

第 1 1 回 三 番 瀬 評 価 委 員 会

速 記 録

日時 平成 2 1 年 4 月 1 5 日 (水)
午後 6 時 0 5 分 ~ 午後 9 時 1 2 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) 第 1 0 回三番瀬評価委員会の結果について	2
(2) 平成 2 0 年度三番瀬再生事業の評価等について	4
(3) その他	3 2
3 . 閉 会	3 3

1. 開 会

三番瀬再生推進室長 第 11 回「三番瀬評価委員会」を開始いたします。

現在、委員 11 名中 6 名のご出席をいただいております、運営要領第 4 条 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、清野委員、吉田委員、野村委員が所用のため欠席との連絡がございました。

なお、三番瀬評価委員会の皆様につきましては、昨年の 12 月に任期満了となりましたが、能登谷前委員を除いて、皆様、再度委員をお引き受けいただきました。

能登谷前委員の後任には、中央博物館分館・海の博物館長の宮田様をお願いいたしました。宮田委員は海藻の専門家であり、21 年度に予定している藻類調査に的確なご助言をいただけるものと期待しております。

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

副主幹の竹重です。

主査の永野でございます。

主査の三田でございます。

主事の初芝です。

それでは、議事に先立ちまして、総合企画部理事の永妻からご挨拶申し上げます。

永妻総合企画部理事 本日は、第 11 回目の三番瀬評価委員会ということでご出席を賜りまして、ありがとうございます。御礼を申し上げたいと思います。

今年度はじめてということで、昨年の 12 月に委員の改選をさせていただきまして、宮田委員には新しく委員にご就任いただいたということでございます。よろしくお願い申し上げます。

また、その他の委員の先生方には、引き続きよろしくお願い申し上げます。

ご案内のことかとは思いますが、昨年 4 回、評価委員会を開催させていただきまして、熱心なご議論を賜ったわけでございます。その結果について、昨年の 12 月末になりますが、再生会議の大西会長から知事宛てに意見ということで提案をさせていただいたということでございます。

本来でしたらこの会議は年度末に行う予定でしたが、諸般の事情等がございましてこの時期になりましたが、本日も専門的な立場から種々ご議論、ご意見を賜れば大変ありがたいと思いますので、よろしくお願い申し上げます。

三番瀬再生推進室長 議事に入る前に、三番瀬評価委員会運営要領第 3 条の規定により、座長は委員の中から知事が指名することとなっております。座長については、細川委員に引き続きお願いしたいと、知事から承っておりますので、よろしくお願いしたいと思います。

それでは、進行については細川座長をお願いいたします。よろしくお願いいたします。

細川座長 皆さん、こんにちは。細川です。

前回 11 月に評価委員会があって、しばらくお休みしていたところですが、12 月、年末に 2 年間の任期が切れて、新しく次の 2 年間の任期ということでこの評価委員会が再スタートしたところであります。引き続き私に座長をしなさい、というご指示、ご下命なので、

少し年寄りですが、引き続きやらせていただきます。よろしくお願ひいたします。

新しく再スタートをしたということなので、運営要領であわせて副座長を決めなければいけないと思うのですが、副座長は引き続き蓮尾さんにお願ひしたいと思ひます。よろしくお願ひします。

先ほど県のほうから説明がありましたが、毎年度、年度の終わりにこの評価委員会を、再生会議のご指示があってもなくても開きましょうということで、開いています。今回も、3月中に20年度の最後の評価委員会を開こう、ということだったのですが、日程の調整などなかなかうまくいかないようなところもあって、今日に至ったということです。

なぜ3月末、4月前に評価委員会を開きましょう、というふうに決まったかといひますと、復習しますと、評価委員会の役目の一つに、評価に基づく再生事業の継続の適否について議論しなければいけませんよというのがあるということなので、前回11月までに、再生事業とかモニタリングとか結果を見せていただいて、その上で議論してきたわけですが、最後の11月の評価委員会で見せていただいたいろいろな知見やデータ以降の知見やデータを見せていただいて、特に秋冬で三番瀬で大きな異変が起きているか、今までの判断を変更しなければいけないような兆候が現れているか、こういったものがあるかないかをチェックしていきましょうというのが、毎年年度末にやる評価委員会の役目だったわけです。

今日は、そういった意味で、11月以降の議論、データなどを見せていただいて、それについて、秋までの私たちがこのぐらいかなと思っていた心証や判断について、「えっ、こんなことが起きているの」と判断を変更しなければいけない兆候ありやなしやというところをチェックしましょう、というのが、大きな委員会の目的です。

あわせて、4月に入ったということで、3月中に一生懸命取りまとめていただいたものの速報であるとか、11月までにこういう点に気がつけたほうがいいよということに対して4月以降こんなふうに対応したいという部分であるとか、こういったものもご紹介いただけそうなので、対応ぶりとしてそれでよいのか、速報値などを見せていただいて特に気づいた点があるのかないのかという点もあわせて議論していただければと思う次第です。

ということで、どうぞよろしくお願ひします。

議事録確認を今までお願ひしていました。事務局がつくった議事録を見てチェックして、これでもよしいというようなことを確認するお役目をお願ひしたいと思ひます。

では、今回は、宮田委員が新しく加わったので、宮田委員に早速お仕事をさせていただきたいと思ひます。宮田委員と、それから望月委員にお願ひいたします。

2. 議 事

(1) 第10回三番瀬評価委員会の結果について

細川座長 最初は、11月までの議論がどうだったかという復習になると思ひます。資料1、第10回、前回の評価委員会について、ちょっと復習してみたいと思ひます。

資料1について、事務局から簡単にご紹介ください。

三番瀬再生推進室 事務局から、前回の第10回三番瀬評価委員会の開催結果概要について説

明いたします。

資料1に概要が印刷されております。それと、説明の都合上、資料の最後にあります参考資料、大西会長からの意見書、を見ていただくこととなります。

前回につきましては、議題として、市川市塩浜護岸の改修事業について、モニタリング計画についての検討をしていただきました。幾つかの意見が出ましたが、座長のまとめとしては、2ページの中ごろにあります。ここで、もともとモニタリング計画の中で調査をある程度省略してもいいのではないかという内容が検討課題として出されたのですが、その中で座長のまとめとして、20年度に測定されている波浪データと他機関が測定しているデータを比較して三番瀬の波浪の検討をしてくれということと、他機関の測定結果のデータを継続して入手できるように検討していただきたいということ。それと物理的環境について、自然環境調査は、同じ県ですが自然保護課のほうでやっている調査等のできるようなものについては工夫して、ある程度の省略をすることはよいのではないかと、ということで、そのような意見を出して、再生会議のほうに報告していただきました。

次に、三番瀬再生実現化推進事業については、かなりいろいろな意見が出まして、これについて座長と事務局で打ち合わせをしまして、実際には大西会長のほうにある程度の意見を併記で並べました。その中の意見についてそれぞれ検討しているのですが、その中で、参考資料の10ページの「ウ 実験方法についての助言」の(ア)の最後の2行、「試験の実施に当たっては、護岸改修事業の実施主体の了解を得たうえで、場所を決定すること」というのがありまして、今現在、その意見の調整中でございます。

次の議題としては、資料1の3ページ、「議題2 三番瀬再生会議への検討結果報告(案)について」ということで、細川座長から、本日の議題を踏まえた内容を資料5(本日は入れておりません)に追加するとともに、評価委員会のスタンスを再生会議に報告する内容の文章をつけて三番瀬再生会議報告案にしたいという提案がありまして、これについても事務局と検討した結果、自然環境調査について提案した内容として、参考資料の5ページの「(3)今後実施することが必要な事項」として、

- ・平成21年度も引き続き「三番瀬自然環境調査年次計画(別表1)」に従って実施すること。
- ・各調査の設計や取りまとめにおいては、これまでの評価委員会における検討を生かし、受託業者と綿密な打ち合わせを行い実施するよう努めること。
- ・調査結果については、毎年取りまとめて、県民にわかりやすいような公表に努めること。
- ・重要種・主要種についての種ごとの分析や底質の分析の変化の分析を行うこと。
- ・生物とその生息環境の変化について、相互の関連性や変化の要因の検討を行うこと。
- ・他機関が実施した調査結果等を収集・整理し、検討に加えること。

といった内容がそれまで出た意見の取りまとめとして三番瀬再生会議に報告され、さらにそれは、三番瀬再生会議から大西会長の意見として、参考資料に載っているように知事宛てに出されております。

これが前回の概要の取りまとめでございます。

以上です。

細川座長 ありがとうございます。

資料 1 に、11 月にこんな議論をしましたね、とまとめてあって、それが最終的に三番瀬再生会議からの意見の中に反映されましたという事務局の報告です。

この評価委員会のメンバーでもあり再生会議のメンバーでもあるというのが、私とか蓮尾さん、清野委員、吉田委員ですが、再生会議には、県の用意された文章以上のものも、私もメモとかを出したりして、この評価委員会での議論の様子、皆さんの気持ちなどは再生会議のほうには伝えるように努力したところです。

参考資料の「知事への意見書」という最終的な文書の取りまとめについては、会長、吉田委員などが担当して最終的な文書の詰めなどを再生会議としてはお願いして、こういう文書がつけられた、というところです。

ここまでのところで、何かご意見とか議論とかありますか。

では、こんなふうに反映されました、というところでご理解いただいたと思います。

(2) 平成 2 0 年度三番瀬再生事業の評価等について

細川座長 次の議題ですが、冒頭に申しましたが、今日の大きな議題が、11 月以降に観測されたことなどをご紹介いただいて、何か悪い兆候、大きな変化の兆候などあるかどうか、今まで評価委員会で判断してきたことを変えなければいけないような部分があるかどうかというところを見ていただきたいと思います。

現在、三番瀬では市川市塩浜護岸改修事業が行われている。もう一つ、三番瀬全体の自然環境調査が行われているといったところで、市川市の塩浜護岸の改修事業で、事業をやる人が事業に基づいて事業周りで何が起きているのかというのを調べてくれていますので、それまでお聞きしましょう。それから、自然環境調査の中で三番瀬全体でこんな状況ですという観測の速報値が今日は出てきているようなので、それも見てください。あわせて、私たちの判断を変えなければいけないようなことが起きているかどうかという議論をしましょうという段取りでいきたいと思います。

では、塩浜護岸改修事業に関して、資料 2 - 1 と 2 - 2 が準備されているようなので、まずご説明いただきたいと思います。

河川整備課 まず資料 2 - 1 ですが、この評価委員会において、平成 21 年度のモニタリング計画、砂つけ試験について議論していただいたところです。これについての対応方針を資料 2 - 1 にまとめてございます。それから資料 2 - 2 は、1 月に行われた冬季の生物モニタリング調査結果について報告しております。

それでは、資料 2 - 1 「平成 21 年度モニタリング計画及び砂つけ試験について」を説明いたします。

1 ページを開いていただいて、目次がございます。内容的には、平成 21 年度モニタリング計画の関係、もう一つ砂つけ試験に係るモニタリング計画案の関係ということになっております。

まず、評価委員会のほうからいただいた意見などについて、その対応方針について説明いたします。

シート 1 - 1、平成 21 年度モニタリング計画の関係。内容的には三つございます。最初に生物調査の関係です。

評価委員会からの意見は、赤枠に囲まれたとおりです。

- ・これまで2年間の調査で、石積護岸部における潮間帯生物の季節的変動が概ね把握され、調査目的である生物の再定着の状況が確認されているとのことであり、冬季調査は実施しないことでよい。
- ・ただし、夏の時期、三番瀬に貧酸素水塊が広がり生物群集に大きなダメージを与えるような状況が発生した場合など、必要な調査等の対応を行うこと。
- ・冬季調査を行わないかわりに、定点での写真撮影により記録を残すなど工夫をすること。

という意見がございました。

これに対して対応方針ですが、青潮や出水などにより護岸前面の生物群集に大きな影響があった場合には冬季調査を実施することといたしたいと思えます。当初、青潮のみで考えていたところですが、護岸検討委員会の中で、可動堰からの出水による影響もあるということで、そちらについても加えていただきたいという意見がございましたので、出水ということも考慮して入れております。また、冬季は、石積護岸、潮間帯の写真撮影による潮間帯生物の付着状況について記録を行うこととしたいと思えます。

