

第2回 諏訪湖環境改善に係る専門家による検討の場 議事録

日 時 平成28年10月18日（火）
午後2時～5時

場 所 長野県庁 議会棟404, 405会議室

1 開会、あいさつ

事務局
（長野県
水大気環境課
酒井補佐）

定刻となりましたので、ただ今から「第2回諏訪湖環境改善に係る専門家による検討の場」を開会します。

本日の進行を務めさせていただきます長野県環境部水大気環境課の酒井文雄と申します。よろしくお願いたします。

はじめに、長野県環境部長の関よりご挨拶を申し上げます。

関環境部長

県の環境部長の関でございます。

前回に続きまして委員の皆さまには非常にご多忙のところ御出席いただきありがとうございます。

御承知のとおり7月下旬のワカサギなどの大量死を受けまして、前回第1回の検討の場におきまして、委員の皆さまから、各種のデータを収集し、原因について再度の検証が必要であるとお話をいただきました。

その後、信州大学さまから提供していただきましたデータを基に原因の解析を行っているところでございますが、湖全体で溶存酸素量が低下したことが大きな要因とは考えておりますが、1つ目には大量死の発生した時刻的なものが明確ではないこと、2つ目には、測定データが少ないことから、原因の特定には至っておりません。

今回のようなワカサギの大量死の原因を特定するためには、現在の水質の調査データでは不足が生じており、測定体制を更に充実をしていく必要があると県としても認識をしております。

また、諏訪湖漁業協同組合の皆さまには、現地で漁の対策について苦汁の選択をしてお決めしていただいております、そういったことを受けて県へも今後の対策についてご要望をいただいたところでございます。

本日委員の皆さまには、この諏訪湖で今後の行うべき貧酸素対策や他に課題となっているヒシの大量発生、生物多様性などの施策について、応急的にできること、また、長期的な観点から行っていくべきこと、様々なご提言をいただきたいと思っております。

第1回検討の場では、事務局からの説明が主となりましたが、今回はそういったものを踏まえて委員の皆さまからの御提言を主としてお聞きし、今後の対策を考えていきたいと思っておりますのでどうぞよろしくお願いたします。

事務局
（酒井補佐）

本日都合により、環境省の渡邊委員が欠席されております。渡邊委員の代理として環境省水環境課の谷課長補佐に御出席いただいておりますのでご報告いたします。

また、オブザーバーとして諏訪湖漁業協同組合の藤森組合長に出席いただいております。よろしくお願いたします。

なお、本会議の議事録を作成するため、本会議の音声を録音しておりますのでご承知おきください。

ここで資料の確認をお願いします。本日は会議次第の他に、資料1か

ら資料4まで配付してございます。資料3は、資料3-1から資料3-12となっております。

資料につきましては、委員の皆さまに事前に配布したところでございますが、資料2(1)を追加資料として、資料3を差し替え資料としてお手元に配布してございます。また、環境省から提供いただいた貧酸素対策のモデル事業の概要資料を委員限りといたしまして配布してございます。

不足、乱丁等がございましたら、事務局までお知らせください。

会議に入りますが、会議は本検討の場の設置要綱により委員長が議長となることとしています。

それでは、沖野委員長、議事の進行をよろしく申し上げます。

2 会議事項

沖野委員長

こんにちは、お忙しい中お集まりいただきありがとうございます。

問題の諏訪湖のほうも気温が下がってきてようやく、とりあえずは落ちついているようですが、まだまだ問題が解決したわけではありませんので、ぜひこの検討会でいろいろ妙案が出てくれればよいかなと思っていますので、ご忌憚のないご意見をお聞かせいただければと思います。

それでは、最初に会議事項の1の「検討事項について」、これは資料1ですね。事務局からご説明をお願いします。

事務局

(酒井補佐)

事務局から説明をさせていただきます。着座にて説明させていただきます。本日、委員の皆様に議論していただきたい点についてまとめたものが資料1でございます。

1つ目でございますが、湖底の貧酸素について議論していただきたいと考えております。7月下旬に発生しましたワカサギの大量死の原因等につきましては、この後資料2で説明させていただきますが、このワカサギの大量死の原因の一つと考えております貧酸素水域の拡大、この対策として今後行っていくべき短期的、長期的な貧酸素対策について、県あるいは関係者において何をすべきであるのか、何ができるのか、委員の皆様、これまでの経験などを踏まえご提言をいただきたいと思っております。

また諏訪湖でヒシが繁茂している場所、沿岸域でございますが、ここも貧酸素状態になっております。また、湖心においても毎年夏場に貧酸素状態になっておりますが、優先的に対策すべき場所がどこであるのか、また貧酸素対策ということで、エアレーションや高濃度酸素水の供給など、機械的な貧酸素対策を行っていただきたいというような要望も出ていただいております。このようなものを導入した場合による貧酸素対策の有効性、また導入した場合の影響についてご議論をいただきたいと考えております。

また、2の検討事項といたしまして、1の貧酸素対策にもつながるところでございますが、ヒシの大量繁茂に関しまして、ヒシの刈取量や抑制方法、ヒシの刈り取りによる影響についてご議論いただきたいと思っております。

また、3の生態系に関連した検討事項といたしまして、ターゲットとするシジミの種類、シジミが採れる諏訪湖に向けてどのような種類が望ましいのかなどシジミの生息に関することを。植生の保全といたしまして、保護、回復させる水生植物などについて、事務局から現状などについて説明した後、委員の皆様にご議論をいただきたいと考えております。

下の図でございますが、第1回の検討の場において本検討の場で検討していただく5つの事項を挙げたところでございます。「湖底の貧酸素対策」「ヒシの大量繁茂」「シジミの復活」「生物多様性」「水質汚濁対策」、それぞれを個々に議論するのではなく、議論する上でそれぞれの事項がどんな関連を持っているかということを示した上で議論する必要があるのではないかという意見をいただいたところでございます。

事務局で考えられる関連性を図として示したものでございます。この関連図についてもご意見をいただきたいと考えておりますが、本日はこの関連図を参考の上、ご討議いただければと思っております。

以上、本日検討いただきたい事項についてご説明をさせていただきます。

沖野委員長

はい、ありがとうございました。

今日は3点検討事項がありますが、最初の湖底の貧酸素問題は、ワカサギの大量死ということが結果として出ているのでそれを中心にして、最初にこれについて検討していきます。その後、ヒシの問題と、それから諏訪湖の目指すべき課題の順番で行いますが、それぞれに関連する資料を事前に事務局から説明していただいて、その後、討議という形になりますのでよろしく願いいたします。

それでは、次第の「ワカサギ等の大量死について」ということで、貧酸素問題も含めて事務局から資料についてご説明をいただきたいと思えます。

事務局
(酒井補佐)

資料は追加してお配りした資料2(1)及びA3判の資料2で説明させていただきますと思います。

沖野委員長

では、今ご説明いただいた資料1の図ですね。これはまた最後のところで、もし問題があればご指摘いただければと思えますので、これはとりあえず後回しにさせていただきます。

では最初に、ワカサギの大量死に関連する問題として、資料2と資料2(1)について事務局からご説明をお願いします。

事務局
(酒井補佐)

では、まずA3判の資料2をごらんください。この資料でございますが、左側の列には県の考察を、右側の列は、事前に委員の皆様から県の考察を示した上で、委員の皆様からいただいた意見を掲載したものでございます。

事前に資料を配付しておりますので、考察の詳細につきましては時間の関係で省略いたしますが、原因として考える事項を資料2(1)、追加した資料でございますがこちらにまとめさせていただきました。

委員の皆様からいただいた意見を踏まえ3つの事項を挙げております。

1つ目の原因といたしまして「貧酸素水域の拡大」を挙げております。これは第1回検討の場でも原因ではないかということで挙げたものでございます。しかしながら、委員の皆様からの意見にも述べられているように、1つとして回遊魚であるワカサギが貧酸素場所からなぜ回避できなかったのか。貧酸素に弱いとされるブラックバス、またエビなどほかの魚類が死亡していない状況であったこと。また、第1回の検討の場で意見がありましたが、死亡魚発見時と溶存酸素低下時にタイムラグが生じているというようなことを疑問点として挙げてあります。この疑問点

を解消するデータは無く、貧酸素水域の拡大を原因として断定できるような状態にはなっておりません。

2つ目の原因でございますが、沖野委員長、武居委員、宮原委員、山室委員から意見をいただいております「菌類、バクテリア、プランクトンなどによる影響」を挙げております。

事故後の7月29日に行ったプランクトン調査において、プランクトン総数の減少が見られたところでございます。また、淡水赤潮の原因生物として知られている鞭毛藻類のペリディニウムについて増加が確認されております。

A3判の資料2の4ページをごらんください。

図-7にプランクトン調査の結果、小さくて見えにくくて申しわけございませんが、左が28年度、右が27年度のプランクトンの調査結果を示してございます。

これを見ますと、平成27年度と比較いたしまして、平成28年度の総細胞数が減っているということがおわかりになるかと思えます。

また武居委員から要望のありました、プランクトンの経年変化について、資料3-2として平成25年から平成28年までのプランクトン種の推移を、まとめたものではございませんが、資料として提出させていただきました。

今年の夏場につきましては藍藻類が過去に比べて少ないということがわかっております。藍藻類の減少で光合成による酸素供給が例年より少なかったのではないかとということが考えられるところでございます。

また、ペリディニウムにつきましては、25年度以降毎年夏場に確認されておりますが、過去と比較して平成28年度が特に多かったというような状況ではありませんでした。

植物プランクトンが減少したことは事実でありまして、この減少した原因については特定できておりませんが、ワカサギ等の大量死の考えられる原因ということで「菌類、バクテリア、プランクトンなどによる影響」を挙げたところでございます。

資料2(1)に戻りますが、原因として考えられる3つ目といたしまして「アンモニア性窒素などによる有害物質による影響」を挙げてございます。

これにつきましては、第1回の検討の場、また武居委員からアンモニア性窒素などの有害物質による影響について意見をいただいております。

資料2の6ページに水質調査結果を掲載してございます。

右側の図-13、これは信州大学の宮原委員から提供いただいた水質測定結果でございます。

下から3つ目の枠がアンモニア性窒素でございますが、事故後の7月28日、29日、黄色いセルのところでございますが、アンモニア性窒素が前後と比べて表層から下層まで高くなっているということがわかっております。

県の測定結果については左側の図-12で示しておりますが、事故直後のデータがなく、第1回の検討の場におきましてはこの有害物質による影響を原因として挙げてはおりませんでした。

提供いただいたデータや、また水産用水基準、これはアンモニア性窒素ですと0.01 mg/Lとなりますが、信州大学から提供いただいた数値と比べると、全層で水産用水基準を上回っているということもありまして、考えられる原因として挙げたものでございます。

資料2(1)に戻りますが。これまで挙げた3つの原因が全て関係していると仮定した場合の関連図を描いたものでございます。ただ、仮定であって、どれを起因としてそれぞれつながっていくかというのが不明なところでございます。参考程度としていただければと思います。

以上3つの原因を挙げさせていただきましたが、いずれの原因についてもワカサギ等の大量発生時点のデータが少なく、断定、証明できたものではありません。今後につきましても新たなデータがないというような中で、原因を特定することについては困難ではないかと考えているところでございます。

今回、特定は困難となりましたが、このような事象が起きた場合、どのような物質を調査すればいいのか、どのような地点で調査すればいいのかというのは把握したところでございます。

再度、このような事故はあってはいけないことではございますが、そのような事故があった場合の初動調査については十分やっていきたいと、また、測定体制につきましても今以上に充実した体制で臨んでいきたいと考えているところでございます。

以上、ワカサギ等の大量死について説明させていただきました。

沖野委員長

ありがとうございます。関連しますので、次に水産試験場の伝田さんから資料3-1と3-3についてご説明いただきます。

水産試験場
諏訪支場
伝田支場長

水産試験場諏訪支場の伝田です。資料3-1と3-3についてご説明させていただきます。着座で失礼いたします。

資料3-1には淡水魚の貧酸素耐性関連の資料を用意させていただきました。

まず資料1としましては、これは一般的に用いられている数字ですけれども、日本水産資源保護協会の水産用水基準の数字を入れさせていただいております。原典はmL/Lという単位になっておりますので、右にそれをmg/Lに直した値で示させていただいております。魚介類の致死濃度としましては、底生魚類が2.1mg/L、甲殻類が3.6mg/Lという一つの臨界濃度というのが示されているところです。

資料2につきましてもは実際の実験データです。狭いところに閉じ込めた影響等をできるだけ出ないように配慮をされた上での実験のデータを集めてみました。死亡時の溶存酸素濃度が比較的高いものとしましては、カワマスが2.64mg/L、あとオイカワの1.41mg/Lなどがございます。あとはそちらに記載のとおりです。

