

# 長良川の環境について

令和4年2月10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

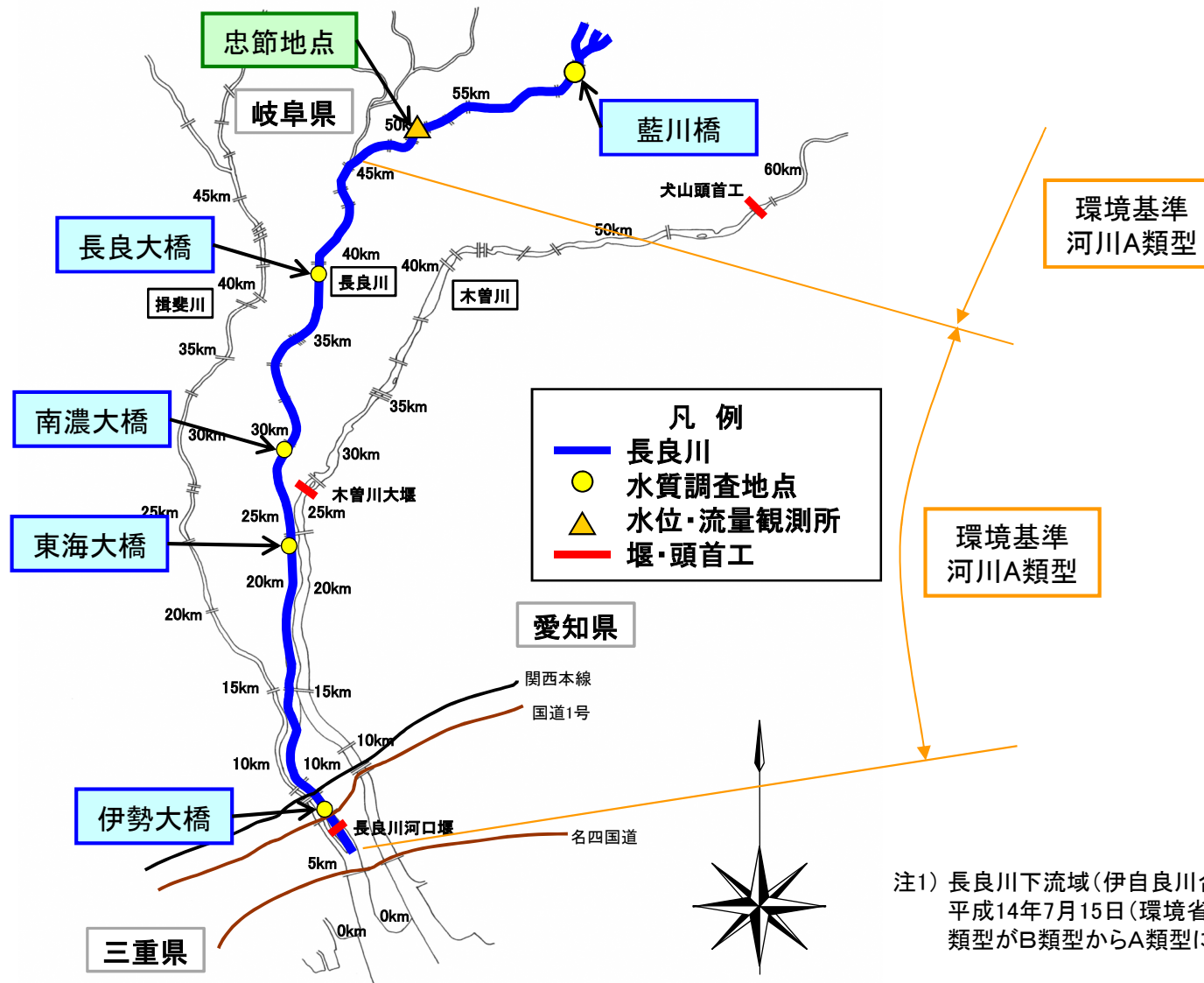
1. 水質調査
2. 底質調査
3. 生物調査
4. 環境保全の取組
5. 更なる弾力的な運用
6. その他の取組



---

# 1. 水質調査

# 1. 水質調査（水質調査地点）

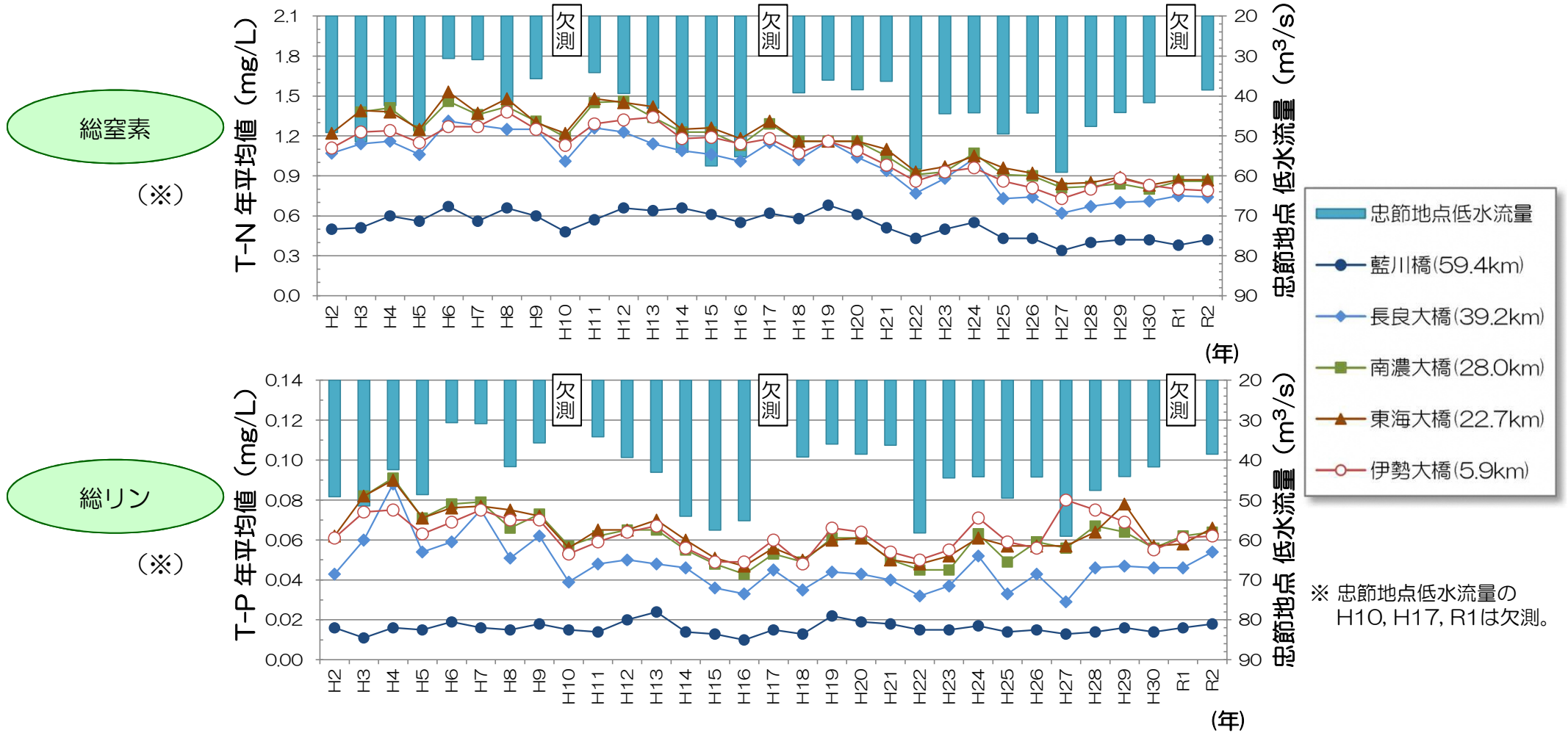




# 1. 水質調査

## 河口堰上流の長良川の水質経年変化

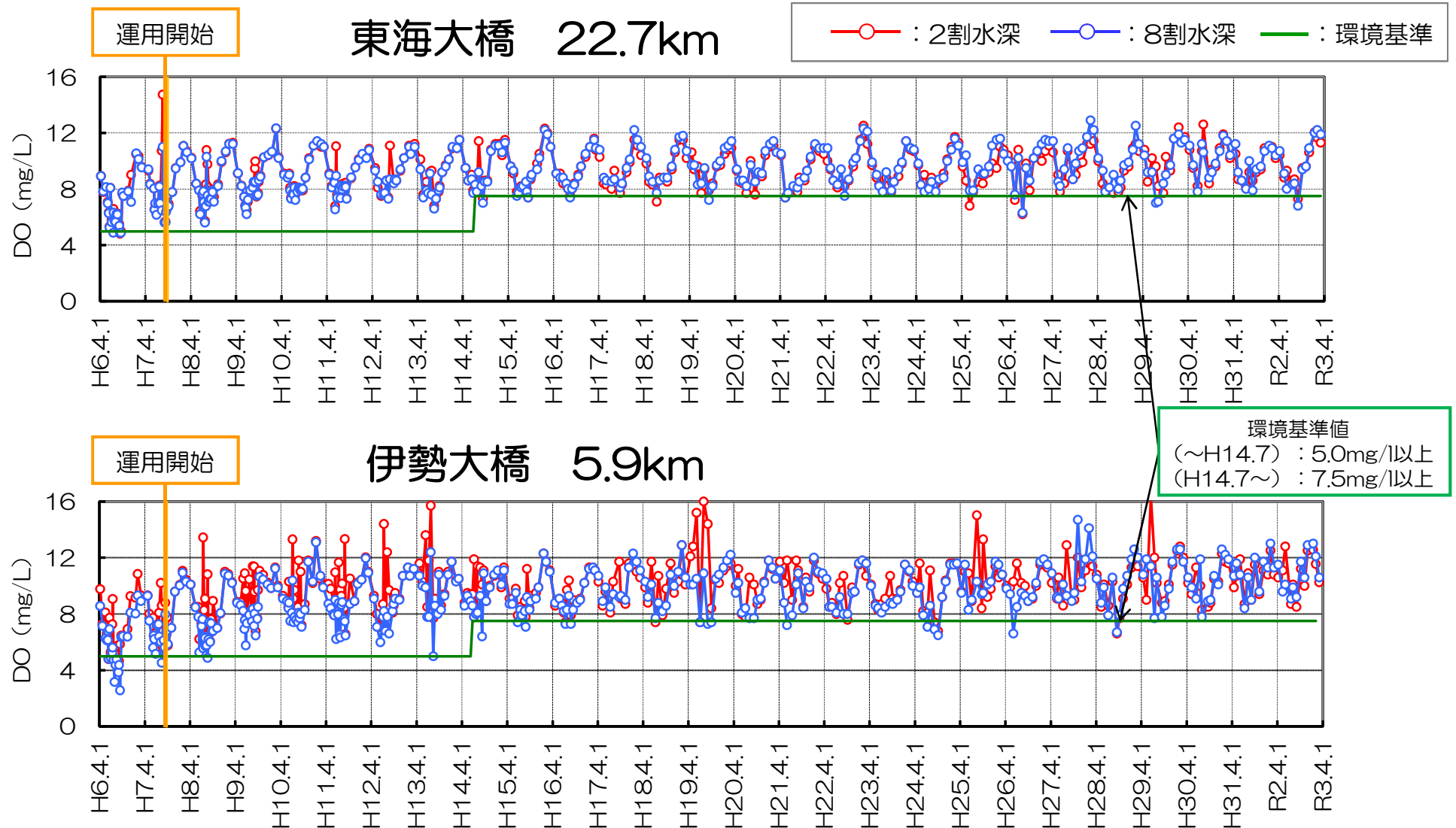
(国土交通省水文水質データベースより)



