

# 長良川の環境について

令和6年3月22日

独立行政法人水資源機構  
長良川河口堰管理所



# 長良川の環境について

---

## 目 次

1. 水質調査
2. 底質調査
3. 生物調査
4. 環境保全の取組
5. 更なる弾力的な運用

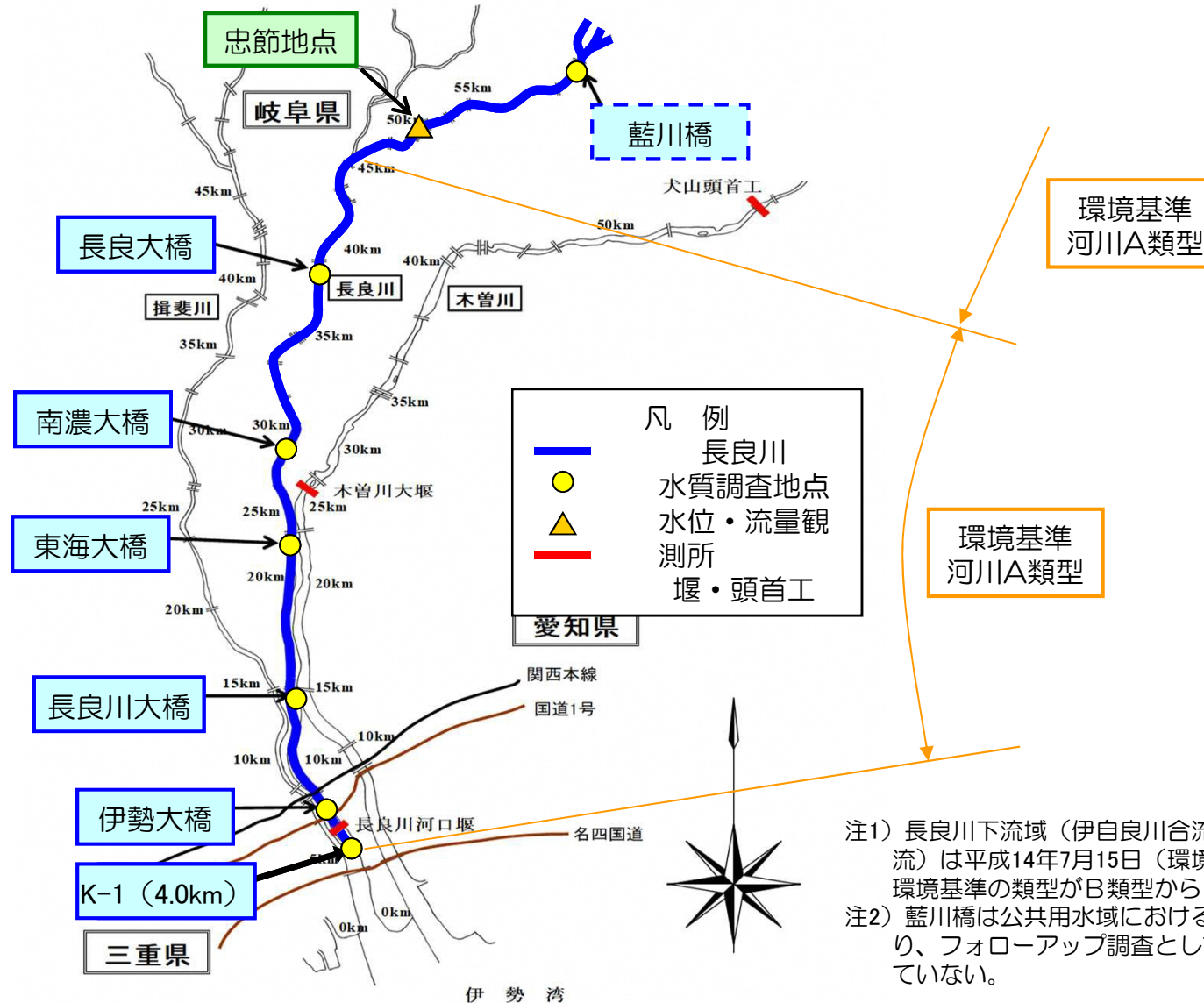


---

# 1. 水質調査

# 1. 水質調査（水質調査地点）

- 河口堰の上下流域は、生活環境保全に関する環境基準の河川A類型に指定されている。
- 水質調査は、河口堰の上流側の6地点、下流側の1地点で行われている。

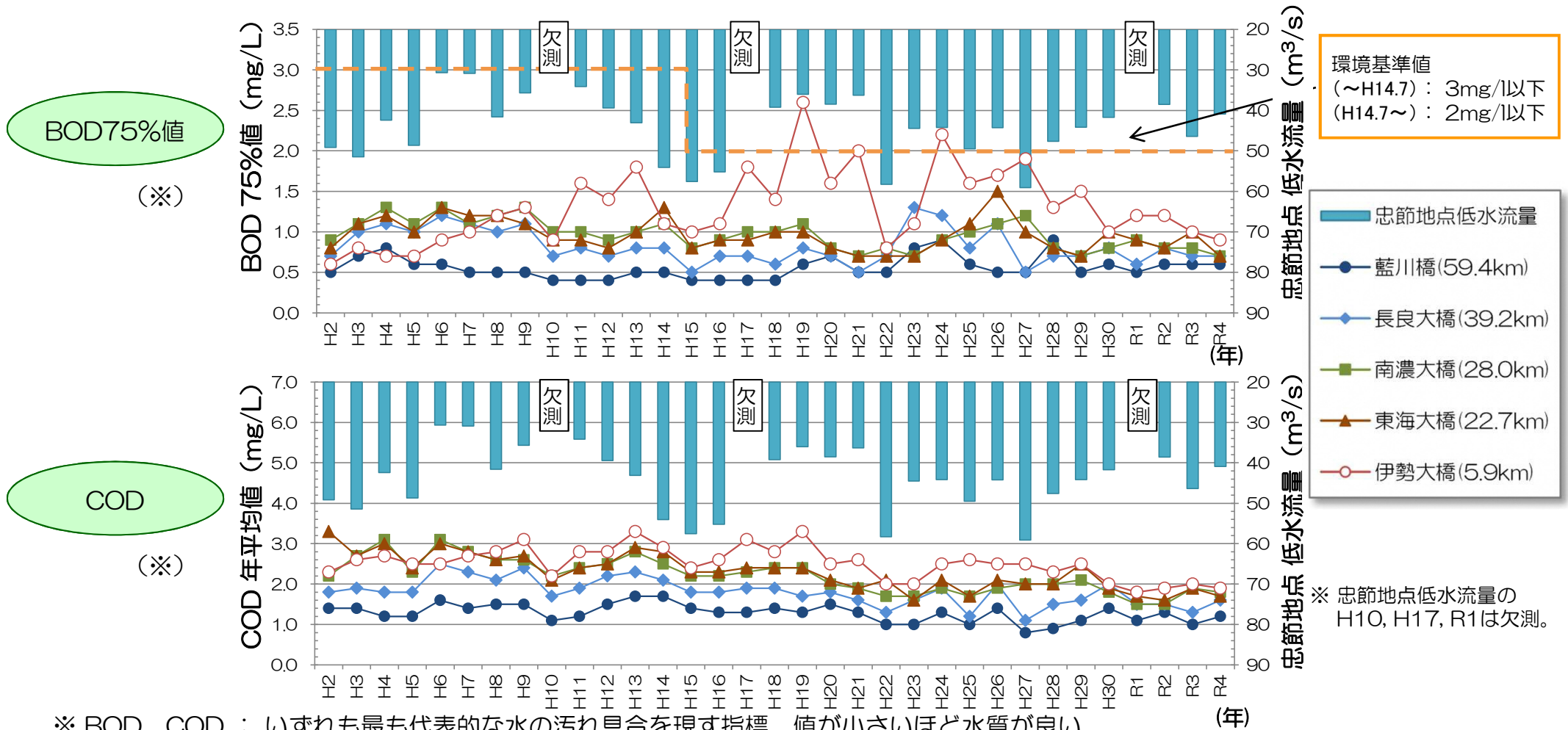




# 1. 水質調査

## 河口堰上流の長良川の水質経年変化 (国土交通省水文水質データベースより)

- BOD: 75%値は年変動が大きいですが、概ね流量が多い年は値が小さく、流量が少ない年は値が大きくなる傾向が見られる。最下流の伊勢大橋の平成19年、24年を除き、環境基準を満足している。
- COD: BOD同様、流量の変化に応じた値の変動が見られる。流量の影響を除くと、各地点とも概ね横這いで推移しており、大きな変化は見られない。

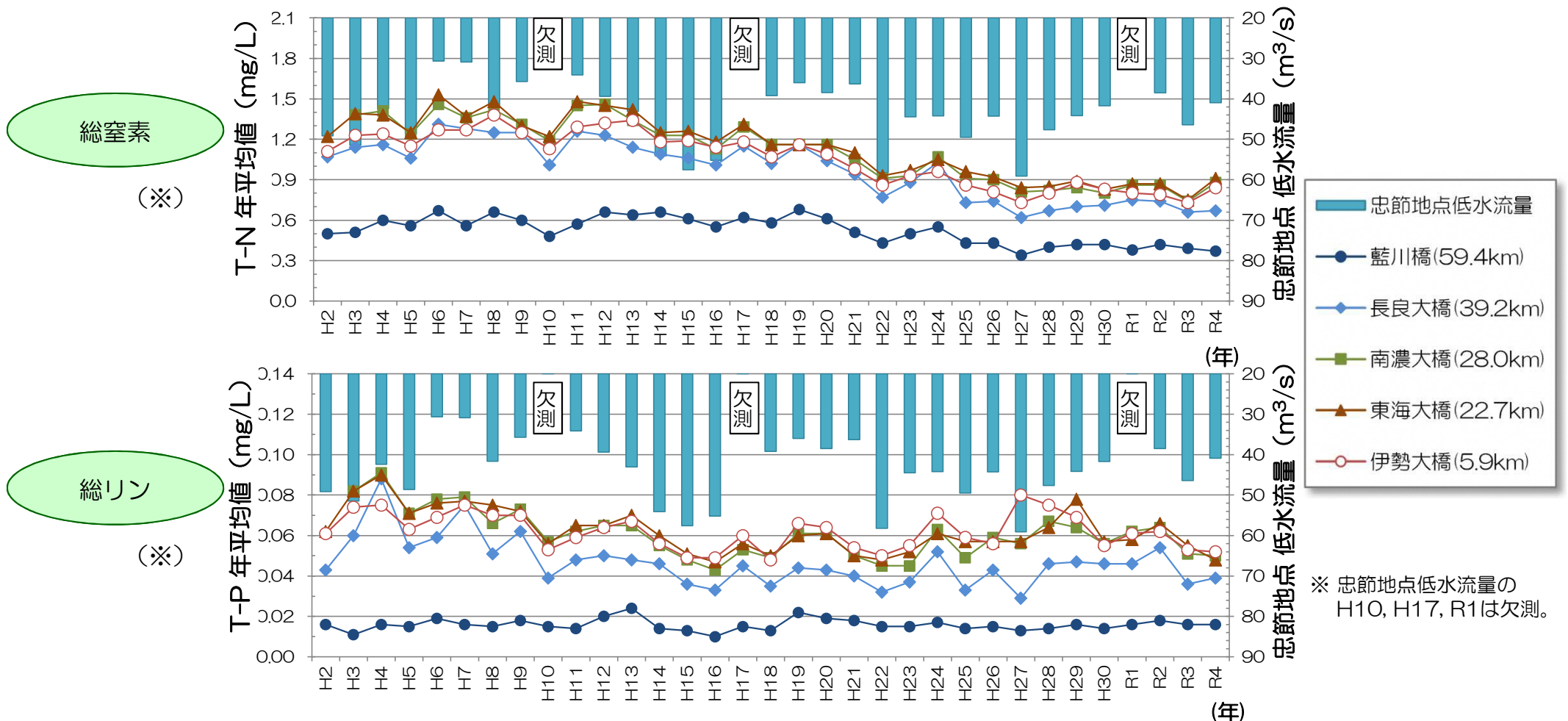


※ BOD、COD : いずれも最も代表的な水の汚れ具合を現す指標。値が小さいほど水質が良い。  
 河川毎に環境基準値が定められているが、これは目標として定められている基準値であり、  
 365日間、常時基準値をクリアしていなければならないものではない。

# 1. 水質調査

## 河口堰上流の長良川の水質経年変化 (国土交通省水文水質データベースより)

- 総窒素: BODやCODほど明確ではないが、流量の変化に応じた値の変動が見られる。流況の影響を除くと、各地点とも平成18年頃から減少傾向が見られ、平成27年頃から横這いで推移している。
- 総リン: BODやCODほど明確ではないが、流量の変化に応じた値の変動が見られる。平成16年頃までは減少傾向が見られたが、その後は概ね横這いで推移している。

