

て負担割合を決定すれば、建設する企業は 1000 億円で施設を作るのが普通であり、工事の途中で建設費用が 2000 億円とか 3000 億円になるなら撤退するかどうかを話し合うことも当然である。しかし、公共事業では、一旦始まれば撤退はなく、負担割合は法令で決まっているということになると、建設を受け負ったところが当初の予算をいくら膨らまして、費用負担者はそれを認めざるを得ず、税金が更に投入されていく。例えば、徳山ダムでは、当初 330 億円の予算から最後は 3550 億円へと膨れ上がった。公共事業では、このような一般常識からかけ離れたことが起こっている。

したがって、社会情勢の変化によって水の需給に変化が生じるような場合は、使い勝手の良い撤退ルールを整備し、柔軟に対応できるようにすることが、税金や水の使用料金の適正な使い方につながる。撤退ルール整備の道は既に開かれている。多目的ダムの場合は、多くの利水者が存在するが、それらに利水者がお互いに牽制して引き留め合うのではなく、社会の変化に共同して対処し、水利用の健全な経営を行えるように努力することが望ましい。

## 6 開門調査の実現に向けて

### 6 - 1 開門調査の必要性

「長良川河口堰の最適な運用」とは、「塩害防止」、「利水」、「環境復元」の利益のバランスの最適値を達成する運用である。

河口堰の開門調査が「環境復元」になる可能性が極めて高いことから、河口堰の目的である「塩害防止」、「利水」が他の方法でも達成されること、あるいは、ゲートを弾力的に運用することでも達成されることが示されれば、河口堰開門は「環境復元」に寄与し、より良い運用になる。

### 6 - 2 開門すれば何がどう改善されるか

本節では、河口堰のゲートを開けることにより、変化する水質・底質環境と、それにより影響を受けると考えられる水生生物について、その想定される効果を述べる。

#### (1) 水質

浮遊藻類発生量と発生頻度は減少する。溶存酸素濃度は、空間的（河口からの距離、水深）・時間的（流量、潮日）に異なる増加または減少の機構が想定されるが、最も深刻な堰下流の貧酸素状態は解消される可能性が大きい。

底質は、概ね粗粒化、有機物含量の減少が期待できる。

#### 1) 栄養塩

全窒素、全リン等の栄養塩の負荷量が減少する。底層の貧酸素化による栄養塩、特に磷の回帰が好氣的環境に変わるため、負荷量が減少する。

#### 2) 浮遊藻類

発生量及び発生頻度が減少する。

堰運用後の浮遊藻類の発生は、流達（滞留）日数の長期化が原因であるため、滞留が解消されれば、発生量、発生頻度が減少する傾向が強くなる。浮遊藻類の種類組成も、汽水性の種類の群集に変化する。ミクロキスティス（アオコ）等の藍藻類は淡水性の種であるため、発生しない。

浮遊藻類の減少は、堰上流の湖沼型の貧酸素状態（昼間の過飽和と夜間の貧酸素）の解消につながる。一方、懸濁物食者、例えばシジミ、ユスリカ等の堆積物食者の密度減少も予想される。

#### 3) 河口堰上流の溶存酸素（DO）

濃度の鉛直分布が変化する。

堰上流の酸素状態は、流況や潮日により変化する。引き潮時、全層が淡水域であれば、

流れによる鉛直混合が促進され、さらに藻類発生の抑制により底層の貧酸素は解消され均一な酸素濃度分布になる。一方、底層への塩分侵入により、底層に貧酸素層が形成される場合も考えられる。これは、淡水に比べ、塩水の酸素飽和濃度が低く、また密度差による混合が阻害されるためである。

#### 4) 河口堰下流の溶存酸素(DO)

貧酸素状態の持続時間が短くなることが予想できる。堰下流では、小潮効果の緩和により、底層水が停滞する時間が短くなり、極端な貧酸素状態や無酸素状態は改善される。

ゲートの開放は、堰上下流での、貧酸素状態を全く解消するわけではなく、堰の建設・運用以前の状態に戻すのみであるが、従来の河口域では、短期間の貧酸素環境下でも、シジミ類等の生育には不都合は認められず、底生生物相は回復に向かう効果があると考えられる。

#### (2) 堆積物

粗粒化、有機物含量が減少する。

流れ、潮汐運動の回復、及び有機物負荷源としての浮遊藻類発生の抑制のため、粗粒化と有機物含量の減少が期待できる。一方、河口域では、本来、流速の低下と塩分の侵入のため、細粒物質が沈降する場であり、現在の人工的な淡水域の一部では、部分的には細粒化と有機物含量増加が生じるかもしれない。

#### (3) 生物相

分布や密度を規定するいくつかの要因が交絡しており、一要因の解消が直ちに資源量の回復につながるとは言えない。極端に地域個体群密度が低下した生物や、漁等人の生活の変化に係る項目については、不可逆的な変化が生じている可能性が大きく、自然の営みに任せた回復だけではなく、何らかの修復措置が提案されなければならない。

#### 1) 底生生物

##### ) ヤマトシジミ

堰上下流で分布範囲が拡大し、天然更新も回復する。

下流での塩分濃度の低下及び上流部での上昇、底質の粗粒化、貧酸素状態の緩和により、成貝の生息環境は改善され、分布が拡大するものと考えられる。また、汽水環境に戻ることで幼生の生息条件が改善され、天然更新も期待できる。

##### ) マンジミ

堰上流での分布制限、淡水域での回復、極端な個体数増加の抑制が生じる。

塩分の侵入、懸濁態有機物の供給減少は、現在の堰上流淡水域での生息密度を低下させる方向に働く。一方、貧酸素や底質の細粒化による生育障害は緩和されるものと考えられる。

##### ) ゴカイ類、ユスリカ等

ほぼ絶滅したゴカイ類や減滅したベンケイガニは、隣接河川からの移住による再生が可能となる。

ユスリカは減少する。アミメカゲロウは不明である。

ユスリカは、ごく特殊な種類を除き、水生昆虫の幼虫は、塩分の侵入する汽水域に分布しない。汽水化により、生息密度は減少する。また懸濁態の有機物負荷の減少も、密度減少の方向に働くものと考えられる。

アミメカゲロウは、発生した種類の分類的位置、及び生態が不明であるため判定できない。

## 2) 魚類

### ) アユ

アユは、堰の開放により、仔魚の降下、稚魚の遡上環境、及び産卵場の瀬の状態は改善されることは確かではある。天然アユは、遡上の障害が取り除かれることから、アユ種苗の放流時期が適切に行われるなら、大型化する。ただし、減少要因の一つ（重要な要因ではあるが）が解消されたにすぎず、今後、中流域、沿岸域の生息環境の維持、改善、適切な放流等も合わせて検討されなければならない。

### ) サツキマス

サツキマスは、堰の開放により、資源量の回復は期待できるが、伝統的な漁は崩壊している。

### ) その他回遊魚・汽水魚類群集

運用前の種類組成に回復する。

堰上流域への塩分の遡上回復、移動障害の回復により、従来の魚類相に戻ることが予測できる。揖斐川からの移入が期待できるため、短期の回復も見込める。

## (4) 植生(ヨシ帯)

激減したヨシ群落は、生存株による回復がある。ただし、修復には長期間を要する。

干満による水位変動の回復は、回復要因として働く。一方、既に限度を超えた個体群の縮小により、自然条件下での再生産を危ぶむ意見もある。また、ヨシは回復しても、従来のヨシ帯を生息場としていた動植物の情報は乏しく、ヨシ帯の自然の再生については判断できない。