2番目の鳥類調査関係です。

意見として、

- ・案のとおり、専門家へのヒアリングを行うこと。
- ・その場合に、専門家の目を通じてどのように考えたらよいか把握しておくこと。

という意見がございました。

対応方針として、護岸改修施工区域周辺の水鳥の飛来状況について専門家へのヒアリングを年1回行い、工事への影響について把握する。今後は、上記ヒアリングとあわせて自然環境調査結果や地形等のモニタリング調査結果で影響を及ぼすことが想定される場合には、鳥類を対象としたモニタリング調査の必要性について再検討するものと思えます。

1ページ開いていただいて、「平成21年度のモニタリング調査計画」。上のほうが調査項目、下のほうが調査の位置図になっております。上の調査計画の青字で書いてある部分が、平成20年度からの変更内容になっております。先ほど私が説明した内容がここに書いてございます。モニタリング計画の内容としては、地形、底質、生物、緑化試験、砂つけ試験、水鳥でモニタリングしていきたいと考えております。

次のページ、シート1-5、波浪・流況調査関係です。

- ・特有の地形のつくられ方等のメカニズムを整理した上で、波浪が小さいから構造物による影響は小さいとの整理が可能であれば調査を実施しなくてもよい。
- ・その場合でも、何か起きたときは、外海での波の観測点から影響が類推できる程度までのモデルの検証について考慮しておくこと。具体的には、平成20年度に測定している波浪データと、東京灯標、千葉港波浪観測塔等の外部データを比較・検討し、三番瀬の中の波浪データを類推すること。

という意見がございました。

これについて検討を行ったのが、次の下のシートからです。

まず、市川海岸における波浪ということです。

市川海岸前面では、沖で発達した高波浪が三番瀬の浅い海域に入ってくることにより、屈折、回折、海底の摩擦によって減少しながら進入してくることになります。計画波浪をそこに書いてありますが、波向きがSSWで、沖波波高が3.71ですが、この波浪の場合、護岸前面で約40%低減することになっております。右に書いてありますが、市川海岸塩浜地区では、沖で発達した波浪は、三番瀬の浅い地形で減衰するため、波高は小さいと考えております。

次のシート1-7。

右側の図は、波浪・モニタリング観測をしていた中で、平成19年9月の台風9号のときの波浪の状況を表わしたグラフです。このときの東京灯標の波高が最大で2.5m程度。それから塩浜地区で観測した結果が、赤ですが1m程度ということで、約40%まで低減されているということも、これは実際の測定からもわかっているということです。

左の図ですが、観測期間内の波を小さいほうから高いほうについて回数を並べたものです。これを見ますと、0.2m未満の小さな波高が全体の95.8%を占めている。波高の平均値としては0.1mと小さいことがわかっております。これまでのモニタリング結果から見ても、市川海岸塩浜2丁目前面の波浪が小さいということが言えると考えております。

下のシートですが、護岸改修前後の波向き、波高、周期についてです。

左側の図は波向きを示してありまして、マル三つが施工の前後を計測しているもので、これを見ても同じような波の向きです。また、右側は平均波高周期を表わしており、これについても今のところは大きな変化が見られていないということです。これからは構造物の影響は小さいと考えているところです。

次にシート1-9ですが、これは石積護岸による返し波の影響について見た写真です。

上の写真は春の季節風が吹いたときの写真ですが、これを見ますと、奥のほうの既存の垂直の鋼矢板護岸の前面では波がかなり高いところまで上がっていて、その前面は返し波が見られているところです。ただ、手前の緩傾斜護岸にしてある部分については、非常に小さな、返し波が余りないような、そういう状況が見られているところです。

その下の写真は、平成19年9月の台風9号のときの状況です。これについても、同様に、緩傾斜護岸の前面では鋼矢板の前面に比べて返し波は小さくなっているという状況がわかると思います。

次のページ、シート1-11です。これはモニタリング測量結果による地形の変化です。

今まで、地形の変化をのり先について見てきているところです。そののり先について検証基準値を設けてありまして、 $\pm 0.5\text{m}$ 以下であれば大きな変化はないだろうと考えているところで、これまでの結果を見ますと、 $\pm 0.5\text{m}$ 以下であり、石積護岸による影響は小さいと考えているところです。

また、その下ですが、波浪観測データから底質の移動と地形変化を検証してみました。ここではシルズ数というのをを用いて、底質の移動が起こっていったかどうかというのを見たものです。ケースについては2ケース、平成19年9月の9号台風のときと通常のときの観測値の平均を示しております。

検討条件としては、一番下に小さな字で書いてございますが、護岸前面ののり先部で底質粒径が中央粒径で0.18、地盤高がA.P. - 0.5として検討したときのものです。これを見ますと、限界シルズ数が0.056という数字が出てありまして、シルズ数がこれより

も大きければその底質は動いていただろうと考えられます。台風9号のときを見ますと、0.638で限界シールズ数を上回っておりますので、底質は動いていただろうと考えられます。また、その下の通常の場合であれば0.025ですので、底質は動いていないだろうと考えているところです。

次のページ、1-13ですが、シールズ数を用いて底質が動いていたかどうかというのが確認できましたが、果たしてそれが地形変化を及ぼす外力であったかどうかというところまではシールズ数では確認できませんので、完全移動限界水深というものを求めて確認しました。このときは平成19年度の台風による高波浪の外力条件を用いて、護岸の直前面、沖合い70~100mについて底質の粒径が0.1mmとした場合、澗筋部では底質の粒径が0.2mmとした場合で計算しております。

その下の1-14ですが、表の真ん中ぐらいですが、完全移動が起こる水深ということで、A.P. - 0.25mより浅い水深で完全移動する。これは護岸前面と沖合い70~100mのところですが、下の図を見ますと、護岸前面ののり先部分は水深が-0.5mということなので、完全移動が起こる水深よりも深い場所なので、明確な地形変化は起こらないだろうと考えております。

澗筋部については、完全移動が起こる水深がA.P. - 1.86mですので、下の図を見ますと、澗筋部の位置が-1.8ぐらいですから、ここについては移動があったらだろうと考えているところです。

次のシート1-15に「まとめ」ということで書いてございます。

- ・護岸改修範囲前面では、沖で発達した波は浅瀬の地形で小さくなり、高波浪のときは40%まで小さくなる。
- ・これまでのモニタリング波浪観測の結果、護岸改修前後とも、0.2m未満の小さな波高が観測値の95.8%を占めている。また、波高の平均値は0.1mと小さく、卓越する波向きも変化は見られず、構造物の影響は小さい。
- ・また、護岸前面の改修前と改修後2年間の地形変化を見ても、地形変化の検証基準値である地形変化量 ± 0.5 m以下である。以上のことから、構造物の影響は小さい。

ということが言えると考えております。

シート1-16は、東京灯標、千葉港波浪灯標の外部データから三番瀬の中の波浪データを類推することについて検討したものです。東京灯標と千葉港波浪観測塔と塩浜の位置関係を示しています。この辺について、護岸改修のモニタリング調査において、今後、高波浪が来襲して護岸改修域周辺の地形、底質、生物生息状況等に大きな影響を与えた場合、その影響を与えた波浪が類推できるかどうか、波浪観測値の相関を調べるということで検討を行っております。

次のページは、市川海岸の波浪観測値と千葉港波浪観測塔の相関関係について見たものです。波高0.1m以上のものについてその相関をとって見たところ、相関係数は0.71という数字でした。それから、高波浪を引き起こす南方系の風向きのとき、高い相関となっている。それで、千葉港波浪観測塔の波浪データから市川海岸の波浪がある程度類推可能であると考えております。

その下は、市川海岸と東京灯標の相関関係について見たものです。こちらは、東京灯標での波高が1m以上を記録したときのデータについて見たものです。相関係数としては

0.75 と高い数値を示しております。同様に、波浪を引き起こすのは南方系の風向きのと
きであり、高い相関となっている。東京灯標の波浪データから市川海岸の波浪が類推可能
であると考えているところです。

次のページは、まとめとして、以上の結果から、東京灯標、千葉港波浪観測のデータか
ら市川海岸の波浪を類推することは可能であると考えております。

その下ですが、砂つけ試験に係るモニタリング計画の関係です。これについての意見で
すが、

- ・事業者がモニタリングを実施する期間が終了した後も、何らかの形で継続的にモニタ
リングが行われることが望ましい。
- ・試験実施にあたっては、人の侵入等による攪乱が懸念されるため、試験箇所の管理に
ついて工夫すること。

という意見でした。

これにつきましては、

- ・当面は、試験終了後も護岸改修の全体モニタリングの中で当該端部地点の状況を把握
していく。
- ・人の侵入等による攪乱への対応の工夫については、塩浜1丁目側からの人の侵入を阻
むことは困難であることから、現地試験箇所への攪乱防止の看板の設置等の工夫を
検討する。

ということにいたしたいと思います。

後ろにつけてあるのは、平成21年度の砂つけ試験実施計画書です。先ほどの意見につ
いては、1-24 ページ、「5. 試験期間」の部分に、「当分の間、試験期間終了後も護岸改
修の全体モニタリングの中で状況を把握していく」と入れてございます。

また、1-26 ページには、「試験箇所の管理」ということで、「試験箇所への人の侵入等
による攪乱防止として、注意看板等を設置して協力を呼びかける」と付け加えたところ
です。

資料2-2ですが、冬季の生物モニタリング調査です。今回報告いたしますのは、生物
のモニタリング調査の内容です。

ページをめくっていただいて、2-3がモニタリング調査の位置でございます。

シート2-5は、当日の海域の状況で、水温が8.6度、塩分が3.2%、溶存酸素量が
8.3mg/lの状況でした。今回の冬の調査は、夏に発生した青潮からの生物の回復状況がど
うであったかということ調べるのが一つの大きな目的でした。

シート2-6は、高潮帯から中潮帯の生物の状況です。高潮帯付近では、施工前の直立
護岸や、これまでと同様に、主にイワフジツボ、タマキビガイなどが確認されております。
また、中潮帯付近では、主にマガキ、タマキビガイ、ケフサイソガニなどが確認されてい
るところです。

シート2-8は、低潮帯の状況です。左上の写真はマガキの状況、これは夏のときの状
況ですが、けっこう死んでいるものがございますが、右のほうの冬の状況ではそれが回復
してきていることが見ていただけだと思います。また、下のほうには、二枚貝の死骸など
も夏には見られているところですが、冬には、そこにはホンビノスガイがありますが、こ
ういった二枚貝についても回復してきているということがわかります。

2 - 10 には、ウネナシトマヤガイの確認状況ということで、千葉県レッドデータブックのランク A ですが、このウネナシトマヤガイの成貝 2 個を確認しております。過去にも何回か確認はできているところです。

次の 2 - 11 は、生物の種類数がどのように変化しているかということを示したものです。また、その下の 2 - 12 から 2 - 14 は、低潮帯から高潮帯にかけての生物の種類、マガキ等の被度について示してあるものです。これを見ますと、冬の時期には多少生物種なども減ってくるのですが、春、夏にかけては増えてくるという状況が読み取れるようになってきております。

2 - 16 のシートからは、その他の場所ということで、西側の 2 工区の工事の状況なども示してございます。説明は省略させていただきます。

その後、資料 2 - 2 の参考資料 - 1 「調査データ編」をつけております。いま調査した内容の波浪流況調査、地形調査、底質調査、生物調査の詳しいデータを、これは委員の方のみ、つけてございます。

そのほか、その後ろですが、参考資料 - 2、3、4 と三つつけております。これは、昨年度の護岸検討委員会において工事から 2 年経ったときの検証・評価をしたときの資料をつけているところです。

最初に、これは防護の検証・評価ですが、参考資料 - 2 の一番の後ろのページ、参 2 - 8 に防護の指標として四つあるわけですが、これについてどの程度進んでいるかを表わしております。目標値としては 100 ですので、100 を目指して今やっているところです。平成 20 年度末ではご覧のような数字になることになっております。

