

宮崎海岸侵食対策検討委員会 第4回技術分科会

検 討 資 料

【養浜およびモニタリング調査の報告】

平成 22 年 3 月 10 日

国土交通省・宮崎県

目 次

1. H20 養浜モニタリング調査の結果 1

1.1 モニタリング調査結果 1

 (1) 土砂の動きの確認 1

 1) H20 養浜以降の外力整理 1

 2) トレーサー調査 2

 3) 測量 3

 (2) 個別のモニタリング結果 5

 1) 底質調査 5

 2) 底生生物調査（生物相・生息底質環境） 7

 3) アカウミガメの上陸・産卵実態 8

1.2 養浜材としての利用可能性の可否を判断（小丸川土砂、大淀・三財川掘削土砂） 9

2. H21 養浜の実施状況 10

3. 台風 1 8 号への対応についての報告 別紙で整理

1. H20養浜のモニタリング調査の結果

1. 1 モニタリング調査結果

(1) 土砂の動きの確認 ～H20養浜以降の外力整理～

- 目的: H20養浜の土砂動態を把握するために外力を整理。
- 内容:
- ・波浪: 波浪計(宮崎県)、欠測時はNowphas細島データで補間、レーダー(宮崎県)
 - ・沿岸流: 定点固定カメラ観測
 - ・潮位: 気象庁油津のデータを収集整理
 - ・雨量: 気象庁宮崎地方気象台のデータを収集整理
- 結果:
- ・波浪観測結果によると、H20年11月からH21年12月までの間に、有義波高5mを越す高波浪が2回来襲している(H21年5月28日低気圧通過 $H_{1/3}=6.61\text{m}$ 、H21年10月7日台風0918号 $H_{1/3}=7.76\text{m}$)。
 - ・一ツ葉PA地点の沿岸流観測結果によると、8月後半以降、他地点に比べて南向きの流れが顕著。
 - ・潮位は8～10月にかけて他の時期より高い。
 - ・100mm/日を越す雨量が降ったのはH21年6月23日(前線通過)、H21年11月13日(低気圧通過)。

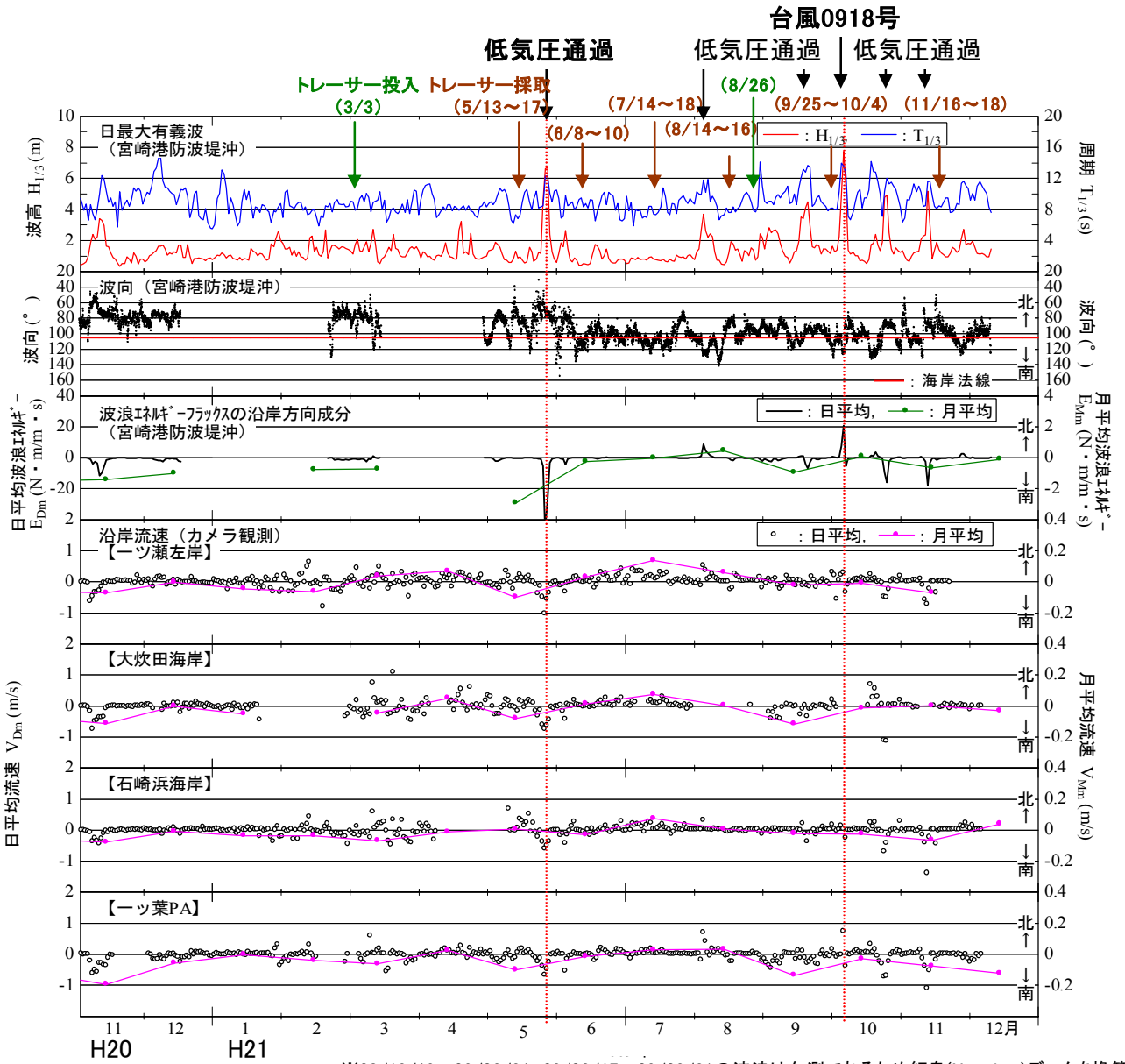


図-1 宮崎港波浪観測データおよびカメラ観測による沿岸流速解析(H20.11～H21.12)

実施内容	トレーサー投入	トレーサー採取	トレーサー採取	トレーサー採取	トレーサー採取	トレーサー投入	トレーサー採取	トレーサー採取
実施日	3/3	5/13～17	6/8～10	7/14～18	8/14～16	8/26	9/25～10/4	11/16～18
概要	石崎浜、動物園裏、動物園沖に投入	$H_{1/3}=3\text{m}$ 以上が来襲	低気圧通過による高波浪($H_{1/3}=6.61\text{m}$ 、南向きフラックス)が来襲	高波浪が来襲しない静穏期	$H_{1/3}=3\text{m}$ 以上が来襲(北向きフラックス)	一ツ瀬川右岸、左岸に投入	$H_{1/3}=3\text{m}$ 以上が来襲(南向きフラックス)	台風0918号による高波浪($H_{1/3}=7.76\text{m}$ 、北向きフラックス)を経験、ほかに $H_{1/3}=3\text{m}$ 以上が2度来襲(南向きフラックス)

図-2 トレーサー調査期間中の外力

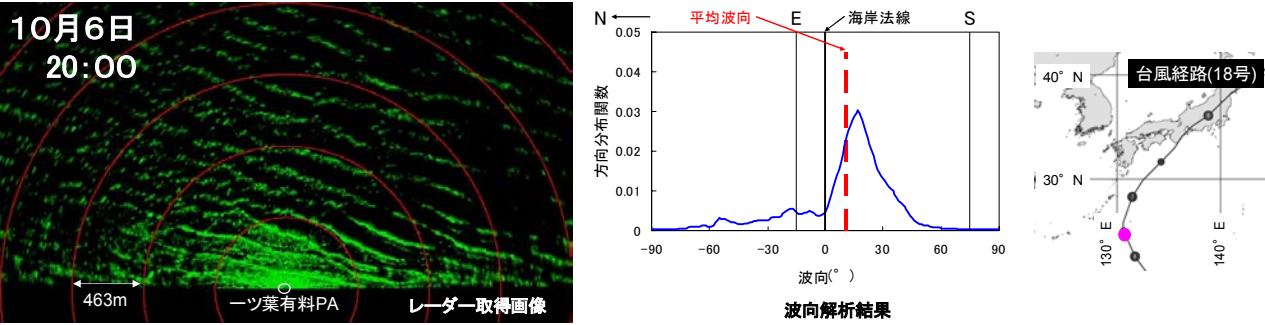


図-3 台風0918号来襲時のレーダー波向

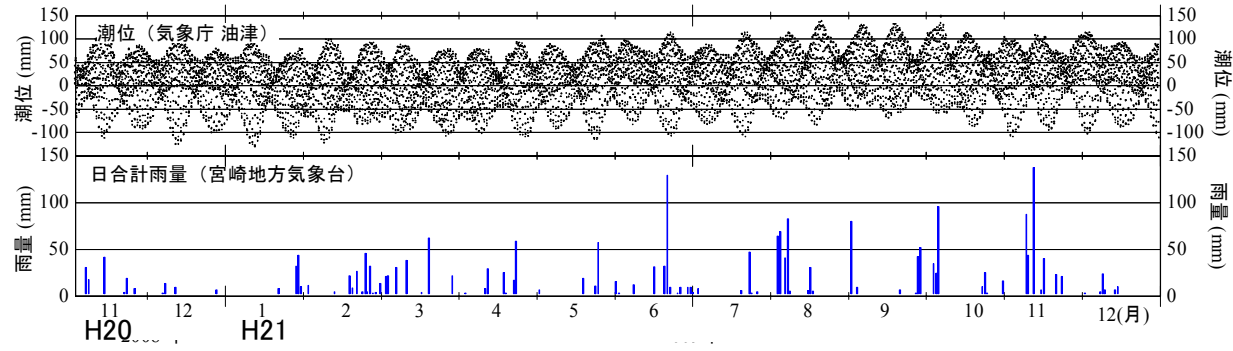


図-4 潮位・雨量時系列(H20.11～H21.12)

参考:

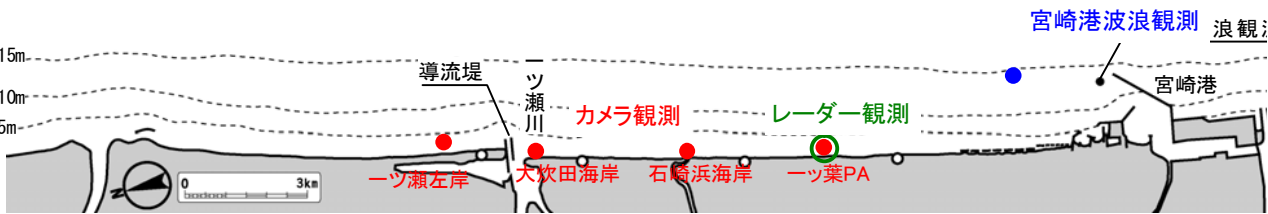


図-5 宮崎港波浪観測位置とカメラ観測位置、レーダー観測位置

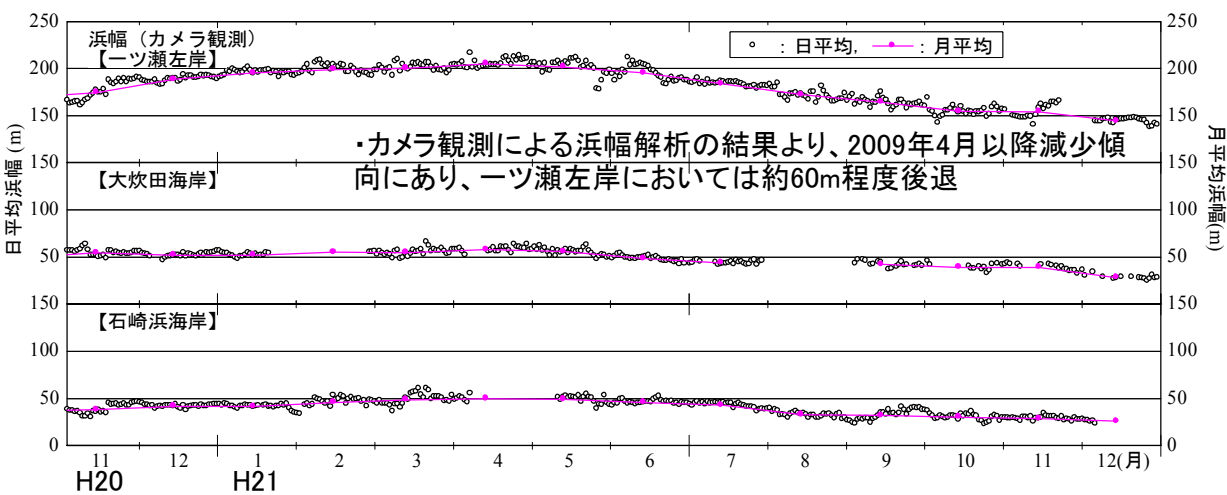


図-6 カメラ観測による浜幅変化量解析(H20.11～H21.12)

