

## 第 1 回 汽水湖汚濁メカニズム解明調査ワーキンググループ 議事録

日 時：平成 22 年 8 月 19 日（木）14 時～17 時

場 所：島根県職員会館 2 階 多目的ホール

### 開会挨拶

開催にあたり、島根県環境生活部環境政策課長より挨拶。

### 委員紹介

ワーキンググループ委員等の紹介。

### 設置要綱（案）の説明・審議

事務局より設置要綱（案）を説明。

委員の同意により、平成 22 年 8 月 19 日付で制定。

### 座長の選出

委員の互選により、山室座長を座長に選出。

### 座長あいさつ

学生のころ宍道湖で調査しており、これまで教えてもらったことがこのWGで役立てればよいと思っている。

今、宍道湖・中海が直面していることは、例えば地球温暖化に伴い水位・水温上昇の程度やプランクトンの変遷など、汽水域でどうなるかわからない状態だと思う。

この湖をどういうふうにしてどういう姿で次世代に残すのか、非常に重い課題。我々はただ手をこまねいているだけではなく、仮説を立て、対策を検討することが可能だと思う。

また、それぞれの立場でわかることを出し合い、そして全体像が見えてくると思う。このWGがその場になることを期待している。

### 座長代行者の指名

座長代行者は座長が清家委員を指名し、了承。

### 「宍道湖の概況等について」の説明、各委員からの意見

事務局より「宍道湖の概況等について」の説明。

**【中村委員】**

このWGの一番大きな課題は、流入負荷が減っているにもかかわらず、湖水中のCOD、TN、TPがほとんど変わっていないことだと思う。まずは流入負荷量が減っているという前提がどれくらい確かなのか、きちんと確認しておく必要があると思う。汚濁負荷量の推移について、自然系のうち山林系の割合について、確認したい。また、汚濁負荷量の計算方法を確認したい。

**【事務局】**

計算方法は、原単位法による積み上げ。自然系のうち山林系の割合については、確認してから回答させていただきたい。

**【中村委員】**

山林系の原単位について、追跡調査で得た値が現在の保全計画で用いている値よりも大きかったということは、追跡調査で得た値を用いて汚濁負荷量を計算すると、自然系の割合がより大きくなるということか。

**【事務局】**

そのとおり。

**【石飛委員】**

湖底からの栄養塩の溶出状況の把握が非常に大事だと思う。調査状況やシミュレーション方法について、確認したい。  
大学など各機関が保有している結果を集めて評価することにより、蓄積量の長期的変遷の確認とならないのか。

**【中村委員】**

スポットスポットの結果であっても、集めて整理されるべきだと思う。ただ、特に燐はその時々々の溶存酸素濃度の影響を受けるので、その状況も踏まえた上で全体的な傾向を抽出する必要がある。

**【吉田委員】**

宍道湖に入る汚濁負荷量、出る汚濁負荷量、蓄積量について、シミュレーション結果ではなくデータを確認したい。

**【事務局】**

リンについては収支をとっている。詳細は次回、回答させていただきたい。

**【中田委員】**

「宍道湖に入る水」のNP比よりも「宍道湖の水」のNP比の方が低いので、燐が底質から相当溶出していると想像できる。  
昨年、緑藻が大量発生してCODが高くなった時、燐も一緒に高くなっているが、窒

素はほとんど変化がなかったように見えるので、多分磷が供給されるとCODもどんと上がると思われる。

シミュレーションモデルの再現性がよいのであれば、流入負荷量と湖底からの溶出量はわかると思う。湖底からの溶出量について、シミュレーション結果を確認したい。流入負荷が減っているが、湖水中のCOD等がほとんど変わっていないことについて、例えばそのシミュレーションを用いて過去10年間位でその負荷を減らして水質がどうなるのか確認しているのか。そうすることにより、TN、TP、CODが下がらない原因について解析できる。モデルで再現できない場合、モデルに何か問題があると言えると思うので、ぜひ確認したらよいと思う。

