

第 6 回 鹿野川ダム水質検討委員会

議事録

平成 23 年 2 月 16 日(水)

10:00～11:40

風の博物館

1. 開会

○司会 皆さん、おはようございます。定刻の時間でございますので、ただ今から第 6 回鹿野川ダム水質検討会を始めさせていただきます。私、本日の司会を務めます山鳥坂ダム工事事務所副所長の〇〇でございます。どうぞよろしくお願いたします。

会議に先立ちまして、本日検討会の運営について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に事務局の席より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いたします。以上議事の円滑な進行にご協力お願いいたします。これよりは着座にて説明を進めさせていただきます。

2. 国土交通省山鳥坂ダム工事事務所長 挨拶

○司会 続きまして、第 6 回水質検討会を開催するに当たりまして、事務所長からご挨拶申し上げます。

○事務局 昨年 4 月に当職を拝任いたしました。これからどうぞよろしくお願いたします。本日委員の皆さま方におかれましては、お忙しい中当地までお越しいただきありがとうございます。現在、当事務所におきましては検証中であり山鳥坂ダムの建設事業および鹿野川ダムの管理とその機能強化に取り組んでいるところでございます。本日検討をお願いしております鹿野川ダムの水質に関しましてはさまざまな課題があると認識しております。これは事務所にとって極めて重要な課題と考えております。1つは住民の皆さまからの肱川の清流の復活を期待する声が非常に大きいこと。その一方でアオコであるとか白い泡であるとか、そういった水質上の問題が発生してきていると聞いています。これまでの 5 回の水質検討会等におきましては皆さまからいただいた意見等を踏まえ、事務所においてもさまざまな検討をしてきております。本日は、これまで講じてきた対策の成果およびこれから取り得るであろう対策について当所よりご説明させていただきます、委員の皆さま

方からのご意見をいただき、より鹿野川ダム湖および肱川の水質改善等に取り組んでいきたいと考えております。最後に皆さま方の活発な討議を期待いたしまして簡単ですが私の挨拶とさせていただきます。本日はよろしく申し上げます。

3. 検討委員の紹介

○司会 続きまして、検討委員の紹介に移ります。鹿野川ダム水質検討会は、資料-2 に示しております通り 11 名の検討委員より構成されています。昨年の 1 月に開催した第 5 回の水質検討会から 3 名の委員が入れ替わっております。交代された委員の紹介をさせていただきます。

委員の紹介及び自己紹介

4. 委員長挨拶

○司会 続きまして、昨年度の第 5 回水質検討会でお知らせいたしましたように水質検討会の委員長が交代になっております。第 6 回水質検討会を開催するに当たって委員長からご挨拶をお願いいたします。

○委員長 おはようございます。今回から私が委員長を務めさせていただきます。年度末のお忙しい中お運びいただきましてありがとうございます。今日は現在稼働しております曝気循環装置の稼働による水質の改善、効果等について事務所から報告いただいて皆さま方のご意見を伺えたらと思います。どうぞ忌憚のないご発言をお願いいたします。よろしく申し上げます。

5. 議事

○司会 それでは、これより第 6 回鹿野川ダム水質検討会の議事に移りたいと思います。その前に、資料の確認をさせていただきます。まず資料-1 が議事次第になっておりましてその裏が資料-2 で出席者の名簿となっております。資料-3 につきましては、鹿野川ダム水質検討会の曝気循環施設による水質改善効果、資料-4 は第 6 回鹿野川ダム水質検討会-水量改善対策-という資料を付けさせていただきます。資料-5 は一流入河川浄化対策について-という資料を付けさせていただきます。よろしいでしょうか。

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。委員長よろしく申し上げます。

(1) 曝気循環施設による水質改善効果

○委員長 では、議事に入りたいと思います。

議事次第の(1)曝気循環施設による水質改善効果ということで鹿野川ダムの貯水池で昨年度に引き続いて運用しております曝気循環施設について、水質の改善効果のモニタリング結果についての報告並びに貯水池の下層部分で形成されている貧酸素状態への対応策についての報告を事務局からご説明をお願いします。

○事務局 曝気循環施設による水質改善効果ということで、昨年に投入されております曝気循環施設による本年度の稼働結果と下層の溶存酸素、D₀ の対策についてご説明を差し上げたいと思います。

まず、曝気循環施設の稼働の状況と現地状況の写真をお見せいたします。曝気循環施設ですけれども、昨年、平成 21 年 8 月 25 日より稼働を開始しております。投入されておりますのは、鹿野川ダムの堰堤になるのですが、ここに 1 号機、あとボート競技コースの上流側に計 4 機。合計 5 機の曝気施設を導入しております。昨年は 8 月 25 日から 11 月までの稼働でしたが、本年度は 5 月から、夏場のアオコが発生する前から稼働を続けさせていただいているところでございます。

昨年の状況になりますけれども、8 月 25 日からの曝気稼働ですが、この現地の状況を見ていただくと分かると思いますが、7 月、8 月の曝気稼働直後というのは貯水池にアオコが発生しておりまして、緑色を呈していることがお分かりになるかと思えます。その後、9 月以降は曝気の稼働効果もあったのかもしれませんが色が落ち着いた状態になっております。ただ、一般的にアオコの 1 番発生しやすい時期が 8 月ということもございまして、それ以降ですので自然の状態でこういうことになったということも考えられる状態でした。今年の状況ですけれども、5 月から稼働しておりまして、見ていただくと分かるかと思えますが、目立ったアオコの発生は確認されていない状態になっております。特に、7 月、8 月の 1 番条件が厳しい時期についてもまとまったアオコの発生は確認されない結果となっております。

続きまして、平成 22 年がアオコに対してどういう状態だったか。発生しやすい状態だったのか、発生しにくい状態だったのかということを確認しているところでございます。アオコの発生しやすさの診断をする上で、どういう考え方をするかということですが、アオコが発生をするには貯水池の中で水が動かないという状態になることが、アオコが発生しやすい状態になるのではないかと。では、そういうものに寄与するのがどういった現象が関係してくるのかと言いますと気温です。当然、気温が高ければ高いほど表層の水が温められますので、水温の勾配がつきやすくなります。水温の勾配がつかますと、水が循環しにくくなります。昔のお風呂の水で上のほうが温まって下のほうが冷たいという状態のときと同じ状態かと思えますけれども、気温が高いとそういった現象が起こりやすい。日射量も同じですが、太陽に照らされる状態になると表面の水温だけがどんどん上がっていきますので、水温の勾配がつきやすくなります。またもう 1 つ、流入量と書いてありますが、ダムに入ってくる水の量です。ダムに入ってくる水の量が非常に多いとダムの中の水が循

環しやすいということで、水が循環している状態になると勾配もつきにくくなるんですけども、逆に流入量が少なくなりますと水がほとんど動かなくなるということでアオコが発生しやすい状態がつけられてしまうという問題があるかと思います。では、そういったものからどういうふうに診断をしていくかと言いますと、気温の条件については、気温が高いほどアオコが発生しやすいということになります。日射量も同じく多ければ多いほど植物は光合成が活発になるということでアオコが発生しやすいのではないかとということで、日射量も条件の1つとして見ています。あと流入量は、これは逆に小さければ小さいほどアオコが発生しやすいという考え方で診断を行っております。これは気温のデータになります。過去10カ年のデータを比較しております。こちらが平成13年のデータで、こちらが平成22年のデータになります。これが各月の平均気温で、どの程度になっているかというものを示している図になります。1番右の平成22年のところを見ていただきますと特に8月と9月です。8月は、過去10年に比べて1番平均気温が高い。9月も過去10年の中で2番目に平均気温が高いということで、そのほかの月もほとんど3位ということで過去10年の中で見ると今年は非常に気温が高くて夏暑かったということが言えるかと思いません。続きまして日射量です。この日射量につきましても、特に8月と9月が非常に日射量が高いということで、過去10カ年でも8月と9月は2番目に日射量が多くなっております。その他の月は5位から6位ということで平年並みだというのがお分かりになるかと思いません。続きまして流入量です。今度はグラフの見方が変わって、少なければ少ないほど順位が高いという書き方になっていますが、過去10カ年を見ますと9月は1番ダムに入ってくる水の量が少ない。8月につきましても過去10年の中でも3番目にダムに入ってくる水の量が少なかったということで、流入量も8月、9月は特に少なかったということが言えると思います。これらをまとめてみますと、これが5月から10月の状態ですけども、5月、10月につきましては大体過去10カ年で見ますと平均的だったということが言えると思います。ただ、8月と9月は平成21年に比べますと気温も高く日射量も多く流入量も少なかったということで、アオコが去年に比べると非常に発生しやすい条件は揃っていたということが言えると思います。

