

図1 長良川水位と塩水域長
 昭和41年8月14日 流量：42.8 m³/s
 (建設省中部地方建設局木曾川下流河)

...

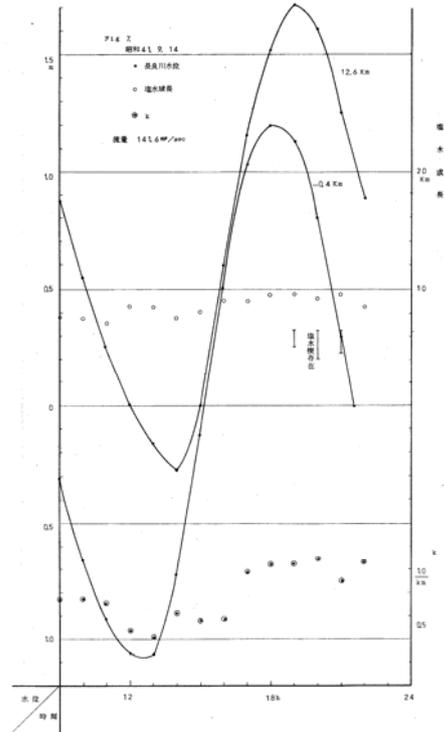


図2 長良川水位と塩水域長
 昭和41年9月14日 流量：141.6 m³/s
 (建設省中部地方建設局木曾川下流河)

...

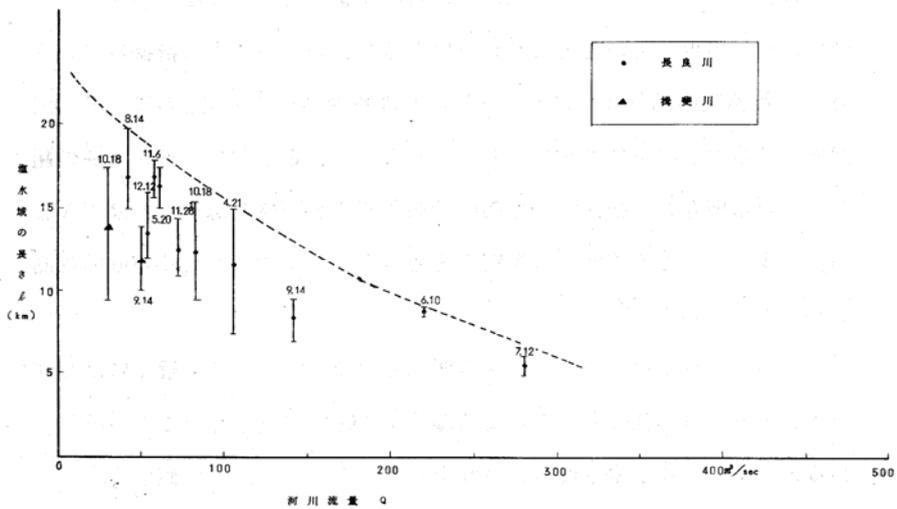


図3 長良川河川流量と塩水域長との関係
 (建設省中部地方建設局木曾川下流河川事務所, 昭和42年6月)

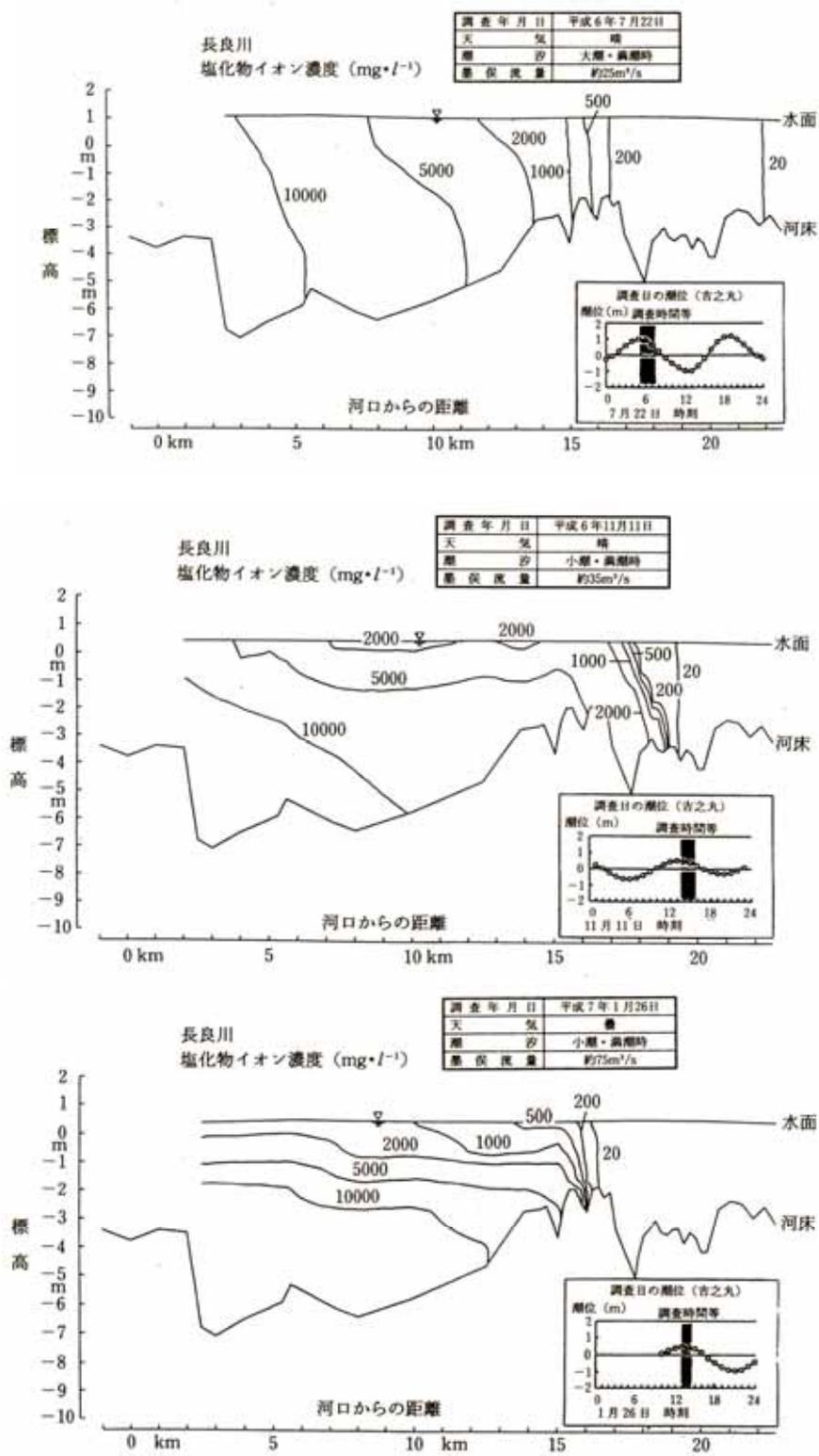


図4 長良川塩水遡上状況 (奥田・西條, 1996)

