

平成24年度 第2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25年3月15日（金）

10:00～12:00

場 所 市町村振興センター 大会議室2

## ■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。

## ■議事1「平成24年度第1回ワーキンググループのまとめについて」の説明

事務局より「平成24年度第1回ワーキンググループのまとめについて」の説明。

## ■議事2「これまでの指摘事項について」の説明、各委員からの意見

事務局、オブザーバー国土交通省出雲河川事務所等より「これまでの指摘事項について」の説明。

### 【大谷委員】

- 説明のとおり、植物プランクトンの調査地点、調査日、調査方法等が異なっていることが、県と国交省での結果の違いに影響したと思われる。
- 調査方法は現在、国交省と島根県と同じ方法で行い、データを出し合い検討中。組成に関しても、微細藻類の分類は難しいところがあるので、お互いに情報交換していくことでデータがよりよいものになっていくと思っている。

### 【山室座長】

- 最後の資料で、ギムノディニウムが出ているが、宍道湖で出ることはあるのか。

### 【大谷委員】

- 宍道湖では確認できていないが、中海では時々ギムノディニウムの赤潮が出ることもある。

## ■議事3「調査結果等について」の説明、各委員からの意見

事務局より「斐伊川連続調査結果について」の説明。

### 【中田委員】

- 冬に斐伊川からの流入はほとんど硝酸態窒素の形で入ってきており、宍道湖については15日ずらすと非常によく合うことが、非常にクリアに出てると思うが、冬の全窒素についてこれは形態別に見るとほとんどが硝酸態窒素と考えてよいか。そのまま15日遅れで解析すると宍道湖硝酸態窒素濃度がよく合ってくるか。植物に変わってくるとか、そういうことはないか。

### 【事務局】

- ◆ 冬の全窒素はほとんどが硝酸態窒素である。15日遅れで解析すると宍道湖硝酸態窒素濃度と合ってくる。一部は植物に変わっているが、半分ぐらいは残っている。

### 【中田委員】

- 1983年当時と2010年、2011年で見ると、硝酸態窒素の変化を見ると、冬に非常に濃度が高くなっており、磷酸態磷はほとんど変わってない。ということは、この2010年、2011年というのは非常にNP比が高くなっているという考えでよいか。昔はNP比は大体20から30ぐらいだったが、2010年、2011年はすごく高くて40から50ぐらいになっているということは、最近特にそういう傾向があると考えてよいか。

### 【事務局】

- ◆ 斐伊川は毎月調査を1993年からやっているが、トレンドを見ると、硝酸態窒素は漸増傾向である。

### 【清家委員】

- (34ページ上図) 宍道湖の全窒素濃度というのは、幾つかの地点を県で調査しているが、その平均値なのか、あるいは湖心のみなのか、どちらか。

### 【事務局】

- ◆ 現存量で出していて、(高頻度調査の)湖心での1mごとの採水と、一番下層から0.5m分の平均値で出している。ただ、容積は深さ4.5mの平均水深で出しているので、もう少し直す必要はあると思う。

### 【石飛委員】

- (26ページ上図) 硝酸態窒素について、2010年度の冬季は濃度分布が離れて出ているのはとてもおもしろい話なので、外国からの影響が一体どういうものかということを見るために、平均値(27ページ表)を出すに当たって今後分けてみてはどうか。
- (28ページ上図) 大津と上島で流量が合わないのは、それは工事があったためとの説明だが、工事の影響は流量だけではなく、水質に対してもあるはず。例えば、上流で工事をすると濁りが入ってきて、流量が少ないときでも効いてくるのではないか。データをとる際に、濁りの有無が記録をされていたはず。

**【事務局】**

- ◆ 採水者が濁りの有無や水位も毎日確認し、平水だけでも濁っていたとかを記録していて、そういうデータを3日分除いた、362日分の結果である。

**【石飛委員】**

- 工事期間が随分長かったはずなので、特に隣のデータを1回見直した方がよい。

**【事務局】**

- ◆ 了解した。

**【石飛委員】**

- L-Q式は結構難しく、うまく合わないことがある。窒素については、冬季と夏季の2つに分けているのは考え方としても合っており、良いと思う。ただ、隣は流量が多くなると少し上に折れ曲がるという話があり、昔は高い方に合わせるように多少苦労して全体の形がとれるようにやった。今回については2本をとるのがいいか、1本にした方がいいのかというのは、もう1回データを検討したうえで判断してはどうか。

