

琵琶湖の環境と水産資源

1. 琵琶湖の環境の変化
2. 水産資源に顕在化している現象
3. 今期のアユ資源の状況
4. 今後の対策(アユ資源対策、研究開発)

1. 琵琶湖の環境の変化(栄養塩濃度)

琵琶湖への流入負荷量 (第8次水質保全計画資料より作図)

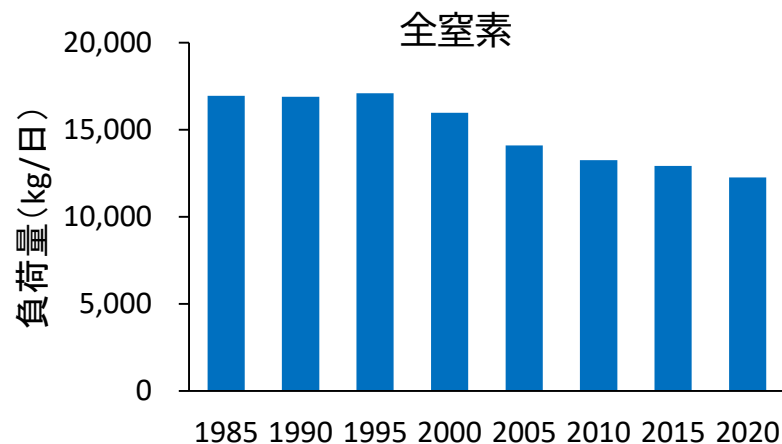


図1 全窒素の流入負荷量

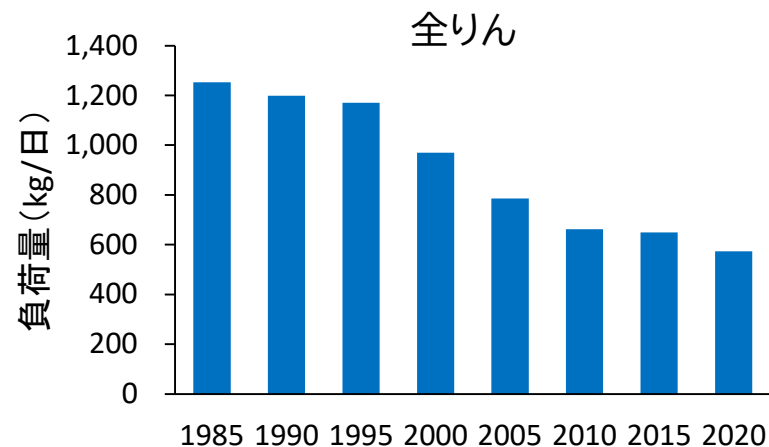


図2 全りんの流入負荷量

琵琶湖表層の栄養塩濃度変化【硝酸態窒素】 (水産試験場観測値)

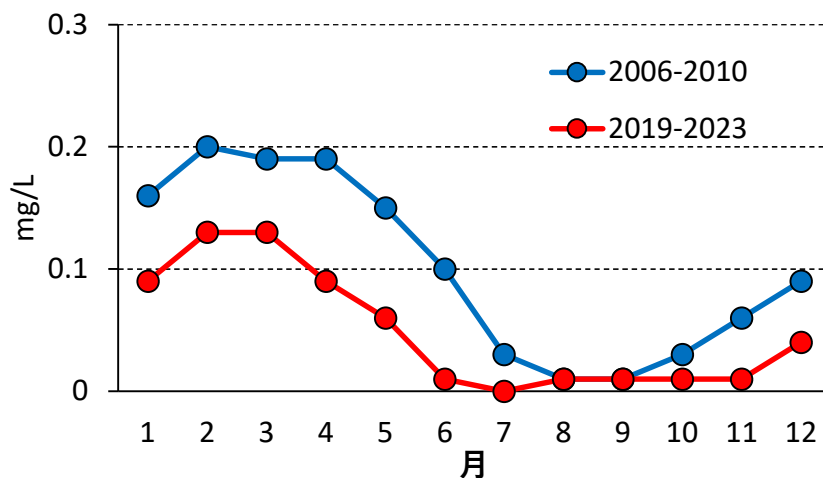


図3 表層の硝酸態窒素濃度の経月変化

事業系、生活系排出量の削減により、全窒素(図1)、全りん(図2)の負荷量は減少傾向

近年は植物プランクトンが利用する表層の窒素の枯渇期間が長期化(図3)

1. 琵琶湖の環境の変化(水温・溶存酸素濃度)^(水産試験場観測値)

表層水温
(年平均)

表層水温は長期的
に上昇傾向(図4)

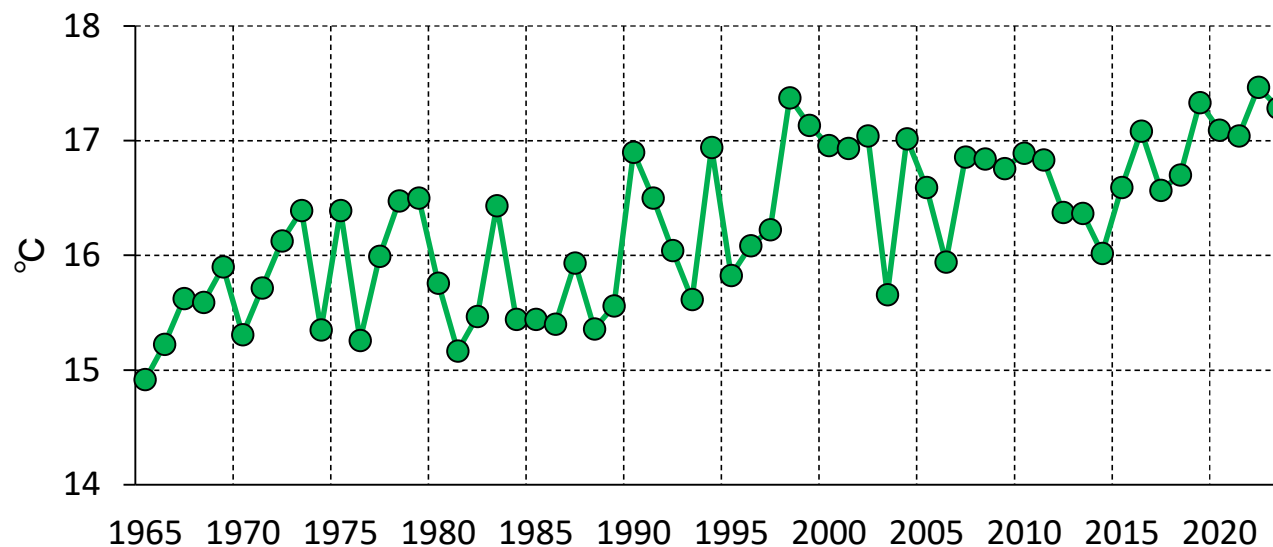


図4 表層水温(年平均)の経年変化

底層溶存酸素濃度
(年間最低値)