1. 1 モニタリング調査結果
(1)土砂の動きの確認 ～トレーサー調査～

- 目的：試験養浜箇所にはトレーサーを設置し、その移動状況を追跡監視。監視結果から、養浜材の移動方向や移動速度を推定。
- 内容：平成20年度の試験養浜3箇所にトレーサーを設置。概ねひと月間隔で汀線付近の底質を採取し、そこに含まれるトレーサーの個数を分析した。

- 結果：1. 石崎浜
- <結果>
- ・設置後の半年間は、図1に示すとおり、設置地点より南側に移動しているものが多い。調査期間中、投入点を中心に北2km～南7kmの範囲に分布した。
- ・設置後半年を越えると、採取されたトレーサー量が減少している。
- <考察>
- ・養浜による侵食軽減効果は、①養浜箇所における海浜断面の拡大、②周辺部への土砂供給によって生じると考えられ、後者の効果が広域（沿岸方向9km）に影響しているものと考えられる。

2. 動物園裏・沖
- <結果>
- ・動物園裏と動物園沖に設置したトレーサーは今回実施した汀線付近での採取では検出できなかった。
- <考察>
- ・動物園裏に設置したトレーサーは、養浜土砂の形状から台風8号通過時(8/5)は流出していないと思われるが、台風14号(9/18)による満潮時の高波によって一部は流出したと考えられる。
- ・トレーサーが検出できなかった原因としては、①汀線ではなく前浜頂付近への堆積、③表面より下へ埋没等が考えられる。
- ・動物園裏のトレーサーは蛍光砂であり、夜間の確認により分布状況を確認するなどを検討中。
- ・動物園沖に設置したトレーサーは岸沖漂砂により汀線へ移動していない可能性がある。

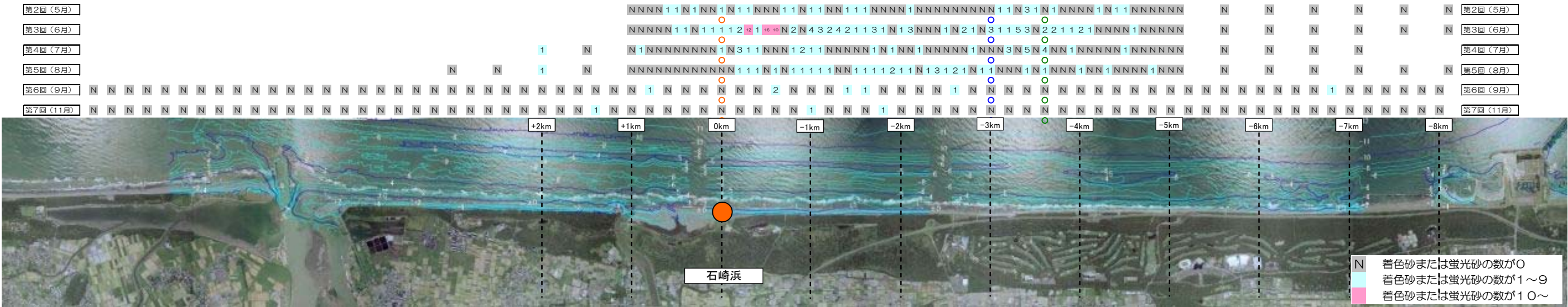


図-1 石崎浜に設置したトレーサーの移動状況(平成21年度トレーサー移動状況)

1. 1 モニタリング調査結果
(1)土砂の動きの確認 ～測量～

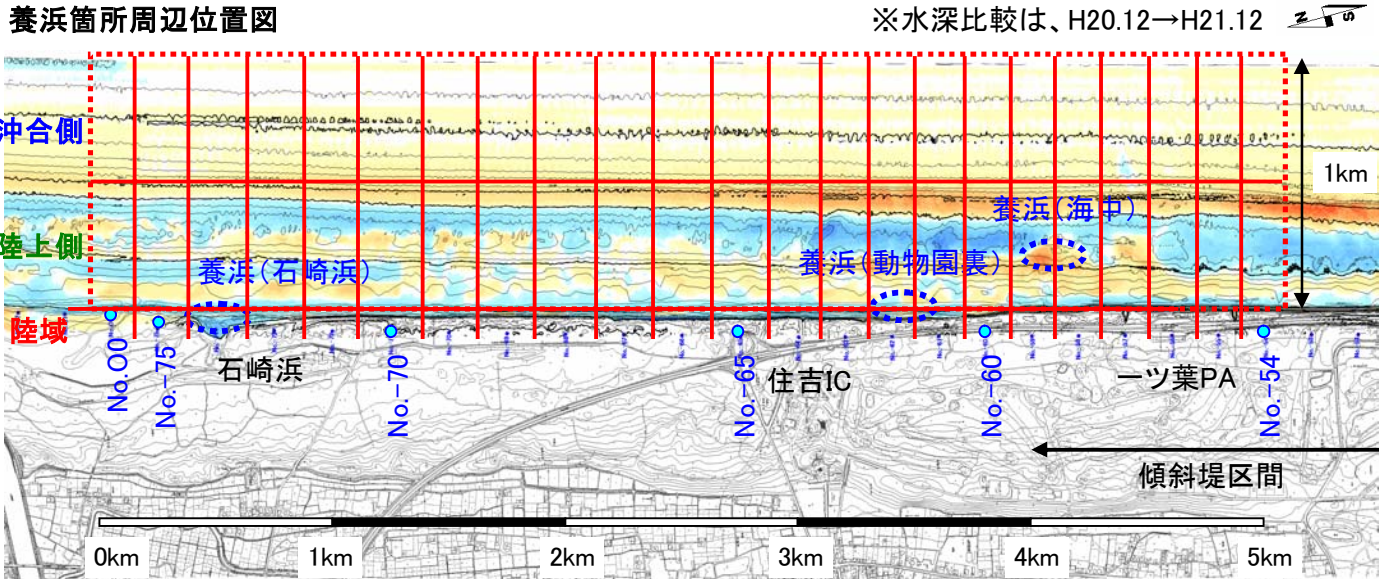
目的： 養浜箇所周辺の汀線位置及び測量区域内土砂量の変化を確認

内容： これまでの海岸地形測量結果から、養浜箇所周辺の汀線（TP=0m地点の動き）及び土砂量変化を、各測線で算出。〈土砂量の変化は、測量区域全体（沖合約1kmまで）と陸域・海域を汀線位置で区分〉

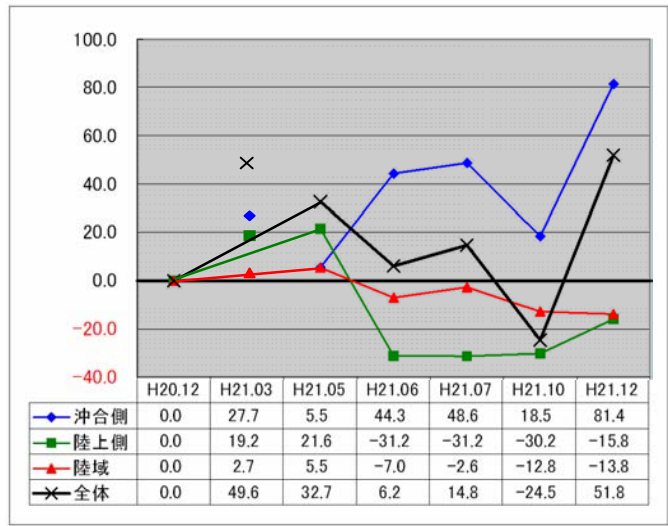
土砂量の比較は、平成20年12月測量（基準日）を基準として、5mメッシュデータにより基準日からの累計土砂変化量を算出。なお、比較に使用した測量データは、以下のとおりである。

番号	実施時期	備 考
1	平成20年12月	養浜前（石崎川～宮崎港）
2	平成21年3月	養浜完了後
3	平成21年5月	
4	平成21年6月	5/29高波浪直後
5	平成21年7月	
6	平成21年10月	台風14・18号接近後
7	平成21年12月	広域測量（小丸川～宮崎港）