2) 浚渫後の塩水遡上予測の妥当性の検討

河口堰が建設されずに、浚渫が実施された場合には、図 5 に示されように、30 km 付近まで塩水が遡上するとされている。これについて、数値シミュレーションによって検討されている。

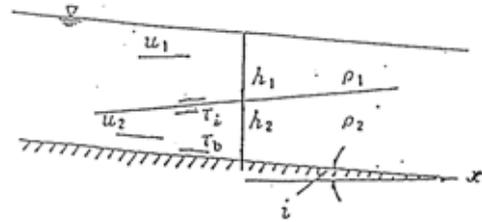
1974 年の水資源公団長良川河口堰建設所の「長良川河道しゅんせつ後の塩水新入について」に示された塩水くさびの理論は以下のとおりである。一般に、河川水と海水の混合形態は、弱混合、緩混合、強混合に分けられるが、最大塩水侵入長が発生するのは弱混合の満潮時であり、この場合の基本式は次のようなる。

予測に用いられた基本式

$$\frac{dh_1}{dx} = \frac{1}{2} \cdot f_i \cdot \frac{h_1 + h_2}{h_2(h_1^3 - h_c^3)} h_c^3 \quad (1)$$

$$f_i = \alpha (R_e \cdot F_{ri}^2)^{-\beta} \quad (2)$$

$$h_c = (\sqrt{q_1 / \varepsilon g})^{1/3} \quad (3)$$



ここで、 h : 各層の厚さ、 u : 流速、 q : 単位幅あたり流量、 ρ : 密度、添字 1 : 上層、添字 2 : 下層、 x : 流方向距離、 \square : 動粘性係数、 f_i : 内部抵抗係数、 ρ : $(\rho_2 - \rho_1) / \rho_1$ 、 R_e : レイノルズ数 ($= q_1 / \square$)、 F_{ri} : 内部フルード数 ($= \sqrt{q_1^2 / \varepsilon g h_1^3}$)、 h_c : 限界水深、 α, β : 定数

内部抵抗係数(2)式における定数およびべき定数 \square については、既往文献より推定し、70 年河道および計画河道での塩水遡上距離を計算で求めている。

その結果、

70 年河道

$$\alpha \cdot \beta = 0.2 \sim 1.21 \quad \text{のとき} \quad L = 14 \sim 20 \text{ km}$$

計画河道

$$\alpha \cdot \beta = 0.4 \sim 1.00 \quad \text{のとき} \quad L = 25 \sim 30 \text{ km}$$

ここに、水位 TP+0.64 m (上下弦平均満潮位)、流量 50 m³/s、密度差 0.026、 $\rho = 2/3$ は両河道の計算に共通である。

これらをもとに実測との比較から $\alpha \cdot \beta = 0.4$ を採用し、浚渫を行うと濁水流量相当時に 30 km まで塩水が遡上すると予測している。

以上のように、計画河道の塩水遡上を 30 km としているが、内部抵抗係数の評価に用いた 2 つの定数が不確定なうえ、現況の河道は計画河道に比べて河床が高く、河口堰を開門した場合にどこまで塩水が遡上するかは分からないのが現状である。

また、近年のシミュレーションでは、モデル式を構築し、潮汐、流量を変化させ、現況の水溫、塩分、流速などが一致するパラメータを決定した上で、堰築造や河床変化をさせた場合に、

塩水がどこまで遡上するかを予測するが、これらの現況データとの一致など、既存文献・資料に詳細が示されていない。

図 4 に示される河口堰運用前の平成 6 年～7 年の塩水遡上状況は、15～20 km まで塩水の遡上が見られるが 30 km までの遡上は見られない。

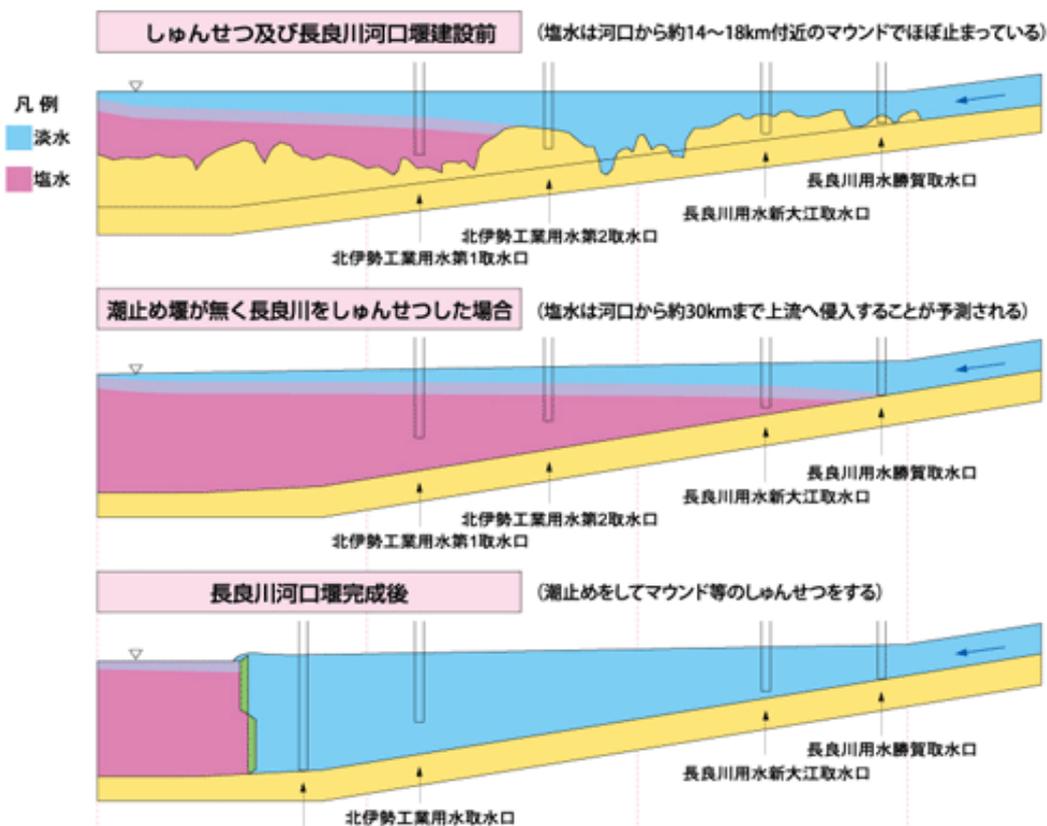


図 5 長良川の浚渫と塩水遡上の防止
(水資源機構 長良川河口堰管理所 HP より)

