要です。三河湾や東京湾のような貧酸素化する内湾では航路等の深堀が沖合底層の貧酸素水の浅場への侵入を助長し、風等の気象擾乱が契機となり湧昇し、底生生物等に甚大な打撃を与える青潮(三河湾では苦潮)現象を誘引することが報告さ

れています。

3) 長良川河口堰の伊勢湾への影響

長良川河口堰が海域に対してどのような問題を持っているのかという視点で見ると、次のような可能性が指摘できます。

- ①堰により堰上流部の淡水の滞留時間が増大し、それにより N(窒素)、P(リン)の存在形態が溶存無機態から有機懸濁態に転換することで海域に流入する栄養塩類濃度が低下し、結果としてノリ養殖や海域の一次生産及び二次生産を低下させ様々な動物群集(二枚貝類、魚類等)の貧弱化を招いている可能性があること。
- ②現在、第 8 次までの水質総量規制で海域の N、P が低下し、漁業生産が低下している状況があるが、それに拍車をかけている可能性があること。
- ③フラッシュアウト操作に伴い堰上流域及び堰付近に沈降した懸濁態有機物が堰操作により一気に流下し、堰下流域の海域側の底質を悪化や貧酸素化を助長し、底生性魚介類の斃死(へいし)や逃避を助長している可能性があること。
- ④滞留化により堰の上流、下流の底泥の有機化、細粒化が進行し、河口域の主要な動物群集である二枚貝類の着底や生育に支障をきたし、漁業生産や水質浄化機能の低下を引き起こしていること。
- ⑤取水に伴う流量減少は海域のエスチュアリー循環(※)を更に低下させ、貧酸素化の助長や栄養塩類循環の低下を及ぼすこと。

※「エスチュアリー」とは「汽水域」のこと、「エスチュアリー循環」とは「沖合から塩分濃度の濃い海水が低層に入り込むことにより、塩分濃度の低い水が沖合に流れて、循環が起こる現象」を言います。

伊勢湾再生が各方面から望まれている現在、このような様々な問題の存在を我々はもっと直視すべき時期に来ていると思われれます。

4) 伊勢湾を豊かな海へ

伊勢湾流域圏の下水道整備によって「見かけの水質」は良くなりましたが、生き物を育む「栄養の自然な流れ」が弱くなったことによって、伊勢湾の豊かさが損なわれ水産資源は深刻な状況に直面しています。伊勢湾では、全国有数の漁獲量を誇ったノリやアサリの漁獲量が大きく減少し、春の到来を告げるイカナゴ漁も禁漁が続いています。これには上述したように長良川流域からの窒素やリンといった栄養物質の供給の形が変化し、特に無機態栄養塩類が減少していることも関連していると推測されています。

伊勢湾海域は水質総量削減により栄養不足に陥り、2012 年頃から N、P ともにⅡ、Ⅲ、Ⅳ類型とも環境基準値を下回っており、そのころからノリ、アサリ、魚類の資源低下が著しくなっています。現時点での負荷量に対する考え方は TN(全窒素)、TP(全リン)をこれ以上削減しないことであり、かつ河川から 栄養塩類が懸濁態ではなく無機態の形で、特に濁水傾向となる時期に常時供

給される必要があるという視点です。

したがって、今後の流入負荷削減を前提とした TN、TP 濃度の低下を現行の環境基準との比較で論議することは 妥当ではありません。河口堰が水質に与える影響で最も重要なことは、堰の上流でクロロフィルが 増加(培養実験から時に 30~60 $\mu\text{g}/\ell$)し、その流下により下流域の底質の悪化や貧酸素化を助長するとともに 無機態栄養塩類の低下により海域での基礎生産や二次生産を低下させ、貝類、魚類等の栄養不足を招いている可能性が高いことです。愛知県漁連が堰管理者に開門を要請しているのはこのような危惧によっています。

堰の存在により海域への栄養塩供給やそれによる生物生産が質的・量的にどのように変化するか、また海域の貧酸素化がどの程度変化するかを検証することが最も現在の課題です。河川からの栄養が海の環境を悪化させる形ではなく、生物を育む栄養となる形で、渇水傾向となる時期にも常時供給されるという、長良川の「流れ」を作っていく必要があります。

第3章 社会経済構造の変化と水の賢い使い方

長良川河口堰は、費用負担面からみると、汽水域を淡水に変化させることによる「利水」が主目的になっています。

これまでは、過大な需要見積もりを行い、その需要をみたすために多額の費用をかけて水資源開発を行ってきました。しかし、長良川河口堰によって作られた淡水は16%しか使われていません。明らかに過剰投資です。使用しない84%の水は異常渇水の「まさかの時」のためのリザーブとして必要だという説明もありますが、使用するには、取水口や導水路を新たに作らなければならず、緊急時には間に合いませんし、使わない導水路のために多額の資金を投入することは、更なる税金の無駄使いになります。

これからは、産業構造は既に節水型に変化しており、また、工業出荷額と工業用水の使用量は全くリンクしておらず、経済成長と水の利用はリンクしていないことに加え、少子高齢化、人口減少、節水型機器の普及等によって人々が使う水の量は減少傾向にあり、現在使われている16%の水も将来的に減少することが見込まれます。

また、異常渇水の時の備えとしては、飲料水や生活用水、工業用水の水の用途の優先順位付けのほか、農業用水との調整、さらに河川の自流入などの調整を行うことが肝要です。これらは、水循環基本法第14条の「水の適正かつ有効な利用の促進等」及び水循環基本計画の「水の効率的な利用と有効利用」にかなうものであり、渇水時の備えとして、流域の総合的かつ一体的な管理として、森林、河川、農地、都市、湖沼、沿岸域等において人の営みと水量、水質、水と関わる自然環境を適正で良好な状態に保つ又は改善するために「流域水循環協議会」により策定される「流域水循環計画」に、あらかじめ定めておくことが望ましいといえます。また、「水の適正かつ有効な利用」を「水資源管理システム」として整えておくことは、国際的に述べられている「統合水資源管理(IWRM: Integrated Water Resources Management)」にも合致したことです。

インフラ設備はやがて大規模修繕や更新期をむかえます。また、災害によって、予定していない時期に大修繕が必要になることもあります。河口堰を含めた社会インフラは、日本の高度経済成長期に整備されてきましたが、今は30年におよぶ経済停滞期に入っており、人口減少・少子高齢化による「人口ボーナス」効果もなく、税収の大幅な増加も見込めません。このような時代にあっては、税の賢い支出、公共料金として多くの人が薄く広く負担する水道料金の価格に対して、敏感でなければなりません。

この章では、社会経済構造の変化に対応した水の賢い使い方について、その課題を明らかにします。

1. 水需要の過大予測を繰り返した、これまでのフルプラン

(1) 長良川河口堰が「治水」に役立っているという水資源機構の説明

水資源機構は、次のように、長良川河口堰は「利水」に役立っていると説明しています。

(https://www.water.go.jp/chubu/nagara/21_yakuwari/index.html)

「堰の上流が淡水化され、愛知県・三重県・名古屋市で、水道用水や工業用水に最大 毎秒 22.5 立方メートルの水が利用できるようになります。

長良川河口堰が完成したことにより、海水(塩分)の進入がせき止められて、堰の上流では真水が得られるようになります。長良川河口せきは貴重な水を生み出すことができ、中部圏に水道用水、工業用水を安定的に供給します。」

また、長良川河口堰の「主な利水の効果の実績」として、次のように述べています。

(https://www.water.go.jp/chubu/nagara/14_kanri/risuikouka.html)

「平成 12 年 7 月・8 月の降水量は、平年の 4 割程度と少なく、木曾川水系では渇水状態となりましたが、長良川河口堰等によって新規に開発された水道用水が三重県中勢地域や愛知県愛知用水地域等に供給されたため、断水が生ずるような事態には至りませんでした。

また、平成 17 年の渇水では、木曾川水系のダムの貯水量が、近年最大の渇水年である平成 6 年よりも早いペースで減少し、深刻な渇水被害が心配されましたが、愛知県知多半島地域では長良導水による長良川河口堰からの安定的な給水により、水道用水の利用に節水などの支障が生じることはありませんでした。」

(2) 開発水の一部しか使っていない長良川河口堰の水利用

長良川河口堰のゲートを開けて、河口堰の環境影響調査をするためには代替水源の確保が不可欠です。

しかし、その場合、国土交通省が、次のような立場(「本委員会からの質問事項に対する国土交通省中部地方 整備局・水資源機構中部支社の回答」より)である限り、そもそもの話し合いが不可能な状況です。

- ①「長良川河口堰による新規利水と安定した取水が可能となった北伊勢工業用水の水利権量は、味噌川ダムと阿木川ダムの 2 基分の安定供給可能量に相当する。また、実際に木曾川では、渇水による取水制限が頻繁に行われている」
- ②「長良川河口堰で開発された水は、既に利用されており、安定供給のために必要であります」
- ③「一時的に長良川の水利用を木曾川へ代替のうえ行いたいとする調査については、これによる支障及び影響への対応が明らかにされておらず現実的なものとは取れません」

国土交通省のこのような説明は、長良川河口堰による開発水を一部でも使っているから「安定水源で必要である」を根拠にしています。だとしたら、これは問題です。

そして、それを示したのが長良川河口堰の開発水量の変化と実際に使用されている水利権量を示した次の表です。

	工業用水			水道用水		
	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	2.86	25.4
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	3.59	16.0

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)

長良川河口堰検証専門委員会 (2011. 11)『報告書』

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/26905.pdf>

(3) 開発水の 16%しか使っていない実態を踏まえた費用効果的な水利用への改善

長良川河口堰は開発水利権 22.5m³/秒のうち、2004 年時点で使用を前提に許可された水利権は、愛知県 2.86m³/秒、三重県 0.732m³/秒、名古屋市 0.0m³/秒、全体で 3.59m³/秒でした。

開発された水利権との割合で見ると、愛知県 25.4%、三重県 7.9%、名古屋市 0.0%で、全体では 16.0%に過ぎません。明らかに膨大な水余り状態を示しています。工業用水に至っては一滴も使われていません。また、今後の使用見込みも全く立っていません。

「水需要予測は多ければ良いというものではありません」(本委員会 2016.7『166 キロ の清流をとり戻すために—まずは長良川河口堰の「プチ開門」を実現しましょう』。「ごく一部でも使っているから問題ない」とする立場は、そうした施設を維持するための費用負担問題を無視する考えです。国土交通省や愛知県は、こうした余剰に見える開発水量は異常渇水時の水源になることを主張しているようですが、それさえも、そもそもの需要予測の失敗や、それを前提とした開発を無条件に認めるものではありません。

果たして愛知県、三重県の住民はリザーブでしかない水の確保のために、これほど巨額の投資をしたことに納得しているのでしょうか。この点については国土交通省だけでなく、愛知県をはじめとする地方自治体にも責任があります。過剰な予測は、過剰な水資源開発につながり、県民の過剰な負担となって返ってきます。また、損なわれる環境も甚大になります。

よって、本委員会は、単に開門調査時の代替水源を検討することに限らず、そもそもの長良川河口堰の水資源開発の内容(水需要予測、水利用実績)に立ち入って、検討を進めているのです。

(4) 2015 年フルプランの水需要予測の課題見積もり

2004 年の木曽川水系フルプランの目標年は 2015 年でした。したがって、フルプランで立てた計画と実績の比較が可能です。

※水資源開発基本計画(フルプラン)とは、水資源開発促進法に基づき、国土交通大臣が、産業の発展や都市人口の増加に伴い広域的な用水対策を実施する必要のある水系を「水資源開発水系」として指定し、その水資源開発水系において決定する水需要の計画です。水資源開発水系として指定されているのは、利根川、荒川、豊川、木曽川、淀川、吉野川、筑後川の7つの水系です。水資源開発水系から用水の供給を受ける地域を「フルプラン地域」と呼んでいます。

フルプランの水道部門において愛知県尾張地域のデータを示したものが、次の表です。

			2000年	2015年予測	2015年実績	(実績-予測)	
1	行政区域内人口	千人	2,799	2,951	2,963	12	
2	水道普及率	%	99.8	100.0	99.7		
3=1*2	水道給水人口	千人	2,794	2,951	2,935	-16	
4	家庭用有収水量原単位	l/人・日	254	260	235	-25	1人1日当り有収水量が過大だった
5=4*3	家庭用有収水量	千m ³ /日	709.8	767.2	689.9	-77.3	
6	都市活動用有収水量	千m ³ /日	150.8	175.4	139.2	-36.2	
7	工場用有収水量	千m ³ /日	45.3	50.5	40.3	-10.2	
8=5+6+7	1日平均有収水量	千m ³ /日	905.9	993.1	869.4	-123.7	
9	有収率	%	91.8	93.5	92.6	-0.9	
10=8/9	1日平均給水量	千m ³ /日	986.6	1,062.2	936.3	-126	
11=10/3	1人1日平均給水量	l/人・日	353	360	319	-41	
12	負荷率	%	84.3	80.1	88.8	8.7	低い負荷率、利用率の設定
13=10/12	1日最大給水量	千m ³ /日	1,170.9	1,326.5	1,054.7	-272	
14	利用率	%	99.2	91.6	99.6		
15=10/14/86.4	1日平均取水量	m ³ /s	11.51	13.42	10.88	-2.54	
16	1日最大取水量	m ³ /s	14.85	16.76	12.25	-4.51	→日最大取水量が乖離
	指定水系分	m ³ /s	14.53	16.57			
	その他水系分	m ³ /s	0.32	0.19			

資料：愛知県 需給想定調査，愛知県の水道

『新しいフルプランへの提案－水は賢く使う時代がきた！』

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/326736.pdf>

全体の水道需要予測(1日最大取水量)は2015年16.76m³/秒でしたが、2015年の実績は12.25m³/秒と、予測よりも4.51m³/秒少なかったのです。水道では1m³/秒で25万人くらいに水を供給することができますから、4.51m³/秒の予測の「ずれ」は、実は100万人を超えるレベルの水需要予測の失敗です。そもそも2000年の1日最大取水量は14.85m³/秒だったのであり、この時点で、既に水道取水量は2.6m³/秒も減少していたのです。

この予測を狂わせた要因としては、次のことが挙げられます。

- ①1人1日水使用量(表1では家庭用有収水量原単位)を、フルプランでは2000年の254ℓから2015年260ℓに増加すると予測したのに対して、2015年の実績は235ℓと、逆に大幅な減少を来したこと
- ②1日最大給水量に対する1日平均給水量の割合を示す負荷率を、2000年の84.3%から2015年には80.1%に減少すると予測したのに対して、2015年の実績は88.8%と、逆に大幅な増加を来したこと
- ③年間取水量に対する年間給水量の割合を示す利用率を、2000年の99.2%から2015年91.6%に減少すると予測したのに対して、2015年の実績は99.6%と、逆に増加を来したこと

(5) 水需要予測は、住民の税負担・使用料負担に直結

これまでのフルプランの予測は、1人1日水使用量の減少を想定できなかったこと、さらにはこれまでの傾向から見て割合の増加、または高止まりが予見される負荷率、利用率を、あえて減少させて計算している点において、果たしてどれだけ科学的なのかを疑わせるものです。

負荷率も利用率も計算式には掛け算で組み込まれており、例えば負荷率が上昇すると水源施設の利用効率が高くなるため、水資源開発において過度に大きな水源施設を準備する必要がなくなります。一方、負荷率が低下すれば、通常の水利用に対してより大きな水源施設を確保しなければならなくなります。利用率も同じです。

したがって、負荷率や利用率の値をどうするかは、その結果準備しなければならない水源施設の大きさを決める決定的に重要な要素なのです。2004年のフルプランはこの点において、実際の傾向と関係なく、とにかく水需要予測の値を大きくして、長良川河口堰、徳山ダムの根拠を出そうとした苦勞の産物であったのです。国や地方自治体がそういうことをしてはいけません。

(6) フルプランが水需要予測において絶えず失敗している理由

『新しいフルプランへの提案 2030年尾張・名古屋の新しい水の使い方 水は賢く使う時代がきた!』には、前回の木曾川水系フルプラン(2004年)の目標年である2015年の水使用実績が記され、水需要予測と水使用実績の間に大幅な乖離が発生していたことが明らかにされています。

フルプランが水需要予測において絶えず失敗している理由は何でしょうか。

フルプランの持つ性質として、どうしても地域発展の夢を含んでしまうことから、水が足りないことが許されず、絶えず水需要を多めに見積もってしまう傾向があります。また、計画を立てる国・地方

自治体が計画に失敗しても、自ら損失を被ることがないことも挙げられます。損失は市民に転嫁されます。水が足りない状況が発生すると市民から多くの批判を受けますが、水が余った場合、批判する市民はわずかです。

このように様々な理由が考えられますが、その中の最大の理由は国土交通省を軸に形成されているダム建設・管理部門、水資源開発・管理部門の既得権益確保の強い意識、自らの仕事を失うことがないように役所が仕事を作りだしているという構造ではないでしょうか。

そこにはダム・河口堰建設によって失われる環境への意識はほとんど存在せず、ダム・河口堰によって多額の費用負担が迫られる市民を思う意識もわずかです。そうした意識の中で作成されるフルプランはもはや計画としての意味を持ちえないものになっていると言えるでしょう。

