

貯水池内水質の監視、測定(曝気装置の運用等)



令和 5 年 8 月
国土交通省 東北地方整備局

1. 釜房ダムの概要(ダムの諸元と目的)

管理開始：昭和46年1月【52年経過】

(令和5年8月時点)

河川名：名取川水系碁石川

位置：宮城県柴田郡川崎町

《諸元》

型式：重力式コンクリートダム

ダムの高さ：45.5m

ダムの長さ：177.0m

流域面積：195.25km²

湛水面積：3.9km²

総貯水容量：45,300千m³

《ダムの目的》

洪水調節

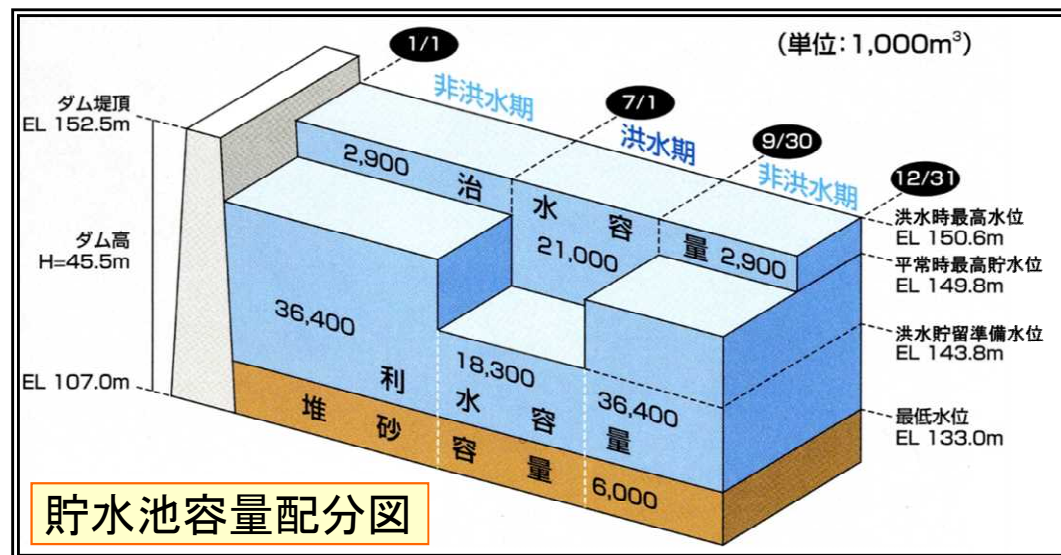
かんがい用水の供給

水道用水の供給

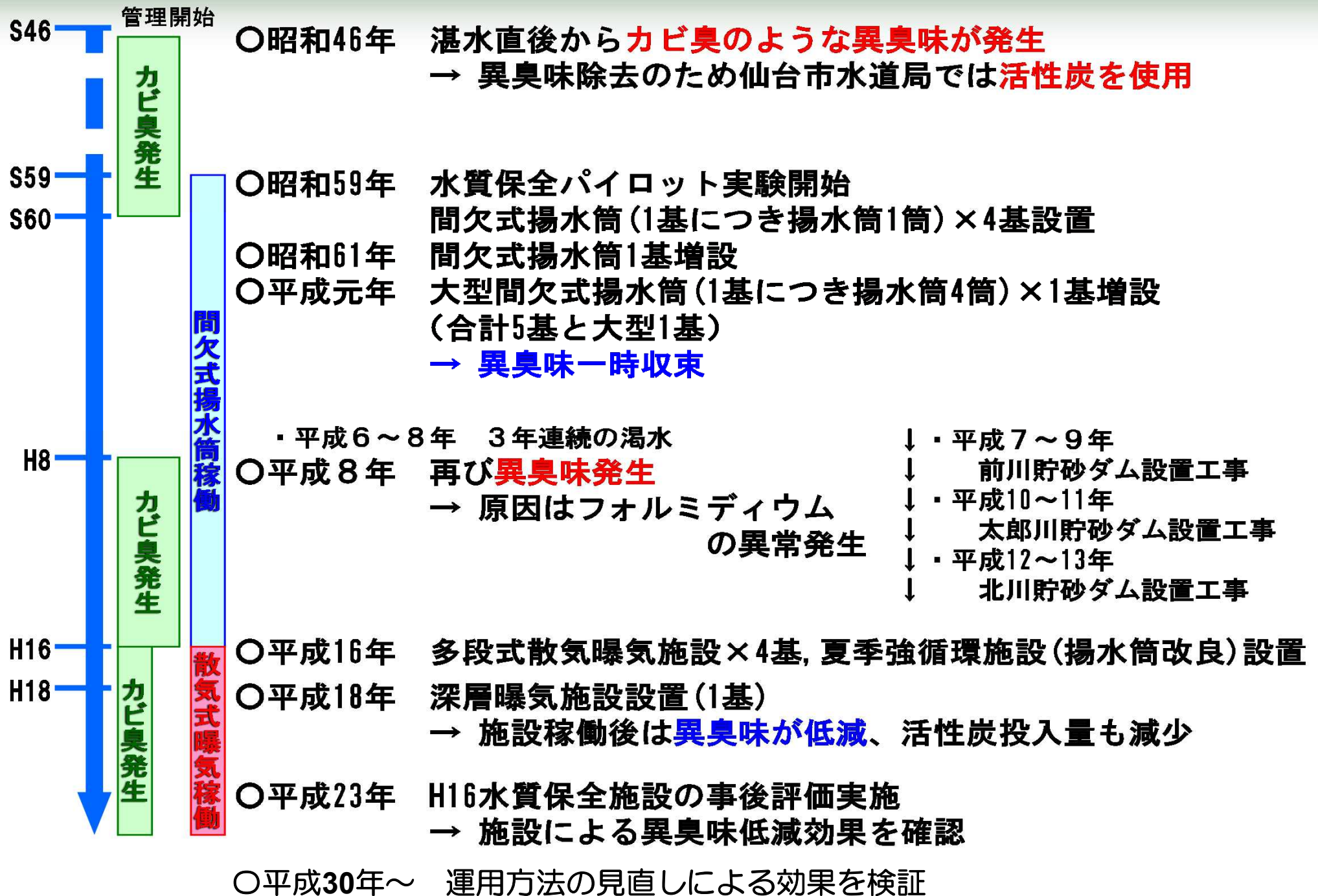
(仙台市上水道の約40%を供給)