底層溶存酸素濃度は長期的
に低下傾向(図5)。
水深90m底層では、溶存
酸素濃度が2mg/Lを下回
るとイサザなどが死亡。

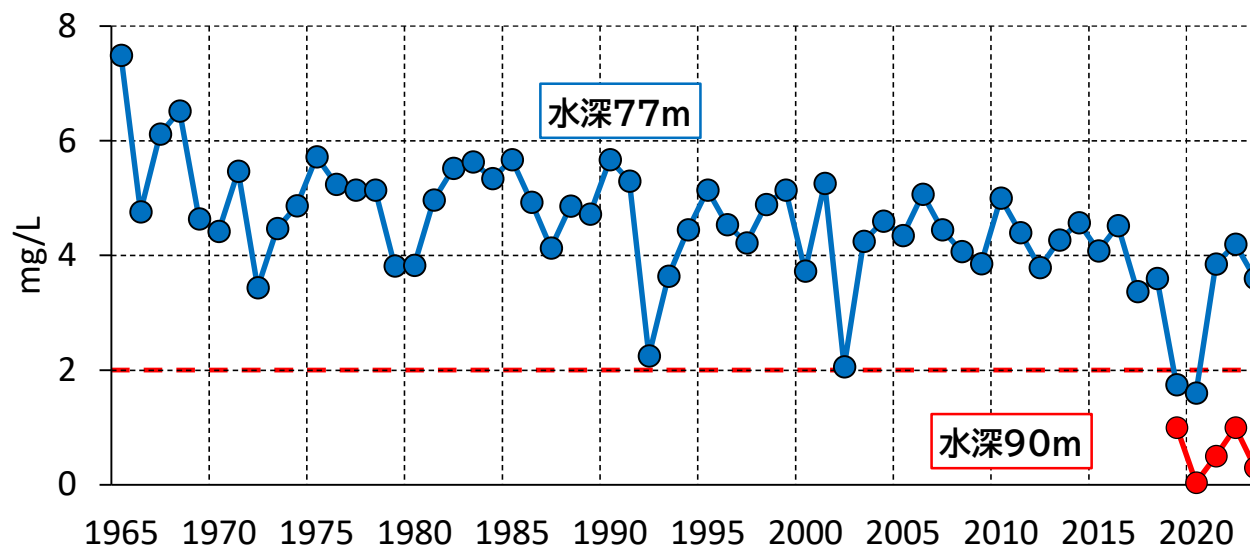
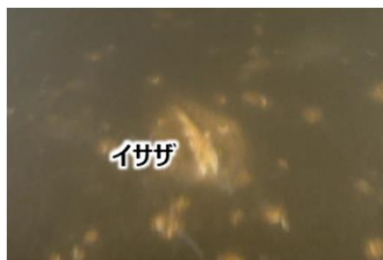
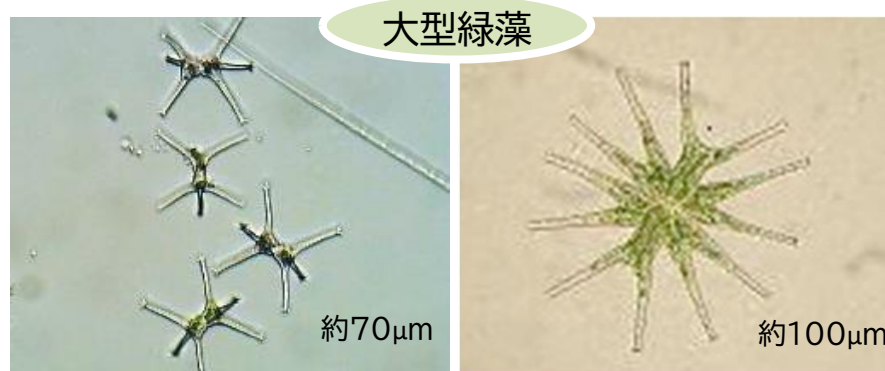


図5 底層溶存酸素濃度(年最低)の経年変化

1. 琵琶湖の環境の変化(植物プランクトン) (水産試験場観測値)

北湖表層
(毎月観測)



大きすぎて、
シジミや動物プランクトン
が食べられない

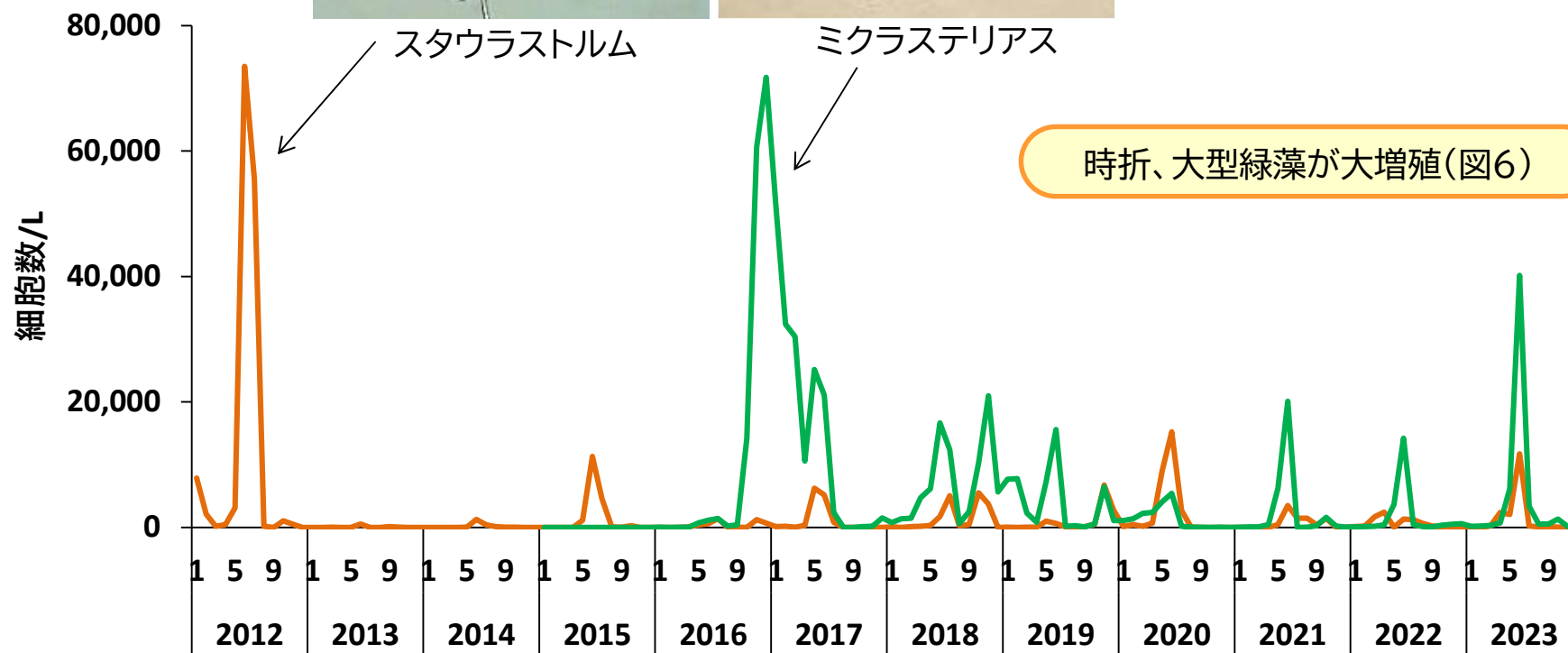


図6 北湖表層における大型緑藻の増減

1. 琵琶湖の環境の変化(動物プランクトン)

(水産試験場観測値)