次のページをごらんいただきたいと思います。これは中央環境審議会水環境部会で底層溶存酸素量の目標設定の検討についてということで資料を作成されております。その中で、先ほど紹介しましたような文献からのデータを統一して比較できるようにということで、LC50、半数致死と、LC5、5%致死ということで、24時間をまとめたものがこちらに示されております。こちらで見ますと、24時間の半数致死濃度がタモロコが2.3mg/L、カマツカで1.8mg/Lというような数字が示されています。5%、いわば死に初めと言っていいかと思えますけれども、こちらになりますと、タモロコが3.0mg/L、カマツカで2.3mg/Lという数字になっております。残念ながら、ワカサギそのものについてのデータは見つけることができませんでした。

次に、ワカサギの高水温耐性に関する資料につきましても何点か調べたものをご報告したいと思います。まず、2003年に調べられた宍道湖での

死亡に絡みまして調査実験等が行われております。この実験では 30℃でワカサギの死亡が始まって、あと水温が上がるに従って、日間死亡率も上がっているという結果になっています。あと 2011 年には茨城県で実験を行っております。こちらの実験では 29℃で死亡が始まりまして、ワカサギの半数致死水温というのは 29.1℃であったということが報告されております。あと、直接死亡に結びつくものではありませんけれども、呼吸量を調査した報告がございまして、そちらではワカサギは 23℃で最大になり、26℃までいってこのあたりが一番ワカサギの呼吸量が高いと考えていいかと思えます。26℃を超えると水温の上昇に伴って呼吸量がむしろ減り始めまして、28℃で死亡。このことから 26℃を超えると代謝異常を来すものというように推測しております。

あと実際、天然の湖沼において高水温が原因と見られるワカサギの死亡事例である程度細かく報告されたものにつきまして拾ってみました。1990 年の宍道湖、こちらの場合は、水温 30℃を超えた日が 36 日という年だったということです。霞ヶ浦の 2010 年ですけれども、ほぼ 1 カ月間、日間最低水温が 29℃台で推移し、最高水温 31℃以上の期間が 3 ないし 10 日連続した時に死亡があったというような報告がございまして。

おおむね 30℃かそれかもう少し下あたりがワカサギの限界水温と考えてよろしいかと思えます。

続きまして資料 3-3 を紹介させていただきます。

岡谷市湊沖の湖水の変色についてということで、今回の死亡が起きる 1 週間ほど前に、岡谷市の釜口水門の近くなんですけれども、そちらのほうで水が赤っぽい褐色になっている、赤い感じがするということで漁業者の方から水産試験場へ連絡をいただきましてそれを調べた結果です。

詳細につきましては一覧のとおりですけれども、水産試験場が行った段階では赤い水が感じられるような褐色というのは確認できませんでした。ただ、その付近では水深 3 メートルで 1.0mg/L と酸素が低めなのは確認しています。少し離れた網生簀あたりまで行きますと、やや低めでしたけれどもそれほど極端なものではなかったということです。

赤いのが見られたというところ、試験場が行ったときには赤くはなかったんですけれども、そちらのところでは表層のプランクトンを調べたところ、藍藻類とその他としまして鞭毛藻類のペリディニウムとクリプトモナスが確認されております。こちらのほうは、宮原委員にも見ていただいて、同様なものを確認したということでございまして。

当日の状況ですけれども、聞き取り調査をしたんですけれども、航跡が褐色になったという話はあったんですけれども、これにつきましては、表層下の珪藻が巻き上げられた褐色であって、試験場に通報のあった赤っぽい状態とは別のものではないかというように考えております。

赤っぽい状態というのはペリディニウムと見られましたことから、鞭毛藻類が蟻集して、軽度の赤潮状態になったものではないかと考えております。そういった状況がありましたので、その 2 日後にまた同じあたりの調査をしております。そちらのときには褐色の状態は確認できたんですけれども、やっぱり赤い状況は確認できていない。あと、うちに連絡いただいた漁業者に確認したところ、19 日、20 日に赤っぽい感じはあったけれども、21 日以降、そういった場所は見られないという回答がありました。

D O 観測値がそちらの下の表にありますけれども、このときに軽度の

淡水赤潮の状態になって、それが比較的短時間で解消したものと考えております。以上です。

沖野委員長

どうもありがとうございます。資料がいろいろたくさんあってわかりづらいかもしれませんが、まとめて後ほど検討したいと思います。

今日はオブザーバーとして、藤森組合長さんにもご説明をいただきます。前回もいろいろ述べていただきましたが、何か追加的にあるようでしたら簡単にご発言ください。

諏訪湖漁業協同組合
藤森組合長
(オブザーバー)

それでは、前回も私からお話しさせていただいたんですけれども、先ほどから湖底のヘドロの話が出ていますので、有識者の方がヘドロを見たことがあるかどうかわからないんですけれども、今日持ってきていますので皆さんにお配りします。今朝とったヘドロですのでこういうものが湖底にありますということをご認識いただければいいかなと思います。(ビニール袋入りのヘドロを委員に配布)

今朝、これは上諏訪の、諏訪の足湯がありまして、七ツ釜のところですね。そこからとってきたヘドロです。このヘドロについては秋に業者に測っていただいて窒素とリンがどのくらい入っているかというデータがここにありますので御確認いただければと思います。こういうものが諏訪湖に浅いところで50センチぐらい、深いところでは1メートルぐらいたまっている状況のようです。

これは沖野先生の本によりますと、20数年前はほとんどアオコの死んだのが湖底に沈んでヘドロになっていったという資料がございますけれども、今は、これ調べていただいたらほとんどがヒシの腐ったものが沈殿してヘドロになっているということだそうです。

それでは、諏訪湖におけるワカサギ大量死の発生原因とこれから何をしていたらいいかということについて、これは漁協でいろいろ検討しているんですけれどもその結果をお話したいと思います。素人の考えなので的を射ているかどうかわかりませんがお話したいと思います。

1つとして発生原因についてですけれども、ワカサギの大量死が発生した原因はおそらく湖底の貧酸素水が原因であるということについては、直接的な原因なのか間接的な原因なのかわからないんですけれども今までの資料で明らかではないかなと思います。

この貧酸素水がどのような働きをしてどのような形でワカサギに対して刺激を与えて瞬間的に死を与えたかということについての解明は有識者の皆さんもいろいろ考えておられますけれどもまだまだ解明はできていないというのが現状かと思えます。

さらに湖底に貧酸素水が全くなかったということになれば、今回のようなワカサギの大量死は当然発生しなかったのではないかなとは思いますが、諏訪湖においては湖底の貧酸素が湖底に生息していた魚介類、あるいはその魚のえさとなっていた湖底に生息していた昆虫類、さらにその幼虫、そういったものを絶滅させた経緯があります。要するに湖底に生息していた魚介類の漁獲が全く今ないというのはここ十数年の現状であったということも認識していただけたらと思います。

漁協としては湖底の貧酸素対策が一番重要だと思っておりますので、その対策としては、一つとして緊急対策ですね。喫緊の課題として応急措置をとらなければいけないんですけれども、その方法は何かというのを推定してみました。さらには恒久的な対策として良好な自然を復活さ

せるという、少し時間をかけてやるべきことがあるんじゃないかということで、この2つについて漁協としていろいろ検討してきました。

一つは、緊急対策として一つ、湖底の貧酸素水を外に排出するという事で常に貧酸素水の量を少なくしておくということになれば、上下混合が起きても貧酸素水が少ないので大きな影響はないんじゃないかなと考えています。

もう一つは、湖底の貧酸素水を有酸素水に変えておくということも一つの方法ではないかと。これはナノバブルだとかマイクロバブルだとか、あるいはジェットストリーマー、あるいは湖底の貧酸素水に直接酸素を注入する方法とかいろいろありまして、実証実験をやっている中でこれはと思われるようなものの中にはあるということです。

緊急対策としては、貧酸素水を外に出すということ、あるいは貧酸素水を有酸素水に変えるということこの二つだと思います。

恒久的な対策としてはもう既に県としていろいろ手を打っていただいておりますのでそれをして続けてやっていただけたらどうかなと思います。

一つは貧酸素の発生する直接的な要因、これは何かと。今日お持ちしましたヘドロが、皆さんご存知のように湖底で冷たい水の中から酸素を吸収して貧酸素水になること。したがって、ヘドロがなくなればいいということになると、浚渫ということも考えなければいけないと思いますし、ヘドロが発生しないような諏訪湖の状況をつくること。今現在はヘドロの大部分はヒシということになりますので、ヒシを除去しておけばヘドロの量もそれほど多くならなくて済むのではないかなと思います。

あとは砂の遠浅の渚、これ今つくっていただいているんですけども、これをさらに増設するということによって、エアレーションによって諏訪湖の水に酸素を供給していくと。ここは当然シジミの生息場所になるわけですけども。

あと、諏訪湖の周囲にめぐらせている矢板が打ってあります。この矢板を全部とは言いませんけれども、部分的に伏流水の流れてくるようなところを取り除くということによって伏流水がそこに入ってこれるということも必要かなと思います。

あと、流入河川の通常時流速保持、現在流入河川の状況を見ていますと、特に上諏訪方面の河川を見ますとほとんど流速がないという状況です。そのために水がそこで腐ってしまうと。腐った水がまた諏訪湖に流れしてくるということになっていきますので、川幅を縮めて流速をつくるというのが必要ではないかなと思います。

また、諏訪湖の湖底に水が停滞しないような仕組みをつくるということ。これは湖内に水路ができるとういことと、あるいは強制的に水流をつくるということ、今そんなことが考えられるのではないかなと思います。

あと、生物多様性に富んだ湖岸の造成が必要ではないかと。これはマコモ水辺だとか沈水植物だとかそういったものでどうかなと考えています。

さらに魚の生息環境への配慮ということで、魚礁だとか布団籠だとか蛇籠だとかそういったものを適切に配置するということによって魚の生息環境も復活できるんじゃないかなと思っております。

これは漁協の漁師の人たちと話をした内容なんですけれども、参考にいただければ幸いです。よろしく申し上げます。

た。

水産試験場
伝田支場長

先ほどちょっと説明漏れがございましたのでお願いいたします。

資料3の3ページ目に委員の皆さんからいただいた質問、要望事項を書いてございますけれども、病気に関するものが幾つかございましたのでそちらにつきまして試験場で調べたものです。

ウイルス等の疾病について可能性はどうかということでお尋ねがありましたが、非常に短期間で起きているということからウイルスによる病気というのは非常に考えにくいのではないかと。

あと、エラの異常、異常なものの付着、あるいは異常な粘液分泌等、そういった病的な症状は見られておりません。病気とは考えにくいというように見ております。以上です。

沖野委員長

ありがとうございました。ざっと見てきましたが、頭がポーッとなくなってしまっていると思いますのでなかなかご意見がまとまらないと思いますが、検討会ですので何でもどこからでも話していただいて、後で事務局に整理をしていただきます。

最初に、一番諏訪湖に近いところにいる専門家の方で宮原委員から何か気がついたことがあったら、または提案でも結構ですがご発言ください。

宮原委員

今、提案とあったところですが、まず酸素に限らずいろいろとご検討いただきましてどうもありがとうございます。

その中で、いろいろと事務局から、今後の観測体制について、あるいはどういった項目を測ったらいいかというようなことが出てきましたので、ぜひそういったところを進めていただき、私たちにもできることがあれば協力していきたいと思いました。

沖野委員長

よろしいですか。どのように取り仕切っていったいいかちょっと困ると思うのですが。今のワカサギのへい死という現象を結果として、それが起こった原因ははっきりとはわからない。要するにいろいろな要因が重なって起こった現象ということですが。

一つは酸素が底層だけでなく表層まで、表層から底層まで5～6割の飽和度になってしまったというのが検証の結果ですね。結果として、表層魚であるワカサギが大量に亡くなった。漁協のご報告ですと大体8割近くのワカサギが亡くなったのではないだろうかということが新聞にも出ていたと思います。

その原因について、水変りであれば以前ですと、諏訪湖の場合には水変りではなくて、底の貧酸素の層が風下側に上がってきて、それに追っかけられて岸边にいる魚が死ぬということがあったのですが、以前の場合には沿岸でコイの網生簀養殖をやっていたので、網生簀の鯉がたくさん亡くなったという現象がありました。それとはちょっと違うようだというのが今回の現象だと思います。

その辺のことについて、今までの関連を事務局で皆さんの意見を聞きながらまとめていただいた図があります。資料2(1)ですね。これを見ながら、いやもっとこういうことがあるのではないだろうかというご意見、ご指摘があればまずそれを伺っていきたくと思いますがいかがでしょうか。

これで見ると下のほうの酸素がなくなっていて、鉛直混合により本来

ならば上のほうに過飽和な酸素があったのがそれがあまり過飽和になっていないのが現状で全体として低下してしまったと。その原因としては植物プランクトンとか、原生動物を含めて動物プランクトンの量、組成が関与している、つまり水変り現象に近いのではないかというのが前回のお話だったように思うのですが。

