令和８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８年８月31日（月）　14:00～16:00
■会　場：エルガーラホール中ホール１（Web併用開催）
■出　席：

委員長	楠田　哲也	九州大学　名誉教授
副委員長	伊豫岡　宏樹	九州産業大学建築都市工学部　准教授
	栗原　暁	九州大学大学院農学研究院　助教
	小島　治幸	九州共立大学　名誉教授
	田畑　俊範	九州大学大学院農学研究院　准教授
	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
	半田　孝之	福岡市漁業協同組合　副組合長理事
	角　博美	特定非営利活動法人　はかた夢松原の会　副理事長
	岩田　知彦	株式会社海の中道海洋生態科学館　館長
	長本　篤	福岡県水産海洋技術センター　漁業環境課長
（臨時委員）	乾　隆帝	福岡工業大学社会環境学部　教授
（臨時委員）	久場　隆広	九州大学大学院工学研究院　教授
（欠　席）	菊水　之恵	日本野鳥の会福岡支部　幹事

（順不同、敬称略）

事　務　局：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
環境局環境共生部自然共生課

1　開　会
○開会の挨拶（福岡市環境局環境共生部長）
○オンライン会議における注意点、資料確認

２　報　告

令和７年度博多湾の環境保全に向けて講じた措置およびモニタリング調査結果について

●資料１、資料２を基に、事務局、委員より説明

○委　　員：資料２のＰ106の沿岸域の環境ＤＮＡで出現した魚種数が志賀島のアマモ場が一番少なく、一番多かったのは岩礁域の唐泊だったことについて、アマモ場は生きものの利用が多いイメージだが、志賀島のアマモ場が一番少なかった原因はあるのか。

●事　務　局：乾教授が同日に同調査地点で投網による魚類調査を実施しており、そこで捕獲された魚種が環境ＤＮＡでは一部不検出であった。ＰＣＲ阻害の可能性を疑って検討したが、ＰＣＲ阻害の影響は限定的なもので、志賀島の検出種数が少なかった主要因ではないと考えている。今後も調査を実施し、捕獲調査と比較をしながら検討していきたい。

○委　　員：採水方法なども関係するのか。

○委　　員：博多湾のアマモ場自体が種多様性という観点から特別多いわけではないという印象がある。そのうえで、令和７年度は採水時に志賀島のアマモ場にクラゲ類が多く、それにより、浮遊しているＤＮＡ自体が少なかったり、ろ過に影響を与えたり、ＰＣＲの阻害があったり、懸濁物が多かった印象がある。１回のみの調査結果のため、採水時の水の状況が悪かったのではないかと思う。

○委　　員：資料２のＰ105の環境ＤＮＡの総検出種数が令和６年よりも令和７年で多くなったことについて、調査方法などを変えたのか。

●事　務　局：採水方法や分析条件は変えていない。まだ２年分のデータのため、現時点では年変動の範囲内と考えている。ただ、令和６年度から令和７年度にかけて増えた魚種の内訳を見ると、主に海底付近を生活場所や餌場としている底生の魚種が増えている印象がある。

○委　　員：博多湾における貧酸素状態を示す底層ＤＯは何mg/Lか。

●事　務　局：本計画では底層ＤＯが3.6mg/L以下を貧酸素と定義している。

○委　　員：資料１のＰ５の瑞梅寺川のＢＯＤが環境基準を達成しなかった理由はわかっているのか。

●事　務　局：瑞梅寺川への生活排水等の流入が多くなったわけではない。冬季に降雨量が少なく河川流量が減少したことに加え、高

温及び日射量が多い状況が継続したことにより、植物プランクトンの増殖が促進されたことが主な要因と考えている。また、４月から６月あたりに行われた護岸工事の影響もあったと考えている。

○委　　員：下水処理場の季節別運転について、いつから始まり、どのような運転管理が行われていて、漁業関係に良い効果があったのか。

●事　務　局：平成25年度から西部水処理センターで冬場にリンを多く出す試行運転を行っている。ノリ養殖期の10月頃から３月頃に、放流水中の全リン濃度を年平均値が0.5mg/Lに収まる範囲で増加させている。毎年、福岡市漁協姪浜支所に報告を行っている。現状課題もあるため、今後も試行を繰り返しながら、最適な運転を維持していく。

