

第 13 回 鹿野川ダム水質検討会

議事録

平成 30 年 1 月 31 日（水）

15：00～17：00

風の博物館

（愛媛県大洲市肱川町予子林 99－1）

1. 開会

○司会 定刻になりましたので、ただ今から第 13 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も後方をお願いいたします。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す。

ここで会議とは委員の方が部屋に入室し、退出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をお願いいたします。

ここで過去に長年、当検討会の委員としてご尽力いただきました、●●●●先生が昨年にご逝去されました。謹んでお悔やみを申し上げます。

故人のご冥福をお祈りし、黙とうをささげたいと存じますが、皆さまよろしいでしょうか。

それでは恐れ入りますがご起立をお願いいたします。

黙とう。

<黙とう>

○司会 お直りください。ありがとうございました。ご着席願います。

それでは第 13 回鹿野川ダム水質検討会を開催するにあたりまして、山鳥坂ダム工事事務所の事務所長より皆さまに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、遠方よりお越しいただき誠にありがとうございます。

おかげさまでこの水質検討会につきましては13回目を迎えるという運びになってございます。鹿野川ダムにおける水質改善の対策といたしましては、まずアオコ対策といたしまして、平成22年度より曝気循環装置を運用しているというところでございます。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改善対策といたしまして、高濃度酸素水供給装置や、深層曝気装置を平成26年度から運用しているというところでございます。そして昨年度より鹿野川ダムの下流の河川の水質改善を図るための選択取水設備、こちらを運用開始しているというところでございまして、鹿野川ダムの改造事業における水質改善の対策メニューは一通り完了しているというようなところでございます。

今申し上げました各装置につきまして、しっかりとその水質改善効果を最大限ですね発揮させつつ、これをいかに効率よく運用させていくのか、ということが大きな課題であろうというふうに認識しております。

以上を踏まえまして本日委員の皆さまにおかれましては、忌憚のないご意見を多数いただければと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

3. 検討委員の紹介

○事務局 続きまして検討委員の紹介に移ります。

お手元にお配りしとります資料-2をご確認ください。

鹿野川ダム水質検討会は資料-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●●●●、●●委員のみでございます。

また今回は●●●●、●●委員が欠席となっており、代理として●●●●、●●●●さまにご出席いただいております。

資料-2の検討委員の出席者名簿をご確認いただくことをもちまして、検討委員の紹介に代えさせていただきますのでよろしくお願いいたします。

それではここで本検討会の議事に入る前に、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として、本検討会の議事次第。

資料-2として出席者名簿・座席表・鹿野川ダム水質検討会規約

資料-3として「第12回検討会までの経緯」

資料-4として「平成29年の水質等の概況」

資料-5として「アオコ抑制対策」

資料-6として「溶出負荷抑制対策」

委員の方にはですね、資料-3から資料-6までの資料につきましてはA4資料と併せてA3判も配布しております。

資料のほうよろしいでしょうか。

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

4. 議事

○委員長 そうしましたら、せんえつながら私が今後の議事を行いたいと思います。よろしくお願いします。速やかな議事進行にご協力を賜ればと思います。

どうぞよろしくお願いします。

それではですね、まず議事次第の「(1) 第12回検討会までの経緯」ということでやるんですけれども、それと続けまして「(2) の平成29年の水質等の概況」さらに「(3) アオコ発生抑制対策」ということで、この説明を事務局よりお願いすることになります。

なお「第12回の検討会までの経緯」に関しては、これまでのおさらいという意味も含めましてその説明をしていただくことになります。また、この「(2) 平成29年の水質等の概況」に関しましては今年度の気象、水質等の概況および鹿野川ダム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29年度のおおよそのことをご説明していただきます。最後の「(3) アオコ抑制対策」に関しましては今年度の曝気循環装置の運用実績および、曝気循環装置の効果がどうであったかという評価を含めての説明をやっていただくことになります。

それではよろしくお願いいたします。

(1) 第12回検討会までの経緯

○事務局 お手元の資料－3をまずご覧ください。

お手元の資料－3でこれまでの経緯についてご説明させていただきます。

今回説明させていただくのは1ページにありますとおり、鹿野川ダム水質検討会の今までの開催状況。それと次に水質改善対策メニューとその対応状況についてお話しします。

2ページの鹿野川ダム水質検討委員会の開催経緯ということで、本検討会につきましては、平成19年度に設置しておりまして、昨年度までの10年間に12回開催し、本年度で11年目、第13回となります。

次のページで水質改善対策メニューということで、これらのメニューをやっております。鹿野川ダムでは貯水池内対策としてアオコ発生抑制、栄養塩・マンガン等の溶出抑制、フラッシュ放流、土砂還元、流域対策や流入支川の水質改善等に検討していただきまして、フラッシュ放流、土砂還元以外の対策を実施しております。本年度につきましては、この赤いハッチの付いておりますアオコ発生抑制と、底泥からの栄養塩、マンガン等の溶出抑制を実施しております。

(2) 平成29年の水質等の概況

○事務局 続きましてお手元の資料－4をご覧ください。

平成29年の水質等の概況についてご説明させていただきます。

今回説明させていただくメニューは平成29年の気象についての概況。それと水質についての概況。アオコ発生状況と水質改善装置の運用実績と鹿野川ダムの上下流の水質の概況についてご説明させていただきます。

2ページをご覧ください。

平成 29 年の気象の概況につきましては、5 月から 8 月について近年の平均よりも降雨が少なく日照時間が長いという状況で、7 月から 8 月についてはまた気温も高かったということで、アオコが発生しやすい気象条件だったということがいえると思います。

次のページを見ていただきますと、近年アオコが発生しやすい天候だったのが平成 25 年と平成 28 年になります。中段のグラフについては気温、それから降水量が真ん中のグラフ、1 番右が日照時間になっておりますが、それを分かりやすくしているのが、左の五角形のグラフになります。このグラフで外側にいけばいくほどアオコが発生しやすい気象条件だったというところなんですけれども、平成 25 年ほどではないですけれども、昨年度より厳しい条件だったというのがこのグラフで分かる状況にはなっております、項目によっては平成 25 年並みかそれ以上の気象条件で、平成 25 年並みにアオコが発生しやすい気象状況だったというふうになっておりました。

続いて 4 ページ、水質の概況についてご説明します。

平成 29 年の水質については近年平均と比較して、pH、COD、クロロフィル a が低く、底層の DO が高い状況です。このグラフの、緑のハッチが掛かっているところが目標値であったり、環境基準の値をクリアしている範囲になります。近年の平均が青いプロットになっておまして、平成 29 年の値が青でプロットされておまして、1 番左上の pH、真ん中の COD については継続して環境基準をクリアしております。クロロフィル a につきましては 7 月に少し値が悪かったんですけれども、それ以外は概ね水準をクリアしておまして、以前の平均値よりも低い値を示しております。先ほどと同じように厳しかった平成 25 年と 28 年と比較しております。その 2 カ年と比較して 7 月のクロロフィルが今年は高かったんですけれども、それ以外は同程度かそれよりも低い値になって効果があったという状況になっております。

続きましてアオコの発生状況についてご報告させていただきます。6 ページをご覧ください。

グラフの上段がダム湖に入った水の流入量で、真ん中の段が気温になります。そして 1 番下段がアオコの発生状況で、緑の線が入っているところがアオコの発生している日のプロットで、時間軸が右で上下がダム湖の位置を示しております。今年は 5 月までアオコは発生しませんでした、6 月から 10 月までアオコが発生しておまして発生日数は 106 日間となりました。

次のページにアオコの発生の状況の写真等々を載せております。今年の発生状況としましては 6 月に 1 週間程度貯水池全体でアオコが発生しましたが、7 月、8 月は鹿野川湖大橋付近や黒瀬川などの一部のところでのアオコの発生があったという年になりました。それぞれについて写真を載せております。

次のページで水質改善装置の運用状況については、曝気循環装置につきましては 5 月から 10 月に運用しておまして計画どおりの運用となっております。底質の DO の改善のために動かしております深層曝気装置、高濃度酸素水供給装置は、今年度は昨年ご審議いただいたとおり深層曝気装置を優先運用という計画どおりに運用をさせていただいております。

次のページに前回検討会でご指摘があった上下流の水質について比較をさせていただいております。1 番上の折れ線グラフは窒素の値になります。真ん中がリン。最後 1 番下段が COD の値になっておまして、右に行くほど近年の値になっております。窒素につきましては、上流から黒、青、緑となっておりますダム湖から下流、ダムの真下で取ったのが赤の値になっております。窒素は経年的に低くなる傾向がありまして、リンにつきましては近年高くなる傾向。COD はほぼ横ばいで推移している状況になります。そしてダム湖から出ている水と入って来る水につ

