

第2回鹿野川ダム水質検討会

議事録

平成20年2月5日(火)

13:58～16:24

川上商工会 2階大会議室

1. 開会

○司会 それでは、定刻よりは若干早うございますが、委員の皆さん全員ご出席でございますので、ただいまから第2回の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、本日の検討会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いたします。また、携帯電話の電源をお切りいただくか、マナーモードに切りかえをお願いいたします。その他、議事の円滑な進行のため傍聴の方、報道の関係の方に守っていただきたい事項につきましては、傍聴される方へのお願い並びに取材に対するお願いというペーパーにまとめ配付させていただいております。既に目を通していただいているかと思いますが、傍聴の方、報道の方におかれましては、趣旨をご理解いただき、以降の議事の円滑な進行にご協力をお願いいたします。

2. 国土交通省山鳥坂ダム工事事務所長 挨拶

○司会 それでは、第2回水質検討会を開催するに当たりまして、山鳥坂ダム工事事務所長よりごあいさつを申し上げます。

○事務局 皆さんこんにちは。冒頭に当たりまして一言ごあいさつを申し上げます。委員の皆様方におかれましては、本日はお忙しい中、この第2回鹿野川ダム水質検討会にご出席いただきまして、まことにありがとうございます。

前回、昨年11月30日のことで、発足会を兼ねまして開催をさせていただいたわけですが、水質の現状をご説明するとともに、委員の皆様方からは自己紹介という形ではありましたが、皆さんのそれぞれの活動を通じて今後どうやって行ったらいいのか、その辺の話も含めて貴重なご意見を頂きました。今回は、前回の現状説明の中で不足をしておりましたデータを追加したものでありますとか、その辺の補足説明をさせていただいて、また富栄養化とかアオコの発生、こういったことに関します要因のメカニズム、イメージ的なものになりますけども、そういうものを整理したものを説明させていただきたいと思っています。そういった資料を参考にしていただきまして、皆様方からは今後のダム湖、または下流河川の水質につきまして、何をどうやって行ったらいいのか、そのいわば目標像みたいなところについてご意見を頂戴できればというふうに考えております。また、その後には鹿野川ダムとか野村ダム、また下流の河川と流域等で実際に行われている対策事例でありますとか、またこの流域外でもさまざまな対策がとられている事例があります。その辺もご紹介をさせていただいて、鹿野川ダムの特徴を踏まえた中で、今後どういった対策を選択していけばいいのか、その辺の方向性についてもあわせてご意見を頂戴できればというふうに考えております。どうぞよろしくお願いいたします。

3. 議事

(1) 肱川の水質の現状

○委員長 では、議事に入ります。

まず、肱川の水質の現状ということで、第1回検討会で鹿野川ダムや肱川流域の水質に関して、過年度の経緯も含めてさまざまな意見が出ましたが、それに対する補足説明が事務局からあります。では、事務局から説明をお願いします。

○事務局 前回第1回におきましては、肱川の水質の現状ということで、近年の肱川の水質の状況と、それから貯水池の状況ということで説明させていただきましたが、今日は少し補足的に、もう少し前までさかのぼって説明をしていきたいと思います。

これから出す水質調査の地点ですけれども、これが肱川の流域です。上流から明間、これは野村ダムに流入するところ。それから野村ダム、それから野村ダムの下流の天神橋、鹿野川ダム、成見橋、肱川橋、祇園大橋、それから支川としまして小田川の坊屋敷、それから矢落川の生々橋と、これらの地点についての水質の経緯をお示しいたします。

まず、このBODという値、これは有機汚濁指標ということで、水の汚れを示す指標というふうに理解していただければいいかと思います。ここが昭和50年代ぐらいから最近までの経緯を示しております。大体今から30年ぐらいの経緯でございます。これを見ますと、高いところは矢落川のあるこの生々橋、それから野村ダム、それから青い三角の天神橋、これが比較的高い上昇の傾向が見られようかと思います。

それから、このBODの環境基準、一般的な基準としては、2mg/L以下と、この赤い線より下が環境基準ではありますけれども、その3地点以外につきましては、おおむねこの2mg/L以下で、1mg/L前後を推移しているというような状況でございまして、ここ30年で見ますと大きな上昇とか、あるいは大きな減少とか、そういうところは見られないかなということがわかります。

それから、下流の肱川橋につきましては、昭和43年からのデータがございまして、今から約40年前になりますが、そう極端に上がったたり極端に下がったりというようなところはないかなということです。少し昭和40年代の後半に若干高いところ、この部分ですけども、高いところがあるのが少し目立つぐらいかなということがわかります。

それから、このBODの値を縦断的に肱川の上流から河口まで平均値と最大値、最小値を結んだのがこの下のグラフになります。これを見ますと、野村ダムで少し高くなって、それからだんだん低くなって河口に行くというような特性があることがわかります。一般的に河川は大体河口に行けば行くほど汚くなりまして、BODは上がっていくものなのですが、それが肱川の場合はだんだん下がっていくというのが傾向として見てとれると思います。

それから、次はリンの値です。リンといいますのは、前回の議論でもありましたが、貯水池に入りますと、プランクトンの栄養源になりまして、富栄養化を引き起こしてしまうというものであります。これを見ますと、野村ダムの流入点の明間、これが非常に高い値であることが目立ちます。それから、天神橋も上昇傾向にあるというようなことがわかります。リンにつきましては、これも上流から下流までを示しておりますけれども、上流が高くてだんだん低くなっていくというようなことがデータからわかると思います。

続きまして、窒素です。窒素もリンと同じように、富栄養化の要因となるというものでございますけれども、窒素を見ましても同じく野村ダム上流の明間で高い値を示しています。また、窒素につきましては小田川の坊屋敷も高くなっているというような特徴がございます。窒素につきましても、河口に行けば行くほど徐々に低くなりますけれども、小田川が高いということが原因かと思いますが、成見橋、それから肱川橋では少し上がったような状況になっているというようなことが縦断的な推移でございます。

続きまして、この水質の変化を社会環境の変化とあわせて説明してみたいと思います。まず、模式的に示しておりますけれども、昭和30年ごろ、今から50年ぐらい前になりますけれども

も、そのころの肱川というものを絵的に示しております。当然このころは鹿野川ダム、それから野村ダムもまだありません。人々の人口は今よりも大体2倍ぐらいあったということではございますけれども、ただ生活様式が当然今とは全く違いまして、今のように水道水を大量に使って大量に川に出すというような生活スタイルではなかったということでありまして、河川の水は比較的きれいな水であったのではないかというふうに思います。それが、鹿野川ダムができたのが昭和34年、それからちょうどその時期は高度経済成長の時期でございました。肱川には鹿野川ダムができて、流域には工場ができたり、それから住環境が向上して水洗トイレになったり、水をよく使うようになったと。それから、流域には畜産、まあ特に豚が多いようですが、豚の畜産がふえてきたというような変化がこの年代にあらわれてきたのではないかと。水質を見てみますと、この天神橋について、これは先ほどお示しましたBODの値、これは水の汚れの値ですが、昭和40年後半から50年代にかけて上昇傾向にあると。まだ野村ダムはないですが、上昇傾向にあると。一方、下流のほうの小田川の坊屋敷、それから肱川の成見橋、それから肱川橋、このあたりはまだBODの値が増加するまでには至ってはいないというような状況であります。

それから、昭和60年代以降、現在までですが、安定成長期ということで、野村ダムが昭和58年にできました。さらにその上流の宇和盆地では市街化が進み、あるいは産業の構造が変化しています。それから、畜産もさらにふえてきたというような状況の変化がございました。これを踏まえますと、水質の変化は、野村ダムの上流の明間、ここはBODは余り変化していないですが、リンの濃度は上昇傾向にあります。それから、下流の天神橋、ここでもBODは上昇傾向、それからリンもあわせて上昇傾向にあるというような変化があらわれております。また、小田川の坊屋敷におきましてもBODの値は上昇傾向にあります。同じように、肱川の成見橋、これは本川のところですが、BODの値は上昇傾向にあるということです。河口の肱川橋につきましては、そう顕著に増加が見られるというわけではないようでございます。

続きまして、その栄養塩とダム貯水池の関係ということで、これは前回の議論でもあったかと思いますが、栄養塩が入ってダム湖がどうなるのかということでもあります。基本的なところは、ダムで貯留しますと、水が滞留するということで、基礎生産者が付着藻類から浮遊性、水に浮かぶプランクトンへ変化するというところで、このプランクトンのうち藍藻類がふえますと、アオコというような形で目立ってくるということになります。アオコ発生前提条件としましては、大きく3つありまして、1つは水の滞留があることということ。それから2つ目は、日射があることと、これによって光合成が盛んに行われます。それから最後に、栄養塩、窒素やリンなどがありまして、これを摂取して光合成を盛んに行うということで、この3つの条件がそろえばプランクトンの増殖、それからアオコの発生ということにつながるということでございます。

その栄養塩ですが、先ほどから申しあげているように、ここでは昭和60年ぐらいから示しておりますけれども、上流の部分、この明間で一貫して上昇傾向にあります。それから、それによってダム貯水池の植物プランクトンの量も増える傾向にございます。これはクロロフィルaという値で示しているものですが、植物プランクトンが増えたとこの値も増えるということでもあります。その結果、貯水池の汚濁を示します、CODという値も若干増加しているというような傾向にありまして、このリンと植物プランクトン、それから、CODという値がすべて関連しているということがこの経年的な変化からも見て取れます。

この栄養塩の発生源というのはどこにあるのかということですが、当然産業とか、それから生活雑排水とか、そういうところから入ってくると。それから、余り大きく話題にならないかもしれませんが、田んぼですね、田んぼにその栄養と肥料として窒素、リンをまきますので、その雨が降って出てくるということで負荷になると。それから、当然家畜ですね、家畜のし尿が出てくると河川に入りまして、貯水池の富栄養化を引き起こすということで、これらが発生源として一般的に言われているというようなことでございます。

以上ですが、皆様方のこれまでの肱川の流域にお住まいの皆様方の感覚と少し違うかもしれませんが、今後の議論の参考にいただければと思っております。以上でございます。

す。

○委員長 ありがとうございます。それでは、事務局からの報告に対し、ご質問等あればよろしくお願いします。

○委員 済みません。実は所長にお伺いを立てたいことが一、二点ありまして、ちょっと聞いてください。

ひとつ国土交通省の人をお願いをしたい。どういうことかといいますと、私は平成14年の11月13日に東京の第1議員会館に行きました。その時の担当官にお会いをして肱川の現況と水質の現状ということをして話して、そのおしまいには何を言われたか。私はそれがどうしてそういうことになるのか、不思議でたまらないのですが、高松からそういうことは一切上がっておりませんと、それ本当ですかと言われました。ですから、このデータは、所長、これからもやるわけですが、きちんと東京まで届けてもらうということを、前提にしてもらわないといけません。

それから、環境問題も水質の問題も一緒ですが、ただここで議論して、議論したままを高松へ置いておくのなら何にもならんのです。僕はそれが遺憾で、平成14年のその時に、衆議院の方が書記官も一緒に、12人ぐらいと思いますが、その人と対話した経緯があります。私は7分間話をしたのですが、その時に何もそういう報告は一切入っておりませんと言われたのですよ。その時に行っていた人もこの傍聴席にいらっしゃると思いますが。本当にそれはショックでした。肱川の現況がこうでダムをつくるのですよというような案というものを出すのはいいですが、現況がこうなっておりますというようなことは、それまでもいろいろ地方で、いろいろな話合いがあって、説明がそのダムの関係、ダムが一番の目的でこの話も始まったことと私は思うのですが、そういうことがきちんとなされた後に話を前に進めていかなければならない。この水質問題にしてもそうで、ここでおさめるのではなく、東京まで送って、東京でどのような判断をされますかということまでやってもらいたい。そういうことなのですが、どうでございましょう。

