

第 2 期八郎湖水質保全対策検討専門委員会第 4 回検討会議事録

1 開催日時

平成 25 年 7 月 30 日（火）13 時 30 分から 16 時 30 分まで

2 開催場所

秋田県庁 県議会棟大会議室

3 出席者

委員長 福島武彦 委 員 今井章雄 委 員 片野 登
委 員 佐藤 敦 委 員 高木強治

[秋田県] 今井 生活環境部次長、千葉 八郎湖環境対策室長 他

4 配付資料

- 資料 1 第 1 期計画における対策と水質の状況
- 資料 1-2 第 1 期計画における対策の評価
- 資料 2 八郎湖水質保全対策検討専門委員会における水質保全対策の検討の概要
- 資料 3 第 1 期八郎湖水質保全計画に基づく対策の実施状況と第 2 期計画における実施方針（案）
- 資料 4 第 2 期対策案による水質改善効果
- 資料 5 八郎湖に係る湖沼水質保全計画（第 2 期）（素案）
- 資料 6 八郎湖に係る第 2 期湖沼水質保全計画の策定スケジュール

5 議 事

各議題について、事務局の資料説明の後、次のような質疑が行われた。

(1) 議題第 1 号「第 1 期計画における対策と水質の状況について」

◆委員

資料 1 の 3 ページの表で、「西部承水路の流動化促進」については、平成 24 年度の導水量が $14.7 \text{ m}^3/\text{s}$ であったとのことですが、東部承水路から取水した水が、実質的に西部承水路のどの辺まで入れ替わっているか、具体的な数字がありましたら教えてください。

◆事務局

この導水は、西部承水路と東部承水路の水位差による自然通水で行われておりますので、それに応じた流量が入ります。平成 24 年度実績の $14.7 \text{ m}^3/\text{s}$ というのは、当該年度内の最大流量です。浜口樋門だけだと $6.3 \text{ m}^3/\text{s}$ の流量ですが、導水量を増やすために旧樋門を改修して使えるようにし、合計で $12.6 \text{ m}^3/\text{s}$ の設計流量となっています。昨年度はそれを上回る流量が確認されたということになります。

西部承水路への導水は、昨年5月の後半から現在に至るまで、ほぼ浜口側からの流入となっていますので、ほとんど東部承水路からの水に入れ替わっているのではないかと考えています。

◆事務局

西部承水路の水収支と負荷収支を、資料4の38ページに整理しておりますのでご覧ください。一番上のグラフが、西部承水路への流入・流出の水収支を月ごとに5年間整理したものです。真ん中のラインから上が西部承水路への流入水量、そして下が流出水量を表しています。西部承水路への流入水は、2011年（平成23年）までは、ある程度南部排水機場側から入ってきており、特に2011年はそれが多い年でしたが、2012年（平成24年）は、浜口側から入る量が非常に多くなっています。

真ん中のグラフは、西部承水路のCODの負荷収支を整理したものです。

全窒素と全リンについても、同様に、39～40ページへ示しています。

◆委員

その導水量について具体的に、例えば西部承水路の貯水量に対して何%位になるかを表せないものですか。

◆事務局

西部承水路の水質改善という点からすれば、すべて浜口側から導水するのが理想的ですが、現状の運用は、浜口の水位によって自動で樋門の開閉が行われています。実際には、昨年のように、ほぼ全部浜口から入ることもあれば、気候条件や水の需用量に左右され、南部排水機場側から入れざるを得ない日数もかなりあり、逆に南部排水機場側からの方が多くなる年もあります。その比率については今のところ調整しているわけではなく、自然の需給バランスに依存しています。

◆委員

実際に、西部承水路の水質は昨年から非常によくなっています。ただ、この瞬間流量だけではピンと来ないので、具体的にどれ位入れ替わっているのかを、私どもにも分かるような数字で出してもらえれば、現場の状況と対応するのではないかと思ってお聞きしました。

◆事務局

西部承水路の貯水量は約880万 m^3 あります。これに対して、西部流動化の期間である5月から11月までの導水量は、平成22年度から24年度まででみると、平成23年度が一番少なく、5,120万 m^3 、すなわち貯水量の5.8倍に相当する水が西部承水路に導入されています。一番多かったのは平成24年度の約1億300万 m^3 で、約12倍弱の水で入れ替えが行われたという計算になります。

◆委員

資料1の6ページ、第1期計画における排出負荷削減の実績値と予測値との比較の説明で、農地系は予測値をわずかに上回る程度であり、かなり効果があったとの

ことでした。ですが、実際には農法転換はほとんど進んでいませんので、農地系の発生源対策がうまくいったのは、落水管理がかなり広域的に行われたからと考えてよいでしょうか。

◆事務局

そのとおりです。落水管理については 90%を上回る実施率であり、代かき期の SS 分の削減に伴い、負荷が抑えられたと考えています。農法転換については、後ほど、第 1 期の課題を踏まえた第 2 期の目標のところで、説明させていただきます。

◆委員

落水管理がうまくいったというお話でしたが、その判定はどういう調査結果を基にしているのでしょうか。つまり、調整池の水質で判定されたのでしょうか、あるいは排水機場の水質等で判定されたのでしょうか。

◆事務局

浅水代かき、あるいは田植え前に水田から水を落とす時の適切な管理の実施状況については、県職員の OB、8~10 名に委託し、4 月下旬から 5 月 20 日まで水田を巡回し、把握しております。全体で 96%の水田が適切に管理されていたのですが、これに適切な水管理をした場合の原単位の削減量を掛けて算出した結果がこういう形になっております。ですので、水質を測って算出したものではありません。