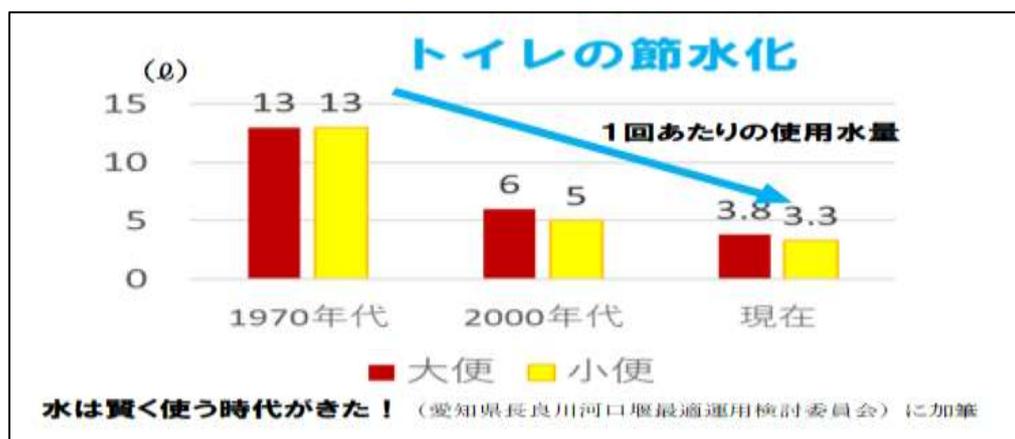
2. 社会経済構造の変化と水の使い方

(1) 人口の増加と都市への集中と水需要の変化

日本の人口は、1970年1億372万人、1980年1億1706万人、1990年1億2361人、2000年1億2692万人、2010年1億2805万人、2020年1億2650万人となっています。人口は、長良川河口堰の事業認可の時から増加し続けましたが、現在は、既に減少傾向に入っています。他方で、首都圏、中部圏等の大都市圏への人口が増加し、大都市では海拔ゼロメートル地帯に多くの人々が生活し、災害にさらされるリスクは大きくなっています。

エネルギー消費や水需要も人口増加に伴って増加してきましたが、高度経済成長期から安定成長期、さらに経済停滞期に入り、産業構造の変化や企業のコスト低減努力による節水対策が強化されるなどにより、工業用水の需要は大きく低下しました。東京都では2018年、かねてから懸案であった工業用水道事業を、2023年3月31日をもって廃止することとしました。

生活用水についても、節水型の洗濯機やトイレなどが普及し、人口の減少や高齢化と相まって、水需要は長期的に低下傾向にあります。



武藤委員作成

(2) 水資源開発手段としてのダム開発の限界

1) 人口減少に見合った政策の実施

我が国の人口はすでにピークを過ぎ、少子高齢化は急激に進行しています。社会は若者中心の活気の満ちた社会から、中高年層が中心の落ち着いた社会へ変化してきました。

これは決して悪いことではなく、「成熟化した社会」になってきたと考えればよいでしょう。抜本的な少子化対策によって成果を上げることがなければ、人口減少はこれからますます進行していきますので、「成熟化した社会」への対策は不可欠です。

2) ストックを有効に活用した安定した経済成長

少子高齢化、人口減少社会を支える経済構造を安定化させていくことは、最も重要な政策です。「失われた 30 年」と言うまでもなく、今後、かつて経験したような経済成長を望める状況にはありません。また、今回のコロナ対策として発動された巨額の国債発行を見るまでもなく、わが国は現在、巨額の借金を抱え、近未来には財政規律を極度に強化しなければならない時期がきます。「失われた 30 年」とは経済の成長エンジンの強化に失敗したことよりも、成長エンジンの付け替えに失敗したことの結果と考えたほうが良いのかもしれませんが。

今必要なのは、高度成長期のような急激な成長をもたらすエンジンではなく、これまで蓄えてきたストックを有効に使うことができ、低いながらも安定した経済成長を可能にするエンジンなのではないでしょうか。

3) 豊かな自然環境を活かす

わが国に蓄えられたストックの中で最大のものは、国土に蓄積された豊かな自然環境です。豊かな自然環境を壊すことなく、そのストックを生かした経済成長を目指した運営を心がけていくという観点から、公共事業で自然環境を破壊することは最も避けなければなりません。これからの水利用を展望する場合も、こうした理解の上で構築されていかなければなりません。

4) 「小さく産んで大きく育てる」公共事業は、持続不可能

今後もインフラ整備は不可欠です。しかし、ダム開発、高速道路建設、新幹線整備などの巨大インフラ整備事業は厳選にも厳選を重ねられなければなりません。

最も甘い予測の下で、かつ予算も「小さく生んで大きく育てる」ことが許されてきた公共事業は、その必要性を明確に示し、必要な予算を算定したら納税者に正しく説明し、その予算の範囲内で適正に事業を執行されなければなりません。仮に、事業当初の必要性が縮小したりなくなったりした場合や予算が大幅に増加する場合は、直ちに事業を中止し、その責任の所在を明らかにして信賞必罰が公正に行われなければなりません。

水資源開発を目的としたダム計画は、「小さく生んで大きく育てる」公共事業の代表例と言えます。

5) 建設目的を変えながらの「ダムありき」のダム建設は財政的に無理

これまでダム計画は建設を前提とした計画変更が頻繁に行われてきました。そうした建設ありきの、いわゆる「ムービング・ゴールポスト」現象を見る限り、計画中のすべてのダム建設を止める覚悟が必要です。

特に、水資源開発目的のダム開発は、水道用水から工業用水への目的変更、水道用水、工業用水から治水目的への変更等度重なる目的変更、利水安全度を縮小させた上での計画の維持、最終的には開発目的を縮小させながらも建設計画だけが存続するといった「ダムを造るためには何でもする」といった態度でしたが、これとの決別が必要です。

現実を見れば明らかなように、今の日本には、「目的なしの、あるいは目的が揺れ動くような、ダムありきの計画」を認めるほど財政的余裕はありません。もし、そのような財政的余裕が少しでもあるならば、それは子育て政策の充実、生きがいのある若者育成策、高齢者の生活維持などの「人間に対する投資」に充てられるべきでしょう。

3. これからの水利用のあり方

(1) 「通常渇水対策」と「異常渇水対策」

将来的な水利用、水資源確保について考えていく場合、「渇水への対処」が重要な論点になります。10年に1回程度の渇水への対策は既存施設での対処ができていますので、それを超えた異常渇水対策の充実がここで議論すべき論点となります。異常渇水時の被害を考えてみましょう。

1) 飲み水

水道用水では、「飲み水」はその確保に苦労するでしょうが、ペットボトルの出現により、問題はほぼ解消可能です。「飲み水」は、ダム等で遠隔地に長期保存して水質を悪化させるよりも、家庭や企業などでペットボトルを備蓄したり、渇水地域外から搬入したりすることで解決できます。

2) 洗濯水などの生活用水

「洗濯、トイレ、風呂の水」は大量に必要となるため、飲み水のようにはいきません。しかし、これらは大切な水ではありますが、命にかかわる水ではありません。数十年間隔でしか現れることのない異常渇水時には、洗濯や風呂の回数を多少我慢したり、トイレの使い方を工夫したりしてもいいのではないのでしょうか。

3) 工業用水

「工業用水」はどうでしょうか。平成6年渇水でも経験したように、異常渇水時に工場の操業停止は避けられないでしょう。ただ、わが国の場合、1年を超える規模の異常渇水はほとんど発生しません。さらに工場の操業を休止するか、ダムを造るかは経済次元の話です。数十年に一度しかやってこない異常渇水に対してダムで対処するのは、その水の受益者は誰なのか、ダムの費用負担

者は誰なのか、受益者負担と費用対効果を考えれば、全く割に合わないでしょう。

4) エssenシャルな水供給

異常渇水時といえども継続的な水供給を保証しなければならないのは「病院並びに類似施設」という「命にかかわる施設」です。そのための方策として、水道用水の優先供給体制の整備、井戸等の独自水源の確保が求められます。

(2) 一定の費用内・環境影響内で行える「被害も想定内」の「減災利水対策」

今後の異常渇水対策を考えていく場合、論理的に考えれば、ダム等の巨大インフラの必要性はなくなっています。

「一定の費用内、一定の環境影響内で行える対策」を前提とし、一部は被害も想定しながら「減災」を考えていくことです。すべての需要を対象とした対策は、費用対効果を考えても合理的ではありません。私たちも想定を超えた異常渇水時には、災害時として特別の対応をしなければなりません。自然は必ず人為を超えます。平時と非常時の水の使い方を意識して「賢い水の使い方」のルールを策定して、非常時にも対応できるような心構えと訓練が必要です。

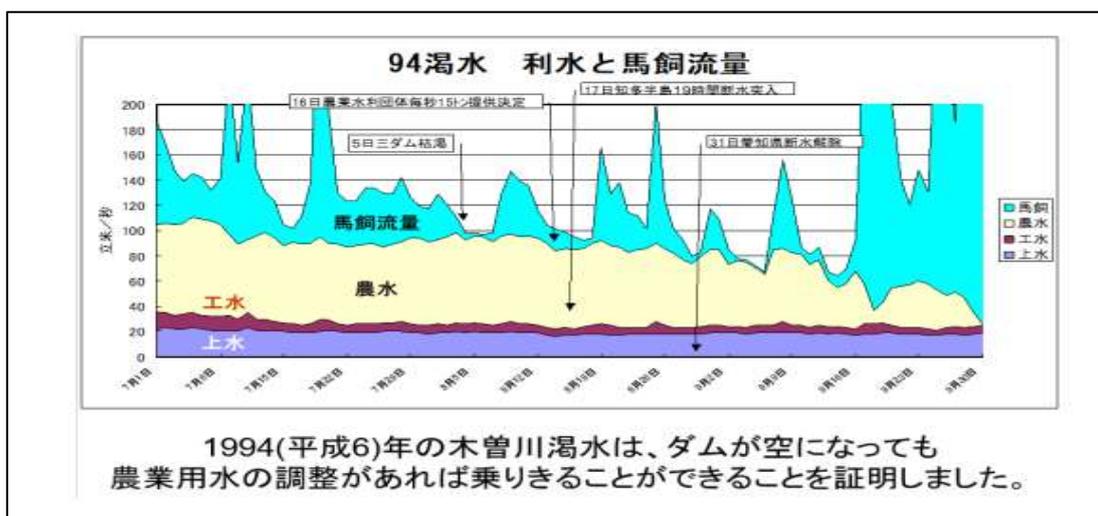
(3) 河川自流水、農業用水との「分け合い」は不可欠

異常渇水時には、流れている河川自流水、農業用水を分け合いながら乗り切る対策が不可欠です。特に、国土交通省の視野の外にある農業用水との全面協力が必要です。水道局職員が農業用水の節水作業に協力することを、当たり前の社会にしたいものです。成熟した社会にはこうした成熟した水利用が似合います。

例えば、国土交通省は、平成 17 年の渇水について、「愛知県知多半島地域では長良導水による長良川河口堰からの安定的な給水により、水道用水の利用に節水などの支障が生じることはありませんでした。」と述べています。これは、「木曾川水系のダム補給量(上水道用・工業用水道用)」の範囲内で、すなわち、国土交通省の管轄内で渇水対策を講じるという前提で述べているものです。

しかし、渇水が起きた平成 17 年 5 月 24 日から 6 月 30 日の間、木曾川に水がなかったわけではありません。木曾川には水が流れ、農業用水は確保されていたのです。「農業用水を生活用水に一時的に融通するというルール」をあらかじめ整えておけば、大規模渇水に対しても対応することができます。

国際的には、「統合水資源管理(IWRM: Integrated Water Resources Management)」の考え方が定着していますが、利水分野においても、上水、工業用水、農業用水などの水利用を統合して整理整頓し、費用効果的に水資源を管理する「統合水資源管理」を推進することが必要です。



武藤委員作成

.....

<コラム 水循環基本法・水循環基本計画の「水の適正かつ有効な利用」>

- 水循環基本法では、第 15 条の「水の適正かつ有効な利用の促進等」として、①水の利用の合理化その他水を適正かつ有効に利用するための取組を促進すること、②水量の増減、水質の悪化等水循環に対する影響を及ぼす水の利用等に対する規制その他の措置を適切に講ずることを定めています。
- 「水資源基本計画」では、「水利用の合理化については、農業水利施設を整備し、その結果として生じる農業用水の余剰を都市用水に転用する取組等が行われている。今後も、水資源の有効利用の観点から、社会経済情勢の変化等により地域において用途(農業用水、工業用水及び生活用水等)内又は用途間の需給にアンバランスが生じた場合、地域の実情に応じ、関係者の相互の理解により、水の転用を更に進めていくことが重要である。また、節水については、水を賢く使う意識の醸成が必要である。」とし、危機的な渇水への対応についても、「渇水対応タイムラインの作成及び運用に当たっては、水利用の調整及び対応を行う者、水を供給する施設を管理する者、水の供給を受け用水供給・配水の事業活動及び河川の流水を利用して事業活動を行う者等で構成する渇水対応協議会を設置し、情報と認識の共有を図る。」にとどまっているのが現状です。
- 飲料水、生活用水、工業用水、農業用水などの用途内及び用途間の水の転用を、平時と渇水時、さらに危機的な渇水時に分けて、整理し、適切有効な水管理を更に推進することが求められています。

<コラム 統合水資源管理 IWRM : Integrated Water Resources Management >

統合水資源管理(※Integrated をここでは「統合」と訳しています。)は、国際会議等で議論され

てきたものです。2002年(平成14年)に開催された持続可能な開発に関する世界首脳会議のヨハネスブルグ宣言にて各国首脳により、MDGs及び持続可能な開発に関する世界首脳会議実施計画」の効率的な実施のために、あらゆるレベルでガバナンスを強化し改善することが約束され、この実施計画で、次のような統合水資源管理(IWRM: Integrated Water Resources Management)計画等を策定することとされたものです。

- ①自然界での水循環における水のあらゆる形態・段階(水資源と土地資源、水量と水質、表流水と地下水など)を総合的に考慮すること、
- ②従来別々に管理されていた水に関連する様々な部門(河川・治水、上下水道、農業用水、工業用水、生態系維持のための水など)を考慮すること、
- ③中央政府、地方政府、民間セクター、NGO、住民などあらゆるレベルの利害関係者を含む参加型アプローチを目指す。

そして、このような方法で水を計画的な管理することによって、生態系の持続可能性を損なうことなく、水の便益を衡平な方法で最大化することを目的とする。

4. これからのフルプランを考える

(1) 愛知県の水需要の計算を科学的に、かつ、費用対効果を考慮して、適切に行う

『新しいフルプランへの提案 2030年尾張・名古屋の新しい水の使い方 水は賢く使う時代がきた!』では、2015年に期限が切れながら、新たに作成されていないフルプランを先取りし、2030年を目標とした水需要計画を提案しています。ここで簡単にその内容を見ていきましょう。

最初に言わなければならないのは、全国的に見ても、フルプランの指定水系で水需要の増加は終焉しており、ダムや河口堰の新規建設を支援するフルプランの役割は終わっているという点です。

したがって、本来ならば、フルプランは閉じなければならない計画なのですが、国土交通省は新規ダム・河口堰開発をプラン化することはないにしても、現行計画内に残っているダム計画を進めるために、また、これまでに建設されてきたダム・河口堰の建設の意義を訴えるために、装いを新たに、計画を継続しようとしています。水需要の観点からは、その場合の最大の根拠は異常渇水対策であり、地域ごとの利水安全度の向上を目指すものになるでしょう。既に国の答申等にその傾向がはっきりと確認できます。

「新規ダム・河口堰建設がないのならば、いいじゃないか」と思われる方がいるかもしれません。しかし、既存施設を改築したり、木曾川水系連絡導水路のような、異常渇水時の環境対策と称して河川をつなぐ施設計画が既に現れています。また、豊川水系の設楽ダムは有効貯水容量の65%を河川維持用水の確保を目的としたダムです。新規の水資源開発目的がなくとも、巨大施設建設の目的を作り出すことはできるのです。

しかし、ダム建設の目的の変更を続けながら、目的をひねり出すのではなく、現状の水利用内容を適切に把握し、河川流域の全水利用者間の関係構築を図り、既存の水源で調整可能な渇水

対策を作っていくことが何よりも求められているのではないのでしょうか。2030 年を目標とした水需要計画を提案するのはその第一歩なのです。

(2) 愛知県・名古屋市の利水状況の変化

1) 尾張地域の、一人当たり給水量、日による使用量の変動幅は低下

本委員会がこれまで取りまとめた 2 冊のパンフレットには、愛知県尾張地域(名古屋市を含む)の都市用水(水道・工業用水)の平均取水量、最大取水量の推移が示されています。

尾張地域は、長良川河口堰が現在給水している地域、今後給水が予定されている地域に当たり、木曽川水系フルプランの計画対象地域です。ここでは 2020 年 3 月に刊行した『新しいフルプランへの提案 2030 年尾張・名古屋の新しい水の使い方 水は賢く使う時代がきた!』に掲載されている水道データを使って見ていきます(※図の出典が明記されていないものは、このパンフレットに掲載されているデータです)。

次の図は愛知県尾張地域の水道 1 日最大給水量と 1 日平均給水量、並びに負荷率の推移(1980 年～2015 年)を示しています。負荷率とは 1 日最大給水量に対する 1 日平均給水量の割合のことです。詳しくはフルプランとの関係で後ほど説明します。