工業用水の供給

発電



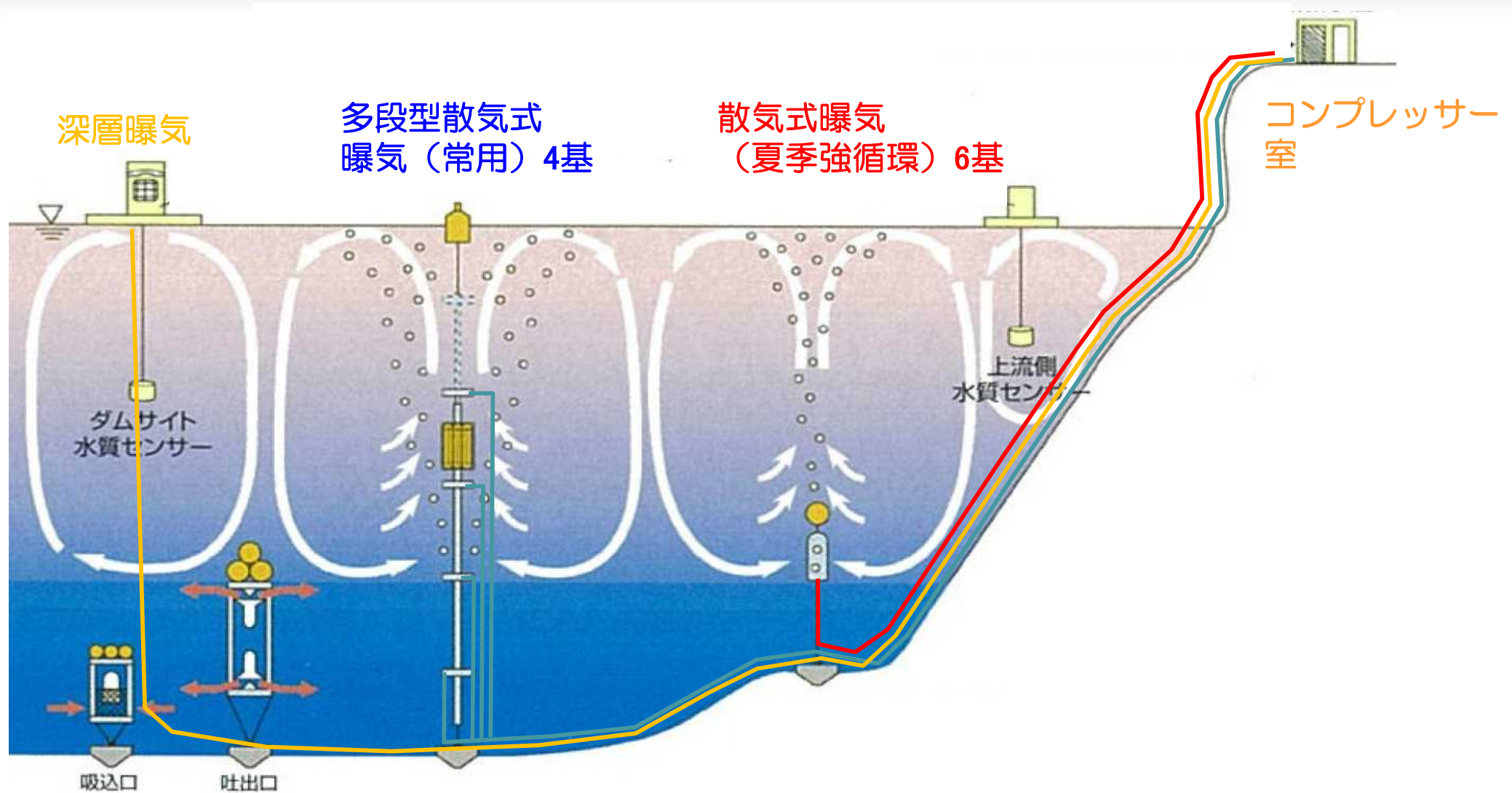
2. 釜房ダムにおけるこれまでのカビ臭発生経緯



3. 曝気装置による水質保全対策事業



3. 曝気装置による水質保全対策事業



深部へ空気を送り込み、気泡が浮上する動きを利用して湖水の流れ、循環（水のかき混ぜ）を促進する対策

4. 水質保全対策 現況と課題

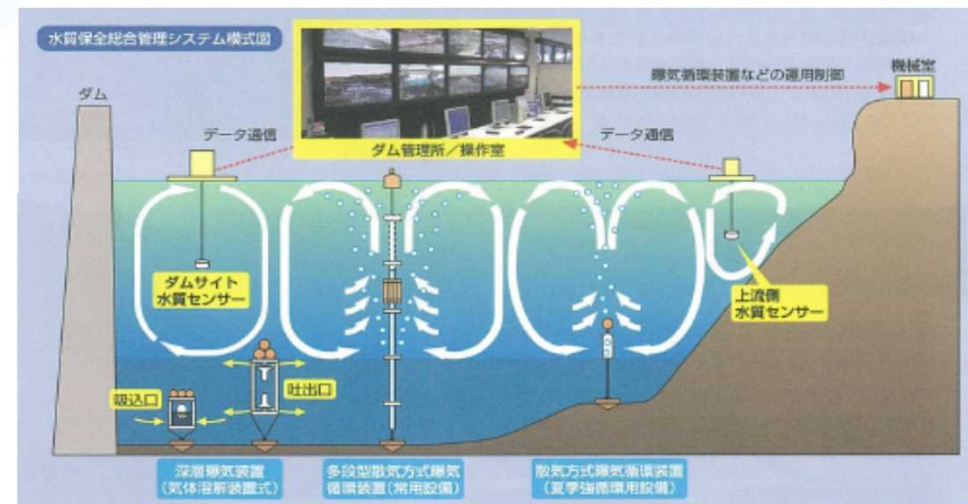
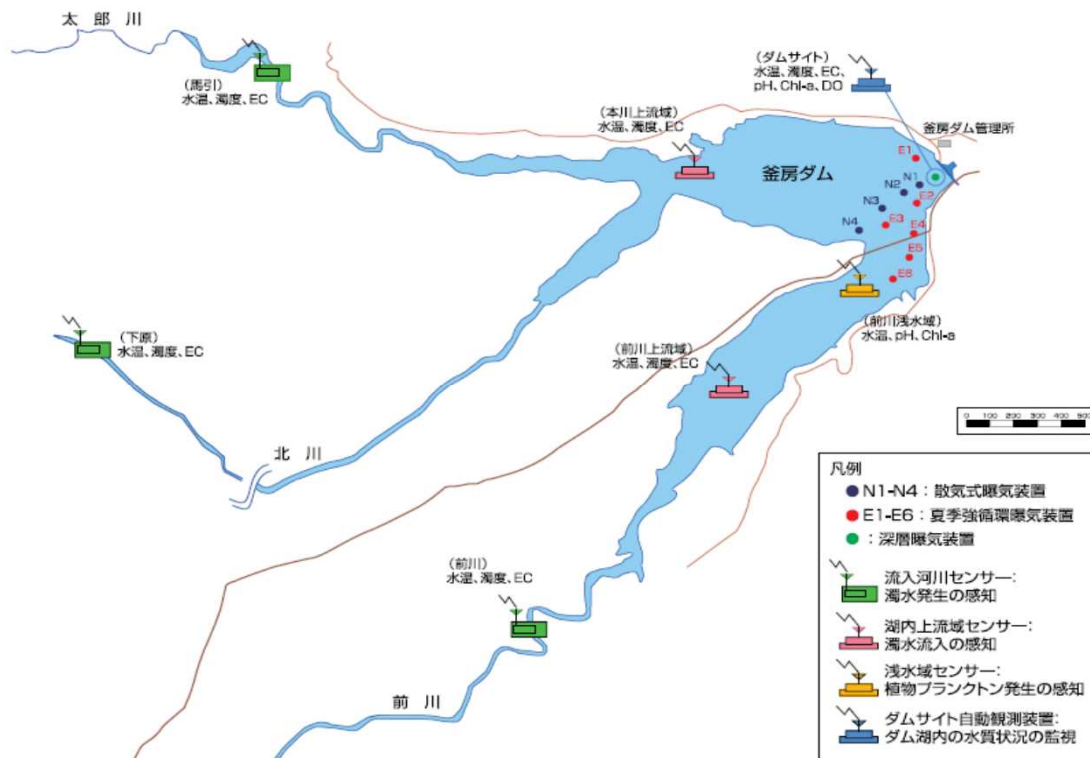
釜房ダム完成後、貯水池においてカビ臭が発生したため、昭和59年より揚水筒型循環（空気弾による湖水のかきまぜ）を実施し、その後しばらくは「カビ臭」の発生は確認されませんでした。しかし、平成8年からカビ臭が再び発生したため、平成16年から、現在の曝気型循環（微細な空気泡による湖水のかきまぜ）を稼働しています。（散気方式4基、多段型散気方式6基、深層曝気1基）

この対策の強化により「カビ臭」の程度は低減したものの、時期によっては水道水に異臭が確認されるなどの現象が依然として発生しています。今後も効率がよく、効果的な水質保全対策を総合的に進めていく必要があります。

※カビ臭は、貯水池内で藍藻類（植物プランクトン）の一種が増殖する際に生成する「2-MIB」という化学物質が原因です。

総合管理システムによる水質保全施設の運用

各種水質保全施設を適正かつ効率的に稼働させるため、上流センサー等により感知した水質情報を、管理所においてリアルタイムに監視し、水質保全施設の運用に反映させています。これにより、フォルミディウム（カビ臭）の異常増殖の抑制や濁水発生時の迅速かつ効率的な停止・再開による濁水制御に加え、深層曝気装置による効果的な嫌気化抑制が可能となります。



カビ臭とフォルミディウム

釜房ダムでは、昭和45年(1970)の竣工から相次いでカビ臭の発生が確認されています。調査結果から、カビ臭の発生に符合して植物プランクトンの一種であるフォルミディウム(藍藻類)の異常増殖が確認され、またフォルミディウムの体内からカビ臭の原因物質である2-MIB(2-メチルイソボルネオール)が検出されたことから、カビ臭(2-MIB)の発生原因はフォルミディウムの異常増殖によるものと断定されました。



5. 水質保全対策(カビ臭対策の経緯と取り組み)

昭和45年 釜房ダム竣工
昭和46年 異臭味発生

【宮城県】

環境基準指定
昭和47年 湖沼 A A 類型
昭和61年 全燐 II 類型

昭和62年 湖沼法指定
第1次～4次 湖沼水質保全計画

平成19年度 第5次湖沼水質保全計画策定 (～H23年)

- ・下水道整備
- ・合併浄化槽の整備促進
- ・工場、事業場排水対策
- ・生活排水対策
- ・畜産業に係わる汚濁負荷対策 等

平成24年度 第6次湖沼水質保全計画策定 (～H33年)

- ・下水道整備,合併浄化槽の整備促進
- ・工場、事業場排水対策
- ・生活排水対策
- ・畜産業にかかわる汚濁負荷対策
- ・魚類養殖に係る汚濁負荷対策 等

【釜房ダム管理所】

昭和59年 水質保全パイロット実験
間欠式揚水筒設置(4基)
以後2基追加

昭和60年～
平成7年 異臭味発生なし

平成8年 異臭味再発生

- 平成15年～平成18年
釜房ダム水質保全事業 着手
- ・散気方式曝気循環装置設置 (4基)
 - ・間欠式揚水改良 (6基)
 - ・深層曝気装置設置 (1基)

