

令和2年度 年次評価(案)の根拠資料

国土交通省・宮崎県

令和3年10月

※第10回効果検証分科会

資料10-Ⅲ(1) 令和2年度に実施した調査結果に基づく効果検証 の抜粋

参考資料1 指標設定及び分析すべき指標の洗い出し並びに分析に関する資料集 の抜粋

第10回効果検証分科会

資料10-Ⅲ(1) 令和2年度に実施した調査結果に基づく効果検証 の抜粋

3.1 計画検討の前提条件の評価

- 2020(R2)年1月～12月の調査結果を踏まえた、計画検討の前提条件の年次評価票を表-3.1に示す。

(1) 主な結果

- 来襲した高波浪が、護岸等の天端高やブロックの安定性などの設計に用いている計画値(30年確率波)や突堤の天端高の検討などに用いられている計画値(年数回波)を越えていないかを確認した結果、2020(R2)年の最大波高は11.2m(台風10号)であり、計画値である30年確率波(11.6m)をやや下回る同程度の波高であった。また、年数回波の波高は6.7mであり、指標設定した範囲よりやや大きかった。
- なお、計画値と同程度の波高は3カ年で2度となるが、計画値を大きく超えるような状況ではない。

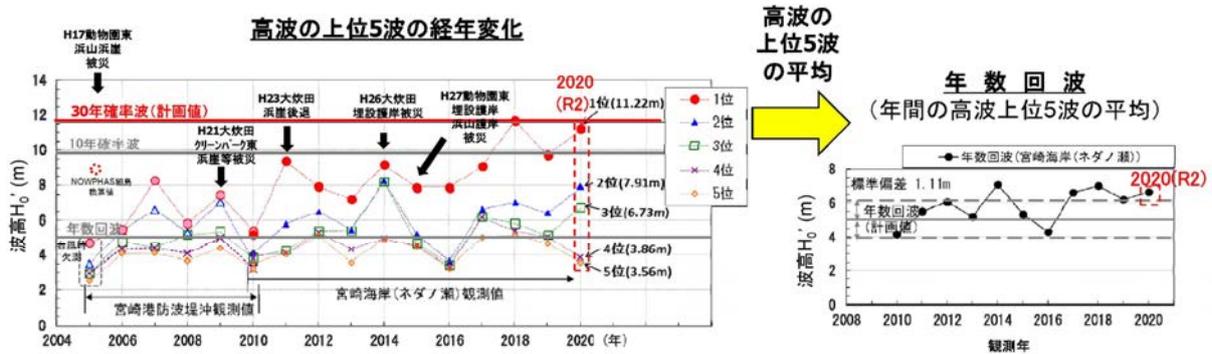
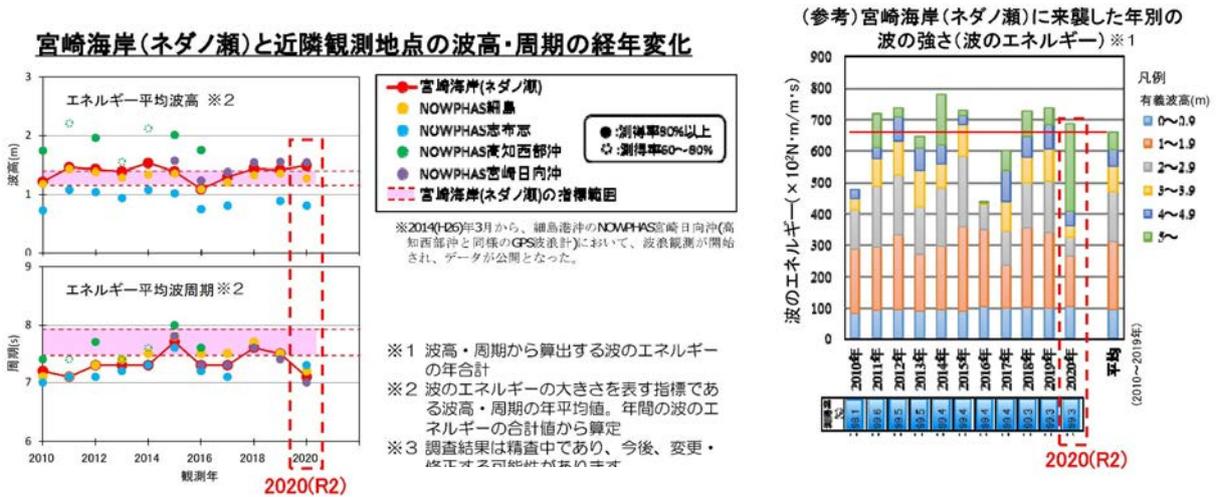


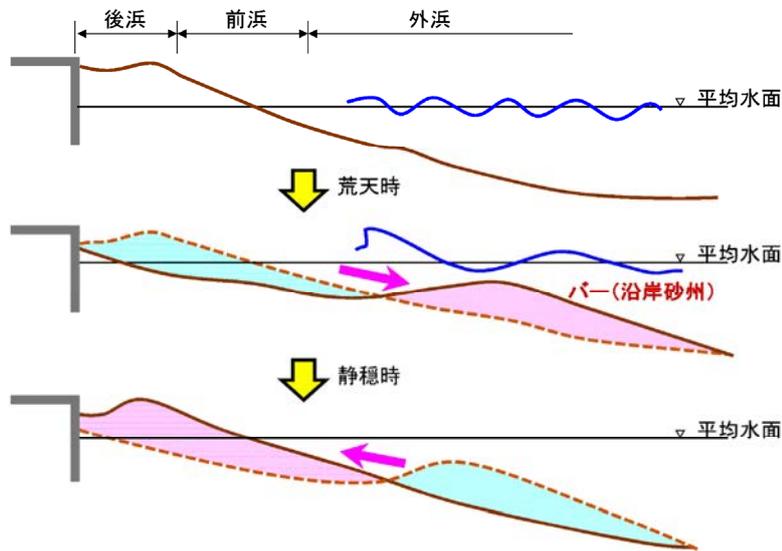
図-3.1 高波浪来襲状況

- ▶ 地形変化が生じる要因となる土砂を動かす波の強さ（エネルギー平均波）が、計画で想定している範囲を超えていないか確認した結果、2020（R2）年の1年間のエネルギー平均波高は指標設定した範囲を僅かに上回った。周期は範囲を下回った。
- ▶ 2020(R2)年の1年間の波の強さ（波のエネルギー）は過去の平均とほぼ同じであったが、波高 5m 以上の高波浪が作用する割合が過去の平均の 5 倍程度であった。
- ▶ 高波浪が作用する割合が増えると海中の深い場所の土砂を動かす要因となるが、波高の割合には年変動が見られ、これが単年的なものなのか監視を継続する。



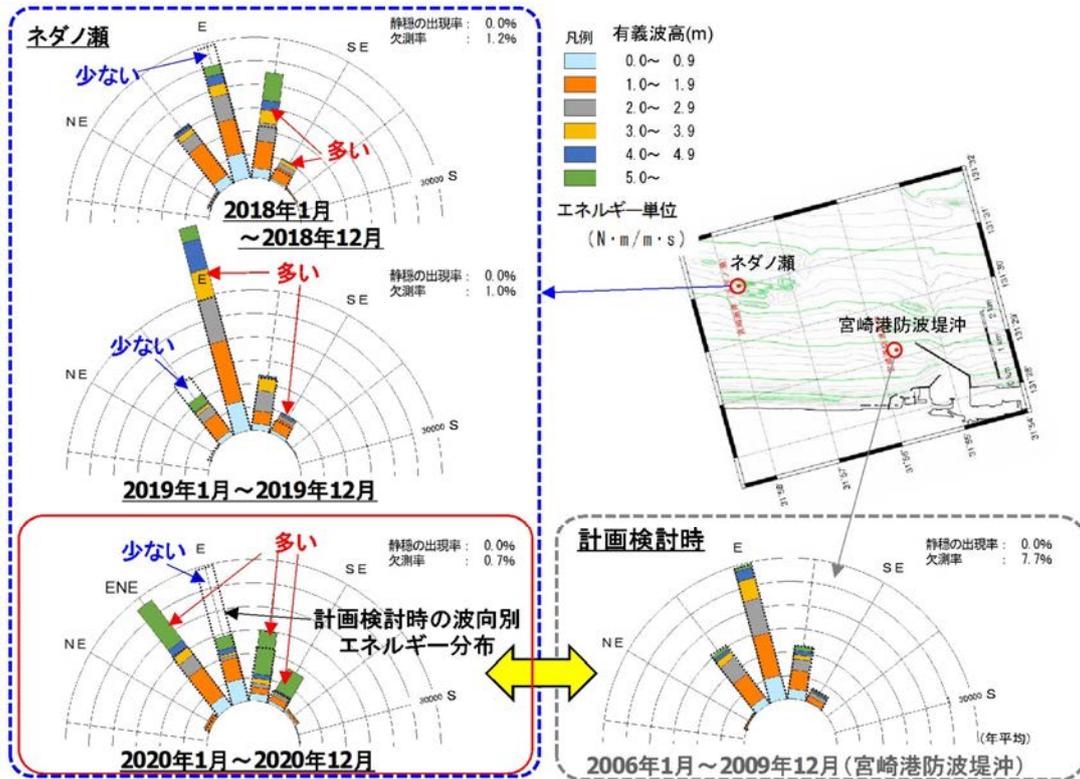
図－ 3.2 エネルギー平均波及び年別波浪エネルギーの経年変化

一般には、下図に示すように高波浪時には岸から沖に向かって一気に土砂が移動し、静穏時には沖から岸に向かって徐々に土砂が移動する。2020(R2)年に、他の年と比べて高波浪(波高 5m 以上)の作用が多かったということは、下図の荒天時がさらに大きく作用している状況で、他の年よりさらに沖合に移動したのではないかと考えられる。