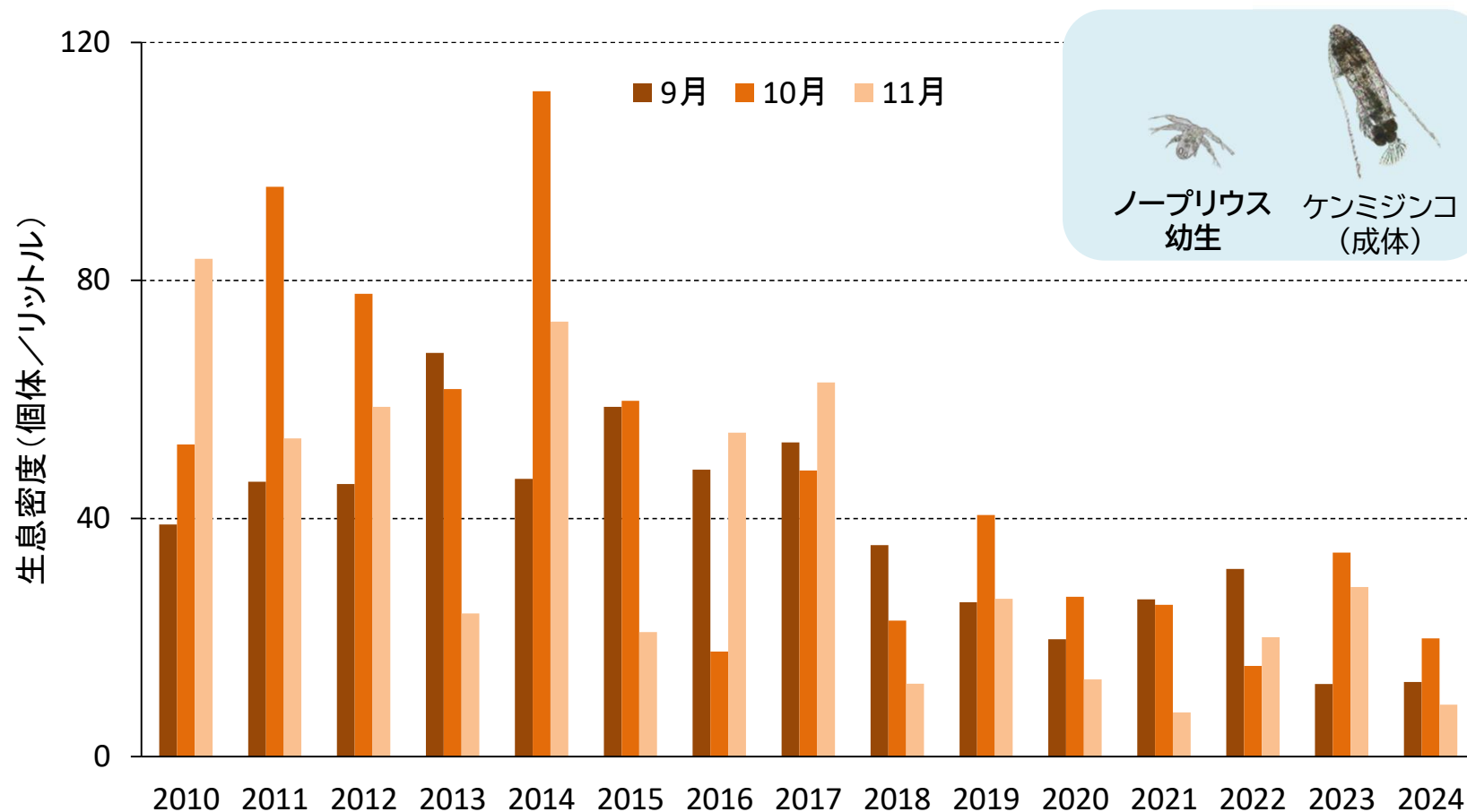


図7 ケンミジンコ類ノープリウス幼生の密度(秋 沖合表層)

アユ仔魚(ヒウオ)の餌として重要な、秋のノープリウス幼生の密度は、近年低下(図7)。2024年9月生まれの子魚にみられた成長の遅れは、餌の不足によるものと推定。

2. 水産資源に顕在化している現象(セタシジミ)