愛知県尾張地域(名古屋市を含む)の水道 1 日最大給水量と 1 日平均給水量、及び負荷率の推移

上の図からも明らかな通り、1980 年代を通じて増加していた尾張地域の水道 1 日最大給水量

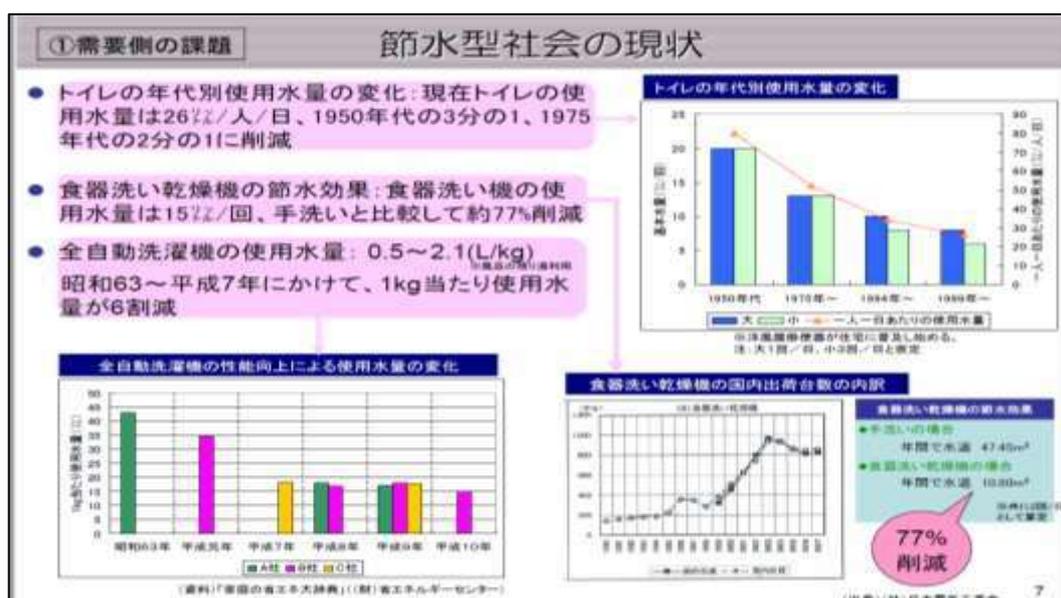
は、1990年代に入ると上限を示し、停滞状況となり、2000年代に入ると少しずつ低下傾向を示すようになります。そして2010年代は低下傾向がはっきりしてきました。

1 日平均給水量は2000年頃まで増加を続け、2000年代に上限を示し、2010年代には低下傾向に入ったようです。人口はまだ増加を続けており、その点では水需要が増加する要因はあったのですが、それ以上に1人当たり平均給水量、さらには1人当たり最大給水量が減少したため、結果的に地域全体の水道給水量は減少せざるを得なかったのです。こうした傾向は愛知県尾張地域に限られることなく全国的傾向であり、東京一極集中で人口増加の続く東京も同様です。

2) 全国的に水道用水需要は減少傾向

全国的に水道用水需要が減少する要因には様々ありますが、最も大きな要因は1人当たりの水使用量が減少していることです。

その理由も様々ですが、洗濯機、トイレ等における節水型タイプの普及が大きな要因を占めます。私たちの節水意識ももちろん重要ですが、それ以上にこうした水まわり製品をより節水型のものに買い替えることによって、家庭内の節水化は果たされてきたのです。



「我が国の気候変動リスクへの対応」(国土交通省)

https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinikai/kikouhendou/06/pdf/s4.pdf

3) 尾張地域では、名古屋地域の使用量の減少幅が大きい

名古屋地域と愛知県内他地域(尾張、西三河、東三河)の1人当たりの水道使用量を見ますと、どの地域も全体として使用量を減少させているのですが、最も使用量の多かった名古屋地域の減少幅が最も大きく、2010年代に入る頃には、尾張、西三河、東三河地域とほぼ同じ値となり、近

年ではどの地域も 1 人当たり 1 日水道使用量が約 320ℓ に収斂しています。

その点では、これまで名古屋地域の水道使用量を底上げしていた都市活動用水の使用量も大きく減少していることがわかります。

4) 工業用水は、尾張地域でも、全国でも、使用量は低下傾向

工業用水については 1973 年の第1次オイルショック以来、減少を続けています。

長良川河口堰に確保された工業用水の水利権は紆余曲折の中、大幅に減少し、計画当初 14.80m³/秒(愛知県 6.39 m³/秒)だったものが現在は 9.34m³/秒(愛知県 2.93m³/秒)になっています。

(3) 2030 年の水需要計画

では、2030 年の水需要計画について見ていきましょう。

前回のフルプランにおいて、愛知県のフルプラン地域である尾張地域は、2000 年に 117.1 万 m³/日の実績に対し、2015 年の予測が 132.7 万 m³/日、そして 2015 年の実績は 105.5 万 m³/日でした。そこでここでの予測は 2015 年の実績からスタートし、2030 年の水需要を予測します。

予測結果は次の 2 つです。

予測① - 節水をさらに進めることができた場合 - 水需要予測 96.8 万 m³/日

予測② - ほぼこれまでの傾向を延長した場合 - 水需要予測 103.1 万 m³/日



図 尾張地域の 2030 年予測と条件

予測①は節水を更に進めることができた場合で、1人1日当たりの家庭用有収水量を 235ℓ (2015年)から、216ℓ(2030年)とした結果です。1日最大給水量ベースでは15年間で8.3%

の減少となります。

尾張地域の2030年予測と条件：① 節水傾向を延長

			2000年	2015年実績	2030年予測	
1	行政区域内人口	千人	2,799	2,963	2,988	社人研予測
2	水道普及率	%	99.8	99.7	99.7	2015年実績
3=1×2	水道給水人口	千人	2,794	2,935	2,979	
4	家庭用有収水量原単位	ℓ/人・日	254	235	216	2000-15年減少傾向を延長
5=4×3	家庭用有収水量	千㎥/日	709.8	689.9	643.4	
6	都市活動用有収水量	千㎥/日	150.8	139.2	127.6	2000-15年減少傾向を延長
7	工場用有収水量	千㎥/日	45.3	40.3	35.3	2000-15年減少傾向を延長
8=5+6+7	1日平均有収水量	千㎥/日	905.9	869.4	806.3	
9	有収率	%	91.8	92.6	92.6	2015年実績
10=8/9	1日平均給水量	千㎥/日	986.6	936.3	870.8	
11=10/3	1人1日平均給水量	ℓ/人・日	353	319	292	
12	負荷率	%	84.3	88.8	90.0	90%に上昇
13=10/12	1日最大給水量	千㎥/日	1,170.9	1,054.7	967.5	
14	利用率	%	99.2	99.6	99.6	2015年実績
15=10/14/86.4	1日平均取水量	㎥/s	11.51	10.88	10.12	
16	1日最大取水量	㎥/s	14.85	12.25	11.24	
	指定水系分	㎥/s	14.53			
	その他水系分	㎥/s	0.32			

1人1日当り家庭有収水量：235→216ℓ/人・日
 負荷率：90%
 1日最大給水量：105.5→96.8万㎥/日
 1日最大取水量：12.25→11.24㎥/s

予測②はほぼこれまでの傾向を延長した場合で、1人1日当たりの家庭用有収水量を235ℓ(2015年)から、230ℓ(2030年)にした結果です。1日最大給水量ベースでは15年間で2.2%の減少となります。

尾張地域の2030年予測と条件：② 2015年実績を基準

			2000年	2015年実績	2030年予測	
1	行政区域内人口	千人	2,799	2,963	2,988	社人研予測
2	水道普及率	%	99.8	99.7	99.7	2015年実績
3=1×2	水道給水人口	千人	2,794	2,935	2,979	
4	家庭用有収水量原単位	ℓ/人・日	254	235	230	2015年実績より5ℓ/人・日減
5=4×3	家庭用有収水量	千㎥/日	709.8	689.9	685.1	
6	都市活動用有収水量	千㎥/日	150.8	139.2	127.6	2000-15年減少傾向を延長
7	工場用有収水量	千㎥/日	45.3	40.3	35.3	2000-15年減少傾向を延長
8=5+6+7	1日平均有収水量	千㎥/日	905.9	869.4	848.0	
9	有収率	%	91.8	92.6	92.6	2015年実績
10=8/9	1日平均給水量	千㎥/日	986.6	936.3	915.8	
11=10/3	1人1日平均給水量	ℓ/人・日	353	319	307	
12	負荷率	%	84.3	88.8	88.8	2015年実績
13=10/12	1日最大給水量	千㎥/日	1,170.9	1,054.7	1,031.3	
14	利用率	%	99.2	99.6	99.6	2015年実績
15=10/14/86.4	1日平均取水量	㎥/s	11.51	10.88	10.64	
16	1日最大取水量	㎥/s	14.85	12.25	11.98	
	指定水系分	㎥/s	14.53			
	その他水系分	㎥/s	0.32			

日最大給水量：2015-2030年
 ① -8.3%, ② -2.2%

1人1日当り家庭有収水量：235→230ℓ/人・日
 負荷率：88.8%
 1日最大給水量：105.5→103.1万㎥/日
 1日最大取水量：12.25→11.98㎥/s

愛知県企業庁の経営戦略、名古屋市上下水道局の「水プラン 32」でもほぼ同レベルの予測を行っており、現実の値は予測①と予測②の間に収まる可能性が高いと考えています。具体的な条件設定は次の表を参照してください。

5. 農業用水部門を含めた河川の水利用秩序の形成

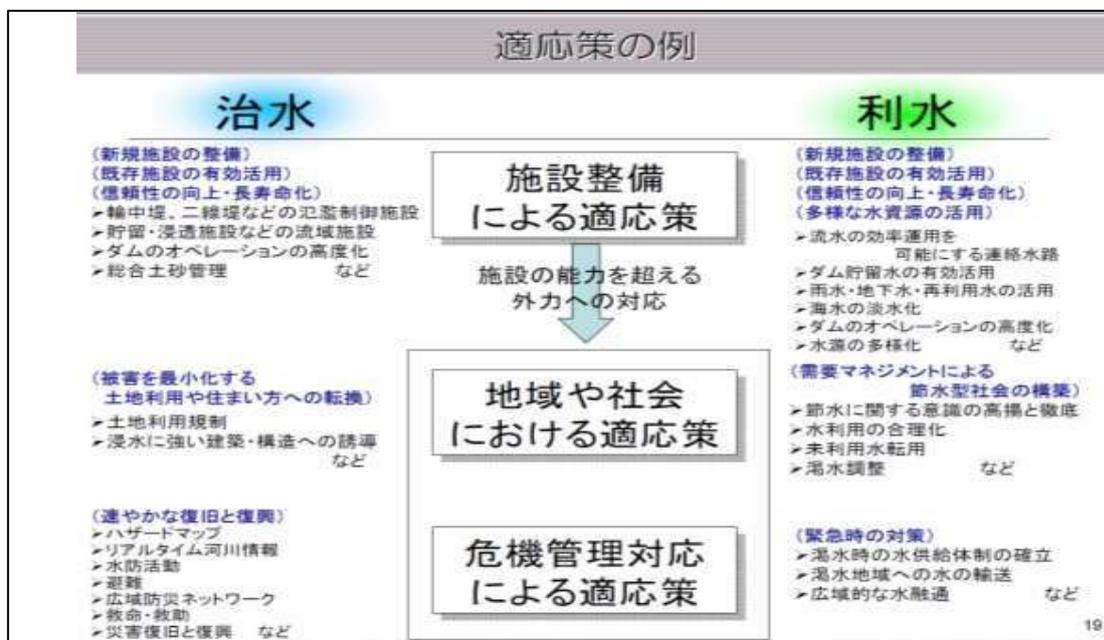
木曽川水系の水問題を考えていくにあたって、国土交通省の説明において致命的に欠けているものがあります。それは農業用水部門を含めた河川の水利用秩序の形成です。

わが国の河川管理において、少なくとも低水管理、つまり河川に流れる水が少ない時の水利用秩序は、これまで農業用水部門が中心に担ってきました。

したがって、渇水時、異常渇水時の河川の流量管理は農業用水部門を抜きにして行うことができません。異常渇水対策を農業用水部門抜きにしてやろうとしてきたばかりに、いつまでたっても完成しないダム依存の流量管理システムにこだわってしまっているのです。

「我が国の気候変動リスクへの対応」(国土交通省)にも、「水源の多様化」という文言はあります。しかし、それは流水の効率利用は「連絡水路」というハード対策であって、農業用水部門は入っていません。

今後、フルプランの目的が異常渇水対策に向かい、地域ごとの利水安全度の向上を目指すものになっていくのならば、歴史的な水利用権利を尊重しながらも、現代社会において最もふさわしい水利用秩序を農業用水部門と一緒に作っていく必要があります。その中で本委員会が目指している長良川河口堰を開門しての環境調査も、より容易になってくると思われまます。



国土交通省「我が国の気候変動リスクへの対応」

https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shoujinkai/kikouhe

＜コラム フルプランの「需要主導型」から「リスク管理型」への転換＞

- 水循環基本計画では、「危機的な渇水への対応」として、次のように述べ、フルプランの「需要主導型」から「リスク管理型」への転換を示しています。国土交通省では、その作業を行っています。
- ・国民生活の向上と経済社会の持続可能な発展のために、全国で安定的に水資源を確保することは国の政策の基本である。水資源開発は、高度経済成長期の急速な水需要の増加に対応するため、原則 10 箇年第1位相当の渇水年を基準として水の安定供給を目指し実施してきており、この結果、全国の水資源開発施設の整備は一定の水準に達しつつある。
 - ・しかしながら、一部の施設は整備中であり、依然として不安定取水が残っている地域が存在するなど、地域的には水の供給が十分に確保されていない状況が見られる。これに加え、近年、気候変動に伴う危機的な渇水等、発生頻度は低いものの水供給に影響が大きいリスクや課題が顕在化してきている。
 - ・そのため、従来の「需要主導型」の水資源開発から、「リスク管理型」の水の安定供給へと水資源政策の転換を着実に推進する必要がある。
 - ・また、我が国の産業と人口の約5割が集中する全国7つの水資源開発水系において、水資源の総合的な開発及び利用の合理化の基本となる水資源開発基本計画が定められており、この基本計画を「リスク管理型」の新たな計画へと抜本的に見直す。これにより、危機的な渇水時も含めて水需給バランスを総合的に点検し、既存施設の徹底活用を基本戦略としたハード対策と必要なソフト対策を一体的に推進し、安全で安心できる水を安定して利用できる仕組みをつくり、水の恵みを将来にわたって享受できる社会の構築を目指す。
- 他方で、これまでの「需要予測の課題見積もり」の手法が完全に改められているかどうかは不明確であり、今後、国土交通省が行うフルプラン策定作業に対しては、厳しい監視が必要です。

6. 開門調査、試験開門（プチ開門）に向けた処方箋

（1）開門調査、試験開門（プチ開門）に向けた検討事項

1) 現在使われている長良川河口堰の水

私たちが長良川河口堰のゲートを上げて環境影響調査をする場合には、次のことに留意する必要があります。

- ①現在淡水である長良川河口堰上流に海水が入り、長良導水で知多半島に水供給を行っている愛知県水道(水利権 2.86m³/秒)の取水が難しくなること。

- ②木曾川と長良川に挟まれた福原輪中では現在、農業用水を中心とした水利用が行われていますが、これにも影響があること。
- ③三重県でも現在、長良川から取水を行っている中勢水道(0.732m³/秒)、北伊勢工業用水道(2.951m³/秒)に影響があること。
- ④長良川用水(岐阜県、農業用水 8.78m³/秒)、桑名市長島町(水道・灌漑・水路維持 1.22m³/秒)についてもその影響を注意深くチェックする必要があること。

2) 試験開門(プ子開門)の可能性

前委員会がまとめた 2 冊の『報告書』では、長良川の環境回復のためには、頻繁な開閉ではなく、回遊魚の遡上、降下時期の開放が必要で、開門時期は、夏季の高水温時、渇水期の浮遊藻類の発生時、貧酸素環境の拡大が深刻となる時期に堰を開放し、その効果を測定する必要があるとしました。

開門方法は、現状の利水に支障を生じさせず、塩害が発生しないことを前提に調査開門を行うこととし、その結果、調査期間は農業用水の取水が終了する 10 月 11 日から翌年 3 月 31 日のできるだけ早い時から開門して調査を開始することが望ましく、開門調査期間は 5 年以上必要であるとしてきました。加えて、開門調査の実施方法等を協議する協議機関を設置するとともに、具体的な調査項目や調査方法を検討する委員会の設置が望まれるとしています。

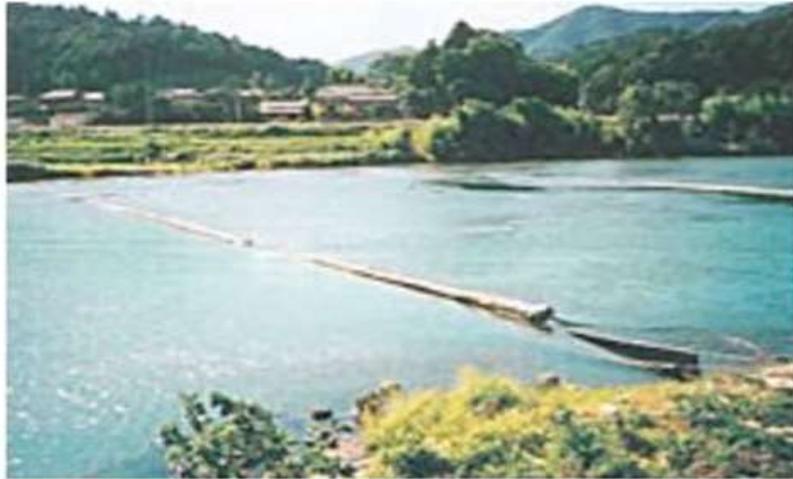
これに従って、本委員会で、知多半島の水道水源の切り替えと福原輪中の塩害防止の議論を行ってきました。

＜コラム 簡易な工作物により取水施設への塩水混入を防いでいる事例＞

由良川下流域では、塩水の遡上を「幕」によって防いでいます。

舞鶴市内には大きな河川がないため、水源の約 85%を舞鶴市の西部を流れる由良川に頼っており、福知山市大江町二箇(河口から 17km の地点)で取水し、24km 離れた上福井浄水場へ送水しています。