◆委員

ありがとうございます。

同じく 6 ページには、農地系の COD、T-N、T-P の排出負荷量が、すべて平成 24 年度予測値をわずかに上回ったと書かれています。これらは、どこの水質のことを言っているのでしょうか。

◆事務局

この排出負荷量は、水質から出したものではありません。発生源毎にどの位の負荷を排出しているかというもので、例えば農地でいうと、どれ位の負荷を出すものが何 ha あるとか、工場・事業場でいうと、どれ位の負荷を出す水を何 m³出しているとか、そういうものを積み上げて算出しています。

◆委員

その積み上げは予測値ではないのですか。

◆事務局

予測値ではなく、実績値を基に算出しています。

◆委員

第 1 期計画期間の流入河川の水質について質問します。対策の実施によって排出負荷が減ったということですが、排出負荷というのは計算で出すものですから、琵琶湖でも、霞ヶ浦でもみんな減っています。でも、それが現れるのは結局水質なわけです。排出負荷と湖を結ぶのは当然河川ですが、流入河川の水質を見ると、どう考えても排出負荷のトレンドと合っていません。ということは、この排出負荷と流

入河川の水質とは、あまり連動していないと考えてよろしいでしょうか。

◆事務局

河川の水質測定点が、時期によっては八郎湖のバックウォーターの影響を受ける地点で設定されております。八郎湖の水質が近年悪化傾向にありますが、この影響を受けて河川の水質も上がっているということが考えられます。委員のおっしゃるように、純粹に入ってくる流域からの負荷という意味では、もう少し上流のバックウォーターの影響を受けない地点で評価すべきだとは思いますが。

◆委員

ではその場合、バックウォーターの影響がない点だけでプロットすると、この排出負荷のトレンドと同じようなトレンドになるだろうと予測されておりますか。

◆事務局

気候の影響ももちろん受けますので、単純にはそうはいきませんが、流入する負荷が減った分のインパクトはあると考えます。

◆委員

もしもそうだったら、ぜひ計算していただきたい。なぜかという、先ほどから、排出負荷量が減った、減らない、なぜ減った、という話がずっとあるわけです。これは、排出負荷量の実績が、ある意味確かめようもない値なものですから、確かめるとしたら水質が良くなっているかどうかはわからない。ですからバックウォーターが効いていないところの河川でもいいですから選んでいただいて、その流域モデルも当然つくっておられると思うので、それでもって計画排出負荷量どおり、年度的にその水質が良くなっていれば、直接的に関係していると分かるではないですか。ほかのところが違うのはバックウォーターの影響だというふうに説明ができるので、説明しやすいのではないかと思います。

◆事務局

負荷が下がった時にどの位水質なり八郎湖への流入量が下がるかについては解析モデルによって計算していますが、それは、また後ほど資料4の方でご紹介させていただきます。

◆委員

バックウォーターが効いているところと効いていないところとを、クリアに分けることができるのですか。

◆事務局

いいえ、流域モデル上で流域から出てきた負荷量ということになりますので、そこは分離できておりません。

◆委員

分かりました。では次に、資料1の7ページの排出負荷量の割合の図ですが、この水稻の大湊村以外のT-Pの寄与がなぜこれだけ大きいのかがよく分かりません。また、山林についてはどちらかというリンが少ないのではないかと思います。

COD、T-N、T-P の 3 項目とも同じような値が並んでいます。これは何か特別な地域特性があるのでしょうか。

◆事務局

水稻の排出負荷量は原単位で計算しています。排出負荷量には、単に排出される負荷量だけを見る総排出量と、排水から用水に含まれる汚れの分を差し引く純排出量とがあり、ここでは純排出量の原単位を用いて計算しています。大潟村のかんがい用水は非常にリン濃度が高いのですが、排水との差が少ないという特徴があつて原単位が小さくなっており、こういう結果となっています。また、大潟村は施肥の効率化が進んでいるということもあります。

◆委員

第 1 期のきちんとした評価は、次の計画づくりに非常に有効だと思います。第 1 期計画最終年の平成 24 年は猛暑で特別な年だったという説明もありましたが、データをよく見ますと、やはり何か上昇傾向が見られるような気がします。流域の発生負荷は減っているはずなだけけれども、湖内の方が悪くなっているという、その理解が、今後の計画づくりで一番重要なのかなと思います。

◆委員

先ほどの流入河川と湖内の水質の話ですが、それについては、さらに排水機場の水質を加えないと不完全だと思います。八郎湖に入ってくる負荷源には、流入河川のほかに南・北排水機場の排水というものがあつて、その負荷量の比率が 5 割近くあるわけですから、そのトレンドも入れておかないと八郎湖の水質は読めなくなると思います。ですので、こういう場合には、排水機場の水質の傾向もぜひ一緒に載せていただいた方がいいと思います。

◆委員

重要なお指摘ありがとうございます。そういった点や、湖のバックウォーターの影響を受ける地点で測定を続けている点については、やはり、なるべくであれば、そういうことがないような格好でモニタリングしながら評価していった方がいいと思いますので、記録として留めておいていただけますでしょうか。

(2) 議題第 2 号「第 2 期計画における対策の実施方針案について」

◆委員

資料 2 の対策の中で、特に、No. 5（排水機場における濁水除去対策）とか、10 番目のその他（大久保湾における水の流動化対策）というのは土木的な部分もあり、やればかなり効果が期待できそうなものですが、実際にこういうものをやるとなるとかなり費用もかかるのではないかと思います。それについて何か見通し等あれば、ご説明いただけますか。