出典：「海岸施設設計便覧2000年版」(土木学会) p.157をもとに作成

- ▶ 地形変化が生じる要因となる土砂を動かす波の向きが、計画で想定している傾向と異なっていないか確認した結果、2020(R2)年は、計画検討時に最も多いと想定していたE(東)からの波が少なく、さらに北からとなるENE(東北東)、反対に南からとなるSE(南東)からの波が多かった。
- ▶ 特に ENE(東北東)からのエネルギーが大きく、エネルギー平均波の波向は指標設定した範囲内となり、2016年以降、北側からと想定する範囲にほぼ近い値を示している。



図－ 3.3 宮崎海岸沖における波高・波向別エネルギー分布

エネルギー平均波向の経年変化



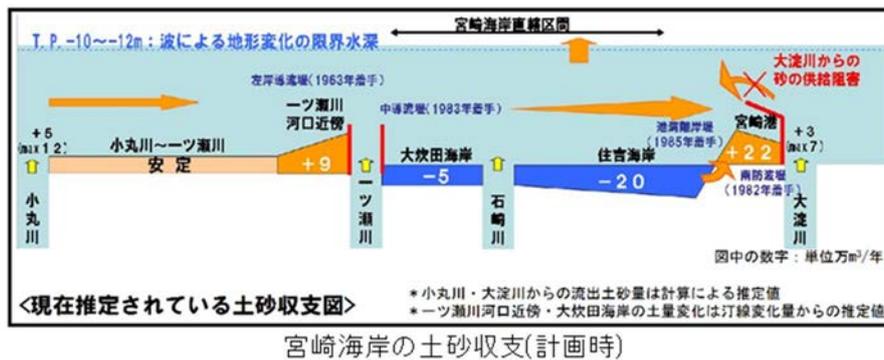
図－ 3.4 宮崎海岸および近隣のエネルギー平均波向の経年変化

3.2 養浜の評価

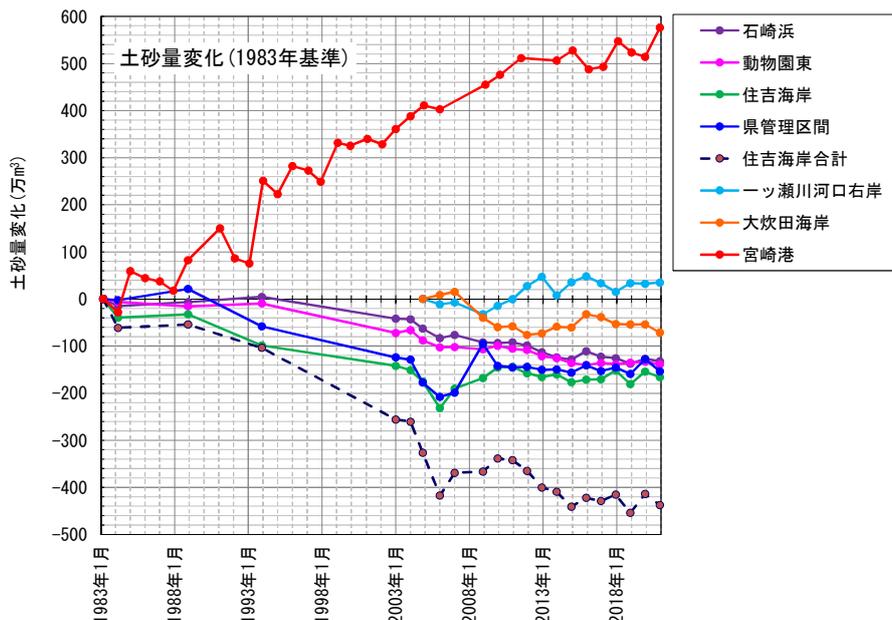
- ▶ 北からの流入土砂を増やす当面の土砂供給として、2008(H20)～2018(H30)年度までに 150.6 万 m³ の養浜を実施している。2019(R1)年度の養浜は、一ツ瀬川右岸、大炊田、石崎浜、動物園東、住吉に計 16.8 万 m³、2020(R2)年度の養浜は、一ツ瀬川右岸、大炊田、石崎浜、動物園東、住吉に計 20.0 万 m³ を実施した。
- ▶ 2019(R1)年度までの事業に対し、2020(R2)年度の調査結果を踏まえた、養浜の年次評価票を表－ 3.2 に示す。

(1) 主な効果と影響

- ▶ 1983(S58)年から 2020(R2)年までの約 37 年間の土砂量変化は、住吉海岸(直轄住吉地区：石崎浜～住吉突堤間)では約 437 万 m³(前年比 23 万 m³の減少)の侵食、宮崎港では約 575.95 万 m³(前年比 62 万 m³の増加)の堆積である。

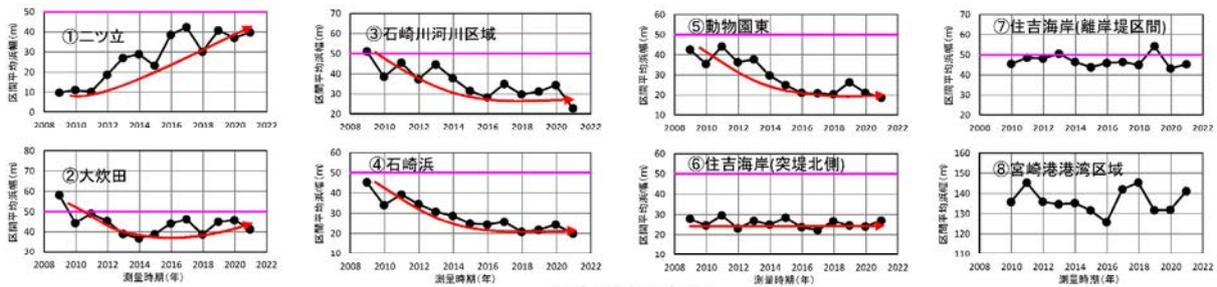


宮崎海岸の土砂収支(計画時)

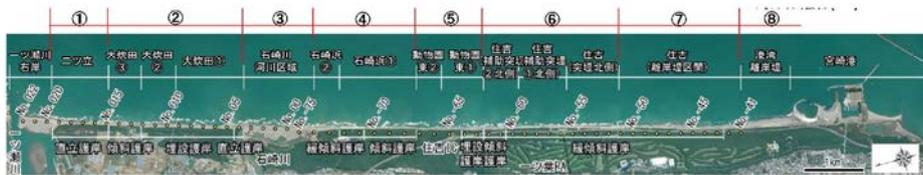


図－ 3.5 宮崎海岸周辺の土砂量変化

- 浜幅の変化状況を確認した結果、直轄事業着手後の2009（H21）年以降、宮崎海岸北側の二ツ立は増加傾向、大炊田は2014（H26）年頃から横ばい若しくはやや増加傾向である。
- 石崎川河川区域～動物園東は、2015（H27）年頃まで続いていた減少傾向が鈍化し、近年は横ばい傾向であるが、石崎川河川区域は2020(R2)年の減少量がやや大きい。住吉海岸（突堤北側）は2009（H21）年以降、横ばい傾向である。
- 区間①～⑦の浜幅は2m～62m（平均33m）であった。
- 前回(2019(R1)年までの評価)から大きな傾向の変化は見られないが、石崎川河川区域で2020(R2)年の減少量がやや大きいことなどに注視して、監視を継続する