※ 総窒素、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）などが発生する場合があります。

# 1. 水質調査

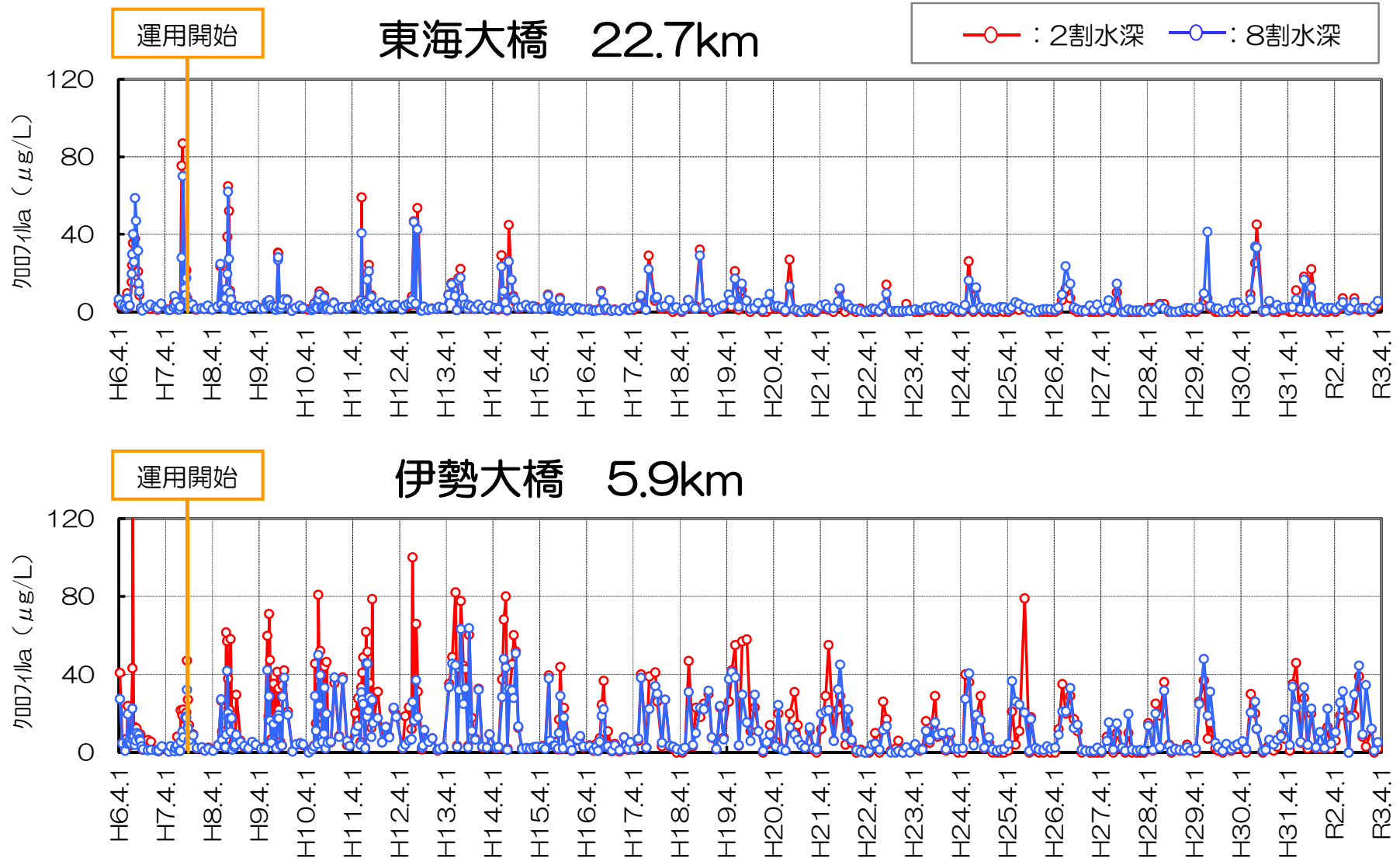
## 表層・低層水質の経月（季節）変化（溶存酸素量：DO）



※ 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。DOは河川、湖沼、海域で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）