- ・曝気装置の効果的運用方法検討
- ・濁水放流と効果的な運用検討

- ・曝気装置の効果的運用方法検討
- ・貯砂ダムの管理
(堆積土砂浚渫,流木撤去)

- ・釜房ダム水質の現状分析、そして「よりよい」水質保全対策
- ・河川管理者としての今後の水質保全計画への取り組みの方向性

【河川管理者的観点の検討】

- ・水質汚濁源を特定し、富栄養化の将来予測を検討
- ・安定的、経済的な曝気循環装置の運用

【水質保全計画の具体化】

- ・関係機関の皆さんが行える、具体的な役割分担 (宮城県)

よりよい水質保全対策を目指す
※数値的に明確な目標づくり

【釜房ダム管理所】

湖内流動 * 水質 * 生態系(植物プランクトン)
の全体把握

- ①水質・水文等観測地点の整理
観測地点・分析項目・頻度の把握
- ②点源・面源負荷の把握
地形・地質条件
社会的条件(開発・農林業等)の把握

水質予測シミュレーションの実施

検討委員会 (学識経験者)

曝気施設の効果的な対策

【関係機関】

- ・宮城県
- ・仙台市
- ・水道局
- ・川崎町
- ・農林水産業
- ・土地改良区
- ・NPO

検討結果の提供

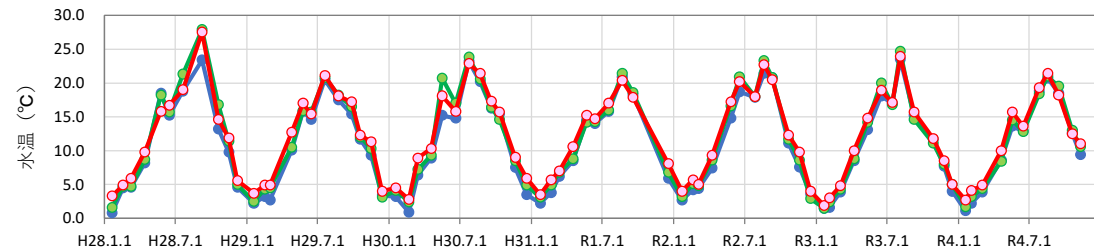
汚濁負荷を減少させる
具体的な役割分担

- さらに、水質保全対策の実施や再評価の結果により・・・
- ・仙台市水道局による水質浄化 (活性炭投入) の経費節減
 - ・水源地域の活性化しつつも、『安全・安心でおいしい水』を提供