それで、事務局でこのようにまとめをしていただきましたのでこれについて何かご指摘がありましたらご意見をいただきたい。

武居委員

新たな項目とかそういうあれではないのですが、一連の中で水産試験場からも報告がありましたけれど、資料2の3ページの信州大学のデータの中で見ていただくと、水産試験場に通報のありました7月19日以前は底層のほうはずっと安定しているといいますか動かなかった。DOのグラフを見ていただくとわかるとは思います、下層はほとんど動いていないのです、ゼロに近い。それが19日に急激に表層と混ざり合っている状態が出てきています。それが7月20日もそうですし、23日もそうなのですけれども、へい死が起こる前にこういう状況がいっぱいあったということは何かのキーじゃないかと思うのです。

直前のデータがあまりないということで、原因究明には至らずすべて想像の域をでないのですが、その中で、いろいろ私のほうが細かいくつも指摘をさせていただきました。プランクトンについて、鞭毛藻類のペリディニウムですけれど、これかなり前に木崎湖でも赤潮、淡水赤潮として出たのが信州大学のほうで報告されています。

そのときのレベルとそんなに違わない状況が出ていますけれど、平成25年は、そのときのレベルを非常に大幅に超えている。ただ、25、26、27年、そのプランクトンの生データでちょっとわからないですが、これを見ていただくと、夏場に結構ペリディニウムが出ていますね。ただ、今年以外の年は夏場にはアオコを形成するような大型の藍藻類も結構出ていました。今年の場合は藍藻類のグラフでは、過去からのデータにも示されていますけれども、表を細かく見ていただければわかると思いますが大型の藍藻類はほとんどいないですね。

藍藻類がいなくてペリディニウムがかなりの数になっているという状態が、これはいろいろな報告の中でもどういう評価をするのか、ちょっと私自身がたどり着いていないのですが。そこのところで、淡水赤潮の何というか、藍藻がありながら、要するに酸素がいっぱいありながら淡水赤潮が出るという状態と酸素がなくなって淡水赤潮が出る状態では、DOにしてもかなり状況が変わってくるのではないかと思います。

ただ、原因究明をやるといっても元のデータがないものですから、それ以上のことは言えないと思うので、そこのところはこれから今後の調査の中で、調査体制をしっかりとっていただきたいと思います。

ただ、私も指摘させていただいた、その調査体制の問題なのですが、何か起きたとき、あるいは何か起きるのを想定して定期的に、細かい数値としていろいろな項目を調べて、密に調べていただくのも必要ですけれども、それとともに普段のモニタリング的な調査です。どちらかというと簡易的な調査でまずは把握して、それでちょっと変だなと思ったときに集中的に、湖内のいろいろなデータを調査するというような形をとらないと、何か発生したときの状況というものがわからないのではないかと思います。その辺のところの体制整備をお願いしたいと思います。

沖野委員長

モニタリングをこれから行っていくときの注意事項ということだと思

いますが。いかがでしょうか。

山室委員さん、ほかの湖のこともよくご存知だと思うのですが何かお気づきの点があればご指摘ください。

山室委員

ワカサギが宍道湖で大量死したと思うのですが、ご存じのように、宍道湖は汽水の湖なので貧酸素水塊がいつもあります。それが風によって湧昇することもあります。それでワカサギが死んだという話はなく、ワカサギが大量死するとしたらやはり水温です。

です。私としてはワカサギが本当に溶存酸素の不足で死んだのかなというのは、ちょっと宍道湖を見ているとあまり想像ができません。他の湖沼の例えば、東北の小川原湖でしたか、そこもすごい貧酸素水塊がずっとあるところだと思うのです。それが上がってきているのですけれども、それでワカサギが死んだという話はやっぱり聞かないので、ちょっとどうなのかなということがあります。

あと、宍道湖のワカサギが死んだ状況ですけど、それまではわりと斐伊川の伏流水があるところが水温は低いので、そこに逃げ込んでいたのですけれども、河川改修といった様々なことがあって伏流水のところに逃げ込めなくなったので、近年になって死ぬようになったということです。

あと宍道湖と霞ヶ浦のワカサギは実は遺伝的にちょっと違っておまして、宍道湖は南限のワカサギの棲息地ということで、かつて網走湖から卵を入れてやりましたけれども、それは暑さに弱くてすぐ死んでしまっていて、結局は宍道湖産しか残らないということがありました。こちらは確か霞ヶ浦のものですよ。

沖野委員長

そうですね。諏訪湖のワカサギは霞ヶ浦から持ってきています。

山室委員

です。ちょっと宍道湖と霞ヶ浦を見ると、宍道湖のほうが暑さ耐性1℃ぐらい上がっているのはその差があるのかもしれないので、こちらの方が霞ヶ浦からこちらへ来てずっと個体群を維持している間に、もしかしたらちょっと温度耐性がこちら寒いですから下がっていたところへ29℃から高くなってということがあったかなという、ちょっと想像したりしました。

沖野委員長

先ほど伝田支場長からの報告でも温度が高いところで死亡例が出ているということでした。低いほうはまあ大丈夫だと思うのですけれども。水温が高いことといろいろな条件が重なって死亡という現象が起こったのかなと思ったりします。

大塚委員さんは植物が専門でいらっしゃいますが、何かこの図のところでもう少しこういうことがというのがあればご指摘ください。またそれ以外でも結構です。

大塚委員

そうですね、私から特にこういったことが考えられるというようなことをコメントできなくて悪いのですが、いずれにしてもいろいろな形の中で関連が起きてきているというような事象があるという、俯かんの感じとすればそういった感じがします。

先ほど、いろいろな観測体制を整えてといったこともありますので、今回、原因をすぐに究明できて、こういった体制をとればできるということではなかなか対応できないような感じはしますので、やはりちょっ

と長い目で見て、今年の事象、来年、再来年がどういう形で推移するのか。今年の中でも、そのワカサギがどのくらい減ってしまったのかという形で、一応8割ぐらい、かなり出てはいますけれど、そのような中で来年に向けてどういった形に推移していくのか、その推移の状況をやはりこれからも少し見極めていく必要があるのかなとは感じています。

沖野委員長

ありがとうございます。全体としては水質とワカサギの問題だと思うのですが、それに水の動きが絡んでいるのでその辺のことで豊田委員さん何かご意見はありますか。データが足りないことはわかっていますが、こういうのがわかればここもわかるとか、このところでもう少しこういう水の動きをとというようなことがあれば。

豊田委員

資料の最初のところに私の意見が2つぐらい載っているのですが。

前回のときも何かお話あったのですが、3ページの図-1ですよね。7月18日から22日ぐらいまで強風がずっと吹いていて、先ほど少し話のあった表層と底層の水温差が減少と、ここで矢印に書いていますけれども、特に底層の水温が上昇していると。水温の差が小さいけれども、底層が貧酸素という状況が発生していて、普段は普通であれば水温の差が小さくなると混合し、酸素がある状態になると思うのですが、ちょっとそういう状態が続いている。その後、23、24、25日と晴天で夜は強風が吹いているという、諏訪湖のよくあるパターンで、常にいつも全層混合に近いような形であるのですけれども、ワカサギが死んだ前の夜は比較的風がちょっと弱い感じがします。それで、全層混合はしていないのかなと。

25日の夕方ぐらいに、風速4～5メートルぐらいの風が吹いていますけれど、基本的に強風が吹くと混合しますが、弱い風だと下まで混ざらないという感じで、その辺でちょっとメカニズムが違います。このコメントに書いたのですけれども、内部セイシュというものの可能性もあるのかなと。局所的に貧酸素水塊が一時的にあったり、どこかへ固まったりする可能性もあるのかなというのは、若干は思っています。一概には言えないのですけれども。

今まで我々観測したときには7～8メートルぐらい吹くと全層混合します。4～5メートルぐらいだと、全層混合するのではなくて、表層の水は風上から風下側に移動して、その躍層の界面は逆を向くというような形になって、その細かい物理的なメカニズムはあるとしても、その影響でどこか局所的に下の層が厚い部分ができたりしている。特にこの北西の風なんか、北西のところでもそういう可能性もあるのかなというのを若干思っているのですけれども、断定はできないのかなと思っています。長くなりましたがそのような感じです。

沖野委員長

以前の「すす水」ですと表層の水面が摩擦で風下側に上がって、その圧で下層の貧酸素層が風上側上がってくると。

豊田委員

鉛直循環というものです。

沖野委員長

はい、全層が循環するのはその後ですが、表層と底層が逆方向に動くということで、風上側の沿岸にいる魚に被害が起こるとというのが実例でした。それとは今回はちょっと違うようで、どんな混合の仕方をしたのだろうというのが疑問です。その理由は沿岸にいるバス類があまり死

んでいないということが一つ。被害にあった魚の生息域が違うということ。表層魚であるワカサギが大量に死んだこと。ワカサギだけじゃなくて、コイやフナも入っていたということになると、今までとはちょっと違う水の混ざり方で酸素の低下が起こっているように見えます。表層酸素が飽和度 100%で、下層は 20~30%、その平均みたいな形で全体が低酸素状態になったという感じですが、どんな混合の仕方をしたのだろうかというのがちょっと分からない。

豊田委員

表層の酸素が下がっているのはこの死亡が出た後の話ですよ。さっき山室委員さんが言われたように、酸素に特定できるかどうかはわからないですけども、もし酸素に特定できると言うのであれば、今、言ったようにちょっと局所的にどこかが、貧酸素の部分が増えている、分厚くなるというのですかね。

水温差が上層と下層に分かれている水で、先ほど言いましたが、風上から風下にこう吹くと、その密度、この境界面は逆を向くのです。それがあると水温差が大きいとその傾きは小さいですけども、水温差が小さくなるとその傾きは大きくなるので、今回水温差が小さいから、そういうのも可能性があるのかなと思ったりもしています。

沖野委員長

今のようなことを聞いていてどうですか、土木研究所の傳田さん。いろいろシミュレーションの経験もされているので。

傳田委員

今回、資料を先に送っていただいてよく見せていただいて思うことですが、ほかの課題で湖沼の本を読ませていただいていたので、やはり湖沼を一つの入れ物として見るのが非常に多いのですが、ここを例えば、この資料 1 で関連させていただきましても、それをもう少し湖岸とか沖帯とかでボックス図として分けて、そのやりとりみたいなものの記述ができて、しかもデータに裏づけられることができれば、漁協の方が言われている現象が、非常によくわかってくるのではないかと、このボックス図をもう少し踏み込めるデータがあるとすごくいいなと思いながらこの資料を拝見しました。

長期的な視点のほうにもかかわりますけれども、なるべく湖沼内の空間的不均質性を考慮して、このボックスのやりとりをされているように、すごくメカニズムの解明につながるのではないかと思います。

沖野委員長

大方の方からご意見を伺ったので、前回の話をお聞きになっていないので申しわけないのですが、谷さんは環境省で多くの湖沼のことをご存じだと思いますので、何か感想でも結構ですがお聞かせください。

渡邊委員 代理
環境省谷課長補佐

今のご意見と一緒に、今のこの、例えば資料 2 の 3 ページのグラフでは、全て湖心の値で評価・検討されていると思いますけれども、実際に湖辺のところはどういうことが起きたのかというのがおそらくポイントになっていると思っております。だから、今後のモニタリングなんかも含めても、面的なその点々を置いて調査をしていくことも大事なかなと思います。

それで、今環境省では、また後ほど説明させていただこうと思うのですが、底層 DO が基準化されたことに伴って、私の湖沼のラインでは、底層 DO の効果的な改善手法に向けた検討をしております。後ほ

どモデルで説明させていただきますけれども、各県で底層DOの改善のモデル事業をしていますし、シミュレーションモデルを使って、何が原因で、何の対策を打ったら一番、改善につながるかということも検討しています。それらがまとまりますと、また県の方にご提示したいと思うのですけれども。

引き続き、底層DOの改善に向けた有効性のある短期的、ないし長期的な対策を引き続き検討していくことが大事かなと思っております。

沖野委員長

ついでですから、続けてください。

環境省谷課長補佐

では、お手元に参考資料があります、2枚ほどカラー刷りのA4縦のもので。

湖山池と八郎湖において、環境省では26年から底層DOの改善に向けた効果的な対策を検討していく中で、各県に委託事業で、実際に底層DOを改善するモデル事業をやっていただいて、その効果を検証して、それを広く皆さんにお知らせするというのをやっております。

1つ目が湖山池で鳥取県の汽水湖の池です。ここで右下にありますような流動促進装置で、表層部から取水した酸素を含む水をノズルで引き出し、水を一点に集中することによって、10度の上向きの角度で水を送り込むというようなことをやっております。