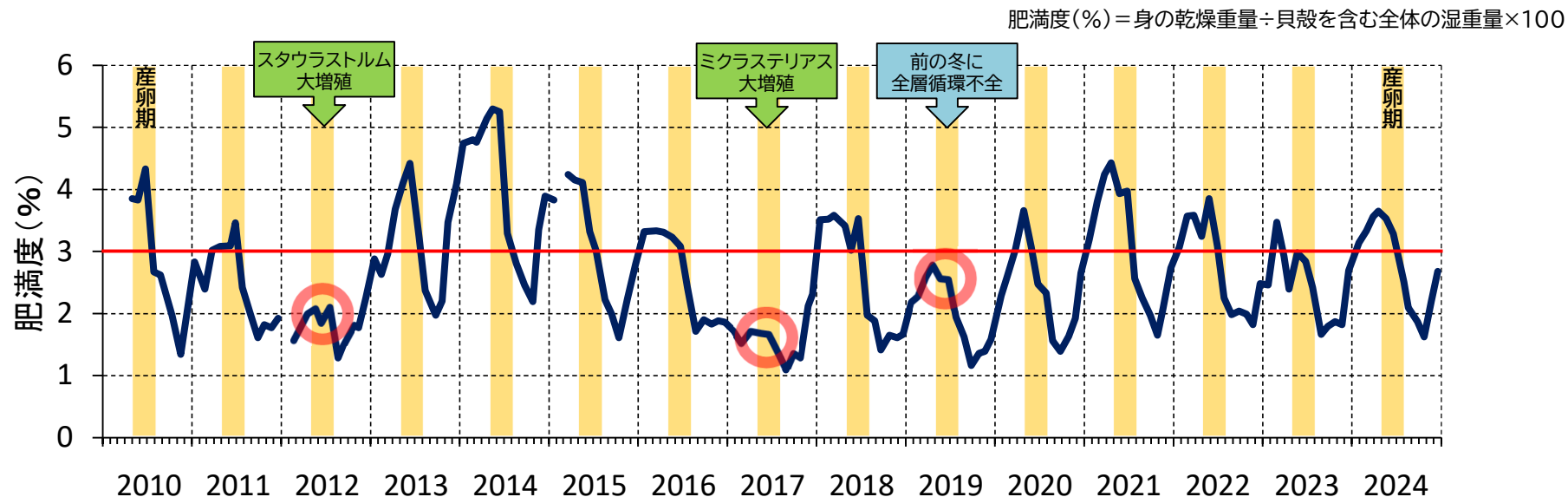


図8 セタシジミ親貝の肥満度の推移

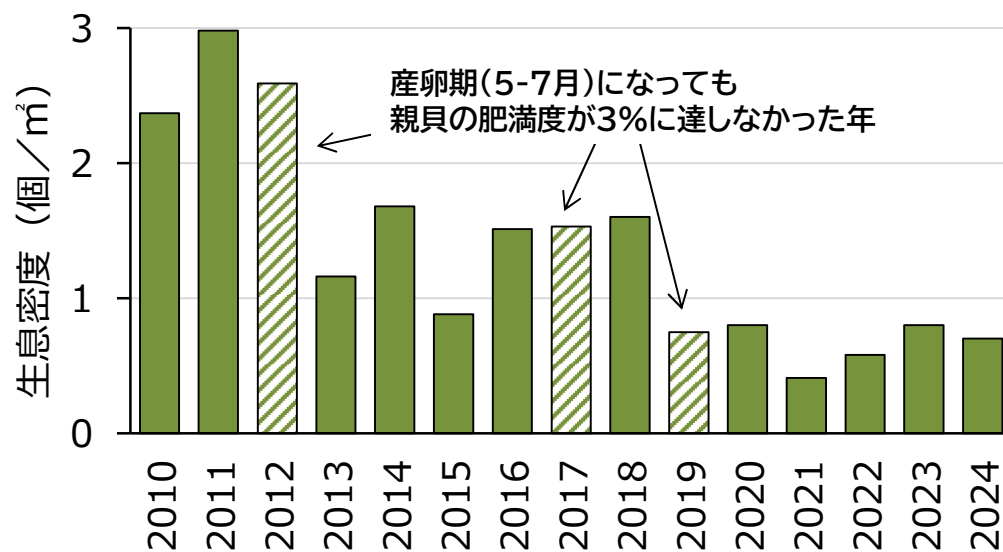


図9 主要漁場におけるセタシジミ親貝の生息密度



肥満度高い

||
産卵量多い

肥満度低い

||
繁殖できない

大型緑藻が大增殖した年には親貝の肥満度上昇せず(図8)。

親貝の肥満度が低いと繁殖できずに資源が減少(図9)。

2. 水産資源に顕在化している現象(ニゴロブナ)

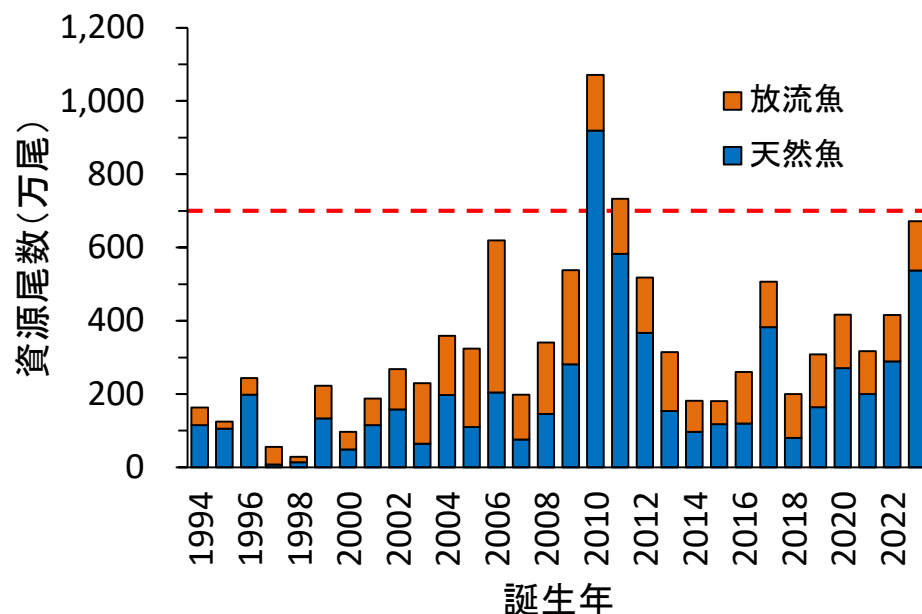


図10 ニゴロブナ0歳魚の資源尾数(冬季)

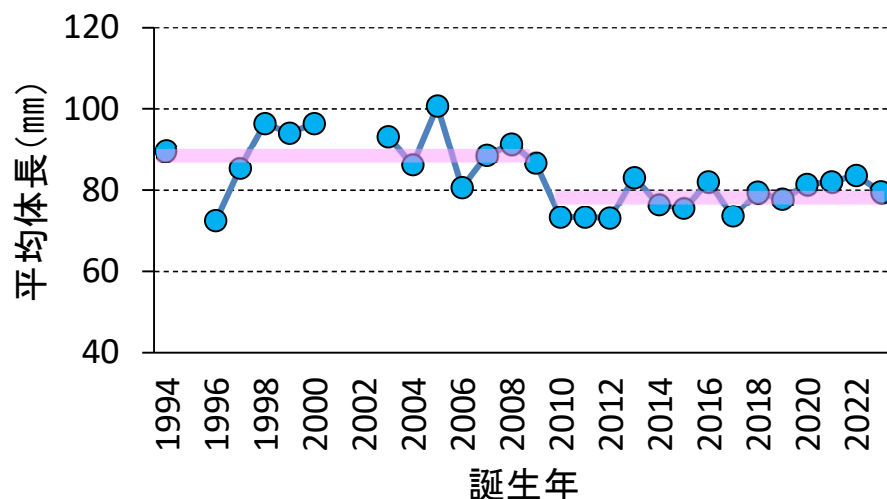


図11 ニゴロブナ0歳魚の平均体長(冬季)

魚獲量75tを確保できる資源水準として、0歳魚700万尾の確保を目標

ニゴロブナの0歳魚資源は、天然魚の変動が大きい(図10)。変動要因の一つはオオクチバスによる食害。

ニゴロブナの0歳魚の体長は、2010年以降小型化(図11)。小型化は生残率の低下をもたらす可能性。

南湖と比べて北湖での成長が悪く、北湖での餌環境に課題がある可能性(図12)。

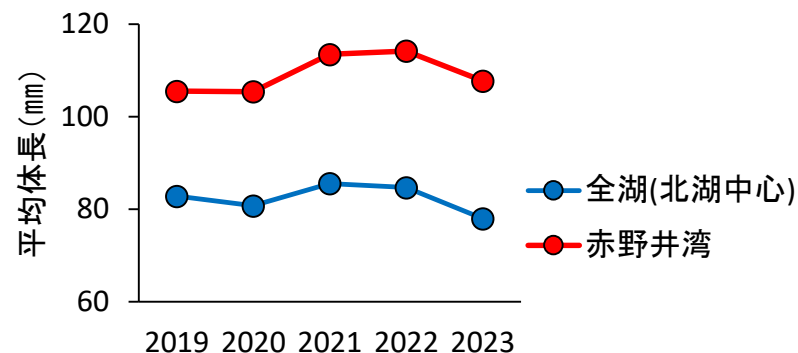


図12 南湖(赤野井湾)とそれ以外で放流したニゴロブナの平均体長(冬季)

2. 水産資源に顕在化している現象(ホンモロコ)

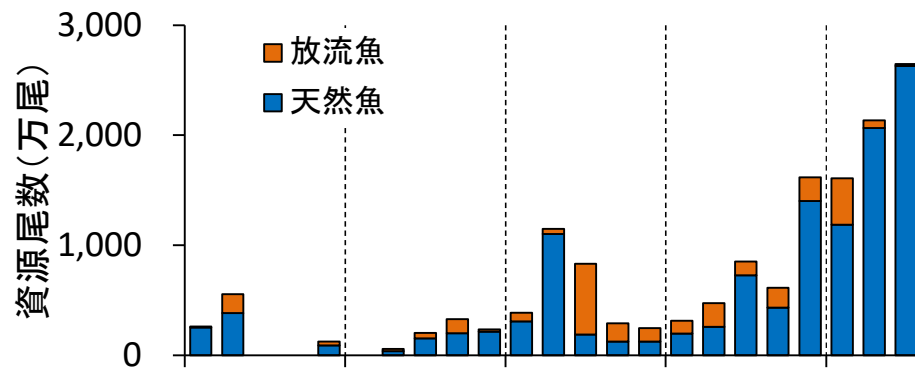


図13 ホンモロコの資源尾数(冬季)

