

第1回 清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会 議事録

日時：平成23年9月6日(金) 9:30～11:20

場所：岐阜県庁 4階特別会議室

1. 開会

○事務局（河川課長）

- ・定刻となりましたので、ただいまから、清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会を開催させていただきます。私は、本日の進行を務めさせていただきます、岐阜県県土整備部河川課長の堂菌と申します。よろしくお願いいたします。それでは、はじめに主催者を代表いたしまして、金森岐阜県県土整備部長より、ご挨拶を申し上げます。

2. 挨拶

○金森県土整備部長

- ・県土整備部長の金森です。たいへん広い分野から、多くの専門家の方々に、清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会ということで、お集まりいただき、ありがとうございます。
- ・特に座長の水野先生には、大江川の河川環境に関しては、もう十年も前からご指導をいただいております。また今日は李先生、海津市長、森先生など、多くの分野の専門家の方々にも集まっております。どうもありがとうございます。
- ・大江川は、皆様ご承知のとおり、平成11年、12年には、ホテイアオイ、ボタンウキクサなど、水草が異常繁茂いたしまして、そうした中で対策を取ってまいりまして、何とか落ち着いてきたところでしたが、昨年はアオコが発生して、これはもっと質が悪いもので、腐敗して悪臭まで発生すると、こういった状況でございます。
- ・この協議会は、こういった下流域の封鎖された水域を、どのようにしていったら環境が良くなるのか、ということを検討していただくために設けた会議でございます。特に岐阜県は今年から「清流の国ぎふづくり」を目標としておりまして、そのモデル事業となると思うんですけども、こうした水域の環境の改善のためにはどうしていくのかを、皆様に検討していただきたいと思っております。
- ・この会議は公開で実施いたしますが、是非、地元の関係するの方々にも、こういった問題に対して深く関わっていただかなくてはならない。それが、河川環境を良くする一番の近道ではないかと思っております。今日はたくさんの資料を用意しておりますが、皆様の忌憚のないご意見をいただき、早期に実施できるものは実施していきたいと思っております。一時間半という長い時間となりますが、よろしくお願いいたします。

○事務局（河川課長）

- ・それでは、議事に先立ちまして、お手元にお配りしてあります資料のご確認をお願いします。まず、本日の議事次第ということで、2枚紙でございます。次に席次表がございまして、次に資料1の「清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会設置要綱について」、続いて資料2「大江川の浄化対策について」、別紙から始まる調査事項1、2、3、そして、参考資料ということで、「大江川の水質等に関する基礎的データ」でございます。不足等ございましたら、お申し出ください。

○事務局（河川課長）

- ・続きまして、第1回の協議会ということでございますので、本日のご出席者の紹介をさせていただきます。
- ・まず岐阜薬科大学名誉教授、現自然学総合研究所最高顧問の水野瑞夫様でございます。

○水野名誉教授

- ・水野でございます。よろしくお願いいたします。

○事務局（河川課長）

- ・岐阜大学の李富生教授でございます。

○李教授

- ・李です。よろしくお願いいたします。

○事務局（河川課長）

- ・次に、松永清彦海津市長でございます。

○海津市長

- ・たいへんお世話になります。よろしくお願いいたします。

○事務局（河川課長）

- ・岐阜県議会議員並びに高須輪中土地改良区の理事長でいらっしゃいます、森正弘様でございます。

○森県議会議員

- ・森でございます。よろしくお願いいたします。

○事務局（河川課長）

- ・高須輪中土地改良区の安藤敏行事務局長でございます。

○高須輪中土地改良区事務局長

- ・安藤でございます。よろしくお願いいたします。

○事務局（河川課長）

- ・国土交通省中部地方整備局の工藤啓木曾川上流河川事務所長でございます。

○木曾川上流河川事務所長

- ・工藤でございます。よろしくお願いいたします。

○事務局（河川課長）

- ・国土交通省中部地方整備局の浅野和広木曾川下流河川事務所長でございます。

○木曾川下流河川事務所長

- ・浅野でございます。よろしくお願いいたします。

- 事務局（河川課長）
 - ・国土交通省中部地方整備局河川部の水谷直樹河川環境課長でございます。

- 中部地方整備局河川環境課長
 - ・水谷でございます。よろしく申し上げます。

- 事務局（河川課長）
 - ・農林水産省東海農政局整備部の垂井良充水利整備課長でございます。

- 東海農政局水利整備課長
 - ・垂井でございます。よろしく申し上げます。

- 事務局（河川課長）
 - ・先程ご挨拶申し上げました、岐阜県の金森吉信県土整備部長でございます。

- 県土整備部長
 - ・金森でございます。よろしく申し上げます。

- 事務局（河川課長）
 - ・同じく岐阜県の酒井田隆朗農政部次長でございます。

- 酒井田農政部次長
 - ・酒井田でございます。よろしく申し上げます。

- 事務局（河川課長）
 - ・同じく岐阜県の高木等西濃振興局副局長でございます。

- 西濃振興局副局長
 - ・高木でございます。よろしく申し上げます。

- 事務局（河川課長）
 - ・同じく岐阜県の鈴木猛大垣土木事務所長でございます。

- 大垣土木事務所長
 - ・鈴木でございます。よろしく申し上げます。

- 事務局（河川課長）
 - ・同じく岐阜県の佐伯秀紀河川環境研究所長でございます。

- 河川環境研究所長
 - ・佐伯でございます。よろしく申し上げます。

- 事務局（河川課長）
 - ・紹介は以上でございます。

3. 議題(1) 清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会設置要綱について

○事務局（河川課長）

- それでは、議題1の、「清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会設置要綱」につきまして、説明させていただきます。お手元の資料1をご準備ください。
- まず、第1条の目的及び名称でございますが、清流の国ぎふづくり推進の一環として、水質悪化や悪臭など環境問題の発生している大江川において、浄化に向けた取組を実施するため、清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会を設置するものでございます。
- 協議事項としては2点ございまして、大江川の浄化に向けた取組に関する事、その他前条の目的達成に必要な事項に関する事、組織としては、この協議会は、座長及び委員をもって組織するという事で、裏面に委員の一覧がございまして、先程ご紹介申し上げました本日の出席者でございます。
- 第4条の「会議」ですが、「協議会は、座長が必要と認めた場合に開催する」「協議会の議長は、座長が行う」「協議会は、円滑な協議を行うため、必要に応じ、大江川及び揖斐川の沿川流域市町の利害関係者等の意見を聞く」、「庶務」としては、「協議会の庶務は、岐阜県県土整備部河川課において処理し、岐阜県大垣土木事務所は、これに協力するものとする」、「委任」につきましては、「この要綱に定めるもののほか、協議会の運営に関し必要な事項は、座長が協議会に諮って定める」ということとございます。ただいまの説明に関しまして、ご質問、ご意見などございませんか。
(質問、意見なし)
- それでは、設置要綱の案につきまして、本日付で施行することとしてよろしいでしょうか。
(異議なし)
- ありがとうございます。それでは、案が取れたものとして、ただいまをもって、この清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会が設置されたということで、ご承認いただきました。

4. 議事(1) 大江川の浄化対策について

○事務局（河川課長）

- それでは、議事に入らせていただきます。本協議会の座長をお願いすることとなりました水野瑞夫岐阜薬科大学名誉教授より、ごあいさつならびに今後の議事進行をお願いします。

