

第7回 鹿野川ダム水質検討会

底泥からの栄養塩・マンガン等 の溶出抑制について

水質改善メニュー

【貯水池内で実施する対策(案)】

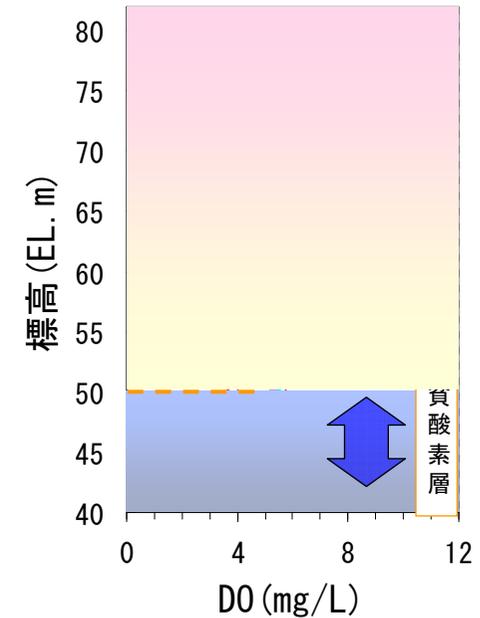
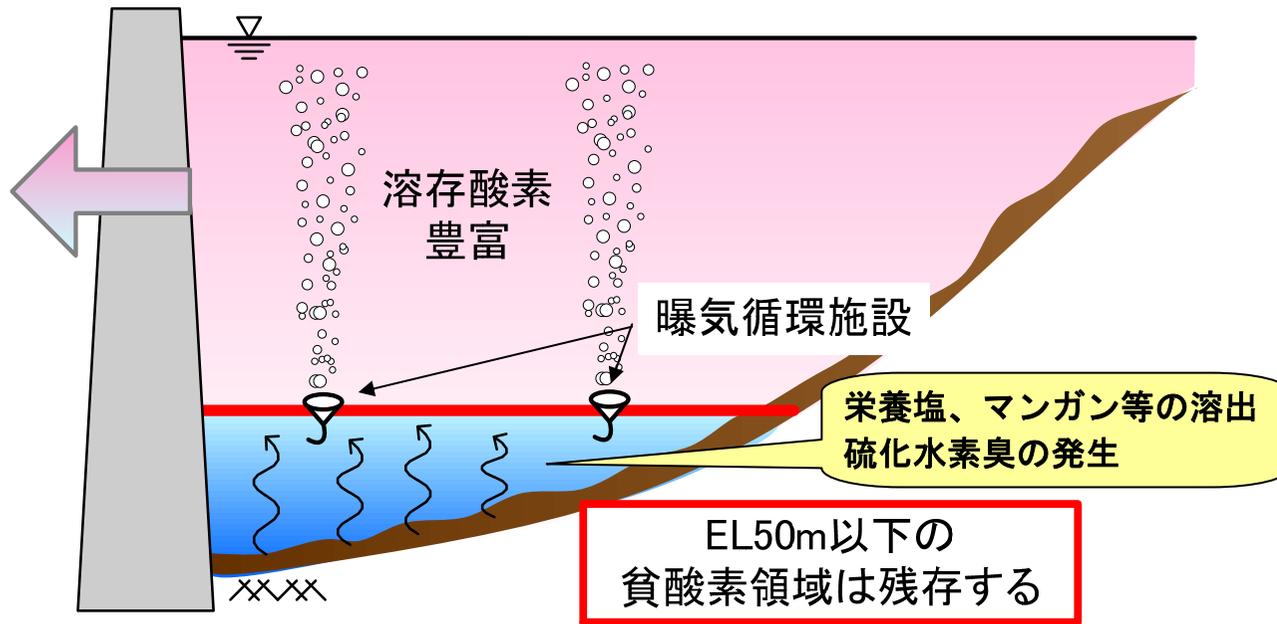
課 題	対策の概要	対応	資 料
アオコの発生抑制	曝気循環施設等により、アオコが増殖しにくい環境を形成する。	実施中	資料-4
底泥からの栄養塩、マンガン等の溶出抑制	底泥を取り除くことで栄養塩、マンガン等の溶出源を除去する。	実施中	—
	溶存酸素を回復させた水を貯水池下層へ供給して、底泥からの栄養塩、マンガン等の溶出を抑制する。	検討中	資料-5
ダム下流河川 の環境改善	フラッシュ放流及び土砂還元により、ダム下流河川の環境を改善する。	検討中	資料-6