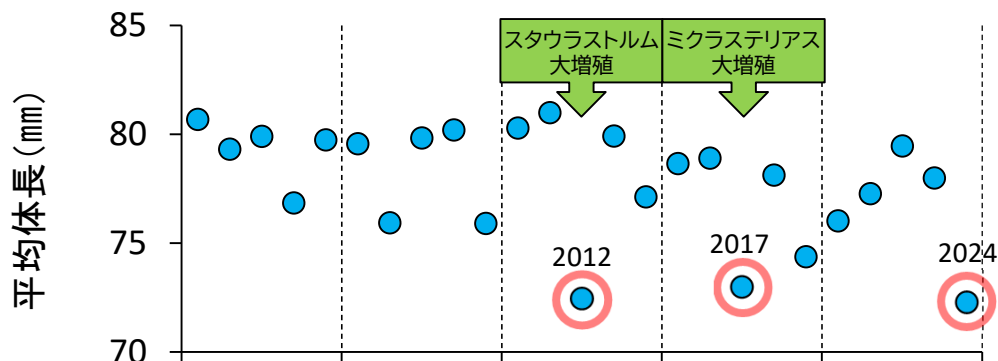


図14 ホンモロコの平均体長(冬季)

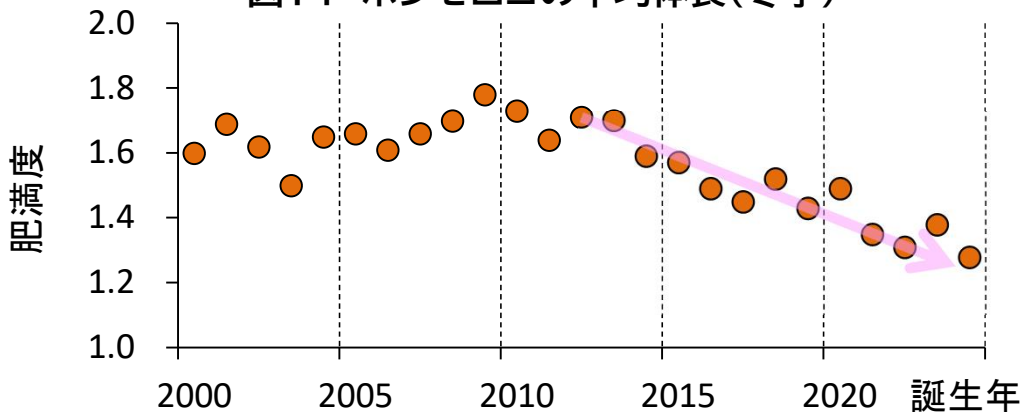


図15 ホンモロコの肥満度(冬季)

ホンモロコの0歳魚資源は、2015年以降回復傾向(図13)。

資源回復は、種苗放流、親魚保護、外来魚駆除、水草除去、配慮した水位操作など、総合的な取組の成果。

ホンモロコ0歳魚の体長は、大型緑藻が大増殖した2012年・2017年および2024年に著しく小型化(図14)。

資源回復の一方、肥満度は低下傾向が顕著(図15)。
冬季の生残率低下、繁殖効率の低下が懸念。



2. 水産資源に顕在化している現象(アユ)

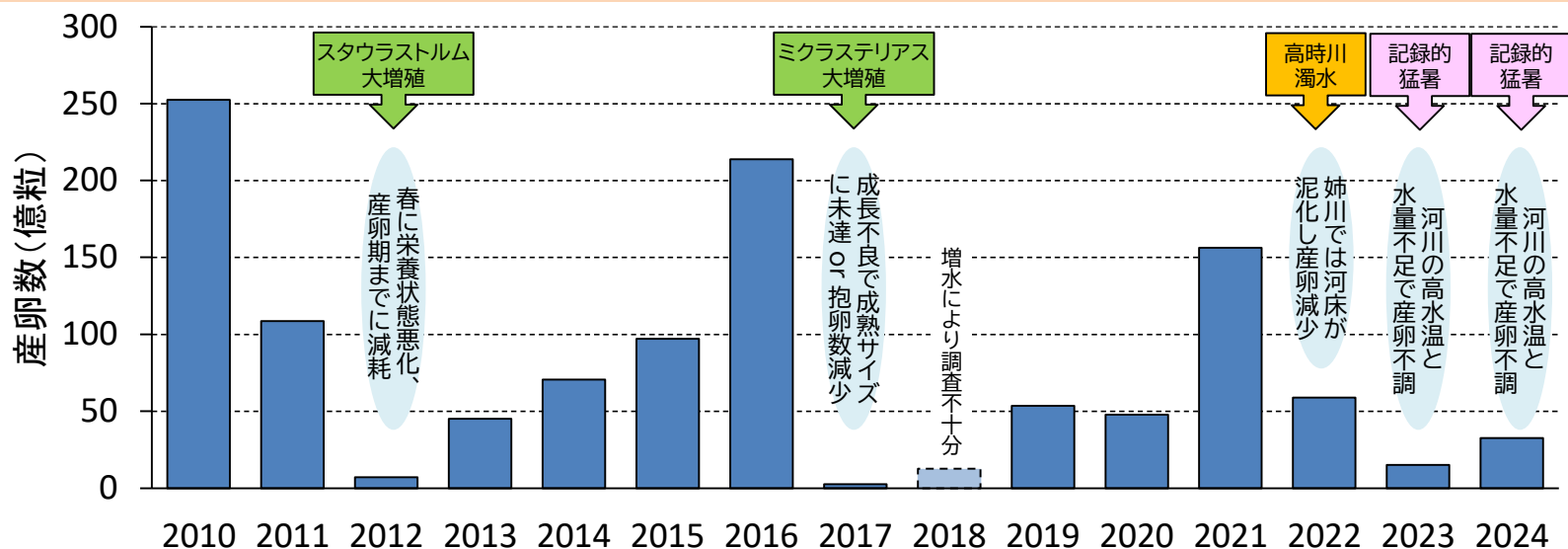


図16 天然河川におけるアユの産卵数と変動要因

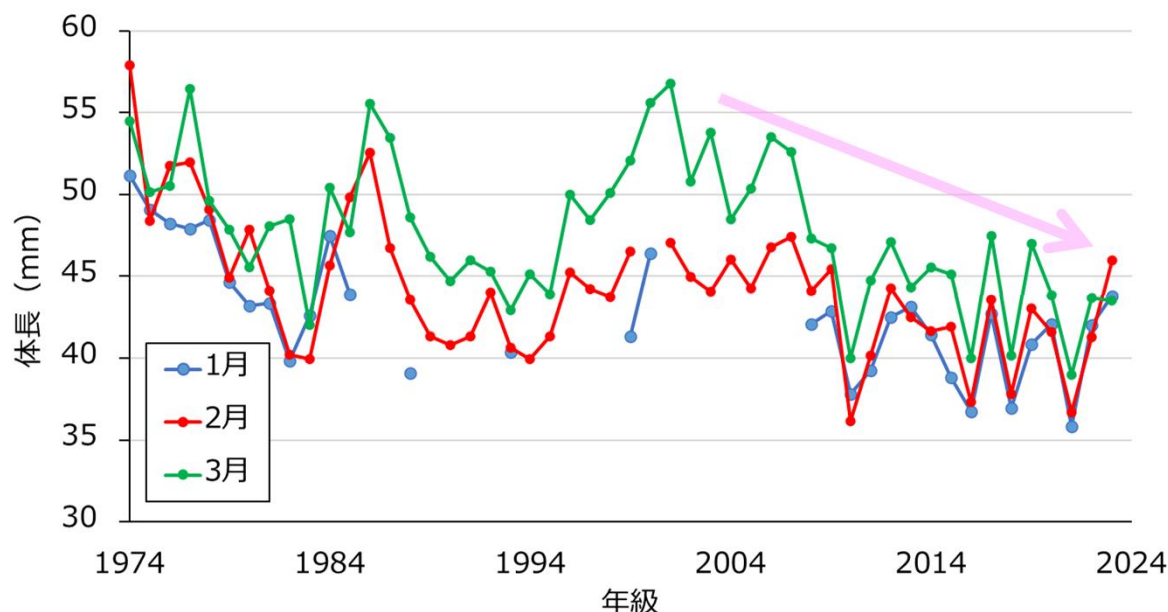


図17 漁獲アユ(えり魚)のサイズの経年変化

親魚の成長不良や栄養状態の悪化、産卵期の高水温などの要因で、産卵不調が度々発生(図16)