3) 開門に伴う塩害の発生の可能性

長良川河口堰に関する技術報告書(平成 4 年 4 月)では、長良川下流部の浚渫に伴い発生する塩水の河川水、地下水及び土壌への影響について検討されている。

その結果、河口堰の建設なしに浚渫を行った場合には、塩水が河口から 30 km まで遡上すると予測されており、これに伴い、河川水が塩水化し、現在、長良川の河川水を利用している北伊勢工業用水、長良川用水等の取水が困難になるとされている。また、長良川によって地下水が涵養されている高須輪中のほぼ 25 km より下流でかつ大江川より東の約 1,600 ha の地域の地下水及び土壌が塩分により汚染されると予測されており、地下水が利用できなくなるとともに農作物に被害が生じるほか、土地利用等に支障を与えている(図 6)。

これについても、塩水が 30 km まで遡上することを前提とした予測であり、遡上距離の変

化により、塩害被害の影響範囲も大きく変化する。したがって、塩水遡上距離や塩水くさび先端部の塩分濃度などからより詳細な地下水流動シミュレーションを実施し、影響範囲について検討する必要がある。

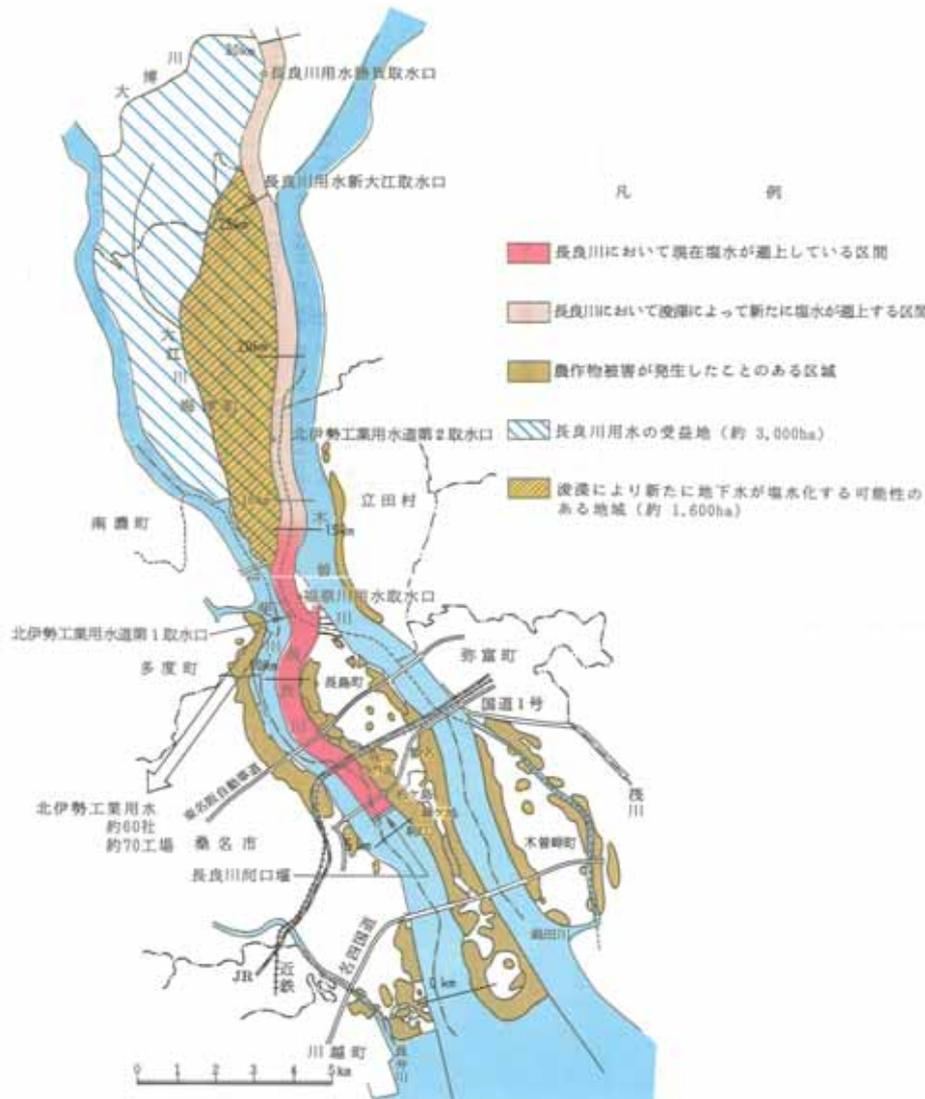


図 6 長良川及びその周辺地域における浚渫による塩水の影響
（長良川河口堰に関する技術報告書，平成 4 年 4 月）

（ 3 ） 2013 年度の検討報告と検討上の問題点

2012 年 10 月 25 日（第 1 回）および 2013 年 2 月 15 日（第 2 回）に塩害チーム打合せを実施し、開門調査に向けた塩水遡上距離および塩害の可能性について検討した。各打合せにおける検討内容は以下のとおりである。

1) 第1回

予測結果の妥当性の検証

「長良川河口堰に関する技術報告」に関する質問事項について

今後、必要なデータ及び資料

「長良川河口堰に関する技術報告」より、数値計算による予測結果は、浚渫を実施すれば 30 km まで塩水が遡上するとされている。この予測に関して、数値計算に用いたパラメータおよび使用されたデータについて検討した。

