

第 14 回 鹿野川ダム水質検討会

議事録

平成 31 年 2 月 6 日（水）

15 : 00～17 : 00

風の博物館

1. 開会

○司会 定刻になりましたので、ただ今から第 14 回鹿野川ダム水質検討会を開催いたします。

会議に先立ちまして、本日の会議の運営についての注意事項を述べさせていただきます。ビデオ、カメラ等の撮影の際は、議事の妨げにならないよう、事務局席より後方をお願いします。

また、携帯電話の電源はお切りいただくか、マナーモードに切り替えをお願いします。

その他、議事の円滑な進行のため、傍聴の方、報道関係の方に守っていただきたい事項について、「傍聴される方へのお願いおよび取材についてのお願い」というペーパーにまとめ配布させていただきました。ここに、会議とは委員の方が部屋に入室し退室するまでを会議といたします。傍聴の方、報道関係の方におかれましては、会議中の発言、私語、談論、拍手、その他妨害行為、持ち込んだ資料の配布をしないことなど、順守すべき事項をお守りいただき、議事の円滑な進行にご協力お願いいたします。

ここで開催に先立ちまして、平成 30 年 7 月豪雨において、肱川流域で亡くなられた方々に対しご冥福をお祈りして黙とうをささげたいと思います。皆さま、ご起立をお願いします。それでは黙とうをお願いします。黙とう。

（黙とう）

ありがとうございました。ご着席ください。

それでは、まず第 14 回鹿野川ダム水質検討会を開催するにあたり山鳥坂ダム工事事務所の事務所長より一言ご挨拶を申し上げます。

2. 国土交通省山鳥坂ダム工事事務所長 挨拶

○事務局 本日はお忙しい中、お集まりいただき誠にありがとうございます。

この水質検討会につきましては、今回で 14 回目を迎える運びとなりました。鹿野川ダムにおける水質改善の対策につきましては、アオコの発生を抑制するための曝気循環装置を平成 22 年度から、また春から夏にかけて酸素不足が発生する大水深部の水質を改善するための高濃度酸素水供給装置と深層曝気装置を平成 26 年度から、ダムの下流の水質を改善するための選択取水設備を平成 28 年度からそれぞれ運用を開始しているというところでございます。

鹿野川ダムの改造事業につきましては、事業年度を今年度末としているところでございまして、いよいよ運用を間近に控えているところでございまして、今申し上げた設備による水質改善効果を最大限発揮しつつ、いかに効率よく運用させていくかということが重要であると考えております。

本日は委員の皆さまから貴重なご意見を多数いただき、生かしていきたいと思っておりますので、よろしく申し上げ、私からの挨拶とさせていただきます。

今日はよろしくお願いいたします。

3. 検討会委員の紹介

○事務局 続きまして検討委員の紹介に移ります。お手元にあります資料－2をご覧ください。鹿野川ダム水質検討会はこの資料－2にお示ししております委員により構成されております。なお、検討委員の構成は変わりませんが、各組織で人事異動等によりメンバーが交代されております。今回の検討会から初めて参加される委員は ●●●●、●●委員。

○●●委員 ●●でございます。よろしくお願いいたします。

○事務局 ●●●●、●●委員。

○●●委員 ●●と言います。よろしくお願いいたします。

○事務局 ●●●●、●●委員。

○●●委員 ●●でございます。よろしくお願いいたします。

○事務局 以上の3名でございます。また、今回は●●●●、●●委員の代理としまして●●●●、●●さま。

○●●委員代理 ●●でございます。よろしくお願いいたします。

○事務局 ●●●●、●●委員の代理としまして●●●●、●●さま。

○●●委員代理 ●●でございます。よろしくお願いいたします。

○事務局 このお二人にご出席いただいております。よろしくお願いいたします。

それでは、これより第14回鹿野川ダム水質検討会の議事に移りたいと思いますが、その前にお手元にごございます資料の確認をさせていただきます。

資料－1から資料－8まで全部で8種類の資料が用意されているかと思いますが、資料はよろしいでしょうか。特段、ないとかございせんか。

それではこれから司会進行は委員長にお願いしたいと思います。委員長、よろしくお願いいたします。

4. 議事

○委員長 それでは、議事に入らせていただきたいと思います。まずは議事次第の1つ目、第13回検討会までの経緯と、続きまして(2)平成30年の水質等の概況および(3)アオコ発生抑制対策に関する説明をお願いします。今回14回目でございますので、13回目までの経緯についてはこれまでに鹿野川ダムの水質改善対策として検討し取り組まれてきた内容について、おさらいを兼ねての説明をお願いしたいと思います。(2)平成30年度の水質等の概況に関しては、今年度の気象、水質等の概況、鹿野川ダムの貯水池における

アオコの発生状況、水質保全装置の運用など、平成 30 年度の概況、それから平成 30 年 7 月豪雨における水質関連施設の被災状況などについて、説明をお願いしたいと思います。最後に（3）アオコ発生抑制対策は、今年度の曝気装置の運用実績や曝気装置の効果の評価、そしてこれまでの水質検討会でのさまざまな検討結果を踏まえた今後の運用ルールや運用上の留意点などについての報告をお願いしたいと思います。

それでは事務局の方、よろしくお願いいたします。

（1）第 13 回検討会までの経緯

○事務局 それでは資料を説明させていただきます。

資料についてはお手元に配布してある資料と私から左手、ステージの上にあるスクリーンにも映しておりますので、いずれかをご覧くださいければ同じものを表示しておりますので、よろしくお願いいたします。

まず資料－3 でございます。第 13 回検討会までの経緯ということでございまして、1 ページが追って説明する内容でございますが、鹿野川ダム水質検討会の開催経緯と水質改善対策メニューと対応状況ということでございます。

2 ページ、開催経緯でございます。本会は鹿野川ダム貯水池やダム下流河川の水質改善のための対策等についてご議論いただくために平成 19 年度に設置しております。これまで各対策やその効果についてご議論いただいております、本年度で 12 年目、14 回目となっております。

3 ページでございます。水質改善対策メニューと対応状況でございます。鹿野川ダムでは貯水池内対策として、アオコの発生抑制、底泥からの栄養塩、マンガン等の溶出抑制、フラッシュ放流・土砂還元、流域対策としまして流入支川の水質改善ということに取り組んでございまして、今年度実施しましたのは赤く塗りつぶしておりますアオコの発生抑制対策、底泥からの栄養塩、マンガン等の溶出抑制対策について実施しているところでございます。

（2）平成 30 年の水質等の概況

○事務局 続きまして、資料－4 に移らせていただきたいと思います。

資料－4、平成 30 年の水質等の概況でございます。1 ページがご説明する内容でございます。平成 30 年の気象の概況、水質の概況、アオコの発生状況と水質改善装置の運用実績、ダム上下流の水質の概況、平成 30 年 7 月豪雨による影響についてご説明させていただきます。

2 ページが平成 30 年の気象概況でございます。下のグラフをご覧くださいと思いますが、赤が今年のグラフでございまして、青が昨年から 10 カ年の平均値、縦に出ているのが過去 10 カ年の最大最小の範囲を示しております。左側の気温と右側の日照時間でございまして、3 月、4 月、7 月、8 月といったところが近年平均を上回るような状況でございまして、その中でも特に 8 月につきましては真ん中の降水量でございます。近年平均を下

回り、さらに最小を下回る状況でございまして、アオコが発生しやすい気象条件でありました。

続きまして3ページ、平成30年の水質の概況でございまして、グラフの上の段がpH、COD、クロロフィルa。クロロフィルの下がDOでございまして、緑でハッチングしている範囲が環境基準値内、または我々が目標としている設定範囲でございまして、先ほどと同じく青が過去10カ年の平均で、赤が今年の実績でございまして、それぞれの項目につきましておおむね緑の範囲に入っているかと思っております。クロロフィルaが若干7月に目標値をやや上回っておりますが、これは7月の豪雨の影響かと考えているところでございまして。

続きまして4ページ、アオコの発生状況でございまして、一番下のグラフの中で緑色に示しているところが、アオコが発生したものでございまして、縦軸の上がダム堰堤で下に向かっていくほど上流に向かっていっております。横軸は日付でございまして、ピンクの破線で囲っている範囲、6月くらいから9月の末にかけて部分的にアオコの発生が確認されております。発生日数は43日でございまして、アオコレベル4以上は確認されておられません。

続きまして5ページでございまして、こちらは参考でございまして、先ほどアオコレベル4と申し上げましたが、それがどういったことかということをお示ししております。アオコレベルにつきましては、ご覧いただいておりますように6段階に分けてございまして、アオコの発生が肉眼で確認できないものから、アオコがたまって腐敗臭がするようなものまでに分かれております。今年につきましては、レベル3のすじ状というところ以下のものが確認されている状況でございまして。