○水野座長

- ただいま、「清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会」の座長を拝命いたしました、水野でございます。
- 県土整備部長からも紹介いただきましたが、大江川に関しては、およそ十年前のホテイアオイ、ボタンウキクサなどといった水草が異常繁茂した頃から関わってきたところです。
- その際には、国、県、市などのご努力もあり、きれいな清流の大江川となってきたのですが、ご案内のとおり、昨年度はアオコの発生という問題が起こっております。
- 発生の根拠については、いろいろと日本各地で例がございまして、解決に至った例などもある中で、この大江川の例に関しては、どういった対策がふさわしいのか。皆様の英知を結集して、いい解決策を見出していければと思っております。どうぞご協力をお願いします。
- それでは、議事に移らせていただきます。本日は「大江川の浄化対策について」「その他」の2つが、議事として用意されております。議事1の「大江川の浄化対策」については、各項目をじっくりと説明していただき、委員の方々の討議をいただく形で進めていきたいと思っております。発言をされる方は、おそれいりますが、所属、名前をおっしゃってから、発言願います。

- ・それでは、まず1の「現状」より、事務局の説明をお願いします。

○事務局（河川課長）

- ・それでは、資料2をお手元にご用意下さい。
- ・まず、1の「現状」としてまとめてございますが、海津市内を揖斐川に並行して流れる一級河川大江川では、平成11、12年にホテイアオイが大繁殖し、また平成22年にはアオコが発生・腐敗して、水質悪化や悪臭等で地元の苦情が相次ぐなど、近年、河川環境面で問題が発生している、ということで、これまでに起きたこととその対策を表にして簡単にまとめてございます。
- ・平成11、12年に約3万5千㎡にわたってホテイアオイ、ボタンウキクサが異常繁茂とありますが、次のページにそのとき繁茂したホテイアオイ、ボタンウキクサの写真を付けてございます。いずれも繁殖力が強いということ、短時間で水面を覆い尽くすほどの強い繁殖力を持っていて、漁業にも影響を与えるということで、問題になっているということでございます。そのようなことが平成11、12年に発生したことに対しまして、13年以降、「高須輪中水草対策検討会」というものを立ちあげまして、これらの水草の早期発見、早期除去を実施してきたということで、このことを平成16年まで毎年実施をしてまいりました。平成16年には異常繁茂がなくなり、十分な効果が得られたということで、検討会を終了してございます。
- ・そして、本日の協議会を立ち上げる原因となりましたアオコにつきましては、昨年から異常発生が見られるようになりました。写真を紹介しながら説明したいと思います。スクリーンをご覧ください。

（スライドにより説明）

- ・昨年8月30日に、馬目橋という大江川の上流から約3kmほどのところ、揖斐川に近い場所でございますが、こちらでアオコが異常に発生いたしまして、ご覧のように水面が緑色で覆われたという状況でございました。次の写真ですが、少し拡大しますとこのような状態で、地域住民の方からは頭痛がするほどだと、何とか撤去してほしいということで、海津市及び県に対して苦情が相次いだということでございます。次の写真ですが、溜まったものは取るしかないということで、急遽、バキュームによる除去作業を実施したのが、9月2日でございます。次の写真はそれを拡大したものですけど、このような状況でして、ボリュームが多くて取るのも大変だったということでございます。次の写真ですが、撤去後どのようになったかということ、先程のように、ものが固まるようなレベルまで腐敗したものは取ったわけですけれども、依然として水中に広く分散している緑色の成分は取り除けず、残った状況になっております。またこれが、アオコの発生を促進する環境を整えば、いつ異常発生してくるかわからないといった状況でございました。次の写真ですが、これは少し遠くから見たところですけど、馬目橋付近ほど濃い色は見あたりませんが、全面に緑色掛かった様子が見られるといったところです。次の写真は今年4月の状況です。まだ気温が上がる前の肌寒い気候の頃には、このようなきれいな水面が見られるということでございます。次の写真は今年7月のものですが、気温が上がってまいりますと、先程と同じ馬目橋付近ですが、昨年と同じようにアオコの発生が見られたということでございまして、こちらにつきましても撤去をさせていただきます。次の写真は台風の後のもので、7月20日に台風でフラッシュされた後ですが、幸いにしてその後は異常発生にまでは至っていないということでございます。写真は以上です。
- ・お手元の資料に戻っていただきまして、アオコは今年度においても発生しており、抜本的な対策が求められているということで、これに対して平成22年、23年と「大江川悪臭対策調整会」というものを設置して、国、県、市、漁協や地元住民等によりまして、バキュームによる除去などを含めまして、対策を考えてきたところでございます。
- ・しかし、中味を調べてまいりますと、発生したものを撤去すればよいということではなくて、

発生する前の段階から、抑制するための対策を打っていくことが必要だろうということになりまして、この清流の国ぎふづくり大江川環境対策協議会を本日設置し、より幅広く、学術的な知見も加えて検討することとしました、というのがこれまでの経緯でございます。現状につきましては以上でございます。

○水野座長

- ・ただいま、現状についての説明をしていただきましたが、何かご質問等がありましたら、発言してください。

○海津市長

- ・海津市長の松永でございます。この協議会を設けていただきまして、ありがとうございます。
- ・先程、バキュームで吸い上げた写真が紹介されましたが、あれらは水底まで堆積しておりました。水面だけがあのような状況だったわけではなくて、水底から上まで吹き溜まりになっておりました。バキュームカーで取っていただいたものは、産業廃棄物ということで、焼却処分をいたしました。処分場で臭いがあまりにもひどいものですから、来年は絶対に持ってきてもらっては困るということをいわれました。従いまして、私どもとしては、発生すると非常に処理に困るというのが現状でございます。

○県土整備部長

- ・県土整備部長の金森ですが、資料2の4ページの図によりますと、馬目橋の下流のところアオコが発生しているということなんです。本川ではなく支川で、それも支川が本川にジョイントするところで発生しているようであります。本川の方が流れの勢いが強いと思うんですけど、同じ封鎖された水域といっても、相対的に支川の方が流速が遅いのではないかと。ということであれば、発生原因としては、流速が遅くなって、水が停滞することでアオコが発生するのではないかと考えられると思います。発生の状況として、馬目橋以外の場所で、アオコが発生しているのかどうか、知見はあるのでしょうか。

○大垣土木事務所長

- ・大垣土木事務所の鈴木でございます。4ページの図を見ていただきますと、確かに、馬目橋付近の支川につきましては、どちらかという水の流れが停滞しておりまして、アオコの発生が一番ひどいところでありました。ただし、本川でもワンドのような、川幅が広く、入り組んでいるところでは、アオコが発生しておりました。今年度についても、同様でございます。

○県土整備部長

- ・ということであれば、やはり流速の要素が大きいということですね。

○水野座長

- ・現状の説明をしていただきました。次に、「アオコの概要」「アオコ対策の基本的な考え方」について、説明してください。

○事務局（河川課長）

- ・それでは、資料2の3、4ページを説明します。
- ・まず3ページの「2. アオコの概要」ということですが、アオコというのはどんなものなのか、顕微鏡で見るとどんなものが見えるのかといったところを中心に、まとめてございます。