◎委　員　長：福岡市の下水処理場では嫌気性微生物による脱リンを行っているが、脱リンを抑制したとき、全リンとリン酸態リンでどの程度増加するのか。

●事　務　局：放流水の全リン濃度が年平均で大体0.4mg/Lから0.5mg/Lで、冬場にリンを多く出すように管理をしており、この時期は0.7mg/Lから0.8mg/L程度を目標に運転している。

◎委　員　長：リン酸態リンとしては管理していないのか。

●事　務　局：リン酸態リンでは管理していない。

○委　　員：資料２のＰ102の有害赤潮の被害内容について、もう少し詳細に教えてほしい。

○委　　員：一そうごち網で主にマダイを漁獲し帰港する際、生け間の栓が開いていたため、赤潮が発生している海域で生け間の中に海水と一緒にラフィド藻類が入り、魚が弱って死んだ。また、被害金額は大きくない。

○委　　員：通常の養殖業に対する赤潮被害とは少し違った被害という理解でよいのか。

○委　　員：博多湾では魚類養殖は行われていないため、有害赤潮が発生しても被害は大きくない。

◎委　員　長：福岡県水産海洋技術センターでは、生きものの生育に必要なその他の項目、例えば、鉄分などは測定しているか。

○委　　員：水産海洋技術センターでは測定していない。他の機関で測定されており、データを断片的に確認したが、特に鉄が不足している状況ではないと考えている。

◎委　員　長：底生生物の生育に必要な底質に関する調査は行っているか。

○委　　員：不定期で底生生物調査は実施するが、水質調査のように毎

年実施していない。

カブトガニ幼生生息場把握等調査

●資料３を基に、委員より説明

○委　　員：私も曽根干潟で同様の調査を実施しており、幼生が生息する標高が曽根干潟でも－0.4mから０m付近だった。この範囲で幼生が生息する理由について何か考察はあるのか。

○委　　員：一般的な回答になるかもしれないが、標高だけでなく、潮汐の水に浸っている時間や、餌の生産にちょうどいい水深などが関わると思う。本調査で使用したモデルは今津干潟だけを対象に作成したモデルではなく、別の干潟でも説明できるモデルにするために標高の標準化を行っている。

◎委　員　長：カブトガニは標高を認識しているわけではなく、平均水位に対して生活できるかを探しているように思う。そういう意味で、基準は水位ではないのか。夏場の満潮時の高いところで産卵が起こり、幼生も産卵場所の近くにいるのではないか。そういう意味で、産卵場所の標高の経年変化も大事ではないかと思う。報告結果をカブトガニの保護に向けてどう活かすかということと、予測式に底質の砂とか泥という質を入れたほうがより精度が高く、普遍性のある式になるのではないかと感じた。

○委　　員：標高に関しては、このモデルでもある程度表現できていると思う。ただ、博多検潮所の「潮位関係図」の見直しが数年に1回程度で、モデルでは2019年調査時に採用されていた潮位関係図をもとに標高の標準化を行っているため、調査の前後数週間の潮位データを基にした標高の標準化を行った方が、もしかしたらカブトガニの行動をうまく説明できるかもしれない。

◎委　員　長：産卵期の水深ではないか。前年度の夏の水深を基準にすることも１つの手法と思われる。

○委　　員：カブトガニの幼生のサイズ分布は2019年と2025年で変化はあったのか。

○委　　員：今回の検討内容には幼生のサイズは入っていない。ただ、同行調査した際、一番小さいもので10円玉ぐらいのサイズ、大きいものは直径10cmぐらいのものが確認されており、一番多かったサイズは直径５cmぐらいと認識している。

○委　　員：2019年の幼生と特に変化はない印象か。

○委　　員：2019年の幼生サイズのデータを見ていないが、別の場所で

一緒に調査した際は、大体同じサイズであった。

３　議　事

博多湾の栄養塩類のあり方検討について

●資料４を基に、委員より説明

○委　　員：必要な栄養塩類濃度が示されたが、生態系に与える負の側面というのはどういったものが考えられるのか。

○委　　員：リンが増加することによって植物プランクトンが増加するため、一般的には赤潮や貧酸素が拡大することが想定される。一方で、博多湾では主に珪藻赤潮が発生しており、これは生きものの餌料となる。また、博多湾では魚類養殖を行っていないため、他海域のような有害赤潮の被害も少ないと考えている。リンを増やした場合の影響については、後ほど事務局からも説明がある。