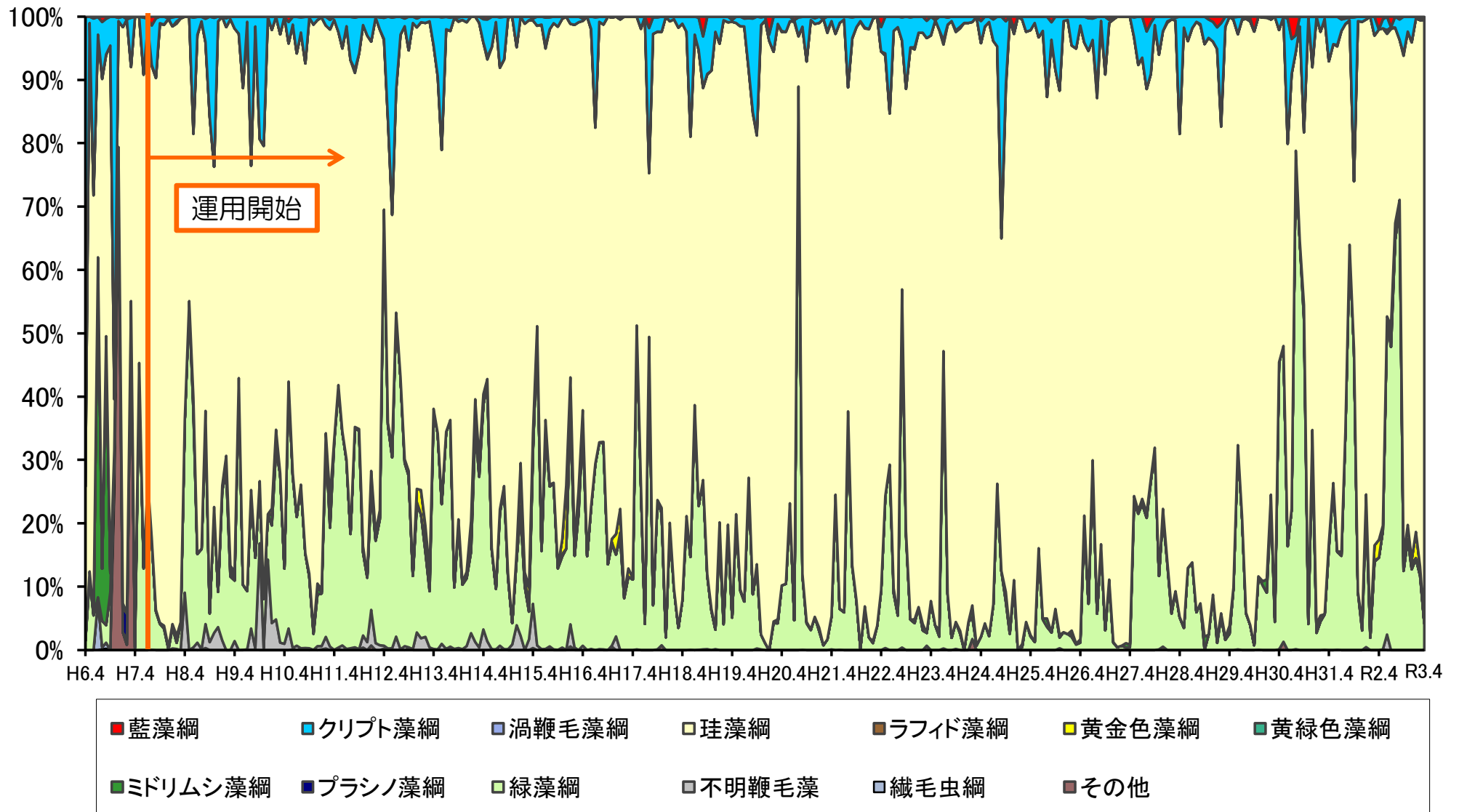


※ クロロフィルa：植物プランクトン等に含まれる葉緑素系色素の一つで、光合成生物は必ず含んでいるため、植物プランクトンの発生量を測る指標として用いられている。

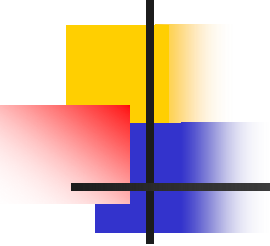


# 1. 水質調査

## 植物プランクトン出現割合の経年変化（伊勢大橋）



※ 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

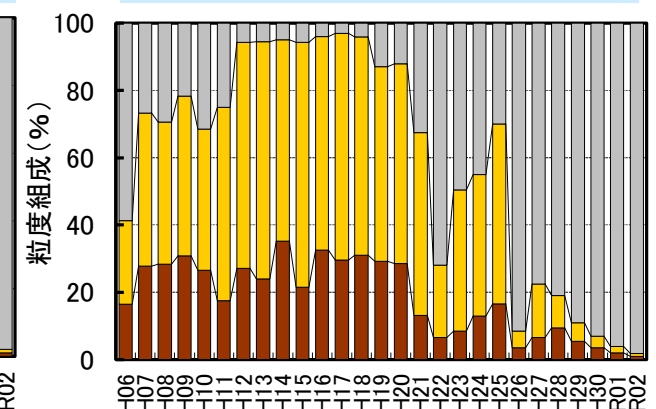
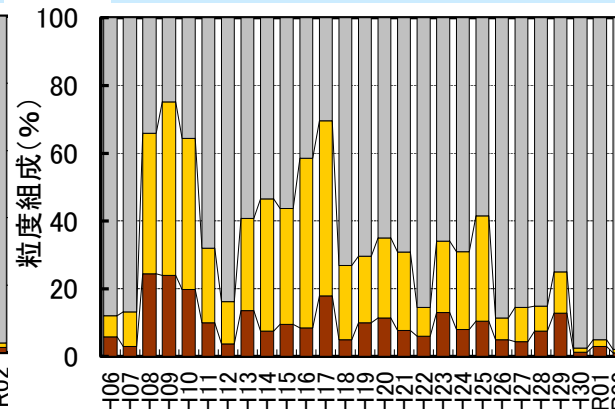
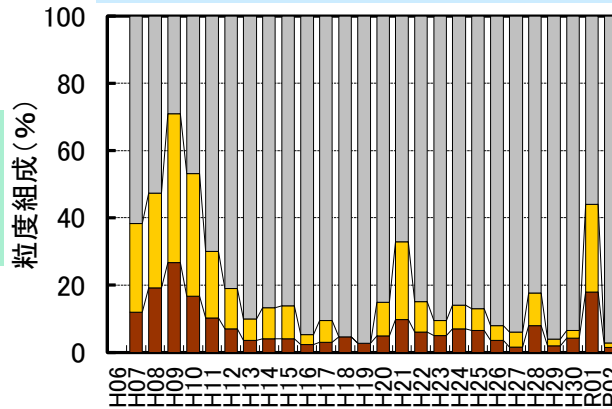
### 底質の経年変化（粒度組成）

左岸側

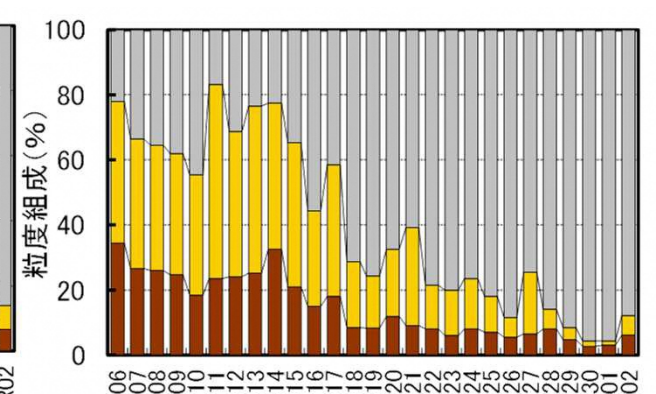
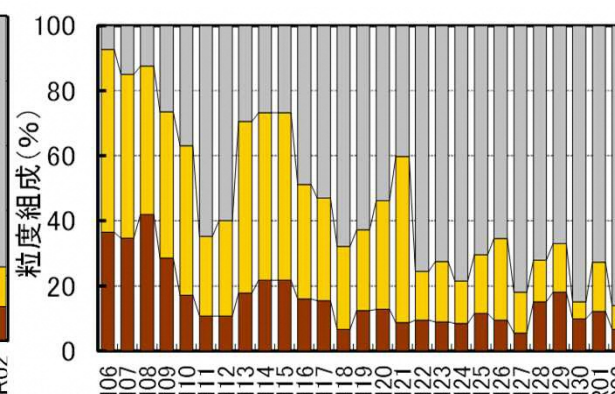
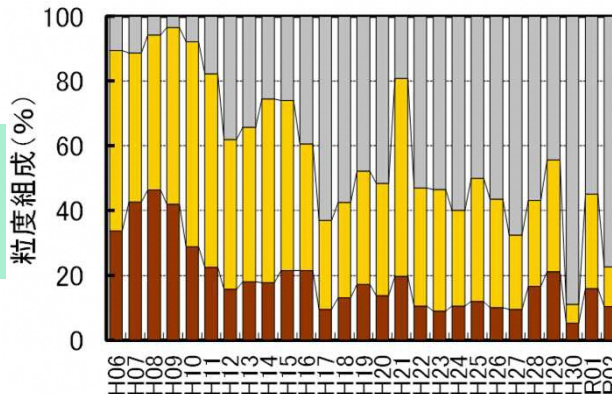
中央

右岸側

6.0km  
測線  
(堰上流側)



