

6.12 海域動物

6.12.1 調査

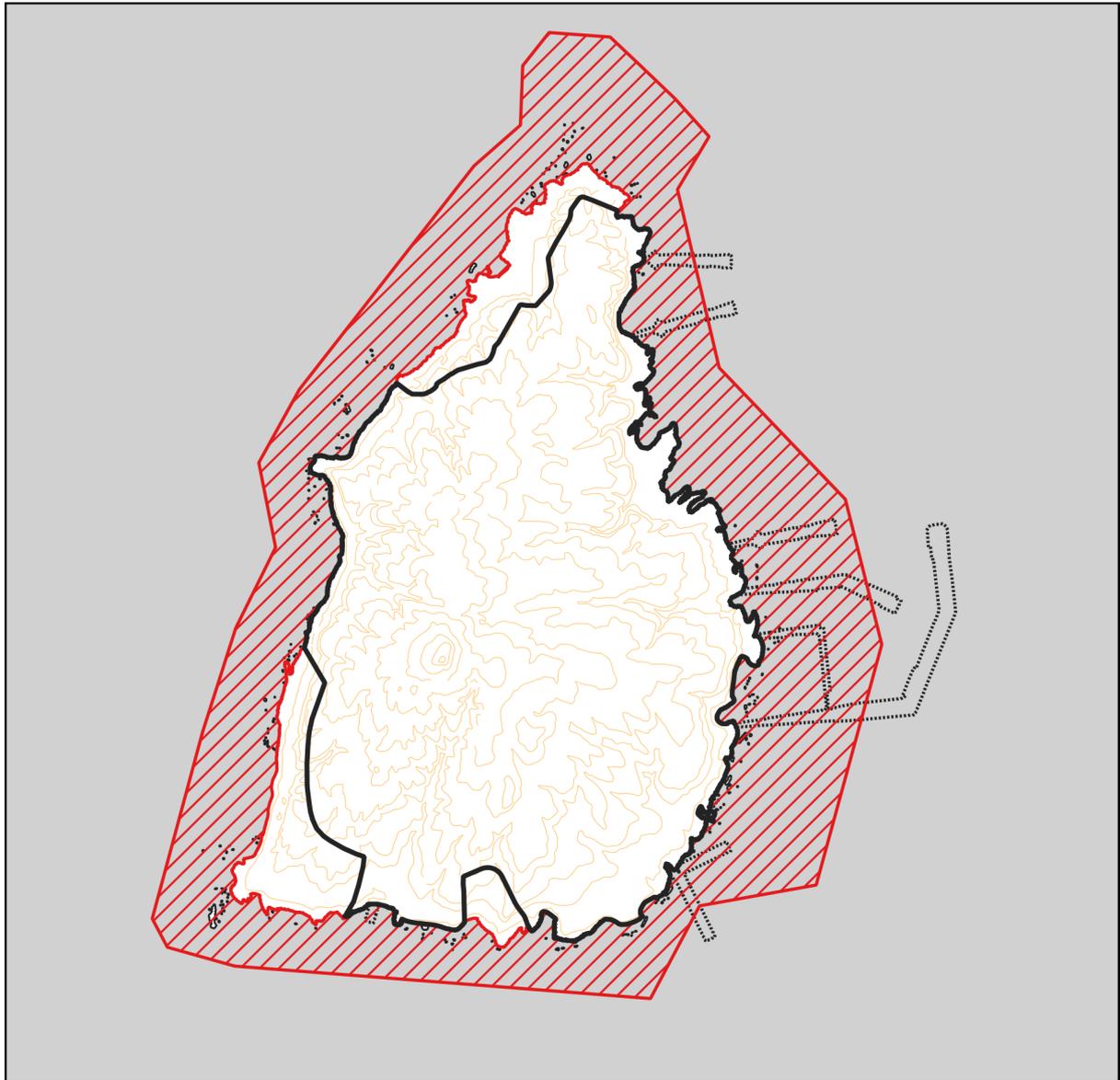
(1) 調査の概要

1) 文献その他の資料調査

文献その他の資料調査の概要は表-6.12.1に、調査位置は図-6.12.1～図-6.12.2に示すとおりです。

表-6.12.1 海域動物に係る文献その他の資料調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期	
主な海域動物に係る生物相の状況 海域動物の重要な種の分布、生息の状況及び生息環境の状況 注目すべき生息地の分布並びに当該生息地が注目される理由である海域動物の種の生息の状況及び生息環境の状況	【事業者による調査（平成31年～令和2年度、概況調査）】		
	サンゴ類	図-6.12.1に示す分布範囲	平成31年2月5日～2月8日、2月10日、2月12日～2月24日、3月20日、3月24日～25日、令和2年7月28日～8月5日
	ウミガメ類	図-6.12.2に示す島全周（砂浜域）	平成31年2月5日～2月8日、令和2年6月2日～6月5日、6月7日、6月12日
【その他】			
上記の調査のほかに、種子島沿岸海域の動物に関わる既往の文献・資料についても収集・整理を行いました。			



