

第 1 6 回 三 番 瀬 評 価 委 員 会

議 事 録

日時 平成 2 2 年 7 月 7 日 (水)
午後 6 時 00 分 ~ 午後 8 時 50 分
場所 千葉県国際総合水泳場会議室

目 次

1. 開 会	1
2. 議 事	1
(1) 第15回三番瀬評価委員会の結果及び 第30回三番瀬再生会議からの指示事項について	2
(2) 平成21年度三番瀬自然環境調査の評価について	3
(3) 三番瀬自然環境総合解析について	20
(4) その他	35
3. 閉 会	36

1. 開 会

三番瀬再生推進室 定刻となりましたので、第 16 回「三番瀬評価委員会」を開始いたします。

現在、委員 10 名中 5 名の出席をいただいております。岡安委員からは遅れるとの連絡を受けております。5 名の出席をいただいておりますので、運営要領第 4 条第 5 項で定める会議の開催に必要な委員の半数を充足しております。

本日は、宮脇委員、朝倉委員、野村委員、清野委員については、所用のためご欠席との連絡をいただいております。

次に、今年度 4 月 1 日付けで事務局に人事異動がありましたので、異動のあった職員を紹介させていただきます。

総合企画部理事の赤塚です。

政策企画課三番瀬再生推進室長の田島です。

副主幹の横須賀です。

副主査の小松です。

それでは、議事に先立ちまして、総合企画部理事の赤塚からご挨拶申し上げます。

赤塚総合企画部理事 あらためまして赤塚でございます。よろしくお願いいたします。

本日、ご多忙の中、第 16 回「三番瀬評価委員会」にご出席いただきまして、誠にありがとうございます。天気の悪い中を大変ありがとうございます。

今日は今年度はじめての会議でございます。何とぞよろしくお願いいたしますと思います。

この評価委員会でございますが、昨年度は 5 回にわたり、自然環境調査事業、市川市塩浜護岸改修事業に係る評価について、熱心なご検討をいただきました。この検討結果につきましては、ご案内のとおり、三番瀬再生会議の大西会長から意見という形で今年（平成 22 年）2 月 3 日付で知事宛てに提出していただいたところでございます。皆様のご協力に深く感謝申し上げます。

本日の会議ですが、平成 21 年度三番瀬自然環境調査の評価、あるいは三番瀬自然環境総合解析などを議題としております。専門家の皆様方の貴重なご意見をいただきたいと考えております。何とぞよろしくお願いいたします。

簡単ですが、開会のご挨拶とします。

2. 議 事

三番瀬再生推進室 それでは議事に入ります。

進行は細川座長をお願いいたします。

細川座長 細川です。第 16 回「三番瀬評価委員会」を始めたいと思います。

本日は、足元が悪い中をお集まりいただきましてありがとうございます。

まず、議事に入る前に、通例ですが、開催結果の確認を担当していただく方お二人を選びたいと思います。前回は朝倉さんと宮田さんをお願いしていたかと思いますが、今回は蓮尾さんと横山さんをお願いしたいと思います。

（「はい」の声あり）

細川座長 今日、準備されている議題は三つプラス「その他」を入れて四つです。ちょっと時間があいたので、前回の結果の確認と、先日6月30日に三番瀬再生会議が開かれまして、そこで評価委員会に作業の指示が出されておりますが、それを確認するというのが最初の議題です。2番目が、昨年度、自然環境調査が行われましたが、昨年度の成果がまとまってきたということで、それについての評価。それから、今年度の大きな仕事である三番瀬自然環境総合解析についての方針、手だて、体制、スケジュール等というのが3番目の議題ということになっております。

(1) 第15回三番瀬評価委員会の結果及び 第30回三番瀬再生会議からの指示事項について

細川座長 では、議題に沿って、前回の会議の結果と、6月30日の再生会議からの指示について見ていきたいと思っております。

これは事務局からご説明いただけますか。

三番瀬再生推進室 前回3月18日に開催された第15回評価委員会の結果概要について、資料1-1で簡単に説明させていただきます。

1ページ、議題2ですが、「平成21年度塩浜2丁目護岸モニタリング調査結果」の説明を事務局からして、意見交換をしました。

2ページですが、まとめとして、「全体的には10月に行った評価を覆すような自然の変化はないと判断されるので引き続きモニタリングを続けること」ということとなりました。

次に、議題3としまして、今年度実施する三番瀬総合解析について議論していただきました。事務局から作業方針等を説明し、意見としては、「プロポーザル方式で契約に参加する業者については、評価委員会のこれまでの議事録を読んで、どのような話し合いが行われてきたか把握して提案するよう指示するように」等のご意見をいただき、本年度の契約に際してはそのような点を踏まえてやらせていただいております。これについては、今日の議題でまた説明させていただきます。

次に3ページの議題4「市川塩浜1丁目海岸再生事業における事前の環境調査計画(案)について」ですが、こちらについても意見交換していただきました。これについてもご意見を幾つかいただきましたが、「モニタリング調査計画が作成されて再度評価委員会で評価を行うときにまた同じような意見が出される可能性がある」と認識して、内部で検討をお願いします」というまとめになっております。

続きまして、資料1-2をご覧ください。6月30日に船橋市の西部公民館で行われました第30回「三番瀬再生会議」の指示事項について説明いたします。

評価委員会は、毎年、三番瀬再生会議から指示を受けて評価するという形になっております。6月30日の会議では、大きく3点について評価するよう指示がございました。

3番目に書いてありますが、1点目としまして、平成21年度に実施した「三番瀬自然環境調査結果」に基づき、藻類、付着生物、中層大型底生生物を対象とした評価を行ってくださいというのが1点目です。2点目として、これまで実施してきた「三番瀬自然環境調査結果」等から、現状と変化傾向等を把握することを目的とする総合解析を実施してくださいというのが2点目です。最後に3点目で、現在、市川塩浜2丁目では護岸改修事業

を実施し、1丁目では護岸改修事業を計画しておりますが、事業のモニタリング結果及び計画の評価を行ってくださいと。以上3点について、再生会議から評価委員会へ指示がございました。

以上です。

細川座長 ありがとうございます。

前回の議事次第についてまとめていただきましたが、このまとめはちょっと違うねというところがもしあったらあれですが、概ねこんなような格好だったと思いますが。

特にございませんか。

それと、資料1-2で、6月30日の再生会議からこの評価委員会への作業指示が出されたということで三つまとめていただきました。私は所用でこの30日の再生会議に出られなかったのですが、出席していただいた蓮尾さん、これでよろしいですか。

蓮尾副座長 はい。事前に見せていただいて確認いたしました。

細川座長 では、この三つについて評価委員会の仕事としてやらなければいけないことになりました。

私は出席していなかったのですが、多分こうだろうなというようなところでもうちょっと確認したいと思いますが、①は、平成21年度に、藻類の調査と、付着生物、壁にくっついているものの調査と、泥の中の巣穴などを調べた調査をしていますが、これを見て評価しなさいということですが、22年度（今年度）には総合評価をするので、総合的な検討としてこの21年度データを使うにしろ、21年度だけを独立して見て「ああ、これは大変だね」というようなことがあるかどうかをまず見なさいという趣旨だと思います。総合的に見てどうこうというところは、今年度やるにしてもということだと思います。

②の総合解析というところについては、前回の評価委員会の中でも少しずつ準備してきたところですが、三番瀬再生会議からは、例えば目標の設定とか再生の手だてといったものの目から見てこの点に注意してこんなふうにという指示は特になかったということですのでよろしいですね。

蓮尾副座長 はい。

細川座長 ③については、議事録の中にもちょっと記述してありますが、2丁目では既に護岸の改修事業が始まって、実際に動いていますので、それに事業の一部としてモニタリングしている、そのデータを見て評価しなさいということ。1丁目は、これから護岸の改修事業が計画策定されて、その中で事業の一部としてモニタリング計画が策定されるので、それを見て「いい」とか「悪い」とかいう評価をしなさいというようなことだと思います。

ということで、この三つについては今年度の評価委員会の仕事という風に受けとめることにしたいと思います。

以上が最初の議題、前回の結果の確認と三番瀬再生会議からの指示事項についての確認ということになります。

特にここまでについてご議論がなければ、次の議題に行きたいと思います。

（2）平成21年度三番瀬自然環境調査の評価について

細川座長 次に、「平成21年度三番瀬自然環境調査の評価について」ということで、再生会議

からの指示の①に相当する部分ですが、21年度調査がまとまってきたということなので、その結果を見せていただいて、特に三番瀬全体に大きな変化があるか、トレンドがあるかどうか、三番瀬全体に悪い影響が懸念されるかどうかというような目で見えて評価をお願いしたいと思います。

まず、どんな成果が得られたのかといったところを説明をお願いします。

三洋テクノマリン 資料2-1「平成21年度三番瀬中層大型底生生物調査」について説明させていただきます。

パワーポイントでまとめてまいりましたので、前の画面をご覧ください。(以下、スライド映写)

まず、業務の目的、概要です。

本業務の目的は、海底に生息孔を掘って生息する中層大型底生生物の三番瀬における生息状況を平成14年度報告書と比較し、生息状況がどのように変化しているかを把握することを目的として実施いたしました。

場所は、この図面に示す45地点で実施いたしました。

調査時期は、平成21年6月に合計5日間で実施しております。

次に、調査方法です。

図に示しますように、基点から40mのラインを張り、潜水士1名が海底面がわかるようにビデオ撮影し、もう1名は、2mごとに25cm×25cmのコドラートを設置し、写真撮影と生息孔の観察、計数を行いました。

示してあるのが撮った写真です。

次に、整理方法です。

図に1調査点当たりのイメージを書いています。単位は、0~40mを2mごとに観察するために、コドラート数は合計21枠になります。面積は25cm×25cm×21枠ということで1.3125 m²です。生息孔の個数は各地点ごとに全枠を合計し、単位面積(m²)に換算いたしました。すなわち1.3125 m²の個数を1 m²当たりの個数に換算ということになります。

また、生息孔の分類方法は、形態別に「噴火口型」「直径1cm未満」「直径1cm以上2cm未満」「直径2cm以上」「その他」に分類して整理いたしました。

次に、本年度と過年度の比較です。

まず、調査時期、方法等の比較を表に示しました。

なお、生息孔の調査については、平成14年度に加え平成18年度にも干出部のみの調査を行っておりますので、あわせて比較を行いました。

赤線が、他の年度と異なる部分です。

主な違いとしては、調査時期は、平成14年度のみ冬季で、他の年度は春季です。

調査地点数は、平成18年度のみ干出部の23地点です。

また、調査方法は、本年度、平成18年度は目視観察を行っておりますが、平成14年度は、目視観察を行わず、写真による分類となっております。

結果のうち、出現個数です。

図に平成 14 年度と本年度の形態別の生息孔の全地点の合計個数を示しました。図に示すように、左上に噴火口型ですが、噴火口型の生息孔は平成 14 年度が多く、噴火口型以外の生息孔は本年度が多い結果でした。先ほど申し上げましたように、調査時期が異なるため単純には比較できませんが、平成 18 年度に比べても平成 14 年度は少ない結果でした。このことについては後述いたします。これらのことから、個数の違いについては、調査時期の違いに加え、写真による分類と目視観察という調査方法の違いにも一因があるものと考えられました。

次に、生息孔の分布です。

左上が平成 14 年度、右上が 18 年度、左下が本年度となります。

噴火口型の分布につきましては、平成 14 年度は猫実川河口を中心に三番瀬海浜公園前面等にも分布していましたが、本年度は岸寄りの水深の浅い場所にまばらに分布となっております。これにつきましては、平成 18 年度も同様の経過でした。

なお、最大個数ですが、平成 14 年度が 14.4 個/㎡、平成 18 年度、本年度は 3 個/㎡でした。

次に、直径 1 cm 未満の分布ですが、両年度とも分布範囲は広く、生息孔の多い海域は猫実川河口域と三番瀬海浜公園前面でした。また、両年度とも、岸側だけではなく、沖側部分にも分布が見られました。

なお、最大個数は、平成 14 年度は 44.8 個/㎡、本年度は 85 個/㎡でした。

次に、直径 1 cm 以上 2 cm 未満の分布です。両年度とも、沖合ではほとんど見られず、岸寄りの調査地点に分布してありました。また、猫実川河口を中心に出現頻度が高く、ほかにも市川塩浜護岸や日の出地区前面にも分布域が見られました。