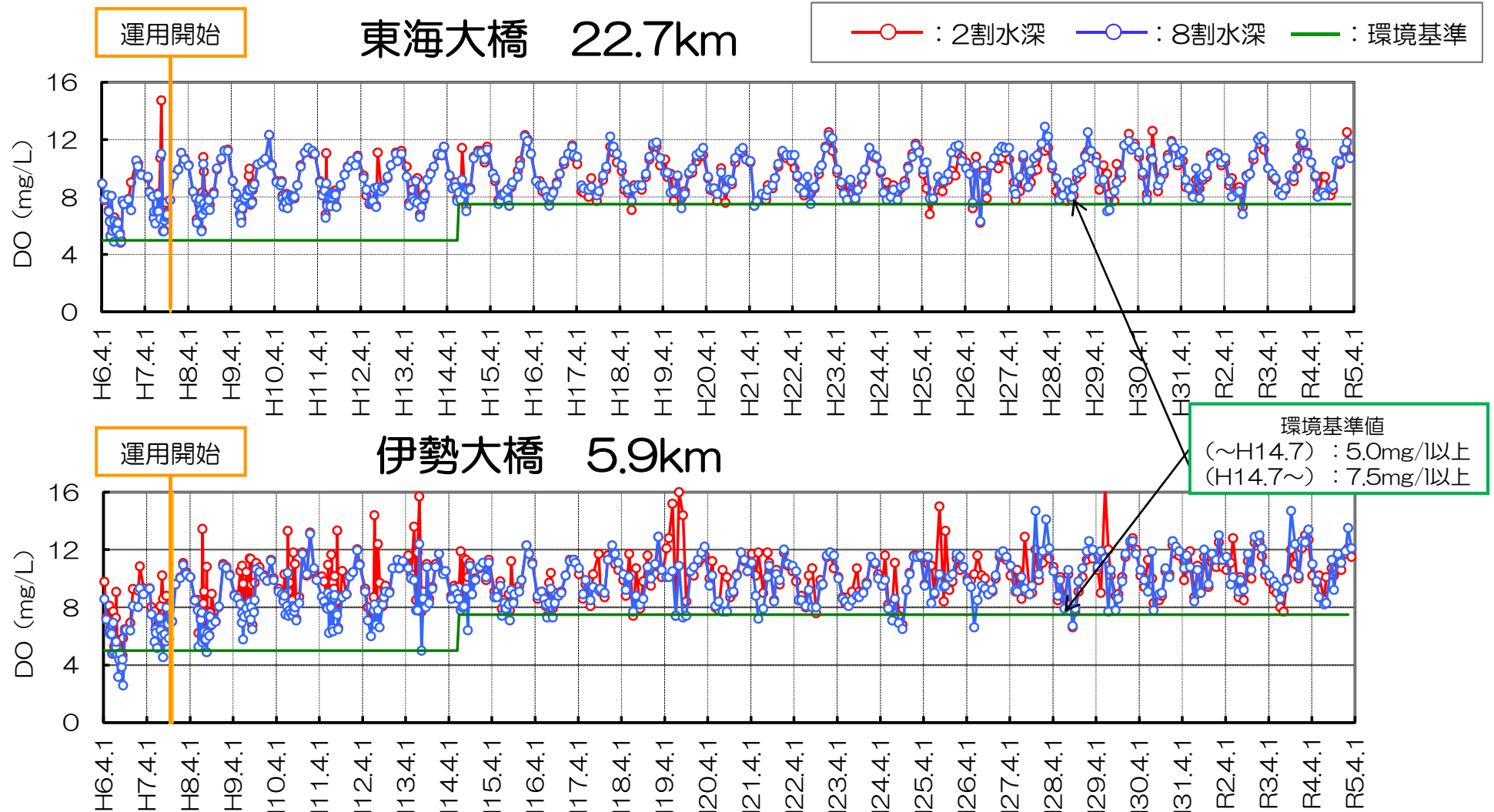


※ 総窒素、総リン: 窒素・リンは、いずれも生物が生きていくために欠かせない元素であるが、この量が多すぎると、植物プランクトンの大量発生に伴う水質障害(アオコ等)が発生する場合があります。

# 1. 水質調査

## 表層・低層水質の経月（季節）変化（溶存酸素量：DO）

- 東海大橋、伊勢大橋ともに、平成10年頃までは増加傾向が見られたが、その後は経年的に大きな変化は見られない。
- 伊勢大橋の2割水深では夏季にDOの値が高くなる場合があるが、クロロフィルaの値も高くなっていることから、一時的な植物プランクトンの増殖によるものと考えられる。

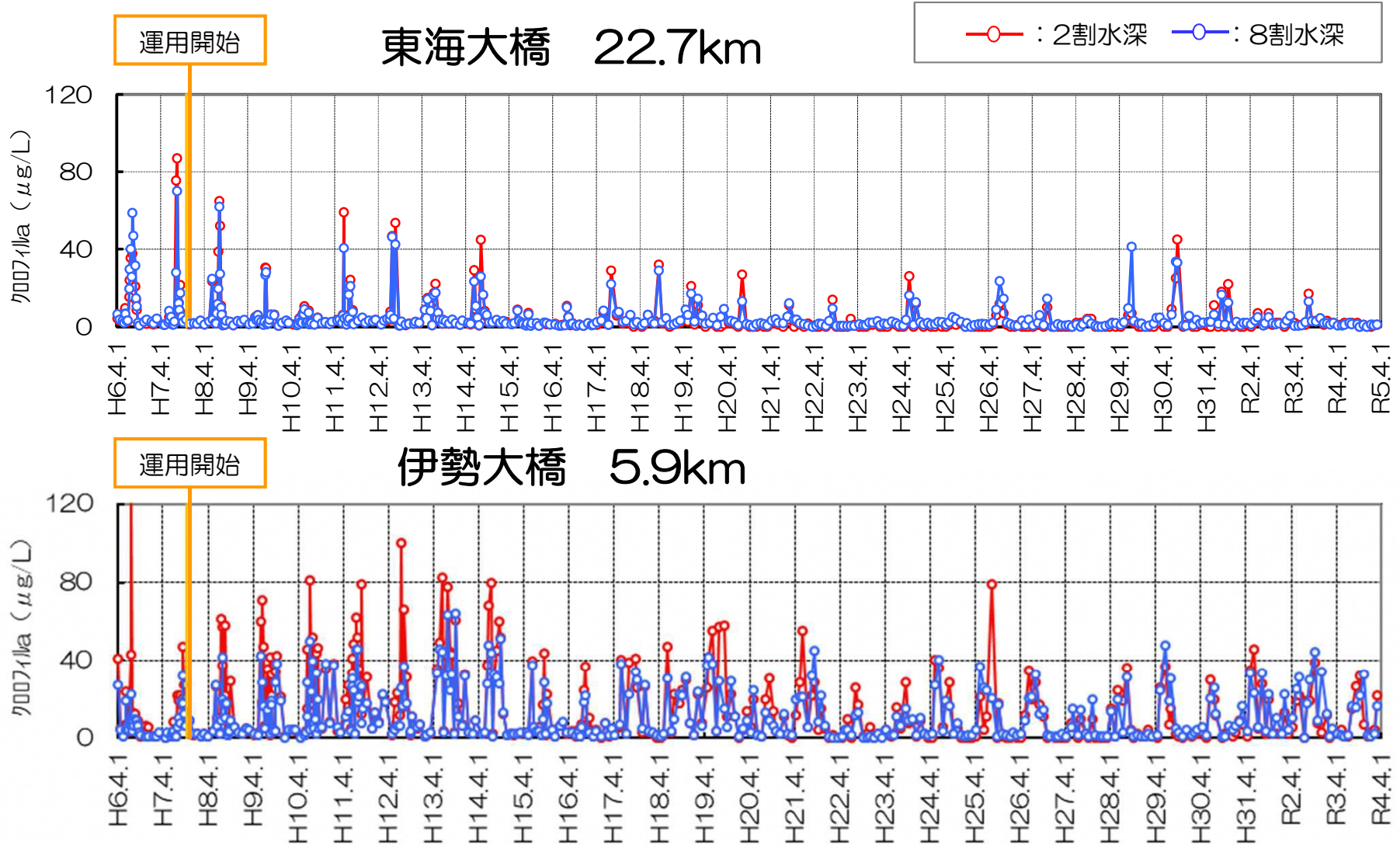


※ 溶存酸素量(DO) : 水中に溶解している酸素のことで、河川や海域での自浄作用や、魚類等の水生生物の生息には不可欠なものである。河川、湖沼、海域における水の汚濁指標として用いられている。

# 1. 水質調査

## 表層・低層水質の経月（季節）変化（クロロフィルa）

- 上流の東海大橋、伊勢大橋の2割水深、8割水深ともに、主に夏季に一時的に値が上昇する傾向が見られるが、経年的に大きな変化は見られない。



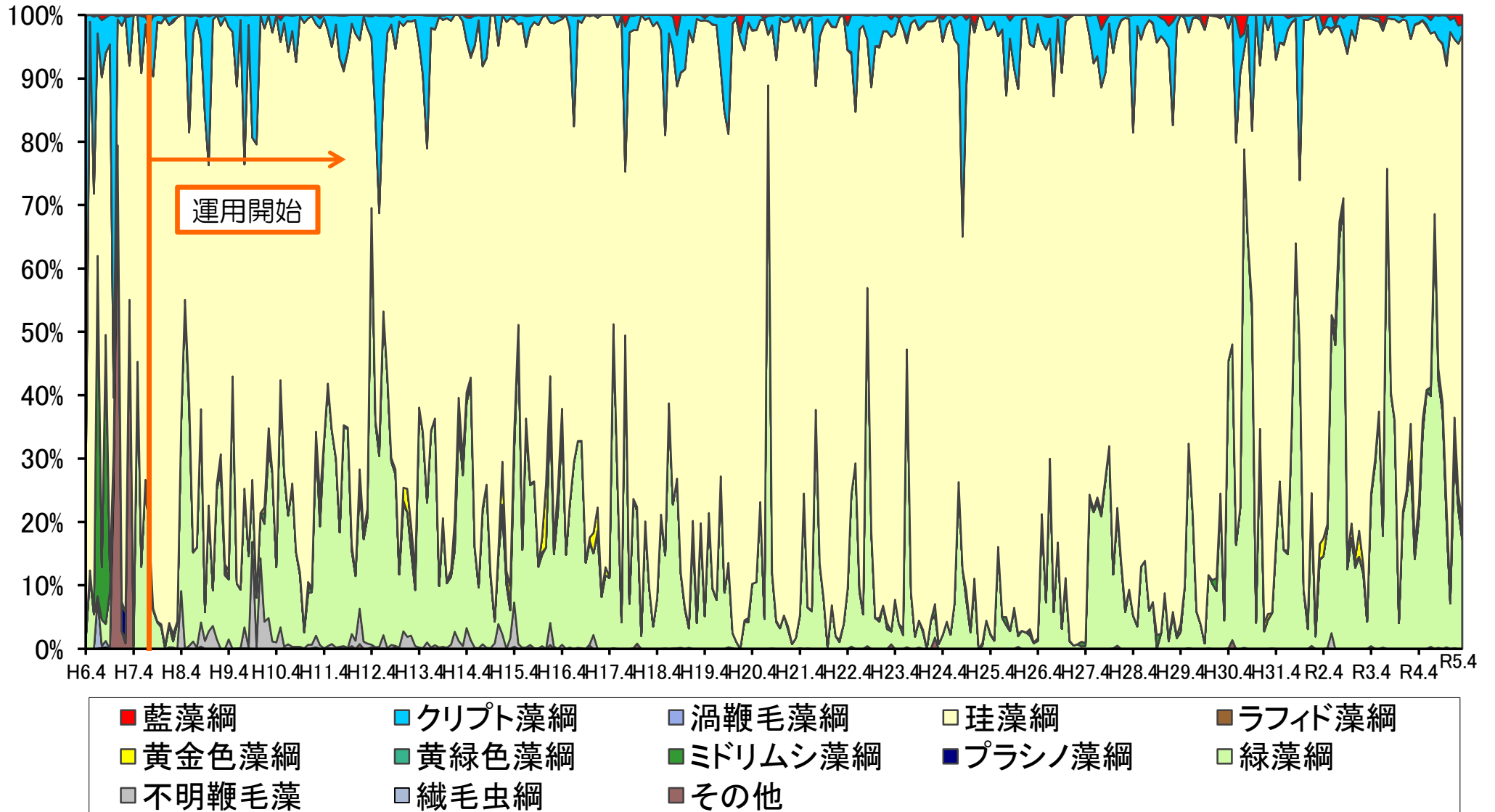
※ クロロフィルa: 植物プランクトン等に含まれる葉緑素系色素の一つで、光合成生物は必ず含んでいるため、植物プランクトンの発生量を測る指標として用いられている。