由良川は、河口から福知山市街地付近までの高低差が少ないため、川の流れが穏やかですが、海の干満の影響を受けやすく、川の流量が少ないときは水道水の水質基準を超える海水が取水口まで遡ってきます。このため、川の中に関係者の同意を得て、防潮幕を設置し、海水の流入を食い止めています。海水の遡上回数は年々多くなり、防潮幕を設置する期間が長くなっています。



由良川防潮幕

舞鶴市 HP.「舞鶴の水道事業の特徴」より

<https://www.city.maizuru.kyoto.jp/kurashi/0000003593.html>

(2) 代替手段の検討

1) 知多半島の水道水源の切り替えの可能性

前委員会『報告書』(長良川河口堰検証プロジェクトチーム、2012.01)において、長良川河口堰の開門調査に向けた愛知県の率行的行動の一つが「水道水の安定供給を確保しつつ行う知多半島の水道水源の切り替え」でした。

この目標に従って、木曽川自流への振替が可能な期間と、木曽川自流で取水できない時に岩屋ダムに切り替えた場合の振替が可能な期間について検討した結果が次の通りです。

木曽川自流への振替が可能な期間は、3月中旬～4月中旬(3/9～4/20)の43日間、10月中旬～11月中旬(10/16～11/21)の37日間となりました。短い期間とはいえ、木曽川自流に水源振り替えが可能になるということがわかったことは収穫ですし、木曽川自流の豊かさを示しています。これが本委員会における「まずは短期間の『プチ開門』をして、塩水遡上の状況等を見てみませんか」という提案につながっています。

なお、木曽川自流を取水できない時に岩屋ダムに振り替えた場合、長良導水のみならず、岩屋ダム・木曽川総合用水の利水安全度は、現状より確実に低下する結果となりました。また、岩屋ダム貯水量への影響が大きい期間において、愛知用水系ダムからの補填が期待できるかについての検討も行いましたが、期待できる状況にはなかったことが明らかになっています。これについては、愛知県長良川河口堰庁内検討チーム作成の平成25年度と26年度の「知多半島の水源転換に関する検討」をご覧ください。

2) 木曾川自流の水を使う選択肢

木曾川自流を取水できない時に岩屋ダムに振り替えた場合、長良導水のみならず、岩屋ダム・木曾川総合用水の利水安全度は、現状より確実に低下します。また、愛知用水系ダムからの補填が期待できる状況にないという結果は、ある意味当たり前のことです。現行の木曾川河川管理システムを変更しないでシミュレーションをすれば、今よりも利水は不安定にならざるを得ません。

しかし、岩屋ダムを中心に水資源開発しながら、利用していない未利用開発水がたくさんありますので、それを一時的に利用すること自体は、何の問題もないと考えており、利水が不安定になるという点については、解釈を別にしています。

さらに、現行の木曾川河川管理システムの変更を視野に入れて検討すれば、例えば、今渡、成戸地点の基準点流量ルールを少し緩和すれば、長良川河口堰によって開門調査によって取水が不安定になる愛知県、三重県の水道、工業用水道の代替水源を簡単に獲得することができます。

これらについては、前委員会『報告書』(長良川河口堰検証専門委員会(2011.11))、『166 キロの清流をとり戻すために—まずは長良川河口堰の「プチ開門」を実現しましょう』(43p、2016。7)に記してあります。そして、そのためには国土交通省、三重県、岐阜県、農業用水団体、漁業団体等との真摯な議論と調整が不可欠だと考えています。

現時点での本テーマに関する課題は、長良導水の復元(堰上流域の淡水化)と長良導水管内滞流水に関わる課題です。後者は、取水停止した幹線水路に滞留する水の処理について、短期間の滞留ならば問題ないが、開門調査が長期化し、水道水の滞留期間が長くなった場合、排水処理に工夫が必要となるだろうという仮定の下、各種調査、研究を重ねているところです。

3) 福原輪中の塩害防止に関する調査

長良川河口堰を開門した場合、福原輪中近くの長良川の塩水化が避けられず、福原輪中で使用される農業用水等の代替水源が必要になります。

利水担当チームは、現地見学並びに関係者への聞き取りを含め、検討を行っています。各種方法を検討する中で、「アオ取水(満潮時に塩水によって押し上げられた河川表層の淡水(アオ)を取水する方法)による対策が経済性に優れ、実現性も高いものと考えられる」ため、アオ取水に関する情報を福原輪中現地において、また、各種文献資料によって収集し、検討を重ねています。

これについては、愛知県長良川河口堰庁内検討チームの平成25年度及び平成27年度の「福原輪中の塩害防止に関する検討」をご覧ください。

しかし、気候変動による台風の大規模化や降雨パターンの変化、高潮等によって、塩水が長良川河口堰を遡上する可能性があり、既にそのような事例が起きています。よって、長良川河口堰の運用に当たっては、「塩水を遡上させない」ということだけでなく、「塩水が遡上した時の対応」について、あらかじめその影響を調査し、対応方法を定めておく必要があります。

<コラム 塩水が長良川河口堰を越えて遡上した事例>

1. 2018年9月4日、台風21号

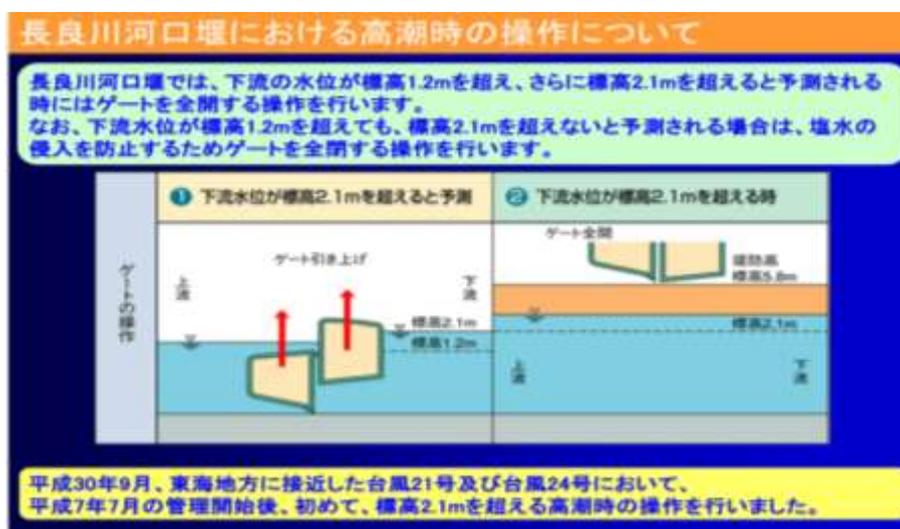
2018年9月4日、台風21号の接近上陸により高潮が発生。堰上流に海水が逆流する事象が発生しました。

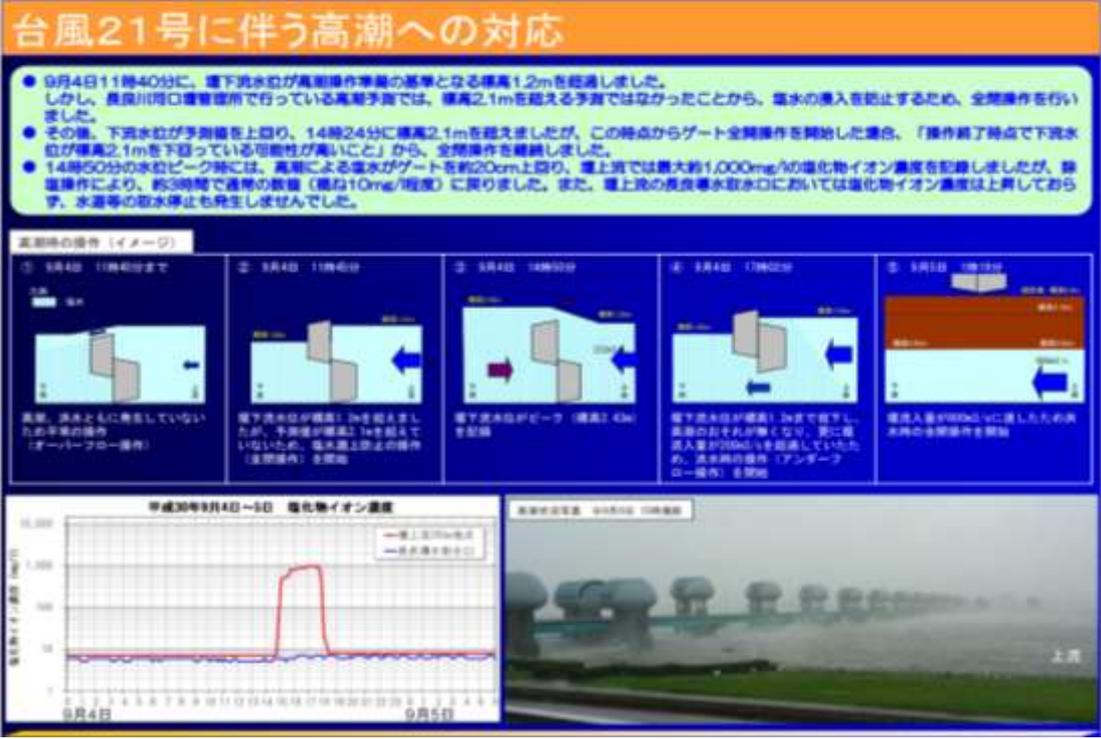
長良川河口堰の河口堰管理規定では、高潮水位を2.1mと想定し、ゲートは全部閉めた状態で2.2mとなっています。2018年9月4日午後2時50分、河口堰の下流側の水位は2.43mで、約20cm分の海水がゲートを越えて逆流し、「堰上流では最大1,000mg/lの塩化物イオン濃度を記録しましたが、除塩操作により、約3時間で通常の数値(概ね10mg/l)に戻りました」とされています。なお、このときは、逆流した塩水は、愛知県上水道が取水する長良導水取水口までは、達しなかったと報告されています。

台風21号によって生じた高潮時に長良川河口堰のゲートの「除塩操作」は、どのように行われたのでしょうか。

台風21号は接近スピードが速かったことから、降雨による堰上流側の水位上昇がゲート開放には十分ではなく、結果としてゲートを越えて海水が逆流しました。上流に流入した海水で堰上流側の塩化物イオン濃度は上昇しましたが、その後、アンダー・フロー操作により、堰上流の塩化物イオン濃度を下げることができています。水資源機構の資料によれば、9月4日午後7時頃までには塩水は下流域に排除。その時の流量は200m³/秒で、ゲート全開操作の基準となる800m³/秒に比べ少なく、流量が少ない状態でも堰上流の塩分を排出できる可能性を示しています。

これは、下流側での水位低下があつてのものですが、このような事例は、流量が少ない状態でも堰上流の塩分を排出できる可能性を示しています。すなわち、潮汐を利用して河口堰上流の塩分濃度をコントロールする、いわば「コントロール・タイド」(オランダハーリングフリート河口堰での運用実験)が実際に長良川河口堰で行われたということです。

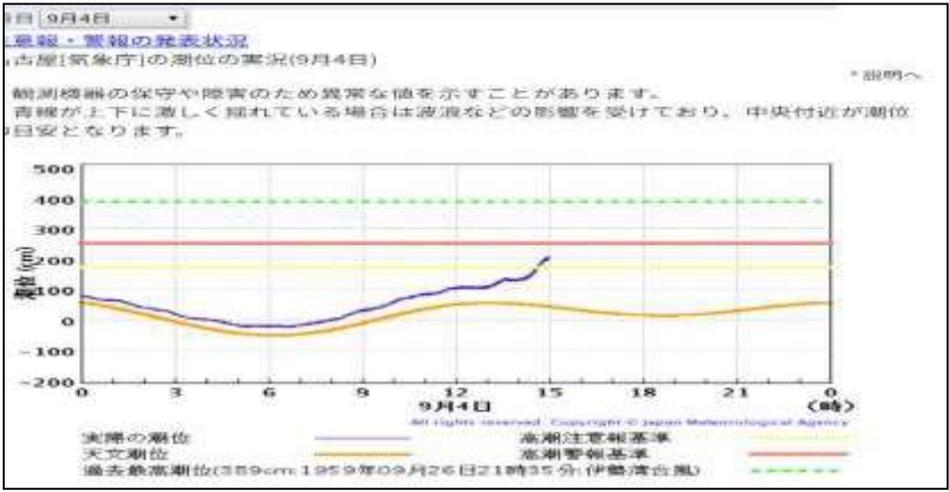




「長良川河口堰における高潮時の操作について」(独立行政法人水資源機構長良川河口堰管理所 2018年10月19日公開)
https://www.water.go.jp/chubu/nagara/04_shinchaku/h30/181019_takasiojisousa21gou24gou.pdf

◆名古屋港の潮位変化

名古屋港の潮位は、2018年9月4日の9時以降、天文潮位を上回って、高潮警戒基準に迫る上昇をみせました。



気象庁 潮位観測情報(名古屋) 2018年9月7日 HP画面

https://www.jma.go.jp/bosai/tidelevel/#area_type=class20s&area_code=2310000&point_code=135131&class30s=23001100&filter=0

2. 2018年9月30日、台風24号

◆「海水ゲート越え逆流」

2018年9月29日(土曜日)の岐阜新聞朝刊では、「海水ゲート越え逆流」の大見出しで、「台風21号、長良川河口堰に想定外高潮」、「運用23年間で初の事態」、「水資源機構想定外『全閉』対応、公表せず」等の見出しで、海水が長良川河口堰を越えて上流に流れ込んだと報じられています。

水資源機構は、「9月30日17時50分に、堰下流水位が標高1.2mを越え、高潮予測において強行2.1mを超える予測となったことから、高潮によるゲート全開操作の準備を開始しました。その後、下流水位が標高2.1mを超えることが確実になったため、20時10分からゲート全開操作を開始し、20時50分にゲート全開操作を終了しました。堰上流では最大約70mg/lの塩化物イオン濃度を記録しましたが、洪水により堰流入量が増加したことから塩水が下流に押し出され、約1時間で通常の数値(概ね10mg/l)に戻りました。」としています。

これまで、国土交通省・水資源機構は、長良川河口堰は堰上流に塩水が遡上しないように締め切るための設備であるとし、堰の柔軟運用の検討においても「塩水を遡上させない」ことを至上命題としてきました。また、試験的にであっても、塩水を遡上させることは、遡上した塩水を押し出すには時日がかかり、川底に塩水が残って環境に悪影響を及ぼすと言ってきました。

しかし、近年の気象の大きな変化の中で、塩水が堰を越えて上流に遡上する現象が起きており、もはや「塩水が遡上する事態は想定していない」として「塩水遡上は想定外」としていた時代は過ぎ、「塩水遡上も想定範囲内」として、塩水が遡上した場合の措置に備えた対応を用意しておくことが必要となっています。



「長良川河口堰における高潮時の操作について」(独立行政法人水資源機構長良川河口堰管理所 2018年10月19日公開)

https://www.water.go.jp/chubu/nagara/04_shinchaku/h30/181019_takasiojisousa21gou24gou.pdf

3. 2004年7月18日の事例

長良導水で海水混入により取水停止が発生しました。

2004年7月18日、洪水で堰流入量が800m³/秒に達したため午後5時30分にゲートを7時間全開したところ、満潮と重なり、流量も減少して塩水が遡上しました。長良導水は取水口地点(河口堰上流1.6km)の塩化物イオン濃度が、取水停止目標値の50mg/lを超えることが予想されたことから、午前9時35分に取水が停止されました。

河口堰のゲートは、7時間、全開のまま引き潮により塩水排除を行いました。長良導水の取水停止は約67時間続きました。

長良導水取水再開は、塩化物イオン濃度が平常値(10mg/l)に安定した7月21日午後1時でした。取水停止は約67時間続きました。

このことは、第5回長良川河口堰検証専門委員会でも、田口昌一愛知県企業庁技術監から、「愛知県営水道・工業用水道事業と長良川河口堰水源について」で次のように報告されています。

○ 塩水障害—長良川塩水遡上による取水停止①

- 平成16年7月18日の豪雨に伴う出水時に、河川流量が毎秒800m³を超えたため、水資源機構が堰の管理規程に基づきゲートを約7時間全開にした。
- ゲート全開時が満潮と重なったことから、堰上流に塩水が遡上することとなり、長良導水取水口地点の塩化物イオン濃度が、取水停止目標値の50mg/lを超えることが予測されことから長良導水は取水停止となり、取水口地点の濃度が塩水遡上前の数値に下がるまでの約3日間取水停止が継続した。(最大65mg/l)
- この取水停止に伴い、緊急避難措置として、知多浄水場は隣接する佐布里池に貯留されている工業用水の一部を関係機関の理解を得て代替取水することで断水を回避した。(代替取水相当量の水を工水へ9日間で返還)

25/37

○ 塩水障害—長良川塩水遡上による取水停止②

詳細

日	時刻	状況
19日	AM 1:15	長良川取水口地点 電気伝導率15.0ms/m超過
	AM 1:20	長良川取水口地点 塩化物イオン20mg/l超過
	AM 9:19	長良川取水口地点 塩化物イオン42-49mg/l
20日	AM 9:28	長良川取水口地点 塩化物イオン56-60mg/l
	AM 9:35	長良川取水口取水停止 (塩化物イオン取水停止目標値: 50mg/l)
21日	AM 9:45	知多浄水場水源を佐布里池へ切替
	PM 13:00	塩化物イオン濃度が、取水停止目標値の2分の1を超えないと判断 長良川取水口取水再開 以後知多浄水場塩素混和池での塩化物イオン等の監視