凡例

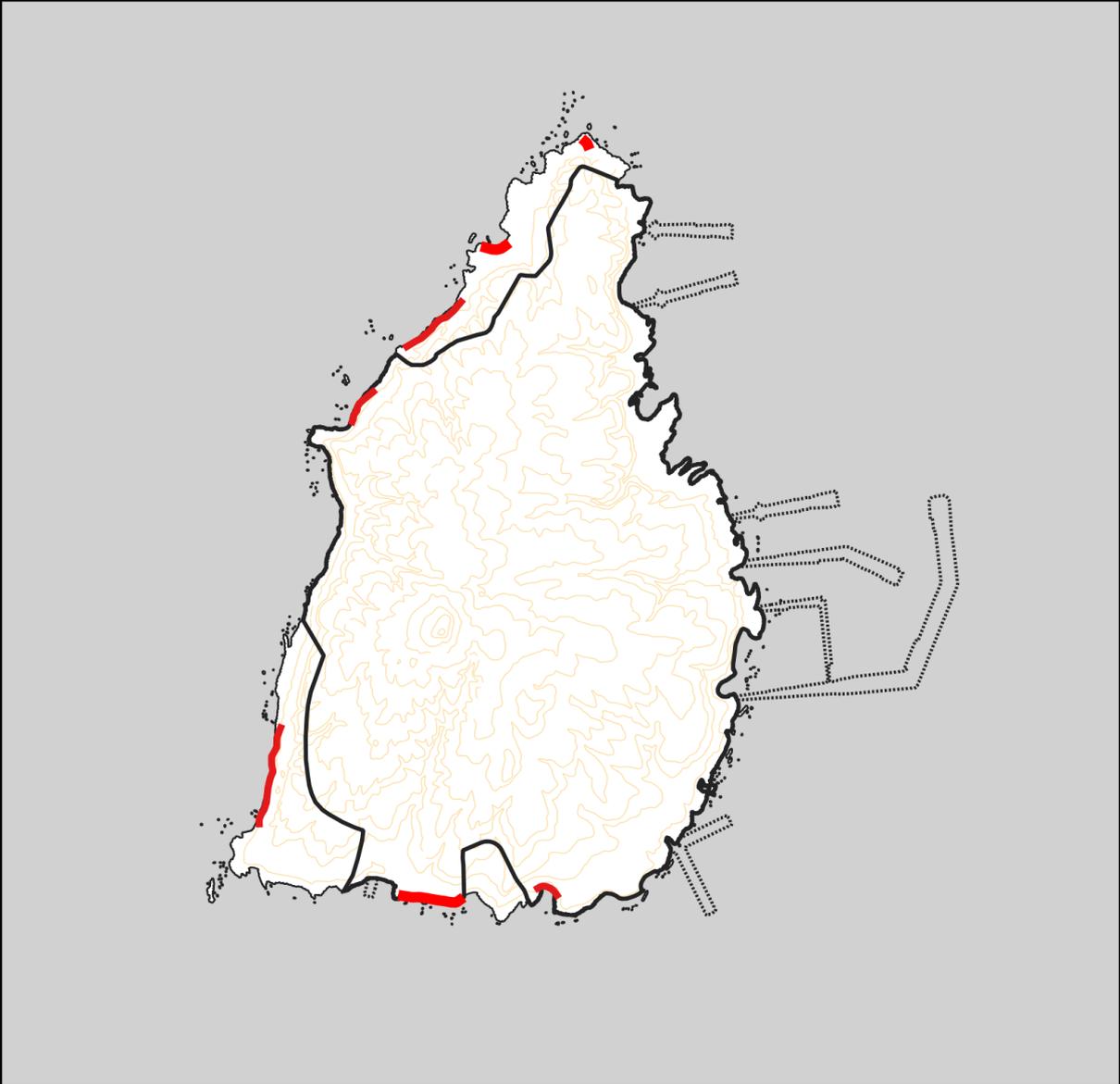
-  対象事業実施区域
-  対象事業実施区域(港湾施設)
-  サンゴ類調査範囲