では、実際の水質の状況がどうだったかをお示ししたいと思います。こちらは鹿野川ダムのダムサイト。ちょうどダムのある堰堤のところです。堰堤のところの縦方向の水温がどうなっているか。1番深いところから浅いところの水温がどのようになっているかを示しているものでございます。こちらが平成21年の状態になりますけれども、見ていただきますと底のほうは非常に水が冷たいですけども、大体標高80mのところには水面があるとお考えください。上がっていくにつれてだんだん水温が上がっていくと。この勾配を持っている形になっているのがお分かりになるかと思いません。一方、平成22年ですけども、大体曝気が50mから55mのところ投入をされているんですけども、曝気を投入している上の層については、ほぼ水温が一定になっているということで、かなりこの辺りの水が混合されていて、水温が混ざっているというのがお分かりになるかと思いません。

続きまして、D0 溶存酸素です。水の中に酸素がどれくらい溶け込んでいるかを見る指標ですけれども、これにつきましても同じように平成 21 年の状態を見ますと底のほうは貧酸素という酸素が無い状態になっておりまして、そこから 55m か 60m ぐらいになってきますと、徐々に溶存酸素が上がっていった状態がお分かりになるかと思えます。こちら平成 22 年には同じく 50m から 55m ぐらいのところから溶存酸素が回復してそれより上の層はほぼ一定に混合されていることがお分かりになるかと思えます。続きまして、アオコが実際に発生していたかどうかというのは、先ほど写真で見ていただきましたけれども、数字で示しているのがこちらの図になります。こちら平成 21 年の状況ですけれども、4 月、5 月の総細胞数です。藻類、藍藻とか珪藻といったものの、細胞数がどれくらいあるかを示したものですけれども、4 月、5 月はそれほど数は出ていないですけれども、7 月はものすごく数字が跳ね上がっておりまして、25 万くらい数字が出てきています。8 月も下がったとは言いながら 4 万くらいの細胞が 1mL の中に入ってきています。非常に細胞が増えている状態がお分かりになるかと思えます。その後、9 月以降は少なくなってきていますが、全体の細胞の中でこういったものが割合が多いのか。緑色が緑藻、赤が珪藻、青が藍藻類です。青の藍藻類というものが一般的にアオコと言われているものでございます。4 月、5 月、6 月は、ほとんどアオコは発生していないんですけれども、7 月です。数字が跳ね上がっているときと同じ時期にほとんど全て藍藻になっています。7 月、8 月を見ても藍藻が非常に発達をしているということから、この時期からアオコが顕著に発生していたということが分かるかと思えます。一方、これが平成 22 年の状態です。平成 22 年になりますと細胞の数を見ましても目立ったピークというものはございません。ほとんど一定の数字で推移をしている結果になっておりまして、下のほうの割合を見ましても 8 月、9 月に若干、藍藻類が発生しまして、これが恐らく一部は貯水池の中で筋状に少し出てきている時期がございまして、そういったものが青色に出ているものかと思えますが、見ていただきますように全体の数も割合も昨年に比べますとアオコが出ている状態を示すものは極端に減ってきている状態がお分かりになるかと思えます。

今年アオコが目立って発生しなかったということは分かっているかと思えますが、鹿野川ダムが目標としている数字に対して満足をしているか、達成の状況をお示ししたいと思います。過去の水質検討会の中でもご説明を差し上げてきましたけれども、アオコを抑制するための目標をどのようにするかということで、1 つ考えておりますのは、1 年を通してアオコの異常増殖を抑制して景観の障害、貯水池が緑色になってしまっただけでなく非常に臭いという状況やアオコが波打ち際に打ち上げられて腐ってしまうということになると非常に強烈な臭いを発生します。そういった腐敗臭が発生する状態を防止しようという目標を考えております。そのための目標をどのように置くかということ、OECD という水質の富栄養化基準で、一般的にアオコが発生するときに問題になっているんですけども、富栄養化の湖沼に対する基準ということで、25 $\mu\text{g/L}$ 以下ぐらいにクロロフィル a というものの濃度が下がれば、ある程度アオコを抑制できるのではないかと示されています。こ

の $25 \mu\text{g/L}$ をオーバーしたからすぐにアオコが発生するというわけではないんですけれども、1つそういった湖沼の中の水を健全な状態に保つという意味での指標として $25 \mu\text{g/L}$ 以下ということがございますので、今現在、鹿野川ではこの数字を1つの目標としてアオコの抑制対策を検討しているところでございます。では、今年の状態がどうだったかということをお示ししたいと思います。これが鹿野川ダムの堰堤のところの1番表層のところの値を示しております。平成20年が青、平成21年が緑、平成22年が赤になっております。平成20年は、それほどアオコは発生しておりませんし、濃度もそれほど出ていないんですけれども、平成21年は7月、8月が非常に濃度が高いということで $260 \mu\text{g/L}$ という数字が出てきているという結果が出ております。今年は赤ですが、平成22年につきましてはぎりぎりではありますが、7月を見てみましても大体 $25 \mu\text{g/L}$ 以下に収まっているということで、当初目標に設定した $25 \mu\text{g/L}$ を達成できている状態になっております。では、今度は鹿野川ダムの中央です。ちょうど貯水池の真ん中辺りになってくるとどうかを見てみますと、ここも7月や8月といったアオコが1番ピークになっているところは平成21年が非常に高くなっています。平成22年では改善しています。この辺りが若干 $25 \mu\text{g/L}$ を超過しているという数字が出ております。ただ、ここは先ほどの細胞の種類を見ていただいても分かるように藍藻類というのはほぼゼロということで全然出ていないということです。別の種類の藻類が発生をしていたということで、若干数字は高いんですけれどもこれでアオコが発生したことにはならないのではないかと考えておまして、別の種類の藻類が発達しているということで、中央表層につきましても概ねそういった基準を達成できていると考えております。

続きまして、曝気循環による浅層部水温差の解消と書いておりますけれども、具体的にアオコを減らすために貯水池の環境がどういうふうになっていけば望ましいのかを考える上で、水の中の1番浅いところの水温差を減らしていこうということを1つ考えているところでございます。具体的に言いますとクロロフィル a というものがアオコの原因になる藻類の濃度になるんですけれども、これと水温差というものの関係を見てみますと、特にこの浅層部というのが貯水池で見ると1番表層のところになるんですけれども、ここで水温の差が大きいと。水深が0.1mのところと深さ2mのところの水温の差が非常に大きくなるとアオコが発生しやすい。それは当然この水が水温の勾配を持っていますと、アオコというのはだんだん浮上して集積しようとする習性がありますので、ここにずっととどまって水が動かなくて太陽から照らされると光合成が促進されていってどんどんアオコがふえていくという状態になります。ですから、こういった状態を破壊するという意味では、ここの浅層部の水温の差をなるべく減らしてあげることが非常に望ましいのではないかと考えております。その際に、実際にどのくらいまで浅い部分の水温差を無くしてあげればいいのか。これは実際に貯水池の中をモニタリングした結果としての経験の式になりますので、これが本当にベストなものかは今後考えていく必要があるんですけど、大体浅層部の0.1mから2mまでの水温の差を2度以下ぐらいに抑えることができれば、ある程度水が循環