26/37

第5回長良川河口堰検証専門委員会資料「愛知県営水道・工業用水道事業と長良川河口堰水源について」 <https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/24738.pdf>

なお、17時30分に実際に800m³/秒を超えたからゲートを開けたと説明されていますが、実際の墨俣での流量を公開されたデータでみると、最大流量は7月18日17時の731.34m³/秒であり、800m³/秒を超えると見込んでゲートを開けたのか、確認できていません。

なお、2004年7月20日の中日新聞は、「大潮の上げ潮で、伊勢湾から海水流入が増大する時間帯に当たっていたが、長良川の流量は第題で毎秒890立方メートルと増加は軽度にとどまり、海水を押し戻す効果が低かったため海水が遡上したという。同管理所では、「管理規定に基づいてゲート操作しており、問題はなかった」と話している。ただ、北伊勢工業用水を運用する三重県企業庁には、19日午前11時まで連絡を見合わせた。同管理所は、『取水口が上水道より上流にあり、影響はないと判断した。また塩分の規定もない』と話している」と報道しています。



長良導水取水口（愛知県知多地域の水道水源として導水されている）

第4章 世界の河口堰の最適運用事例（世界の動向）

長良川河口堰を運用する国土交通省及び水資源機構は、「塩水を遡上させない河口堰の運用」を至上命題としています。しかし、実際には台風、高潮など「海からの水害」や「ゲート操作の不具合」によって塩水が遡上しており、今後も塩水遡上の可能性を「想定内」のこととして、事前に備えておかなければなりません。

また、ICTの時代になり、デジタル庁を設置する時代になっても、国土交通省はゲートを開けた場合にどの程度、また、どのように塩水が遡上するのか、科学技術を用いたシミュレーション手法を開発しようとしませんが、実測値と照合しながらシミュレーション技術の完成を目指すこともしていません。

しかし、海外に目を移せば、河口堰をどのように開門すればどの程度塩水が遡上するのか、そのシミュレーション技術を開発し、実測値と照合しながらその技術を向上させ、塩水遡上による環境回復のデータを取っている国があります。

これからの日本は、ICT技術を実装し、ビッグデータを駆使して災害を防止し、環境回復を進め、再び陽が上る国として世界をリードすることが期待されます。日本には、シミュレーション技術のシーズがあり、ポテンシャルはあると信じていますが、残念ながらそれを実用化しようという「意思」が欠如しており、この分野においても、ますます世界の進歩から遅れをとるばかりです。

本章では、オランダと韓国の事例を紹介し、既に技術後進国となった日本として、明治時代がそうであったように素直に外国の河口堰の開門調査の先進事例に学び、その技術や教訓を日本に活用する可能性について記述します。

1. 「弾力的運用」という長良川河口堰の現状

現在、長良川河口堰は環境改善策として堰上流の低層 DO の対策（アンダーフロー）や堰上流の藻類の対策（オーバーフロー）として、「更なる弾力的運用」が平成 12 年より実施されています。

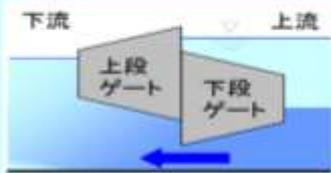
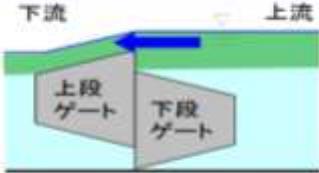
これは、アンダーフローは、堰上流 1.0km において低層 DO 濃度が 6mg/l 未満になったとき操作を開始することで行われています。平成 23 年からは 7.5 mg/l 未満に操作基準が引き上げられ、年間操作回数が 100 回を超える状況ですが、低層 DO 濃度の向上は一時的で環境改善の効果は見られません。生物の生息環境改善の効果は、調査さえされていません。

国・事業者が進める「更なる弾力的運用」の基本は、塩水を遡上させない条件の下で行われるものであり、汽水域の復活を全く考慮していないため、生態系の回復、環境改善は期待できません。

<コラム 長良川河口堰のフラッシュ操作>

水質保全のためのフラッシュ操作

堰上流の水質保全のため、魚道に必要な流量、平常時のオーバーフローによる放流を確保しながら、一時的に堰放流量を増大させる操作を行っている。

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
開始基準	伊勢大橋地点(河口から6.4km)の底層DO 平成22年度まで6.0mg/L未満 平成23年度以降7.5mg/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40 $\mu\text{g/L}$ 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 

注) 平常時の魚類の遡上に配慮したオーバーフローによる放流に加え、水質悪化を防ぐ予防的な措置としてフラッシュ操作を実施している。

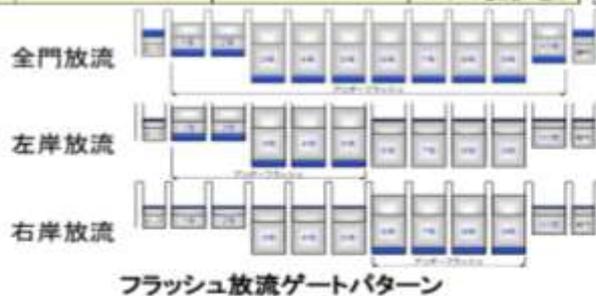
78

更なる弾力的運用によるフラッシュ操作(アンダーフロー)の操作パターン

更なる弾力的運用のため、フラッシュ操作時の放流量や使用ゲートのパターンを変更し、効果的なゲート操作方法について検討している。

	開始基準 (伊勢大橋地点の底層DO)	フラッシュ操作の放流量	使用ゲート
平成22年度	6.0mg/L未満	増流入量+300 m^3/s	調整ゲート 6~9号
平成23年度	7.5mg/L未満	増流入量+300 m^3/s	
平成24年度	7.5mg/L未満	増流入量+600 m^3/s	全門放流 1~10号
平成25年度	7.5mg/L未満	増流入量+600 m^3/s	左岸放流 1~5号 右岸放流 6~10号 3・4ゲートを順番に運用
平成26年度	7.5mg/L未満	増流入量+600 m^3/s	左岸放流 1~5号 右岸放流 6~10号 2・4ゲートを順番に運用
平成27年度 ~令和元年度	7.5mg/L未満	増流入量+600 m^3/s	左岸放流 1~5号 右岸放流 6~9号 2・4ゲートを順番に運用

※ 平成30年7月暴雨による出水で伊勢大橋地点の水質自動観測装置が破損し、7月9日から令和元年9月25日まで観測不能となった。この期間については、堰上流に塩水を適上させない条件のもと、DO値以外の流入量等の条件が整えば実施することとした。



82

令和2年度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】

令和3年1月 国土交通省中部地方整備局、独立行政法人 水資源機構 中部支社

https://www.water.go.jp/chubu/nagara/20_followup/pdf/followup_R02_houkokusho.pdf

本委員会は、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、専門的見地から、塩水を遡上させ汽水域の回復ことによる試験開門（プチ開門）を提案し、国土交通省及び水資源機構に対して、愛知県が推薦する専門家と、国土交通省及び水資源機構が推薦する専門家による専門的な検討を行う「合同会議」の開催を求めています。国土交通省及び水資源機構は協議の場につこうとせず、今日に至っています。

一方、海外では開門に向けた開門試験、開門運用の事例が報告されています。本委員会は、これまでそうした実績のあるオランダ、韓国釜山から実務担当者、行政の責任者、NGO を招き県民講座を2回開催してきました。また、検討委員も独自に現地視察・調査行っています。それらを踏まえて、「世界の河口堰の最適運用事例」を報告します。

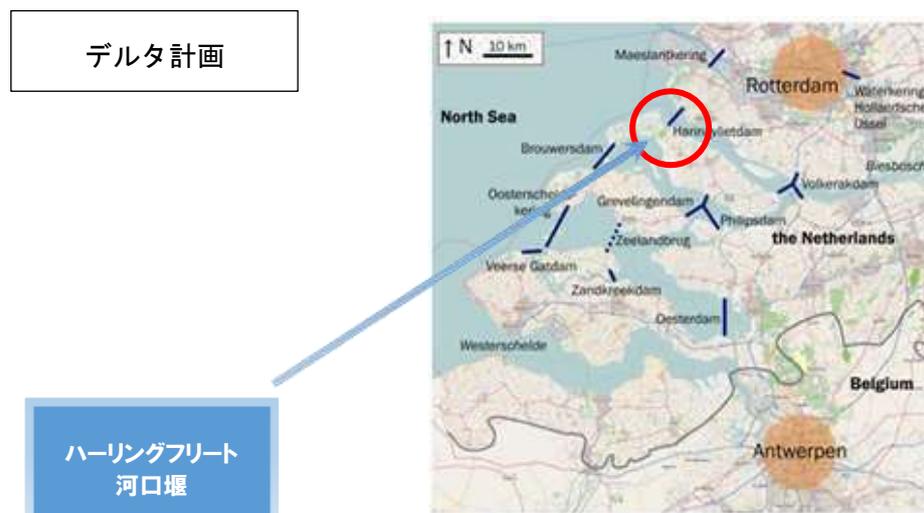
2. ハーグフリート河口堰（オランダ）

（1）デルタ計画

オランダの主要河川のライン、マース、スヘルデの3つの河川は、南西部のベルギーとの国境に近くで北海に注いでいます。

国土の50%が海面下にあるオランダは、巨大な堤防のネットワークで守られてきました。しかし、1953年、「北海大高潮」が、デルタ地帯を襲いました。堤防が500kmにわたって破壊され、オランダだけで1835人が亡くなり、20万haが浸水しました。そこで、国は河口を締め切る「デルタ計画」を決定しました。想定する最大規模の高潮は、4000年に1回、1/4000とされています。

ハーグフリート河口堰はこの計画の一環として1970年に建設されました。この事業により、高潮が防がれるだけでなく、淡水化された湾内の水が飲料や農業用水に利用されるようになりました。





(2) 干潮時開門からコントロール・タイド方式への変更

ハーリングフリート河口堰は、当初、干潮時のみ開門するように操作していました。その結果、潮差が 2m から 0.3m に減少し、水質汚濁、魚の遡上阻害、波による河岸侵食、ヘドロの堆積(年間 500 万 m³)といった悪影響が見られるようになり、漁民や環境団体から抗議運動が occurred。

特に問題になったのは、河口堰建設前にあった川と海間の移行帯(塩分勾配のあるダイナミックな生産的な環境)が完全に消え、塩分濃度の急変により遡上・降下する際、魚が死んでしまうことでした。

このため、取水口を上流に移転し、汽水域が復活するよう堰の操作を変更することにしました。新たな操作方式として、次の3方式が検討され、コントロール・タイド方式が選ばれました。

- ①ブロークン・タイド方式: 水位を一定に保ちながら、海水を出入りさせる
- ②コントロール・タイド方式: 干満に合わせて水位を変化させながら、海水を出入りさせる
- ③ストームサージ・バリア方式: 高潮時のみ閉鎖して、普段は開門したままにする

コントロール・タイド方式では、河川流量が小さいときゲートは閉鎖されますが、これまでの実績では、1/3 のゲートが 95%開門されています。これにより塩分勾配を作ることができ、魚が北海から川に、またその逆に移動できるようになりました。この運用の了解には 18 年以上かかりました。塩分勾配を管理し、代替淡水供給を実現できるよう農民、産業界を説得するのに非常に時間がかかったのです。

(3) 開門の決定から実際の開門まで時間がかかる

政府が開門を決定したのは 2019 年です。そこには上流側の国々の河口を開けて「環境改善せよ」との外圧がありました。背景には、この 10 年間でヨーロッパでは川の流れや生態系の回復のために 4,000 以上の堰やダムが撤去・改修されるという大きな流れがありました。

3. ナクトンガン河口堰（韓国）

（1）ナクトンガン河口堰の建設

韓国第2の都市プサン市を流れるナクトンガン（洛東江）は、流域面積 23,384km²（長良川の約 12 倍）、流路延長 510km（同 3 倍）の大河川で、下流は二つに分かれて海に注いでいます。

西洛東江は、日本統治時代の 1930 年代に、上下流を水門で締め切れ、生み出された淡水が農業用水として利用されています。ナクトンガンの河口は広大な湿地が広がり有名な渡り鳥の飛来地です。シジミ漁はととも盛んで日本にも輸出していました。

ここに、釜山市の水道や金海市の工業用水等の水源確保（年間 7.5 億 m³）、しゅんせつによる流下能力増大（18,300m³/秒）、それにあわせたしゅんせつ土砂による干拓地の埋立て（330ha）、さらに釜山都心・西部慶南地区を結ぶ共用道路を目的にして、ナクトンガン河口堰が 1987 年に建設されました。河口部の中州で区切られた左岸側に 10 門の可動堰をつくり、右岸側を土堤で締め切るものでした。



（2）シジミ漁絶滅、水質汚染

長良川と同様に、河口堰の運用とともにシジミ漁は絶滅し、とりわけ滞留による水質被害は甚大で、水道の取水口も 15km 上流に移動させなければならないほどでした。環境悪化に危機感を感じた市民の「河口堰開門」を呼びかけで 2012 年「汽水域生態系復元のための協議会」が発足しました。

（3）開門した場合の環境影響の研究開始

この動きは釜山市を動かし、河口域の環境調査と「開門した場合の環境影響」の研究が始まりました。これには、国の環境部も参加し、精密な塩水遡上のシミュレーションを行うことができました。その結果「開門の可能性」に合意が広がりましたが、河口堰を管理する国の国土交通部と事業者は開門の実証実験を拒みました。

（4）実証実験の開始

ナクトンガン河口堰の開門を公約したムンジェイン政権が発足し、2025年の全面開放を目指し、2019年第1次実証実験が始まりました。農業関係から塩害の危惧に基づく反対の声はありますが、段階的な実証試験結果をその都度、検証・協議しながら進めています。

1) 用役

こうしたナクトンガン河口堰の開門は、計画的な「用役」と呼ばれる専門家に解決策の提示を依頼する作業によって進められてきました。

1次用役：2013年4月29日～12月31日、自然環境調査及び開門を通じた汽水域復元可能性の点検

2次用役：2014年6月17日～8月17日、モデリングを通じた開門与件の分析

3-1次用役：2017年11月25日～12月19日、モデリングの高度化及び河口堰開門による影響検討、河口堰の安全性確保及び法案の策定、河口堰開門試験運用法案の策定

3-2次用役：2019年4月1日～2020年12月31日

2) 第1次実証試験 2019年6月6日 22時41分～23時19分開門。

水門1機を開門し68万トンの海水流入。低層基準上流7kmまで塩分観測がされました。

3) 第2次実証試験 2019年9月17日

水門1機を51分間開門し、101万トンの海水を流入。地下水の塩分濃度は実証試験前と後の変化はほとんどなし。河川の濁度は47%改善。塩水遡上については、シミュレーション予測8～9kmに対し、試験結果は8.8kmでシミュレーションと一致していました。



海水流入が始まったナクトンガン河口堰（2019年9月17日）

4) 2020 年実証実験

2020 年 6 月 9 日～7 月 2 日開門試験では、1 門だけの開門にもかかわらず、河口堰運用後姿を消していたウナギの姿も見られるようになりました。多くの汽水種の魚類が戻りつつあり、生態系回復の可能性が確認できました。6 月 24 日、KBS1(韓国公共放送)はカタクチイワシやアジが海から遡り、ウナギやサケがナクトンガン漁師の網に捕えられる映像を全国に放映しました。

5) 2021 年実証実験

2021 年、環境省、海洋水産省、プサン広域市、水資源公社など4機関が参加する「洛東江河口統合運営センター」が設立され、水門開放効果や塩害などについて集中的に分析されることになりました。2019 年 2 回、2020 年 1 回の開門試験で生態学的回復の可能性が確認されたうえで、2021 年は主要魚種が戻ってくる時期に合わせて 4 回の開門が計画され実施されました。

◇第 1 回は 4 月 25 日～5 月 21 日

河口堰上流 15km 地点に農業用取水門があるため、12km 以内の遡上になるよう河口堰の開門調整をしつつ、開門形態を変えながらシラスウナギの移動速度を比較分析しました。また、222 地点と 77 台のリアルタイム観測器・移動船で塩分濃度観測を行い生態学的環境変化の観察・分析を行いました。

◇第 2 回は 6 月 22 日～7 月 22 日

第 1 回と合わせ 207 万 m³ の海水が導流され、河口堰上流 12km まで汽水域が形成されました。堰上流 3 カ所と下流 2 カ所の調査で、サヨリ、ウナギ、タイリクスズキ、スズキなど様々な魚種が確認され開門により環境疎通の活発化が判明しました。

この開門試験中にはドローンで種をまくカヤツリグサ科の一年草であるウキヤガラの群落の復元プロジェクトもあります。ウキヤガラは、冬の渡り鳥のハクチョウの食料源となります。

◇第 3 回は 8 月 20 日～9 月 15 日

362 万 m³ の海水が導流され、目的地点堰上流 9km に近い 8km 近くまで汽水域を形成しました。堰上流 3 カ所と下流 2 カ所の調査で、ウナギ、ボラ、マハゼ、タイリクスズキ、スズキなど様々な魚種が確認され開門により環境疎通の活発化が明確になりました。

◇第 4 回は 10 月 19 日～11 月 12 日

農業被害を避けるため汽水域を 12km に調整しつつ、自然の海水の行き来の状況を再現するため一定の高さで開いた水門を保つ運用を実施し、地下水の塩分濃度観測も継続しました。

回遊魚種であるサケが海から川に移動する時期であり、閉回路テレビ(CCTV)観測でサケの経路を綿密に追跡。また、ナクトンガン河口の代表種であったシジミの生息地を回復するためにシジミ放流事業を実施し、さらに、生物種採取などを通して秋季の生態系の変化も調査しました。