予測に用いた数値およびパラメータについて、どの時点の数値を用いたか、どのようにパラメータを決定したかに曖昧さが残るため、国土交通省中部地方整備局および水資源機構中部支社への質問事項をとりまとめた。【参考 10：質問事項】

2) 第2回

塩水遡上距離 (30 km) について

塩害を起こさない開門調査方法について

第1回に引き続き、浚渫による塩水遡上距離に関して再度検討を行った。国土交通省中部地方整備局および水資源機構中部支社から、質問事項に対して回答があった。【参考 11：回答】

3) 今年度、明らかになった問題点

浚渫を実施すれば 30 km まで塩水遡上することは、技術報告書に示される基礎方程式とパラメータにより予測されている。

しかしながら、先に述べたように、内部抵抗係数の評価に用いた2つの定数が不確定なうえ、現況の河道は計画河道に比べて河床が高く、河口堰を開門した場合にどこまで塩水が遡上するかは分からないのが現状である。したがって、予測当時と現在では河床地形や水理条件はことになっており、当時予測された 30 km という数値について、議論していても、開門調査にむけての議論は進展しない。

したがって、河口堰がすでに運用されている現在では、塩害チームの目的（開門による農業用水、工業用水への塩害を生じさせない）を達成させるためには、現況の数値を用いて、当時のモデルでの再計算、あるいは新たなモデル構築によるシミュレーションなどを考える必要がある。また、開門すれば塩水は堰上流に遡上するため、「利水」に大きな影響が出る。そのため、遡上距離のみではなく、堰上流への塩分分布（どのよう濃度で、どのような形で）の予測についても検討する必要がある。

(4) 2013 年度への持ち越し課題

これまでは、公表されている既存報告書、資料の収集、整理を行い、塩水遡上距離の検討を行ってきた。しかしながら、限られたデータからは、今後の開門調査を実施したときの塩水遡

上を予測することは困難である。

予測された遡上距離(30 km)についても、予測当時の河床高とは異なっていることなどから、当時の予測結果だけでは、議論を前に進めることができないのが現状である。

そこで、2013年度は、以下の課題に向けて準備をする必要があると考える。

1) 塩水遡上予測の再計算

当時の予測計算技術と比べて、現在は3次元流動シミュレーションなどが実施されており、最新のシミュレーション手法を用いた河口堰開門に伴う塩水遡上距離の予測を行うことが望ましいと考えられる。しかし、予算的に厳しいこともあることから、当時の数値計算手法を用い、現在の河床高、流量などから再計算することも必要であると考えられる。

これについては、関係部局(愛知県、国土交通省、水資源機構)と共同して、明らかにしていく必要がある。

2) 開門調査に向けての課題の整理・検討

開門すれば堰上流へ塩水は遡上することは当たり前である。

したがって、開門調査を行う時期として、農業用水を取水していない時期での実施など検討する必要がある。また、「どのような条件の下」で、「塩水」が「どのような濃度で」、「どのような広がり、深さで」、「どこまで」遡上するか、また「どのように戻っていくか」など塩水遡上の消長を明らかにする必要がある。これらのことを考えると、(1)で述べたように、河床地形、河川流量、潮汐などを考慮した塩水遡上、塩分濃度を予測するモデルを構築し、3次元のシミュレーションを実施することが望ましいと考える。

その結果を踏まえ、開門時期や方法について検討することが必要である。

3) 利水チームと塩害チームとの問題点の共通理解

これまでの委員会での議論から、「環境チーム」では開門すれば河川の水環境、生態系が回復することが説明されている。開門調査で起こる問題としては塩害があり、これについては利水の問題と大きく関わってくることから、「利水チーム」との問題点の抽出と解決に向けて議論していく必要がある。

【参考 10：塩害チームから国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社への質問事項】

【参考 11：国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社への質問事項への回答】

4 . 利水チームの検討のまとめ

(1) 利水チームの目的

利水チームが行うべき準備は、「開門調査に伴って現状変更が想定される事項に関して、その影響を探るとともに、影響がある場合、それを最小限にする策を考えること」である。

(2) 検討課題の抽出

1) 検討課題の抽出

7月9日の利水チーム委員会で、検討課題の抽出を行った。その結果、検討課題として、次の事項を抽出した。

過去のフルプラン、特に2004年改正の精査

2015年に目標年次を迎えるフルプランの次期改正を見通した需要予測の検討

正常流量の設定、農業用水の扱いを含んだ木曾川水系河川整備計画の修正を念頭に置いた異常渇水対策の検討

知多半島の水源転換に関する検討

福原輪中の塩害防止に関する検討

農業用水の取水実態と節水可能性に関する検討

河川維持流量を用いた異常渇水対策の可能性に関する検討

地下水を用いた異常渇水対策の可能性に関する検討

節水型水利用システムと公営企業経営の両立

2) 手順と手続きの確認

次に長良川河口堰検証専門委員会(2012.11.21)『報告書』の6項目との調整を行った。6項目とは、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、福原輪中についての塩害防止に関する調査、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、工業用水道・上水道企業会計適正化、愛知県・名古屋市での節水努力の呼びかけ、愛知県内の農業用水の取水実態及び使用実態の調査のことである。

上述の検討課題と6項目の調整を行った上で、今後の工程表【表1】を作成した。

【表1 工程表】

手順と手続き	ア	イ	ウ	エ	オ
検討課題	(過去の精査、次期フルプラン)	(異常湧水対策の検討+)	(知多半島の水源転換)	(福原輪中の塩害防止)	(節水と公営企業経営)
2012年7月 9月 12月 2013年3月 6月 9月 12月 2014年3月			(見学)	(見学)	
6項目					

* 6項目の「節水の呼びかけ」が欠けている。

(3) 検討課題の優先順位の修正

1) 開門に伴って現状変更が想定される事項

開門に伴って現状変更が想定される事項について再検討を行い、次の事項が検討対象になることを確認した。

愛知県水道(長良導水)

三重県水道(中勢水道)

北伊勢工業用水(長良川自流)

長良川用水(農業用水)

その他(桑名市長島町(水道・かんがい・水路維持) 福原用水(かんがい))

そして、このうち、 と (福原用水) について率先的検討事項にすることとし、前回作成した工程表の修正を行った。 ~ (長島町) については、利水チームでも検討を行うものの、具体的なデータ取得、検討は合同会議での検討事項と判断した。

