

宮崎海岸侵食対策検討委員会 第3回効果検証分科会

宮崎海岸市民談義所等の開催状況

国土交通省・宮崎県

平成26年9月26日

目 次

第 1 章 第 22 回宮崎海岸市民談義所の報告	1
第 2 章 第 23 回宮崎海岸市民談義所の報告	11
第 3 章 「埋設護岸工事(サンドパック工法)」現地見学会の報告	11

第1章 第 22 回宮崎海岸市民談義所の報告

開催日：平成 25 年 10 月 2 日（水）

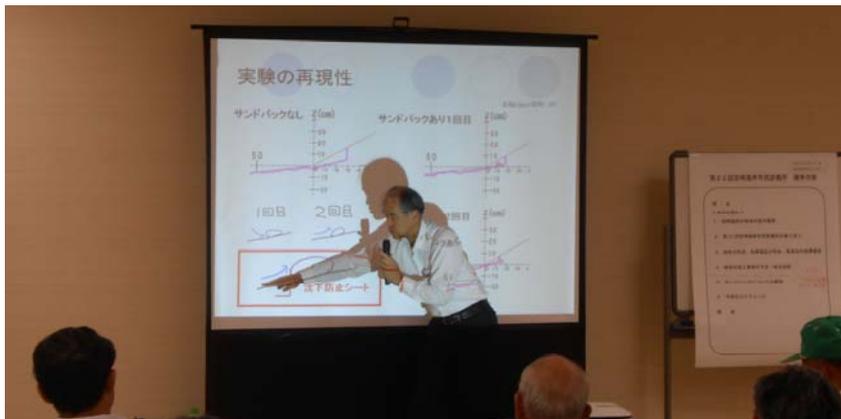
場所：佐土原総合文化センター

参加した市民：33 名

議事概要：

1. 宮崎海岸の侵食対策の概要
2. 第 21 回宮崎海岸市民談義所の振り返り
3. 技術分科会、効果検証分科会、委員会の結果報告
4. 侵食対策工事等の予定・地元説明
5. サンドパックについての解説
6. 今後のスケジュール

大炊田海岸において全国初となるサンドパックの工事が開始されることから、サンドパック工法の開発にも携わられた佐藤委員長を交え、サンドパック工法に関する海外事例や今後の展望等に関する説明を主な議題として談義を行った。



写真－ 1 佐藤委員長によるサンドパック工法の紹介



写真－ 2 市民連携コーディネータによる進行

◆談義の概要

＜「技術分科会、効果検証分科会、委員会の結果」に対する質疑・応答＞

質疑(参加者)	応答
<p>＜効果検証の分析手法について＞</p> <p>解析にあたり膨大なデータを取り扱っているが、人による解釈の違いが生じないように多変量解析等のデータ解析手法を用いて、海岸侵食に対する寄与率が高い要因等を導き出すことを提案したい。</p>	<p>[事務局]</p> <ul style="list-style-type: none">・今回は侵食要因の分析ではなく、効果検証の分析を実施しているところであるが、ご指摘のようにデータが膨大であるため、作業の省力化の観点からご提案の内容も踏まえつつ分析を実施していきたい。・ただ、実際に分析を行ってみると、数字と事象が逆転した分析結果も見られたため、やはり人力によるチェックも必要不可欠と感じたところである。

＜「侵食対策工事等の予定・地元説明」に対する質疑・応答＞

質疑(参加者)	応答
<p>＜大炊田地区の工事用道路の設置位置について＞</p> <p>資料に図示されている大炊田地区の工事用道路のうち、海岸に面する部分は、現地の浜幅が狭いため背後の松林を伐採して道路整備を行うのか。</p>	<p>[事務局]</p> <ul style="list-style-type: none">・海岸に面する部分の工事用道路は、基本的に浜崖に沿わせた形で、既存の浜幅を極力減らさないよう留意しながら海側に整備することを考えている。工事完了後は、工事用道路が埋設護岸の一部として機能することとなる。・現時点で松林の伐採は考えていないが、台風等の影響で浜幅がこれまで以上に狭くなり所定の幅が確保できなくなった場合は、工事用道路を陸側にずらす可能性もある。