シミュレーションにおいて、易分解の有機物と難分解の有機物がどのように取り扱われているのか、確認したい。

#### 【事務局】

次回、回答させていただきたい。

#### 【大谷委員】

汚濁負荷量の推移を計算した際の自然系の原単位は、中国大陸由来の降雨中の窒素を考慮したものか。

#### 【事務局】

5期の原単位を設定した時点の降雨中の窒素負荷が含まれている。

「 休 憩 」

#### 「宍道湖における課題等について」の説明、各委員からの意見

事務局より「宍道湖における課題等について」の説明。

#### 【山室座長】

環境省の今後の調査研究事業について、宍道湖で実施するなど関わりの有無等はどうか。

#### 【吉田委員】

このWGにかかわりが一番大きいのは、「汚濁メカニズムの解析」。

「窒素リン比変動による水生生態系の影響等調査」は、磷規制により磷に比べて窒素の比率が大きくなり、それによる生態系等への影響の有無等についての調査。

「底層DO等を用いた水質環境評価事業」は、現在の環境指標はCOD等だが、新たな指標として下層DOや透明度等について、環境基準値設定に向けた調査。

「湖沼水質保全施策枠組み再構築事業」は、平成23年度の湖沼法見直しに向けての検討事業。

「湖沼の環境情報の整理手法の検討」は、基本的にはそういった見直しを行う上で色々なデータ取得など。

「汚濁メカニズム解析」は、一般の湖沼よりもメカニズムが複雑である汽水湖についての調査事業で、このWGと情報共有しながら実施していきたい。

#### 【大谷委員】

環境省が予定されている「植物プランクトンの長期変遷データからの解析」の実施の際、長期変遷データを紙媒体としてまとめるだけではなく、ホルマリン固定試料などを蓄積して欲しい。

県が現在実施している「ピコシアノバクテリアの調査」について、遺伝子レベルで網羅的に把握するのは十分に必要なことだと思う。併せて、塩分対応性やシジミのえさとしての有効性なども把握できるように、県は培養株を保有して欲しい。

#### 【山室座長】

島根大学汽水域研究センターでは無理なのか。また、国環研において微生物を保有されているが、汽水種は保有されていないのか。

国環研との連携も今後考えられるとよいと思う。

#### 【大谷委員】

正確に把握していないが、宍道湖の植物プランクトン試料を保有しているのは、私の研究室ぐらいだと思う。また、大学では、研究者の異動に伴い無くなる恐れがある。連携は大事だと思う。どこが保有したらよいのか、この調査を機会に、県や大学、国立環境研究所などで話し合いをしてほしい。

#### 【清家委員】

来年度、県は事業場排水実態把握調査の予定となっているが、小規模事業所の排水について、現在どの程度、実態把握できているのか確認したい。

#### 【事務局】

湖沼法の上乗せ規制対象事業所については、各事業所の水質・水量を把握出来ているが、規制対象かからない小規模事業場については、データがあるところとないところがあり、現在は原単位法により汚濁負荷量を推計している。

