

1. 当面の検討の進め方

委員 : 談義所の報告を補足させていただく。談義所では、現象の把握に関する意見、対策の提案、対策を考えるときのスタンスに関する意見があった。談義所はこれまでに7回実施しているが、新規の参加者も増えてきて、少しずつ周知されてきたと思っている。ひきつづき多くの人の参加を得たい。

参加者同士は、お互いがどんな意見をもっているのかがわかってきた。一方、談義所の前に開催していた懇談会のスタートから2年半近くたっており、そろそろ技術的な検討に絞っていく、あるいは、対策はどうあるべきかという議論を談義所ではじめる段階にきていると思うが、そのスピードが市民にとっては少し遅く感じるという意見をいただいている。委員会、技術分科会も含めて、スピード感を求められているという状況だと思う。また、談義所の開催間隔が開くこともあり、議論の時間が十分でないという状況もあった。今後の談義所の運営については、スピード感をもち、議論の時間を増やすことも検討していきたいと思っている。

また、談義所での議論を踏まえ、宮崎の海岸を美しくする会が立ち上がり、コンスタントにミーティングが行われている。海岸利用のルール作りについて市民で考える会であり、市民のペースで話し合いが進められている。これは談義所の1つの成果であると思っている。近々、海岸の清掃活動も実施されるようである。多くの方が立場を越えて一緒に作業をするということで大変良いことだと思う。

事務局 : 3月14日の日曜の朝、海岸清掃を朝8時から1時間程度行う。場所は石崎川の河口の右岸側。多くの皆さんの参加をお願いしたい。

委員 : 談義所の議事概要(資料4-2)p.7の参加者意見に、「離岸堤背後にたまっている砂を一ツ瀬川のところに持ってきて応急処置をするということとはできないのか」と書いてあるが、これは住吉の離岸堤のことか。住吉の侵食が大変厳しいから離岸堤を建設してやっとそこで砂がたまってきたということを説明しておかないといけないと思う。ここに回答がないが、共通の理解が得られているのか。

事務局 : 談義所では答えられていない。正確な状況の共有をしないとけないと思っている。

委員 : 談義所の議事概要(資料4-2)p.17の参加者意見に、「養浜の例で、ダムから砂

を運んでいるものがあつた」とあるが、これは宮崎海岸の事例ではないと考えてよいか。

事務局：宮崎海岸の例ではない。他の海岸の事例紹介を行った際の発言である。

2. 侵食メカニズムの調査・解明

委員：資料 4-1、p.10～12 の 1 年間の土量変化についてだが、結構な量の土砂が動いている。断面地形の変化図を見ると、バーが沖合いに移動したということがわかるが、なにかイベントがあつたのか。

事務局：台風の影響が、養浜モニタリングの測量で確認されている。その影響が残っていると考えられる。

委員：技術検討資料 4-1 の p.5 の右側の図を見ると、台風の影響よりも 5 月後半の低気圧の影響のほうが大きいと思うがどうか。

事務局：技術検討資料 4-2 の p.4 に、断面図があるが、6 月の時点でバーが沖に動いているように見える。5 月の高波浪によって動いたといえると考えられる。

委員：2009 年の 1 年間をみると陸域がかなり侵食して土砂が沖合いに堆積した年だったと思う。資料 4-1、p.14 にエネルギーフラックス比が整理されているが、エネルギーフラックスそのものが 2009 年は大きかったのかどうかはわかるか。海岸に來襲したエネルギーフラックスの絶対値を比較してみしてほしい。

事務局：2006～2008 の 3 年間は大きな台風が來なかつたが、技術検討資料 4-2、p.1 の波浪の時系列データに示しているように 2009 年は 9 月と 10 月に大きな台風が 2 つ來て、その影響があると考えられる。5 月の高波浪も高い波高であつた。エネルギーフラックスの比較は次回までに整理する。

委員：資料 4-1、p.13 の土量変化図をみると、これまで宮崎港区域で 22 万 m^3 /年で堆砂が進んできたのがわかるが、ここ 4 年くらいで 100 万 m^3 減少し、2009 年ではその 3 年で減少したものが元に戻っているように見える。これは事実か。データの質が違うということはないか。