1つ目の下のポツですけれど、省エネ設計で表層部から取水した水をポンプで送水することにより20倍の水を送ることが可能となっております。

駆動水のポンプの吐出水量が毎分約3トン、全揚程10メートル、流動促進装置として動水量日当たり95,000トンを送っているということでございます。

湖山池で実験しまして裏のページを見ていただきますと、27年度にこれを行ったのですけれど、具体的にどういう効果が出ているかということで、一番下のグラフの右を見ていただきますと、赤のラインというのは、この装置を置いたところから15メートルの範囲のところのDOを縦（水深）に、それぞれどういう状況になっているかということを表しているグラフですけれども。稼動前、7月28日に比べて稼動した10日後、8月7日については、（赤のラインが）酸素が送られてきているということで改善が見られるということになっております。

ただ、この赤のラインというのは15メートルのラインでございますので、この装置を送っている効果というのは、15メートルとか30メートルぐらいの改善効果ということで、これは限定的であったというような効果が出ております。

これだけの装置ですと、これだけの効果しか出ないというのもありますので、さらに能力の高いものを入れるとか、台数を増やすなりをすることによって、さらなる効果の発現というのは期待できるのではないかと思います。

それからもう一つのほうは八郎湖、秋田県でやっているモデル事業でございますので、これは高濃度酸素水供給装置ということで、資料の中ほどの右にありますように、吐出水DO約40mg/L、吐出水量が毎分約3トン送っております。

7月ぐらいから11月30日にかけてこの試験を、八郎湖の大久保湾底層で行ったというものでございます。

次のページをめくってもらいますと、この効果がそれぞれ、27年度効

果として出ておりました、底層DOにつきましては、これも赤のラインが機械を置いたところで、それぞれ離れたところの値と比べているものですが、機械を置いたところにおいては、DOの改善効果が見られるということになっております。

ただ、これも中ほどの下の左側に、書いていますように、DOの改善というのは100メートル範囲のところ、1mg/Lの上昇ということで、これも機械利用による改善というのは、この能力とこの台数では限定的な効果になっているということでございます。

それから水質と底質について、試験区・対照区で比べてみているのですけれども、これについてはあまり違いがみとめられない結果で、DOの改善をある程度の規模で図られたのですけれども、水質と底質までの改善までは至っていない、至っていないというか、この調査結果では明らかな対比の差がないというような結果になっております。

これについては、時期が6、7月ぐらいからスタートしたということで、アオコが発生する前に、もうちょっと早めに機械を据えつけてやろうということが大事だということで、秋田県の八郎湖のモデルにつきましては今年度引き続きモデル事業として実施をしておりますので、またこれらの効果が出ますと、皆さんに情報提供させていただこうと思っております。

沖野委員長

ありがとうございました。この八郎湖でやった機械は諏訪湖にも持ってきてモデル実験をやられましたね。

藤森組合長

そうです、3日間です。

沖野委員長

そうですね。

藤森組合長

3日間ほど実際に実証実験やりまして、私の見た範囲ではそれなりの成果は上げたのではないかなというように思います。ただ、規模が小さいものでしたので影響を与える範囲がちょっと狭かったのかもしれないですが、もうちょっと大きなものだとそれなりの成果が上げられるかなと思っております。

沖野委員長

湖山池での実験に使った電源は、これは地上から電線を曳いたのですか。

環境省谷課長補佐

そうです。

沖野委員長

ということで、今のことについて何かご質問があれば、委員の方々ができますか。

武居委員

諏訪湖で実験したときの報告会にちょっと顔を出させていただいたのですが、業者の方に伺ったら、やっぱり流れが強いところだと、いろいろ方策をまた考えなければいけないということが一つ。こういう機械的なものは影響範囲がどのくらいかを考えて台数を持ってこないといけないのと、それから運転経費、結構かかります。機械自体の経費、その辺のところも考慮しなければいけないんじゃないかと思っています。

沖野委員長

今はいわゆるテストということですので、そのような効果を見ている

ということだと思いますが。

先ほど藤森組合長さんから、対策について大変たくさん提案をいただきましたが、これに絡んで何か今後、対策としてどういうことがあるか。大きく分けると、水をかき回すか外へ出すか、又は、泥自体を直接浄化するかという話になるのでしょうか。その辺のことについて、何か対策でこのようなことはどうなのかというものはあるのでしょうか。

宮原委員さん、何か提案があれば。

宮原委員

提案ではないのですが。今年の諏訪湖を見ていますとかなり沈水植物のクロモが生えています。ヒシを除去する背景として、浮遊植物から沈水植物に変えるということがあるかと思っています。その願いがかかなくなったのかわかりませんが、実情として、今年はかなりクロモが広い範囲に生えている状況にあります。

こういった状況を、ある意味、狙ってやっていたわけですから、今、この環境がどういうものなのかというようなところを少し確認しておかないと、今後、沈水植物が入ってきたときに思わぬことが起こってしまうということがあるのではないかと思っております。

例えば、琵琶湖の南湖ですと、かなりその沈水植物が生え過ぎてしまって逆に酸素がなくなったということもありますので、沈水植物になったからといって、それがそのまま放っておいていいわけではなくて、ある程度は私たち人間も手を入れて、外にとり出すというようなことをする必要があります。酸素については問題がないかもしれませんが、その植物体をどうするかといったところを考えていかないといけないかと思っております。

かつて2007年か、2008年ごろ、同じようにクロモがたくさん生えたときがございまして、そのときは岸边にかなりクロモの枯れたものが打ち寄せられ山のようになっていて、それは多分県の方で回収してくださったと思います。そういうこともあると思いますので、せっかくのチャンスですから、現在のクロモの影響というのが少しわかるようなことをこれからでも間に合えば、その調査をやっていただければと思います。

沖野委員長

水生植物絡みのことは最後のところで大きな課題になると思いますが、直接酸素とも関係しているということですので。

ほかにいかがでしょうか、対策に絡んで。

山室委員さん、先ほどの八郎湖の機械は宍道湖のほうの会社だと思うのですが、あれは宍道湖では実験されていないのですか。

山室委員

いえ、規模が小さいので、ダム湖でやっています。

沖野委員長

ダム湖ですか。

山室委員

ダム湖では、この八郎湖のデータを見てもおわかりのように、12k/hr・Lも要らないです。ですので、電気代を浮かせるために、例えばちょうど脱窒するぐらいの酸素濃度にすればいいのではないかというようなことも考えて、もうちょっと稼働のときの電気代を浮かせて、さらに水質浄化にも役立つようにしたらどうかみたいな提案をしているところです。

沖野委員長

まだ現実には動いていない。

山室委員

ダム湖でそのような実験はしています。宍道湖の規模になると、これは無理じゃないかと。

あと、実際問題として、先ほど申しましたように、宍道湖というのはそもそも汽水なので貧酸素するのが自然な状態です。だから、それが湧昇をしたときに逃げ込める場所、そのような場所を潰してしまったところを今後もう一度造っていくとか、そのような方向で対策がおそらく動くと思います。

そういう意味では、先ほど組合長さんが言うとおりに、川がもし逃げ込める状況にないのであれば、諏訪湖は矢板で囲まれていて、しかも川にも逃げられなかったら、これはかわいそうだなという気がしますので、そういう逃げ込み場所を造るといいうのも対策の一つかなと思います。

沖野委員長

ありがとうございます。他にいかがでしょうか、対策に絡んで。

どうでしょう、藤森組合長さんにたくさんの対策を挙げていただきましたが、どれもやればきっと効果があるだろうと思うのですが、どれもメリット・デメリットがあり、費用対効果の問題あったりということで、どれを採用するかという選択は大変難しいところだと思うのですが。

いずれにしても水質を改善するためには、底質が改善されなければいけないというところが基本にあるわけで、この底質に対してどうするかというところも一つの課題かなと思います。

大塚委員

質問ですけれど、いろいろ対策案を挙げていただいて、本当にどれもいろいろ効果があるなという感じはしています。

一つ、そのヘドロの除去についてのお話しあったのですが、これも効果があると思います。今、浚渫というのはどんな状況ですか。やられていますか。

沖野委員長

今は中止になっています。

大塚委員

中止になっているのですね。それと、後で出てくるとは思いますが、貧酸素水を他へ流すといった形の中で、そのヘドロについても流れる心配はないのかという感じも若干してはいるのですが。

ヘドロの除去を止めた、浚渫を今までやっていて、それを止めた、今はやっていないというのは。

沖野委員長

それは県のほうです。誰にお答えいただければいいですか。

長野県河川課
村山企画幹

では私のほうから。

浚渫は続けていましたけれども、平成 15 年までやっていまして、一定の成果ができたということと、流域下水道が整備されたということで、一端ここでその時点の見直しをかけて、一応、中止をしたということです。

沖野委員長

採った泥を置く場所がなくなったのも一つの理由だと思います。はい、どうぞ武居さん。

武居委員

ちょっと今の、何というんですか、進め方の問題なのですが、ワカサギの大量死に関するものの説明をいただいたんですが、その後の資料の

説明とも絡んでくると思いますので、その辺のところいかがでしょうか。

沖野委員長

いいですよ。まだ説明していない資料ですか、では後ほどまた振り返って、説明をしてもらいます。

それでいろいろと資料は出てきてデータはないことはない。ただ、それを系統立てて、まとめてうまく利用していくというところが、委員会で話しているだけではうまくいかないということ。

私から一つ提案があります。シミュレーションが嫌いな方はたくさんいるんですが、ある程度データがまとまったところでモデル的に整理し、手持ちの資料やいろいろな数値を使って、現状がどうなっていてどう上下の水が混じったのかというあたりを知るためには、シミュレーションでやっていくのが一番わかりやすいと思います。シミュレーションの結果が正しいということではなくて、わからないところがわかってくるということもありますので。

それで独断で申しわけないのですが、私を中心にしてプロジェクトチームみたいなものを2～3名でつくらせていただいて、その結果をまた検討会でご報告させていただいき、同時に、それをもとにしていろいろな対策についても、シミュレーションの結果を見ながら評価をするということで検討を進めたいと思っています、委員会はあと2回あっても委員会だけではまとまらないと思いますので。

山室委員

それは貧酸素のシミュレーションですか。

沖野委員長

そうです。貧酸素に関するシミュレーションですが、それをもとにして対策案についても提言ができるような気がしますので。

山室委員

ただ、ちょっと私が質問したことに対して、資料がないということでは今回回答がなかったんですけれども。

例えば、周辺の流入河川の流量もきちんと把握されているのでしょうか。

沖野委員長

流量はですね、測っていますか。4つぐらいの河川では測っていますが、流入河川全部は測っていないですね。上川と砥川とどこでしょうか。

武居委員

あとの資料の説明をいただかないと、その辺の話が繋がらないですね。

沖野委員長

今とりあえず、事務局からお答えできますか。

諏訪建設事務所
整備課

お手元にあります資料3-5～3-10と記載をした資料をご覧いただきたいと思います。

水口企画幹

山室委員と武居委員から、地下水の湧出量とか、川の流速についての過去からのデータがあればということで、ご要望がありました。

それにつきましては、まず地下水については資料3-5の図。これは岡谷地区におけます地下水の利用状況といいますか、水道水源として使ったり、湧水として活用しているものの水量を記載してございます。これが日当たり湧水としまして35,000トンがございます。

河川流量につきましては、通常、水位という形で観測してるのですが、流量、流速についての直接的な各川のデータというのは整理できており

ませんので、資料3-6に記載してございます、31河川流入してございますけれども、その総括という形で、釜口水門のところの月別の流入量、放流量を整理してございます。

平成22年の1月から見ますと、データの的には今年度に入りまして変動が少なかった、4,000万t/月ですね。くらいの量で比較の変動が少ないという傾向がご覧いただけると思います。

沖野委員長

山室さん、ご質問はこういうデータじゃなくて、河川ごとの流量記録ですね。

山室委員

そうです。そうじゃないと負荷も分からないですし、おそらく武居委員が最後までとおっしゃったのは、そのモデルをつくるためにはどういう資料が必要か、どういうデータが必要かというのが実はないんじゃないかと思います。

沖野委員長

その辺のデータも含めてまとめてみてはとっております。当然足りないものはたくさんあるということですが。

山室委員

多分、物理データが決定的に不足している気がします。

沖野委員長

そういう状況下ではあるのですが、一つの取りまとめとして話題提供するために、そういうチームをつくってというのは、せっかく土木研の傳田さんがいらっしゃるので、傳田さんのところの知恵を借りないわけにはいかないという気がしますので。

それで、私なりに酸素を中心にした収支図を作ってみました。

図の中には数字は全然入っていませんが、矢印が書いてあるところは何とか数字を入れられるだろうということで、湖の、これは湖の中央部で沿岸部は入っていません。湖の沖合でどのような循環が起こって、酸素にどう影響しているのか、そのときに水の中にいる生き物がどう関係しているか。それから底泥との関係どうなっているかというあたりをある程度、今まであるデータをもとにしてシミュレートをしていく。今後、何が足りないのか、またはこれをもとにして、もし上下の水の交換をしたときにはどんな結果が出てくるかというのを机上で実験してみるということです。冬になってからでは現場の実験はできませんので、とりあえず机上実験を冬場のうちにやっておいて、春になってから今度は、先ほど環境省の方にご説明いただいたような、道具を入れて実際に実測を試みよう。机上実験と現場実験の結果をつき合わせて、諏訪湖で水の上下混合をやるとどのような結果になるのかということを検証していきたいと思っているのですが、この図は昨晚書いたばかりで収支の関係に抜けがいっぱいあると思うので、抜けているところをご指摘いただきながら完成していきたいと思っています。