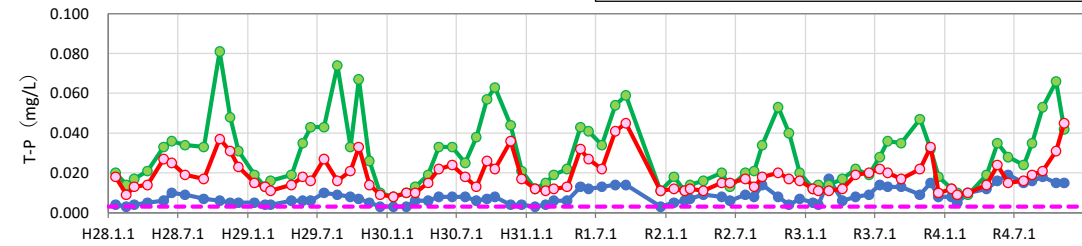
6. 釜房ダム貯水池 近年の水質状況 【H28～R4年】

● 流入河川の水質

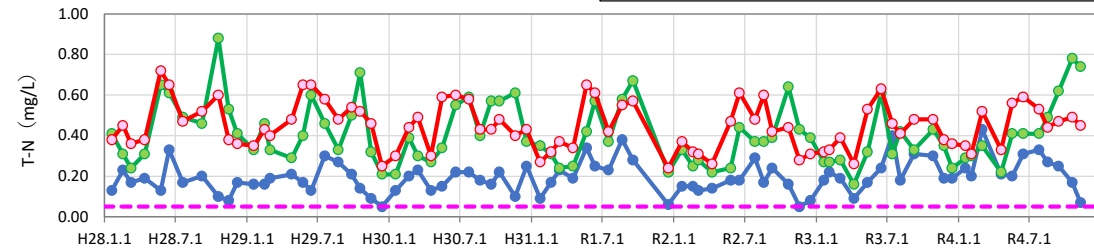
水温（流入河川）



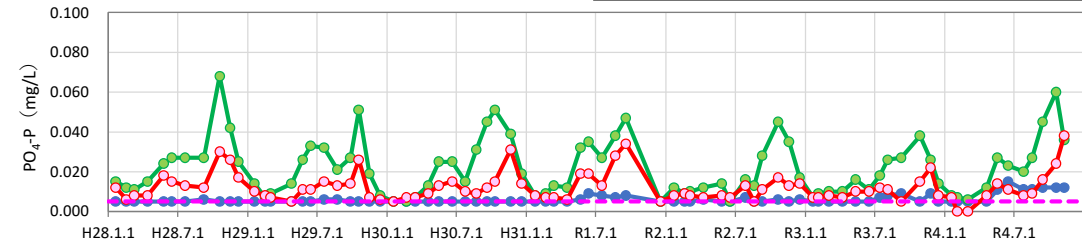
T-P（流入河川）



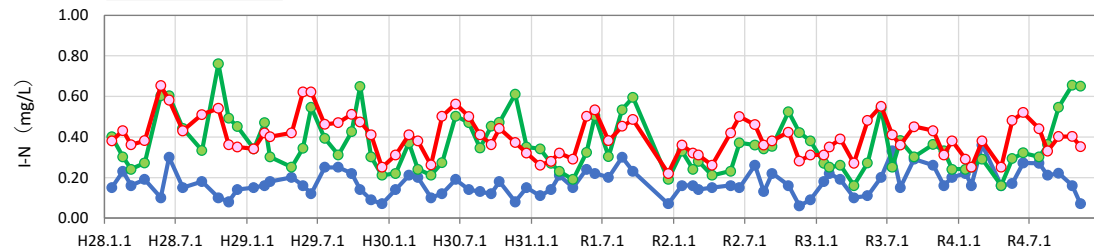
T-N（流入河川）



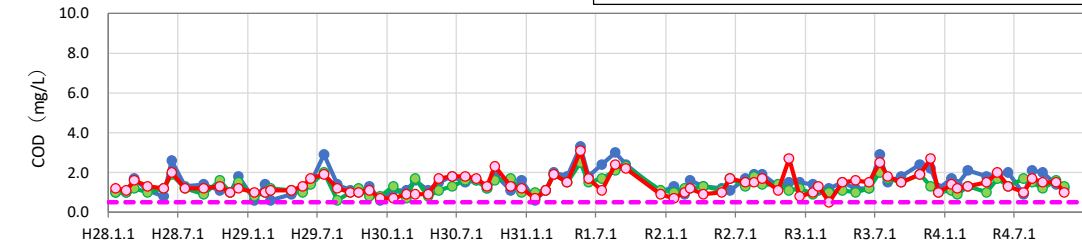
PO₄-P（流入河川）



I-N（流入河川）

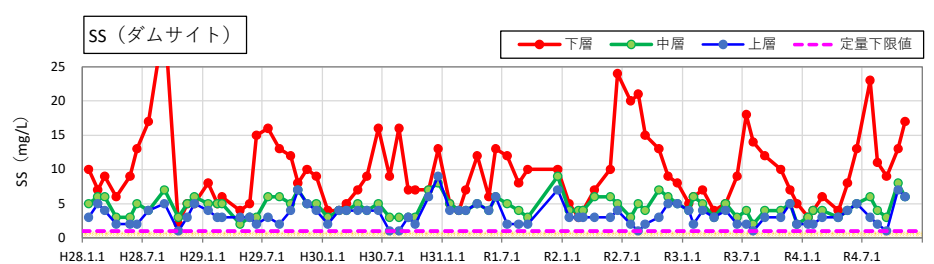