続きまして6ページ、こちらでもアオコの発生状況でございまして、どのあたりに発生したかということでございまして、7月、8月、9月にかけて鹿野川湖大橋付近、大谷川などの一部においてアオコが確認されている状況でございました。

7ページでございまして、平成30年の水質改善装置の運用実績でございまして、曝気循環装置は4月から10月に運転を行っております。ただ、運用計画どおりに運転を開始したのですが、7月の出水におきまして5基あるうちの3基が破損いたしまして運転ができなかったということで、7月以降残った2基の運転をしております。深層曝気装置、高濃度酸素水供給装置につきましては、昨年度ご審議いただいた計画どおりおおむね運転しているところでございまして。

続きまして8ページでございまして、鹿野川ダム上下流の水質の経年変化ということでございまして、上のグラフの窒素につきましては、曝気装置運転後、低下傾向にございまして、それから真ん中のリンにつきましては、曝気装置を運転後につきましてもやや上昇傾向にあらうかと見られます。CODにつきましては曝気装置運転後につきましてもおおむね横ばいで推移しているものと考えております。

続きまして9ページ、参考に、リンがやや増加傾向ということで、その原因は何かないかということで少し考察したものでございまして、鹿野川ダム湖の上流につきましては、野村浄化センターと宇和浄化センターという2つの浄化センターがございまして、一番上の左が下水道整備率、右が処理水量でございまして、右肩上がりでどんどん処理量が増えてございまして、整備率も処理量も上がっております。右側のグラフの下から2つ目、こちらがリンの排出負荷量でございまして、整備率の上昇に合わせて右肩上がりに上昇している状

況でございます。浄化センターから出るリンは濃度が高いもので、そちらの影響が鹿野川ダム湖の中でも出ている可能性があるのではないかと考えているところでございます。

続きまして10ページでございます。平成30年7月豪雨の概況でございます。鹿野川ダム上流域におきましては、7月4日の降雨開始以降、450mmを超えております。特に鹿野川ダムの計画降雨量、2日で360mmですが、それを超える380mmを記録しております。また、最大流入量につきましては、これまでの最大であった平成5年の2,244 m³/sを大きく超える3,800 m³/sを観測したという状況でございました。

続きまして11ページでございます。平成30年7月豪雨による影響（水質）でございます。上のグラフが今年の7月7日を挟むもので、青が6月の水温のグラフ、赤が出水後7月19日のグラフでございます。6月の時点では標高で55m付近に水温躍層が確認されますが、出水後の7月においてはその躍層が消えておりまして、出水においてダム湖内の水が一様に混合されたと考えられる状況でございました。

続きまして12ページでございます。こちらも豪雨の影響ということで土砂の堆積に関してでございます。7月豪雨によりまして、洪水とともに流れてきた細粒の土砂分がダム湖の斜面や樹木、係船場等に堆積しているのが残っておりまして、それらが降雨や出水によってダム湖に流入してくることが懸念されているところでございます。

続きまして最後、13ページでございます。こちらも豪雨の影響（水質関連施設）でございます。鹿野川ダムには曝気循環装置が全部で5基設置されているところでございますが、先ほどもお話しましたが5基のうち3基が破損している状況でございます。水質自動観測装置につきましては3基設置しておりますが、これら全てが破損して観測できない状況が起こったということでございます。

資料-4については以上でございます。

(3) アオコ発生抑制対策

○事務局 続きまして、資料-5アオコ発生抑制対策についてお願いします。1ページが今回説明させていただきます内容でございます。曝気循環装置の概要、運用実績、効果、アオコ発生抑制のまとめ、次年度以降の運用計画についてお話させていただきます。

2ページ、曝気循環装置によるアオコ発生抑制の原理でございますが、春から秋にかけての日中は、貯水池表層水が温められて軽くなるということで、赤いところが循環しにくいということが発生しております。そういったところで表層のところに植物プランクトンが滞留しますと、光合成を行って上流河川からの栄養塩類を利用して増殖します。そして、藍藻類が増殖するとアオコとなって貯水池広域で発生し、景観障害や腐敗臭が発生するということが起こりますので、曝気循環装置によって水温躍層を解消し、アオコ発生の原因となる植物プランクトンを無光層に引き込むといったことを実施しているところでございます。

3ページ、アオコ発生抑制の目標でございます。目標としましては、一年を通じてアオコの発生を抑制し、景観障害、アオコ死滅に伴う腐敗臭の発生を防止するということでございます。目標値としましてはクロロフィルaの年最大値を25μg/L以下とすることとしております。そのための手法としましては、先ほどご説明したとおり曝気循環装置によ

って浅層部の水温躍層を破壊するというごさいまして、目安値としまして浅層部水温差を2度以下とすることとしております。

続きまして4ページ、曝気循環装置の設置状況でごさいます。先ほどもご説明しましたが鹿野川ダム湖には5基の曝気循環装置を設置しております。ダム堰堤付近、2号機がダムから1k600上流、3号機が1k300付近上流、4号機が1k900付近、5号機が2k800付近ということで、5基設置している状況でごさいます。

続きまして5ページ、これまでの検討経緯でごさいますが、平成19年からいろいろ検討していく中で、平成22年、平成23年に曝気循環装置の運用結果を踏まえて運用規則を定めております。それ以降、1号機から5号機の運転時間や運転時期などを変えながら、モニタリングを行い運用規則を変更し、昨年度この会で今年の運用規則についてご審議いただいたところでごさいます。

続きまして6ページから7ページにつきましては、平成21年以降各年の曝気循環装置をいつ動かしたかという実績でごさいます。

8ページ、曝気循環装置の運用方法でごさいます。平成30年の運用方法につきましては昨年ご審議いただきました運用方法で運転しておりまして、4月から11月までを運用期間としております。昨年度変更した点としましては、3号機から5号機の3基に対して黄色で塗っている期間、5月の第3週から5月末までの期間、昨年度運転しなかったところに12時間運転することを入れたところでごさいます。

9ページ、曝気循環装置の運用実績でごさいます。曝気循環装置は運用ルールに基づきまして、4月から11月まで運転しております。3号機から5号機につきましても運用変更に伴いまして、5月の第3週から運用を開始したところでごさいます。ただし、先ほどもご説明させていただきましたが、7月豪雨で1、4、5号機の3基が破損しておりますので、それ以降につきましては、残った2号機、3号機を運転したというところでごさいます。

続きまして10ページでごさいます。こちら豪雨によってどのような運転をしたかということでごさいますが、先ほどと同じく昨年ご審議いただいた運用規則に基づいて運用を開始したところ、7月の豪雨で破損したところについては運転できず、その代わり3号機をフル稼働したというところでごさいます。

11ページ、曝気循環装置の効果検証の視点でごさいます。効果検証の視点といたしましては、緑色で塗っているところでごさいますが、表層水温の低減効果ということで、運用目標、表層水温差2度以下の達成状況。それからクロロフィルaの低減効果として改善目標25 μ g/L以下の達成状況。それから植物プランクトンの構成種（藍藻類の発生抑制）、アオコ発生日数。それに加えて今年から運用方法を見直しております5月下旬の効果についても確認することとしております。

12ページ、曝気循環装置による貯水池水温の変化でごさいます。右側にあります棒グラフ、上下の比較でごさいます。4月から曝気循環装置を稼働してから水温躍層が軽減されておりまして、表層から中層にかけておおむね様な水温で形成されているところが確認できるかと思えます。

続きまして13ページ、表層水温差の変化でごさいます。下のグラフの上から2つ目、3つ目の鹿野川堰堤付近、ダムから1.4km地点の水温差でごさいます。4月、5月付近の2

基運用期間、それから7月や9月の出水による影響と思われる区間を除くと、おおむねオレンジより下のところに入っている状況が確認されているところでございます。

続きまして14ページ、クロロフィルaの変化でございます。上から3つ目、4つ目のグラフがクロロフィルaの観測結果でございます。オレンジの波線が目標値を示しております。7月、9月といったところ、こちら4月、5月の2基運用時や洪水後に少し目標をオーバーしておりますが、そのほかにつきましては目標を達成している状況でございます。

続きまして15ページ、貯水池水温・水質の経年変化でございます。グラフの一番上、水温でございます。青が表層、緑が中層、赤が下層ということでお示しております。平成22年の曝気循環装置運用以降、表層と中層の水温差が少なくなっているところの確認できるかと思えます。それから真ん中がpH、一番下がCODでございますが、こちらにつきまして一時期環境基準を超えているところもありますが、全体で見ると平成22年度以降はおおむね環境基準を達成している状況と考えております。

16ページ、植物プランクトンの種別細胞数でございます。左側のグラフでございますが、おおむね青色が優占しております、こちら珪藻類でございます。アオコのもととなる藍藻類につきましてはピンク色で表示されるところでございますが、このグラフで表現できないようなところでございまして、藍藻類が優占種となるような状況はなかったということが確認されております。