会議だけですと、こういうことができないものですから、会議と会議の間に委員が働けるようにということで、諏訪に近い人間を中心にしてやってみてはどうかということで提案しました。もしお許しいただければ、県のほうと相談して進めていきたいと思いますが、いかがでしょうか。

座長がそういう提案をしていいのかどうか気になりますが、小人数を大切に、それぞれの委員の知見を活かし、専門委員会を有意義なものにしたいと思っています。勝手に傳田さんの名前を出していますが、

傳田さん、やっていただけますでしょうか。

傳田委員

力が足りるかどうかわかりませんが、とりあえずはご協力させていただきます。基本、川でも同じことをやっているの、その湖沼版をとということで、流動のところを豊田先生にやっていただければ。

沖野委員長

ええ、傳田さんだけということではなくて、豊田さんは水の動きの解析が専門でいらっしゃいますので、それに水質も絡んでいきますので、その辺のところに参加いただき、まずは3～4人でモデルをつくってみて皆さんに照会し、それをまた修正していくというような形でやっていければと思っています。

当然、対策についてもその中で検討していきます。その結果を見ながら議論を進めていきたいと思うのですが、よろしいでしょうか。

出席者一同

(異議なしの声あり)

沖野委員長

では、この酸素の問題、ワカサギの大量死については、原因はよくわからないけれども複合的な影響だということ、結果は確かにワカサギが死んだ、ということで、その原因を探るために、集めていただいた資料をもとにして、その中の関連を解析するために、この委員会のチームの中にワーキング・グループを設置して、まずはシミュレーションをやってみるということにしていきたいと思います。よろしいでしょうか。

出席者一同

(異議なしの声あり)

沖野委員長

それでは、時間も押していますので。

武居委員

すみません、ちょっと、たたき台だと思うのですが。今のフローの中ですけれども、流入水の中に表流水だけでなく伏流水も、多分データはないと思いますけれども、一応、流れとして残していただきたいのと。

沖野委員長

それは当然、伏流水もあるという形でモデルを組んで、それがゼロなのかどうなのかという割り振りをしていけば、いろいろなことができますね、できるはずですね。

武居委員

あと底泥からの溶出関係も。酸素が入るだけじゃなくて出るところも。

沖野委員長

溶出というよりも、酸素のバランスでいうと吸収になるのですが、有機物の分解だけでなく、硫黄成分の硫化水素に対する酸化もあるので、そういうものを含めていただくと。

武居委員

それと植物プランクトンの溶藻ですか。

沖野委員長

植物プランクトンの。

武居委員

溶解といいますか、溶藻。

沖野委員長

溶藻菌。

武居委員 溶藻、まあ菌というかプランクトンというか。

沖野委員長 プランクトンの、どうでしょう、傳田さんに聞いたほうがいいでしょうか。

傳田委員 そうですね。

沖野委員長 まあ一度つくってみて、それにどんどん皆さんの意見で書き残していくという方法はとれると思うので、文章と数字の表を見ているだけよりは、手っ取り早いんじゃないかなという気がします。

武居委員 すみません、気が付きで申しわけないです。
流動の絡みなんですけど、河川からの流速ですね、多分データはないと思うので、そちらのほうの、要するに物理的な動きですよ。量として、それもお願いしたいと思います。

沖野委員長 まあ、最初は平均値でやるしかないと思うんですよ。
それでは、先に進ませていただきます。2番目の課題のヒシの大量繁殖に関係するところで、これについて、資料を説明していただくのと、それからご検討いただくと・・・

事務局 休憩にしますか。まだいいですか。開会して1時間半ぐらいです。

沖野委員長 1時間半。ではここで休憩にします。3時35分まで休憩とします。

(休憩)

沖野委員長 それでは、3番の諏訪湖の環境改善に係る検討について、次第ではそうなっていると思うのですが。先にまた、事務局のほうから説明をいただいて、その後でまた検討をとということになります。

事務局 (酒井補佐) 前回の検討の場、また検討の場以降、委員の皆様から要望のあった資料についてまず説明させていただいて、その後、資料4の説明をしたいと思いますのでよろしくお願ひいたします。
資料3の説明していない部分について、県から説明をさせていただきます。
まず資料3-4でございます。これにつきましては、宮原委員から前回の検討の場で要望のあった資料でございます。諏訪湖漁業協同組合様からデータを提供いただき、水大気環境課でグラフを追記した資料となっております。
ブラックバスとブルーギルの合計量でございますが、最も少ない年の平成27年で約2.5トン、多い年の25年度で約4.7トンということで、平均いたしますと、大体3.5トンの駆除量ということになっております。
水大気環境課で作成した資料について、続けて説明させていただきます。資料3-12をご覧ください。
武居委員から提言・提案を実現させるための担保、また水質保全計画に限らず、県が作成する計画は、各部局の施策を集めたものとの感がぬぐえないと、今回の提言、提案を実現するための担保はあるのかと、そ

のようなご意見があったところでございます。

資料3-12につきましては、第1回検討の場の資料3と同じ資料でございます。前回の説明のときに十分な説明ができなかったということを感じているところでございますが、まずは一番下の図でございますが、専門家による検討の場で様々な意見をいただいた後に、県の関係機関で集まっております諏訪湖環境改善戦略チーム、こちらのほうで今後の方針などを検討していきたいと考えております。その中で、来年度策定する予定の諏訪湖水質保全計画や食と農業農村振興計画、この計画などに反映させていきたいと考えております。

また、先日の新聞などでも報道されておりますけれども、諏訪湖創生ビジョンということで、諏訪湖のあるべき姿などを示す総合的なものでございますが、この諏訪湖創生ビジョンの策定を予定しており、この中に検討の場、もしくは戦略チームで検討した事項を踏まえ盛り込んでいきたいというように考えているところでございます。水大気環境課で作成した資料は以上です。

続いて、諏訪建設事務所で用意した資料について、一括して説明をさせていただきます。

諏訪建設事務所の水口でございますけれども、私から資料3-5から3-10まで説明させていただきます。

先ほど資料3-5の関係、地下水のことで釜口水門における月別の流入・流出量の経過をお示したところでございますが、引き続き資料3-7がでございますけれども、これにつきましては、月々の平均滞留日数ということでお問い合わせがあったわけでございます。

このグラフにつきましては、諏訪湖の容量で流出量を除いたものでございます。そのため、湖底の下流部、上流部が均一に出ているわけではございませんので、大凡のつかみというデータの捉え方をさせていただきたいと思っております。

グラフを見ていただきまして、年の平均日数につきましては、大凡40日から60日ということで、今年につきましては約50日ちょっと、53.8日ということで、平均が51.4日になりますので平均的な値となっております。

ただ、グラフの月別の状況を見ますと、今年に入ってから、流出量が先ほど説明したように変動が少ない分、滞留日数につきましても変動幅が小さくなっております。

次に資料3-8と3-9でございますけれども、武居委員からのご質問でございます。

これにつきましては、資料3-8の12ページをごらんいただきたいと思いますが、出典につきましては、私どもの釜口水門工事誌というものが平成5年に作成してございまして、その記載によるものでございます。

12ページ、AからEまで図がございまして、江戸時代の前の状況でございますけれども、それがAということですので、それがもともとの諏訪湖の地形だということになります。

その後、B、天正年間間にバイパスの水路を作って、真ん中に取り残されたところが弁天島という形になってございます。

それで、またCの段階でございますけれども、1700年代の享保の時代にもう一つ掘ができて、Dの時代、文政の時代になりますけれども、最後の弁天島を残してさらに拡幅し、慶應年間間に、最終的にEの形に

なっております。

引き続き、これが今の平面的な経過でございますけれども、資料3-9をご覧くださいと思います。

これがいわば水門の前後の諏訪湖の断面をご説明した図になります。水門を設置する前につきましては上の図のような形で、水門を、旧水門のあと、また新水門ができたわけでございますけれども、その新水門をつくった段階で、着色してございますところを浚渫して現在の水門になっているということで、浅場のように見える箇所につきましては、もとの地形が残っている部分ということになります。

最後に資料3-10をご覧くださいと思います。これにつきましては、先ほどの最初の釜口水門の5カ年の経過をさらにさかのぼって、昭和43年から記載したものでございまして、流入量につきましては、どうしても年間の雨量や降り方によって定まるものが多いものですから、大きな変化はないというふうに捉えられております。

量的にいきますと、年間約5億トン前後の流入がございまして、平成27年でございますけれども5億数千トンという形で、平均的な値を示しているものと考えています。建設事務所からは以上でございます。

沖野委員長

どうもありがとうございました。続いてお願いします。

諏訪地方事務所
環境課
赤羽課長

それでは引き続きまして、資料3-11について、諏訪地方事務所環境課から説明させていただきます。

武居委員から、平成22年度から24年度に行われました「諏訪湖の貧酸素に係るワーキンググループ」についてまとめてほしいということでまとめたものでございます。

設置が平成22年の9月で、構成団体はそこにございますとおり、諏訪湖漁協、湖周の2市1町、県の関係機関で組織されております。

時間の関係で経過は後ほどご覧いただきたいと思っておりますけれども、いずれにしても、知見からの意見等をいただきながら現状ほか検討を行ってきたものでございます。

次のページにまいりまして、ここで5の検討内容を説明させていただきます。先ほど言いましたとおり、学識経験者等の知見の意見もいただきながら検討した結果ということでございます。

それで、諏訪湖の貧酸素水塊、こちらについての対策として、大きく2つ検討がなされました。1つは湖底を掘削して導水路を作りまして、諏訪湖の流動を改善していくという案、もう1点が、ヒシの繁茂を抑制しまして、沈水植物が放出する酸素で環境改善を図っていくというものでございます。

1点目の導水路の関係でございますけれども、検討いたしましたけれども、諏訪湖の湖流の関係は、河川流よりも風が吹いたときのほうが、吹送流のほうが優位であるというようなことから、それから、導水路を作ったとしても、河川から流入する土砂によってそれが埋没してしまうというようなことで、維持管理上も課題があるということで、まだまだ有効な対策としては難しいというような結論になっております。

もう一方のヒシの関係につきましては、沈水植物を再生する案ということですが、ヒシ除去対策として推進されておまして、現在も継続中ということでございます。

この会議ですけれども、その後、平成24年の11月に官民協働の、現在あります「諏訪湖環境改善行動会議」、こちらが発足いたしましたので、

その貧酸素対策の検討につきましても、そちらへ引き継がれる格好で現在に至っているところでございます。以上でございます。

沖野委員長

ありがとうございました。続いて、ヒシ、シジミ、植生にかかわる課題について。

事務局
(山崎主査)

水大気環境課の山崎と申します。それではシジミ、植生に係る討議内容の説明ということで、資料4に沿って説明させていただきたいと思っております。

資料4、まず1ページをごらんいただきたいんですけども。諏訪湖での水生植物の3年間の繁茂状況を示してございます。

ヒシは例年、承知川河口域から諏訪市湖畔公園、新川河口域、そのあたりに多く繁茂しております。ヒシ以外で群落が確認されておりますのは、7～8種類、そのうちで最も分布域が広がったのは、ここ近年ではエビモという状況でございます。豊田地区の沖の自然植生区は、毎年、特に水生植物の多様性が高いという場所になっております。

それでは2ページをご覧くださいと思います。ヒシの繁茂面積、割合とヒシの刈取量でございます。近年のヒシ繁茂面積は200ヘクタール前後で推移しておりますが、ここ数年はわずかに減少しているという傾向にございます。

平成25年からはヒシ刈取船を本格導入しまして、ヒシの刈取りを行っております。ここ最近では500～600トン、湿重量で500～600トンの刈取りを行っております。並行しまして、刈取船が入れないようなところは、諏訪湖環境改善行動会議や市民団体などが手作業、手刈りでヒシの除去をしております。

3ページをご覧くださいと思います。このヒシをどれだけ刈り取ったらいいかという根拠でございますが、平成23年に開催されました第1回の諏訪湖浄化に関する工法検討委員会の中では、自然界で生じる変動幅の範囲内としまして、現状のヒシ繁茂面積の10分の1程度を刈取り面積に設定するということとされておまして、第6期の諏訪湖水質保全計画の素案に関するパブリックコメントの意見に対する対応としましても、諏訪湖全体に繁茂する水草の1割程度を刈り取る予定という説明をしております。

それでは4ページをご覧くださいと思います。諏訪湖でのシジミの放流適正環境についての資料でございます。

昭和57年に水産庁と長野県が諏訪湖でシジミを放流する場合の適正な環境について、水質と底質についての調査をしております。特に底質については、硫化物が0.015mg/g以下、強熱減量が1.2%以下という調査結果がこのとき得られております。