1月～3月のアユは小型化傾向(図17)
⇒ 秋～冬の栄養状態悪化により生残率も低下している可能性

3. 今期のアユ資源の状況（2024年9月～12月）

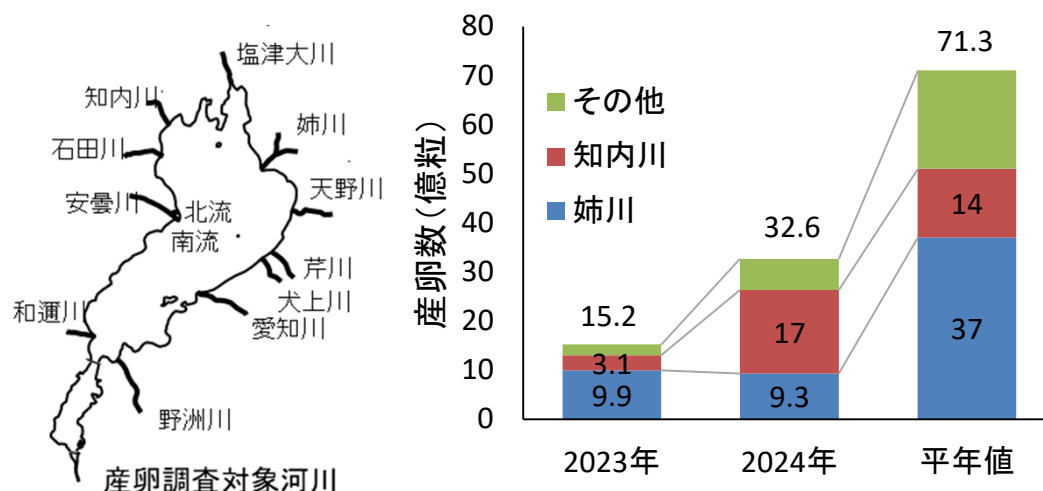


図18 天然河川におけるアユの産卵数

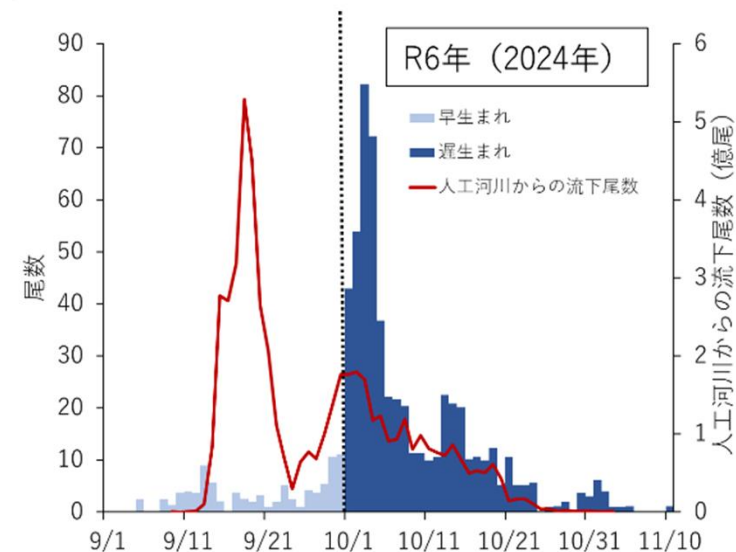


図19 2024年秋のアユ仔魚のふ化日組成と人工河川からの流下仔魚数

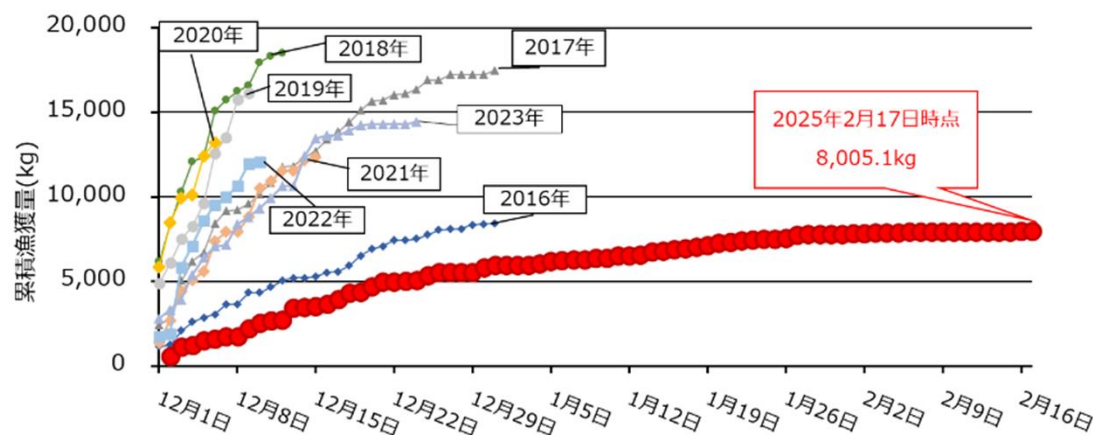


図20 えり漁による解禁当初のアユ苗漁獲量

2024年の産卵数は、高水温の影響により平年の45.7%(図18)

琵琶湖で育つ仔魚のふ化日組成は10月上旬生まれが多く、春までの漁獲対象の中心となる9月生まれは少ない(図19)

えり漁は12月の解禁当初から記録的な不漁(図20)