## (5) 景観、人と自然との付き合い

堰やプランケット等の構築物を作る景観については、当然のことながら変化は生じない。またヨシ帯の早急な回復は見込めない。

潮干狩りや釣り等の利用は河口堰建設以前の状態に復帰することは可能となる。湛水域を利用したジェット・スキー等の利用は減少するものと思われる。

伝統的な漁については、何らかの社会的支援がなければ、回復は難しい。

## 6 - 3 開門調査への支障と解決策

### (1) 利水の代替性

#### 1) 長良川利水の現況



良川河口堰開門によって遡上する塩水に対する対策が必要であり、その対策としては代替水源の確保が第一である。

これらの水利権は、長良導水（2.86 m<sup>3</sup>/sec）、三重県水道（中勢水道 0.732 m<sup>3</sup>/sec）、北伊勢工業用水（長良川自流 2.951 m<sup>3</sup>/sec）、合計 6.543 m<sup>3</sup>/sec となる。代替水源の候補として、愛知県が有している岩屋ダムの水を考える。岩屋ダムは、開発水量が 39.56m<sup>3</sup>/sec なのに対して、現在付与されている水利権が 24.37m<sup>3</sup>/sec であり、残りは 15.19 m<sup>3</sup>/sec あることになる。これであれば、水量としては対応できることになる（表 6 - 1）。

取水口	県市別	上水・工水	開発水量	水利権 当初	水利権 2010年	(m <sup>3</sup> /sec)
						水利権なし
川合	岐阜	上水	0.40	0.40	0.40	0.00
白川	岐阜	上水	0.99	0.75	0.75	0.24
		工水	1.00	0.18	0.18	0.82
鵜沼	岐阜	上水	0.38	0.00	0.00	0.38
		工水	3.33	0.00	0.00	3.33
犬山	愛知	上水	4.78	4.78	4.78	0.00
	名古屋	上水	7.80	7.80	4.00	3.80
朝日	名古屋	上水	4.14	4.14	3.43	0.71
尾西	愛知	上水	2.44	2.44	2.44	0.00
馬飼	愛知	工水	6.30	3.78	2.01	4.29
	三重	上水	1.00	1.00	1.00	0.00
(合計)		工水	7.00	7.00	5.38	1.62
			39.56	32.27	24.37	15.19

資料) 在間正史の整理より

表 6 - 1 岩屋ダム開発水量と水利権

### 2/20 フルプランの枠組みでの検討

ところが、国交省のフルプランでは、将来の少雨化によって岩屋ダムの供給能力は 44% まで低下し、2/20 渇水年の供給可能量は 17.41 m<sup>3</sup>/sec しかないと言う。もちろん、前述したように、この予測は科学的根拠を欠いており、これを受け入れることはできないが、それを前提として、対策を考える。

そこで、長良川河口堰の開門調査によって、実際に被害を生じるかどうかについて考察するため、実際の取水量を計算することとする。実際の取水量は、愛知県が岩屋ダムで使っている取水量は、14～15m<sup>3</sup>/sec である（図 6 - 2）。

長良導水が日量 16 万 m<sup>3</sup> 程度（平均値）（= 1.85m<sup>3</sup>/sec）、中勢水道が 2.5 万 m<sup>3</sup>（= 0.29m<sup>3</sup>/sec）、北伊勢工業用水が 5 万 m<sup>3</sup>（= 0.58m<sup>3</sup>/sec）で足すと 2.72m<sup>3</sup>/sec となる。これらを合計すると概ね 16.72～17.72m<sup>3</sup>/sec となる。これは、国交省がフルプランで述べている 17.41 m<sup>3</sup>/sec に近似した量であり、国交省が供給を保証した量であると言え、岩屋ダムによる代替は可能という計算ができる。

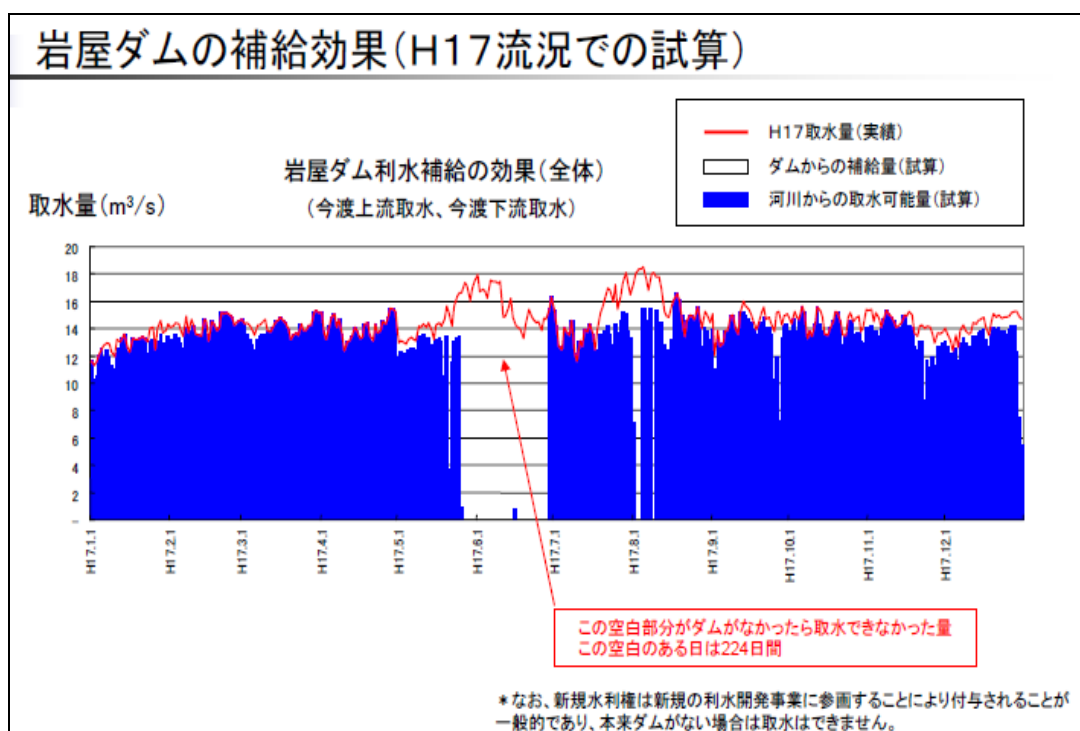
もちろん、これは日平均水量であり、それぞれの水の使用量が最大取水量となる条件を加味して計算しなければならない。しかし、考え方としては、平均水量で対応可能ということは最大取水量時に一部欠ける部分に対応できる策を考えておけば、さらに少し余裕を持てるような代替案を提起することによって、代替水源の大枠は現実的となり、更に細部を詰めていくという作業に入ることができる。その際の余裕分として、都市用水は 7～8

月がピーク需要であるので農業用水を考慮することや年間運用が可能な河川維持用水の見直し等の方法がある。もちろん、フルプランでもべている岩屋ダムの供給能力が 17.41 m<sup>3</sup>/sec であるということには疑問があり、供給能力がそれよりも高い可能性もある。

また、これまでの実際の水利権付与作業を見てみると、利水団体の水消費実態に合わせて行われており、2010 年の水利権は、名古屋市では水道水利権等に一部水消費実態に合わせて水利権を縮小しているものがある一方で、愛知県の水道水利権は開発水量一杯の水利権を付与されている。このように、実際の割り当てに当たっては、実情に応じて柔軟に対応を図っている。

岩屋ダムの工業用水は、1987 年に三重県から、愛知県に 1.9 m<sup>3</sup>/sec、名古屋市に 0.1 m<sup>3</sup>/sec 譲渡されており、この水利権を使うことは合理的である。なお、三重県は、岩屋ダムに、工業用水水利権未利用分 (1.62m<sup>3</sup>/sec) を持っており、これを使うこともできる。