【流域で実施する対策(案)】

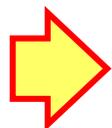
流入支川 の水質改善	流域関係者と協働のもと、貯水池に流入する支川の水質を改善する。	検討中	資料-7
---------------	---------------------------------	-----	------

【鹿野川ダムにおける下層DO改善の必要性】

- ダム貯水池下層で溶存酸素が低下すると(貧酸素状態)、底泥から栄養塩やマンガン等が溶出する。
- さらに嫌気化が進むと硫化水素臭が発生する。



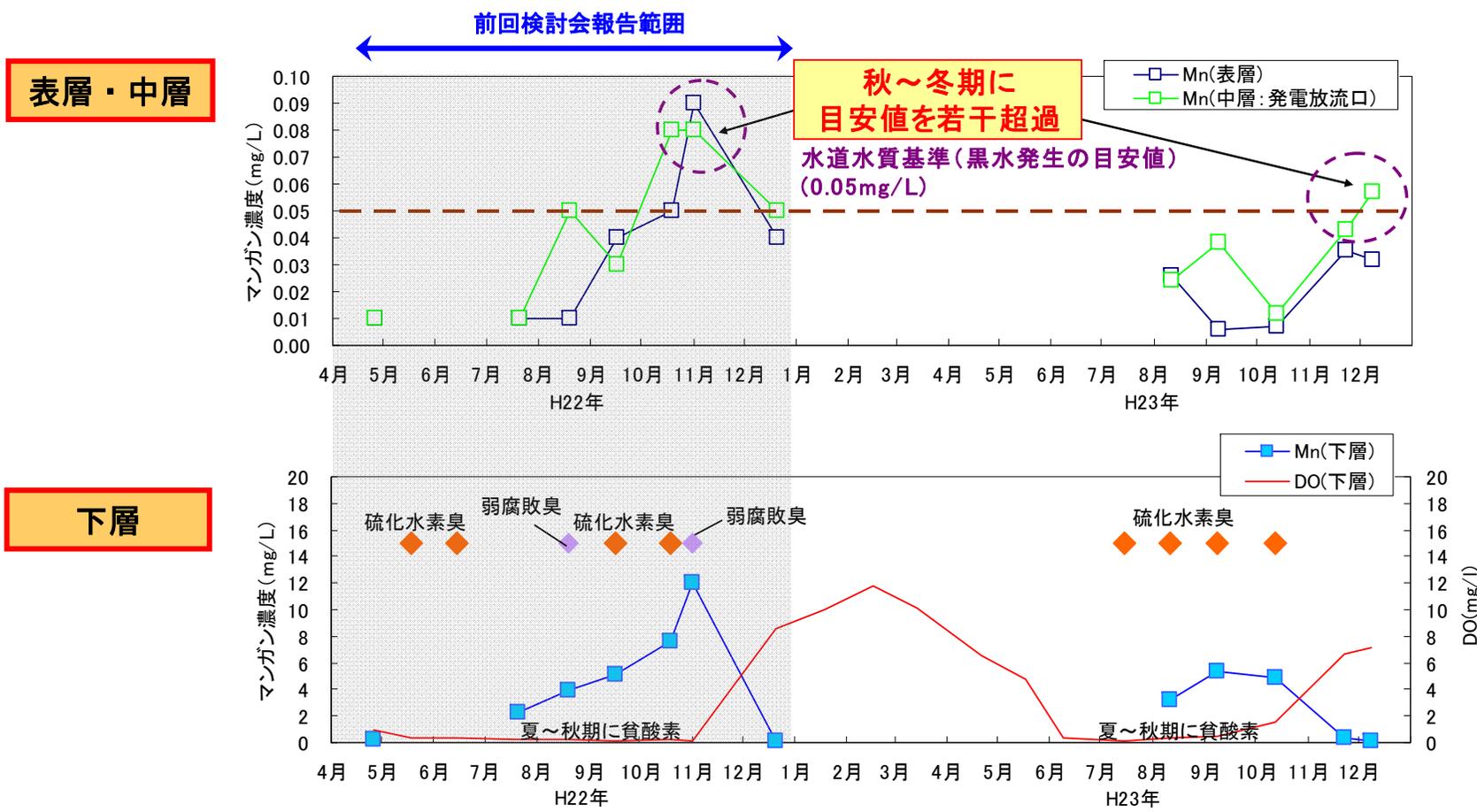
- 曝気循環施設の曝気標高から上層では溶存酸素が回復するが、下層では貧酸素領域が残存する状況