# 1. 水質調査

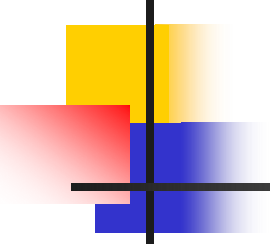
## 植物プランクトン出現割合の経年変化（伊勢大橋）

- 確認されている植物プランクトンは、珪藻綱、緑藻綱の割合が高い。
- 長良川河口堰の運用開始後、植物プランクトンの出現割合に大きな変化は見られない。



※ 植物プランクトン: プランクトン(浮遊生物)のうち、一般に光合成を行う生物の総称。

植物プランクトンが大量発生した場合、水質障害(アオコなど)が発生する場合がある。



---

## 2. 底質調査

## 2. 底質調査 底質の経年変化（粒度組成）

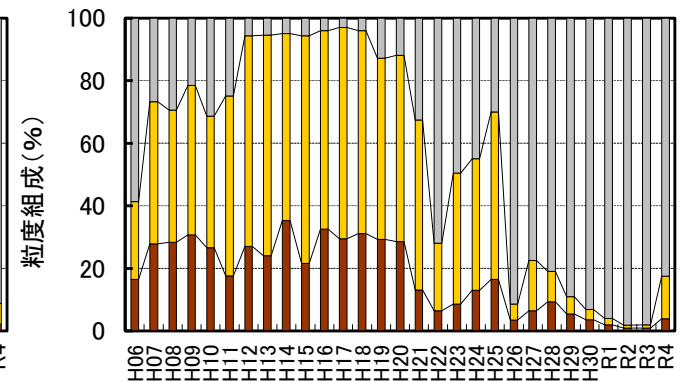
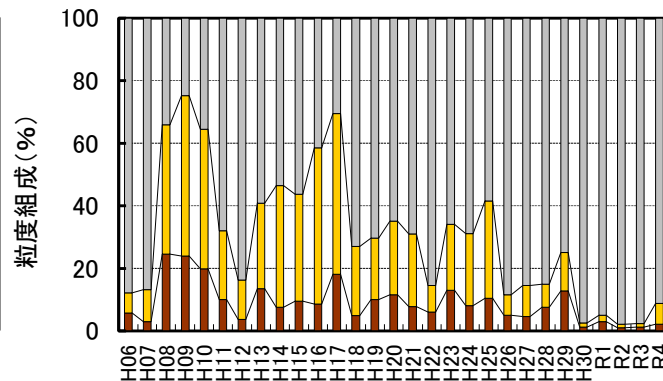
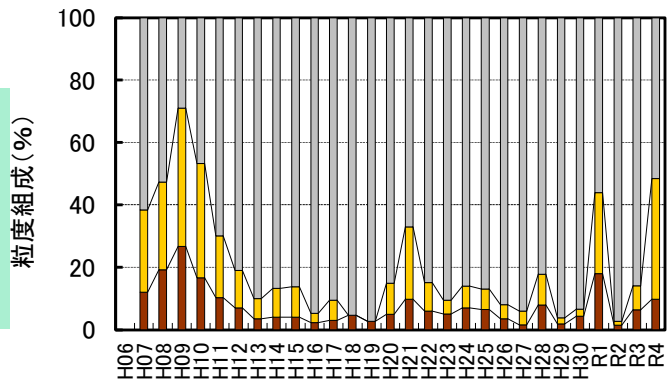
- 粒度組成は経年的に変動が見られ、平常時の細粒分・有機物の堆積、出水時における一部洗掘や砂の堆積、移動などにより、底質が更新されていると考えられる。
- 河口堰運用後に、一方的に細粒分(粘土、シルト)が増加している傾向は見られず、平均的には砂・礫の割合が高くなる傾向が見られる。

左岸側

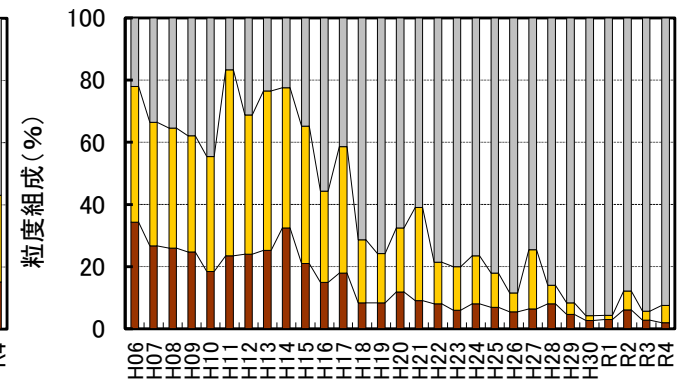
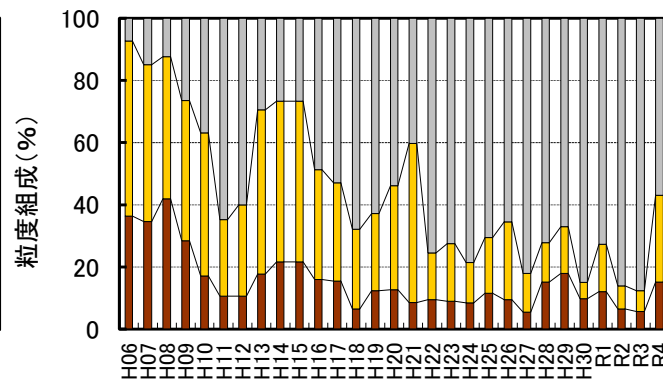
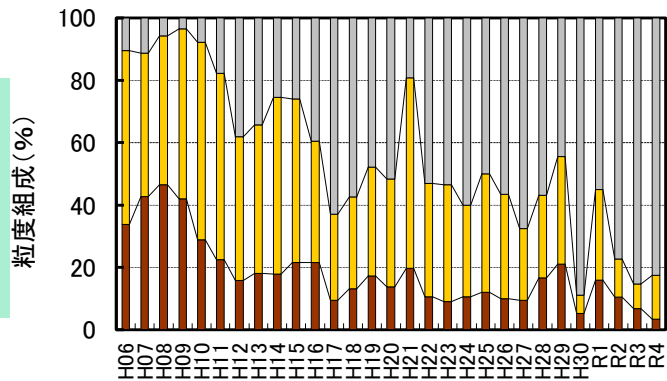
中央

右岸側

6.0 km  
測線  
(堰上流側)



5.0 km  
測線  
(堰下流側)



■ : 粘土   ■ : シルト   ■ : 砂・礫

### 【粒径区分】

底質は粒子の大きさにより以下のとおり区分される。

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



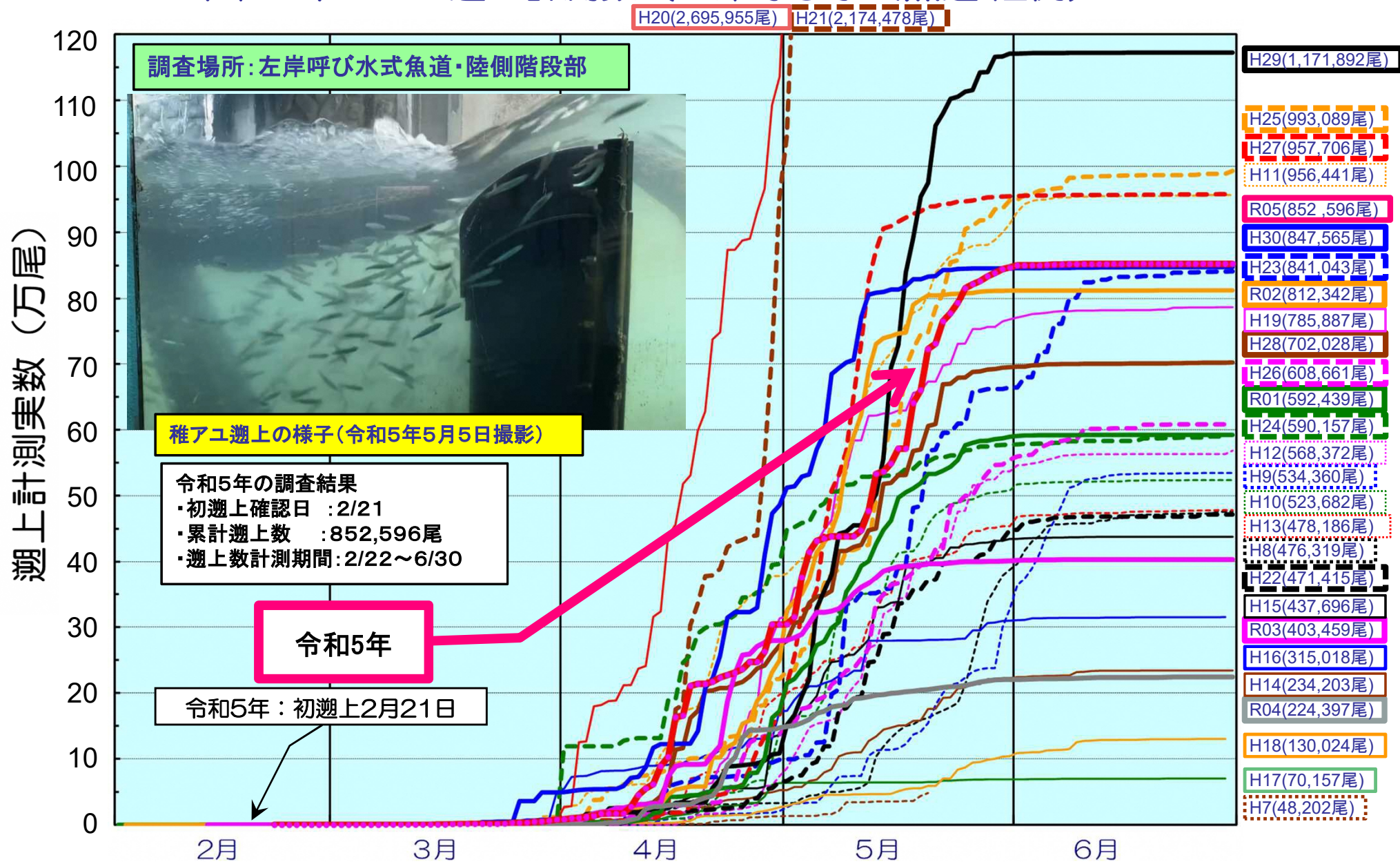
---

### 3. 生物調査



### 3. 生物調査（魚類：アユ）

#### 令和5年のアユ遡上計測数（左岸呼び水式魚道 陸側）



【参考】令和6年の初遡上確認日2月26日

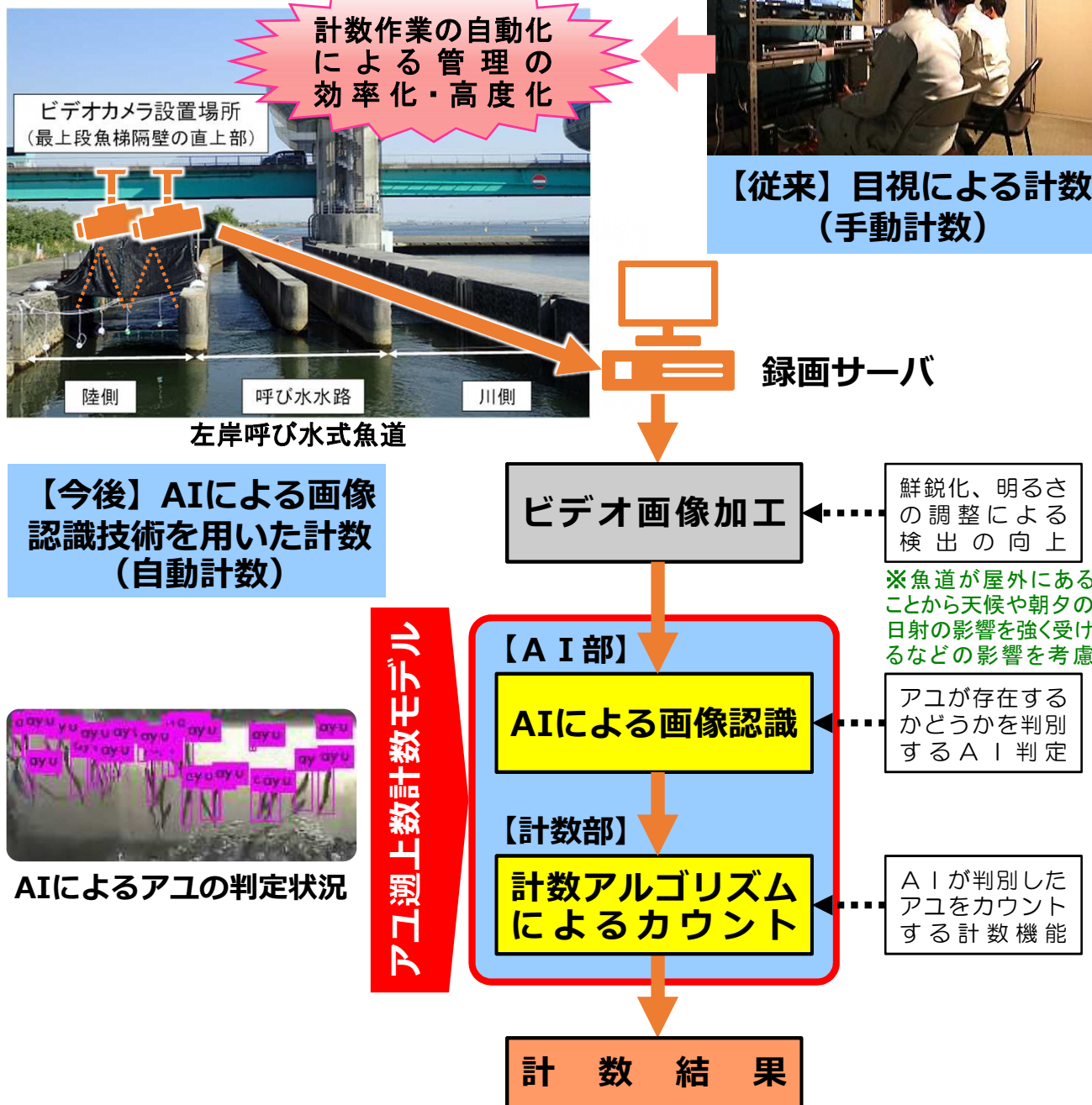
# 3. 生物調査（魚類：アユ）

## 【令和3年からの稚アユ遡上数の計測】

### 稚アユの遡上状況の確認

- 稚アユの遡上状況の確認は、毎年2月～6月にかけて、左岸呼水式魚道の陸側階段部を通過した稚アユの遡上個体数を計測する方法で実施。
- 令和2年までの調査では、魚道の魚梯隔壁部を真上から撮影したビデオ映像より、調査員が目視により計数作業を実施。
- 近年では、ICT技術の進展により、AI(人工知能)による画像解析技術が著しい進化を遂げ、映像から特定の物体を認識することが可能となった。
- 長良川河口堰では令和元年度においてAIの画像認識により、複数の魚種からアユを判別するAI部と、そのデータをもとにアユの遡上数をカウントする計数部からなる「アユ遡上数計数モデル」を作成し、『アユ遡上数自動計数システム』を構築。