それからもう一点、今ダムの改装工事をしておられますが、あのゲートの改装工事は、なぜ2m上げたのですか。というのは、以前の説明会に、そう平成15年ごろの説明会に、説明をした山鳥坂ダムの方はどう言われたか。ここの鹿野川ダムは、もう耐用年数が来ているので、あれを補強するわけにはいきませんということでした。そのために山鳥坂を作って併用してやろうという考え方を私らは持っておりますと言われたのですが、そうすると2m上げたら負荷がかかりませんか。僕はそれが不思議なのです。あれだけ言われたことが、所長さんも2年でお代わりになりますので、いろいろな考えの方がいらっしゃるとは思いますが、そういうことが実はあったのです。ですから、ここの流域の人が不信感を持つのです。鹿野川ダムは耐用年数が来ておりますとはっきり言ったのです。説明会で言われて、それで山鳥坂をつくって両方併用をして強度を保つようにしますとはっきり言われたのが、僕は昨日のように覚えているのですよ。それをそのまま放置して、山鳥坂ダムはなかなかできない。そうすると、ここのゲートを上げて、2m上げたらどれだけの負荷がかかるか、私はそういう計算したことないからわからないです。だけど、あれほど耐用年数が来てもう駄目ですよと言われたところへ2mも上げられたということは、私はどう考えても納得がいきません、住民の人は皆そうだと思いますが、水質検討会に失礼なこと言ったかもしれませんが、そういう報告はなされてもらいたいということをお願いしたいです。

○委員長 ただいまのご意見、所長さんたちにお考え置き願いたいと思います。それでは、ほかにありませんでしょうか。

○委員 私は上流のほうの組合長なんですけど、ちょうど鹿野川ダムの水質について、今私らも関心は持っていますが、第1回の会合があって、友だちや川の好きな仲間と相談して、ということが一番いいかということで検討もやってみたのですが、ちょうど50年ぐらい前に鹿野川ダムができて、それから10年、20年、30年近くというものはほとんどアオコも発生もなかったし、その間にさっき説明がございましたように、畜産は各家庭に1匹ずつ飼っていたのが、集落に4、5軒でも1軒の家に100頭とか50頭とか飼って廃棄物が出てくる。そういう生活排水の関係もありますが、特に終戦後木を伐採した後で植林をして針葉樹といいま

すか落葉樹がなくなった、それらでぐんと水が減って半減してきたという中で、現在ちょっと日が照って鹿野川ダム湖へ流れてくる水量が極端に減ってきました。

その当時に、それまではほとんどアオコなども発生しなかったし、水質が悪くなった上に水量が減ってきたという形で、一番坂石、肱南の集落の多いところにアオコが発生して悪臭が立つという形で、再々漁協の役員さんらも寄ってくれということで相談もしたのですが、あそこへ流れ出ております船戸川、大野ヶ原から流れて出ている川、あれが2カ所ほどで発電して四国電力が鹿野川ダムの堰堤の上に落としているのです。私、川が好きなので鹿野川ダムができる時分にウナギをとりに行ったら、船戸川の川を本流の流れのどこへ、どんどん流したので、どうしてですかと訊くと、鹿野川のダムができるために今までの発電所が湛水すると、そのためにそのトンネルを抜きかえて、そして落差が少なくなるので水量をあちらへ運ぶと。それまではかなり下流へも流れていたのですが、ちょうど鹿野川ダム湖ができた時点で99%、もう100%というものを一番下の中津の発電所からこの鹿野川のダム堰堤の約500mか1,000mぐらい上へ落としているのです。それで、あそこの水流は黒瀬川よりも水量が多いぐらいです。それで、山が多い関係で水質もいいし、そして水温も低いわけですが、野村の川の水温よりは黒瀬川のほうが大体3℃から4℃ぐらい低いですが、それよりもまだ3、4℃低いのです。これをちょうどアオコや悪臭の発生する中心部へあの川が流れ出ているので、あれを流してもらうような方法、今発電をやっておるので、年間がいけないなら乾期の季節だけ流してもらう方法はどうだろうと私はここでご提案するのですが。これはまあ私たちの考えで科学的な裏付けを持って言うのではないのですが、そういう形も一つ検討を願いたいということでございます。以上です。

○委員長 ただいま船戸川から鹿野川に入ってくる水の流れ方が変わった、発電のほうに取られて入り方が変わったと。この件について一つだけ、この船戸川からの取水というのは、将来取りやめになるのでしょうか。

○事務局 船戸川からの取水は、現在のところは変更する予定はないように聞いていますけれども、河辺川からの取水は取りやめるとということで今計画しております。あと先ほど楠崎組合長さんのほうからありました質問について、お答えしてなかったので、お答えをさせていただきたいと思いますけど。きょうのお示しした資料も含めて、別に僕らはそれを自分のとこだけに置いておくとかいうことではなくて、今日の会議も公開でやっておりますし、こういったデータについても極力外に出していこうということで、事務所のホームページに載せたりとか、そういうことでやっております。もちろん肱川の現状の水質については、これまでも平成16年に河川整備計画ができおりますが、この冊子の中にも現状の水質はきちっと載せておりますし、もちろん東京のほうにもこういったデータは送っていると。ちょっとその当時のお話が、僕もよくわからないのですが、基本的にはそういうことでオープンな形でそのデータは出しているというふうに思っております。もちろん、その環境省、環境行政の中でそういう水質観測も義務づけられているところもあるかと思うのですが、そういったものについては県のほうに送らせていただいて、県のほうで全体を集計して全国データとしても公開されていると、そういうふうな状況かと思っております。

あと、もう一つありましたゲート改造の話ですが、これもちょっと当時の話はあれなのですが、確かに鹿野川ダムはご存じのとおりできてから50年と大分たっておりますので、全体的に老朽化をしていると。特にそのゲート等の構造物については老朽化もしているということでございます。ただ、今回取りかえるのは老朽化だけの原因ではなくて、洪水調節上ゲートの高さが足りないものですから、その分を先ほどおっしゃられた2mかさ上げをします。それについては、現在のゲートにぽっと2m足すわけではなくて、ゲートごと新しくそのゲートを支える軸の部分も含めて全部新しくしますので、当然耐久性は耐えられるもので考えております。回答になったかどうかわかりませんが、以上でございます。

○委員 担当官は今代わっていると思いますが、けどその時にそう言われたのが私はショックで。そういうことの無いように、やっぱりオープンでいろいろなことやりましようと言って、答えが出た時は東京のほうにもきちんと伝えてもらって。それで誰が行っても、ああそういうことがあるのですか、というぐらいの返答はもらいたかった、それが一切、私のと

ころへは一切入っておりませんが、それはどういうことですか、と言われて反論をさせられた。そういうことでした。すみません。

○委員長 ほかに何かあるかもしれませんが、時間の関係で次に移りたいと思います。

議事次第では、良い水質に向けての意見交換となっておりますが、その前に補足といえますか情報提供があるとのことですので、10分程度でご報告をお願いしたいと思います。この10分もできるだけ時間を短くしてください。お願いします。

○委員 前回、この鹿野川ダムの水質に関しては、アオコがかなり焦点に当たっておりますので、アオコに関する、アオコを生き物としてのいろんな情報を皆さんにお話したほうがいいかなと思ひまして、ちょっと時間をとっていただきました。これまで私、このアオコ関係の仕事をやってきてですね、何回も何回もアオコが出てきて水が大丈夫なのかとか、あるいは一番聞くのはpHなんですよ。pHがすごく高くなるのですが、大丈夫でしょうかと聞くのですが、そういうことに関しても少しご説明を差し上げたいので、よろしくお願いします。

アオコというのは生き物でして、ここにあります植物プランクトンなのですね。先ほど説明がありましたが、その中で、アナベナというものとミクロキスティスという、この二種類のものが特によく出てきます。実はこのアナベナもミクロキスティス、ちょっと舌かみそうな名前ですが、このアナベナもミクロキスティスも何かというとバクテリアです。ばい菌の一種です。植物だからばい菌ってどういうことだと思われるかもしれませんが、光合成、植物の働きを持ったばい菌の一種なのですね。我々はシアノバクテリアと言います。ここにありますシアノバクテリア、生命の起源がありまして、そこからこういった生物に分かれて行ったのです。我々人間はここに少しいます。高等動物の中のさらに少しですね。ここは我々人間と同じような体の、体というか細胞のつくりをした連中で、これだけしかいませんが、実はそのバクテリアのたぐいは、本当のバクテリアとまあ名前の古い、これ本当は新しいのですけど、あの2種類のバクテリアがいます。そのいわゆる新生細菌と言われるこの本当バクテリアの中のごく一部なんですけども、シアノバクテリアという光合成する植物の働きを持ったバクテリアがいます。こういうすごく原始的で古い生き物がアオコの生き物です。実は、アオコというのは植物プランクトンが元気に活発にふえて、働いて仕事をしているという状況がアオコなのですね。なぜアオコは人間にとってありがたくないかということとを説明します。

後ろは何せバックは汚いのであれですけども、まずは見た目が汚いですね。これはどうしても観光地なんかへ行ってアオコが出ているとがっかりしますね。それから、よく言われるのがこの腐ったにおい。とても臭いです。霞ヶ浦の沿岸の方たちは、これで入院する人がいます。とてもくさいです。それからこの水を飲もうとする場合には、水処理施設に入れますよね、とてもアオコがあったら飲めませんから。ところが、このアオコがあると、その水道を取り入れるところのろ過装置とか、そういったのが詰まります。ろ過障害を起こすので大変。それから、私ももともと琵琶湖で産湯を浴びて育った人間ですから知っているのですが、カビ臭がします。カビ臭はとても臭いです。私の経験では、私が高校生ぐらいのときに、琵琶湖のカビ臭が出たときはカレーライスをつくってもカビ臭がするし、コーヒーも臭いし、お風呂へ入れないからバスクリン入れて、それでも臭いというとてもないにおいが、あの当時の琵琶湖はしておりました。そういうことでカビ臭、これは問題です。今はかなりどの浄水場も活性炭を入れてしっかりしていますので、まず大丈夫ですが、私の当時はそうだったです。一番これが皆さんも関心があると思うのですが、毒をつくり出す。これはかなり強力な毒です。普通は大量に毒が出て問題だというほど日本ではそういう報告はまだ少ないって言うか、まあほとんどないですが、海外ではあります。家畜が死んでいる。あるいは場合によっては人も亡くなっています。ですから、アオコが出た水は絶対飲まないでください。まあ飲む人いないと思いますけども、絶対飲まないでください。これはとても危険な毒をつくり出すので、ご注意ください。パニックに陥ると困るのです。すべてのアオコは毒を持っているというわけではないので、いや多少はあるのですが、そんなに問題となる程ではないことが多いので、まあ注意ということですね。

それから最後が、ここがよく皆さん最初にアオコに触れてびっくりされる場所ですけど

も、pHといいまして水のその中の酸の度合いが上がって来ます。pHが上がってくる。酸の度が下がるのですね。アルカリ性になります。水がアルカリ性になる。これはですね、別にこの出てきたアオコ、アナベナとかミクロキスティスが、その何か悪いものを出して、その悪いものによって水質が悪くなった結果アルカリ性になると、そういうことではありません。これはここに書いてあるように活発な光合成、光合成をがんがんと頑張っているという自然とこうなります。これは実はちゃんとした科学的なメカニズムがあって、実は最後にスライドを用意していますが、ちょっと化学式とか出て難しい、簡単にはしたつもりなんです、ご要望があればご説明当然差し上げますが、とりあえず知っておいていただきたいのは、水のpHが上がってアルカリになるというのは、これは毒を出しているとか悪いことというよりは、そうじゃなくて元気にアオコが働いた結果、そうなっちゃったんだということで、これは全国各地のどこのアオコが出ている、世界中どこのアオコが出ている池や湖でもやっぱりこうなっちゃうんですね。決してこれがいいとは言えませんが、しょうがないことなんです。