養浜箇所周辺位置図

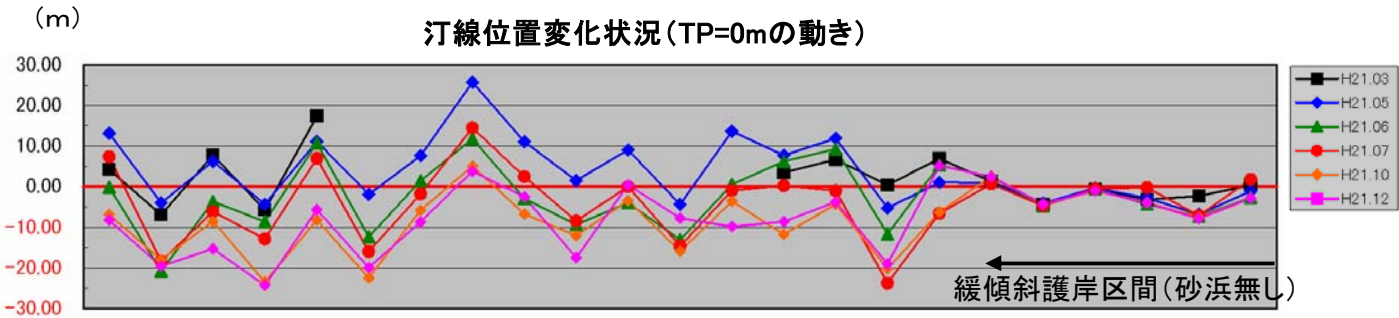
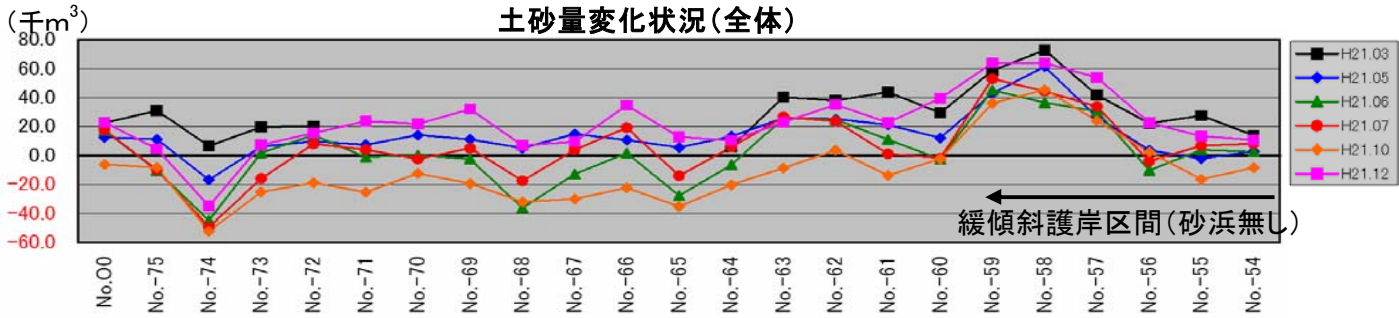
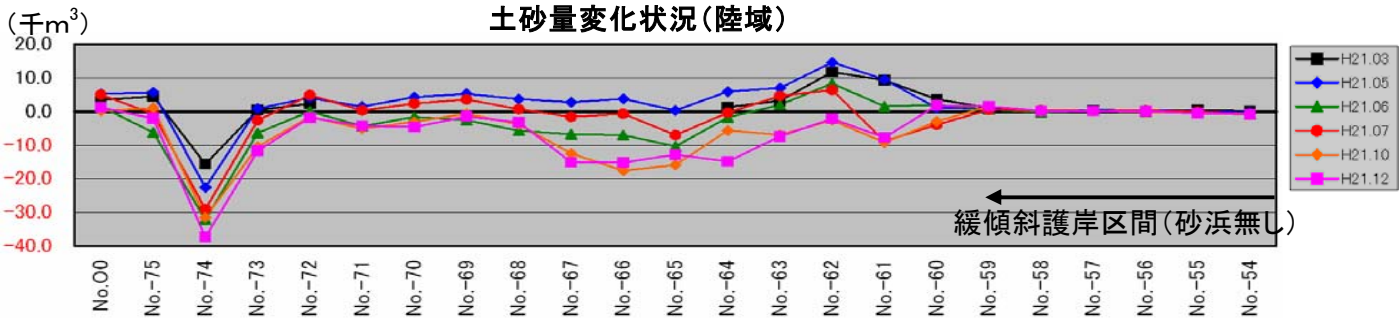
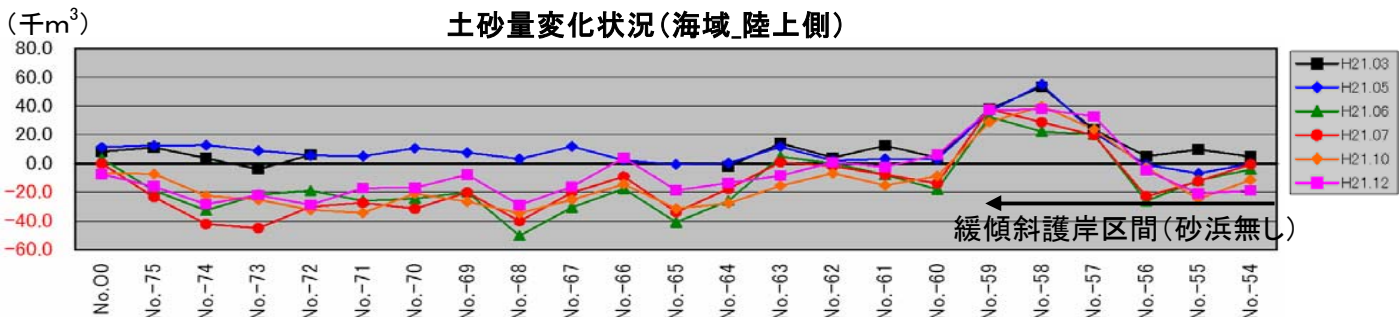
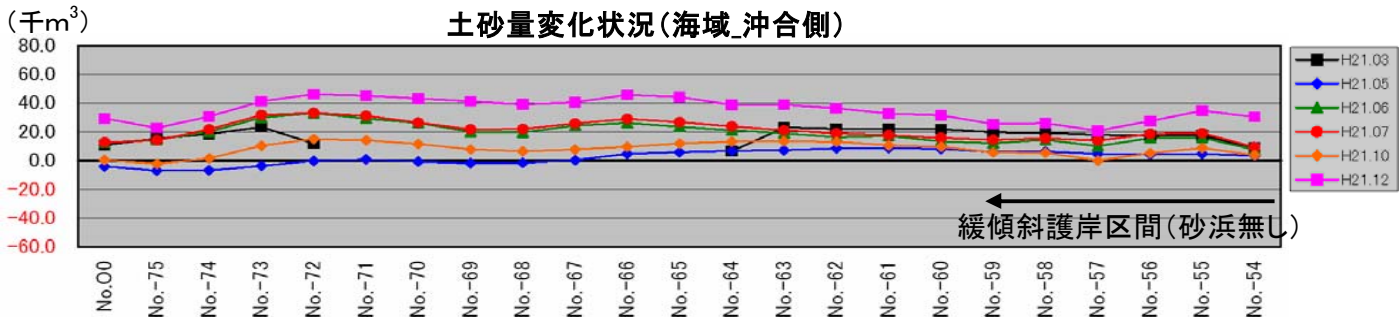


測量区域全体での土砂量変化



結果： 陸域、海域の沖合500m以内は浸食傾向。
沖合500m以上は堆積傾向。
沖合500m以上の土砂量は、各測線区域で
ほぼ同様の変化。

単位: 万m³

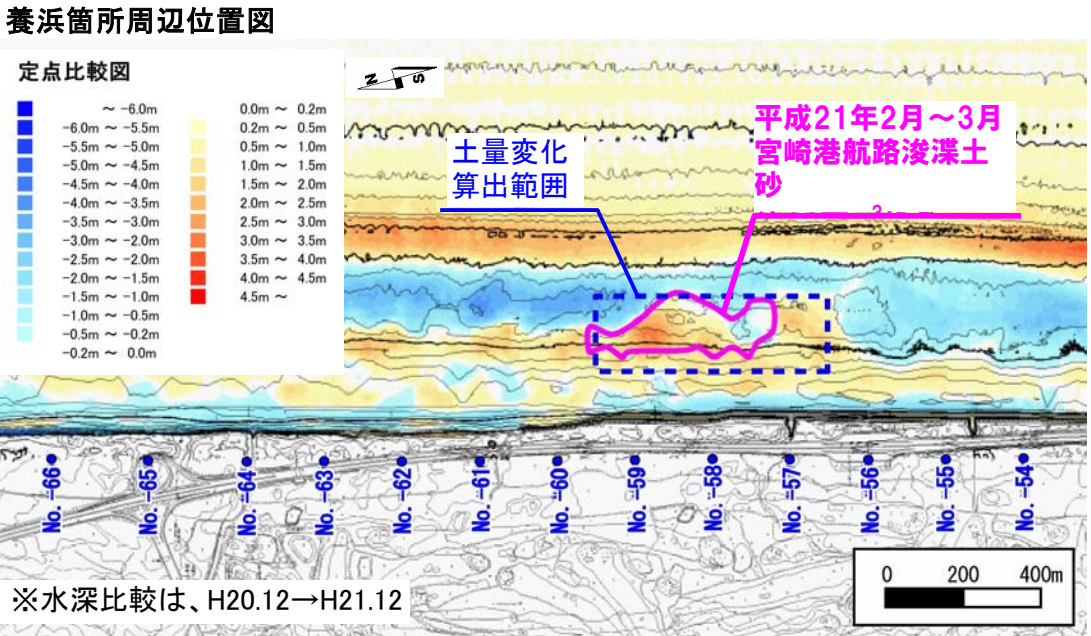


1. 1 モニタリング調査結果
(1)土砂の動きの確認 ～測量(海中養浜歩留まり率の確認)～

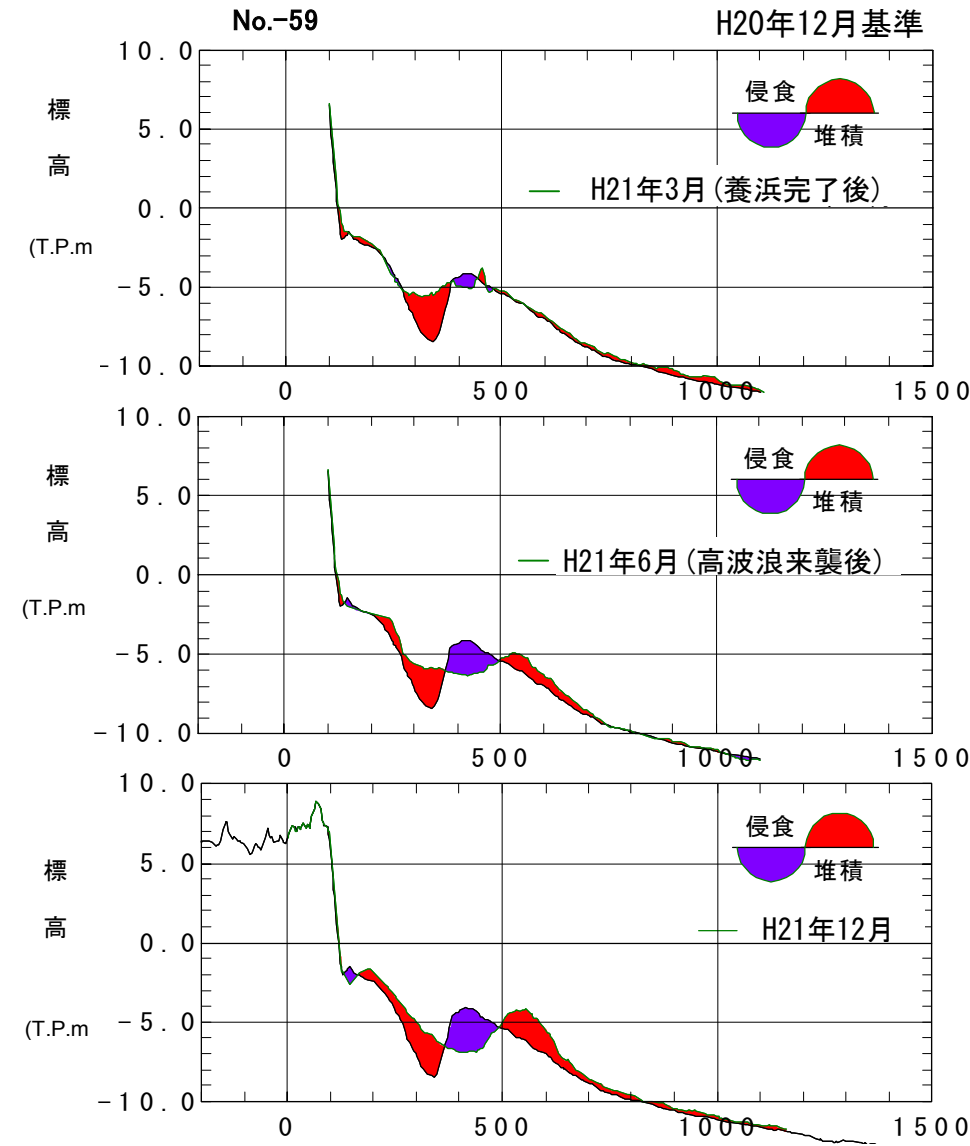
目的: 動物園沖トラフ部に投入した海中養浜について、土砂の歩留まり率を確認

内容: これまでの海岸地形測量結果から、養浜投入地点の土砂量変化を算出。
土砂量の比較は、平成20年12月測量(基準日)を基準として、5mメッシュデータにより基準日からの累計土砂変化量を算出。なお、比較に使用した測量データは、表1のとおりである。
※バーが沖合に移動した分の侵食量等が土砂変化量に含まれているため、養浜材の流出量は概算値となる。