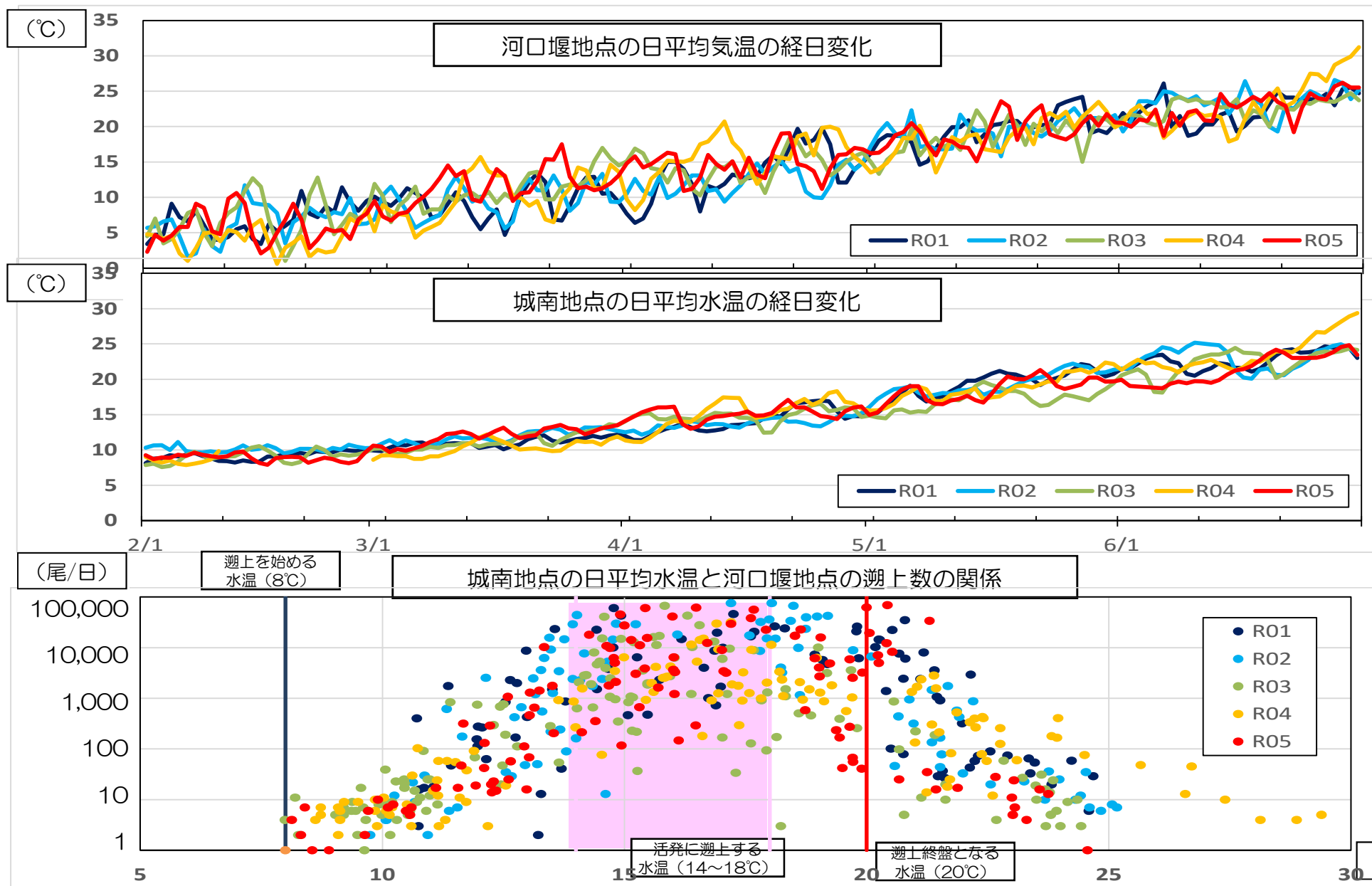
※『アユ遡上数自動計数システム』とは  
・撮影したビデオ映像からAIを用いた画像認識によるアユの判別を行い、自動で計数し結果を出力するまでの一連のシステムをいう。





### 3. 生物調査（魚類：稚アユ遡上期の水温の経年変化）

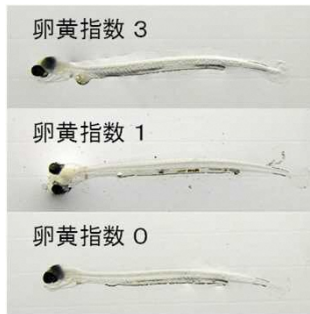
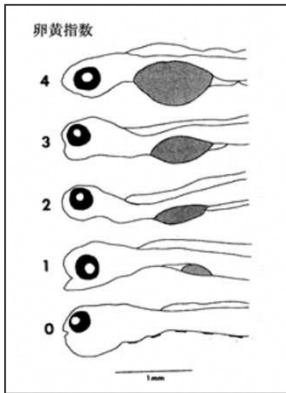
- 城南地点の水温は、年によって変動は見られるが、概ね同程度で推移している。
- アユの遡上は、城南地点の水温が約8℃を上回った頃から始まる。遡上数は、水温上昇に伴い増加するが、20℃を上回ると徐々に減少する傾向が見られる。



# 3. 生物調査 (魚類：仔アユ)

## ■ 降下仔アユの経年変化

- 堰地点の降下仔アユの平均体長は、体長6.7~9.4mmであり、平均では7.8mmであった。
- 堰地点の降下仔アユの卵黄指数は、その殆どが指数0又は指数1の割合が高かった。
- 卵黄指数と河川水温又は河川流量の関係を見ると、卵黄指数の指数1が多い時は指数0が多い時と比べ、河川水温は低く、また、河川流量が多い傾向が見られた。

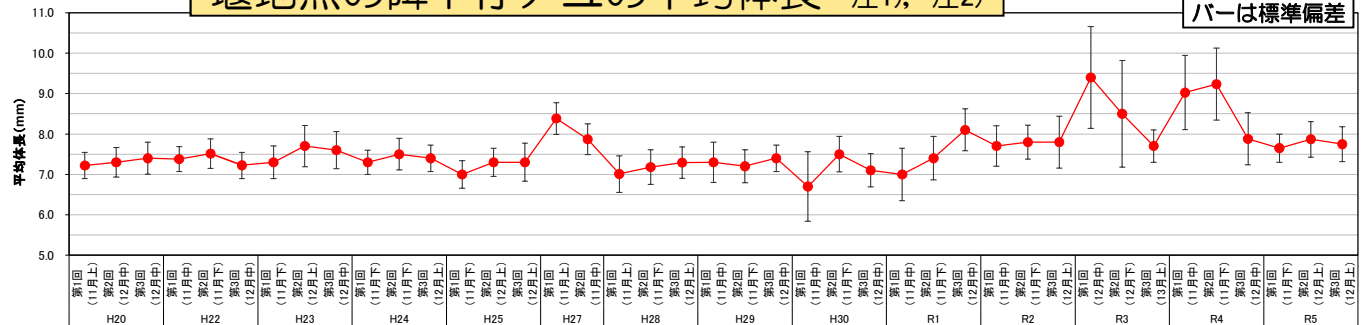


(写真は、平成30年調査時の降下仔アユを撮影したもの)

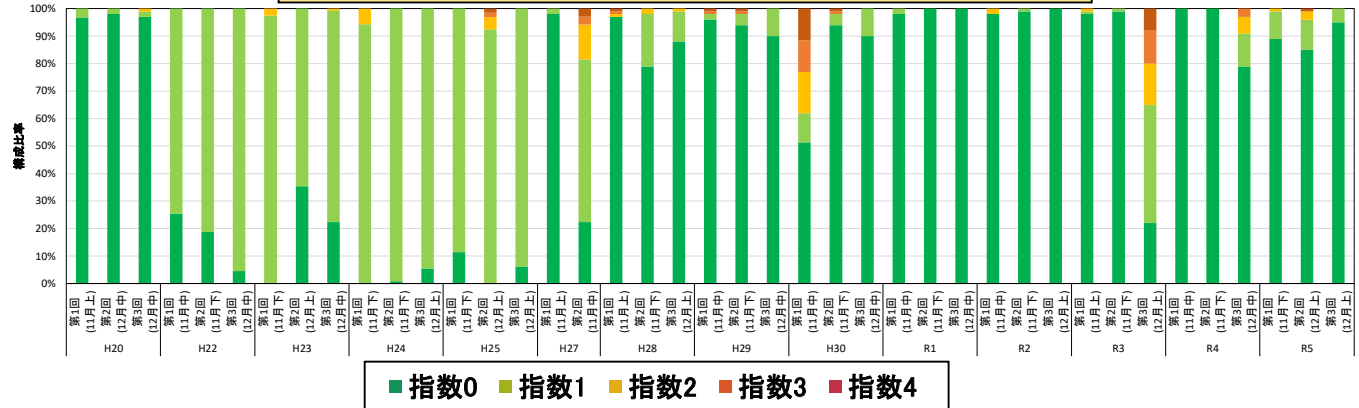
(出典：塚本勝巳(1991):長良川・木曾川・利根川を流下する仔アユの日齢. 日水誌、57、2013-2022.

- 注1) 仔アユの採捕場所の基本は、左岸呼び水式魚道、調節ゲート部2ヶ所、せせらぎ魚道で実施した。
- 注2) 仔アユは、採捕した全個体から調査1回毎に100~150個体を抽出し分析を実施した。
- 注3) 堰流出量、忠節流量、大藪大橋水温は、調査日を含む前5日間データの平均値である。

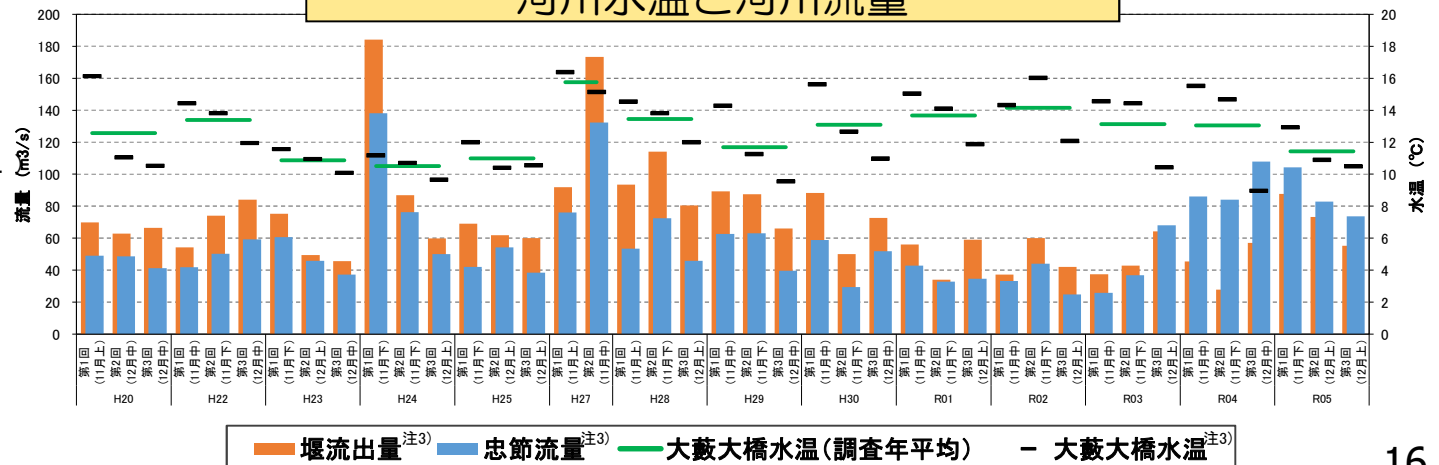
堰地点の降下仔アユの平均体長 注1), 注2)



堰地点の降下仔アユの卵黄指数 注1), 注2)