事務局：最後の 2 時期のデータは、未測量の範囲があり、未測量部分は「変化なし」と仮定して取り扱っている。最後の 2 時期のデータは、宮崎河川国道事務所が実施したマルチビーム測量の成果で、それ以前のデータは宮崎港湾空港整備事務所が蓄積しているデータである。

委員：そうすると、100 万 m^3 土砂が減つたところまでは同じデータということになる。

- 委員：資料 4-1、p.13 の土量変化グラフにデータを追加しているが、長期のトレンドの数値は変わるのか。
- 事務局：資料中に括弧書きで示しているが、宮崎港区域では 22 万 m³/年が 18 万 m³/年に、住吉海岸区域では - 20 万 m³/年が - 22 万 m³/年になる。
- 委員：新たに開始した波浪観測（ネダノ瀬）について、資料 4-1、p.15 に示されている平均波向きのベクトルと底層流速のベクトルが、必ずしも一致しておらず複雑だと思う。底層流速ベクトルというのは波の成分だけを抜き出してきたということか。波の成分だけを抜き出すことはできるか。
- 事務局：今回の資料では波の成分だけではなく、潮流の成分も入った平均流を表示している。取得しているデータから、波による軌道流速を抜き出すこともできる。
- 委員：資料 4-1、p.6 に示されている地盤沈下の影響について、侵食量に対する割合を見ているが、そのパーセンテージを大きいととるのか、小さいととるのかの根拠を教えてください。また、2003 年までのデータを用いているが、今はそれより小さくなっているのか。
- 事務局：1994 年から 2003 年の 10 年間の地盤沈下の影響を抜き出すと侵食量に対する割合は 3.4%である。観測データは 2003 年までしかないが、全体の傾向から見ると徐々に収まっており、直近ではもっと小さい数値になる。そういうことから、今の判断としては、シミュレーションの将来予測の中では、考慮しないとしている。
- 委員：海面上昇は 100 年で 20～50cm というのが世界標準の値である。資料 4-1、p.6 に示されている海面上昇の数値(0.31mm/年)は、一般の方から見ると小さすぎると思われると思う。市民の方に説明するときは、数値の根拠をよく説明したほうが誤解を受けないと思う。

3．養浜及びモニタリングの調査の報告

- 委員：資料 4-1、p.23 の動物園裏の小丸川の粗粒材・礫を用いた養浜のモニタリング結果で、「礫が主に水深 2m より浅いところにとどまっていることが確認された」とあるが、粗い堆積物（礫）の間には細粒物（砂）がトラップされているのか、それとも、礫がむき出しになっているのか。

事務局：底質調査では水深1mごとの表層の底質をサンプリングしている。礫がとどまっているというのは、この表層の調査の結果、粗粒材が残っていることを確認したということである。技術検討資料4-2、p.6に、平成21年の1mごとの礫、砂、シルト、粘土の構成割合を示している。-61の水深2m以浅に礫分を多く含んでいるのが分かる。

委員：No.-61(動物園裏養浜投入測線)が他と比べて粗粒分が多いと言えるのか。No.-61の養浜前とH21年11月(養浜後)の図を見ると、(粒度組成が)あまり大きく変わっていないように見えるが、養浜投入地点より離れたNo.-66のほうが礫質なものが多いように感じる。

事務局：「留まっている」という表現は、沿岸方向には広い範囲で動きがあったが、岸沖方向には概ね水深2mの範囲に留まっていると推測されるという意図で使っている。また、検出した粗粒材が、養浜材かどうかということまで確認出来ているわけではない。

委員：過去に実施した石崎浜の養浜にも礫が含まれていた。今は全て流出して消波ブロックが露出しているが、そこより少し南にいったところでは、浜上に砂利があり、南にいくにつれて砂利が少なくなっているようにみえる。砂利が北からきたのか、南からきたのかの判断はむずかしい。

委員：今朝、動物園裏に行った印象としては、昨年養浜材として投入した小丸川の土砂はかなり礫が入っていたのに、汀線より陸側はほとんど砂ばかりで表面には礫がほとんどなかった。汀線から水深2mくらいまでの浅いところに礫が集中しているという底質調査結果は、現地の状況と比較して納得がいく。石崎浜は、表面は細砂が多くて、ところどころに、養浜のものと思われる礫が点々とある。養浜した箇所から南へだんだん流されているようにみえた。こういったところから養浜土砂の動きは追跡できると考える。