- ・大江川で検出されたアオコはミクロキスティスという種類のものをごさいます、浮遊性の藍藻であって、有機汚濁に対する耐性が強く、富栄養化の進んだ水域に出現します。水面に緑色の粉をまいたような「水の華」を形成しますが、それが夏季に大発生し、問題になることがございます。細胞は、下の写真のように一つ一つのは球形で、偽空砲といわれる気泡が多数体内に存在するため、水の表面に浮かびやすくなっております。ただし、水中に漂うように存在しますので、水面だけを取るのでは足りないということです。初期の段階では一粒一粒は離れているのですが、次第に集まって群体をつくりまして、一群体の細胞数は、数百から数千個にも達します。群体は、幼時には球体ですが、次第に不定形になっていくということで、群体になったものを見ますと、下の写真のような種が判別できるということです。ミクロキスティスエルギノーサ、フィルマ、イクチオブラブ、ノバレキイ、ビリディス、ベーゼンベルギイと、こういった種類のものが、アオコの一連の種であるということをごさいます。
- ・次の4ページにそのアオコに対して、どういったことが基本的な対策として考えられるか、というベーシックな部分をまとめてございます。ホテイアオイやボタンウキクサは発見即撤去という取り組みにより、これまで効果を挙げてきたわけですが、アオコは水面のみならず水中全体に分散しており、物理的に完全に除去することは非常に困難であるということで、アオコの発生に適した環境が残っていれば、除去作業を行った後にまた増えてしまうと、すなわち、アオコが発生する原因の一部を取り除くことによって、つまり発生に最適となる条件が揃わないようにすることによって、ある程度抑制するという対策が適切であると考えられます。ということで、この馬目橋付近で発生が一番ひどかったわけですが、アオコ発生のメカニズムを解明し、その主たる原因に対して効果的な対策を総合的に立案し、費用対効果の観点も勘案しながら、可能なものから実施するということが、結果的にアオコの異常発生を抑えることになるということをごさいます。以上、3ページと4ページを説明いたしました。

○水野座長

- ・ただいま、「アオコの概要」「アオコ対策の基本的な考え方」の2点についての説明をしていただきましたが、何かご質問や、追加のご説明がありましたら、発言してください。

○県土整備部長

- ・一つ教えてください。資料2の4ページの上の二つの写真ですけれど、左上の写真では、葉のようになっているものも見えますが、右上の写真では、それ自体が青汁のようになっています。何をもって、アオコの発生というのでしょうか。

○水野座長

- ・アオコとは、ということですが、藍藻類自体は数ミリミクロンくらいの大きさなんですけど、その細胞が集合してくると、寒天質のような基質の中で集合していくわけです。そうしますと、細胞自身には気泡というものがあって、浮く性質があるわけですが、乾燥してくるとそれが青い粉を蒔いたようにも見えることから、アオコといわれるわけです。

○県土整備部長

- ・左上の写真の、葉のようなものもアオコなんですか。

○水野座長

- ・この葉のようなものは、アオウキクサです。アオコではないです。

○県土整備部長

- ・わかりました。

○水野座長

- ・次に、「アオコ発生の基本的なメカニズム」及び「アオコ発生のメカニズムの解明に向けた調査」について、説明してください。

○事務局（河川課長）

- ・それでは、資料2の5、6ページを説明します。
- ・まず5ページの「アオコ発生の基本的なメカニズム」は、数字を使って説明したのですが、まず一つ目の条件として、滞留時間が十分であること、風が弱く、水の流れが穏やかであること、淀んだ流れであることが挙げられます。二つ目は、アオコ発生地点の域外からの流入、あるいは域内の川底の泥からの栄養塩の溶出や巻き上げ、このいずれかの原因により、水中の総リン、総窒素が高濃度存在するということです。レベルとしては、富栄養状態といわれるのが、総リンで35から100 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、総窒素として500から1,300 $\mu\text{g}/\text{l}$ くらいの濃度で、過栄養までいくと、100 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上ということなのですが、状態としては富栄養状態の場合には、藍藻類による水の華が生じ、種々の利水上の障害が生じ、深水層での貧酸素化が進展すると考えられております。さらに過栄養状態になりますと、藍藻類による水の華が広い範囲にわたって生じ、それらの腐敗した悪臭に悩まされるようになるということがいわれております。三つ目に外温ですが、15 $^{\circ}\text{C}$ から30 $^{\circ}\text{C}$ くらいであって、水温は30 $^{\circ}\text{C}$ 近くあること。それからpHは6から9程度であること、日射量が十分であること、でございます。
- ・ここで、参考資料において、実際アオコがどのような状態で大江川に発生したのかというところを、簡単にご説明したいと思えます。別紙の参考資料の1-1というページをご覧ください。このデータの計測の場所ですが、参考資料1-11ページをご覧くださいと、大江川の平面図を付けてございますが、その下の方に「万寿橋地点」という吹き出しが付けてございます。大江川の下流端から4kmくらい上流にあるこちらの地点が、県が2001年以降、水質のデータを定期的に採っている地点でございますが、ここのデータで見えます。1-1ページにお戻りください。
- ・BODの数値としては、1から4辺りを推移、たまに6近くになるというところですが、CODは10以下で推移しているところがございます。一番右の最近のデータで、CODが20という数値が突出しているのが分かるかと思えます。
- ・溶存酸素としては、4から20辺りで推移していますし、pHで見ますと、6から10の間くらいで推移しています。これはアオコが発生したことによる結果としての水質という面もありますし、またその事前段階で、晴れの日が続いたなどの要因で、水質にいろんな影響が与えられたというところもございます。
- ・次に1-2ページですが、一番上のSSについても、25から0の間で変動がありますけれども、1-7ページの生データを見ていただきますと、ところどころ25くらいまで跳ね上がっているところがございます。2001年から2006年までは、それが必ず1月か2月です。この間、そういった傾向を毎年のように繰り返しています。2009年も同じく1、2月が高いんですけど、最新データの一番高い数値がでていいる2011年の計測時期は8月でして、従来の傾向と異なって、8月にSSが高くなったということです。
- ・それから、総リン、総窒素のデータが下にありまして、総窒素は1から2.5 mg/l といったところを推移してございまして、総リンについては、先程のSSと同様に、ところどころ跳ね上がっているところが見られますが、少し不規則でして、跳ね上がったところが2月、5月、5月、2月、9月と推移してございまして、最後は同じく8月のデータでございます。

- ・最後にクロロフィルですけれども、だいたい50 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以下に収まっているんですが、ところどころ、非常に高い数値を出しております。これはいずれも2月の数値でございます。
- ・先程、水温が高くなるということと、アオコ発生と比較のような話もございましたけれども、それを表しているのが3-1ページと3-2ページでございます。
- ・この表及びグラフの見方ですが、アオコの発生レベルを目視により評価したものを表の下から二つ目のマスに記載しており、グラフには点線で表しております。
- ・見ていただきますと、平成23年の7月13日から15日にかけて、2、2、3ということでアオコがたくさん発生していると。しばらくおいて25から27日まで、同じく2、3、2というようにアオコのレベルが上がっております。レベルの2とか3ほどの程度の状態なのかというところは、次の3-3ページにサンプルを付けてございますが、パトロールの職員が、このサンプルを手を持って、この写真のどれに水面の状態が近いかというところを目視で判断して、記録しているものです。
- ・3-1ページに戻っていただきまして、このレベルと水温の関係ですが、レベルが上がっている13、14、15日については、一番上の一点波線を見ていただくと、これが気温でして、その下の薄い折れ線が水温ですけれども、気温に関してはまさに13、14、15日が34℃を超えるような暑い日が続いたということと、アオコの発生とが呼応しているといった形になっています。25日から27日に関しましては、いったん雨が降って気温がぐっと下がるんですけど、その後、26、27日にかけて晴れて気温が34℃、36℃とぐっと上がってきたところで、アオコのレベルが上がっているということが見て取れます。
- ・同じく3-2ページはその翌月の8月ですけど、3日から6日にかけて、アオコのレベルが2から3に上がってきていますが、同じように気温、水温とも徐々に上がってきている、ということが見受けられます。ただし、13日から15日にかけては、非常に暑い日が続いたんですが、このときにはアオコは収まっています。このように、気温とアオコの増え方にある程度相関が見受けられるというのが、このデータです。
- ・資料2に戻っていただきまして、発生のメカニズムについては以上ですが、次にメカニズムの解明に向けた調査ということで、同じく過去のデータの紹介も含めまして、大きく二つの視点からの調査ということでまとめてございます。
- ・まず5.の(1)ですが、いまご紹介申し上げたような既存のデータをしっかり整理するというところで、先程はあまり解析を加えずに、生データをそのままご説明しましたが、これがいったい何を意味するのかということについて、読み解いていく必要があるということとして、まず大江川の水質、流量に関する基礎的データを整理し、域外から流入する総リン、総窒素の把握、そして域内の底質に含まれる総リン、総窒素の把握、それから底質からの栄養塩の溶出及び巻き上げ発生の有無の確認と、このように、いままで県としては、一カ所万寿橋という地点を定めて、基礎的なデータを取っているんですけれども、そのデータに限らず、少し視点を広げて、流域全体を見渡した上で、必要なデータをしっかり取り込んでいくということでございます。
- ・次に、(2)は、水質にインパクトを与えてみて、その反応をみるという実験、そしてそのデータの整理をすることも必要であろうということでございます。具体的にどのようなインパクト及びレスポンスに対する情報収集なのかということが、次の①から④にまとめてございます。
- ・①は川底に酸素を送るための船による攪拌実験ということで、これは底質が嫌気性になる状況を抑制する効果があるということが一般的にいわれておりますけれども、ただしその底質によろしくないものが堆積している場合に、掻き混ぜますとそれが巻き上がったり溶出したりしますので、それが逆効果になるということがあるかもしれない、こういったことも含めて、船による攪拌ということがもたらす影響についての実験というものが必要であるということなんです。
- ・②は採取した底質すなわち川底の泥の改善方法の検討ということで、まず川底の泥を採取しまして、それによっていろいろな実験ができるであろうということでございます。