### (参考 1 : 愛知県の岩屋ダムの取水実績)

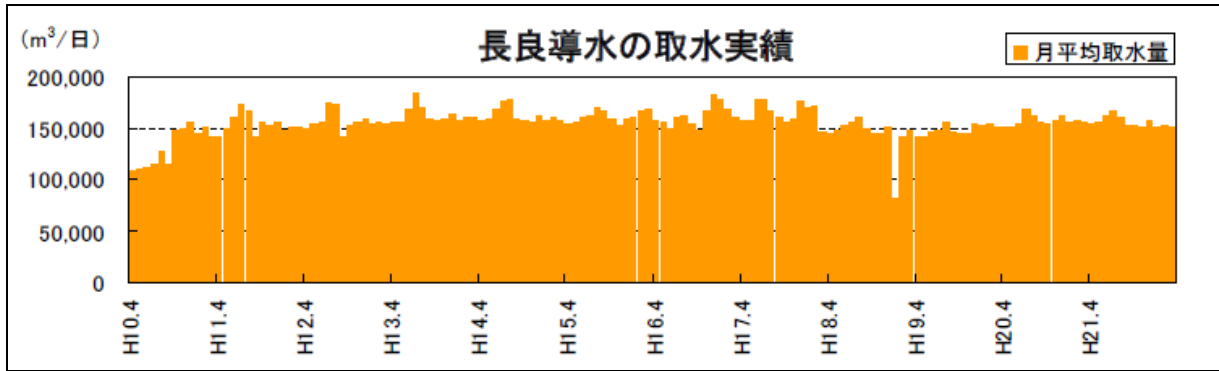


資料) 国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社(2011)木曾川におけるダムの現行運用について

図 6 - 2 岩屋ダムに依存した利水団体の取水実績(2005年)

### (参考 2 : 愛知県水道(長良導水))

愛知県水道(長良導水)は、長良川河口堰から当初の水道水利権 2.86m<sup>3</sup>/sec を取水し、知多半島地域に送水している。利用実態は近年 2.1 m<sup>3</sup>/sec 程度に落ち着いており、日量平均の使用量は 16 万 m<sup>3</sup> 程度である(図 6 - 3)

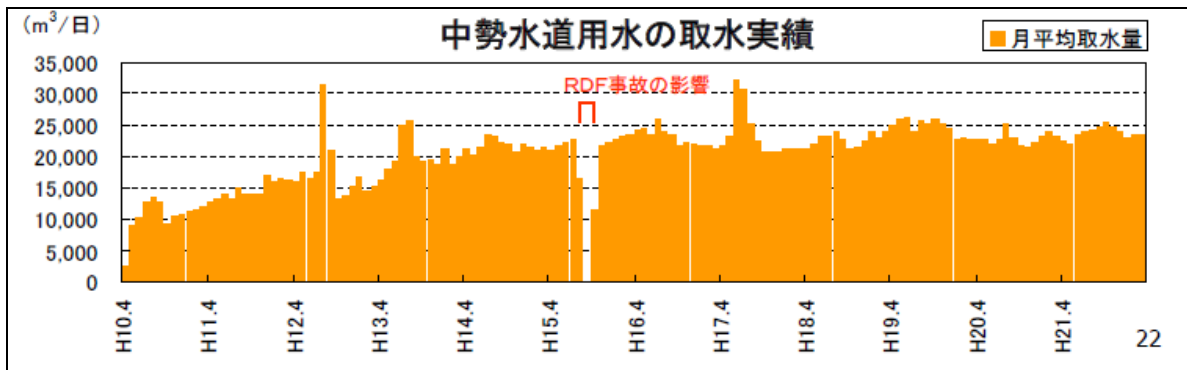


資料) 国土交通省中部地方整備局水資源機構中部支社 (2010)

図 6 - 3 長良導水の取水実績

### (参考 3 : 中勢水道)

三重県の中勢水道は北伊勢工業用水取入口から取水し、中勢地域 (津市、松阪市) に送水している。現在は、開発水量  $2.84\text{m}^3/\text{sec}$  のうち、 $0.732\text{m}^3/\text{sec}$  (日量  $58,800\text{m}^3$ ) を水利権として設定している。しかし、図 6 - 4 より取水実績を見ると、月平均取水量では日量  $2 \sim 2.5$  万  $\text{m}^3$  (2010 年度日平均給水量  $23,454\text{m}^3$ 、日最大給水量  $28,752\text{m}^3$ ) にとどまっていることがわかる。



資料) 国土交通省中部地方整備局水資源機構中部支社 (2010)

図 6 - 4 中勢水道用水の取水実績

### ) 3つの水源強化案の検討

その上で夏期期間の水源手当を含めた水源強化案について 3 点述べる。

第一は、2004 年のフルプラン改正によって木曾川水系の水源から矢作川の水源へ転用された味噌川ダムの愛知県水道用水開発水量  $1.756\text{m}^3/\text{sec}$  (2/20 渇水年  $1.48\text{m}^3/\text{sec}$ ) の一時的使用である。

実際の使用実績によって使用可能量は変わるものの、使い勝手の大変良い水源であることは間違いない。

第二は、農業用水水利権の一時転用である。

木曾川には犬山下流だけで  $75\text{m}^3/\text{sec}$  に及ぶ河川自流水依存農業用水水利権が存在する。上述の岩屋ダム開発水量、味噌川開発水量がほぼ年間利用可能に対して、農業用水水利権は 4 月～9 月の灌漑期間において大きいものの、10 月～3 月にはほとんど



水利権が付与されておらず、その点では灌漑期間限定の使用ではあるが、上述した夏期期間の不足分を埋める水利権としては最適であり、岩屋ダム開発水量を補完するものとして考えられる。

第三は、これらの水源において何らかの制約がある場合は、後述する木曾川河川維持用水の利用を考える。

### ）既存の導水路の利用

なお、長良導水による知多半島地域への給水ラインであるが、長良川からの取水以前は木曾川の馬飼頭首工より木曾川用水を通じて木曾川の水を取水していた。

愛知県企業庁への確認事項として、現在においても大きな改修工事を伴うことなく木曾川からの取水は可能とのことであり、その点において上述した木曾川を水源とする代替水源策はいずれも大きな費用を伴うことなく実施が可能である。

## 3) 三重県の水利権の活用

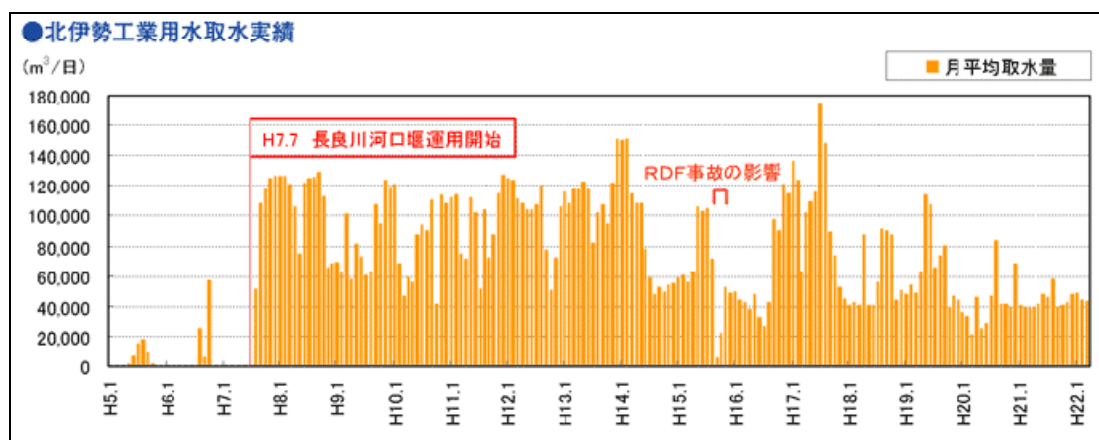
三重県が独自に有する他の水源での対応の可能性について、検討する。

### ）中勢水道

中勢水道には長良川水系の他に、雲出川水系(君ヶ野ダム)があり、開発水量日量 81,416<sup>m<sup>3</sup></sup>に対して 2010 年度の最大日給水量は 58,610<sup>m<sup>3</sup></sup>で、その差約 23,000<sup>m<sup>3</sup></sup>は長良川水系の過半を賄うことのできる水量ではある。現実の運営では複数水源の安定性やより余裕を持った運営の安全性等が主張されている。