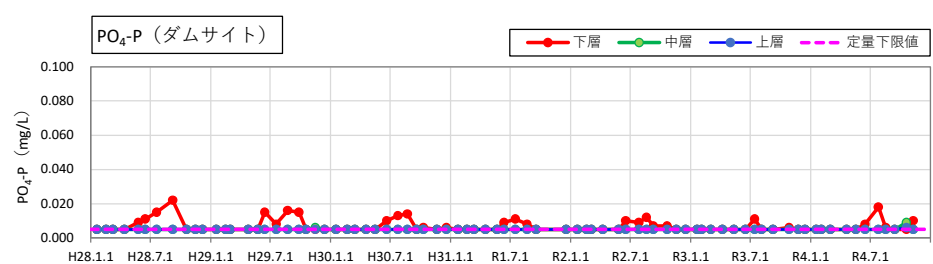
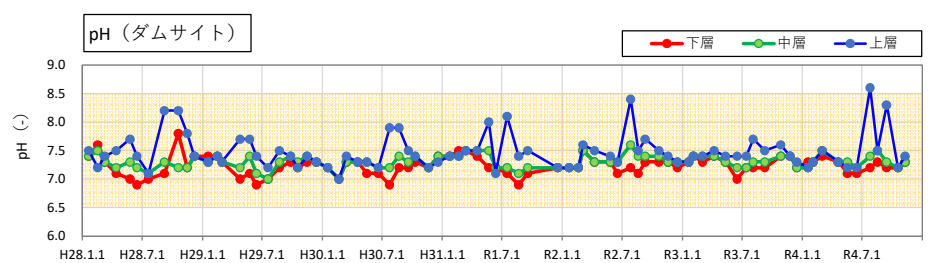
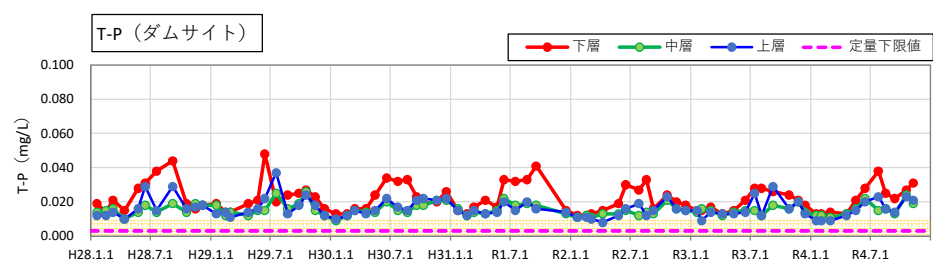
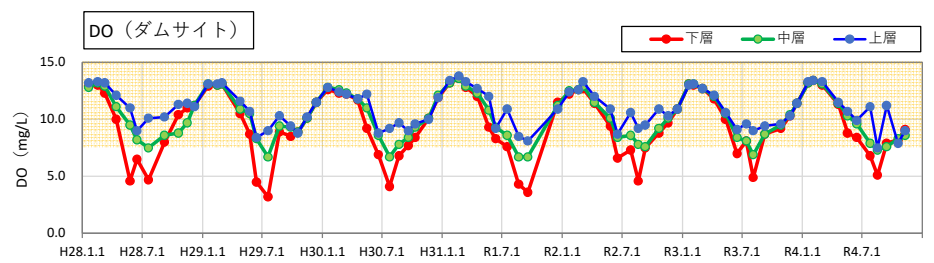
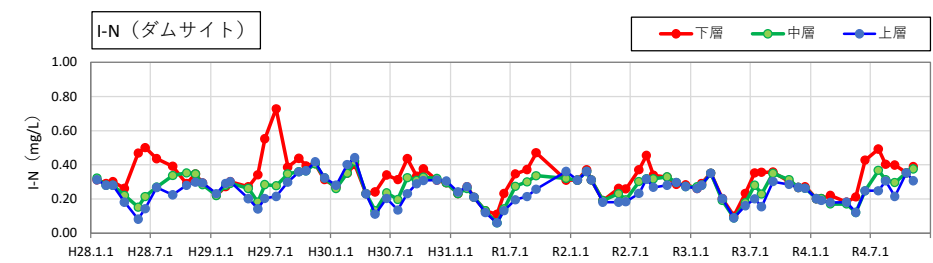
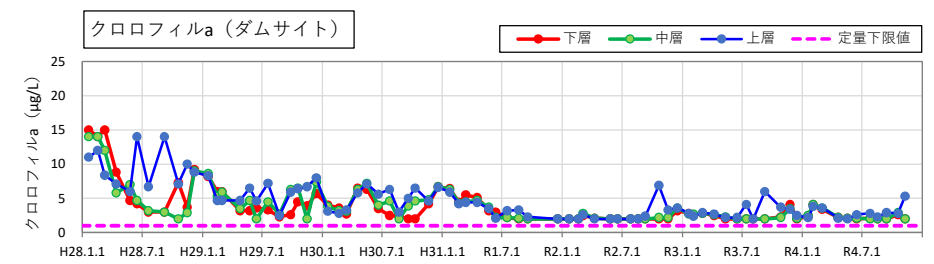
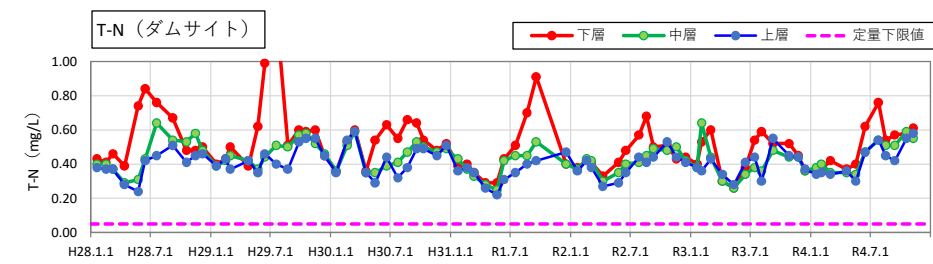
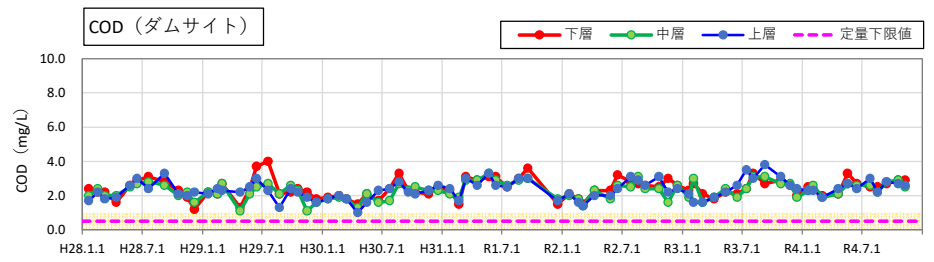
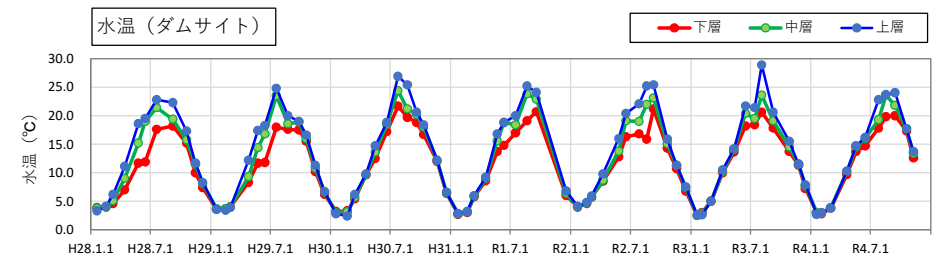