#### 【清家委員】

上乗せ規制対象事業場における基準適合状況はどうか。

#### 【事務局】

概ね基準値未満である。

#### 【清家委員】

下水道など各排水処理施設のそれぞれの汚濁負荷量はどうなっているのか。

#### 【事務局】

次回、回答させていただきたい。

**【中田委員】**

植物プランクトン調査と同様、消費者である動物プランクトンの調査も十分に行ってほしい。

**【石飛委員】**

データ整理について、年間平均値の推移のみでなく、例えば月ごとに沈水植物が出る頃の透明度など、そういう観点・一次生産者の特性などを考えて整理し直してはどうか。

**【山室座長】**

湖沼水質保全総合レビューの提言について、例えば野鳥の会が鳥類のデータを持っているなど、県や国における対応状況について整理できているのか。

**【事務局】**

県では原単位に係る調査を実施している。難分解性の有機物について経年変化は把握しているが、解明調査は実施していない。湖内の流動や流入地下水についても難しい。

**【島根県水産技術センター 勢村オブザーバー】**

「底泥の状況とベントス現存量のモニタリング」について、シジミ現存量のモニタリングを年2回行っている。

過去に、ます網の漁獲物の漁獲量や組成を調査している。ワカサギの漁獲動向も整理をしている。魚類の漁獲量は宍道湖漁協の方で整理・把握されておられる。

動物プランクトンについては、未実施。

貧酸素水塊については、月1回、貧酸素水の範囲・体積を調査している。

**【島根県産業技術センター 吉野オブザーバー】**

個人的な話だが、宍道湖畔で生まれ、昭和35年に引っ越すまでの様子をよく知っている。昭和30年前後の変化のスピードは、それ以後のものよりも非常に大きかった。玉湯の湖岸から100メートルは藻場。広大な藻場があったが、昭和30年前後、除草剤の普及に伴い、無くなった。そういう農業排水なども何か影響あるかもと思う。藻場は極めて重要だと思う。

昭和30年前後より前は魚の種類が非常に多様だった。その多様性が失われたと思う。現在の湖岸は滑らかだが、当時はもっと出入りしていた。二番瀬、三番瀬といい、湖底は深くなったり浅くなったりでこぼこしており、それぞれの深いところに大体1メートルから2メートルの藻場が生えており、そこに様々な魚がいた。

**【山室座長】**

吉野オブザーバーの意見は湖沼水質保全総合レビューの「過去のデータの発掘」に該

当し、重要なこと。1950年代までのことを知っている地元住民の記憶というデータの発掘は、ここで生まれ育った方々をお願いできればと思う。

### 【石飛委員】

吉野オブザーバーの御意見は、とても参考になると思う。除草剤が全国的に使われる以前、湖沼には沈水植物が繁茂していたことが山室座長を中心に明らかにされている。宍道湖でも同じ状況であったと思う。そして、ヨシよりも沈水植物の方が大事だと思っており、その復活が重要と考えている。

昭和30年前後頃、沿岸帯にヨシがたくさん生えていたのか確認したい。

### 【吉野オブザーバー】

玉湯川の川に沿ったところの砂場には生えていなかったが、本郷や鳥ヶ崎あたりにはヨシがいっぱい生えていた。水の中にも、上にも生えていたが、砂場には生えていなかった。ただ、何よりも藻場だった。

### 【溝山オブザーバー】

これまで大橋川改修事業に伴う環境調査を数年間調査している。

湖内の流動モニタリングについては、湖心で成層の状態、気象変動などを24時間観測できる。常時観測ではないが、宍道湖の塩分成層の形態等について、ドップラー流向流速計による断面観測している。

貧酸素水塊の挙動については、風との関係ということでそういう状況も同様のことだと思う。

水質モニタリングについては、定期的に水質試験を実施している。

一次生産のモニタリングについては、植物プランクトン、動物プランクトンを月1回の頻度でデータ取得している。

底泥については、定点でベントス調査を実施している。層別の底泥の質、泥質についてかなり網羅的に調査している。過去、軟泥の堆積状態についても調査している。

魚介類については、大橋川環境調査の一環として、生物調査を実施している。

地下水については、実施していない。

斐伊川以外の流入河川調査について、原単位ではなく、L-Q式の算定のために流域の中小河川での負荷量と流量を把握しており、出水時と平水時のL-Q式もある。

過去のデータの発掘については、昔の中海・宍道湖の状態について聞き取り調査を実施している。湖岸状況や沈水植物の状態についても、取りまとめたものがあると思う。

大橋川からの流入負荷について、データ評価等が課題で、解決できればと思っている。

### 【山室座長】

総合レビューの提言について、未実施の項目は、7番から11番と14、15、それから17、18である。その中でも11番は今後やらなきゃいけないということが明らかだが、7から10、それから14、15あたり、このあたりは提言されてはいるけれども手がついていないので、今後必要な研究としてはこれらが中心になると思う。