最大個数は、平成 14 年度が 17.6 個/㎡、平成 18 年は 305 個/㎡、本年度は 90 個/㎡でした。

最後に直径 2 cm 以上の分布です。沖合ではほとんど見られず、概ね岸寄りの調査地点のみで出現してありました。両年度とも、分布範囲は狭く、大部分が猫実川の河口でした。最大個数は、平成 14 年度が 7.2 個/㎡、本年度は 21 個/㎡でした。

以上の結果をまとめますと、出現個数については、噴火口型の生息孔を除き、平成 14 年度が本年度より少なく、平成 18 年度と本年度には大きな差は見られませんでした。これは調査時期の影響もあると思われませんが、生息孔の分類方法が異なることが出現個体に影響しているものと推測されました。このため、今後の課題としては、調査時期、調査方法を統一することが必要であると思われれます。

また、分布につきましては、いずれの年度も噴火口型を除く生息孔は、猫実川河口周辺に比較的高密度で分布していました。噴火口型の生息孔は、平成 14 年度は猫実川河口を

中心に分布し、平成 18 年度と本年度はまばらに分布しておりました。

以上です。

細川座長 どういう風に議論しますか。

三つ報告があると思いますが、全体を通して三番瀬の大きな影響とかトレンドとか悪影響とかいう議論は後でしたいと思いますが、ここまでの部分の報告の中の表現や表記といったところの質問とか、今聞いておいた方がいいという質問があれば。

一つだけいいですか。

噴火口型と他の孔と分けて観察していますが、噴火口型というのはどんな生き物を表わしているのですか。なぜ噴火口型だけ特に分けているのですか。

三洋テクノマリン 噴火口型につきましては、一般的にスナモグリ属という生き物の孔と言われておりまして、特殊な形状をしておりますので、それについては別途ほかのものとは分けて観察しております。

望月委員 16 ページの図 3.2-1 で、全体の傾向の話として、噴火口型だけ今回少なくて、他のが多いと。それが調査手法その他ということもありましたが、噴火口型が今回少なかったことについて、ちょっと説明がなかったようなので、何か関連する事象でもしお気づきの点があれば、お話いただければと思いますが。

三洋テクノマリン 調査方法の違いにより生息孔の個数が違うというふうに推測しておるのですが、例えば誤認とか、水が濁っていて見えない、そういうことがあると思います。噴火口型については、例えばタマシキゴカイの糞塊が崩れたものと誤認とか、そういうもので変わっているのではないかと考えております。

細川座長 次は藻類調査です。

三洋テクノマリン 続きまして、藻類調査の結果を簡単に説明いたします。(以下、スライド映写)

業務の目的ですが、これも先ほどの孔の調査と同じように、三番瀬における藻類の分布状況を、昭和 63 年、平成 2 年、平成 14 年に行われた分布調査と比較して、今はどうなっているのかというのを検討することを目的としております。

藻類調査の分布状況の補完を行うことを目的として、空中写真撮影調査も同時に行っております。

方法として、まず場所です。

三番瀬全面海域で 70 地点で潜水して潜水目視観察をしております。この 1 点 1 点の間が 400m です。この 400m の間を箱メガネで見て点と点の間を補完するということがはじめの仕様だったのですが、当日、水の濁りがあり、下が全く見えない状態でしたので、水中ケーブルカメラというものをに入れて、400m の間を 100m ずつ点を取って行って調査を追加しております。これは全部で 279 地点あります。後ほど詳細は説明いたします。

調査を行った時期は、春、夏、秋、冬の 4 季行っております。

これは調査方法の詳細ですが、潜水目視観察は、ラインを張って、そこに潜水士 2 人が潜って見えています。

目視観察の方法として、基盤に付いて生育している藻類と流れ藻（浮遊して漂っている藻類）を区別してここでは観察しました。

ケーブル式水中カメラによる観察は、先ほどの 279 地点で行った調査です。船の上からケーブルカメラを下ろして、海底を観察するという調査です。

空中写真撮影調査の方法は、海底面を写すのが目的なので、なるべくそれができるように、潮の低い日、ハレーションが起りにくい時間帯、太陽高度が 50 度以下でハレーションが起りにくいと言われているので、50 度以下をなるべく狙いました。朝とか夕方を狙いました。

結果です。

まずアオサですが、流れ藻とそうではないものを分けて調査したということに関して、それがどうだったかという検討です。

結果から申しまして、過去のと比較する場合、アオサ属とアオサ属の流れ藻をあわせて見たほうが精度がいいという結果になりました。

これはアオサ属のみ。基盤に着生している結果です。

こちらは、アオサ属と流れ藻を足したもの。

1 個 1 個の点々が、ケーブルカメラと潜水調査で見られた結果です。これは全部で点が 279 地点ありまして、海藻が見られた被度別に色分けしております。

もう一つ、黒とか点々でハッチングがかかっているもの、これは昭和 63 年度の結果です。それを重ね合わせて表示しています。上が秋、下が春の結果。

赤色の点々が、今回被度 80%以上見られた場所ですが、この辺に来ている。昭和 63 年度の黒い点が 80%以上見られた点ですが、この域と重なってきているのですが、③あたりは今回は海藻は全く見られなかったという結果になっていますが、当時は結構な被度で出ているという結果になっています。これは春も同様。

おかしいなと思ひまして、今回の結果にアオサ属の流れ藻をプラス・アルファしてみました。そうすると、この岸のあたりでも比較的被度が高くなりました。この辺はアオサ属の流れ藻だけだったということです。春に関しても同じ。

そうしますと、昭和 63 年の結果と分布状況は比較的傾向は合ってくるということで、昭和 63 年当時もアオサ属は同じように流れ藻として存在していただろうと思われまます。今回の観察結果は、アオサ属、流れ藻を足したものが比較的よく合ってくるということになりましたので、今後、既往調査と比較する場合は、流れ藻を含んだ結果と比較することにいたしました。

アオサ属の流れ藻と、付いたアオサ属を足したものがこの点で書いてあるものです。

これは春の結果。季節的变化が考えられますので、春は春でまとめました。春に行われていたのは、平成元年、平成 2 年、平成 21 年の 3 ヶ年になります。

これを見ますと、概ね塩浜 1 丁目の前面辺りで多く出ているという結果になっています。これは概ね同じような傾向を示しました。

秋を見てみても、大体この辺でたくさん出ている。秋は海域全面でアオサ属は見られている。これも概ね同じような結果になりました。

冬ですが、平成元年は全面に出ているのですが、平成3年の結果だと、この前辺りは1回アオサ属は見られなくなる。平成14年は点数は少ないのですが、今回の結果だと、またアオサ属は見られるということになっております。

オゴノリも同じように今までの調査結果を並べて比較しました。時間がないので、ここは飛ばします。

これは秋と冬の結果です。

まとめとして、下の表は年表になっていて、左が昭和63年、右側が平成22年で並んでいます。縦軸が季節（春・夏・秋・冬）。調査があったところを「○」にしております。

アオサの場合は、昭和63年、平成元年はアオサが比較的多く見られた。平成2年に1回ちょっとその分布を減らしました。そして現在、また平成元年と同じような分布状況で見られたという傾向が見られました。昔多くて、1回減って、また増えているという結果です。

オゴノリは今回説明できなかつたのですが、オゴノリの場合は、昭和63年に若干少なかったのですが、2年にその分布域は広がって全面海域で見られるようになり、今回も概ね同じような分布域となったという結果になっております。

航空写真を補完の目的で使用するという目的があったのですが、今回は分布図を点々で示しました。というのは、航空写真の結果はこういう風なことだったことによります。

これが春です。

これが夏です。

この辺、アオサがよく付いていたあたりは何となくわかるのですが、それ以外のところは色がまばらでわかりづらいという結果になっております。

これが秋。

夏が一番潮が低かったのですが、そのときでああいう状態。潮が高くなってくるとさらに識別が難しくなっているという状態になっております。

次も、この辺はよくわかるのですが、他のところはわかりづらいという結果になっていきます。これがノリ網、これが走る船。これは結構大きなタンカーだと思いますが、かなり小さく写っている。

これは夏の結果ですが、詳細に解析しております。

これが水深図と合わせて。

これは底質。下の状態と重ねてみた。

これは目視観察結果を点々で重ねております。左側はアオサ属の目視観察結果。右側はオゴノリ属の観察結果。重ねているのですが、うまく表せていないなという結果になっております。

まとめたのですが、わかるところもあるし、そうではないところもある。解像度が0.25m×0.25m、1ピクセルが25cm×25cmなので、ある程度の大きさの群落でない形として認識できないので、被度が5%とかの藻類だとちょっと認識は難しいのかなという風に考えられました。

以上で発表を終わります。

細川座長　　ありがとうございました。

ただいまの報告に限って、特に今聞いておいたほうが良いような質問、意見はありますか。

宮田委員　　質問しますけれども、アオサについて、いわゆる浮遊する流れ藻と付着するものを最終的にあわせて議論したというところ、もう一度「あわせて議論した」という理由を聞かせていただけますか。

三洋テクノマリン　　過去の既往調査の結果と比較することが今回の目的の一つになっていると思いますが、比較する際は、昔もアオサ属とアオサ属流れ藻をあわせた結果になっていると考えられましたので、今回も同じような条件と比較することにいたしました。

細川座長　　過去の調査では、浮いているアオサと区別してありますとか、してありませんとかいう記述がなかったということですか。

三洋テクノマリン　　特に記述はありませんでした。

細川座長　　だからどういうふうと比較していいかというのがわからなかったの、「個別のもの」と「あわせたもの」と両方で比較してみたら、こっちのほうがよかろうということだったということですね。

三洋テクノマリン　　はい。

細川座長　　ありがとうございました。

ほかになければ、もう一つの報告をお願いします。

三洋テクノマリン　　続いて、付着生物調査の説明をさせていただきます。(以下、スライド映写)

この目的は、これも既往調査結果と比較することでありまして、平成5年度から平成8年度に実施された同じ調査と比較して現状を把握することとなっております。

調査地点は、こちらに示す8地点。一番左がディズニーランドの前辺りから、栈橋の東側になります。

調査時期は4季。

方法は、ダイバーによる目視観察と粹取り結果で、粹取りは30cm×30cmの中のものをかき取っております。

その結果をここに示します。

特にここでは優占種を見てみました。エゾカサネカンザシゴカイ、イワフジツボ、ムラサキイガイ、ドロクダムシ属、この4種類が多く見られました。エゾカサネカンザシゴカイに関しては、特にニの地点、1ヵ所で多く見られました。ムラサイキガイは、外側のイ、ホ、ロで多く見られました。という結果になっております。

実際その結果と過去の比較をしたらどうだったかということ、ここから示しています。一番左側は平成5年度、6年度、7年度、8年度、緑で囲ってあるところが今回の結果になっております。ここに示しているのは湿重量。湿重量は特徴的なので、湿重量をここでは示しました。

他の年度では、出てない年もありますが、そこそこ見られている。ですが、今回、湿重量はほとんど見られなかったという結果になっております。ただし、トは前年度と同じような状態で出ております。ト以外は、ほとんど見られていないという結果になりました。

これはなぜなのかと言いますと、ここに写真を載せました。左側は平成5年度の春の結果。矢板にマガキがけっこう付いております。右側は今回、全く同じ場所になるのですが、矢板の裸地が見えているような状態。このために湿重量が減っているという結果になっております。

では、種類数と個体数はどうなのかというのを示しております。

種類数、個体数ともに、マガキが見られたところでは比較的過年度よりも多く出ている結果になっているのですが、その他の点に関しては、種類数、個体数、全体的に低い。個体数は特にそう思われるのですが、あまり出ていないという結果になっております。

トではマガキ。これはどうしてかと考えたのですが、マガキが今回も付いているところに関してはたくさん出ている。マガキがなくなっているところでは少なくなっている。マガキが付くことによって表面が複雑化して、甲殻類や多毛類の生息場として有効に働いているのではないかと考えられました。

溶存酸素量と付着生物との関係を考察しております。

今回、貧酸素水塊の状況として、6月中旬から10月までは貧酸素水塊が確認されております。青潮は、5月末に3日間、8月末から9月の頭にかけて2日間発生していることが確認されております。その間、春、夏、秋の湿重量のグラフを地点別に示しました。そうすると、二つのタイプに分かれました。春から秋に増加した地点がホとトです。一方、春から秋に減少している地点はニとチ。春が多かったんだけど、夏を経て秋に行くにつれてどんどん減っている。これはニとチでした。