質疑(参加者)	応答
<p><突堤の延伸に関する委員会での反対意見について></p> <p>第12回委員会で、一部の委員から突堤延伸に対する反対意見が挙がり、それに対して地元委員の方からの反論はなかったように思う。</p> <p>一方、談義所では、生命・財産の防護に対する地元の方々の切実な意見が挙がっている。そこで、是非反対意見の方にも談義所に参加してもらい、議論を交わすことができれば、少しでも互いの意見が歩み寄るのではないか。</p>	<p>[事務局]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地元の方々はコンクリートによる護岸整備を要望していたが、環境等への配慮から一歩譲ってサンドパックによる埋設護岸整備を了解してもらった。 ・その間、大炊田地区の海岸は侵食が進んでしまい、護岸整備に「遅きに失した感がある」との地元意見に対して大変申し訳なく思っているところである。 ・委員会の場では、反対意見の方に少しでも譲ってもらえるところがないか、今後とも協議させて欲しいと事務局意見を伝えさせてもらった。 <p>[吉武コーディネータ]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在の侵食対策は、様々な利害関係の中で皆が少しずつ譲歩しながら到達した案である。事業実施にあたっては、談義所、地元説明会、個別の説明等を通じて、関係者の理解促進に向け丁寧に進めていく必要があると感じている。 <p>[佐藤委員長]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補足説明だが、前回委員会において地元委員の方から発言が無かったわけではなく、地元の切実な状況を説明頂いた上で、事務局提案の突堤および埋設護岸の対策を早く進めて欲しいとの意見をもらっている。 ・一方、突堤の延伸に反対される方の不安もわかるので、委員会では科学的なデータをもとに引き続き効果・影響を検証しながら事業を進めていくことを確認したところである。

質疑(参加者)	応答
<p><海中養浜の効果的な実施について></p> <p>港湾浚渫土砂を用いた海中養浜について、北から南に向かう漂砂を考慮し、一ツ葉有料道路レストハウス沖ではなく、もっと北側から実施して欲しいと以前から要望しているところである。予算上の問題と聞いているが、もう少し考えてもらえないか。</p>	<p>[事務局]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・確かに、海中養浜はできるだけ北側から実施することが望ましい。 <p>ただ、以前も説明したとおり、港湾の浚渫は、港湾の機能を維持するという目的が第一であり、港湾事業者の予算内において無理のない範囲で協力してもらっているところである。</p> <p>海中養浜位置は、海底地形の状況を見ながら我々海岸事業者とも協議の上決定しているため、そこは理解頂きたい。</p>
<p><侵食原因と地球温暖化による海面上昇の関係について></p> <p>私が談義所に参加し始めた 2 年前、地球温暖化による海面上昇が現状の海岸侵食に影響を及ぼしているとは考えにくいとのことだったが、現に北極海航路（北極海を通過してヨーロッパからアジア、あるいはアメリカを結ぶ最短航路）が最近現実味を帯びているのは、それだけ北極海の氷が溶けたということであり、やはり海面上昇が海岸侵食に影響を及ぼしているのではないか。</p>	<p>[事務局]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最近、新聞等で地球温暖化の話題が取り上げられ、21 世紀末には 80cm 程度の海面上昇が予想されていることから、今後は何らかの影響を受けることを想定しておくべきと思う。 ・ただ、現時点で仮に海面上昇が侵食の主要因なら、すでに日本全国で問題が顕在化しているはずであるが、そのようなことはない。したがって、宮崎海岸の侵食に対して、海面上昇等の地球規模の問題は無視するレベルであり、それよりも宮崎で生じた事象が主要因であると考えます。 ・なお、海面上昇の問題は、侵食対策を進めていく中で注意しておく必要があることから、効果検証において確認を行っているところである。