2) 知多半島の水源転換に関する検討

知多半島の水源転換に関しては、「河口堰の開門のためには、堰直上流の長良導水の取水を停止することが必要」、「県営水道供給事業の尾張地域(名古屋市給水区域を除く)については、

愛知用水と木曾川総合用水で間に合う程度の日最大給水量である」、「木曾川総合用水事業で遊休化している名古屋臨海工業用水道分に再転用することは可能」、「水利権の転用手続きは必要となる」等の意見が出された。

9月3日に行われた現地視察では、筏川取水場にて、以前、名古屋臨海工業用水道分を暫定取水していた現場を見学した。そして物理的には現状において、長良川から木曾川への水源転換は可能であることを確認した。

3) 福原輪中の塩害防止に関する検討

一方、福原輪中の塩害防止に関しては、委員の現状認識を深める必要もあり、9月3日に現地視察を行った。福原輪中では、現地で説明をもらい、「取水は現在、田植え前だけ、以前でも回数は15~20回と限られていた」ことなどを確認した。

(4) 2012年度の検討報告と検討上の問題点

1) 優先して検討を行う2項目

知多半島の水源転換に関する検討 - 長良導水の取水停止、水源切り替え
福原輪中の塩害防止に関する検討

2) 三重県、岐阜県との関係を配慮しながら、検討を行う項目

三重県水道(中勢水道) 北伊勢工業用水(長良川自流)
長良川用水(農業用水) その他(桑名市長島町(水道・灌漑・水路維持))

3) 2012年度、明らかになった問題点

利水チームの委員会において、「どのような調査をどのような前提で検討したらよいのかわからない」という問いが繰り返し提出された。この問いに対する合意形成がされない限り、議論が進まないし、各部署での検討も進まない。それに対する議論を繰り返し行う中で、改めて長良川河口堰検証専門委員会報告書(2012.11.21)の見解を確認した【表2】。また、富樫委員より、【表3】のような取りまとめ表が提出された。

【表 2 長良川河口堰検証専門委員会（2012.11.21）『報告書』の見解】

7 開門調査（pp.94～97）

（1）開門についての意見

開門による支障の解決。

長良川の環境回復（頻繁な開閉は効果が得られにくい。回遊魚の遡上、降下時期の開放が必要。夏季の高水温、渇水期の浮遊藻類の発生、貧酸素環境の拡大が深刻となる時期の開放が必要）。

関係者の合意及び費用負担

（2）開門方法および調査機関

前提：利水に支障を生じさせず、また、塩害が発生しないことを前提に調査

開門調査方法、期間等

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。

開門調査期間は5年以上とする。

河口堰の弾力的運用と開門調査

（3）開門調査の実施方法等を協議する協議機関の設置等

協議機関の設置、具体的調査項目及び方法を検討する委員会の設置

（4）環境の改善効果を最大化し、開門による支障を最小化する

【表3 富樫委員による取りまとめ】

長良川河口堰開門調査に向けての見取り図		代替策	検討事項、必要な協議等
河口堰の完成と運用	河川環境の悪化 水質 生態系		
利水	愛知県 長良導水(2.86m ³ /s) * 工事暫定(名古屋臨海工業用水道, 2.52m ³ /s)から転用 開門した場合は、塩水が遡上するので取水できない(1.7km上流) 愛知県の先行対応・関係協議は必要	木曽川総合用水に戻す 1) 暫定再転用(調査期間, 筏川東岸用水より, 筏川取水場までの用水路がある) 2) 水利権転用	中部地整への申請 河口堰の工業用水を水道に転用したのと同じ手続き(需要予測が必要)
		尾張地域の取水量, 給水量を検討し, 愛知用水(牧尾・阿木川・味噌川ダム)でまかなう	尾張東部・知多地域への安定供給知多半島市町との協議
		知多半島で工業用水と水道用水の水源を交換	神谷東浦町長案・水質改善
	三重県 中勢水道用水供給事業(0.732m ³ /s) * 北伊勢工業用水の取水口を併用	木曽川総合用水から給水	津市北部(久居, 南部は雲出川系統)三重県の水道需要をみると, 長良川系なしでもまかなえる。渇水対策は課題
		北伊勢工業用水道(既設, 2.96m ³ /s) * 旧第一取水口(森下)を撤去, 千本松原(第二取水口)では安定しない * 河口堰完成前はほとんど取水していない。完成後, 安定取水	木曽川総合用水から給水
			県土整備企業常任委員会予算決算常任委員会県土整備企業分科会 会議録 開催年月日 平成24年3月6日 水量的には43万トンカバーすることは, 平常時でしたら可能なんです。ただ, 木曽川の場合は, ご存じのように過去にも何回もありましたけども, 渇水が頻発してます。
渇水対策	知多半島水道の安定供給 北伊勢工業用水道・中勢水道の渇水対策	小雨化傾向にあるとはいえない(蔵治委員) 水需要の減少, 増加予測の見直し 木曽川総合用水の運用の見直し 渇水時正常流量・成戸40m ³ /s 貯留取水制限流量50 40m ³ /sで整合する 岩屋ダムの渇水補給の緩和・長期化	木曽川下流の環境には影響はない S61(冬期)渇水で措置した実績 H6(夏期)渇水 農業用水と調整実績 農業用水の取水実績と必要量見直し
開門調査		冬期間の実施 塩水遡上の実態解明	長良川用水(8.78m ³ /s)の取水に影響しない
		低水流量の時期 利水対策を講じる 鮎の産卵降下・遡上期の実施 春と秋	地下水浸透も対策されている
	岐阜県 長良川用水(農業用水, 8.78m ³ /s)	中期(5年)的な開門・通年実施 生態系の回復	