いては基本的に出て行く水のほうが値が低い状況になっております。

(3) アオコ発生抑制対策

○事務局 続きまして資料－5について説明させていただきたいと思います。

アオコ抑制対策についてご説明させていただきます。まず2ページ、毎年使わせていただいているスライドになります。これは曝気循環装置でアオコの発生抑制ということで、表層にたまりやすいプランクトンを下に巻き込むという話なんですけども、ちょっと時間の都合もありますので割愛させていただきます。

次の3ページをご覧ください。

アオコ発生抑制の目標としましてこの検討委員会でご審議いただいたものになりますが、1年を通じてアオコ発生を抑制する、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、クロロフィルa というものの年最大値を $25\mu\text{g/L}$ 以下にするということとさせていただきます。そのための手法としまして、春から秋に貯水池の表面にできる水温差の解消ということで、その水温差を 2°C 以下にすることを目標としまして曝気循環装置を動かさせていただいております。

4ページに曝気循環装置の場所が書いてありますが、去年と変わりがございません。いつものところがございますので、こちらについても飛ばさせていただきます。

5ページ見ていただきまして今年の曝気循環装置の運用実績について記載させていただいております。先ほどご説明させていただいたとおり、曝気循環装置は5月から10月に運用しております。6月から5基、それ以外の期間は2基を運用しております。時間短縮運転は5月と10月に実施しました。特に5月29日にアオコ条件に達したため24時間運転をしているというのが今年の特徴です。あとは国体のときに1号機ですね。1番堰堤に近いところ運転を止めているというのが特徴になります。

参考までにその運用ルールを6ページに載せておりますが飛ばさせていただきます。7ページでご説明させていただきます。これらの目標を満たしているかどうか効果を検証するために、定期水質観測結果とこの検討するために実施しています水質自動観測、サーミスターチェーンによる水温・水質観測結果に基づきまして、曝気装置のアオコ抑制検証するために表層水温の低減効果ということで、水温差を 2°C 以内にするという目標をどれだけ達成しているかどうか。あとクロロフィルa がどれだけ抑えられているか、改善目標を達成しているかどうかという確認と、アオコというのは植物プランクトンの藍藻類というものが主たるものですので、これらがどれだけ抑えられているかの確認。それとアオコの発生日数といった項目で今回も分析しておりますので、その説明をさせていただきます。

続きまして8ページになります。貯水池の変化ということで曝気循環装置による貯水池の変化ということで、曝気装置運用期間中は曝気的位置まで概ね水温が一致してアオコが発生しにくい環境ができているということで、この右側のグラフを見ていただきますと右側の上段が曝気装置を動かす前になります。動かしたあとが下段のグラフになりまして、表面の高いところの高さが水位、高さになりまして、右側が横軸が温度になりますが、曝気を動かすと曝気装置の水深までですね、水温が一様になっていまして表温水差が破壊されているのがこの曝気装置の効果になっ

ております。ということで観測地点での経時変化について9ページをご覧ください。

こちらのグラフの1番上は装置の運用実績、その次の下のグラフが鹿野川湖堰堤のすぐそばですね。1番ダム湖堰堤に近いところ。それから左の図にダム湖の図がありますが、1.4kポイントの観測結果が真ん中の段、1番下の段が1番上流の4.2k地点の水質観測の結果になります。貯水池下流堰堤に1番近い上のグラフについては運用目標、この黄色い線より下、概ね満足しておりましたが、中流域については2基運用期間、6月に入る前ですね。については出水や一時期目標を超過しておりまして、それ以外の期間では概ね目標を満足したといった状況になっております。

次の10ページをご覧ください。

貯水池のクロロフィルaの状況になります。クロロフィルaについても1番上がダム湖に入ってくる水の量を青い線で表したのがこちらになりまして、次の段がさっきのと同じ装置の運用実績。下段と次の段ですね、がクロロフィルaの観測結果になります。1番堰堤に近いのが青いプロット、真ん中が緑のプロット、上流が赤のプロットになっております。貯水池の中下流域、緑と赤になりますが、中下流域なんで緑と青になりますが、改善目標である25、この黄色い点線よりも下を回っていて概ね満足している状況でございました。日照時間が長くアオコが発生しやすい状況となった5月から8月に曝気効果がおよびにくいダム湖中流域でクロロフィルaが高くなる傾向が見られました。

次のページをご覧ください。

次のページはpHとCODの値なんですけれども、黄色の線の間が概ね満たされる範囲内となっております。1番上が水温ですが、その下がpH、その下がCODとなっております。曝気循環装置の運用以降、紫の点線よりも右側ですね。表層と中層の水温差がなくなりまして、アオコが発生しにくい環境が形成されており、pHとCODについても概ね環境基準の以下となっております。今年も同じ傾向が見られました。

次にアオコの発生状況についての分析について植物プランクトンの種類について12ページで分析した結果を載せております。12ページにあるんですけれども、紫色がアオコの原因となる藍藻類というプランクトンなんですけれども、今年それらが優占することはございませんでしたので大きなアオコが発生していないことがこちらのほうで分かると思います。

次の13ページにその経年変化を載せております。曝気運用後が植物プランクトンの出現細胞数が減るというのと、アオコの発生原因となります藍藻類、この紫色がどんと減っていることが確認されておりますので藍藻類の発生を抑えられているという状況になります。アオコの発生状況について先ほど106日発生しましたと報告させていただきましたが、月別の発生状況を14ページにお示ししております。

次の15ページをご覧ください。アオコ発生状況の経年変化とありますが、このように特に平成25年以降ですね。アオコの発生レベルということで、どれだけたくさん濃いアオコが発生したかが分かるような分析方法をしております。それについて近年アオコが発生しました平成25年と平成28年と比較したものが16ページにございます。

先ほど最初の概要でご説明した五角形のグラフの下に、アオコの発生状況ということで上から平成25年、真ん中が平成28年、1番下が今年平成29年になります。この青いところアオコが発生していないんですけれども、緑で発生しておりまして、より濃くたくさん発生している状況にな

ります。アオコレベルが上がって。黄色、赤、紫というふうになっております。今年アオコが 106 日間発生しましたが、全てほとんど緑の発生で濃いアオコが発生してはいませんでした。例えば平成 25 年とかですと赤いプロット、ちょっと小さいかもしれませんが、8 月に赤いプロットがあったり平成 28 年でも黄色いプロットの日がたくさんあったりしている状況ですので、あまり濃いアオコが発生してないのかなと思います。それが分かる写真が右側にあるんですが、平成 25 年の発生状況が 1 番上の写真。真ん中が 28 年、1 番下 29 年、今年度の状況で 1 番アオコが発生した日の写真がこれになります。今年は山の影とか水面がきれいに反射できるぐらいの程度のアオコの発生で澄んでいるという状況になります。これらの結果を踏まえて次 17 ページに結果をまとめさせていただきました。

平成 29 年は 5 月から 8 月の日照時間が長く、アオコが発生しやすい気象条件でありました。

曝気循環装置は 5 月下旬から日平均気温が 20℃以上になったため、24 時間運用を早期から実施しました。

アオコの発生日数が 106 日であり、曝気循環装置運用後は平成 25 年に次いで多かったものの、貯水池全体に広がるアオコが発生したのは 6 月の一期間でありその他は部分的な発生でした。

曝気循環装置の効果としましては、貯水池下流では表層水温差が運用目標を概ね達成しておりまして、クロロフィル a についても概ね目標を達成しました。中上流域については 2 基運用期間や出水後の一部を除き運用目標を概ね達成しました。

クロロフィル a は一時的に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がほとんど発生しなかったこと。それは今年はアオコ条件を早く満たすときがあったということで、24 時間運用を早めに実施したことによりアオコの発生抑制効果があったと考えられます。

植物プランクトンは大部分で珪藻類が優占しましてアオコの原因となる藍藻類の出現がわずかで、藍藻類が優占することはありませんでした。

18 ページをご覧ください。

鹿野川ダム改造事業は平成 30 年度来年度で完了となりますので、ここにダムが管理に移った以降もやる定期水質調査といった調査項目で今回の曝気循環装置の評価について基準を満たしているかどうか、そういった視野も含めてこの表をつくらせていただいております。上から表層水温差、次の 2 つの段がクロロフィル a、下が植物プランクトンの種類、そして最後がアオコの発生状況を示しておりまして、4 月、5 月、6 月、7 月、11 月まで入れておりまして、それぞれ下流、中流、上流と分けて表示させていただいております。表層水温差につきましては下流、1 番上の段ですね、は概ね 2℃以下を達成しておりまして、中流部の 2 基運用、この 5 月の値ですね。は出水後とか一時的な超過が見られましたが概ね目標を達成しました。クロロフィル a につきましては貯水池全域で概ね 25 μg 以下を達成しておりまして。植物プランクトンの藍藻類の優占はなくアオコが爆発的に発生するようなことはなく、アオコは継続的に発生しましたが発生の程度が軽度だったということになります。