ニとチにおいて、もしかしたら貧酸素の影響があるかもしれないなども考えられたのですが、ニとチでは減っている。なぜだろうと考えたのですが、貧酸素の影響がどうかかわからないというのが結果です。というのは、青潮が出ている時期が調査より後で、次の調査まで2ヵ月ほど時間があるので、ここでもし影響を受けて生き物が死んだとしても、その間にまた付く可能性が十分考えられること。貧酸素水塊が局所的に出たとしても、実際にそれほどまで届いているのかははっきりわからない。この2点のことから、生物が減少する要因が貧酸素水塊によるものなのかは不明、わからない。波浪と物理的要因による脱落

なのか、ただの季節変化なのか等、明確にならず、これは貧酸素水塊と付着生物の関係を明確にすることを目的とするには、今後、貧酸素の連続観測、溶存酸素の連続観測、付着生物の調査の頻度をもっと増すことによって両方の関係を明らかにすることができるのではないかというふうに考えられました。

以上で発表を終わります。

細川座長　ありがとうございます。

ただいまの報告についての質問はありますか。

場所が、イロハニホヘトチと書いてあって、その場所がどこなのかというところが頭に入っていないとなかなか話がわかりにくいとは思いますが。概要の2ページにイロハニホヘトチの場所が書いてあります。

春から秋にかけて減ったのがニとチですか。

三洋テクノマリン　はい、ニとチが減っております。

細川座長　ニというのが、ふなばし海浜公園の先の方ですね。チは、猫実川の河口の辺りですね。

三洋テクノマリン　はい、そうです。

細川座長　春から秋にかけて増えたのが……。

三洋テクノマリン　ホとト。ディズニールランドの前辺りがホで、トが一番奥まったところですよ。

細川座長　ということです。なので、場所的に奥が減って外が増えているということでもなさそうだと思います。

よろしいですか。

そうしますと、この21年度の三つの調査、巣穴の調査と、海藻の調査と、壁にくっついている生き物の調査を見て、どんな風に21年度の調査を評価するかというところの議論ですが。いずれも、この概要の最後のページに「まとめ」とか「考察」とか書いてあるところですが。

横山委員　アオサの分布についてですけれども、分布の重ね合わせ図で形があまり変化がないというような結論を出されておりますが、全体に密度みたいなものは、形は何となく似ているような気がするのですが。例えば赤い領域と黒塗りの場所の対応というのは、黒塗りの中にけっこう青が入っているとか、全体的に密度は下がっているようにこの図だけを見ると見えるのですけれども。領域の形が変化ないということと、全体に減っているか増えているかという議論をどこまで厳密にこの報告書の中で述べるかというのは、けっこう難しいなと見ていたのですが。80%以上のところがこんなにぴったり合っているわけではないのではないかと思います。

三洋テクノマリン　今回多く見られたところと過去に多く見られたところは、概ね似たような場所になってきていると思います。ただ、過去の報告書は、そういった分布はけっこう広がっているのですが、これを航空写真のほうで広げようと思っても、航空写真の結果からはよく読み取れなかったということになっています。その辺がブラックボックスのところになってくると思うのですが。実際に見た感じだと、80%の被度のアオサがバツと広がっているような、そんな感じではないのではないかと現場を見た感じでは考えているのですが。昔の航空写真でこういうところが読み取れたかどうかというのを見た上で、それを確認する必要があるかなと思っております。

横山委員 63年とか平成の調査はどういう方法で行われているのでしょうか。

三洋テクノマリン 同じ方法です。見ている地点は同じで、間の補完は箱メガネで行ったという風書いております。

横山委員 そうすると、例えば同じような形で、手書きでいいですが、同じコンターラインを書けば、もっと減っているか増えているかというのははっきりするわけですね。赤色の部分の領域を囲って、50%以上のところを囲ってという風にすると、おそらく、分布の形状は似ているけれども密度は下がっているというような絵になるんじゃないかと、この資料だけを見ているとそんな風に見えたのですが。

それをやってほしいとかいう話ではなくて、「あまり変化がない」と言っているのかどうなのかということところがちょっと難しいなと思って聞いていたのですけれども。

細川座長 21年度の調査のデータだけ見ていれば答えは出ないですね。毎年何も起きなくても、毎年の変動が、例えばある年は10個あって、次の年は20個あって、次の年は5個あってという風に、倍から半分ぐらいの幅で動いていけば、「5個と10個は差がないね」という風に言えますね。それが、10個が100個になったら、「ちょっと差が出てくるかもしれないね」と言えますね。そういう変動幅がわからないときに、「過年度と比べて減っているのですか、変化ないのですか」という質問には、なかなか答えにくいですね。

もう一つは、横山さんのご指摘のように、分布は似ているのだけど全体的に半分ぐらいになっているのか、3分の1ぐらいになっているのか、それとも1割ぐらい減っているのか、その辺は、ある年と別の年と比べて見ると1割から半分ぐらい減っていますとか増えていますとか、そういうことは言えるんですよ。

1割とか半分ぐらいとかいうのは、差があるかどうかということとはまた別な話ですね。

横山さんの質問は「少し減っていると言えるのですか」という質問ですが、いかがですか。

三洋テクノマリン その密度が減っているということですね。過去の報告書がどのようにこの分布を描いたかというのは、実際にやってみて疑問点が多いのですが、これが本当にそうだとすると、密度的には減っていると思います。

細川座長 少し減っている、たくさん減っている、そこの表現。

三洋テクノマリン 何を根拠に「多い」「少ない」と言うのかちょっと難しいのですけれども。

細川座長 そうすると、表現としては「平成2年、昭和63年などと比べると」。

三洋テクノマリン 「分布域は似ているけれども、その被度は平成21年度は下がっている」という風な言い方になるかなと思います。

細川座長 下がっているけど、これが有意な差かどうかはわかりませんと。

三洋テクノマリン はい。

細川座長 よろしいですか。

横山委員 有意か有意でないかは、また総合解析とかでしっかりと調べていただければいいと思いますが、生物学的に分布域が一緒であれば被度が下がっていてもいいのか、そういったところも含めて、ざっと見た感じ、3割ぐらいは減っているような雰囲気がこの絵だけを見れば見えるのですが、そういう風な結論を導き出していいのかどうかということも含めて議論は必要だと思います。

蓮尾副座長 こういう調査は毎年やることはできなくて、何年に一度とかいう形でやるわけで

すが、調査に携わられて、例えばこれを押さえると傾向がつかみやすいかなと、やり方として何通りか調べていらっしゃるんですね。航空写真を見てとか、実際に目視してとか。昨年度の調査をやられた方にお聞きするのもちょっと過酷なことなのかもしれないですが、どれが一番ある意味では効率的というか、この先、もしやっていくとしたらどのやり方が継続するときには比較的楽で安価で有効かということで、何かコメントはおありでしょうか。

三洋テクノマリン 被度と分布域を見るというのは、今回、航空写真では難しいなという感想を持っております。なので、全面域を、たくさん多くの点を見ることができるといえる水中ケーブルカメラ調査とか、少しでいいのでたくさん見るといったような調査方法が、今回の目的を達成するためにはいいのかなという風に考えております。

宮田委員 今の説明の中で、先ほど方法について質問しましたが、浮遊しているアオサと付着しているアオサを、方法も説明されましたが、一生懸命に調べたわけですね。それを一緒にしてしまうというのは基本的にやはり問題があって、これまでのデータと比較するというので、ちょっと失礼な言い方ですが、「結果的に同じような領域に分布図が描けるようなので」云々とか、ある程度考察ということでは可能な議論かもしれませんが、生物学的には、せつかく調査されたのですが、付着しているものをまず基準として議論を展開すべきだと思います。比較するための議論としてはあり得たとしても、まずは「付着している」ということを基準に議論すべきだと思います。

それから航空写真に関しては、なかなか難しい結果が出ていますが、今申し上げた付着しているデータと、実際の目視している、映像を撮っている、それを順番に重ね合わせて見ると、一見ボーッとされていてあまり有効ではなかったデータも、多分、次には使える可能性が出てまいります。いわゆる航空機レベルのリモートセンシングをやっていることになると思います。ですから、できたら「付着している」ということを中心に議論すべきであると思います。

といたしますのは、流れ藻というのはどこから来たのか。三番瀬由来の流れ藻であるという可能性はもちろん否定はできないわけですが、それも否定できないという意味で難しさがありますね、同定するには。したがって、重複しますけれども、固着しているということがせつかく調査された最も重要なことではないかと思えます。これはオゴノリもしかりでして、オゴノリには浮遊ということはあまり考慮される必要はないわけですが、ぜひその辺で議論を展開すべきかと思えます。

三洋テクノマリン 先生のおっしゃるとおりでございます。それで今回はあえて分けて見えます。付着しているアオサはそこにいるものだという風に思って分けてみました。結果の中では、付着しているものだけでちゃんと検討は進めております。今回は、ただ時間も無いということでピックアップしたところが、過去との比較の点に重点を置かせていただいたので、そこでは過去と同等にするためにはくっつけたほうがいいだろうと考えて、アオサと流れ藻をここではあわせて議論させていただいております。

あとオゴノリですが、オゴノリは比較的くっついているものが多かったと思われます。流れているものは少なかったです。

先ほどのどれが効率的な調査だったかという話になるのですが、ケーブルカメラだけだと、そういういった流れ藻の状態とかオゴノリが付いている状態はよくわからないかなと。そういうのは潜水をしてちゃんと見ているのでわかったと思われるので、何が一つという

ことでもないのかなということをおもいました。

付け足ささせていただきました。

望月委員 正直言って、この図が私にはよくわからないのですが。例えば8ページ辺りだと、アオサの春と夏の被度の分布を各点ごとに出しています。このデータ自身をもうちょっと生データを詳細に分析にかければ、もうちょっと違うことが言えるのではないかなという感じがするし、あるいは、例えばアオサ属の8ページの下の方だったら、浦安前の2地点で50%以上の被度の2地点が出ていますが、こういう地点はなぜ評価しないのだろうか。やっぱり、昔のデータとの比較をまず最初に持ってきすぎていて、実際に取られた今回のデータの詳細な分析、そこから何が読めるかということをやることがちょっと不足しているのではないかということが一つ。

それから、アオサにしてもオゴノリにしてもそうですが、それと後ろの方の昔のデータとの比較の仕方がちょっと粗いのかな。あるいは、赤い点線で囲ったところがありますが、その位置が正確に出ているのかどうかわかりませんが、前と比べるとよくわからないところがけっこう多いというのがあるので、その辺りはもう1回チェックし直した方がいいような気がします。

三洋テクノマリン まず、不足といったところですが、見方が甘いのではないかというご指摘ですが、海藻というのは着底基質に付いて生育するという生態を持っております。ここでは着生している基質をしっかり正確に見ております。こういった被度の高いところに関しては、カキ殻がたくさん積もっていたり、あるいはムラサキイガイがパッチをつくっていてその上に生息している、だから被度が高いですよというような検討・解析をしております。一方、砂が多いところは被度は少ないですよという解析にもなっております。

航空写真からは読み取れなかった点と、あとはケーブルカメラでたくさんの地点を見ているということに重点を置いていますので、その辺、底質との兼ね合いとかそういったところはちょっと弱くなっている部分もあるかもしれません。

望月委員 ちょっと趣旨が違う。

もしその話であれば、例えば8ページのような図の分析結果、要するにこういう結果でしたよということを出す図表が違ってくると思うのですね。そういう意味で、これは生データと、赤で書いた①②、塩浜1丁目地先を①で示して、②をふなばし三番瀬海浜公園前ということを出していますが、この位置自身も変なものですよね。そういう表示をするのであれば範囲が違ってくると思うので、こういうあたりを含めて、今おっしゃる話であれば、そういう基質となる底質の分布図の上に乗せなければいけない話ですね。そういう意味で、こういう空間の上に並べたということと、実際今、説明にあったそういう基質の分布との関係等を含めて、もうちょっとわかりやすいというか、違った視点での図を作り直さないと説明にならないと思うのですけれども、いかがでしょう。

三洋テクノマリン 基質の分布図をとるのは全部目視観察結果になっていますので、同じ点を見ている。工夫することは、マルの大きさを変えたりすることによってそういうのは表わせるかなという風に思いました。

宮田委員 今お話になったとおり、藻類の場合には基質がないと付着して成長できませんので、藻類のデータを見る限り、密度が高い、被度が高いところには硬い基物があって、結果的に、今、望月先生がご指摘になった基質の特性はある程度反映していると考えられ

