

第 17 回 鹿野川ダム水質検討会

【前回(令和 2 年度)検討会の意見概要】

前回(令和 2 年度)の検討会の開催状況

項目	内容
開催日時	令和 3 年(2021 年)2 月 26 日～3 月 19 日
開催方法	個別説明(対面、web 併用)、もしくは資料送付(下表参照)
議事内容	議事 1 第 15 回検討会までの経緯 議事 2 前回(令和元年度)検討会の意見概要 議事 3 令和 2 年の水質等の概況 議事 4 アオコ発生抑制対策の効果 議事 5 溶出負荷抑制対策の効果 議事 6 トンネル洪水吐および選択取水設備の運用の影響・効果 議事 7 令和 3 年度モニタリング計画

前回(令和 2 年度)の個別説明等の状況

区分	氏名	所属・役職等	実施日時	実施方法
学識 経験者	中野 伸一	京都大学 生態学研究センター長 教授	R3.2/26	Web 会議
	治多 伸介	愛媛大学大学院 農学研究科 生物環境学専攻教授	R3.3/2	対面会議
	萱場 祐一	国立研究開発法人土木研究所 水環境研究グループ長	R3.3/10	Web 会議
地域 関係	澤井 弘説	肱川上流漁業協同組合 代表理事組合長	R3.3/19	対面会議
	橋本 福矩	肱川漁業協同組合 代表理事組合長	R3.3/17	対面会議
	藤岡 周二	大洲市観光協会 会長	—	資料送付
行政 関係	木村 圭策	愛媛県 土木部 河川港湾局長	—	資料送付
	藤田 修	大洲市 市民福祉部長	—	資料送付
	藤井 兼人	西予市 生活福祉部長	—	資料送付
	中嶋 優治	内子町 環境政策室長	—	資料送付

前回(令和2年度)の検討会の意見概要(1/2)

項目	No.	意見概要	回答及び対応等
令和2年の水質等の概況	1	水質の経年変化(貯水池)のCODについては、近年は若干低下しているようにも見える。流域負荷の減少など、その要因は分かっているのか。	(当日回答)厳密なところは分かっていないが、平成21年度以降、曝気循環装置が稼働しており、その効果もあると考えている。
	2	令和2年のアオコ発生状況について、6月は下流側でアオコが発生し、季節が進むと上流側に拡大している。非常に興味深い現象だが、何故このようなことが起こっているのか。	(当日回答)6月まではダム流入量が多いため流入部のアオコがある程度フラッシュされ、水深が大きく滞留しやすい貯水池下流部でアオコが確認されているが、8月以降は流入量が少なく、流入部でもアオコが流されにくくなり、曝気効果が及びにくいところで集積したのではないかと考えている。
	3	高濃度酸素水供給装置は、洪水時も効果があると判断して運用しているのか。	(当日回答)過去からの試行を踏まえ、底層のD0の低下を防ぐために、運転期間中においては、洪水時でも高濃度酸素水供給装置は時短運用もせず、継続して運用することとした経緯がある。
アオコ発生抑制対策の効果	4	珪藻類が優占するようになっているが、混合するところでは珪藻類以外は出現しにくくなる。アオコに対してはいい状況になっていると考える。	－
	5	降水量が少ないとアオコが発生しやすいということだが、大雨の後に発生するダムもある。鹿野川ダムではそういうことはないのか。	(当日回答)出水の回数が少なく、ダム湖の回転率も低いダムではそのようなこともあると認識している。鹿野川ダムでは傾向として雨量が少ない方が、アオコが発生しやすいという整理をしており、気温、日照、流入量など5項目を総合して見ている。
	6	集水域の状況は変化しているか。下水道、浄化槽の普及、土地利用の変化はどうか。	(当日回答)極端ではないが、畜産などいくらかの変化は確認している。平成30年出水による変化もあると考えている。
	7	アオコは水際などダム湖の端の方を中心に確認されているが、そもそも水際は曝気循環装置の効果の対象範囲外なので、対策の効果としては成功と考えてよいということか。	(当日回答)ご指摘のとおり考えている。鹿野川ダムは貯水池形状が細長い上、入り組んでおり、対策に対してかなり厳しい条件であることは、過去の委員会でも指摘されている。そのため、水際部等での発生はやむを得ないと考えている。そのため、中央部のアオコ発生抑制ができていれば効果があると判断している。
	8	地球温暖化で気象条件等が悪化した際に、今の対策でカバーできるか不明である。どのような段階になったら追加対策が必要かということはあると考えておくべきである。	(当日回答)ご指摘の点は踏まえておき、気象条件等が悪化する傾向が見られたら、アオコが顕著になる前でも対策については考えていきたい。
	9	8月は表層水温差が2℃を超過する状況が続いているが、曝気循環装置の効果が十分でないためか、水温が高過ぎるためか。理由は何か。	曝気循環装置の効果にも限界があり、十分に効果が出ていないと考える。気温が高いと、曝気循環装置を運用していても表層水温差が2℃を超えることもある。今年度の8月については、気温が高かったことに加え、7月の出水により曝気循環装置が長期間停止していたことも影響していると考ええる。(事務局)
	10	曝気循環装置の配置と、定期観測の調査地点の関連性はどのような位置づけとなっているか。曝気地点の近傍としているのか。	明確な位置づけは検討されていない。(事務局)
	11	曝気循環装置の配置検討にあたり、過去に流動の3次元的な予測計算等されていれば、その際の観測地点の配置の考え方を整理しておいたほうがよい。	過去に鉛直2次元モデルで検証はしている。鹿野川湖の上流側では河道幅が狭く、水深も浅いため、曝気循環装置の効果がおよびにくいことは認識している。また、水際部も流れが緩やかであり、曝気が効きにくくなっている。(事務局)