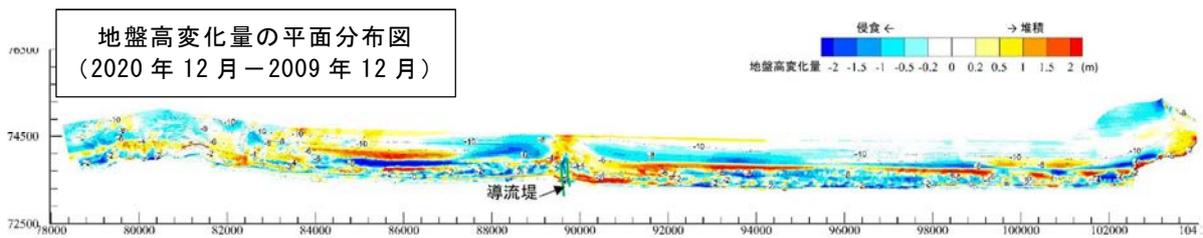
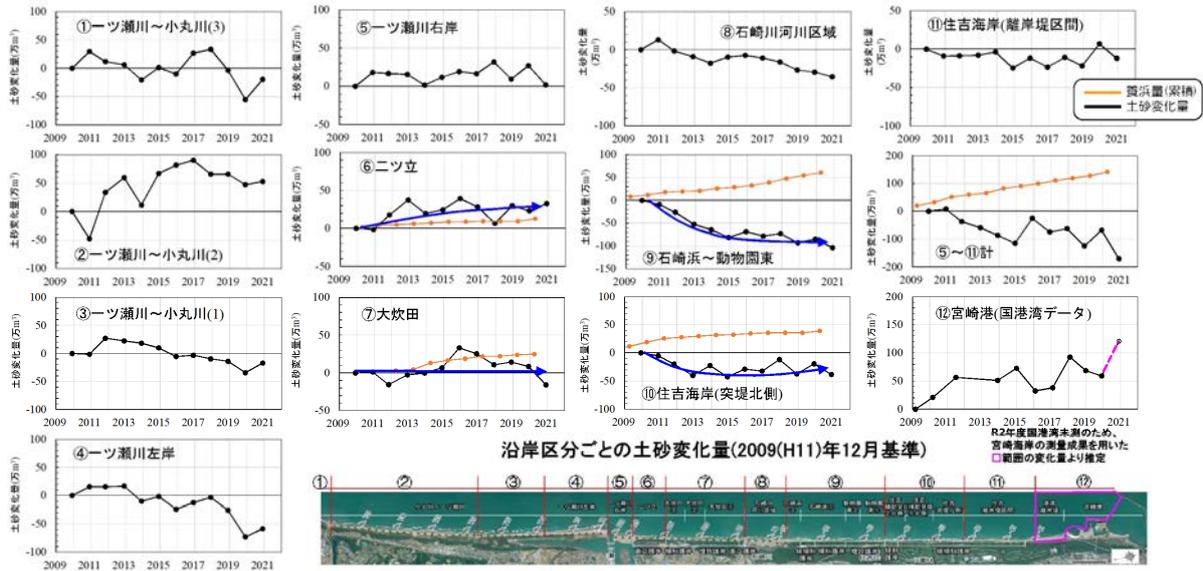
浜幅※1の変化



※1 浜幅：浜崖（2008年12月）の法肩もしくはコンクリート護岸の法肩～汀線の距離

図－3.6 浜幅の変化状況

- ▶ 詳細な測量データを用いて海中部(沖合約 1km, T.P.-10m 程度以浅)も含めた土砂量の変化状況を確認した結果、直轄事業着手後の 2009 (H21)年以降、宮崎海岸北側(一ツ瀬川右岸～大炊田)は堆積もしくは維持傾向であるが、大炊田は 2020(R2)年の減少量がやや大きい。
- ▶ 石崎浜～住吉海岸(突堤北側)では 2015(H27)年頃まで続いていた侵食傾向が鈍化し、近年は横ばい若しくはやや回復傾向を示している。
- ▶ 前回(2019(R1)年までの評価)から大きな傾向の変化は見られないが、単年で見ると大炊田等で減少していることなどに注視して、監視を継続する



図一 3.7 沿岸区分毎の土砂変化量 (2009 (H21) 年 12 月基準)

- ▶ 詳細な測量データを用いて海中部(沖合約 1km, T.P.-10m 程度以浅)も含めた平面的な地盤高変化状況を確認した結果、今回と昨年の地盤高変化図を比較すると海岸護岸、浜崖から 400~500m 付近で青くなっているのが目立つ。これは地盤が下がったということではなく、バーが 600~700m の赤い部分に移動した現象である。なお、バーの移動範囲は、過去の変動の範囲から逸脱するようなものではない(図 - 3.9 参照)。
- ▶ 主な要因としては、5m 以上の高波浪が作用する割合が過去の平均と比べて 5 倍程度と多かったことが挙げられ、波の作用が小さくなれば岸方向への土砂移動が予想されることに注視して監視を継続する。
- ▶ 汀線付近は、前回同様、住吉海岸北側(動物園東付近)を中心に青色が見られ、未だ堆積傾向(砂浜回復)には至っていない。一方、突堤周辺は堆積傾向となっており、川砂利・川砂養浜の効果と考えられる。

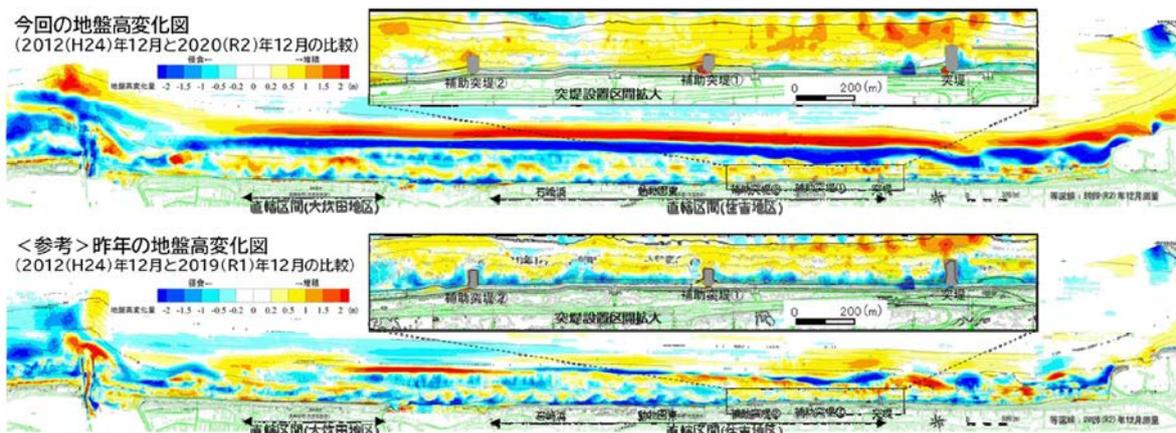
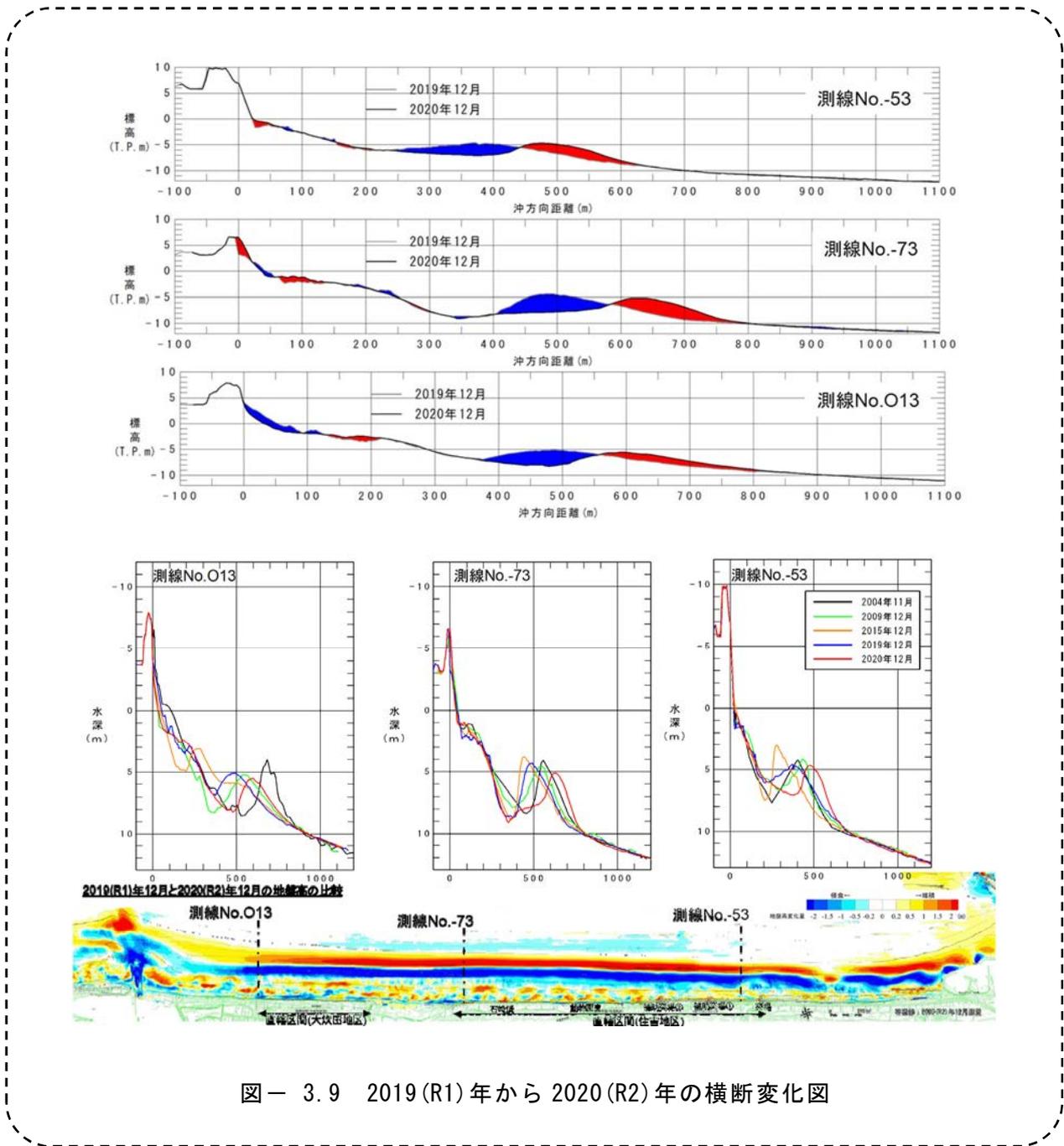