ここで、アオコに関してもうちょっと知っておいていただきたいことが2点あります。これは今後アオコを水処理とかいろんなことをして消すためには、あるいは防除するには、とても大事なことになるかもしれません。1つは、アオコは上下運動をします。上下に運動します。これは別に手足とかひれをもってばたばたと泳いだりするわけではなくて、後で説明しますが動きます。それから2番目、動物が食べにくいのです。とっても食べにくいのです。その説明を2つします。

これはアナベナというさっきのアオコの1つの種類を電子顕微鏡で見たんですね。ぴらっと切って電子顕微鏡で見ると、粒々が見えますがガス胞と言っていわゆる浮き袋です。ミクロキスティスもアナベナも、アオコのたぐいは浮き袋を持っています。それで浮けるのですが、さきのアナベナって数珠みたいなやつは、さっきのガスの浮き袋だけで浮くんですね。でも後からそれは実はつくるのが大変でして、浮くのはいいけど、一度壊れちゃうとつくるのにまあ二、三日か、四、五日かかります。だから、あのガス胞を使って水に浮くというのは余りいい方法じゃないです。一番アオコで問題になるのはミクロキスティスなんですね。何でかと言うと、ミクロキスティスがアオコになると、まあ長いと半年ぐらい続きますよね。アナベナは二、三週間で消えることが多いんです。世界中どこでもそうなんです。アナベナはすぐ消えるんですけども、ミクロキスティスは数カ月続きます。しかも毒が強いんですね。だから、ミクロキスティスが一番問題になるんですけども、ミクロキスティスの上下運動というのはとてもよくできています。まず浮き袋を持っています。持っているけど余り使いません。これ余り使わずにどうやって上下運動をするかという、やせたり太ったりします。さっき言った光合成ががんがんと頑張っているというのと太ってきます。太ってくると重くなって沈むんですね。沈んじゃうと今度は暗いところに落ちるわけですから、暗くなると光がないから光合成できなくなって今度はやせてきます。やせてくると軽くなってまた浮いてくるんですね。だから、大体よくあるのは、夜から朝にかけて浮いてくるんです。やせて浮いてきて、午前中が一番光合成活発にやって、午前中光合成で太るんですね、太るとお昼過ぎから沈むんです。私昔琵琶湖で一日中筏の上にいたときは、お昼ごろになってこうやって見ていると、アオコ消えていくんですね、そういうのが見えます。そういうことでミクロキスティスの場合は午前中に浮いてきて、昼ごろから夜にかけて沈んでいきます。だから、ミクロキスティスは1日の朝のうち、昼から沈むというのをきれいに繰り返すのが、まあそんなにきれいに見えない場合もありますけども、これが上手なんですね。これが一つの戦略でして、これをどうするかというのは、ひょっとしたらアオコを消すヒントになるかもしれない。

もう一つは、困ったことにアオコというのは、とても食べにくい植物、生き物なのです。バクテリアですね。これはまず大きいのです。このコロニーっていうさっきの粒々が固まったやつはとてもミジンコとかケミジンコの大きいので食べられません、口に入らない。僕らみたいにナイフとフォークは持ってないから食べられないです、口に入らないので。もう一つは困るのは毒をつくるのです。アオコみたいに毒のあるものを食べると卵がつかれないんです、子供を増やしていけないということで、後で臭いんですね。特にこのケミジンコのたぐ

いは、アオコのにおいがすると逃げて行く、そういうことがわかっておりますんで、こういってアオコが出た、何かの動物に食わせましょう、食べさせて消しましょう、これがなかなかうまくいかないんですね。同じようなことはやっぱりバクテリアを使うとか、いろんなほかのいろんな動物を使った実験でも、やっぱりアオコは食べにくい、消えにくいので、こういった方法そういった生き物に食わせるというようなやり方を考える場合はいろいろな注意が必要だと思います。

アオコが適したアオコが出てきやすい条件というのは、まず暖かいこと暑い夏です。それから、太陽光線、太陽がすごくたくさんあることですね。それから、まあ比較的浅いんですね、鹿野川ダムみたいにちょっと深い場合もありますけども、まあ浅いほうが多いです。それから水が長いこととどまっていること。だから、やっぱりダムをつくるとしようがないですね、水が長くとどまっちゃいますから、そうなります。それからあと、窒素、リンが多いこととか、あとは下に無酸素の泥があってリンがいっぱい出てくるとか、あとは上が暖かくて下が冷たい水だといろんな条件、皆さん見てもらって簡単に僕書いたつもりですが、7項目もあるんですよ、どう思いますか。つまり、アオコというのは何か皆さん一度出たらすごく強力に数カ月もアオコ出るから、大変強い生き物だと思われかもしれませんが、実はかなり条件が整わないとこんなにならないんです。だから、人間がこう条件を整えてしまったんですね、アオコの好きな条件を。だから、もともとはそんなに強いやつでも何でもなかったのに、人間がつくった環境がよかったから出て来たのですね。で、言ったら彼らは悪くなって彼らは増えたいがために増えた、それで我々が困っているということになるのです。

実は、過去にアオコが出た鹿野川ダム湖の水が肱川を下って行ってどこまで行くかなというのを調べたことがあるんです、これ何回か調べました。一番きれいにいった結果をお見せするんですが、このゼロのところは鹿野川ダムの堰堤のところです。これが100%として、100%が何%生き残るかというのをやったんです。例えば、この1キロちょっとのところは道の駅ありますね、きれいな道の駅のところです。それから、6キロぐらいのところは、途中幼稚園があって橋があるんです。名前は忘れましたが、そこです。10キロは成見橋で、ここが水天宮の芋炊き会場です。で白滝、長浜のところです。見てもらったらわかりますように、20キロ近く水天宮の芋炊き会場のところまで、この時は10%ぐらいですね。100%いたものが10%からちょっとくらは生き残っているわけです。ですから、こういったアオコはすぐにダムから出たら死ぬわけではなくて、川を下って生きております。こいつらは、こうやってアオコの形をしている以上は生きていますから、それを取り出してもう一回栄養を加えてやれば、また生えます。

この川を下ったアオコはどうなるかっていいますと、そのまま何もしてないわけじゃなくて、結局水生昆虫、その川にいる昆虫に食べられます、ちゃんと食べられる。これは当然昆虫が食べることができるのだったら、魚も食べることができるでしょうし、ひょっとしたら貝も食べるかもしれない。ということで、ちゃんと生態系食物連鎖では乗ってきます。これは何かといいますと、7月12日に川の中の水、肱川の水の中にアオコがこのクリーム色の部分だけいたと。ところが、この水生昆虫はアオコを好んで好きでして、このコガタシマトビケラといってトビケラですが、こういったアオコが好きで、実はねらって食っているんです。だから、ほかにいろんな植物プランクトンもいるのに、わざわざアオコだけねらって食べていたということがこの図です。つまり、実は水生昆虫の中には、アオコが好きなやつがいてわざわざねらうことがあるんです。そういうことで、川から出て行ったアオコは確実に生態系の中を回ってきます。心配しないでほしいのは、愛媛大学は環境ホルモンで有名な先生がおられますが、あの方の得意なのは、生物濃縮として人間が出すと毒物が生態系の上の高次の動物に濃縮されておりますね。今のところの研究では、このアオコの毒はミクロキスティスというのは、そういった生物濃縮はならないと濃縮はされないというふうに言われています。ですから、こういうふうに食物連鎖に乗るからといって、そしたら魚食ったらミクロキスティスの毒が回るということは、それはちょっと今のところは考えにくいというか、まだ研究途上で私はよく知りません。そういうことです。ただ、生物濃縮はしないと言われています。一度発生したミクロキスティスは、ダム湖の内部にはとどまりません。河川から

下流に流れて行って食物連鎖に入っていきます。ですから、ダム管理ってというのは、単にダムだけじゃなくて川にとってとても重要なんです。これはその最後の最後というか、もしご希望があればさっきのpHが上がるってところを説明を差し上げますが、ちょっと難しいので、これは今回省きます。以上です。

○委員長 どうもありがとうございました。

(2) 良い水質にむけての意見交換

○委員長 時間の関係もありますので、それでは、議事次第の(2)良い水質にむけての意見交換に移りたいと思います。

では、事務局から説明をお願いします。

○事務局 資料－3ですけども、意見交換の前に若干説明をさせていただきます。

先ほどの委員の方のスライドの説明に尽きるというところがあるのですが、一般的にアオコの発生による影響ということを考えてみますと、その原因となるようなものは、まず人間活動の影響でございます。その中には生活、産業構造の変化により栄養塩、窒素、リンが増えると。それからこの場合でいきますと鹿野川ダムが存在しますので、河川水が貯留すると。それから、人間活動以外としては、自然環境の影響ということで日射、気温が上昇するということで植物プランクトンの発生、富栄養化の進行、つまりアオコの発生というふうな順序になります。この結果どういうことになるかというと、貯水池ではにおい、それから景観、それから生物への影響ということが問題となっておりますし、先ほどの話のように河川に流れても景観障害、それから生物への影響というところが問題となっておられるということになります。イメージですけども、貯水池で上層部にアオコが増殖しますと当然景観が悪くなり、それからダムの利活用にも影響があります。それから、生物にとっては、この下のほうは酸素がなくなると逆に表層のほうは酸素が過剰に供給されて過飽和になってしまうというようなことで、生態系が不健全なものになってしまう。それから、下流河川でいきますと、当然透視度が悪くなります。で、河川の利用が不快になります。それから河床が汚れます。それによってえさ場がなくなるというような影響がある。こういうことを改善するためには、一番大きなところとしては、人間活動の影響について対策を実施することが可能でありまして、1つ目は栄養塩の削減の対策、それから2つ目が貯水池の貯留を改善するという、最後の3つ目が富栄養化の進行を防止すると、大きく3つの視点からの対策が考えられると思います。これによりまして、アオコの増殖を抑制し、下流への影響も低減するという、最終的には安全、快適性の向上。それから、水質が改善されましたら、生態系の健全化に寄与するということでもありますとか、河川でも河床にきちんとコケが生えるというようなことで河川の生態系にもいいのかなというようなイメージを抱いております。

それから、河川がきれいになりますと、当然流域の水質への関心も高まりますので、さらに水質の向上が期待できるのではないかと考えております。また、夏場の富栄養化はちょっと違うのですが、よくご指摘があるのは、大きな洪水があった後に河川の濁りが続くというようなことがございます。これが一時的にその鹿野川ダムでためてそこに濁った水を下流に流すことで濁水が長期化してしまうというようなことが言われております。これによる影響としては、貯水池には景観の障害、それから生物への影響と下流の河川に対しましても、景観の障害。それから、生物への影響ということが考えられまして、これは非常に大きな問題ではないかというふうに思っております。以上でございます。

○委員長 ありがとうございました。それでは、今の事務局の報告に対し意見交換という形で、ご意見がありましたらよろしく願いいたします。

○委員 ちょっと構いませんか。大学の先生、今アオコが下流へ流れて行ったときに一応死滅すると、死滅はするが生物に今度は食べられるようになって、食物連鎖に乗るような説明だったように思うのです。ところが、長浜の漁協が平成14年ぐらいまで観光環境のためにとということでアサリを長浜町の助成でどんどん放流したのです。14年にはもう入れただけ全滅し

て翌日にはもう全部死んでいた。そういうことがありましたから、どのようなことになっているのでしょうか。

○委員 アオコはですね、塩水では生きられないのですよ。

○委員 ああ、そうですか。

○委員 だから、塩水くさびが入るようなところになったらもう無理ですね。それまでに死んじゃいます。さっき言ったようにダムを出た途端にヒューっとうとう死んでいくんですね。やっぱり水がまざってくるのが嫌いですから、で、大分死ぬと。緩やかに流れていってもその水生昆虫とかが食べていって死ぬということで。