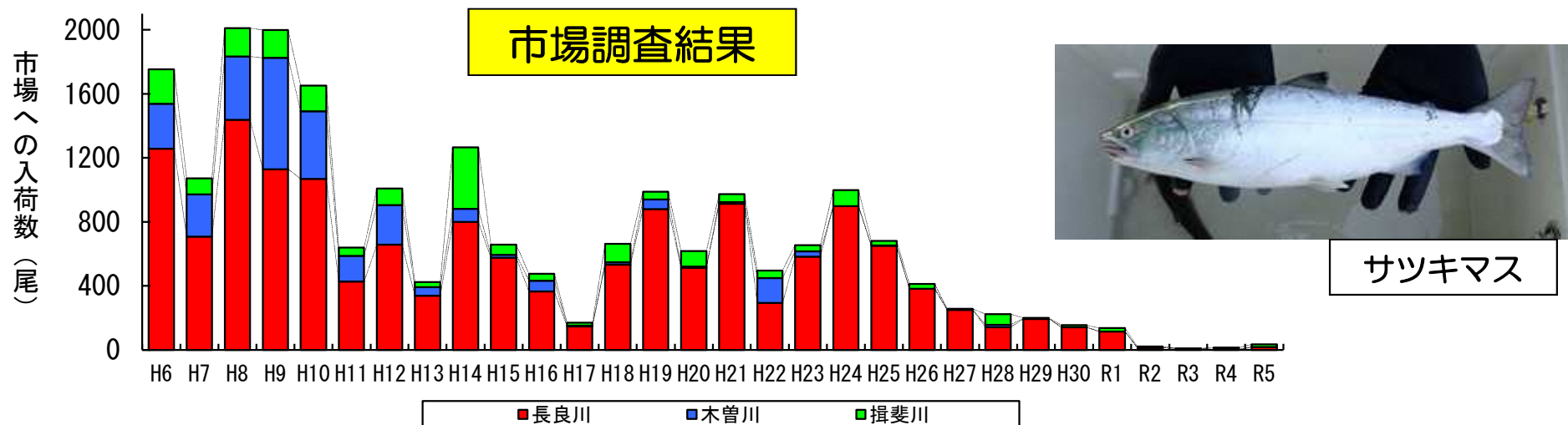


河川水温と河川流量



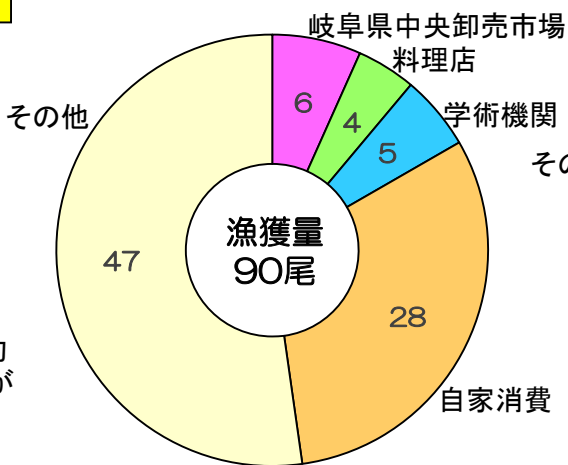
### 3. 生物調査（魚類：サツキマス）

- 市場入荷数は、平成26年以前は年によって変動が見られ、令和2年以降は100尾未満となっている。
- 令和3年から長良川漁業協同組合の協力を得て開始した聞き取り調査（アンケート）では、漁獲量は100尾前後となっている。

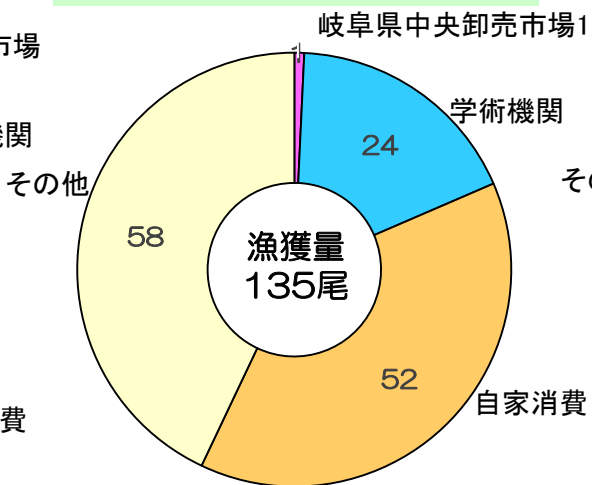


**聞き取り調査結果**

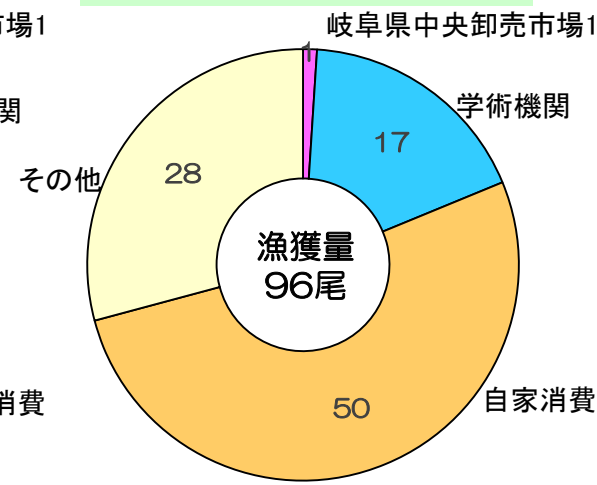
**令和3年**  
(アンケート回収数：83枚)



**令和4年**  
(アンケート回収数：97枚)



**令和5年**  
(アンケート回収数：43枚)



※「その他」は目的についての回答がなかったもの

### 3. 生物調査（カワウ）

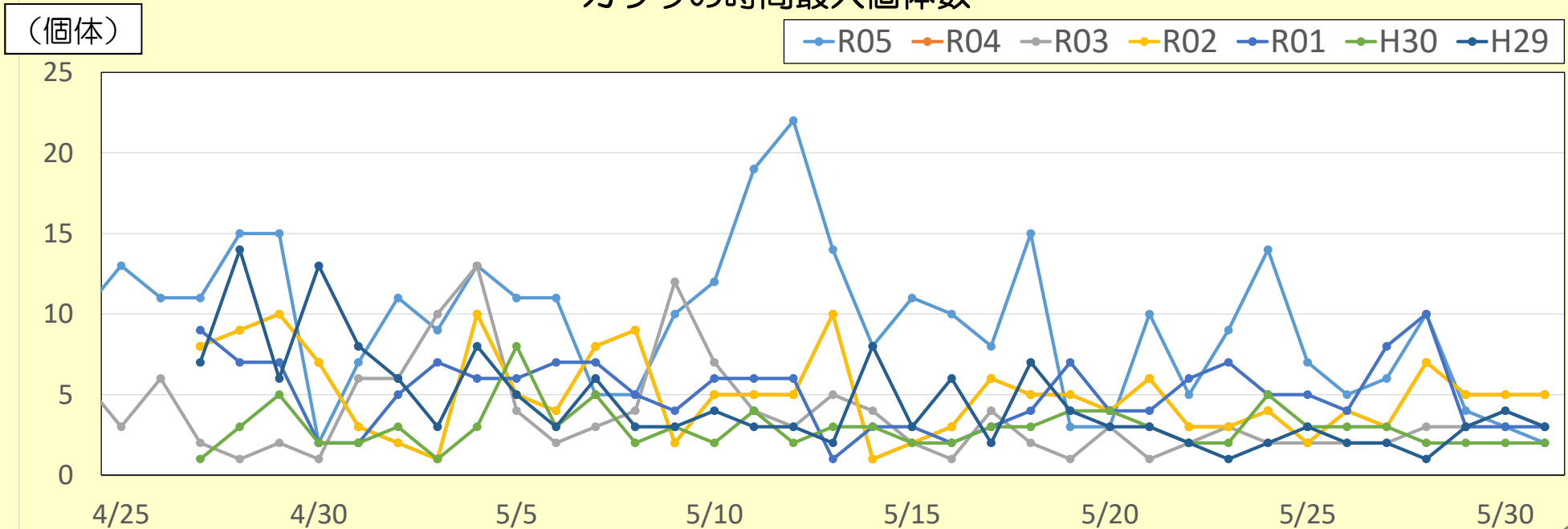
- 平成29年から稚アユの遡上が盛んな時期に、左岸呼び水式魚道下流を対象に調査。
- 時間最大個体数は、7ヶ年平均で5.2個体（最大 22個体、最小 1個体）。

#### ● 調査の概要

調査年度	平成29年～
調査時期	4月下旬～5月31日
調査地点	左岸呼び水式魚道下流
調査方法	無人カメラで30分間隔で撮影



カワウの時間最大個体数



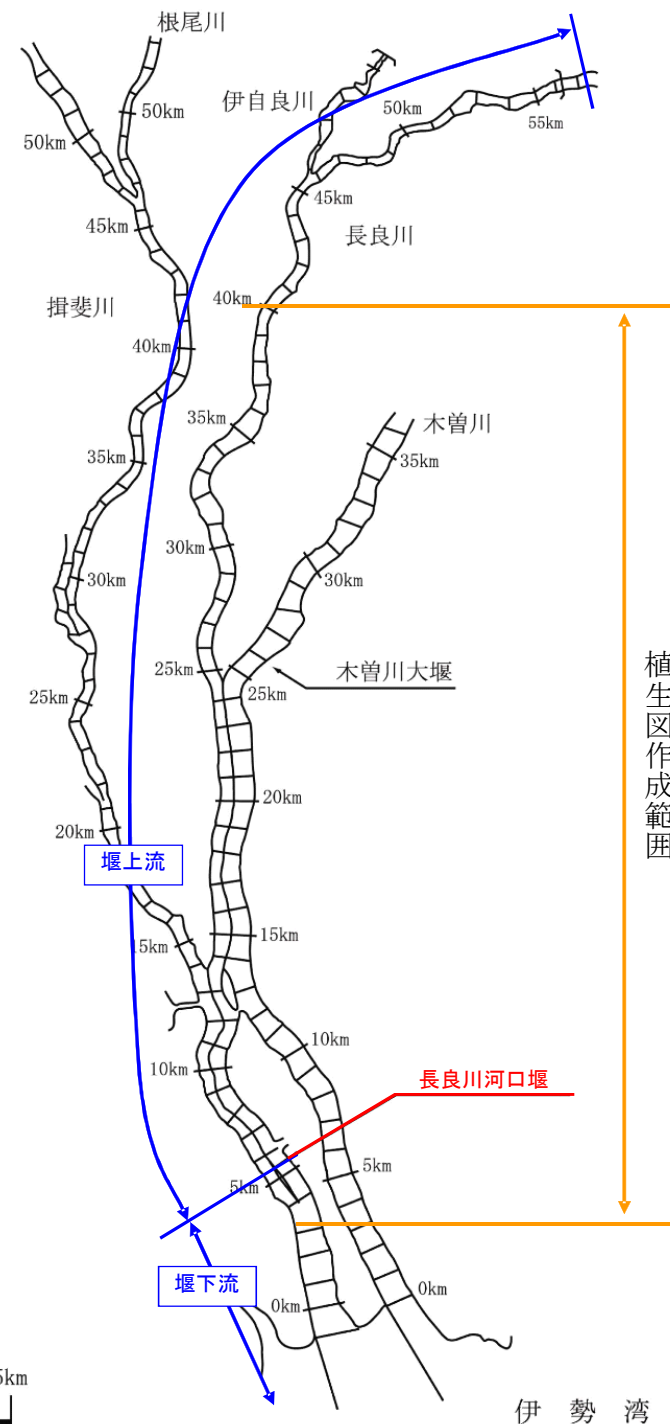
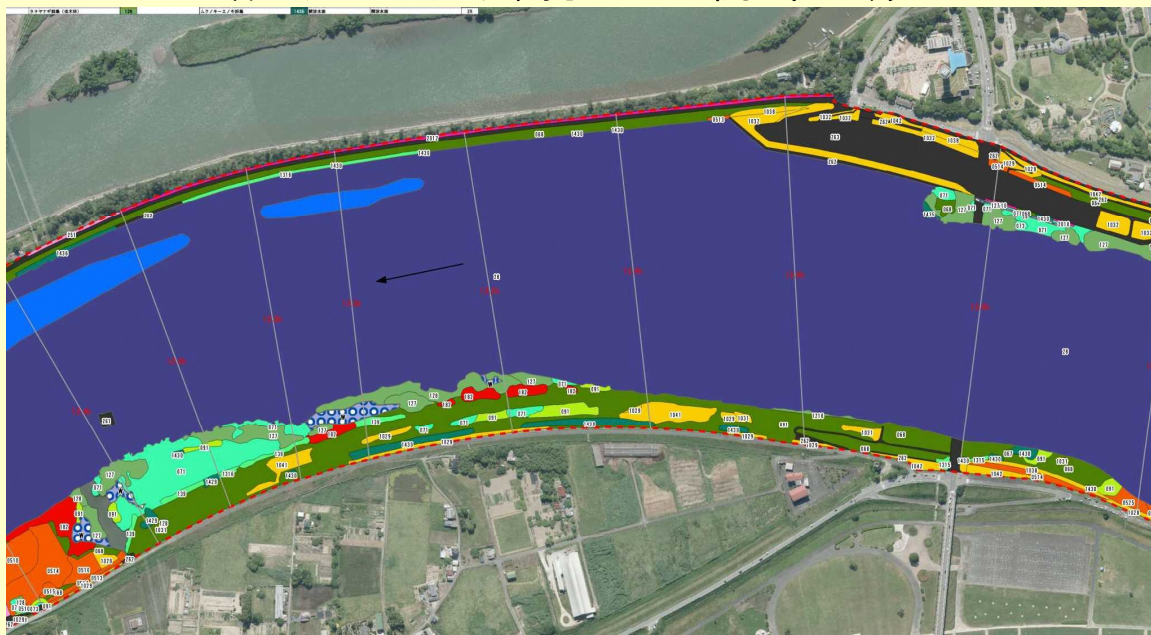