19 ページをご覧ください。ここで次年度以降の運用ということで今年 2 基運用の期間に中流域で目標を達成できてない期間があったということもありまして、5 月の近年の日平均気温を確認したところ 5 月の 20 日あたりから日平均気温が 20℃を超える、つまりアオコにとって厳しい条件が早く来ているということで、現行の運用計画では 6 月から 5 基運用とさせていただいている

ところなんですけれども、今年度の調査結果より2基運用の表温水差の改善効果が中流域とかでは小さいことから、気象条件が厳しくなる5月中旬から5基運用を必要であると考えておられて、19ページの下の方のグラフのオレンジ色の部分ですね。ここを新たにこの部分でも曝気循環装置を運用させていただきたいと考えておられて、これらについてご審議いただければと思います。

以上説明を終わらせていただきます。

○委員長 はい、ありがとうございました。

ただ今のご報告はまずあれですね、(1)(2)(3)の質疑応答をして、最後にこの今の最後の資料5の19ページのこの5月の下旬、中下旬から曝気循環装置を動かすことに関する意見をいただけるんですね。そうしましたら資料的にかなりたくさん情報をご紹介いただきましたので、一遍にはなかなか難しい、理解に苦しむところもあるかと思いますので、まずは皆さんのほうから何かご不明な点、どこからでも結構ですので、ご質問等ありましたらぜひよろしくお願いします。

はい、どうぞ●●さん。

○●● アオコレベル3とか4とかありましたね、アオコレベル。あれのいわゆるいくつまであるんですか数字は。それをちょっと説明お願いします。

○事務局 失礼します。

アオコレベルにつきましては最大6までございます。パワーポイントが見せられたらいいんですけども、レベルごとに言葉で説明しますと、レベル1は肉眼ではほとんどアオコの発生が確認できないレベルです。レベル2になりますとアオコの微小群体が荒く浮遊している状態で、湖岸からは確認しにくいレベルになります。今年度確認できたレベル3は筋状のアオコが確認される状態の程度です。その上にまだありまして、レベル4、25年とかですね、見られた状態は薄い膜状のアオコが確認される状態。さらにレベル5になりますと、厚い膜状のアオコが確認される状態でカーペットのような状態を指します。1番ひどい状態がレベル6でスカム状のアオコが確認され腐敗臭がする状態。表面の色が白や紫、青色のしま模様になることもあるような状態で、確か野村ダムの上流で平成14年か15年に1度発生した状態がこのレベル6の状態になろうかと思っています。

以上です。

○委員長 ●●さんよろしいでしょうか。

なかなかこれ口で聞いても分かりにくいですよ。インターネット等でご覧になると1番視覚的に分かるんですけども、今だいたいよろしいですか。

○●● 4以下が一応正常という形になるわけですか。

○事務局 4になると少し濃い状態で膜状になっていますので、見られたときにアオコで緑色になっているというのが全体的に広がっているのが4です。3になると先ほどの写真にありましたように、湖面に山とか空とかが映り込んでいるような、筋状にはアオコが出ているんですけども湖面全体に広がっていないのがレベル3っていう状態で、今年度はその状態までしか発生してない。

○●● 一番ですね、アオコの状態っていうのは分かりやすいですよ。そういうレベルで言っていただくのが。そういうことでよく分かりました。

○事務局 ありがとうございます。

○委員長 今後あれですね、おそらくほかの意味もなかなか分かりにくいところもありますので、どっかに参考までに小さい資料でもあるといいかもしれませんね。

○事務局 分かりました。今年用意できてなかったんですけども、これから資料に参考で付けるようにさせていただきます。

○委員長 ありがとうございます。

ほかに何かご質問等、はいどうぞ。●●さん。

○●● 説明ありがとうございました。

平成 29 年はこの資料－ 4 の最初にあるように雨も少なく気温も高く、非常にアオコが発生しやすい気象条件の中で曝気装置の効果によって最後の資料－ 5 の最後にあるように表層水温差とか、あるいはそのクロロフィルの改善目標とかというものは概ね達成されたということなのですが、発生日数ですね。これ 106 日ってあって、これは 25 年に次いで多いと。部分的なもので集中的ではなかったということなんですけど、この日数が多かったということについて、1 つどのような評価をされているかということと、もう 1 つは仮になんですけど、このように効果があったということなんですけど、もし曝気装置なかったらですね、どのぐらいのレベルになるような状況だったのかということを書いていただければ何か分かりやすいかなと思うんですけど、そのあたりいかがでしょうか。

○事務局 ありがとうございます。

106 日っていうこの日数だけで見るとですね、確かにこの多いっていう印象を受けるんですが、先ほどの説明にありますようにレベル的には 25 年のようなレベル 4 とか 5 とかっていうレベルには達していないと。薄く筋状に出る程度で 6 月に少し出ていたっていうのが最大。先ほど説明した写真が 1 番出ている状態でございました。7 ページの状態ですね。このように日数っていうのはどうしても人の目でレベル 3 っていうのが、アオコ巡視っていうのを日々のダム管理の中で行っております。これが週 3 回行っております、土曜日、日曜日までできてないんですけども、出て確認できて次のときにまだあれば、その間の日もあるというカウントをするもんですから、ブロックごとにレベル 3 の薄いものでも出ていたのを出てないとは言えないので、これは出ていたというカウントをします。その日数が 106 日っていう日数になっています。なので、濃さのレベルを示しているものではないので、発生日数は気象条件が厳しかったので出ていたんだっていうのは認識はしていますが、1 年通してアオコの巡視結果と先ほどのクロロフィル a のデータを合わせまして曝気循環装置の効果が十分出ているのではないかと評価をしております。

もう 1 つのご質問があったと思うんですけど、もしもその曝気装置がなかった場合ですけれども、これも事務局のほうでも少し気になりまして、この検討している中で数値的には今ここでお見せするっていうんじゃないんですけど検討をしている中で曝気装置がある状態とない状態。これを実際の流入してきた水量とかも加味してクロロフィル a がどういうふうに分布してアオコがどう分布していったかっていうのをやりました。それを見てもですね、曝気装置がないと、爆発的に広がるっていうのはシミュレーションでも確認させてもらっています。ちょっと今準備できていないの申し訳ないんですけども、ただそのデータ、今お示ししてもらいましたデータとこの実際のアオコ巡視のほうで、濃いものが発生してないというのは現実として見えますので、出なかった場合はシミュレーションのほうで爆発的になってたんだってこれはもうシミュレー

ションなんで申し訳ないですけど、なっていたんだろうっていう推測にはなりますが、そういうことも一応確認して事務局としては曝気装置の効果っていうのは今年度十分にあったと思っております。

以上です。

○委員長 よろしいでしょうか。

○●● ありがとうございます。

○委員長 実はね今の議論のところですね、シミュレーションによらずとも、資料－５の９ページと１０ページに何となくそれっぽいデータがあるのはあるんです。資料－５の９ページの１番下の折れ線グラフですね。これは栗木網場って言うんでしたっけ。この場所の４.２ｋのところですね。ここの水温が目標の２℃以下に抑えることがなかなかできていないと。つまり曝気循環装置がそれほど効いてないという状況だと、やはりですねその１０ページのクロロフィルを見ると、やはりその赤い点がその目標値を達成できないのはちょっと多くなるんですよ。おそらくやはり曝気循環装置がないと植物プランクトンが生えやすい。これがアオコかどうかちょっと今年度はアオコが少なかったっていうことはあるんですけども、やはり曝気循環はある程度の効果はあったのじゃないかっていうのはこういうデータからもまああるかなというのを私は感じております。やはりあるには越したことがないと。

ほかに何かご質問、はい●●さんどうぞ。

○●● 曝気装置は非常に効果はあるというのは分かっておるんですが、１つそのデメリットというのがダム直下の下流においては、曝気するために中のダム湖の浮遊物が流れ出るので、魚をアユを取るのに網を投げるわけなんです、その網の目に浮遊物が付いておる、非常にそれが付くので、その網というのはきれいに投げようと思うと、そういうふうなものが付いておるとききれいに網が開かないので、そういうふうなことがあるということを１つ理解していただきたいということが１点と、レベルで言いますと、道路を走っておっても非常に臭くてあの状態はレベルで言うとどれくらい、６ぐらいになるんですか。５ですかという質問と、これのところに書いてあったフラッシュ放流、土砂還元というのはこれはどういうふうなもののかいうことをひとつご説明お願いしたいと思います。