- ・③は浄化用水の導水による水温上昇の抑制、それから水質改善に関するデータの取得ということで、既存の施設を活用して、揖斐川から大江川への導水実験を行い、そのデータを取るということでございます。
- ・④の大江川の流末端の水門操作による揖斐川からの水の出し入れによる水温上昇抑制、水質改善に関するデータ取得ということで、例えば揖斐川の水位が大江川より高い状況においても、大江川に支障のない範囲で水を逆流させてみる、そういったことで何か改善効果が見られないかという方法でございます。
- ・解明に向けた調査のアウトラインは以上でございますが、個々の調査方法につきましては、別紙の調査事項1から3にまとめてございまして、こちらは後ほど説明させていただきます。

○水野座長

- ・アオコの基本的な発生のメカニズム、その解明に向けた調査について説明していただきました。解明の方法は二つの視点で検討しているという説明がありましたが、何かご質問や、追加のご説明がありましたら、発言してください。

○県土整備部長

- ・先程、アオコのレベルの判定は、水面の色などにより見分けるという話がありました。資料2の4ページの右上の写真では、アオコを除去した状態とありますが、これは間違っているのではないのでしょうか。これはアオコが残っているから緑色になっているわけで、除去後の状態がこれだったとしても、アオコ状況判定表と比較するとレベル4に見えますので。ターゲットをはっきりさせるために、除去をしても、アオコは除去しきれないからこういう状態だというのが正しいのか、除去というのは浮き草を除去しただけなのか、ここのところをはっきりしておかなければならないと思います。

○大垣土木事務所長

- ・大垣土木事務所の鈴木です。4ページの右上の写真は、除去とっていますが、実際、表面にあるものを取っただけで水の中に溶け込んでいる藻類は残っておりまして、アオコは残っている状態であるということでございます。除去という言葉が適切ではなかったと思います。

○県土整備部長

- ・ということであれば、先程海津市長が仰った、焼却処分の際に臭くて困ったというのは、アオコを燃やすと臭いのか、それとも浮き草の部分が燃えて臭かったのか。その辺りはどうなのでしょう。

○李教授

- ・岐阜大学の李です。本来、草等は有機物ですから、腐敗していない限り、燃やす時そんなに臭いを発生するものではありません。この場合はアオコそのもの、腐敗したもの、水草、さらにおそらく一部、河床から浮上してきたものが含まれていたものと考えられますが、臭いが発生するというのは、おそらくはアオコが腐敗したものか、河床から浮上してきたものかだと思います。

○森県議

- ・県会議員の森です。この除去作業の数日前から、地元の方々からたくさん苦情がありまして、私の耳にも届きましたので、すぐ現地に見に行きましたが、ちょうど南風で、大江川の水面に浮いたアオコが馬目橋付近に引き寄せられ、吹き溜まりのようになっておりました。それが高

温のため腐敗して、水面に層となり臭いを発生してるように思われました。表面の腐敗したものをバキュームで取ってもらい処理してもらったのですが、取り除いたものそのものが、その時点で既にすごい臭いでした。表面の腐敗したものを取り除いたので、川からは臭いがなくなりましたが、水中にはアオコが残っている状態で、それが写真のように緑色をしているのだと思います。

○水野教授

- ・除去という表現は適切ではなくて、初期の藍藻の状態が残っているということですから、発生の初期の状況を改善しないと、抜本的な対策にはならないということですね。

○大垣土木事務所長

- ・先程の4ページの写真の説明については、川の表面にあったスカム状のものだけは除去できたと、ただし、水中にある藍藻類までは取りきれていないので、川がまだ緑色をしている状態であるということでございます。ここにアオコが増殖する要因が加わりますと、すぐに川の表面にスカム状のものが覆いだす状態だということでございます。

○県土整備部長

- ・わかりました。

○西濃振興局副局長

- ・西濃振興局の高木です。先程、事務局から参考資料3-1、3-2において、アオコの発生レベルについて、水温と気温との関係性を説明いただき、なるほどと思ったわけですが、ある時点で、アオコのレベルが0となっていますが、これはアオコが沈んでしまった、底質に落ちていってしまったということなのでしょう。つまり、アオコの生命史として、一旦発生すると、発生してからどのくらい存続するものなのでしょうか。

○李教授

- ・私は大江川のものでは実験したことはありませんけれど、藻類の増殖時間は、実験室レベルでは明所、暗所の条件によっても違いますが、だいたい一日程度と推測します。室内レベルで検討された結果から見ると、増殖に最適な温度は25℃くらいですが、このデータを見ますと、27から29℃のところで、レベル1の場合があって、35℃を超えるとレベル3だったりということで、つまり、温度が異常に高くなり過ぎると、藻類の増殖には不利になってくるのですが、逆に水質も変化しやすくなります。水温が5℃程高くなると、底泥からの溶出もかなり促進されます。ですから藻類の発生にとって最適な条件とは、温度だけではなく、温度、日射や、栄養塩の状態などの諸要因により、総合的な結果として設定されるものと考えられます。いずれにしても、基本的には藻類は短期間発生して、消滅するものです。
- ・また、アオコレベルが0ということについては、水面を目視で判断しているものなので、あくまで、見かけの数値であるものと理解いたしますが。

○水野座長

- ・生物的にサイクルはあると思いますが、アオコがいなくなるということはないと思います。例えば冬になっても、底質の部分で越冬したりしているものだと思います。その辺りも見極めていく必要があると思いますが、0になることはないと思います。

○李教授

- ・先程説明された、SSのデータの傾向について、過去には1月、2月がピークとなっていたという説明がありましたが、それが今年あるいは昨年の結果とは一致していません。昨年の場合には藻類が著しく発生したときにSSが異常に高くなっています。窒素、リンもだいぶ高いです。それらが全く同じ条件で採られたデータかどうかということについては、いかがでしょうか。もし、藻類の発生地で、例えば表層付近で採ったものの水質データであれば、窒素、リン、SSが高くなるのも当たり前なのです、これは藻類そのものが多く含まれた水を分析したものではないか思います。その点も今後留意されたいと思います。