質疑(参加者)	応答
<p><侵食に伴う土砂移動量と養浜量との関係について></p> <p>侵食に伴い年間約 20 万 m³ の土砂が海岸から減っているのに対し、平成 25 年度の養浜量は 14.6 万 m³ であるため、計算上 5.4 万 m³ は侵食されることになる。第 2 回効果検証分科会でも絶対的な養浜量が不足しているとの意見が挙がっていたため、予算の関係もあるとは思いますが、砂浜回復のため年間約 20 万 m³ 以上の養浜の実施をお願いしたい。</p> <p>また、第 8 回技術分科会を傍聴した際、養浜量不足のためサンドバックの背面に波が遡上し、背面養浜が侵食されることを懸念していたように記憶している。その点も含めて養浜量不足をカバーする方法を考えてはどうか。</p>	<p>[事務局]</p> <p>・養浜量の話はご指摘のとおりだが、土砂減少量の 20 万 m³/年に対して養浜量を 20 万 m³/年とするだけでは砂浜の回復は望めないことから、本侵食対策では併せて突堤を整備することで砂の流出を防ぐ計画にしている。</p> <p>確かに効果検証分科会で養浜量が少ないという意見は挙がったが、一方で同じ委員からこれまでの養浜が侵食の加速を抑えているという意見も頂いたところである。</p> <p>・サンドバック背面に波が遡上し、養浜が侵食される可能性はあることから、宮崎海岸での現地実験の際には上下段 1 個ずつ積んでいたサンドバックを、今回は下段に 2 個、上段に 1 個積んで背面の砂が流出してもサンドバックが自立できるよう改善している。</p> <p>・なお、本年度は、サンドバックを設置する大炊田地区に 1m あたりダンプ 10 台分もの膨大な養浜を行うことになる。</p> <p>今後とも養浜の継続により砂浜を回復させることになるが、効果と影響を確認しながら、遅すぎず、急ぎすぎずバランスを取りつつ前へ進めていきたい。</p>

<サンドパックについての解説：佐藤委員長の講演>

- ・ 宮崎海岸では、侵食で浜崖が内陸側に後退するにつれて砂丘頂部の高さが低くなり、高波や津波に対して脆弱な海岸になってしまうことから、砂丘の急激な侵食を食い止める必要性が指摘されていた。
- ・ サンドパックは、高波に対しても安定性を確保できる構造物として設計可能であること、背後の砂浜を保全する効果があることが室内実験でわかってきた。
- ・ このような背景から、浜崖の急激な後退を防ぐ埋設護岸への適用を目指すこととなった。
- ・ サンドパックの埋設護岸への適用においては、移動の抑制と洗掘による沈下の防止が課題であったが、それらの課題が埋設護岸の実用化に向けた様々な検討によりクリアされた。
- ・ コンクリートに代わる素材としてサンドパックを埋設護岸に用いるという結論に至った。
- ・ 国内では宮崎海岸が本施工として初の事例となるため、十分な監視体制のもとで科学的なデータを積み重ねることで、効果を検証していくことが必要である。

<侵食対策についての質疑・応答>

質疑(参加者)	応答
<p><侵食された砂の移動先、海砂の採取について></p> <p>・侵食された砂はどこへ行ってしまったのか。また、過去に大炊田海岸～石崎浜に存在していた大量の砂は、コンクリートの材料として人為的に採取されていたこともあるが、その砂はどこに運搬されたのか。</p>	<p>[事務局]</p> <p>・侵食された砂は、基本的に海岸を北から南に移動し、一部が宮崎港に堆積しているのは間違いない。また、人為的な海砂の採取については、過去にはそのようなこともあったと聞いたことはあるが、現在は法律で禁止されており実施されていない。</p>

＜サンドパックについての質疑・応答＞

質疑(参加者)	応答
<p>＜サンドパック工の機能維持の見込みについて＞</p> <p>・宮崎海岸でサンドパック工法を適用したものの、万一思うような効果が得られなかった場合、予算には限りがある中でどうなっていくのか心配している。サンドパックの機能維持の見込みについて、先生の見解をお聞きしたい。</p>	<p>[佐藤委員長]</p> <p>・サンドパック工法は、コンクリートと比較して耐久性には劣るものの、急速施工が可能で環境にもやさしいというメリットがある。耐久性に劣るのは、繊維でできているサンドパックが紫外線に当たり劣化することが理由であり、サンドパックの露出を避けるまたは露出しても養浜等で速やかに覆うなどの維持管理が重要となる。露出頻度の試算も行い、十分に維持管理が可能な範囲であることは確認しているが、国内初の工法であるため、事業者には慎重に監視して欲しいと伝えている。</p>
<p>＜サンドパックを適用した海外事例と宮崎海岸との違いについて＞</p> <p>・海外の事例ではハリケーンで転倒したサンドパックの写真もあったが、その事例は宮崎海岸と同様にサンドパックを養浜で覆っていたものかどうか教えて欲しい。</p>	<p>[佐藤委員長]</p> <p>・アメリカの高潮対策は、コンクリート堤防の整備ではなくデューンと呼ばれる小型の砂丘を築くことで対応しており、サンドパックはデューンの中に埋め込まれる（砂で覆われる）格好となっている。今回の埋設護岸との違いは、デューンは平らな土地に盛土するため比較的流出しやすいが、埋設護岸は浜崖の前面に設置するため流出しにくいことが挙げられる。</p>
<p>＜侵食対策および埋設護岸整備に際しての地盤沈下の考慮について＞</p> <p>・東京大学の先生が書かれた本の中で、宮崎平野は地盤沈下が著しい地域のひとつとして紹介されていた。</p> <p>海岸侵食の要因として地盤沈下は考慮されているのかデータも含め確認したい。</p>	<p>[佐藤委員長]</p> <p>・宮崎平野は、もともと段丘が形成される隆起性の平野であり、佐土原町下田島にある崖（段丘）は昔の海岸線の名残である。ただ、近年、宮崎海岸の背後で地盤沈下が生じていたのも事実であるため、それは今回の侵食対策の検討にあたって考慮している。</p> <p>・また、サンドパックも沈下防止の重要性が実験で明らかになったため、宮崎海岸への適用にあたり沈下防止対策を丁寧に検討してもらっている。</p>