ます。今の説明の中で、生物的な情報を基にして全体の海底図はなかなか難しいとすれば、生物由来のデータから間接的に基質を想定することがある程度できていますので、それをお書きになればその議論は進むと思います。

望月委員　だとすれば、例えば 35 ページ辺りのこういう図、昔をずっと囲って、こういう範囲こうですよとありますが、この結果自身はそういう要素を含めてエイヤツと囲ったところだと思うんです。そうしか作れないですね、絶対に。

そういう意味でいけば、今回そちらでなさった中の被度ごとの等被度線みたいなものを取りあえずこの図面上で引いて見るという形で比べないと、例えば 35 ページの昔のデータとの比較は、はっきり言えば意味がないのではないかと思うのです。そういうことを含めて、分析の仕方をもうちょっと工夫して比較をしないと比較にならないという気が私は非常にするので、ご検討いただければと思います。

細川座長　21 年度の観察結果の取りまとめということで、宮田さんからご指摘あったような「底質との関係が深い」ということであれば、底質との関係について記録を残すようにしましょう。63 年とか平成 2 年の結果と比較しようと思っても、63 年のときの底質の観察の様子や平成 2 年の底質の観察の様子は、必ずしも残っているわけではないですね。あるところに 63 年にはたくさんいて、21 年にはいなかったというのは、底質が変わって硬いものがたまたまあった、たまたまなかったということでそういうことが起きたのか、別の要因、特に三番瀬の中の環境の条件が変わってそういうことが起きたのかという比較は、これはなかなか難しいところだと思います。

63 年や平成 2 年と、原因に立ち戻って、あるいは固着する基盤の有無に立ち戻って比較して、その上で同じような固着場がありながら海藻が固着している、していないという比較はできない、あるいは平成 21 年度の調査の中では難しいということであれば、21 年度の調査で見つけたこと、言えること、これだけは記録にちゃんと残しておいていただくということをまずしていただきたいということです。

加えて、全体の分布図とか、先ほど議論がありました密度とかをパッと見て、三番瀬全体で平成 2 年、14 年、21 年と何か大きなトレンドがあるというようなことでお気づきの点はありますか。なかなかそれは言いづらいところですよ。

望月委員　そうですね。

細川座長　海藻についての議論がいろいろあると思いますが、付着生物についてはいかがでしょうか。脱落によるのか、青潮によるのかよくわからないけれども、トを除いて 21 年度の生物量がいずれも減っているということですが、これはどんな風に考えたら。多分、マガキが落っこったんでしょう。その落っこった原因が、青潮あるいは貧酸素によるのか、マガキが成長し過ぎてある時、ポツと脱落するということが起きたのか、そこら辺については観察結果からはなかなか評価できませんということですが。

望月委員　幾つかあるのですが、簡単な方から言いますと、調査地点のイロハニは、イロハニでもいいのですが、どうしてこういう風にあっち行ったりこっち行ったりする付け方をしたのかなというのが、私には非常に理解しがたい。やはり全体の流れがわかるような付け方を。特別にどうしてもこれじゃなきゃいけない理由があれば別ですが、一般的にはないと思うので、そういう付け方をしていただければということをお願いしておきます。

それと、説明の中で「増えている」「減っている」という話の中で青潮との関係を議論

されていましたが、青潮が来て1回みんなダメージというか死んで一掃された後に新たに入ったのだという可能性を議論するのであれば、多分、連続調査もあると思いますが、それは現実的に非常に難しい、お金のかかることですから、普通でしたら、全部の生き物ではないですが、ある程度成長の時間がかかるものについていけば、いわゆるサイズを測れば見当がつくと思うのです。そういう生き物が幾つか出てくれば、例えばカキのベースとなるもの、死んだものがある、その上に小さいものが幾つかあれば、それはその成長を追えば、大体いつごろの青潮の影響の可能性があるということはあると思うのですが、そういうデータの取り方をしているのかしていないのか。もしそういうサイズなどのデータがあれば、その分析を一つはしていただきたいと思います。

それともう一つは、種ごとの分析をきちんとやらないとこういうものの議論はできないと思いますので、詳しくは今は述べませんが、仕様書について種ごとの分析をきちんとしていただきたいと思います。

細川座長 サイズ別の個体数のデータは測っておられますか。

三洋テクノマリン 測っていません。

細川座長 種別の個体数はあるのですか。

三洋テクノマリン それはあります。

細川座長 あとは、写真などを撮っておるようでしたら、死滅した大きな貝殻の上に小さな生き物が付いているとかいうことは、写真を見ればわかるのですね。

三洋テクノマリン はい、わかると思います。

細川座長 それはわかりにくいですかね。

そうすると、サイズ別の分布の変遷みたいなものの分析はできないけれども、夏に青潮があった後、2ヵ月経った後、秋に測った時に、オポチュニスティックな種がたくさんいたとか、あるいは産卵時期直後の種がたくさんいたとか、そういう検討はできるのですか。

三洋テクノマリン 例えば青潮のすぐ後に、ポリドラとかそういういつでも産んでいるようなものが付きやすいということはあるのですが、そういった傾向は特に見られなかったです。解析でそういうのを見てみたのですけれども。

細川座長 一応は見てみたということですが、それも一応見てみたのだったら、その証拠というか記録を残しておいてください。であれば、青潮で死滅してその後、回復途上の個体数を調べたのだという可能性は少ないということですね。

三洋テクノマリン そういう風に思います。ただ、青潮の被害も一瞬かもしれないし、全部淘汰された後に更新されていることもあれば、例えばちょっと触れただけで特に弱い生き物が死んでしまって、基盤の生き物が変わらずに新しく入ってきたとか、そういったさまざまなことは考えられるなということで、こういうことを書きました。

望月委員 だからこそ、基本的に仕様書について、その種ごとの今回の調査にかけたデータを平面的な部分と時系列的な部分を図表できちんと表現して分析をかけていけば、全部がもちろんわかるとは言いませんが、かなり多くのヒントがそういう中で生まれてくるということは、一つの手法としてあるわけじゃないですか。それがこういう結果の表示の中に出てこないというのは、やってないのと同じですから、ぜひその点の分析の仕方をもう工夫していただきたいし、そういう中で1回まとめてみたら新たに見えたから、手持ちの材料の中からもう1回それをやり直してみたらかなりのことがわかるという事例は幾らでも

ありますので、そういう意味での種ごとの分析をきちんとやっていただきたいと思います。
細川座長　　ありがとうございます。

観察が終わって1年経っての報告を受けているときなので、あの時調べておけばよかったねというようなところもあるのですが、今まで得られたデータから見ての評価がこの評価委員会のお役目ということですが、そういう目で見て巣穴の方の調査はいかがでしょうか。巣穴の方の調査で言うと、噴火口型の巣穴、少し大きな直径2 cm以上の巣穴については浅いところに多くて、特に噴火口型の巣穴は、調べ方が違ったり季節が違ったりということはあるんだけど、少し減り気味。小さな巣穴については、沖合まで広く分布していて、分布の仕方とか密度とかいうと少し増え気味あるいは同じ程度、分布の様子は似たようなところが報告されていたように思います。

これからどんなことが言えるのかなというところが一つ議論になるとと思いますが、小さな巣穴、いろいろな種類の生き物の可能性があって、それはかなり三番瀬の中に広く分布していて、巣穴の数だけを見ると三番瀬全体が悪い方向に進んでいるというようなことではなさそうなんだけど、浅いところの巣穴、特に大きな生き物、大きな個体については、調べ方の違い、季節の違いがあるので何とも言い難いのだけでも、少し浅いところで変化があるかもしれない。あるいは季節的な変動の一部なのかもしれないけれども、浅いところについてはちょっと注意しないとイケないねというようなところかなと思いますが、いかがですか。

横山委員　　最初に確認ですが、方法の違いを一つ考察に挙げられていましたが、ちょっと聞き漏らしたのですが、昔と今とで何が違うのか。どちらのほうが精度がいいとお考えなのか。そこをちょっと教えていただけますか。

三洋テクノマリン　　まず方法の違いにつきましては、先ほど申し上げましたように、季節的なものがまず違うということです。冬と春。また、確認の仕方ですが、平成14年度は写真とビデオから穴の形状と個数を確認しておりますが、本年度はじかにダイバーが目で見ても個数と形状を確認しているということですので、本年度の方がより正確なデータが出せているという風に考えております。

横山委員　　そうすると、例えば16ページで平成14年の方が噴火口型は多くて今は減っているというのは、14年の方は誤認している可能性もあると。

三洋テクノマリン　　そうですね。誤認している可能性もありますし、もしかしたら実際に14年の方が多かったということも考えられるのですが。

横山委員　　写真とビデオから。今回も写真を撮られているんですね。

三洋テクノマリン　　ええ、撮っています。

横山委員　　実際にダイバーさんが見たものと写真で見たもので、例えば14年の方を今やってみたら、どれくらいずれると思いますか。

三洋テクノマリン　　残念なことに、それは実際にやってみておりませんので、どのくらい差が出るかというのは、ちょっとお答えできないのですが。

横山委員　　やろうと思えば、写真があるからできるんですね。

三洋テクノマリン　　そうですね。写真がありますので、何個か試しにやってみるということは可能かとは思いますが。

調査方法が違うということで、はっきり比較が難しいということですが。

望月委員 多分、この巣穴を持つ生き物の多数は、年1回産卵ですね、基本的に。1回はすると思います。それが1年間成長していく過程の中で、巣穴の大きさは当然変わってきますね。想定される対象生物の繁殖時期あるいは成長段階と巣穴の大きさ、あるいはそういうものに関係しての発見率、そういうものの違いという可能性は考えられないのでしょうか。

三洋テクノマリン そういうのも、十分考えられることだと思います。ちょっと残念なのですが、今のところそれについての考察はやっておりません。

細川座長 ありがとうございます。

「調査方法の差です」と言って全部ブラックボックスの中に押し込めてしまうというのはいかにももったいないので、もし何枚かの写真で調べてみたらヒット率が7割から8割くらいでしたとかいうのがもしあれば、それを手掛りにして、「7割から8割ぐらいの差があると言っても、これは本当の差かどうかわかりませんね」というぐらいの議論は、できたらしていただけるといいと思いますが。

それと、スナモグリ属の産卵時期はいつ頃ですか。

望月委員 全部はわかりませんが、春が多かったと思います。

細川座長 夏はまだ巣穴が小さくて、冬に大きくなるということになるのですか。

望月委員 私は、どのくらいから巣穴がわかるようになるかは、直接やっていないし、文献的にも調べたことはないのかもしれませんが、調べる必要があると思いますし、その場合に、もう一つ、さっき言われましたけれども、寿命が1年なのか、2年なのか、5年なのかでこういうデータは随分違ってくると思います。そういうあたりが反映している可能性があるのではないかという気はしますので、一応チェックはする必要があるように思います。

細川座長 ありがとうございます。

噴火口型はこうでしたと言っておしまいではなくて、噴火口型はこんな生き物がありそうで、その生き物の生活史とか寿命はこんなものだから、このぐらいの成長段階でこのぐらいの穴が見えてくるはずだと、参考情報としてそういった整理もしていただけるとありがたいと思います。

三洋テクノマリン はい。

細川座長 21年度の三つの生き物調査から見て、三番瀬全体が悪い方向に行っているとか、特に三番瀬の再生事業が少しずつ始まっていますが、これの進捗を止めて少し様子を見なければいけないような状況があるのかどうか、あるいは、そういう点は認められないにしろ、これこれについてもっと注意して見なければいけないのではないかという黄色信号なのか、というようなところについてはどんな評価をしたらよろしいでしょうか。

蓮尾委員 私は藻類も付着生物も全く素人なのですが、全体にマガキの動向がキーポイントのような気がするのです。もしかしてこの先、マガキがどうなるか、マガキはどのような条件で増えるのか、減るのか、死滅するのか、存在するのかということが出てくると、教えていただいた話の中では、根付いていく藻類にしても付着生物にしても、結構、マガキがキーポイントというような気がしたのですが、それはいかがなのでしょう。私は本当に素人ですので、教えていただければと思います。

細川座長 難しいですね。誰か答えられる先生がいればいいけれども。

望月委員 一般論として聞いていただきたいと思いますが、もちろんマガキはこういう付着生物の中で重要なスピーシーズですから、その動向はすごく重要だと思います。ただ、こう