続きまして17ページ、植物プランクトンの経年変化でございます。平成22年度以前につきましてはピンク色の藍藻類が優占種となる時期が確認されておりますが、曝気循環装置を運用して以降、その出現頻度は少なくなっていることが確認されているところでございます。

続きまして18ページ、アオコ発生状況の経年変化でございます。平成22年の曝気循環装置運用後でございますが、それ以前の2年間、119日、105日と比べますと平成25年、平成29年は少し多いですが、そのほかの年につきましては減少していることが確認されております。今年につきましては43日の発生日数でございました。

19ページ、こちらアオコの発生状況でございます。どういったところで、どの程度のレベルのものが発生したかということでございます。特にひどかったのが平成25年でございますが、オレンジ色のレベル4というものが発生していたり、発生日数も多いところでございますが、今年につきましては、右下が今年でございますが、中下流部の一時期において発生していたということが見受けられます。

20ページ、平成30年7月豪雨以降のアオコ発生状況についてでございますが、左下のグラフをご覧いただきたいと思えます。近年アオコの発生が多かった平成25年との比較でございます。緑が平成25年、赤が今年でございますが、日照時間、平均気温、最高気温につきましては平成25年と同等以上を記録しておりますが、降水量、流入量につきましては非常に少なく、アオコの発生しやすい状況だったということが確認されております。それでもアオコがあまり発生しなかったところの考察でございますが、7月豪雨によりアオコ細胞が流出した、もしくは右側の絵のように7月豪雨によって土砂が流入してきておりますので、アオコ細胞が土砂に埋没して浮き上がってくるができなかったといったことが推測されているところでございます。

21 ページ、5月下旬の運用方法見直しによる効果でございます。下のグラフ、ピンクの破線で囲っているところが検証期間5月下旬でございます。上から3つ目の表層水温差でございますが、それぞれの層における幅が少なくなっておりまして表層水温差を低減していることが確認されるところでございます。その下のクロロフィルaにつきましても5月につきましては改善目標をクリアしておりまして、6月にアオコが発生しましたが部分的なものでありました。

22 ページ、近5カ年との比較をしております。上から3つ目、4つ目のグラフでございますが、薄い水色が近5カ年の平均値、オレンジ色がそれぞれの年の最大最小値を示しております。気温につきましては過去5カ年の平均とおおむね同じような推移をしているところでございますが、表層水温差につきましては近5ヶ年の最低値と同じようなところを移動しているところで、5月下旬の運用方法の見直しの効果が出ていると思われまして、来年度以降も今年と同じ運用をしたいと考えているところでございます。

23 ページ、曝気循環装置によるアオコ発生抑制効果のまとめでございます。平成30年の状況につきましては、平成30年は3月、4月、7月、8月が高温かつ日照時間が長く、特に8月は降水量も少なく、アオコが発生しやすい気象条件であった。曝気循環装置は平成30年7月豪雨により1、4、5号機が破損し、2、3号機による2基運用となった。アオコ発生日数は43日であり、貯水池全体に広がるようなアオコの発生は見られなかった。曝気循環装置の効果でございますが、貯水池下流域では表層水温差、クロロフィルa、いずれにつきましてもおおむね改善目標を達成したと考えております。貯水池中流域につきましては、4月、5月の2基運用時や出水後の一時期を除きおおむね目標を達成したものと思われまして、クロロフィルaにつきましては、出水後の一時期にも改善目標を超過した時期がありましたが、貯水池全体に広がるようなアオコは発生しておりません。植物プランクトンにつきましては珪藻類が優占しており、アオコの原因となる藍藻類の出現はほとんどありませんでした。5月下旬からの5基運用は表層水温差を低減し、アオコの発生を抑制できることが確認できたというところでございます。

24 ページ、曝気循環装置の評価基準の達成状況でございますが、下の表の中でピンク色に塗っているところがやや効果が不足していると思われるところですが、全体を通してみますと貯水池水温差、クロロフィルa、植物プランクトン、いずれもおおむね目標がクリアできているものと考えております。アオコにつきましても発生頻度は軽微であったと考えているところでございます。

25 ページ、曝気循環装置の今後の運用方法でございますが、今年の効果が確認できておりますので、来年度につきましても今年と同様の運用をしたいと考えているところでございます。なお、曝気循環装置が3基破損しているということでございますが、こちらについては災害復旧工事においてすでに復旧作業に入っておりまして、工場製作に取り組んでいるところでございます。4月中旬を目標に現地復旧を目指して取り組んでおりますので、今回の運用方法には影響がないものと考えているところでございます。

26 ページは曝気循環装置、破損しているものが復旧できなかった場合の運用でございますが、先ほど申し上げましたとおり、4月中旬の復旧を目指しているというところでございます。

最後 27 ページでございます。曝気循環装置における運用上の留意点でございます。曝気循環装置の運用により、顕著なアオコの発生はおおむね解消しているところでございますが、アオコについては継続して確認されている状況でございます。アオコを完全に解消するためには流域における流入負荷削減が必要と考えているところでございまして、流域住民、自治体等と連携した流入負荷削減の取り組みに努力したいと思っております。また、本年度は平成 30 年 7 月豪雨後にアオコが発生しやすい気象条件となったものの、アオコの発生は限定的であるなど、アオコの発生、消滅のメカニズムについてはいまだ不明確な点が多い状況です。地球温暖化に伴う気温上昇や大規模出水の発生などの気象条件の変化が鹿野川ダム周辺でも顕在化しつつあり、鹿野川ダムでは来年度からトンネル洪水吐の運用を計画していることから、各装置の運用効果に影響を及ぼす可能性がありますので、引き続き定期水質調査や自動観測装置など、水質調査・貯水池巡視などを行い、アオコ発生状況を確認し、必要に応じてアオコ発生メカニズムの検討や運用方法の見直しを行っていくこととしております。

28 ページ以降、参考資料を添付しておりますが、説明は省略させていただきたいと思っております。

説明を終わらせていただきます。

○委員長 ありがとうございます。それでは、第 13 回までの検討の経緯と今年度の水質の概況、アオコの発生抑制対策ということで 3 つの資料を使ってご説明いただきました。何かご質問やコメントなど委員の先生方からございませんでしょうか。

私から 1 つ。アオコが今年の夏、大出水の後にしななかった事に関して、資料 5 の 20 ページ目ですが、休眠細胞が洪水によって流出した、もう 1 点は流入した土砂でアオコの細胞が埋没したというのがあるのですが、これはもう 1 つ、出水の後はやっぱりダムの水はかなり濁っていたのではないかと、恐らく濁っていた水では水中への光の透過具合が落ちますので、それでアオコが出にくかったということもあるのかなと思います。と言いますのは、世界各国のアオコを見ても、浅い水域、水深を 50cm 切るとか、かなり浅くなってくるころではアオコは出にくいんですね。やはりちょっとしたことで混ざりますので、泥が巻き上がって光がなかなか届かないと。そうするとアオコはかなり光を要しますので、そういったことでもアオコは出にくいので、恐らく洪水の後は、私はこの現場にいたわけではないですが、水が長期間濁っていたのではないかと思います。そういったことでもアオコが出にくかったというのがあるのですが、そういった意味ではアオコの種みたいなもの、あれも微生物ですので、種があれば条件さえよければ活発に増殖しますから、そういったことも含めて洪水の後の水が濁っているというのもうまく作用しましたけれども、場合によって早く透明度が回復されればアオコは出るかもしれないということもあり得ると考えておいていただければと思います。

ほかにどなたか委員の先生から。はい、どうぞ。

○●●委員 資料 4 の直接本件に関係ないかもしれないのですが、9 ページで排出負荷量の右から上 2 段目を見ると野村浄化センターからの排出負荷の窒素は増えているんですね。それで、その前の 8 ページを見ると、野村ダムでの T-N の放水口での数値は下がっていったということでしょうか。野村ダムのほうでは内部的にどういう現象が起きているのか気になったのですが、これは内部生産で窒素が使われるということにな

っているんですかね。ちょっとそこがよくわからなかったのですが。もう1回言うと、8ページのT-Nの年平均のグラフを見ると野村ダムの放水口では若干最近下がっているんですよ。次のページの9ページを見ると、これは処理水ですが、T-Nの負荷そのものは宇和浄化センターで相当増えてきているんですよ。これが野村ダムを介してだんだん増えてくることが、将来的に鹿野川ダムにいろいろ影響することがないのかなというのを見ていてちょっと思ったものですから。特に今日ご回答いただかなくても結構ですので、ちょっと気が付きましたというのが1点です。