5ページをご覧くださいと思います。諏訪湖の底質環境についてですが、上の2つのグラフでございますけれども、昨年、平成27年度に環境省委託調査の中で、上川河口域の西側の湖岸域に覆砂ヤードを造成しているんですけども、このヤード内、それから対象地点として、その周辺の泥地におきまして底質の調査をしております。

泥地におきましては強熱減量は10%以上、全硫化物が0.07mg/g以上という結果になっておまして、シジミが生息できる環境にはないという状況でしたけれども、そこを覆砂することで生息できる環境になることが分かっております。

下の2つのグラフにつきましては、昭和56年に水産試験場などで、場

所は全く同じところではないんですけども、上川沖の砂地と泥地での強熱減量と全硫化物の調査を実施してございます。

このときの調査結果につきましては、強熱減量が 14 から 16%、全硫化物が 0.17 から 0.34mg/g ということで、昨年度の調査結果よりは高い数字になっておりまして、単純に比較はできませんが、湖底環境は改善されてきているということが分かります。

6 ページをご覧いただきたいと思います。ヤマトシジミによる水質浄化効果ということですけども、こちらは鳥取県の衛生環境研究所で、汽水域に生息するヤマトシジミを淡水域で生息させた場合の適用性と水質浄化効果を検証した調査結果でございまして。これは平成 13 年から 14 年に行われた調査で、淡水池の湖山池の水を利用しまして、3 パターンの水路に流して浄化効果を見るという実験を行っております。

3 パターンというのは、何もない水路、砂のみを敷いた水路、それから砂を敷いてその中にヤマトシジミを約 800 個体入れた水路の 3 パターンで調査をしております。

このときの結果からは、ヤマトシジミを入れた水路が最も浄化効果が高く、さらにヤマトシジミの活性が最も高い夏季のほうが春季よりも浄化効果が高いという結果が得られております。このことから、ヤマトシジミが淡水域でも水を浄化するということがわかっております。

引き続き、水産試験場のほうからお願いします。

では引き続き説明させていただきます。先に申しわけございませんけれども、スライド 8 をご覧いただきたいと思います。諏訪湖におけるシジミの放流量と漁獲量の経過、こちらを先にお話させていただきたいと思っております。

こちらに示しましたのは 1916 年から 2015 年までの放流量です。途中で 2 回、縦軸が変わっております。それだけ漁獲量が落ち込んでいるということですけども。1920 年代から 1950 年代までの間は放流効果が比較的明確で、放流量と漁獲量の相関が見られております。

ただ、その後、放流効果が落ちまして、2007 年以降、試験放流を除きほとんど放流は実施されていないという状況になりまして、それに伴って、現在はシジミの漁獲はゼロという状況が続いているという状況です。

その放流と漁獲の関係で少し細かく見ましたのがスライドの 9 になります。こちらはシジミの放流効果ということで、漁獲重量を放流重量で除したものです。ですので、放流量と漁獲量が同じだと 1、放流量より漁獲量が多ければ 1 より大きいと、1 を切るということは放流しただけ採れていないということになります。そちらを 5 ヶ年平均でとったのが下のグラフになります。これで見ますと、1950 年代後半以降、漁獲量が放流量を下回っているということで、湖内での増殖が極めて困難という状況が見てとれると思っております。

マシジミの放流が中止された 1950 年代半ばより、放流量が漁獲量を上回るようになりまして、放流効果が悪くなっております。さらに 1980 年以降、放流効果度が 0.5 を下回る状態が続き、実質的な放流中止に至ったという経過になります。

スライド 7 に戻っていただきまして、そういった中で 1981 年、ちょうど放流効果 1 を切ってしばらくした頃ですけども、実際にヤマトシジミ、マシジミ、セタシジミの 3 種類の放流試験を行いまして比較を行っております。生残率につきましては、湖内 9 カ所で行ったんですけども、ヤマトシジミ、マシジミ、セタシジミの順でございました。生残個

体について見ますと、体重増加はマシジミ、ヤマトシジミ、セタシジミという順番で、放流した群れ全体の増重倍率、こちらはヤマトシジミ、マシジミ、セタシジミという順番になっております。

それをグラフで示しましたのはスライド右下のグラフになりますけれども、赤線が 1.0、これより上ですと放流量を漁獲量が上回ったということになるんですけれども、そういった地点がわずかというのが 1981 年の状態であったということでございます。

次に、スライド 10 のほうをお願いしたいと思います。現在、諏訪湖でシジミの復活ということで取り組んでいるんですけれども、その中でどう対応したらいいか非常に悩んでいるものがございます。それがタイワンシジミとの絡みでございます。

10 に、主な知見等を示させてもらっています。マシジミとタイワンシジミ群との変異がオーバーラップして、区別が困難な場合があるというようなことが 2010 年にご報告されております。マシジミがタイワンシジミに置き換わっているのではないかという指摘がございます。

そういった中で、遺伝子解析からマシジミとタイワンシジミの類縁関係を研究した報告もございまして、こちら側でもミトコンドリア DNA で 2 系統が存在するということは出てきたんですけれども、外観でマシジミと同定されるシジミについては、ミトコンドリア DNA においてタイワンシジミと識別不能ということで、今、研究者の間では分類学的に再検討が必要ではないかということが言われております。

一方で、環境省生態系被害防止外来種に選定されまして、総合的に対策が必要な外来種というカテゴリに含まれています。減らす努力をすべきものというようになります。

実際、諏訪湖周辺に生息するシジミについては、現在まだ調査途中でございますけれども、確認できましたものを 11 にて示してございます。

諏訪市、岡谷市、あと下流の辰野町で採れましたシジミですけれども、典型的なマシジミというのは確認できていないという状況です。あと県内の状況はその下に示してございます。

あと県外から移入できる可能性はないかということで、長良川河口のものも当たったという、漁協さんのほうで試験的に取り寄せていただいたものですが、そちらについてもマシジミだけではなさそうだという状況でございます。

ですので、今、浅場をつくってシジミを増やすということで、うちのほうでもシジミの生産技術等の検討もしているんですけれども、どのようなシジミであればというところが一つ、不安になっているというところでございます。以上です。

沖野委員長

どうもありがとうございました。今、ヒシと、それからシジミについてのご報告をいただいたわけですが。諏訪湖もこれからどうあったらいいのかということも含めて、委員の方々からご提案なり、また今の報告にご質問をいただきたいと思っております。

最初に、順番としてはヒシからなのですが、どれからでも結構です。

山室委員

その前にこちらの資料のことで、いいですか。

滞留時間について調査していただきましてありがとうございました。

私、昔書いた論文で各湖沼の滞留時間を調べたことがありまして、環境省の中央環境審議会の湖沼環境保全専門委員会の 2004 年の資料だと、諏訪湖の滞留時間は 39 日で、今回のご報告だと大体 51 日前後になって

いて、どうもやり方が、そういったものによって違うのかもしれないんですけども滞留時間が長くなっていますが。

沖野委員長

39日というのは、1970年前後に出された報告がそのまま生きているのではないかと思います。

山室委員

ということは、やはりそのときと比べて、今の諏訪湖というのは滞留時間が長くなっているということですね。

滞留時間が30日から50日になると、私の研究では、栄養塩あたりCODが倍近くに増えるので、この違いが実は有機汚濁が増えた可能性としてかなり大きいのではないかと思います。

沖野委員長

今度、解析しようというときには現在の滞留日数を使ったほうがいいですよ。いつまでも汚れたときのデータを使っていると都合が悪いと思います。その辺は注意してください。

よろしいですか、それでは、ヒシとマシジミに絡んで諏訪湖の生物に関する目標というのは、第6期の計画ではどうなっていますか。

事務局

(中山水大気環境課長)

現在第6期の諏訪湖水質保全計画で、平成24年から28年度までの間でございます。この中で諏訪湖の目指す姿ということで長期ビジョンというものを設けてございまして、その中では「人と生き物が共存する諏訪湖」ということで設定してございます。

その、「人と生き物が共存する諏訪湖」という中で、3つのカテゴリーでわけてございまして、一つは、豊かで清らかな湖水の確保ということで、目指す姿とすれば、湖沼の水質環境基準を達成している。湖水の透明度を指標として導入し目標を達成することにより、透明感が感じられるようになっている。湖底の貧酸素状態が改善し、魚介類、沈水植物等の水生生物の生息域が拡大しているということが一つ。

それからもう一つが、魚介類や植物など多種多様な生き物を育む生態系ということで、目指す姿といたしまして、ヒシ等の特定植物の大量繁茂の制御及び底質の改質により、多種多様な動植物が生育する均衡のとれた生態系が実現しているということでございます。

それから最後のテーマでございしますが、人々が集い、恵みや潤い、やすらぎを与える美しい水辺空間ということで、目指す姿といたしましては、「諏訪湖の水辺整備マスタープラン」により湖畔が治水、親水、レクリエーション利用、景観など、自然環境に配慮したゾーンに整備され、湖畔環境の再生と創造が図られている。広々とした湖面の風景や山並みの眺めを満喫しながらジョギングや散歩が楽しめている。

地域住民及び団体の協働により諏訪湖の環境美化活動が積極的に行われているということが、長期ビジョンとして定め、整備したところでございます。

沖野委員長

どうもありがとうございました。環境計画の目標はそうなっていますので、言葉でいうと非常にすばらしいのですが、現実はどうかということ、ヒシが増え過ぎているという問題が一つ。それから貧酸素状態が解消していない。特にその指標として、シジミが生息できるような環境というようなことを目指してはどうかということ、今日、ヒシとシジミの問題が出ているということですね。

今の目標に対してのご意見なり、またはヒシについて、シジミについ

て、それぞれのご意見を伺っていきたいと思います。

武居委員

すみません、それについても、後でちょっと幾つか意見があるのですが、けれども、資料、私がお願いした分で、ちょっと背景を説明させていただいてよろしいでしょうか。

沖野委員長

資料はどれですか。

武居委員

それぞれの資料についてあるのですけれども、地下水位とかの資料をお願いしたのは、岡谷の横河川というのは、あれは扇状地を流れる川ということで、諏訪建設事務所が出された本にも、平時流量がないというふうに記載されています。ところが、20年ぐらい前から1年中かなりの量が流れています。これはなぜかと私もずっと思っていたのですけれども、このごろ湖周の他の地区の方々の情報を聞く機会があったのですが、いろいろな湧水とか地下水の状況を聞くにつれて、どうも諏訪湖の中へ湧出していた伏流水をとめてしまったのではないかと。それによって、その湖の下の方の水が動かない、動きにくくなってしまった。それと加えて、湖底での水草の繁茂にもかなり影響しているんじゃないかなと思っています。というのは、昔、釜穴という形で結構、温泉とガスが有名ですけども、地下水も結構、湖の中で出ていたんですよ。それは私も魚探で確認しているのですけれども、そういうのがあったんじゃないかということで、そのデータをお願いしたということです。

それから流入河川のほうは、川から流れるその流速の問題がどこかでつかめないかということ。

それから、ワーキンググループで提案したものなのですけれども、できないというご回答だったんです。これはそのときできないという判断をされた理由が、諏訪湖全面から水門まで引っ張るほどの流速はできないというご説明だったんです。ただ、その資料3の9番のところに私、書いていますが、そういう考え方もできると思って、その辺のところをもう一回、別の視点で検討していただければなと思っています。

計画実現、提言等を実現させる担保という意味合いで、前回の資料と同じものを出していただいたのですけれども。上川の植生水路とか沈殿ピットというのが、これが平成23年の工法検討委員会で提案されたものです。23年から4～5年たたないとなかなか実現の道が来ないのかなと。ただ、そういう意味では、今の状況に間に合わないの、その辺の心構えということをお伺いしたかったという、それがあります。

それと、今、委員長が指摘された問題に移るのですけれども、ヒシについて、以前、諏訪建設事務所が刈取りを始める前に、試験的に刈り取っている、信大と私も水産試験場の立場で調査をさせていただきました。このときに刈り取ってそのままにしておくと、3年間でもとに戻るという結果が出ています。ですから、3年間でもとに戻るということは、単純に言えば3分の1以上刈取らないと減らないという形になります。それで、その辺のところは、感覚としては半分とってもいいんじゃないかとは思っています。

それともう一つは、河川のその流入部の流速が減ったことで、これ山室先生もごらんになっていきますけれども、河川でのヒシの繁茂が非常にひどいんですね。湖内で刈取っても河川から種(タネ)が流れてくれば、また元の本阿弥になるということ、たちごっこになってしまっている、その辺も含めて、刈取る際にはその河川の方の分も考えなけ