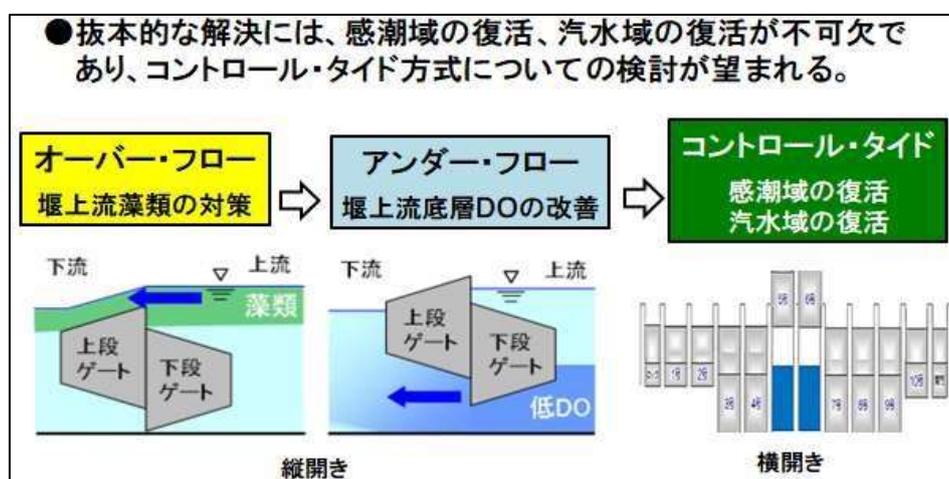
4. 長良川河口堰の最適運用の課題

(1) 現在は、オーバーフロー方式あるいはアンダーフロー方式

長良川河口堰でも操作の改善は図られてきました。オーバーフロー方式あるいはアンダーフロー方式により藻類や底層 DO への対策を行っていますが、ナクトンガンの事例に照らせば、環境の改善に役立っているとは評価できない状況です。

(2) コントロール・タイド方式の導入が課題

環境改善のためには、海水を遡上させ、水位を変動させるコントロール・タイド方式の導入が必要です。ゲートの操作を、上下流で水位差のある「縦開き」から、水位差のない開き方にする必要があります。これにより、汽水域および感潮域の復活が期待されます。



(3) 試験的開門でも環境改善効果が期待できる

ナクトンガン河口堰の事例から、一部のゲートの開門だけでも環境改善効果は期待できます。また、最新のコンピュータ解析によるシミュレーションがあれば、ゲート操作で正確に塩水遡上距離をコントロールができるようです。

長良川河口堰は上下二段のゲートからなる 10 門の調節ゲート施設です。多様な操作ができる優れた施設です。また、河口堰に付随する観測施設に加え、長良川には水質を 24 時間監視する「シラベール」等水質監視システムが整っており、河口堰の最適運用は、安全、確実に進められるでしょう。

<コラム 六角川河口堰 高潮防御を目的に運用する例>

◆「六角川系河川整備計画」国土交通省 九州地方整備局、平成 24 年 8 月)

http://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/site_files/file/rokkaku/seibikeikaku/rokkaku.pdf

「六角川系河川整備計画」は、次のように記述しています。

- ①六角川流域は、汽水域が河口から約 29km 付近までと長く、河川水の利用が難しいこと等から、ため池、クリーク、地下水等を組み合わせた水利用が行われています。なお、昭和 58 年には不特定用水の確保等を目的に六角川河口堰が完成しましたが、閉め切りによる漁業等への影響の懸念や農業情勢の変化により、河口堰の運用形態の変更が行われました。現在、農業用水として約 3,400ha の農地でかんがいに利用され、水道用水、工業用水として武雄市内、多久市内で利用されています。(39p)
- ②六角川河口堰は、高潮防御と不特定用水(※)の補給を目的として、昭和 58 年 3 月に河口から 4.6km 地点に完成した可動堰です。昭和 60 年 8 月の台風 13 号においては、中下流一帯の壊滅的な被害を回避しました。現在は、高潮防御を目的に運用しています。(46p)

※ 「不特定用水」とは、河川で従来から不安定な取水が行われていた場合、その取水を常時取水可能なように安定化させるための河川の用水。不安定な取水とは、一部の慣行水利権による取水に見られるように、河川に水が豊富なときしか取水できないような場合をいいます。

※六角川河口堰は、現在、高潮防御を目的に運用しており、大潮の満潮水位が高い季節、また有明海に高潮が発生した場合に、高潮の遡上を止める目的で全閉されます。

なお、六角川水系河川整備計画は、令和 2 年 7 月に変更されていますが、河口堰の高潮時の運用については変更されていません。



2019 年 11 月 25 日 新村委員撮影

終章 今日の課題に対応した河口堰最適運用のための開門調査に向けて

長良川河口堰が建設され、運用されてから四半世紀が経過しました。この間、日本の人口構造、社会経済状況、気象条件や災害状況は大きく変化してきました。

長良川河口堰の役割も、これらの社会経済状況の変化に対応して再検討されなければなりません。これまで、公共事業による社会インフラの建設や更新、維持に係る経費は、その利益を後の世代も享受するという理由で「建設国債」が認められてきました。

社会インフラ建設の費用は、現在世代も将来世代もその恩恵を受けることから広く負担することには合理的な理由があります。しかし、SDGsのSD、すなわち、Sustainable Development (サステイナブル - デベロップメント)とは、「将来の世代が必要とするものを損なうことなく、現在の世代の要求を満足させる開発」のことであり、将来世代により多くの負担を押し付けることを厳しく戒めています。

今日では、人々の所得も税収も大きく増加しない中で、無計画とも思える国債発行がなされており、資産形成もままならない将来世代には「今はいいかもしれないけれども、将来どうなるのか」という漠然とした不安もあります。公共事業において、今こそ「賢い支出」が求められています。

また、何よりも災害から命を守るために、これまで「異常気象」といわれていたものが地球温暖化の進行によって「常態化」し、さらに日本近海の海水温や海水面の上昇、台風の巨大化などによる高潮や地震による津波などの「海からの水害」への備えも必要となっています。

さらに、災害対策や生活の利便性の維持向上のために、これまで立ち遅れてきたデジタル化、ICT化が一気に加速されようとしています。デジタル化は単に手段の変更だけでなく、既存の社会インフラの情報をつなぎ、その効果を発揮させるもので、洪水対策においては「流域治水」の推進に、水資源においても農業用水を含めた資源管理を行うことによって「水の適切かつ有効な利用」の推進に大いに役立ち、費用対効果の高い洪水対策や渇水対策を行うことができます。このように、デジタル化によって、これまでの社会の仕組みの変化を伴うことによって、その効果の最大化を図る可能性も開けています。

この章では、今日の課題に対応した、これからの河口堰最適運用のための「開門調査」に向けた課題を整理しています。

1. 長良川河口堰の大規模改修・更新とその費用負担

(1) 更新時期について

公共施設は、その機能を維持するために維持管理が必須であり、老朽化した場合には施設の更新もその必要性が生じます。

長良川河口堰についてみると、「河川用ゲート設備点検・設備・更新マニュアル(案)」(平成 27

年 3 月国土交通省総合政策局公共事業企画調整課・水管理・国土保全局河川環境課)によれば、本来ある機能・性能の信頼性を維持するために適切な更新時期として、扉体構造部は、29 年とされており、これは数年後に迎えることになります。

現代の公共施設は、確実に進行する地球温暖化、迫り来る大地震による被災という未曾有の事象に曝されようとしています。地球温暖化による海面上昇・高潮被害の進行の度合い、また地震・津波による構造体の被災の程度など不確定な要素は多く、それらの事象の程度によっては、運用方法の変更、あるいは構造体の設置そのものについての見直しが起こる可能性もあります。

河川用ゲート設備点検・設備・更新マニュアル(案)

表 2.5-2 標準的な取替・更新年数

機器・装置		種別	信頼性による 取替・更新の標準年数	平均の 取替・更新の標準年数
	扉体構造部	更新	29 年	58 年
ゲート 扉体	主ローラ	ローラ	取替	24 年
		ローラ軸	取替	25 年
		軸受メタル	取替	21 年
	補助ローラ	取替	22 年	56 年
	扉体シーブ	取替	34 年	55 年
	水密ゴム	取替	(7 年)	(21 年)

「河川用ゲート設備点検・設備・更新マニュアル(案)」平成 27 年 3 月国土交通省総合政策局
公共事業企画調整課、水管理・国土保全局河川環境課
<https://www.mlit.go.jp/common/001104406.pdf>

(2) 更新に当たっての「便益」の再検討

大地震による被災など大規模な自然環境の変化は、公共施設の設置目的を見直す良い機会でもあります。長良川河口堰については、真に流域の便益とは何かという視点で、あらかじめ、常時開放、堤体の撤去を含め、河口域管理そのものへの検討を進めてゆくことが望ましいといえます。

2. 長良川の「開門調査手法」の開発

(1) 塩水遡上の予測手法（シミュレーション）の開発

長良川河口堰では、台風やゲート操作の不具合によって、塩水が遡上した事例があります。塩水遡上は想定外のことでありません。

したがって、国土交通省・水資源機構は、「塩水を遡上させない河口堰の運用」に固執していま

すが、事故時や台風時などにおいて「塩水が遡上した場合の対応」をマニュアル化しておく必要があります。

長良川河口堰の塩水が 25 km 遡上するという塩水遡上のシミュレーション手法は、河口堰が建設される前の約半世紀前のもので、今日ではその妥当性について検証不能であり、計算上の予測値と実測値との照合も行われておらず、既に過去のシミュレーション手法です。いつまでもその結果を金科玉条のようにかざしているのは、科学技術の進歩に背を向けるものです。

また、塩水の遡上は、国土交通省や水資源機構が説明のために使う模式図のように単純なものではなく、川の形状等によって濃淡があり、単純化した模式図は人々をミスリードするものです。

韓国のナクトンガン河口堰の実証試験では、塩水遡上については、シミュレーション予測 8～9 km に対し、試験結果は 8.8 km でシミュレーションと一致したという成果が得られており、予測技術は格段の進歩を遂げています。今こそ、外国の事例に学び、日本の科学技術を集めて、塩水遡上のシミュレーション手法を開発し、実証することが求められています。日本には、その科学技術はあります。ないのは実行しようとする意思だけなのです。

また、韓国のナクトンガン河口堰の実証試験では、地下水の塩分濃度は「実証試験前と後の変化はほとんどない」との調査結果も得られており、その結果を分析し、かつ、ナクトンガンと長良川の地質の違いを踏まえることによって、そのデータを長良川河口堰の開門調査に活かすことができます。

(2) SDGs の達成に向けた生態系保全手法の開発

1) 諸外国の事例を踏まえた調査の実施

諸外国の開門調査の事例や国内の事例からは、塩水遡上によって生態系や生き物が復活することが分かっています。これらの事例を参考にすれば、長良川河口堰の開門調査によって多くの成果が得られることが想定できます。科学を用いてその想定を実証することによって、実際に SDGs を実践することができるのです。

2) 塩水遡上による環境回復の調査手法の開発

韓国のナクトンガンの開門調査では、汽水域の生物や生態系の回復の効果データが得られています。また、国内でも類似の成果が得られています。

これらの成果を活用して、どの程度のゲート操作を行って、どの程度の塩水遡上を行うのか、そして、それによる生物や生態系の影響調査の手法を開発し、順応的に調査していくことが、SDGs を実現していく観点から必要となります。

3) 長良川の流れの回復による豊かな海の回復の調査手法の開発

長良川は、源流から伊勢湾に注いでおり、その流域を一体的にとらえて「健全な水循環」を確保し、生態系の保全、回復を図ることが大切です。「清流長良川」は、中流域までで完結するもの

ではなく、源流から海まで、下流域と伊勢湾との関わりをも論じてはじめて世界に誇りうるものとなります。

長良川河口堰の開門調査は、上流から下流へ、そして海への川の流れを自然に戻す試みの一環であり、長良川上流の森に囲まれた豊かさを海に運んでいく「流域」全体の自然の回復に資するものです。

流域全体の自然回復の観点から、汽水域だけでなく、豊かな海の回復のための調査手法の開発も、SDGsを実現していく観点から必要です。

3. 気候変動の時代に対応した「流域治水」対策

(1) 「河道しゅんせつと河口堰の組み合わせ」による治水から「流域治水」へ

長良川河口堰が水害対策に役立っているという理由は、「河道しゅんせつ」によって基本高水に至らない水量となるように河道を確保し、水を河道に封じ込めてできるだけ早く海にながすという雨水の「河道封じ込め」方式による、これまでの「治水」の考え方によるものでした。

しかし、河口堰そのものは、洪水の時には水の流れを妨げる構造物にすぎず、ゲートを全開しなければなりません。また、台風や地震のときの高潮や津波に対して、防潮堤として機能することもあります。障害物となってより被害を拡大する可能性もあり、あらかじめ事態を予測し、運用マニュアルを作っておかなければなりません。

このように、気候変動の時代においては、水害は内陸部からの水によって起こるだけでなく、海からの高潮、地震時の津波によっても起こります。また、ゲート開閉の事故も起こります。これらは、既に経験しており、既に「想定内」の事態であると言わざるを得ません。

(2) 「流域治水」の中での長良川河口堰の役割の検証

国においても、気候変動の時代に対応するために、「河道封じ込め」から「総合治水」へ、さらに「流域治水」へと変化しています。しかし、これは、現在のところ流域治水関連法として制度設計されたのはその一部にとどまっており、長良川を始め、木曾川、揖斐川の木曾三川について、国と流域の各地方自治体、国における省庁の垣根を超えた「流域治水」が実装されているわけではありません。

これからの治水のあり方は「流域治水」であるとの方法は示されているのですから、「流域治水」の中での河道しゅんせつ、そして、しゅんせつによる塩水遡上の距離・程度・態様を科学的に予測できるシミュレーション手法を開発して利水への障害を回避し、洪水の際の障害物となる河口堰を撤去する可能性についても検討する必要があります。河口堰の撤去は、汽水域の復活、生態系や生き物の回復をもたらす、SDGsの実現に貢献します。

4. 時代の変化に対応した「水の適正かつ有効な利用」のシステムの構築

(1) 利水の代替手段の柔軟な検討

利水の代替手段についても、現在の利水の前提条件を変更すれば、より多くの選択肢が現実的になります。

河川の維持水量の変更もその一つですし、中でも農業用水の活用は財政制約と気候変動の時代の渇水対策として極めて有効です。また、塩水遡上を一定期間食い止める方法として防潮幕も活用事例があります。

(2) 人口減少・少子高齢化に対応した水供給

人口減少・少子高齢化の傾向は加速しており、産業構造の変化もあって、水需要の減少傾向は今後も続きます。財政制約の中で、最も費用対効果の高い方法を採用しなければなりません。

長良川河口堰によって作りだされた淡水は、16%しか使われていません。今後も、水需要が急激に増加することも想定できません。長良川河口堰の大規模修繕や更新にあたって、84%の使われない水を、税金を使って緊急時のリザーブとして確保し続けるのかどうか、広範な議論が必要です。

(3) 大きな変化の時代に対応した水の適正有効な利用」のシステムの構築

時代は、高度経済成長期の大規模かつ広範な地域における土木工事による社会インフラの建設の時代から、選択的更新の時代に入っています。また、気候変動などによる激甚な気象災害、地震も「想定内」の時代に入っています。

このような時代においては、従来の延長線上で対策を考えるのではなく、これまでの発想を大きく変更して、時代に即した対策を講じなければなりません。

既に「治水」においては、「河道封じ込め」から「総合治水」へ、さらに「流域治水」へと変化しています。

水資源の利用についても、「水循環基本法」が制定されて「水の適正かつ有効な利用」が進められています。今後、飲料水、生活用水、工業用水、農業用水などに分かれている水の用途について、これらを全体的に俯瞰して整理整頓し、平時及び異常渇水時における水の利用の優先順位付けと水の融通の仕組みを統合的な水資源管理のシステムとして構築することが、費用対効果の高い「水の適正有効利用」を実現する方策となります。このような統合的な水資源管理のシステムは、国際的に議論されてきた「統合水資源管理」の考え方にも沿うものです。

国土交通省のフルプランも、「需要主導型」から「リスク管理型」へと転換することとされていますが、「水の適正かつ有効な利用」を推進するには、国土交通省の所管する範囲だけで問題を解決しようとするのではなく、厚生労働省、通商産業省や農林水産省と、かつ、流域の地方自治体とも協力して、流域全体の「水の適正かつ有効な利用」に関する統合的な水資源管理のシステムを作り上げていく必要があります。

<参考 これまでの検討委員会での主な検討経緯>

1. 合同委員会設置の議論の整理

(1) 長良川河口堰開門調査検討の開始

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ました。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月完了しました。

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年経過した2011年、愛知県知事と名古屋市長のダブル選挙が2月6日に行われました。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「10大環境政策で環境首都アイチ・ナゴヤを」として、COP10の成果を引き継ぐこととともに、「長良川河口堰の開門調査」を掲げました。これが、愛知県における長良川開門調査の検討の始まりです。

ダブル選挙に先立つ2009年(平成21年)8月30日に実施された総選挙では、民主党が大勝し、政権交代が起きました。民主党は、「コンクリートではなく、人間を大切に政治にしたい」と述べ、全国でダムの見直しを開始しました。特に注目を浴びたのは、群馬県の八ッ場ダム、熊本県の川辺川ダムでした。また、諫早湾干拓事業の諫早湾奥の「潮受け堤防」については、2010年12月6日、福岡高等裁判所が「5年間の潮受け堤防排水門開放」を国側に命じる判決を下し、菅直人首相は上告をせず、福岡高裁の判決が確定しました。