○事務局 ３つほどあってまず網のほうに付く浮遊物のお話は、この会以外でも漁協さんという意見交換さしてもらったり要望をお聞きしている中で今年度、昨年になりますが、時期的に１１月ごろに漁協さんと肱川の上流から下流まで組合員さんにも立ち会ってもらってその状況、川の中にある砂利に付いている藻の状況を見て回りましょうということで回らしていただきました。そのときはちょっと出水後すぐやったので、いつもと状況は違うからまた春先にまた日を変えてやりましょうっていう話になっているので、またそのときにでも川の中の状況を私らも目で見させていただいて、漁協さんが思っている思いと、思いを共有できたらなと思ってます。白いその網に付くやつについてもですね、そのときに確認をさしていただきたいと思っておりますし、以前から言われておることがあるので一度その泡とかですね、そういうものに対して下流に出ている泡とかに対して試験は何度かさしていただいて有機物であると。毒ではないっていうのは確認をさしていただいているんですけども、その網漁業するのに支障になってるであればその原因をですね一緒に見ていきたいと思います。ただ今ちょっとスライドに出しているんですけども、先ほどの説明の中にもあったんですけども、この窒素、リンというその栄養塩類についてはですね、

ダム湖、明間、野村ダムがあってこの鹿野川ダム湖がある2つのダムを介したあとのダム直下のデータが、この赤色の線になって1番そのダム直下に流しているものが1番要は窒素とかリンが含まれていない状態になっているっていうことを示しております。CODについても赤色の線が1番下になってますので1番CODも低い状態になっているというデータは年平均で取らしてもらったやつを並べるとこういうことが分かりましたので、これ昨年度に直下の組合長さんから直下のダム湖の中やなくて直下はどうなっているんだと。それが知りたいというご要望がありましたので今年度はそのご要望を受けて付けさせていただきました。その白いものとどう絡むかっていうのが今後一緒に見てですね、また議論させていただきたいなと思っております。

次にご質問がありましたアオコの臭い、レベルで言いますと先ほどご説明挙げたようにですね、腐敗臭がするとですね、レベル6になります。そもそも肱川水系で野村ダムのほうが曝気装置は早くつくったんですが、そのときの腐敗臭っていうのはレベル6っていうとですね、先ほど言いましたようにアオコがスカム状になって色も白とか青とかですね、混ざってまだらしま模様になるような状態。これを受けて野村ダムから曝気装置をやらないかなということで、そこで有識者の会議を開いて設置した経緯がございます。鹿野川ダムでも遅ればせながらこの委員会開いて設置した経緯があります。臭いなんですけども臭いだけやると近くまで行って臭うとですね、臭うとは思いますが。アオコなので。ただ腐敗臭になるとそれはもうとてもじゃない臭いだとは聞いております。今年度29年に関しましてはレベル6っていうのは当方の巡視の中では確認はできておりませんので、レベル3までだったと。今も認識させていただいているところです。

メニューのほうにフラッシュ放流のことを書かせていただいております。資料3の3ページをご覧ください。これ改造事業で行う全メニューを通年書かせていただいております。フラッシュ放流と土砂還元なんですけれども、フラッシュ放流とはっていう話になると、下流の河川とかですね、ダムで出水じゃないときにですね、ゲートを開けまして勢いのある水を出して、下流に水を流すっていうような行為を指しております。土砂還元はダムで堰止めた土がもしも下流が土がないっていう状態やったらその土砂還元するっていう、鹿野川ダムにはないんですけれども、全国のダムの中には土砂排出用のゲートを持っているダムであるとかですね、どうしても下流の河川の箇所が下がってダムでためてしまっしょうがないっていうところは何らかの形で土砂をですね、浚渫してそれを下流に持って行くっていうような土砂還元っていうような方法とかもあります。これのほうはですね過去にこの検討会に向けて検討をした経緯がありまして、今その結論的にはですね。今フラッシュ放流、土砂還元のほうはちょっとする施設がないっていうのもあるんですけれども、フラッシュ放流のほうも下流の水位の上下もありまして、それがあってフラッシュ放流は今のところ実施しないということを検討会の中で話させていただいていると認識しております。

以上です。

○委員長 ●●さんよろしいでしょうか。

○●● フラッシュ放流というのは今の鹿野川ダムでもできるんですか。

○事務局 施設の的に可能か不可能かって言われると可能です。出水がなくてもゲート開けます。警報のサイレン鳴らして開けますっていう行為なんですけれども、ただそのフラッシュ放流、利水の話もありますし、その効果が薄いっていうのは検討結果では出ております。なので今度やるとですね、やっぱり下流の水位が急激に上がりますから、その徐々に上げていくとあんまり効果

がないですね。なので一気に上げてやると、例えばフラッシュ、きれいにする掃除するみたいな意味合いでいくとですね、ゆっくり時間かけて上げるのではなかなか流速も上がらないと思うので、なのでそこらを検討してあと効果もほとんどないっていうことでそれは見合わせている状況でございます。施設のできるかできないかいうと可能なんですけれども、する意味があまりないということで検討結果を認識しております。

○委員長 すみません。効果がないというのはダムにとって効果がないっていう意味ですか。

○事務局 ダムにとってはもちろん利水を構えていますので、申し訳ないですけどマイナス面です。0以下です。下流にとっても効果が薄いというようなレポートを認識しております。

○委員長 つまりそれほど栄養物質を下流に戻してくれないということになっているんですか。

○事務局 はい、そうですね。

○事務局 このあと今言っておりますフラッシュ放流、土砂還元の検討についてはですね、この上の2ページの表のところで24年度、25年2月6日の検討委員会でその効果があるかどうかということで検証しております、フラッシュ放流するには、ある程度大きな流量で流さないといけないということで、その時期もですね、冬季の出水管理から夏季の出水管理に水位を落とすときに可能だろうということで、その時期に放流した場合にどのような土砂還元とフラッシュの効果があるかということで検証したところ効果がないということでこの会議の中で説明をしているところです。

○委員長 はい分かりました。●●さん、よろしいですか。

ほかに、はいどうぞ。

○●● ●●です。

今の曝気装置のことで意見を述べたいと思います。

鹿野川ダムは昭和32年にできました。野村ダムは昭和55年ぐらいであったと思うんですが、その中で生息しておるアユのことで、この曝気装置が非常に役立っているという説明を私は経験上報告をしたいと思いますが、野村ダムでは昭和57年にアユを入れましたらその翌年にむちゃくちゃかえってくれたということは、ダム湖が海の役目、それからダム湖はアユが産卵をしてふ化してダム湖で育って遡上するというのは野村ダムでは即成功したんですが、同じ数量を鹿野川ダムにも昭和57年に放流しましたが、確にかやって1月、2月ぐらいまではアユが泳いでおるんですが、だんだんだんだん痩せてきて死んでしまうという状況がずっと続いたんです。それでこれはどうしたことかということで県の水産試験場が鹿野川湖の酸素の調査をしましたら、5mぐらいから下には酸素はありませんのよという答えが出たんです。それで魚が育たんと。それからどうしようもないんで曝気を何とかならんかということで、お願いをしておったら何年前か、もう6、7年になりますか。曝気を入れていただいた途端にアユが育ち始めたということなんです。曝気の効果は私はものすごくあると思っております。母なる海になってくれたと思っております。今所長さんに先ほど聞きましたら、水深は海拔85mぐらい今貯めておりますと言われたことでしたが、水量がたくさんあることによって、プランクトンが豊富な、昨年なんかものすごいアユが遡上してくれました。野村ダムも鹿野川ダムも遡上して皆喜んでおりますが、ちなみにこのアユの遺伝子を報告しておきますと、ダムでかえるんですから陸封型、陸封型と言いますが、これは遺伝子は海産型なんです。塩水で育って正確に言いますと突然異変でできた。鶴田ダムというのが鹿児島にあるんですが、それを研究、研究して今は静岡県で営々と種をつないでくれてお

りますが、これは伊予市に持って帰りまして海水で育てるんです。海水で育てて、大洲に持って帰ってだんだんだんだん真水に薄めて真水に慣らして各河川へ放流するということで、遺伝子を調べたらこれは海産型でありますので海に帰っても死なないというんです。ただ陸封型というのは日本では琵琶湖産のみという結果が出ております。そういうことで鹿野川ダムそれから野村ダムで育ったアユは海産型であるので海に入っても死なないということは、もう今からも曝気をぜひ続けてほしいと思います。