◆事務局

本日の説明資料としては出しておりませんが、今、お話のありました資料 2 の

No. 5 の右下に「南部排水機場から調整池内への濁水拡散防止対策」として少し書いています。

簡単に申し上げますと、南部排水機場の出口は2つありまして、一つは幹線排水路からの出口、もう一つの方は西部承水路への導水もしくは降雨時の排水用に使われています。かんがい期には、幹線排水路からの濁水が調整池に広がりますが、6月は例年雨が少ない時期なので、防潮水門から全く放流されないという状態が、過去6年間のうちの2年間ほど続いています。その幹線排水路の出口には既に8mほどの隔壁がありますので、そこから隔壁を延長するような形で、小深見川の河口あたりまでの2kmほどの区間にシルトフェンスを張って調整池側への拡散を抑え、降雨時に防潮水門から放流されれば、間違いなく効果はあると思います。問題は費用ですが、内々に概算の事業費等の積算をしているところです。

それから、資料2のその他の「大久保湾における水の流動化対策」ですが、大久保湾の水の停滞については、かねてより委員や委員からご指摘いただいております。シミュレーションの結果でも示されておりました。馬場目川、三種川からきれいな水が流れてきても、大久保湾には入り込まないでそのまま調整池を通って防潮水門から出てしまいます。大久保湾に流れ込む河川には、馬踏川、豊川から井川までありますが、その湖辺部では、揚水機で水を吸い上げ、排水は排水機場からその川に出すという状態になっておりますので、いわゆる循環かんがいになっている地域です。ここについては、土地改良区ごと、河川ごとに揚水機場と排水機場がありますので、それらの高度管理で将来的には水の流動化を行うか、もしくは大久保湾から地先干拓地内部を通過して防潮水門側に導水路がつくれないかという、この大きな2つの観点で、できれば農林水産省の調査事業等、いわゆる水利施設の合理化事業という補正予算がありますので、そういうものの活用を検討していきたいと考えております。

◆委員

資料2のNo.7の「西部流動化の運用方法」に関する質問です。これは流動化によって西部承水路の水質を良くするということだとは思いますが、結局、手賀沼と一緒に、流動化しても汚濁物質が消えることはないので、導入した分の水は西部承水路から調整池に入ることによろしいですね。結局これは水を流動させるだけなので、CODもT-Pも何も減らずに、そのまま圧倒的な負荷が調整池に入ると思います。ですので、流動化によってある部分はきれいになったとしても、負荷は違うところに行っているということになります。恐らく特にSSとかたくさんあるでしょうから、下の泥に溜まって、夏になったらどんどん栄養塩とかが出てくるのではないかと思います。それについてはいかがでしょうか。

◆事務局

西部承水路の流動化については、八郎湖研究会の方からも、八郎湖全体として見れば全く負荷軽減にはなっていないという意見がありました。確かに、そういう面

はありますが、幹線排水路の対策や、濁水拡散防止フェンス等で調整池の水の汚れを抑えることにより、最終的に八郎湖全体の水をきれいにしていきたいと考えています。

流動化を行う前は、西部承水路の水を使っている農家の皆さんには、南部排水機場の濁水を循環かんがいしていただいております。我々が一番悩ましかったのは、だからといって、西部承水路の水を使っている農家の方々に汚れた水を使ってくれと言うのは忍び難い。やはり我々としても、きれいな水を浜口から入れることができるのであれば、いくらかでも西部承水路の水を入れ替えて使っていただきたいと思います。そういう意味でも、第1期で水質改善効果が見られた西部承水路の流動化については、第2期も続けながら、幹線排水路の水をきれいにして最終的に調整池に出したいという思いがあります。

◆委員

シルトフェンスを使ってきれいにするということが、これは、しゅんせつをするのですか。ただ沈降させるだけですか。

◆事務局

支線排水路においてシルトフェンスの水質浄化効果を試験中ですが、流速が速いと、思ったようにSSを落とすことができず、水質の改善傾向が見られなかったというのが現状です。対策案の中では、南部排水機場から調整池への排水先をシルトフェンスで囲ってSSを落とし、その落としたSSを水中ポンプで汲み上げて大潟村方上地区の未利用地に送って浄化しようというものでした。ただ、これは金額的にも非常にかかるもので、その20%のSSを拾うためにそれだけの経費をかけるのは、費用と効果の面ではやはりいかなものかなと。それであれば、いくらでも調整池側に拡散させないで、雨が降った時は当然防潮水門が開きますので、その時に速やかにとといいますか、モデルの中でも防潮水門が開いた際には水の走りというのはもう明確に表れていますので、どれだけの分が例えばSSとして落ちて、それに伴う窒素、リンの拡散防止がその中でどれだけ働くかということをシミュレーションしていきたいと考えています。計画的な工事費についても試算し、その中で対策、事業内容を確定し、できれば第2期計画の中で実施したいというのが事務局の案です。

◆委員

環境基準点が西部承水路のところにあるから、その水質を良くして全体を低くさせようという苦しいところがあるとは思いますが、具体的な対策的なことがないので、シミュレーションをしても、それが確かに効くかどうかというと、私はよく分からないですね。非常に危ういような気がします。シルトフェンスはそんなにうまくいかないと思います。