委員：石崎浜で、過去に入れた養浜材だと思われる礫分を多く含む土砂が非常に固くなり、浜崖のようになっている区間が50mほどある。きめ細かく対応していったほしい。

事務局：現地を確認して検討する。

委員：資料4-1、p.21の「H20年度養浜の概要」やp.24の「H21年度養浜の概要」によると動物園沖には10万m³とか6万m³とか、かなりの量の養浜を実施している。これは港湾から浚渫した土砂だと思うが、このようなものはp.13の土量変化の図を作成するときどういう扱いをしているのか。また、これ以外に浚渫した土砂についてはどういう扱いをしているのか。宮崎港内の土量が減った時期と宮崎港の浚渫が集中的に行われた時期の比較などは行ってい

るのか。

事務局：浚渫の状況については前回の委員会で整理していたが、事務局ではそれ以上の情報は入手できていない。なお、今回の海中養浜に用いた土砂は主航路の浚渫土砂で、土量変化の積算範囲外であるため、土量の減少が浚渫によるものだという認識は持っていない。

委員：マリーナのほうは、土量変化の積算範囲に含まれていると思う。

事務局：マリーナの浚渫分については、土量変化の積算に含めて計上している。

委員：技術検討資料 4-2、P.3 をみると動物園裏の前面ではトラフが沖に大きくなって、バーも大きくなっているのがわかる。これは、粗粒材を入れたことの特徴的な変化なのか。

委員：トラフは深く掘れており、また前のバーの規模が大きくなっていることから、トラフの掘れた土砂がバーの形成に寄与したのは間違いないのではないかと。また、離岸堤背後のトンボ口の成長に寄与したのも間違いないのではないかと。沖に養浜材の礫が流出して、バーが成長したというのは予想しづらい。礫の効果で深掘れした可能性については、正確にはつかめていないが、あれだけ深く掘れていれば、トラフ部に礫材がかなり出てくることが考えられるが、底質調査結果では、確認されていないので、考えにくい。

委員：トラフが深く掘れた事によって、波が強くなる等悪影響が発生したということではないのか。また、陸上部に砂がついて(トラフ部の掘れた土砂が岸側に移動して)、防護上良い効果が発生したということはないか。注意深く見ていく必要がある。

事務局：そこまでの分析はできていない。そのような点に着目して整理していきたい。

委員：石崎浜の直立護岸の前の養浜土砂はなくなって、全部、海砂と置き換わった感じがする。かなりの量の細かい粒子が海中に出て行ったと思うが、漁業者の方から、濁りに関する話があったとか、海底の土砂が変わってしまったとか、という話はないか。

事務局：漁業者からのクレームはない。逆に、濁ったほうが魚が寄り付くという方もいた。

委員：市民からは、動物園裏の侵食が厳しいので、海中養浜はもっと北でしてほしいという意見もある。

4. 地形変化モデルの改良状況等

- 委員：資料 4-1、p.35 の再現計算結果で住吉海岸の侵食量が 20 万 m^3 /年だったものが、資料 4-1、p.37 の予測計算では 12 万 m^3 /年に減っているのは何故か。
- 事務局：護岸の影響（効果）また、宮崎港の浚渫を見込んでおらず、宮崎港の堆積が隣接する住吉海岸の範囲に移動していることの影響がある。実際には、港の中を埋めたままにしておくことは考えにくく、浚渫をすることになると思うが、今回の結果は浚渫をしない条件での結果である。
- 委員：資料 4-1、p35 の水深変化量図を見ると、宮崎港の離岸堤の効果が発揮されているという結果が現れているが、一方で住吉海岸の離岸堤は効果が無いように見える。
- 事務局：1983 年と 2004 年を比較した平面図で見ると確かに効果ははっきりしないが、離岸堤を考慮した場合と考慮しない場合の汀線変化を見ていただくと効果があることが分かる。また、離岸堤の設置時期が既に侵食が進んでいた 1998 年頃であることも、比較平面図から効果が見えにくい要因である。
- 委員：離岸堤背後の侵食は計算モデル上考慮している波による漂砂と流れによる漂砂のうち、流れの効果によって侵食した分が大きいと聞いているが、波が集中して侵食が進んでいるようにも見える。
- 事務局：離岸堤背後は卓越波向（南向き）に対して、前面の砂浜が消失している護岸の下手に位置するため、土砂の供給が無くなり侵食する現象と、港に向かって卓越する流れの影響で侵食する現象が合わさって地形変化が起こっていると考えている。
- 委員：資料 4-1、p36 に空中写真と再現計算結果の汀線位置の重ねあわせ図があるが、約 20 年間の計算でこれだけ汀線位置が合っているモデルは今まで見たことが無いので、精度が高いモデルが構築できていると考える。ただ、計算結果はあくまで平均値を示していて、たとえば侵食メカニズムの調査・解明の項（資料 4-1、p.10）で示された、「今年は全体にわたって汀線位置が後退している」というような短期的な変動は表現できない。将来予測計算をする際には、予測値とあわせて変動幅を示さないと混乱を招く可能性がある。この変動には二つ、「季節的な変動」と、台風の当たり年といったような「年別の変動」があると考えられる。
- 事務局：二つの変動幅を何らかの形で表現しなければならないと考えている。考え方としては、標準偏差の形で表現する方法、カメラの観測結果で得られている汀線変動から短期変動を表現する方法などが考えられる。