いう環境の人為的な影響とか環境変化の問題を考える時は、主要種の変化傾向を種ごとにきちんと見て、それぞれの生物特性との関係の中でどういう風が変わってくるか。それから、この調査地点もいろいろと書いてありますが、波当たりとか、水の流れとか、塩分濃度の問題とか、みんな違ってきますから、そういう影響も当然あるはずで、そういうことを含めて、結局、種ごとに解析をかけたものをもう1回総まとめして総合分析をやらないと、議論は多分できないと思います。そういう意味で、マガキとマガキのような重要種をきちんと選び出してそういう分析をしていくことが多分求められるのではないかと思います。

細川座長　　マガキも重要で、そこら辺は今回の報告を見てもそうだなという気がするのですが、よろしいですか。

マガキ以外の重要種は、例えばどんなのがありますか。これもまたあれですが。先ほどの生物孔の話だと、噴火口型の生き物を少し注意しなければいけないのかもしれないですね。

望月委員　　もうちょっと言わせていただきます。

例えば、この間、貝をやっている専門家の方と話をして聞いたのですが、全国的にムラサキイガイが減っていてミドリイガイが増えていると。これはある意味の温暖化の傾向を反映している可能性があるという話を伺ったことがあります。そういう問題もあるし、それから青潮では、これはデータの取りようがないので誰も議論していませんが、親貝に影響を与えるような大規模な青潮はすごく注目されて、いろいろなところで指摘され、データもあるのですが、中小規模の青潮だって、むしろ幼生みたいなものにはもっとダメージは大きいと思うのです。「そういうものの影響があるか、ないか」みたいなことも考えなければいけないということになってくるので、まだまだこれから調べなければいけないことはたくさんあるのですが、なかなかそこまで行かないので、先ほど蓮尾さんのマガキという話がありましたが、そういうものを含めて、取り扱える材料の中から何が予測できるかということをしてできるだけ見つけ出していくしか方法は多分ないのではないかと思っております。

宮田委員　　今、望月委員がご発言になりましたが、基本的にはそういうことだと思いますが、この出されたデータを考慮しながら考えますと、キーワードとしては、生物の特徴からいきますと、優占しているかどうかということですね。優占種の問題が一つと、生活系で多年生か一年生かといったような、その辺の特徴を考慮した指標種を考慮するのが妥当ではないかと思えます。

もう1点は、このデータの中で何度も話題になっていますが、噴火口型の生物群ですね。これはやはり大きな変動があったと見るべきだと思います。いわゆる方法論で議論すべきではなくて、生物学的に、つまり説明を聞くとそれなりにかなり精度を上げて調査しているわけですから、それを前提として考えると、このデータの中で、仮説としてはいろいろなことがあるけれども、劇的にデータとして変化しているものはウォッチすべきだと考えました。

細川座長　　以上の議論を少しまとめて、21年度のこの三つの調査から評価委員会としてどう評価するのかといったところについて少し取りまとめを考えてみます。

生き物が著しくいなくなったり、生物量がとっても変な分布をしてみたりというような

ことではないようですが、幾つか注目し注視しなければいけない傾向が見られるので、今後特にその点に注意しながら引き続きモニタリングをするとともに、今年度予定されている総合解析の中でも注意して心して解析していかなければいけないというようなことが、この21年度のデータから見えてきました。

それはどういうことかという、あるいは何に注目して丁寧に見ていかなければいけないかという、一つは付着生物、特に優占的に大きく決めているのがマガキのようなので、マガキの動向については今後とも注視していきましょう。あるいは、マガキの動向に何が影響しているかについての解析を注意してやっていきましょう。

もう一つは、浅いところに棲む大きな底生生物ですか、穴を掘る生き物、ここでは噴火口型の巣穴を作るスナモグリ属みたいなことが言われておりますが、浅いところに棲む大きな底生の生き物について、これが何によって分布が変わったり、何によって増えたり減ったりするのかというところについて丁寧に見ていく、あるいは総合解析の中でもできるだけ解析の対象として重点を置いてやっていくということが必要でしょう。これが21年度の観察の結果から見えてきたことです。

ただし、これらが三番瀬の再生事業の影響がどうか、あるいは三番瀬全体がこういったことで大きく変化しているかどうか、こういったところについては21年度の観察結果からは直ちに「悪影響」というようなことは結論づけられませんでした。そういうことになるかと思いますが、よろしいでしょうか。

以上が2番目の議題についてです。

会場の皆さんのご意見も聞きたいところですが、時間が押しているので、議題(3)三番瀬自然環境総合解析についての議論をした後に時間を取って皆さんの意見を聞かせていただきたいと思います。

(3) 三番瀬自然環境総合解析について

細川座長 多くの解析が22年度の総合解析というところに全部先送りというか宿題になってきているところですが、三番瀬の自然環境の総合解析について、そのやり方、手だて、あるいはスケジュール、体制といったところについて、前回の評価委員会の中から少しずつ議論していたところですが、それをまとめてみたということなので、県の方から説明をお願いします。

自然保護課 今年度の三番瀬の自然環境の総合解析の委託について、今回はじめて出ますので報告いたします。

三番瀬自然環境総合解析につきましては、三番瀬評価委員会の意見をいただきまして、公募型プロポーザル方式により委託業者を決定することとし、5月6日に公告を行い、5社から総合解析の方法について提案書の提出がございました。

5月31日に、三番瀬評価委員会委員の望月賢二委員、岡安章夫委員、横山勝英委員、及び元日本鳥類保護連盟の箕輪義隆様に外部委員としてご協力をいただきまして、前述の5社からの提案書及びプレゼンテーションを受けて、シミュレーションの方法とその他の解析手法、調査体制、業務に関わるスケジュール等を中心に採点を行う審査会を実施しました。

その結果、最高得点を得た「いであ株式会社」が委託業者に決定し、千葉県と契約いたしました。

その後、シミュレーションについては、細川座長、岡安委員、横山委員と手法について打ち合わせを行った上で、今回の資料3-1「三番瀬自然環境総合解析手法（案）」を提出しております。

それでは、資料3-1の説明は、いであ株式会社からいたします。

いであ 総合解析の手法（案）ということで、資料3-1に沿って説明させていただきます。

まず1ページ目、総合解析の目的ということで、やるべきことは4点あるという認識しております。1ページの上段（1）から（4）で、まず三番瀬の現状を把握すること、変化を把握すること、将来がどうなっていくかということを考えて、4番目として三番瀬の再生を考えた時に今後の調査に対して提言する。そういう四つの目的と考えております。

特に二つ目の「変化」というところですが、三番瀬の評価については、平成15年度に1度、現況の評価がされておりますので、その後、各種の再生事業が始まり、モニタリングがされているということで、平成15年以降の変化を特にここで、それだけではないのですが、特にこの辺に注目して考察していくことを予定しております。

検討を進めるにあたり、「課題」として、2点、重要なことを考えております。1点目は、自然環境の変動なのか変化なのかを、はっきりするかどうかわかりませんが、識別するというところに一つ着目しております。二つ目としては、どういう理由でその変化が起きてきたのかという要因を考える。その2点を考えております。

それを進めるに当たっての実施方針ということで、1ページから2ページにわたり6点ほど挙げておりますが、特に説明させていただきたいのは、2点目にある変化の要因をどうやって見るかということで、インパクト・レスポンスフローという手法を使って解析していくことを予定しております。それから四つ目になりますが、三番瀬の自然環境の変化か変動かという時に、変動にある程度影響を及ぼしているだろうということで、江戸川放水路の問題がいろいろと議論されてきていますから、江戸川放水路のところも含めて検討していくということを方針として考えております。

検討の進め方ですが、3ページ、図1-1、複雑ですがフローに示しております。

上から下に向かって、時系列的に作業が進んでいくという流れになっております。全体に大きく縦に3列に分かれていまして、一番右に地形・流況・水質という分野を検討するチーム、真ん中に海生生物を中心に検討するチーム、一番左の鳥類を中心に検討するチーム、この三つの大きい体制で検討を進めることを予定しております。

全体の一番上の真ん中に「インパクト・レスポンスフローの作成」という作業手順を記載しております。これはすべての検討のスタートになる部分と位置づけておりまして、左から矢印が入ってきておりますが、再生事業とか江戸川放水路の問題とか、三番瀬の周辺でいろいろ活動されているようなことも含めて、三番瀬の自然環境にどういう関係をしてきているのかというところを整理していく作業がインパクト・レスポンスフローに当たります。要するに、どういうメカニズムで三番瀬の環境なり生物の分布が決まっていっているのかというところは仮説を立てる。特にそれに当たっては、再生事業なり周辺の活動事業から受ける影響に着目して仮説を立てるということになります。

その次に、鳥類、海生生物、物理的な検討の部門で、それぞれ最初の段階として、現況がどうなっているのかということを検討し、第2段階としては、その現況がなぜそうなっているのかということ、物理的な関係、物理から化学的なものの関係、化学的なものから生物への関係と、その関係性を検討する。3段目の段階として、三番瀬の中あるいは周辺を含めて幾つかの海域区分に分けた検討が従来からなされている検討のやり方ですので、それに沿って各海域区分がどういうふうに変わってきているのか、あるいは海域区分そのものが変わってきているのかということも含めて、変わっているのか、変わってきていないのかという検討をし、将来どうなっていくのかということを検討していくという手順で予定しております。

次に4ページにまいります。

インパクト・レスポンスフローを作るに当たって、三番瀬での再生事業、周辺での活動というところで考慮していく事項として、4ページ上段、表1-1に記載しています。

再生事業の関連としては、表1-1の上段にある五つの事業、周辺の活動あるいは事業としては、その下にある「江戸川放水路可動堰の運用」～「漁業活動」も入れられる範囲内で入れていくことを考えております。

インパクト・レスポンスフローについては、13ページに例を記載しております。13ページは、まだ作業を始めたところですので、現状で少し書きかけているものをイメージとして受け取っていただきますと幸いです。まだ手始めで始めたところですので、先生方がご覧になると、こういうパスがあるのではないかとか、こういうパスははっきりわかるのかとか、いろいろご意見はあろうかと思いますが、今後こういう形で進めていくというところで見ただけだと幸いです。

まず、このフローの一番上の「人為的な改変」というところで、三番瀬再生事業の関係の事業と、その周辺での活動を挙げています。それぞれの事業なり活動が三番瀬の自然環境の中に間接的にどういう風に関係してくるのかということを示しています。この矢印は、一般論的なもの、あるいはこういう風に関係して当然だろうと理屈で考えられるものもございます。それから、いろいろな調査である程度関係性が示されているもの、三番瀬の調査の中で実際にされているもの、あるいはされていないもの、いろいろ含めて記載しております。

上のほうが流況とか物理的なもので、中段に来て水質や底質という化学的なもの、下のほうにいて生物という風に、影響が伝わっていくのを上から下へ流すという形で矢印を図化しております。

今回お示ししている図は、下の方で「鳥類の減少」というのが最後のところに来ておりますが、これは確実なものではないのですが、こうやって書いてくることで、再生事業をいろいろしてきていること、周辺のいろいろなことが変わってきていることが三番瀬の自然にどういう風に関係してきているのかということの整理を行いまして、それが、一番下に書いてありますが、再生事業の目標であった部分に対して答えることができているのか、あるいはちょっと思わぬ方向に行きそうなのか、そういうところを考えていく材料になるかと思っております。

12ページに戻りますが、このレスポンスフローの使い方ということで上の方にまとめてございますが、現況がどういうものの関係で成り立ってきているのか、どういう関係で

今の姿になっているのかということを知る一つの手掛りになりますし、最初の課題のところで申し上げましたが、変動か変化かということを考える時に、変化というのはある程度の方向性があるものという認識を現在持っております、方向性と言う時にこのインパクト・レスポンスフローで出てくるものを一つの手掛りにしていく、そういう材料にするために作成するものと考えております。

また、物理関係の予測などを見ていった時に、それが生物にどういう風に影響してくるのか、どういう生物を見ていけばいいのか。先ほど「重要な種」「主要な種」という話がありましたが、そういうものを選び出す一つの手掛りにもなります。

また、その再生事業が果たして再生に向かっているのかどうかということを考え、今後、モニタリングの項目としてどういう項目が必要なのかということ整理するときの材料として使っていく予定にしております。