3. 今期のアユ資源の状況（2024年12月～2025年5月）

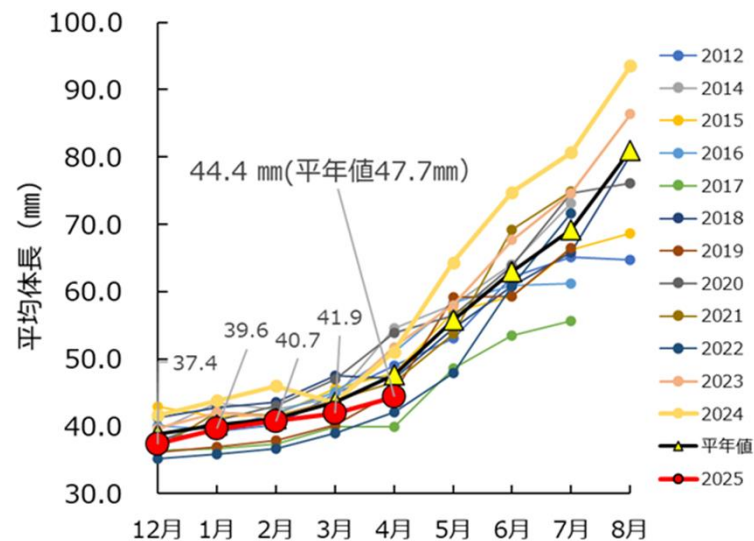


図21 漁獲アユ(えり魚)の体長

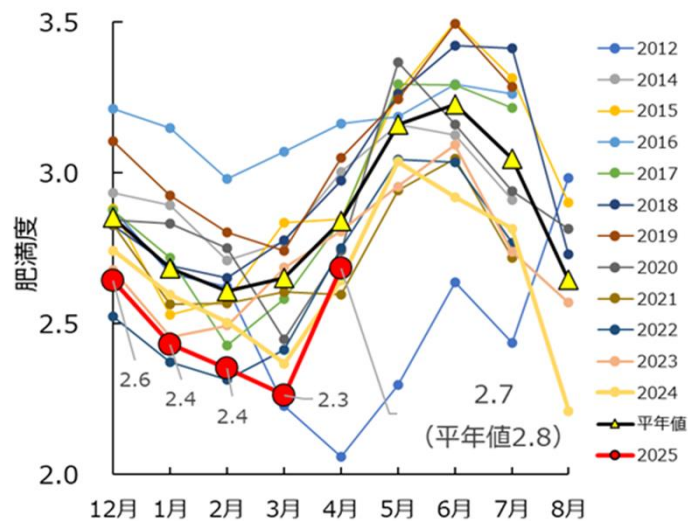


図22 漁獲アユ(えり魚)の肥満度

体長は小さめ(図21)、肥満度は4月に回復傾向にあるが低位(図22)

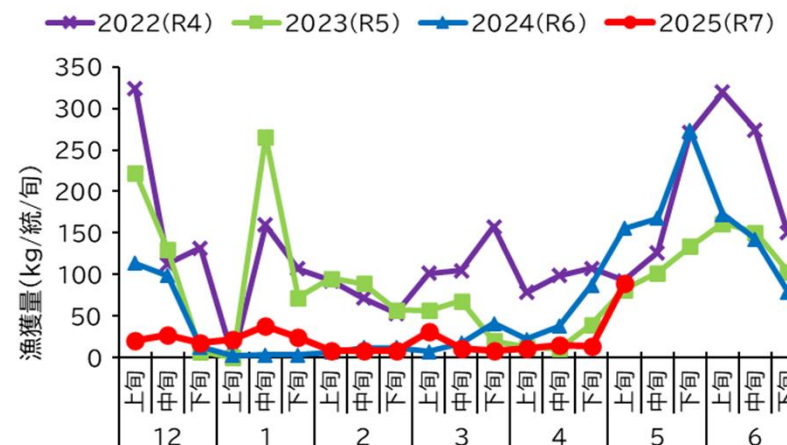


図23 えり魚の旬別1統当たり平均漁獲量
(5漁協or支所の平均)

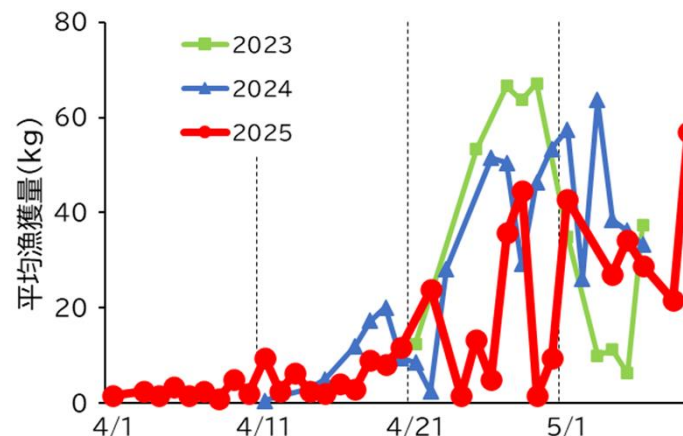


図24 刺網漁の1操業当たり平均漁獲量
(刺網10把当たりの漁獲量)

4月まで不漁が続いていたが、5月に入りえり魚(図23)、刺網漁(図24)ともに上向きに

4. 今後の対策(現状の整理)

琵琶湖の環境と水産資源に顕在化している現象

環境	栄養塩	表層の栄養塩濃度は低下傾向。
	水温	表層水温は上昇傾向。
	溶存酸素濃度	底層の溶存酸素濃度は低下傾向。
	植物プランクトン	大型緑藻が時折大発生。
	動物プランクトン	秋のケンミジンコ類幼生の密度は低下傾向。
水産資源	セタシジミ	親貝の肥満度は、産卵期にも上昇しない年が度々。
	ニゴロブナ	0歳魚の成長は、南湖に比べて北湖で悪い。
	ホンモロコ	0歳魚の肥満度は、資源回復とともに顕著に低下。
	アユ	成長不良や肥満度低下、産卵期の高水温で産卵不調に。

◆ 近年の水産資源には共通して、成長不良や肥満度低下など**餌不足**を示す現象が発生。

➡ 漁場の生産力評価(餌料環境の評価)と対策の検討が必要。

◆ アユでは、繁殖に対する**高水温**のマイナス影響が顕在化。

➡ 高水温の影響を回避する増殖対策の実施が必要。

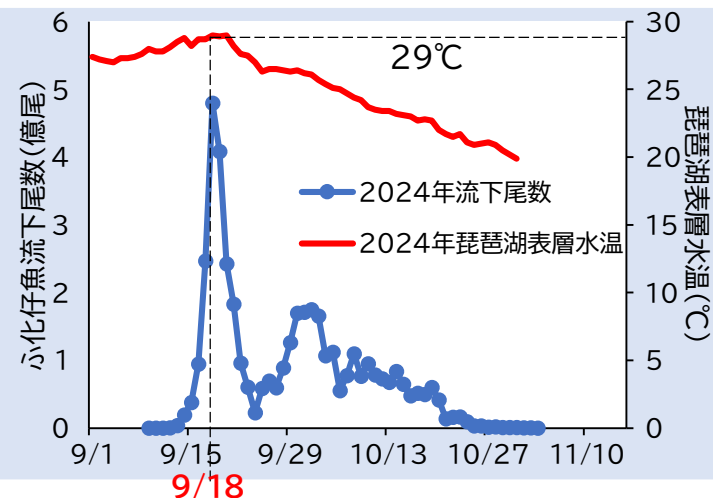
4. 今後の対策(アユ資源対策=人工河川)

昨年

2024年人工河川運用結果

- ① 9月18日に大量のふ化仔魚が流下。
- ② 流下時の琵琶湖表層水温は29℃(平年は25～26℃)
人工河川水との温度差 13～14℃
(通常は水温差10℃までを想定)