- 委員 : 外力の条件はエネルギー平均波を使っていると思うが、年平均、月平均、日平均のうちだと年平均を使っているのか。
- 事務局 : エネルギー平均波は月別に集計して、それぞれの季節的な特徴を考慮して波浪条件を決めているので、季節変動はある程度は含んだモデルになっている。年変動は、2006年から2008年の波浪データを重ね合わせているので考慮できていない。
- 委員 : モデルの中で考慮した結果の季節変動の量を教えて欲しい。
- 事務局 : 次回までに整理する。
- 委員 : 資料 4-1、p.14 によると、H21 年の波浪観測データは今までと結果が異なるようだが、これを外力の条件に加えると計算結果は変わるのか。
- 事務局 : 結果は変わると思われる。次回までに整理する。
- 委員 : 資料 4-1、p.37 の将来予測計算結果で一ツ瀬川左岸の汀線がある時期から導流堤を越えているように見えるが、汀線際で土砂が導流堤を越える計算になっているのか。
- 事務局 : 汀線が一定のペースで前進しているの、ある時期から導流堤を越えており、一ツ瀬川の河口部の 2 本の導流堤の間に土砂が溜まる結果になっている。現実的には一ツ瀬川左岸の汀線は導流堤先端に達しておらず、本来移動している土砂が計算上河口部に留まってしまっていることも考えられるので、何らかの処理が必要とは考えている。
- 委員 : 越えている土砂量はどのくらいか示すべきではないか。
- 委員 : 一ツ瀬川の河口部に土砂が溜まってしまっていることについてだが、本来なら左岸から右岸に移動していると思われる土砂がシミュレーション上では、左岸と右岸の導流堤の間に溜まってしまっている。現実的には潮の満ち引きにより流れが発生しており、河口には留まらないはずである。よって、左岸と右岸の導流堤の間に土砂を溜め込むよりは、左岸から右岸に土砂が移動するようなモデルにしたほうが良いのではないか。
- 事務局 : 検討する。
- 委員 : 予測計算を続けていくと、土砂の変化(資料 4-1、p.37 右下の土砂変化量図)は 2007 年以降ほぼ一定のペースであるように見えるが、宮崎港周辺の等深線が前進してくると土砂の移動速度は落ちないのか。その状態になるにはもっと時間がかかるということか。
- 事務局 : このモデルでは波による漂砂と流れによる漂砂という二つの要素を考慮している。通常、このようなモデルで波による漂砂のみを考えれば、等深線が傾

くにつれて波向に対して安定し、土砂変化量が収束していく。技術検討資料 4-3、p.40 に予測計算の沿岸漂砂量分布の結果を 5 年ピッチで載せているが、このうちのピークの漂砂量はだんだん減っているのが分かる。しかし、流れによる漂砂量を考慮することによりその収束が遅くなっている可能性があると考え。

委員：波による漂砂が全体の漂砂量に対して 2～3 割で、他は流れの影響と考えると、当分侵食が止まることはないという計算になる。なんらか収束に向かう機構をモデルに組み込まないと平衡状態がない計算結果になる可能性がある。流れによる漂砂量を収束させるような効果を将来考慮する必要があるのではないか。