それから、資料-5のアオコの発生ですが、今年5月から運用を変えたということですよ。

○事務局 今年度から、3号機から5号機につきまして、5月の第3週から運用を開始するということでございます。資料-5の8ページでございます。

○●●委員 ですよ。それでグラフ的には資料-5の19ページがわかりやすいのかな。これを見たときに本年度が夏に大きい洪水があったとあるのですが、5月あたりで本当にその効果があったかということを見ようと思うと、平成30年度の春先の状況が何年度に似ていたのかということをもう少し検討する必要があるかなと思うんですよ。これを見ると春先にアオコが発生している年としていない年があるんですよ。そうすると、今年度運用を変えたことの結果が本当にあったかどうか見ようと思ったときに、この平成30年度の状況が例えば平成29年度に似ていたのか、それとも平成28年度に似ていたのかということによって、運用を変更したことの結果があったかどうかということの解釈が結構違うかなと思うんですけど、そのあたりどうですか。例えば今年の30年度の春先はアオコが発生しやすいという状況の中で発生しなかったのか。その辺り、もしもおわかりになれば教えていただきたいと思ったんですが。

○委員長 1点目は今日お答えいただかなくていいというご質問だったんですけども、窒素が宇和浄化センターから上がっていつていると。しかし、全体として見ていると資料-4の8ページのように下がってきていると。このへんをどのように考えていらっしゃるかという点と。2つ目、資料-5の19ページにあったように、5月からの運用に切り替えたのはいいのだが、その効果を判断するためにほかの年度でのアオコの発生状況等の、主に気象条件との比較が必要なのではないか。それから見たらどのように考えていらっしゃるのかということですが、いかがでしょうか。

○事務局 最初のT-Nの件ですが、そもそもリンとの比較の中で単位的なところがT-Pの単位が非常に大きい。濃度が河川水質に対して20倍程度のものになってくるので。T-Nの方は希釈度合いというか、河川水質に対して出てくる濃度の単位レベルがそもそも違うところがあり、放流水質はだいぶ増えていて浄化センターから出てくる窒素の量も上がっていつているんですけども、影響としてはそんなに大きくない上がり方になっているという状況が1つ要因にありますので、T-Pと同じように放流水質は上がっていつている状況はグラフ上あるのですが、実態として河川水質はリンと同じような状況で上昇している状況ではないというのが1点わかります。

○●●委員 資料-4の9ページ、平成28年、平成29年のデータが抜けちゃっているんですけど。

○事務局 入っていない状況です。

○●●委員 まだあるんですね。データとして。

○事務局 入手はできていない状況です。

○●●委員 わかりました。

○事務局 そこは徐々に入っていくと思います。実際、これから浄化センターのほうの水量については人口の上昇のところもありますので、実際にそれがある程度落ち着いている状況もありますから、これ以上また増えてくるということはあまり考えられないのかなという兆候もあります。そういったところも見ながら、全体の流域の対策も含めて確認をしていくことになろうかと思います。

先ほどのもう1つ、アオコの発生についての条件のお話です。資料-4の2ページ目に今年の概況を入れさせていただいているかと思いますが。気象条件によって春先のアオコの発生条件が異なってくるのではないかということでしたよね。

○●●委員 そうですね。

○事務局 その中で、下にグラフがある気温・月平均と降水量の月合計、日照時間・月合計ということで見ていくと、やはり4月、5月についても、要は近年平均よりもちょっと高い状況の中で現状としては大きく発生していない状況になっているかと思いますが。降水量につきましてもそうですし、日照時間についても5月、6月というのは近年平均並み、それよりもちょっと大きい状況になっている。ただ、今回はその状況に対してアオコの発生は顕著に出ていない状況になっていますので、実際に曝気の運用によってその辺りの解消はできているのではないかと考えております。

前回の平成29年度に、20度以上の気温が続いてきて、アオコの発生が結構多かったということだったので、主にそれを見て動かしている状況ですので、そういった比較も含めていくと、今回先行して運用している状況に対しては効果が出ていたのかなと思っています。

以上です。

○委員長 ●●委員、よろしいでしょうか。

○●●委員 はい。

○委員長 確かに今のアオコのところを見ると、4月とか5月の最初のあたりも気象条件的にはアオコにはまあまあよかったように見られるのに出ていない。運用が5月の半ばからでしたっけ。

○事務局 5月の半ばです。

○委員長 半ばですね。だからいいタイミングでスタートしたようにも見える。

○事務局 リン的には悪い条件が4月、5月で続いてきていて、フッと上がってくる可能性があるところに曝気が入ってきているので、そこに対して効果が出ているのではないかなという想定はされるかなと思います。

○委員長 5月21日、このあたりにスタートしたのは偶然そのタイミングだったわけですよね。

○事務局 起動条件をセットしていますので、気温が15℃以上になり、流入量が10トン以下になれば動かしていくように運用する形になっていますので、条件的なところでアオコの発生が確認されれば、そういったことでの運用も考えていく形になろうかなと思っています。

○委員長 私の経験だと、ここのダムではないですが、松山市内のため池とかですと、本当に5月頭、連休明けぐらいにすぐに出たりするので、5月の半ばあたりからスタートというのは悪くない選択だと思いますし、早ければ早い方がいいと思います。冬ということはないですけどね。連休中にとはいけませんから。ただ、連休明けぐらいは確かに。連休って結構晴れますからね。あのあたりは結構クリティカルなところかと思います。

○●●委員 そうすると、資料-5の8ページに運用開始時期を6月1週目から5月3週目に変更しているというのは、今年度のいろいろ状況を見てタイムリーに判断したということなんですか。それとも事前にやったのですか。

○事務局 3号機から5号機の5月21日からというのは、今年度からでございます。昨年度まではこの3号機、4号機、5号機につきましては6月から。

○●●委員 それはわかっている。

○事務局 昨年度のこの会で、過年度までの経緯を踏まえると半月くらい早めたほうがいいと思いますというご提案を差し上げて、この運用を始めた。それがまさにビンゴしたということです。

○事務局 起動条件で移行するということは、1号機、2号機の少し水色っぽいところの4月16日以降のところでございます。ここについては気温等の条件が合致すると、ここで1号機、2号機は起動すると。5月21日以降は全装置起動と決めているところでございます。

○委員長 ありがとうございます。

ほかに先生方から。どうぞ。

○●●委員 地元でありますのでアオコの発生というのは常に目で確認しているわけですが、確かに曝気装置ができて、その効果はあったということを実感しております。

それと去年くらいから運用しております選択取水装置の関係ですが、選択取水をしている地点の上部と中部と下部といったあたりの水質の調査というのはされていないでしょうか。もしそれがされているならお示し願いたいと思っております。

○事務局 測定はしておりますが、今資料の中には入っていないので、また別途お示ししたいと思うのですが、水質というのは濁度であったり、いろいろ項目がありますが、観測しているもの全てということではよろしいですか。

○●●委員 なぜこういう質問をしたかと言いますと、選択取水をするとき綺麗な水を下流に流すわけですから、無しの時よりかは下流の水がきれいになるというのがだいたい選択取水をつくる目的だったと思います。なぜかわかりませんが、選択取水ができて、今あそこから出ております水が一番綺麗な水を出していただいているんだろうと私は思っておりますが、それにもかかわらず、今日でも見ていただいたらわかると思っておりますが、国道から見ると洪水吐のはけ口の下流200メートルくらいのところのたまりに泡ができております。量10枚くらいは十分あると思うのですが、その泡を見ても茶色、コーヒー色というか、白い泡じゃありません。これはあまり綺麗な水が出ていないのではないかと実感しておりますので、そこらへんを今すぐ返答してくださいということではないですが、もう少し考えていただきたい。私の素人の考えでは1号機の曝気装置の位置があまりにも選択取水の取水口と近過ぎるのではなかろうかと。これは私の素人の考えなんですけど、そのようなことも考えておりますので、下流の水を少しでもきれいにさせていただくために

はもう一度そのへんを研究し直していただいたらと思って、こういう質問をいたしました。今すぐの返事でなくて結構ですから、今後検討をお願いしたいと思います。

○委員長 恐らく1号機の位置がかなり近くて、底泥を巻き上げて濁っている水が出てしまうのではないかとということです。

そういうことです。もしそのような底泥の巻き上がりがあって、それがそのまま出てしまうようなことが確認されるのであれば、少し位置を遠ざけてくれないかということになるかと思います。今すぐそれがわかるわけではございませんので、ぜひご検討いただければと思います。

何かお答えはありますか。事務局側のほうから。

○事務局 とりあえず再度水質の確認をさせていただいて、明日定期的な水質調査が貯水池内に入っていきますので、そこでデータのほうもある程度確認できるのではないかと考えております。それらも含めて確認させていただいて、どういう影響が出ているのか検証させていただいた上で、またご説明させていただくようにしたいと思います。すみません。この場ではまだご回答はできないと思いますが、そういった形でよろしく願いいたします。