○水野座長

- ・それでは、次にまいります。調査事項の1、底質に関する調査の説明をお願いします。

○事務局（河川課長）

- ・それでは、別綴じしてあります、「別紙」をご覧ください。調査事項1から3とありますが、今日のご審議を受けて、具体的に予算を投じて調査を行い、数値データを取得していく内容として、まとめたものでございます。
- ・まず調査事項1についてですが、底質に関する調査の実施ということで、目的としては、域内、すなわち底質からの栄養塩の溶出及び巻き上げが主な原因であることも考えられるということから、底質の成分分析と酸素注入による栄養塩溶出の抑制効果の把握を行うということでございます。
- ・実施時期としては、9月中旬から10月中旬にかけてということで、後ほどご説明します調査事項2や3と、現地調査等の時期が重ならないよう調整して実施したいと考えております。
- ・実施方法ですが、支川の馬目橋付近及び本川の1ヶ所の計2ヶ所程度で、まず川底の底質を採取します。そして一定量の底質を採取した上で、成分分析を実施し、底質に含まれる総リン、総窒素等の値を把握するという、採取量として1ヶ所あたり500g程度を採取いたしまして、泥種、臭気、色相、粒度、酸化還元電位、pH、このようなものを現場の観測項目として保持します。
- ・成分分析項目としては、含水率、粒度分布、強熱減量、COD、全有機炭素、硫化物、総リン、総窒素、溶存酸素といったものを分析いたします。
- ・そして、採取した底質を用いて栄養塩の溶出特性を把握し、酸素の注入による抑制効果を検討するという、酸素注入量として、溶存酸素が下記の一定の濃度に位置されるように注入します。溶存酸素が3以上、5以上、7以上となるように、3段階で注入しまして、各々につきまして、成分分析項目として、溶解性総リン、溶解性リン酸態リン、溶解性総窒素、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、溶解性COD、溶解性TOC、pH、溶存酸素、酸化還元電位について、成分分析を行うというものでございます。
- ・実施効果の検証につきまして、酸素の注入による抑制効果の検証を行い、改善策について検討するということですが、これについては生データが出そろった時点で、専門の先生方のご指導もいただきながら、取りまとめたいと考えております。
- ・結果の公表につきましては、11月下旬を目途に、取りまとめ、公表したいと考えております。調査事項1については以上でございます。

○水野座長

- ・調査事項1の底質に関する調査の方法でございますが、目的、時期、内容についての説明を受けました。何かご質問や、追加のご説明がありましたら、発言してください。

○海津市長

- ・よく大江川は見に行くのですが、馬目橋のアオコ発生現場より下流の方で、アオコが水中にあるように見えるところがございまして、底質に関する調査をもう1箇所ぐらい行っていただきたいと思うのですが、この調査は相当予算が要るものなのでしょうか。

○事務局（河川課長）

- ・必要な場所であれば、調査します。

○李教授

- ・調査地点については、現地調査を行い、底質の採取に適した地点を2箇所選定するとありますが、例えば資料2の4ページの図を見ますと、本川との関わりもあるようですから、問題となった馬目橋の一地点はこれでいいのですが、河川のもう少し上の方とか、本川との合流地点の上と下の部分とかで水質調査も含めて調査を追加しないと、比較検討ができないのではないかと思います。すなわち、南風による影響等についての判断がしやすくなると思います。

○事務局（河川課長）

- ・採取の地点をそのように増やした場合、3.の(2)の調査はそのすべてで行うとして、3.の(3)の調査、酸素を足してその変化を見るという調査は、代表して1箇所での調査としてよろしいでしょうか。それともすべてで実施した方がよろしいですか。

○李教授

- ・一番いい対応策を考える中では、すべて行った方が良いと思います。

○県土整備部長

- ・大江川はまっすぐな所があまりなく、蛇が卵を飲んだような形をしています。この川を掘削しているのですが、明らかに曲がって脹らんだところを掘削すると、有機窒素を大量に含んだ粘土がたくさん出てきます。そういうところにアオコが沈んでいると見るのであれば、かなり底質の状態が悪いと思われるのですが、そういったところを調査した方が良いでしょうか。

○李教授

- ・馬目橋の付近がいま一番問題になっていて、それに直結することを考えると、本川との合流部の直前と直後ということになると思いますが。

○県土整備部長

- ・馬目橋辺りの直後はわりとまっすぐになっています。その下の方にいくとまた曲がるのですが。まっすぐになっているところより、曲がって溜まったところを採った方がいいのではないのでしょうか。

○海津市長

- ・部長がいわれるように、ワンドになっていて、水がうまく回らないところはあります。そういったところでもできれば調べていただきたいと思います。

○事務局（河川課長）

- ・本日は方針を決めてもらうための会議でありまして、いずれにしても現地調査を行った上で調査地点を決めることになっていきますので、調査地点については幅をもたせて、3から5箇所と

記載させていただくことができれば有り難いのですが。

○水野座長

- ・それでは、ただいまの事務局の説明のとおり、調査地点については幅広く検討し、調査した上で決めるということで、実施していきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

(特に意見等なし)

○水野座長

- ・それでは、底質に関する調査については、そのように進めることといたします。初めての調査でございますので、貴重なデータが得られるものと思います。
- ・それでは、次にまいります。調査事項の2、船による攪拌の実施の説明をお願いします。

○事務局（河川課長）

- ・同じ資料の3ページをお開きください。調査事項の2を説明します。
- ・まず目的は、大江川の流域内を船により攪拌し、水質の変化等を測定することにより、対策としての有効性を検証するものであります。
- ・実施時期としては、9月中旬から10月中旬ということで、調査事項1及び3とこの攪拌の時期が重ならないよう調整して実施いたします。
- ・実施方法としては、攪拌用の船一隻で、下記調査地点を含む河川内を巡回することにより、河川の攪拌を行います。
- ・実施効果の検証としては、攪拌の実施前と実施後において、水質等の変化に関する調査を行い、効果を検証いたします。
- ・観測項目ですが、調査地点としては、馬目橋付近、馬目橋を流れる支川と本川の合流地点ということで考えてございます。
- ・調査項目は、水質については、調査地点で採取した河川水のpH、溶存酸素、BOD、SS、総リン、総窒素、強熱減量、溶存態窒素、溶存態リンで、特にpH、総リンを注視します。
- ・水温については、調査地点において水温計により計測しますし、流速については水温計により計測します。
- ・その他として、巻き上げの発生状況を目視で確認したいと思います。
- ・結果の公表は、調査事項1と同じく、11月下旬を予定しております。
- ・なお、3ページの「1. 目的」において、「大江川の流域内を」と記載してございますが、正しくは「大江川の河川内を」ですので、表現を改めさせていただきます。説明は以上でございます。

○水野座長

- ・調査事項2でございますが、船による攪拌を行って、浄化に寄与するというところでございます。これについて、何かご質問や、追加のご説明がありましたら、発言してください。

○木曾川下流事務所長

- ・攪拌の趣旨は、酸素を導入するとか、水温の分布を変えるとかということかと思いますが、具体的には、船によって、どのような方法で行うのですか。

○事務局（河川課長）

- ・攪拌は海津市さんに行っていただく実験と考えておりまして、海津市さんがお持ちの船により、

特に酸素を川底に送り込むような特殊船ではなくて、一般的な船なのですが、それで旋回してもらおうということによって、巻き上がったりのような状況を確認したいと思っております。

○木曾川下流事務所長

- ・船のスクレーパーを使って掻き混ぜるというイメージですね。曝気などを行うということではなくて。

○事務局（河川課長）

- ・そうです。長良川河口堰にある曝気船のようなもので行うものではありません。ねらいとしては、この攪拌による効果があるということになると、地元の漁協の方々など船をお持ちの方に、ある時期に攪拌していただくことに効果があるんですよということが伝われば、具体的な防止策に結びつきます。実験の結果として、実際に対策が実施できるよということ、一般の船でできる方法により行うということです。