するような状態になってアオコが集中して発生する状態を防げるのではないかと考えておりまして、今現在、浅層部の水温差は 2 度以下くらいに減らしてあげることが目標として対策を行っております。その結果が、鹿野川ダムの堰堤のところになりますけれども、これが昨年度平成 21 年の状態です。こちらが平成 22 年の状態ですけれども、平成 21 年を見ていただくと分かると思いますけれども、かなり水温差が出ている時期がございます。それに比べまして平成 22 年を見てみますと一時的にピークで超えているときはありますがほぼ浅層部の水温差は 2 度以下に抑えることができしております。これは堰堤と中央部、鹿野川ダムの真ん中辺りでも同じような結果が出ているところがございます。ただ、次を見ていただくと分かりますけれども、鹿野川ダムの上流部ではかなり長期に渡って浅層部の水温差が 2 度を超えているといった結果が出ております。浅層部の水温差が 2 度超えているということもございまして、上流部につきましては曝気の効果というものがあ程度限定的になっているということが可能性として考えられます。ただ、数字としましては、先ほどお示しましたクロロフィル a の濃度は $25\mu\text{g/L}$ 以下に抑えられておりますし、実際に貯水池の巡視をしたときでも、ここで目立ったアオコの発生は確認されていないということで、アオコの発生に対してどうかということでは今年は抑制はできていたという結果になります。ただ、この結果を見る限りもっと気象条件が厳しい状態になったときにひょっとするとこういって上流部については、アオコが発生する可能性はあるのかとは考えているところがございます。

曝気の稼働に伴うアオコ抑制効果の評価のまとめということで、先ほどお示しましたように今年の 8 月、9 月は猛暑で気温が高くて日射量も多くて流入量も少なかった。そういう気象条件が非常に厳しい状態でアオコが一般的には発生をしやすいと言われる年だったんですけれども、曝気の循環施設の効果もありまして、浅層部の水温差は 2 度未満に軽減することは達成できております。これによりまして、目標としている $25\mu\text{g/L}$ という数値の目標も達成できている状態になっておりまして、実際に見た目といたしましても堰堤から中央部の水温差の解消効果が大きくなってアオコの抑制が目に見えてよくなっているという結果になっております。問題といたしまして上流部につきましては、水温差は解消されなかったという問題がございました。ただ、アオコの増殖については顕著なものは見られなかったということで、そういった上流部を含めましてある程度アオコに対する対策という意味では曝気は効果を発揮したと思っております。ただ、今後、もっと条件が厳しい状態になったときにひょっとするとアオコが発生することも考えられますし、もう少し曝気の水深や稼働時間などをうまくコントロールすることによってより効果の高い結果を得られるということも考えられますので、今後もそういった水質保全対策については引き続きモニタリングを継続しながら効果を確認していきたいと考えているところがございます。

続きまして、下層の DO、溶存酸素の改善対策ということでですけど次のページを見てください。過去の水質検討会の中で大きく 2 つ考え方がございまして、まずは鹿野川ダムの貯水池の中で水質改善のためにする対策ということで大きく 4 つ検討しております。先ほど

ご説明した滞留改善。これは曝気施設のことなんですけど、これを導入します。あとは底泥除去ということで、上流でダムにどんどん溜まってきている底泥を取ることによって底泥から溶出をするような栄養などを除去していくということで底泥除去。この2つは既に実施をしているところでございます。その中で今後さらに検討していこうと考えておりますのが、貯水池の中で2つございまして、下層のDO供給ということで下層の中の溶存酸素を回復させるということと水量改善の対策。水量改善策はあとでまたご説明いたします。あとは別で、今回、流域で実施する対策ということで、貯水池の中だけではどうしても水質の改善対策というのは限界がございまして、やはり上流から流れてくる水自体を改善していこうということで流入支川対策というものもございまして。これらの2つについては後ほどご説明をしたいと考えております。では、今の下層の溶存酸素を供給する対策がなぜ必要かということですが、これが今の貯水池の状態だと思ってください。今、この赤い線で示しているところから曝気を稼働しております、曝気で循環させている状態になっています。ただ、この曝気というのがある程度効果を示す高さには限界があるということで、1番底からやってしまうとどうしても効果が上まで届かないということがありまして、大体今30mぐらいが曝気の効果として限界ではないかと考えているところでございます。そうしますと、当然貯水池の中には水深が30mより深いところがありますので、そういったところが曝気の効果が届かない状態になっています。ですので、今ここは酸素が豊富にあって魚などの生息環境には非常にいいところがあるんですけど、ここが逆に貧酸素という酸素がほとんど供給されない状態になりまして、こういった状態になるとどういふふうになるかといいますと底に溜まっている底泥からマンガンや鉄が溶出するようになって、ここの状態が水質としてよくない状態になってしまうという問題がございまして。では、実際に今年の結果がどうだったかというのを表で示しております。こちらがダムの1番底です。1番深いところ、底のデータがどうなっているのかがこちらの表になりますけれども、これを見ますとこれはマンガンの状態を示しておりますけれども4月以降徐々に徐々に底のほうのマンガンは濃度が上がってきている状態になっております。11月ぐらいまで濃度がどんどん上がっている状態になってございまして、その後数字は一気に落ちていたんですけども、これは恐らくそれまで水温に勾配ついていたものが11月、12月になると勾配が無くなってきますので、底の方に水が循環する状態になってきます。そういった状態になったことで濃度が急に下がったのではないかと考えております。では、一方表層はどうなっているかと言いますと、そのダムの表層のところを見ますと8月くらいまではほとんど濃度は大した数字は出ていないんですけども、8月以降濃度が急に上がっていきまして青がちょうど表層のところなんです。緑が実際に下流に流す水がどこから取っているか、流す水の濃度がどうなっているかという状態になってございまして、8月以降濃度が上がってございまして、1つの目安として水道の水質の基準として0.05mg/Lという数字があるんですけども、これを10月、11月と超過をしているという状態になってございまして下層の溶存酸素が下がっていることによりましてマンガン等が非常に発生をしているという結果が出て

おります。やはりこういった状態が今年 1 年だけのデータでしたのでこれがイレギュラーの現象なのか毎年定期的に出る現象なのかは確認をする必要がありますけれども、こういった状態は望ましくないということもありまして、今対策方法を検討しているところでございます。では実際に対策する場合にどのようにすればいいかということですが、非常に分かりやすいですが、上層と同じ状態にしてあげればいいのかということでございます。そのためにはどうするかと言いますと、上層にある水を下層に下げてあげるか、もしくは上層と同じような対策を下層で実施をしてあげるといどちらかが非常に効果が高いということで、何らかの施設の導入をしてみようかということを検討しているところでございます。主に対策としては 2 つございまして、深層曝気。深いところで曝気をした場合どうなるかということと、高濃度酸素水。逆に酸素の濃度が高いものを下層に送ってあげればいいのかという大きく 2 つの対策方法がございまして、こちら両方ともある程度いろいろなダムで設置をされて既に効果をあげている事例がございまして、では、実際に鹿野川に入れるとした場合どうかということですが、あくまで今年までの結果をお示ししておりますが、深層曝気のほうがコストが安いということで、鹿野川ダムで対策をするとしても深層曝気のほうが有力ではないかということで、深層曝気を使って鹿野川ダムに導入した場合、どのくらい効果があるかというものを計算しているところでございます。実際に深層曝気をダムの堰堤のすぐ直上流のところに入れた場合にどれくらいの効果があるかというものを実際に計算してみました。見ていただくと分かるように、DO、溶存酸素です。青いのが貧酸素。酸素がほとんどない状態ですけれども、深層曝気を入れることによって色がだいぶ回復しているのが分かると思います。一方、マンガンです。逆に赤が非常に濃度が高い状態ですけれども、深層曝気が無い状態ですと底のほうがマンガンの濃度が上がっているんですけれども、深層曝気を付けることによって高い濃度が解消されるという結果が得られております。実際に数字で見ても、これは溶存酸素です。ダムの水面の上から下に見ている図になりますけれども、青が深層曝気を入れる前です。溶存酸素というのはだんだん底にいくほど下がっていくといった結果になっておりますけれども、深層曝気を入れたあとの赤の状態を見ますとこの数字の底のところは回復をしているということがお分かりになるかと思えます。一方、マンガンにつきましては底のほうだけ青のほうは立っています。濃度が急に上がっているという状態が深層曝気を入れることによって一定になります。高い濃度が出なくなるという効果が確認できております。こういったものを使うと先ほど言いました水道水質基準の 0.05mg/L というのも満足できる結果になっておりまして、深層曝気を入れることによってある程度効果があるということは確認ができております。ただ、これはあくまで今年 1 年のデータですのでひょっとすると来年もつと状況が悪くなる、もしくは、来年は全くそういったものが出ないという可能性もあるかと思っておりますので、1 年だけのデータですぐ対策を決定するというのは無理があるということもございまして、もう少し複数年のデータを集めて実際にどういった状態になっているのかを確認した上で、対策を決定していきたいと考えているところでございます。説