ればいけないと。

それから水草のほうなんです、資料1のフロー図の中で「沈水植物の種類により」というのが、フロー図の中に2カ所、書いてあるのですが、これ先ほど、今までの話の中でも宮原先生からお話しあったと思うんですが、沈水植物の管理もしていかなければいけないという、その辺のところも、この辺のこの矢印の中で含んでいるんじゃないかということで、種類の問題ではなくて管理上の問題ではないかと。

それからもう一つ、フロー図の中で、シジミの資源回復については、かなり明確に触れられているんですが、諏訪湖の中でベントス（底生生物）だけでなく、やっぱり魚とかエビについては諏訪湖を三次元的に考えて、漁協さんからの提案もありましたけれども、漁礁とかそういったものも緊急的な対応策としてぜひ、人工魚礁とか人工藻場とか、そういう技術もありますので、その辺のところも並行して考えていかないと、シジミというか貝類だけにやっていくと、それ何か片手落ちじゃないかと。底質がよくなっても魚は戻ってきませんので、その辺のところをぜひこの中へとり入れていただければいいんじゃないかというふうに思っています。以上です。ちょっと長くなりました。

沖野委員長

今、植物の話が出ました。大塚さん、関連でいかがでしょうか。諏訪湖の植生について。

大塚委員

確かに今、ヒシがかなり繁茂してしまっている状況、これを解消するということの提案で、3分の1以上がまたもとに戻るということですが、確かに、しっかりとればいいのかと思います。

先ほど言われたように、そのヒシは種をつくって、それがまた来年の繁茂のもとになりますから、今やっている刈取りのほかに、何とかそこに種の駆除をつけ足すなり、あるいは花をとるといったものを考えられれば、ちょっといいかなとは感じています。

だけど3分の1がとれるかどうか、そこら辺がちょっとポイントになってくるかなという点があります。

沖野委員長

今は10%ぐらいということで進めているのですね。30%ぐらいまでは良いのではないかということですね。

建設事務所のほうで、新川はだいぶ川の中のヒシもとっていますね、ほかの川はどうですか。

諏訪建設事務所
水口課長

私どもでやっているヒシ狩りにつきましては、水深がある程度ないと除去できないものですから、水深の浅いところにつきましては人力や、小型のものを導入するかどうかということも含めて、新たに対応を考えていかなければいけないと思います。

沖野委員長

はい。また今のご意見を含めて。これからのヒシ刈りの計画にも生かしていければと思いますが。30%がいいか、10%のままでいくかというのは、また検討の必要があるかと思いますが・・・はい、どうぞ。

山室委員

資料4のスライド3で、まず「ヒシ刈り取りによりアオコが発生した報告がある」というふうに書いてあるんですが、これはたまたまだと思います。ヒシを刈ることによってアオコが発生する、科学的根拠というのは、いろいろな論文を読みましたがそれはないと思います。逆

に、例えば Alternative stable state 理論を唱えた Scheffer も、富栄養化をするとアオコやヒシが増えるという論文を書いているぐらいなので、ヒシはアオコと同じで、全部除去してもいいのではないかとこのように考えています。

ここに、「水生昆虫・魚類なども水草によって」と書かれているんですけども、実際、私、もぐって湖底を見ましたら、もう根が密に絡んでいて、これはもう絶対、魚なんて入っていきませんし、酸素を測ると、ヒシでおおわれたところはゼロに近いんです。

ですので、ここに書かれているその 10 分の 1 しか刈取らない根拠というのは、私はちょっと科学的には非常に不明確というか、科学的な根拠がないんじゃないかなと考えます。

あと、除去することによって湖沼から栄養塩を除去しているということなのですが、手賀沼では広大な面積に蓮が広がっていて、あの蓮を毎年、枯れたものを除去したらどれぐらいになるかというのを、千葉県さんと計算したことがあるんですけども、負荷量の日分にもならないんです。

ヒシについても、おそらく全部刈取ってもほとんど負荷除去にはならないと思います。栄養塩除去のために 3 割なり 9 割残して、しかもまた生えてくるということを繰り返すということは、経費的にも無駄ではないかと思えます。

先ほどシミュレーションという話もあったんですけども、栄養塩収支がどのくらいで、それに対して、ヒシを残すことによってどれくらい栄養塩の取り込みと有機物の生産があって、さらにはそれを刈取ることによってどれくらい除去するかというのを、きちんと定量的に計算した上でコスト計算をして、10 分の 1 なのか 3 分の 1 なのか、それとも全部除去のときには、全部とってしまって数年で何とか刈取ってしまって、これから生えないようにするのが一番安いのか、そういうことも視野に入れて検討してみてもいいと思います。

沖野委員長

ありがとうございました。計算はされていると思うので、それも検討の課題としてこれから戦略チームで検討していただければと思います。

先ほど宮原さんから、ヒシがとれても今度は沈水植物が問題になるかもしれないという話もされていましたが、それに関連して何かご意見を。

宮原委員

直接は関係しませんけれども、今、資料 4 の 2 枚目の 2 ページのところの刈取量ということでお示しになっていますけれども、刈取り面積というものは把握されていらっしゃるのでしょうか。

というのは、こちらに示されているヒシの繁茂面積というのが、刈取りをした後の面積なのか、刈取りをする前の面積なのかで随分、その刈取った効果がある、ないといったところの見方が変わってくるように思います。実際見ていると、刈取りをしたところにはヒシが生えていないような感じですので。

1 割というお話でしたけれども、実はもっとたくさん面積としては刈取られているのかということがあるのかなと思って、刈取りの面積と、その繁茂面積の関係はどうなっているか、お聞きしたいなと思いました。

沖野委員長

今の件についてはお答えできますか。

水産試験場

この刈取り面積と、このスライド 1 との関係ですけども、平成 25 年、

伝田支場長

26年につきましては、調査時期と刈取った時期がわずかに重なっていますけれども、ほぼ刈取りが始まる前という状況になっております。

27年につきましては、刈取りが始まっていたので、刈取った後、また生えてきた場所等ございまして、完全な重ねあわせは出てきてはおりませんけれども、基本的に27年はほぼこれが刈取る前の状況と近いというように考えてございます。

沖野委員長

よろしいですか。植生が諏訪湖で確かに変化してきた。最初、富栄養化が起こると、まず水生植物の生えている面積が減ってくる。けれども栄養が多いから現存量は増えるのですね。ですから、単位面積当たりの現存量が増えて来る。その時期を超えると、今度は逆にまた面積も現存量も減り、種類も変わってくるというような経過をとっていますが。きれいになって行く過程では、その逆コースをとるかどうかというのはちょっとわからないですね。

ですから、面積だけを基準にしても、なかなかそれが増えたのか、減っているのかわからないので、その密度とか、実際の現存量について比較していく必要があります。これは研究的な面の話かもしれませんが。

ほかにいかがでしょうか。豊田さん、何かあるべき姿で。

豊田委員

いいです。

沖野委員長

いいですか。では今度のシミュレーションで大いに活躍していただいて、いい方向を出していただければと思います。次に傳田さん。

傳田委員

あるべき姿として、ちょっと一つ、私からの提言というか。

資料1の図でつくられた、全部のパートが実現できるようなものができる、理想的な諏訪湖に近づくのではないかなと思います。特にヒシを含めて水生植物、それから魚類、水質、これ全部バランスがとれて理想的な諏訪湖になると思います。また、それぞれの場所で、目標に対する設定が違ってくると思います。例えば、ヒシが繁茂しやすい場所、他の水生植物が繁茂しやすい場所、諏訪湖の中でも場所の特性があると思います。

これらの場所特性も、物理場の面から説明をしてあげて、やっぱり諏訪湖の一番の利点というのは物理的なレギュレーションが再生できる場所です。そこをうまく使いながら場をまずつくってやって、それでこの目標をうまくリンクさせて、しかも得手不得手があるように、配置させることができれば、きっとこの資料1のボックスが実現できると思うのです。ですので、端的にいうと、既存のデータを活用して扱われていくと、上記の湖沼管理が実現できると思います。

あともう一つは、流域の視点というのをぜひお持ちになっていただいて、資料1のボックスを実現してやりたいなと思います。これは私からの目標への提起です。

沖野委員長

ありがとうございました。今の記録をきっちりとおいていただいて、また皆さんにお配りできればと思います。

谷さん、環境省の立場からいかがでしょうか。諏訪湖に対して。

渡邊委員代理

ヒシに関しては、モデル事業の中でやっている部分で、とる方法とい

谷課長補佐

うのも大事かなということです。今、モデル事業でとる時期や種^{なび}ごととるとか、そういうとる方法についてはいろいろやり方を検討していただいていますけれども、そういうところも大事かなと思います。

それと湖沼の望むべき姿ということで、今、うちのほうでも、望ましい湖沼実現に向けた手引き（望ましい湖沼水環境実現）というのをつくっていきまして、その中で地方公共団体にいろいろ課題をずっと聞いているのですけれども、やっぱり指標を定めて地域一体となって臨むことが大事だというような話です。

そのときに一番問題なのが、その行政が携わっているときには例えば3年の交付金とか負担金があって、そのときは動くのですけれども、その3年が終わった後、どうしてもだんだん尻すぼみになってきて、その望ましい対策は進んでいかないというのが各地方行政団体からの意見としてあります。

今回でいえば、魚介類の取れる諏訪湖とか、ちょっと違うかもわかりませんが、地域の望ましい姿を決めるのであれば、地域一体となって住民も参加した形で決めていただいて、体制とモニタリングまで含めたシステムをつくっていただければなと思います。

沖野委員長

はい、ありがとうございました。これは県のほうの戦略会議、戦略チームで検討していただいて、ずっと長く続けていくということに努力していただきたいと思いますので、まあ戦略チームの宿題みたいなことだろうと思います。はいどうぞ。

山室委員

シジミに関係していいですか。

沖野委員長

シジミのことはまだ出ておりませんので、どうぞ。

山室委員

私、日本で一番シジミがとれる宍道湖を研究しているのですが、その経験からすると、底質がいくらよくても実はシジミというのは植物プランクトンが藍藻だと太らないんですね。先ほど漁獲量がどんどん減っていて採算が合わなくなったというのは、おそらくアオコが主体になってきた時期と重なるのではないかなと思うんです。宍道湖も2012年ぐらいまでどんどんどんどんとれなくなって、その原因はプランクトンの種類が珪藻主体から藍藻主体になったからでした。

ところが宍道湖の場合は汽水なので、2013年にもものすごく塩分が高くなって、藍藻は淡水性なので塩水によって珪藻に交代したとたんに回復して、また日本一の生産量を取り戻したという経緯がございます。

この諏訪湖には塩水を入れるわけにはいきませんから、どうやって珪藻にするかということがヒントになるのが手賀沼です。手賀沼はずっとアオコの湖、ワーストワンの湖だったのですが、導水をすることによってアオコがなくなって、珪藻になったんです。

ではその導水は、きれいな水を入れているかということ、そうでなくて、やはり利根川の非常に栄養塩濃度の高い水です。では何でその導水をしたらアオコじゃなくて珪藻になったかということ、先ほどの滞留時間なんですね。川ってどれだけ窒素やリンが高い水でもアオコが発生しませんよね。アオコというのは滞留する水で発生するんです。

先ほど確認させていただいた滞留時間が1970年では39日だったのが、今、50日ぐらいに増えている。その原因を、もしかしたら先ほどの地下水が湧水、伏流水として入ってこなくなったとか、そういうことがある

かもしれませんけれども、だとしたら、それを解決することで、もしかしたらまた珪藻主体になるかもしれないし、伏流水を入れるのが難しいようであれば、かわりにほかの水から導水を入れるというような、そういう検討も、珪藻主体の湖にしていくというのでは一つ、考えられるのではないかと思います。

あと、シジミがとれる湖にしたいというときに、沈水植物をどう考えるかなんですけれども、宍道湖では沈水植物は本当に困るんです。宍道湖の場合は、沈水植物がなくなった理由は除草剤ということではほぼ確定しておりまして、2006年でしたか、ポジティブリスト制度といって、食品から特定の農薬が検出されてはいけないとするそれまでのネガティブリスト制度から、すべての農薬が一定濃度以上検出されてはいけないという制度に変わりました。その翌年、シジミから除草剤が検出されて、周辺の自治体に除草剤を減らすよう圧力がかけられました。その減らした翌年から沈水植物が増えています。

だからおそらく、宍道湖の場合は沈水植物は除草剤の使用によってなくなって、除草剤の使用を減らしたことによって復活したんですけれども、復活したことによって何がかわるかという、例えば禁猟区をつくったところはシジミ搔きをしないので、水草が生えてしまうんです。そうするともう本当に、先ほど宮原先生がおっしゃったように貧酸素になるんです。貧酸素だけじゃなくて、細かい泥なんかもたまっていて、後でそこを禁猟区でなくして、水草をとっても底質が悪化すると思います。