### ）北伊勢工業用水道

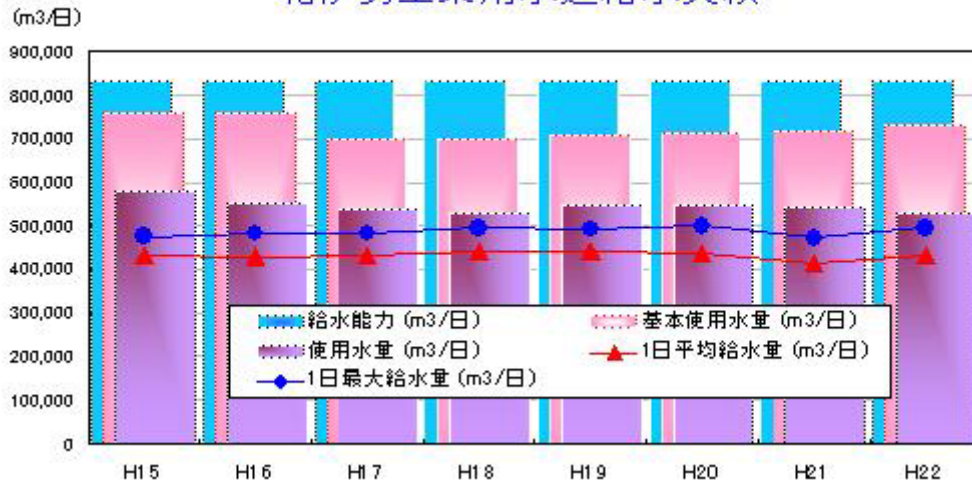
北伊勢工業用水道の水源には、長良川と木曾川(岩屋ダム)、員弁川があり、全体として 9.6<sup>m<sup>3</sup>/sec</sup>(日量 83 万 <sup>m<sup>3</sup></sup>)の給水能力を有している。それに対して使用水量は図 6 - 5 の通りである。



資料) 独立行政法人水資源機構長良川河口堰管理所HP

図 6 - 5 北伊勢工業用水の取水実績

## 北伊勢工業用水道給水実績



資料) 三重県企業庁HP

図6-6 北伊勢工業用水道給水実績

図6-6によれば、工業用水道の使用実績は1日最大約50万 $m^3$ であり、施設能力との間に日量30万 $m^3$ 以上の余剰水量が存在する。したがって、状況によっては愛知県から代替水源を用意しなくてもよいと考えられる。

### ) 三重県の代替水源の課題

三重県企業庁等の説明から、長良川自流からの取水がなくなった場合、問題点として大きく以下の2点が予想される。

第1点は全体の給水能力は大きいものの、現実の取水能力はそれほど大きくないということである。例えば、北伊勢工業用水道は長良川水系、木曾川水系以外に員弁川水系の水源を有しているが、三重県企業庁の説明によれば員弁川水系は日量18万 $m^3$ の取水能力を有しながら現実には日量6万 $m^3$ 程度しか取水できていないと言う。確かに長良川水系が使用できなくなった場合、安定水源が木曾川水系だけになるという不安は大きいと思われる。その点でも木曾川水系の取水の安定性を高める成戸基準点50 $m^3/sec$ 取水制限ルール緩和措置が非常に重要になってくる。

成戸基準点50 $m^3/sec$ 取水制限ルールは2008年に作成された木曾川水系河川整備計画の作成議論の中でも、その根拠のあいまいさが議論になった。これまでの理解ではあくまで利水者間の協議で決まった数字であって、河川環境への影響から定められたものではない。

また、木曾川からの代替水源については、成戸基準点50 $m^3/sec$ 取水制限ルール緩和措置によって必要水量が仮に確保されたとしても、木曾川水管橋と山村浄水場の施設容量が送水量を規制する。これらの施設容量を確認する必要がある。

問題点の2点目は北伊勢工業用水道の給水区域の中で多度地域に給水する日量約1万 $m^3$ が長良川水系自流からしか供給できないことである。これについては長良川河口堰が開門された場合、別途措置をとる必要がある。

### ）既存の導水路の利用

なお、中勢水道による津、松坂への給水ラインであるが、三重県工業用水道が木曽川の馬飼頭首工より北伊勢工業用水道へ給水しており、北伊勢工業用水道は途中で中勢水道をつながっていることから、改修工事を伴うことなく給水は可能である。

途中の導水管の容量等については、少なくとも木曽川頭首工からの導水の場合、木曽川・長良川・揖斐川を渡る揖斐長良川水管橋へ揚水する弥富揚水機場（弥富ポンプ所）の揚水量は最大  $8\text{m}^3/\text{sec}$ （工業用水  $7\text{m}^3/\text{sec}$ 、水道用水  $1\text{m}^3/\text{sec}$ ）あり、現在許可されている水利権が  $6.38\text{m}^3/\text{sec}$  であることからすれば、中勢水道で必要とされる水量と次に述べる三重県工業用水の水量を導水することは可能である。

### 4）長良川用水（農業用水）

岐阜県高須輪中地域の農業用水で水利権は  $8.78\text{m}^3/\text{sec}$  である。長良川用水勝賀取水口（ $29.5\text{K}$ ）は、河川管理者のシミュレーションでも塩水遡上がないことになっているが、実測データがあるわけではないので、開門した場合、塩害が起きるかどうか分からない。新大江取水口（ $25.1\text{km}$ ）も同様である。

また、調査時に低水・濁水が生じた場合、長良川用水の取水位よりも水位が低下し、取水できない可能性があるため、どうやって水位を確保するかをあらかじめ検討しておく必要がある。

### 5）その他（桑名市長島町（水道・かんがい・水路維持）、福原用水（かんがい））

福原用水（ $0.256\text{m}^3/\text{sec}$ ）、桑名市長島町（ $1.22\text{m}^3/\text{sec}$ ）の用水については、以下のよう  
に考える。

長島町の用水は現在、水道としては使っておらず、灌漑としての使用もなく、町内の水路維持のために流している（ $0.286\text{m}^3/\text{sec}$ ）。現状において水路維持用水が塩水化すれば、取水を停止するか、塩水化に応じた何らかの対応が求められるであろう。また将来的には除塩用水としての利用を考えているとのことであり、開門調査時期との関係で対応が求められる可能性もある。

福原輪中の用水は 4～5 月にかけて主に輪中内の水田灌漑用水として長良川から取水を行っている。輪中内に農地が  $24.6\text{ha}$  あり、畑地の方が多い。水田灌漑用水は 6 月以降、浸透水で対応しているとのことだが、その点で長良川の塩分濃度が高まれば、浸透水等にも影響が出てくる可能性がある。河川からの直接取水に関しては従前行っていたアオ取水（逆潮灌漑）が現実味を浴びてくると思われる。