**【事務局】**

- ◆ 了解した。

**■議事3「調査結果等について」の説明、各委員からの意見**

事務局より「宍道湖における難分解性COD・窒素・リンに関する研究」の説明。

**【中田委員】**

- クロロフィルの減衰速度が出ているが、これはモデルでよく言う枯死速度として考えればよいか。

**【事務局】**

- ◆ NPは減っているので、恐らく懸濁態が分解されてると思われる。

**【中田委員】**

- クロロフィルがなくなって、デトライタスとして存在することはないか。それがまた溶存態に変わっていくことだと思われるが、植物プランクトンとしては存在せず懸濁態の有機物になっているのではないか。
- モデルには枯死速度というチューニングパラメーターがあるが、これを使うと簡単に枯死速度が計算できると考えてよいか。

**【事務局】**

- ◆ （この実験系では）植物体に関係するCODはわずかと思われる。

**【中田委員】**

- 植物プランクトンが死んで有機体の懸濁態を経て、溶存態の有機物に変わっていくことはモデルと同じなので、パラメーターとしては非常に役立つ。
- 懸濁態CODとしてどの程度寄与するかは次の話。

**【大谷委員】**

- 昨年から保環研と協力しながら、10L程度の藍藻や緑藻の大量培養ができるようになったが、これを用いて多糖類分析する予定とかどのくらいの量があればよいか教えてほしい。

**【事務局】**

- ◆ 宍道湖水の濃度では多糖類は検出できなかったが、培養したものであれば大丈夫ではないかと考えている。

**【大谷委員】**

- 今年は珪藻を中心に培養するが、必要であればまた藍藻も培養する。
- どの生物が多糖類を出しているか、一緒に調査していければ。

**【事務局】**

- ◆ 種によって分解速度が違う可能性も考えられるので、死にくいと思われるマイクロキスティスなども大量培養すれば何かわかるかもしれない。

**【大谷委員】**

- ミクロキスティスも大量培養できるので、検討してほしい。

**【事務局】**

- ◆ 了解した。

**【中田委員】**

- (41ページ上図の)窒素について、宍道湖は懸濁態窒素と溶存態窒素が半々だが、1カ月もすると分解されやすい有機物は硝酸態窒素に変わるが、それ以外の残りはほとんど分解しないと考えてよいか。

**【事務局】**

- ◆ この実験系ではそのとおり。あとは底質がどう影響するかが大きな問題。

**【中田委員】**

- 少なくとも、宍道湖水の溶存態の有機物は植物プランクトン起源である。
- 植物プランクトンから出た易分解部分は1カ月くらいで無機物になるが、残りは難分解として残ると考えてパラメタリゼーションする方がよいと受け取ってよいか。

**【事務局】**

- ◆ 今回の実験した浮遊系に関してはそのとおり。ただし、実際には底質が分解に関係していると思われる。

**【山室委員】**

- 今回の実験条件は好氣的な条件のようだが、どうか。

**【事務局】**

- ◆ DOは測っているが、ずっと飽和である。

**【山室委員】**

- 斐伊川でも宍道湖でも14日目とか21日目に亜硝酸態窒素やアンモニア態窒素が出て、その後なくなっている。好氣的条件下ということだが、どういうことが起きているのかが気になる。
- だんだん窒素が増加するのは窒素固定しているのではないかとも考えられるが、宍道湖の隣のように10%くらい誤差があるものと考えてよいか。

**【事務局】**

- その程度の誤差はあり得ると思う。

#### 【山室委員】

- 亜硝酸態窒素がどうして安定して一週間以上存在しているのかが疑問。
- (39ページ上図の)植物プランクトンの組成について、珪藻であれば実験終了後にろ過して殻を見ればスケルトネマのままかどうかはわかるはず。

#### 【大谷委員】

- (珪藻の)スケルトネマは長期的には分解するが、短期間で分解するかどうかの知見は持っていない。

#### 【清家委員】

- 窒素の形態変化について、硝化過程で亜硝酸態窒素が一時的に蓄積しているのでは。
- 中海でもこういうケースはあると思われる。
- 淡水では亜硝酸態窒素から硝酸態窒素への酸化速度が速く、斐伊川でもその傾向が見られる。
- 懸濁態からアンモニア態窒素への分解速度の方が、アンモニア態窒素から亜硝酸態窒素への酸化速度よりも速い。
- 汽水湖ではよく見かける現象。