委員：流れによる漂砂量は、波とは別に考慮していると思う。

事務局：防波堤がある場合と無い場合の海浜流計算結果の差分を基に流れの影響を考慮している。実際には、等深線が傾くと流れの効果も変化するということが考えられるが、現時点ではこのモデルにはそこまで考慮できていない。

委員：流れの分布は地形変化に合わせて変えていないのか。

事務局：初期の地形の条件で決まる流れの分布により計算している。波については地形変化に伴う変化を考慮しているが、流れについては地形変化に伴う変化を考慮できていない。

委員：将来予測計算結果の 2027 年地形で流れの分布を計算することはできるのではないか。その結果を確認して、初期の地形で流れを計算した結果とあまり変わっていないということであれば、初期の流れの分布を入れ続けるという方法で問題ないだろうし、大きく変わるようであれば、流れの効果についても地形が変化することに計算する必要があるのではないか。

事務局：検討する。

委員：流れによる漂砂量を収束させる機構だが、土砂の巻き上げ量は流れより波の影響が大きく、また、漂砂量は巻き上げ量に比例するという整理をし、巻き上げ量の変化に比例するような係数を流れによる漂砂量を計算する項に入れば、良いのではないか。

事務局：検討する。

委員：資料 4-1、p.35 および p.37 の再現計算と予測計算で土砂の収支が合っていないのではないか。

事務局：予測計算の表のうち、大炊田海岸の侵食量-7 万 m^3 /年が誤りであり、-5 万 m^3 /年が正しい数値である。資料を修正する。また、再現計算と予測計算では土量変化を示している領域の範囲が違っている。また、ここに示している数字

は変化量の傾きであり、多少の誤差が生じていると考えられるが、単年の土砂変化については、数万m³/年の変化量のオーダーに対して、数十m³/年の誤差の範囲内で収支が取れていることを手元では確認している。

5 . 侵食対策計画の検討

委員 : 資料 4-1、p.48 で打ち出している、中長期的な取り組みと緊急的な取り組みをやっていくということは、委員会の中でも、その考え方は認識されていると思う。

委員 : 中長期的な取り組みと緊急的な取り組みの他に、超緊急的な災害復旧への考え方があるのだと思う。海岸をどう考えるかという意味では災害復旧への考え方も委員会で議論すべきものとする。災害への対策の仕方については、市民の方の関心も非常に高いので検討して頂きたい。

事務局 : 今回の資料の記述は、災害復旧は想定していない。

事務局(県自然環境課) : 県有林と保安林を管理しているが、自然海岸の形を残していきたいというのが基本的な考え方である。海岸の侵食は日々進行しており、直轄で進めている侵食対策を早急に行ってもらいたい。対策が進むことにより、侵食がとまれば自然海岸のまま、県有林、保安林の維持管理をしていける。台風等による大きな被害が発生した場合には、後背地の人家、公共施設などの保全対象を考慮して対策すべきかどうかを考える。生命財産を守るために、早急に復旧をしなければならない箇所が生じた場合については、アカウミガメの保護など、環境に配慮しながら、宮崎海岸侵食対策検討委員会、市民談義所、地元の皆さんの意見を踏まえて、対策を考えていきたい。国で実施する事業とも十分連携を図って対応していきたい。

委員 : 今までも委員会の中で災害に対する対応をよく話し合ってきた。それを維持していくことになるのだと思う。技術分科会における災害に対する対応は、委員会との連携をきちんとやるということだと思う。その連携の上で、緊急的な対策について議論していくのだと思う。

委員 : 緊急的な取り組みの中に記載のある「漂砂の制御により宮崎海岸から流出する土砂量を減らす」ということを、災害復旧においても考えていただければ、議論している対策の考え方と災害復旧における対応に整合がとれるのだと思う。災害復旧の時間的制約を考えれば委員会で議論している余裕はないのかもしれないが、こういう考え方でやっていただければ、今後の委員会での検討とも整合がとれると思う。

委員：できるだけ市民の方の意見を正確に知りたい。資料 4-2、p.17 の市民意見に、沖縄でやられている廉引工法とあるが、沖縄で木を使って侵食をとめているという話を聞いた記憶がない。また、資料 4-1、p.53 に「木材を利用した侵食防止装置は砂の流出を防止した」とあるが、事例としてどこにあるかを確認してほしい。さらに「自然素材を利用した斜面防護工法」とあるが、自然素材というのは、コンクリートではなくて石材ということなのかを確認してほしい。