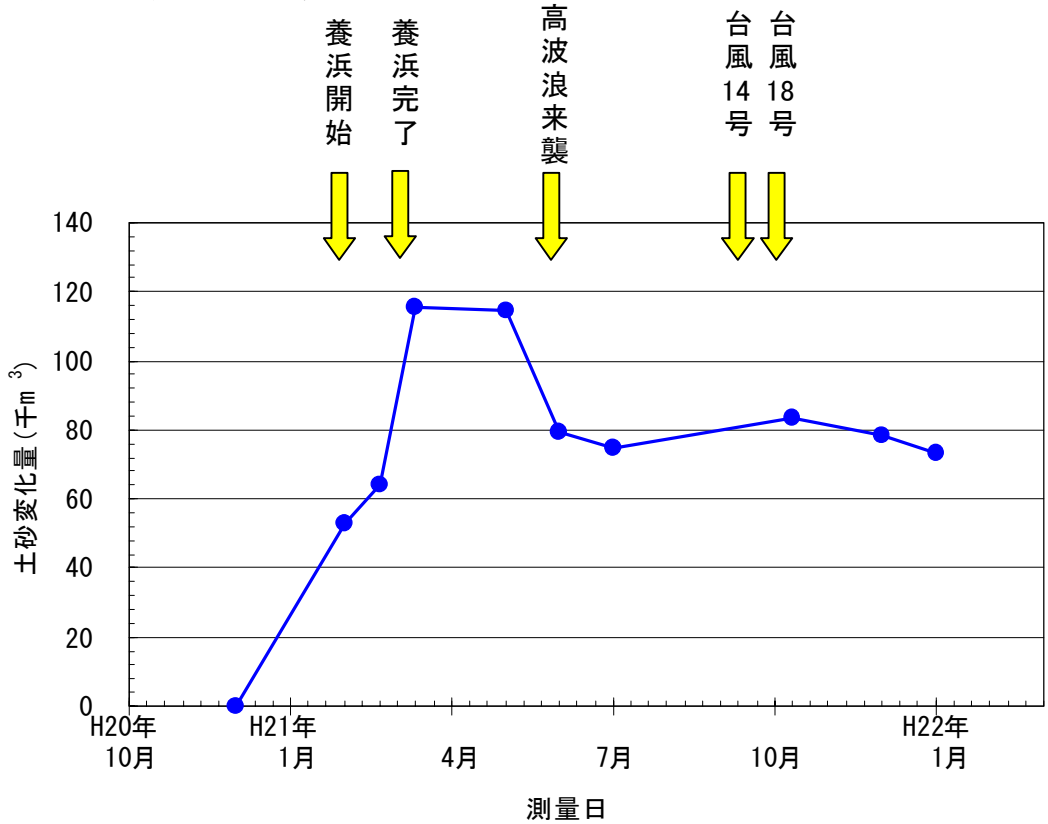
測量実施時期	備考
平成20年12月	養浜前(石崎川～宮崎港)
平成21年2月上旬	養浜開始後
平成21年2月下旬	養浜中
平成21年3月中旬	養浜完了後
平成21年5月	
平成21年6月	5/29高波浪直後
平成21年7月	
平成21年10月	台風14・18号接近後
平成21年12月	
平成22年1月	



海中養浜投入地点の断面変化



海中養浜投入地点周辺の土量変化



結果: ・平成21年5月29日の高波浪で3割程度養浜材が流出している。
・その後は土砂量の変化は見られず、台風14号、18号による流出も見られない。
・残留土砂は養浜投入土砂量11万m³に対して7割程度であると考えられ、歩留まりの高い養浜であったと言える。

1. 1 モニタリング調査結果
(2) 個別のモニタリング結果 ～底質調査(1)石崎浜～

目的: 粒度組成から養浜土砂の岸沖(水深)方向の動きを確認

内容: ・養浜周辺箇所6測線に対して、標高1mピッチ(T.P-12m～陸上)で底質を採取、分析。
・底質調査日程は、表-1に示すとおり。
・粒度組成は、ウエントワースの粒径区分によるふるいわけにより分析。
・密度は、JIS A 1202(1999)により分析。

表-1 底質調査日程

	H20			H21												H22		
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
底質調査		○			○	○		○		○		○		○		○		○
試験養浜								5/13~17		7/19~24		9/25~10/4		11/14~21		1/23~29		○
主な高波浪																		

○: 採取済、分析済

○: 採取済、分析中

○: 採取予定

低気圧(5/28)

TD914(9/18)

TD918(10/7)

結果: <結果>

(No.03)・汀線付近の礫分は、養浜中に増加し、その状態が養浜後も継続している。
・トラフ～バーでは、H21.2～H21.5に極細粒砂が増加し、その後減少した。
また、中粒砂、細粒砂は増減をくり返している。
(No.-74)・養浜箇所である陸上部(汀線付近より陸側)では、H21.2～H21.7に礫分の増加やシルト・粘土分の増加がみられた。H21.7以降、養浜前の性状に戻っている。
・汀線付近の礫分は、養浜中に増加、養浜後のH21.5に一度減少した後、H21.7以降再び増加している。
・トラフ～バーでは、H21.2～H21.5に極細粒砂が増加し、その後減少した。
また、中粒砂、細粒砂は増減をくり返している。
(No.-70)・汀線付近の礫分は、養浜中のH21.2に増加、H21.3～H21.5に一度減少した後、H21.7以降再び増加している。
・トラフ～バーでは、H21.2～H21.5に極細粒砂が増加し、その後減少した。
また、中粒砂、細粒砂は増減をくり返している。

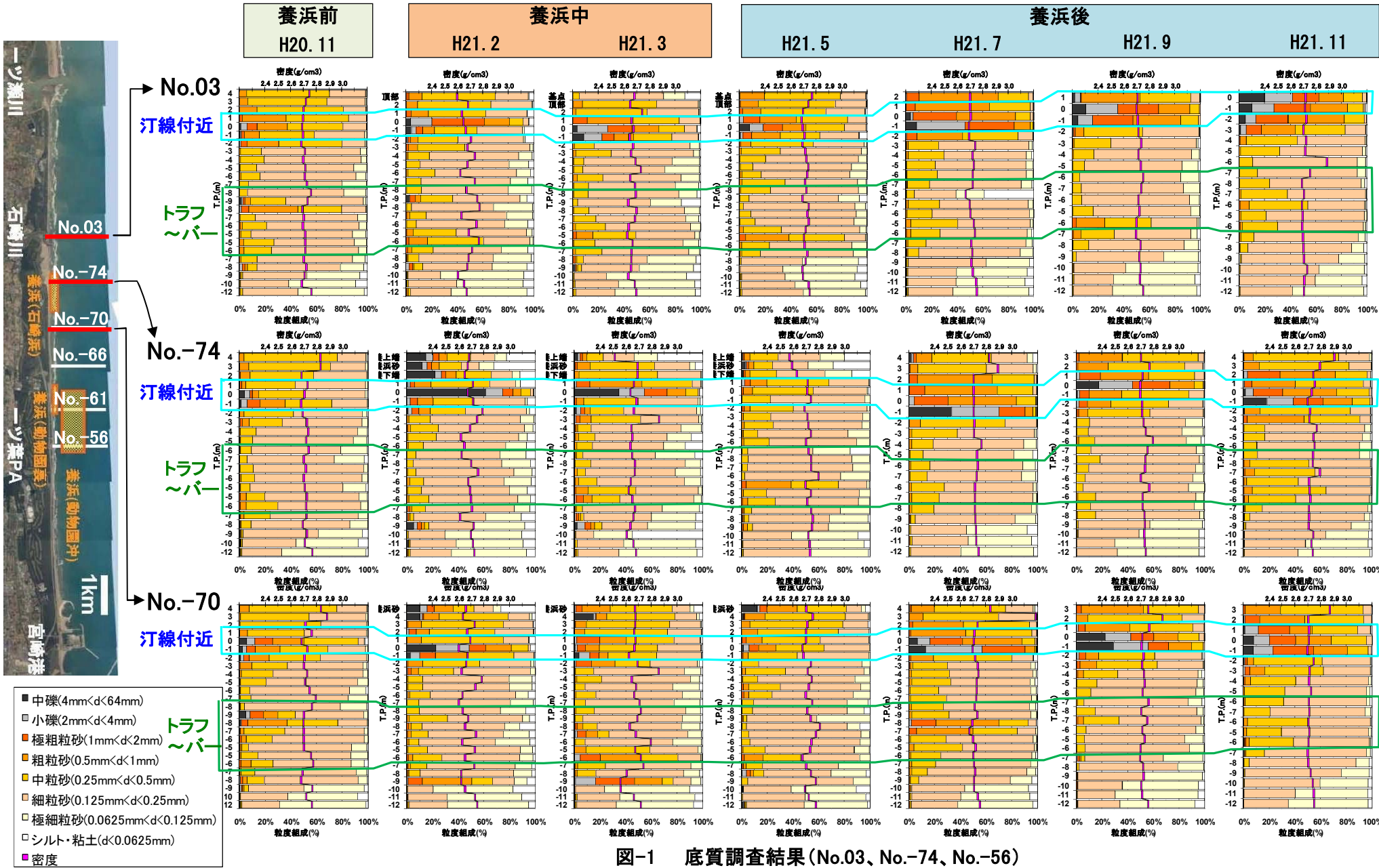
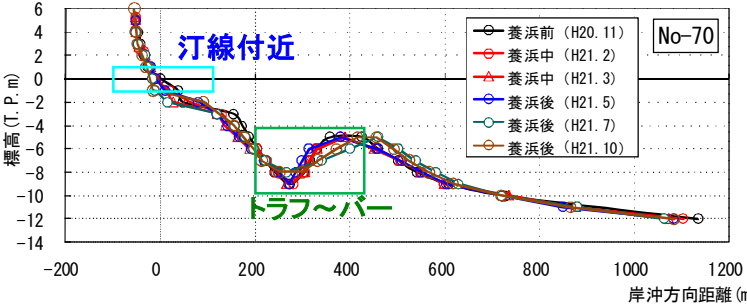
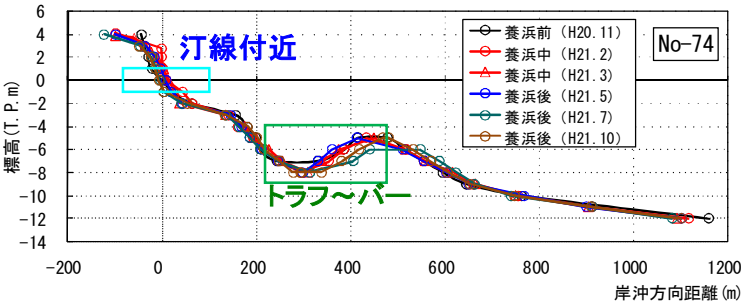
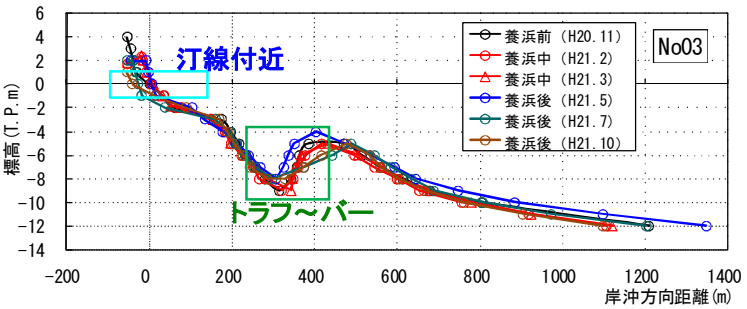