○委員 ああ、そうですか。

○委員 はい。塩水はだめです。

○委員 そうですね。

○委員 だから、その貝の死んだのは多分アオコではないですね。

○委員 いや、そうかなと思ったが、あの年は全部死にましたから。平成14年ごろからもうかなり水質は悪くなったのかなと思っていました。魚介類すべてのものが減少しておるといふのは事実なんです。データがあります。失礼しました。

○委員長 何かほかにございませんでしょうか。よろしいですか。それでは、ありがとうございました。

(3) 具体的な対策と実施事例

<貯水池内での実施事例>

密度流拡散装置の実験結果

○委員長 引き続きまして、具体的な対策の説明に移りたいと思います。

まず、事務局から、ダム貯水池や河川の水質を改善するための具体的な対策について、現在さまざまところで実施されている方法、メニューの紹介があります。では、事務局から説明をお願いします。

○事務局 また、ご意見はこの後にもいろいろしていただければということだと思います。

資料－3の20ページ以降の説明をさせていただきたいと思います。

対策としましては、一般的に言われていることを私のほうからまず話しまして、その後ほかの二、三事例について報告をしていただくというように考えております。まず、最初の対策として、先ほど申しました3点ありましたが、1点目の貯水池の滞留改善ということであります。アオコは、貯水池が滞留して日射があつて、それから栄養塩が入ってくることによってプランクトンとして増殖しまして、表層に滞留するということになりますので、この表層の滞留この温度の変化を、これを壊してやるということが非常に重要な解決策ということになります。一つの例として、曝気装置というものがあつて、これは貯水池の中から泡を出しまして、それによって貯水池を循環させてやろうというものでありまして、植物プランクトンを下の光が届かないところに引き込みまして、光合成の生産を抑制するというような対策でございます。この対策に幾つかタイプがありまして、1つは先ほど言いました曝気装置ということで、下から泡を吹き出すもの、これが散気装置と呼ばれておりまして、野村ダムに今入っております。これは後ほど野村ダムのほうから説明をしていただきたいと思います。

それから、水流発生装置ということで、これは下から水流を発生させて全体を循環させてやろうというもので、今愛媛県さんのほうで実験でやられていまして、今2基鹿野川ダム貯水池に入っているものでございます。後ほどこれも説明していただきます。

それから、プロペラ式ということですが、これは上でプロペラを回して、下に下降流を生じさせて全体を循環させようというものでございます。

それから、密度流ということで、上層と下層の水を混合させて、真ん中から吹き出して全体を循環させるというようなものでございまして、これは鹿野川ダムで過去に実験をしたこ

とがございますので、後ほど説明をいたします。

大きな2つ目の対策として、栄養塩類の削減対策というものの事例を示したいと思います。大きく2つありまして、1つは流域から入って来る栄養塩を削減するというものです。これは下水道の整備、浄化槽の設置などハード対策がございますけれども、それとあわせて家庭内での対策、それから、啓発活動といったソフト的な対策ということをバランスよくやることが重要かというように思っております。

また、入って来る河川の浄化対策といたしましては、植生による浄化、それから礫などの触媒による酸化法、それからその他人工物を用いた浄化などがございます。

それから、清水バイパスということで、ほかの河川の水を引いてくるとか上流からダムを經由せずに水を引くとか、清水バイパスのような対策がございます。この浄化施設を仮につくるとしましたら、重要な視点としましては、住民参加をしていただいて継続的な運営が可能であることや資源の有効活用、それから地域の特性を活かした方法であること、こういうことが留意点として挙げられるかなというように考えております。

具体的な浄化の事例ですけれども、これは高知で布団籠に木炭や礫を入れまして、それによって浄化させるというものでございます。これの結果としましては、透視度が若干上がったというようなことが報告をされております。

これは山形の事例ですが、竹炭を網に詰めまして河川に置くということで浄化しようという試みであります。

これは霞ヶ浦の事例ですけれども、植物を植えまして、クレソンとかそういうものを植えまして、それによって栄養塩、窒素やリンを吸収しようということで、実験の効果としましては、窒素で10%の除去、それからリンで26%の除去ということで、栄養塩を除去しているということが効果としてあらわれているようでございます。

また、その他浄化施設に用いられる触媒、接触材としましては、先ほどありました礫とかゼオライト、それから木炭、それから乳酸菌飲料の容器、それから土壌による改良ということで、こちらも漁場の改良材としても用いられていることとお聞きしておりますが、このような幾つかの種類があります。

続きまして、3つ目の植物プランクトンの抑制対策ということで、これは富栄養化を進行するのをいかにくい止めるかということでございます。

1つ目は、深層曝気といいまして、先ほど曝気装置がありましたけれども、もっと深いところに曝気をしてあげまして、ここは当然酸素が余りないところですので、そこに酸素を入れてあげまして、底泥から窒素とかリンとかが溶出してくるものを防ぐという対策でございます。これも野村ダムにありますので、後ほどお話をさせていただけると思います。

それから、フェンスということで、入ってくる流入塩を表層に持っていわずに下に潜らせるということによって、植物プランクトンの増殖を抑制するというような対策がございます。

また、これは先ほどの霞ヶ浦とも近いですが、抽水植物ということで、植物を貯水池の上に浮かべて、そこで窒素、リンを吸収させるというような対策でございます。

また、同じく炭素繊維というもので、これを水の中に入れますと、そこに微生物が付着しまして、その付着した微生物が有機物を分解して水をきれいにするというような対策がございます。

あと、底泥からの栄養塩の溶出の対策としては、一番効果的なのが底にたまっているヘドロを除去するというような対策がございます。

次、バイオマニピュレーションといいまして、ちょっと聞きなれない名前なんですけど、生態系を操作ということで、アオコを食べる生物を増やすというような対策でございます。これは先ほど委員の方から非常に難しいんじゃないかというようなお話もございましたけども、こういうことも一つの案としてございます。

それから、生態礁ということで、アオコを食べるプランクトンを増やすために、小魚が入れないような囲いを設けてやるというような対策でございます。

それから、下流の河川への対策としましては、選択取水設備ということで、水温あるいはその水の濁りの良いところを選んで下流に流すというような設備がございます。

それから、下流河川への対策ということで、下流河川に出る水を直接浄化するという対策でございます。これは八田原ダムというところの事例ですけども、対象流量がちょっと小さいんですが、ダムの下に浄化施設を設けてそこで除去をすると、濁りを除去するというような対策でございます。

以上で、全体の説明を終わりますけれども、先に先ほど申しました密度流の装置の説明に移りたいと思います。

これは、鹿野川ダムの対策というよりも、山鳥坂ダムを含めて水質対策としての何かないかということで、まあ実験場として鹿野川ダムを使ったものであります。これは先ほど申しましたように、表層の水、温かい水と下の冷たい水をまぜて真ん中から出して全体を循環させてやろうというような対策でございまして、平成15年から17年までに実験的にやったものでございます。場所はちょうど鹿野川荘のちょっと上流に入り江があるんですけども、そこにフェンスの囲いを設けまして、その真ん中に装置をつけました。その結果、この青い線が装置の近くの水温差、それから赤い線がフェンスの外のところですけども、このフェンスの外に比べまして装置があるところは、この水温差を少し改善できたと。もともと4℃ぐらい表層と、それから2m下で4℃ぐらいの水温差があったんですけども、それを2℃ぐらいまで下げることができたということで、貯水池全体では言えませんが、その入り江の部分につきましては、若干水温差を低減できたのかなというふうに考えております。また、実際クロロフィルaの濃度、植物プランクトンの指標ですけども、クロロフィルaの濃度にしましては、大きな変化はなかったということで、これは貯水池に対して循環する量が足りなかったのかというふうに考えております。以上でございます。

○委員長 ありがとうございます。それでは、事務局からの報告に対し、ご質問等があればよろしくお願いします。

○委員 ただいまの水温差のグラフの見方がよくわからないのですが、平成15年の9月からずっとかけて差はあって、最後のほうにくっついていきますよね温度差。これはどういう意味を示すんですか。最後に一緒になっておるとするのは、水温差がもうなくなるということですか、フェンスの外と。

○事務局 そうです。ゼロになっていますけれども、表層と2m下の水温差が秋になっていきますので、水温差がなくなったと。

○委員 季節の変化で。

○事務局 ええ、季節の関係でということだと思います。夏場はやっぱ表層が高くて、すぐ下は冷たいということで、4℃ぐらい差があるのですが。

○委員 発生の時期にその差が広がるということですか。

○事務局 そうですね。

○委員 はい、ありがとうございます。

○委員長 ほかにございませんでしょうか。

環境省の環境技術実証モデル事業の結果

○委員長 それでは、ここからは、各担当者から実際にダムや流域で実施されている対策の事例紹介をしていただきます。皆さんからは5分程度で報告していただき、その都度短い時間ではありますが、ご質問等をお願いいたします。

今、密度流拡散装置の実験効果については話が終わりましたので、続いて環境省の環境技術実証モデル事業の結果についてということで、説明を愛媛県からお願いいたします。

○愛媛県 愛媛県が鹿野川ダム湖でアオコが平成12年ごろに大量発生したということで、大規模湖沼で水質浄化ができる技術について、環境省の委託事業を受けまして実験した事例について、ご説明を申し上げます。

これがジェットストリーマー流動促進装置という装置でございますけれども、この表層部から水を取りまして、上層のエアとオゾンとをここで添加しまして、下側の装置から吹き出すという装置でございます。

これが附帯の上でございます。電源部と水流ポンプ、それからエアーコンプレッサーとオゾンの発生装置、これでここから下へ送り込みます。これが実際上がってきているところです。この下から上へ水流がエアーとともに上がっていると。これが下の吹き出し装置でございまして、この真ん中から空気と水を入れることによって、ここで横の流れをつくります。上昇とか横に行きますけれども、そうすることによって周りの水を取り込みます。今回やった実験で平成17、18年の2カ年でやった実験で、4基これを設置しまして、ダム水量といましては1日当たり47万8,000トン、ダム湖の大体1%の水量を1日ここから出すという形でやってました。この技術につきましては、小さなところでは非常にたくさん応用されておりまして、水量が100万トンクラスまでの水道用のところでは非常に効果が高いということで、今回大規模湖沼、鹿野川みたいな環境基準類型指定をしているような湖沼での実験を行いました。

装置としましては、上流部の水深20mより浅いところに縦型、横型、横型、縦型と4基を並べました。こちらがダムの堰堤でございます。水質調査としては、この調査区域の中に3点、それから下の鹿野川大橋のところに1点、ここらあたりになりますけれども、こういうところに調査地点を設けて調査を行いました。2年間やりまして、まず平成17年8月11日から設置しまして、夏場の一番暑い時でございます。この時鹿野川湖の状態は、一番低層の水温が8℃から9℃ぐらい、それから表層が33℃、アオコが発生し始めたという、そういう状況の時にこの装置を設置して動かし始めました。そうすると、表層の熱い水を送り込んで下からまぜますので、低層の水温が上昇してまいります。そういう形で混合拡散が起きているという状況で、水温の成層度はどんどん下がっていくという状況でございます。ここで台風が参りまして、この年は非常にここまで渇水状況でございましたので、冬場の冷たい水温が残っている状況で動かし始めたということでございます。台風が1個来ると全体が混ざってしまうということで、ここで水温がすべて同じ均一にダム湖の水はなっております。それから、また過ぎると日照によって温度差ができてまいります。そういう形でどんどん水温差が開き始めまして、このころに装置を停止していたのが再度稼働しておりますと、また水温差がだんだん小さくなっていくということで、10月の終わりごろにはほとんど表層から下の水温は同じような状態になってよく攪拌される状態になって、気温とともに水温が全体が下がっていくという状況です。