### 6）異常濁水リスクへの対応

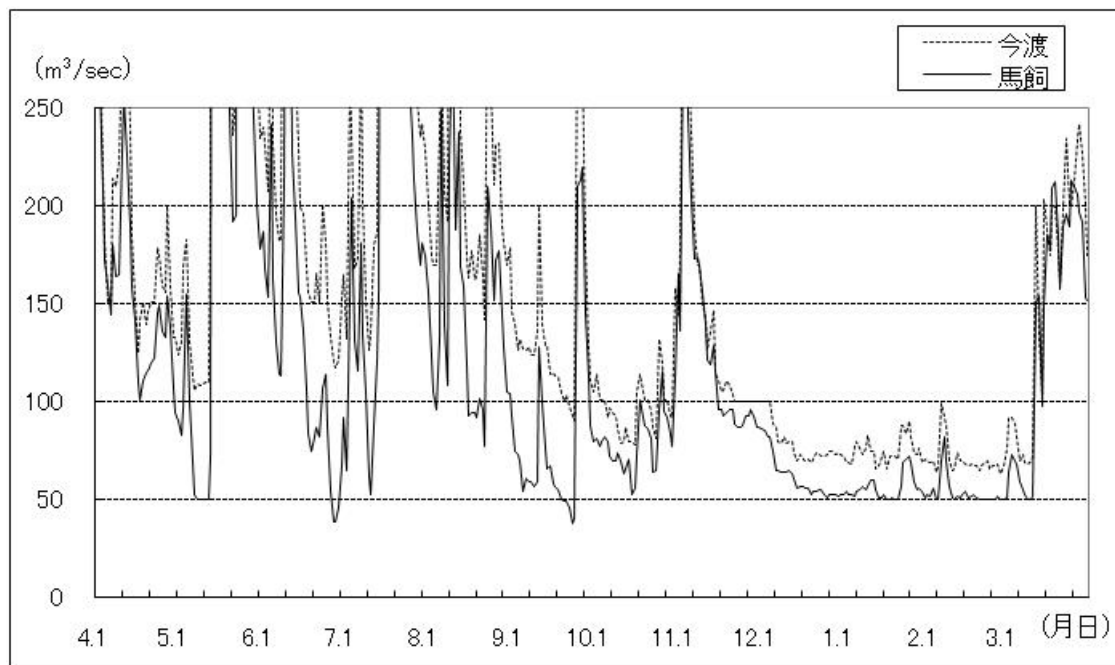
木曽川の基準点流量を開門調査時だけ変更してそこから取水するのがここでの提案である。木曽川には 4 つの基準点流量が設定されているが、そのうち、下流部の水利システムの根幹となっている今渡流量ルール  $100\text{m}^3/\text{sec}$  と馬飼流量ルール  $50\text{m}^3/\text{sec}$  の取水制限ルールの緩和を行う。

馬飼流量ルールの利水上取水制限流量  $50\text{m}^3/\text{s}$  は、今では、何の根拠もないものとなっているので、大幅な削減、例えば  $30\text{m}^3/\text{s}$  に削減することが可能である。そして、河川計

画において河川維持流量が削減されていない現在においても、河川管理者が、河川管理の権限に基づいて行うことができるので、最も容易な対応方法である。

長良川河口堰開門に伴う都市用水代替水源は最大  $3\text{m}^3/\text{sec}$  (愛知県水道、三重県水道と三重県工業用水)程度なので、馬飼流量ルール  $50\text{m}^3/\text{sec}$  を  $45\text{m}^3/\text{sec}$  にし、その差の  $5\text{m}^3/\text{sec}$  を取水できるようにすれば問題はない。河川流量に不安のある時は不特定容量 (阿木川、味噌川ダム) を使わせてもらうか、河川流量に食い込んで取水させてもらう。

上述したように季節的には農業用水を使い、その補助的な役割を担わせるやり方もある。図6-7は1987年度の木曾川今渡地点、馬飼地点の河川流量の推移を示している。1987年度は国交省の言うところの2/20 湯水にあたる年のため、この年度において馬飼流量  $50\text{m}^3/\text{sec}$  を大幅に食い込むことなく取水が可能であることがわかる。この点で木曾川流量ルールに大きな迷惑をかけることなく開門調査が可能であると言える。



資料) 伊藤達也 (2005) 『水資源開発の論理』より引用

元資料) 名古屋市 『名古屋市水道の取水実績』1987年度版より作成

図6-7 1987年の馬飼・今渡地点河川流況

## (2) 塩害の可能性

### 1) 塩水の遡上の範囲

塩害の防止については、まず、どこまで塩水が遡上するのかを知ることが大切である。

マウンド浚渫後の塩水遡上に関する実測データはない。浚渫した場合、長良川河口堰が無ければ、どのくらい塩水が遡上するかは分からないのが実情である。

河川管理者は、数値シミュレーションにより、15K付近に存在していたマウンド(河床突起部)が深さ約2mの浚渫で撤去されることにより30K付近まで塩水が遡上すると予測

している。事業者の示す模式図は、あくまで模式図であり、長良川の河床は模式図のようにはなっておらず、形状は不規則なうえ、常に変化している。

浚渫後の土砂堆積により、15km 付近では約 1.5m の河床上昇があり、マウンドが再形成されつつあると認められるが、この河床上昇については、今後、治水のための河川管理として除去される可能性がある。長良川用水勝賀取水口（29.5km）は、河川管理者のシミュレーションでも塩水遡上がないことになっているが、塩水遡上がある可能性は否定できない。新大江取水口（25.1km）も同様である。

## 2) 被害の防止対策

次に、塩水の遡上と実際の被害である塩害とは別のことであり、塩水が遡上する場合でも具体的な被害が生じないような措置が必要となる。

現在の河床の三次元的な構造に即して、塩水がどこまで遡上するかは不明であるが、すでに実施されている承水路および暗渠排水管の漏水対策工により耕作地への塩水の侵入は阻止されているところもある。

地下水及び土壌への塩水侵入についても、個々の水利用や土地利用の形態によっては具体的な被害が生じるおそれもあり、そのような場合には、被害が生じないような対策が必要となるが、現実にはどのような対策が有効にであるのかについては現時点では判断できない。

特に、新大江取水口は、開門した場合、潮汐による水面変化の下で、表（上）層取水によって、現在の取水量を安定的に確保できるような取水構造物を含めた方策の立案は、洪水時への対応もあって極めて困難であると考えられるので、留意が必要である。

### (3) 堆積物流出の漁場環境への影響

#### 1) 有機物等を含む堆積物流出の影響

河口堰堆積物は、天然湖沼やダム湖のそれとは異なり、大規模な出水時には必ずゲートを開けているため、相当の量が排出され、経年的に蓄積している土砂は多くない。河口堰の開放により、有機物含量が多く、また嫌氣的な状態にある堆積物の流出が、一時的に下流及び海域の酸素消費を引き起こす可能性は否定できないが、予想される堆積物の流出量や、開放に伴う河川の流れや潮汐運動の回復により、鉛直方向の循環が期待できることから、長期的には、底層の酸素状態は、好転する可能性が多いと考えられる。仮に、約 100 万トンの堆積物が 1 年間に流出したとしても、年間流出量で除せば、懸濁物質の増加や酸素濃度の減少は、それぞれ 0.1mg/L 以下の規模となる。

黒部川・出し平ダム開放により懸念された堆積物による漁場の埋没や固化は、長良川河口堰の場合は、堆積量が年間の流量から想定される堆積量に比べ小さいこと、また公調委裁定（平成 16 年（ゲ）第 3 号）でも指摘されたように、通常の堆積環境下ではスクメタイトの形成の可能性はないことから、否定できる。