「長良川河口の堰開門調査」は、このような時代の流れの中で選挙公約として掲げられ、その検討が開始されたのです。

(2) 長良川河口堰検証プロジェクトチーム

大村知事と河村市長の共同マニフェストの実現のため、大村知事は2011年6月8日、長良川河口堰検証プロジェクトチームを設け、愛知県政策顧問1人、地元の大学関係者の中から、これまで国土交通省や水資源機構の長良川河口堰に関連した委員等を務めてきた方2人、そうではないが長良川河口堰の調査に携わってきた方及び流域管理についての学識のある方の2人、計5人をPT委員に選任し、「県民にとって最適な長良川河口堰の運用のあり方」についての検討を委嘱しました。

PTでは、更に専門委員を加えて「長良川河口堰専門委員会(以下「専門委員会」という)」を設置し、検討を進め、2011年11月7日に専門委員会報告を取りまとめました。

専門委員会は、PT委員を含め、愛知県政策顧問1人、これまで国土交通省や水資源機構の長良川河口堰に関連した委員等を務めてきた方4人、そうではないが長良川河口堰の調査に携わってきた方ら5人、計10人で議論を進めてきました。しかし、専門委員会の報告書の取りまとめ段階で、国土交通省や水資源機構の長良川河口堰に関連した委員等を務めてきた方2名が辞任をされました。これは、極めて残念なことでした。最高裁が判決を書くに当たって、各裁判官は自らの信ずるところを意見として述べます。専門家として様々な意見があるのは当然です。報告書

に不満があることを理由に辞任するのではなく、自らの意見を報告書に書き込んで、他の専門家や県民に問うことが専門家のとるべき態度ではないでしょうか。

PT では、専門委員会の取りまとめを受けて更に審議を重ね、2012年 1 月 25 日に PT の小島座長から大村知事へ同プロジェクトチームの『報告書』が提出されました。

(3) 合同委員会の設置の提言

「長良川河口堰検証プロジェクトチーム」の『報告書』では、「長良川河口堰のより良き運用に向けての知事への提言」として、長良川河口堰の運用最適化の議論に関する前提の相違があり、その相違点を整理して議論を深めるため、「合同会議の設置」の提言を行いました。

長良川河口堰の運用の最適化の考え方に関する大きな論点は、「河口堰上流に塩水を遡上させる運用を行う」のか、それとも「河口堰上流に塩水を遡上させない運用を行う」のかであり、この前提の違いが、「開門調査」を掲げる愛知県知事及び名古屋市長と国土交通省・水資源機構との取り組みの違いとなっています。

PT の提言は、「河口堰上流に塩水を入れないことを前提とする運用」をしている現行の「弾力的な運用」とはならず、「弾力的な運用」や「全面的な開門」をも含めたより包括的な運用をも含めた前提に立ち、「より良き運用に向けての知事への提言」とすることとしました。

そして、ギャップを埋める作業は、愛知県 PT 及び専門委員会の専門家、国土交通省・水資源機構の弾力的な運用の検討に関わる専門家といった区別無く検討を行うことが望ましいとし、実務的には、河口堰の弾力的な運用から更なる弾力的な運用、そして開門調査までのあらゆる可能性を、テーブルの上に乗せて審議するため、「愛知県が設置する専門家の会議」と「国土交通省が設置する専門家の会議」との「合同会議」を設置して審議することを提言しました。

この提言を受けて、平成 24 年 1 月 27 日、愛知県片桐副知事は、国土交通省中部地方整備局及び水資源機構中部支社へ長良川河口堰に関する合同会議の設置への協力の依頼をしました。

(4) 愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会の設置

PT の『報告書』では、「愛知県の率行的行動の実施」について、「長良川河口堰のより良い運用に関連して、愛知県が単独で行うことが可能な事項がある」として、次の事項を述べています。

- ①水道水の安定供給を確保しつつ行う知多半島の水道水源の切り替え
- ②福原輪中についての塩害防止に関する調査
- ③水道水の安定供給システムに関する検証とその結果を踏まえた愛知県の水需給のバランス及び渇水リスクの見直し
- ④工業水道・上水道企業会計適正化
- ⑤愛知県・名古屋市での節水努力の呼びかけ
- ⑥愛知県内の農業用水の取水実態及び使用実態の調査、等です。

これらの率行的検討は、愛知県が提起した課題について真摯に取り組んでいることを示すことに

なり、関係者の理解を得る上で有効であること、また、知多半島の水道水源の切り替え、水需給の見直しと公営企業会計の適正化は、それ単独でも行政のサービス向上及び行政の適正化の観点からも検討に値する事項であると提言しました。

このため、愛知県は、2012年4月12日に「長良川河口堰庁内検討チーム」を、同年5月14日に、「愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会」を設置しました。

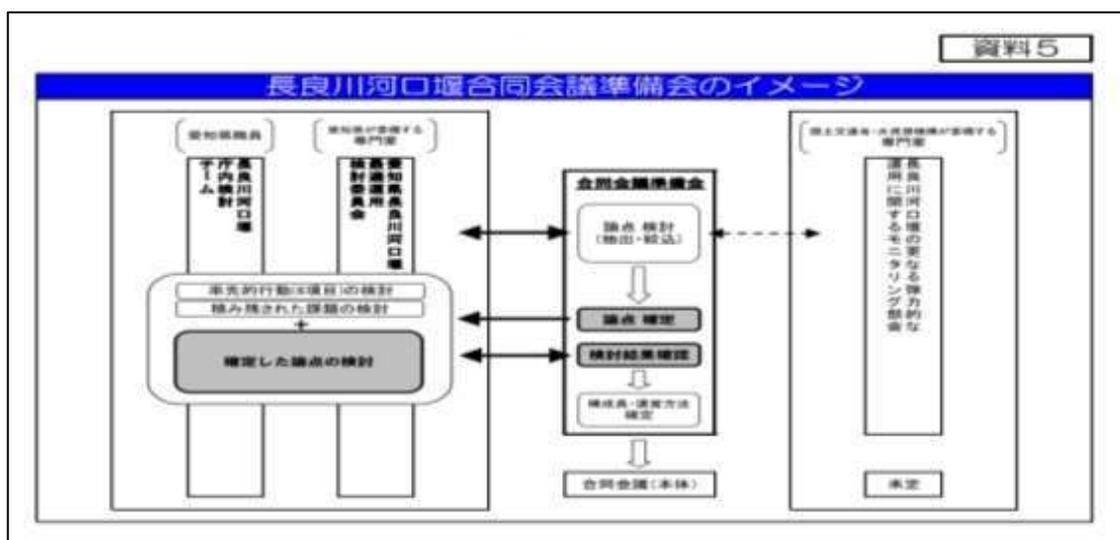
(5) 合同会議準備会

1) 合同会議準備会の構成と役割

2012年(平成24年)6月29日、愛知県は「長良川河口堰合同会議準備会開催要綱」を定め、合同会議の準備会を開催することになりました。

合同会議準備会(以下「準備会」という)は、稲垣元愛知県副知事を座長として、本委員会から2名、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から国土交通省・水資源機構とも相談して人選した2名、合計5名で構成しました。

愛知県は、準備会の役割を、「準備会は、(愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会と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の)真ん中にございまして、昨年度のプロジェクチーム報告書にあります長良川河口堰上流に塩水を遡上させる運用と遡上させない運用のギャップを調整する合同会議、その前段といたしまして、論点の抽出や抽出された論点に対しまして県の委員会や検討チームで検討を行った事項について、その内容を確認し、その後に合同会議の構成員あるいは運営方法等を決めていくといった役割をもつものです。」と整理しました。



2) 合同会議準備会での稲垣座長の考え

準備会は、2012年(平成24年)7月24日と10月30日の2回開催されました。国土交

通省や水資源機構と交渉する立場の座長としては、次のような考えを示しました。

- ① 合同会議を進めるにあたって、まずこういう考え方を持ってみえる方々を説得できるだけのものが無いと、いくら私どもがやってくれと言っても乗ってこないというのが実態であります。
- ② 開門調査をしたいと、県が発案した以上、乗ってきていただけるだけのメリット、デメリットをきちんと議論しなければいかんのかなと思います。
- ③ 岐阜県知事にしても三重県知事にしても、塩水が浸入しちやいかんとか、あるいは開門調査なんて全く必要ない、というような意見を議会で答弁してみえるというのは、大変重いものですから、この考え方を変えてもらわない限り、なかなか合同会議を開くことは難しい。
- ④ 国とも協議させていただいたんですが、既に方針は出ていると。これを覆すだけのデータを見せてもらわないとなかなか難しいだろうな、というのが調整段階での私の印象でした。したがって、是非方向性というか、ある程度この準備会の中でそういうデメリット、メリットを出すことが必要です。

3) 合同会議準備会での委員の考え

他方で、準備会に参加した委員の意見は、概ね次のようなもので、合同会議の開催に消極的な意見はありませんでした。

- ① 愛知県と国との相違点・問題点を挙げているので国としては説明責任があるし、それに対してちゃんと応答すること、その相違点についての共通の理解が進むことが合同会議のメリットである。
- ② 開門するか開門しないかの着地点が見えるように全部持ってきてくれということになるとそれは合同会議でないとできないこと、開門調査のメリット・デメリットについては合同会議で多くの専門家が参加して検討すべきである。
- ③ 合同会議では、開門調査をやる、やらないということを議論しようということではなく、河口堰のより良い運用を目指すにはどうしたらよいかということで、合同会議を開催する。

4) 合同会議準備会の議論のその後

準備会では、委員の意見は 2 回の準備会でほぼ集約され、稲垣座長が国と相談することとなりました。しかし、国は、「愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会」と「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」との合同会議を拒否し、今日に至っています。

なお、2012 年(平成 24 年)12 月 16 日の総選挙で、民主党は大敗し、自民党・公明党の連立政権が復活しました。2013 年(平成 25 年)12 月 国土強靱化基本法が議員立法で成立し、民主党政権の「コンクリートから人へ」の政策から、「国土強靱化」への政策転換が行われました。

国土強靱化基本法案に対しては、民主党は賛成・反対の態度を示すことなく、棄権しました。

2. 長良川河口堰最適運用検討委員会と国・水資源機構との意見交換

(1) 第1回合同会議準備会での議論

1) 第1回合同会議準備会の開催

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、専門的見地からの知見を充実するため、2012年5月14日に愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会が設置されました。

2012年6月14日に行われた第1回委員会における委員会発足の趣旨説明において、2012年1月25日に提出された長良川河口堰検証プロジェクトチーム専門委員会報告書において提言されている、愛知県が設置する専門家の会議と国土交通省が設置する専門家の会議との合同会議について、次のような言及がありました。

「2012年1月27日に片桐副知事から国土交通省中部地方整備局及び水資源機構中部支社へ合同会議の設置への協力について依頼し、合同会議を円滑に進めるため、論点等の検討を行う「長良川河口堰合同会議準備会」を発足させることになりました。準備会が発足して、アジェンダ等を決め、合同会議が発足することになった場合に備えて、具体的な中身の準備も委員会と県庁チームの所管とすることになった。」

2012年7月24日に第1回準備会が開催されました。準備会メンバー5人のうち2人はPTのメンバーでしたが、他の3人はそうではありませんでした。議論の結果、この3人に、何が既に議論されているのかをまず知っていただかなければ、準備に関する議論もできないことが明らかになりました。

2) 「専門委員会報告書と中部地整・水資源機構中部支社の相違点」作成

そこで第1回準備会終了後、前委員会と準備会のメンバーであった蔵治委員に対して、稲垣座長から、2012年1月25日に知事へ提出されたPT報告書と中部地整・水資源機構の見解の相違点を整理するよう、指示がありました。

PT報告書が出た後、中部地整・水資源機構から見解の相違点を表として整理した資料がWebページで公開されていたため、この公表資料とPT報告書との相違点を対比させた「専門委員会報告書と中部地整・水資源機構中部支社の相違点」というタイトルの二段組の資料を蔵治委員が個人的に作成し、2012年8月3日の第二回委員会に提出しました。

蔵治委員から、PT報告書は、堰上流に塩水を入れるような運用を一時的に行うことを提案しているが、中部地整・水資源機構は、更なる弾力的な運用をするけれどもそれは堰の上流に塩水を一滴も入れない運用であることが根本的な違いであるという説明がなされました。

全体総括からは、ゲートを閉めれば環境が悪くなり開ければよくなるのは当然のことだ、ということではなくて、ゲートを閉めていても環境には何も問題はないんだというのが中部地整の反論であるという見解が示されました。

●二段組の資料(全2ページ) 2012年8月3日

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/30537.pdf>

(2) 第2回合同会議準備会

1) 第2回合同会議準備会の開催

第2回準備会は2012年10月30日に行われました。

この準備会にPT報告書と中部地整・水資源機構の見解の相違点を整理した資料を提出するにあたり、第1回の準備会で、2段目の中部地整・水資源機構の欄の記述は、蔵治委員個人がWebページに公表された資料に基づき作成したものであるため、見解を比較する資料の文責を明らかにすべきだとの意見があったことを踏まえ、表題を「長良川河口堰検証専門委員会報告書(2011年11月21日)に対する考え方について」に変更し、「国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社 事務局修正案」を記載した3段組の資料として提出することになりました。

よって、資料の3段目の欄は、準備会の事務局である愛知県の責任において、内容について間違いのないことを事前に国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社に確認したものを、掲載することになりました。

●三段組の資料(全5ページ) 2012年10月30日

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/32170.pdf>

2) 「論点がかみ合わない」と「論点に対する見解の相違」

第2回準備会では、座長から、この三段組の資料に対して、全く論点がかみ合わない、それぞれ別の立場から論点を見ているのでこうなってしまうのかなと思っている、合同会議が開かれれば合同会議で議論してもらえば良い問題だと思う、相手があることなので相手と調整するときに相手が乗ってきってくれるようなものを出さないといけないので自分が調整する、と発言がありました。

その後、委員会の2012年度の検討のまとめを作成するにあたり、2013年8月7日に開催された第8回委員会で案が示され、審議されました。

その結果、この案では、第2回準備会で事務局が作成した三段組資料を組み込む案となりましたが、この資料は「専門委員会報告書と中部地整・水資源機構中部支社の相違点」を示すもので、右段の記述については国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社に間違いのないことを事務局として確認したのに対して、中段の記述は蔵治委員個人が要約したものであるため、中段を削除して二段組にしなおした方がよいのではないかと判断されました。そこで2013年8月20日に公表した「2012年度の検討のまとめ」には、二段組の資料が掲載されました。

●新たな二段組の資料(P24、25) 2013年8月20日

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/38039.pdf>

(3) 第9回長良川河口堰最適運用検討委員会

第9回委員会は2014年6月3日に開催されました。座長より、中部地方整備局のPT専

門委員会に対する見解は、中部地方整備局のホームページで既に明らかにしており、全て答えているという姿勢であるとの説明がありましたが、委員会では、いろんな点で中部地方整備局の見解に対するこちら側の意見、質問、意見の齟齬等がありました。

本来であれば、中部地方整備局と PT 専門委員会の委員が相対して公開で意見を表明し合うことが望ましいのですが、役所であるため、まずは文書でこれまでの議論を踏まえ、また、本委員会としても PT 専門委員会の報告書を踏まえて中部地方整備局への質問事項を整理して、文書で投げかけ、中部地方整備局で検討していただいてそれに回答をいただく、というやりとりをすることになったという説明がありました。

質問と回答は公開するので、対面での意見交換会ではないが、最初の段階と位置付けて行いたいという説明がありました。その後、質問事項をとりまとめる作業が行われ、2015 年 1 月 6 日に「長良川河口堰開門調査に係る質問事項に対する回答等の依頼について」と題する文書(以下「1 回目質問」という。)が中部地方整備局・水資源機構中部支社あてに提出されました。この資料の中では二段組資料ではなく、再び三段組資料が使われていますが、中段の項目名には「蔵治委員作成」と加筆されています。また、本委員会からの質問事項は表形式ではなく本文に記載されています。

1) 1 回目質問 2015 年 1 月 6 日

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/37372.pdf>

この 1 回目質問において、2012 年 10 月 30 日三段組の資料(全 5 ページ)の右段について、この記述は本委員会が作成したものに、事務局である愛知県が修正案を付加したものであり、国土交通省中部地方整備局及び独立行政法人水資源機構中部支社に対して委員会が内容を直接確認したものではないので、ご確認及び所要の修正をお願いし、事務局修正案の欄を削除して、完成版を作製したい旨、依頼していました。

1 回目質問に対する回答は 2015 年 5 月 25 日に行われた。回答では 2012 年 10 月 30 日三段組の資料(全 5 ページ)の右段を差し替え、「国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社 修正」という項目名が付されていました。

2) 1 回目質問に対する回答 2015 年 5 月 25 日

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/52437.pdf>

(4) 第 10 回長良川河口堰最適運用検討委員会

1) 1 回目質問とそれに対する回答を併記した資料 2015 年 7 月 28 日

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/54165.pdf>

2015 年 7 月 28 日に行われた第 10 回委員会では、愛知県の事務局が作成した、質問と回

答をペアにして併記し、論点を分かりやすく示した資料が示されました。

また同委員会では、座長より、質問を送り、回答がよせられたことは一つの前進で、コミュニケーションのチャンネルがようやく出来たと考えていること、非常に大部にわたっているので、1回だけではこなさきれない内容であること、非常に専門的な事柄が多いので、ごく普通の市民向けにこれはこういうことなんだよということを、この質問・回答について分かりやすく説明していただくことが、理解を深める上で大切なのではないか、という見解が示されました。