○東海農政局水利整備課長

- ・農政局の垂井ですが、実施後の検証については、実施後どれくらい経ってから行うのですか。

○事務局（河川課長）

- ・明確には定めておりませんが、攪拌の直前、直後に実施し、一日のうちに終えたいと思っております。もし、しばらくおいてから実施した方が良いというご指摘があれば、そのようにしたいと思いますが、基本的には直前、直後に実施します。

○水野座長

- ・よろしいでしょうか。調査事項2でございますが、特別な装置は使わずに、一般の船で行うということでございます。
- ・それでは、次に、調査事項の3に移ります。

○事務局（河川課長）

- ・それでは、引き続き資料の5ページをお開きください。調査事項の3、導水社会実験の実施を説明します。
- ・まず目的としては、当該社会実験は、アオコが発生していない状態の大江川に揖斐川の水を取水、導水し、大江川の水質の変化等を測定することにより、今後、様々なアオコ対策を検討するための基礎的なデータを整理するものでございます。
- ・実施時期としては、9月の中旬から下旬にかけて行いますが、数日間晴天、高温の日が続いた後のデータを取得するように設定するというので、今日から気温も下がって過ごしやすくなった感もあるのですが、その中でも、晴天が続いた日をねらって行いたいと考えてございます。
- ・それから、実施方法ですが、揖斐川の水を、下記の方法により大江川に導水するということを考えております。
- ・まず、位置図から先に説明いたしますが、7ページに導水の経路を示した平面図を付けてございます。左側の①からですが、まず、揖斐川の中江揚水機場というところから、揖斐川の水を取水いたします。そして、矢印を引っ張ってございますが、勝賀西用水路を経由して、土倉の揚水機場に持ってくるということでございます。そしてこの土倉揚水機場と大江川とは、6ページの右の写真にございますように、間に4mほどの幅員の道路がありますが、左側に見える土倉の貯水池と大江川が一番接している近い場所にポンプを設置することにより、導水するということでございます。

- ・5ページに戻っていただきまして、まず、中江揚水機場から、一日あたり11時間、これは夜間の20時から翌朝7時まで、理想的にいけば連続11時間ということですが、毎秒1.36 m³を上限に、これは中江揚水機場の取水容量の上限が1.36 m³なのでということですが、揖斐川より取水します。実際にその1.36 m³が、土倉の揚水機場に運ばれるかどうかは、いろいろな条件によりますので、やってみないとわからないのですが、上限としてはこういうこととさせていただきます。
- ・めくっていただきまして、6ページですが、農業用パイプラインを利用し、土倉揚水機場の貯水池に送水いたします。勝賀西用水路を經由させて、同じく一日あたり11時間送水します。
- ・そして土倉揚水機場の貯水池まで水を持ってきたときに、ポンプで大江川に同じく11時間導水するということとさせていただきます。
- ・なお、その下に注意書きがしてございますが、中江揚水機場における取水量の上限は毎秒1.36 m³なんですけど、社会実験中に実際に取水できる量は揖斐川の河川水位によって変動いたします。特に9月の中旬に大潮が予想されておりまして、水がぐっと減ったときには、いくらポンプがあっても取水困難となる時間帯が生じます。この点につきましては、11時間連続でないことが物理的には起きるといことです。また、土倉揚水機場までの送水については、用水路の通常の送水経路と異なる、逆送という運用となることなどから、取水量の全量が送水できないことも考えられます。これらはやってみなければ分からないということで、取水量は上限値ということで毎秒1.36 m³と記載してございます。その点ご留意いただければと思います。
- ・なお、8ページ以下に、実施効果の検証ということで、社会実験の実施前と実施後において、どのような調査を行い、効果を検証するのかということが記載してございます。
- ・まず、水質をチェックするポイントですけれど、9ページに、水を実際に導水する土倉の揚水機場のすぐ脇から下流に向かって、馬目橋まで、500mおきに三角の点が打ってございますが、まず500mピッチでの水質をチェックします。
- ・次に10ページですが、馬目橋から下流につきましては、七本戸橋地点と万寿橋地点の2点に三角が打ってございます。調査日としてはこの2地点で採取をいたします。
- ・調査日としては、9月中旬から下旬の社会実験開始前、そして実施中及び社会実験を終了した後、データを取得して実施することを考えてございます。
- ・調査項目は、水質についてはpH、溶存酸素、BOD、SS、総リン、総窒素、強熱減量、溶存態窒素、溶存態リンで、特にpH、総リンを注視します。
- ・水温、流速についても、計測器で計測します。
- ・(2)の流域の巡回調査ということで、社会実験期間中、定期的に流域を車で巡回し、水面の状況を調査するということとさせていただきます。
- ・結果の公表については、同じく11月下旬を予定しております。
- ・なお、この社会実験は県としては初めての試みということで、導水ということでなぜここまでの社会実験をやるのかということにつきまして、他の河川ではどうなのかということについて、参考資料により補足させていただきたく思います。
- ・参考資料の2-1ページから、「大江川及び河川延長が同等である他の県内河川における水質一覽」という表を付けてございます。2-1ページが河川の水質を基にした類型で、Aが比較的きれいな川で、B、Cとだんだん汚くなっていくわけですが、具体的なデータは2-2から付けてございます。
- ・まずBODにつきましては、一番上が大江川の万寿橋地点、先程紹介した、県が定期的に調査を行っている地点ですが、2006年から2010年までのデータが並んでおりますけれども、だいたい毎年傾向が同じなんですけども、一番右の2010を見ていただきますと、大江川のBODが一番悪いと、これに次いで悪いのが新境川です。やはり一番最初にこういう導水社会実験のようなことを行って、水質改善を目指すトップバッターとしては、この大江川が適当で

はなかろうかという意味でのデータであると思います。

- ・同じくCODにつきましても、大江川が一番悪くて、中津川がそれに次ぐ悪さということでございます。
- ・溶存酸素については、あまり大きな差はありません。なお、表中に0とあります部分につきましては、未集計もしくは未計測ということでございまして、0という数字が検出されたというわけではございません。訂正をさせていただきます。
- ・次に2-5ページがpHですけれども、pHにつきましても、先程6から9、若干弱アルカリ性くらいのときにアオコは発生しやすいということがございましたけれども、大江側は他の同等の河川に比べれば、pHが若干高いという傾向がございます。他の河川に比べれば、弱アルカリ側なのかというところが見て取れるものと思います。ただし、これが結果としての弱アルカリ側なのか、もともとそういう傾向があったのか、まだそこまでの分析はできておりません。
- ・次の2-6から、総窒素、総リンが続きますが、総窒素の方は、大江川は2番目に悪いグループでして、2009年を見ていただきますと、新境川の方が総窒素としては高いということになってございます。続いて総リンですが、総リンに注目しなさいということが水質調査のところでも記載してございましたが、やはりもともと大江川と新境川が高いという傾向が見て取れるかと思えます。参考資料の説明は以上です。
- ・ということで社会実験を行って導水を行い、そのデータを採用するという、県として初めての取り組みを行う上で、まずトップバッターは大江川であるということについて、他の河川とのデータの比較を含めて、ご説明させていただきました。調査事項3についての説明は以上です。

○水野座長

- ・ただいま、調査事項3の説明をしていただきました。何かこれに対するご意見、追加の説明等がありましたら、お願いします。

○木曾川上流河川事務所長

- ・木曾川上流河川事務所の工藤です。先程、大江川と河川延長が同等である他の県内河川における水質について説明いただきましたが、アオコの発生という観点でいうと、どのような状況でしょうか。

○事務局（河川課長）

- ・アオコが発生して、地元から苦情が届いたという河川は、大江川以外にはございませんでして、そういった意味でも、大江川が突出しているということがいえます。アオコという状態にまではならず、藻類がある程度見受けられたという例は、他の淀んでいる地域で若干指摘がございますけれども、先程の写真のように、水面に浮いて腐敗までしているという状況に至ったということでは、大江川が突出しています。