質疑(参加者)	応答
<p><埋設護岸の洗掘対策について></p> <ul style="list-style-type: none"> ・埋設護岸の洗掘対策について、宮崎海岸の現地では砂浜の上にアスファルトマットを水平に置く配置となっているが、先生の模型実験では前掛けのように垂直に垂らす配置になっており、現地と異なっているようだ。 ・それは、アスファルトマットが垂直に変形するまでは、サンドバックを養浜で覆わないということか。 ・アスファルトマットは、最初から垂直に施工できないという理解で良いか。[コーディネータ] ・アスファルトマットは、サンドバックからどの程度海側に敷設するのか。 	<p>[佐藤委員長]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・模型実験は小さなスケールで行うため、現地で実際に使用する材料は縮尺の問題から使用できないことから、布を前掛けのように垂らして実験している。一方で現地は、最初は水平に敷いたアスファルトマットに波が当たり、周囲の砂が洗われることで徐々にたわんで実験と同様の形状に変形し、洗掘を防止するようになる。 ・サンドバックは最初から砂で覆うことになる。説明した状況は、埋設護岸下部に波が当たって洗掘が懸念される場合であり、波が当たらなければ洗掘を心配する必要もない。 ・最初から垂直に施工しようとする、干潮面より下になり海水が湧出する中で敷設することになるため、施工できなくなってしまう。 <p>[事務局]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アスファルトマットの幅は約8m程度あり、サンドバックの下に約2m、サンドバックよりも海側に約6m出して敷設することになる。
<p><埋設護岸と浸透流の関係について></p> <ul style="list-style-type: none"> ・個人的には連壁工法による侵食対策を提案していて、浸透流路長を長く取り、浸透流の速度を落とすことが効果的だと考えているが、このアスファルトマットでは浸透流路長はまだまだ短いと考えている。 	<p>[佐藤委員長]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浸透の問題は、逆に陸側と海側の地下水のやり取りを阻害しないほうが良いということも言われている。国内初の工法であるため、今後は洗掘と浸透の両方の側面から確認していくことが重要だと思う。