その後ろに参考資料 - 3。これにつきましては、環境の生物調査、地形、底質についての調査結果です。これについては第 9 回評価委員会で報告しておりますので、内容については省略し、評価のみを説明いたします。

3 - 18 シートです。生物の目標としては、マガキを主体とした潮間帯生物群集が改修後の石積み後の潮間帯に定着し、カキ殻の間隙が他の生物の隠れ場、産卵場などに利用され、潮間帯のハビタットとして機能すること。検証の結果としては、マガキの着生面積は検証基準を満たしている、ハビタットとしての機能を発揮しつつある、再定着も進んでいるという状況で、評価としては、石積み完成形の潮間帯は、マガキの再定着によるハビタットの基盤が形成されるとともに、さまざまな海生生物の利用状況から、引き続き石積護岸が潮間帯のハビタットとして機能しつつあるものと評価できる、という評価をしております。

地形についての評価ですが、これは 3 - 23 シートになります。目標達成の基準としては、周辺海底地形に洗掘等の著しい変化が生じないこと。海底地形に関する検証基準値 $\pm 50\text{cm}$ を設定したわけですが、これを満たしている。底質についても、泥分の割合が 40% を超えないことということで設定しましたがけれども、この基準値内に入っているということで、現在までのところ著しい変化は確認できていないという状況になっております。

参考資料 4 ですが、これは景観・親水性についての評価です。

目標の達成基準としては、4 - 2 シートに書いてありますが、三番瀬の海岸として好ましい景観が形成されること、人々と三番瀬のふれあいが確保されていることを目標としてやっております。平成 20 年度については、護岸検討委員会において護岸のバリエーション、緑化試験計画、砂つけ試験計画の検討の取り組みを行ったところです。

1 ページめくっていただいて、4 - 4 には、緑化試験の検討を書いています。

また、4 - 5 には、今年の平成 21 年 3 月 18 日に試験を実施した様子を書いています。一般の方々の参加も得まして、種まきとか株の移植をやったところです。そのほか、砂つけ試験の試験計画等の検討も行いまして、評価委員会からの意見をいただいたところでございます。

以上で説明を終わります。

細川座長 ありがとうございます。

この海域全体の調査が三番瀬自然環境調査として 20 年度に行われていて、それもあわせて聞いたほうがいいのしょうけれども、護岸改修事業に係る部分で、資料 2 - 1 とか 2 - 2 に係る部分で説明に対する質問、意見がありましたら。この護岸に関して独立した議論ができそうだったら、その部分でご指摘、ご議論いただきたいと思います。

資料 2 - 1 は、11 月の時点で、こんな点、あんな点、気をつけたほうがいいよということに対して、こんなふうに対応したいと思いますということですし、資料 2 - 2 は、ある基準でいろいろ調べているのだけれども、冬の 1 月の調査の結果がこうでしたという結果のご紹介ということですが、どうでしょうか。

望月委員 とりあえず、ちょっと気がついたところを幾つかコメントします。

資料 2 - 1 の 1 - 7、左上に頻度分布図がありますが、こういう波の場合に、結局、いろいろな意味で力が大きくて影響が出るというのは、要するに高い波ですね。小さい波の回数は基本的にそんなに問題ではなくて、大きな波が幾つかあるかということになる。それがこの図からは全くわからないので、対数を使うとか何らかの縦軸の工夫をすることによって、頻度は少ないけれども大きな波がどういうふうに発生したかということがわかるように書くべきだと思いますので、このあたりは、今後もそういうことがあると思うので、作図の上で、単純に書けばいいのではなくて、わかるように書いていただきたいというのが 1 点目です。

それから、その関係でいくと、例えば 1 - 9 あたりに写真があって、小さな表面の波は立っていませんが、大きな波長のものほど斜面のほうに上がっていく可能性が大きいと思いますし、こういう場所は、将来、人が入ってくると思うので、観測されないような、非常に不意に来るような波が人的被害を起こす可能性も十分あるので、頻度は小さいけれども大きな波についても十分考慮する必要がある、日ごろから考えておく必要があると思いますので、そういう意味でももうちょっと注目をしているのかなと思います。

それと、同じ資料の後ろのほうの砂つけ試験ですが、私自身は前は出ていないので、これは出たかどうかわからないですが、前面に流出防止の玉石を入れたフトンかごとか蛇籠と言っているものを置いて砂の流出防止ということですが、本来、それは波なり水の動きで移動するならば、そのする状態をむしろきちんと把握する必要があるし、砂の動き方によって、多分こういう砂のところに入ってこれる生き物の種類も量も変わってくると思うので、そういう意味では砂つけ試験ということの趣旨と流出防止の捨石部分がちょっと矛盾するのかなという気がしますので、ちょっと検討いただければと思います。

とりあえず以上です。

細川座長 波のデータの、特にたまに起こる高い波のデータの表現の仕方みたいなところでは、岡安先生、何かいい方法はありますか。

岡安委員 何が一番大きな波だったのか、それがどの程度あったのかということが大事だとおっしゃるのは、全くそのとおりだと思います。回数が縦軸が1,000回というオーダーになっておりますので、望月委員がおっしゃるとおりかなと思います。もう少し、高いほうの波が何回あったのか、あるいは累計で何時間あったのかということを表記していただいたほうがよろしいのかなと思います。

特にこれは、0回とか1回とか5回とか、そういうところが多分大事だと思うので、そういうのが目で見えるようなグラフの作り方をしていただいたほうがいいだろうと思うのですが。

細川座長 書き方をご注意いただければいいと思いますが。

一番高い波というのは、このグラフでいくと、右側に「1.1m以上 1.2m未満」という区分がありますが、こういうところがときどき一つとか二つとかあったということなんですかね。

このデータの表現の仕方ということですね。

もう一つご指摘だったのが、例えば、資料2-1の後ろのほうの1-25、砂を入れる前面に流出防止工（ネットに入れた捨石）が困るであるということですが、これはどういう理由で、どういう役目でこれを置こうということが議論されてきたのでしょうか。議論の様子を聞かせていただければと思います。

河川整備課 これにつきまして、砂つけ試験ということで護岸検討委員会のほうで検討したわけですが、その中で、ここは漁港に近い場所だ、砂が流れてくるのはちょっと困る、航路もこの近くにあるので流れないようにしていただきたいということで、おっしゃられるように試験とは矛盾するかもしれませんが、そういう意見を受けて流れ出しが出ないようにこの流出防止工を施工するように計画したところです。

細川座長 この試験は、1-23 ページで「砂の挙動と生物相を調べます」、あるいは1-23 ページの「1. 試験目的」というときに、砂を投入した場合の砂がどう動くかということと、どういう生き物が棲みつくのかを見て、今後、護岸バリエーションの検討に活用していく。護岸バリエーションの検討というのは、石を積んで護岸をつくっていますけど、これの変形が砂を使って何かあり得るということなのですか。

河川整備課 決まってはございませんが、そういう砂を使う場面になった場合に砂がどういうふうに動くかというのを見てみるというのも一つの目的ですので、ここに入れてございます。

細川座長 そうしたことだそうで、多分、その前段の砂の移動についてのいろいろな議論、シールズ数の議論とか、完全移動限界とか、そういう議論から見ると、浅いところの水面から出たり出なかつたりするようなところの砂が少し揺れ動いて、少し深いところのほうに転げ落ちて、そこで安定するみたいな予測というかシナリオが出てきそうですが、そうすると、この砂、例えば石ののり先に少し砂をまくとか、そういうことがあるということなんですかね。

河川整備課 バリエーションについてもいろいろ検討されているところですが、例えば今ある護岸の前に小さなワンドをつくってみようかという意見も出ているところです。そういう小さなワンドの中でどういうふうに砂が動くのか、抜け出してしまうのかどうか、そんなところも一つ実験として意義があるのかなということで見たいところです。

細川座長 ということのようですが、そういうことを知るために小規模な実験をやるので、こ

のような流出防止工を前に置いたということですが。

望月委員のご指摘のように、これがあるがために、少し深いところでの砂の動きとかは、流出防止工が何も無いときとはちょっと違うかもしれないですね。

岡安委員 実験の目的は前からちょっと問題になっていたのかなという気もしますけれども、流出防止工や汚濁防止工というのがあるのですが、これが試験的に入れた砂の部分にどう影響を及ぼすのか。具体的に言うと、波をどの程度変形させてしまうのかということをもっとある程度考えておかないと、何の試験をしているのかがよくわからなくなってしまっているのではないかと思います。望月委員がおっしゃるように、流出防止工も、1-25ページを見ますと、一応この絵では朔望平均満潮が真ん中ぐらいの高さまで来ていますから、要するに平均海面ぐらいまで出ているのかな。そんなに出しちゃったら、小さな潜堤を置いているような形になりますので、波は当然弱くなりましょうし、その中でどれぐらい動くのかということと、もっと完全に露出しているところでどうなるのかというのは随分違うかもしれないですし、汚濁防止工も具体的にどのような防止工なのかによっては波を弱くしてしまったりするのかな。「だから、だめです」と直接言うわけではないですが、そういうことも含めて評価をしていただかないと、後で普通に砂をつけても、状況が変わっているのであれば実験としては有効ではないのかなという気がします。

細川座長 汚濁防止工は、砂を入れるときに張って、実験するときには撤去するんですね。

河川整備課 そのとおりでございます。工事をするときだけ汚濁防止工を張ります。

細川座長 今のご指摘のように、現場でどうしても隣近所のいろいろな活動に配慮しなければいけないという事情もよくわかるので。この流出防止工があるために、流出防止工がないという違った状況も、特に流出防止工の周りでは起きるだろうなということも配慮しながら、それでもこれこれのことについてわかったとか、これこれについて知りたいというふうに、目的と解析の仕方を用意しておかれたらいいのではないかと思います。

水深が一定程度あれば、波が小さければ、流出防止工の形状がちゃんとわかっているれば、どのくらい波が小さくなったかというのは大体見当がつくのですね。だから、水深とか波の周期、波の高さとか、こんなのをあわせて汚濁防止工の中と外で何回か測られたら、大体見当がつくんじゃないでしょうかね。

横山委員 1-7~10 ぐらいまでの波の話ですが、「護岸改修前後で波の変化はあまりありませんよ」というのと、この写真で「返し波が小さくなっていますよ」という説明の関連がわかりにくいといえますか、短周期波が減っているのだけれども長周期はあまり変わらないということが言いたいのか、あるいは、ちょっと気になったのは、例えば1-10の写真を見ると、返し波が小さくなっているところと昔の護岸で波がそのままのところの境目付近に観測点があって、ただ単に古い護岸の波の影響を観測しているから何も変わらないということなのか、そこら辺の護岸ができたことで影響がないという結論と、そこら辺の資料の整合性がよくわからないのです。

細川座長 これは、言葉の遣い方の話は一つありますが、ここでは「波浪は小さいですよ」ということを言いたいのですかね。

横山委員 むしろ小さいからいい影響が出ているということ言いたいのか。ただ、小さくなっているというのが写真だけで、一般論として言えば、傾斜面になれば波が小さくなるということでそれでいいのかもしれませんが、データとしてこれでいいのか。

細川座長 難しいところですね。

もうちょっと護岸の延長が長くなると、もうちょっといろいろなことがはっきり区別できるのでしょうけれども。

ただ、日本語の遣い方として、例えば 1-8 の下の四角の中で赤い字で書いてある「波浪の状況に変化は見られない」というのと、1-9 や 1-10 で「波立ちが小さくなっている」というのと……。「波立ちが小さくなっているのだったら、変化があるんじゃない？」と言われると……。言葉遣いについてはちょっと気をつけたほうがいいと思いますが。