明は以上になります。

○委員長 ありがとうございます。それでは、ただ今の事務局の報告に対しまして、ご質問等があればよろしくお願ひいたします。はい、どうぞ。

○委員 深層曝気のことには私ももう少し増量して徹底したことをやってもらいたいという考えがあるのですが、結果的にはまだ1年だから効果が1年だけのデータでは分かりにくい。それは国の場合で、個人の場合だったらどんどんやるけど、国というのはよほど用心してやらないといけないからそう言うのだと思うんだけど。先ほどの説明の中ではあまり下げすぎたら効果が薄かったというのはどういうことですか。

○事務局 曝気をする上であまり浅くなりすぎると装置から泡を出す施設ですので、泡が広がり切らないうちに水面に出てしまって、水を循環させることを目的とした施設になりますので、浅すぎると泡が広がりきらずに表面に出て効果がすごく限定的になります。逆に、今度は深く沈めすぎるとその泡が途中で消えてしまう状態になるんです。底のほうから流すすと上まで曝気の効果が届き切らない、途中で泡が消滅する状態になります。そうすると循環に限界があるということで今は大体30mくらいまではその効果が最も大きいのではないかとということで、30m以下というところがどうしても対策として残ってしまうということが課題と考えています。

○委員 そうですか。そうしたらそれ以下の場合を改良するということはお考えの中では今のところは不可能ということですか。30mより下層の部分の改善というのは今のところは難しいというお考えですか。

○事務局 曝気をする際にどこを目的とするかということがございまして、曝気の1番の狙いとしては表層のアオコとしておりますので、1番はまず表層に効かないと意味がないだろうということで、表層までのところをターゲットとしているわけですが、当然曝気を導入する前からそのところが問題として残るという話は過去水質検討会の中でもご指摘をいただいていたかと思ひます。ですので、まずはアオコを退治するという意味でアオコの対策をします。その上で、下層のD0が問題となるような現象が起きなければそれでいいんですが、マンガンの濃度が上がるとか、硫化水素というものが問題としてございしますので、そういったものの発生が顕著になるようであればそれらの対策も検討しなければいけないということで、今は対アオコという意味で曝気を導入しております。けれども依然として残っております下層の貧酸素の状態をどうやって回復させるか。逆に曝気を導入することによってそこで境がものすごく大きくなります。今まではある程度なだらかになっていたものを曝気から上は完全に回復しますが、曝気の下は閉じ込める形になってしまいますので、逆に曝気を入れたことによって過去の状態と変わってしまう可能性もございまして、今年1年の状態を見るとマンガンの濃度が非常に高くなっているという結果が出ておまして、ひょっとすると来年以降もっと硫化水素が発生するとか、逆に来年は大した数字ではないという結果が出るかもしれませんし、もう少し2年か3年のデータを見た上で、ある程度継続的に悪い数字が出るということになれば今度は下層に対してそう

いった対策をする必要があるのではないかということで深層曝気というものを対策として進めている状態でございます。

○委員 私は、深層曝気を一応つくって試験的にやってみてもらおうほうが効果の見方は早いのではないかと最初から思っていたんですけども。下層の部分の硫化水素がふえるとか何とかというのは、下に吹き付けたような状態で上げたなら分散するんですよね。水中で分散してあとでガスとなって出て行って。それで 1 番困るのは空気中に臭気が出ます。それは一定の期間です。ずっと出るわけではない。現在あるもののガスを分散させて改善させるという根本的なことをやらないと、なかなか曝気というものがこれはという効力が現れたとは私は見にくいと思うんです。そういう方向でどうでしょうか。ボツボツとやってみてもらうことはできませんか。

○事務局 対策をする上で、全部まとめて対策をしますと何が効果があったのかがやはり見にくいということもございまして。

○委員 そうですか。

○事務局 まずは曝気でどの程度の効果があったのかを見ます。当然、底層に対しての問題がありますし、深層曝気みたいなものが最終的に対策として必要になってくるのではないかということをご指摘をいただいておりますので、導入するにしても規模ですね。1 機を試験的に導入して見て見るという方法もあるかと思えますけれども、複数台とか配置にしてもどういった配置にするのが 1 番効果的かということもありますので、そういったことを検討する上ではある程度今の貯水池の状態がどうなっているかということを確認する必要があります。そういう意味では 1 年だけのデータではすぐに対策を決定するのはなかなか難しいところがございます、できれば 2 年か 3 年かぐらいのデータを見ながら、どうも数字がよくないということになれば試験的に導入をすることもあるかと思えますので、その辺りはもう 1 年くらいはデータを見てみたいというのが正直なところでございます。その上で、1 機で導入が可能かも分かりませんし、もっと状態が悪くなれば 2 機、3 機と導入を考えなければならないこともありますし、ひょっとすると今の曝気の運用を変えることによって対策ができることもあるかもしれません。その辺りは、今検討を進めているところでございますので、即試験導入ということではなくて確認をさせていただきながらにさせていただければと思います。

○委員 分かりました。実は去年の 8 月の状態はああいうふうに曝気を使用したのという形のものでできておったということは事実でございますが、そうすると水量が無いので中間から抜きましたよね。予備放流をしたでしょう。あれを抜いたときに獲れたアユが全部臭いんです。下流は。合同会で言われた。それはガス体の中に残っているものが引き出されたのかなど。底水を抜いたからというが、それは無い。絶対に底水を抜くような装置は無いからそれはありません。だから底水を抜くような状態にするまでに改善をお願いしておきますと私は言って合同会を終わらせたのですが、1 番、そのときに獲った 25cm から 30cm のいいアユが臭くて食べられないのだと。臭気というのは、必ずしも亜硝酸ガスだ

けで臭いとは私も思わないけど、ただあのきつい臭気というのは、まず亜硝酸ガスのほうが多いような感じはするんです。私は養殖もしていますけど養殖をやってもそういう状態がありますので、そういった検討も合わせてよろしくお願ひしたいと思ひます。

○事務局 ご懸念として当然あるかと思ひます。今現在は、曝気の水深を随分取っているということもありまして、放流によって溜まっているマンガンが出るということは基本的には無いと考へているんですけれども、今後のことを考へますと底の水を取る場合に問題になるという、選択取水とかも出てきますので、そういったことを踏まえますとそれを下流に流すということは当然状態としてよくないということは分かっておりますので、改善するという意味での対策は検討していきたくと思ひております。

○委員 よろしくお願ひします。

○事務局 ちょっと補足ですが、〇〇さんが言われていたのは21年の5月から解禁前にかけて放流管を使ったときのお話ではないでしょうか。

○委員 22年。去年の12月に役員会をした時に最初に立派なアユが獲れたという話まではよかったけど、鹿野川ダムから下の人たちがそれを正月に食べようとみんな取っておいたが、それを出して食べてみたら臭くてどうにも食べられるものではないから全部捨てたという話をしてた。だからその対策を何とか考へてもらうように言ってくれというから。臭気が出るのは、私はガス体だと思うんです。だからガスを分散させるということをやアオコだけでもいいけどもアオコと連動させてガスを空气中に発散させるような方法は取れないかと、私はそういう考へ方をしているんです。21年にもありましたけど、去年のが特にひどかった。去年は放水しましたか。予備放水は、8月は無かったと思ひたんですけど確証がないからそれは無かったとは言えなかったけど。

○事務局 実際に放流の状態と獲られた時期がどうかということがありますので、それはまた相談させていただけますか。実際に放流の際に出たとなれば、何かしらの因果関係がある可能性もありますので。