質疑(参加者)	応答
<p><洗掘の発生による遡上波の浜崖への到達について></p> <ul style="list-style-type: none"> ・アスファルトマットが垂直になるということは、護岸前面の水深が深くなるということであり、それにより浜崖まで波が遡上し、新たな浜崖を形成することになるのではないか。 	<p>[佐藤委員長]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・その通りだが、逆に埋設護岸が無いと波は浜崖基部を直撃し、より急激に侵食が進むことになる。埋設護岸があった方が、洗掘防止効果の発揮、前面の養浜流出とサンドパックスの露出、背後への波の遡上等、浜崖に波が到達するまでにいくつかの段階を経ることになり、急激な侵食は防げると考えている。 ・例えば、200年に1回起きるような壊滅的な高波が発生しサンドパックスが壊れた場合でも、比較的容易に復旧できるすぐれた工法であると考えている。
<p><埋設護岸における吸出し破壊について></p> <ul style="list-style-type: none"> ・埋設護岸で「吸出し破壊」が生じた場合はすぐに砂で埋めるということか。 	<p>[佐藤委員長]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いわゆる「吸出し破壊」とは堤防内部の土砂が吸い出されて空洞化してしまい、気づかないうちにコンクリートの天端が陥没するなどの現象を指す。埋設護岸は堤防よりも陥没等に気づきやすく、維持管理もしやすいと思う。
<p><埋設護岸設置後の浜幅の回復について></p> <ul style="list-style-type: none"> ・大炊田地区の埋設護岸の工事は来年3月で完了するが、目標浜幅の50mを確保すべく間を空けず速やかに他の対策（養浜、突堤）を行って欲しい。そのまま放置すればサンドパックスは波打ち際に位置するため、波当たりも激しく簡単に破壊されるように思う。 	<p>[佐藤委員長]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ご承知のとおり、埋設護岸は浜崖の急激な後退を防ぐ工法であり、根本的に砂浜を回復する工法ではない。宮崎海岸の侵食対策のうち「北から流入する土砂を増やす」「南へ流出する土砂を減らす」対策をきちんと実施しないと砂浜は回復しない。サンドパックスは養浜で覆われるためすぐに破壊される心配はないが、露出させないように維持管理していくことが重要である。

質疑(参加者)	応答
<p>＜隣接するサンドバックとの一体性の確保について＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重なり合うあるいは隣り合うサンドバックの一体性を確保するため、サンドバック同士を網やワイヤーで固定するのか。 	<p>[佐藤委員長]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基本は、波力に対してサンドバック単体で安定できる設計になっている。サンドバックをこれ以上大きくしても、逆に作用する力も大きくなってしまうためあまり有効ではない。ただし、散乱防止という意味ではつなぎ合わせる方が有効かもしれないため、接続方法を工夫する必要があるかもしれない。

＜海岸調査についての質疑・応答＞

質疑(参加者)	応答
<p>＜宮崎港周辺での深浅測量の実施について＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全国の海岸侵食について書かれた本の中に、宮崎海岸の侵食は宮崎港による波の遮蔽と浚渫が原因という記述があった。また、その本には、海岸侵食の調査は深浅測量が基本と書かれている。宮崎海岸は深浅測量が行われているようだが、宮崎港周辺は測量されていないようなので、今後実施して欲しい。 	<p>[事務局]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・深浅測量は、通常 2～3 年に 1 回程度しか実施されないが、宮崎海岸ではこれまで年 4 回実施してきた。今後は、データ蓄積に伴い年 2 回の頻度に低減するが、それでも他海岸に比べると高頻度で実施していることに変わりはない。 ・宮崎港周辺では港湾部局が通常の頻度できちんと深浅測量を実施していると聞いている。測量データを確認したい場合は事務局まで問合せ頂きたい。



写真－ 3 談義の様子

第2章 「埋設護岸工事(サンドパック工法)」現地見学会の報告

開催日：平成 25 年 12 月 14 日（土）

場所：

大炊田海岸（佐土原町下田島地先）

参加した市民：

約 70 名

宮崎海岸では、砂丘が海岸に面しているため急激な侵食の危険性がある区域（大炊田海岸の一部、住吉海岸の一部）においては、浜崖頂部高の低下を防ぐために、埋設護岸の整備を進める計画となっている。平成 25 年 10 月から平成 26 年 3 月まで大炊田海岸で実施した埋設護岸（サンドパック工法）の工事の施工状況に関する現地見学会を実施した。



写真－ 4 現地見学会の様子

◆現地見学会での市民からの質問・意見

<対策工についての質問>

- ・ コンクリートと比べて効果はどうか。
- ・ サンドパットの重さはどの程度か。
- ・ 一番上のシートは紫外線防止のためか。
- ・ 台風が来ても動かないのか。
- ・ 高く砂を盛ってカメがあがってこられるのか。
- ・ アスファルトマットはどのくらいの大きさか。

<対策や見学会に対する意見>

- ・ 効果に期待している。
- ・ 早く完成して欲しい。
- ・ このように大々的に対策を実施してもらって感謝している。
- ・ 良い見学会だった。

※質問に対しては現地にて事業者から説明・回答した。

第3章 第23回宮崎海岸市民談義所の報告

開催日：平成26年9月7日（日）

場所：佐土原地区交流センター学習室

参加した市民：26名

議事概要：

1. 宮崎海岸の侵食対策の概要
2. 第22回宮崎海岸市民談義所の振り返り
3. 台風通過に伴う埋設護岸の変状について
4. 宮崎海岸の工事と海岸の状況変化
5. 今後の予定
6. その他