○委員長 ●●委員、よろしいですか。

ほかに委員の方からご質問、コメントはございますでしょうか。

ありがとうございます。そうでしたら、次の議題に移りたいと思います。

次は、議事次第によると溶出負荷抑制対策について、事務局からご説明をお願いします。

(4) 溶出負荷抑制対策

○事務局 それでは資料-6をお願いいたします。溶出負荷抑制対策でございます。

1 ページはメニューでございます。

2 ページ、深層曝気装置等による溶出負荷抑制の考え方でございます。深層曝気と同じように春から秋にかけては表層部と底層部の水が混ざりにくいということから底層部、赤く塗りつぶしているところでございます。こちらが微生物の活動によって酸素が消費され貧酸素化します。そうすると栄養塩類やマンガン等が溶出しやすくなるということでございます。

3 ページ、目標でございます。目標につきましては黄色で囲っているところでございますが、底質からの栄養塩類やマンガン等の溶出を抑制するために最下層のDOを2 mg/L以上。それから底質環境が維持され、生物が生息可能な環境を保持するための目標として下層の平均DOを5 mg/L以上というところで目標を定めております。

4 ページ、深層曝気装置・高濃度酸素水供給装置の概要でございます。設置場所でございます。下の左側の絵でございます。ダム堰堤から60m上流に深層曝気装置。ピンク色でございます。それからさらに上流115mに高濃度酸素水供給装置を設置しております。

5 ページ、各装置の設置状況でございますが、先ほどご説明させていただいた曝気循環装置の吐出口が標高で50m付近から上が対象になっておりますので、深層部分につきましてはそれ以下、標高48m、47.2mというところに吐出口を持ってきております。

6 ページ、各装置の特性でございます。①高濃度酸素水供給装置の特性でございますが、装置周辺のDOが高くなりますが広範囲には及ばない。②深層曝気装置単独運用ですが、こちらについては濃度そのものはそれほど高くないですが広範囲に及ぶ。③それらを同時に運用することによってより高い濃度のものをより遠くへ運ぶということで考えております。

7 ページ、検討経緯でございます。平成 20 年度から検討しておりまして、平成 25 年度に両装置を設置しております。平成 26 年度以降、各装置の運用時期、時間等を変え、モニタリングしながら、それぞれの装置の運用計画について定めてきておりまして、今年度につきましては昨年度ご審議いただいた運用ルールに基づき運用しているところでございます。

8 ページ、試行運用結果、昨年度までと今年の位置づけでございます。昨年度までにつきましては、試行運用期間ということで、それぞれの装置の運用方法を変えながら運用計画案を立案してきたところで、今年度の運用の計画を定めて今年の運用したところでございます。今年度につきましては、今年度の運用、モニタリング結果を確認しまして来年度以降の本格運用に向けた運用計画を策定することとしております。

9 ページ、平成 30 年度の運用計画でございます。こちらにつきましては昨年度ご議論いただいた運用計画そのものでございまして、深層曝気装置については3月から11月。高濃度酸素水供給装置については5月から10月に運転しております。検証期間としましては、装置運転期間全体と5月中旬から6月、9月中旬から10月の高濃度を短時間運転した期間。それから11月から12月の装置を停止していく期間というところで考えております。

10 ページ、両装置の運用実績でございます。真ん中のグラフが運用期間でございますが、基本的に運用計画（案）どおりに運用しております。一時期装置故障やメンテナンスのために停止した期間がございます。

11 ページ、効果検証のためのモニタリングでございます。下の表のように分布観測、連続観測、底生動物調査ということで、水温、DO、T-N、窒素といった栄養塩類、マンガン、底生動物の調査を行っているところでございます。

12 ページ、モニタリング位置でございます。モニタリング位置はそれぞれの調査項目に合わせて設定しておりまして堰堤から一番遠いところで6 km。栗木網場までの地点でそれぞれ調査地点を設けて調査しているところでございます。

13 ページ、効果と運用方法の検証の視点でございます。真ん中のピンク、緑、ブルーで示しておりますようにDOの改善効果としてDO改善範囲、目標達成状況。溶出抑制効果として底質の状況。生物生息環境創出として底生生物の状況を検証するとしております。

14 ページ、DO改善範囲でございます。分布観測による平成 30 年の状況でございますが、左から4月、右下に行くとも11月ということで月ごとの状況をお示ししております。各月におきまして、赤色が濃度が低く貧酸素化しているところでございますが、2 km弱のところには少し小高い山みたいなものがあります。そこから下流域につきましてはDOの濃度が改善されている状況が見受けられるところでございます。7月につきましては一様にDOが分布しておりますが、こちらについては豪雨の影響で湖内が混合されたものと考えているところでございます。

15 ページ、DO改善範囲ということで分布観測①5月中旬から6月でございます。左側の絵でございますが、平成28年度高濃度単独、平成29年の深層単独、そして今年の高濃度と高濃度の短時間運転というところで比べておりますが、今年の運転におきましても一番低いところで一部貧酸素化が見られるところがございますが、上の平成29年、平成28年に比べますとその範囲は小さなものだと考えているところがございます。

16 ページ、DO改善範囲、分布観測②9月中旬から10月でございます。こちらにつきましては平成28年の深層時間短縮運転と高濃度のフル運転。それと今年の高濃度のフル運転。それから10月の深層と高濃度短時間運転を比較しております。10月につきましては貧酸素化が見受けられておりません。一番下のグラフでございます。真ん中の今年9月につきましては、マウンドより下流におきましても貧酸素化が見られているところがございます。

17 ページ、DO改善範囲、連続観測でございます。水温の変化でございます。こちらにつきましては下から2つ目のグラフでございますが、底から0.5mのところにつきまして6月上旬まではおおむね目標値である2mg/Lを上回っておりますが、それ以降、上流域から目標を下回るところが見られております。9月に出水で一時回復しており、また低下するのですが、10月以降は目標を達成している状況でございます。標高48m付近につきましては、こちらにつきましてはおおむね7月いっぱいまでは目標をクリアしているところがございますが、8月以降低下し、9月に一時復帰して低下するんですが、10月以降はまたクリアしているという状況でございます。

18 ページ、DOの改善範囲、連続観測①5月中旬から6月でございます。こちらについて平成28年の高濃度単独、平成29年の深層単独運用、そして今年の運用を比較しているところがございます。一番上の標高48mのところと一番下の標高48mを比較しているところが、オレンジ色の破線で囲んでいるところがございますが、平成28年につきましては、1km、緑の線でございますが、こちらが目標を下回るところが出ておりますが、一番下の今年度になりますと、おおむね目標を達成しているところがございます。それから真ん中の平成29年と平成30年の底から0.5mのところがございます。水色で囲っているところがございますが、平成29年、30年ともにそこから2mg/Lを下回る期間が出てくるというところがございます。

19 ページから21 ページにつきましては、先ほどのグラフを年度ごとに拡大しているものがございます。

22 ページ、DO改善範囲、分布観測・連続観測②9月中旬から10月でございます。高濃度を12時間運用としていた9月でございますが、出水の影響で湖内が一様にかく乱されているということが考えられましたので、調査時期を変更することとしまして、それに合わせて運用方法を12時間から24時間に運転しております。9月の末につきまして、両装置をフル活用しておりましたが、底層部において貧酸素化が認められるところがございます。10月につきましては高濃度を短時間運用しているところがございますが、全層において貧酸素化は見られていない状況が確認されております。

23 ページ、DO改善範囲、連続観測③11月から12月でございます。装置を停止している期間でございます。平成27年度と今年を比較しております。一番上の底から0.5mと下から2つ目の底から0.5mのところの水色で囲っているところがございますが、0.5kmから

上流で2 mg/Lを平成27年度は下回っているところはございますが、今年度につきましてはおおむね目標を達成しているところでございます。上から2つ目と一番下のオレンジで囲っているところでございます。平成27年は0.5 kmより上流で5 mg/Lを下回っておりますが、今年についてはおおむね5 mg/Lを上回って目標を達成しているところでございます。それから今年のピンク色で囲っているところでございます。装置を停止した12月でございますが、おおむね目標値を達成している状況が確認できるかと思えます。

24 ページ、DO改善目標の達成状況でございます。各表の紫、もしくはオレンジ色で塗りつぶしているところが目標を達成できていないところでございます。今年につきましては、各表の一番下でございますが、各月ともに目標を達成している状況でございます。ただ1カ所だけ左下の下層平均の5 mg/L以上というところでございます。12月につきましては、目標5 mg/Lに対して4.8 mg/Lとわずか0.2 mg/Lであります。少しだけ目標を下回ったということでございます。