5.0km  
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）

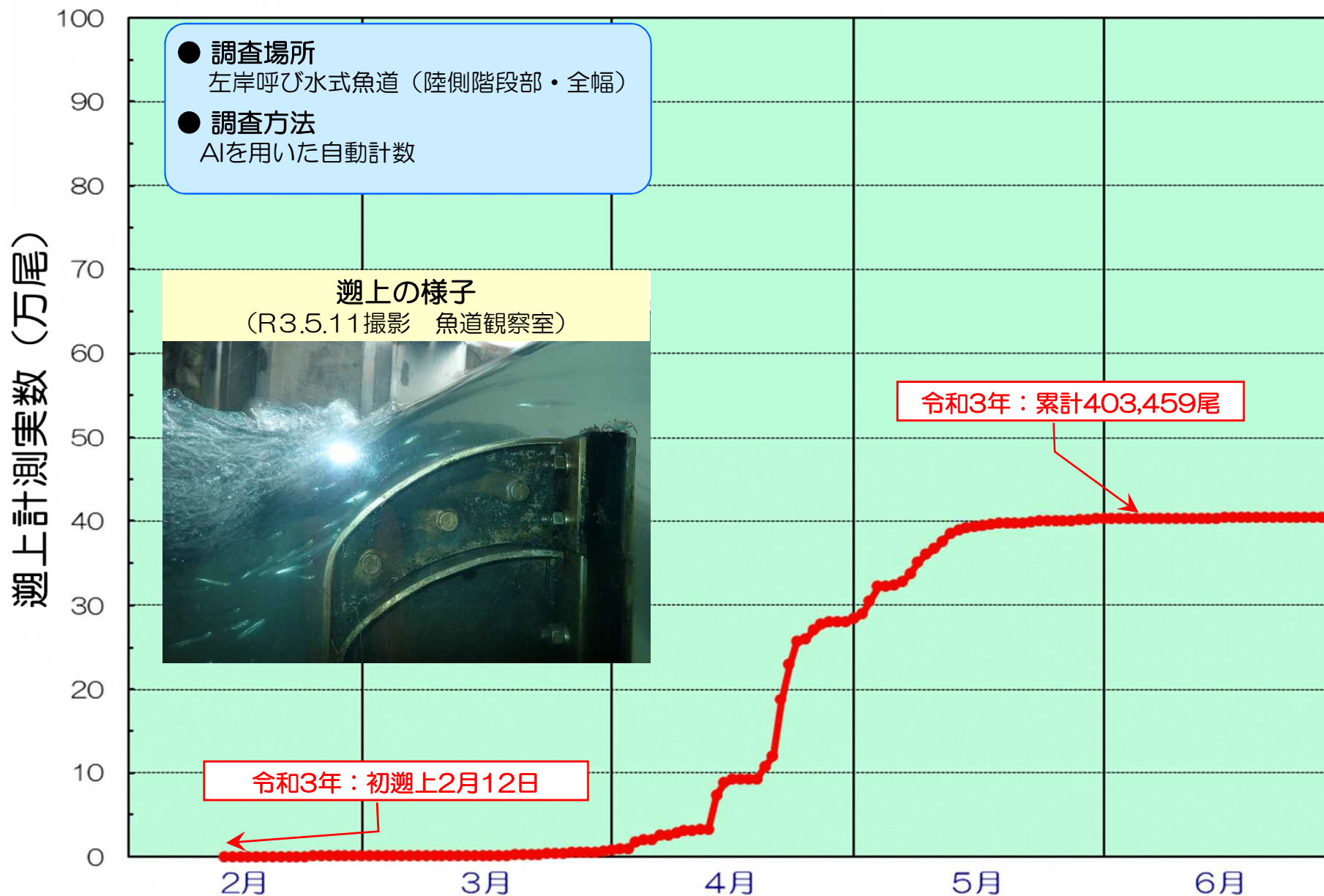


---

### 3. 生物調査

### 3. 生物調査（魚類：アユ）

#### 令和3年のアユ遡上計測数（左岸呼び水式魚道 陸側）



# 3. 生物調査（魚類：アユ）

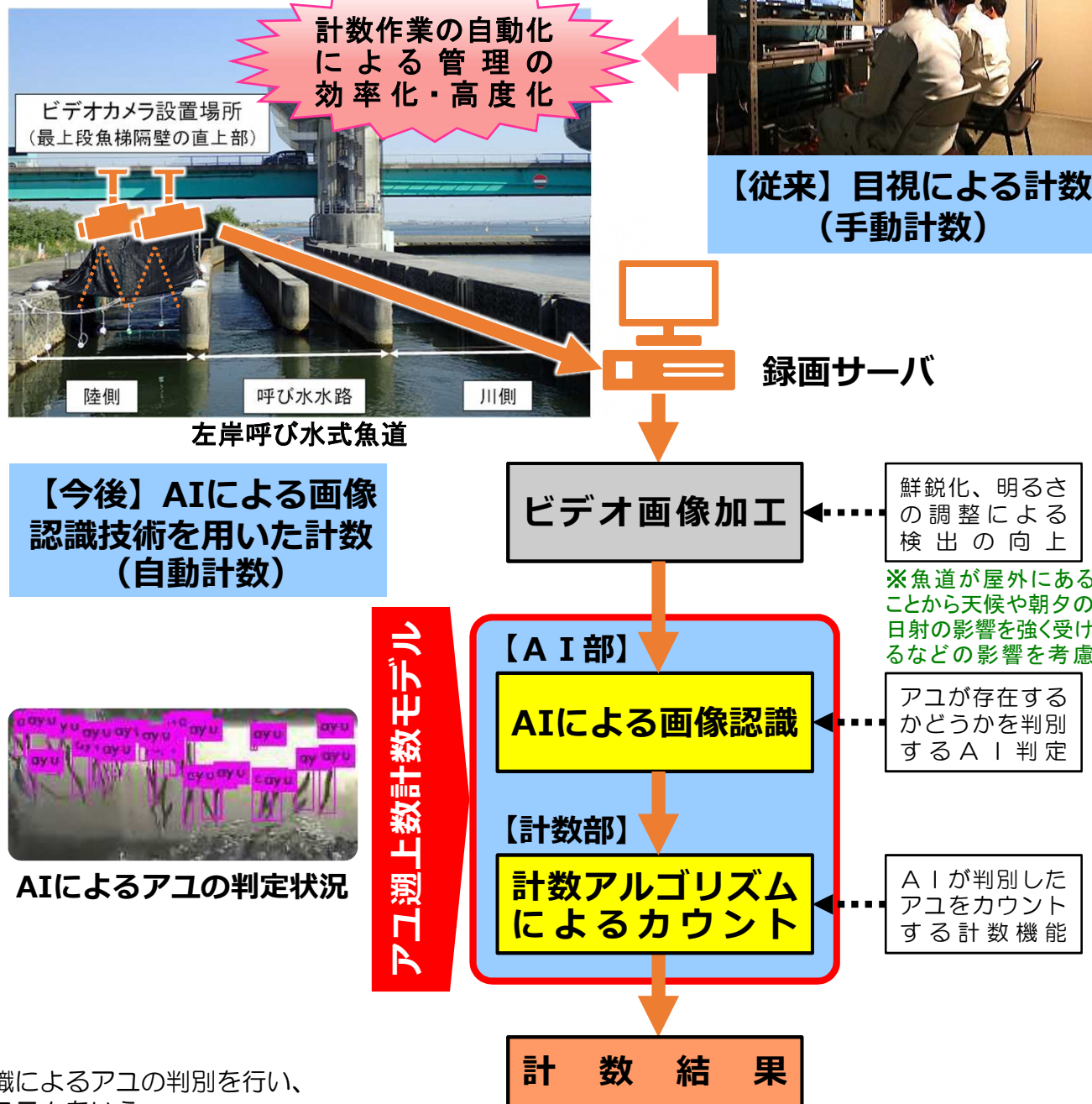
## 【令和3年からの稚アユ遡上数の計測】

### 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しています。
- 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していました。
- 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も可能となりました。
- 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』の構築を図りました。

※『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。

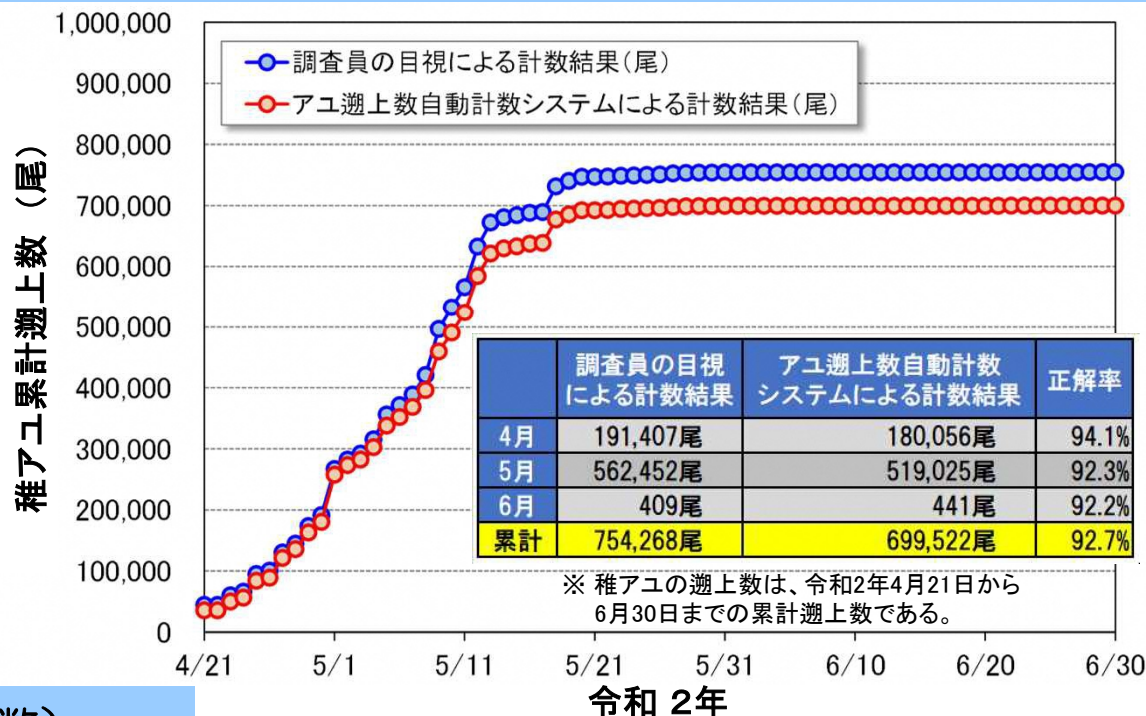


### 3. 生物調査（魚類：アユ）

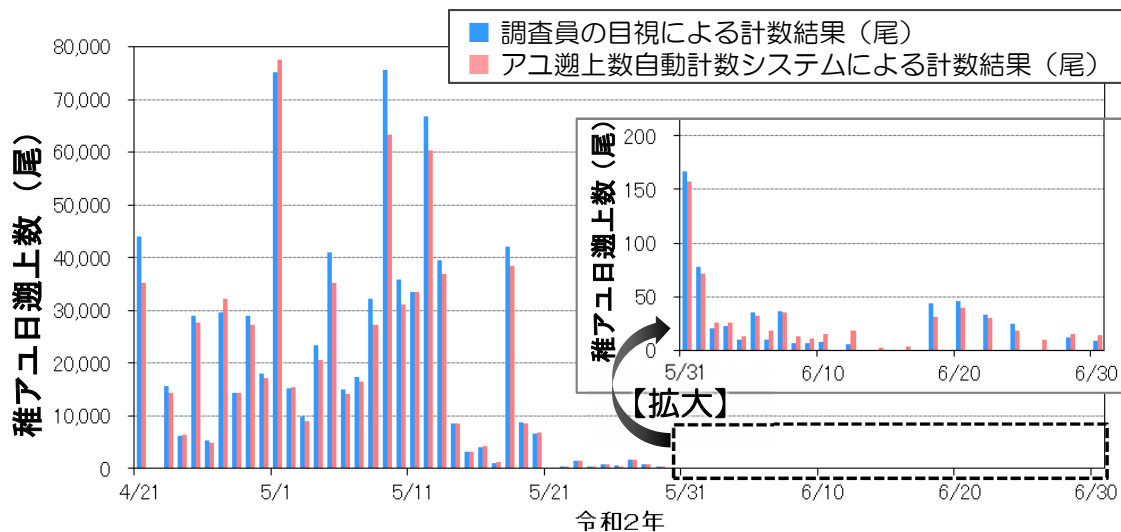
#### 【令和3年からの稚アユ遡上数の計測】

- 令和元年度に構築した『アユ遡上数計数モデル』を用いて、令和2年の稚アユ遡上期において試行運用を行いました。
- 試行運用の結果、累計遡上数では従来の調査員による手動計数と比較し、自動計数は90%以上の正解率が得られました。また、計数比は平均で92.1%であり、その多くが80%~120%に集中しています。稚アユ遡上数が多いときでも100%前後であり、高い精度を有しています。
- 令和3年以降、稚アユの遡上状況の確認は、「AIによる画像認識技術を用いた自動計数」により実施しています。