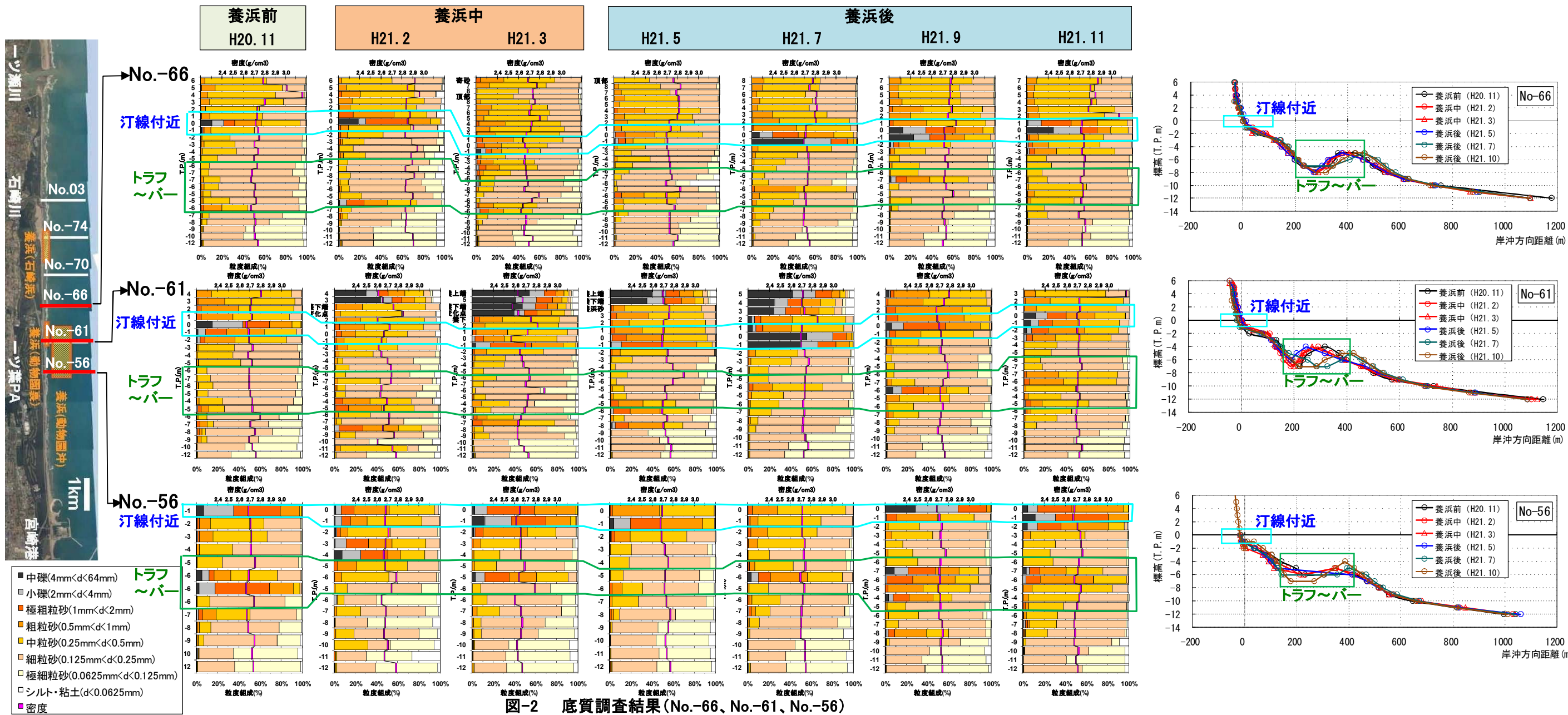
図-1 底質調査結果(No.03、No.-74、No.-56)



1. 1 モニタリング調査結果
(2) 個別のモニタリング結果 ～底質調査(2)動物園裏～

結果: <結果>
(No.-66)・汀線付近では、H20.11、H21.2は同様の粒度組成となっており、H21.3、H21.5は細粒化している。H21.7以降は、礫分が増加し粗粒化している。
・トラフ～バーでは、H21.2～H21.5に極細粒砂が増加し、その後減少した。
また、中粒砂、細粒砂は増減をくり返している。
(No.-61)・養浜箇所である陸上部(汀線付近より陸側)では、H21.2～H21.7に礫分が増加した。この礫分はH21.9には減少して、養浜前の性状に戻っている。
・汀線付近では、H21.7に粗粒化したが、H21.9には養浜前と同様の性状になった。
・トラフ～バーでは、H21.2～H21.5に極細粒砂が増加し、その後減少した。
また、中粒砂、細粒砂は増減をくり返している。
(No.-56)・汀線付近では、H21.7以降、礫分が増加した。
・トラフ～バーでは、H21.2～H21.5に極細粒砂が増加し、その後減少した。
また、中粒砂、細粒砂は増減をくり返している。

結果: <考察>
・No.-74では、養浜中のH21.2、H21.3に汀線付近で礫分が増加した。これと同時期に、北側のNo.03、南側のNo.-70で礫分の増加が見られた。このことから、No.-74の養浜砂の礫分が、No.03～No.-70に移動した可能性がある。
・No.-61において、H21.7に汀線付近で礫分が増加したのは、高波浪により動物園裏の陸上養浜砂が汀線付近に供給されたためと考えられる。
・No.-66においてH21.7に、No.-56においてH21.9に汀線付近で礫分が増加した。この時期は、動物園裏の陸上養浜砂が汀線付近に供給された時期と同じ、あるいは後である。このことから、陸上養浜砂がNo.66～No.-56の範囲に移動している可能性がある。また、養浜砂は、北、南両方へ移動している可能性がある。
・礫分は、主にT.P.-2mよりも浅いところにとどまっていることが確認された。



1. 1 モニタリング調査結果
(2) 個別のモニタリング結果 ～底生生物調査(生物相・生息底質環境)～

目的: 試験養浜施工後の生物環境を把握するために、底生生物調査を実施するとともに、併せて底質を採取し、分析した。

内容: 【調査方法】
・H20年12月(養浜前)、H21年3月(養浜中)、H21年5月、9月、11月(いずれも養浜後)に調査を実施
・養浜箇所周辺の6測線において、各測線で6点底生動物を採集(全36点)
・調査はダイバーがソリネット(目合0.5mm、幅40cm、高さ25cm)を用いて海底泥の表層(2～3cm)を10m曳網した。採取した試料は、1mm目合のふるいにかけて、室内において分析を行った。
・併せてハンドマッキン採泥器(面積0.0484 m2)を用いて表層泥を採取し、底質分析を行った。

結果: <生息底質環境>
・養浜中(H21年3月)のトラフ部で化学的酸素要求量が一時的に高くなったが、養浜後に元の状態に戻る傾向。
・沖側の地点(L-6)でH21年9月に化学的酸素要求量がやや高くなっていたが、同年11月には元の状態に戻っている。
・H20年12月(養浜前)とH21年11月(養浜後8ヶ月経過)を比較すると、化学的酸素要求量に変化はみられない。
(見解)
これまでのところ、特段の問題は生じていない。

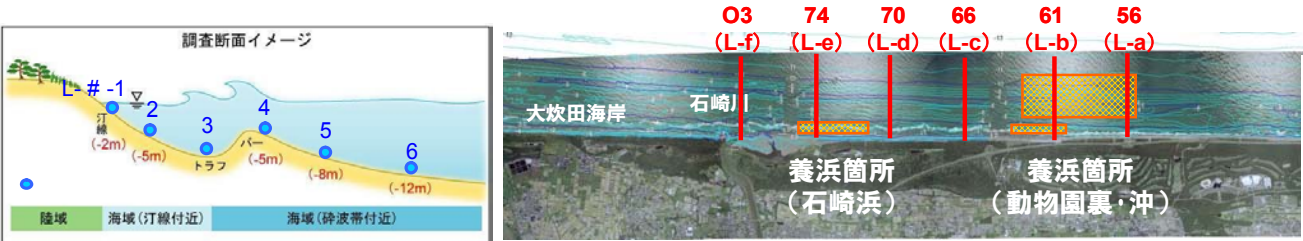


図-1 調査地点

結果: <生物相・生息底質環境>
・全測線の沖側地点(L-#-6)でH21年9月、11月に個体数が増加(軟体動物門のヒメカノコアサリが優占)。
・H20年12月(養浜前)とH21年11月(養浜後8ヶ月経過)を比較すると、底生底生動物では沖側の地点(L-6)を除いて大きな変化はみられない。
・中央粒径の変化では、L-a-1、L-a-3、L-b-1でやや粗粒化。
(見解)
・ヒメカノコアサリの増加は、養浜前後の生息底質環境(化学的酸素要求量等)が大きく変化していないことから、生息環境の変化による増加ではなく、生物の年変動によるものと推察される。
・これまでのところ、特段の問題は生じていない。