25 ページ、底層水質の改善効果、溶出抑制効果でございます。グラフにはDO、T-N、T-P、T-Mnということでお示ししております。紫が今年データでございます。ブルーが平成18年から平成26年の平均値でございます。各値とも平均値を下回るような状況がおおむね確認されているところでございます。DOについては反対に高いほうがいいのですが、過去平均を上回っている状況が確認されるかと思えます。

26 ページ、底生動物調査結果でございます。平成25年度以降、鹿野川ダム湖堰堤で底生動物を調査しております。各年度、2種から5種程度の種類が確認されているところでございます。

27 ページ、放流水質の変化状況ということでございます。ダム直下と流入水の比較でございます。青が流入水でございます。上のグラフ2つ、BOD、CODにつきましては、流入、直下ともにおおむね同じ値を示しております。T-N、T-Pにつきましては流入水よりも放流水のほうが低い値を示しております。左下のT-Mnでございます。こちらにつきましては、指針値にあります0.2 mg/Lを下回る形で推移している状況でございます。

28 ページ、装置運用効果のまとめでございます。今年につきましては、おおむね全期間において改善効果が確認されておりますので、今年の運用につきましてはおおむね妥当だと考えているところでございますが、5月中旬から6月、9月中旬から9月末につきましてはDOの低下が見られておりますので、部分的に運用計画の見直しが必要と考えているところでございます。

29 ページ、運用方法の見直しということでございまして、先ほど口頭でご説明させていただきましたが、5月から6月、9月、10月にDOの低下が見られているところでございまして、5月中旬以降、12時間の運転としていたところを24時間に変更。それから9月中旬までの24時間運転を9月末までに変更するというところで考えております。

30 ページ、こちらが装置の運用計画の変更をまとめたものでございまして、赤字が変更箇所でございます。5月中旬から6月まで高濃度が12時間運用だったものを24時間運用に変えるというものであります。隣の7月から9月につきましては、9月中旬までが両装置24時間運用だったものを9月末まで引張るということでございます。それに伴いまして9月中旬から10月というのが10月が変わっているということでございます。

31 ページ、次年度以降における運用上の留意点でございます。DO改善効果や溶出抑制効果の物理的な現象については、これまでの試行運用、モニタリングでおおむね効果が確認されておりますが、生物の生息生育環境については効果の発現に時間を要するため、今度もモニタリングを継続し、長期的に評価していく必要があるということで、今後も調査を継続し効果を把握するとしております。続きまして、本検討会で策定した運用方法につきまして、7月豪雨の影響を受けている可能性があるということ念頭に置く必要があるということでございまして、分布観測、連続観測などは実施しないが、定期観測に補足調査を追加して引き続き検証を行ってまいります。特に12月は下層DOの低下が確認されておりますので、下層DOや底層マンガンの観測結果を確認し運用の見直しを行うことも考えていきたいと思っております。最後に地球温暖化の影響であったり、鹿野川ダムの特設トンネル洪水吐の運用に伴う影響についても水質調査を継続して必要に応じて運用計画の見直しを行っていきたくと考えているところでございます。

32 ページ以降は参考資料でございます。

以上でございます。

○委員長 ご説明ありがとうございました。

ただ今のご説明、溶出負荷抑制対策に関して、質問とコメント等ございましたら委員の方、よろしく願いいたします。

これに関してはかなり徹底した機械の使い方をされておられると。要するに高濃度酸素だけではなくて、それを循環させるのと併用でということで、かなり手厚いという感じも受けますがいかがでしょうか。

○●●委員 委員長がおっしゃったように、高濃度酸素水と深層曝気を組み合わせるという方法は非常にいい方法で、ほかでも高濃度酸素水を入れているところは結構あると思うんですけど、範囲が限定されるんですよね。そういう意味では非常にいい取り組みなんだろうなと思えました。

平成26年から平成29年は、例えば7ページを見ると高濃度は時短ではなくてフルでやっておられるんですかね。時短のときとフルのときの使い分けが今ひとつわからなかったんですけど。

○事務局 7ページの下表におきましては、赤で囲っている範囲。ここが時間短縮運転でございまして、それ以外がフル運転でございます。

○●●委員 ということは、来年度からフル運転をもう少し増やすんですよね。そのフル運転をしたほうがより効果が高いというデータはどこを見るのが一番よかったですか。

○事務局 16ページをご覧ください。16ページの真ん中のグラフが今年の9月の観測結果でございまして、今年につきましてフル運転をしたんですが、下層部に一部貧酸素層が残っていると。もともとこの期間、この9月25日というのは、元計画では12時間運転する予定だったところを9月の出水の影響を回避する調査結果を得るために9月末に伸ばしてやったにもかかわらずこのような状況だったので、フル運転を継続するというところでございます。

○●●委員 ということはフル運転でもなお効果が出ない時期があるので、当然時短ではなくてフルだと。そういう理屈でいいんですかね。フルと時短を比較してということではなくてということですよ。

○事務局 まだ足りないからフルということですよ。

○●●委員 わかりました。ありがとうございます。

○委員長 今のご質問、●●委員のところに関して言えば、フルでやったけれどもこの9月は駄目だったが10月になったらもう解消されていたし、じわじわ効いたんだろうということでしょうね。

ほかに委員の方からご質問とかコメントとか。どうぞ、お願いします。

○●●委員 資料-4の8ページのところが気になっていたのですが、入ってくる水。それほどきれいな水じゃないということで、アオコの件で研究、検討しているという形ですが、この8ページを見たら上流のほうが水が悪いのかなと。徐々に下流に来るに従ってよくなっていくということで、ぼくらは水に関しては川は流れたらきれいになるという感覚があるのですが、この上流の野村ダムから上のほうまで含めて、なんで窒素、リンが特別高いんだろうなというのが気になって。きれいな水を流してくれと上のほうにお願いとか対策は取っているのかということが気になりました。

それと曝気装置のほうでかなり改善したという形があるので、そんなに有効なのかなと気になっていたのですが、これは非常に安心したところですよ。上流から流して、徐々にきれいになって入ってきているのが、またダムに入って水が停滞してまた悪くなるという格好なので。7月の水害でアオコの発生が抑制されたという形になれば、逆に先ほども出た選択取水じゃないですが、根本的には底の水を流したほうがいいのではないかと考えていたんですが、そのへん、言われたように汚い水を流したら下流がどの程度どうなるのかちょっと僕もわからないのですが、例えば小便しても10メートル下流になったら分析不可能というくらいすぐにきれいになるのであれば、汚い水をダムから落とすだけでかなりよくなる分も出てきようかなという気もするんです。そのへんのところ、この程度の汚い水を流したら大洲まで行ったらどの程度の水が汚くなるのか。アユが住めなくなるか。観光協会としたりきれいな水にしてアユを増やしてもらわないといけないのですが、川底のほうを見ていたらやっぱり水害もたまにはないといけないのかなという頭もあるんですけども。先ほどの上流部のほうのきれいな水にしてという形の検討。もし生活排水が原因だったらうちのほう浄化槽は専門なんで、合併処理にみんなしなさいと言ってもらえたら非常に助かるんですけども。そのへんと、溜まった利用の少ないところの分の底の水を流したらどうなるかという検討を。もし流したらどうなるかということをお教えしてもらったらと思います。

結構頑張ってもらっているなというのが感想ですが、よろしく願いいたします。

○事務局 まず1つ目の上流のほうの水のお話ですが、一応、肱川流域清流保全協議会というのが、肱川流域全域で実際に取り組んでいるものとしてあります。その中では流域全体での取り組みということで、関係市町村さんと各管理者も含めてだったと思いますが、入って、今いろいろと取り組みをやられてきている状況です。だいぶ長いことやっていた中で、西予市さんとかも下水道整備状況を上げていただいている状況になっているのが実態だと思っています。実際に下水道整備が進む中で、BODとかそういった環境基準を満たす項目については当然よくなっている状況になっていますので、窒素とかについては少し高めの数字が出ている、リンとかですね、環境基準的な数値としてはきれいな水を流していただいているような状況になっているのも実態としてあります。リ

ンとか窒素、ちょっと高めに出ている部分についての対応というものも、これからまた状況が悪くなっていけば流域全体のほうでの対応として清流保全協議会の中でもお願いをしていくような話をしていくことになろうかと思っております。それがアオコ発生抑制対策のほうの中でも溶出負荷抑制対策の中でも、取りまとめの中で少し書かせていただいている内容でございます。