図 - 3.8 地盤高変化量の平面分布



図－ 3.9 2019(R1)年から2020(R2)年の横断変化図

- ▶ アカウミガメの上陸状況や産卵状況を確認した結果、2020 (R2) 年のアカウミガメの産卵状況は、7月の15日間調査(石崎浜～一ツ葉)で見ると、上陸数・産卵数ともに前年から若干の増加であった。今回も全国的な傾向と一致する結果となっており、引き続き全国の状態を参考にしつつ監視を継続する。
- ▶ 産卵期全期間(5～8月)の宮崎海岸全体(一ツ瀬南～一ツ葉)では、上陸360回と産卵220回が確認され、前回(2019(R1))の272回、155回から増加した。
- ▶ そのうち、埋設護岸設置範囲に127回の上陸と81回の産卵が確認された。産卵のうち、71回(約88%)が埋設護岸上や陸側であった。
- ▶ 前回(2019(R1)年)と比較すると大炊田で増加、動物園東ではほぼ横ばいであった。

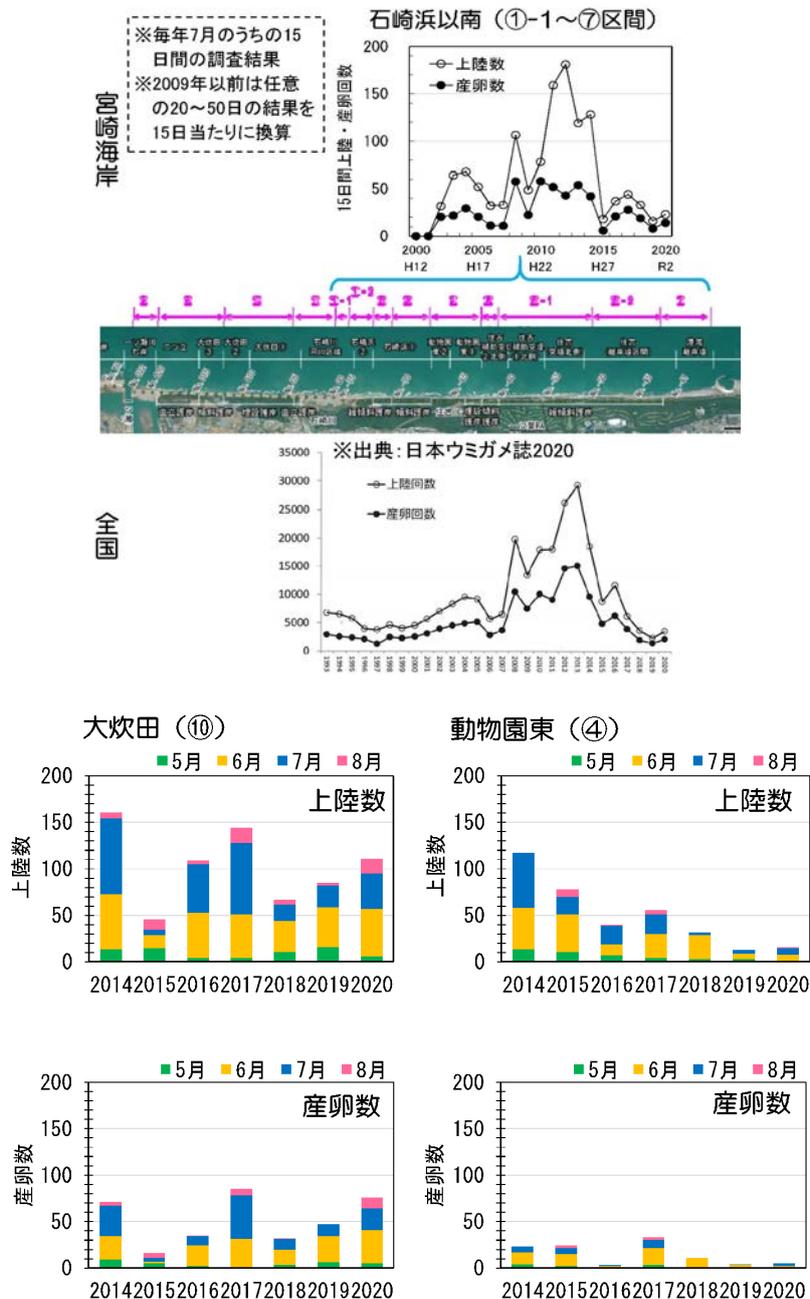


図- 3.10 アカウミガメの上陸・産卵状況

- 覆土養浜材には良質な砂を使う工夫や、陸側の締まった砂をほぐすなどの工夫を実施している。
- 2021(R3)年にも、大炊田、動物園東で上陸・産卵を確認している。



写真－ 3.1 埋設護岸上でのアカウミガメの産卵状況例

- ▶ 海域における魚介類の生息状況を確認した結果、砂浜の波打ち際から沖合までの海域では、2020(R2)年度はサーフゾーンで約 140 種、沖合で約 130 種の生物を確認し、前回までと同様に多様な種が確認された。サーフゾーンでは砂地に棲む代表的な魚類のヒラメの幼魚や餌となるアミ類などが確認された。
- ▶ 陸域の自然環境を確認した結果、宮崎海岸の砂浜及び周辺(海岸林・池等)では、2020(R2)年度に昆虫類：652 種（うち重要種 18 種）・鳥類：118 種（うち重要種 21 種）を確認し、石崎川河口では、2019 (R1)～2020(R2)年度に底生動物：88 種（うち重要種 38 種）を確認した。前回（2014 (H26)～2015(H27)と同様に多様な種が確認された。