#### 2) 堆積物に含まれる化学物質の影響

堆積物には内分泌攪乱物質等の化学物質が含まれているが、その生物・人体影響につい

ては、揖斐川と同程度の汚染レベルであり、直ちに健康影響が生じるとは考え難い。堰上流では、出水時に繰り返し流されており、河口堰開放により新たな危険性は発生しない。

堰下流部の堆積物は、粘性が高く 8,000m<sup>3</sup>/秒の大出水の際にもほとんどが滞留した。河口堰開放によっても、流下せず滞留するため、こちらも新たな危険性は発生しない。

可能性は著しく低いと考えられる危険性については、開門による他の危険性の低下や便益の増加と対照すれば、容認できる範囲と判断できる。現在も、河口堰付近での漁業が継続されていることから、現在の、また開門後の水産物の安全性の議論については、極めて慎重な対応が必要である。例えば、シルトとなった個所でシジミ漁が再開された場合には、これら化学物質のシジミへの移行を調査する必要がある。

## 7 どのように開門するか

### (1) 開門についての意見

本委員会が出された開門についての意見、及び文書として記録されている提案は、次のとおりである。

- 1) 長良導水、中勢水道、北伊勢工業用水、(福原用水、長島町)の代替水源が手当てできた時点で長期的な堰開放が可能となる。
- 2) 頻繁な開閉は、環境上の効果が得られにくく、操作上の問題も生じる可能性がある。これは、漁業資源の観点からも、地域の利益を最大化する視点から無視できない。
- 3) 回遊魚の遡上、降下時期の開放が必要である(自然保護協会保護委員会河口堰問題小委員会, 2000)。
- 4) 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である。(自然保護協会保護委員会河口堰問題小委員会, 2000)。最も水が必要とされる時期の開放では、代替水源の確保が不可欠となる。
- 5) 堰上流の窪みでの貧酸素化の懸念は、底生動物がほとんど存在しないことから、派生する影響は軽微である。貧酸素化については、その規模や程度について見極めることが必要である。水産業等の利用価値への影響、人の生存に深刻な影響を及ぼさない範囲で、最大限、河川本来の性質に戻すとの内在的価値を重視する視点から、判断をすべきである。
- 6) 塩害、利水の代替性、堆積物流動化、開門方法などについては、開門調査の実現に向けて極めて重要な課題である。
- 7) 長良川河口堰の運用は水資源機構が担っているが、その建設及び運用に係る費用は、国、愛知県、岐阜県、三重県及び名古屋市が負担している。長良川河口堰の運用についても、これら費用負担者が、県民、市民に説明をしながら、協議をしつつ行っていくべきことは当然である。長良川河口堰の開門調査は、長良川河口堰の運用の最適化を実現するためのものであり、その利益は、愛知県民や名古屋市民だけではなく、流域の住民が受けるものである。

したがって、開門調査に当たっては、河口堰に関わる国、県市、機関、更に漁協や県民・市民と協力しつつ、行うべきであって、それによる利益や費用負担の在り方についても、関係者で協議をすることが望ましい。また、一旦決定したことは変えないということではなく、時代やニーズの変化に対応して、長良川河口堰に係る全体費用の圧縮、費用負担方式の変更、費用負担の決定プロセスについても、国や県市が対等の立場で改善策を提案することが必要である。

### (2) 開門方法および調査期間

以上の議論から、委員会は、次のような開門方法および調査期間を提案する。

## 1) 予備調査

ゲートを開門した場合、現状の河道でどこまで、どのように塩水が遡上するかを把握することを目的として予備調査を行う。

800m<sup>3</sup>/sec 以上の出水があった時点から、一定期間ゲートを全開し、塩化物イオン濃度の分布を測定する。ゲート閉鎖の目安は、地下水による農地の塩害を防ぐため、マウンドで塩水遡上が止められていた頃と同程度の、15km 付近で 5,000mg/L とする。

順次、水量の少ない時期へと調査を移し、湧水水量まで行う。最大遡上距離は、長良川用水への塩水流入を防ぐため、自動水質観測装置（トウカイくん）のある 22.6km での塩化物イオン濃度を 20mg/L 以下とする。湧水期には、満ち潮時のオーバーフロー、アンダーフローなどのゲート操作も加え、上記 2 基準を達成する。

予備調査期間は 1～2 年を要すると考えられる。この間に、水質、生物相などの環境関連の変化を把握するための測定点を設ける。

これらの調査では、ある塩分濃度となった時点で塩害を防ぐために河口堰を閉じることとしているが、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。安易なゲート操作は塩害を招きかねないこととなるため、ゲート操作には慎重な判断が求められる。

## 2) 本調査

800 m<sup>3</sup>/sec 以上の出水が生じ、直近の出水以降の堰付近の堆積物が流出した時点より、長期的な開放を開始する。開放後は、既存の水質連続観測施設の塩分濃度資料と実測、及び数値モデルに予測により、長良川用水に農業用水基準（電気伝導度 0.3mS/cm, 30mS/m）を超える塩分が流入する危険性があるときのみ堰を閉鎖し、原則開放する。観測点と長良川用水取水口付近の塩分濃度との関係については、開放以前に再検討を要する。検討終了までは、安全を配慮した運用とする。

試験開放期間は、少なくとも 5 年以上、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。



## 8 開門して何を調査するか

長良川開門調査は、次のような協議機関及び委員会により、企画され、実施され、評価され、次年度の計画が検討されることが望ましい。また、具体的な調査項目としては、治水、利水、塩害、環境がある。治水については現在も洪水時は全開しているため、大きな問題はない。利水については代替水源の有効性を確認することが必要であり、塩害については、塩水がどこまで遡上するかを監視することが必要となる。

### 1) 協議機関の設置

河川管理者、施設管理者、関係自治体の協議機関を中心的な機関とし、広く漁業関係者、県民・市民が参加できる「長良川河口堰開門調査協議機関（仮称）」を設置することを提言する。

### 2) 具体的調査項目及び方法を検討する委員会の設置

開門調査は、具体的な調査項目や方法を検討し、実施しなければならない。このため、「長良川開門調査専門委員会（仮称）」を協議機関の下に設置することを提言する。本委員会は、事務局から独立して、委員自らドラフトを書き、議論し、検討してきた。また、全面的に公開して議論してきた。独立性と公開性を担保しながら、検討を進めてきた。協議機関の下に設けられる委員会も、独立性と公開性を保障した委員会となることを望む。

### 3) 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。

開門調査は、長良川河口堰の運用の最適化を目指すものであるから、その基本的考え方は、「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」ことにある。環境上の効果については、環境影響評価制度における技術指針に縛られることなく、場の特性に留意し、適切な調査項目を選定し、支障の最小化は、費用対効果を最大限にすることを検討することが考えられる。

この観点から、長良川河口堰の利水に関する水道会計上の課題を解決し、資源の効率的利用と県民・市民・地域の利益のために、水利権の柔軟な活用や費用負担ルールの変更を含め、柔軟かつ幅広く検討することが望ましい。