このたくさんのパスを描いていくことになるのですが、そのパスに対して、今持ち得ているデータ、情報から、量的な関係なり現象の起こっている位置関係なり、あるいは事業の工程を考えた時の現象が出てくる時間的な関係を解析し、このフローの検証にしていって予定にしております。

いろいろなパスが書けるわけですが、検討できる内容としてはある程度限られたものになりますので、10 ページに戻りますが、10 ページの表 1-4 に検討内容として表の形で項目を挙げております。今回はこの項目について検討していくことを予定しております。それぞれの検討は三つの体制に分けて検討を進めていくという話を先ほどしましたが、各専門のグループの中で検討していくという体制を表 1-4 で示しております。

個々の検討については、この後、各分野の担当から説明させていただきます。

いであ 14 ページからの「地形・流況・水質」について説明いたします。

14 ページに「地形・流況・水質」、特に物理関係、水質についての検討の流れ、特に第一段階の現況把握までのフローをお示ししております。

図の一番上の右側に「既往調査の資料収集・整理」と。

今回の総合解析は、平成 15 年の総合解析以降の蓄積されたデータについて、大きく地形、流況、水質という三つの項目について整理していく。その中で、図の中段のシミュレーションを活用していくということが今回の総合解析の中でもございます。特にシミュレーションについては、波浪シミュレーション、潮流シミュレーションを用いてやっていく。特に地形の変化に対しては底面せん断力の評価、流れについては、面的な把握、停滞域の把握といった物理環境の把握がメインになってくるかと思えます。また水質については、シミュレーションは動かさないで、これまで蓄積された 15 年度以降のデータをまとめていくという風になっております。

15 ページ、地形について、現状と今抱えている課題、今後の作業方針を示しております、特に、課題の一つ目の箇条書きに書いてありますが、平成 15 年の総合解析においては「三番瀬全体で広く侵食傾向、部分的に堆積」という評価がなされております。昨年度の評価委員会の議論の中にもありましたが、20 年度の調査結果においては「三番瀬全体で堆積傾向」となっておりますので、それらの地形変化の要因について長期的な解析も含めてやっていく必要がある。その中で、作業方針としては、測量結果を用いた答えの出し方としての変化傾向も見ていく。それからシミュレーションを用いて、特に外力として重

要な波浪、特に 30 年程度の波浪推算を行い、地形変化に及ぶ波浪の寄与と、底面せん断力について見ていく予定にしております。

シミュレーションの手法については、後ほど説明させていただきます。

16 ページ、「流況」と書いていますが、16 ページは波浪について説明しており、17 ページは流況について説明しております。

16 ページ、波浪については、現状としては、平成 11 年度に波浪の観測、補足調査でもシミュレーション等が行われておりまして、特に最近ですと 18 年度から 20 年度にかけて塩浜地区でモニタリングも行われている。そういったデータを活用して、地形・底質の変化傾向を解析するために面的な波浪分布を把握していく。その道具としてシミュレーションを活用していく予定です。

17 ページ、流況ですが、流況については、15 年度の総合解析においては「流況」という項目では取りまとめられておりませんが、昨年度の議論の中でも物理的な環境の把握が重要であるということで、20 年度の現地調査、今回実施するシミュレーションを活用して三番瀬についての流れの状況をまとめていく。こちら、観測値に基づくものと、あとそれをシミュレーションで補足していく予定で、表 3-6、表 3-7 に現在調べている既往のデータ等を整理していますので、この辺も可能な限り三番瀬の流れについて評価できるデータを示していくようにしております。

18 ページ、水質です。水質については、15 年の総合解析の中で「水質・物質循環・青潮」という項目について整理されておりまして、基本的には、これらの項目について、15 年度以降のデータを加えて、近年どういった変化傾向があるのか、また変わっていないのかといったところについて整理してまいります。特に物質循環のところについては、新たな解析・予測といったものは 15 年度以降実施されてはおりませんが、近年の生物データの変化、底質データの変化も踏まえて、なるべく 15 年度、また補足調査以降のデータについてフォローアップしていく予定です。

19 ページから「シミュレーションの実施方針」が記載されておりますが、冒頭にシミュレーションの活用ですが、やはり三番瀬の物理環境を現地調査で把握しきれない部分を補足していくツールとしての役割があるかと思っております。その中で特に海底地形の変化、またその要因と考えられる波浪の寄与、流れの停滞域の評価、江戸川放水路からの出水時における物理環境といった変化に着目していくことになろうかと思っております。

潮流シミュレーションにつきましては、着目点として四つほど箇条書きに示していますが、ご存知のとおり三番瀬の浅い海域で航路とか滞筋といった複雑な地形、非常に浅い海域ですのでその辺の夏の成層期というものを表現すること、風の影響といった部分を考慮する必要があります。また、20 年度に江戸川放水路から出水がありましたので、河川水の挙動を表現することが重要になってくるかと思っております。これらの中からモデルの選定条件として、四角の中で四つ箇条書きしてございますが、結果として、地形の表現、吹送流、河川水の挙動の表現、風が変動することによって混合層厚が変わっていくといった表現ができるモデルとして、19 ページの下右側にある GCS モデルというものを採用することとしております。

GCS モデルというのは、こちらに並べているレベルモデル、シグマ座標モデル、GCS モデルが世の中にあるモデルの代表的なものかと思っておりますが、レベルモデル、シグマ座

標モデルの両者の特徴を生かしたモデルがGCSモデルとなっており、特に鉛直格子の表現が自由度に富んでいるところが利点となっております。

20 ページ、21 ページに、シミュレーションの計算のやり方について説明しております。

まず、20 ページの中段に鉛直層分割のイメージを示しておりますが、三番瀬の浅い海域5m以浅をなるべく細かく層分割することで、上の①②と区切っている部分をシグマ座標で表現し、③（5mより深いところ）をレベルモデルと同様の層区分をしていく。20 ページの下側にありますように、三番瀬の区域を50m格子で表現し、東京湾全体を1kmで段階的に大きくしていくモデルとしております。

また、21 ページには計算条件の与え方を示していますが、特に計算対象期間を確認いただきたいのですが、平成20年6月から平成21年3月にかけて現地調査を行っておりますが、その中で夏季、秋季、冬季を対象に、各季節の中から1ヵ月程度の期間を抽出して再現計算期間としたいと考えております。その考え方については、特に江戸川放水路の出水時、冬季の季節風の卓越時といったイベントを中心に選定していきたいと考えておまして、表3-15にその案を示しております。また、20年度の観測で得られている考察期間を表3-14に参考として示しております。ご確認くださいませでしょうか。

次に、波浪シミュレーションを22ページから説明させていただきます。

いであ 波浪シミュレーションに関してですが、まず波浪変形計算の計算モデルとしては、エネルギー平衡方程式法という方法を用います。この方法は、実際の波の不規則性・多方向性というものを考慮できること、また三番瀬のような浅海域での碎波、浅水変形、屈折、また構造物からの反射という主要な波の変形を考慮できるというものです。

このモデルですが、平成11年度の補足調査においても、計算結果と底質分布の比較に関して底面せん断力との比較ということで、過去にも適用されたものです。ただ、補足調査の時には計算格子間隔50mというものだったのですが、今回、細かく見ようということで、2.5mメッシュで波浪変形計算を行います。

実際にどういう波浪を対象とするかということですが、表3-16の中には年最大波浪、月最大波浪、測量時期を考慮した代表波浪と記述しておりますが、長期間の連続したデータがあります東京灯標のデータなどを整理して、そういったイベント時の高波浪の継続時間なども含めて整理して計算条件にしたいと考えております。

波浪シミュレーションのところで、沖側の碎波点の辺りで土砂が流出するという問題がございますので、波浪によって起こる流れ、一般的に海浜流と呼ばれるものですが、これを先ほどの潮流のシミュレーションとは別に波浪の計算範囲で別途検討を行います。この海浜流のインプットとしましては、波向の平面分布から求められるラディエーションストレスを与えて計算を行います。

続きまして、シミュレーション結果を用いた主な解析内容ですが、繰り返しになりますが、潮流モデル、波浪モデルというのは三番瀬の物理環境の現状や変化というものを理解するツールと考えておまして、例えばイベント時、行徳可動堰からの出水時の検討・解析、あるいは現地観測、限られた点でしかわからなかった現象というものを面的に理解しよう。特に土砂収支ということに関係しますが、底面せん断力の平面分布、そういった解析を行います。

特に波浪シミュレーションに関して、地形変化及び底質変化の把握ということで、碎波

による波のエネルギーの減少量とか、底面せん断力の累積値、海浜流の分布などを解析し、これまで、特に平成14年まで概ね侵食傾向であったこと、それ以降20年度まで堆積傾向であったこと、そういったことを解析するものいたします。また、底質分布についても、補足調査でも検討しておりますが、底面せん断力の空間分布、累積値といったものに関連づけて現象を理解しようと考えております。

土砂収支ですが、これは、これまでの評価委員会の中でも議論があったかと思いますが、シミュレーション結果による外力特性、地形変化傾向、底質分布特性、生物環境等を考慮して概ね7領域程度に区分して、領域ごとの土砂収支を整理いたします。並びに、砂分とシルト分を区別して土砂収支を解析することいたします。

いであ　　続きまして、海生生物について説明いたします。

25 ページに、海生生物の平成15年度の総合解析より追加する予定である調査を一覧に示しております。この他にも、お示ししておりませんが、学術論文など三番瀬に関わるものも現在検索中です。

26 ページから、海生生物に関連する各項目についてのデータの状況と課題、解析方針について表に示しております。

データの状況については、マルが入っている年度にデータがあるということですが、白マルのものを今回追加して解析を行うということでお示ししております。

解析につきましては、各項目とも、基本的に変化の傾向の把握と、自然変動の程度の把握という二つの観点から解析を行うという方針にしております。

26 ページの上の地形と底質については、前の「地形・流況・水質」のほうから説明がありましたものと重複しますので、割愛します。

底生生物から説明いたします。

底生生物については、まず課題ですが、出現種類数や個体数について傾向が把握できていないことがありますので、変化の傾向や変動の程度を把握する必要があると考えています。また、猫実川河口周辺で底質が細粒化しているとされていますので、その影響を検討する必要があるかと思いますが、また、三番瀬周辺の江戸川放水路、行徳内陸性湿地の生物相との関わりというものを把握する必要があると考えております。

解析にあたりましては、まず変化傾向の把握としては、生物相や、分布、個体数の経年的な変化についての傾向を把握します。特に、新たに出現している種やホンビノスガイなどの顕著に増加している種、また消滅した種や顕著に減少している種、群集組成、また主要種などについて把握する必要があるかと思いますが、また周辺事業などの人為的インパクトの発生の前後での比較や、漁獲量との変動の関わりを検討していく必要があるかと思いますが、自然変動の程度の把握としましては、長期的な推移をとらえていきたいと考えております。また、貧酸素水の影響と、その影響からの回復についてとらえる必要があるというのを解析の方針としております。

27 ページに行きまして、魚類についてですが、魚類についても基本的には課題と方針は底生生物と同様です。

また、その他の水生生物について、藻類の調査や、これまで確認されていなかったアマモが平成21年度で確認されていることなどもありますので、魚類や底生生物と同様に検討していく方針です。

28 ページに行きまして、アサリについてです。アサリにつきましては、浮遊幼生の発生や加入のメカニズム、また幼生の着底や成長の適地の条件や移動の状況、また稚貝や成貝の冬季の減耗の要因などを解明していく必要があるかと考えております。また、稚貝の生残について、さまざまな要因があるかと思いますが、三番瀬では食害や貧酸素水、出水時の泥の堆積、餌料、波浪などが重要と考えられておりますので、これらとの関連を検討していきたいと考えております。

解析の方針としましては、基本的にはこれまでの生物と同様ですが、成長段階別の分布位置や個体活動、資源量、漁獲量を考慮しながらとらえていく方針としております。また、自然変動の程度の把握としては、貧酸素水の影響と回復状況をとらえることと、また冬季にノリの養殖支柱柵による波浪の減衰効果の影響による軽減というものもとらえていきたいと考えております。

次に希少種についてですが、課題としては、環境省や千葉県から出されているレッドリストなどにおける指標種を抽出することと、また三番瀬周辺における生息量が激減している種などにも着目していく必要があると考えています。

解析の方針としましては、これまで平成 15 年度にも重要種、希少種は抽出されていますが、データを追加した後に再抽出を行うということと、また文献やヒアリングなどにより他の海域での出現傾向・動向がどのようになっているかということ把握していく方針としております。