先ほど、ご質問にあった秋場に水温が一定になるというのはこういう時期でございまして、この時にもう表層とか低層まで同じような温度であります。これが翌年は6月ごろに稼働しております。平成18年は非常に雨が多い年でございまして、もうこの時点では水温の低層水温が比較的混合によって上がってきているという状況でございました。それから、時々台風等が参りまして、拡散するんですけれども、その後日照が続くと水温差が上がるという、こういう状況の中で装置を動かしております。なかなか水温が一定になっておるものをこの装置で維持するのは難しいですけれども、水温差があるものは非常に温度をよく拡散、混合してくれるということが、この水温の連続測定からわかっております。

実際に水温差がどれぐらいあるかということですが、装置をとめた時期、表層の水温と低層の水温差が12度ぐらいできます。機械をよく動かしている時期はほとんどありませんけれども、動かし始めるとともにだんだん少なくなって、またとめると上がるというそういう状況で、装置によって上下の水温差はなくなることがこの実験でわかりました。

運転期間中は、ほぼ温度差は表層と低層の差を3℃以内という形に抑えております。これが運転している時の非常に夏場の日照の強い時期、やっぱり表層は水温がちょっと高いですけど、あと鉛直状況です。装置をとめるとこういう形で水温差ができる、それからまた動かすと立ってくるということで、日照が少ない秋には表層のこういうところはなくなっております。とめた時期は非常に水温差ができますけど、そうじゃない時には水温差はないということで、よく上下が混合できました。

それから、溶存酸素ですけれどもDO 5mg/L、これ環境基準ですけれども、とめている時には低い層でこういう溶存酸素が落ちる状況になりますけれども、装置を運転している時は低層から上層までDOが8mg/Lから10mg/L前後あります。このとめている時のこの一番高いと

ころはpHが先ほど夏場にpH超えるという、こういう時には当然pHが超えるということは溶存酸素が12mg/L、14mg/L、過飽和にもなっております。これはプランクトンの作用によるものですが、こういう形で運転することによって低層から表層までDOはよく改善されたということでございます。

これが水素イオン濃度です。環境基準が6.5から8.5ということで、グリーンのラインの間でございます。運転期間中は、上から底まで混ざっていますので、pHはほぼ一定と、止めると低層でpHが下がって表層が上がっていくということで、まあこれ超えると環境基準値は少し若干ふえますけれども、炭酸同化作用で炭酸ガスが抜けてpHが高くなる、大きくなるという状況でございます。運転中は環境基準を達成できるということが実証できました。

これがプランクトンの状況を測っていたものでございますけれども、運転期間中は比較的プランクトン量は少なく、止めるとこのアオコの部分ですね、こういうものが発生して多くなります。それから、運転期間中ここにアオコが出てきます。止めるとアオコが発生をしてまいります。流動性を好むプランクトン、これが青いほうで、赤いほうが停滞性、先ほどのミクロキスティスの赤い部分でございますけれども、止めるとやっぱり停滞性を好むということで、装置を運転している時は一応水が混ざってプランクトンも流動性のものにならなっていたということでございます。

それから、実証試験前、平成15年、16年大体回収量がアオコが10.2トン、浮いたアオコの回収量ですね、これがあったんですけど、まあ実験期間中は0.3トンということに減った。これは自然的要因、いろんな台風とか、そういうふうな状況の出水状況でも変わるんですけども、ある程度動かすことで抑制できたのではないかなというようにわかりました。

ということで、この装置を運転してみてもわかったのは、表層と低層の温度差を縮小できて、低層の溶存酸素を上昇することによってリン酸態リンの溶出量を抑えることができます。それからpHの環境基準が守れるということで、アオコの生息しにくい環境づくりをするためにはこの装置は有用であったというように2年間の実験でわかりました。以上でございます。

○委員長 ありがとうございます。愛媛県からの報告に対し、ご質問等があればよろしくお願いします。何かございませんでしょうか。

それでは、ちょっと、私から1つ。オゾンを入れていますけれども、それは酸素をふやすためなののでしょうか、それとも殺菌ということも考えているのでしょうか。

○愛媛県 メーカー的には両方を兼ねて入れているんですけども、まあトータルで入れているエア量に比べてオゾン量っていうのは非常に少ないですから、オゾン単独の効果としての実証は今回できてないんで、ついているという程度で、多くはその温度、酸素を入れるための空気のエア量の効果というふうに私どもは見っていました。

○委員長 どうもありがとうございました。

ほかにございませんでしょうか。

○委員 ちょっとよろしいですか。

○委員長 はい。

○委員 現実的な話で申しわけないのですが、例えばこの実験を今は効果的ということでご報告がありましたが、例えば鹿野川湖全体にすると、経費としては幾らぐらいかかるものなんでしょうか。

○愛媛県 この実験は4基入れて装置代が8,000万で、月の維持管理料の電気代が80万円ぐらいかかります。もう少し効果的にやるにはもう少し、これが大体流動量が100日で1回転ぐらいする量なのですが、この装置が効率的に運用できるのは、5%以上流動すればどこでもはつきり出ます。こういう大規模湖沼で、それを5から下へ幾らまで下げてきたときに必要な時に必要な最低限のアオコのつく、アオコをなくするというのは5%、10%という流動をかけないといけないんですけど、下げてきてどこら辺でできるかというのを見まして、1%で若干の効果が出てくると。明確にやるにはもう少し流動量は増やして、一番深いところから混ぜることが必要ではないかと。鹿野川湖は上流部も下層部も同じ温度勾配になります。常に同じような形で水温成層ができていますので、そういう意味では一番深い深層部におい

て、もう少し流動量をふやしてやれば、もう少し明確な効果は出てくるんじゃないかなというふうには思っております。

○委員 その全体をやるとすれば、幾らという試算はまだされてないんですか。

○愛媛県 試算は現在で1億円ぐらいの経費がかかりますので、設置費が8,000万ぐらいと運転費が年間1,000万ぐらいかかりますから、これの2倍程度にはしたらもう少し効果はよく出るのかなという、2億円ぐらいの装置で年間2,000万ぐらいの維持管理費くらいならとは思いますが、もう少し実際には詳細な設置とかの検討はしてみないといけないんですが、それぐらいの効果、もう少し大き目のを入れると、もう少しはっきりした効果が出るかなと思っております。

○委員 はい、ありがとうございます。

○委員長 よろしいでしょうか。

○委員 ちょっと、構いませんか。私は今の説明を聞いて納得したのですが、野村ダムはできてから20何年、前にも話しましたが、アユが再生産をするのです、陸封型が。それで鹿野川ダムと同じ水系で確かにできるはずだと言って取り組んでいたのに、どうしても冬になると死んでしまうので、山鳥坂ダムの事務所にもお願いして、ちょうどタイミングが合って4基ほど曝気を入れてもらって。今説明がありましたが、おかげで1匹が大体今放流用を買って放流するのが1匹40円で、それで金額にしたら何千万というものがかえて、これが20年前から取り組んでもどうしてもいけなかったのだが、曝気を入れてもらって水が回転したことで、酸素が入ったのでプランクトンができたのと水温が安定してきたと、そういうものが重なって。私たちも科学的な裏づけを持って断言するんじゃないんですが、中には去年あたりは暖冬でかえたという説もあるんですが、暖冬でかえるのだったら、日本全国かなりダムがあってどの河川にもあるし、アユも放流してあるのが、ほとんど上流で産卵して秋口は取り残りがやっているので、もう全国的にかえらないといけない。やはり曝気の関係ではないかということで、なおその線は進めてお願いして今度の改善のために要求をしようということで、組合員からもしりをたたかれておるんですが。大抵そういう結果ではないかといううれしい回答を得ましたので、またそれを今後続けて、1年に限らず取り組んでもらいたいという考えでおります。

○委員長 どうもありがとうございます。

野村ダムの対策及び効果

○委員長 それでは、次に野村ダムの対策及び効果ということで、説明を野村ダム管理所からお願いします。

○野村ダム 野村ダムにおけます水質保全対策について事例紹介ということでさせていただきます。

野村ダムですけれども、肱川流域1,210km²のうちの168km²の集水面積を持つダムということで、洪水調節とかかんがい用水の補給、また上水道用水の供給の利水というような形の中で運用しておりまして、昭和57年4月から管理をして、26年経ているところでございます。それで、ダムの流域ですけれども、168 km²の中に人口1万9,000人、そして農業は米作、それと畜産は牛とか豚とかで、そういった社会経済活動がなされているというところでございます。

貯水池の地形の状況ですけれども、ダムのここから本川の流入端まで、これで6 km、大きな支川稲生川というのがあるのですが、これが2 kmというような形で、この辺の水深ですと50m、この辺で30m、ここへ行くと急に浅くなるんですけど、20とか10mというような形でございます。

水質ですけれども、これは先ほどもご説明のあったとおりですが、本川流入部明間というところの水質、流入負荷の大きいところでございますけれども、そうした中で今貯水池としては一つの目安があるのでございますけれども、富栄養化の階級判定の中では、窒素、リンが多いというようなところでございます。

その貯水池におけます水質の状況ですが、野村ダムではマンガン等により黒色水の課題、そして栄養塩類の流入等々による富栄養化に伴います淡水赤潮あるいはアオコの発生ということで、黒色水については昭和60年代に発生を見て、また淡水赤潮、これについては管理以降平成10年ごろまで頻発していたわけですが、平成10年以降はアオコの発生のほうが多くなっているという状況でございます。

それで、それぞれについてとっております対策等について、ご説明をします。

まずは、深層曝気装置の設置ということですが、これはマンガンですけれども、野村の場合、貯水池周辺にマンガン鉱がありまして、それはダムを造った時に閉鎖はされたのですが、一定の条件が整いますとこれが溶出してくると、それが酸化して黒くなるという状況が昭和60年に見られたということで、ここに書いていますとおり、平成2年に、深層曝気装置という下から空気を送り込んで、それを低酸素のところに酸素を送り込むという、結果的にそういうことによる方策ですが、これを平成2年に設置いたしまして、平成9年以降は黒色水の発生はしていません。

次に、水質保全フェンスの設置ですが、これは流入部、上流部ですね、そこに深さ5mのフェンスを設置いたしまして、流入する水、この中には栄養塩が含まれているわけですが、これを下層に導き入れるという方策ですが、これを取り入れまして、ダムサイトから3.4kmのところですが、上流部に平成12年にフェンスを設置いたしました。これはいろいろ調べまして、そのフェンスの上流、下流部で水温の差とかいうのも見られたのですが、一方でアオコも一部発生した状況もあったところでございます。

次は、傾斜土槽浄化施設というのですが、これは土の浄化作用、これを効率的にコンパクトにつくったものということですが、こういう槽の中で土を傾斜、土の浄化作用、これをこういう段を設けて効率的にしたものですが、これは非常に効果的なもので、流入水に対してここに書いていますSS、T-NあるいはT-P等の除去については、流入水質にもよるのですが、60%あるいは70%の除去効果があるというところです。ただ、この装置で1日9m³の処理量というところがございます。実験的に行ったものでございます。

これは、先ほども紹介がありましたけれども、水耕栽培、これは中国野菜、このエンツァイという植物ですが、窒素、リンを吸収して非常に育ちが早いです。これを水耕栽培で育てることによって、これを食べるなり、外に出すことによって窒素、リンを結果的に湖外に出すという取り組みを行っています。

アオコについてですが、先ほども申しましたように、平成10年以降アオコの発生が頻度とか面積とか、そういったものが頻発するようになっていきます。こういう状況あるいは筋状にというような形、また平成15年には集積したものが、それが腐敗する、異臭を大きく放つような状況にもなったところでございます。これにつきまして、その対策として野村ダムでは、全国の管理ダムの中で既に導入もされて、速効性がある、持続性があるという中で、いろいろ検討した結果といたしまして、曝気循環施設、散気方式ですが、これを取り入れております。