私の意見は以上です。

○委員長 はい、ありがとうございました。

●●さんですか、はいどうぞ。

○●● ●●でございます。

私のほうからも1つ意見を述べさせていただきます。1番最後にご紹介いただいた運用期間の前倒しなんですけれども、昨年の結果の評価ということでいきますと、非常に厳しいアオコが発生しやすい気象条件にも関わらず、そこで従来であれば予想されるアオコの大量発生ということは抑えられたということで対策の効果は間違いなく出ているんだろうというふうに思いますし、もう少し早くからやってくれば、さらに抑えられたんじゃないかということも十分予測はできるところなので、こういう試みをやってみられてですね、せっかくある装置ですから、その対策がどこまで有効なのかというのを確かめてみられることは非常に有用だろうというふうに思います。その上でなんですけれども1つ注文というかですね、調査のまとめ方という点なんですけれども、再来年度からさらに洪水吐の新しいですね装置の稼働が始まるということで、考えられるのはさらにこう循環が良くなってですね。5月、6月の梅雨の時期なんかうまく洪水が当たるとですね、そこで水が完全に入れ替わってしまって、それでそこまでに育てたやつが下流に流されてしまえばですね、6月からのアオコの発生も抑制されるんじゃないかというふうに考えぐらいはするんですけど、今のまとめ方だとですね、雨の降り方とだけしか相関を取っていないので、回転率が変わったりとかいうのと比較ができないっていうふうにも思いますので、そういう運用が変わったときに違いが出るような指標との相関をまとめといていただければ、来年度以降、再来年度以降、何らかの結果に違いが出たときにですね、解釈の役には立つだろうと思いますし、それを少し遡って過去にまで少し分析の幅を広げといていただけると、そういうどういう指標が実際のアオコの発生と関連が深そうかというところも分析ができるんじゃないかと思いますので、今はまあ降水量だけでそういうことを見ているんですけども、そういったことも余裕があれば少し広げといていただければ分かりやすくなるんじゃないかというふうに思いましたので、意見として述べさせていただきます。

○委員長 ありがとうございます。

そうですねこの今のところは来年度このちょっと早めに前倒しでね、運用するというのもどうかという審議をするんですけども、●●委員としてはいかがですか、このオレンジ部分というのは、まあ来年度はやってもよからうということなのか、今おっしゃった検討されてからのほうが。

○●● もう来年度ぜひやられたほうがいいんじゃないかというふうに思います。

○委員長 はい、ありがとうございます。

この資料を見ましてもね、その前の同じ資料の14ページを見ますと、やはりかつて平成25年、

26 年、27 年、3 年連続で 5 月からもうアオコ出ているんですよね。ですからアオコにとって適した条件が今年度もあったということであれば、ほんとは 5 月も出たかもしれないというのはありますので運よく出なかったんでしょうけども、そういったことでやる意味はあろうかとは思いますが、今質疑応答を受けておったんですけれども、いかがでしょうか。来年度このオレンジ部分、資料－5 の 19 ページのオレンジ部分の少し前倒しで動かさしてほしいということですが、事務局のほうでこの今●●委員のほうからはね、デメリットみたいなんはないかありましたけれども、それ以外にこの稼働することによる一般の方、いろんな方面の方に、何かデメリットというかご迷惑かける、ご不便かけるちゅうことは何かありますか。

○事務局 今のところはですね、ダム湖にとってはメリットで、唯一ですね、デメリットがあるとするば鹿野川ダムの場合は自家発電ができておりませんで、全て四国電力からの買電になっております。なので電力料がかかるという維持経費の負担というものはあるんですが、これのほうも試算をさしていただいて、この期間時間短縮運用なので、動かした場合でも 2 % 程度の増ってというのは出しておるので、そのデメリットに対して 5 月から動かしてアオコの早期の発生を抑えろと、抑制をしとくってというメリットのほうが相当大きいと考えております。

○委員長 それ自体はね、●●委員がおっしゃったその巻き上げたものが網にくっ付くとかそういうこともあるので、そこは十分注意していただきながら時間を短縮して運転なのでそれほどないかもしれませんが、やってみないと分からないところなんですけれども。経費的にはそれほど大きなアップにはならないと。ほかの委員の方々いかがですか。前倒し、オレンジ部分というのは動かさしていただくということでご了承いただけますでしょうか。

ありがとうございます。じゃあ今のこの (1) (2) (3) のところでほかに何か質疑、ご質問、コメントお持ちの委員の方おられませんでしょうか。よろしいですか。

はい、ありがとうございます。そうしましたらまだ報告がございます。

次は (4) ですね、溶出負荷抑制対策というところのご報告も事務局のほうからお願いします。

(4) 溶出負荷抑制対策

○事務局 資料－6 を用いまして溶出負荷抑制対策についてご報告させていただきます。

1 ページにございますように今回報告させていただく内容は、その溶出抑制のためにやっております深層曝気装置と高濃度酸素水供給装置の概要、それと後ほど説明しますが今年 3 カ年の試験運用の 3 年目になりますので、過年度の試験運用をしてるところにおきましての検討結果、あとはその 2 つの装置の運用実績と効果。そして溶出抑制についてのまとめと今回運用計画というのは新しくご提案させていただきますので、それについてご説明させていただきます。

資料－6 の 2 ページをご覧ください。

毎年使わせていただいているものでございますが、深層曝気装置という湖底の底質の赤いところ酸素が少ないところ減らすための装置について、それらが栄養塩とかマンガンの溶出抑制といったものを防ぐということについて説明させていただいている資料です。

続きましてこの溶出抑制についての、この検討委員会で設定しました目標について説明させていただきます。下層の貧酸素化に伴う栄養塩とマンガンの溶出や、それに伴って硫化水素臭の発生を抑制するとともに、生物が生息可能なレベルまで溶存酸素を高めるということで、まず底質

からの栄養塩やマンガンの溶出を抑制させるレベルとして上の最下層、湖底から 50cm のところですね、のDOが 2 mg/L 以上にするという目標。もう 1 つが下層で生き物が湖底で生きていられるようなレベルということで、エレベーション 50m 以下を下層と定義しまして、そこの下層の平均DOが 5 mg/L 以上という 2 つの目標を設定させていただいております。

続きまして 4 ページですが、昨年とも過去とも変わりませんが、深層曝気装置と高濃度酸素水供給装置の概要とその設置場所について 4 ページと 5 ページで説明させていただいております。4 ページには左側に場所、右側にダム湖の写真、堰堤から見た写真ですね、を載せています。次の 5 ページにおいてはダムを横断的に見て左側がダムの堤体だとすると曝気装置と高濃度酸素装置ということで湖底の近いところで動いていることを示している図になります。

6 ページから今年度まで取り組みました試行運用について概要説明させていただいております。鹿野川のダム湖については深層曝気装置と高濃度酸素水供給装置という 2 つの機械を設置して運用を行っております。それらについてそれぞれ特徴がありまして、それぞれの効果を把握しまして、運用計画を策定するために 3 ヶ年で同時運用だったりそれぞれ片方ずつ運用することによって、どれだけ効果が出たかっていうことを分析しております。平成 27 年は両装置を全部フルに動かす、要は 1 番お金がかかりますけれども 1 番効果が効くやり方をまずやってみました。次に平成 28 年度は高濃度酸素水供給装置という装置をまず優先で運用してみまして、どうしても効果が弱い夏のところだけ、深層曝気装置というもう 1 つのほうも動かしての効果を検証しました。そして今年は反対側の深層曝気装置を優先運用としまして、夏の期間だけ高濃度酸素水供給装置のほうも運用するといったこともしまして、今回 3 カ年の取りまとめをさせていただきまして、運用計画をつくっていかうということになります。

続きまして 7 ページは昨年度の委員会の資料をそのまま持ってきたものになります。今まで 2 カ年、まとめ、どういうふうな検討させていただきましたかと言いますと、深層曝気装置、高濃度酸素水供給装置の同時運用の場合は年間を通じて効果がありました。そして高濃度酸素水供給装置単独のときは、夏以外の期間でそれぞれ効果があって貧酸素化を低減することができました。両装置の運用によって栄養塩類、マンガン等の溶出を抑制できておりました。両期間ともですねやはり夏、1 番暑い時期ですね。DO の改善効果、酸素の溶けている量の数値がなかなか高くはなかった時期が若干あったというまとめになっております。前回の委員会、昨年の 1 年前の委員会で 8 ページのような今年深層曝気装置を優先運用させていただきます。ということについてご説明し、ご審議いただきご了解いただいて、そのとおり運用させていただきました。

9 ページ以降はその 3 ヶ年の試験運用ということですので、全て 3 ヶ年ずつ 1 枚ずつ資料を載せております。9 ページから 10 ページ、11 ページにつきましては、それぞれの深層曝気装置、高濃度酸素水供給装置の運用実績を、9 ページでは平成 27 年に 9 ページ、平成 28 年の実績を 10 ページ、平成 29 年の運用実績を 11 ページに付けておりまして、その緑のバーが深層曝気装置で青色の横線が高濃度酸素水供給装置の実績で、実際に動かしたところを色付けさせていただいております。後ほどいろいろ分析とともにお話をさせていただきます。次以降もモニタリングはどのような分析をしたかっていうのを 12 ページから平成 27 年度分、28 年度分を 13 ページ、29 年分を 14 ページに載せていただいております。細かいデータなので一応議論になったときに振り返ればと付けておりますので、ちょっと飛ばさせていただきます。