下層DOを改善し、栄養塩・マンガン等の溶出や硫化水素臭の発生を抑制することが必要。

【鹿野川ダムにおけるDO、マンガン濃度の推移】

- 平成22年度、23年度の堰堤では、夏～秋期に下層で貧酸素状態となり、その状態が続くとマンガン濃度が上昇する。また、硫化水素臭も確認されている。
- 表層・中層では秋～冬期にかけてマンガン濃度が一時的に上昇している



平成22年4月～平成23年12月の堰堤地点のマンガン、DO濃度

【下層DO改善目標と期待する効果】

下層DO改善目標

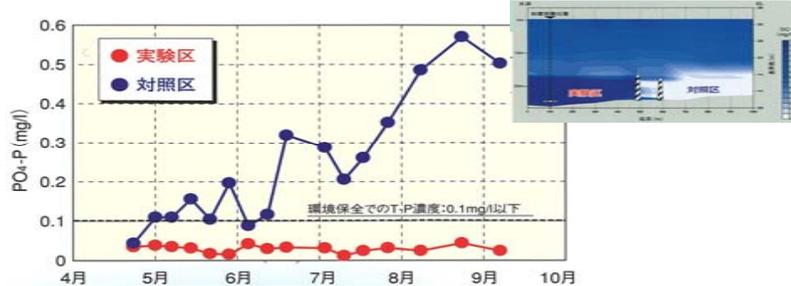
- 下層の貧酸素化に伴う栄養塩・マンガン等の溶出や、硫化水素臭の発生抑制を図るとともに、生物が生息可能となるレベルまで改善する。
 - ◆ 底質の環境維持・生物が生息可能な環境を確保 ⇒ 下層平均D05mg/L以上確保
 - ◆ 底泥からの栄養塩やマンガン等溶出抑制 ⇒ 最下層D02mg/L以上確保

期待する効果(他ダム事例)

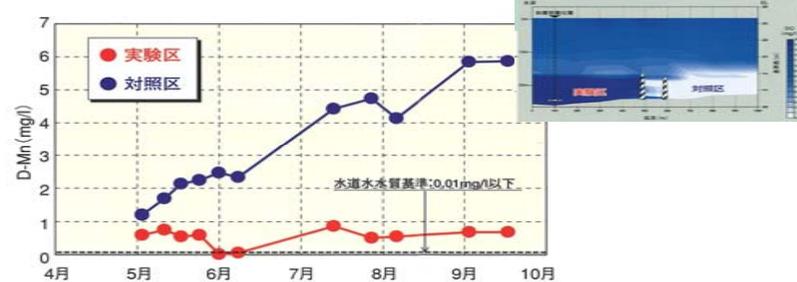
溶出抑制効果

対照区で溶出が顕著である夏期において、栄養塩類（リン酸態リン）やマンガンの溶出が抑制されている。

リン酸態リンの抑制(底泥0.5m上)