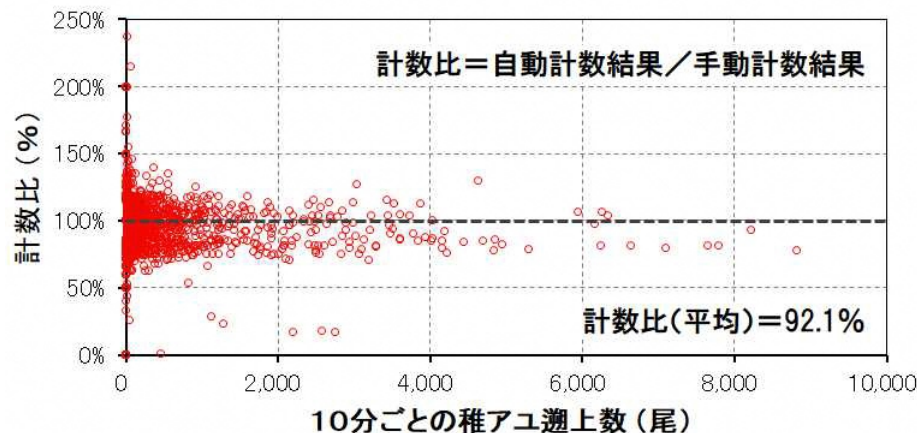
#### 手動計数と自動計数の比較結果（累計遡上数）



#### 手動計数と自動計数の比較結果（日遡上数）

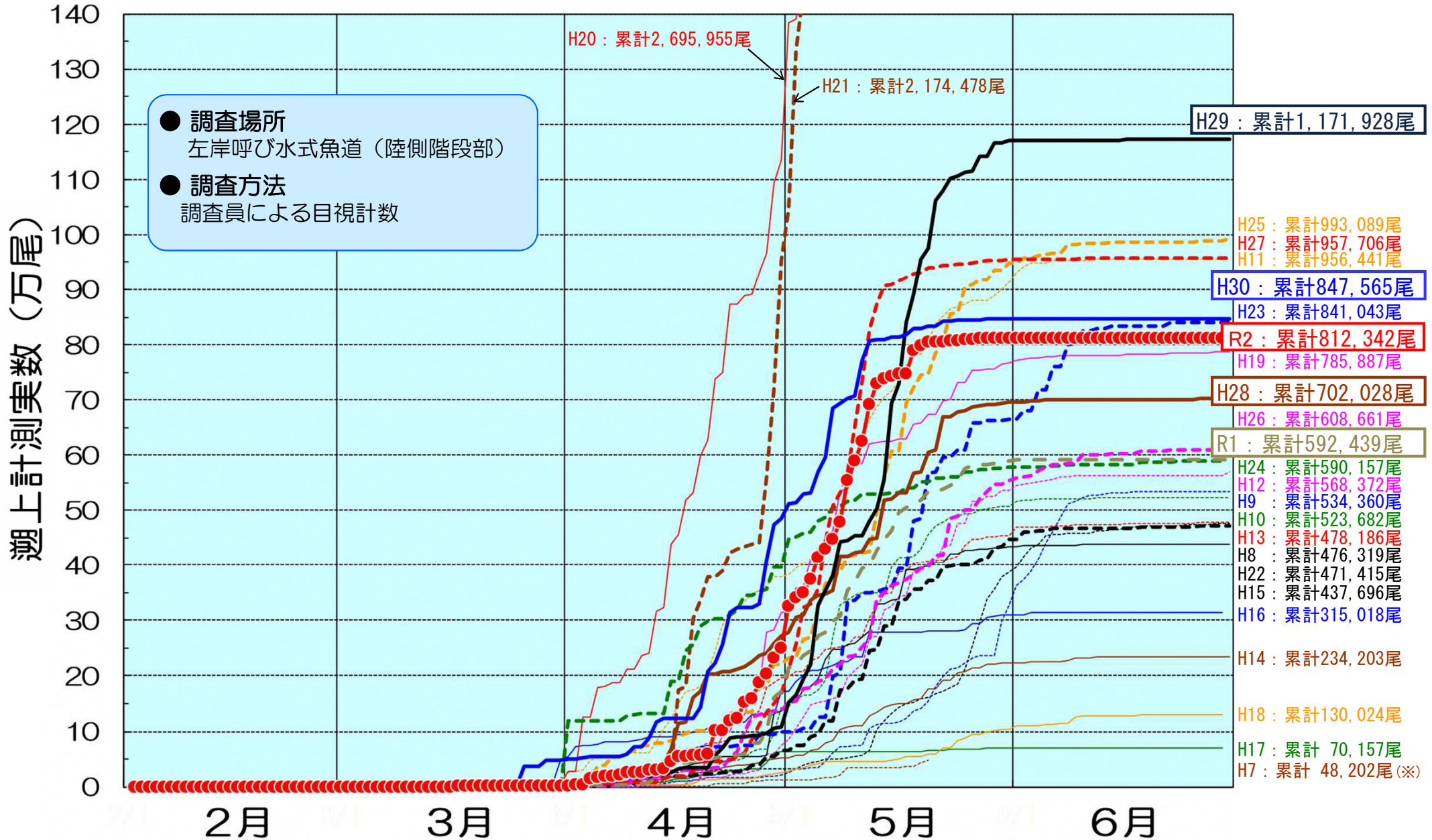


#### 遡上数10分毎の手動計数と自動計数との比（計数比）



### 3. 生物調査（魚類：アユ）

《参考》令和2年までの目視によるアユ遡上計測数の経年変化

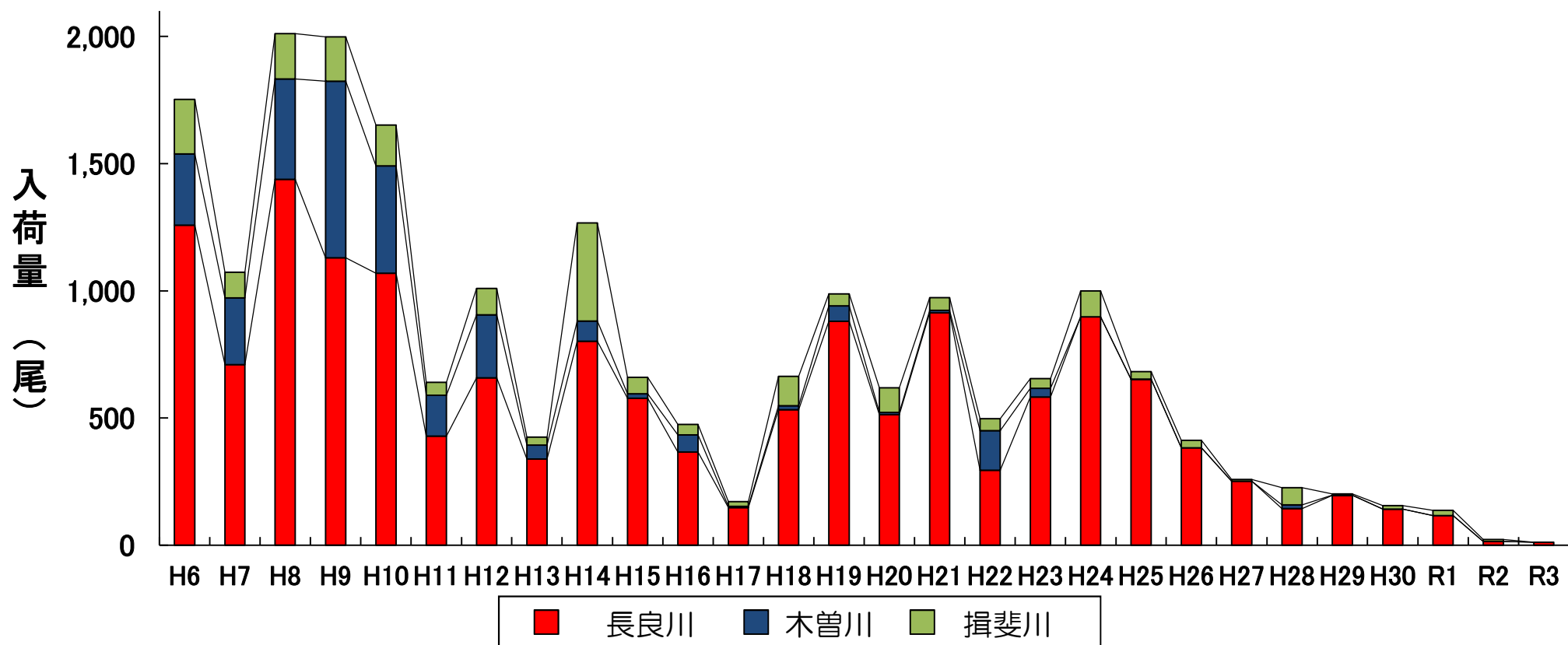


※ 平成7年5月21日以降は、ゲート全開操作のため調査不可能



### 3. 生物調査（魚類：サツキマス）

サツキマス 岐阜市場入荷尾数の経年変化



入荷尾数	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
長良川	1258	709	1438	1130	1069	428	657	338	801	577	366	148	532	880	513	913	294	582	898	652	382	251	143	195	141	116	14	11
木曽川	280	263	395	694	422	161	248	55	80	18	67	4	16	60	8	10	156	35	0	1	0	0	15	2	1	0	0	0
揖斐川	215	101	178	174	161	51	104	31	386	64	42	19	116	48	97	50	47	38	101	29	30	7	67	4	13	21	8	0

# 3. 生物調査（鳥類）

## ● 鳥類

調査年度	令和 2年度（前回の実施年度：平成22年度）
調査時期	繁殖期（夏季）、越冬期（冬季）（年2回実施）
調査地点	13地点
調査方法	スポットセンサス法

### 調査の様子



繁殖期（夏季）



越冬期（冬季）





### 3. 生物調査（鳥類）

#### 重要種

- 令和2年度調査では、合計8種の重要種が確認された。

目名	科名	種名(和名)
カモ目	カモ科	カワアイサ
カイツブリ目	カイツブリ科	カイツブリ
ツル目	クイナ科	バン
チドリ目	チドリ科	ケリ
	カモメ科	オオセグロカモメ
		コアジサシ
タカ目	ミサゴ科	ミサゴ
	タカ科	ハイイロチュウヒ

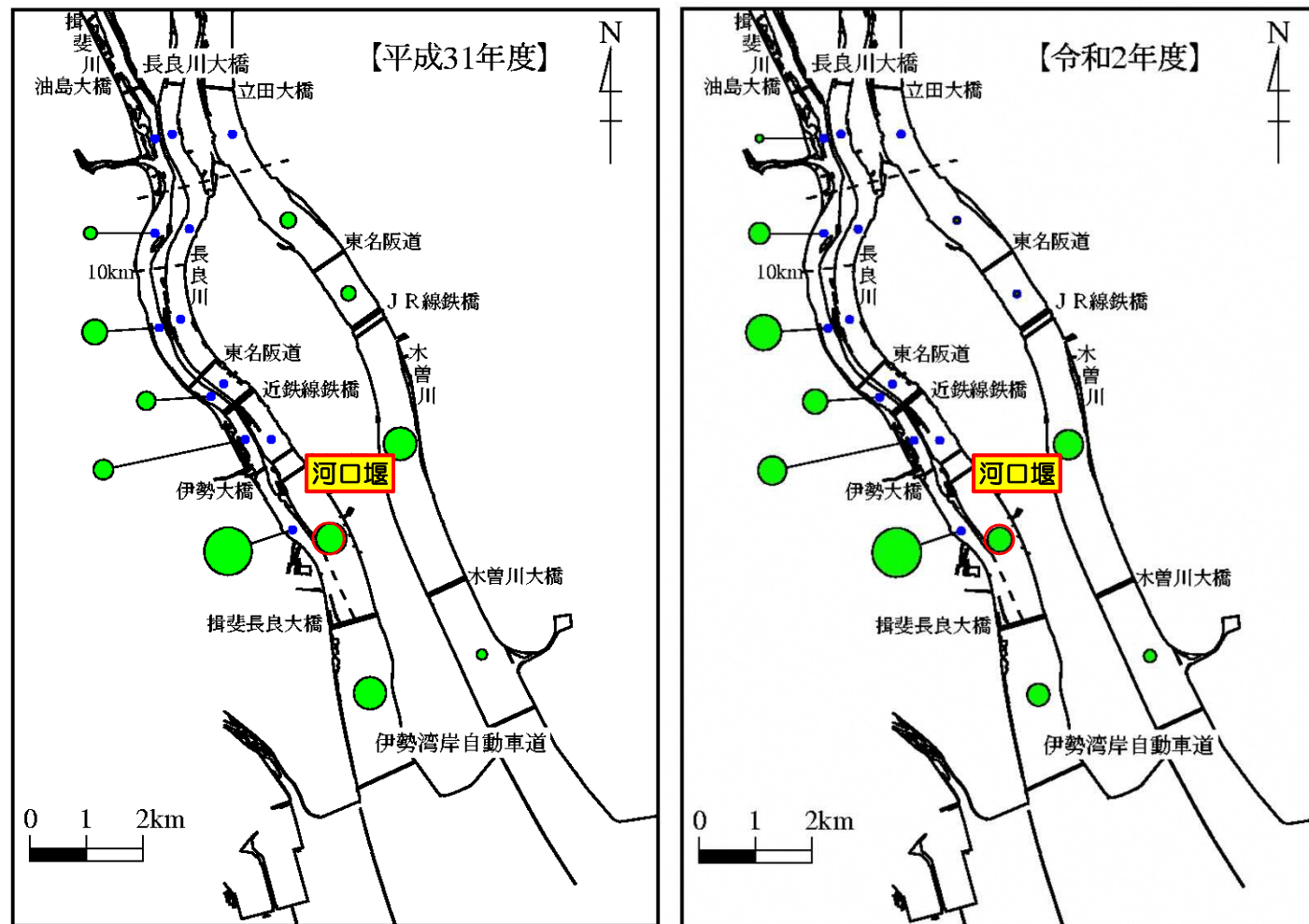


#### 外来種

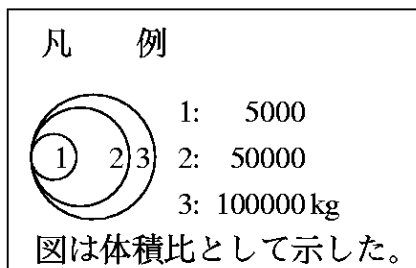
- 令和2年度調査では、「特定外来生物」及び「生態系被害防止外来種リスト」に記載されている外来種は確認されなかった。