◆事務局

シルトフェンスについては、今の段階では検討としてあげたいということです。対策となるとやはり実施が前提になりますので。後ほど素案の方でもご説明します

が、シルトフェンスと大久保湾の流動化の2つは、調査研究の中の検討項目とする案で現在動いております。

◆委員

先程来、委員ご指摘の西部承水路の流動化についてですが、あれは何も全体に汚濁を拡散するだけのものではありません。

西部承水路は、従来は南部機場側と浜口機場側の両方から水が入って停滞水域になり、それでCODやリンなどが高くなってきました。それが今は、流動化によって停滞水域が解消されたというのがまず一つ目の効果です。

それからもう一つは、干拓地はかんがい期にならないと取水しませんので、その期間のみ浜口から導水してそれを幹線排水路に出して、南部排水機場を通過して出ていきます。そういうことで、2次的な効果としては、西部承水路の流動化によって、西部承水路に溜まったものとともに、幹線排水路の汚濁負荷も押し出されていくことがあります。結果的に次の年の春には雪解け水で防潮水門から放流されることになりますので、何も拡散するばかりではなく、結果的に湖水全体の汚濁負荷を減らす方向に作用していると、私は今までのデータを見て、そのように理解しています。

これをもう少しうまくやっていただければ、例えば調整池の貯水量が約1億 m^3 、周辺からの流入が年間11億 m^3 から13億 m^3 ですから、11倍から13倍の水が入ってきております。今までですと綺麗な雪解け水が、ただそのまま出ていったのが、西部承水路を経由して幹線排水路を通過していくということになりますので、従来、無駄に流出していた水が、西部承水路の流動化によって、非常に有効に機能していると私は理解しておりますので、ぜひそういうふうにやっていただきたいと思います。

それから、高濃度リンの対策についてですが、私も20年位取り組んできて、まずメカニズムはほぼ分かってきたと思っています。ただ、それをうまく回収して有効利用するのか、あるいは、不溶化させて湧出を止めるのか、今は両方が走っていますが、軸足はどちらにあるのでしょうか。それは賦存量がはっきりしないからです。賦存量をまず優先的にはっきりさせて、例えばこれならば回収してリン資源としてうまく軌道に乗るといったらそちらにいけないし、賦存量からいってとても資源としての回収は無理となったら、発生源のところで鉄でもアルミでも資材でも入れて徹底的に抑えればいい。今は二兎を追ってどっちつかずの状態にあって、軸足が定まってないんですね。その一番のキーはやはり私は賦存量だと思っているので、集中的にまずそこをはっきりさせていただきたいと思います。

◆委員

No.5とNo.7の対策については、もう少しシミュレーションをきちんとやっていただいた方がいいかなと思いました。あとNo.9については賦存量のご指摘でした。

◆委員

今の高濃度リンに関連してですが、県の健康環境センターがリンの吸着材として

開発した「カルシウムもみ殻炭」が長崎県で高い評価をいただいております、大々的に活用を考えているという情報がありますので、本日オブザーバーでいらしている健康環境センターの方からご紹介をいただければと思います。

◆事務局

若干補足させていただきたいと思います。「カルシウムもみ殻炭」の研究は、これまで健康環境センターと当室が行ってきており、平成 24 年度からは、秋田高専にも加わっていただいております。本日は健康環境センターからお話をいただけると思います。

◆健康環境センター

現在、諫早湾の調整池において、カルシウムもみ殻炭を使ったリン除去の実証試験が行われております。水路に約 1 トンのもみ殻炭を敷き詰め、リンを含んだ水を流す試験で、除去率が 70%から 85%となっています。リン除去後のもみ殻炭は土壌に敷き詰めるようにして再利用し、野菜等の栽培によるリンの系外持ち出しを狙った環境保全型の農業の推進も目指しているとのこと。長崎県では、全国の閉鎖性水域を有する他の自治体とネットワークを構築して、湖沼水質保全対策に関しては環境省へ、リンの活用に関しては農林水産省へ、事業化に向けた要望に動き出したいと考えているようです。現在、その関連で本県へも参画を打診されているところです。

もう一つは、リン吸着後のもみ殻炭の利活用についてですが、JA 秋田しんせいが家畜の堆肥をペレット化する事業を行っており、その堆肥化においてリン吸着後のもみ殻炭を活用したいとのことでした。リンは将来的に枯渇するのではないかとされており、資源の有効活用を図る観点からも、大潟村でのリン回収事業を進めていただき、必要な量の供給ができるのであればお願いしたいとのことでした。

このようなもみ殻炭に係る具体的なニーズを考慮し、国での事業の動きも含め、事業化によって満足させる必要があるのではないかと考えております。そのためには、第2期計画の発生源対策に高濃度リン湧出水対策を盛り込むことが必要であり、技術的にも具体的な取り組みに移行できる段階に来ているのではないかと考えております。事業化に伴う諸課題については、その実施に向けた方法論として、その都度解決していくことが重要であると思います。

◆委員

汚染源を資源にするような話なので、ぜひ積極的に進めていただければと思います。

資料3の方では、第1期と繋がるような対策もいくつか示していただきました。特に農法転換については、第1期の実績値が目標値に比べて圧倒的に少なかったとのことでしたが、第2期もこれを大きな柱としていることについて、達成の見込みという観点から説明していただけますか。

◆事務局

第1期計画期間では水管理の実施は進みましたが、農法転換については、「無代かき栽培」、「不耕起栽培」、「乾田直播栽培」の3つを目標に掲げて取り組んだものの、横ばいにとどまったというのが実態です。しかしながら、依然農地からの負荷割合が大きいと、営農技術の中で何らかの取り組みをしていく必要があると考えています。