それではどうして昔は沈水植物で湖がヘドロにならなかったかというと、これは知っている人は知っていると思うんですけれども、1950年代までは化学肥料のかわりに水草をとって使って、それを肥料に使っていたんですね。これ全国そうです。諏訪湖でもそうです。先ほど武居委員が簡易とおっしゃったのは、そういうせいもあると思うんです。ではどのくらいの水草をとっていたかという、ほぼ根こそぎに近いぐらいとっていても、水草というのはおそらく、r戦略で結構繁殖力があるので、ほんのちょっと根っこが残っていてもまた湧いて出るんですね。逆に何もしなかったらどうなるかというのは、今の宍道湖を見るとわかるんです。本当に何というか、先ほどヒシが壁のようになってたんですけれども、小型の沈水植物が壁のようになっていて、何かまるで堰堤をつくったみたいなんです。

なので、今後、管理というのは非常に大切で、こんなに人口が集積したところにある湖というのはやっぱり、昔から人と生態系の相互作用によって望ましい状態を維持していたと思うんです。それが高度経済成長期にそういう関係が崩れてしまったという面があるので、経済成長期前まではどうしてこんなに水草があって、いろいろな動物がいたのに、ヘドロ化しなかったのかという観点から、もう一度、かつてはどうだったかというのをきちんと科学的な目で確認してから、諏訪湖に合ったビジョンというのを立てていけばいいのかなと思います。

沖野委員長

ありがとうございました。諏訪湖で沈水植物が非常にたくさん生えていたところというのは、今は埋め立てられてほとんど道路になってしまっているんですね。そういうところは大体が地下水が出ていたところが多く、湖底は砂地だったところだったと思うのですが。

先ほど藤森組合長さんから地下水を出して湖に戻すために矢板がとれないかと、私もそう思うことがあります、この話は建設事務所の方は

嫌がると思うのですけれども。何かこう、できないというのではなくて、できるかできないかをもう一度検討してみるということも、戦略上は必要だと思います。どうしてもできないものをするのはできないけれども、もしかしたらできるところもあるのかもしれない。

特に豊田地区のほうは、地下水で湖に水が入っていたところですが、矢板で土留めをしたので、もう完全に密封してしまったような形になっているのですが、何かそれをうまく直すことが可能かどうか、やれということじゃなく。可能かどうかをまず検討してみるのも必要じゃないかなと私は思うのですが、いかがでしょうか。答えにくいということであれば結構ですけれども。

まあ、聞いたということで、今後そういうものも、できないことも検討してみるというところが大事かと思しますので、ぜひ戦略チームのほうで何かいい考えはないか、検討していただければと思います。

シジミの問題についてほかに、宮原さんもシジミ、いろいろ手伝っていますが、どうぞ。

宮原委員

補足だけ。先ほど水産試験場さんのほうからシジミについて、マシジミなのかタイワンシジミなのかということでご説明ありました。その中に信州大学理学部、東条さんの名前がありましたけれども、現在、漁協さんだとか、あるいは水産試験場さん、あるいは私どもを含め、説明いただいた資料には載っていないシジミについても、ミトコンドリア DNA の解析を東条さんをお願いしているということでございます。

全国的にどういう状況になっているかということが、参考資料の中では区別がつかないということでもございましたけれども、現在のところ、東条さんでやってもらっている範囲でも、マシジミとタイワンシジミと区別や、そもそもマシジミなのかどうかということも分からなく、みんな同じになってしまうというようなことになっています。その辺もう少しデータを増やして結果が確定したところで、またこういった場で公にしていきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

沖野委員長

はい、ありがとうございます。シジミの問題、ややこしいことになって、マシジミなのかタイワンシジミなのか、よくわからないというような状況ですね。ミトコンドリア DNA で調べているのですけれども。

本当に昔からそのマシジミが、マシジミでタイワンシジミと違っていたのか、それとも同じような種類の中の一つだったのか、その辺の解析が、専門家にもわかりにくくなっているようです。信州大学の東條先生が広く調べていらっしゃるようで、そのうち結論が出ると思います。あまりほかからの生き物を入れてはいけないとかということがあって、その区別をできればしたいということで進めています。現在各地からのサンプルがそろってきたようですので、またその結果を見ながら検討していく必要があると思います。

当面はヤマトシジミをまいて増やして、漁獲量を多くすると、再生はできないわけですから、それで漁獲に反映できれば良いということですが、ゆくゆくは自前のマシジミ、淡水性のシジミが再生して増えていくような環境ができてくれば良いというのが目標かと思えます。

そのタイワンシジミかマシジミかわからない、淡水性のシジミが上川の分流の中門川でよく採れて、農家の方も採っているようですが、食べているかどうかはよくわかりません。淡水シジミがまだ死滅しているわけではありません。そのシジミが本来の諏訪のシジミなのかどうか、も

う少し待ってみないと分からないというのが現状のようです。

それを含めて、シジミの環境、シジミが生育する環境を整えていこうということも、一つ大変大事なことだと思っています。

いかがでしょうか、シジミとなると、大塚さん、何か生物ということで、生物環境についてありますか。

大塚委員

やはり諏訪湖でシジミをとるといったときに、再生産可能なものにしていくというのはやっぱり目標になるかなという感じがしていますし、結果から考えていくと、その生産量を確保する意味ではヤマトシジミのこともそれはあり得ると思います。

タイワンシジミも入れているようですので、その中でいろいろ交雑が起きたりして、わけのわからないシジミができていている感じがしますが、そこら辺はまた、信大さんのほうで分析をしているということですので、そのことに期待をしたいと思います。

いずれにしても、シジミを増やすための場所とその水草帯の再生というんですか、いろいろな形のバランスをとりながら区分けをしながら、その昔ながらの自然をさらに取り戻していければいいかなという感じはしています。

沖野委員長

どうもありがとうございました。山室さんどうぞ。

山室委員

地元の方にちょっと印象を教えてくださいたいと思うんですけれども、昔の漁獲とかを見ていると、シジミよりはタニシのほうがよくとれているという気がするんですね。ふるさとの味としてシジミとタニシとどっちなのかなというのがちょっと気になっているのが一つあるのと、あと昔、結構、諏訪湖はウナギがとれていたそうで、ウナギというのは、今、絶滅が心配されているところで、昔、たくさんいたんだったら、それを復活するというのも実は考えてもいいのかなと。

そうすると、先ほど武居委員が言っていたように、それは底質というより、むしろ湖岸なんですね、それこそ矢板を取っ払うという話につながるかもしれないんですが。

何かそのあたりはどうなんでしょうか、やっぱりシジミがいるところというのは人が遊びにいくというと、ちょっと深いですよ。でも湖岸でタニシを採るとか、うなぎ釣りするといったら子供たちもできるしというところがあるので、そういうところでこういうビジョンをつくるときに、もうちょっと湖岸にフォーカスするというご意見がなかったのかなというのをちょっと伺いたいと思います。

沖野委員長

その辺のことは藤森さん、いいですか。

藤森組合長

今、お話があったように、とりあえずシジミに焦点を当てたのは、シジミがとれるような諏訪湖になれば、ほかの魚介類も当然とれるようになるだろうということでもって、シジミに焦点を当てたんですけれども。

もともと諏訪湖で特別に珍重されたものはタニシなんですよね。諏訪地方ではタニシといわなくてツブというんです。ツブの剥き身が非常に珍重されまして、ツブが諏訪湖の中にもういっぱいいるという状況であって、お祭だとか客を呼ぶ場合、大体、どこのうちでもタニシの剥き身のお料理をつくって、お客様を迎えるというのが諏訪の習慣になったんですね。そのタニシはますますというか今、全くいないというような現

実なんですね。

当然シジミがとれるようになれば、タニシも復活するだろうと思いますので、タニシも当然、諏訪湖の漁業として柱になっていますし、ウナギについてはもともと天竜川を遡上してきて、大正年間、あるいは昭和初めのころ、遡上してきたウナギが諏訪湖に住みついて、年間で数十トンのウナギをとっていました。

それが今、全く遡上してくる魚道はありません。逆に遡上してくるほうも、稚魚を買って放流していたんですけれども、それも相当量、諏訪湖でもって生育をしまして、結構生産量がっていました。それが、このところ湖底の貧酸素が発生するようになって、ウナギを放流しても放流しただけのウナギがとれないということが現実なんですね。しかも、そのウナギの生息できるような場所もないと。蛇籠だとか石積みだとか、そういったものがないので、生息する場所がないということで、うなぎも本当は諏訪湖のブランド品として売り出せれば一番いいかなと思っていますし、また諏訪湖のウナギはおなかが黄色くなるんです。おなかが黄色くなるというのが、そういう意味で「鷺湖（がこ）黄金うなぎ」ということで、7～8年前に目指したことがあるんですけれども、なかなか放流した量が回収できないということで、今は放流を少なくしているという状況です。

沖野委員長

どうもありがとうございました。よろしいですか。

マイナスの話ばかりしてしまいましたが。最近、トンボが少しずつ戻ってきているという話をよく耳にするようになりました。私も湖岸で、イトトンボですけれども、大量に飛んでいるのを見たことがあります。大人の人は見え難いですね、大体、腰のあたりで飛んでいるので。子供はよく見えるということです。諏訪湖の回復は、ヤゴの種類が増えてきて、トンボが復活してくるようになれば本物に近くなると思います。まだこれはほんの少しですが、期待は持てるだろうと思いますので、トンボがだんだんと増えていくような環境を諏訪湖の中に取り戻していくのは人間の役割ですよ。できるところだろうと思いますので、ぜひそういうのも見ながら、トンボが飛ぶ諏訪湖になるといいなと期待しています。

私が来た頃、諏訪湖が一番汚いときですが、サナエトンボやウチワヤンマがたくさん飛んでいました。サナエトンボが観測で湖の上に出ていくと、顔にぶつかるぐらい飛んでいました。そういう状況が汚いときにもあったのだから、きれいになってきた今の諏訪湖にも可能性がないわけじゃないし、少しずつ見えるようになってきたというのを大事にしていければいいなと、私自身はそう思っています。

ほかにご意見よろしいですか。これから、話だけしていても問題は一向に解決しないので、できるだけ実際に実験をするなり、試してみるなりという行動に移れるような結論を出していきたいと思いますので、また次の会にぜひ具体的な案があれば提案していただきたいと思います。それから環境省のほうでもいろいろなところで同じような問題を手がけておられると思いますし、ぜひ参考に、そういう例もご紹介いただくと、諏訪湖に利用できるものもたくさんあるんだろうと思いますし、諏訪湖で手掛ければ、きっと環境省も応援してくださるだろうと思いますので、ぜひ検討の場でどんどん具体的な提案をしていただければと思います。

時間は5時までということですが、ちょうど副知事の中島さんもお見

えになっていますので、最後の締め一言、期待をお話しただけであればと思います。

中島副知事

皆さん、こんにちは。遅れてきてすみませんでした。副知事の中島でございます。

私、2回目からの参加でございますけれども、本日さまざまなお意見をいただきましたありがとうございます。

私自身はもともと環境省から来ておりますけれども、環境省にいるときにも、この湖沼の水環境保全対策に2回ぐらいかかわっておりまして、そのときには諏訪湖は唯一、ほかの湖と比較して水質がよくなっているということで非常に注目をしていました。湖沼は本当に、その水環境の中では最後に残されたとりでということで、非常に難しい分野ではあるんですけれども、ぜひ諏訪湖の水環境保全を、水質だけでなく生態系全体、または流域も捉えた上で、しっかり対策を強化していきたいなと思っています。

そういった観点からもさまざまご意見をいただきました。諏訪湖の戦略チームに対する宿題をいただきましたので、私、その諏訪湖の戦略チームのチーム長も務めていますので、皆さんからいただいたご意見、今まで県としても検討できないといったようなことも含めて、しっかり議論していきたいなと思っています。また沖野先生から、ワーキンググループをつくってはどうかというご提案もあったと伺っておりますので、ぜひ先生方の力を借りながらしっかりこの今回のワカサギの大量死を契機とした湖内の水環境全体のことをきちんとレビューをして、対策を強化していきたいと思っています。ぜひ今後ともいろいろ、ご助言、お力を貸していただければと思います。

本日はどうもありがとうございました。

沖野委員長

どうもありがとうございました。突然振って申しわけありません。

専門家の検討の場はあと2回、今日で終わりということではなくて、これから具体的な提案をしていくという場になると思いますので、大変たくさんデータを加えて、これから先、大変でしょうが、ぜひ具体的な案を提案できるように検討をしていきたいと、そのように思いますので、ご協力をよろしく願いいたします。

今日は前半にちょっと時間をとってしまいましたけれども、とりあえず5時までにとということで、今日の検討の場をこれで終わらせていただきたいと思っています。

どうもご協力ありがとうございました。それでは事務局にお返しします。

事務局

沖野委員長様、委員の皆様、ありがとうございました。

次回でございますが、今日ワーキングという話もございましたので、また改めて委員の皆様にご連絡申し上げたいと思っております。

以上をもちまして、第2回諏訪湖の環境改善に係る専門家による検討の場を終了いたします。長時間にわたりご討議いただきありがとうございました。