# 《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）



注) 漁獲量は月平均値を示す。





---

## 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、仔アユの降下時期を踏まえた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3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年の増加操作 実施状況



## 4. 環境保全の取組（2）

### （河口堰の魚道で確認された仔アユの様子）



プランクトンネット設置状況  
（せせらぎ魚道）



仔アユの採取状況  
（左岸呼び水式魚道）



仔アユの計測状況  
（左岸呼び水式魚道）

採捕した仔アユの状況（左岸呼び水式魚道）



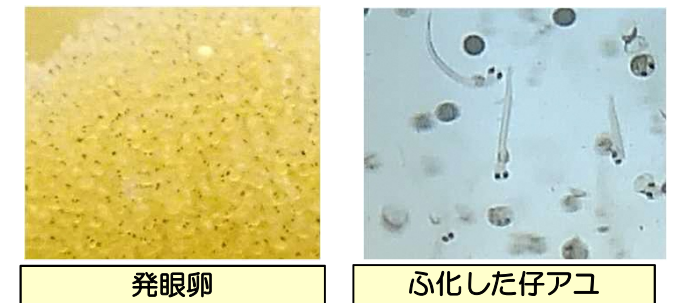
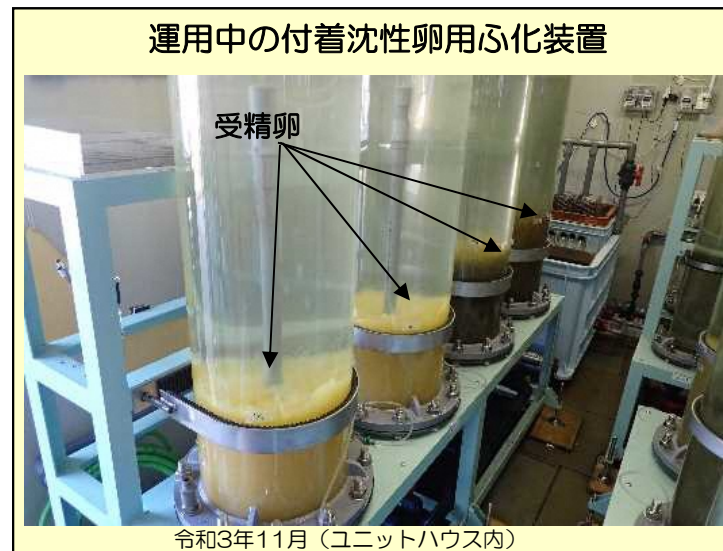
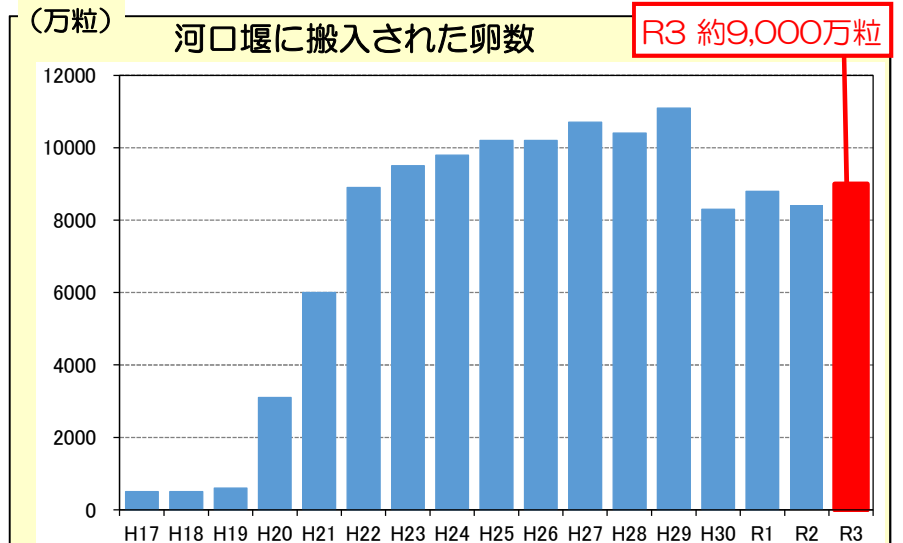


# 4. 環境保全の取組（3） （人工河川を利用したアユふ化事業への協力）

- この事業は、長良川中流域で採捕したアユ親魚から採卵し人工授精させた卵を、海域に近い堰地点でふ化させ、水路を通して直接河口堰下流の長良川に放流しているもので、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3年度で17回目となります。
- 令和2年度までは、河口堰右岸の人工河川（アユふ化水路）において実施されてきました。
- 令和3年度は、岐阜県水産研究所が令和2年度から試行運用を行っている付着沈性卵用ふ化装置を用いて実施されました。

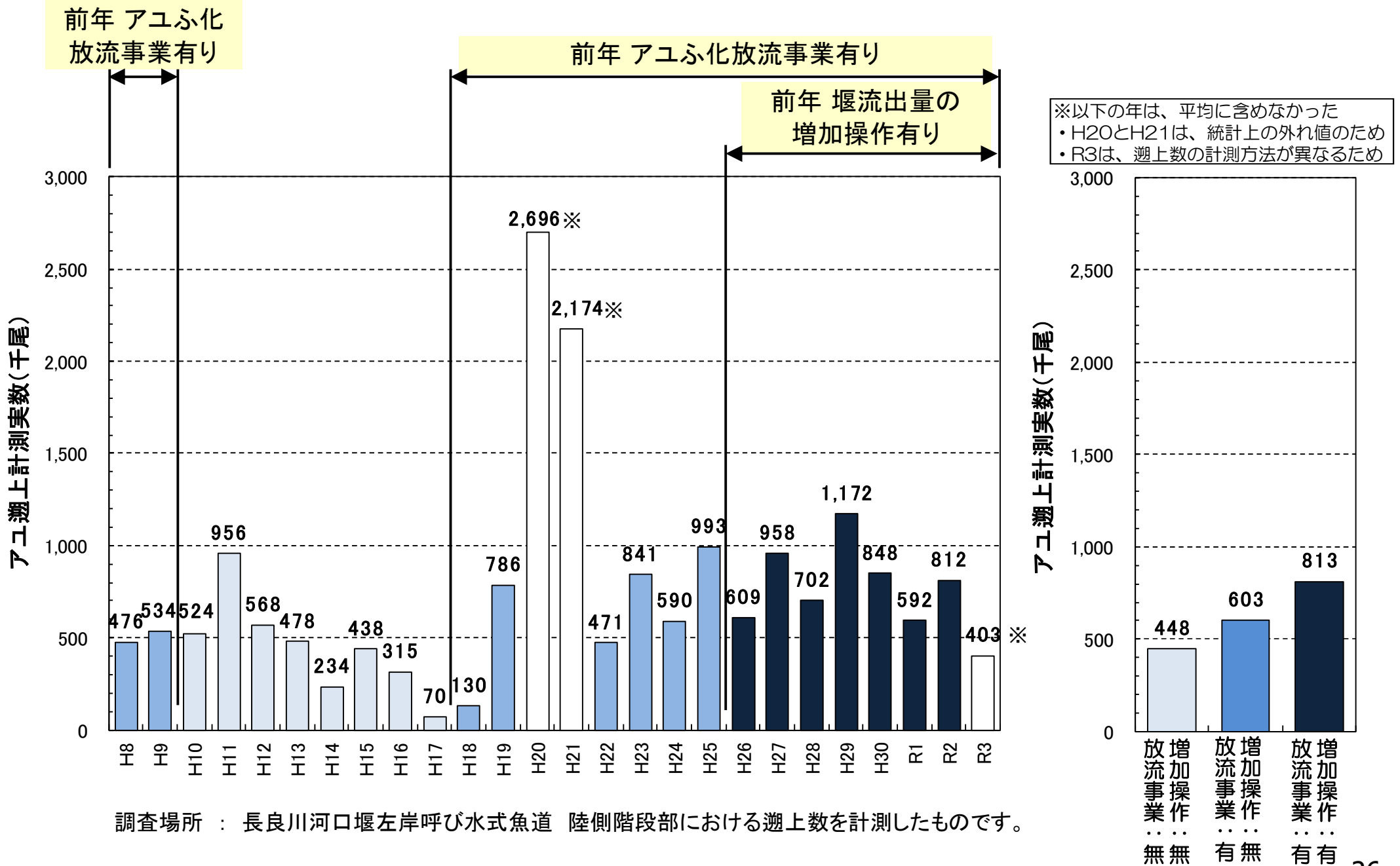
## ◆ 令和3年度 実施内容

- 装置内に収容された受精卵の卵数：約 9,000万粒（10月下旬～12月上旬）



- 実施主体：  
長良川漁業対策協議会、長良川漁業協同組合  
岐阜県水産研究所、岐阜県里川振興課
- 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（４） （アユ遡上量の経年変化）