< 開門後に調査する環境関連項目の例 >

#### (1) 水質・底質

- ・ 栄養塩
- ・ 浮遊藻類
- ・ 河口堰上下流の溶存酸素
- ・ 河口堰上下流の堆積物

#### (2) 生物相

- ・ シジミ類
- ・ ユスリカ等

- ・魚類（アユ、サツキマス、汽水魚類など）
- （ 3 ）水草
- （ 4 ）景観・親水

## おわりに

長良川河口堰 PT 専門委員会は、大村愛知県知事と河村名古屋市長のリーダーシップのもとに設置され、審議をしてきました。

長良川河口堰問題は、全国的な関心を喚起し、政治家や閣僚も河川政策に関心を持つようになったという意味でも政策史的にも重要な問題です。そして、長良川河口堰が運用を開始して 16 年経過した時点でその検証を行うことは、当時の議論を振り返り、未来に向かって教訓を引き出し、そして長良川河口堰そのものも最適な運用を図るという意義があります。

専門委員会では、長良川河口堰の最適な運用を専門的見地から検討をしてきました。その中で、長良川河口堰は成功だったのか失敗だったのかについても、検証しなければなりませんでした。

長良川河口堰の最大の被害者は環境です。では最大の受益者は誰でしょうか。利水者でしょうか。水利権者は、長良川河口堰は 16 年の運用の中で、計画していた水を使えないでいます。それでも負担金や維持管理費など払い続けなければなりません。これは当たり前なことではなく、不健全です。では、洪水に悩む人々でしょうか。災害は人間が想定したとおりにはなりません。絶えず想定外の災害は起きるでしょう。河口部の浚渫が最適な治水手段であったかどうか、これは不断に検証されなければなりません。塩害に悩む人たちは、大規模な浚渫がなければ従前の塩害対策で済んでいた人々ですから、受益者とは言えないでしょう。

公共事業は、一旦始まったら完成まで止まることは無い、というのは誤った認識です。今では、公共事業も撤退ルールができました。法令で決まっているから仕方がないということは言い訳にはなりません。法令を改正することで改善できます。撤退ルールを使い勝手の良いものにしていけば、無駄にお金を払うことなく、社会の変化に即した行政も可能になるでしょう。

審議の仕方も、社会の変化に対応していかなければなりません。長良川河口堰 PT 専門委員会では、会議を公開するだけでなく、フロアからの発言を求め、更にユーストリームによってインターネットでその審議のすべてを見ることができるといふ全面公開方式を取りました。内容面でも、日本では、これまで事務局がすべて案を書き、委員は意見を言うだけでしたが、この専門委員会では、審議も報告書も委員自らが案を書き、議論し、まとめました。報告書の説明も委員に責任があります。行政が設置する委員会としては新しい試みでしたが、世界では別に特別なことではありません。

この報告書を活かすのは、愛知県、岐阜県、三重県、水資源機構、国土交通省だけでなく、長良川河口堰に関わるすべての人々です。報告書は万全ではないかもしれませんが、これからパブリックコメントにかけて、地元の方々だけでなく、関係する行政機関や専門家の方々、更に政治家の方々等、どなたからでもご意見をいただき、報告書に反映をしていきたいと思っています。長良川河口堰 PT 専門委員会の仕事は、民主主義を実践する仕事です。それを、この愛知県から、名古屋から発信していきたいと思えます。

## 引用文献

- 足立 孝, 古屋康則, 向井貴彦 (2010): モニタリング資料と漁業統計から見た通し回遊魚の現況. 長良川下流域生物相調査団 (編) 長良川下流域生物相調査報告書 2010, pp. 68-75.
- Goro Funakoshi & Shiro Kasuya (2009) Influence of an estuary dam on the dynamics of bisphenol A and alkylphenols. *Chemosphere* 75: 491-497.
- 伊藤達也 (2005): 『水資源開発の論理 - その批判的検討 - 』成文堂
- 伊藤達也 (2008): 『水資源計画の欺瞞 - 木曾川水系連絡導水路計画の問題点 - 』ユニテ
- 籠橋数浩 (1994): 長良川下流域における多毛類の分布. 長良川下流域生物相調査団 (編) 長良川下流域生物相調査報告書 pp. 122-126.
- 籠橋数浩, 千藤克彦, 古屋康則, 長野浩文 (2010): 長良川河口堰上流におけるイトメの生息状況. 長良川下流域生物相調査団 (編) 長良川下流域生物相調査報告書 2010, pp. 88-91.
- 霞ヶ浦市民協会 (2007): 平成調査 新・霞ヶ浦の魚たち. 霞ヶ浦市民協会, 土浦
- 粕谷志郎, 山内克典, 足立 孝 (1999): 堰運用によるユスリカの増加. NACS-J (編) 長良川河口堰が自然環境に与えた影響, pp. 71-75.
- 粕谷志郎, 五條貴久, 可児真有美, 小林 貞 (2010): 河口堰運用後のユスリカの増加とその後の減少. 長良川下流域生物相調査団 (編) 長良川下流域生物相調査報告書 2010, pp. 118-124.
- 粕谷志郎, 船越吾郎 (2010): 河口堰は内分泌攪乱化学物質 (環境ホルモン) の堆積場をつくる. 長良川下流域生物相調査団 (編) 長良川下流域生物相調査報告書 2010, pp. 136-143.
- 建設省河川局・水資源開発公団 (1992): 長良川河口堰への質問へのお答え 事業計画編 . 建設省河川局・水資源開発公団.
- 建設省中部地方建設局木曾川上流工事事務所 (1969): 木曾三川の治水史を語る. 建設省中部地方建設局木曾川上流工事事務所.
- Kimura, S., Okada, M., Yamashita, T., Taniyama, I., Yodo, T., Hirose, M., Sado, T. and Kimura, F. (1999): Eggs, larvae and juveniles of the Fishes occurring in the Nagara River Estuary, Central Japan. *The Bulletin of the Faculty of Bioresources, Mie University*, (23): 37-62.
- 小寺隆夫 (1962): 長良川河口ダム構想. 河川, (S37年9月号): 18-21.
- 小出水規行 (2002): 長良川河口堰魚道の遡上魚類群集に関するモニタリングデータの解析. 河川技術論文集, 8: 331-336.
- 国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社 (2004): 中部地方ダム等管理フォローアップ委員会 (堰部会). 国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社. 書.
- 国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社 (2006): 長良川河口堰環境調査誌. 国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社.
- 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): INFORMATION 長良川河口堰
- 国土交通省中部地方整備局水資源機構中部支社 (2010): 平成 22 年度第 1 回中部地方ダム等管理フォローアップ委員会長良川河口堰定期報告書【概要版】
- 国土交通省中部地方整備局河川部・独立行政法人水資源機構中部支社 (2011): 専門委員会発表レジュメ
- 駒田格知 (2004): 長良川下流域における魚類の生息状況 1988 年から 2002 年まで . 淡水魚類研究会会報, (10): 1-72.
- 古屋康則・高崎文世・伊藤亮・向井貴彦 (2010): 河口堰湛水域の魚類群集 揖斐川下流域との比較 . 長良川河口堰事業モニタリング調査グループ (編) 長良川河口堰運用 10 年後の環境変化とそれが地域社会に及ぼした影響の解析. pp. 9-16.
- 古屋康則・安田素之・額光紀・松岡秀香・山内克典 (2010): 堰湛水域におけるアユ仔魚の降下数 採集数に見られる日周変動の原因・降下数の揖斐川との比較について . 長良川河口堰事業モニタリング調査グループ (編) 長良川河口堰運用 10 年後の環境変化とそれが地