### 【山室座長】

指標について、その指標により施策を評価できることが重要。県は五感指標調査を行っており、国土交通省も同様の調査をされているが、成果や問題点があれば、教えて欲しい。

### 【西尾オブザーバー】

COD等だけでは評価し切れないものもあるであろうということで、今後の河川なり湖沼なりの水質管理のあり方ということで、試行的な調査を全国的に展開している。その指標の選定に当たっての考え方は、「住民目線でわかりやすいこと」、「住民が直接測定できること」、「地域の特性を考慮した生物の生息環境を押さえること」で、総合的に河川や湖沼の水質をとらえることができるのではないかと、試行している。

### 【山室座長】

「住民目線」といったときに、例えば「住民がこれは美しい・快適と思うもの」と「自然環境として美しい・快適というもの」にはギャップがあると思う。

「本当の自然を回復させること」と「住民がいいと思うものを回復させること」はギャップがあり、住民とか生活をどう考えるのかが非常に重要であると思う。

### 【溝山オブザーバー】

御指摘の点は非常に重要な点だと思っている。環境の問題を考えるときにそこに住んでいる住民が何を求めるかという点について、どうも共通認識ができてないと感じている。

出雲河川が今目指してまるのは、「水辺に近づいて心地よい環境をつくろう」というようなこと。具体的には、水辺に近づいたときに底が見える透明度があるとか、魚がいるとか、そういう中で湖沼環境の豊かさをまず感じることです。それがひいては水質の浄化につながればいいなというのが今の事業の方針です。

### 【山室座長】

例えば、周辺住民が湖岸に近づいて美しいと思うためには「アサザを植えること」という意見もあるようだが、アサザを植えるとその下はDOがほぼなくなるはず。

また、水道原水の湖沼において「トキが飛ぶようにしたい」という意見があっても、トキが食べる魚がたくさんいるということは原水の質としてよいこととはならない。だからこれは難しいと思う。

### 【山室座長】

その他に指標について一番の問題は、CODの基準値が「3mg/l」で、これを今後も維持するべきかどうかということについて何か御意見ございますか。これを達成しなければいつまでたっても水質が改善されたとは言えないという状況になっていると思う。

### 【吉田委員】

「流入負荷を幾ら減らしても水質がなかなかよくなるというのはCODで評価しているからだ」というような御指摘も多々あり、環境省としても湖沼の環境基準について、検討を行うこととしている。

底層DOや透明度を新たな指標とすることも視野に置きながら、専門家の方々の御意見も聞きながら検討を始めている。その状況も紹介をさせていただきながら引き続き御議論いただければと思う。

### 【中田委員】

COD等を環境基準とし続けるはどうかのかなと思う。COD等の設定に当たっては、恐らく背景には生物に関する情報があつたと思うが、水質環境というより宍道湖の評価という意味では、例えば「物質循環が順調に動いているか、どうか」とか「生物がたくさんそこに棲んでいるか、どうか」といった、できれば生物を前面に出した指標をつくっていった方がいいと思う。

「海の健康診断」をずっとやっていた。「海の健康診断」では「生物の多様さ」や「循環が順調か、どうか」ということを、簡単に手に入る色々なデータをもとにして診断をする。

宍道湖の環境の評価には、そういった観点も入れていった方がいいと思う。

### 【石飛委員】

宍道湖・中海のことを考えた場合に多分一番大事なのは「景観」、それから「漁業」、特に現在でしたらシジミ漁業が非常に大事だと思う。

シジミ漁業の場合、やはりある程度、窒素等がなければ餌が不足すると思う。京大の川那部先生も1960年頃の宍道湖について同様な話をされていた。

大変難しい極論だが、どこか適切なレベルがあるのではないかと思う。

### 【大谷委員】

以前、宍道湖の周りに「湖沼Aにはこんな魚がすんでいる」という将来像の看板があつた。現在棲んでいる魚も示し、今の宍道湖を知ってもらえばよいと思う。

現在の表現では日本の河川のほとんどが「少し汚れた水」になってしまうので、実際の感覚に近くなるよう、水質のレベルを表現する際に、「きれいな水」の次は「少し汚れた水」とするのではなく、「きれいな水」、「少しきれいな水」、「普通の水」でも良いと思う。