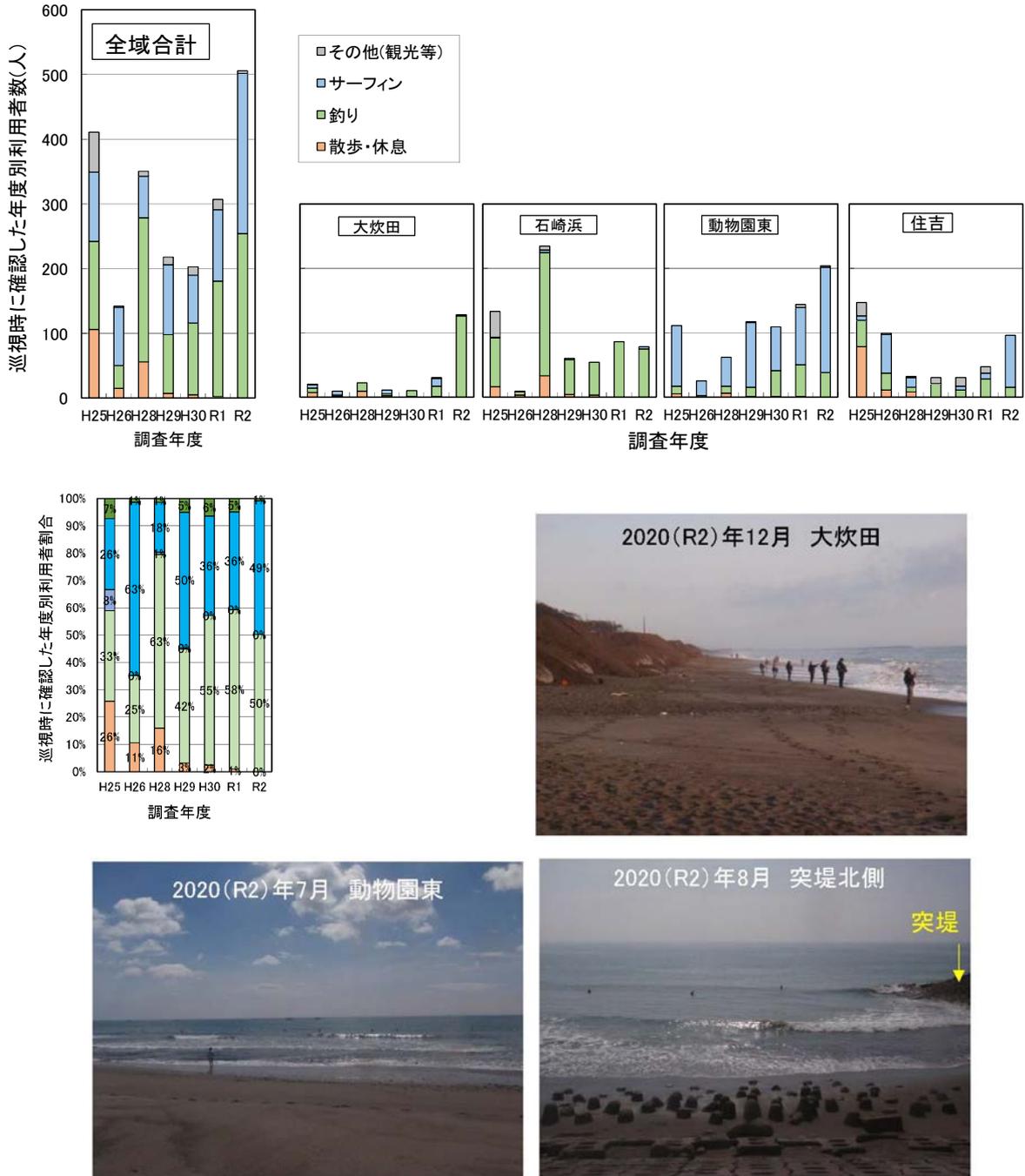


図－ 3.11 海域の自然環境調査結果概要



図－ 3.12 陸域の自然環境調査結果概要

- ▶ 海岸の利用形態と利用者数を確認した結果、巡視時の目視調査によると、釣り、サーフィンの利用が多く、多様な利用が確認された。



図－ 3.13 海岸巡視による利用者調査

- 埋設護岸の設置、砂浜の回復によって 2017(H29)年に復活した浜下り神事が、2021(R3)年まで引き続き実施されている。



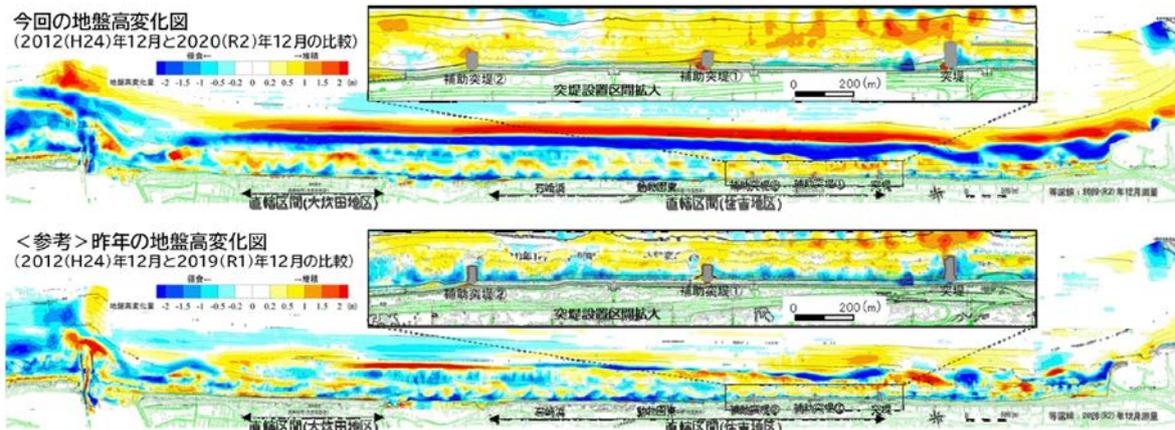
写真－ 3.2 浜下り神事の様子（令和3年7月22日 下田島神社）

3.3 突堤の評価

- 2019(R1)年度は、突堤の施工は実施していない。
- 2019(R1)年度までの事業に対し、2020(R2)年度の調査結果を踏まえた、突堤の年次評価票を表ー 3.3 に示す。

(1) 主な効果と影響

- 詳細な測量データを用いて海中部(沖合約 1km, T.P.-10m 程度以浅)も含めた平面的な地盤高変化状況を確認した結果、汀線付近は、前回同様、住吉海岸北側(動物園東付近)を中心に青色が見られ、未だ堆積傾向(砂浜回復)には至っていない。一方、突堤周辺は堆積傾向となっており、川砂利・川砂養浜の効果と考えられる。



図ー 3.14 地盤高変化量の平面分布



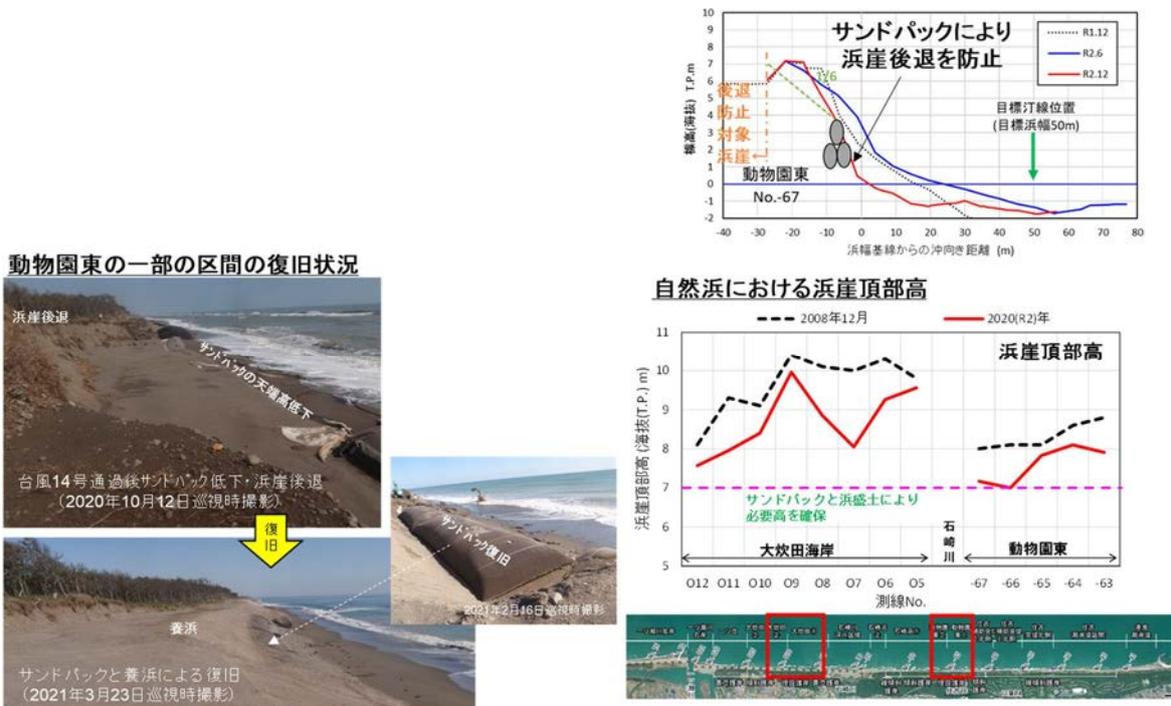
写真ー 3.3 2020(R2)年川砂利・川砂養浜投入後の補助突堤①周辺の様子

3.4 埋設護岸の評価

- 2019(R1)年度は、埋設護岸の施工は実施していない。なお、大炊田地区 KDDI タワー前面の 20m 程度区間（袋詰玉石で仮設施工）を除いて全線で埋設護岸が完成している。
- 2019(R1)年度までの事業に対し、2020(R2)年度の調査結果を踏まえた、埋設護岸の年次評価票を表－ 3.4 に示す。

(1) 主な効果と影響

- 埋設護岸設置箇所・設置予定箇所において浜崖頂部が対策上必要な高さを有しているかを確認した結果、2020 (R2) 年は、台風 10 号(計画波相当), 14 号(年数回波相当が長時間)等、高波浪が作用したが、サンドパックスの天端高が低下して部分的に浜崖が後退した動物園東の一部区間を除き、浜崖の顕著な後退を防ぎ、背後地を守ることができた。これまで実施してきた埋設護岸等の侵食対策の一定の効果を確認された。
- なお、動物園東の一部区間の浜崖後退は、速やかに復旧している。



図－ 3.15 浜崖頂部高の変化および動物園東埋設護岸設置区間の浜崖形状の変化

- ▶ 砂浜における植物の生育状況を確認した結果、大炊田では、埋設護岸設置により背後の砂浜が安定し、陸生植物のギョウギシバ・チガヤ等の生育範囲が徐々に広がってきた。また、海浜植物のコウボウムギ・コウボウシバ等の混在が前回(2019(R1)年)と同様に確認された。



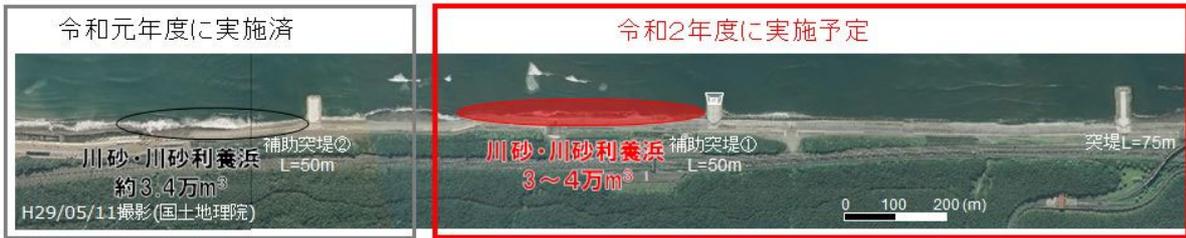
図－ 3.16 陸域（大炊田）の自然環境調査結果概要

<参考> 突堤周辺の早期の砂浜形成 ～川砂利・川砂などを用いた養浜～
(令和元年度実施状況と令和2年度実施予定)