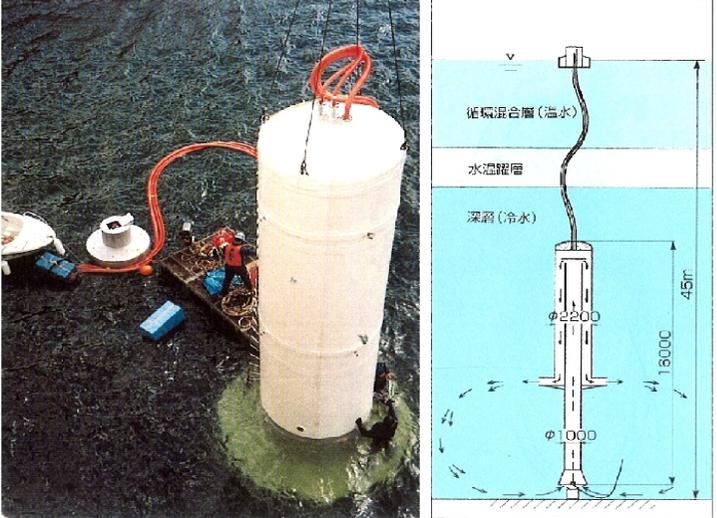
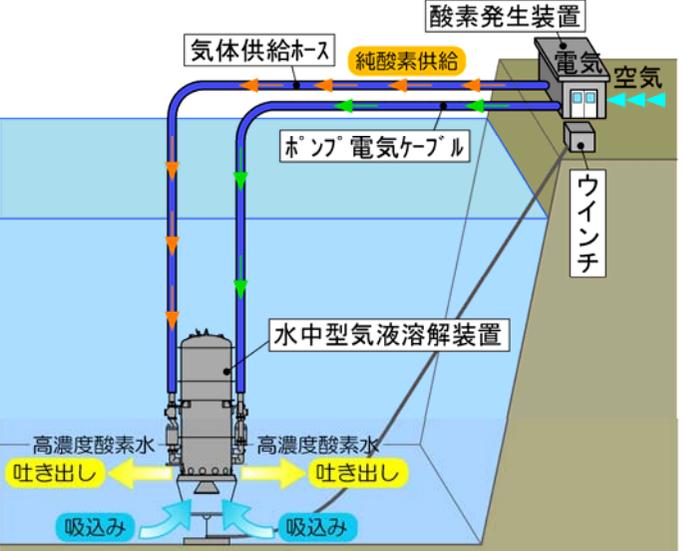
マンガンの抑制(底泥0.5m上)



底質改善効果



【下層DO改善施設の事例】

対策の種類	対策の概要	設置事例
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">深層曝気装置</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全国的にS62年頃から導入開始し実績が多い。 ■ 深層低DO水を吸い込み、<u>上昇管の中で空気と混合させた後、深層に再度供給することで深層DOの改善を図る。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 野村ダム(四国地整) ● 日吉ダム(水資源機構) ● 萩形ダム(秋田県) ● 比奈知ダム(水資源機構) ● 姉川ダム(滋賀県) ● 一庫ダム(水資源機構) ● 阿木川ダム(水資源機構) ● 室生ダム(水資源機構) ● 大保ダム(沖縄総合事務局) ● 布目ダム(水資源機構) <p style="text-align: right;">等</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">高濃度酸素水供給装置</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 平成13年度に三春ダムでのフィールド実験をはじめとして導入開始した<u>新しい手法。</u> ■ 深層貧酸素水を取り込み、酸素発生装置により、強制的に酸素を溶解させ<u>飽和溶存酸素濃度以上(40~60mg/L程度)の高濃度の酸素溶解水</u>とし、深層に再度供給することで深層DO改善を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 導入実績 <ul style="list-style-type: none"> ● 島地川ダム(中国地整) ● 灰塚ダム(中国地整) ● 布部ダム(島根県) ● 東京湾千葉港 ○ フィールド実験 <ul style="list-style-type: none"> ● 三春ダム (東北地整) ● 釜房ダム (東北地整) ● 中海 <p style="text-align: right;">等</p>

【下層DO改善施設導入効果の予測・評価】

下層DO改善施設の規模設定(概略検討)