COD（流入河川）



6. 釜房ダム貯水池 近年の水質状況 【H28～R4年】

●ダム貯水池(ダムサイト)の水質



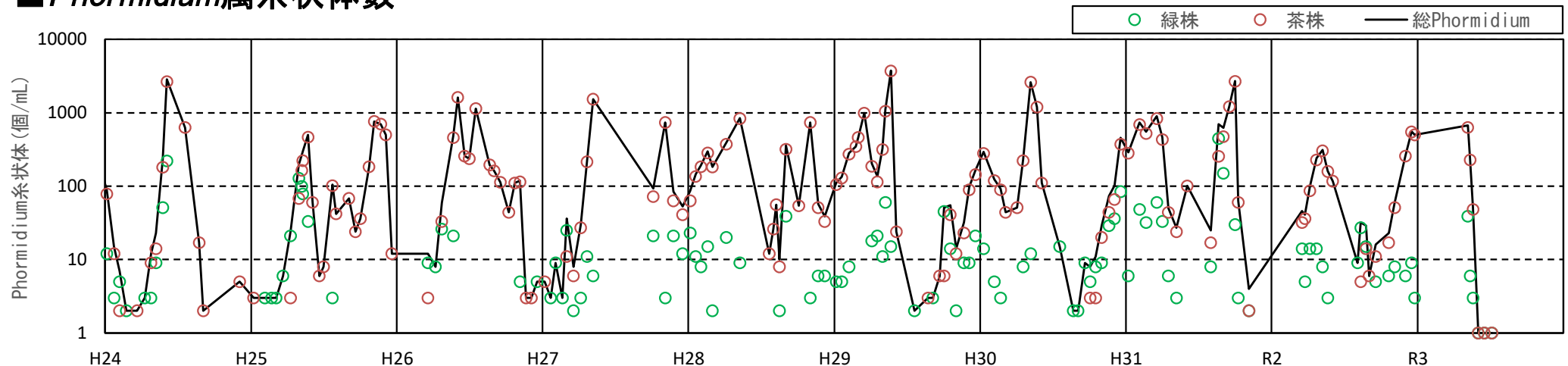
6. 釜房ダムの水質状況

6-1. 釜房ダムの水質状況(植物プランクトン・異臭味物質)