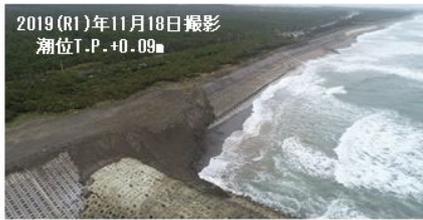
<参考>コンクリート護岸区間の早期の砂浜形成(川砂・川砂利養浜)(R2年度実施予定)

- 目的 : コンクリート護岸区間に早期に砂浜を形成させるため、より動きにくい川砂・川砂利による養浜を実施
- 令和元年度の実施状況: 突堤区間の上手側である補助突堤②の北側に、3.4万m³(目標約4.5万m³)の川砂・川砂利養浜を実施した。底質調査、測量等のモニタリングを継続的に実施しており、当初の想定どおり海岸線にとどまる傾向を確認している。
- 令和2年度の実施予定: 補助突堤①の北側に3～4万m³程度の川砂・川砂利養浜を実施する予定(令和2年7月～令和3年2月予定)
- 備考 : 効果を確認しつつ、次年度以降も継続を想定

○投入予定の材料



○令和元年度投入後の様子



■調査概要

- 時期: 令和2年2月(投入直後)、陸上砂浜部は6月以降月1回
- 内容: 底質の採取、写真撮影
- 方法: 陸上砂浜部: 表層および30cm程度掘った箇所の底質を採取(右写真)
- 海中部: 潜水士により表層の底質を採取

○表層から30cm程度掘った様子



■主な調査結果(速報)

- 養浜は波を受け、海岸線に沿って補助突堤②の北側に広がっていると考えられる。
- 粗い礫は汀線や陸上に見られ、海中の沖側にはほとんど確認されていない

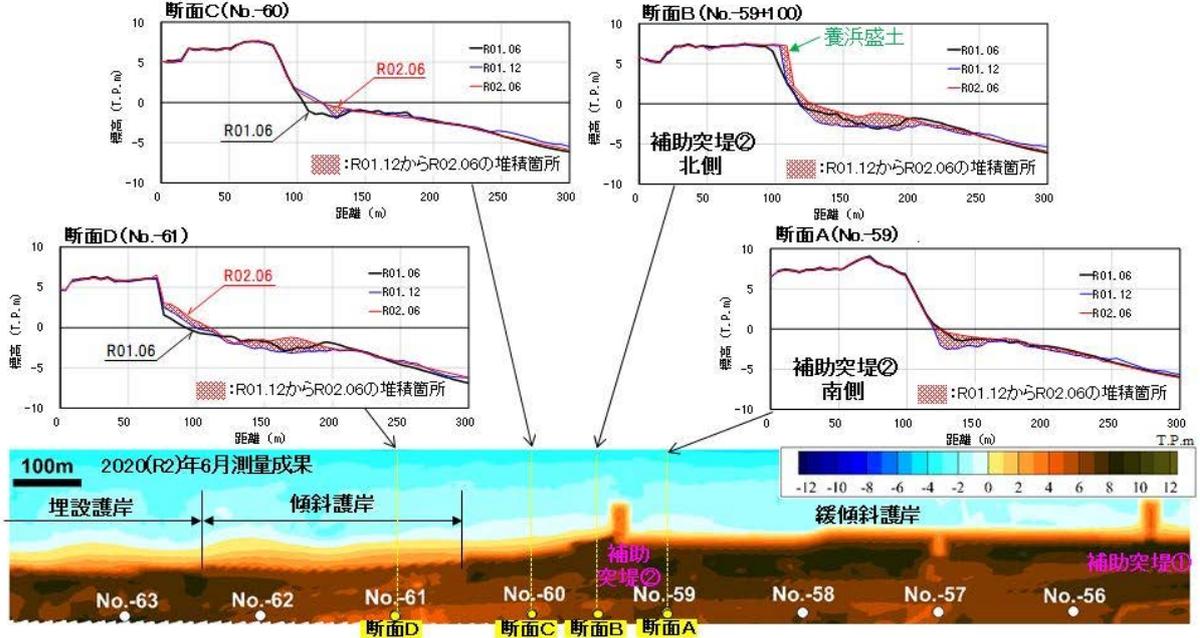
砂浜の状況(補助突堤②の約100m北側から南側を臨む)		汀線付近(補助突堤②の約100m北側)	
R2.2 	R2.9.16 	R2.2 	R2.9.16
補助突堤② 2020(R2)年7月22日撮影 潮位T.P.-1.00m		汀線から50m沖合(補助突堤②の約100m北側)	
R2.2 	R2.7.23 		

■調査概要

時期：令和元年6月（投入前） 令和元年12月（投入開始直後），令和2年6月
 内容：海中・陸上の地形計測

■主な調査結果（速報）

○補助突堤②北側の広い範囲に、汀線近傍への土砂の堆積が確認できる。



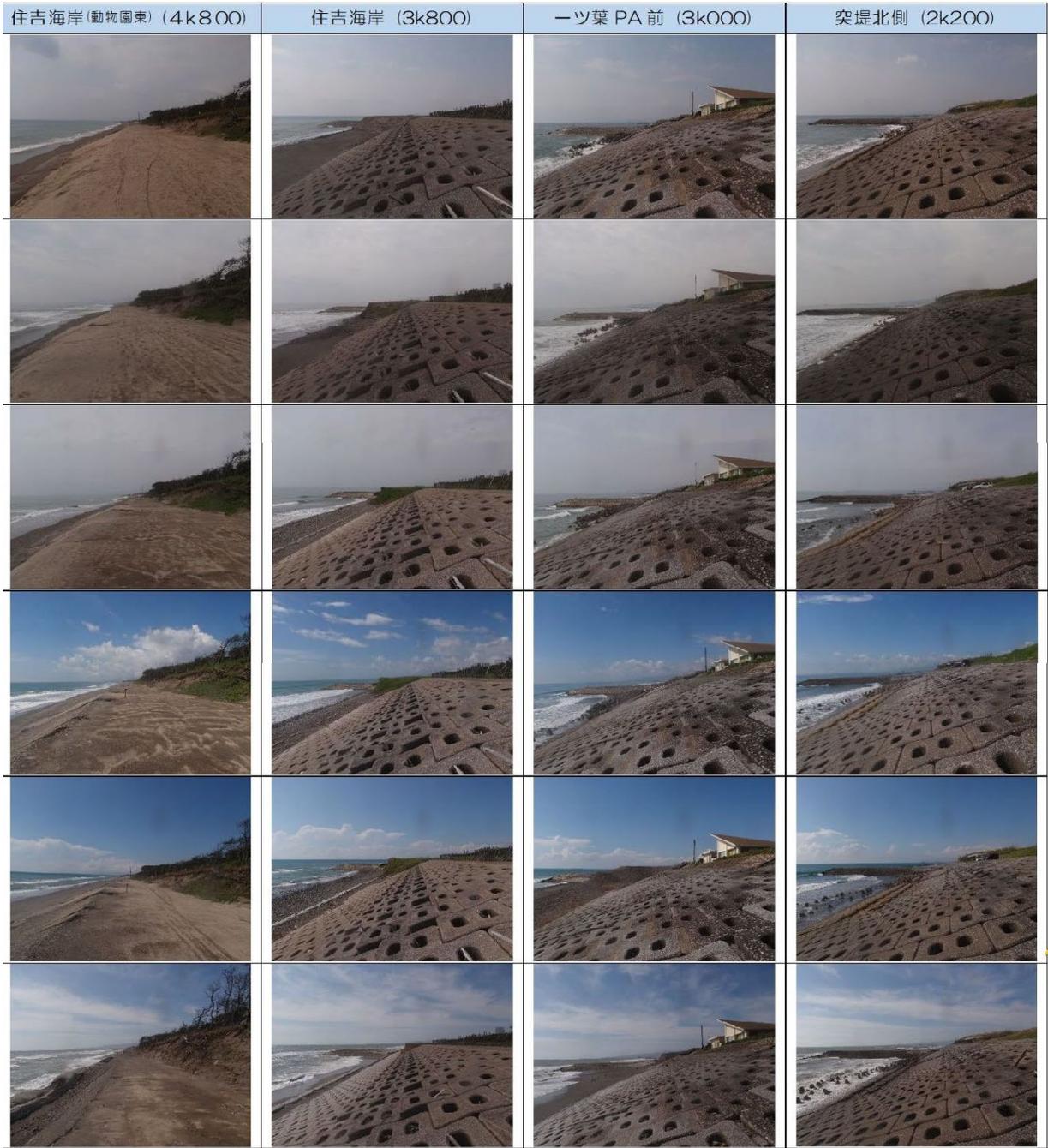
■第43回市民談義所（令和元年11月開催）において、川砂・川砂利の工事実施状況の見学や砂浜調査（底質のふるい分け体験）を実施