○委　　員：漁業者としては、博多湾の栄養塩類は確実に不足しており、それによりノリやワカメの生育も悪い。今年はノリに関しては成績がよく、西部水処理センターからの季節別運転によってリンを放出してもらっている分は大変ありがたく、ノリ養殖の関係者も喜んでいる。一方で、西部水処理センターから出た放流水は西部海域にしか流れていない現状があり、室見川河口域には西部水処理センターから放出されたリンは流れていないというのが率直な意見である。20年ぐらい前の博多湾がコーヒー色になるぐらいプランクトンがいたときが一番魚はとれていた。今とれない理由について、いろいろなバランスがあるため一概には言えないが、栄養塩類が少ないので、プランクトンが育っておらず、プランクトン食性魚が育っていない。そうすると、その魚を食べる魚食性魚も育っていない。栄養塩類だけではなく、底質の問題もあるが、魚が育つ餌が豊富にある海にしてほしいというのが漁業者の意向である。矛盾したテーマかもしれないが、きれいで豊かな海というのを実現するために漁業者は努力している。

○委　　員：全リンとリン酸態リンの関係で、昔は同じ回帰直線に乗っており、最近は全リンが高いが、リン酸態リンは少ないというデータを示されたが、リンは何に変わっているのか。

○委　　員：プランクトンと藻類がリン酸態リンを奪い合うような状況になっている。一方で、昔は二枚貝などがたくさんおり、餌料を摂餌して排せつ物を出すときに、無機のリンや窒素

を出すなど、うまく物質循環していたが、最近ではそのバランスが崩れてリン酸態リンが不足している状況にある。

○委　　員：今、全リンの濃度でどうしようかという話だが、リン酸態リンで議論しなくても大丈夫なのか。

○委　　員：資料４のＰ10で漁業生産に必要なリン酸態リンを一定の水準で達成するための全リン濃度を算定している。縦軸は、ワカメとノリに必要なリン酸態リンに達成するときを１、達成しないときを０に分けており、必要なリン酸態リンの水準を80％の確率で達成するときの横軸の全リン濃度から算定した。

○委　　員：ロジスティック回帰分析について、アサリの場合、閾値を30トンと決めているが、この閾値を変えた場合、必要となる全リンや全窒素の濃度は変わるのか。

○委　　員：閾値を変えると全リンや全窒素の濃度も変わる。

○委　　員：そうすると、閾値の取り方は非常に難しいのではないか。

○委　　員：閾値の取り方が非常に大事だと思う。能古島で漁業としてアサリがとれていた最盛期が平成21年以前になるが、そのとき10トンから100トンぐらいとれていた。その時期の漁業者が何人で１日に何キロとっていたという情報はあるため、今アサリがどれくらいあれば漁業として成立するか漁業者に聞き取り、データから算出した結果が30トンである。

○委　　員：ロジスティック回帰分析による算定をノリ、ワカメ、アサリでやっているが、これはそれぞれ表層と底層のデータを用いて解析したのか。

○委　　員：基準が表層になっており、ノリは浮き流しで表層で養殖しているため、表層の濃度である。

○委　　員：アサリは底層のデータでの解析がよいと思ったが、そこは基準があるからなのか。

○委　　員：アサリも表層でやっている。

○委　　員：もし必要があれば、底層のデータでも解析してみると面白い結果が出ると思う。

◎委　員　長：アサリは成貝になるのに何年かかるのか。３年ぐらいか。

○委　　員：場所によって違うが、２年半ぐらい。

◎委　員　長：栄養塩類の窒素やリンが増えれば、プランクトンが増えて魚が増えると、単純には確かにそうだが、科学的に詰めて説明をしていかないと、最後のところでいろいろな弊害が出てくる可能性があるので、ここから先は気持ちは別に置いておいて、科学的に矛盾のないようにしていただきたい。