15 ページ以降はモニタリング位置ということでどこの場所で水質を観測したかっていったこ

とも 15 ページから 17 ページに載せさせていただいております、月 1 回の定期観測をしているのはどのタイミングかということ を 18 ページ、19 ページ、20 ページに付けさせていただいております。これらのデータを踏まえまして取れたデータについては、21 ページ以降にまず連続観測、場所を固定してずっと連続的に取ったものを 21 ページから 22 ページ、23 ページに載せております。そして次に縦断分布ということで 24 ページをご覧ください。24 ページは 1 番左端がダム の堰堤側になります。右側に行くとどんどん上流側になるんですけれども、その状況で赤に近いほど酸素が薄い状況です。青いほど酸素がある状況だっているのを毎月分布観測をしております、その結果を 24 ページに平成 27 年分、25 ページに 28 年分、26 ページに 29 年分といったようにデータをこのように取らせていただいております。

続きましてこれらのデータをどのように分析して検証していくかっていうことで検証の方法を 27 ページに載せさせていただいております。まず DO 改善効果、深層曝気装置と高濃度酸素水供給装置の効果を DO 改善で DO 改善もどれだけの範囲で、あるいは目標を 2 mg と 5 mg というのを設定したんですけれども、それをどれだけ達成してるかっていうこの 2 種類の指標と溶出抑制ということで、どれだけ溶け出ているのかっていう定期観測なり分布観測で把握したものの値、あとは生物生息環境の創出ということで底生動物の調査をしておりますので、ちゃんと生き物がいるかどうかという調査をさせていただきました。

じゃあまず DO 改善効果について、まず到達範囲について 28 ページからご説明させていただきます。

まず 28 ページに平成 27 年両装置運用したときのグラフを載せております。1 番左端が堰堤の堤体になります。そうするとですね、ここのグラフのところでちょっと普通なだらかなところがピクッと動いているところが、これが機械の効果で DO、これは DO の分布の鉛直グラフなんですけれども DO の効果が出たと考えられておまして、それについて 1.8k まで 27 年両装置運用したときは到達範囲が確認できました。一方 29 ページをご覧ください。29 ページは高濃度酸素水供給装置という装置をメインで動かした年になります。上段が単独で運用しているときの分布で、下が暑い時期だったので深層曝気装置も同時に動かしている時期のグラフになります。上の段の高濃度酸素水単独でやっている 6 月の分布については 1.4k までしかこのグラフに DO が高さで変わっているっていうことが分からない状況で要は装置の効果は 1.4k までしか届いていませんでした。一方両装置を動かした 7 月のグラフを見ていただきますと、1.8k のグラフにおいても DO の装置の効果がグラフで効果が表れているっていうことで両装置を動かすと 27 年と同じように 1.8k まで効果が届いているっていうことが確認できました。

続きまして今年度平成 29 年の結果について 30 ページに載せさせていただいております。今年は深層曝気装置という装置のほう、昨年と違う装置のほうを単独で動かさせていただいている時期が上。下が両装置を動かしているときなんですけれども、こちらは両方とも 1.8k までこの折れ線グラフで DO がピクッと動くところが確認できておりますので、機械の効果がそこまで届いているといったところが確認できました。つまり到達範囲っていうのは深層曝気装置っていうものが遠くまで届かされるっていうところがここで見えてきたところでございます。

続きましてどれぐらいの質ですね、どれぐらい DO の数値を上げられたかというところで目標達成できたかどうかを 31 ページに載せております。

上段の 2 つが最下層の DO になりまして、左側が堰堤側で少し上流側が鹿野川湖中央のところ

ですね、が右側になります。1番下のオレンジの色が付いているのが下層平均の値になっております。それぞれ色が付いているところっていうのが、上からですね平成18年から1番下が平成29年、横軸が1月から12月になっているんですけども、色が付いているところは目標を達成しなかったところになります。赤枠の3カ年っていうのがこの試験運用始めていたっていうことなので、試験運用を始めてからそれまでは4月から12月ぐらいまでDOの改善目標を達成できていない月が多かったんですけども、この3カ年は概ね達成してるといった状況が見えます。特にですね、青いハッチで囲っているところをご覧ください。右上と左下のところなんですけども、ここは色が付いていて29年の2カ年と左下では28年と29年なんですけど、目標が達成してないんですけども、ほかの未達成期間と比較すると割と数値の高い未達成、ちょっと惜しい状況の未達成だということと、あと高濃度酸素水装置を単独で動かした平成28年の値を見ていただくとピンクで枠を囲っております。堰堤のそばです。左側に2カ所あるんですけど18とか30とか、26とか25とかここだけ飛び抜け数値が高いところは、これは高濃度酸素水の近くではとても値が高いということがこの定期水質調査の結果で判明したところになります。

続きましてDOの改善効果から底質の水質改善ということでどれだけ出したい溶出抑制ができたかということを説明させていただきます。左上が水温、右上がDOになりますが、その下にT-Nと書いてあるのが窒素になります。その右横にT-Pと書いてあるのがリンになります。そして左下にT-Mnと書いてあるのがマンガンになります。青色のプロットがこの装置を設置する前までの平均の値になります。27年が緑、28年が赤、29年がオレンジの値になっております。下の窒素とリンとマンガンの値を見てもらいますと、青い線よりも、どの線も概ね下にありますので、装置の効果によって溶出抑制がされているっていうことがこのグラフで青色の線よりみんなこの3つのグラフですね、下にあるということが確認できたというところになります。もともと春先はそんなに高くないので、夏以降ですね、夏以降から冬にかけて底層のDOが下がるときに上がっているんで、まあこの時期ではなくてこの後半で見ていただければ下がったと確認できます。

続いてダム湖の底で生き物が生きてるかどうかという報告を33ページのほうにあります。

今年も1番右端ですね、それぞれ特に下のグラフを見ていただくと分かるんですけども、29年の2月と8月に底生の生き物を調べておりますが、ともに生き物がそれぞれいることが確認されておりまして、2種類ですね、確認されておりまして鹿野川堰堤そばでは3から5種類確認されておりまして生き物が生きていることを確認できております。

最後34ページの放流水の水質変化ということでBODとCODにつきまして装置運用後に下流に出す水が変わってしまっていないかとか、そういったところ確認はしておりますが、大きな変化はない状況です。窒素とリンは先ほど経年のところで話したとおり、窒素が低下傾向、リンが上昇傾向でそれは流入水のプロットが青になります。ダム湖から出しているものが赤色になります。その窒素とリンの傾向も流入水の傾向と一緒にですので、ダム湖の影響というよりも流入水に影響を受けて動いていると考えられております。1番下の左下にマンガンがあります。黒いプロットのところが指針値といいまして気にしなきゃいけない値なんですけれども、これよりも低いレベルで推移をしているのでマンガンの溶出についても下に流してる水は問題ない状況であることを確認しております。

35ページ以降これらをまとめて今後どういう運用を考えていくのかっていう中で、それぞれい

ろんな観点でまとめさせていただいております。まずここは各年の運用の結果と溶出抑制の効果についてまとめさせていただいております。27年両方の装置を動かしたときってというのは、到達範囲は概ね全期間で1.8k、1番遠くまで届いておりまして、目標達成状況も全期間目標達成しております。質もいい状況です。溶出抑制についても平均値より下ということで溶出抑制も効果がありました。一方高濃度酸素水供給装置をメインで動かした平成28年におきましてはDOの到達距離ってというのがやはりさっきもご説明したとおり1.4kぐらいまでしか届いていませんでしたし、8月と9月に目標が未達成の時期がありましたが、4月から7月は近傍で高い値を維持していたという結果が得られました。溶出抑制については5月から10月まで抑制効果が確認されておりますが、27年と29年と比較すると8月から10月はちょっと値が高くなった状況にありました。29年1番下の段になります。1番下の段は深層曝気装置、今年深層曝気装置をメインで動かした年については、DOの到達範囲は両装置と同じ1.8k遠くまで届きました。どれぐらいの質の改善があったかと9月で下層で目標が未達成でありましたが、ほかの未達成期間、それまで装置を入れる前までの期間に比べたら、数値が高い未達成で惜しい状況の値だったということになります。溶出抑制につきましては、27年と同様に5月から10月において装置運用前の平均値を概ね下回っておりまして溶出抑制効果が確認されたと考えております。

36ページ、運用、要は1つずつなのか、同時なのかっていうもののそれぞれ別の特徴について36ページでまとめております。高濃度酸素水供給装置というのはDOの到達距離が1.4k程度と改善の範囲が狭い。ただし装置の近傍のDOの濃度はとても高い濃度になるということが分かっております。