○委員 それは獲った人というのも支部長さんだから。支部長さんたちの意見から出てきたということなんです。だから理事はご存じの通り漁に出てやろうかという人は少ないのですが、支部長さんは実際に稼働しておられる方が9割以上なのであの人たちの言うことは本当だと思う。あの立派なアユを捨ててしまったというのはもったいないという話をされましたのでそのときの意見として出たのが臭気が無くなる方法を講じてもらうように頼んでもらえないかと。それはなかなか難しいとは私も言ったができるだけそういった形を進めてもらうようにしましょうとは言っておきました。

○事務局 分かりました。また相談させてください。実際にいつ頃獲られたものとか、放流した時期とどうなっているかということもありますので。

○委員 そうですね。

○委員長 よろしいでしょうか。ほかにございませんでしょうか。はい。

○委員 お金の話をしたらいやらしいですが、1機あたり1カ月どのくらい経費がかかるかどうか分からないのですが、例えば4月から稼働したらアオコの発生が抑制されるとか、通年稼働したらアオコ以外にも水質的に付帯的な効果があるとか。そういった検討はされたことはあるんですか。

○事務局 まず今年は、今ほぼ最大能力です。最大と言いながらもずっと曝気を稼働させているわけではないんですけど。今の装置でアオコを抑制できるかということ今年確認する必要がございました。それである程度5機をフル稼働させた状態で十分対策はできたと。次にどういうことを考えなければいけないかという、もっと効果的な運用の仕方は無いのか。5機を導入しなくても4月から1機、2機を稼働させた上で7月まで2機でそのあと8月から全5機稼働で抑制できるのではないかと。もしくは稼働時間です。今は1日中回していますけれども、例えば1番効果が出る10時から2時とか。ある程度一定の期間だけをやればもっと効率的に効果が出せるのではないかと。その他の数字のものもいろいろと見てはいるんです。正直、溶存酸素などは回復しているんですけども、窒素、リンというものに対しては今のところ直接的な効果は余り見えてはいないんですけど、ひょっとするとその辺の効果があるかもしれないということで、今年は正直、まずはアオコが止められるかどうかを見るための年でしたので、来年以降そういったもっと効率的な稼働ですとか、より効果を高めるための方法はないかということはある程度模索をしながらなるかと思いますがそういったものを合わせながら対策を進めていきたい。今年はそこまで手が及んでいないという状況です。

○委員 ありがとうございます。

○委員長 ほかにございませんか。では、私からお伺いしたいのですが、確かにこの曝気装置を稼働させて先ほどの平成22年の水面の状況を写真でお見せいただいたのですが、どうしてもモニタリングして水質の状態を知ることになりますと連続的なデータの取得ということが問題になるのではないかと思うんです。と言いますのは、アオコというのは、1日のうちで水深方向に浮いたり沈んだりしますので、どうしても夜から明け方にかけて水面に上がって、集積して多くなるんです。光合成をしてアオコの中にあるガス泡が消滅してまた少しずつ沈降していくという運動をするわけです。だから表面のアオコが少なくなったといってもどこかの水深には集積しているわけです。そういった一種の鉛直運動をモニタリングできるような方法をやっていただいたらその効果がより歴然とするのではないかと思うんです。実際、2007年に野村ダム、今年も石手川ダムでモニタリングの機械をあるメーカーからお借りして測定をしているんですけど、7月、8月という水温がものすごく上がるときにアオコの発生量等も確認できているんです。ですから効果を見るということであれば、そういったモニタリングの方法もぜひやっていただきたい。今であったら1月に1回という感じですよ。結局、採水をして分析するという方法ですよ。

○事務局 メインはそうです。一応堰堤のところに自動観測装置は付いているんですけど、クロロフィルaの濃度は疑問符が付くような数字が出てきておまして、恐らくうまく確

認が取れていないのではないかと考えておまして、今、メインで確認作業をしておりますのは、採水をして取っていると。

○委員長 ですね。私がお借りしているモニタリング装置はアオコの量、数を測ることができるんです。ですから、恐らく採水をして25万ぐらいのアオコの数カウントできると思いますけれども、同じような量をカウントできる装置なんです。

○事務局 鉛直の方向も確認が取れるんですか。

○委員長 そうです。ですからどこまでアオコが下がっているか。どこのDOがどれくらいか全て分かりますので是非そういったご検討をしていただければと思います。

○事務局 分かりました。

○委員長 それで、結局それができればあとで対策をどのようにしていくかという基礎資料になろうかと思うんです。

○事務局 鉛直のクロロフィル a の濃度が今見ていただくと分かりますけれども、ある程度1月ごとのデータになっておりますので、その間のデータがどうなっているのかということは確かに懸念事項としてございましたのでその辺りは実際の装置を確認させていただきまして導入できるかどうか検討させていただきたいと思います。

○委員長 はい。そうするとイベントがあったときの状況も全て分かりますので、是非ご検討いただければよりよい改善方法ができるのではないかと思いますけど。

ほかにございませんでしょうか。はい、どうぞ。

○委員 細かい質問になって恐縮ですが、17ページ目の平成22年の状況というところ。平成22年は結構なことに珪藻に変わってくれたということで、8月、9月はちょっとだけ藍藻類が少ないと。この藍藻類の中身というのはデータをお持ちですか。ミクロキスティスばかりではないと思うんですけど。

○事務局 ミクロキスティスとエルギノーサだと。

○委員 そうですか。混ぜていらっしゃるの、アナベナの類も出るかなと思ったけどミクロキスティスは要するに平成21年も22年も出ていて、平成21年は全体量は減っているけどやはりミクロキスティスばかりということですか。

○事務局 ミクロキスティスとその他の種で300~400程度が確認されています。

○委員 ほとんどがミクロキスティスだったんですね。はい、分かりました。どうも。

○委員長 ほかにございませんでしょうか。よろしいでしょうか。では、次に進ませていただきます。

(2) 追加対策検討

○委員長 議事次第の(2)追加対策検討に移りたいと思います。ここでは水量の改善対策について。それから流入河川の浄化対策についての2点の話題を報告していただきます。

・水量改善対策について

○委員長 まずは、水量の改善対策についてということでお願いいたします。

○事務局 続きまして、お手元の資料-4になりますけれども、水量改善対策ということでご説明を差し上げます。これは先ほどお示しをした表になっておりますけれども、この中で貯水池の中でする対策ということで1つ水量改善対策というものを考えております。この水量改善対策というものがどういうものかと言いますと、ダム貯水池の中に溜まっている水を活用してある程度疑似洪水ではないですが、一定のまとまった水を下流に流してやることによって、フラッシュ放流と言われますけれども、下流に放流をしてあげると。それでどういう効果があるかと言いますと、礫にこういった藻類とかヘドロといったものが今、下流に溜まっていると仮定します。こういったものをフラッシュ放流で意図的に洪水を流してあげることによって汚れを洗い流してあげる。これによって表面が更新されて、そこにまた新しく藻類が出ることによって下流の生息環境がよくなるということがございます。こういったものと併せてダムの下層に砂を置いたりして砂と一緒に流してやることによってよりクレンジングの効果を高めたり、下流の河床の低下を抑える試みも実施されているところでございます。これは実際に行われている事例です。東北の三春ダムというところですが、これはフラッシュ放流前です。よどんでいる状態です。こういったものがフラッシュ放流をすることによって、きれいになるという効果が実際にあります。有機物の掃流です。有機物が流れていってしまうという状態が効果として出ております。こういったことによってこういった効果があるかと言いますと、これはちょっとよく出すぎているということがあるんですけど、そういったものを実施したあとに1999年以降に土砂を流したり、2000年以降にリフレッシュ放流をしてあげたとすると例えば2kmぐらいのところですけど、ここに生息している底生動物の数が大分ふえてきたという効果が確認されています。これは実際に今、参考ですがこういったものが増えているかということですが、固着型というものが非常に増えています。固着型というのは石の表面に吸着して余り移動しないようなものがそういったものの量が増えたということが東北の事例では確認をされているところでございます。