１つは、委員が言われたように、副作用として、貧酸素や赤潮が増えないかということ。魚の生産を増やそうとした結果、赤潮や貧酸素が増えて底生生物が死滅するなどの矛盾が起こらないレベルの窒素とリンのあり方を検討してはどうか。

もう一つは、生きものの生育条件として水温や塩分、産卵数、生息場所、底生生物では底質環境なども効いており、全てを満足しないと、つまり十分条件を満たさないと魚が増えてくれない。そのため、魚を増やすために必要な十分条件というのを箇条書きで示してもらえるとありがたい。

今日の説明は、必要条件としての栄養塩類の話になっている。そのため、必要条件と十分条件を整理したうえで、現実にはデータがない、生態系の全て分かっているわけではないため、非常に難しいところがあるが、分からない部分は確率論に持ち込むという科学的なプロセスで説明してもらえるとありがたい。そういう意味で、例えば、資料４のＰ７の説明でアサリは長期的には減少とあったが、アサリの漁獲量は、平成８年と平成13年は100トン取れている。生育期間が３年とすれば、それより前の３年間というのは栄養塩類が十分にあった、餌が十分にあったと考えられる。そのときの窒素とリンの水準を比べると、現在とあまり変わらず、例外的にアサリが増えている実例が示されている。このデータから必要条件以外の何かが効いている可能性があるのではないか。そこももう少し科学的に詰めていただければ、より確かに魚を増やす方策というのがはっきり見えてくるのではないかと思う。

それから、回帰直線で線を引くと平均値としては理解しやすいのはよく分かるが、例えば、資料４のＰ８の浮遊物質量と全リンの回帰直線を見ると、浮遊物質量がある量を超えると、全リンがそんなに増えなくなっている。そういう意味では、実態を表すには曲線のほうが結果に対して非常に科学的な説明がしやすくなるのではないか。その点について、検討をもう少し詰めていただくとありがたい。

○委　　員：今回、過去のデータからどのような整理ができるか検討してきた。委員長が言われるように、様々なデータを使って解析する必要があると思う。一方で、データが不足している部分、昔と環境が変わっている部分があり、リンを増やしながら、モニタリングで状況確認することも大事ではな

いかと思う。副作用については、事務局や、県・市会議等で意見交換しながら整理したいと思っている。
また、浮遊物質量と全リンの関係は様々な見方があるが、ここで伝えたかったことは、正の相関があり、餌料となる浮遊物質量を増やすためには全リンが必要ということである。全窒素と全リンのモル比はレッドフィールド比16より高い数値を示しており、リン制限になっている。アサリの餌料となるプランクトンやその他デトリタスを増やすためには、リンを増やしていくということが非常に大事と思っている。今回の委員長の意見を受けて、市と県でいろいろ検討していきたいと思っている。

◎委　員　長：浮遊物質量が増えれば全リンも増えるとの説明であったが、資料４のＰ８で浮遊物質量が８mg/Lを超えると、全リンが下がっている。そのため、本当に魚を増やそうとするときに、何が起こっているかを確認してほしいという趣旨である。

博多湾の栄養塩類のあり方検討

●資料５を基に、事務局より説明

◎委　員　長：質問を考えていただく際のポイントとして、全リン濃度0.04mg/Lを目安とすることについて、もう一つはＣＯＤの達成評価を必ずしも行わなくてよいと整理することについて、意見をいただきたいと思う。

○委　　員：海水のｐＨの値によってもリンの形態の濃度が変化するが、シミュレーションには反映されているのか。

●事　務　局：シミュレーションにｐＨは考慮されていない。

○委　　員：ｐＨの変化により溶存態や懸濁態の形態、リンの種類も変わってくるので、そういったところもきちんと算出された上でのシミュレーションなのかという懸念がある。

◎委　員　長：同じことがアンモニアと窒素の関係についても適用されると思うため、検討いただければと思う。

○委　　員：水質シミュレーションの結果が年平均値で整理されているように見えたが、それで本当に良いのか懸念している。貧酸素水塊が発生する夏場、特に東部海域では７、８月頃に貧酸素水塊が発生しており、全リン濃度も元々0.04mg/Lぐらいだったと思う。そこにさらにリンを放流すると、貧酸素水塊というネガティブな方向に進んでしまわないか懸念されるので、夏場、貧酸素水塊の発生期間が長くなってい