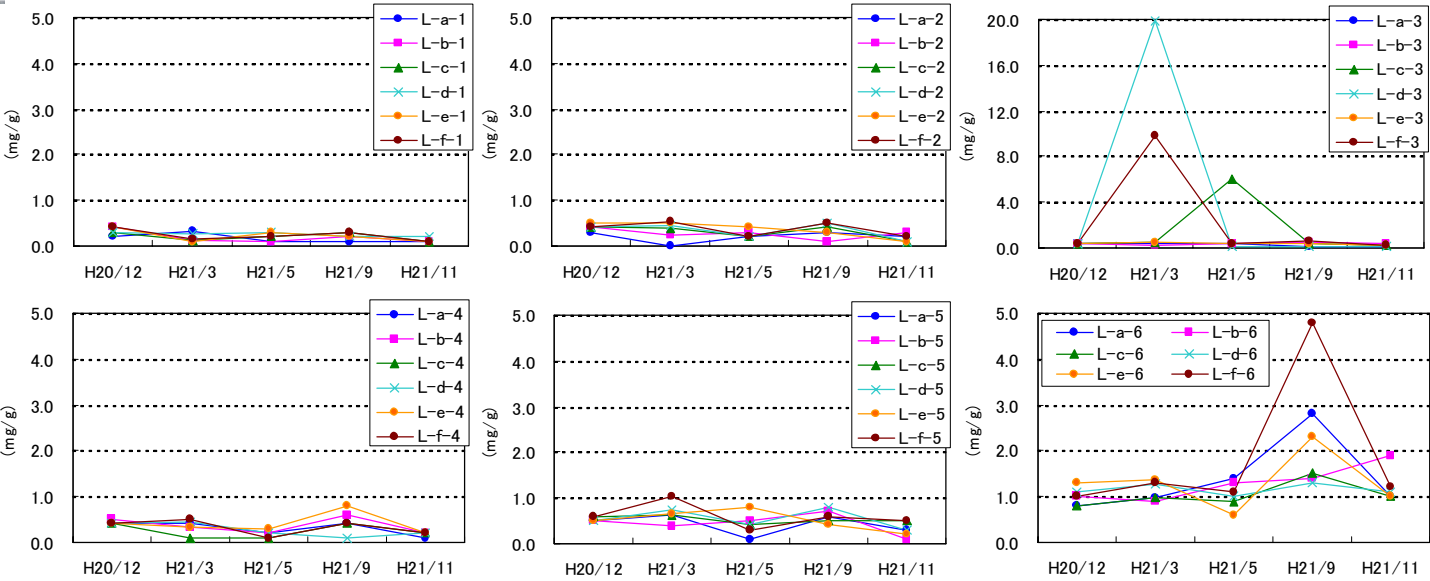


図-3 底生生物—化学的酸素要求量

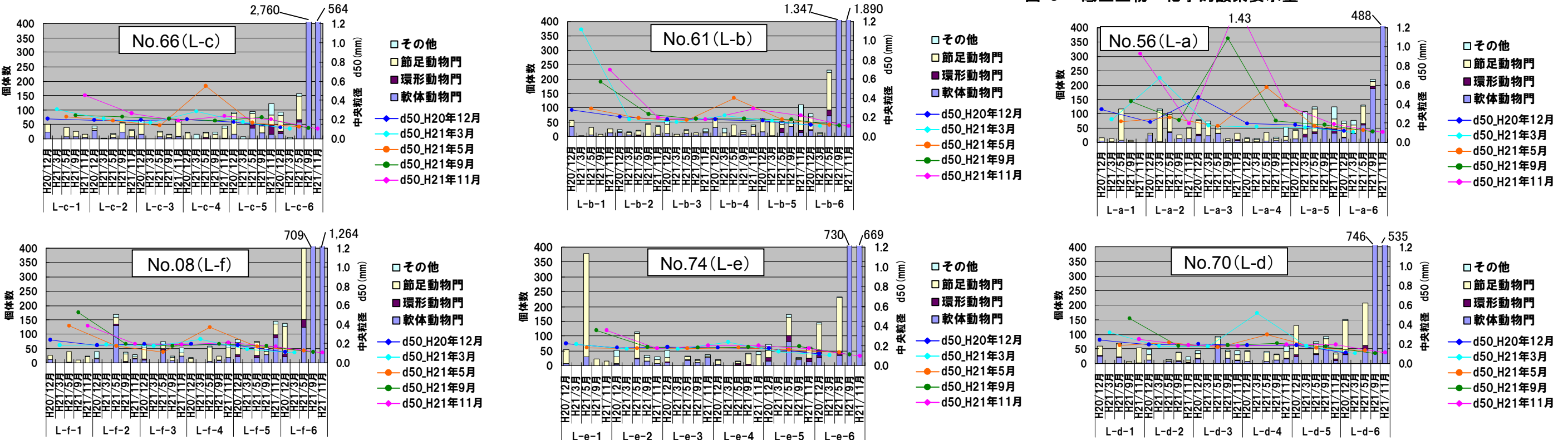


図-2 底生生物—生物相

1. 1 モニタリング調査結果
(2) 個別のモニタリング結果 ～アカウミガメの上陸・産卵実態～

目的： 養浜箇所及びその周辺部におけるアカウミガメの上陸、産卵状況の把握

内容： 【調査方法】
・平成21年7月8日に現地踏査を実施、同年7月9日～28日(20日間)に現地調査を実施
・現地踏査では、調査範囲内の地形区分の確認及び泥温計を設置(10箇所)
・現地調査では、調査範囲内を徒歩により前夜に上陸したアカウミガメの足跡を調査し、
上陸・産卵位置・海浜条件・産卵箇所の地盤高を記録した。



写真-1 現地踏査実施状況

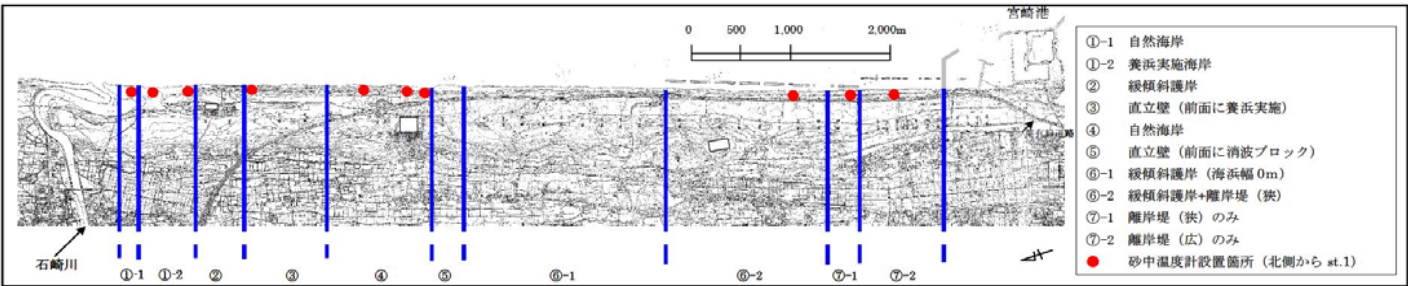


図-1 調査範囲

結果:

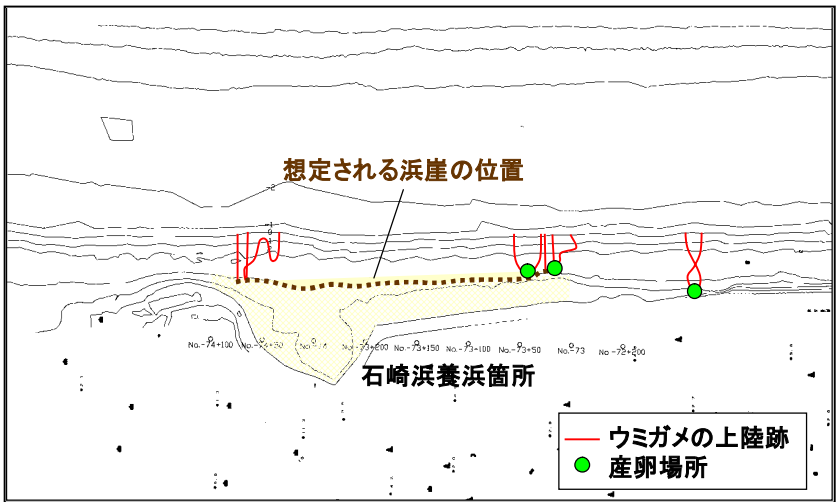


図-2 石崎浜養浜箇所における上陸位置・経路



写真 浜崖の状況(石崎浜)

<上陸、産卵数>

- ・20日間で65頭上陸、30頭の産卵を確認し、ほぼ全域で上陸を確認(砂浜が消滅した区間を除く)。
- ・石崎浜養浜箇所付近では6頭が上陸、うち3頭が産卵。
- ・残る3頭は浜崖に到達し、産卵せずに降海。
- ・動物園裏の養浜箇所では3頭が上陸、全ての個体が浜崖に到達し、産卵せずに降海。

区間	海岸形状	産卵	非産卵	非産卵における要因			上陸頭数 (合計)
				浜崖	護岸	不明	
①-1	自然海岸	3	1			1	4
①-2	養浜海岸	2	3	3			5
	石崎浜養浜箇所 その他	1					1
②	緩傾斜護岸	0	6		6		6
③	直立壁(前面に養浜土)	3	12		11	1	15
④	自然海岸	9	8		8		17
⑤	直立壁(前面に消波ブロック)	0	3	3			3
⑥-1	緩傾斜護岸(海浜幅0m)	0	0				0
⑥-2	離岸堤(狭)+緩傾斜護岸	4	2		2		6
⑦-1	離岸堤(狭)	4	0				4
⑦-2	離岸堤(広)	4	0				4
							産卵率(%)
							46.2

図-3 区間別上陸・産卵状況

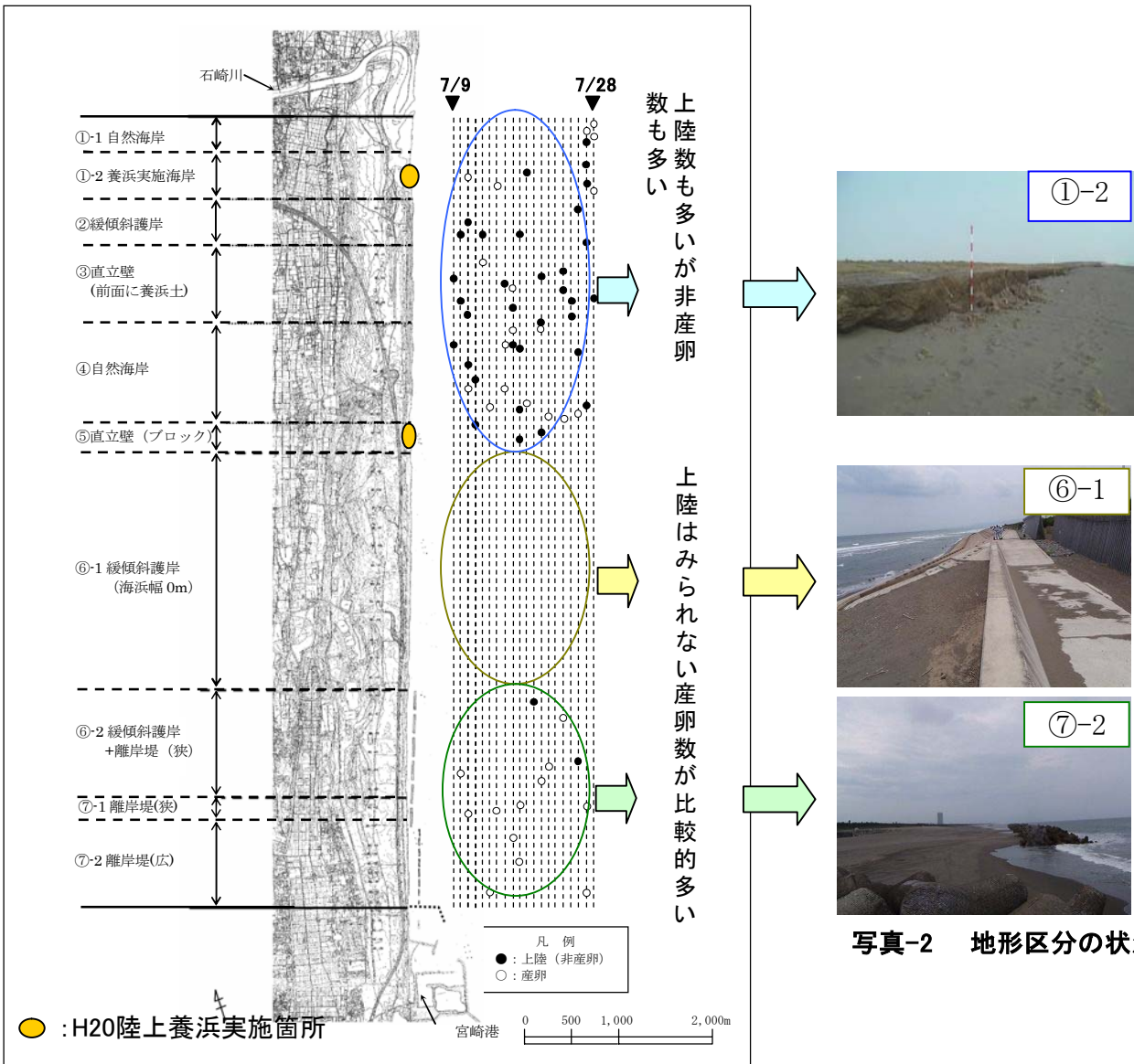


図-4 アカウミガメの上陸・産卵実績

<考察>

・石崎浜の養浜箇所では、上陸・産卵とも確認されたが、養浜箇所の浜崖により産卵への影響も確認。養浜方法に配慮が必要(H21養浜では施工断面を配慮)。

・動物園裏の養浜箇所では、上陸は確認されたが、養浜箇所の浜崖により産卵せずに降海。養浜場所や養浜方法に配慮が必要。

1. 2 養浜材としての利用可能性の可否を判断(小丸川土砂、大淀・三財川掘削土砂))