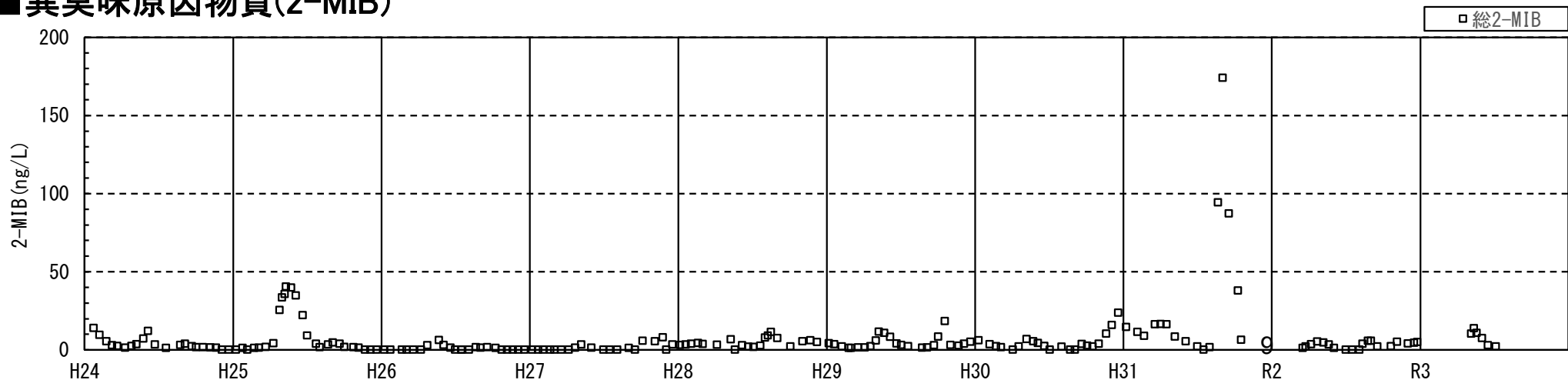
- 釜房ダムでは**ダム竣工翌年(昭和46年)**から**2-MIBが原因の異臭味障害**が発生している。
- 異臭味障害の原因物質である2-MIBは**藍藻類の一種であるPhormidium属**のうち、通称『**緑株**』と呼ばれる藻類により産生されることが確認されている。
- 近年は**緑株Phormidium属**が発生していないにもかかわらず、2-MIBが検出される場合もある。

緑株: 青色の色素を持ち浅い水深で有意に増殖できる株。釜房ダムでは異臭味産生種である*Pseudanabaena limnetica*及び*Pseudanabaena catenata*が該当する

■ Phormidium属糸状体数



■ 異臭味原因物質(2-MIB)