これがその装置ですが、先ほども説明がございましたけれども、ここに散気装置というのがありまして、ここから、コンプレッサーがあるので、そこから空気を送り込む。ここにこういう直径1.5mのパイプがありまして、そこに5mmの穴が30個あいているのですが、ここから空気が送り出せる。それに連行されて下の冷たい水が上に持ち上げられていて、循環流を起こすというものでございます。

それを平成17年に1基、平成18年に3基ということで、現在ダムから400m、600m、800m、1,300mの4カ所にその機械を設置して、現在試行運用をしているところでございます。モニタリング調査等々を行いまして、効果分析あるいは全体計画の検討等を進めているところでございます。その具体的な効果ということですが、水温成層の解消ということですが、水温成層は、温かい水は軽いですから上にあり、冷たい水は重いですから下にあると、こういう形でまさに五右衛門風呂みたいにこういうようになっているわけですが、これを曝気循環装置を稼働することによって、その水温成層を解消する、まさにこれが稼働前です。で稼働後、順番に日が、時間が経っていますけれども、こういうような形で循環流ができたことを証明

しております。そして、こうすることによってアオコの発生等々を解消する、抑制するという効果があったところでございます。

これを具体的にpHの値で見えますと、これが稼働する前ですけれども、上部では9、下は7ということになりますけど、これを稼働することによりまして、このようにpHの値が下がっている。こちらがアルカリでこちらが酸性になりますが、こういうようになっているということがわかると思います。これは野村ダムでのpHとクロロフィルaの相関関係ですが、こういうふうな相関関係があるところでございます。これからも見てのとおり、pHが下がればクロロフィルaの値も下がっているというふうな形でございます。こういうふうな形でアオコの発生、集積等が抑制されて表層のpHも低下しているということです。こういう水域の状況をつくりますと、一番上の部分の、藍藻類の増殖の抑制につながっていくという形になっているところでございます。

野村ダムでは、いずれにしましても曝気循環装置、現在4基導入しておりますけれども、これを試行運行しまして、効率的な運用あるいは全体的な整備計画等々について今検討を重ね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。

それでは、野村ダム管理所からの報告に対し、ご質問等があればよろしくお願いします。

○委員 今大学の先生がそしたら曝気装置、曝気装置と言われるのは、エアーを送り込んでするやり方と、水中ポンプを入れて水をそのまま上に揚げていますが。私は私の経験を言います。私は養殖業をやって35年になりますが、一番効率のいいのは噴水なのです。本当ですよ。噴水にしてみてください。全然効率が違いますよ。それは私の個人の考えなのです。私が経験をしたことと言いますと、エアーをこう送り込むよりは、水を吸い上げて散水をする、三川がしていると思うのですが。あれが一番効率がいいです。そのほうが電気代も安いです。まあいろいろな経験をいろいろとやってみるのも一つの方法ではなかろうかなと思うんです。すみません。

○委員長 ほかにございませんでしょうか。

○委員 よろしいですか。今曝気循環施設の効果としてpHと水温のデータと、後はクロロフィルとの相関の図を見せていただいたのですが、実際これは定期的にクロロフィルの濃度であるとか、あるいは植物プランクトンの素性も調べてはいらっしゃるのですか。

○野村ダム ダムサイト、この場所に自動観測装置がありまして、そこでpHとクロロフィルaを自動観測して、その値を解析した結果をここに書いてあります。

○委員 ああ、じゃこれはいわゆる分析をしたのではなくて、傾向か何かで出てきた強度ですね、多分。

○野村ダム 自動観測装置での値です。

○委員 では、水を汲んでプランクトンの種類を調べて、そういうことはされていらっしゃるのですね。

○野村ダム それもやっておりますけれども、それは極めて少ないと言いますか。

○委員 ああ、そうですか。じゃ、まだここで公表するほどのデータがないということですか。

○野村ダム そうです。

○委員 ああ、そうですか。ぜひそういうのもやっていただくと、ここに書いてあるような、藍藻と緑藻、珪藻類が共存できる水域へと変化するとありますんで、それはやっぱり植物プランクトン調べないといけませんので。

○野村ダム はい。本当はしたいんですけれども、非常に個数が少ないので。

○委員 そうですか。また、近い将来見せていただいたら。どうもありがとうございます。

○委員長 ほかに何かございませんでしょうか。

それでは、ちょっと私から1つ。先ほどジェットストリーマーのところで値段の話が出ましたので、野村の曝気循環施設の場合、ちょうど4基入れておいでのようですけれども、その設置費用、それから運転費用はどのくらいでしょうか。

○野村ダム 私、手元に資料を持ってないので費用的には何ですけれども、施設自体は数千

万円だと思います。ただ、運用につきましては、管理用発電をしております、その管理用発電の電力を一部使っているという状況です。水力発電をしているものですから、その管理用の発電の電気を、曝気循環施設の運用については、電気については大半になるのですけれども、そちらの電気を使っているという状況でございます。

○委員長 どうもありがとうございました。それでは、時間の関係もありますので、次に移りたいと思います。

＜流域での実施事例＞

肱川流域清流保全推進協議会の取り組み

○委員長 引き続きまして、流域での実施事例として、肱川流域清流保全推進協議会の取り組みについて、まず大洲市市民福祉部から説明をお願いします。

○委員 私のほうからは肱川流域清流保全推進協議会の取り組みということで、今まで本日お話がありましたダム湖内の水質改善とは若干趣が違うんですけども、流域ということでご報告等をさせていただいたと思います。

ご承知のように、肱川につきましては、昔から私たちに豊かな恵みを与え、生活に潤いと調和をもたらすなど深いかかわりを持ってまいっております。しかしながら、前回でもご報告がありましたように、近年社会経済の発展とか生活スタイルの変化に伴いまして、肱川流域非常に汚れてまいってきております。こういったところから豊かな肱川を戻し、次代へ引き継ぐことを目的といたしまして、この協議会が設立をされております。

この協議会の設立の経過でございますけれども、まず最初は平成12年に肱川流域市町村と水環境に関します国、県の行政機関で構成いたします肱川水系水環境検討会というものを発足させまして、その中で肱川水質浄化事業、それから水質検査及び分析等を行ってまいっております。そうした中で、また肱川の清流保全に関します意識が高まる中、翌平成13年度に、市民、事業者、行政がそれぞれの役割を果たしながら、相互に協力し合い、肱川のより効果的、積極的な浄化を推進するということを目的といたしまして、肱川流域の1市9町2村、当時ですけれども肱川流域の1市9町2村におきまして、それぞれ清流保全に関する条例というものを制定をいたしました。これを受けまして、平成14年の7月、翌年ですけれども、流域市町村と国、県で構成いたします、そこに書いております肱川流域清流保全推進協議会というものを発足させまして、流域が一体として肱川の清流保全に取り組んでいるところでございます。

当協議会の活動状況でございますけれども、当協議会の大きな目標といたしまして、平成30年には、肱川の水質環境を昭和30年代のレベルに戻すという目標を掲げております。数値的には、資料に書いておりますように、平成30年度に汚濁排出負荷量を平成10年度の4,990トンより1,460トン削減した3,530トンとすることを目標といたしております。削減量の検証方法といたしましては、毎年関係市町に対し、下水道人口、合併処理浄化総人口、家畜頭数、山林、田畑面積等の調査を実施いたしまして、そのデータから負荷量の数値を算出しております。平成18年度の汚濁排出負荷量は4,270トンということで、720トンの削減、達成率は49%を確認いたしておるところでございます。今後、目標達成のためには、生活排水への取り組みが重要でございまして、公共下水道の整備とか、合併処理浄化槽などの整備促進が望まれているところでございます。また、こういったハード的な取り組みに加えまして、市民の皆様方へのご協力も必要不可欠であるというふうに考えてございまして、当協議会におきましては、一人でも多くの市民の皆様に河川に親しみ、そして河川に関心を持っていただきたいということで、啓発活動の実施をいたしております。本年度の取り組みといたしましては、昨年になりますけれども、8月25日の土曜日に肱川流域の8会場、資料の最後ですかね。地図を載せておろうかとも思いますけれども、大洲の4会場と内子、伊予、砥部、それから西予の、合わせまして8会場におきまして、市民の皆様方307名の参加により河川の清掃活動の実施をいたしております。

また、翌日の8月26日には、市民の方107名の参加によりまして、肱川本流、支流の223地点におきまして、水質イオン濃度とか化学的酸素要求量などの簡易パックテストにより測定をいたしまして、河川の水質状況を直に感じていただいているということも行っております。この測定結果は、一部試薬の劣化等が原因と思われる測定値が高い時点もありましたけれども、全体といたしましては、やはり生活排水の影響を受ける地点では、やっぱり川は汚れており、そういった影響を受けないところについてはきれいだというような結果が出ております。特に、この肱川全体をきれいにすることにつきましては、やっぱり市民一人一人の方々の意識、やっぱり意識の向上を図ることが大切だということを認識しながら、こういったことに地道に取り組んでまいって目標を達成したいというふう考えているところでございます。以上、簡単ではございますけれども、当協議会の活動報告にかえさせていただきます。

○委員長 ありがとうございます。それでは、大洲市からの報告に対し、ご質問等があれば、よろしくお願いします。ございませんでしょうか。

それでは、次に西予市生活福祉部から説明をお願いします。

○委員 私ども西予市といたしましても、この肱川流域清流保全推進協議会の一員でございまして、これらに伴います同じような活動を展開しておるところでございます。

特に、西予市は平成16年の4月に5町が合併をいたしまして、西予市は美しく豊かな肱川を保全するため、市と市民及びそれぞれの事業者の責務を明らかにすることとあわせまして、河川の浄化と河川環境の保全を図ると、こういう目的をいたしまして、西予市肱川清流保全条例というものを制定いたしておるところでございます。特に、宇和、野村、城川地域におきましては、一級河川肱川の最上流部の自治体でございまして、野村ダムからは周辺自治体に対しましての飲料水や、あるいは農業用水を供給している市でもございます。また、肱川水系に依存している下流域でございますけれども、水源地も多数存在しているということで、特に肱川水系の水質の汚濁、これは西予市だけの問題ではなく、宇和海、また肱川上流部の水質を保全するというこの責任については、非常に大きいものと、このように考えているところでございます。

せんだっての会にも申し上げておりました本市の生活排水、これにつきましては浄化槽、それと農業集落排水施設、さらに公共下水道施設等で水環境への負荷、これの軽減を図っているところでございます。具体的には、公共下水の接続完了、これの状況が37.4%、そして農業集落排水につきましては67.6%、合計で53.5%が現在接続完了をしておるところでございます。さらに、農村整備関係、これは水田等々のモデル事業等々のいわゆる整備でございますけれども、これは全体で70%ほどは現在完了しておるものと考えております。あと残りにつきましては、特に水田につきましては、休耕田等々がございしますので、ほとんど今後は整備はできないものというふうな状況であろうかと思っております。いずれにしても、西予市としましては、生活排水処理基本計画、これらの見直しを19年度に行いまして、平成18年度末での生活排水処理率、これが全体で47.9%の状況でございますけれども、これを20年度から5年間計画、24年度を目標といたしまして、75%に上昇をさせようという計画をいたしておるところでございます。

それともう一つ、人口もさることながら今4万5,000の人口ではございますけれども、家畜が非常に多うございます。家畜の排せつ物の適正な管理と、さらにそれらの利用というのが重要なことになってこようかと思えます。特に西予市におきましては、牛が1万1,714頭ほどございます。それから、豚におきましても4万5,000頭、ニワトリにつきましても51万9,000羽というふうに、非常に農業と同時に畜産の町ということでもございます。こういったものの有効な利用、そして施設の対応が求められておりまして、ちょうどこれにつきましても、それぞれエコセンターという畜産のふん尿の施設、これがそれぞれの地域に乗せておりますので、ここらあたりで対応をいたしておりまして、環境問題等についても対応しているという状況でございます。それと、特に肱川流域の関係では、東部衛生事務組合というのがございます。ここの衛生事務組合では、高度処理をしておりますので、せんだって会議では十分確認してないという分もありましたが、これらを高度処理しているところもございますので、今後これらも含めまして、環境問題前向きに浄化作用を進めていきたいと、こ