横山委員 よい変化であるということで整理されても別に構わないとは思いますが。記述方法の通りですね。

細川座長 ですね。

返し波が小さくなったということを現地で証明しようと思うと、大変ですね。

ということで、言いたいことはわかるのだけれども、言葉遣いを変ですねというのはご検討ください。

資料 2 - 2 のほうはどうでしょうか。

岡安委員 資料 2 - 1 のほうで、もう少しあるのですが。

1-12~14 にかけて、砂が動くのか動かないのかという議論がされていて、よく読んでみてもいまひとつよくわからなかったのが、1-12 のほうでは平成 19 年 9 月の 9 号台風のときに底質が動いていたという検証結果になっていて、1-14 のほうでは護岸前面とか滲筋でないところは地形変化は起こらないというふうになっていて、その関係がどうなっているのかというのがよくわからないのですね。シールズ数で話をするときには、流れの部分は流速に入れているのか入っていないのかというのをちょっと聞いておきたいのですけれども。

細川座長 いかがですか。

1-12 のシールズ数を計算するときには、波のデータと、あるいは水深のデータと波のデータでシールズ数を計算しています、そういうことですよね。

河川整備課 はい、そういうことです。

細川座長 一つ前の議論で、シールズ数で調べるものは何で、完全移動限界水深でチェックしたのは何ですかというところのつながりを教えてくださいということですが。

河川整備課 シールズ数のほうですが、その底質が動いたかどうかというのを見るのがシールズ数でした。限界シールズ数が 0.056 で、9 号台風のときはこれよりもシールズ数が大きいので底質は動いていただろうと。ただ、動くのは動いていたけれども、その動きが地形変化が起こるほどの動きであったのかどうかというのがシールズ数だけではわかりませんでしたので、完全移動限界水深というものをういて検討したところです。これを用いて計算したところ、完全移動が起こる水深よりも現地の水深が深かったので、明確な地形変化は起こらないだろうと推測したところです。

細川座長 いいですか。

岡安委員 よくなくて。

どういう検討条件を使ってやったのかによって、例えば潮位をどこに設定したかで、もう一度本当はチェックしないとまずいと思うのです。限界シールズ数とシールズ数が 10

倍も違って、移動限界水深がそれよりも浅いなんていうことは、あり得るわけがない。結局、完全移動限界というのは、「十分に砂粒が動く」という条件が力学的にどう与えられるかという水深を与えているので、これはシールズ数と極めて関係があるんですよ。そういう意味では、これで数字が大きく違っているのは、何か条件の設定とかが微妙以上に左側と右側のパネルで違っているのかなという感じがするのですね。

なので、完全移動でも、あるいは部分移動でもいいのですが、要するにこちらの移動限界水深と言っているのも、地形が変化するということを議論しているのではなくて、底面の砂が動くかどうかという条件を与えているので、そういう意味ではシールズ数と基本的には同じことを言っているはずなのです。それで条件が分かれてしまうというのは……。実際に完全移動限界水深とシールズ数の計算をすると、多少なりとも差はあります。違うのは確かで、それは整備した人が違うからと言っちゃったほうが早いですが、それほど極端にかけ離れているわけでもないはずなので、特にこういう非常に浅くて、波が返し波も含めて複雑な状況になっている場合には、どちらかというシールズ数を信用するほうがよくて、完全移動限界水深というのは、砂浜みたいところで波が一方向に進んできて上って行って砕けて消えるというような状況の中でどのあたりまで移動すると思っただけでいいですかという水深なので、この条件だと、本来はシールズ数で検討して、それに対して、1割、2割増えたから「じゃ、動く」とか「じゃ、動かない」というほど神経質でなくてもいいとは思いますが、その値に応じて「動く」「動かない」はむしろそっちで判断していただいたほうが本来はいいのかなと。

ただ、先ほども申し上げたように、砂が動くということと地形が変わるということは必ずしも同じではなくて、入ってきた分の砂が出ていけば最初と最後に見ても形は変わりませんということになりますので、「動く = 形が変わる」ではないです。そういう意味では、「動くね。だからこれは形が変わるのは当たり前だね」と言ってしまってもいいわけではなくて、そういうことも含めて少し整理をし直されたほうがいいだろうと思います。

細川座長 一つだけ。1 - 12 のシールズ数を計算したときの水深はどのぐらいのところだったのですか。下に書いてありますね、「地盤高 A.P. - 0.5m」と。1 - 14 ページのほうは、完全移動が A.P. - 0.25m。シールズ数のほうが場所が少し深めというところなんですかね。

数字でスパスパと割り切れる部分とそうでない部分があるので、計算した結果で機械的に割り切るような表現はやめておいたほうがいいと思います。いろいろな外力が複雑に影響しているところでの話なので。

ここは何を言いたいかというと、シールズ数が幾つだったという議論をしたいわけではなくて、波のデータが小さくて、大きいときでもあまり地形変化が記録されていないということなので、よって波の観測をお金をかけてやるよりは、少し離れたところから推算するようなことで、海ではどんなことが起きたから地形変化が起きたのかということが解析できるというようなことを議論するためにこういったデータ処理をしているところだと思いますので、ものの言い方の角度というのですか、こういったところも十分考慮した議論、表現をなさったほうがいいと思います。

岡安委員に聞きたいのですが、例えば対応方針として、1 - 15 というシートが書いてあって、「影響が小さい」とかいう部分もあるのですが、一番下のところ、四つ目のマルですが、この文章はこんなふうな感じで概ねいいのでしょうか。

岡安委員 1-12と1-14のところをどうやって計算したのかがわからないと、今ここで「いいです」とお答えするわけにはなかなかいかなくて。少なくともシールズ数の数字だけを見ると、10倍 10倍とは何かというのは置いて くらい出ていますので、それで「起こるほどの外力がない」と言い切っちゃうのもちょっと問題かなと思う。ただ、この段階で「これはオーケーです」とはなかなか言いにくくて、結果として測った地形はそれほど変化してなかった、それはいいと思うのです。だから、三つ目のマルのところまではいいんじゃないかと思うのですが、4番目に関しては、算定した条件をもう一度整理されて、倍ぐらいだったら「まあ、いいかな」と思うのですけど。

細川座長 そうしたら、ここの表現ぶりはもうちょっと検討していただくにしろ、それを踏まえて、対応方針の1-19というシート、これは類推の仕方の議論ですが、波を測ったほうがいいですねということになるのですかね。

1-5のシートの(1)「構造物による影響は小さいとの整理が可能であれば調査を実施しなくてもよい」というところについては、「小さい」との整理が断定できるほどのデータがあまりなさそうですねというところで、小さいのしょうけれども、なかなか言いづらいですねということですかね。

「その場合でも」という(2)があって、何かあったときには波浪データが類推できて、このおかげで泥が動いた、砂が動いたというようなことだろう、このときにこういう波が来て動いたのだろうということがある程度類推できれば、何年かに一遍来る波のために毎年ずっと波は測らなくてもいいですよということなのでしょうけれども、(1)と(2)の関係の中で、1-19というまとめ方、ここについてはいかがですか。

望月委員 まとめの前に、今、計算結果について大分議論がありまして、非常におもしろかったし、勉強にもなったのですが、その中で私としては不思議なのは、1-13の左に海底地形の地盤高の実測値がありますが、これは説明を見ると台風の直前と直後にやっているわけです。これで見ると、位置によっては、細かくてよくわからないのですが、30~40cmは変わっているのかなというような感じの動き方があるのですが、ある意味では、現場で実測したこういうデータがあるならば、それをもう少しやりやすくきちんと出して評価をすべきではないかという気がするのですが、その辺はどんなものなのでしょう。

細川座長 そのこのところの議論は、11月のときに1回データを見ていたところだと思いますが、基準が1-11の左の四角の中に「地形に係る検証基準」というのがあって、検証場所は石積護岸ののり先で赤で囲ったところですね。基準とする値は、施工前、海底面に対して±50cmの地形変化があるかないかというところ。こういう基準から見ると、こういう基準を設定し、こういう基準になっているかどうかというのを事業するときにチェックしましたということと言うと、50cmは変化していませんということでした。

それから、私が説明するよりも河川課のほうでご説明いただければいいのですが、私の記憶では、澗筋部というところは、特に粒径とか細かいのが集まっていて、護岸があってもなくてもいいですが、始終、地形的には変動しているようなところで、ここは基準が取りにくい。護岸の影響なのかどうかというところがわかりにくいということもあって、ここはちょっと特別ですねというので、この場所は判定の場所から除外していたのだと思います。そういうことで、海底地形と底質状況という1-13の左のグラフ、委員ご指摘のところ、これについては自分たちが設定した基準で見て、自分たちが設定した基準には合

格していますという判定を事業者の方たちはしている。11月の時点で私たちも見せていただいたところでは、まあそうだねということだった、そういうグラフだったというふうに記憶しています。

横山委員　ちょっと意地悪で申しわけないのですが、のり先拡大とか見ると、石積護岸の上も30cmぐらい変化している。多分、測量ポールを乗せた石によって違うのでしょうかけれども。これは単純にデータとして見れば、なぜ構造物の上もこんなに測量値が変化していて、その変化の幅とのり先部の変化の幅が一緒だと精度としてどうなのかという話になりかねないので、ちょっと工夫されたほうがいいかなという気がしますね。

あと、変化量がといったときに、せっかくこれだけデータがありますので、横軸を時間にして時系列的な整理をしていただくと。ちょっと工夫していただければ。40m付近は微妙に50cmをオーバーしているような気もしますし、51cmでも別に構わないと思いますが、傾向としてだんだんこういう方向に収束していくという横が時間の変化量のグラフがあると、よりわかりやすいかなと思いました。

細川座長　いま慌てて判断を変えなければいけないということではないのでしょうかけれども、データの表現の仕方については、大きなトレンドとしてこういう方向にあるのかどうかということや、振れ幅がどのくらいその場所その場所であるのかということがわかるような表現を考えていただくのがいいと思いますし、石積護岸部のデータが何でこんなに振れるのかといったところは、元のデータに当たって見ていただくといいと思います。これは何でだろう。

横山委員　何となく石のデコボコの範囲なのですけどね。別に疑うわけじゃないですが、このグラフだけ出てきたときに、果たして精度としてどうなのかということになりかねないですね。

細川座長　石の上にペンキか何かマークをつけておいて、その場所は必ず測るようにするとか、何かベンチマークをつくっておくといいのかもしれないですね。

精度……精度を疑い出すと、どうしようもないですけどね。

これは多分測量していると思うので、その仕方の工夫、表現の工夫、グラフのつくり方の工夫といったところは改善していただきたい。

望月委員　今の部分ですが、いわゆる検討対象区間がそういうふうになったというのは、私も読み取れず、すいません。それはそれでもいいと思いますが、それだったら、1-13の図があるので、その部分も多分実測値があると思うので、それを含めて計算値との比較検討という部分をしたほうがいいと私は思うのですが、その辺をご検討いただければと思います。

細川座長　岡安委員、護岸からの距離によるシールズ数とか底面への力の沖方向への変化みたいなものは計算できるのですか。

岡安委員　基本的には波の場がわかれば計算はできますので、護岸でどれくらい波が返るのかという計算をすれば程々に値は出てくる。程々と申し上げているのは、100%の精度ではないけれども、70%とか80%ぐらいの精度では出るだろうなと思います。ただ、それを今ここでしたからといって、この結果と劇的に変わるかどうかというのはまた別な話なので、あまりコストがかかるというか手間のかかることをすべてについてやるというのはあまり効率的ではないし、もちろんお金もかかる話だと思うのですが。

皆さんが多分、私も含めて言っているのは、中途半端な形の資料が多いのかな、と。場合によっては、無理してつくられているのかなという感じがして。例えば、先ほどの横山さんの話みたいに、護岸のところも値がずれていますよね、と。これはずれるのが普通だと思いますが。ただ、それを 50cm という形で抑えようとしているのに、どうしてもこれが疑問になっちゃうのですね。