続いてこれも同じく東北の寒河江ダムというところですが、ここではどういう効果があったかと言いますと、アオミドロというものが発生しておりまして、一般的に水質の悪いところに住んでいると言われていたものですが、こういったものが発生している状態がフラッシュ放流をしてあげることによって改善をしている効果がございます。フラッシュ放流によって付着している泥、礫等に溜まっている泥が減っている効果。併せて付着する藻類も細胞の数が変化している効果が得られているという事例がございます。実際に、フラッシュ放流はほかのダムでもかなりやられている事例はあるのですが、こういった効果を期待してやられているかという点、まず1つはよどみの改善です。よどんでいる状態のところを改善するという点。あとは付着藻類の剥離・更新ということで、ずっと付い

たままになっている付着藻類を 1 回きれいに洗い流してまた新しいものができることができます。更新されるという状態を期待しています。こういったことによって下流の生息環境がよくなることによって生物がふえます。生物現存量の改善効果を期待しています。もう 1 つは意図的に砂を流してあげることによって、一般的にダムがありますとその下流というのは土砂が供給されなくて河床が下がっていくという問題が指摘されているところもございまずので、そういったものに対して河床の低下を抑制するために土砂を還元してあげるという効果を期待してやられている事例がございまず。当然いいことばかりではなくて問題点もございまして、1 つ大きな懸念としまして、砂を流してあげることによりまして、今まで例えばアユなどが産卵をしている場所が変わってしまう可能性があります。そこは産卵場が埋まってしまうとか、今まで使っていた産卵場を使わないようになるという問題が 1 つございまず。あとは、一時的に洪水で土砂と一緒に流してやることによって濁水に対する影響というものが当然懸念として出てくるという問題がございまず。あとは一庫ダムというところでは冷水放流ですね。どこから放流するかにもよりますが、意図的に多くの水を流してあげることによりまして洪水などのように底から水を抜くようなところだと冷たい水が流れていってしまうという問題がございまず。あとは、当然天気のとくに水を流しますので事故です。急に水位が上がって事故が起こるとか。あとは実際に流すための水をどうやって確保するんだという問題がございまず。この辺りはほとんどダム側の問題になりますけれども、そういった下流に対しての影響という意味では土砂の堆積ですとか、濁水といったものが問題点としてございまず。説明は以上で終わります。

○委員長 ありがとうございます。それでは、今のご報告に対してご質問等があればよろしくお願ひします。

○委員 今の河川に一時的に放流して改善をするという対策を立てられたと言われたのは分からないことではないのですが、その河川はどういう状態の河川、ここは肱川の河口から 20km に鹿野川の堤防がありますよね。これ程なだらかな川というものは少ないですよ。こういうところで流すと中間に溜まってしまっただけで困ったことになります。だから、その試験をしたところは、どのような状態であのようにしたかということをお聞ひしてもらったほうが僕はいいんです。

○事務局 おっしゃった通り、今効果を一律に出しているんですけども、河川ごとによって勾配も違いますし、水量も違いますので恐らく効果は多分変わってくるかと思ひます。まず 1 つ大事なのかは何を目的とするかということがあるかと思ひます。例えば、肱川だけを考えましても河口の青のりを対象とするのか、それとも途中にあるアユを対象とするのか、もしくはもっと違った全体的な底生動物のようなものを対象にするのかによって恐らくやり方は変わってくると思ひます。正直、今のところは全体として効果を上げさせていただいて、こういった対策をやるには当然問題点もございまずので、そういったことを考えながらやる意味があるかどうか。例えば、こういうところに対してより効果を期待したいということがあれば、そこに特化したような方法を他ダムの事例を確認し

ながら。そのときは当然河床の勾配ですとか、水の量を併せて検討しなくてはいけないのですが、正直この対策というのは非常に大がかりなものになります。ダムでは基本的に貯水池の中の水を発電に使ったり洪水のために空っぽに空けておくということにしますので、そういった使い方から根本的に変えていかななくてはいけないということもありますので、なかなか一朝一夕にできる対策ではないということもありまして、今回ご意見をいただく中で、こういったものに対してやるとするとどういったところに効果を期待するかとか、もしくはある程度課題が残る中でやる意味はあるのかどうかということをお聞きしたいということでご説明を差し上げたのですが、正直まだ鹿野川ダムで実際にやるときにどの程度の問題が出るかとか、どれくらい効果が出るかということまでは検討が進んでいないということがございます。今は一般的にフラッシュ放流の効果と問題点があって、例えばこういった効果が大きいならやる意味は大きいとか、こういった問題点が鹿野川ダムで大きいなら全くやる必要はないということがあるかと思っておりますので、そういったところをお聞きできればという意味でご説明を差し上げたんです。

○委員 落差の関係が1番大きいと思うんです。つまり、水を流すというのはいいけど、落差の無いところで流したのではたらいの中に水を入れたというようなことになるんです。だから、東北のような急勾配のところだったら確かに効果は即出ると私は思うんです。ここはあまりになだらかすぎて。ご存じの通り大洲にも堰がありますから、あの堰の上流も国土交通省の方に言うと一向に堆積はしていないと言うけど、あそこは2mくらい上がりましたよ。作ってからは。だから、ああいうことが増えてくる可能性が高いということがあるから基準としてやるのもいいけど、基礎資料を取るときにその河川の落差はどういう状態でどういうふうになっていて、こうしたということを次回からの説明のときには入れてもらったら大変ありがたいと思います。

○事務局 そうですね。確かに東北のほうとは勾配がかなり違うとは思われますので、逆に言うと、流すときの水量をふやさないと効果が出ないのかなと。三春ダムとか東北のダムですと20トン、30トン。鹿野川ダムが普段放流しているような水量ですね、28トンぐらい。それで効果を出しているというのもありますので、もう少し水量を上げないといけない。そうすると逆に水をいっぱい溜めないといけなくなるということもございますので、その辺りはもう1回確認をさせていただきたいと思います。

○委員 はい。

○委員長 よろしいですか。ほかにございませんでしょうか。確かに今、〇〇委員がおっしゃいました基礎データの収集というのは重要なファクターになろうと思っておりますので、それはぜひ河床勾配等も、それはすぐにお分かりになろうかと思っておりますけど、三春ダムで試験的にやっても、ここで総量をどれくらい流したかということ調査していただきたいということと、それから肱川の河口では先ほどおっしゃいましたすじ青のりが採取されておりますよね。ですから、もし土砂を流すとすれば時期的なものがありますよね。いろいろな文献を読んでみたんですけど、四万十川ではすじ青のりの孢子が主に10月の下旬くらい

から放出されるらしいです。それで着床すると。そういうデータもありますので、もし流すとなれば時期的なものもちゃんと選んでやるということが大事になるのではないかと思いますので、よろしくご検討のほど。

○事務局 今回、一般的なものを事例として言いましたので、肱川に適用する場合の勾配ですとか効果を期待する距離。恐らく、肱川ですと河口までが1番最大になるかと思えますので、あと時期も当然あるかと思えますのでその辺りを踏まえ、そういった細かいデータをもう少し集積し、具体的に検討ができるかどうかを確認をさせていただいた上でもう1度ご提示させていただきたいと思えます。

○委員 よろしいですか。

○委員長 はい、どうぞ。

○委員 1点、コメントになるんでしょうけれども、5ページ目の三春ダムの改善例で水生昆虫の匍匐型、遊泳型、造網型という分類でやっていらっしゃるんですけども実際は属レベルぐらいまではやってあるんでしょうね、これは多分。今後、もし同じようなことをやられる場合はこの匍匐型、遊泳型みたいなものの中にいろいろな属なり種がありますよね。種まで落とすのは専門家でも難しいんですけど、属レベルであれば水質を反映した形での判断ができますので、かなりの専門家をお願いして属レベルまでやって水質が変わっているというところまでモニタリングできるようにしておくことより効果的であるのと、やはり流しますと水生昆虫の特徴としては水の流れてどンドン下流に押し流されてしまうんです。そういうことも考えて複数地点での採取をされて属レベルの水質の基準もされともう少しいろいろな情報が集まっていいと思えます。