のように考えてお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。それでは、西予市からの報告に対し、ご質問等があれば、よろしくお願いします。

○委員 各市町村におきましては、そういった生活環境、いわゆる市民が出す汚水というものを何とかきれいにしようということで、一生懸命ご努力をされているかと思えますけれども、私がちょっと心配しておりますのは、下水道普及率というのはまだ低うございまして、どうしても合併処理槽というものに頼らざるを得ないと思うんですね。その合併処理槽は県からの補助等もありまして、その合併処理槽自体はかなりなされておるというように思っておりますけれども、ただ今よくTOTOとかそういう便器のメーカーが、いわゆる節水タイプということで水の量を少なくして流すということになりますんで、私ちょっと心配していますのは、いわゆる汚れた水を水で薄めるということは非常に邪道かとは思いますが、そういった少ない水で汚物を流すということに対して、その影響がかなり出てくる可能性があるんじゃないかなあということがちょっと心配でございまして、そのあたりのことを県とか市のいわゆる学術的なお力でちょっと調べていただけないかなあという気がするのですが、そういった心配はございませんでしょうか。

○委員 西予市の例でいきますと、合併浄化槽が大体年間100基余りを補助対象として、要望等々も出ておるものに対してやっております。ただ、昨年から新築住宅等に対しましては、県からの補助もあつたわけですが、これが全面的になくなりまして、浄化ということで、市としましては、従来どおりやはり全面的に補助しようと、新築はほとんどつくわけですが、さらにつきやすいような体制ということで市独自の単独事業して、まあ前年といたしますか、それ以前よりは60%ぐらいの補助率にはなりますけれども、まあ全面的な補助をしていくという状況でございます。普及率が大体二十四、五%ぐらいというふうに今聞いております。

○委員 それに対して今の節水タイプという、少ない水で汚物を流すということに対しての懸念はないのでしょうか。まあ浄化槽自体の性能がよくなっているということもあるでしょうけれども、ちょっとそこらあたりが心配になるんですけども。

○愛媛県 合併処理浄化槽は、今現在1人の一般家庭で1日1トンぐらいの水量を用いております、算定上1人で1日200L、風呂の水と洗濯の水とで大体150Lぐらい。それから、トイレの水でまあ30から50Lぐらいを使うということなので、トイレで使う30Lの水が若干減るという程度なので、浄化槽の運転の全体は1日当たりの水量1トン程度は雑排水がほとんどでございますので、余り浄化槽の性能には影響ございません。

○委員 影響はないですか。はい、わかりました。

○委員長 よろしいですか。どうぞ。

○委員 汚水処理の普及率のことが出ましたので、ちょっと大洲市の状況を、大洲市ですけれども状況を申し上げておきますと、公共下水道の整備率は現在7.4%です。それから、集落排水が2.5%、合併処理浄化槽が20.3%、合わせまして30.2%というところでございます。先ほどありました合併処理浄化槽、平成18年のデータでございますけれども、大洲市においては140件余り補助をしております。それと、公共下水道の整備率7.4%と低いわけなんですけれども、委員ご承知のように、肱北処理区というところで現在整備をしております、ここの5月からこの肱北処理区のうちの36ヘクタールが供用開始の予定でおります。これによってかなり改善はされていくのではなかろうかというふうに思っております。以上でございます。

○委員 ありがとうございます。

○委員長 ほかにございませんでしょうか。どうぞ。

○委員 先ほどいろいろ畜産系の排出物の処理っていうのを今後改善していこうというお話がありましたけれども、今回冒頭の例えば窒素とかリンのデータを見ていると、結構そういう畜産系の影響は川に出ているのかなあというふうに察するところですが。やはり水質をよくする上では、その出どころというか発生源での対策というのが一番、もちろん効率的なこととは論をまたないと思いますが、なかなか規模の小さい農家の方が多い中で、そうい

うのをやるのは大変だと思いますが、具体的に何か今後方向性として、そういった排せつ物、畜産系のものをどういうふう to 処理をしていくという方向性をお持ちかというのを教えていただきたいんです。

○委員 はい。家畜の排せつ物のいわゆる適正な管理と利用ということ、これは平成16年の11月から具体的に家畜排せつ物法というのが施行されておりまして、現行ではもうすべてきちんと管理されておると、現状では思っております。ただ、その基準となる頭数というのがございまして、基本的には牛であればもう10頭以上が該当であると。あるいは豚では100頭以上と、さらにニワトリでも2,000羽以上がその法の規定に該当すると。問題はそれに乗らない分を今後どうしようかというところがあるわけですが、比較的畜産あるいはニワトリ等々におきまして、大規模な農家がほとんどですので、現在。もう零細なところはもうだんだんと切り捨てられているといえますかそういう状況ですので、今後はそこらあたりの、それに乗らないところを具体的に対応を考えていく必要があるかなと考えております。

○委員長 よろしいでしょうか。それでは、時間の関係もありますので、次に移りたいと思います。

肱川流域の水質浄化の取り組みについて

○委員長 次に、肱川流域の水質浄化の取り組みについてということで、説明を大洲河川国道事務所からお願いします。

○大洲河川国道事務所 肱川流域の水質浄化の取り組みについてということで、実施報告という形で説明させていただきたいと思います。スライドのほうで説明させていただきます。

まず、これは肱川の流域になるのですが、清流保全推進協議会の中で行った水質浄化実験施設ということで3カ所ございます。ピンクで示しているのが、国交省で取り組んでいる水質浄化施設です。上流から野村ダムの直ぐ直下流で山瀬川浄化実験施設で、鹿野川ダムのすぐ下流ですけども、その河川になるのですが、河辺川浄化実験施設で内子町のほうになるんですけども、清正川浄化実験施設でピンクで示しているのは大洲市内、東大洲のほうで国交省がやっております矢落川浄化施設ということで、4カ所の実施報告をさせていただきます。

西予市野村町の山瀬川浄化実験施設ということで、植生接触酸化浄化システムという方式で水質浄化実験を行いました。浄化の方式としましては、まず河川水をポンプアップしまして、上流から植生水路を流しまして、次の第2槽目がカキ殻とアコヤ貝の貝殻の槽で、第3槽目としまして、プラスチック系の、漁網をリサイクルした接触材とプラスチック系の接触材ということで、この2つを主として下流のほうに流しております。

実験の結果は、BODの変化としまして、流入前の水質が大幅に変化しているんですけども、この流入水の大幅な変化の理由としましては、生活排水、山瀬川的生活排水が流れているんですけども、生活排水の排水量の変動が大きいことによることと、降雨時の降水等の影響、これも大きいということが考えられます。処理後の水質は、環境基準のBOD 2mg/Lのラインを引いているんですけども、それに対して0.5mg/L以下から大きい時でも5.4mg/Lの間で大体推移しております。放流水ですが、大半で肱川の環境基準AタイプのBOD 2mg/Lの数値を下回っておりますので、この施設によるBODの浄化効果は有効であると考えられます。

河辺川の浄化実験施設ですが、ここも河川水からポンプアップを行いまして、カキ殻槽、アコヤ貝の貝殻槽の前処理施設を通しまして、多段土壌槽の浄化施設に入ります。多段浄化槽のシステムですが、マサ土、黒ぼく土をベースにその中に腐葉土などをまぜまして、それをれんがが状にして組み上げたものを上のほうから散水管を通しまして、下に落としていって浄化するというシステムです。

河辺川の浄化実験施設のBODの調査結果ですが、この施設でも、流入前の水質の変化が大幅に変動しているんですけども、これも先ほどの山瀬川と同じように、生活排水の排水量の変動が大きかったことと、降雨時の濁水の影響が大きかったことによる変動だと考えられます。この施設に関しましても、処理後の水質はBODで0.5mg/L以下から5.7mg/Lの範囲で推移しておりますので、十分な処理能力を示していると思われれます。放流水の濃度、この施設

に関しまして、もう大半で環境基準の2mg/Lを下回っていますので、この施設に関しまして、BODの浄化効果は有効であったと考えられます。

内子町の清正川の浄化実験施設なのですが、この施設は現況河川の河床に接触酸化剤ですけど、再生碎石の礫とコンクリートを混ぜたものを円筒形の素焼きのこれ製品なんですけども、それと軽石とカキ殻・プラスチック系のろ材を入れたものを現況の箇所に配置して接触酸化方式で浄化散水を通してしているものです。この施設の浄化の実験結果ですが、除去率70%の目標値があるんですけども、それに関してもすべてが達成されなかったという結果になっております。目標の除去率が達成できなかった理由としましては、河川の水量により滞留時間が変動することと、現況の河床勾配がちょっときつい箇所であったために、流速が早かったため滞留時間がちょっと余りとれなくて短かったということ。3番目としまして、浄化施設内に土砂が堆積して、ろ材の中が目詰まりしてしまったということが考えられます。

各実験施設の肱川の清流保全の取り組みとして、広報・啓発活動として流域住民への施設見学会などをちょっと実施しておりますので、河辺川、山瀬川、清正川というふうに、地元の方に見学会などを開いていますので、参考的に写真をつけさせてもらいました。

これは国交省で取り組んでいる矢落川の浄化施設ですけど、矢落川の浄化施設の目的としましては、先ほども話でありましたが、環境基準点の生々橋地点での水質がちょっと少し悪くて、環境基準A類型を満たしていないという状況にあります。矢落川は、生活排水が主に流れ込んでいる都谷川という川がございまして、その都谷川の影響により矢落川の水質が非常に悪くなっていると考えられます。この浄化施設の仕組みとしましては、ここ都谷川が流れているんですけども、都谷川の水をポンプで一度汲み上げて、プラスチック系のろ材の中を通しまして、ここで接触酸化方式でろ過しまして放流するということです。

矢落川の浄化施設の実験結果なんですけども、こちらにある黄色いグラフが、河川での水質の変化となっております。紫のラインが浄化施設直下流の都谷川での水質のBODの変化、グリーンラインが生々橋地点でのBODの経年変化です。参考ですが、この青いラインは生々橋より上流の矢落川の新大橋地点であるんですけども、都谷川の合流点よりまだ上流になるのですが、その地点での水質の変化を示しております。平成16年の11月ですが、この時点で矢落川の浄化施設の運用が始まっていまして、それ以前ほとんどの年で環境基準のA類型を超えていましたので、浄化施設をここで設置しております。

浄化槽の中の水質の変化ですけども、除去率は目標である60%を、全体的に余り達成できないような状況にあるんですけども、水質自体は低減して放流されていますので、一定の効果はあるのではないかなというふうに思っております。浄化施設の運用開始の平成16年以降は、環境基準点の生々橋地点でまだ2mg/Lを超えていないという結果になっております。60%の除去率、目標値を達成できてない理由としまして、施設完成後に都谷川の河床低下がありまして、計画してあった流入量がフローの中に取り込めなかったこととか、フローの中へのごみの流入などがございまして、ポンプがごみをかみ込んで止まってしまうなど、いろいろ問題がありまして、計画どおりの運用ができていなかったということもありまして、現在計画どおりの運用ができるように改善に取り組んでおります。ごみに関しては、ネットでポンプを囲んでごみが入らないようにする方法と、河床低下に関しては、袋詰め玉石を川の底にちょっと入れさせてもらって河床を安定させているというところで、除去率も向上する見通しになっております。以上、説明を終わります。

○委員長 ありがとうございます。それでは、大洲河川国道事務所からの報告に対し、ご質問等があればよろしくお願いします。

○委員 ちょっとお尋ねします。河川の浄化施設ということだけを題材にしてやっておいでますが、大体水量はどのぐらいのものを浄化したものが、どのぐらいの水量が出て行ってこのぐらいのものになるということの説明が無いようですが。