3 回ぐらい前でしたか、測定の契約の内容がどうのというところでかなりうるさいことを言わせていただいたのですが、測定の精度も、結局、泥が溜まっている部分は、「一体、底ってどこなの」という話も含めて 10cm ぐらいは当然違うわけなので、測定の精度が 2cm とか 3cm というのは確かに機械部分の表示としては出てくるかもしれませんが、この石のどこにポイントを置くのかということも含めて、そこまで細かい精度が実際に測れるのかなということも含めて、そういうことをあまり数字に頼ってお話をされないほうが全体像としてはすっきりするのかなと。先ほどのシールズ数とか限界水深という話も、数字がやっぱりどうしても出てしまうのだろうとは思いますが、もう少し全体の外形から整理されて、同じ条件で同じような形で、あるいはこういうところに使っていいのかどうかということも含めて整理をされたら、同じデータというか同じ中身ですっきりした形で整理ができるのではないかと思います。

お答えになっていませんが、細川さんがおっしゃるような形でやろうと思えばできると思いますが、そこまでコストをかけて計算されるよりは、今ある手持ちのことでできることでもう少し整理の仕方を変えられたほうが説得力のある資料になるのではないかと思います、という意見です。

細川座長 今ある手持ちのデータで整理しなさいという、そのデータの整理の仕方の改善という意味で言うと、横山委員が言われたような、ある時点で時系列でどんな幅になっているというような断面地形のグラフに、何月はこうでした、何月はどうでしたとどんどん色を変えて乗せるだけのグラフではないグラフをいろいろつくってみなさい、それがまず第一歩ですねということによろしいですかね。

そういうバラつきとか、あるいはシールズ数とか限界水深とかいう指標の持っているかがわしきみたいなのところも踏まえた上で、科学的な知見の不十分さというのでしょうか、そういったことを踏まえた上で、ご専門の立場で、大きな議論として議論の立て方が間違っているとか、あるいはデータの評価の仕方が間違っているというようなところはありますか。ここをもうちょっとこうしたらいいよというご指摘はそうなんでしょうけれども。要するに、シート 1-5 で (1)(2) というところに対して事業者がこんなふうに整理をしようと思っておりますといったところについては、どのように評価したらよろしいでしょうか。

地形の変化については、基準を設け、その基準に照らし合わせてというようなモニタリングをなさっていて、地形の変化というデータだけ見ている限りにおいては、その地形の変化というところと言うと、前面の護岸のり先の少し深くなっているようなところへの影響はそんなに大きくないでしょう、大きな波がたまたまときどき来ると大きな影響がある可能性は持ちながらも、普通のときはそんなに大きくないでしょうということ、そんなふうを考えてよろしいのですか。いかがですか。わからないですか。

岡安委員 わからない部分もありますが、お勧めとしては、質問と答えの中身が違うと思いま

すが、まず、移動限界水深ということは割愛されたほうがよろしいかなと思います。

移動限界水深というのは、外波に対してどこまでの水深の砂が動き得るのかという一番深いところを与えるので、もし移動限界水深よりも深いということになったら、これは数十年というオーダーで動かないことになる。そもそも検討する余地はないですということになる。当然、ご存知のように、三番瀬の地形は少しずつではありますが変化していると思います。もっと深いところ、東京湾の中の深いところからやってきた波が最初に三番瀬の入口あたりで若干小さくなったり、そういうところに適用するのがそもそも移動限界水深というものの概念なので、東京湾で言う移動限界水深そのものを各所で定義することは難しいだろうなと思います。

波が小さくなってきてしまって、そこについて移動限界水深というのはあまり使わない概念かなと思う。それよりは、シールズ数で整理されたほうがずっとすっきりする。シールズ数に対しては、動く以上はシールズ数は多少大きいと思います。1回のしけと申しますか、高波浪がどのくらい続くのか。それが年間何回あるのか。結論として、測ったところがこういう地形変化に収まっていますねということで話を進めていただいたほうがいいかなと思います。

もちろんそういう波が1年間に50回も60回も来れば、きっと大きく地形は変わると思います。でも、実際にはそんなに来ないであろうし、その中で議論をすればよろしいと思います。現状としてこういう地形変化になっているということが測られたことが一番大事なことで、それから、先ほど望月さんもおっしゃっていたみたいなの、年間の中で何回ぐらいこういう高い波が来るのかということがちゃんと示されていて、それがあまり頻繁でないということであれば、全体としてはいいのではないかなと思いますが。

細川座長 1-17、18に、東京灯標と千葉港波浪観測塔での大きな波、大きいと言ってもそんなに大きくないものも含めてですが、1-18の東京灯標で見たときに、波高1m以上というのが、東京灯標で18年から20年の中で77個。それが市川塩浜のモニタリングのところに来たときに50~60cmぐらいになっていて、ときどき1mを超える。1mを超える波について、19年9月の9号台風は1.03という波高だったようですが、そのときにシールズ数が大きくなっているということなので、上のほうにある数個のプロットはシールズ数として見ると危うげなというか、砂をコロコロと動かす外力たり得るところだった可能性はありそうだなということですかね。

こういった大きな波について、何回ぐらい来て何時間ぐらい継続して、そのとき波高としてこのぐらい、周期としてこのぐらいというのがわかれば、18年から20年にかけて、18ヵ月か20ヵ月ぐらいの中で4、5回あるぐらいの波高では、少し注意したほうがいいです。そのときに、4、5回ぐらい来る波について、三番瀬の中でこういう大きな波が来たときにどこら辺からどんなふうに波が立っていましたねということが推測できる。その結果として地形が動いたか動かないのかというデータが片方で観測されるわけですが、その地形が動いたというときに、理屈としてここら辺の波がこんなふうに来たからでしょうと類推できるというようなことが道筋としてあれば、1-19のまとめで構いませんということになりますかね。まだちょっと早いでしょうか。

横山委員 先ほど岡安先生がおっしゃられていましたが、台風が来て砂が動かないことがいい環境なのかどうかというのはまた全然別な議論だと思うのです。砂は動いたほうが、おそ

らく環境にはいいと思うのです。ただ、長期的に地形はあまり動かないほうがいいでしょうという議論はいいと思うのですね。ですから、「シールズ数が高くて、砂はある程度動いた可能性がある。ただし、長期的に見るとわりと安定的な形状になっている」、こういう整理のほうが私は……。生物的にも全く動かない環境は果たしていいのかどうかというところはありますので。あるいは、例えば台風で1 m掘れて、その台風が終わるまでに1 mまた戻ったということは当然あり得ると思うのです。そこはわかるわけではないのですが、シールズ数がこれだけ計算されて、そこそこ大きな剪断応力が働いているということは、可能性としては底質は動いている可能性がある。ただし、前後測量をかけてみたらあまり大きな変化はなかったという整理のほうがいいのではないかと思います。

細川座長　メカニズムの整理の仕方について、粒が動いていたというのと地形が変化していたというのを分けなさい、区別したほうがいいですねということと、底質が動くことの環境的な意味はまた別にあるでしょうというご指摘ですが、ここでは波浪データを21年度から観測しなくていいでしょうかねというところで、評価委員会としては「お金のかけ方とデータの使い方と比較して別の手だてがあるのだったら、そしてたまにしか起こらないことのためにお金をどれだけかけたらいいいのかというところの整理ができるのだったら、いいですよ」というふうに指摘したところ、ほかの手だてで類推できるし、たまにしか起こらないし、普段からずっと測るのもお金がかかって辛いですねというところで、1-19のような対処の方針を事業側として示してきたところなので、環境的な意味についての議論はまた別途あるにしろ、21年度モニタリング調査計画の中で、波浪の観測というところは1-3のように「底質に大きな変化が見られた場合は、東京湾内にある波浪観測点から外力を推定する」という方法に変えたいというモニタリングの変更について、評価委員会として「いい」とか「悪い」とか言わなければいけないところですが、その部分についてはいかがでしょうか。

今までの議論でいくと、構造物による影響は小さいというふうに言い過ぎていますね、あるいは波浪が小さいというところを言い過ぎていますねということと、相関係数が少し小さいけど、類推できるというところについてはそうなのかなという気もしますが。

横山委員　1-19の最後に、東京や千葉の両方のデータを参考に類推するとなっていて、そういうことなのだろうと思うのですが、具体的に1-17と1-18をどう使い分けるのか、あるいはどう合成するのか、よくわからないのですが。そこは今後の検討課題とするのですか。

細川座長　どうですか、そこは。

1-18を使って1-17は参考に使いますとか、あるいは南からの波の場合はこちらを使って、東からの波の場合はこちら側を使いますとか、そこら辺はどういうふうに使うのですか。

河川整備課　具体的には、まだこれからの検討になっています。

細川座長　具体的には検討するけど、もともと外海で高い波が観測されると市川塩浜で高い波になっていますねということだから、類推のしようはありそうですねというのがご意見のようですけれども。

では、類推の仕方について、こういうやり方がいいですねというご意見はありますか。風向き、波向きが違っていたり、そのときの潮位が違っていたりというところで、きっ

と相関係数を低くしているのだと思います。そこに幾ら高い波があっても、干潮のときだと三番瀬の中はそんなに波立たなかったり、外海でそんなに高くないときでも満潮のときだと三番瀬の中で荒れたりということがあって、相関係数を低くしているということもきっとあると思うので、これはもし大変なことが起こったら、千葉波浪観測塔と東京灯標のデータから波浪の推算をするということができそうですか。岡安さん、どうですか。

岡安委員 できるとは思います。

それと、最初にテストしておきたいのは、千葉と東京の波浪観測のデータそのものと同じなのかどうか。千葉と東京がそういうふう違うのということであれば、波向きによって千葉が代表的なときと東京が代表的なときがあると思うので、細川さんがおっしゃったみたいに、方位と潮位と風の強さ、そのぐらいいは切り分けてまずは解析をされれば、もうちょっとこの相関係数は上がるだろうと思いますし、それでどうしてもトリッキーなものが出てくるようであれば、東京灯標から千葉波浪観測塔まで含めた全体海域で波浪計算をするということになるのかなと思いますが、そこまではやらなくても大丈夫ではないかなというふうに感じております。

細川座長 ある台風が来て、その風の中で大きな地形変化が起きたときに、千葉港の波浪観測塔のデータとか東京灯標のデータがあれば、その一現象に関して少しお金をかけて波浪推算をしたりということは可能で、そのときの潮位とか水深がわかっているれば、どこら辺から浅いところが砂が動く可能性があったのですねという評価も、後で検討するのは可能だと。

岡安委員 可能だと思いますが、もう一つひっかかっているのは、波浪については大丈夫かなと思っておりますが、流況についても同じようにやめてしまうということであると、流況のほうがずっと複雑なので、流況に関して満足な推算をするのは現状ではかなり厳しいかなと思っております。

細川座長 流れで言うと、流れのデータとすると、すごく小さいですね。

では、とりあえずは波浪については、実際的に波浪の類推は、大きなイベントについてどうだったということについては、1-17、1-18のまとめ方はちょっと甘いからもうちょっといろいろ工夫したほうがいいけれども、1-19のまとめのような推算はできそうです、そこはいいでしょうと。

それから流れについては、水環境が自然のほうにあるので、それは後で出てきますが、この場所の流れはかなり小さいですね。小さい流れを測るというのは、またかなり難しいですね。水深が浅いので、どうしても波の周期での往復流が出てきちゃう。観測しても観測できるのかなというところがちょっとありますが。

岡安委員 常時波浪のときはどうでもいいわけでもないですが、どうせ小さいでしょうからそんなに気にしなくてもいいですが、台風が来たときにはそれはさすがに観測できるデータの流れが起きているんじゃないかと思うので、そここのところが大事だと思うのですけどね。

横山委員 1-18で言うと、市川塩浜のモニタリング観測値の分散というのは40cmぐらいあって、主要な大きな波の半分ぐらいが分散になっているので、相関係数としては0.75ありますが、そこそこ。いろいろ場合分けすれば類推できるだろうという助言がありました。この委員会で多分推定できるでしょうということでした承するというよりは、条件つきというのですか、そういうツールが揃えば承してもよいという判断のほうがいいのかな。

流れは難しいかもしれませんが、波ぐらいはある程度精度よく推定できるツールを示した上で中止して、何か起きたときにはそのツールを使って推定する、そういう流れみたいなものを確約していただくことが必要なのかと思います。