また、こうして実現した文書によるコミュニケーションを継続するため、委員会として、再質問する必要があるが、それと合わせて今回の回答に対する本委員会としての見解を示しておく必要があること、また、データの提供を依頼する必要があることが、複数の委員から提案され、同意されました。

2016年3月31日に行われた第11回委員会では、1回目質問、1回目質問への回答、見解、再質問、データ提供依頼の3項目を付け加えた5段組の資料が示されました。ただし、6～7ページについては、それ以外のページとは異なり、左列の記載が1回目質問ではなく2012年10月30日の三段組資料の左列のPT報告書の要約になっていて、質問にはなっていないことが説明されました。

2) 5段組資料 2016年3月31日

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/214327.pdf>

その後、見解、再質問、データ提供について点検する作業が行われ、2016年7月27日に「長良川河口堰開門調査に係る質問事項に対する回答等の依頼について」と題する文書(以下「2回目質問」という。)が中部地方整備局・水資源機構中部支社あてに提出されました。この文書の別添資料として5段組資料が付されました。

(5) 2回目質問

1) 2回目質問 2016年7月27日

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/218695.pdf>

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/218701.pdf>

2) 2回目質問に対する回答 2016年

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/228660.pdf>

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/228661.pdf>

2回目質問に対する回答は2016年12月26日に行われました。回答は5段組資料の左に1列追加した6段組の資料として提供されました。

(6) 第12回長良川河口堰最適運用検討委員会

この回答に対して本委員会は、まず見解を示すこととし、2017年4月25日に行われた第12回委員会で「利水」と「治水・塩害」については6段組資料の左側に「見解(案)」を記載した1列を追加した7段組の資料を示しました。加えて「治水・塩害」については今本委員が作成したスライド資料も示されました。一方、「環境」に関しては責任者を務めていた委員が交代したこともあり、見解(案)が示されませんでした。

◆7段組資料 2017年4月25日 i)「利水」

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/239637.pdf>

ii)「治水・塩害」

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/239635.pdf>

iii)「治水・塩害」に関する回答に対する見解 2017年4月25日

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/243986.pdf>

(7) 第13回長良川河口堰最適運用検討委員会

1) 国及び水資源機構は対面での意見交換を拒否

2017年11月9日に行われた第13回委員会では、座長より、「国と水資源機構は、公開・非公開に関わらず対面では意見交換をしたくないということなので、今までの資料をとりまとめたい、それにあたって一般向きのもの・アカデミックなもの・政治家向けのものが必要である」旨の見解が示されました。

2) 一般向けパンフレットの作成

2018年5月8日に行われた第14回委員会では、まず一般向きのものを作成する趣旨で、「長良川河口堰開門調査に係る国等との質問・回答のやりとりの県民普及パンフレットの作成について(案)」が資料として配布され、議論が行われました。その結果、パンフレットの作成担当(総括主任・副主任、利水関係主任・副主任、塩害関係主任・副主任、環境関係主任・副主任)が選任され、作成スケジュールとして、全体のフォーマットを5~6月までに作り、秋には全体の概要を作成し、年内には完成することとしました。

2019年7月31日に行われた第15回委員会では、パンフレット作成担当の総括副主任から、2018年度中にパンフレットが完成しなかったことについて、国等との質問・回答のやりとりは専門性も高く、細かい内容であり、ボリュームが大きく、説明がわかりにくく、専門用語を入れなければいけない、しかし県民普及パンフレットという主旨からすると多くの人に読んでもらうため、ボリュームを小さくしてわかりやすくする必要があり、その両立が難しいという中で1年以上議論をしてきて、その中で例えば漫画家の方と交渉してやり取りをわかりやすく説明できるような形を作れないかということも検討したことが説明されました。そして、「水は賢く使う時代が来た」を県民向けパンフレットの第二弾として先行して作ることになったので、国等との質問回答のやり取りのパンフレットは引き続き

形式、内容、解りやすさ、分厚さについてさらに議論を重ねる必要がある、という説明がされました。

2020年3月26日に行われた第16回委員会では、議題の1つ「2020年度の事業」の中に「国交省との意見交換の整理と進め方」が記載されていましたが、時間切れのため議論は行われませんでした。

2021年3月29日に行われた第17回委員会では、「愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会10年の検討の整理と、変化の時代における長良川河口堰の課題と取り組みの方向(仮称)の構成事項(案)」が示され、「愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会10年の検討経緯」の中に「愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会と国土交通省との意見交換と課題の整理」を項目として盛り込むことが提案され、了承されました。

なお、「長良川河口堰開門調査に係る国等との質問・回答のやりとり」については、未完成のままです。

3. 利水の代替手段等に関するこれまでの検討

(1) これまでの経緯

愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会が設立されて 10 年が経過します。前委員会にあたる長良川河口堰検証プロジェクトチーム、長良川河口堰検証専門委員会が発足した 2011 年から数えると、11 年目に入っています。

前委員会では、長良川河口堰検証専門委員会(2011.11)『報告書』22p と、長良川河口堰検証プロジェクトチーム(2012.1)『報告書』102p の 2 冊の『報告書』を取りまとめ、本委員会では、『166 キロの清流をとり戻すために—まずは長良川河口堰の「プチ開門」を実現しましょう』(43p、2016.7) と、『新しいフルプランへの提案 2030 年尾張・名古屋の新しい水の使い方 水は賢く使う時代がきた!』(47p、2020.3) の 2 冊を取りまとめ、合計 4 冊を取りまとめています。これまで長良川河口堰の開門を目指して活動してきた本委員会並びに前委員会の活動が取りまとめられていますので、ぜひご覧ください。

なお、2016 年に刊行したパンフレット『166 キロの清流をとり戻すために—まずは長良川河口堰の「プチ開門」を実現しましょう』は、朝日新聞(2016 年 11 月 27 日)で「大規模なしゅんせつは本当に必要だったのか」、「正しい環境アセスメントができているか」、「過剰な水資源開発への反省」など刺激的な見出しが並び、「県も参加した事業に対し、異例の辛口論評だ」とコメントされるなど、一定の注目を浴びました。

また、2020 年 3 月刊行の『新しいフルプランへの提案 2030 年尾張名古屋の新しい水の使い方、水は賢く使う時代がきた!』は、その名の通り、愛知県尾張地域の水資源計画に焦点化して編纂したもので、2015 年に期限が切れながら、新たに作成されていないフルプランを先取りし、2030 年を目標とした水需要計画を提案しています。

これらは愛知県水資源課ホームページの「長良川河口堰開門調査」欄ですべて読むことができます。(https://www.pref.aichi.jp/soshiki/mizushigen/0000050209.html)

(2) 代替手段等の検討

河口堰のゲートを上げて環境影響調査をする場合、利水面では上述の水利用への影響を予測し、影響が出ないような工夫をする必要があります。恒常的な水利用の場合は代替水源が必要でしょうし、一時的な水利用の場合は、例えば取水方法の変更等が必要になってくると思われます。

前委員会では、長良川河口堰の全体的な水資源開発の状況と上述した代替水源の確保や取水方法の変更などについての検討を行いました。そして、本委員会もそれらの課題を引き継いでいます。同時に本委員会の利水担当チームは以下の 6 項目を検討課題に掲げ、これまで活動を行ってきました。

- ①水道水の安定供給を確保しつつ行う知多半島の水道水源の切り替え
- ②福原輪中についての塩害防止に関する調査
- ③水道水の安定供給システムに関する検証と、その結果を踏まえた愛知県の水需給のバランス、

及び渇水リスクの見直し

④工業用水道・上水道企業会計適正化

⑤愛知県・名古屋市での節水努力の呼びかけ

⑥愛知県内の農業用水の取水実態及び使用実態の調査

しかし、実際の検討は①「知多半島の水道水源の切り替え」と②「福原輪中の塩害防止」に集中することとなりました。③「愛知県の水需給、将来予測」については、富樫委員、蔵治委員が議論をまとめ、本委員会の第4回「清流長良川流域の生き物・生活・産業」連続講座(2017年5月)で披露した上で、2020年3月刊行の『新しいフルプランへの提案 2030年尾張名古屋の新しい水の使い方、水は賢く使う時代がきた!』としてまとめられています。⑤「節水の呼びかけ」については長良川河口堰庁内検討チームが毎年報告書の中で紹介しています。一方、④「工業用水道・上水道企業会計適正化」、⑥「農業用水の取水実態調査」については手が届いていません。今後の課題です。さらに、前委員会で検討範囲とした三重県、岐阜県の水利用に関する検討も、本委員会では入口にとどまっています。

これらの検討を更に進めるためには、本委員会がさらに努力すべき点は多々あります。しかし、それ以上に求められているのは、本課題の利害関係者である国土交通省、三重県、岐阜県との間の真摯な議論です。残念ながら、現在、いずれの組織も議論すること自体を拒否しています。その結果、本委員会での議論に限界が生じてしまっています。

現状の水資源開発状況と実際の水利用状態を、データ実績をもとにして確認することや、現行の水利用システムの特徴と課題に関して率直に意見交換すること等、長良川河口堰の開門調査をするためにおきたいこと、しておかなければならないことがたくさんあります。

しかし、国土交通省及び水資源機構が合同会議の設置や対面での議論を忌避している状況では、科学的、専門的な検討を進めるうえで限界があります。まずは、専門家による科学的、専門的な議論を行い、その上で、政治が議論して判断するというステップをとるべきで、このことに対する関係者の理解が必要です。

4. 県民等に対する長良川河口堰に関する知識の普及、啓発

(1) 専門的検討の成果を県民及び県民以外の方々に還元

長良川河口堰最適運用検討委員会は、専門家が長良川河口堰の様々な課題について検討する組織体ですが、専門用語を多用して学術的な議論もされているために、県民にとっては、あたかも外国語で書かれた文献を読むような感があり、直ちに理解しがたいものとなっています。

長良川河口堰の問題は、専門的・学術的議論が必要です。他方で、民主主義国では政策の決定・変更は民意に基づいて行われますので、県民が、専門的・学術的議論を理解しやすいように翻訳する作業が必要となります。すなわち、長良川河口堰河口堰最適運用検討委員会の成果が、政策決定者を選ぶ県民の方々に還元され、それが政策決定者の政策決定に影響を及ぼし、時代の変化に対応した政策を産みだしていくことが、民主主義です。

このような観点から、本委員会は、検討会の成果を県民に還元する活動を行ってきました。

(2) 分かりやすい小冊子（パンフレット）の作成、発行

1) 『166 キロの清流を取り戻すために～まずは長良川河口堰の「プチ開門」を実現しましょう』(2016年7月31日)の発行

本委員会は、2016年7月に、これまでの専門的検討成果を要約し、関心のある県民の方が長良川河口堰の課題の全体像を理解できるように写真や図表を多用して、『166 キロの清流を取り戻すために～まずは長良川河口堰の「プチ開門」を実現しましょう』というパンフレットを発行しました。

このパンフレットは、表紙から裏表紙まで44ページあり、内容的に2部に分かれています。導入部分は分かりやすく、そして後半部分は「ここからは、ちょっと専門的な話」で構成しています。

2) 『水は賢く使う時代がきた！』(2020年3月26日)の発行

第2パンフレットは、『新しいフルプランへの提案、2030年尾張・名古屋の新しい水の使い方 水は賢く使う時代が来た！』です。このパンフレットは、水を使う県民の立場から、「利水」について説明するものです。

表紙から裏表紙まで44ページあり、「そもそも、『水が足りない、足りている』って、なに？」、「取水制限と、給水制限は、どう違うの？」等の疑問に答える形で説明し、国土交通省が進めようとしている新しいフルプラン(水資源開発基本計画)における2030年の愛知県の水需要への提案、そして、『水は賢く使う』ためにできること、タクサンあります」と提案しています。

3) さらに分かりやすい「パンフレット」の作成を

第1パンフレット『166 キロの清流を取り戻すために～まずは長良川河口堰の「プチ開門」を実現しましょう』から、第2パンフレット『水は賢く使う時代がきた！』にかけて、県民にとっての分かり

やすさを工夫してきました。

しかし、それでも、44 ページで文字が多いパンフレットは、スマホ時代の人々にとって読むのに忍耐力が必要です。そこで、短時間で手軽に読める第 3 パンフレットとして、この報告書と並行して「長良川河口堰 これから？」というパンフレットを作成しています。

(3) 連続講座の開催

1) 「清流長良川流域の生き物・生活・産業」連続講座の開催

2015 年(平成 27 年)から 2018 年(平成 30 年)にかけて、次のテーマについて、講演を行い、その後パネルディスカッションを行う形で「清流長良川流域の生き物・生活・産業」連続講座を開催しました。

- ①「今を生きる 逞しき伝統美 “鵜飼・川漁”」をテーマに、「流域としての長良川と世界農業遺産」、「小瀬鵜飼の魅力」の講演(2015 年(平成 27 年)10 月 31 日開催)
- ②「絶滅危惧種ウナギを食す日本！長良川に生きぬくウナギと伝統漁法から鰻をうまくいただく未来を考えよう！」をテーマに、「ウナギの絶滅危惧種指定と世界一の消費国としての責任」、「うなぎ料理の美味しさと魅力」、「海と川を行き来するウナギ 天然ウナギの再生は幻か」の講演(2016 年(平成 28 年)2 月 21 日開催)
- ③「なぜ開門調査をめざすのか：韓国の事例と伝統漁法から学ぶ～ 開けゴマ！ 川と海、ぎっしり詰まった宝よ、出てこい！～」をテーマに、韓国から担当者を招いて「釜山市の河口堰開門への取り組み」と、「長良川河口堰開門調査の検討の現状」の講演(2016 年(平成 28 年)7 月 31 日開催)
- ④「水は賢く大切に使う時代が来た！愛知県の新たな水需要のプラン」をテーマに、「愛知県民(名古屋市も含む)の市民生活と水道水、長良川河口堰の役割」、「水まわり住宅設備の節水化と水使用量変化」、「湧水と付き合う知恵(取水制限という知恵)」の講演(2017 年(平成 29 年)5 月 28 日)
- ⑤「長良川の魅力語りつくす！」をテーマに、「パタゴニアが考える自然と未来」の講演(2018 年(平成 30 年)2 月 18 日)

2) 「県民講座」の開催

2019 年(令和元年)からは、次のテーマについて、講演を聞き、その後パネルディスカッションを行う形で「県民講座」を開催しました。

- ①「河口堰開門の世界の先進事例を学ぶ」をテーマに、ヨーロッパから専門家を招いて「ハーリングフリート河口堰開門と環境回復」、韓国から専門家を招いて「洛東江河口堰の全面開放に向けた取り組み」を講演。(2019 年(令和元年)11 月 9 日開催)
- ②「長良川河口堰と生物多様性」をテーマに、アウトドア派タレントを招いて「川の生物多様性～自然は楽しい、だからこそ守りたい～」の講演、大学生を招いて「学生による川と生物多

様性に関する活動発表」、「長良川に生きる。川漁師・大橋亮一」の追悼上映(2020年(令和2年)8月30日開催)

(4) 長良川環境・利水施設見学会の開催

長良川環境や利水について、県民の方々に広く知っていただくために、長良川環境・利水施設見学会を開催しました。

①船で長良川河口の環境を観察し、バスで営農施設を見学する。(2018年(平成30年)11月4日開催)

②バスで長良川河口の利水施設を見学し、長良川の漁師の方から鮎漁や伝統漁法について話を聞く(2018年(平成30年)11月18日開催)

(5) より広く県民に還元できる講座の実施の検討

2020年初めからの新型コロナウイルス感染症を経験する中で、人と人の接触の機会が減少し、他方で、リモート授業やリモート会議が広く普及しました。また、スマホの普及により、交通機関の中でも新聞や書籍を読んでいる人は極めて少なくなり、スマホを見ている人がほとんどという状況になりました。県民が情報を入手する媒体が大きく変化しています。

このような状況を踏まえれば、より多くの県民の方々に本委員会の専門的検討結果を還元する方法として、リアルな場面での「講座」に加えて、「講座」をコンテンツにしてスマホというバーチャルな空間でも見られる工夫をすることが効果的になっています。

パンフレットについても、紙媒体(リアル)での発行とともに、電子媒体でいつでも誰でも読めるようにし、かつ、専門家の解説の映像を作って配信する、「リアルとバーチャルの双方」で発信することが、県民の情報受信機会を増加する方策が考えられます。

現在、国や地方公共団体では、デジタルトランスフォーメーション(DX)が急速に進められています。学校の授業をリモートで行った経験をもつ本委員会の委員もおり、その経験を活かして、本委員会のYouTubeチャンネルを持つという試みも、大いに検討に値します。

愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会委員

(2022年3月26日現在)

座長	小島 敏郎	愛知県政策顧問 元青山学院大学国際政治経済学部教授
副座長	鈴木 輝明	名城大学大学院総合学術研究科 特任教授
委員	伊藤 達也	法政大学文学部 教授
	今本 博健	京都大学 名誉教授
	蔵治 光一郎	東京大学大学院農学生命科学研究科・教授
	古屋 康則	岐阜大学教育学部 教授
	富樫 幸一	岐阜大学地域科学部 教授
	新村 安雄	環境コンサルタント・映像クリエイター
	原田 さとみ	エシカル・ペネロープ株式会社 代表取締役
	藤井 智康	奈良教育大学理科教育講座 教授
	向井 貴彦	岐阜大学地域科学部 教授
	武藤 仁	長良川市民学習会 事務局長

この報告書は、できるだけ県民・市民が理解しやすい言葉を用いて、本委員会の委員が自ら書いたものです。県民・市民その他の人々に説明する責任も、本委員会にあります。

なお、長良川河口堰検証についてのこれまでの審議については、愛知県のホームページをご覧ください。<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/mizushigen/0000042436.html>