目的: 以下の材料について、養浜材としての利用可能性を検討
・三財川、大淀川の掘削土砂(細粒材を含む土砂)
・小丸川の掘削土砂(粗粒材を含む土砂)

(養浜調査による効果(ねらい):
低コストな養浜土砂の確保
→侵食対策事業におけるコスト縮減
→構造物による対策規模の縮小

内容: <それぞれ材料毎に、以下の期間に養浜を予定>

養浜材	調査期間	備考
三財川大淀川の掘削土砂 (細粒材を含む土砂)	平成 20 年度～平成 21 年度	平成 2 1 年度はアカウミガメに配慮した施工方法に変更しており、アカウミガメへの影響も確認
小丸川の掘削土砂 (粗粒材を含む土砂)	平成 20 年度～平成 21 年度	平成 2 1 年度は利用者の多い区域に施工箇所を変更しており、利用者への影響も確認
一ツ瀬川の浚渫土砂 (砂質土)	平成 21 年度～	—

<養浜に併せて以下のモニタリング調査を実施>

モニタリング調査の項目		モニタリング調査で確認する事項
土砂の移動範囲を把握	深浅測量	○養浜前後の養浜箇所の土砂変化量 ○海浜勾配の変化
	トレーサー調査	○養浜後の養浜土砂の移動範囲(沿岸方向)
	底質調査	○養浜前後の粒度変化(岸沖方向)
	トレンチ調査	○養浜前後の粒度変化(垂直方向)
環境への影響を把握	水質調査	○養浜中、養浜前後の水質への影響
	アカウミガメ調査	○アカウミガメの上陸、産卵への影響
	魚類調査 等	○養浜前後の魚类等への影響

<調査結果の評価ポイント>

・養浜土砂の残存量、移動範囲等により養浜の効果の大小、影響の範囲をチェック。

・水質汚濁の範囲・時間、アカウミガメの産卵範囲・数、魚類の種類・数等により、周辺環境に特段の悪影響が出ていないかチェック。

結果: 【三財川、大淀川の掘削土砂(細粒材を含む土砂)】

- ・水質汚濁等の周辺環境に特段の悪影響は生じていないが、草木の根の混入による漁業への影響には注意する必要がある。
- ・利用面でも特段の問題は生じていない。
- ・アカウミガメに関しては、養浜箇所付近で上陸・産卵とも確認されたが、養浜箇所の浜崖により産卵への影響も確認。養浜方法に配慮が必要(H21養浜では施工断面を配慮)。
- ・養浜材の移動範囲は、広域(沿岸方向9km)に渡っている。

<見解>

- ・養浜材として利用可能であると考え
- ・養浜方法に配慮が必要
- ・引き続き、効果・影響の評価を実施していく必要がある。

【小丸川の掘削土砂(粗粒材を含む土砂)】

- ・水質汚濁等の周辺環境に特段の悪影響は生じていない。
 - ・高波浪が作用した後に、大きな浜崖が生じた。
 - ・高波浪の来襲後もある程度の養浜材が残留している。
 - ・底質調査の結果からも、礫は主にT.P.-2mよりも浅いところにとどまっていることが確認された。
 - ・アカウミガメに関しては、養浜箇所付近で上陸は確認されたが、養浜箇所の浜崖により産卵せず
- に
降海。養浜場所や養浜方法に配慮が必要。

<見解>

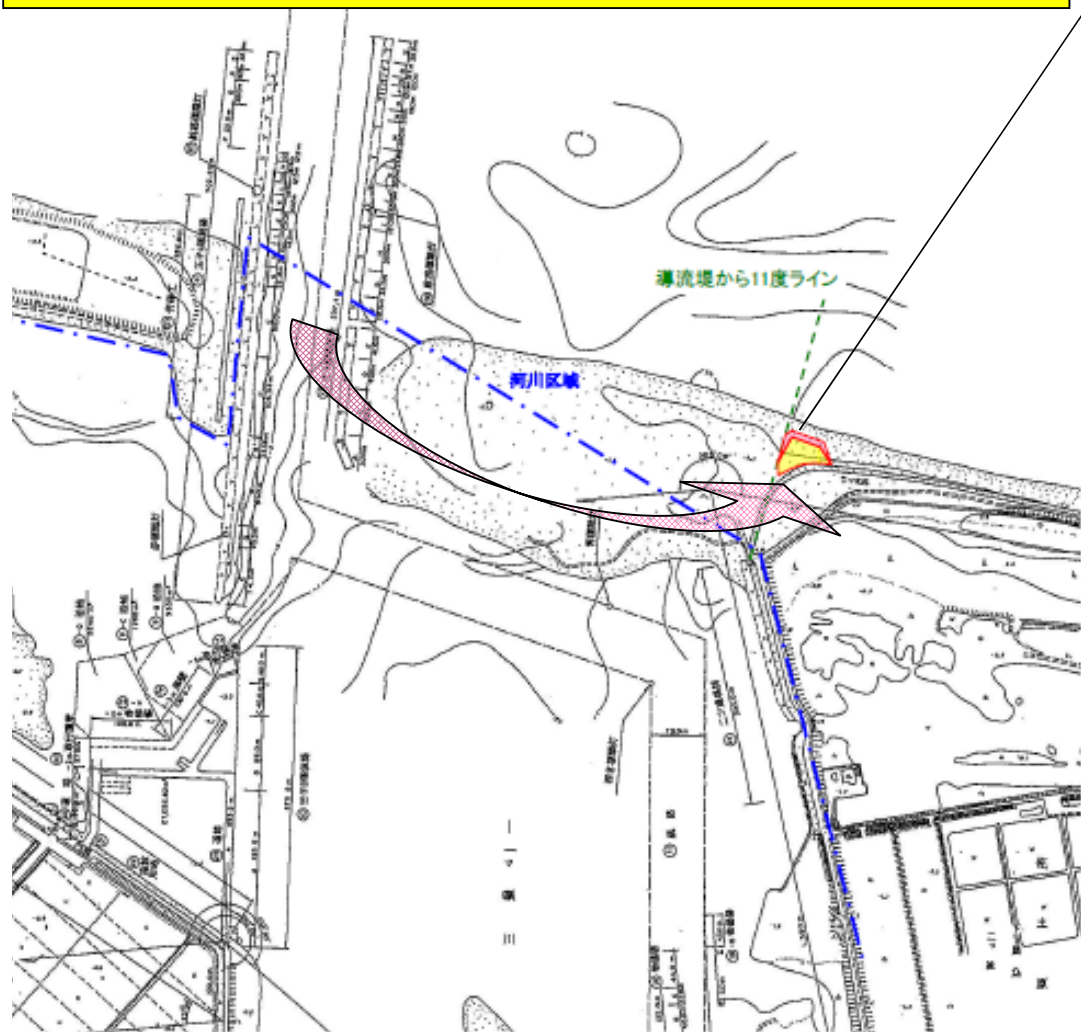
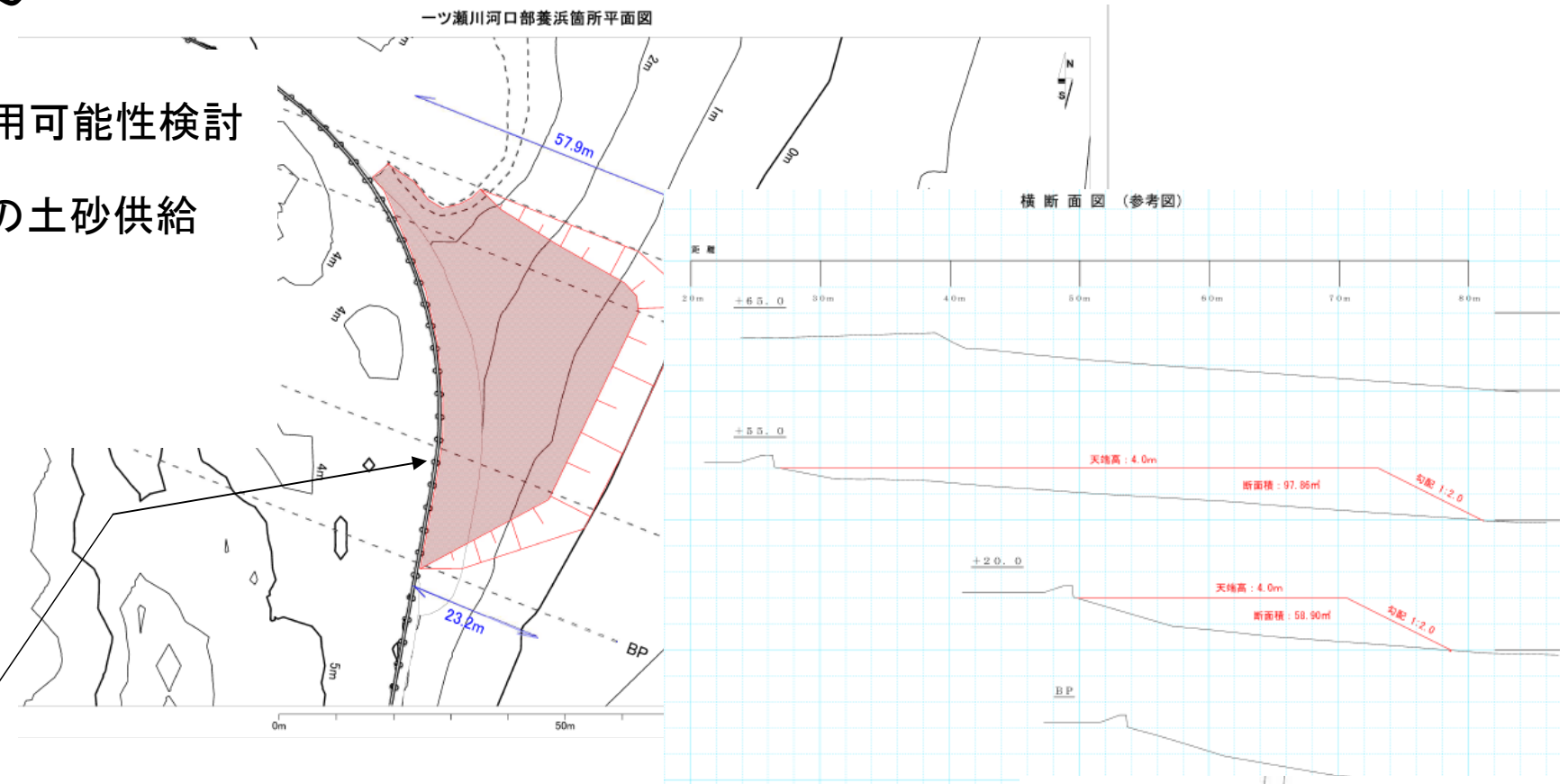
- ・養浜材として利用可能であると考え
- ・養浜場所や養浜方法に配慮が必要
- ・引き続き、効果・影響の評価を実施していく必要がある。