ないかということも十分に検討したほうがいいのではないか。

●事　務　局：全リン0.04mg/Lについては、現状あるデータを整理・分析した、あくまで目安値であり、具体的にこういう措置をすれば達成ができると確認したものではない。そのため、実際に栄養塩類増加措置を検討するにあたっては、副作用も考慮しながら、慎重に進めていく必要があると思う。
一方で、委員が言われたように、漁業関係からは、長期的な栄養塩類の低下や、生育環境の悪化について懸念する声があり、そのような地域の課題認識を踏まえて、水産生物の生産性確保と水質保全の両立をいかにできるかというところを検討している。実際に措置を検討する際には、順応的管理として、モニタリングによりしっかりとデータを取りながら進めていくことを考えている。

○委　　員：漁業者からすると、栄養塩類は大切なもので、本当に待ったなしの状態になっている。それぐらい博多湾は痩せ細っていると想像してほしい。伊勢湾や兵庫県では栄養塩類の問題を先に取り組んでおり、国においても、きれいな海ではなく、きれいで豊かな海にしようと方針が変わった。ただ、委員長も懸念されたように、弊害も起こり得ると思う。栄養塩類が増えて、プランクトンが増え過ぎると弊害も起こるが、それに伴って稚魚や小魚も増やすということが大事だと思っている。

○委　　員：全リン0.04mg/Lを目安とする場合、下水処理場からの放流濃度をどうしたらいいかという検討は、シミュレーションでしか決定できないのではないかと思う。今後、このシミュレーションを使って増加措置の検討まで行うのか、あるいは別のやり方があるのか。

●事　務　局：具体的な措置については次回の第３回委員会で示したいと考えている。下水処理場での増加措置については、福岡県が所管する博多湾流域別下水道整備総合計画にも左右されるが、その方向性が現時点でははっきりしていない。将来的に方向性が決まり、措置を講じるとなったときには、下水処理場の施設能力などもあるため、どういったやり方が可能なのか、どういった観点でモニタリングをしていけばよいのか、何かがあったときに立ち戻るというところも含めて、どのように進めていけばいいのかということも、本委員会で意見をもらいながら丁寧に進めていきたいと考え

ている。

○委　　員：下水処理場の放流濃度をどうするかということと、生態系にどう影響するかということは、シミュレーションで明らかにしていく方法しか今のところないのではないかと私は理解しているが、その辺はいかがか。

◎委　員　長：委員が言われるとおりだと思う。シミュレーションの精度を上げていくときに検討いただきたい。今日示された結果は単年度の計算結果で、博多湾の変化に時間軸を入れたとき、例えば、植物プランクトンが増え、それが死んで沈殿して、分解されてリンになってまた戻ってくるが、底質に毎年たまる量が増えていくと、底質から戻ってくる量もその翌年増える。その時間変化を計算するようになると、より精度が上がると思う。そのためには、博多湾にリンと窒素が年間で総量いくら入ってきて、その中で下水処理場はどの程度出しているか、農地が減り施肥量が減っているため、河川流量のリンと窒素は減っているはずだが、河川経由でいくら入ってきているか、地下水でいくら入ってきているかなどを把握したうえで、リン濃度を上げるためには下水処理場だけで十分かどうかは、行政的にまず全体を把握したほうが実行可能性は高まるのではないか。そのデータは示されていないと思うので、どこかで示してほしいと思う。

●事　務　局：今後、シミュレーションや分析を行う際に参考にさせていただく。一方で、委員も言われたようにこの検討が少しでも前に進むように、スピード感をもってしっかりと取組みたいと思う。

○委　　員：このシミュレーションどおりに進めることはできるのか。

●事　務　局：資料５のＰ５に記載のとおり、今回のシミュレーションのケース設定は実現性を考慮したものではない。博多湾内で全リン0.04mg/Lという目安値に近付けた場合の水質応答を見るために、あくまで仮定で数字を置いたものである。

○委　　員：一応目標という形で捉えていいのか。

●事　務　局：全リン0.04mg/Lは、実現可能性は別として、この全リン濃度を目指していけば生きものが増えていくだろうというところを示したものである。

○委　　員：委員の皆さんは下水処理場の放流水のリン濃度を上げればシミュレーション結果のようになるのかということを質問されているが、私が以前、福岡市や下水道部局に質問した