事務局：今後、それぞれの提案者に、機能、実績などをヒアリングしていく予定。

委員：資料 4-1、p.56 に挙げている評価項目の中に「海面上昇への対応」とあるが、p.6 の評価だと 0.31 mm/年だと 100 年で 3 センチしか海面は上昇しないということなる。この程度であれば基本的に問題にならないという評価になる。ここでは、それよりも地球温暖化全般の評価として気象災害、海岸海洋災害、波の条件が大きくなるという意味合いで捉えたほうがいいのかと思う。

事務局：温暖化、海面上昇は予測が難しい事から、温暖化や海面上昇を設計に考慮することは困難である。ここでは、温暖化で 10 センチ海面が上がったら全く施設等の効果がなくなるのか、多少効果は少なくなるかもしれないがある程度は効くのか、そういうところをきちんと確認しておく、という観点で評価項目としている。

委員：一般的に言われている海面上昇量 20～50cm のオーダーだと設計波の見直し等に効いてくると思うが、侵食要因で検討していた 0.31 mm/年では 100 年で 3 センチしか上がらないので、何も見直すことが生じないということになるのではないか。もし評価項目にいれるのであれば、侵食要因で検討していた 0.31 mm/年でないもので、説明していく必要があるのではないか。

委員：海面上昇の話と台風が強大化しているという温暖化の話があったと思う。単純な海面上昇の話か台風の強大化という話かで対応も変わってくる部分があると思うので、確認してほしい。

委員：対策の検討については、大局的に見た場合の対策の考え方の話、すなわちメカニズムを共有して制御をする場合に要求される機能が何かという話を議論すべきである。資料にあげられているのは、その先の議論となる具体の構造物に対する話であり、実績のあるものもないものも含めて、機能を知っているものである。しかし、各施設等は、宮崎海岸に用いるので、宮崎海岸にどのような機能が要求されているのかということを別に議論する必要がある。メカニズムをきわめて簡単に話すと、住吉海岸で約 20 万m³/年侵食されて、

港湾のところで20万m³/年たまっている。きわめて乱暴に言えば、20万m³の土砂を毎年動かし続けなければいいじゃないか、構造物はいらないとなる。しかし、制度的な制約や、あるいは、何十年後かに県が管理するようになった時に、対応できるのかということまで考えて、要求される機能を議論しなければならない。

委員：場所によって状況が異なり、対応の仕方も違ってくると思う。同じ施設であっても対策を実施する場所で評価が変わってくる。その辺をどのタイミングで、どういうストーリーで議論していくのか。

事務局：資料4-1、p.51の「各施設等の特徴の検討」と「対策の検討」の間に、「防護、環境、利用等の特性を区域毎に検討」とあるが、ここで各区域の特性を検討する。その上で、「対策の検討」というところで、なるべく自然を残す区域とか、手を入れる区域とか、全体の計画を検討していくことを考えている。その際に、要求される機能についても、並行して技術分科会で議論していく。また、市民談義所との連携もしていく。

委員：要求される機能については、市民談義所との連携の前に、メカニズムを把握し、共有している技術分科会で検討しなければならないのではないかと。メカニズムをわかりやすく伝えることもしていかなければならないが、メカニズムを理解した専門家が、求められる機能についての議論をしなければならないのではないかと。

委員：市民側から考えると、制度的な制約条件とか技術的な制約条件なしに、地区の特徴だとか、どういう技術がいいとか、議論するのは非常に難しいと思う。技術分科会で先に議論していただくと、市民側は議論がしやすいと思う。その後、技術分科会と市民でやり取りをしていくことになる。

委員：技術分科会は、委員が持っている知識の中でどうするのが一番いいのかという現実的なものを出すことが重要と思う。また委員会との連携も重要である。

事務局：技術的な話については、先生方のおっしゃるような流れになると認識している。

委員：「対策の検討の流れ」については今回示されたものでよいか。この海岸で要求される性能や、ゾーニングのような話もきちんとやりながら検討を進めるといふことでよいか。

委員：意義なし。

以上

(注)「委員」の発言には、オブザーバーの発言も含む。