2. H21養浜の実施状況 ～一ツ瀬川右岸河口～

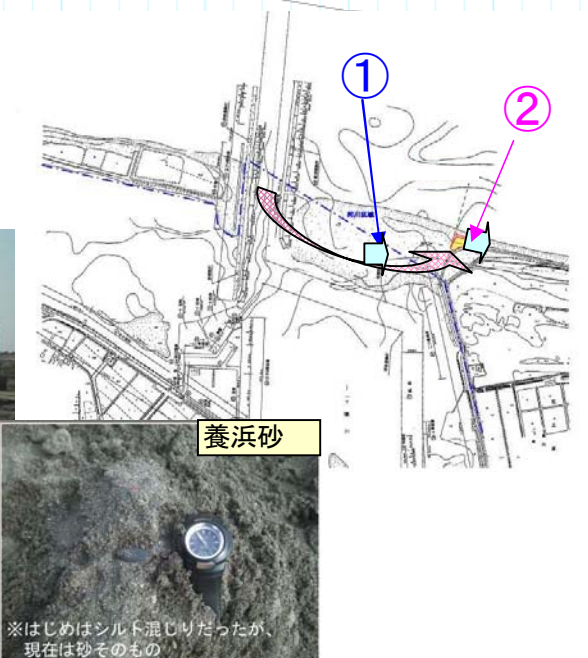
【目的】

- 一ツ瀬川浚渫土砂(砂質土)の養浜材としての利用可能性検討
- 侵食が著しい箇所(二ツ立海岸、大炊田海岸)への土砂供給
- 漁港事業と連携した養浜

・2月18日～3月中旬(予定)で右岸堤防前面への養浜を実施中。(約12,500m³予定)



施工後の砂浜の変化

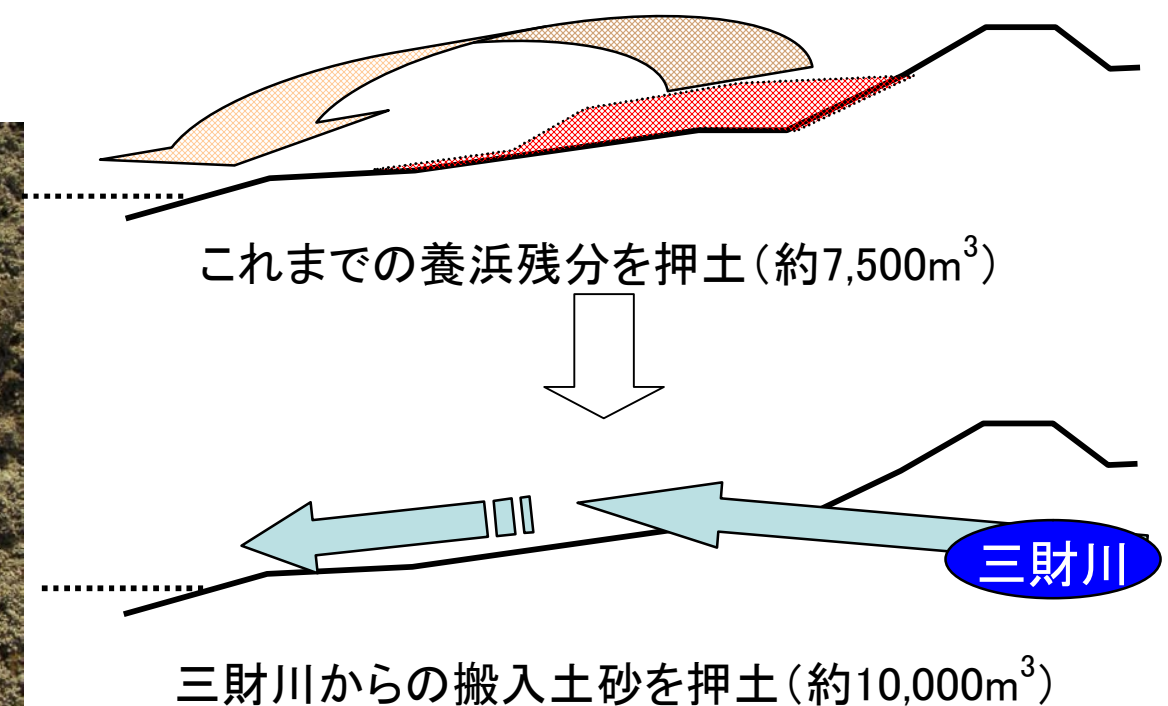
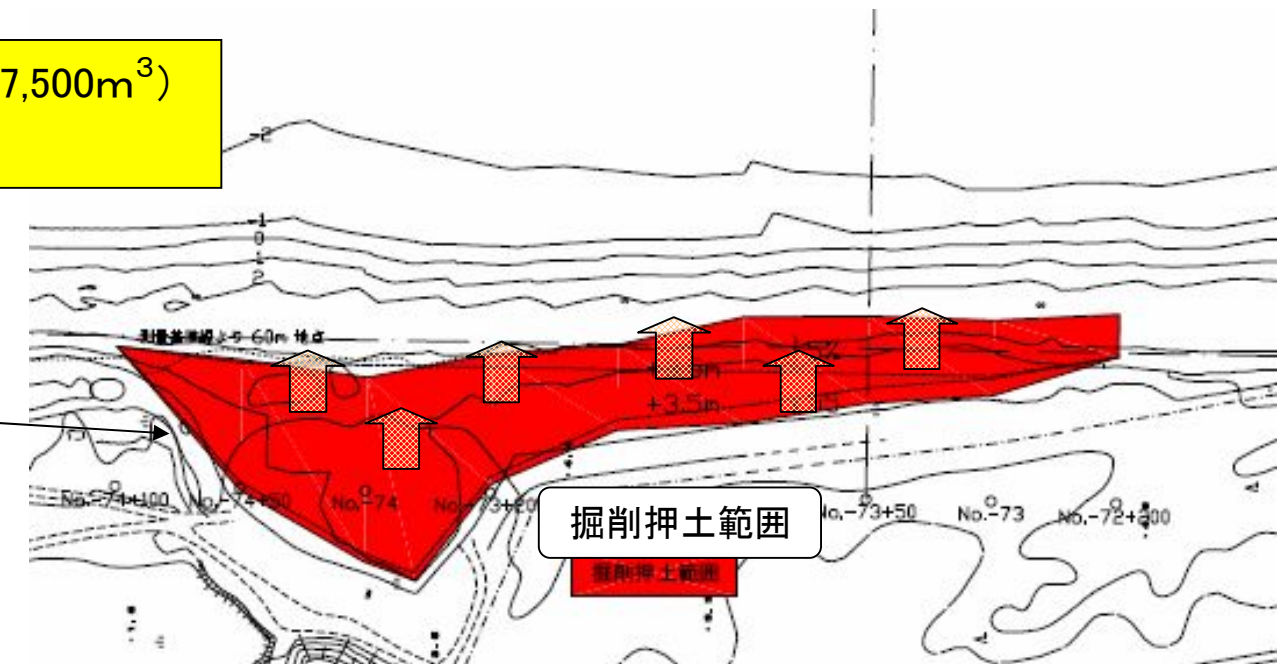


2. H21養浜の実施状況 ～石崎浜～

【目的】

- 一ツ瀬川水系三財川、大淀川掘削土砂（細流材を含む土砂）の養浜材としての利用可能性検討
- 侵食が著しい箇所（住吉海岸、動物園裏北側等）への土砂供給
- 河川事業と連携した養浜

- ・1月22日～3月3日で現地土砂の汀線際への押土を実施。（大淀川土砂約7,500m³）
- ・同期間で三財川土砂の運搬、押土を実施。（約10,000m³）

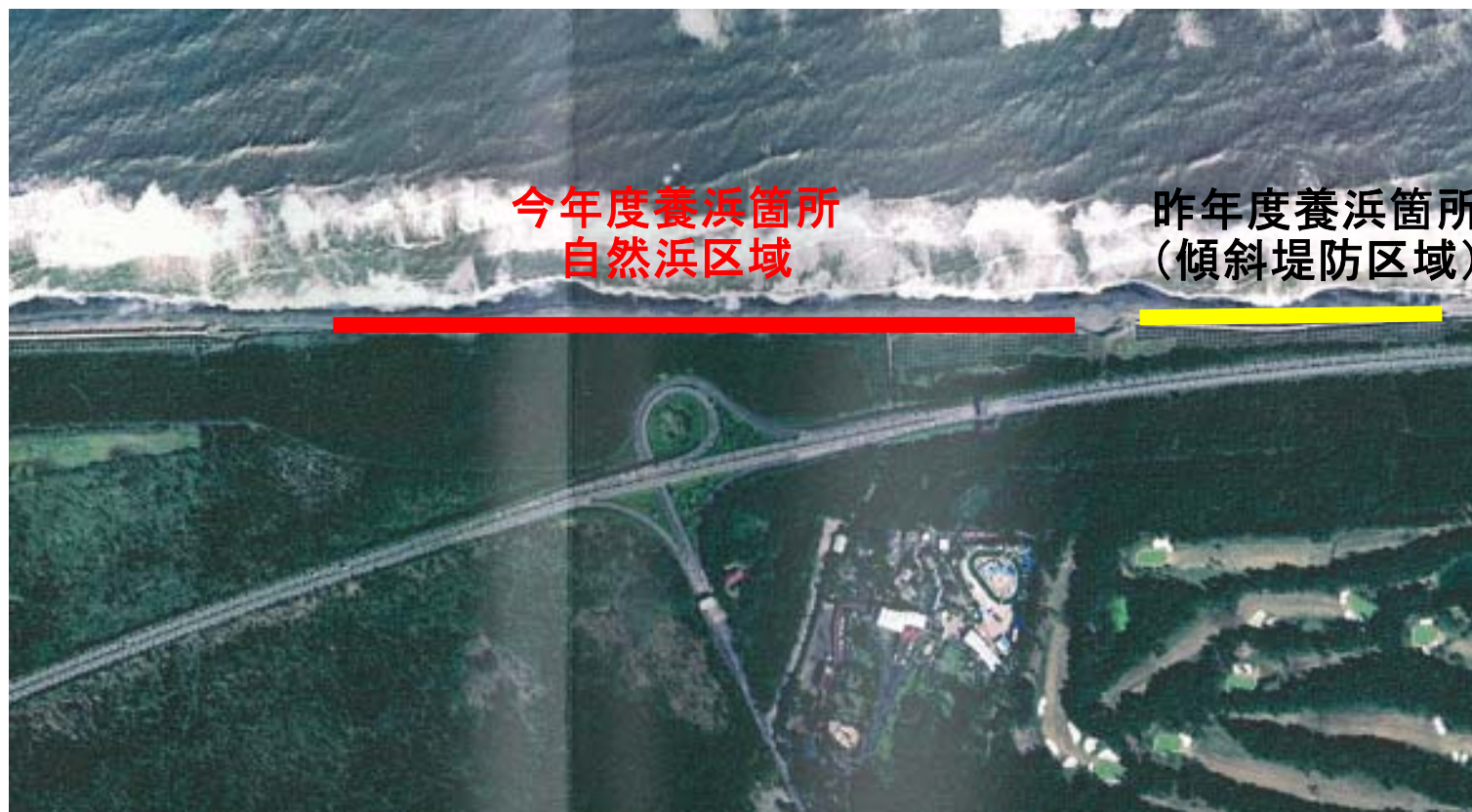


2. H21養浜の実施状況 ～動物園北～

【目的】

- 小丸川掘削土砂(粗粒材を含む土砂)の養浜材としての利用可能性検討
- 侵食が著しい箇所(保安林被災箇所)への土砂供給
- 河川事業、保安林事業と連携した養浜

・1月18日～2月20日で小丸川掘削土砂【粒径30mm以下】を運搬、盛土を実施。
(延長約320m、約13,000m³)



2. H21養浜の実施状況 ～住吉海岸沖～

【目的】

- 港湾浚渫土砂の養浜材としての利用可能性検討
- 侵食が著しい箇所(一ツ葉有料PA付近)への土砂供給
- 港湾事業連携した養浜

・12月14日～2月5日で海中養浜実施。(約60,000m³)