次に外来種についてですが、これは平成 15 年度には検討されていないのですが、近年急激に増加して水産対象となっている種も出てきているため、検討が必要かと思えます。

解析の方針としては、これらの種の生態知見や分布状況などを整理して、また底質などの環境の変化傾向を生息条件の適正などから考察していくこととしております。

海生生物については以上です。

いであ 続きまして、鳥類について説明いたします。

29 ページに、新たに使用する文献の主だったもののリストを示しております。鳥の方は文献が多かったので、代表的なものということで記載しております。

30 ページに解析の方針を示しております。

課題としては、三番瀬及びその周辺での個体数の増減は過去の既往の調査でかなりわかってきておりますので、それを基にして、場所ごとに、例えば昔は谷津干潟を使っていたけれども最近では船橋の方に移動したとか、場所の利用形態の変化等もございまして。このような形の経年変化の増減や利用場所の変化等がなぜ起こったのかということ三番瀬の環境変化の中で検討していきたいと考えております。

解析方針の①、まず三番瀬とその周辺における鳥類の個体数の経年変化については、既往の調査の方でまとめたいと思えます。種ごとに個体数の増減及び、先ほど言いましたように、総個体数は同じであったとしても利用場所の移動等があった場合には、その理由等についても検討していきたいと考えております。

②ですが、その場合に重要になりますのは、個体数が過去 20 年くらいの間三番瀬で増えた種類、減った種類がいるのですが、鳥の場合、日本全国、世界規模で渡りをしますもので、その前提条件として、この三番瀬だけで個体数が増減したのか、それとも日本の規模の中で増減したのかということをも整理していきたいと考えております。例えば三番

瀬の中で個体数が減ったからと言いましても、それが三番瀬周辺での環境の変化による原因があるのではなく、全国的な変化として個体数が減っている場合には、それは三番瀬の環境の要因ではないということがございます。逆に、日本全国では個体数に変化がないのに三番瀬周辺だけで個体数が減っているような場合については、これは何らかの環境の変化によるものだろうということが言えるかと思っておりますので、まず、日本全国の個体数の変化と三番瀬周辺での個体数の変化を比較することにより、本当に三番瀬の環境の変化によるものだというものをピックアップして、その種類について1種類ずつ、環境の変化との関係について整理していきたいと考えております。その要因としては、先ほど説明がありましたとおり、魚の増減やアサリや底生生物等の餌環境の変化、もしくは干潟の利用ができなくなったというような地形の変化等について照らし合わせて、なぜ鳥類が変化があったのかということ整理することにより、この地域の環境保全及びこれからの環境改変についての基礎データにしていきたいと考えております。

総合解析の手法についての説明は以上でございます。

細川座長 ありがとうございます。

あわせて、資料3-2にスケジュールと体制の話がありますが、これも説明いただけますか。

三番瀬再生推進室 スケジュールを資料3-2で説明いたします。

今日は第16回評価委員会ですが、次回の評価委員会が、シミュレーション結果が出る時期が10月頃と伺っておりますので、そこで第17回評価委員会を開催させていただきたいと思っております。

その次の第18回評価委員会は、11月中旬頃とさせていただきたいと思っております。ここでは、この後12月末に予定している再生会議が今年度最後の再生会議ですので、そちらに報告する内容を整理させていただきたいと思っております。

第17回と第18回評価委員会の間では、小委員会を随時開催させていただきたいと思っております。また、これ以外の詳細な作業が何度も必要となってくると思っておりますので、そちらの対応としては、下の表にありますように三つの検討会。一つ目が地形・流況・水質作業部門検討会、二つ目が海生生物作業部門検討会、そして鳥類作業部門検討会、この三つにおいて調整していただければと思っております。

以上です。

細川座長 ありがとうございます。

今日は今年度の自然環境総合解析の手順とか体制とか方針とか大きな議論をしたいところでもあります。その大きな議論として、資料3-1、3-2に基づいてやっていくのですが、その前に確認したいと思っておりますが、資料3-2の下の方の検討会で作業部会検討会というのが三つあります。これは前回の評価委員会の中でもこういった提案があったところですが、資料3-1の3ページに「調査の構成」ということで、第1段階から第5段階までの流れの中に、鳥類作業部門検討会とか海生生物作業部門検討会とかいう大きな囲いが第1段階の横並びの中に書いてありますが、これは同じものを指しているのですね。

三番瀬再生推進室 そうです。

細川座長 ということで、資料3-1は、評価委員会の中の評価委員の先生方の議論の役割、位置づけみたいなものも含めての調査が記述されている資料のようです。

あわせてもう一つお聞きしますが、資料 3-2 では、評価委員会の方の体制については書いてありますが、評価委員会からは県の方に「担当者を決めてちゃんとやってくださいね」とお願いをしてきたところですが、県の方としてはこの総合解析取りまとめというものに対してどんな体制で臨むのでしょうか。

三番瀬再生推進室 評価委員会の事務局は政策企画課になっておりまして、三番瀬の自然環境総合解析を実際に契約しているのは自然保護課ですので、連携してやらせていただきたいと思います。

細川座長 県の中でこの総合解析を特に担当して一生懸命中心的にやっていただくという方もおられるんですね。

三番瀬再生推進室 政策企画課の担当は私で、あとは自然保護課の担当、その二人が窓口になりますが、環境研究センター等、県の機関と連携して対応させていただきたいと思います。

細川座長 ありがとうございます。

いであさんから説明がありましたが、契約になったからといって、契約したコンサルタントの方に全部丸投げするという体制ではないというところの確認をさせていただきました。

それでは、資料 3-1、3-2 について、大きな方針、手だて、体制はこれでいいかどうかというところについて、ご議論いただきたいと思います。

県が発注するに当たって提案を審査するということで何人かの委員の方は既に関与されて、その場でいろいろ意見を申し上げたりという関与をされてきているようですが、特に資料 3-1 で言うと、総合解析のアウトプットがどういうところなのか、どういうところまでたどり着こうとしているのかというようなところ、あるいはその手だてとして、例えば 8 ページの「第 2 段階の解析」とか、12 ページで「インパクト・レスポンスフロー」の「検証方法」、一番下の三つですが、こんなところに手だてのことが書かれております。それから、25 ページ以降には海生生物の解析と「行き着く先」というのですからアウトプットのイメージ、29 ページには鳥類の解析の手だてと行き着く先みたいなものが、あるところでは明示的に、あるところではそんなに明示的ではないのですが、まとめられているというところです。

これからスタートするについて、大きな方針としてこれでよろしいかどうか、あるいは抜け落ちがないかどうかというところで意見を伺いたいと思います。いかがでしょうか。

望月委員 抜け落ちということではないですが、進めていく上でちょっと注意をしていただきたいと思います。例えば 13 ページの図は大体いいと思うのですが、周辺の陸域の状況等についても一通りは見ておいていただきたいということと、その中で項目として入っていないので、猫実川の運用部分についても、あそこの周辺の泥質域にかなり影響を与えているはずですので、その辺についても忘れないでお願いしたいというところをお願いしたいと思います。

もう一つは、特に生物関係の二つの部会関係ですと、地形等の検討会の分析結果をどんどん利用しないといけないようになると思いますので、その辺の情報の横への流し方とか連携の取り方について、特に留意をお願いしたいと思います。

細川座長 ありがとうございます。

説明の中でもありましたが、13 ページのインパクト・レスポンスフローというのはこ

んな風に整理を始めましたというところで、まだまだ付け加えなければいけないところがありますというご説明だったのですが、出発点のところ、一番上に何を書くか。一番下の方は、三番瀬の再生につながるような、あるいは三番瀬の環境悪化につながるような、あるいは生き物の変化につながるような四角が来るのでしょうかけれども、一番上に何を書くかというところでご注意がありました。人の影響、あるいは陸でのいろいろな活動の影響ということなので、そこら辺で影響の大きいものについて抜けのないようにしてくださいということです。

それから、横の連携ということと言うと、地形・流況・水質作業部門検討会のこの解析が進んでくれないと、生物へうまく活用するにはどうしたらいいかという議論がなかなかうまく進まないというところがあると思うので、まず早く走ってもらおうということだと思います。あわせて、昨年度の調査結果の議論がありましたように、「こういう風にしてこんなことと関係性をつけた解析ができればいいね」みたいな、生物側からのリクエストが今日も出ましたし、評価委員会の中では何回かいろいろ議論があったところなので、ちょっとそこら辺は考慮しながら地形・流況・水質の作業を進めるということ。最初はそうなのですが、体制としてどうやって横へ流すかといったところについては、誰かが両方の検討会に出るとするのが一番いいですけどね。

ちょっと考えましようね。

横山委員 物理的な項目についてはある程度定量的に出すのは簡単といいますか、やり方の工夫だと思いますが、生き物——海生生物とか鳥類について、変動の範囲と変化の有用性みたいな統計的有用性について、口で言うのは簡単ですが、実際にどうやってやるのかなど。ここに記載してある「変化の度合を見出します」というのは、具体的にどういう方針を考えられているのか。そこをもし現段階でお考えがあれば、教えていただきたいのですが。

細川座長 とっても大胆なことがサラッと書いてあるというご心配ですが。

いであ 厳しいところを質問されていると思います。

データを並べていろいろ統計的な手法も世の中にはありますが、生物それぞれ種の特性というものもありますので、そんな簡単に数字で出るものではないというのは、先生がご意見くださったとおりでと思っています。

特に変化ということでは、今回は、「割り切り過ぎ」と言われるかもしれないですが、平成 15 年以降の再生事業の効果なり、思わぬことが起こっているとかいうことを知るところにある程度集約したいと思っています。ですので、13 ページのインパクト・レスポンスフローでも示しましたが、そういう事業から想定されるストーリーとしての変化というものを 13 ページのような形で整理をし、それが見えてきているのか見えてきていないのかというところを、一つの基準と言ったら変ですが、よりどころとして考えていきたいと思っています。

細川座長 最後は、いわゆるエキスパート・ジャッジメントと言いますか、その分野の見識の深い先生に、「こんなものだろう」とか「これはちょっとおかしいね」とか見てもらうようなことになると思うのですが、ジャッジをしてもらうためのデータの整理とかデータの収集、解析、あるいはグラフ化、こういったところはかなりやっていただかないといけないと思いますが。

いであ はい。

細川座長 詰めても詰めても詰め切れないところは、これはどうしても専門家の方に判定していただくという、それは出てくるのではないかと思っています。これも言葉で言うとサラッとさえちやうなのですが、評価委員会での指摘とかいったところについて、うまく連携が取れるような進め方をしていけないといけないと思います。

望月委員 特に一番難しいところをどうするのかというご質問だと思います。私もそういう意味ではずっと長年その点で苦労してきた部分ですし、はっきり言って、学術的に「絶対正しい」という判定はあり得ないと思っています。それだけのデータの蓄積がないということだと思います。

ただ、ある程度傾向的な変化を推測させる一つのポイントとしては、非生物的な現象と並行した増減をしているかしていないかという点はあると思います。これがある場合は要注意の一つと言える。

もう一つは、それぞれの生物の特性に基づいて考えていくしかない。例えば、寿命が1年、2年のものは、変動が大きくても、逆に言えばそんなものだよということがあっても、寿命が5年、10年のものは、そういう意味では短期間にどんどん変動はしにくいということを含めて、ある意味、先ほどエキスパートということが出ましたが、経験の中から出てくる判断だと思います。

それは結論としてはあくまで可能性の問題ですので、やはり提言としては、こういう点に注意して次の調査を含めた、あるいはアセスを外すというか、モニタリングを含めてどういう風に取り組んだらいいかというポイントの指摘になってくると思いますので、そういうあたりに注意していただければいいなと思っています。

細川座長 ありがとうございます。

大きな方針とか手だてとか体制といったところについて、今のうちにというか、今日議論しておいたほうがいいのかと思うのですが、他にございますか。

蓮尾委員 前回も同じことを申し上げたのですが、とにかく鳥の専門は私しかないということになりまして、鳥の方をやるのは構わないのですが、私だけでは絶対無理なので、委託業者さんを選ぶ時にもお手伝いいただきました箕輪義隆さんにぜひご協力をお願いしたいと思っています。

望月委員 今の話はすごく切実な部分だと思いますが、補足調査からずっと私もやってきましたので、私もお手伝いさせていただきたいと思っていますので、よろしくをお願いします。