続きまして下の深層曝気装置の単独は広範囲でDOを改善することが可能ですが、高濃度酸素水供給装置ほど近傍のDOは高くない。ということになります。

両装置同時運用平成27年にやったものですが、そのときは深層と同じ範囲の改善効果がありますが深層曝気装置単独のよりも酸素水を供給もしてるっていうこともあってDOそのものの値が高い。全期間目標達成できるといったことが確認できました。

37ページにこれらをまとめた図を載せております。あとで議論になったときにこちらで議論させていただければと思っておりますので飛ばさせていただきます。

38ページに今からお示しする先ほども言いましたけど試験運用が終わりましたので、今から次のページから運用（案）をお示ししたいと思います。ただ今回の委員会では、まず来年平成30年度は運用計画（案）に基づいて試行しまして、その結果をもちましてもう一度ご審議いただいたら平成30年度に本格運用期間ということでダムの工事が終わりますので、堰堤維持というちょっと低い予算の中でどうやってくのかっていうときに向けての運用に至るまでの、一度案ということでトライアルをさせていただきたいと思っております。

39ページをご覧ください。

期別の装置の運用（案）ということで、事務局のほうから提案させていただきたい運用（案）がこちらになります。

まず湖内のDOの状況が3月については底層のDOが低下し始めて、4月から5月は低下し始めるけど目標値を未達成とまではいかないといった期間につきましては、深層曝気装置の単独運用をメインでさせていただきたいと考えております。ただ底層の貧酸素化が始まる5月中旬以降から高濃度酸素水供給装置という酸素をたくさん送る装置も運用をさせていただきたいと思って

おります。本当にどんどん1番条件がきつい7月から9月中旬については両装置24時間運用をさせていただいて、そのあと気温が下がってきたころに高濃度酸素水供給装置だけ時間を短縮運用させていただいて、最後11月、貧酸素化しているんですがだんだん改善されてくころについては、11月については深層曝気装置の単独運用という形でさせていただきたいと思っています。この季節の切れ目はどのように考えたかということを40ページに載せております。

青い線が曝気循環装置、1番左上の縦に月が書いてあって右に年が書いてあるグラフなんですけど、ここに青い線が書いてあるところがあります。青い線の左側は昔の鹿野川湖なんですけど、青い線より右側で曝気循環装置を動かしたあと、赤い線より右側が深層曝気装置と高濃度酸素水供給装置っていうものを設置した以降になります。実は青色から右側ですね、青の左と右でちょっと傾向が変わりますので、この右側を見ていただければと思います。この最下層のDOの低下傾向っていうのはこの3月と4月の間でぐんと下がることが分かると思うんですけど、3月ごろから明瞭に低下を始めております。1度貧酸素化をするとDOが回復しにくいことがほかのダム的事例から分かっていますので、そういったこの3月から動かすということを事務局のほうでは提案させていただきたいと思っています。またいつ止めるかっていう時期はその深層曝気装置とか設置する前で、曝気装置が動かされたあとを見ると11月まで赤く数値を満たしてない箇所がありますので、ここの時期までは貧酸素化が生じるっていうことで11月まで装置を運用させていただきたいと考えております。運用計画(案)のシンプルな図については41ページのほうに示させていただいております。

1番下段が来年以降の案で、深層曝気装置をメインで運用をしましてだんだん酸素が足らなくなる季節や厳しい季節について高濃度酸素水供給装置を動かさせていただきたいと考えております。

来年度最後の大きなモニタリングの計画については、42ページに示させていただいたとおりで、概ね今年とも大きな差はないものを想定しております。

以上で溶出負荷抑制対策について結果報告と運用計画(案)についてご説明させていただきました。

○委員長 ありがとうございます。

今のご報告は要は39ページの来年度の運用計画を審議するためのご紹介ということでよろしいですね。ただし来年度30年度はこれで39ページのを回して、39、42もそうですけども、回してみても、まだ計画の改善必要であれば31年に向けて見直すと、それはこの委員会ですということですね。そうしましたらこれも再び膨大なデータが紹介されたんですけども、いきなり39ページを議論するにはちょっとまだ我々の理解もついてないかもしれませんので、ご質問とかコメントとかありましたらよろしくお願いします。

いかがでしょうか。

私ね小さいことなんですけど33ページのベントス、底生動物ですね。の件なんですけどね、29年度も生き物は生きてるとおっしゃいましたけれども、何となくこう多様性が年ごとに失われていっているような、あまりうれしくないデータが出ているんですが、これはどうなんだろうかね。どのようにお考えでしょうか。これ29年度冬もまたあるわけですね、今後。出てくるんですね。これどうなんですか、やっぱり実際に携わっている方はだんだん多様性が失われているよみたいな実感お持ちなのかどうかちょっと伺っていいですか。

○事務局 はい、一応ですね、もう 25 年から堰堤のところを見ると種類のにはですね、和名で言ったら 4 つのやつがだんだんこう 29 年の夏ではユリミミズとミズミミズ科だけになっているっていう現実的には委員長おっしゃるとおりなんですけれども、ここはもうちょっと多様性っていうかですね、1 番下の底生動物なのでイトミミズとかいうものしか出てないっていうのは当初からなので、ここに関してはなかなか仕方ない部分なのかなというふうには感じております。

○委員長 このベントスの同定というのは非常に難しく日本でも多分数人しかおられないので、ひょっとして年によってやっている方が違っていればこういう結果になるかもしれないし、これはちょっとある程度やっぱり 10 年ぐらい結果を見てからじゃないと判断できないなと私も思っているんですけども、ちょっと特に深層の酸素入れる装置がうまく回っているように見えますので、こういう結果になるっていうのはちょっと不思議だなと思っているんです。引き続きこれちょっと注意してやっていただきたいと思います。

○事務局 分かりました。引き続き注目して、また同じようにまた今年度も冬場もあるので年 2 回ほどの結果を注視していきたいと思います。

○委員長 実は環境省のね、モニタリングサイト 1000 という事業がありまして、その湖沼ではですね、この湖沼の長期的な環境の変化はやっぱりこういう底にたまっただけで蓄積が出てくるっていうことで、ベントスを集中的にというか、かなり重要視してやっているんですよ、ずっと。ですからそういった意味でもこれはかなりいいことだと私は思ってますんで、ぜひよろしく願います。

ほかに何か、39 ページ以降議論する前に分からない点とかありましたら、ご質問コメント、特にデータが多いのと、今年度は循環曝気装置を回したといっても、その折れ線グラフが何か分かりにくいところもありますので。

はいどうぞ、●●さん。

○●● 質問なんですけども、32 ページで、底層水質の改善効果ということで、各水質項目の過年度との比較をずっと描かれているんですけども、ここで言われているのはいわゆるその溶存酸素を高く変えることでほかの脱窒が進んだりですね、あるいはマンガンの溶出が抑えられたりとか、その効果だけを見ているんですけど、これとこういうその N とか P とかですね、そういうアオコの発生とも非常に因果関係の深い要素の、これって水質、湖水水質全体ともだいたい比例しているんですかね、この底層の水質は。そうだとすると、これが抑えられたことによって、アオコの発生も抑えられるとかですね、要はアオコの発生との相関とかは見られてますでしょうか。というのはマンガンが結構ですね、それと相関が高いんじゃないかというふうに見えるんですけど、結構こういう微量要素が効いていたりする場合もあるので、そういう検討をされているかどうかということでお伺いします。

○事務局 はい、ご指摘の視点での検討自体はできてないのが実情です。マンガンとの因果関係の話も私も聞いたことがあって、まだ研究段階かもしれないということも聞いておりますが、せっかくデータ取っていますので、視点の 1 つとして、これにも注目して見たいなっていうのは、またこれ事務所の中で話して承認取って検討の 1 つに加えていきたいなと思います。今のところ委員のご指摘の視点での検証はできてないのが実情です。

○委員長 ●●委員おっしゃったみたいに、確か底層から溶出していても、実際には水温躍層等で邪魔されてなかなか上にいかないことがありますんで、直接アオコとの関係っていうのは難し

いとは思いますが、全くいかないとも考えられないですし、ダムは人為的に水が動きますんでね。あと出水もありますんで、そういったことでそれも大変重要な指摘なのでぜひよろしくお願いします。