高水温にさらされ、減耗リスクあり



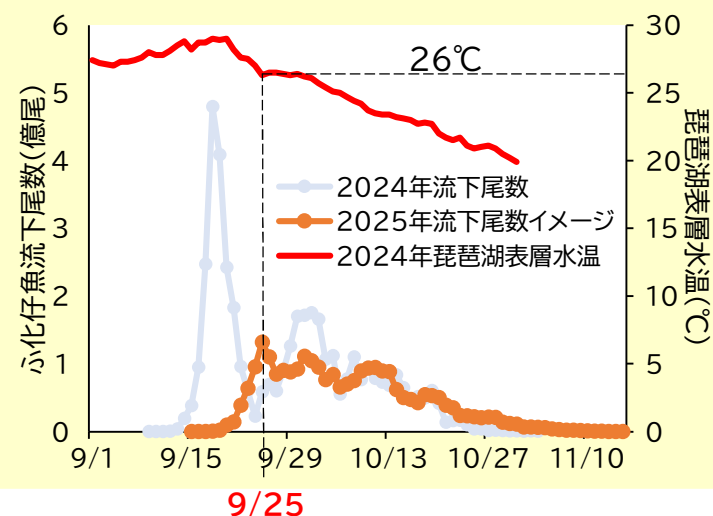
琵琶湖高水温に対応した人工河川の運用を改善

今年

2025年人工河川運用イメージ

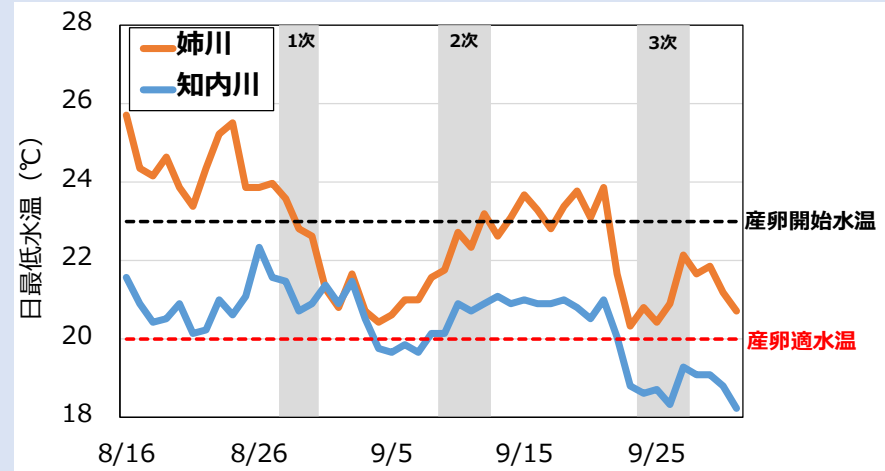
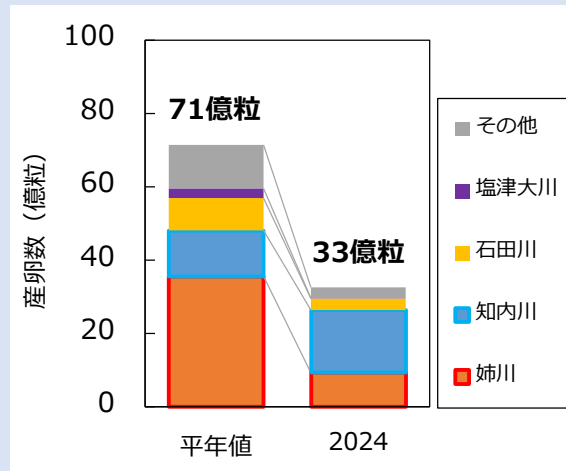
高水温を回避した運用を実施

- ① 2023、2024年の琵琶湖水温推移から
平年並みの26℃以下となる9/25以降に
最初の流下ピークとなるよう、親魚の收容
開始を例年より1週間遅らせる。
- ② なだらかな流下ピークとなるよう收容時
期を調整し、リスク分散を図る。



4. 今後の対策(アユ資源対策＝河床耕耘)

昨年



➡姉川では高水温により産卵が少なくなった

今年

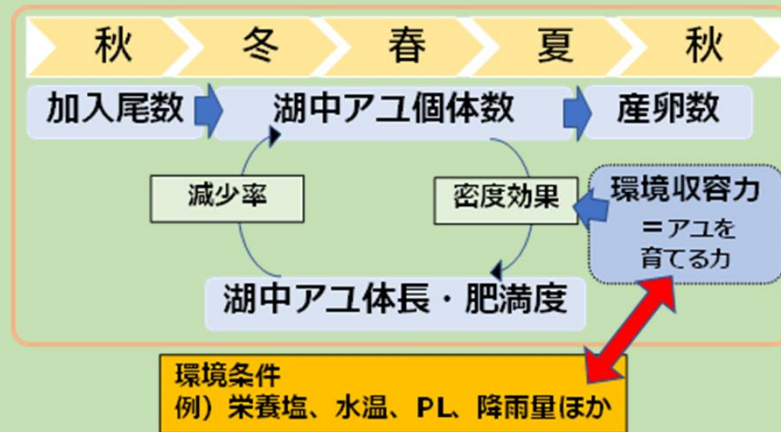
水温が低い常水河川(知内川等)でアユの産卵場所を増やす



地元漁業者を中心とした活動組織と連携して河床耕耘を実施
【漁場生産力・水産多面的機能強化対策事業】

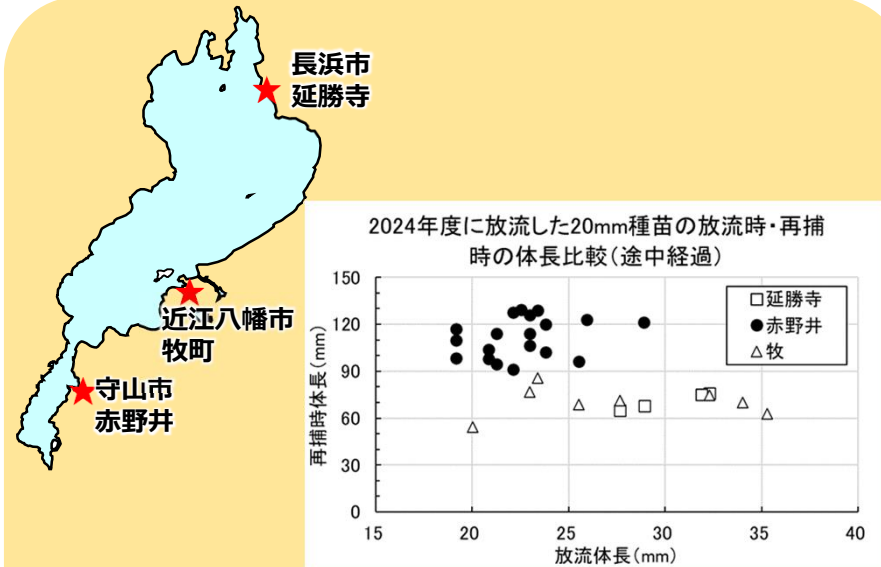
4. 今後の対策(漁場生産力の評価と回復技術の開発:R7~R9)

【沖合の漁場生産力の評価 指標:アユ】



- 水産試験場によるアユ資源の蓄積データから、**アユ生活史モデル(＝アユの成長・生残を表現できる数式)**を構築し、**環境収容力**と**環境条件**(水温、プランクトン、栄養塩等)との関係进行分析。
- 現在の沖合の漁場生産力を評価するとともに、漁場生産力が不足する時期や項目を抽出し、その回復手法を検討。

【沿岸の漁場生産力の評価 指標:ニゴロブナ】



- 沿岸で生活するニゴロブナ稚魚は、秋までの成長・生残が**水域**によって大きく異なることが明らかになりつつある。
- これに注目して稚魚の成長・生残に関わる**要因を抽出**し、この点からみた沿岸の漁場生産力を評価。
- さらに、抽出された要因をもとに、海域での先行事例を参考に**漁場生産力の回復手法**を検討。