

令和3年度 第2回博多湾環境保全計画推進委員会

議事録

■日時：令和3年12月10日（金） 14:00～16:00

■会場：保健環境学習室 まもる一む福岡 他

■出席：

委員長	楠田 哲也	九州大学 名誉教授
副委員長	小島 治幸	九州共立大学 名誉教授
	伊豫岡 宏樹	福岡大学工学部社会デザイン工学科 助教
	大嶋 雄治	九州大学大学院農学研究院 教授
	川口 栄男	九州大学 名誉教授
	栗原 暁	九州大学大学院農学研究院 助教
	田畑 俊範	九州大学大学院農学研究院 助教
	内藤 佳奈子	県立広島大学生物資源科学部 准教授
	松山 倫也	九州大学大学院農学研究院 特任教授
	山崎 惟義	福岡大学 名誉教授
	半田 孝之	福岡市漁業協同組合伊崎支所 運営委員会 会長
	井上 嘉人	特定非営利活動法人 はかた夢松原の会 副理事長
	中村 雅之	(株)海の中道海洋生態科学館 館長
	池浦 繁	福岡県水産海洋技術センター 漁業環境課長

(欠席)

小野 仁 日本野鳥の会福岡支部 支部長

(順不同、敬称略)

事務局：環境局環境監理部環境調整課
農林水産局水産部水産振興課
道路下水道局計画部下水道計画課
港湾空港局港湾計画部みなと環境政策課

1 開 会

- 開会の挨拶（福岡市環境局環境監理部長）
- オンライン会議における注意点、資料確認

2 議 事

博多湾の適切な生態系について

話題提供（1）博多湾の栄養塩濃度と植物プランクトン種組成の変遷

（福岡県水産海洋技術センター：池浦委員）

話題提供（2）博多湾の“藻場”の現状について

（九州大学名誉教授：川口委員）

- 委 員：窒素とリンの変動について、リン欠乏の傾向ということだったが、どのようなメカニズムなのか。特異的に窒素が変動せず、リンだけが減少することの原因はなにか。生物によりリンが吸収されて、窒素の要求量がないということなのか。
- 委 員：福岡市においては 90 年代から下水処理でリンの高度処理がおこなわれ、大体 2000 年ぐらいに高度処理施設の整備が完了しており、下水道から博多湾に流入する栄養塩負荷のうち、リンが非常に減ってきている。それ以降は変動しながら、いまだにやや低下傾向にあるというところである。2000 年でレベルが下がり、そこから栄養が少ない環境に変わっていく中で、いろいろな状態が推移していっていると推察する。基本的に、リンは外海から入ってくるもの、陸域からの負荷に由来するものがあり、リン欠乏の状態が続くという状況にも複雑なメカニズムがあると思う。これについては、環境全体としてどう見ていくか議論が必要なところではないか。特定の生物が大量にリン消費しているということではおそらくない。
- 委 員：市の下水道部局が窒素やリンの放出を調整していると理解していたが、下水道での処理はリンであって、窒素の放出、除去に関しては、積極的にしていないというか。
- 事 務 局：下水道については、環境基準に定められた値を達成するために、上位計画である博多湾流域別下水道整備総合計画で定められた計画に基づき取組みを進めている。具体的には、2000 年までにリンを高度処理するシステムを導入し、その結果として平成 10 年（1998 年）以降はリンの環境基準を達成している。また、2010 年前後に、今度は窒素の高度処理を段階的に導入しており、その結果として、平成 21 年（2009 年）以降は窒素の環境基準を達成している。これらの高度処理が水質の改善に寄与しているものと考えている。
- 委 員 長：窒素の方が遅れているのは、リンは凝集剤を入れることで簡単にとれ