ほかに何かご質問等ございませんでしょうか。

すごくたくさんの調査をやっていたいて、データがたくさんありますんで、なかなかこれ専門家でも一遍には分からないところがございますのでね。

私の個人的な感想でいきますと、この 39 ページの運用計画を導くまでに、かなり丁寧に検討されているという印象は持ちました。実際 39 ページ以降の運用計画、来年度運用計画というのは実際のデータに基づいてこの鹿野川ダムにいったらカスタマイズしたといいますか、そういう形での実際データに基づいたものですので、現実的な印象は受けておりますけれども、39 ページいろいろデータを眺めていただいて 39 ページの、この 3 月から DO が低下し始めるのでこのころからスタートしたいと。実際おそらく 3 月、4 月あたりから暖かくなってきて、いわゆる水温成層って言って上が温かくって軽い水、下が冷たくて重い水、2 層構造になってくるわけですから、そのあたりから水を浮かして酸素がなるべく下までいくようにして、4 月、5 月、特に 5 月以降はね、アオコも出始めるときです。両方で運用すると。ただし、本格的に 24 時間高濃度酸素用と曝気用回すのは 8 月、7 月、9 月の 1 番暖かい時期ですね、にやると。それは 24 時間回しっぱなしにすると。そのあと徐々に涼しくもなるから高濃度酸素のほうは減少させてく、運用しないようにしていくと。要するに先ほど事務局から費用のこともありましたけど、費用のことも考えるとそろずっと回しっぱなし両方やれば 1 番いいんでしょうけども、そうもいかないでしょうから。いかがでしょうか質問でもいいですし、この 39 ページの運用計画に関するご質問とかご意見、ただやっぱり水を動かしますんで●●委員が先ほどおっしゃった、網に付着するようなものがたくさん出て来ないとも限らないというお話、そこは十分注意していただきたいんですが。

いかがでしょうか。

はい、どうぞお願いします。

○●● この装置自体ですね、もともとは土木研究所で開発されたということもありますので、いろいろ昔からこの装置の長短みたいなものはよく知っているんですけど、思った以上に広範囲にですね、うまく効いているというふうな印象は持っております。そういう意味で、地形的なものとか、条件的なものがここには合っているのかなということは思いますし、要はその底層の水質改善という意味で溶存酸素を高めるというのは非常に支配的な要素でもあるので、それがどこまで本格的な水質改善に寄与するのかというのは、もっといろんなことを試していただく価値はあるんじゃないかというふうに私も思います。ただ先ほどちょっと質問はさせていただいたんですけど、それが結果的にアオコの抑制にどこまで役に立つのかっていうところはまだ少し因果関係としてうまく分からないところが多いので、そこをもう少し明快になればですね、もっと積極的にやっていいのかどうかっていうのが分かると思いますし、それから網に引っ掛かるようなものが上がって来ないかっていうのはそれはまた別途ちゃんと考えなきゃいけない問題だと思いますので、高濃度酸素水が悪さしているのか、それとも循環装置のほうが悪さしているのか、そういったこともしっかり確かめた上で運用時間を限るだとかですね。そういったことをそれは別途ちゃんとやった上で運用計画を固めていくということをされれば効果は出ていると思いますので、それが具体的にどこまで広げられるのかっていうのを確かめる価値はあると思います。

以上です。

○委員長 私も今●●委員から指摘があったその●●委員のおっしゃるその網にくつつくもん、て気になっていまして、ただ実際に私は見ておりませんし、おそらく事務局のほうもまだ確認されてらっしゃらないと思うんでね。●●委員にもちょっとお願いなんですけど、もし次回網にものが付いてっていうのがありましたら電話してですね、ちょっと来てくれと、こういう状態だと、事務局のほうとしてはそれをちょっと採取して、何だったら業者さんなり、そちらで顕微鏡お持ちだったらご覧になってですね、何がくっついていて、それがどこから出た何者かというのは把握しないと、何をしたいかが分からないですからね。まず現象把握と正体を突き止めて、じゃあどうするかゆうことそこはやっていったほうがいいですね、これね。

○事務局 もちろん、やるつもりであります。●●さんからご連絡いただけるように日々連絡も取れるような状況にお付き合いさせていただいているので、ぜひ電話いただいておりますね、採取して原因物質突き止めてっていう処理はしたいと思っております。先ほど最初冒頭のほうにもご紹介させていただきましたが、また春先にですね●●さんや理事さんはじめ組合員の皆さんも一緒にですね、川の中のそのコケの状況も併せて確認して私たちだけの思い込みでいろんなことをしないようにですね、そこは意識と情報の共有を図ってまいりたいと思っております。

○委員長 せっかくこの 39 ページ以降は実際のデータに基づいてしっかり組んでらっしゃるので、やはり地元からこういうのが出たらそれを実際見に行き確認されるのはとても大事だと思いますし、それでコミュニケーションも取れますしね。ぜひよろしくお願いします。はい。

それと私はですね、この 39 ページ 11 月はほかのページもそうですけど 11 月っていうのは非常に何ていうかクリティカルな時期だなと言いますか、ほかのダムでもいわゆる黒水とかはこのときまで出ることが結構報告あるんじゃないかな、私の記憶ではね。という意味ではこれ 11 月で一応区切ってらっしゃいますけど、12 月も点線というか薄い文字というかそのぐらいのつもりで頭に入れておかれる必要があるかもしれないと、ちょっと感じております。だからこれは少し改定するとなれば 11 月以降もちょっと頭入れるぐらいを注意されて来年度運用していただけたらなと思っています。

ほかに何か。はい、お願いします。

○●● 先ほどの話の中に、30 年、来年にはこの鹿野川ダムの改造が終わるということで、31 年からの本格運用に向かって来年試行をしてやっていこうということなんですけど、非常に維持になりますと非常にお金も非常に厳しいと。これは県も国も同じだと思うんですけど。この 31 年以降ダムが維持の段階に入ったときにですね。この本格運用に対して、今非常きめ細かな観測とか水質調査とか、生物調査とかいろいろやられとるんですけど、やっぱりそういうレベルを維持しながら検証していくっていうようなお考えなのか、ちょっとそれを教えていただけたらと思います。

○事務局 ●●委員のおっしゃるとおり今改造事業っていうことで、予算のほうも潤沢という言葉は不適切ですけども、ある程度の許される範囲の中で予算要求をして、きめ細かい調査をさせていただいております。31 年度からは委員おっしゃったように今度は管理段階に移行していきます。鹿野川ダムが改造事業が終わって、じゃあ管理しましょう。そういうふうになると予算の体系が維持費というものになりまして、これも全国どのダム、国であろうと自治体であろうと一緒にだとは思いますが、維持費になりますと、かなり圧縮というか、節約しなさいとい

う、まあ世の中の当然の流れで、これは国も同じでございます。今委員からありましたように同じような調査がずっと未来永劫できるかっていうと答えはノーでございます。やはり縮小せざるを得ない。じゃあ縮小するのが分かっている中でどうするつもりかっていうところが、途中のところの判断基準にもちょっと詳しくは言わなかったんですけども、ダム管理に入りましても定期的に絶対にしなければならない義務的な水質の採水であるとか分析であるとか、先ほど委員長からもありました底質のベントスの調査であるとかですね。そういう調査はこれは義務としてございます。今はきめ細かい調査で判断をしておりますが、そういう維持的な必然的にしなければならない調査で判断できるような判断基準を、今も並行して持っておりますので、31年になりました以降はですね、その維持費の中でやる義務的な調査で今の状況がどうだっていうのを判断できる指標を現在も並行でつくっておりますので、その点は維持費になっても縮小はしてしましますが、判断ができない状態に陥らないように留意しておるところでございます。

○委員長 ●●委員よろしいでしょうか。はい。

そうですね、こういった科学的な調査っていうのは私たちがダムが健全に運営されているか見て見る判断にはどうしても必要なので、ぜひともそれは頑張っていただきたいのと、●●委員がおっしゃったみたいに、この酸素を湖にダム湖に入れるようになってからアユがよく取れる。健全に漁業ができるということおっしゃっているの、そこは地元の声が強く出ているということは、そちらからも上に強くおっしゃっていただいて、何とか死守していただかないと、生活かかってますんで、ぜひともよろしくお願ひしたいと思います。はい。

ほかに何か 39 ページ、あるいはもう全体を通してでも結構でございますから、何か、この際ですからご要望も含めてございましたら、いかがですか、まだ時間は多少ありますので。

よろしゅうございますか。だいたいおっしゃりたいことはおっしゃっていただいたということですよ。よろしゅうございますか。

そうしましたら私どものほうで議論すべきはこれでいいですか。じゃあ 39 ページのは取りあえず来年度運用するということでよろしゅうございますね。ただし見直しは来年度この会議でかけるということですので、よろしくお願ひします。

そうしましたらこれで何もないようでしたらマイクは事務局のほうにお返しします。

どうもありがとうございました。

○事務局 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、貴重な意見を賜り誠にありがとうございました。

次回の水質検討会は来年度に再び開催したいと考えております。引き続きご指導のほどよろしくお願いいたします。

それでは以上をもちまして第 13 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。

なお、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しますので、このまましばらくお待ちください。