細川座長 そうしましたら、評価委員会の中でどんな体制をとるのかというところで、作業部門検討会を三つ作りましょうということで前回から評価委員会の中で議論してきたところですが、評価委員の先生方、今日ご欠席の先生もおられるのですが、それぞれどこかの部門に入っていただけならばと思っています。「いや、私は全体を見る作業に徹したい」というようなご希望であれば、それはそれで構わないのですが、評価委員会の有志がどこかの作業部門検討会に入っていただくようなことにしたいと思いますが、よろしいですか。

先ほども情報の横への流し方という部分があって、場合によっては、登録している検討会はここなんだけれども両方に顔を出しますという人も出てくるのは、それは構わないと思います。

ということで、主にどこら辺を私は見ていきますということがあれば、希望を言っただいて、アンバランスがあるようでしたら私と蓮尾さんと「こっちの方に顔を出してく

ださい」というようなお願いを改めてするにしろ、希望で割り振ることを考えたいと思いますが、いかがですか。

岡安先生は、もちろん地形・流況・水質の作業部会にご参画いただけるということでもよろしいですね。

岡安委員 そちらの方しかわからないので、それでよろしければお願いします。

細川座長 場合によっては海生生物の方に出していただければ。

岡安委員 場合によっては出ますが。一応、不都合がない限りは。

細川座長 ありがとうございます。

両方にどうしても顔を出せという意味ではありませんので。

横山先生は。

横山委員 地形・流況・水質ということで、必要であれば他のところも。

細川座長 ありがとうございます。

望月先生は、鳥の方に手を挙げますということだったのですが、海生生物もやっていただく。

望月委員 一応、両方ということで。

細川座長 ありがとうございます。

宮田先生は。

宮田委員 海生生物。

細川座長 ありがとうございます。

蓮尾さんは、鳥。

蓮尾委員 鳥しかできませんので。

細川座長 よろしくお願いします。

私は……。

蓮尾委員 全部ですね。

細川座長 どこに足を置くかというところは、地形・流況・水質の岡安先生、横山先生の下というところにまずは置かせていただきたいと思います。私も、場合によっては、海生生物と鳥の方に呼んでください。

今日ご欠席の委員の先生にも、同じようなことで希望を伺って、評価委員会の中でのメンバー表を早々に決定して、皆さんにお知らせするようにしたいと思います。よろしくお願いします。

あとは、この作業部門検討会というのは、7月7日（今日）以降10月の第17回評価委員会の中に適宜開いていく。あるいは、10月以降、11月中旬の評価委員会取りまとめに必要であれば適宜開いていく。それから、10月以降、文章書きみたいなのが出てくると思うので、その時にはそれぞれの部門検討会の横並び、整合性みたいなことも考えなければいけないのと、評価委員会としてどんなことを再生会議の方に言っていくのかみたいなところの議論も少し準備しなければいけないということで、小委員会という言葉で各検討会の取りまとめのようなことを「報告書のための整理」みたいなイメージで掲げられているようですが、これについては、私とか蓮尾さんを中心に、適宜皆さんにご意見を伺いながら、取りまとめ、整理、報告書づくり、目次づくりみたいなところをやっていくことにしたいと思います。これについても、やってみて、作業の中でここら辺は特に必要だ

ねということがあれば、ご指摘いただいた方にも少し加わっていただくなど、メンバーについてはできるだけ幅広く考えていきたいと思っております。

県の方は、そういう段取りで特に不都合はないですね。

よろしく申し上げます。

資料3-1について、重ねてご指摘、ご注文があれば伺いたいと思っております。

岡安委員 2点ほど一つ注意していただきたいなと思ったのは、インパクト・レスポンスフローのイメージを13ページに出していただいている、これは今の段階でのとりあえず下書きみたいなものですよと理解しているのですが、表があれば必ず裏の効果があると思うので、その辺、書きにくいことだとは思いますが、少し考えながらやっていただければありがたいと思います。例えば「透明度の低下」と「透明度の上昇」というのが両方出てきているから、これは素直な例ですが、こういうところはどういう風にプラス・マイナスいくのかなということを考えていただければありがたいと思います。

もう1点は、波浪のモデルのところですが、波浪シミュレーションのメッシュの間隔2.5mというのは、私はエネルギー平衡方程式のシミュレーションをしたことがないのでよくわからないのですが、一応契約とか仕様書には2.5mと書いてあったとは思いますが、これは2.5mのメッシュは必要ですか。

いであ 受託者なので仕様書づくりには関わっていないのですが、2.5mというももとの想定が、括弧書きで書いてありますが、三番瀬漁場特性マップ作成業務の中で、エネルギー平衡方程式ではなくて、非線形不規則波動方程式という直接波の変動を解くような、波の波長10分割とか、それくらいに分割する必要があるモデルで検討したという事例があったことを踏まえて、こういったメッシュになったと理解しております。

正直、エネルギー平衡方程式であれば、特段、波の波長の何分割以下にしないでいいという制約はないです。現在、三番瀬データベースの中で整理されている深浅測量のデータは10mメッシュが最小値ですので、滞筋の大きさであるとかそういったことを踏まえても、10m程度でも解析上・精度上は問題ないと思っております。

ただ、事務的な話ですが、ここでは総合解析の中で仕様書に書かれてあったということでここまで細かく検討しようということでございます。エネルギー平衡方程式であれば、計算時間もそれほど厳しくもないので、実務的にも可能であろうということで、精度的な話とはまた別で、今ここでは2.5mで検討するというようにしております。

岡安委員 お話のとおりだと理解しておりますが、何が言いたいかと言うと、私、エネルギー平衡方程式だったら、これは10mメッシュで十分だと思っておりますが、仕様書に書いてあるから2.5mでやらなければいけないという話は、ここで「それはなくてもいいよね」という合意をすればなくてもいいならば、それは他のところにパワーを振り向けていただいた方がありがたいので。ということをお願いしたいので、わざわざお話をしたのですが。このままで行くと、2.5mでやらないと契約違反みたいな話になって、それでやらないと駄目ですということで、ずっとこれからしなければいけなくなると思うのですが、もしここでそれを変えてもいいのであれば、変えていただいた方がいいかなと思います。

細川座長 契約の話というのは評価委員会ではよくわからないところで、例えば2.5mメッシュで1回計算しておけば10mメッシュと比較して変わらないというのをチェックして、評価委員会が「うん、ならいいよ」と言ったとたん少し緩くなるかそういうことがあ

るのであれば、何か工夫ができるようであれば、ちょっと工夫を考えてください。仕様書にどう書いてあるかというのは、評価委員会として興味はありませんので。

自然保護課　今の仕様書の関係ですが、確かに一番はじめの提案書の中でそのような目安として書いてあるのですが、当然これは総合解析の目安ということですので、委員の先生方の判断でその部分を省略した方がよいという判断が出れば、そちらの方に変えるのは全然構わないことだと思っております。

細川座長　変えるについての手続が必要であれば、例えば 2.5m で 1 回は計算してねということがあったら 1 回計算してもらえばいいと思いますし、そんなの必要ないというのであれば 10m メッシュでよろしかろうという岡安さんのご意見もあったので、「基本的に 10m とする」云々という記述に変えていただいて一向に構わないというのが評価委員会の指摘。技術的あるいは計算のパフォーマンス的には 10m でも十分でしょうという意見を評価委員会として差し上げる。

そんなに計算時間が短縮とか楽になるということではないのかもしれませんが、その分、条件を変えて計算するとか、波の条件をいろいろやってみるとか、大きな波、小さな波でどんな風に三番瀬の中で波浪が分布するのか、どんな風に海底の粒が動くのか動かないのかというようなところの計算例を少し増やすというところでどうせだったら精力を注いでいただいた方が総合解析あるいは地形変化の検討には役に立ちますね、というのが評価委員会の指摘です。

岡安先生、それでいいですね。

岡安委員　はい、結構です。

繰り返しになりますが、先ほどもお話がありましたが、いわゆる位相解析型といって、波の形をそのままフォローするような計算だとかなり細かいメッシュを使わないと駄目だと思うのですが、エネルギー平衡方程式であるとかそういうタイプのものであれば、粗くとも同じ結果が出ると思っていますので。その代わりその部分は別の解析に注いでいただきたい。ちょっとでも楽になる部分はちょっとでも頑張っていたいただければと思います。

細川座長　ありがとうございました。

ほかに、資料 3-1 についてお気づきの点はありますか。

もしないようでしたら、2 番目の議題と 3 番目の議題を合わせて、ご出席の方から意見があったらお聞きしたいと思いますが。

望月委員　一ついいですか。資料 3-2 のスケジュールで、これは確認ですが、12 月の再生会議に対する報告書が今回の総合解析の最終取りまとめではないですよ。それは年度末でいいと思うのですが、その点を確認いただきたいと思うのですが。

三番瀬再生推進室　可能な限り最終報告にさせていただければとは思いますが、当然、シミュレーションに時間がかかりますし、また解析でもいろいろな提案もあると思いますので、あくまでその時点でまとまったことについて報告していただきたいと思います。

細川座長　12 月に 1 回取りまとめてから、3 月まで、結論が大きく変わるような可能性はありますか。

望月委員　大きく変わるというより、積み残したものが出てくると思うので、それが 7 割か 8 割か 9 割かわかりませんが、100% というのは現実的に私の経験からいけば無理だと思いますので。大まかなところは変わらないけれども、結果がきちんと出ているのは 7 割です

よ、8割ですよという状態で報告せざるを得ないだろうという気がしますので。

細川座長　そこら辺は、再生会議で一生懸命に状況を説明して、再生会議の皆さんにご理解をいただくような報告をするということにしたいと思います。

お一人の方から手が挙がりましたので、フロアからご意見をいただきたいと思います。

発言者 A　先日の再生会議で三番瀬をラムサールに登録するという事で大きな一歩を踏み出して、ほとんど反対なく進めているという状況ですね。やはり、この総合解析がどういう意味を持つかということ、それからどの辺がポイントになるのかということ、特に受託されたいであさんの方にもご理解を願いたい。

評価委員会の専門家の先生はこれだけ大勢いらして、本格的に参加されますので非常にありがたいのですが、いであさんの仕事が大変多いと思いますので、埋め立て前の三番瀬から現在までの歴史を十分読んで、聞いていただきたいと思います。今までの調査のデータはたくさんありますし、東京湾ということであれば何とか先生という権威者もいらっしゃるわけですが、例えばカキ礁というものを発見した、また大型の底生生物を発見した、それは市民調査の結果なんですね。市民調査のいいところは、大潮時に広域を歩いて継続的に何年間も調査をしてきた。したがって、総合解析の特に業者の方と市民調査の方との懇談会というのでしょうか、ぜひとも一度持っていただきたいと思います。

もう1点、いであさんがこういった閉鎖性海域について調査なり総合解析をやられた実績があればお伺いしたいと思います。

以上です。

細川座長　いであさんの実績、これはもし今お答えできるようでしたら。

いであ　個別ではお答えできない部分もあるのですが、補足調査、平成15年の総合解析ともに弊社で担当させていただいております。

発言者 A　それから、市民調査のたくさんのレポートもデータもありますので、市民調査の方と一度懇談でも持っていただければよろしいのではないかと思います。ぜひとも検討をお願いしたいと思います。事務局の方にもひとつ取り持ちをお願いしたいと思います。

細川座長　契約上の話の外にきつとなると思うので、県の人にはなかなかお答えしにくいのではないかと思います。それと、いであさんが「忙しくていやだ」とか言われると、これはまた困るところですが。評価委員会としては、できるだけ周辺の情報も含めて多くの情報を集めていただきたいと思いますというところであります。それはどういう格好になるのかというのは、また、いであさんとも相談させていただきたいと思います。

(4) その他

細川座長　(4) その他という議題がありますが、これは何でしょうか。

三番瀬再生推進室　先ほどの検討会について、今日ご出席の先生には希望を取っていただきましたが、欠席4名の委員の方については、有志ということで事務局のほうから速やかに希望をお聞きして、メンバー表を送らせていただきます。

また、いであさんの解析状況にもよると思うのですが、それに合わせて検討会の日程を後日調整させていただきたいと思いますので、よろしく申し上げます。

細川座長　本日予定された議題は以上であります。この辺で事務局のほうにお返ししたいと思います。

います。

3. 閉 会

三番瀬再生推進室 委員の皆様、長時間にわたるご議論をいただき、ありがとうございました。
これもちまして本日の評価委員会を閉会とさせていただきます。

— 以上 —