# 4. 環境保全の取組（5）

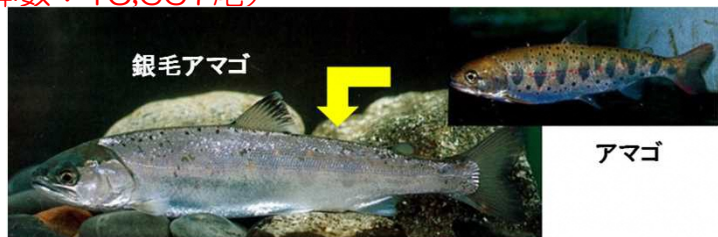
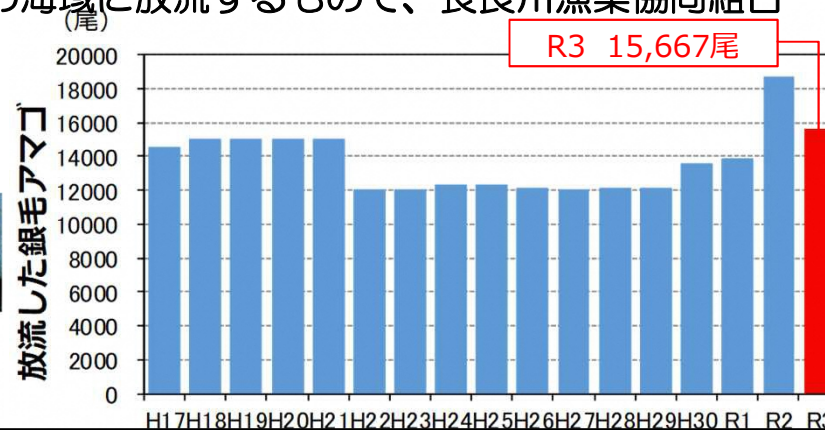
## （人工河川を利用した銀毛アマゴ放流事業への協力）

### 【銀毛アマゴ放流事業】

- 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、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3年度で17回目となります。

#### ◆ 令和3年度 実施内容

- 搬入日 : 11月24,25日（11月29日に、堰下流(河口)へ放流しました。）
- 搬入した量 : 約 1230kg（個体数：15,667尾）  
 （岐阜県 明宝産：約 630kg）  
 （岐阜県 馬瀬産：約 600kg）



- 実施主体: 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

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たものです。

## 4. 環境保全の取組（6） （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ものです。

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3年4月）



捕獲した稚アユ

岐阜県魚苗センター（岐阜県関市）



種苗生産施設での親魚養成



成育したアユ

## 4. 環境保全の取組（7） （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3年5月）



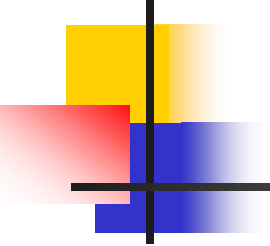
右岸呼び水式魚道の清掃状況  
（令和3年4月）



呼び水式魚道への防鳥ネットの設置状況  
（令和3年5月）



右岸せせらぎ魚道の清掃状況  
（令和3年4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〕の経過)

## 1. 弾力的な運用 (フラッシュ操作) の経過

### 平成23～25年度の更なる弾力的な運用

● 河口堰上流の表層の溶存酸素量 (DO) は、概ね良好であるが、夏期に底層DOの一時的な低下が見られるため、塩水が侵入しない範囲内で堰上流の底層の溶存酸素量の保全を目的としたフラッシュ操作を実施している。

《平成12～22年度の実績平均で、年間約 **41回**程度実施》

■ 平成23年度は、アンダーフローによるフラッシュ操作の開始基準を底層DO値 6mg/L から **7.5mg/L に変更**。

《平成23年度の実績で **119回**実施》

■ 平成24年度は、アンダーフローによるフラッシュ操作の放流量を堰流入量+300m<sup>3</sup>/s 増量から **+600m<sup>3</sup>/s 増量に変更**。

《平成24年度の実績で **141回**実施》

■ 平成25年度は、フラッシュ放流ゲートパターンとして、**① 全門放流、②-1 左岸放流、②-2 右岸放流の3パターンで運用**。

《平成25年度の実績で **130回**実施》

### 平成26年度からの更なる弾力的な運用

■ 実施内容

○ アンダーフローによるフラッシュ操作の開始基準  
**底層DO値 7.5mg/L** (平成23年度から継続)

○ アンダーフローによるフラッシュ操作の放流量  
**流入量+600m<sup>3</sup>/s 増量**放流を基本 (平成24年度から継続)

○ フラッシュ放流ゲートパターン

②-1 **左岸放流** (調節ゲート1～5号: 5門)

②-2 **右岸放流** (調節ゲート6～10号: 5門)

※ 平成27年度以降は、通船を考慮し、6～9号の4門

《操作実績》

平成26年度 **117回**、平成27年度 **110回**、平成28年度 **126回**、

平成29年度 **119回**、平成30年度 **76回**、令和元年度 **121回**

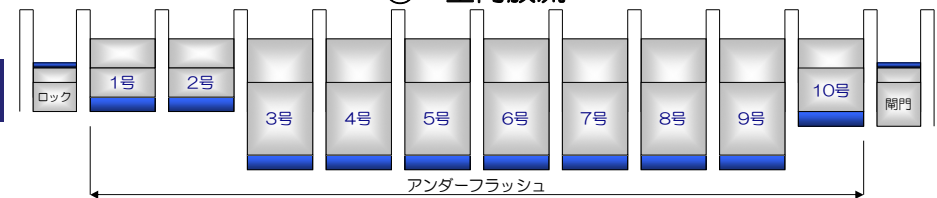
令和2年度 **81回**、令和3年度 **43回**

### フラッシュ操作 (アンダーフロー)

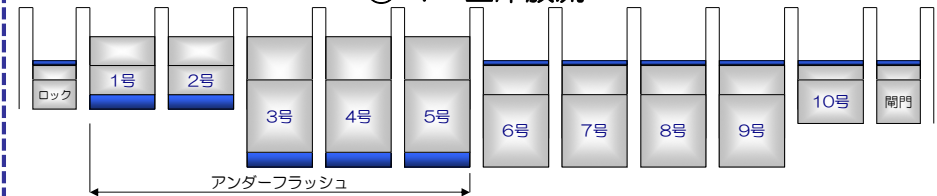
操作の目的	底層DO値の保全 (低下抑制)
開始基準	伊勢大橋地点 (河口から 6.4km) の底層DO値が <b>7.5mg/L 未滿</b>
実施時期	水温躍層による底層DOの低下が生じやすい夏期 (4～9月) を基本
使用ゲート	調節ゲート1～5号 or 6～9号
操作形態	

### アンダーフラッシュ操作ゲートパターン (H25)

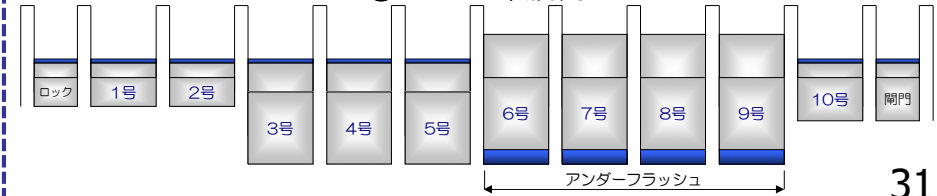
#### ① 全門放流



#### ②-1 左岸放流



#### ②-2 右岸放流



# 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〕の経過)

## 2. 第7回モニタリング部会における審議結果

### 第7回モニタリング部会

日時：平成29年1月23日

15～17時

場所：水資源機構中部支社会議室

委員：5委員、全員出席

傍聴：公開で実施

主催：中部地方整備局、

水資源機構中部支社

事務局：長良川河口堰管理所



審議状況

### 審議結果：

- 平成26年度からの長良川河口堰の更なる弾力的な運用に関し審議した。
- 操作手法については概ね確立でき、効果を発現していることは評価できる。
- フラッシュ操作で溶存酸素量が改善されるものの、溶存酸素量が短時間で低下する箇所があるなど確認しておくべき課題がある。
- また、長期的視点での調査が必要な項目もある。
- **引き続き当面の間、試行運用及びモニタリング調査を継続すること。**



# 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)

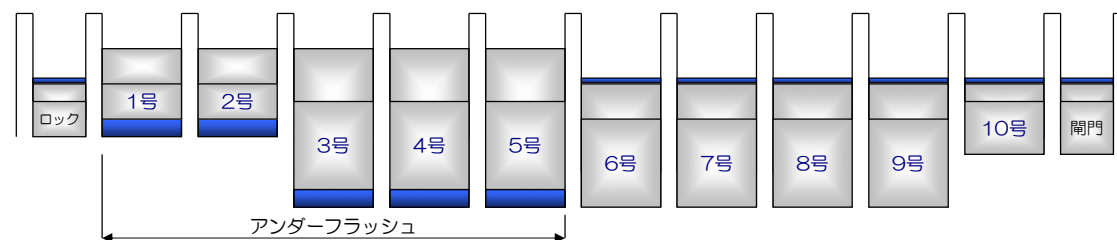
### 【アンダーフラッシュ操作の基本条件】

- ◆ 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

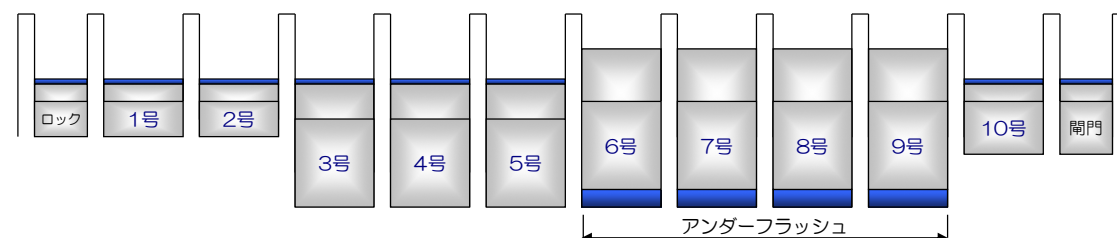
### アンダーフラッシュ操作

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)