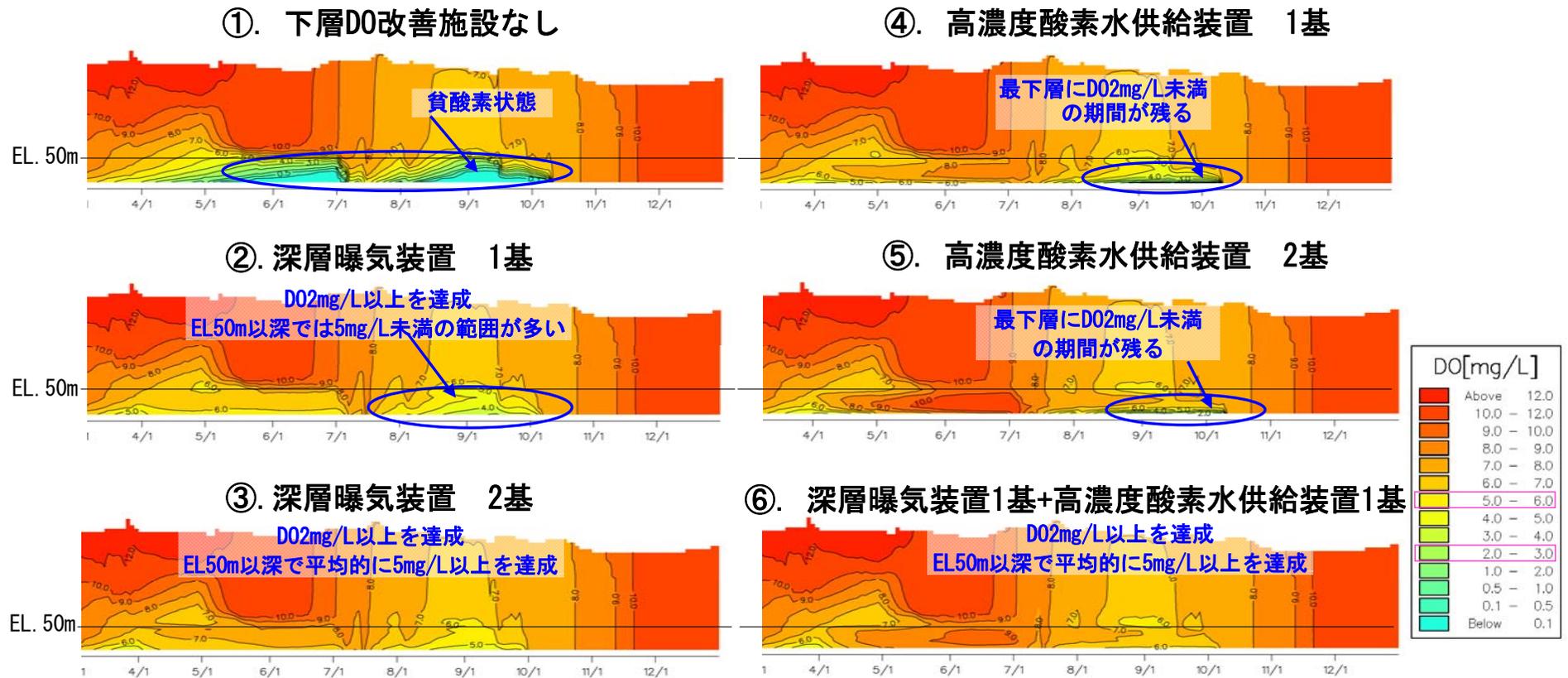
- 鹿野川ダムでのDO低下範囲(EL.50m以下)を対象として、DO改善目標の「溶出を抑制する最下層2mg/L以上」及び「生物生息や底質環境維持に配慮した下層対象範囲の平均5mg/L以上」の達成を想定した以下のケースで評価実施。

比較ケース	施設諸元	目標
①.下層DO改善施設なし	比較対照ケース	最下層DO2mg/L以上の確保を図り、かつ下層平均DO5mg/L以上の確保
②.深層曝気装置 1基	吐出空気量1.1m ³ /分/基	
③.深層曝気装置 2基	吐出空気量1.1m ³ /分/基	
④.高濃度酸素水供給装置 1基	吐出水量 120m ³ /hr/基	
⑤.高濃度酸素水供給装置 2基	吐出水量 120m ³ /hr/基	
⑥.深層曝気装置 1基 +高濃度酸素水供給装置 1基	吐出空気量1.1m ³ /分/基	
	吐出水量 80m ³ /hr/基	

「下層DO改善施設」を鹿野川ダムに導入した場合の効果を水質予測シミュレーションにより比較・評価

水質予測シミュレーションによる貯水池の溶存酸素濃度の鉛直分布の時系列予測結果 (平成19年度)