### 3. 生物調査（河川環境基図）

#### ● 調査の概要

調査年度	令和 4年度（前回の実施年度：平成29年度）
調査時期	秋季（年1回実施）
調査地点	河口から3km～40kmの範囲
調査方法	航空写真判読、現地踏査

作成した河川環境基図の例（一部）

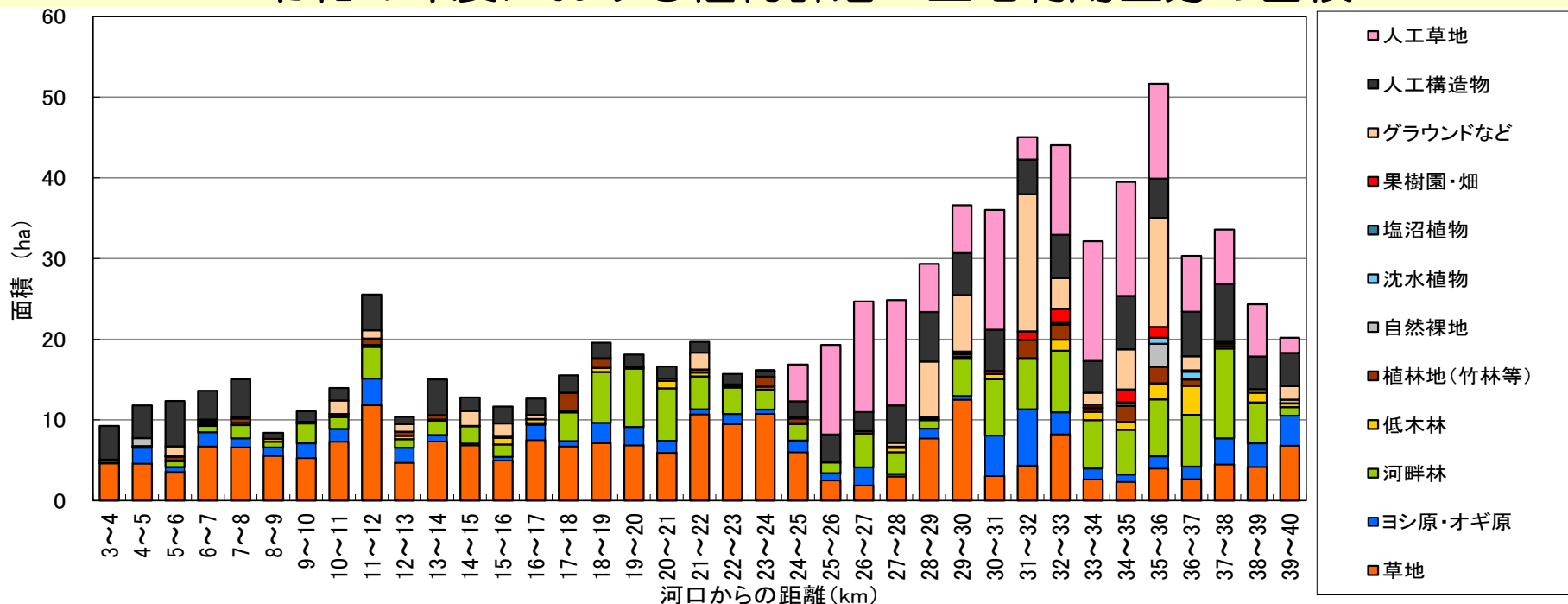


植生図作成範囲

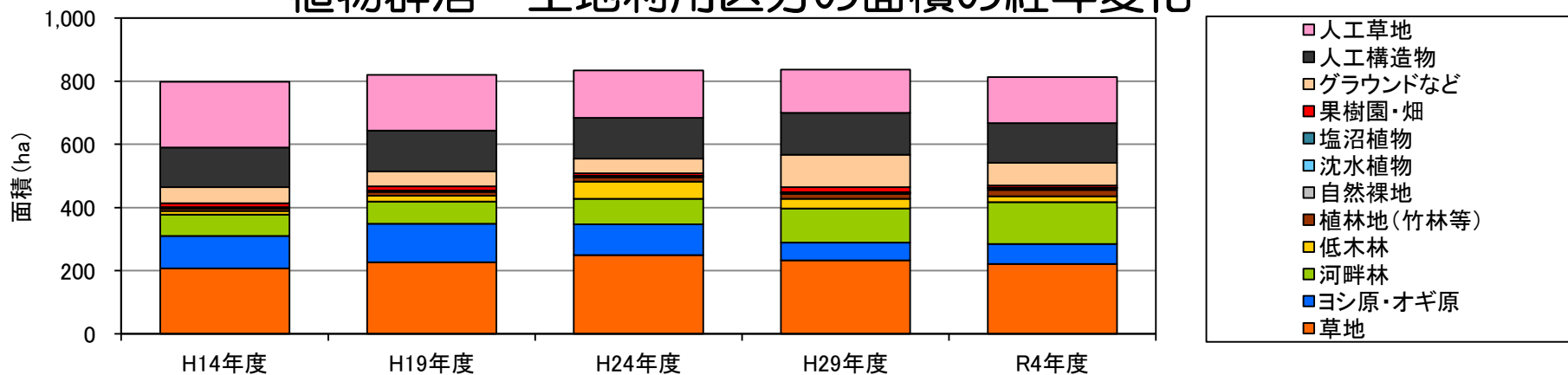
### 3. 生物調査（環境基図）

- 植生面積は、概ね800ha程度で推移している。
- 植生面積に占める草地、人工草地、ヨシ原・オギ原の割合が高く、約5割を占める。

#### 令和4年度における植物群落・土地利用区分の面積



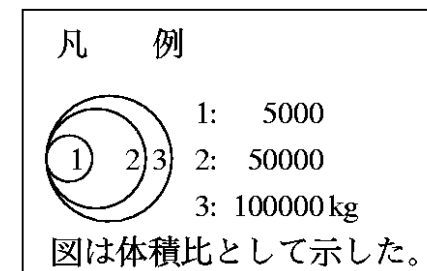
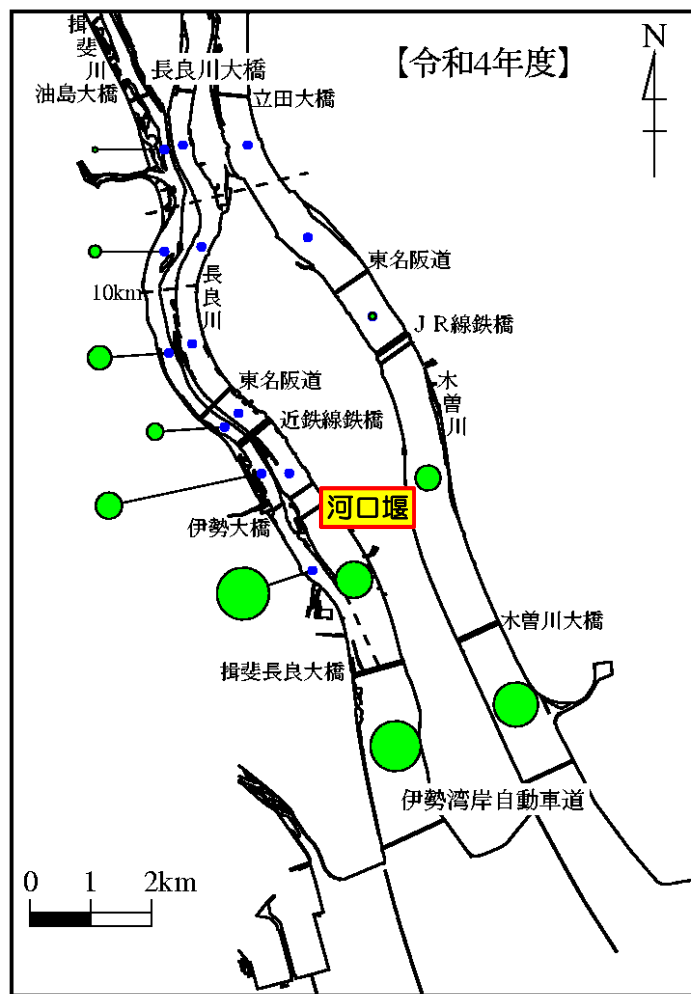
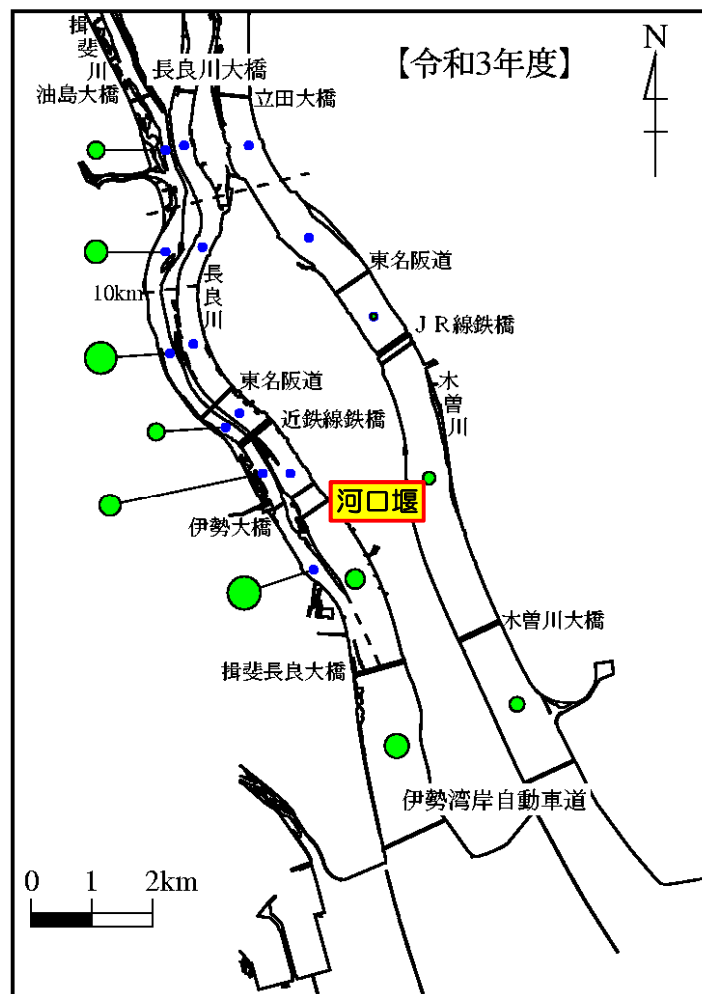
#### 植物群落・土地利用区分の面積の経年変化





# 《参考》生物調査（底生動物）

ヤマトシジミ漁獲量（赤須賀漁業協同組合へのアンケート調査による）



※ 1ヶ月当たりの平均漁獲量（単位：kg）



---

## 4. 環境保全の取組

## 4. 環境保全の取組（1）

### （アユの産卵・ふ化情報を踏まえた堰流出量の増加操作）

- 長良川の主要なアユの産卵場に漁業権を有する「長良川漁業協同組合」から、アユの産卵・ふ化に関する情報を提供頂き、仔アユの降下時期に堰流出量の増加操作（夜間増量）を平成25年から10月～12月にかけて実施している。
- 令和5年は、6回の増加操作を実施した。
- 過去の年度別実施回数
  - ・平成25年 5回
  - ・平成26年 4回
  - ・平成27年 6回
  - ・平成28年 6回
  - ・平成29年 6回
  - ・平成30年 6回
  - ・令和元年 6回
  - ・令和2年 5回
  - ・令和3年 6回
  - ・令和4年 7回

#### 令和5年の増加操作 実施状況

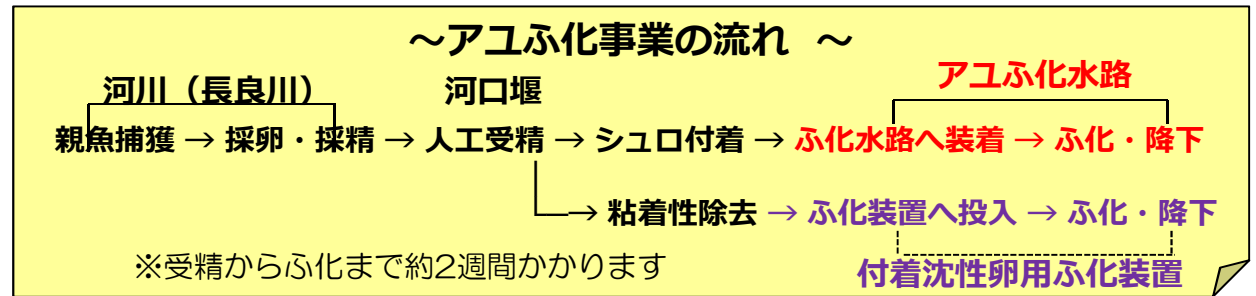


# 4. 環境保全の取組（2） （人工河川を利用したアユふ化事業への協力）

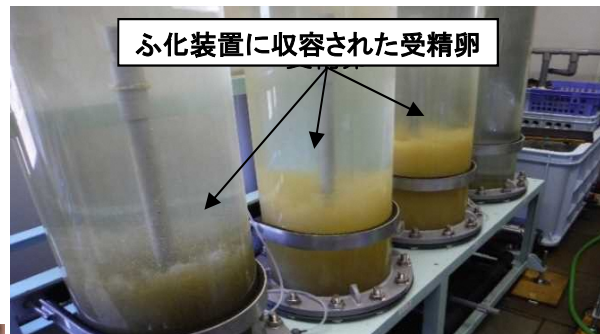
- この事業では、長良川中流域で採捕したアユ親魚から採卵・採精し人工授精させた卵を、堰地点でふ化させ、せせらぎ魚道を通して直接河口堰下流の長良川に放流するもので、長良川漁業対策協議会と長良川漁業協同組合が平成17年度から実施しており、令和5年度で19回目となる。
- 令和2年度からは、人口河川および、岐阜県水産研究所のふ化装置を用いて実施されている。