○事務局 オープンで出ているデータとしては余り細かいところまでは出ていないんです。恐らく、実際にこれを調査したときにはもう少し細かいデータがあったかと思えます。

○委員 多分やっていると思えます。

○事務局 あと、今一例の1番下の下流から2km地点ですがこれは途中のデータもございます。途中は上の方は若干下がったりしている時期もあるんです。ですから、そういったところも踏まえた上でもう少し細かいデータを集積したいと思えます。

○委員長 ぜひよろしくお願ひいたします。ほかにございませんでしょうか。よろしいですか。

・流入河川浄化対策について

○委員長 それでは、流入河川の浄化対策についてご説明お願ひいたします。

○事務局 お手元の資料の資料-5になりますけれども、流入河川浄化対策ということについてご説明を差し上げます。今まで貯水池の中でどのような対策をするかということをご説明差し上げてきましたけれども、やはり貯水池の中だけでは流れてきた水をいかによく

して下流に流すかというところまでに、どうしても限界があるということで、流域で実施する対策ですね。特に流れてくる水をどうやってよりよくするかということが 1 つ重要な対策ではないかと考えているところでございます。

流入支川浄化対策の目的ということですが、上流で生活をしているところがあるとしても生活排水とか産業、田んぼや山があればそういったところから流れてくる水ですとか、あとは家畜とか畜産といったものでどうしても水が汚れてきています。特に栄養塩とか有機物が流れ込むということがございます。滞留改善の対策でダムの中でアオコなどの抑制は可能ですが、水質そのものをよくするにはどうしても抜本的な対策が必要になってきます。流域全体の排水を改善していく必要があると考えております。ここに書いてある流入支川浄化対策というものですが、排水対策です。この中でさまざまな分野の方が一体となって、一時的な効果ではどうしようもありませんので継続的に取り組んでいくことが必要になります。そうすると、どうしても行政が下水道整備をするといった根本的な対策もあるんですけども、住民の方と協働でやっていくということが重要になってくると考えております。住民の方と協働してやっていく際にどういうところを考える必要があるかという、当然ですが流入河川水の浄化が可能であること。水がきれいになることが当然大事であると。当然ながら住民の方が参加可能な方法であることが必要です。また、地域の特性です。肱川の地域特性を活かした上でそういう方法でやるということと、できれば肱川に根ざした資源などそういったもので浄化が図ればよりよいということで、資源の有効活用がはかれるということを視点として考えております。

実際に今、住民協働による浄化実験の実施と書いておりますけれども、実際に実験を試みたいと考えております。まず、流域に対策を広げた場合に継続してやっていくには、地域の方に根付くような住民参加協働の仕組みづくりが必要ということで大きく 2 つ書いておりますけれども、また地域に根付く浄化方式ということで地場産品を積極的に利用しましょうということと、使用済みの接触材を再利用するという浄化方式を考えましょうということと併せて、住民の方に入っていくためには、計画をする中で出来上がったものをそのままお渡しするわけにはなかなかいきませんので、そういったものをどういうふうに浄化を進めていくか、施設を計画するときから住民の方に参加していただいてご意見をいただきながらやっていくということと、施設機能向上です。実際にそれをもっと広げていったり、向上していく中で住民の方に合わせて参画をしていただくということを 1 つの考え方として持っております。こういった目的を持って住民の方に参加していただきながら浄化実験を実施して、施設計画への参画を図っていきたくと考えております。

実際の実験の進み方ですが、なかなかいきなり本対策ということは難しいことがございますので、今年は予備実験と書いておりますけれども、あらかじめ予備実験を実施して実際に導入できそうな対策とかやり方を少しいろいろな手法で試してみたいと考えております。まずは使う浄化剤がどれくらいの効果があるかを把握します。あとは実際どういうふうにするのか。例えば流入支川にポンと置いておくのがいいのか、ある程度距離を取った

上で長いところに浄化をするのか、急流河川のところがいいのか、緩やかなところがいいのかといった浄化手法を確認します。それを実際に住民の方に参画していただいてやるとした場合にどのような問題があるだろうかということを出出することをこの予備実験の目的としております。この予備実験を行った上で、実際に住民の方の本格的な参画や協働により、実験規模とか実施箇所を拡大していきながら実際に対策を考えていく方法を考えたいと思っております。実際にこういった中で住民の方に参画していただくためにはどういったことが必要かということで、まずは当然楽しみながらできること。苦しい、苦しいではなかなか参加していただけないので楽しみながらできること。あとは、ただおぎなりにやっているのではなくて、より効果を高める方法がないか考えながら実践ができること。あとは生活と密接に関わりがあるかとか、成果・達成感が得られるかどうかということ。あとは過度の試行錯誤です。試行錯誤は当然必要ですけど、施設規模から全部を含めて初めからやり直すということではなくて、そういった試行錯誤がある程度軽減されること。あとは労力です。当然、毎日毎日かかりきりではできませんので、そういった過度の労力がかからないということを住民の方が参画していただくための1つの基準として考えているところでございます。

予備実験の内容ですが、まず本実験の条件をある程度絞り込んだ上で、過度の労力や試行錯誤を回避するための情報を取得するという事で、まずは生活排水が流れ込んでいる小水路をいまのところ対象としております。余り大きなところだと当然規模もいきなり大きくなりますし、対策も非常に大がかりなものになるということから、まずは小水路を対象とします。効果が期待できる手法ですが、これは過去に1度実験をしているものもありますし、ある程度新たに得られた知見というものも合わせた上で、数種類そうした対策のものを選定し、本実験に向けての課題を把握することを目的としてやっていきたい。実際にできたあとは本実験の実施と本格的な住民の方の参画・協働を促しながらやっていきたいと考えているところでございます。

こちらが、今考えている想定です。例えばこんな浄化剤があるのではないかということ、こちらは最近小学校などでやる場合に非常に効果があるかと思えますけども、こういった乳性飲料の飲み終わったあとの容器などを沈めるだけで微生物が付着して吸着効果があるということをやられている一例がございまして。これは漁場改良剤ですけども、過去に室内実験でやってきているような水質の改良剤です。こういったものを今までは溜まっているような環境での実験でしたので、流水環境でやった場合にどれくらいの効果があるかということ。あとは竹炭なんですけど、これは肱川の産品と言いますか、肱川の中にどうしても竹が生えてそれを処理する中で出てくる竹炭を有効活用できないのかということ、こういったものを試してみながら効果があつて、より実践できそうなものを検討していきたいと考えております。以上になります。

○委員長 ありがとうございます。それでは、今の事務局のご説明に対しましてご質問等があればよろしくお願いたします。

○委員 よろしいですか。

○委員長 はい、どうぞ。

○委員 私がここに選ばれているのもこういうところでお役に立てるかなということだと思いますが、この住民参画の活動というのは非常に格好もいいですし、とても取りつきやすいテーマではありますけれども、とても難しいと思います。先ほども 1 番に乳性飲料の容器などいろいろなものが出てきました。以前にも私はここでお話させていただいたことがあります。実験などをされてそのまま終わってしまう。やりっ放しだというのが今までの実験のやり方で、そこに住民が全然関わっていないので、やりっ放しの結果しか出てこないということが多々見られるんです。それは非常に迷惑なこととして、中途半端なことをやるのであればやらないほうがいい。それから資材ですが、竹炭にしても木炭にしても本当にどういう質のものが河川の浄化に役に立つのかを厳選しないとお金は無駄になり、意味がなかったということになりますので、いろんな資材の基本的なチェックをされることも大事だと思いますし、それから、最後のほうに出ていました効果を楽しみながらできることや考えながらできることとありますけれども、本当に結果がはっきりと分かってこないとなかなか活動する人たちの意欲も削がれてきますので、ヘドロがたくさん溜まって堆積しているところがどんどん目に見えて少なくなってくる、そういうような効果のあるところを選ばれることをお勧めしますし、そういうところを選択してもらいたいと思います。それで、今日〇〇さんが来ておられますが、〇〇さんたちのグループに野村町の〇〇先生という水生生物を何十年もずっと地道に続けてこられている先生がおられます。彼が 2005 年に放送大学の論文に提出するのに肱川水系のほとんどのところの水生生物の調査をしています。そのデータを今度は私たち西予市内の 5 町の環境グループが協力しまして、西予市の生物学的な水質調査というものをつくったところです。この資料は去年できたものですが、これをお貸しします。お金がなくてたくさんつくっていないので、お貸ししますので是非これを参考にどこが汚くて、どこを改善できるのかという場所の設定に非常に役に立つと思います。私は城川町の奥のほうの高川というところに住んでいるんですけど、そこで高川小学校の子供たちと 10 年近く〇〇先生にいつもご指摘をいただく団子を入れて川の浄化活動をしてきています。それから EM 活性液やその浄化の手前の家庭から排出する水をきれいにするというので、西予市内はほとんどこの EM の活性液を使っています。内子町からきょうは課長さんが来られているんですけども、内子町はえひめ AI を使わずと河川の浄化や家庭の排水などの浄化活動をされていますので、ぜひそういうところと検討されて、いい住民活動の成果が出るように。また、そのときに私たちのところがその中に選ばれた場合は、もちろん協力したいと思いますし、きょうお貸しするこの資料に出ていますエコグリーン西予と言いますが、この環境活動のグループは、多分お力をお貸しすることができるだろうと思っております。ぜひこの資料も役立てていただけたらと思います。