細川座長　　ごもっともです。

そうしたら、1-17、18の関連のデータについては、関連がありそうだということは了解しました。ただ、推算をするときには、何か大きなイベントがあって波浪を推算する場合には、最終的には東京灯標なり千葉港波浪観測塔の沖合いのデータから浅いところへ波を変形させていくような水利的な計算に基づいて計算すれば多分いいのだと思いますが、波の上流側に必ずしも沖合い観測場所がないので、波が変形することをトレースするようなモデルによって、浅い三番瀬の中でどのくらいの波がイベントのときに生じていたかというモデル計算をすればいいでしょう。ただ、それはいろいろな難しさがあるので、1-17、18の低下については、岡安委員が言われたように、水深というか潮位、波向き、風向きの三つぐらいのパラメーターでこの相関数をもう一度見直さないと。どのときにどういうふうに推算するのか、相関グラフからどの程度まで言えそうかというのをあらかじめ検討なさいます。なおかつ、それでもバラつきが多そうだ、あるいはもっともっと精度よく調べなきゃいけないような事態が生じたときは、波の変形の物理的モデルによって類推なさいます。そういう方法をこの場で検討しておけば、千葉港波浪観測塔あるいは東京灯標から市川塩浜護岸の前面で波がどんなふうな状況かという類推はおそらく可能だと思うので、そういう整理、そういう検討を事前においてください。

岡安さん、それでいいですか。

岡安委員　　はい。

細川座長　　それができれば、1-19の記述については了解しました。

ただ、そういう大きな台風が来たときは、波浪についてはそれでいいけれども、流れについて、特に堰が開いたときには、それだけでは済まないですね。なかなかわからないところも出てくるでしょうが、どうしたらいいですかね。堰からの流下流量がわかれば、この海域での流れの計算というのは、それだけで大きく決まってくるよ。そうでもないですかね。

岡安委員　　波の場の計算をしないと、やはり難しい。

細川座長　　流れもですか。

岡安委員　　はい。

細川座長　　それは水位がわからないからですか。

岡安委員　　というよりは、波による流れがわからないから。

細川座長　　そうですか。

岡安委員　　それをどこで測るか。

例えば塩浜の護岸の前だと、江戸川放水路が開いても、多分、これは航路も掘ってあるので、そちら側に主流が行くでしょうから、塩浜の護岸のほうには直接にはなかなか流れが回り込んでこないと思います。塩浜の護岸のあたりで起きる波は、多分、波による流れが主なのかなと思いますが、ただ、おっしゃるとおり、では放水路が開いたときと開いていないときと同じかということ、これもまた違おうだろうということで、その辺は、いま言葉で、どっちが大きい、どっちが小さい、だからやらなくていい、やったほうがいいのかという議論

はなかなか難しいと思うし。

細川座長 わからないから調べてくださいというのは、一番手っ取り早いし、お金もかかるけど、一番いいですね。

ただ、19年9月の9号台風でもこの程度の地形変化というところを考えれば、波の力が一番よくわかれば……。

岡安委員 確かに観測を続けることはお金がかかることだと思いますし、今の状態でずっと観測を続けていっても、特別大きなことが起きれば「ああ、やっていたよかったね」ということになるのだらうと思いますけれども、それほど大きなことがなければ、この形で5年、10年とお金を使い続けていくことになってしまうと、またそれはそれで問題かなと思うのですけど。

前にも横山さんを含めて申し上げたように、先に波とか放水路の流れである程度状況が計算できるようなモデルをつくっておいて、そしてそれと測った結果が一致するなら、「もうやらなくて」とまでは言いませんが、「もうやらなくていいですよ」と言えるのかなと思うのですが、それをやらない間は、先ほど細川さんがおっしゃっていたみたいに、何かがあったときに東京灯標や千葉の波浪観測所のデータを使ってそれが推しはかれるのであればいいですよということだったのですが、それをある時期「やりましょう」と言ってやってしまわないと、いつまで経っても……。それはやればいいですよ、でも実際に起きたらそれができるのかどうかというのは今の状態ではわからないということですから、それでわからないのだったら観測を続けなければいけないのかと、また話が振り出しに戻ってしまって、いつまで経っても続けるのか続けられないのかということで議論しなければいけなくなるのかなと思うのですが、その辺の思い切りといいいますか、踏ん切りといいいますか、それはどうするのでしょうか。

蓮尾副座長 私は全く素人なので、聞いていて参考になるような話は全然できないと思うのですが、評価委員のほうには、「平成20年度の冬季生物モニタリング調査結果」(資料2-2)という厚いものが来ています。その中の参考-1の何ページでしたか、けっこう大量に波浪台帳という一覧があります。先ほど岡安先生が言われたように、あるいは細川先生が言われたように、これは何月何日の何時にこうなっていると、時間と波の向き、波の数、高さを全部出してあるわけですから、これをそのときの潮位と照らし合わせるのは、あと一つ数字を付け加えるだけのことから、そうすれば、言われたような切り分けは比較的楽な操作だと思います。それをやった上で、結局、相関が70%だと何か頼りないねというわけだから、それがもし仕様との関連で70じゃなくて79とか80になるということがあれば、そうすれば、また大変な思いをしなくても済むのかなと。

あとは、流れについては、いただいている中の参考-1の10ページに流況観測結果というのがあって、そのときの最大流速が1秒につき22cm。私はこれが大きいのか小さいのかよくわかりませんが、この間、まる2ヵ月、9月1日から10月31日まで、それで流速22cmが最大として出たということになると、イベント、大きなことがあったときに測らなければいけないのかどうかというのは、これはいかがなものなのでしょうか。この間にはあったんですけど。去年、9月6日か何かに放水路を開けたのでしたっけね。そういうイベントも含まれている内容であればいかがかなと思います。去年のことは忘れていて、大変申しわけありません。

望月委員 今の資料の後ろの部分が、開けたときのです。

細川座長 議論がこれに集中していますが、岡安さんのご指摘はご指摘で、護岸の事業者は何をやってもらって、全体を見るというところについては誰がどんなふうなタイミングで何をやらなければいけないのかというところの議論、これは整理しなければいけませんねというのは、確かにそのとおりですが。

再び戻りますが、1-3 あるいは 1-5 で、評価委員会としては 11 月の時点に(1)(2)のような指摘を事業者にしたところ、事業者から、こんなふうなことでという答えをいただいたところで、今やっている議論は、1-5 の(1)(2)で事業者に指摘した以外の、後出しジャンケンじゃないけど、もっとこういう点を気をつけなければいけなかったねという議論にもなっているところで、これは評価委員会のほうで事業者に対する注文の仕方が甘かったのかなといったところかもしれません。

波について言うと、(1)(2)でいいんだけど、流れについてもうちちょっとちゃんとしたことを考えなければいけませんねというところで、評価委員会としては、1-3 の青く書いてあるところ、波浪・流況のところ、「東京湾内にある波浪観測点から外力を推定する」、ここの点については了解したけど、あわせて、三番瀬の中の流れについて何らかの推算する手法について検討されたいと言うかどうかですけどね。検討してほしいのは確かなんだけど、それは事業者に言うのかな。

ここで議論しているとちょっと詰まりそうなので、1-3 シートの青い字で書いてある波浪・流況についての波浪観測点から外力を推定するという手法については、先ほど横山委員のご指摘のように、こういうことをした上でいいですよということで、外海の波浪観測点から外力を推定するという手法でこれは了解していいのではないかと思います。ただ、あわせて岡安委員から「流れについても十分配慮しなければいけませんよね」というご指摘があって、それは誰がどんなふうにしたらいいのかというところについては今ペンディングしておいて、議論を先に進めたいと思います。それは覚えといて、今日中にもう一回議論に戻りたいと思います。

資料 2-2 については、特に今のところ議論が出ていませんが、今回報告していただいた部分について、特に疑問点、ご指摘の点、留意する点がありましたらお願いしたいと思います。

宮田委員 今まで工学的な議論があったと思いますが、いま委員長の指摘の 1-3 の平成 21 年度モニタリング調査計画の中の「砂つけ試験」というところで、1-23 の 21 年度の計画の目的のところ「砂を投入した場合の砂の挙動と、そこに現れる生物相を確認し、今後のバリエーションの検討に活用するのだ」という目的を明確に書いてあるという点からしますと、1-3 の砂つけ試験の中の、特に私の立場で生物観察というところで、モニタリングのやり方として目視観察をするということと、潮間帯で 1 ヶ所実施するということが書かれていますが、少々小さなことですが、できたらやはりデータとしては標本をサンプリングしていただくことと、潮間帯で 1 ヶ所というのは疑問で、複数箇所をぜひ調査していただけないかというのが希望です。

細川座長 複数箇所の設置の仕方では何かサジェスションはありますか。潮間帯のうちで浅いところと深いところを選びなさい、あるいは潮間帯の内で東側と西側で選びなさいとか、何かあります。

宮田委員 資料 - 2 を見ますと、それなりに調査されている背景を拝見しましたが、今のご指摘に準拠して申し上げれば、まず潮間帯の定義として、私は今日始めて臨席しますが、ここまで紹介されている資料を読む限り、潮間帯を高いところと中と低と三つに分けられていますので、それを考慮しながら、いまご指摘の調査対象範囲を地形的なものも考慮しますと、簡単に言いますと、両角とまん中、それと潮間帯に関しては高、中、低と調査されておりますので、おそらくそれを潮間帯として包含した形で書かれていると思いますので、それはよろしいと思いますので、1カ所じゃなくて複数箇所3カ所として、センターと両脇ぐらい、その辺をやっていただければと考えますが。

望月委員 確認ですが、基本的にこういう場所の生物相は水面からの高さで大体決まってくるから、その方向へのバリエーションをまずとらえないといけない。要するに、生物相がとった位置で違いますので。だからこそ逆に、護岸のほうは低潮帯から高潮帯まで3カ所やっているわけですね。その発想法でやらないと意味のあるデータにならないと思います。

もう一つは、護岸に近いところとそうでないところも護岸の影響が出てくる可能性があります。そういう意味の多様性を考慮することと、もう一つは、目視で取れるものは非常にわずかなので、特に低潮帯の場合は底生動物がたくさんおりますので、その入り方はけっこう波とか流れにも関わってくる。そういうものがわからないと、こういうものの評価は基本的にできないと思います。そういうあたりで、計画全体が私の解釈からいくとちょっと安易かなという感じがしますので、もう少し再検討していただいたほうが良いような気がしております。

細川座長 潮間帯3カ所×標高のレベルで観察場所をセットしなさいというのと、これが砂の表面につく生き物、砂の中にもぐる生き物、いろいろな生き物がどんなふうについていくのか、ある種の予測というかシナリオがあると思うので、それに見合ったような観察・観測の仕方を考えてくださいということで、これは何年間か「やります」ということだったと思いますが、21年から22年、1年間、その1年間は観測して、その後も状況を把握していきますよということですか。

試験目的に見合ったような観察・観測の仕方を考えてくださいということだと思います。資料2 - 2についてはいかがですか。

望月委員 護岸の上のほうに植物を移植していますね。4 - 6 かな、一番後ろのほうです。これは何をそれぞれ入れたのか、種名を教えてくださいたいと思います。

河川整備課 緑化試験の植物です。ハマダイコン、ハマヒルガオ、ハマニンニクを植えてあります。そのほかに、同種の植物の種も植えてあります。

望月委員 ありがとうございます。

細川座長 そのほか特になければ、冬場1月のデータを今回報告していただいたところですが、夏に貧酸素の影響でぐっと個体数が減ったところも少し戻ってきているという場所もあるようです。

ということなので、1月のデータを見て、特に11月にここで議論した評価を変えなければいけないような兆候とか心配事はなさそうだなと思っておりますが、よろしいですか。

望月委員 これも注文ですが、青潮の影響が一つのイベントとしてかなり注目されていますが、青潮に関する具体的な記述が全くないので。非常に意地悪な言い方をすれば、「本当に青潮でいなくなったの？」という可能性だってあるわけです。そういう意味で、十分なデ