前回(令和2年度)の検討会の意見概要(2/2)

項目	No.	意見概要	回答及び対応等
アオコ発生抑制対策の効果	12	ダム湖の上流端や水際部などの曝気効きにくい箇所において、現在よりもアオコが発生しやすい条件となったときに、どのような現象が想定されるか、留意しておく必要がある。	(当日回答)ダム湖上流端や水際部でのアオコの状況も含めて、気象条件等の変化とアオコの状況については留意していく。
溶出負荷抑制対策の効果	13	D0 とマンガンの鉛直分布について、マンガンの分析は、水を濾過せずに測定しているのか。	(当日回答)総マンガン(ろ過前)と溶解性マンガン(ろ過後)の両方で計測している。両者の差が小さいので、資料では総マンガンのみ示している。
	14	8月の水温の鉛直分布について、下層の方で水温躍層が2段となっているのはなぜか。	(当日回答)地形によるものと考える。曝気循環装置により上層の水は混合されるが、堤体付近は、周辺と比べて深い地形となっており、出水等でも水が混合しにくい状況となっている。そのため、その部分に冷たい水が滞留し、下層で水温躍層が2段となったと思われる。
	15	溶出負荷の抑制対策として、水温躍層低下時の躍層下層へのD0供給を検討することとしているが、どのような対策が想定されるのか、また、躍層下層へのD0供給以外にも考えられる対策があれば、御教示願いたい。	(書面回答)自然に発生する水温躍層の低下について、躍層の破壊についても検討する。現在有効な対策は持ち合わせていないが、令和3年度中に対策を進める予定である。今のところは、水温躍層下層へD0供給以外に有効な対策は持ち合わせていないが、今年度、出水中に停止していた深層曝気装置を連続して運用することで、水温躍層下層の水を若干動かせることができるので、モニタリングにおいてその状況を確認しつつ、令和3年度の検討の中で有効な手立てがないかも含め考えていきたい。
トンネル洪水吐および選択取水設備の運用の影響・効果	16	放流口の高さに汚濁水が到達した場合にどのような対応をするか、影響が生じてから検討するのではなく、危機管理として考えておく必要がある。	(当日回答)承知しました。
	17	トンネル洪水吐、選択取水設備と曝気装置の位置関係を把握し、放流時の水の流れを把握しておく必要がある。	(当日回答)指摘を踏まえて資料を修正する。
	18	洪水時にダム湖に流入してくる、懸濁のもととなる無機物質の粒径はどの程度か。ダム湖に流入してすぐに沈降するような粒径なのか。	(当日回答)過去の自動観測のデータを見ると、2～3週間で濁りはある程度落ち着く。シミュレーションの設定では、細かい粒径のもので粒径が10μmの細かいものを20%程度としている。
	19	トンネル洪水吐の運用効果の評価にあたり、トンネル洪水吐により下流に放流された濁質量と、トンネル洪水吐の運用が無ければダム湖内に貯留されるはずだったはずの濁質量とについて、1週間程度の期間について概算してみるとよい。	(当日回答)放流濁質量については概算してみる。
R3モニタリング計画	20	R3調査でトンネル洪水吐や選択取水設備について追加調査を行うものはあるのか。	各設備の結果から判断し、新しい調査は考えていない。
	21	底質は水質のみの調査か、底泥の物性(Fe、Mg、硫化物イオンなど)はとっていないのか。底質の状態が変わっていなければ、躍層のみの影響を考えれば良くなる。	採泥して分析しており、マンガン等についても分析している。
	22	出水時の採水については、自動採水器を使うことも検討してはどうか。実施するにはしっかり場所の検討をしておく必要がある。	費用的なものもあり難しいが検討してみる。

前回(令和2年度)の検討会の意見概要(2/2)