○森県議

- ・揖斐川からの導水によって、どれくらいの流れを予想しているのでしょうか。

○事務局（河川課長）

- ・流速はこれから測ってみるんですけど、例えば、普段、土倉排水機場の辺りでは、晴れた日に立って見ても、だいたい目測で50cmくらいの水が流れているんですけど、馬目橋辺りまで来ますと、見た感じ、水が止まっているようにしか見えません。実験で、実際どの辺りまで流速が確認できるのか、ということについては、おそらく馬目橋辺りで流れが終息してしまう可能性があると思われれます。水温について、流す水の水温も測った上で入れますけど、もともと揖

斐川の水温の方が低いものですから、水温の低い水を注入することにより、水温に対する効果は若干あるかもしれないと思いますし、また、今回、約1 m³くらいの間で水を流すんですけど、仮に1 m³で計算すると、大江川の下流端の水位は、揖斐川の方が50 cm程高いんですが、この50 cmという水位が、同じ水位までたどり着くのに、毎秒1 m³程度の導水を一日11時間、3日かけて行くと、ようやく50 cmくらい水位が上がってくるかというところなんです。そういう意味では、いきなり水がどんどん流れるというよりは、長広い池のようなところに、水が少しずつ足されて、ゆっくりと水深が下流部が増えていくという程度だと思っています。ですから、導水で即効果が表れるといった単純なことではなく、どれくらいの効果があるのかという程度を見る上での実験だと思っています。

○県土整備部長

- ・今の関連で、大江川の現況の流量を測っておかなければならないと思います。先程の話で、中江揚水機場の取水能力ですが、最大で1.36トン、揖斐川の水位によって影響されるということでしたが、であれば、毎秒何トン取水したのか、記録はできるのかと思ひまして。記録することは可能なんですか。

○高須輪中土地改良区事務局長

- ・可能です。

○県土整備部長

- ・では、そのデータと併せて、現況流量が大江川に何トン流れているかというところは確認できるということでしょうか。

○高須輪中土地改良区事務局長

- ・流量計がありますので、流量は把握できます。中江での取水量は最大で1.36トンですが、用水路を経由して、土倉揚水機場で取水できる量としては、0.5トン程度になるものと見ています。

○中部地方整備局河川環境課長

- ・先程、アオコの吹き寄せという話がありましたが、流速などと一緒に、できたら風向や風速も一緒に測っておいた方が良いのかなと思います。

○事務局（河川課長）

- ・わかりました。風向、風速それから流量、流速を含めて、データとして保持するようにいたします。

○李教授

- ・流速は、主要な地点で、鉛直方向に数点ぐらい測定するのですか。或いは、1点だけ1 mくらいの水深で測定されるだけですか。

○事務局（河川課長）

- ・川幅がそれなりにあるので、橋のある地点ならば、上から流速計を落として測れるのですが。

○李教授

- ・水温の話ですが、水温の低いものは底に潜るという話でしたが、そうであるならば鉛直方向に

も測った方がいいと思います。

○東海農政局水利整備課長

- ・この調査事項1、2、3の、それぞれの調査実施時期は、1と2は9月中旬から10月中旬、3は9月中旬から下旬とあるのですが、どの調査による効果だったのかということが、実施する時期によって把握しにくいものと思いますが、その辺りはどのようにお考えですか。

○事務局（河川課長）

- ・われわれとしては、調査事項3の導水社会実験だけは、いろいろな協議が整わなければできませんので、現在調整中ですが、その前に底質を採取したり船の攪拌を実施することによって、普段の状態が乱されてしまうということであれば、まず、導水社会実験を行い、次に底質に関する調査をし、次に船による攪拌を行うことができればそうしたいと思っておりましたが、特に支障はございませんですか。

○李教授

- ・底質に関する調査は室内試験ですから、川底の表面から500g程度を採るとかいう程度のことであれば、仮にコアサンプラーで採るにしても、そのことによる影響はほとんどないと思います。

○事務局（河川課長）

- ・では、まず調査事項1の底質に関する調査を行い、次に3の導水社会実験を行い、最後に2の船による攪拌を行うことでよろしいでしょうか。10月に差し掛かると気温も下がってきますので、アオコが夏場に発生していることを考えますと、できるだけ暑いうちに実施したいという思いはあります。

○李教授

- ・底質に関する調査をする場合には、だいたいどの辺りをやっていくのか想定されていますか。

○事務局（河川課長）

- ・底質は、まず3～5箇所に絞った上で行いますが、船から下へ沈めて、泥を挟み込んで取る機器によって採取することを考えていますが。

○李教授

- ・それは、私の所にもありますが、表層しか採れません。それでよければ、貸し出すこともできます。

○事務局（河川課長）

- ・ボーリングまでは、考えていませんでしたので。

○李教授

- ・1mの所から降ろして行って、一番活発に溶出しているところは、表層から20～30cmのところですから、それを攪乱させずに採ればベストだと思います。

○事務局（河川課長）

- ・攪乱させずに採ることが大切なのですね。攪乱させず採る装置を、県庁内を含めて関係部局と

相談して探してみます。

○河川環境研究所長

- ・河川環境研究所長の佐伯です。サンプリングの方法については、検査センターに相談して実施した方がいいかと思います。

それから、サンプリングは3～5箇所から採られるということですが、例えば広がっているところで採った方がいいのかなど、サンプリングの場所を特定するのは難しいと思います。それから、馬目橋のところで採るとしても、川の中央がいいのか、淵でやるのかで多分違ってくると思います。1つの場所で5箇所ぐらい採って、それを合わせて検査するという方法もありますが、例えば、馬目橋で5箇所、その他と合わせて全部で25箇所というのは検査的な費用もかかると思います。平均的な数値を採るためには、均等に5箇所程度採ってそれを合わせて検査するという方法もありますので、その方法も検討されてはいいかかと思っています。

○事務局（河川課長）

- ・サンプリングは同じ時期のものがよろしいでしょうから、少し多めに採っておいて、そのうちどれを分析するかということについては、全部やるという方法もごさいますが、サンプリングの場所が非常に多い場合には、サンプルを保持しておいて、まず代表的なところをチェックして、そこに非常に顕著な差が見受けられる時に、周辺もやるというように、必要なものを足していくという方法もありますので、そういう意味で、庁内の専門の部署とも相談をしながら行いたいと思います。

○水野座長

- ・河川環境研究所長がいわれるのは、正確なデータに近くなるよう、サンプリングをするようにということですね。

○河川環境研究所長

- ・たまたま1箇所だけ採ると、そこが特定な場所である場合もありますので、平均的な数値を出すには、5箇所程度から採った方が良くと思います。

○李教授

- ・ひとつの調査地点で、いくらか離れたところで数箇所サンプリングし、その上で平均することですが、地点の選択については、泥がどのくらい溜まっているのか、その高さによって、選択するという方法もあります。

○河川環境研究所長

- ・各河川の水質比較データにおいては、窒素、リンを見ると、大江川は確かに高いのですが、他の河川とさほど変わらないようです。ですから窒素とリンが高いだけでアオコが発生するのではなく、他に考えられる原因として、底泥、流速などが影響していると思います。さきほど李教授から、川底から巻き上がることによって、一時的に窒素・リンが増える可能性があるという話がございましたが、確かににその通りだと思います。やはり、底泥の表面のものを採取した方がいいのではないかと思います。