(5) 2013 年度への持ち越し課題

1) 開門調査を実現するための利水分野の対策

前提：利水に支障を生じさせず、また、塩害が発生しないことを前提に調査

開門調査方法、期間等：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。開門調査期間は5年以上とする。

知多半島の水源転換に関する検討

福原輪中の塩害防止に関する検討

2) 具体的な開門調査期間を実現するための方策の提示

知多半島の水源転換に関して、年間を通じた開門のための方策の提示（通年調査）

知多半島の水源転換に関して、灌漑期間の開門のための方策の提示（灌漑期調査）

知多半島の水源転換に関して、非灌漑期間の開門のための方策の提示（冬期調査）

知多半島の水源転換に関して、より短い期間の開門のための方策の提示（短期調査）

福原輪中の塩害防止に関して、年間を通じた開門のための方策の提示

福原輪中の塩害防止に関して、灌漑期間の開門のための方策の提示

福原輪中の塩害防止に関して、非灌漑期間の開門のための方策の提示

福原輪中の塩害防止に関して、より短い期間の開門のための方策の提示

3) 方策提示にあたって示すべき点

既存各種ルールの中でのみ考えるのではなく、「こういうルールを変更すれば、可能になる」という考え方で提示する。

ルール変更した場合、どのような課題が発生するかを同時に示す。

方策提示は上掲 2) の分類に合わせて提示する。ただし、検討項目がほぼ同じ内容と判断される場合は、該当項目を省略してもよい。

4) 2013 年度の利水チームのその他の課題

三重県、岐阜県の水利用に関わる課題の検討

）三重県水道（中勢水道）・北伊勢工業用水（長良川自流）

）長良川用水（農業用水）・その他（桑名市長島町（水道・灌漑・水路維持）

フルプランの次期改正を見通した需要予測

異常湧水対策の検討（木曾川水系河川整備計画の修正）

節水型水利用システムと公営企業経営の両立に関する検討

5 . 環境チームの検討のまとめ

(1) 環境チームの目的

環境チームの検討すべき事項は、次の3点である。

- 1) 開門による河口域の環境及び生物相の変化を予測すること。
- 2) 予想される変化を、当面、持続的な漁業や水資源の維持などの、人の利用価値に基づき、評価すること。
- 3) 開門の環境改善効果を最大にし、予想される懸念を最小にする開門方法を提案すること。

(2) 検討課題の抽出と議論の方法

1) 開門による変化の予測

予測すべき事項は、河口堰運用後、地域の自然と人の生活に最も甚大な影響を及ぼした環境要素と生物群集の変化、及び開門により懸念される現象とする。堰の運用による環境と生物群集の変化の機構の解釈は、2011年度委員会の見解に倣う。

検討項目は次の通りである。

- 河口堰上下流部の貧酸素状態
- 堆積物の変化と流出による海洋への影響
- アユ漁
- シジミ漁
- ノリ漁
- ヨシ帯及びヨシに依存する生物群集

2) 予想される変化の評価

自然物の内在的価値、本質的価値は認めるものの、広く合意が形成されている価値観ではなく、今年度は人の生活に係る利用価値により、環境の変化を評価する。

3) 開門方法の検討

- 1) の環境要素と生物群集ごとに、個別に最適な開門時期と期間を提案する。

(3) 検討結果

1) 開門による変化の予測

ア) 河口堰上下流部の酸素状態

現在の貧酸素状態の規模と持続時間は軽減される。

堰上下流部の酸素状態は、供給される易分解性の有機物の供給量と、混合の規模と頻度に支配されると考えられる。有機物の供給源としては、現在の河口堰湛水域で発生する浮遊藻類の負荷が開門により減少することから、また、有機物に富む堆積物の流出も促進されることから、開門は、底層酸素状態を改善すると判断する。

混合の規模と頻度は、河口堰の上下流部では開門効果が異なる。

河口堰下流の、主として小潮効果の強化による貧酸素化は、開門による潮汐運動の回復により軽減される。開門により酸素状態が悪化する要素はない。堰上流部では、塩分流入と掘削による水深の増加が、成層の強化に働く。しかし、堰上流部の変化については、1994年の建設前の状態に戻るにすぎず、建設前よりも悪化する要素はない。

水深の増加による鉛直混合の阻害の可能性は否定できない。しかし、成層の安定性は、水深や密度の違いだけでなく、流れの効果などの複合的な要素により決まるものであり、水深の変化だけを取り上げて成層の安定性が強まるとの懸念は採用できない。

イ) 堆積物の変化と流出による海洋への影響

河口堰周辺堆積物のシルト化及び高い有機物含量は過去の状態に回復する。現在の堆積物の流出による漁場への影響は可能性が小さい。

河口堰周辺の堆積物のシルト化と高い有機物含量は、堰運用前後の性状の比較による時間的な変化から、また河口堰周辺にのみ起こる地域的な現象であることから、河口堰との因果関係は否定できず、堰の開門により回復すると考えることが妥当である。

河口堰上流の堆積物は、細粒化と有機物含量の増加が見られるものの漁業被害を生じる有害物の蓄積はなく、また、ダムのそれと異なり堆積量も少なく、多量の堆積物が一時的（例えば、有機物の分解に伴う酸素不足）、長期的（例えば、底質の固化）に河口堰下流及び伊勢湾奥の環境を変える可能性は小さいと考えられる。

河口堰との因果関係は不明であるが、運用後、ノリ漁場に濁水が至った事件もあり、開門への懸念払拭のため、堰運用の関与を再検討する必要がある。

ウ) アユ漁

稚仔魚の流下、遡上の障害が軽減されること、遡上前稚魚の生息環境が改善されることから、漁獲の回復が見込める。

河口堰運用以前の遡上、降下アユの資源量の資料は極めて乏しいものの、流れの回復による孵化後の稚魚の速やかな降海、及び呼び水効果による仔魚の遡上の促進などの効果は否定できず、漁獲の回復につながる可能性は大きい。魚道の効果の判断については、互いに異なる見解が調整されていないが、開門が魚道を通じての遡上の障害になることは考えられない。また、

開門により、遡上前稚魚の生息域である沿岸部の酸素状態や堆積物の性状も稚魚に適した環境に改善されることも期待できる。

一方、現在のアユ漁の不振は、成魚の生息域である中流域の漁場環境などの問題や、消費者の魚離れなどの要素も否定できず、開門効果は、他の漁業振興のための施策の進捗と関連させた評価が必要となる。

従前の、長良川最下流部のアユ産卵場の消失については、緩流化による河床材料の変化など、河口堰運用との因果が疑われるものの、本年度の委員会では、十分な検討はできていない。

エ) シジミ漁

河口堰上流部では、汽水域を生息とするヤマトシジミの天然更新が期待できる。

ヤマトシジミへの影響は、河口堰運用以前から予想され、また補償もされている事項ではあるが、稚貝放流による生産の維持は持続的な漁業とはならず、天然更新が見込める汽水環境の復元を目指すことが望ましい。また、域外からの移植は、病気や寄生虫の持ち込みや、地域個体群の遺伝子組成を攪乱する危惧もあり、代償措置としては望ましいものではない。