委員のご指摘のとおり、第2期の2,000 haという目標はかなり高いと考えています。進め方としては、「無代かき栽培」については、水質改善効果のほかに、高温時における水稻の品質を向上させる技術としても有効であるとの知見もあるようですので、そういったメリットも併せて農家に説明することで、啓発の材料とすることができるのではないかと考えています。近年、夏場の高温によって品質が低下する例が多く見られますので、品質低下防止の効果、メリットがあることを訴えて進めて行きたいと考えています。現状でも300 ha程の農家が「無代かき栽培」を実施していますので、それらの事例を基にして、現地実習圃での展示、事例集の作成、栽培講習会等により周辺の農家に広げていければと思います。

◆委員

資料の1の2で、設備の導入や雑草の発生、収量の減少といった課題があるということでしたが、この点についてはどのように対応するのかを教えてください。

◆事務局

水持ちが悪くなって雑草が生えてしまう、あるいは、特別な専用の機械が必要という技術的な問題についての指摘があることも事実です。水持ちが悪くなるということについては、外周だけを代かきして中の方を無代かきの状態にすることや、一つの経営体の中で移植する田んぼと無代かきを実施する田んぼを区分してもらうことなどを考えています。また、機械装置については、均平するためのレーザー装置、移植機械、耕運機械など様々ありますが、現在持っている機械でもできることもあるようです。農家からは専用の機械が必要だという声もありますが、現在持っている機械で対応できる方法を、技術的に組み立てた上で普及するように持っていければと考えています。

◆委員

重要な施策だと思いますので、目標に掲げたからには、ぜひそれが円滑に進むような取り組み、対応をお願いします。

◆委員

農地系の負荷の中で、どの部分を最も危惧しているのか説明していただけないでしょうか。落水についてはかなりの部分で目標が達成されているようですが、減り方は若干減った程度であったと思います。先程、農法の話も出ましたが、仮に目標達成したとして、現在出ている負荷量に対する評価としてはどの程度圧縮できるという見込みなのでしょう。

◆事務局

資料4の3ページをご覧くださいと思います。図1に農業系の負荷削減に対する排出負荷量ベースでの削減効果を整理しました。左側の図が「無代かき」による効果ということで大潟村分を抽出して整理をしています。平成24年の排出負荷量としては約650 kg／日程度だったものが、予定されている施策を実施することで平成30年には約400 kg／日まで低減できる見込みを立てています。なお、1ページには、算出に使用した原単位の一覧表を付けておりますので、併せてご覧くださいと思います。

◆委員

トータルの農地負荷に対する割合がどの程度になるのでしょうか。いくらここで頑張っても、全体に対して圧縮率が低ければあまり意味がないのではないのでしょうか。

◆事務局

右側の図が農業系の全ての対策を行った場合のものです。あまり大きくは変わりませんが、元々3,000 kg／日あったものが、2,700 kg／日位までは低減できるという見込みです。

◆委員

そうすると、残りの部分というのは何によるものなのでしょうか。

◆事務局

削減は、ほとんど「無代かき」によるものです。「無代かき」だけで見れば左側の図に示す位の効果がありますが、全体負荷量に対してみれば右側の図の割合になるとの整理をしております。第2期計画では「無代かき」以外の対策はそれほど大きくはないため、ほぼ「無代かき」の効果として見ていただいても問題はないかと思います。

◆委員

排出負荷は水とともに出てくる訳ですから、降雨に対する流出で出てくる分が大きいという理解でいいですか。それはどういう状態で出てきているものなのでしょうか。

◆事務局

これは1ページで設定した原単位に土地利用の面積を掛けた原単位法で算出しております。

◆委員

やはり一番大きいのは雨が降った時に出てくるものだと思います、どういう時期にどういう状態でその負荷が出てくるのかということを考えないと対策の打ちようがないので、その辺りまでを考えて対策していく必要があると思います。

(3) 議題第 3 号「第 2 期対策案による水質改善効果について」

◆委員

(スライド 21 枚目の) 感度解析結果について、全流入負荷を 100%削減しても、COD でいえば 45%残っていますが、これはどういう意味ですか。

◆事務局

流域からの流入負荷をゼロにしても底泥からの溶出は残っておりますので、その分でこれ位になるだろうという解析結果になっております。

◆委員

そうすると、湖水が全部入れ替わったとしても、底泥からの流出だけで 45%は汚濁しますと、そういう意味ですか。

◆事務局

そうですね。今回のモデルでの解析では、半分位までしか下がらないという結果になっております。

◆委員

ということは、現状でも底泥からの溶出が約 45%あるということですか。

◆事務局

そうですね。これで推測されるのは、流域から半分、底泥から半分位が入ってきているであろうということになります。

◆委員

例えばですね、私、量にこだわりますけど、調整池の湖水量が約 1 億 m^3 ですよ。その 11 倍から 13 倍、水が入れ替わるわけですよ。それでなおかつ底泥から常にその位出ていると、そういうふうな理解ですか。

◆事務局

そういうことになります。底泥の溶出速度としては、水温の関数になっておりまして、例えばリンで言えば、標準の速度で 1 日 1 m^2 当たり 0.5 mg 入ってきて、それが全面積から出ているという条件なので、それほど少なくはないと思っております。

◆委員

言っていることは理解できましたけど、このモデルを対応させると、結果的にどうなるんですか。

◆事務局

ここで見てみたかったのは、今回の対策には底泥対策は入っておりませんが、底質の改善を行うのと、流域からの負荷削減を行うのと、どちらが有効かということモデル的に解析するとどうなるのかということです。かつ、大きな流入負荷として話題に出ている南・北排水機場からの流入について、そこだけを対策したらどれ位の水質になるのだろうかということも比較してみています。途中段階ではありますが、結果から考えると南部と北部から入ってくる負荷を削減することが一番効果的かなというような考察をしています。