ータがあるかどうかは別として、わかっている範囲で青潮の具体的な姿をきちんと併記すべきだろうと思いますが、それはどこかにありますか。なければ、ぜひ入れていただきたいと思います。

細川座長 護岸の事業者としては、地形、底質、生物、緑化、水鳥、検証材料としての波浪・流況、青潮時の溶存酸素量測定。青潮時の溶存酸素量測定というのは、11月のときに報告いただいたのでしたか。

今日見せていただいたところでは、水質データがなさそうですが。

河川整備課 参考資料 - 3のほうに。シートで言いますと3-4になります。

細川座長 3-2とか、3-4「調査日の水質測定結果（貧酸素、低塩分化の状況確認）」。広い場所の分布ということだと3-2、護岸前面ということだと3-4。3-4は、9月2日、3日、4日のケースです。

望月委員 具体的に言うと、三番瀬にどう流れ込んできたかということだと思います。それは、その場にダイレクトになくても、聞き取りその他でやればある程度イメージは出てくると思います。要するに、この護岸に関して青潮がどういう関係だったのかということの情報はやっぱり追いかけていけなければいけない部分だと思うし、そのことがないと、例えば「貝殻の死んだのが青潮の」というような書き方をされていたと思いますが、「本当なの？」と。何の証拠にもならないですね。そういうものをサラッと入れてしまうというのはやはり間違いだと思います。具体的に青潮について影響があったと思われるのであれば、地元の聞き取りを含めてそれなりの努力をすべきだろう。そうでなければ、「青潮の影響でいなくなって復活したよ」という言い方は僕は避けるべきだと思いますが。

細川座長 これも表現の問題も多いと思いますが。

横山委員 多分同じ指摘ですが、参考資料の3-4までの、青潮がいつ起きました、洪水がいつ起きましたという説明と、3-5から後の説明がどうリンクしているのかよくわからないということだと思いますが。

3-5は、イベントを受けた当日なんですかね。もうちょっと、青潮の分布状況がどうで、そのときの生物の対応がどうでという記述のほうがいいのではないかとご指摘かと思いますが。

細川座長 参考資料 - 2とか参考資料 - 3というのは、塩浜護岸検討委員会で配られた資料が、こういうものを配って議論しましたということで評価委員会のほうにも見せていただいているということだと思いますが、多分、塩浜護岸の検討委員会では、このときこういうことがあったねというのをみんな知っていて説明を省略しているということもあったのかもしませんが、表現ぶりとしては、調査当日と可動堰の開放と貧酸素・低塩分化の継続といったところのリンクの仕方、記述の仕方が、不用意と言えば不用意ですね。

そうすると、2-8のシートの左の下、「石積のり先の砂底域は、夏季調査では貧酸素水塊の影響で生物がほとんど見られなかったが」というところは、何が原因でどうだったという原因と結果の書き方について、データなしにこんなふうに言わないほうがいいんじゃないでしょうかというご指摘なので、貧酸素水塊の影響が多分そうなのでしょうけれども、何の影響で死んだかわからないけれども、とにかく死骸が確認されている、それが冬には少しずつ回復しているという情報がここでまとめられているといったところですね。だから、「貧酸素水塊で」という記述は2-8のほかのところにはないですかね。

あとは、例えば 2 - 22 では、上のほうに「夏季調査よりマガキの被度が回復した」、これは事実だと思います。何の影響でカキが減ったということは書いていないですが。

という表現のところは、資料 2 - 2 について言うと直していただくということで、今回の報告は、特に 11 月までの判断を変えるようなデータということではなくてというふうに資料 2 - 2 についてはまとめたいと思います。

先ほどの流れの調査もこれありということなので、先に資料 3 - 1 - (1) と (2)、つまり 20 年度の三番瀬自然環境調査の速報が出てきたので、これをちょっと見せていただきたいと思います。それからまた流れに戻っていただきたいと思います。

河川課の方、ご苦労さまです。長くなってすみませんでした。

ということで、資料 2 - 1 と 2 - 2 については、流れの部分について残して、後は見せていただいて、報告の部分については議論したということですので。

資料 3 - 1 について、ご報告いただく少し時間がかかるかもしれないので、私から、ここここを見ましようというところを指摘して、先ほどの流れに戻って、その上で今後のことを考えたいと思います。

資料 3 - 1 - (1) と (2) は、20 年度の調査で、その速報値が 3 月末にまとまったので出てきたということですので。

3 - 1 - (1) は水環境モニタリングということで、水質と流れを調べています。流れについては幾つかの調査地点を設定して、そこで連続の流れの観測をしています。水質もそうです。

2 ページに 1、2、3 と三つの点があって、そこで調査をしている。定点の連続観測を、水温・塩分、濁度・クロロフィル、流向・流速、溶存酸素とやっているところです。

データは 7 ページ目から載ってまして、クロロフィルを測っている、先ほど議論になった青潮について 8 月、10 月、11 月に見られている、それから出水について流況の変化を観測している、こういったデータがあります。

水質調査のまとめが 12 ページに書いてあります。

14 ページに、水の塊の T - S ダイアグラムの様子があって、出水の状況が書いてある。

17 ページ以降に流れの状況があって、全体の流れについて、可動堰の開放のとき、春一番のときといったところが 19 ページにデータがあります。

それから、南北流の流れの頻度分布が 22 ページにあって、流れのパワースペクトルが 23 ページにある。潮汐周期の流れがやっぱり大きな要素としてありそうですね。

それから、平均流の流れとしては 27 ページ以降に大潮、小潮でずっと書いてあって、湾奥のほうで言うと、矢印が小さくなって非常に微弱ですが、ゆっくりとした反時計回りで回りそうですね。

30 ページからはイベントの記録があります。青潮発生時の水質と流れの状況、37 ページに可動堰開放時の水質と流れの状況、そんなものが出てきました。

いろいろな流れと水質との間の関係、特に濁度と風・波の関係など、幾つか相関をとろうとしています。

深淺測量のデータは、護岸の前面を事業者に調べていただきましたが、三番瀬の自然環境調査では、資料 3 - 1 - (2) の 2 ページですが、赤い線がいっぱい書いてありますが、こんなところで深淺測量をしましたといったところです。湾内を広く測っていますという

ところで、地形は 10 ページ以降、11 ページに水深帯別に 0 ~ 1 m はここに赤く塗って、左側に 14 年度の観測、右側に 20 年度の観測が並べてある。

そんな整理がしてあって、差分というのですか、14 年度に対して 20 年度は浅くなっていますか、深くなっていますかという比較を 17 ページでやって、侵食したところと堆積したところはこんなところですねというところで、18 ページのまとめとしては、そんなに大きな変化ではなさそうですねという速報です。

これらは速報なので、今後、精査が必要で、県の方の話によると、特に評価委員の先生方に丁寧に見ていただいて「こんなグラフを書いてもらうといいよ」というご意見等をまだいただいてないということなので、こちら辺については評価委員の先生方の対応をお願いしたいと思います。

その中で、流況について、特に岡安委員に見ていただいて、それでもなお心配かどうか、どうしたらいいのかというところについて検討いただければと思うところです。

パラパラと見ていただいた上で、先ほどの護岸のモニタリングのところに戻したいと思いますが、流れも平均流でいくと非常に小さい。あるいはイベントのときの流れについては非常に限られた方向で動いているということですが、こういった資料を見た上で、護岸のモニタリング計画で流れについてどんなふうに考えていったらいいかというところ、特に護岸の責任で護岸の影響がどこまで何を調べなければいけないのかというところを踏まえて、護岸の事業者に流れについてどんなふうにサジェスションをしたらよろしいでしょうか。何か今すぐ思いつくことはありますか。

岡安委員 護岸の影響直接というのは、それほど物理的には流れには大きくないだろうとは思っております。全体的な三番瀬の環境を考える上で、流況はあったほうがいいたろう。ただ、今ご紹介いただいた速報版のほうでかなり広い範囲を対象に流況も測っているということなので、測ったからといって具体的に護岸の前面で流れが今以上にそれほどいいことがあるとも確かに思えないし、確か常時測っているわけではなくて、期間を区切って測っていますので、台風が来やすい時期に設定されていたとは思いますが、そういったことも 19 年度がもうちょっと前にもイベントとしてはあったということなので、前から申し上げていることから言うと、波浪についても外側のデータを使って推測するというのをやられるのであれば、流れについてもやはり同じことにトライしてみて、過去のデータと一致していれば、あるいは非常に近ければ、三番瀬全体の流れも含めていいのではないかなという方向にぜひ考えていただきたくて、現状で流況をまた同じように下記の特定の期間に流速計あるいは波浪計を入れて調べてくださいということまでは私は個人的には要求しないです。

細川座長 ありがとうございます。

三番瀬の中の流れの様子をモデル化しなければいけないというのは、平成 22 年度に三番瀬自然環境調査の取りまとめをやることになっていて、そのときには 5 年間それぞれの年ごとにそれぞれテーマを決めて調査して、いろいろな項目の調査を一斉にやるというスケジュールになっていないということがありますので、それをつなぐためのモデルはどうしても必要なという気がします。

岡安さんの今の意見も踏まえて、評価委員会としては、資料 3 - 2 に平成 21 年度 of 自然環境調査についての自然保護課からの提案のメモがありますし、それ以前に平成 22 年

度に向けての自然環境調査という枠組みでの年間スケジュールみたいなものが知事への再生会議からの意見書の中であって、6ページ、先ほど県のほうからご紹介があったと思いますが、三番瀬自然環境調査年次計画というのはもう決まっています、22年度には総合解析をしなければいけないのですけれども、この総合解析に向けて21年度にモデル化をしましょうといっても、今からでは予算とか体制が間に合わないと思いますが、22年度の総合解析に向けて少しモデル化のことも検討していただくように県に要望し、あるいは評価委員会として提案するというのを片方でやりながら、そうすると22年度のモデルができるまでに21年度に台風が来たらどうするのかというところはあるのですが、前後しちゃうようなことはあるのでしょうか、そういうことで特定の時期にずっと連続観測するというようなことは要求しないということで、ただし、22年度の総合解析に向けた三番瀬の浅い海域での流れについての総合解析に使えるツールとしての流れのモデルについては、県としてもあるいは評価委員会としても開発していくことをぜひやりましょう。それを併せる格好で、資料2-1の護岸の事業者に対してのモニタリング調査計画はこんなものでいいでしょうというふうに評価したらと思いますが、いかがでしょうか。

望月委員 確認ですが、具体的にとにかく類推することについての流れは基本的に納得できそうな気がするのですが、具体的にそれをどうするかのマニュアル的な進め方の整理をしていただけないかなと思うのですが、いかがでしょうか。

細川座長 どんなレベルのどんなモデルをどんな時間スケジュールというか、22年度総合解析に向けてどんなふうやっていったらいいのかというところを。例えば、誰かがつくった既存のモデルがあって、それをただ使わせてもらえたらそれを使いましょうというようなところも含めて、可能性と手間がどのくらいかかりそうで、その結果としてどのくらいのモデルが使えるのかというようなところ。基本的な大きな方針として、誰かさんが持っているモデルをお金を払って使わせてもらうのか、そうじゃなくて千葉県モデルというか三番瀬モデルをつくるのか、あるいは一般的に使われている汎用モデルのいいのを探してきてそれを使わせてもらうのか、そこら辺の整理を含めて、22年度総合解析の方針みたいな議論ともリンクすると思うのですが、それはやらないといかんですね。

岡安さん、言い出しっぺにこういうのを振るといのは一番悪いことですが、一緒にちょっと考えませんか。

岡安委員 はい、横山さんがおつき合いいただけと思うので、構いません。

横山委員 モデルというのはすごいレベルがピンキリで、例えば22年度につくったけど精度についてコンセンサスが得られなかったというのが最悪のパターンですね。ですから少し早めに準備して、ここまでを目標とする精度にする、結果は結果、ここまで合えばまあよしとするとか、そういう議論をあらかじめやっておかないと、後で大混乱になる可能性がありますね。