2020 (R2) 年度の宮崎海岸の状況				
	大炊田海岸② (9k600)	大炊田海岸① (8k600)	石崎川右岸 (6k600)	石崎浜海岸 (6k000)
R2.4.27				
R2.5.26				
R2.6.29				
R2.7.28				
R2.8.31				
R2.9.28				



【発生要因】
最大有義波高(発生日)



【台風9号】
 3.4m (9/2)

【台風10号】
 7.9m (9/6)

【台風12号】
 3.4m (9/23)



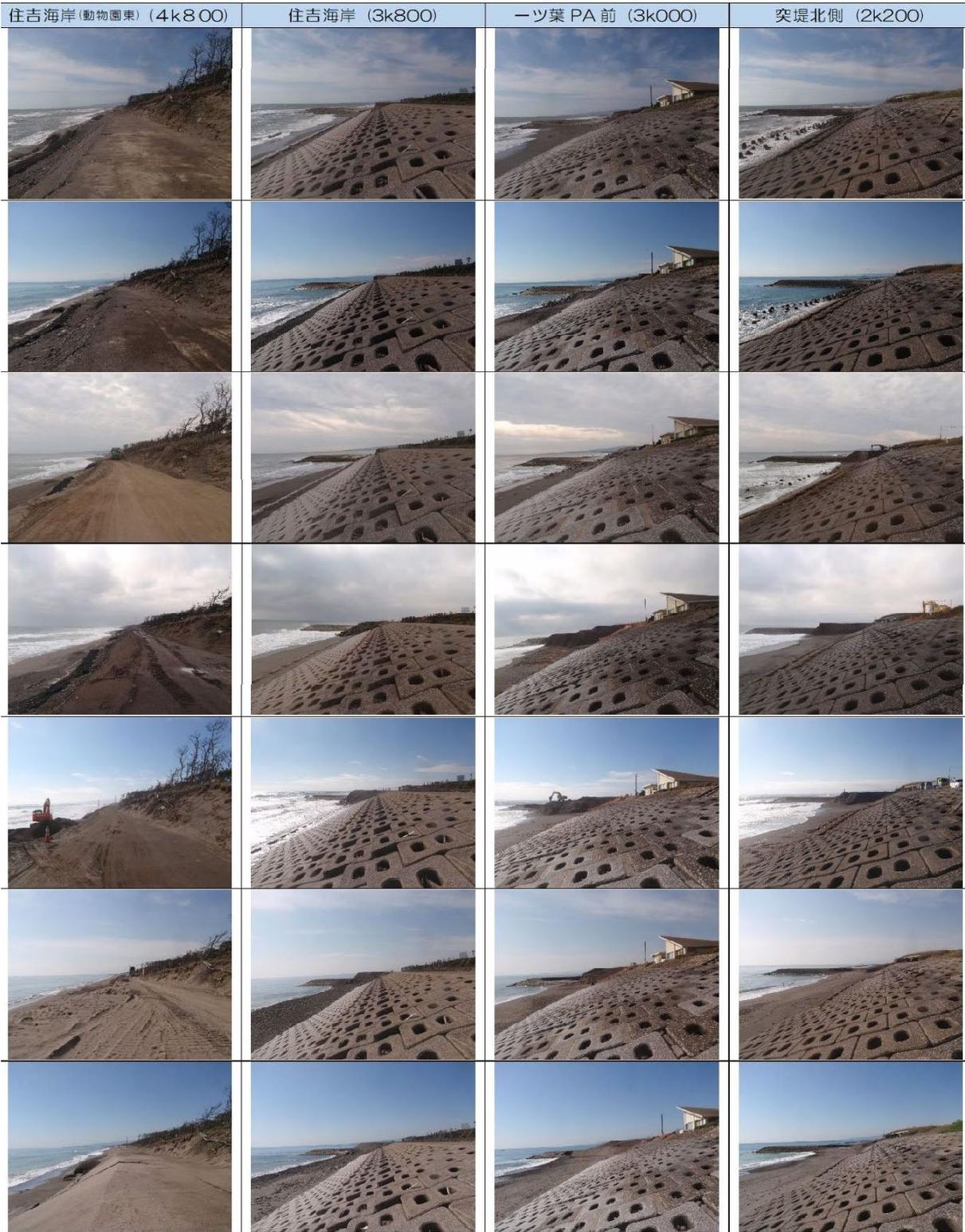
宮崎海岸に襲った高波浪(有義波高 3m 以上)

順位	発生要因	ネダノ瀬波浪観測地点における観測値			
		発生日	最大有義波高 H _{1/3} (m)	有義波周期 T _{1/3} (s)	平均波向 (°)
1	台風10号	20/9/6	10.9	12.9	116
2	低気圧	20/1/27	7.4	11.5	63
3	台風14号	20/10/8	6.2	11.3	80
4	台風12号	20/9/23	3.4	9.6	83
5	台風9号	20/9/2	3.4	6.9	147

資料10-Ⅲ(1) 令和2年度に実施した調査結果に基づく効果検証 の抜粋

	大炊田海岸② (9k600)	大炊田海岸① (8k600)	石崎川右岸 (6k600)	石崎浜海岸 (6k000)
R2.9.28				
R2.10.26				
R2.11.30				
R2.12.28				
R3.1.25				
R3.2.23				
R3.3.23				





【台風14号】
6.2m (10/8)



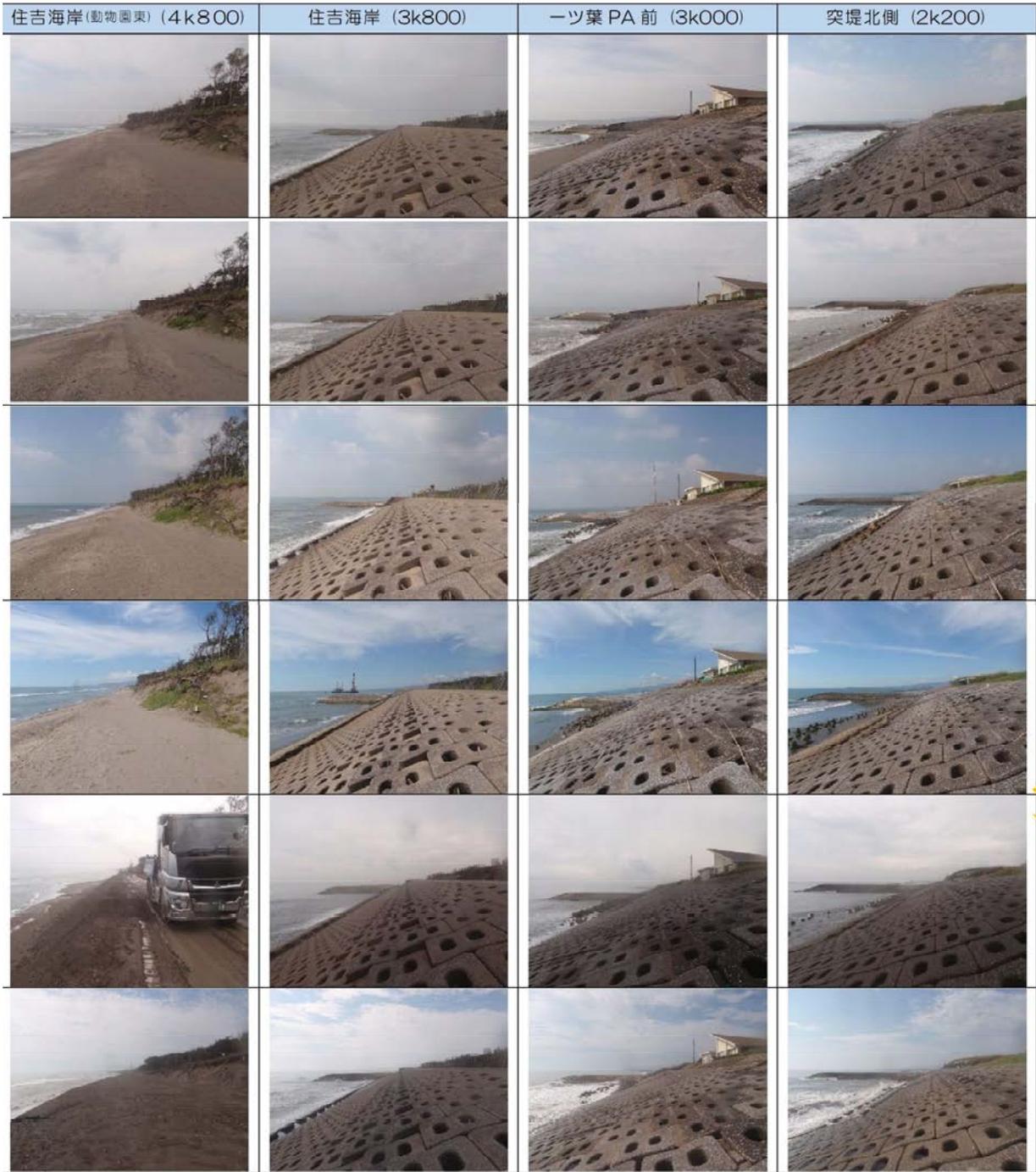
宮崎海岸に來襲した高波浪(有義波高 3m 以上)