際の回答では、現状の下水処理場ではできないという答弁をもらっている。できない理由は、博多湾に放流する下水処理場のうち、西部水処理センターだけが複数の系列に分かれており、調整可能だが、他の下水処理場は処理槽が２つの系列しかないなど、調整が難しく事故につながるということを聞いている。これまでは西部水処理センター以外の下水処理場ではできないという答弁しかもらっていないが、これから他の下水処理場でも努力していくと捉えていいのか。

●事　務　局：いまの説明内容は、あくまで季節別運転について、西部水処理センター以外では難しいという話をしてきたと思う。今後、環境基準の見直しや、福岡県が所管する博多湾流域別下水道整備総合計画の見直し等を踏まえ、将来的な下水処理のあり方について処理方式の見直しなども含めて検討していく必要があると考えている。それらの結果がどうなるかは今後の話だが、将来的にどのような対応が可能なのか検討を行っているところである。

○委　　員：先般、福岡県も博多湾の栄養塩類問題には率先して取り組んでいかなければいけないと県知事からも話を聞いている。なぜ話が県域に広がるかというと、博多湾が玄界灘全体に影響を与えているからである。玄界灘でとれる多くの魚の稚魚が博多湾で生まれている。その博多湾の稚魚が育っていない現状にある。それが湾口や沖合の漁業組合の水揚げの減少に直結しているという話もあり、それを改善するにはまず博多湾をよくしないといけない。稚魚を増やすためには博多湾の栄養塩類を増やして、そうすると沖合でも魚が増える。カレイ、ヒラメ、タイ、アジ、サバ、イワシなどは博多湾で育ったものが沖合に出ていく。博多湾で育って沖合に出ていく魚種が福岡県の沖合での漁獲の多くを占めている。その他の回遊魚全般においても、博多湾が重要な位置付けであることは理解してほしい。

○委　　員：資料６の参考資料のモデル概要について、非常に細かいモデルであり、検討を行ううえでは貴重な判断材料になると思う。水質環境を考察するにあたり、もう少し全体を大ざっぱに計算するような、例えば、西部、中部、東部で分けるぐらいのボックスモデルのようなものを併せて解析することで、もう少し全体像が見やすくなるのではないかと思う。今後の解析にあたり検討してみてほしい。100ｍ

メッシュだと計算時間も相当かかり、パラメーターも相当な数を設定していると思う。資料５のＰ19に示しているように、今後、かいぼりやダム放流の結果などをシミュレーションする場合は、必ずしも細いメッシュで結果を正確に示せるとも限らないと思う。まず全体像を把握したうえで、それぞれの海域でどういう影響が出てくるかをこの細かいモデルで計算するという方法をしてみたらどうかという意見である。

●事　務　局：今後の参考にさせていただく。

○委　　員：資料５のＰ５のとおり、ケースを４つ設け、ケース②と③の場合で結果を示されており、ケース②の場合、CODの値がオーバーしている。もしかするとケース①と②の間でCODもクリアして、貧酸素の影響もなくてといったような放流水濃度があるかもしれない。もし可能であれば、そういったケースを示してもらえると、より参考になると思う。

●事　務　局：参考にさせていただく。

◎委　員　長：福岡県水産海洋技術センターへのお願いだが、CODの難分解性という定義について、難分解性で沈降したものは何年ぐらいで溶出して戻ってくるか示してもらえると、底質に対する累積影響のようなものを推定しやすくなるので、できればお願いしたい。難分解性とそうでないものは何を基準に分解度を決めているのか。

○委　　員：今回の試験は、微生物による100日間程度の生分解後の成分を難分解性として示している。

◎委　員　長：その試験方法をどこかではっきりと明示しておかないと、あとの議論が進まなくなる可能性がある。そういう意味で、難分解性のものはいつまでも残っているというイメージでは必ずしもなさそうなので、科学的に矛盾が生じないように説明いただければありがたい。

○委　　員：整理したいと思う。

◎委　員　長：本日予定していた議事は以上となるが、全体として、意見はあるか。

（委員からの意見なし）

４　閉　会

以上