ヤマトシジミの更新、また放流された稚貝の成長阻害は、淡水化、酸素不足、堆積物の変化などの要因が関係していることが指摘されているが、そのいずれもが開門により回復される。また、潮汐運動が回復することで稚貝の分散も期待できる。一方、開門による浮遊藻類の発生の抑制は、一般的には懸濁物食のシジミの餌資源の減少に繋がるが、堰湛水で発生した藻類が、シジミに利用されているかどうかは不明であり、むしろ貧酸素化を促進させる要因として働いている。

オ) ノリ漁

開門による栄養塩供給量の増加が期待できる。

ノリの生育期の栄養塩律速については、その規模、頻度は不明であるが、開門による流れの回復により、浮遊藻類の発生量は減少し、それらに消費されていた栄養塩の供給量が増加することが期待できる。

開門による堆積物の流出の懸念については、イ) の項参照。

カ) ヨシ帯

水位の変動の回復により、ヨシ帯、及びヨシに依存する生物群集の復元が期待できる。

長良川河口域のヨシ帯面積の減少は、浚渫及びブランケット工事などによるものを除けば、水位の安定化による根圏への酸素の供給阻害が原因である可能性が強い。開門による水位の日変化の復元は、後者の要因によるヨシの枯死に対しては、改善効果を発揮するものと考えられる。

ヨシが枯死し、裸地化したり、代償植生が発達したりした地域へのヨシの新規加入は、より

上流のヨシ帯が残っていることから、自然更新が十分に可能であると考えられる。

河口域における動物の多く、例えばゴカイやカニ類の餌資源は、ヨシに依存している。ヨシ帯の復元は、それらの生物群集の回復にも繋がる。

2) 予想される変化の評価

開門は、河口堰運用以前の環境への回帰を目指すものであり、新たな、人の利用に望ましい環境の創造ではない。運用前の環境への復帰が、たとえ現在の河川利用に不都合を生じたとしても、個別に対策が講じられるべきであり、河口堰の開門を妨げる理由とはならない。

河口堰の運用後、既に20年近くが経過している。生物群集については、不可逆的な変化が生じている可能性もある。また、回遊魚など、河口域だけではなく、河川上中流域や海域などの環境を利用する生物については、河口堰の開門だけでは、資源量の回復を期待するには不十分である。それらの生物資源への追加的な対策も必要である。

3) 効果的な開門方法及び効果判定のための観測

ア) 河口堰上下流部の酸素状態の改善

堰上流部では、湛水日数が長期化する時期、底層酸素状態が悪化するため、梅雨と台風時期の間の夏の渇水期に開門実験を行うことが必要である。流れと潮汐運動の回復により、鉛直混合が促進されることが酸素状態を改善させる重要な要因と考えられるため、数日単位の実験期間で開門効果が確認できると考える。尚、混合効果は、流量や潮日により変化するため、異なった条件下で、数次の開門実験を繰り返すことが望ましい。

堰下流部での酸素不足は、小潮時の鉛直混合の低下が原因であり、堰上流のそれと同じく、夏季に特に悪化する。小潮時に開門の有無の効果を比較する必要があるため、最低でも、小潮～小潮を含む期間（1ヶ月程度）、開放を続ける必要がある。

効果の判断は、長良川下流部に設置された連続測器の酸素データを利用するが、部分的な凹地に残留する塩分の影響が懸念されるため、実測も併用することが望ましい。

イ) 堆積物の変化と流出による海洋への影響

特に、開放時期に拘る必要は認めない。事前に堆積物厚、粒度組成の分布を面的に明らかにしておき、500 m³/sec 程度の出水後、同様な調査を行い、前後の状態を比較し、流出堆積物量と粒度組成の変化を明らかにする必要がある。河口から海域へ調査対象を広げれば、漁場への影響、例えば、流出堆積物の再堆積量も明らかになると考える。

尚、現在も出水時には堰は開放されているため、この観測は現状でも率先的に実施可能である。

ウ) アユ漁

稚仔魚の降下、遡上時期は、それぞれ9月下旬～11月末、3月～4月と長期に亘る。ピーク時の数日間開放し、それが移動に効果があるとしても、年間を通した降下、遡上個体数が大幅に増加するとは考えられず、1ヶ月以上の開門期間が必要になる。

開門による遡上への呼び水効果や、流れの回復による速やかな降下は、稚仔魚の移動個体数で判定すべきであろうが、測定方法に課題が多く、当面、流速や塩分濃度分布などの測定可能な項目の観測により、その効果を推定することが現実的かもしれない。

また、最終的には、漁場全体の漁獲の変化により、開門効果を判定しなければならないが、堰の運用が直接影響しないアユの生息域の中流域の生息環境や産卵場については、本委員会は検討を行っておらず、開門の降下判断は、降下と遡上への影響に止まらざるを得ない。

エ) シジミ漁

汽水域を生息とするヤマトシジミの天然更新が期待できる。

ヤマトシジミへの影響は、河口堰運用以前から予想され、また補償もされている事項ではあるが、稚貝放流による生産の維持は持続的な漁業とはならず、天然更新が見込める汽水環境の復元を目指すことが望ましい。また、他地域集団からの放流は、地域個体群の遺伝子組成を攪乱し、捕食者や病害をもたらす危惧もあり、代償措置としては望ましいものではない。

ヤマトシジミの再生産、また放流された稚貝の成長阻害は、淡水化、酸素不足、堆積物の変化などの要因が関係していることが指摘されているが、そのいずれもが開門により回復される。また、潮汐運動が回復することで稚貝の分散も期待できる。一方、開門による浮遊藻類の発生の抑制は、一般的には懸濁物食のシジミの餌資源の減少に繋がるが、堰湛水で発生した藻類が、シジミに利用されているかどうかは不明であり、むしろ貧酸素化を促進させる要因として働いている。