## ◆ 令和5年度 実施内容

- ・付着沈性卵用ふ化装置によるアユふ化
  - 装置に收容された卵数 約10,500万粒
  - 運用期間 10月18日～12月6日



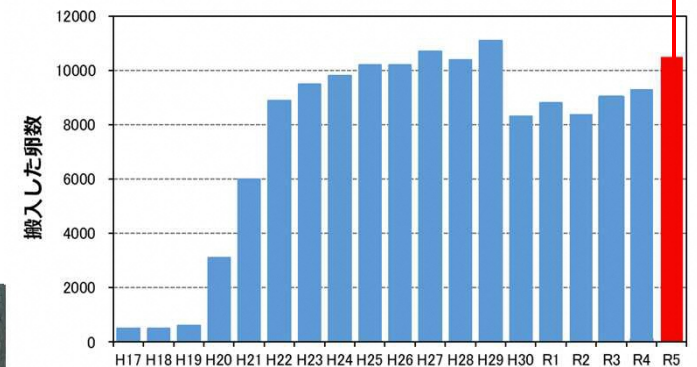
受精卵のシュロ付着作業



ふ化装置に收容された受精卵

（単位：万粒）

令和5年度に搬入された卵の数  
（合計）約 10,500万粒



シュロの設置作業



発眼の状況



仔アユの発眼状況



ふ化した仔アユの状況

アユふ化水路でのふ化

付着沈性卵用ふ化装置でのふ化

アユふ化事業は、長良川中流でふ化した仔アユが海域まで降下する際の減耗を減らすため、海域に最も近い堰地点で仔アユをふ化させ、海域に直接放流することを目的に実施。

- 実施主体：  
長良川漁業対策協議会  
長良川漁業協同組合
- 技術協力：  
岐阜県里川振興課、岐阜県水産研究所
- 施設・準備協力：  
国土交通省木曾川下流河川事務所  
水資源機構長良川河口堰管理所

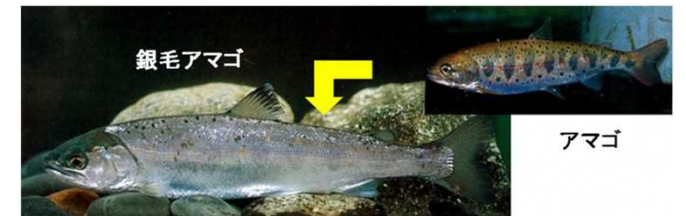
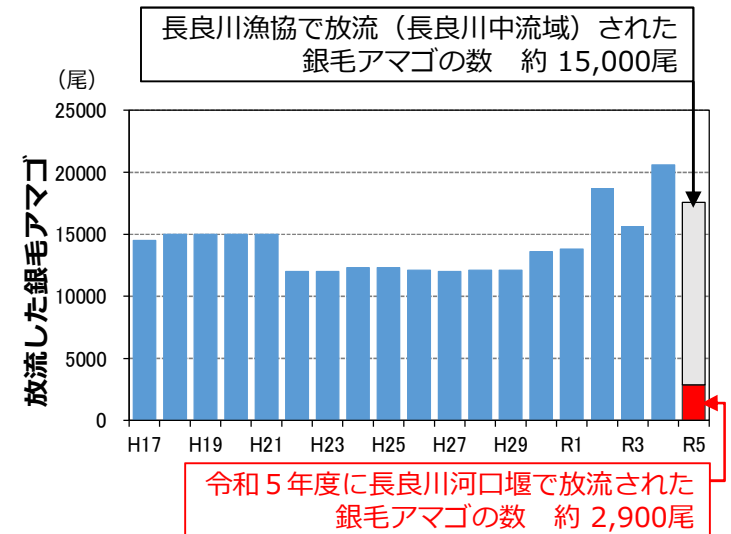
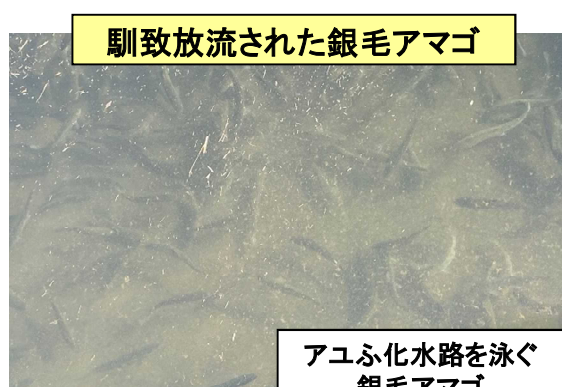


# 4. 環境保全の取組（3） （人工河川を利用した銀毛アマゴ放流事業への協力）

- この事業は、海に降下する前の銀毛化したアマゴ（サツキマス）の持つ母川回帰の特性を利用して、アユふ化水路において1週間程度飼育した後に、せせらぎ魚道を経由して河口堰下流の海域に放流するもので、岐阜県内の漁業協同組合が平成17年度から実施しており、令和5年度で通算19回目の取組となる。
- 令和5年度は、郡上漁業協同組合により標識のついた約2,900尾の銀毛アマゴが放流された。
- なお、長良川漁業協同組合による令和5年度の放流事業は、自然に近い状態で実施した場合の効果について調査するため、長良川中流域で約1万5千尾の放流が行われた。

## ◆ 令和5年度 人工河川を利用した実施内容

- ・搬入日：12月13日（12月20日に、堰下流(河口)へ放流）
- ・放流量：約 300kg（個体数：約2,900尾）



- 実施主体：  
郡上漁業協同組合
- 技術協力：  
岐阜県里川振興課、岐阜県水産研究所、  
京都大学生態学研究センター
- 施設・準備協力：  
国土交通省木曾川下流河川事務所  
水資源機構長良川河口堰管理所

アユふ化水路での飼育は、銀毛アマゴに長良川の水をおぼえさせ放流した銀毛アマゴが海で成長してサツキマスとなり、翌年以降、海から遡上してくることにより長良川におけるサツキマスの回帰率を高めることを狙いとしている。



## 4. 環境保全の取組（4） （親魚養成実証試験への協力）

- この試験は、長良川を早期に遡上する稚アユを長良川河口堰の魚道で捕獲し、岐阜県の種苗生産施設において親魚まで養成させ、その親魚から採卵し種苗放流するための稚アユを生産するものであり、岐阜県が平成30年度から取り組んでいる。

長良川河口堰（右岸呼び水式魚道）

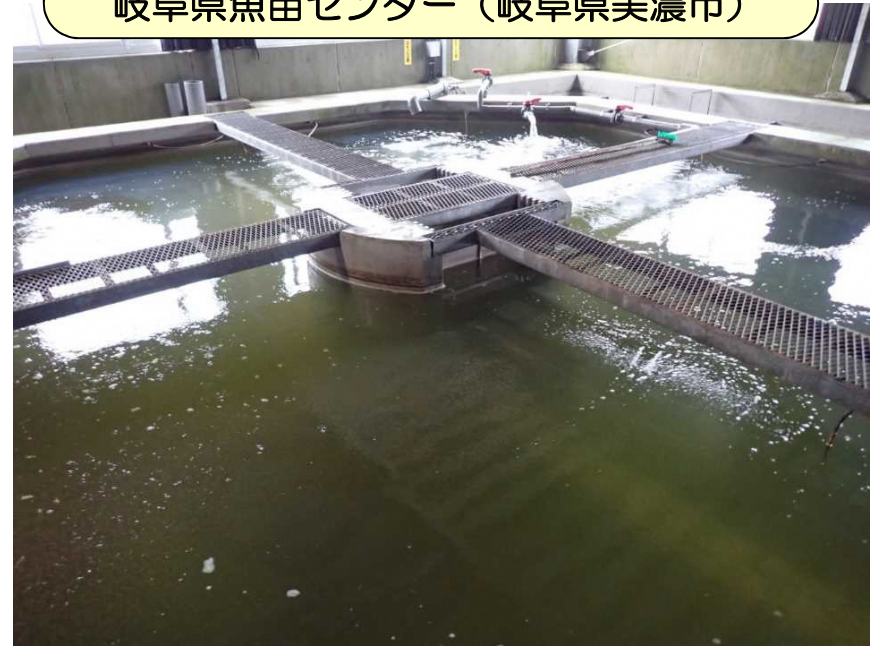


右岸呼び水式魚道での稚アユ捕獲状況（令和5年4月）



捕獲した稚アユ

岐阜県魚苗センター（岐阜県美濃市）



種苗生産施設



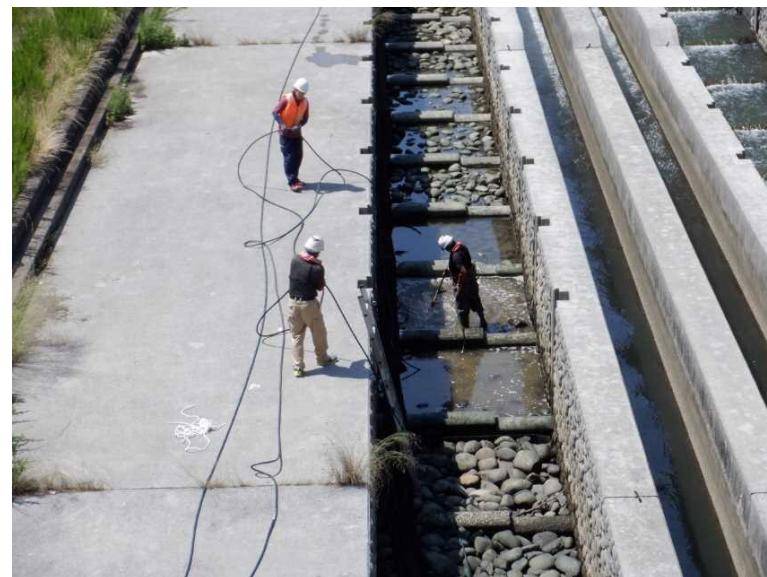
成育中のアユ



## 4. 環境保全の取組（5） （魚道施設等の維持管理状況について）



左岸呼び水式魚道の清掃状況  
（令和5年4月）



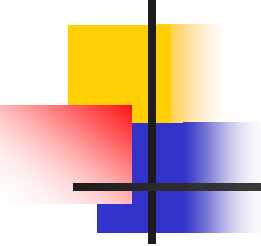
右岸呼び水式魚道の清掃状況  
（令和5年6月）



呼び水式魚道への防鳥ネットの設置状況  
（令和5年4月）



右岸せせらぎ魚道の清掃状況  
（令和6年1月）



---

5. 長良川河口堰の更なる弾力的な運用  
(モニタリング調査結果の概要等)



# 5. 長良川河口堰の更なる弾力的な運用 (更なる弾力的な運用〔フラッシュ操作〕)

## 1. フラッシュ操作の運用計画

### 【アンダーフラッシュ操作の目的】

- ◆ 操作の目的 : 河川環境の保全と更なる改善 (底層の溶存酸素量 (DO) の改善)

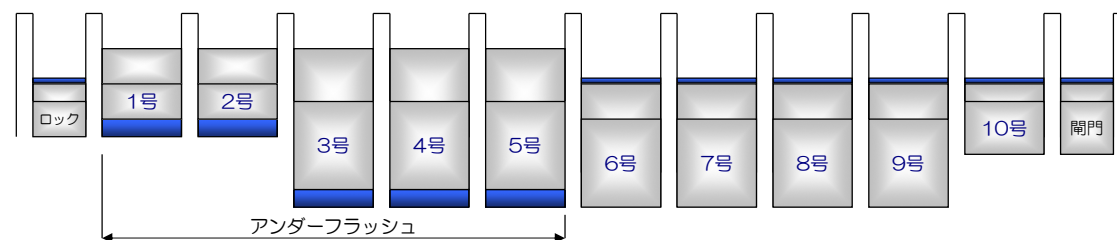
### 【アンダーフラッシュ操作の基本条件】

- ◆ 操作の基本 : 塩水を遡上させない条件のもとで実施
- ◆ 開始基準 : 伊勢大橋地点の底層DO値 7.5mg/L未滿【環境基準A類型 7.5mg/L】  
堰地点流入量 200m<sup>3</sup>/s未滿
- ◆ 最大流出量 : 堰地点流入量 +600m<sup>3</sup>/sを基本
- ◆ 操作時間 : 30分間
- ◆ フラッシュ放流ゲート : 《左岸放流: 1~5号ゲート》, 《右岸放流: 6~9号ゲート》を繰り返し実施

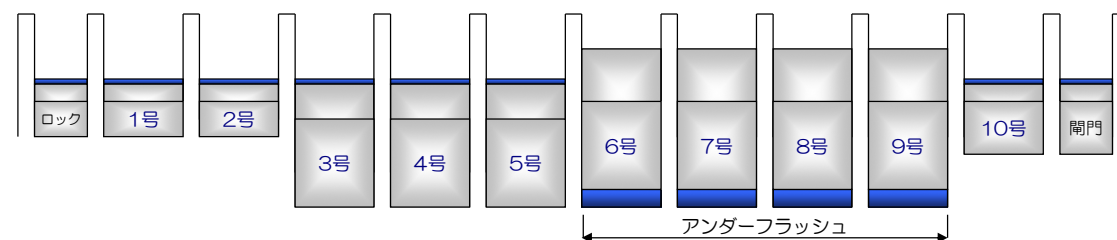
### アンダーフラッシュ操作

操作の目的	底層DO値の保全 (低下抑制)
開始基準	伊勢大橋地点 (河口から6.4km) の底層DO値が 7.5mg/L未滿
実施時期	水温躍層による底層DOの低下が生じやすい夏期 (4~9月) を基本
最大流出量	堰地点流入量+600m <sup>3</sup> /s
使用ゲート	調節ゲート1~5号 or 6~9号
操作形態	