てしまうが、窒素は生物学的に除去しようとするとは施設の変更が伴うため大変になる。それでまずはリンの高度処理をおこなっていると推察している。

- 委員：市が令和元年度に実施した博多湾藻場分布調査について、衛星写真を使用しているが、4月のデータであるとしてある。日によっては、水の透明度が悪いなど処理が大変だと思うが、適当な日を選べるのか。
- 事務局：衛星写真については、日を選べるようになっている。ただ、技術も発展途上であるので、今後、もっと良い精度の写真や日取りもいろいろと出てくると思う。
- 委員：ドローンを使う手もある。場合によってはドローンの映像はすごく綺麗で、非常に精度が高い。
- 事務局：ドローンの画像についても過去に検討したが、ドローンにはドローンなりの及ばない点もある。今後調査を行う場合は、どちらが良いかというところをしっかりと考えておきたい。

- 委員：珪藻類の種の変遷について、栄養塩濃度で解析されているが、この栄養塩の結果というのは、表層のみの結果での議論か。
- 委員：今回のデータは表層のものである。
- 委員：2019年のみ、ニッチアが優占というところの見解はいかがか。
- 委員：調査点の中でスポット的に大量に発生すると一気に増えてしまうことがあり、まだ精査が必要という実態である。
- 委員：珪藻の種の変遷というところでは、珪藻には休眠期がある細胞であること考えなければならない。底層についても、栄養塩などに触れての検討があったのかという点を確認したかった。

- 委員：先ほどの衛星写真での解析に関して、1970年以前のデータがないと言われたが、国土地理院が撮っている空中写真を使って解析ができないか。市では衛星写真を使って解析をしたみたいだが、国土地理院が撮影している空中写真を試されたことがあるのか。
- 事務局：平成17年度の藻場分布調査については、航空機で撮影した写真画像より藻場分布を推定している。国土地理院の写真が使えるかどうかというところに関しては、可能性はあるとは思いますが、確認してみないとわからない。国土地理院はかなり古い写真からずっと撮影しており、かなり前からの変遷がわかる可能性もあるので、今後また検討したい。

- ◎委員長：今後の環境保全計画を考え、博多湾の生態系としてどのようなあり方が適切か、その目標に向けてどのような取り組みや指標、モニタリン

グが必要となるかというところについて、意見をいただきたい。

- 委員：水族館事業という立場から、この委員会に参加している。ここ4、5年、博多湾の「光と風の広場」というところの海浜部に、アマモの移植をしている。先ほどの話題提供にもあったが、藻場を増やしていくためにいろんな方たちに関わっていただくというところで、私たちにできることとしては、藻場の移植や藻場を増やすという活動をこれから継続していくことで市民の皆さんに注意を喚起し、活動に協力していきたい。

- 委員：底質を改善するという取り組みも計画の中にあると思うが、底質の状態は把握していないのか。
- 事務局：水質汚濁防止法に基づく常時監視として、博多湾で水質の監視をおこなっている。その中で、年に1回8月に底質の調査を環境基準点で実施している。有害物質を中心に、CODや強熱減量、硫化物などについても確認しており、概ね横ばいで推移している。粒度の分析はしていないが、CODや強熱減量などの結果から、有機質が高い状態にあるのではないかという認識である。
- 委員：底質調査結果の経年変化を整理したが、ここ数年、シルト分が急が増えているような印象を持った。
- 事務局：CODや強熱減量などの面からも、シルト分が増えているという認識はなく、横ばいに推移していると把握している。
- 委員：公開されているデータのうち、去年の8月の結果から、ここ数年、だんだんシルト分が増えている数字になっていると感じた。
- 事務局：確認しておく。
- ◎委員長：後日、回答願いたい。

- 委員：市の環境測定結果について定点別にエリアを分けて整理してみると、やはり湾奥の東部海域や中部海域、西部海域では、リンなどの影響が違ってくる。将来的に、豊かな海という像を持ち出すときに、単にどこかを緩めるとかではなくて、例えば、アイランドシティの環境影響評価の事後調査のモデルで組み込まれているような、海域で実際に潮の流れなども含めた生態系モデルで、どこを、どうしたら、どの付近がどう変わるとか、細かい検討をしていかないといけない。例えば、西部海域のリンを増やすために中部海域、東部海域のリン濃度を単純に上げれば、西部海域は良くなっても、中部や東部は夏に富栄養な状態になる。そのように単純な世界ではないところが、実際に今後の「生き物の豊かな海」にしていくという点で、コントロールが意外と難しいと思う。伊勢湾だったら伊勢湾シミュレーターがあったり、大阪湾に