項目	No.	意見概要	回答及び対応等
R3 モニタリング計画	23	モニタリング計画について、「水質自動観測」と「水温連続観測」それぞれの調査目的は何か。	(書面回答)水質自動観測・水温連続観測は、貯水池内の観測データを基に状況を把握し、効果の検証を実施することを目的に利用している。鹿野川ダムは、貯水池が縦断方向に細長い形状をしており、縦断方向に水温や水質が変化する場合がある。そのため、水質自動観測を補完するように水温連続観測を実施している。
その他	24	鹿野川ダムが県管理から国交省管理に代わり、県管理時代から要望していた曝気循環装置を設置されることになり、非常に良かった。それまでは、陸封アユの再生産が野村ダムでは成功していたが、鹿野川ダムでは、ダム湖の 5m 以深の貧酸素化によりできていなかった。それが、曝気循環装置を運用開始してから、再生産(春季に成長したアユが遡上し、産卵が行われるようになった)が確認できるようになった。このことは、水質データもさることながら、生物(アユ)が証明していると考えている。	引き続き曝気循環装置の運用を行っていく。

溶出負荷抑制対策について(意見No.15)

■底層DOの低下要因

令和元年～3年の最下層DOの低下は、H30.7月豪雨の肱川発電所の被災により、貯水位を低下させて運用していることによる水温躍層の低下が主な要因と考えられる。資料4 p39～41,43,44,79～86

■水温躍層低下への対応策(例)

水温躍層低下への対応として以下の方法が考えられる。

【曝気循環装置の運用水深の変更】

曝気循環装置は運用水深を設定して運用しているため、貯水位の低下により曝気位置(標高)も低くなり、水温躍層低下要因の一つになっていると考えられる。資料4 p85

運用水深を現運用ルールより浅くすることで、水温躍層位置を若干浅くすることができる。

【高濃度酸素水供給装置の移設】

高濃度酸素水供給装置は、最深河床より若干高い位置に設置されている。資料4 p87,88

最深河床位置に移設することで、より深い位置に高濃度酸素水を供給することができる。

■対応方針

- ・貯水位低下に伴う水温躍層低下により最下層DOの低下が見られるが、肱川発電所復旧後は貯水池運用が通常にもどり、最下層DOの低下は概ね解消されと考えられる。また、現状では下流河川への影響も小さいと考えられることから、**下流河川への影響(放流水質)の監視を強化し、新たな対策は行わない。**

(補足)

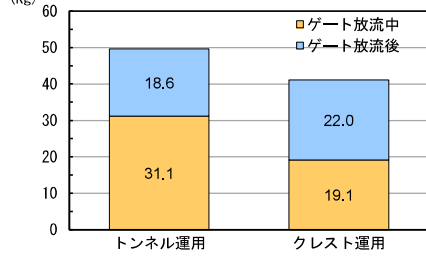
- ・水温躍層低下については、貯水位低下による回転率の上昇など他の要因も影響しており、曝気水深を変更しても水温躍層低下が完全に解消される訳ではない。また、曝気水深を変更(浅く)した場合、アオコ抑制効果が低下することが既往検討で明らかとなっている。そのため、曝気循環装置の運用水深は変更しない。
- ・高濃度酸素水供給装置の移設は、移設費用が大きい。影響が一時的で下流河川への影響が小さいことを踏まえて移設は行わない。

放流口への汚濁水到達時の対応(意見No.16)

- ・現状でも、ダムサイト(放流口)に濁水が到達する場合がある。通常は水面付近から濁度が低下するため、選択取水設備により水深の浅い位置から取水するようにしている(表層取水運用)。
- ・ダムサイトでは、水質自動観測装置によりリアルタイムで水質を把握できるようにしている。今後も原則として表層取水運用を行うが、水質自動観測装置により表層水に異常が見られる場合は、取水深を変更するなどの対応を検討する。
- ・アユなどの生物や景観などに影響を及ぼす水質基準については、今後、検討する予定である。

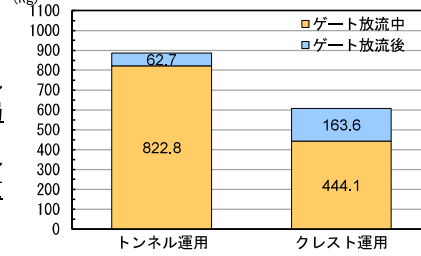
放流濁質量の概算(シミュレーション結果)(意見No.19)

濁質放流量(R3.5.5出水)



集計期間 2021/5/5 15:00~5/7 0:00

濁質放流量(R3.7.18出水)



集計期間 2021/7/17 12:00~8/1 0:00

- ・ゲート放流中はトンネル洪水吐運用時の方が濁質放流量が多い
- ・ゲート放流後はトンネル洪水吐運用の方が濁質放流量が少ない