○事務局 資料はぜひとも拝見させていただきまして、検討する上での指標にさせていただきたいと思います。おっしゃられた通りですけど、この対策の肝というのはどうしても行政だけではできないというところをごさいますて、ある程度管理や運用は住民の方にお任せせざるを得ない。確かに拙速にこれをやってしまうと、1、2年やっただけで3年ぐらい経つともう何が起こったか分からないような状態になることがあると思います。そういった課題を見つけるべきです。予備実験からすぐ本実験というようなことを書いておられますけれども、本当に対策をしようとする前に予備実験の中でいろいろと問題が出てくると思います。それがどうやって解決していくかという話もすぐには答えは出ないと思いますので、恐らく実際にこの中でやっていく中でいろいろとそういったところを議論しながらやっていかなければいけないと思っております。竹炭の、あと品質の話もございました。恐らくそういうものは当然あるかと思えます。焼き加減によってどう変わるかということもあります。それが重要になってくると思えます。ただ、実際に対策をするうえで選ぶという作業はなかなかできなくなると思えます。そうすると造っている所を向上する、意図的に品質を良くすることが出来るかということ。全体の水質がよくなれば、使う対策はそのままでいけるということもありますので、実際にそういったところも考えなければならぬ。多岐多様ですね。いかにして住民の方に参加していただくか、いかにして結果が見えるようにするか、どういう方法でやれば効果が見えるかとか、そういったところを検討しなければいけない部分が出てくるかと思えます。なかなかすぐどうだという話はできないかと思えますが、実際に実験を通してやっていながら課題等を見つけて、そういうものを1つ1つ解決できればと思っておりますので、今後ともご意見をいただければと思っております。

○委員長 ほかにございませんでしょうか。

○委員 はい。浄化槽が今全国に普及されて、この間の日経新聞を読んだあと、その夜に浄化施設の討論会があったのをテレビで見ていたのですが、こことは違いますが瀬戸内海の水生生物の減少が課題になっている。浄化しすぎると水生生物の減少という現象が起きることが分かったと大学の先生が言っていた。どういう方法で浄化するのが1番いいのかということに私はなるかと思うのですが。私は実験を正味35年やっております。ヘドロの対策1つにしてもヘドロは害にはならない。ヘドロというのは物質を変えれば利を得るものなんです。私はそういう考えでおります。だから、水生生物というのは、ヘドロでは生息しないんです。その中の物質がどういうものであるかということ突き止めさえすれば水生生物がどんどん繁殖していく状態になるということは分かっているんです。だから、私もそういう類のものをやっているの、なおそういう実験はずっとやっています。実は、実験の費用というのは微々たるものなんです。だから、私は池全体をやっているわけですが、小さい河川というのは一般家庭から潰していったら改善策は早いと思うんです。だから、なかなか協力してくれる人がどうかということをこの方も言われたんですけど、目に見えるような形でできます。だから面白いと思うんです。だから子供さんがいるとこ

ろは学習の要領としてやるということを一般に普及させていってやっていったら改善策になります。今、できて溜まってしまったものは仕方ないけどあとのものをできるだけ拡散しないような形をつくるというのは、そういう方法をとってやるのが一番いいと思います。私は以前からここへ参加させていただいておりますけど、できるのは本当にできます。そんなに費用がかかるようなものではありません。EM 菌も私も使わせてもらっているいろいろ生物に関して実験をしております。EM 菌というのは過剰に使用すると生物の脂がなくなるんです。本当です。おかしいでしょ。脂が無いと魚は食べられませんよね。その脂がゼロになるんです。だから、その使用量もどこかで線を引いて使わなければいけないようになると思うんです。私は内子の〇〇さんとデータを取っているんです。もう半年以上になります。もうボツボツデータを持って来て、こういうふうになりますということをおもうと思っています。〇〇さんにも協力してもらって、私もできるだけやっています。私たちは幼稚な考えでやっておりますが、幼稚でも 1 つ 1 つを重ねたら大きくなるということは事実だと私は思います。広い観点で小さいものから潰していったら 1 つ 1 つは早く消耗できるのではないかと考えております。今、溜まったものをすぐにやるというのはなかなか難しいです。鹿野川ダムのように溜まってしまったものをすぐに除去するというのは、それは大変な事業なんです。という考え方を私は持っています。

○事務局 まさにそうですね。貯水池全体を入れ替えるということはなかなかできる話ではありませんので、これから入ってくる水ですね。それをよくする。

○委員 それが 1 番です。

○事務局 もちろんやりすぎというのも当然ありますので、適応量というのはあると思います。負荷がかかるものと併せて効果がどの程度あるかというバランスを見ていかなければいけませんので、そういったものをなかなか室内実験だけでは効果が見えないので、そういったものを実際に対策しながらいいラインを、物質もそうですし、適応量も考えていかなければいけないのかなと思っています。

○委員 はい。

○委員長 ほかにございませんか。今ご指摘いただいた、どんな課題がどの支川であるのか。場所と課題。それから誰が参加していくのか、協働していくのか。その辺の 3 つの輪が重なり合うところを探していただいて是非うまくやれるように。長続きするように。やはり、先ほど〇〇委員がおっしゃいましたように、結果が目に見えて現れるほうが 1 番いいんです。写真等があったり、いろいろな方法があろうかと思いますが、小学生、中学生がそれに参画できるようなスタイルを取ろうとすると、定量的な評価、数字が目に見えてくるのが 1 番分かりやすいのではないかと思いますので、ぜひ。先ほど〇〇委員がおっしゃいましたように、そんなに計測するのに高いお金はかからないということなので、是非その辺をご検討いただければと思います。

○事務局 うちも持っていた懸念なのですが、小学校や中学校が環境学習ということでメインのターゲットになるかと思うんです。逆に、そういうところだとどうやって結果を

見せるか、1番そこが頭を悩ませているところでありまして、どうやって水質がこれだけ改善したということをお見せするかということが1つの課題だと思っておりましたので、そういうところを実際にどの程度の効果が出るかというのを見てみないと、視覚的にどうやって見せるかということがあろうかと思っておりますので、そういったものをもう1回確認した上で、次回の委員会までにはまとめてお示ししたいと思います。

○委員長 よろしくお願ひします。ほかにございませんでしょうか。では、ありがとうございました。本日の議事は以上をもちまして終わりにしたいと思います。本日は議事進行に協力していただきありがとうございました。それでは事務局へお返しします。

6. 閉会

○司会 委員長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、検討会にお集まりいただきまして貴重なご意見を賜りまして誠にありがとうございました。このご意見を基に我々鹿野川ダムの水質改善にさらに務めてまいりたいと思っております。今後ともご指導よろしくお願ひいたします。次回の水質検討会を来年度再び開催したいと考えておりますので、引き続きご指導をお願ひしたいと思っております。それでは、これをもちまして第6回鹿野川ダム水質検討会を閉会させていただきます。ありがとうございました。