もモデルが回っていたり、そのような形でシミュレーションしながらやっていくという方法を持たないと、どちらかが良ければどちらかが悪いといった状況になりそうなイメージを持っている。今年の4月は月末に雨が降らなかったら1890年からの観測史上最低の降水量だった。栄養塩の流入がないとすごく枯れるところや、東部海域のように栄養塩の流入が常にあるがゆえにクロロフィルがすごく上がってしまうなど、そういったところでいかにバランスを取っていくか、精緻なシミュレーションが必要である。

◎委員 長：複数の要素が相互に影響し合って一つの博多湾というものをつくり出していくので、詳細に検討するにはシミュレーションが必要である。

○委員 員：水産業界からの要望としては、栄養塩濃度を適切に管理して欲しいというのがまず挙げられる。どこをどういうふうにすれば、ノリやワカメなどの養殖品種の海藻がよく育つのか、そういったところがわかってくれば良いと思うが、いろいろ法律や条例といった法の縛りがある中、なかなか難しいところもある。博多湾を一つの大きな実験場として、長期的に様々な実験ができるようになったら面白い。

◎委員 長：海だけでなく陸上についてもだが、生態系や食物連鎖系をきちんと把握することは非常に難しい課題であると感じている。その中で新しい考えが出てきたときに、人工的な操作に対して自然がどう反応してくるかというのは、科学の世界できちんと推論ができればいいが、そうでないケースの場合、自然相手なので、やはりトライアルアンドエラーは避けられないし、それをしないと答えが出ない。実験が必要な場合には、やはりやらないといけない。そのために、多方面で許可を得ること以外にも、費用をどこから捻出するか、あるいはそれを担当する人材をどうやって確保するかといったことも課題になる。プロジェクトを構成し実施していく上で、変化要因が多すぎると弊害になるため、室内の周辺状況が固定した中でやってみるなど、いわゆるサイエンス、自然科学の世界の中でまずは考えて、それを自然環境の中で実施するということになるのではないか。

○委員 員：待ったなしというか、あまり時間も待ってられない状況である。

◎委員 長：自然相手であり、気象状況など、毎年同じ条件が繰り返されるわけではないので、効果に関しては、3年、5年ではなくて10年ぐらいを考える必要がある。明確な科学的に表現できる結果は、それでも出ないかもしれない。大きなトレンドぐらいはわかるかもしれないが、結構時間がかかる。1年で結果が出るのか、そういう課題もある。

○委員 員：博多湾には人工的な護岸、作り変えられているところが多い。その辺

りに、環境に良い機能をどうやって持たせていくかということは、ある意味、人工的に何かしらできる部分があると思う。人工島の周りや人工海浜の環境にどういう機能を持たせていけるのかということについても少し考えていきたい。具体的には、シロウオの調査をずっと続けており、シロウオの産卵場が減っている印象で、産卵場を増やしてみようとして、それはそれでうまくいっているところではあるが、シロウオ自体の数は増えない。資源量が全然増えないという状況で、やはり、海の環境を良くしていかないといけないと思っている。小さい生き物や稚魚が育つことを考えると、浅場がすごく大事だと思うが、人工海浜が稚魚などをたくさん育てるような場所として、機能が高くなっていけばいい。

◎委員長：シロウオ以外の生き物とのバランスはどうか。例えばカブトガニを保全すると、シロウオがどうなるか。シロウオ以外の魚、稚仔魚がもっと増えて欲しいという、他の要素との競争関係、競合関係にあるとき、単一ではなくて、博多湾というものを総体としてとらえたときの、全体のバランス方式はどうか。シロウオに力を入れていたけれど、それ以上やると他が駄目になるというような、こちらを立てればあちらが立たず、というのが生物の世界だと思う。全体を俯瞰的に見たときに、シロウオの適正量というのを判断できるものはあるか。