順位	発生要因	ネダノ瀬波浪観測地点における観測値			
		発生日	最大有義波高 H _{1/3} (m)	有義波周期 T _{1/3} (s)	平均波向 (°)
1	台風10号	20/9/6	10.9	12.9	116
2	低気圧	20/1/27	7.4	11.5	63
3	台風14号	20/10/8	6.2	11.3	86
4	台風12号	20/9/23	3.4	9.6	83
5	台風9号	20/9/2	3.4	6.9	147

2019 (R1) 年度の宮崎海岸の状況				
	大炊田海岸② (9k600)	大炊田海岸① (8k600)	石崎川右岸 (6k600)	石崎浜海岸 (6k000)
H31.4.22				
R1.5.27				
R1.6.24				
R1.7.29				
R1.8.27				
R1.9.30				



【発生要因】
最大有義波高(発生日)



宮崎海岸に來襲した高波浪(有義波高 3m 以上)

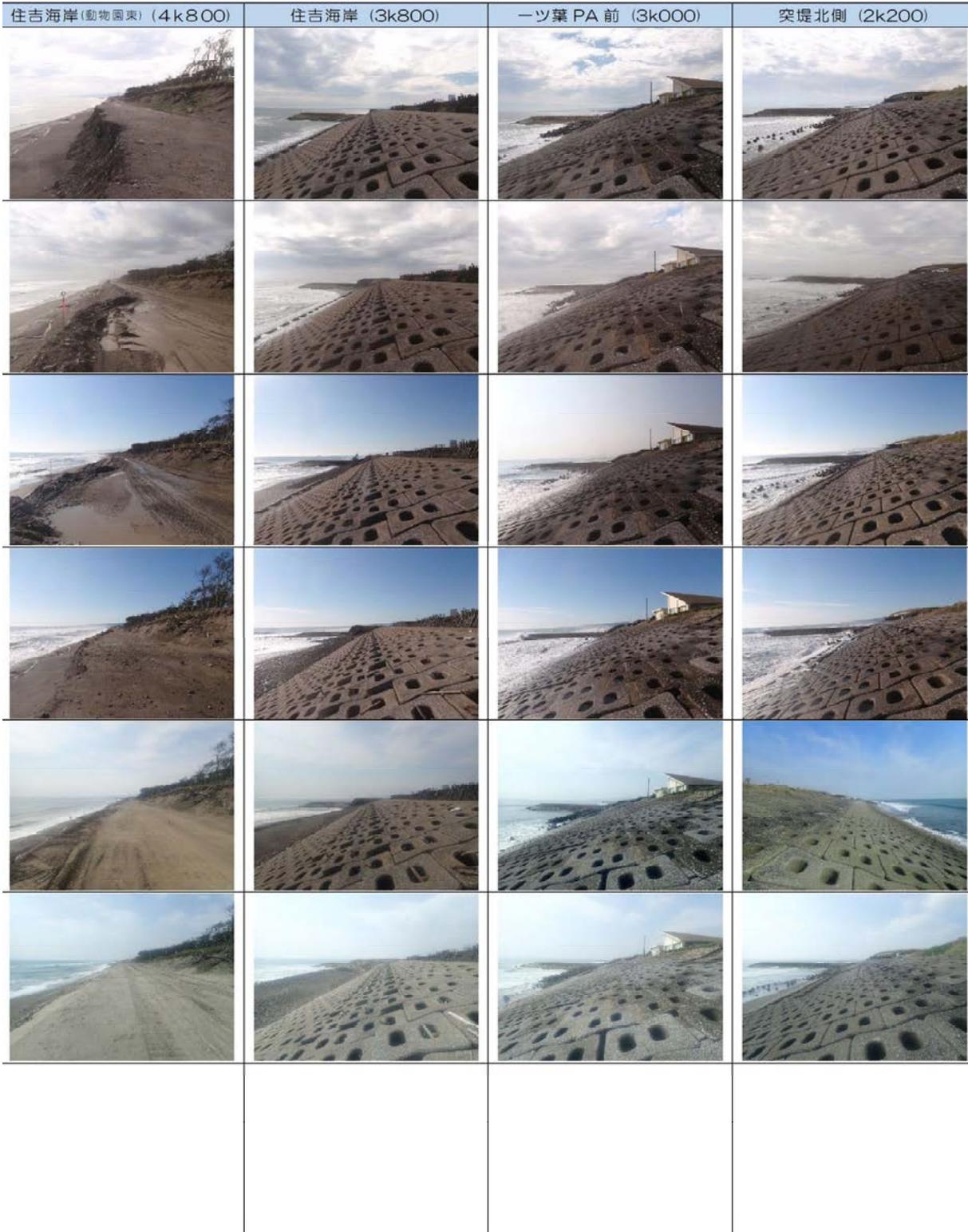
順位	発生要因	ネダノ瀬波浪観測地点における観測値			
		発生日	最大有義波高 H _{1/3} (m)	有義波周期 T _{1/3} (s)	平均波向 (°)
1	T1908	19/8/6	8.7	9.9	72
2	T1910	19/8/14	6.0	11.6	87
3	T1919	19/10/12	5.2	14.4	93
4	T1917	19/9/22	4.6	8.3	128
5	低気圧	19/6/15	4.2	9.2	71

資料10-Ⅲ(1) 令和2年度に実施した調査結果に基づく効果検証 の抜粋

	大炊田海岸② (9k600)	大炊田海岸① (8k600)	石崎川右岸 (6k600)	石崎浜海岸 (6k000)
R1.10.29				
R1.11.25				
R1.12.23				
R2.1.29				
R2.2.25				
R2.3.23				



資料10-Ⅲ(1) 令和2年度に実施した調査結果に基づく効果検証 の抜粋



【台風 19 号】
5.2m (10/12)



宮崎海岸に来襲した高波浪(有義波高 3m 以上)

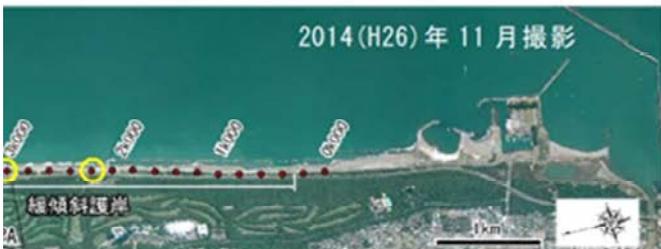
順位	発生要因	ネダノ瀬波浪観測地点における観測値			
		発生日	最大有義波高 H _{1/3} (m)	有義波周期 T _{1/3} (s)	平均波向 (°)
1	T1908	19/8/6	8.7	9.9	72
2	T1910	19/8/14	6.0	11.6	87
3	T1919	19/10/12	5.2	14.4	93
4	T1917	19/9/22	4.6	8.3	128
5	低気圧	19/6/15	4.2	9.2	71

2018 (H30) 年度の宮崎海岸の状況				
	大炊田海岸② (9k600)	大炊田海岸① (8k600)	石崎川右岸 (6k600)	石崎浜海岸 (6k000)
H30.4.23				
H30.5.29				
H30.6.25				
H30.7.24				
H30.8.28				
H30.9.25				



【発生要因】
最大有義波高(発生日)

住吉海岸(動物園東)(4k800)	住吉海岸(3k800)	一ツ葉PA前(3k000)	突堤北側(2k200)	
				【北高型気圧配置】 3.3m(5/21)
				【低気圧】 3.6m(6/18)
				【台風7号】 4.3m(7/3)
				【台風8号】 3.1m(7/10)
				【台風19号】 6.6m(8/21)
				【台風20号】 5.2m(8/23)
				【台風21号】 5.6m(9/4)



宮崎海岸に来襲した高波浪(有義波高3m以上)

発生要因	ネダノ瀬波浪観測地点における観測値			
	発生日	最大有義波高 H _{1/2} (m)	有義波周期 T _{1/2} (s)	平均波向 (°)
T1824	18/9/30	10.5	10.0	105
T1819	18/8/21	6.6	11.9	106
T1821	18/9/4	5.6	12.3	111
T1820	18/8/23	5.2	14.6	88
T1807	18/7/3	4.3	8.5	132
T1825	18/10/5	4.1	9.6	84
低気圧	18/6/18	3.6	8.4	76
北高型気圧配置	18/5/21	3.3	8.2	75
T1826	18/10/28	3.2	14.8	116
T1808	18/7/10	3.1	13.7	116

資料10-Ⅲ(1) 令和2年度に実施した調査結果に基づく効果検証 の抜粋

	大炊田海岸② (9k600)	大炊田海岸① (8k600)	石崎川右岸 (6k600)	石崎浜海岸 (6k000)
H30.9.25				
H30.10.22				
H30.11.26				
H30.12.25				
H31.1.29				
H31.2.26				
H31.3.26				