◆委員

この図に関することですが、委員が指摘されたように、流域からの負荷を全部除くと COD で 45%残っています。だから 45%が溶出由来だということなんですが、ケース 3 では、底泥からの溶出を 100%改善しても 62%残っているわけです。ケース 3 で 100%改善というのは、底質を除いているのだから、残りは全部外部負荷ですよ。

◆事務局

はい。

◆委員

数字が合わないですよ。ケース 1 では 55%が全流入負荷で、ケース 3 の 100%底質改善では 62%残っているから 7%違いますが、これは 75%値をとっているからそういうことになるということですか。

◆事務局

その可能性もありますが、そういう意味では T-P では説明がつかない位違いますので。

◆委員

そうですね。

◆事務局

それについては、例えば流入負荷をカットした場合でも溶出の負荷は当然出ているわけであって、栄養塩の負荷はあります。それをもって内部生産の COD が増えるという要素もありますので、1 対 1 の関係にはなっておりません。あとは、降雨の負荷とか、ここに表れていないような負荷ももちろんありますので、完全に足し算が成り立っていないということとはございます。

◆委員

シミュレーションとして何年間位、かなりの年数を回した最終的な結果をここに出されているんですか。

◆事務局

いいえ。これは 1 年間だけです。

◆委員

減らした次の年ですか。

◆事務局

はい。本当は、流域の負荷が減ることによって、底質が改善されて溶出負荷が減るというようなインパクトが、湖沼においてはあると思いますが、ここではそういうことは一切考慮せずに算出しております。

◆委員

その初期値の影響が残っているということですね。

◆事務局

はい、そうです。

◆委員

分かりました。

私から農地対策についての質問ですが、先ほど委員がご指摘のように、原単位で見るといろんな対策を打つと負荷が減る格好なのに、削減の総量となると 5%とか 3%、2%と、異様に少ないような気がするんですが、それはなぜなのでしょう。要するに元が何かということで考えてみると、何にもしない、慣行栽培というのが元で、それに対して出しているのか、もう既にいろいろ対策を打ってあって、それに若干対策を上積みしているからこの位の率になっているのか。

資料 4 の 1 ページ目に原単位が、2 ページ目にフレームが示されていますが、原単位の数字からみると、慣行栽培に比べたらいろんなことをすれば半分位下がるのか、いろいろありそうに思うんですね。でもこれで見ると 5%とか 3%、2%しか減らないことになっておりますが、なぜこんな数字なのかというのがちょっと理解できないんですが。

◆事務局

平成 24 年度の現況では、大きく効いているのが落水管理ですが、これについては流域全体の 90%以上が既に取り組んでいるので、ほとんど延びしろはないと思っています。第 2 期では無代かきを約 2,000 ha 位増やせればと思っていますが、それに対する効果でいうと、6 枚目のスライドに示している右側の図になります。その左側の図は、落水管理の取り組みの部分差し引いた負荷量になっていますので、それに比べると、あまり削減効果としては極端に下がるような状況ではないのかなと思っています。

◆委員

落水管理のやり方というのはどのようにされていますか。

◆事務局

代かき後、田植えをする段階で水を抜きますが、その際、水深が 6 cm 以下になったら落水するということです。

◆委員

そのたった一つのイベントの評価ですか。それだけをターゲットとすれば、確かに負荷は少なくはなると思いますが、1 年間あるわけですから、かんがい期にはずっと水をかけていますし、雨も降りますし。それ以外は何もしないんですか。

◆事務局

それは慣行栽培と一緒です。

◆委員

それだとほとんど変わらないですね。結局そのかんがい期間中も出さないような水管理をしなければ、全体として負荷量はほとんど変わらないということになると思います。水管理のあり方というのは、1 年を通じて考えておかなければいけない

のであって、代かきの落水を止めるだけではそれだけの効果しかないというふうに思います。

◆事務局

年間を通じて水管理が必要だということですが、例えば COD の原単位で無代かきによる効果をみますと、代かき時あるいは代かきから田植え期にかけての水管理の実施で、かんがい期では、慣行栽培の $61.3 \text{ [kg/km}^2/\text{日]}$ に対して無代かきの場合は $18.4 \text{ [kg/km}^2/\text{日]}$ になります。さらに、非かんがい期間の量は一定として、年間を通じて慣行栽培と無代かきを COD の原単位で比較した場合、慣行栽培の $35.5 \text{ [kg/km}^2/\text{日]}$ に対して、無代かきの場合は $19.9 \text{ [kg/km}^2/\text{日]}$ ですので、COD で 44% 位が削減されるというような計算になっています。

八郎湖流域に水稻の作付面積は約 2 万 ha 位あります。これに対して、無代かきで延ばそうとしている面積は 2,000 ha で、1 割位を目標にしていますので、フレームの中における無代かきの栽培の割合が少ないため、全体で見ると効果は小さくなっています。ただ、第 1 期では無代かきあるいは不耕起栽培で 2,200 ha という目標を掲げながらできなかったのが、今この 2,000 ha を掲げることで自体はかなり高いハードルを課したつもりです。

◆事務局

今の説明にあったのがまさにこの図（資料 4、3 ページ）に出ておりまして、無代かきだけの 2,000 ha の中で見ればこれだけの差が出るのですが、1 万 ha の方になると右側の図のようになって、その削減分としては非常に少なくなってしまうということになります。