台風11、12号通過により発生した埋設護岸の一部変状について現地見学会を開催し、変状について説明し、意見交換を行った。また、効果検証分科会の開催に向けて、工事・調査の実施状況・予定及び海岸の現況を説明し、意見・要望を募った。



写真－5 現地見学会の様子(事務局からの説明)



写真－6 市民連携コーディネータの進行

◆談義の概要

<埋設護岸の変状について意見交換>

[市民からの意見]

- ・ サンドバックについて、動圧がかかり、砂が吸い出されるため、不等沈下が起こり持たないのではないかという意見を持つ技術者もいる。実際には現地ではそれほどの不等沈下は起こっていないと思うが、今後もっと大きな波浪の来襲に備えて対策が必要だと考える。
- ・ サンドバックの変状は台風 12 号の後(台風 11 号の前)とのことだが、この時の波浪は大炊田海岸に影響を与えるような規模ではない。このような、規模の小さな波浪で変状するような施設なのか。現地試験の結果、「絶対に安全が確保される」と言って工事したのではなかったか。
- ・ サンドバックの袋はどこが作っているのか。袋材のメーカーを談義所に呼んで、破れた原因をメーカーが説明してはどうか。
- ・ アスファルトマットは期待した効果は発揮したのか。
- ・ アスファルトマットは調査した後、再度引き直す(再設置する)のか。
- ・ サンドバック施工区間 1.6km のうち、南側の一部分だけが変状したのはなぜか。同じ波が来たはずなのでは。
- ・ 石崎川からは台風時(大雨時)に鉄砲水が出る。これも変状の原因ではないか。
- ・ 破れたサンドバックは全体の何%だったのか。

[事務局回答]

- ・ 変状のメカニズムは推定しているが、今はそれが本当に正しいのか調査している段階である。その結果を元に、対策案を検討し技術分科会に諮る。
- ・ 全部で 237 体のサンドバックを置いて、そのうち 8 体に穴があいたりこすれたりしている。3%くらいである。完全に破れて砂が抜けたのはそのうち南端の 2 体である。

[コーディネータまとめ]

- ・ 全国で初めての取り組みなので、ステップアップサイクルとして挙げられているように、現場でやって問題、課題が生じたらそれをみんなで議論して今後に生かしていく必要がある。
- ・ まだ調査中で、分かっていないことが多い中で談義所を開催したのは、早く現場の状況を皆さんと共有しておきたいという意図とのことだった。談義所を開いて皆さんの今日のご意見をいただけてよかったと思っている。

<宮崎海岸の事業について>

[市民からの意見・要望]

- ・ オーシャンドーム（宮崎市）での水理模型実験など、大規模な検討をしなければ解決できない問題であると考えている。
- ・ 計画では突堤の北側に砂が付くはずだったが、南側についている。アカウミガメの上陸も見られている。砂の動きが想定と逆なのではないか。詳細に調査が必要である。
- ・ 動物園東は昨年、一昨年とずっと養浜をやってきているが、今年も流出した。現在は浜崖が生じて浜に降りられない状態である。また、有料道路のボックスの水たまりについても、何度発言しても改善されない。地元の意見を聴いて工事をしてほしい。
- ・ 行政はもっと勉強してほしい。海岸侵食で考えなければいけないのは液状化である。目前に迫っている日向灘地震についても検討する必要がある。
- ・ 宮崎県は道路、河川、公園など様々な分野で技術が進んでいるので国交省を指導する気持ちが必要である。
- ・ 石崎川河口のコンクリート護岸に波が当たったことがサンドバック変状の原因ではないか。波の力は強大である。
- ・ 砂は北から南に向かっているというが、今回は逆だったのではないか。いま、大炊田海岸北側の佐土原クリーンパーク排水口付近には土砂がたまっている。南から北に流れていった土砂ではないか。
- ・ 局所的にはコンクリートを使うことも必要ではないか。
- ・ 台風で一時的に海岸付近からなくなった土砂は、その後時間をかけて戻ってくるということはわかっている。今の段階で対策を決めたり、効果を検証したりしないで、しばらく様子を見た方がいいのではないか。効果検証のスケジュールが早すぎるのではないか。



写真－ 7 談義の様子