#### 【山室委員】

- 水温は何℃で行ったか。

#### 【事務局】

- ◆ 20℃で実施した。

#### 【山室委員】

- 水温によっても違うかもしれない。

### ■議事3「調査結果等について」の説明、各委員からの意見

事務局より「宍道湖における塩分成層の発生・消滅と底層の溶存酸素濃度の変動に関する研究」の説明。

#### 【中田委員】

- 底層の溶存酸素低下が12月でも発生しているが、普通のことか。

#### 【事務局】

- ◆ そのとおり。ただし、燐が溶出するかは水温との関係があるので、来年度に予定しているアオコ関係の調査の中でもう少しわかるようになると思われる。

#### 【中田委員】

- 12月で貧酸素になることはあまり聞いたことがない。水温がかなり下がっても、酸素消費が起こっているということか。

#### 【事務局】

- ◆ 12月の水温は結構暖かく、10℃以上である。

#### 【中田委員】

- (44ページ上図に) 燐の溶出は2mg/L以下で発生するとのことだが、どの深さの燐濃度を想定しているのか。

#### 【事務局】

- ◆ 水中の溶存酸素濃度を2mg/Lに設定した清家委員の室内実験データに基づいている。
- ◆ ただし、底泥内部までは何とも言えない。

#### 【中村委員】

- 風や塩水が侵入するタイミング、成層の形成・破壊の様子がよくとらえられていると思う。
- 46ページ上図について、ECの断面図が急に変化し、塩分成層が壊れているように見えるが、本当に壊れたときと塩水の水塊が移動して測定場所から一時的に離れただけのときがあるので注意が必要。
- 急激に変化している場合は後者のケースがあり得ることを念頭に置いて判断した方がよい。

#### 【事務局】

- ◆ 了解した。

#### 【山室委員】

- これらの結果を総合すると、宍道湖を淡水化したら水質が良くなると言われていたことを証明するような感じだが、行政的にはこれらの結果を踏まえてどのように対策を立てるのか、何か考えはあるか。

### 【事務局】

- ◆ 現時点ではどういう結論が出るかは見えておらず、対策の方向性についてはまだ持ち合わせていない。もう少し中身を見ながら考えていきたい。

### 【山室委員】

- 今回の結果でECを見ると、大橋川から塩分が入ってくるとすぐ成層するように見えるが、もう少し塩分が高い状態だとどうなるか、そういうシミュレーションは可能か。

### 【中村委員】

- シミュレーションの境界をどこに設定するかで難しさが違ってくるが、今やろうとしていることは宍道湖だけを考えること。淡水は斐伊川から、塩水は大橋川からと境界の条件をきちっと与えれば、そこそこ薄い濃度でも計算できると思う。

### 【山室委員】

- この薄い濃度で成層が再現できたとして、今度は別の条件、例えば大橋川が拡幅されたときに、これぐらいの塩分が来た場合に成層するかどうかを再現できた場合、このモデルでシミュレーションすることも可能になると。

### 【中村委員】

- 可能だと思う。ただ、大橋川拡幅の影響については、中海側もきちんと解かないと相互作用が出ないので、ハードルが難しくなる。

### 【山室委員】

- このシミュレーション結果から、大橋川の形状はそのままだが、頻繁に塩分が来るという条件を与えたときのシミュレーションができるということか。

### 【中村委員】

- それは確実にできると断言できる。
- 大潮のときにあまり遡上せず、小潮のときにタイミングがよければかなりの継続時間で入ってくるというデータがあるので、常時入るか全然入らないかの計算は可能。

### 【山室委員】

- それでは、潮位も合わせて解析すると、今後は天候次第で塩分の流入量がある程度予測できると。

### 【中村委員】



- できると思う。

#### ■議事4「これまでの整理等について」の説明、各委員からの意見

事務局より「これまでの整理等について」の説明。

##### 【中村委員】

- 61ページのその他の欄、③湖内の状況（宍道湖）の赤字で塩水の侵入状況が書いてあるが、潮汐の作用で2日後に到達すると読めるのであまり正確ではない。
- 小潮のタイミングで必ず塩分が入ってくるわけではないので、文章を分けたほうがよい。例えば、小潮の潮汐により侵入することが多い、侵入した塩水は約2日後に湖心に到達、とした方がより正確だと思われる。

##### 【石飛委員】

- 東風の場合でも強いと成層破壊が起きるので、表現方法に工夫を。
- 成層がきつい場合は風が吹いても、混ざらずに傾いたりするので、色々なケースを考えておかないと、後から問題が起きるのではないかと。

##### 【中村委員】

- 継続時間も大事なので、（表現としては）塩分成層は例えば風速7 m/s以上の西風が継続すると破壊される、ではどうか。
- 成層が破壊される条件の一つを述べるだけであって、条件すべてを述べるのではないと考えれば、このままでもよいのではないかと思う。
- 東風が継続することは極めてまれで、それによる成層破壊の観測データはほとんどないと思われる。

##### 【石飛委員】

- 卓越風は西風と北東風の場合があるので、もう少し見た上で判断した方がよいのでは。

##### 【大谷委員】

- 今のところの下側について、植物プランクトンでの結果ならば「植物プランクトンの現場での増殖速度が明らかになった」と明記した方がよい。

##### 【事務局】

- ◆ 了解した。外部へ公表することを考え、誤解を招かないように表現方法については

見直していきたい。

■「その他」の説明

事務局より「来年度のワーキンググループの予定」を説明。

■閉会