- 域社会に及ぼした影響の解析. pp. 3-8.
- 國井秀伸 (2003): 長良川河口堰が堰上下流域の水生植物, 特に上流域のヨシ, 下流域のコアマモに与えた影響. 玉井信行 (編) 長良川河口堰が汽水域生息場の特性に与えた影響に関する研究. pp. 131-142.
- 間野静雄, 淀 太我, 吉岡 基. (2010): 長良川における天然アユと放流種苗の成長特性. 2010年度 日本魚類学会講演要旨. pp. 50-50.
- 宮野雄一 (1991): 長良川河口堰の「公共性」と地域社会 (1), 都市問題, 82 (4): 93-108.
- 水資源開発公団長良川河口堰工事事務所 (1990): 長良川河口堰. 水資源開発公団長良川河口堰工事事務所
- 向井貴彦, 古屋康則 (2010): 長良川河口堰による魚類群集の変化 - 汽水域生態系の消滅 - . 長良川下流域生物相調査団 (編) 長良川下流域生物相調査報告書 2010, pp. 38-53.
- 村井加代子, 粕谷志郎 (2001): 木曾三川の女性ホルモン様物質 流出源と魚への影響 . 環境ホルモン学会第4回研究発表会要旨集, 269-269.
- 村上宗洞 (1996): 堰稼働後の環境変化に関する調査報告及び建設省河口堰調査・モニタリング委員会見解に対する反論. 日本自然保護協会長良川河口堰問題専門委員会 (編) (1996): 長良川河口堰事業の問題点 第三次報告 長良川河口堰運用後の調査結果をめぐって. pp. 23-43.
- 村上哲生 (2002): 長良川河口堰建設後の浮遊藻類発生とその環境影響, 応用生態工学, 5: 41-51.
- 村上哲生 (2010): 長良川河口堰が河川の自然環境に及ぼした影響の総括. 長良川河口堰事業モニタリング調査グループ (編) 長良川河口堰運用 10年後の環境変化とそれが地域社会に及ぼした影響の解析. pp. 67-80.
- 村上哲生・服部典子 (2001): 長良川河口堰湛水域における一時的な水温成層の形成, 応用生態工学, 4: 179-184.
- 村上哲生・服部典子・藤森俊雄・西條八束 (2001): 夏季の長良川河口堰下流部の貧酸素水塊の発達と解消, 応用生態工学, 4: 73-80.
- Murakami, T., Isaji, C., Kuroda, N., Yoshida, K. & Haga, H. (1992): Potamoplanktonic Diatoms in the Nagara River; Flora, Population Dynamics and Influences on water Quality, Japanese Journal of Limnology, 53: 1-12.
- Murakami, T., Kuroda, N. & Tanaka, T. (1998): Effects of a Rivermouth Barrage on Planktonic Algal Development in the Lower Nagara, Central Japan, Japanese Journal of Limnology, 59: 251-262.
- 村上哲生・西條八束・奥田節夫 (2000): 河口堰, 講談社, 東京.
- 長良川河口堰調査検討会 (2007): 長良川河口堰調査検討会の記録. 長良川河口堰調査検討会.
- 長良川河口堰事業モニタリング調査グループ (2010): 長良川河口堰運用10年後の環境変化とそれが地域社会に及ぼした影響の解析. 長良川河口堰事業モニタリング調査グループ, 名古屋.
- 長良川河口堰事業モニタリング調査グループ・長良川研究フォーラム・日本自然保護協会 (編) (1999): 長良川河口堰が自然環境に与えた影響. 日本自然保護協会, 東京.
- 長良川河口堰モニタリング委員会 (2000): 長良川河口堰に関する当面のモニタリングについて (提言). 建設省中部地方建設局.
- 長良川下流域生物調査団 (2010): 長良川下流域生物調査報告書 2010. 長良川河口堰事業モニタリング調査グループ, 岐阜.
- 日本自然保護協会保護委員会河口堰問題小委員会 (2000): 河口域の河川生態系保全に関する提言. 1. 長良川河口堰に関する提言. 1-2. 水質・底質からみた運用への提言. 日本自然保護協会保護委員会河口堰問題小委員会 (編) 河口堰の生態系への影響と河口域の保全. pp. 154-156.
- 日本自然保護協会保護委員会河口堰問題小委員会 (2000): 河口域の河川生態系保全に関する提言. 1. 長良川河口堰に関する提言. 1-3. 生物からみた運用への提言. 日本自然保護協会保護委員会河口堰問題小委員会 (編) 河口堰の生態系への影響と河口域の保全. pp. 157-160.

- 日本自然保護協会長良川河口堰問題専門委員会（編）（1996）：長良川河口堰事業の問題点 第三次報告 長良川河口堰運用後の調査結果をめぐって．日本自然保護協会，東京．
- 奥田重俊（1990）：河原の植生の特性．日本自然保護協会・河川問題調査特別委員会・長良川河口堰問題専門委員会（編）（1990）：長良川河口堰事業の問題点 中間報告書．pp. 50-55．
- 大橋亮一，大橋修，磯貝政司（2010）：長良川漁師口伝．人間社，名古屋
- 西條八束・渡辺泰徳（1990）：長良川河口堰付近の水質変化の予測．日本自然保護協会・河川問題調査特別委員会・長良川河口堰問題専門委員会（編）長良川河口堰事業の問題点 中間報告書．pp. 39-49．
- 佐藤正孝（1991）：昆虫類に関する自然保護の諸問題 長良川河口堰問題によせて ，月刊むし，(240): 27-35．
- 千藤克彦（2010）：河口堰上流で集団発生したオオシロカゲロウ．長良川下流域生物調査団（編）長良川下流域生物調査報告書 2010．pp. 110-117．
- 千藤克彦・佐々木京子・伊藤祐朔（1994）：長良川下流域のカニ類の分布と生態．長良川下流域生物相調査団（編）長良川下流域生物相調査報告書．pp. 116-121．
- 千藤克彦，後藤稔治（2010）：河口堰上流の植生はどのように変化したか．長良川下流域生物相調査団（編）長良川下流域生物相調査報告 2010，pp. 4-21．
- 千藤克彦，山内克典，伊東祐朔（2010）：カニ類は河口堰によってどんな影響を受けたか？．長良川下流域生物相調査団（編）長良川下流域生物相調査報告書 2010，pp. 76-87．
- しじみプロジェクト・桑名（1999）：シジミの鋤簾漁法による追跡調査 堰運用前後の比較 ．長良川河口堰事業モニタリング調査グループ・長良川研究フォーラム・日本自然保護協会（編）長良川河口堰が自然環境に与えた影響．pp. 93-97．
- 田口晶一（2011）：専門委員会発表レジュメ - 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 -
- 田中豊穂（2010）：漁業統計から河口堰の影響を推測する．長良川河口堰事業モニタリング調査グループ（編）長良川河口堰運用 10 年後の環境変化とそれが地域社会に及ぼした影響の解析．pp. 17-25．
- 富樫幸一（2010）：「長良川河口堰をめぐりる利水構造の実態とゲートの開放」自治研ぎふ
- 山内克典・足立孝・古屋康則（1999）：長良川河口域におけるヨシ原の変化．長良川河口堰事業モニタリング調査グループ・長良川研究フォーラム・日本自然保護協会（編）長良川河口堰が自然環境に与えた影響．pp. 141-145．
- 山内克典・足立孝・古屋康則・田中克彦・西栄二郎（2010）：河口堰運用後 10 年目における長良川河口堰下流部の河床と底生生物．長良川河口堰事業モニタリング調査グループ（編）長良川河口堰運用 10 年後の環境変化とそれが地域社会に及ぼした影響の解析．pp. 27-43．
- 山内克典，古屋康則，足立 孝（2010）：ヨシ群落の死滅と生存．長良川下流域生物相調査団（編）長良川下流域生物相調査報告書 2010，pp. 22-33．
- 山内克典（2010）：長良川河口堰上流部におけるマシジミの減少とその原因．長良川下流域生物相調査団（編）長良川下流域生物相調査報告書 2010，pp. 98-108．