○水野座長

- ・それでは次に、「アオコの発生抑制対策案」について説明してください。

○事務局（河川課長）

- ・資料2の7ページをお開きください。アオコ発生のメカニズム解明の作業を行った後に、発生抑制対策が提示されるわけですが、今後こういった対策が考えられ得るかという案を示してございます。この中で、実際何を行うのかというのは、費用対効果を勘案しながら、今後詰めていくこととなりますので、あくまで案としての提示でございます。
- ・(1)水中の総リン・総窒素の濃度を下げるとして、まず域外対策、大江川の域外から流入する総リン・総窒素が主な原因である場合は、その原因となるものを除去するというところで、下水道整備・下水道への接続率の向上、生活系・産業系・その他に要因による総リン・総窒素の流入の抑制が考えられます。
- ・次にb)ですけど、域内対策として大江川の域内からの溶出、巻き上げが主な原因である場合は、その原因となるものの除去や、溶出、巻き上げの要因を抑制するということが考えられます。①の底質（川底の泥）の浚渫、そして②の底質が嫌気性になる状況を抑制する方策として、川底に酸素を送るための攪拌、底質の改善（総リン・総窒素の除去等）、底質の固化、すなわち溶け出さないようにするという事です。
- ・次にc)の導水による希釈ということで、浄化用水の導水により、大江川の流量を増加させ、総リン・総窒素の濃度を下げるということですが、①近隣から汲み上げた地下水を大江川の中上流域から注水するというような方法、それから、②揖斐川の水を大江川の中上流域から注水する、つまり今回の社会実験と同じような方法、そして③大江川の流末端の水門操作により、揖斐川の水を大江川に出し入れするという方法です。
- ・次に(2)ですけど、総リン・総窒素対策ではなくて、水温そのものに働きかける対策ということで、導水による希釈、これは水温の低い浄化用水の導水により、水が淀んで夏場に水温が高くなる傾向にある大江川の水温上昇を抑制するという事です。具体的には、先程の(1)のc)の再掲です。①近隣から汲み上げた地下水を大江川の中上流域から注水、②揖斐川の水を大江川の中上流域から注水、③大江川の流末端の水門操作により、揖斐川の水を大江川に出し入れする、ということでございます。
- ・最後に、b)ですけど、直射日光の遮断ということで、大江川の川沿いの可能な箇所に植樹を行い、木陰等を創出することにより、大江川の水面に直射日光が当たることを避け、水温の上昇を抑制するという案です。これは、川沿いに植樹を行うというのが容易な箇所があれば一つの有効な対策かもしれませんが、適地が今のところ見受けられないのでということを含めまして、浮島を含む植樹等ということで、何かアイデアがないかということでございます。
- ・今後、対策が増えるかもしれませんが、現時点で考えられる対策案としては以上でございます。

○水野座長

- ・アオコ発生抑制対策の案の提示がありましたが、何かございますか。

○西濃振興局副局長

- ・昨年、アオコを除去する時に川に入って作業をされた方からの情報ですが、馬目橋のある支川の川底はコンクリート張りだったというようにお聞きしたのですが、その辺りは底質の汚泥の溜まり具合などに影響するのでしょうか。大江川の本川の底は、たぶんコンクリート張りはしていないんですね。この支川は、確かコンクリート張りであったのではないかと思います。それは底質の汚泥の溜まり具合とか、分解する微生物が棲めないとか、何かに影響があるように思われるのですが、その辺りは比較しなくてもよいのでしょうか。

○李教授

泥が溜まる初期段階、つまり、泥が薄い段階では、川底の材質による影響は大きいと思われま

すが、徐々に堆積してくると、川底の材質の影響は小さくなると思います。

○事務局（河川課長）

- ・単純なことだけ説明しますと、泥等の粒子が沈んで底に溜まるのか、溜まらずに流されていくのかということについては、主に流速に支配されます。ところが、酸素が川底に送られるかどうかというのは、水深が浅い時にはやはりデコボコしたところの方が水がかき混ぜられますので、酸素とよく混ざるという意味では、底がつるつるなところよりはぐるぐると水が動くような形の方が酸素がよく含まれることになります。ここはある程度淀みきっている場所なので、川底がコンクリートなのか、自然の河床なのかということよりは、流速が遅く、淀んでいるということが支配的であると思われます。いずれにしても調査をしますので、その結果により説明したいと考えております。

○水野座長

- ・やはり流速でしょうね。堆積に関しては。

○李教授

- ・溜まってきたものが溜まった後でどう変質していくか、それは河川内の環境の問題であって、それが浅い場合は、河床の状態が関わってくるということだと思っております。

○水野座長

- ・大江川の浄化対策について、現状から対策まで、項目に従ってご説明とご意見を重ねて参りましたが、全体を通じていい忘れたこととか、これだけはいっておきたいということがございましたらお願いします。

○海津市長

- ・大江川につきましては、昔はそこで泳いだという川でございます。現在、市ではここでの舟運観光を企画しておりますので、そのためにも、清流を取り戻した状態にしていきたいと思っておりますので、よろしくお願いします。
- ・アオコ対策については、大江川だけではないんですね。全国のいたるところで、この異常気象の中でアオコが発生をしているようでありますので、是非、そういった意味でも、先進的な知見が得られればと期待をしておりますので、よろしくお願い申し上げます。

○森県議

- ・今回の検討において、アオコが馬目橋の付近で発生したように誤解されているといけないと思いますが、アオコは大江川全体で発生して、それが南風で吹き溜まりに寄せられたものが、そこで腐蝕したということが起きたということだと思います。今後調査をしていただく時に、馬目橋の吹き溜まりのところも調査をしていただけるようですけれども、大江川全体を見ていただきたいと思っております。海津市では中江川でもアオコの発生が毎年見られておりますので、それについても見ていただいて調査をお願いしたいと思っております。

○水野座長

- ・大江川全体で、アオコの発生のメカニズムと、それに対するいろいろな提案をしてきた訳でございますが、その他、全体的に何かございませんか。特にないようでしたら、アオコの対策で、実施する調査が3項目ございましたが、若干、修正はする訳ですけど、このような方向で進めていきたいと思っておりますが、よろしいでしょうか。

(異議なし)

- ・それでは、皆様のご意見で進めてもいいということですので、このような形で事務局の方で進めていただきたいと思います。

議事(2) その他

○水野座長

- ・それでは、「その他」の項目が設けてございますが、事務局の方でお願いします。

○事務局（河川課長）

- ・今後の大まかなスケジュールについて申し上げたいと思います。11月下旬を目途に結果を公表することとしていますが、その前に、皆様で取りまとめたデータを基に、ご議論いただき、それをもって公表という形にしたいと考えていますので、個別の日程調整はさせていただきますけれども、11月を目途に第2回目の協議会を開催したいと考えております。
- ・また、特に導水社会実験に関しましては、関係する沿川の利害関係者に対して、事前に通知をした上で、社会実験に入りたいと考えております。
- ・本日の資料については、必要な修正を加えた後、県の河川課のホームページで公開いたしますし、本日の議事録につきましては、事務局として早々に取りまとめまして、個別にメール等でのやりとりによる確認をさせていただいた上で、同様にホームページで公開したいと考えております。今後も個別に確認、情報提供等させていただきますが、よろしくご指導いただきますようお願い致します。以上でございます。

5. 閉会

○水野座長

- ・本日は、お忙しい中、協議会に参加いただきありがとうございました。委員の皆様方からいろいろなご意見を頂戴いたしまして、充実した議論とすることができました。
- ・特に、大江川全体を見て検討していくべきという要望が強いようですので、川全体でのアオコの発生状態を念頭に置いて、調査を進めた方がいいのではないかと思います。
- ・調査方法についてなど、まだいろいろと課題等があるかと思いますが、専門家に相談するなどして、なるべく早期に浄化対策が実施できるよう、進めていただきたいと思います。本日はどうもありがとうございました。

○事務局（河川課長）

- ・以上をもちまして、第1回の協議会を終了させていただきます。ありがとうございました。