○大洲河川国道事務所 矢落川の浄化施設のほうは、平常時の流量が毎秒0.2トンで、浄化施設は今現在0.08トンです。

○委員 えらく小さいですね。わかりました。

○大洲河川国道事務所 はい、取り込むように今配置計画しております。

○委員長 ほかにございませんでしょうか。どうぞ。

○委員 平成15年に、こちらのスライドに出ましたけど、野村町の山瀬川とか内子町のほうも見せてもらったんですけど、本当に今の言われた野村町の山瀬川のこの設備は、うまく機能して今の結果が出たのでしょうか。私が調べたところによると、せせらぎの水路などは、もうそのまま放置されていて見るかげもないというのを聞いたことがあります。どんなことで今発表されているのかなという説明をして頂けたらと思いますが。

○大洲河川国道事務所 この施設を設置してからは、月に一度の保守点検と、定期的に清掃とかも行っていますので、放置されている状況というのはこちらで確認できてないのですけど。

○委員 いや、この一番最後にせせらぎの水路というのをつくってですね、メダカが生息するというのを子供たちにも見せながら、というものだと思うのですが、このせせらぎの水路等はきちっと整備されているようなところがないというのを聞いているんですが、その点はいかがですか。

○大洲河川国道事務所 済みません。調べて後日報告させていただきます。

○委員 今発表していただいた方は、この山瀬川のこの現場を実際に見ておられての発表ですか。それとも一度も行ったことがないとか、そういうようなことはないのですか。

○大洲河川国道事務所 いや、現場は見に行っております。

○委員 では、せせらぎの水路のこともご存じですよ、その下流のほうにちゃんとできているという部分を。

○委員 ちょっと構いませんか。

○委員長 どうぞ、はい。

○委員 私、愛媛県の漁業組合に出まして、連合会の会長をやらしてもらったのですが、それで県下全域の河川へアユを放流に行ったのですが、その状態を踏まえた時に、やはり今問題になっております河川の浄化といいますか、私はまた川が好きで四国の河川に行かない河川はないぐらい回っているのですが、以前は山くずれがある、そして道路が舗装してなかった関係で雨のたびに砂利が川へ落ちる。そういう形で、各河川のカーブとか、そういったところへ砂利がたまる、そこを自然にろ過していったのが、もう舗装をして各地にダムができて、砂利が流れる、そして川が掘れて川がやせたという形で、重信川とか肱川でも鳥首から下あたりの河川はそう流されないのですが、もう急流の分はほとんど、舗装して側溝をやっている関係で、四国全域の河川が急流なところはやせてしまって、自然ろ過ができないという形になっています。ろ過施設もこれは人間がこしらえた、まあ文化生活するためにやってきた舗装とか側溝とかいうものに対する代償であって、かなりなものを入れんと、元のような状態にはならないなという考えを持っているのですが、そういう報告だけは私の実感としておきたいと思います。

○委員 ちょっと構いませんか。

○委員長 はい。

○委員 保守管理というのは今1カ月に1回ぐらいと言われましたね。各浄化槽を設置してある場所の保守管理というのは1カ月に1回ですか。そんなのんきなこと言っていたのではいけませんよ。いくら少なくとも、5日に1回とか10日に1回は行って確認をしきちんとした正常な作動をするということが原理でしょう。基本でしょう。できれば毎日行ってもらいたいのです。担当の人は毎日行ってきちんとした管理をしたら、ポンプが詰まった、ごみがかかってこうなりましたよということは一切無いですよ。私は河川に毎日行っています。毎日、本当ですよ。そのぐらい熱心に少しやりましょう。あっちもこっちも言って人任せになるようなことは絶対言わずに、管理としてやり始めたら、その人は徹底的に責任を持ってやるというような考えを持ってもらえればと私は思っております。

○大洲河川国道事務所 すみません。施設の清掃とかはですね、週に一度行っています。ポンプとかの保守的なメンテナンスは月に一度やっていますけども、清掃とかそういったものは週に1回行っております。

○委員 ですからポンプが詰まったのでしょうか。1週間に1回ポンプ掃除をしたらそんなこ

と絶対ないですよ、そうでしょう。余分なこと言いました。失礼しました。

○委員長 それでは、これまでの皆さんのご報告に対し、ご質問等があればよろしくお願ひします。

もうよろしいでしょうか。

4. 次回の協議内容（案）

○委員長 それでは、時間も来ておりますので、次回の水質検討会における協議内容案について説明をお願いします。

○事務局 はい。次回は3月の下旬ぐらいを目途として、第3回目を開催したいと思っております。

次回は、水質の目標案、どういう姿がいいのかということとか、今日幾つかご意見出ましたので、どういう対策が鹿野川ダムに合っているのかということも含めまして、また意見交換も踏まえまして、議論していただけたらなと思っておりますので、よろしくお願ひします。

また、現地視察も、もし時間があれば皆さんと一緒に船に乗ってやってもいいかなと思っておりますので、また日程調整等よろしくお願ひいたします。

○委員 すみません、委員長。

○委員長 はい。

○委員 お時間をとらせて申しわけありませんが、私のところに大洲市内に在住の方から、ぜひ意見を発表したいので、その時間をつくってほしいという依頼書が参りました。皆さんの全員のところにこの要望書が配られているはずですが、今日、それがどなたかから出るかなと思っていましたら、出てまいりませんでしたので、最後に私が言わせて頂くのですが、この方は本当にこの鹿野川のダムの水質のことを真剣に考えておられる方でして、私も平成15年にいただいた資料をずっと持っております。そのことをいつ皆さんに発表したらいいのだろうかと思っていただいていたのですけれども、その方は、ぜひ時間をつくって、彼が考えている浄化についての意見を聞いてほしいということがあったのだとしたら、次回はこの鹿野川ダムのこの委員会の中でも意見を聞くことができるという条項がありますので、ぜひ聞かせていただいて、どんなことを考えておられるのかということを発表していただくようなことを考えていただいたらいいと思いますが、ぜひお願ひしたいと思ひます。今の最後に発表していただいた方の自信のないようなこの発表よりはですね、本当に一生懸命に自分たちの地元のこの肱川水系を良くしようとしている方の意見を聞くことは、とても大切なことではないだろうかというふうに考えます。

○委員長 ただいまのご意見について、ほかの委員の方々何かご意見ございませんでしょうか。

○委員 今回は、もう時間が来てしまいましたけど、次回には一つ時間を少し与えてあげてもらって、どのような意見を持っておられるのかということを知るのも一つの手段ではないかと私は思ひますが、いかがなものでしょうか、ほかの委員さん、また国交省の方の意見も、どういうものなのでしょうか。

○委員 すみません。実はきょう私がアオコの話をしていただいたのは、その方からいただいたお手紙の中に、pHのことを書いていらっしゃったので、そのことを少し話させていただいたのです。アオコが出ているところというのは、この鹿野川ダムに限らず、どこでもこういうふうに、説明差し上げましたように、水がアルカリ性になるのですよ。これがかなり特別で異常な印象を持たれているような文面を私はそう読み取りました。これ実はその方に限らずですね、私が琵琶湖で仕事をしている時からずっと市民の方からそういうのを受けてきましたので、これは実は鹿野川ダムとかに限った異常なことではなくて、植物が頑張つて光合成をすると、どうしても水がアルカリになってしまつて、でもその水に例えば手をつけたり、そこで泳いだり、泳ぐのも余りよくないですが、泳いだらといってそのアルカリで何か

やられるとか毒性が出るということはまずありません。そういうことがありますので、恐らくその方の考えていらっしゃる、ここにおられるかどうか知りませんが、浄化対策というのを聞くというのは、私はそういうのは別にやぶさかではないのですが、私なり、あるいは委員長、ほかの委員の先生が持っていたらいろいろな水の情報とか知識と経験は、十分にその方の意見を取り入れるに足りるぐらいのものは持っていると私自身は、アオコに関しては自信がありますので、そこに関しては任していただきたい。ただ、水質改善のいろいろな方法に関しては、私はその方の内容までは存じ上げておりませんので、それに関してはひょっとしたら次の機会か、あるいはどこかで聞くことは可能かもしれないと、そう思っております。少なくとも水のあのpHに関しましては、それほどご心配ないようお願いします。

○委員長 ほかに何かございますか。それでは、ちょっと私からも。私のところにもお手紙をいただいておりますけれども、pHの問題は、環境基準で、数値が高いところで8.5でしたか、そういう数値が出ております。ただ、環境基準というのは、これは日平均というので、1日のうち少なくとも4回測って、夜と昼をまぜてです。そして4回の平均値で8.5以下であると、そういう要求がされているわけです。ところが、実際にダムとかほかの河川もそうでしょうけれども、公表されている数値というのは、多くの場合昼間の1回の測定値が公表されている。そうしますと、大体夏場、特にアオコが出るようなところではpHは10ぐらいになってしまいます。いかにも異常だというように感じるわけですね。そういうこともあって比較的pHというものが問題になってくると思いますけれども、夜昼平均してみれば、夜は下がりますから、それほど問題ではないっていうのが通常の状態です。まあこれは先ほど委員の方が説明されようとされていたことに関係するわけですが。ただ、今回の会議というのが地元の方々のご意見を聞いていく、それも非常に重要なこととして入っております。そういうことを考えますと、委員の方々からも、この前田さんですか、ご意見、特に水質改善に関する何か提案があれば、それを聞きたいということでしたら、それも一つ考えてもいいのではないかという気がいたします。そういうことで、国交省のほうでもその辺をちょっと考慮されて、検討されてみてはと思いますが。そんなところでいかがでしょうか。ほかに何かございませんでしょうか。

○委員 ちょっと遅れてすみません。今pHの話が出ましたので、ひとつ医学的な観点からちょっと言わせてください。

医学書にも一応載っておりますが、中性イコール7です。だけど8.5という水を飲み続けたら人間は死にますよ、これはもう確実に。それと一番だめなのは、今アルカリイオン水というのが出て市販されておりますが、あれをずうっと飲み続けたら、もう抗生物質は一切きかなくなります。これは確実です。現在の愛媛県の医学会でもその問題は出ております。だから、私はお医者さんと討論をすることがよくあるので、できれば7.5以下の水を飲むようにしてください。そうでないと、病気になったときに、抗生物質はきかなくなります。これは生物実験でも私も35年間やっているもので、そのデータが全部あります。県の医学部の方に聞いても、やっぱりそれはそうですよと。医学書の中にもそれは載っておりますということを、この間もお医者さんと討論した時に言っておられました。できれば8.5というpHというものは、食するものはできるだけ控えて、あのアルカリイオン水というのは8.5です。はかってもみたことがあるのです。あれは飲み続けたら大変なことになるということを私は警告をしておきます。これは事実です。失礼しました。

○委員長 それでは、きょうの議事は、以上をもちましてすべて終わりにしたいと思います。委員の皆さんよろしいでしょうか。

本日は、議事進行にご協力いただきまして、ありがとうございます。それでは、事務局のほうへお返ししたいと思います。

5. 閉会

○司会 本日は、お忙しい中、委員の皆様におかれましては、本検討会にご参集いただきまして、ありがとうございました。本日いただきました貴重な意見は、今後の検討事項等もいただいておりますので、反映していければと思っております。

次回の検討会は、先ほど調査課長のほうからも説明ありましたように、3月下旬に開催したいと考えております。引き続きまして、ご指導のほどをよろしくお願いできればと思います。

なお、配付資料の中に、次回の検討会の日程調整用のアンケート用紙が入っております。後日で構いませんので、またFAXやメールで、お返事をいただければ幸いです。

それでは、以上をもちまして第2回の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。

また、閉会后、報道関係者の皆さんの取材がある場合は、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。