オ) ノリ漁

塩分濃度や栄養塩供給量の変化などの漁場環境の変化については、冬季の漁期の短期的な開門調査で効果の判断は可能である。

海域への適切な栄養塩負荷については、ノリ漁だけではなく、他の魚種を対象とする漁業や、流域からの負荷の規制とも合わせて議論する必要がある。

カ) ヨシ帯及びヨシに依存する生物群集

ヨシの芽吹きから枯死の間の期間の、根圏の酸素不足が原因であれば、数年程度の水位変動の影響を調べる必要がある。

ヨシの面積の増減や、ヨシに依存する生物の密度等の長期的な観測も必要であるが、当面、

開門による水位変動の規模と及ぶ面積の推定を先行させるべきである。

(4) 2013年度への持越し課題

1) 利用を越えた自然の価値の確立

本検討委員会では、自然の価値を利用価値に限定して議論した。しかし、これは内在的価値や本質的価値を無視しているわけではない。長良川河口堰の開門問題では、特定の水産資源だけではなく、それ以外の魚類や底生生物、環境も含めた場の保全が求められている。また、直接的に利益をもたらす河川利用だけではなく、釣りや水遊び等の川とのふれあいの場としての価値も重要である。

一方、内在的価値や本質的価値の保全を地方行政の課題とするには、未だ議論が不足している。一般に、人に直接的な害をもたらさない限り環境権は認められていないし、本委員会のヒアリングにおいても、利用価値以外の理由で保全を正当とする論拠は示されなかった。愛知県の生物多様性地域戦略においても、長良川河口堰問題は全く施策に位置付けられていない。ふれあいの場としても、川の利用形態は多様であり、必ずしも、川の特性を生かした活動のみに使われているわけではない。愛知県の関与の正統性の根拠として、直接の利害を生じる沿岸漁業の問題とともに2013年度の更なる議論が必要である。

2) 開門影響の量的な把握と県独自の率先行動

開門に伴う環境や生物相の変化の予想は、質的には把握できたものと考えているが、影響の規模を量的に推定するには至っていない。これは本検討委員会が、現場での調査機能を持たないことによる。

懸念されている河口堰開放によるノリなどの水産資源への影響は、愛知県管内の問題であり、かつ現行の河口堰運用条件でも調査は実施できる。愛知県が率先的に手掛ける調査の道筋を付ける議論が必要である。

利水チームが手掛ける水道水源転換については、長良川河口堰湛水の水質が水源として不適切であるとの根拠を環境チームとして確立する必要がある。

3) 塩害・利水との調整

本年度の環境チームの開門調査への提案は、最適な環境復元を目的としたものである。2013年度は、塩害・利水の制限の下で、現行の河川利用との調整が必要となる。

6 . 次の作業に向けて

(1) 河口堰開門調査への道筋は腰を据えて

長良川河口堰の開門調査の検討を開始して、長良川河口堰検証 PT・専門委員会報告まで 1 年、その後合同会議準備会のみまま 1 年が経過しているが、いまだ愛知県と水資源機構・国土交通省との合同会議は設置に至っていない。

河口堰の開門調査の検討は、残念だがスピード感をもっては進んでいない。しかし、長良川河口堰の建設過程を振り返ってみれば、国土交通省は、河口堰建設の構想（1965 年度）から事業認可（1973 年）、本体工事着手（1988 年）、運用開始（1995 年）まで、全過程で 30 年をかけている。事業者の長良川河口堰建設までにかけた年月に比べれば、開門調査への努力はまだ 2 年あまりということもできる。海外の事例を見てみると、オランダのハーリングフリート河口堰では、2015 年に開門することを決めるまでに 10 数年を要している。継続する強い意思が、長良川河口堰の開門調査を実現に導くことになる。

(2) 国土交通省と岐阜県・三重県の理解

長良川河口堰の開門調査を実施するには、河口堰を管理運用している水資源機構、及び水資源機構を指揮監督している国土交通省の理解が欠かせない。

岐阜県の長良川河口堰開門調査への主たる懸念は、塩水遡上による塩害の発生である。その根拠は国土交通省の「30 km 塩水遡上論」にある。愛知県の専門家は「30 km 塩水遡上論」に疑問を呈しているが、その「説明責任」は、愛知県にも岐阜県にもなく、「30 km 塩水遡上論」を主張し、それに関する資料やデータを独占している国土交通省にある。したがって、まずは国土交通省にその説明をしていただき、その上で、塩水遡上による被害が生じないような方策を、長良川河口堰の運用を行っている水資源機構と検討し、岐阜県の理解を得る作業に入ることが、順序として考えられる。

開門調査の検討は、Step by Step で進めていかなければならない。国土交通省が愛知県と合同会議を設置することに消極的な理由が、岐阜県・三重県が懸念を抱いていることであるとすれば、岐阜県の懸念の根拠は国土交通省のシミュレーション結果であるから、まず、国土交通省が説明責任を果たすことから始めることが適当である。

また、三重県の懸念の根拠は、取水口が河口堰上流にあり、影響を受けることが想定されるので、その影響を軽減又は無くす方策の検討を行うことが必要である。影響を軽減又は無くすることができる行政手法をもっている主体はだれかということも検討事項である。

(3) 愛知県庁の作業の加速化

長良川河口堰の開門調査は、愛知県知事の選挙の約束である。ただし、関係者の理解を得なければ実現できない事柄であり、その約束を果たすために、専門的な検討を行うとともに、関

係者の理解を得る努力が続けられている。また、愛知県が自らの意志と努力で実現可能な事項も既に整理されており、その実行のための検討は愛知県庁の仕事である。

日本の統治機構は、長い間、国の省庁が法律と補助金によって地方自治体を動かす、地方自治体の職員が、国の省庁を指して「本省」と呼ぶ習慣が形成されてきた。しかしながら、地方分権の議論が進み、法律も改正され、国と地方自治体は対等であるとの考え方が定着してきた。長良川河口堰の開門調査は、現時点では国土交通省の理解が得られていないが、愛知県職員は、愛知県の率先取組事項の作業を加速化することによって、独立した地方自治体の職員として地方分権の実を上げることができる。

(4) 国民・県民の関心

長良川河口堰の開門調査を実現する基本は、国民・県民の関心を高めることである。長良川が人々の生活や漁業という営み、文化や環境といった親しみのある存在ではなく、単なる水瓶や洪水によって人々に害をなす対象にすぎない存在であれば、人々の関心も高まらないし、開門調査の検討も専門家の議論に終始してしまう。

長良川河口堰の開門調査には、専門的な検討が欠かせないが、それは学者が論文を書くための専門家や研究者の作業ではない。人々が「長良川を取り戻す」ためのものである。専門家の専門的知識を人々が活用できるようにするには、多くの人々の関心を惹起するプログラムを予定も大切である。

【巻末資料：愛知県庁内検討チームの検討状況】