### 【山室座長】

正確には「生物生産が少ない水」、「生物生産が多い水」だと思う。

生物を指標にするのは非常にわかりやすいと思うが、生物種をどう選ぶのかは非常に大切である。その際、例えば、50年前までさかのぼって選ぶという手法もある。

CODの環境基準値が3ミリグラムパーリットル以下となっているA類型について、「利用目的の適応性」がアユ等貧栄養湖型の水域の水産生物も含む「水産2級」とな



っているが、アユなどの貧栄養湖型の魚類が生息可能とは思わない。  
シジミが豊富な湖は、その餌となる植物プランクトンが沢山いる湖であり、その為に光の透過は少なく、アユが食べる底石に付着藻類がつくことは非常に難しいと思う。  
ちなみに「宍道湖は汚れている」とかいろいろ言われる方々もおられるようだが、本当はどうなのか、と思う。

宍道湖・中海は必ずしも汚くもないし、生物生産が豊富で非常に多様性が高い湖であると思う。一方、ベントスから見ると、宍道湖の多毛類は8種類位とすごく少ないので、生物を見るときに何を选ぶのかは非常に大切になるので、今後議論が必要であると思う。

### 【山室座長】

このワーキングの共通認識は、「CODが指標であることは、少し問題があるのではないか」だと思われる。

新たな指標の設定にあたって、下手な指標を選んでしまうと、そのメカニズムをやればやるほどその指標とはかけ離れていく。

今後、難しいけれどもやりがいのあるところであって、恐らく全国的にも今これが問題になっているところなので、ここはできればそういう先駆けにもなろうというような、強い決意を持って取り組んでいくとよろしいのかなというふうに思う。

### 【大谷委員】

宍道湖に流入する河川のBODが激減しているところが結構多いが、どういう施策が効いたのか。

### 【事務局】

例えば市街地河川の山居川や馬橋川については、下水道接続が進み負荷量が減ったことなどがあると考えている。

### 【吉田委員】

CODを見直すことについては、これ以上CODを下げるできないので指標を違うものに変えるのだ、というふうに、誤解されないように説明の仕方を検討する必要がある。

### 【中村委員】

県が使用しているシミュレーションモデルを、この汚濁メカニズム解明調査の一つの重要なツールにして欲しい。その際、非常に短い時間の変動ではなく、例えば数十年ぐらいの時間スケールの中で湖沼環境がどう変わってきて、この汚濁メカニズムってというのがどういうふうな役割を果たしてきているのかということがわかるように、こ

のシミュレーションモデルの活用を考えて欲しい。

CODを環境基準とされた当時、CODの中身自体もかなり分解しやすいものが中心で、指標性としての意義は非常に大きかった。現在は分解しにくいものが中心になってきて、指標性としての意義もだんだん薄れてきたと思う。

そろそろCODを中心とした基準の体系から、例えば生物指標に直接影響を与えるような指標、底層DOや透明度への変更は非常に意義があると思う。

### 【吉田委員】

CODを見直すために、データを集めていただき、体系的にわかりやすく整理して欲しい。それによりCODの指標性が問題となっている原因がある程度見え、指標としてあまり意味がないというような整理ができればという、期待をしている。

### 【事務局】

事務局で整理し、提示していきたい。

### 閉会（座長のコメント）

短い時間だったが、いろんなところでどうということがされているか、ある程度皆さんの情報が共有されたかと思う。

共通の問題として難分解性有機物ということは、これは全国にとっても非常に大きな問題ということで、そういう意味では環境省がいろいろされている調査の進展ともいろいろ情報交換をしながら進めていければいいと思う。

事務局は、そのような情報の整理、それから今後の全国での研究、それから島根県の関係機関の研究の整理をすること。

その上で、「このワーキングで中心にやっていくべきことは何か」ということが、次回議論できればよいと思う。