○委員：シロウオがたくさん獲れたら嬉しいとは思いますが、シロウオだけを見ていけばいいというふうにも、もちろん思っていない。一つの指標としてシロウオを挙げさせていただいた。他の種とのバランスという意味で言うと、すぐには思いつかない。ただ、アマモ場の調査結果や、沿岸域の浅場の機能などを考えると、シロウオに限らず、たくさんの博多湾の生き物を支えているというような印象を持っているので、そのような場が減っているということは間違いない。それによって博多湾のバランスというものが、浅場に依存している生き物にとってはマイナス方向にあると思うので、何とかプラスの方向に向けてやるという意味で、浅場の機能を上げることは大事なのではないか。

○委員：これからの博多湾を作っていく上での貴重なヒントになる部分というのが、やはり、DIP濃度の減少と魚の減少が比例している部分にあると感じる。80年代、90年代は特に多くの魚が獲れていたが、DIP濃度が下がった年代というのは、魚、ワカメなどの海藻類も減っているのではないかと感じている。シルトの話も出ていたが、博多湾内陸側ではシルト層が増えているというのは現実であって、今、室見川の砂を国の支援で百道沖に覆砂してもらっているので、これを福岡市の方でも力を入れていただきたい。内陸側、東部海域等でも、マコガレイの

産卵場所が減少しているのです。海底がある程度硬い層にならないと産卵場所が確保されないのではないかと考えている。また、冬場の雨量が少ないときに、植物プランクトンを増やす方法を何か考えられないか。冬場は博多湾で稚魚が産卵して増える時期に当たるが、そのときにプランクトンが非常に減少しているのが今現在ではないかなとは思っている。そういったところに、これからの博多湾を良くする上でのヒントがあるのではないかと。

○委員：土木の海岸工学の点からいうと、博多湾に存在する砂浜海岸は今後も維持していく必要がある。砂浜海岸は、水の浄化機能があるとも言われている。潮位の経年変化のグラフを見たが、40年間で15cm水位が上昇している。これは全地球的な量からいくと、かなり高い。年に約3.8mm博多湾では上昇していて、全地球的に約100年間で17cmなので、それと比べると、かなり早い速度で海面が上昇している。気象庁が調べた結果によると、三陸から九州の東シナ海にかけてかなり上昇している。この傾向とも合うような結果である。海面上昇が今後も続く状況だと、砂浜が浸食されてしまう。浸食されてもある程度の幅を維持するような、何か工夫が今後必要になってくる。その大きな手だてのひとつとなるのが、河川にたまった砂を海に持ってくるという考えである。もうひとつ危惧していることが貧酸素水塊の発生であり、どうしても和白干潟の沖合で発生してしまう。そういったところに底質を良くするような土砂を持ってくることも可能性としてある。土砂をうまく管理していくことが必要ではないか。

○委員：今までの話を聞いている限り、まだわかってないことはかなり多いので、ひとつひとつのメカニズムを解明していくことが大事かと思う。例えば、下水処理場の高度処理に関して、リンを単に増やせば良いのかというところ。博多湾には複数の下水処理場があるので、それぞれの影響もシミュレーションして、どの地点をどのくらい増やすかというところを解明していくことも必要である。また、雨が少ない時期に海が枯れたような状態になっていることから、下水処理だけじゃなく陸域からの流入も重要なファクターになっていると思うので、流入負荷量についてもきちんと解析した上で、下水処理場と陸域からの流入の二つの視点からの解析が非常に重要である。

○委員長：本日の議論では様々なアイデアがあり、パターンの豊かな生物環境をつくり出すという意味においても、問題が多々あるということがよくわかった。ワーキンググループを設置して、さらに検討を進めてい

きたいと思う。

- 委員：ワーキンググループの設置は素晴らしいと思う。俯瞰的に見ることは重要だと思うが、それぞれの事象を体系的に見ることも大切である。まず全体を上手くとらえて、それぞれで問題なった点についてワーキンググループを設置して、問題点を抽出するところから始めてはどうか。
- ◎委員長：いろいろなワーキンググループを設置し、詳細についてはそこで議論を進めていきたい。

3 閉 会

以上