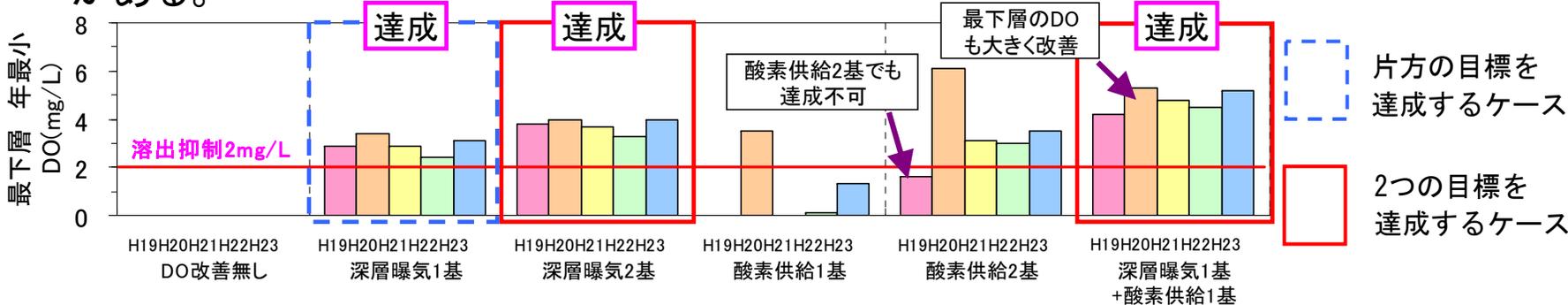
- 下層DO改善施設なしの場合は夏期のEL.50m以深で貧酸素の範囲が現れる。
- 下層DO2mg/L以上、EL.50m以深の下層平均DO5mg/L以上を達成できる対策は「③深層曝気装置2基」「⑥深層曝気装置1基+高濃度酸素水供給装置1基」の2ケース



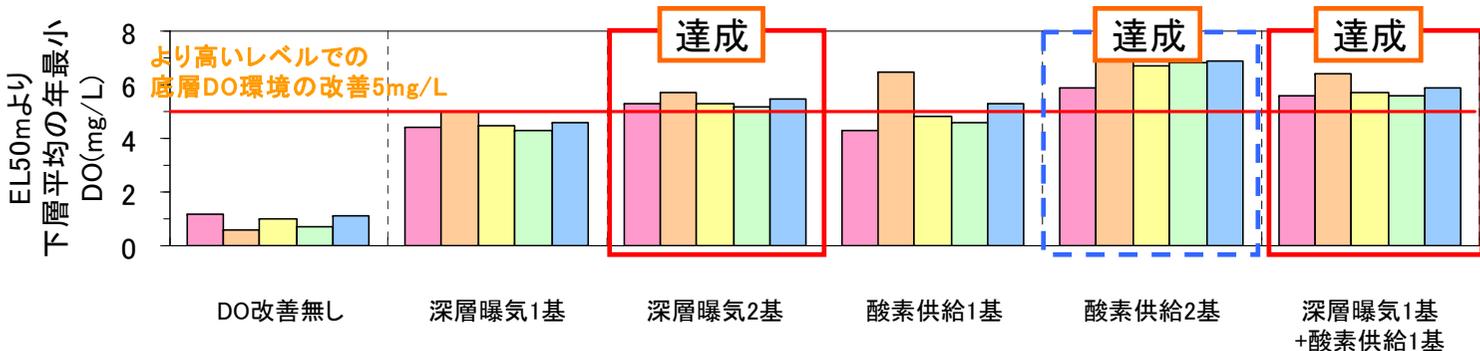
対策ケース別の貯水池溶存酸素濃度の鉛直分布(平成19年度)

近年5ヶ年(平成19~23年度)の水象・気象条件での予測結果についてのまとめ

- 「溶出を抑制する最下層DO2mg/L以上」 ➡ 深層曝気装置1基のみの導入で達成可能。
- さらに「生物生息や底質環境維持に配慮した下層平均DO5mg/L以上」
 - ➡ 深層曝気装置2基、または深層曝気装置1基+高濃度酸素水供給装置1基の組合せの導入で達成可能。
- ※ 高濃度酸素水供給装置2基の導入では最下層DO2mg/L以上が達成できない場合がある。



溶出を抑制する最下層DO2mg/L以上の達成状況



生物生息や底質環境維持に配慮した下層平均DO5mg/L以上の達成状況

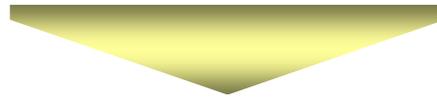
(備考)図中の「酸素供給」は高濃度酸素水供給装置を示す。

【下層DO改善施設導入に向けて】

■ 鹿野川ダムでの対応案

◆ 深層曝気装置1基と高濃度酸素水供給装置1基を組み合わせることで、両者の長所を生かし、下層平均DO5mg/L以上・最下層DO2mg/L以上を維持する。

- 高濃度酸素水供給装置の長所 : 平常時の下層DOを高濃度に維持する。
- 深層曝気装置の長所 : 出水後のDO低下時も最下層DO目標を維持する。



◆ 今後もモニタリングを継続しながら、早期導入を目指して平成24年度に詳細設計を実施する。