6-2. 令和4年度の水質状況

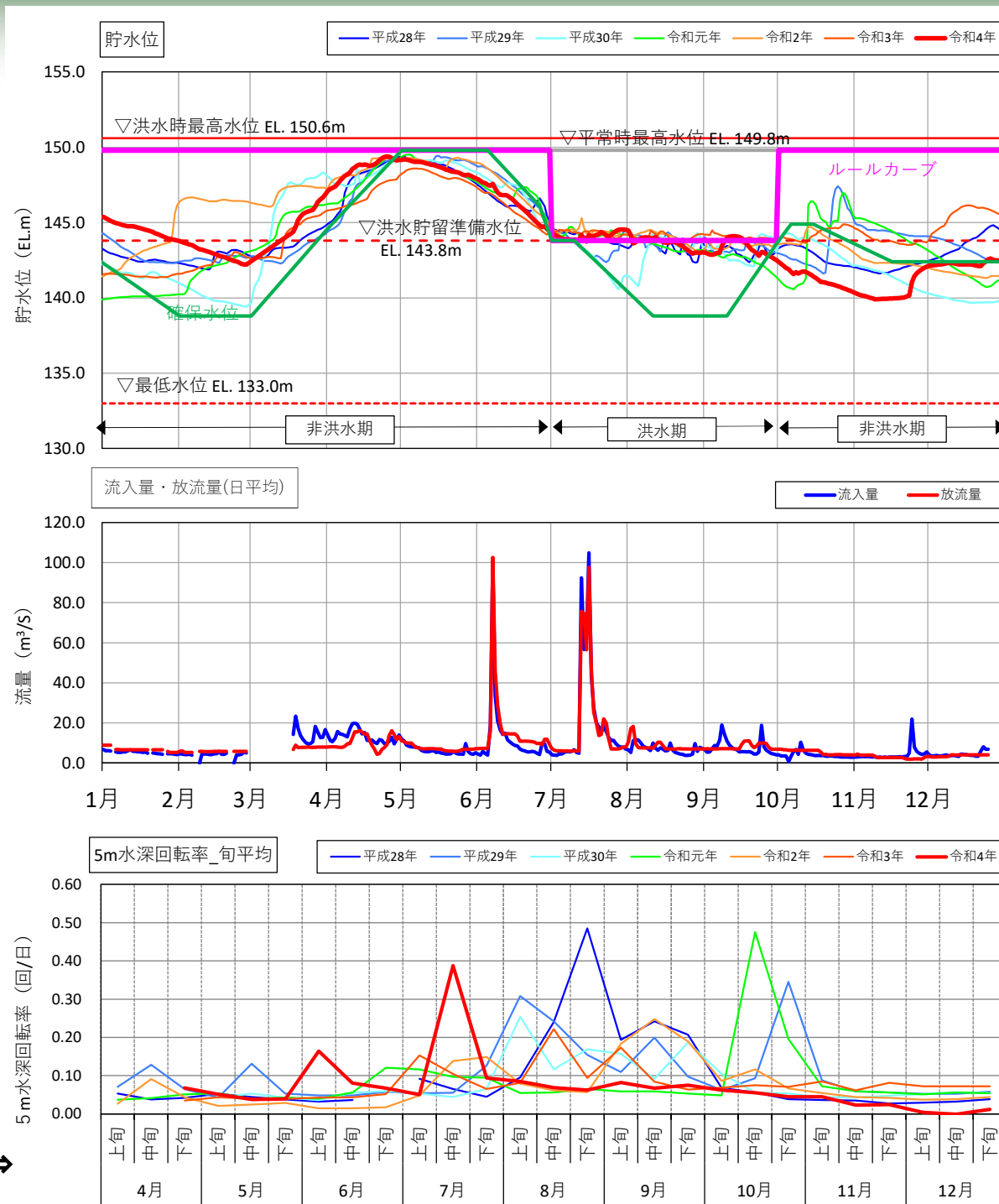
☆貯水池運用状況

- ✓ 貯水位は、9月頃までは平年並みであったが、10月中旬以降は流入量が少なく、水道・発電取水、ゲート工事の影響により、貯水位が低下した。
- ✓ 6月上旬と7月中旬に出水があり、その時の時間最大流入量は、6月7日が166.16m³/sであり、7月13日が296.32m³/sであった。
- ✓ 5m水深回転率(表層~5m水深の範囲の回転率)は、6月上旬及び7月中旬は、出水の影響もあり、例年と比べて大きかった。
- ✓ 8月~9月の回転率は、令和元年と同程度であったが、10月以降は、近7ヶ年で最小程度の回転率となっていた。

6月及び7月出水時の最大流入量

日時	時間最大流入量 (m ³ /s)
令和4年6月7日 4:00	166.16
令和4年7月13日 17:00	296.32

貯水位・流入量・放流量・5m水深回転率 ⇒

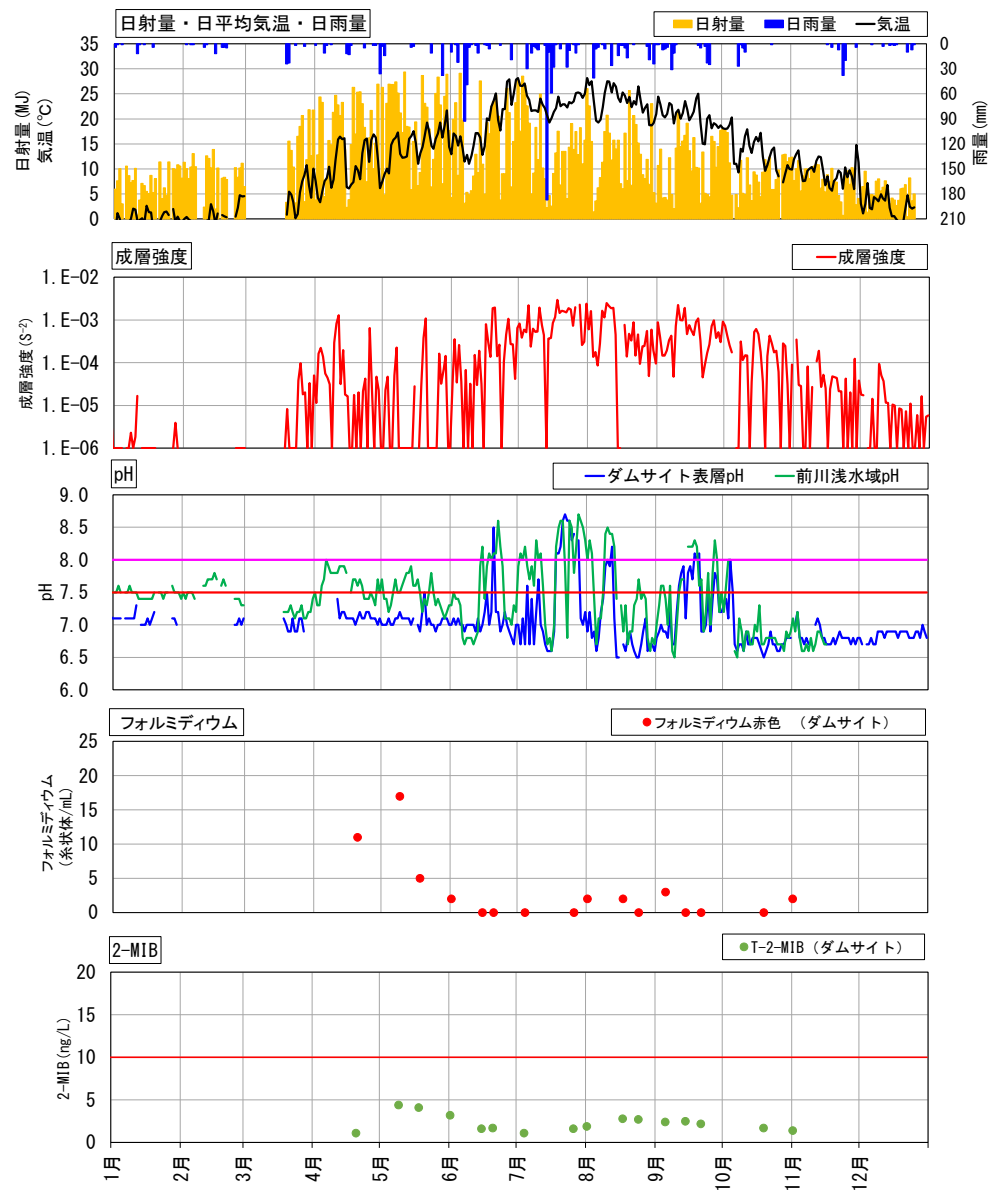


6. 釜房ダムの水質状況

6-2. 令和4年度の水質状況

■ 令和元年度以降は、大規模なカビ臭イベントが発生しておらず、貯水池の水質についても、多少の2-MIB発生やpHの上昇、成層強度の変動等は確認されているが水道取水への大きな影響は確認されていない状況であり、比較的安定した状態と推測される。

★ダムサイトにおけるカビ臭発生状況



◇曝気装置の運用状況