細川座長 もしお金が要るのだったら、あらかじめ県に言っておかないといけませんよね。

これも、次の評価委員会までに物理屋さんが集まって、何かメモをつくってというようなことをしましょう。

県のほうだって、何千万ものことをやれと言われてたら困るし、きっと不安なところもあると思いますので、フィジブルなところがどこら辺で、一番いいパフォーマンスはどんなふうというところを。

実際にモデルをどうするのかといったところで言うと、評価委員の先生方がただ働きするというのは、これはとてもよくないパターンだと思うので、知恵は出すけれどもやれるところは県のほうでやってねと、こういう枠組みでないといけないと思うのですが。

どういう枠組みでどんなふうにやっていくのか、総合解析の大きな進め方みたいな議論として、いつまでにどんな段取りでどんな条件でというのは、今すぐここでは言いづらいところはあると思いますが、それはまた私も一緒に県の方と相談しながら議論して、次の評価委員会で望月さんのチェックが入れるようにということで準備したいと思います。

ということで、21年度の市川塩浜護岸改修事業に係るモニタリング、あるいは砂つけ試験についての実施の一つのモニタリングについて、ご意見と評価委員会のまとめをしたということにしたいと思います。

資料3-2が三番瀬自然環境調査についてということで、21年度の自然環境調査の内容ですが、時間がオーバーして申しわけないですが、簡単に紹介していただけますか。

ちなみに、この内容については事前に評価委員の先生方には担当の方から何回かメールで意見照会をしていただいたと聞いています。見ていただいた結果、21年度こんなふうになるということになったところです。

21年度は何をやるかについては、先ほどの県知事への意見の6ページにあるような三番瀬自然環境調査年次計画というのがあるが、21年度にマルがついているところをやるというふうになっていまして、新規に21年度にやる部分、中層大型底生生物調査というところについて、どういう内容でということをもとめていただいたところです。

お願いします。

自然保護課 資料3-2により、平成21年度三番瀬自然環境調査について説明いたします。

内容については、いま座長からもございましたように、今まで何回もメールでやり取りさせていただきまして、仕様書のほうを固めてきたところです。

まず一つとしては、中層大型底生生物調査です。これは、目的に書いてございますように、生息孔を掘って生息する中層大型底生生物の状況を14年度と比較してどのように変化しているかを把握することを目的にしております。

調査地点は、1枚めくっていただきまして、次の図に書いてございます「 」の45地点を予定しております。

調査方法等については、1ページに記載のとおりとなっております。

3ページに書いてあるのは付着生物調査です。これにつきましては、三番瀬及びその周辺の護岸に付着する生物の状況を平成5年度から8年に行われた調査と比較しての変化を把握することを目的にしております。時期としては年4回、箇所としては1枚めくっていただいた図の8カ所を予定しております。

5ページにあるのが藻類調査です。これは三番瀬海域の藻類の分布状況を調べるものです。調査地点は次のページの図3に書いてあるラインと、ラインの上にポチポチというのが出ているかと思いますが、約70地点を予定しております。

7ページが四つ目の調査になる空中写真等撮影です。面的状況の把握と藻類調査の補完という意味合いで実施を考えております。撮影範囲は、1枚めくっていただいて、赤枠に囲われた部分を予定しております。

最後のページは、定点撮影として毎年実施してきている部分の図面です。

以上の四つの調査を平成 21 年度に実施する予定で、これについては意見をいただいた内容で仕様書をまとめて、今週月曜日に入札等を行い、委託業者が決まったところです。業者につきましては、昨年度受託された三洋テクノマリンという会社になります。現在、契約の手続を進めているところでございます。

以上でございます。

細川座長 資料 3 - 2 について、21 年度の調査の実施についてこういうふうに行います、発注しましたということのようですが、調査の中身あるいは入札した後の取りまとめなど、また評価委員の皆さんにはご相談ということになると思いますが、今お気づきの点が何かありましたら。

そうしましたら、これも多分 22 年度の総合取りまとめのときに、どんなふうにご利用していくのかということをもうそろそろ考えなければいけないようなところかと思えます。ということもあって、毎年毎年その年にどんな調査をしたのですかというのが分厚い報告書しかないというのは、三番瀬が今どうなっていますかということを知りたい人にとってはいかにも不親切で、県知事への再生委員会意見の 5 ページにもありますが、毎年取りまとめて県民にわかりやすい公表に努めてくださいというご指摘、ご要望を評価委員会としては毎年言っているところですが、資料 3 - 3 に、これは 19 年度に行ったということですが、こんなふうにまとめたいという案が出てきていますね。これについてもあわせてご説明いただけますか。

自然保護課 ただいまございましたように、再生会議のほうから県への意見書の中で「県民にわかりやすい公表に努めること」というのがございましたので、19 年度の題材として考えたところです。19 年度の調査概要がまとまったところですので、これを題材として本編とあわせて概要版というものを作成してございます。その概要版、それぞれバラバラでつくられているものを一つのものとして編冊するという形で、それぞれどういう項目がこのページにという形で、それを全部通し番号に振り直して、項目として目次の行数、ページ数が少し多くなるかとは思ったのですが、それぞれの項目がどこに書かれてあるのかというのをより細かく出してまとめた形が、今回、案として出した目次までですが、このスタイルで考えたところです。

細川座長 今年調べたら三番瀬はこうでしたというのが一言でわかるような報告書というにはちょっとボリュームがありすぎて、いろいろ調べたそれぞれの報告書を綴じ込んだというところがまだまだありますが、でも、今までこういったものがなかったので、県のほうが三番瀬について毎年毎年調べたことをこのようにまとめていただくことは一歩前進かなと思っています。私としては、でき得れば、県以外の方が調べたデータもこの中に入ってくると、今年はいろいろな人が三番瀬を調べた結果こうでしたというのが 1 冊にまとめて、もっと詳しく見たかったらそれぞれの個別の報告書に飛んでいけばそこにもっと詳しくちゃんと書いてあるというふうになってきて、いろいろな人がいろいろなふうに調べて、お互いに矛盾があったり、お互いに補完したりということが少しずつ整理できると、「三番瀬の現況 200×年」という報告書が毎年出るようになるのではないかと。そうならいいなと思ったところです。その最初の一步ということで期待しております。これは県のほうがやってくれるということで、こういうのが 5 年分あると、5 年間の取りまとめという作業がずっと楽になるのではないかと考えています。どうもありがとうございます。

いました。

ですから、いろいろご要望があると思いますが、最初の一步ということで見守りたいと思っております。

何かご意見ありますか。

では、ぜひいいものをつくっていただきたいと思います。

時間もなくなってきたので、資料4がありますが、目標生物の選定については再生会議の中でやりましょうということで、評価委員会の中で相談に乗ってねというご指示が再生会議からあったようですが、評価委員会の中では、ちょっとクラブ活動的にやらせてくださいということで、蓮尾さんとか清野さんが頑張って引っぱってきていただいているところです。

目標生物の選定については、ここまで整理ができました、こんな議論になってきていますというのは、前の11月の再生会議でも報告がありましたので、それも踏まえて、こんなところまで検討が進んでいますということで資料4をご紹介しますので、そちらのほうからご紹介いただきたいと思います。

自然保護課 資料4につきまして、ただいま話がございましたように、昨年11月の再生会議にもその時点の現況について説明させていただいたところです。その後、勉強会で検討を重ねてまいりまして、2ページ、11月の時点で「検討中」となっていた短期の目標生物種の貝類のところについては、アサリ、ソトオリガイを考えたところです。

その下の「中期的な目標生物種」の甲殻類のところも、「検討中」となっていたのですが、カザミというものを検討したところです。

現時点で、候補群としての1次案のすべての項目を埋めたというふうになってきております。

それから、それぞれの短期、中期、長期の調査表を次につけてございます。そのときもいろいろとまだ「検討中」の欄があったのですが、いろいろな専門家の方々にご意見をいただきながら埋めてまいりまして、今現在「作成中」となっているのが一番下の欄です。それぞれ、短期、中期、長期の目標生物、それぞれに共通する環境、こういうものについてこの表の中に記載したい。これについて今現在作成中でございます。これをとりあえず固めた段階でまたご意見を伺いたいと考えております。

細川座長 これは、今日は、こういうところまで作業が進んでいますという報告としておけばよろしいのですか。

自然保護課 とりあえずご意見がもしあれば、こういうふうに進めたらいいのではないかと、こういう文献があるというのがもしございましたら、お願いできればと思います。

細川座長 ということで、今ご覧になってお気づきの点とかありましたら、ご指摘いただきたいと思います。

これは、再生会議としてどこまで自然を取り戻そうとしているのか、というような大きな再生の目標につながる部分でもある考え方と、生物群を選ぶ考え方と、選んだ生き物と、それが戻ってくるための必要なことが、少し整理できるようになると思いますが。

蓮尾さん、何か作業について。

蓮尾副座長 勉強会と申し上げましたし、特に鳥なんかはかなり趣味的に選んだところがあり

ます。それぞれについて果たして共通項がしっかり書けるのか、目標としていくための再生の道筋とか、これはまだかなり難航するのではないかと思っているのですが。

趣味的で結構ですので、これはちょっとおかしいのではないかと、そういうことは、ぜひご意見を伺えれば。今この場でなくて構いませんので、どうぞよろしく願いいたします。

細川座長　　ありがとうございます。

というところで、最後は座長が引き回しして紹介しましたが、以上用意された資料を一通り見ていったわけですが、会場の皆さんからのご意見を聞くタイミングがどうもうまくつくれなくてすいません。時間が既に超過しているので、会場のほうから、特にこれだけとはという意見がありましたらお願いします。

発言者 A　　資料で言いますと 2 - 2 ですけども、ここで生物の評価のところがございます。この評価委員会の評価の基準ということで、今までの環境に不利益を与えないというところに加えて、目標に沿っても評価していくということになりましたので、そういう点から見ますと、生物多様性の回復というところを見ますと、3 - 18 ですか、検証と評価について若干問題があるのではないかと思っています。

長くなりますので、後で文書で出すようにしたいと思いますので、すみませんがよろしくお願いしたいと思います。

細川座長　　ありがとうございました。

では、後でご意見を教えてください。

時間が足りなくて十分議論ができなかったところも残ってしまいましたが、一応今日の評価委員会でやらなければいけないところは終わったかなと思います。

(3) その他

細川座長　　議題として「その他」というのがあります。あるいは、今日の評価委員会は 20 年度の年度末にやらなければいけなかったのですが、21 年度の評価委員会の活動、あるいは 21 年度の再生会議と評価委員会の活動みたいなところについて、どんなふうなタイムスケジュールかというのがありますか。

三番瀬再生推進室長　　タイムスケジュールですが、まだ正式にいついつと決まってございませんが、昨年と同じような形でスケジュールを回していきたいと考えております。

評価委員会のほうにつきましては、今日いろいろご議論もいただいたことですので、また座長さんと相談させていただいて、次回についてもスケジュールを事前に相談させていただければと考えております。

細川座長　　再生会議そのものは、5月とか6月とか7月とか、その辺に集まるということになるのですね。

三番瀬再生推進室長　　再生会議につきましては、20 年度の結果を報告するというスタイルになりますので、できるだけ早い時期に開催していくということで調整したいと考えております。

細川座長　　再生会議から評価委員会にこういうことを検討してほしいという指示とか課題の設定は、そのときに再生会議の中で議論されて、それを踏まえた格好で再生会議の指示を受

けた後に評価委員会が開かれるという可能性が高いと理解しておけばいいですか。

三番瀬再生推進室長 はい。

細川座長 それは何月ころになるかわかりませんが、先ほどの流れのことについては有志が集まって勉強する。その時間的な感じで言えば、今は4月ですが、2～3ヵ月という感じですかね。その中でできることをやっていきたいと思います。それが護岸の事業者に対して、彼らの提案を評価した評価委員会の責任の一端ではあるような気がしますので、よろしくをお願いします。

どうも長くなってすいません。これで本日の議事について終わりたいと思います。

3 . 閉 会

三番瀬再生推進室長 長時間にわたりご議論いただき、ありがとうございました。以上で第11回「三番瀬評価委員会」を閉会いたします。どうもありがとうございました。

以上