◆委員

無代かきで COD が大幅に減るということですが、少なくとも私が前に大潟村で調べた段階では、先ほど委員が言ったように、トータルでは、はっきり言って、COD は慣行栽培と大して変わりがないですよ。例えば、無代かきとか不耕起というのは、その後稲わらが田面に残るわけですよね。どういうメカニズムで COD が減るという根拠があるのですか。

◆事務局

無代かきの原単位については、第 1 期計画を策定する段階で設定したものがあり、その当時のデータを第 2 期では変更していません。第 1 期の時に、慣行栽培に対して無代かき栽培を行った場合の削減率は、県の農業試験場が大潟試験地に出したデータを基にしています。

◆委員

確かに無代かきとか不耕起は代かきしない分だけ SS は削減されます。ところが COD となると、有機物が非常に多く表面にあり、分解しやすいわけです。ですので私が聞いたのは、どういうメカニズムで COD が減るのかということです。

◆事務局

すみません。その減少している部分のメカニズムについては、私のところでは答えられませんので、確認しておきたいと思います。

◆委員

今日お持ちした、水文・水資源学会誌にも、こういう資料もありますし、ぜひもう一度ご検討いただけないかなというふうに思います。

ほかにございますでしょうか。

◆委員

スライドの 16 枚目の陸域モデル結果 (3) に、流入河川の水質が示されていますが、やはり今までの話を聞いている限り、南北の排水機場を入れて考えていかないと、八郎湖の水質は考えにくいのではないかと思います。あとは、スライド 21 枚目の感度解析の図でも、大潟村の負荷を削減することによって、かなり流入負荷の削減に近い効果が得られるというふうな結果も出ているようですので、流入河川を考える時は同時に機場排水も考えて評価していただきたいと思いますと強く感じます。

◆委員

排水機場の排水も資料に表して一緒に議論できるようにということですね。

◆委員

質問ですが、流域水物質循環モデルは原単位法でやっているのですか。L-Q 式は全然使っていないのでしょうか。

◆事務局

流域から発生する負荷のうち、点源と面源がございますが、点源の方は、原単位法で得られる負荷の削減量を流域水物質循環モデルの方にインプットしているという形です。面源の方は、面から発生する負荷をモデルによって求めておりますので、原単位法は用いておりません。

◆委員

L-Q 式ですよ。

◆事務局

L-Q 式に近い考え方ですけども。

◆委員

この河川水質見ると、多分降雨があったらたくさん出てくるという形ですよ。

◆事務局

はい、それはそうです。

◆委員

そうすると、先ほどの委員の質問の時に、つまり降雨があったらたくさん出てくるからというのは、シミュレーションでは出てくるわけですね。

◆事務局

雨が降るとたくさん負荷が出るという結果は出ております。

◆委員

そうですね。分かりました。

◆委員

今回ここでは底泥のことをやられているんですが、底泥の改善は第 2 期には入れないというご説明でした。逆に、先ほどの資料 2 の No. 5 とか No. 10 については対策として大きな効果を持つのかなと思います。No. 5 とか No. 10 のようなことをやったら、どの程度効果がありそうかということは見られたことはありますか。

◆事務局

はい。西部承水路の流動化促進がどの程度効果があるか、ないしは例えば平成 24 年は積極的に流動化を促進しておりますが、なかりせばどうかということころは解析を始めておりまして、西部流動化による効果、特に西部承水路野石橋での貢献ということは解析しておりまして、次回のこの会議には、その結果もお出ししたいというふうに考えております。

◆委員

今の私の質問は、排水機場における濁水除去対策と、大久保湾の流動化についての話です。

◆事務局

失礼しました。排水機場の方は、今の段階では解析感度など見ておりませんが、それもモデルによって評価することを試みたいと考えています。次回お出しするよう、検討を進めたいと思います。

◆八郎湖研究会（オブザーバー）

原単位についてですが、側条施肥と慣行の原単位を比べると、側条施肥の効果があまりないように思います。多分、調査された時期が 24 年度一年度だと思いますが、雨の降り方とか調査方法などによって、値が大きく違ってきますので、これをもうちょっとよく調べれば、もう少し下がるのではないかと思います。1 年の 1 回のデータで、原単位を全部出すということの危険性は大いにありますので、ぜひもう一度、ほかのデータと比較しながら、幅広い視点をもって、調査頻度を増やすなどして検討していただければ、もっと農地対策の効果が出るように思いますのでよろしくお願いします。

◆委員

はい、どうもありがとうございます。値の見直しと、もう一つはフィージビリティみたいな、せいぜいやっても 10%というのを、もっと流域全体に広げられるようなものがあるのかどうかということも含めて、農業対策に関してはぜひご検討いただきたいと思いますが、よろしくお願いいたします。

(4) 議題第 4 号「第 2 期計画素案の概要について」

◆委員

少し違った角度からの意見ですけれど、これまでずっと COD、N、P といった環

環境基準のパラメータが話に出てきていますが、この環境基準、特に COD は今後変わる可能性が非常に高いわけです。今使われている流域水物質循環モデルあるいは湖内水質予測モデルは、すべて COD をパラメータにして使っているわけではなく、全部カーボンで計算し、それを COD に変換していますよね。ということは別に COD をやめて TOC とか DOC に変えてモデルを走らせても、そのまま走るわけです。私が危惧するのは、今までモニタリングで COD ばかり測っていて、TOC とか DOC のデータが少ないと、いざ COD が項目から外れた時に、きちんとしたデータでモデルによるシミュレーションができなくなるということです。ここには当然書けないのですが、そういうところも見据えておく必要があります。例えば難分解性有機物の調査などで、底泥溶出の COD は測れません。還元状態になるので COD を測ったら無機態のものが COD に入ってきますから値が違ってきます。ですから普通は DOC で測って、それを COD に変換してフラックスの値を求めているだけなのです。ですから、調査研究的なところに、将来を見据えていろいろ考えるみたいな記述を入れておくと同時に、COD に替わるパラメータとして、排水とかいろんなところの TOC でも DOC でもいいので、きちんとしたものを今から測って備えておくことが必要だと思います。