### 左岸放流 (1~5号ゲート)



### 右岸放流 (6~9号ゲート)



※ 右岸については、閘門通船を考慮し、6~9号の4門放流

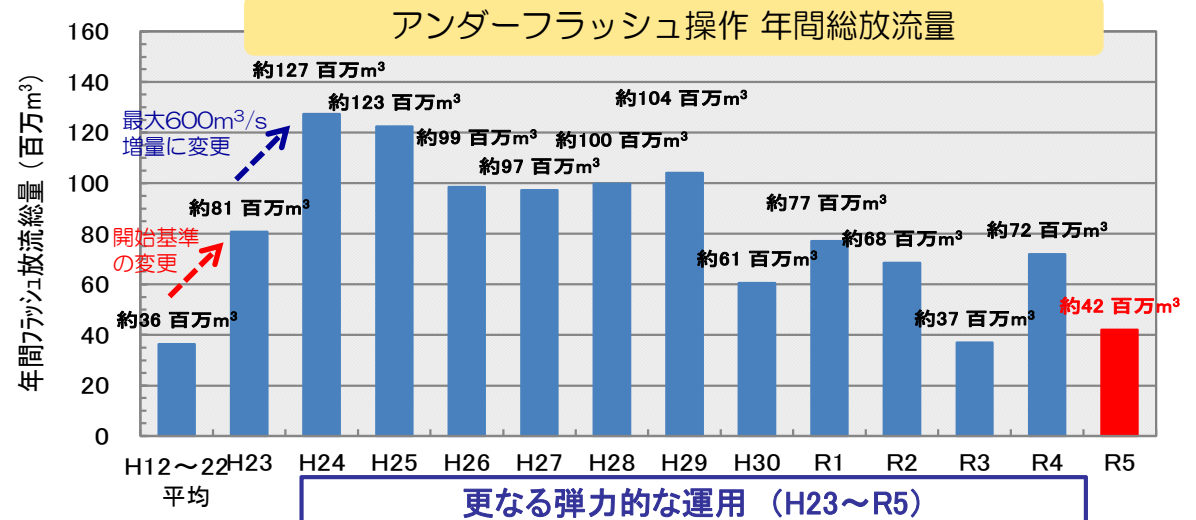
# 5. 長良川河口堰の更なる弾力的な運用 (更なる弾力的な運用〔フラッシュ操作〕実績)

## 2. アンダーフラッシュ操作実績

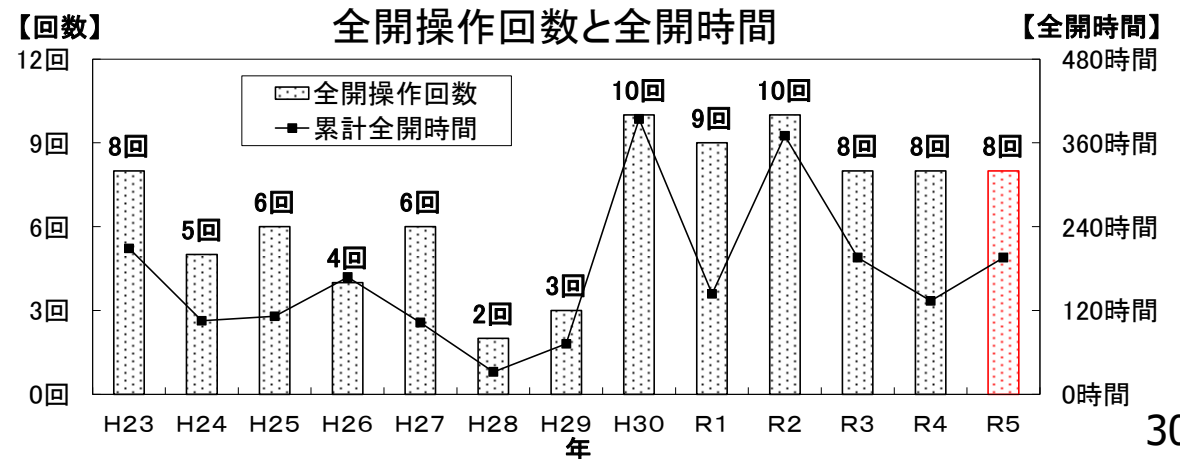
- 平成12年にフラッシュ操作方法が確立し、平成22年までの間にアンダーフラッシュ操作を年14～82回（平均 約41回）実施した。
- 平成23年にフラッシュ操作開始基準を見直し、その後、令和5年までの間でアンダーフラッシュ操作を年43～141回（平均 約102回）実施した。
- 令和5年は、アンダーフラッシュ操作を54回実施した。

年度別のアンダーフラッシュ操作 実施回数

フラッシュ操作 開始基準	年度	アンダー フロー (回)
伊勢大橋 底層DO値 <6mg/L	平成12年	32 回
	平成13年	14 回
	平成14年	47 回
	平成15年	23 回
	平成16年	22 回
	平成17年	59 回
	平成18年	82 回
	平成19年	18 回
	平成20年	56 回
	平成21年	54 回
	平成22年	43 回
	平均	約 41 回
伊勢大橋 底層DO値 <7.5mg/L	平成23年	119 回
	平成24年	141 回
	平成25年	130 回
	平成26年	117 回
	平成27年	110 回
	平成28年	126 回
	平成29年	119 回
	平成30年	76 回
	令和元年	121 回
	令和2年	81 回
	令和3年	43 回
	令和4年	86 回
令和5年	54 回	
平均	約 102 回	



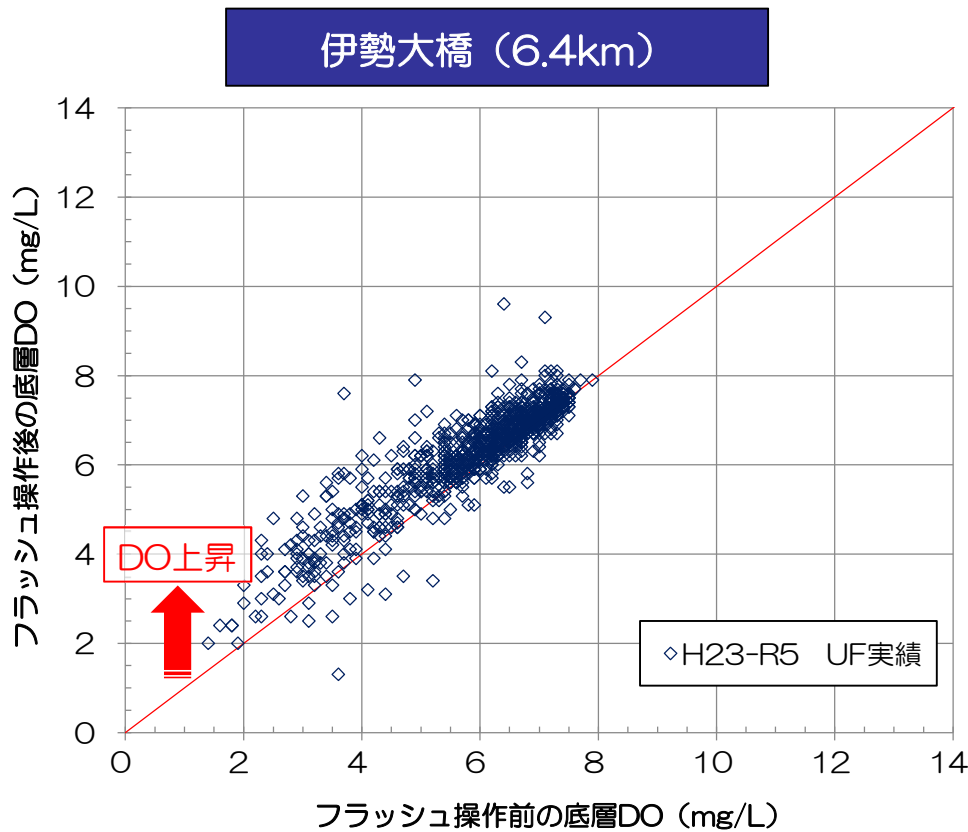
フラッシュ操作実施期間(4～9月)における



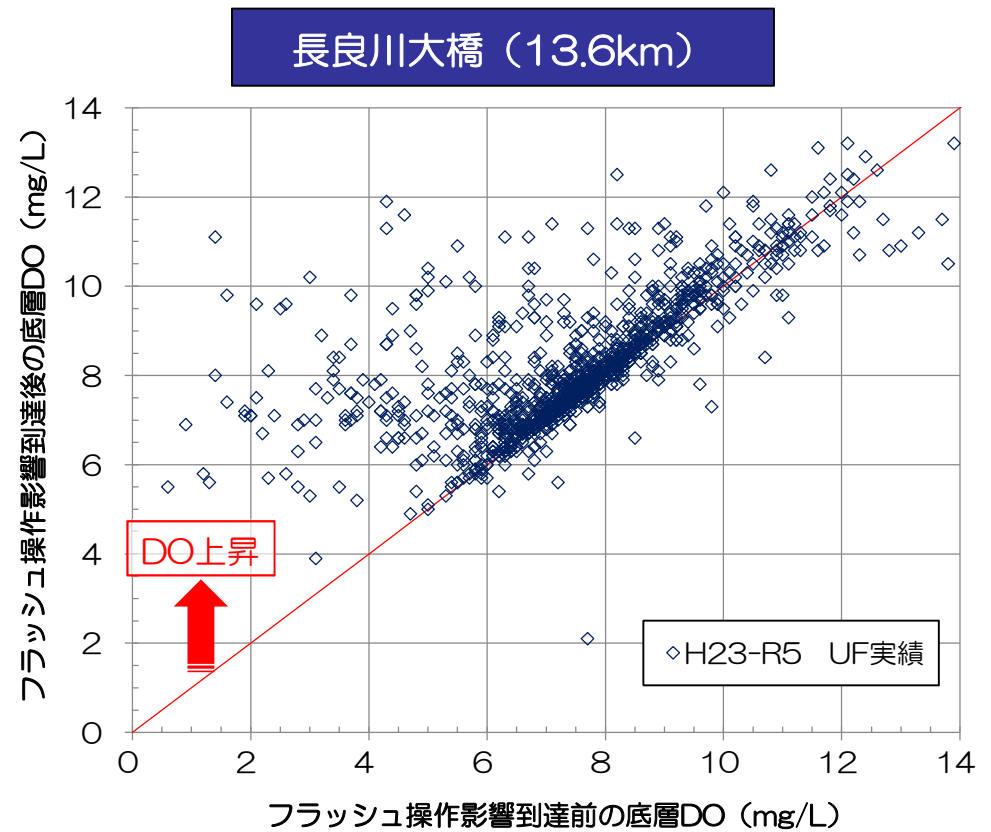
# 5. 長良川河口堰の更なる弾力的な運用 (モニタリング調査結果) 水質調査結果 (水質自動監視)

## 3. フラッシュ操作の影響到達前後の底層DOの状況について

- 伊勢大橋地点、長良川大橋地点ともに、フラッシュ前に比べて底層DOの値が上昇する割合が高く、一定の改善効果が見られる。
- 伊勢大橋地点、長良川大橋地点ともに、フラッシュ操作前の底層DOが低いほど改善率が高い。



フラッシュ操作前底層DO：フラッシュ操作開始時のDO  
 フラッシュ操作後底層DO：フラッシュ操作終了時のDO



フラッシュ操作影響到達前底層DO：フラッシュ操作開始30分後のDO  
 (流達時間を考慮)  
 フラッシュ操作影響到達後底層DO：フラッシュ操作終了30分後のDO  
 (流達時間を考慮)

# それぞれの調査等の結果について

## 1. 水質調査

- ・経年と同様な傾向の調査結果が得られた。
  - BOD、COD、総窒素、総リン → 近年は概ね低減傾向。
  - 溶存酸素量、クロロフィルa → 夏季に一時的高い値を示す傾向。
  - 植物プランクトン → 珪藻綱、緑藻綱が主体。植物プランクトンの出現割合に大きな変化は見られない。

## 2. 底質調査

- ・粘土及びシルト分が一方向的に増える傾向は見られない。

## 3. 生物調査(市場調査含む)

- ・河口堰地点での稚アユの遡上数は、約85万尾(令和4年:約22万尾)。[AIによる自動計測]  
城南地点の水温に年変動は見られるが概ね同程度で推移。アユの遡上は、城南地点の水温が約8℃を上回った頃に始まる。遡上数は、水温の上昇と共に増加するが、20℃を上回ると減少傾向を示す。
- ・河口堰地点で仔アユの降下調査を実施。河口堰に到達していることを確認。
- ・サツキマスの岐阜中央卸売市場への入荷尾数は、長良川産は19尾(令和4年:3尾)。  
聞き取り調査の漁獲数は、概ね100尾程度。
- ・河口堰地点でのカワウの個体数は、時間当たり最大22個体。カワウの個体数が一方向的に増える傾向は見られない。
- ・植生面積は、約800haで推移。植生面積に占める草地、人工草地、ヨシ原・オギ原の割合が高い。
- ・河口堰上流を除き、ヤマトシジミの生息は確認されている。

## 4. 環境保全の取組

- ・仔アユの降下時に堰流出量の増加操作を6回実施。(平成25年～令和4年は平均5.7回)
- ・岐阜県や漁業者の取組について、引き続き協力を実施。  
(人工河川を利用したアユふ化事業及び銀毛アマゴ放流事業、親魚養成実証実験)  
(今年度の実施数 - アユふ化事業: 約10,500万粒、銀毛アマゴ放流事業: 約2,900尾)

## 5. 長良川河口堰のさらなる弾力的な運用(フラッシュ操作)

- ・堰上流(底層)の溶存酸素量の保全を目的としたアンダーフラッシュ操作を53回実施。  
実施結果としては、これまでと同様、溶存酸素量に改善傾向が見られた。