もう1つ、底の水のほうを流したほうがいいのかというお話があったかと思えます。底というのはダムの底の水ですかね。実際に今回、溶存酸素のほうの改善ということで実際に対策をしている中で、最初の基準の中でいくと、要は溶存酸素5ミリ以上じゃないと生物環境が生息しない。それぐらいないと下流に対してアユが生息しないような水が流れてしまうという状況になってきますので、それ以下の水でいくと悪影響を及ぼしてしまうという状況になってこようかと考えて、今、基準をセットしています。ですので、それ以上に改善するというのを貯水池の中で今回やらせていただいていますし、実際の取水についても表層のほうをメインで取水させていただいて、下流にその影響を及ぼさないような形で運用させていただいている状況になっています。実際のところは、なかなか底の水を流していくということについては非常に厳しい状況があるのかなと思っておりますので、そういった対応をするために選択取水設備で運用させていただいているということになっております。

回答になっているかどうかありますが、一応そういう形で実際にやっているところでございます。

○委員長 ●●委員いかがですか。よろしいですか。

○●●委員 はい。

○委員長 酸素の低い水を流すのもアユにとってよくないし、あと冷たい水というものもありますしね、底のほうはね。

○●●委員 ダムからあれだけ放流したら、溶存酸素ゼロの水でも下に落ちてワットになったら結構5や10にはなっているんじゃないかなという気がするんです。

○事務局 こちらから勇気を出して底からドンと水を出すというのはなかなか難しい状況かなと思います。影響がどの程度出てくるかというのは、基本的にはやれてないのが実態ですので、やっぱり環境的にはあまりやらないほうがいいのかというのが1つ考えとしてありますので、できるだけ環境に近いものの水を貯水池から下流に流していくという形で対応させていただくということで運用できればとやっております。

○委員長 よろしいですか。ほかにご質問、コメントお持ちの方。

水質のモニタリング計画に関して、事務局からお願いします。

(5) 水質モニタリング計画

○事務局 それでは資料7をお願いします。来年度以降の水質モニタリング計画でございます。1ページは省略させていただきます。

2ページ、モニタリングの基本方針でございます。今後のモニタリング計画につきましては、既往の調査実績を踏襲しつつ、コスト縮減を念頭に必要最小限に絞り込むということを考えております。緑色のところ、曝気循環装置でございますが、曝気循環装置につき

ましては、これまでの試行運用、モニタリングでおおむね現行運用の効果が検証されていると考えておまして、今後は同装置の運用管理に主眼を置いた調査に絞りたいと考えております。深層曝気装置・高濃度酸素水供給装置につきましても同様に、これまでの試行運用、モニタリングにおきまして、各装置の効果が検証されていると思っているところでございますが、一部運用変更をするといったところもございまして、当面は効果を検証するレベルのものと運用管理のための調査を実施すると考えております。

3 ページ、現行のモニタリング計画ということで、こちらにつきましましては来年度以降も基本的に継続していくということでございます。

4 ページ、現行のモニタリング項目（詳細調査）でございまして。効果検証の調査ということで水温連続観測、水質連続観測、分布観測、DO連続観測、底生動物調査を実施しておりますが、こちらにつきましまして縮小することを考えております。

5 ページについては、来年度以降の運用計画でございまして、先ほどまで説明をさせていただきますので省略させていただきます。

6 ページ、モニタリング計画案でございまして。来年度につきましましては、先ほど申しました来年度以降も引き続きやるといったところの調査に加えまして、縮小するといったところの部分から追加する分を引き抜いて、基本的にやるものに追加することとしております。黄色でハッチングしているところが1つ、マンガン・鉄の採水分析。2つ目が底質・底生動物の分析。3つ目が場所の追加でございまして。鹿野川湖堰堤における底上5mのところの観測・採水。4番目、0.5km、1.0kmにおける観測というところで、詳細調査でやっていたところを定期調査に追加する項目を入れて定期調査として実施していきたいと考えているところでございます。

7 ページ、調査位置でございまして、こちらにつきましましては基本的にはこれまでのところを踏襲しております。

8 ページ、水質自動観測装置の運用についてでございまして。冒頭でご説明させていただきましたが、水質自動観測装置3基設置しているもの全て7月豪雨で破損しております。それらの復旧に伴いまして設置位置等の変更を考えております。オレンジの鹿野川湖堰堤、鹿野川湖大橋につきましましては、現位置復旧を。左側にあります堰堤直上網場の破損したものにつきましましては、ダム直下河川に移動。すでに廃止しております上流側の栗木網場につきましましては、さらに上流に移して貯水池流入端で河川の状況を監視したいと考えております。

最後9ページでございまして。自動観測装置に伴う観測項目でございまして。昨年度から比較して貯水池内につきましましては、電気伝導度、ECを削除しておりますが、そのほかについては継続して観測することとしております。ダム直下、貯水池流入端の河川部につきましましては水温、濁度を計測することとしております。

以上でございまして。

○委員長 ありがとうございます。今後の水質モニタリング計画ということでご提案いただきましたが、何かご質問、コメントありますでしょうか。

私から1点、植物プランクトン組成は見るんですよね。3ページ、4ページには特に言及はないんですけども。

アオコの目視観察に合わせて植物プランクトンの組成。これは見ておかないと。特にリンが上がってきている状況にありますから、特にリンと窒素のバランスとしてリン過多になってくると、アナベナってね、今ドリコスプレマって言うんですけども、あれが出てくる可能性が非常に高くなってきますので。アオコのマイクロキスティスよりは、まだましですが、大抵琵琶湖でもアナベナが出てマイクロキスティス、アオコを最初に形成するものなので、必ず植物プランクトン組成は見ておいていただきたいと思います。

ほかに関心ご質問、コメントありましたらお願いします。いかがでしょうか。特に6ページは幾つか縮小するところもあるということだったんですけども、それに関してもよろしいでしょうか。

事務局としてはかなり長い間やってきて、これだけあればきちっとダムの変化を迫るであろうということですね。特にアオコが出てくるといろいろな生物に悪い影響も、ひょっとしていい影響もあるかもしれないですけども、いろいろなことがありますので。あまり出てほしくないプランクトンではありますから、それを抑えるためにはこれだけあれば多分大丈夫だろうということですが、

いかがでしょうか。よろしいでしょうか。そうしましたら、あと1つ項目がありまして、その後、全体を通して質問を皆さんに投げますので、そのときにお気づきがあればまたご質問、コメントください。

それでは、今後の水質検討会に関してご説明をお願いします。

(6) 今後の水質検討会について

○事務局 それでは資料-8をお願いします。今後の水質検討会についてでございます。1ページは目次でございます。

2ページ、まず鹿野川ダム水質検討会につきましては、鹿野川ダムにおいて、富栄養化によるアオコ発生が顕著になったことに起因し、平成19年度に設置したものでございます。今回、水質改善対策も含んだ鹿野川ダム改造事業が平成30年度で終了いたします。来年度から管理になりますので、今後のこの会の運営実施方針について検討を行ったものでございます。あらためまして緑のところでございます。本会の目的でございます。鹿野川ダム貯水池やダム下流河川の水質改善のため、貯水池内および流入支川における対策について検討し、事業者から技術的な助言を行うことを目的とする。上記以外の事項についても事業者から要請があった場合には助言を行うこととすると定めております。

3ページ、水質改善状況でございます。こちらについては今までご説明してきたところでございますが、各対策を行っておりまして、モニタリングをして現在の水質改善施設等の運用計画におきまして、おおむね改善効果が発揮されているというところまで確認できるのではないかと考えております。

4ページ、今後の実施方針でございます。これまでの水質改善対策に対する必要性ということで、平成19年度から主に技術的助言をいただいていた水質改善内容については、おおむね結果が出ている状況にあると判断いただけるようであれば、水質改善対策の検討は今年度で終了させていただきたいと考えております。なお、今後についてはモニタリングに移行し、各種データ検証結果については、各委員に対して情報提供を行うものと考えて

おります。また、新たな課題が発生した場合には、再びこのように集まっていたら議論、助言をいただく必要があるのではないかと考えているところでございますが、現時点では新たな課題は発生していないものと考えているところでございます。

最後に5ページ、今後の実施方針でございます。実施方針としては新たな課題の発生も想定し、検討会自身は継続して維持しておく。平成31年度以降、当面、新たな課題が発生した段階で検討会を開催する。検討会を開催しない期間につきましては、モニタリング結果等を各委員に情報提供を行うことと考えておまして、理由につきましては新たな課題に対しては助言が必要であること。水質改善効果は一定程度の成功を収めていることから、会議まで実施する必要はないと考えているところでございます。ただし、効果につきましては継続して報告させていただきたいと考えているところでございます。