◆事務局

大変貴重なご意見をありがとうございます。実は我々もちょっと危惧していますのは、先ほど資料 1-2 でもお示しましたが、透明度が一気に下がってきていて、これはやはりいかななものかなと思っております。実はアオコ発生対策でこの春から発生源を特定できないかなと思って、第一発生源なり流域調査なりを行っているのも事実でございます。茨城県ではアオコの発生予測のようなこともやられておりますが、当八郎湖についても特徴的なものがあるのかなと思って、ここには具体的に書いておりませんが、来年度予算に向けて担当レベルでも検討しています。

◆委員

透明度の話が出ましたのでコメントします。透明度が悪くなっていることと、アオコがどうのこうのと思われているかもしれませんが、霞ヶ浦では、アオコが出てから透明度は非常に良くなっています。私は 30 年位ずっと観察しておりますが、どちらかというとアオコではない方の濁りじゃないかなというふうに思います。霞ヶ浦もアオコが出る前は白濁したりしていて、それこそ透明度が 30 cm、40 cm でした。それがある日突然アオコが出て、この前測ったら湖心で 80 cm から 90 cm 位あるんですね。冬になったら 1 m、2 m。北浦なんか春先に 3 m 位の時もありました。ですから、アオコが透明度の低下に直結しているというわけではありません。もしかしたら何か違うところから濁質で来ている無機的なものではないのかなというのが結構あります。

◆委員

新規環境基準項の可能性としては、透明度と下層 DO がありますので、そういっ

た項目はデータを取っておいて、そういうものが基準化された時に今後どうするかという基礎資料にされた方がいいかなと思います。ほかはいかがでしょうか。

◆委員

信州大学の先生が、湖盆の損傷ということをおっしゃっていました。湖の生態系を考えれば、水質というのはその一部であり、生態系を含めて改善しないと湖の回復にはならないという言い方をされ、その中で、生態系の再生産の場を回復させなければいけないというお話をされていました。

今回、水草でも何でも取り組みはありますが、基本的に水質の改善を目的とした水草ですね。ここでは水質改善が大前提の目標になっているわけですが、もしかしたらもう少し大きな視点で、周辺の湖岸の生態系も回復していくような発想を持っていかないと、八郎湖の水質は改善していかないのかなという感じもあります。コンクリートで囲まれたところに農業排水が入れば、多分そんなにきれいな水にはならないと思いますので、やはり、もう少し生態系を豊かにした状況もつくってやらないと、その中での水質の改善は進まないのではないかなという感じもします。どこまで長期的に考えるかということもありますが、そのような大きな視野を持って考えることもあって良いのではないかなとも考えております。

◆委員

どうもありがとうございます。非常に重要なご意見だと思います。長期ビジョンの中では3のところで生物の話が非常にしっかりと書かれているのですが、今回その辺が後退してないかどうかというのがちょっと気になります。私の記憶では、第1期の時はその辺りが、もっと表に出ていたような気がします。

◆事務局

その点につきましては3ページをお開きいただきたいのですが、計画の目標及び対策と長期ビジョンをつなぐ道筋ということで、これまでの第1期対策等を含む総合的な対策を計画的に進めるとともに、地域住民や事業者、団体等との協働による環境美化活動や水質保全活動の取組を一層推進し、数多くの生態系が育む八郎湖に、多くの県民、実は県外の方が大分釣りで訪れているのですが、それらも含めて、訪れ・遊び・学べる環境を創造するというので、ここにちょっと力を入れて書かせていただきました。

◆委員

そういう、釣りの方とか、あるいはこういう生物が戻ってきたとか、そういうこともやはり非常に重要なことではないかなと思います。水質保全計画はどうかというのは置いておいても、もっと広い意味で今後の湖をどうやって使っていくのか、どんなすばらしいことがあるのかということをもう少し書き込んだものが別途あった方がいいかなという印象なんですけど、よろしくお願いいたします。

◆委員

すみません、一言ですが。今の3ページの下から3行目に「水質保全動の取組を

一層推進し」とありますが、これは別に水質保全活動じゃなくても、水環境保全とか湖沼生態系保全でも文言としてはいいと思います。前の方で水質保全、水質保全とバンバン言っているので、ここ位はもう少しブワッとしているものの方が、よろしいのではないかと思います。

◆事務局

ご指摘、本当にありがとうございます。今後、その辺の文面も修正していきたいと思います。

◆委員

農地系の対策について、落水管理については、ほとんど目一杯になっていますし、農法の転換についても、かなり頑張った目標を立てられているということですので、このまま進めていただければよろしいかと思います、ただ、通常の水管理については、代かき時の落水だけではなく、通常の水管理においても例えば少し高く水をためられるようにしておくとか、降雨に対してある程度バッファをもたせるとかそういう取り組みをしていただければ、水田からの流出はかなり減ってきます。年間を通じて見れば、これで結構1割、2割位の負荷は減ってくるのではないかと私は思いますので、ここに具体的に書く必要はありませんが、実際に現場で指導される際に、そういうことも考慮していただければいいのではないかと思います。

以上