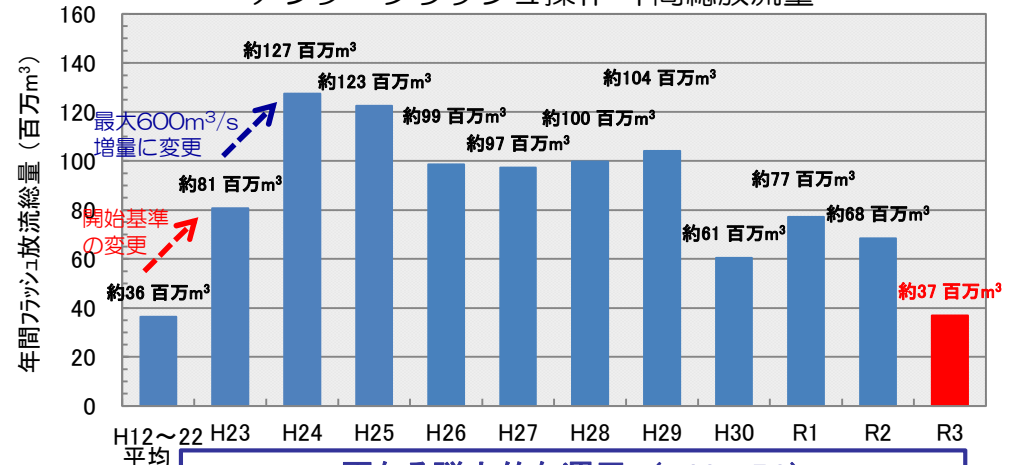
## 2. アンダーフラッシュ操作実績

- 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3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108回) 実施した。
- 令和3年は降雨の影響により、堰地点流入量が200m<sup>3</sup>/sを超えている日が多く、アンダーフラッシュ操作は 年 43回の実施となった。

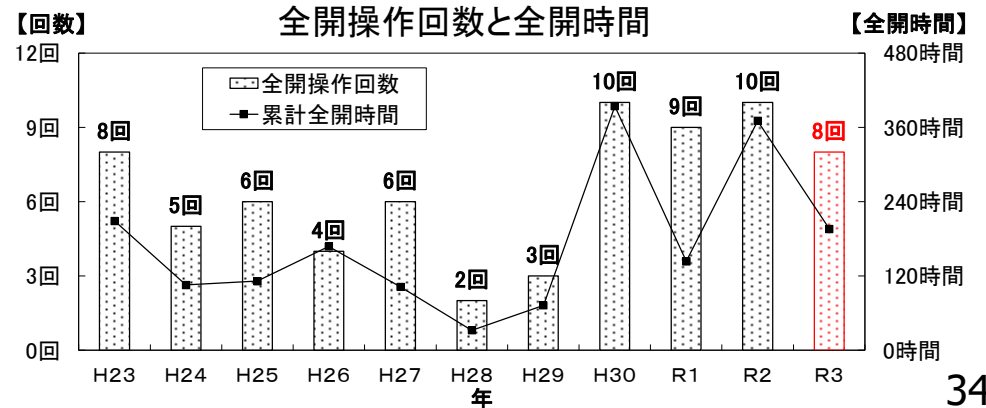
アンダーフラッシュ操作 実施回数

フラッシュ操作 開始基準	操作実施期間	アンダー フロー (回)
伊勢大橋 底層DO値 <6mg/L	平成12年 6月20日~9月 8日	32 回
	平成13年 5月22日~9月27日	14 回
	平成14年 6月 2日~9月26日	47 回
	平成15年 5月23日~9月13日	23 回
	平成16年 6月 5日~9月17日	22 回
	平成17年 5月 5日~9月20日	59 回
	平成18年 6月 5日~9月30日	82 回
	平成19年 5月17日~8月20日	18 回
	平成20年 5月 7日~9月17日	56 回
	平成21年 4月10日~9月30日	54 回
	平成22年 6月 4日~9月13日	43 回
平成12~22年 平均		約 41 回
伊勢大橋 底層DO値 <7.5mg/L	平成23年 4月18日~9月19日	119 回
	平成24年 5月 8日~9月28日	141 回
	平成25年 5月 9日~9月25日	130 回
	平成26年 4月29日~9月30日	117 回
	平成27年 5月 8日~9月29日	110 回
	平成28年 5月22日~9月28日	126 回
	平成29年 5月22日~9月26日	119 回
	平成30年 5月18日~9月29日	76 回
	令和元年 5月 9日~9月26日	121 回
	令和2年 5月13日~9月28日	81 回
	令和3年 6月18日~9月25日	43 回
平成23年~令和3年 平均		約 108 回

アンダーフラッシュ操作 年間総放流量



更なる弾力的な運用 (H23~R2)  
フラッシュ操作実施期間(4~9月)における

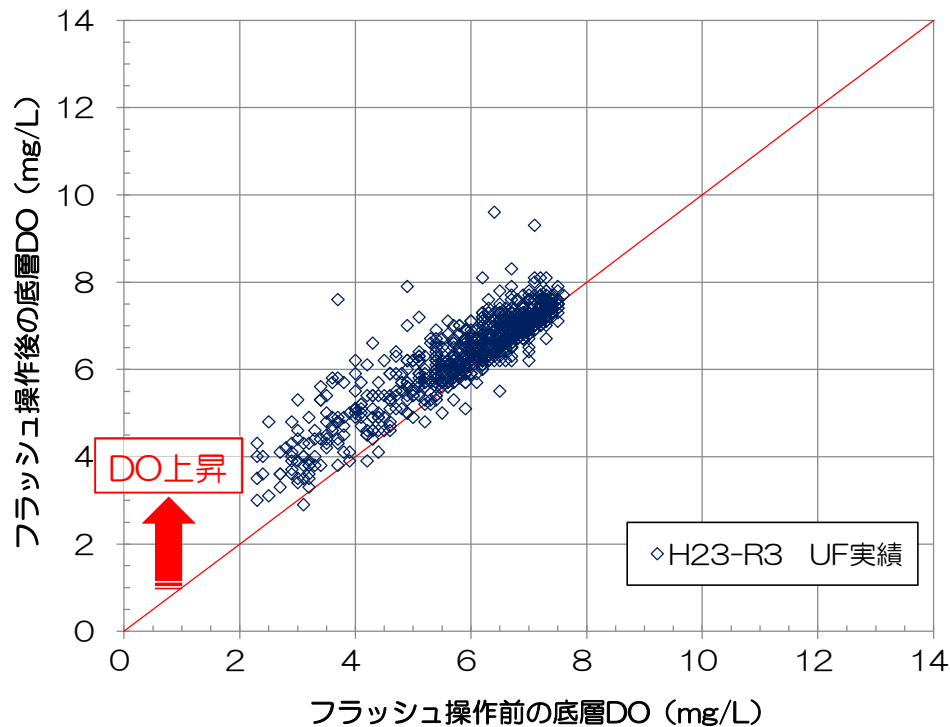


# 5. 長良川河口堰の更なる弾力的な運用 (モニタリング調査結果) 水質調査結果 (水質自動監視)

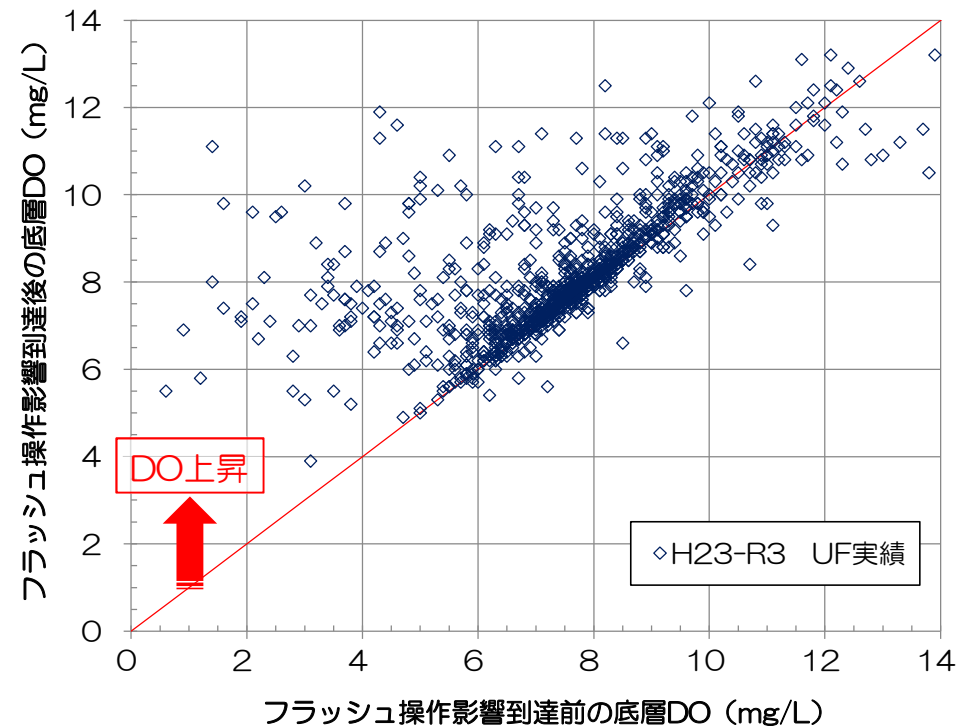
## 3. フラッシュ操作の影響到達前後の底層DOの状況について

- 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。

伊勢大橋 (6.4km)

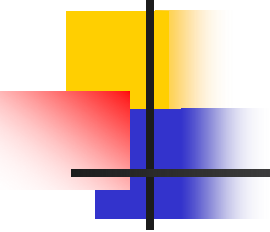


長良川大橋 (13.6km)



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  
(到達時間を考慮)  
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  
(到達時間を考慮)



---

## 6. その他の取組

## 6. その他の取組

### 1. 流木塵芥処理

- 河口堰地点において、上流から流れてくる流木等について回収・分別し、一部は再資源化しています。



回収作業



陸揚げ作業



集積状況



搬出作業

### 2. カワウ調査

- 河口堰の魚道付近において、稚アユの捕食を目的に集まってくるカワウについて、現状を調査しています。



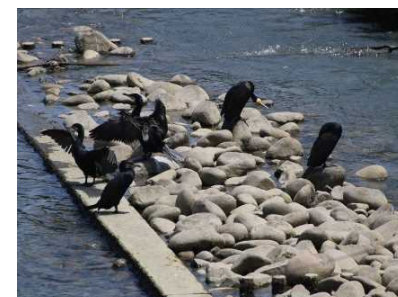
目視観測



無人カメラ観測



魚道付近に集まるカワウ



魚道付近に集まるカワウ

### 3. 広報活動

- 利水関係者、学生などの見学者には、長良川河口堰の役割等について、丁寧に説明しています。



利水者の視察



行政機関の視察



行政機関の視察



教育機関の施設見学