以上でございます。

○委員長 ありがとうございます。今後の水質検討会のあり方というか運営の仕方についての提案です。というのは、これで今回14回目を迎えて平成19年度から10年以上にわたってやってまいりまして、高濃度酸素供給だけではなくて深層の循環をすとか、その機械を単独で1年間回す、別の機械も単独で回す、今度は併用すとか、いろいろな実験的なことをやって来られて、これでこのダムの管理はアオコを発生させないということができるといようなだいたいの作戦が立てられておりますね。作戦が立てられたという時点でこの委員会の役割としてはいったんは終わりであろうということです。ただし、委員の皆さま方がこれをご覧になられて、4ページにありますようにおおむね結果が出ている状況にあると判断できるかどうかということです。それが1点と、もう1つは事務局からおっしゃっているのは、現時点として新たな課題はあるかどうかですね。つまり、まだこの検討では不十分であって、おおむね結果が出ているとは言えないのではないかと。まだまだ作戦を練る必要があるのではないかと皆さんがご判断される。あるいは新しい課題がまだあるからもうちょっとやらなければいけないのではないかとお考えになるということであれば、今の事務局の提案ではなくて、もうちょっとこういった会をやってくださいということになりますし。まあ、これで作戦が立ったからしばらくこの作戦で回してみるかと。ただし、各委員には情報提供をしてその都度ちゃんと相談して必要があれば招集されることもあるということでもよろしいんですね。必要があれば招集されるということでもいいかどうかですね。いかがお考えでしょうか。ご意見をお願いします。

その前の項目でモニタリング計画ということで事務局側から提案があって、特にこの装置の運用が資料7の5ページにあります。かなり2つの機械、曝気循環は5台、深層曝気は1台。とにかくこれをかなり早い時期から回して行ってということをしてしながらモニタリングをするということになりますので、相当検討を重ねた結果、なかなかよく練られたものになっているかなと思います。ただ相手はアオコですので、微生物ですので何をし出すかわからないところもありますので、完全に安心できるかどうかは別です。ことが起こってからになるかもしれませんが、そのへんのご心配があればこの場でおっしゃっていただければと思います。

どうぞお願いします。

○委員 先ほどのモニタリングとも関わるのですが、これは平成31年度の予定ですね。平成32年度以降というのはどうされるのかなと。検討会は具体的に開催されないで情

報提供だけですよね。そうすると、モニタリングをこうしますとか、こう変更していったりだとか、それから運用計画も平成31年度からになっていますけど、平成32年度、平成33年度でいろいろ変更が出てくる可能性があると思いますが、そのときは報告という形になりますか。どうされるんですか。

○事務局 今回の想定でいきますと、当面はこのモニタリング計画で状況を確認していくと。その上で、その結果を踏まえて各委員さんのほうにご説明させていただくということで考えています。平成31年以降の運用については、現時点では大幅に変えることは考えていません。これまでいろいろ検討してきた結果の中でベストだろうという方法になっていると思っていますので。それを踏まえてこれから運用していく。実際に管理の中で。モニタリングをやっていって、異常が出たり、見直しをしないとイケない状況が出てくれば、また検討会のほうでご助言をいただくための招集をかけさせていただくということになると思うんですけど、定期的に見直しをかけるということでは今のところはないので。今のところはこの形で当面はやっていきたいと思っています。

○●●委員 わかりました。ということは、微修正はするけれども、大きな問題がなければ当面はこのままやっていきますよ、ということですよね。

○事務局 はい。

○●●委員 理解しました。

○委員長 私はまだまだ完全に安心していないところは、去年の7月の大雨ですよね。かなり土砂がダムに入った状況は、それはそうなってしまっているんですよね。その状況が今後のダムの水質とかいろいろな環境の生態系の変化に何を及ぼすのかというのはこれから出て来るんですよね。それまでの鹿野川に関してはそれほど大量の土砂が一気に入り込んだということは多分なかったと思います。どのくらいか底が浅くなっているはずなんですけど、その状態がどのような影響が出てくるかというのがあるので、ひょっとしたら今までになかった何かが出るかもしれない。それが大したことないかもしれないし、ひょっとしたらここはモニタリングをもう1回見直したほうがいいのではないかということがあるかもしれないので、よくよく注意していただきたいと思います。去年のあれは今までと違う状況を生んでいますので。

○事務局 わかりました。実際のところ全然わからない部分があります。今年も結局出なかったという事象自体も想定しかできていないところもありますので、そういった中でとりあえず当面はモニタリングを続けさせていただくということでいかないと、結果的に何が悪いのかということ自体もわからない状況が出てくるので、モニタリングをまず続けさせていただいて、そこで要因のほうをまた確認をして、必要な対策を検討していくという形で進めていく形にしたいと思います。

○委員長 モニタリングは絶対大事ですからね。ぜひお願いします。

ほかに何かご質問、コメント等、ご要望も。あるいは新たな課題をお持ちの方おられたら。いかがですか。こういうことですので、先ほどからたくさんの情報を事務局からご提示いただきましたが、それでわからないところもあったと思います。時間まだ少しございますので、そういったところの質問も含めて少しご議論いただいて、その上で今後のこの検討会の回し方は事務局の提案でいいのか、もうちょっとここはやってほしいな。あるいはこれは議論してほしい。あるいは外部の人の意見を聞きたいのでこの場が必要であると

お考えであれば、これ以前にいただいた資料ー 3、4、5を含めていま一度見ていただいで、何かございましたら。せつかくの時間ですので。

○●●委員 私はまだ今回で3回目の出席なので、過去のことがわからないのですが、第5回のダム改造事業による水質変化の予想、来年度から運用される洪水吐の結果とか、第6回目の流入支川の水質改善、第7回にはダム下流河川の環境改善ということが検討されておりますが、こういうことの結果はどういうことになっておるのかなということ。特に私は下流の河川と肱川本流の河川と比べて、いかにダムのない河川の水質がいいかということがわかっているの、そういうふうな比較とか、そういうふうなこともぜひしていただいで、少しは水質改善されたと住民が実感できるようなことをしていただきたいと思うので、ぜひそういうことも含めて次回からの水質検討委員会というのを開いていただいたらと思っております。

以上です。

○委員長 今のご意見はこういう会を来年度も続けてほしいと。その方が、●●委員が組合のメンバーとかいろいろな方に説明するときみんなを安心させる材料にもなるし、みんなも安心するだろうということでございますが。いかがですか事務局。新たな課題の提案というわけではないですが、周辺の住んでいらっしゃる皆さま方の安心という観点は今まで我々議論はしてございませんので。安心のために水質をモニタリングしてもらっているんですけど。いかがでしょうか。

○事務局 今のご意見を踏まえつつ、まだ続けるべきであるというご意見であったと受け止めておりますので、来年も開催の方向で、と思うのですが、その方向でご相談させていただければと思います。

○委員長 やはり●●委員はダム下流のほうのメンバーでいらっしゃるの、やっぱりダムの水質の変化をもろに影響を受けて、ですよ。ダムの水、先ほど●●委員からもありましたが、きれいな水をとおっしゃいますが、我々専門家からいくときれいな水ばかりだと逆に栄養が行かないので、栄養を流すという意味では本当にきれいなだけでいいのかと、いろいろなことがあるんです実は。そのへんも議論を今後していく可能性もあるかもしれせん。

ほかに何かご要望、ご意見をお持ちの方おられますでしょうか。いかがでしょうか。よろしいでしょうか。もし今の●●委員のご意見で来年度も、何年ぐらい続くのか私もわかりませんがやってみて、これでモニタリングも固まって、新たな課題も今すぐには出て来なくて、集まることもないかなという状況が委員の皆さんの中に生まれるまで、ということになりますかね。でも、今の時点では確かに昨年のも大雨のこともあるし、●●委員およびその周辺の住民の方々の安心にはつながっていない可能性があるということであれば、当然これはやるべきであろうと思えますし。ほかの委員の方からもそういうことでよろしいでしょうか。そういう方向で事務局からいづれご依頼等がかかると思いますが。よろしいでしょうか。

そういうことで委員のほうからご異論がないので、今後も継続して開催ということでしたん、この場は取りまとめということにしたいと思います。

それでよろしいですか。

そうさせていただきます。

それでは、本日の検討会の議事は以上をもちまして全て終わりとさせていただきます。円滑な議事の進行にご協力賜わりまして誠にありがとうございました。それではこのマイクは事務局にお返しします。

5. 閉会

○司会 委員長、議事進行ありがとうございました。

本日はお忙しい中、委員の皆さまにおかれましては当検討会にご参集いただき貴重なご意見を賜り誠にありがとうございました。当初、事務局のほうからは毎年の定期の開催はせず新たな課題が生じた場合に適宜招集させていただきますという話をさせていただきましたが、●●委員のほうからトンネル洪水吐もできますし、今後も地元の方の安心のために次回も開催してほしいという話がございます、引き続き来年度からもこの検討会を開催する方向で進めていきたいと思っておりますので、今後ともよろしく願いいたします。

それでは、以上をもちまして第14回鹿野川ダム水質検討会を閉会させていただきます。本日は本当にありがとうございました。

報道関係の皆さまの取材がある場合は、会議終了後事務局が対応いたしますので、このまましばらくお待ちください。以上です。