0 0.5 1 2 km

1:40,000



図-6.12.1 サンゴ類の分布調査位置



凡例

- 対象事業実施区域
- 対象事業実施区域(港湾施設)
- ウミガメ類調査(砂浜域)



図-6. 12. 2 ウミガメ類の調査位置

2) 現地調査

現地調査の概要は表-6.12.2に、調査方法は表-6.12.3に、調査位置は図-6.12.3～図-6.12.8に示すとおりです。

表-6.12.2 海域動物の現地調査の概要

調査項目		調査位置	調査時期
主な海域動物に係る生物相の状況 海域動物の重要な種の分布、生息の状況及び生息環境の状況 注目すべき生息地の分布並びに当該生息地が注目される理由である海域動物の種の生息の状況及び生息環境の状況	動物プランクトン	図-6.12.3に示す9地点	令和3年5月26日 (春季) 令和3年8月24日 (夏季) 令和3年11月3日 (秋季) 令和3年12月14日 (冬季)
	魚卵・稚仔魚		令和3年5月26日 (春季) 令和3年8月24日 (夏季) 令和3年11月3日 (秋季) 令和3年12月14日 (冬季)
	底生動物		令和3年5月3日～28日 (春季) 令和3年8月16日～9月3日 (夏季) 令和3年10月2日～27日 (秋季) 令和3年12月2日～22日 (冬季)
	魚類		
	潮間帯生物	図-6.12.4に示す 目視：6測線 坪刈り法または堆積物採取法：18地点 (6測線×3地点)	令和3年5月25日～30日 (春季) 令和3年8月19日～24日 (夏季) 令和3年10月3日～10日 (秋季) 令和3年12月2日～8日 (冬季)
	サンゴ類	図-6.12.5に示す ライン調査7測線 定点調査14地点 分布調査範囲 (スポット法：44地点)	令和3年5月3日～28日 (春季) 令和3年8月16日～9月3日 (夏季) 令和3年10月2日～11月4日 (秋季) 令和3年12月2日～22日 (冬季)
	ウミガメ類	図-6.12.6に示す 全周 (砂浜域)	令和3年5月11日～13日、5月25日～30日 令和3年6月11日～12日、6月24日～25日 令和3年7月9日～10日、7月27日 令和3年8月16日～18日、8月24日～25日
	水中音	図-6.12.7に示す 連続観測調査2地点 減衰調査1地点	連続観測調査 令和3年8月16日～9月1日 (夏季) 令和3年12月7日～23日 (冬季) 減衰調査 令和3年12月14日
砂層厚	図-6.12.8に示す 範囲	令和3年8月14日～27日 (夏季) 令和3年11月23日～12月12日 (冬季)	

表-6.12.3 (1) 海域動物の現地調査の調査方法

調査項目	調査方法	
動物プランクトン	ネット法	満潮時前後に北原式定量ネットで鉛直曳きを行い、試料を固定したのち同定、個体数の計数を行いました。
魚卵・稚仔魚	ネット法	満潮時前後に稚魚ネットで、約2ノット10分間の水平曳きを行い、試料を固定したのち同定、個体数の計数を行いました。
底生動物	堆積物採取法	スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて海底の表層堆積物を採取し、ふるい(目合い1mm)に残った試料を固定したのち、マクロベントスについて同定、個体数の計数及び湿重量の測定を行いました。なお、スミス・マッキンタイヤ型採泥器による採取が困難な底質性状の場合には、潜水士が同じ採泥面積の手動型採泥器を用いて採取しました。
	目視観察法	5m×5mの範囲で、潜水目視観察によりメガロベントスの出現種及びその概数を記録しました。
魚類	目視観察法	潜水目視観察を30分間行い、出現種及びその概数を記録しました。
潮間帯生物	ライン調査(目視観察)法	潮間帯に設置した調査測線において目視観察により地形変化と出現種及び個体数概数(CR法)を記録し、地形断面に沿った生物の出現状況図と出現種リストを作成しました。
	坪刈り法または堆積物採取法	各測線の代表位置3箇所30cm×30cm方形枠を設定し、付着生物の刈り取りあるいは砂礫・転石地の生物を海底表層での堆積物採取法により採取し、ふるい(目合い1mm)に残った試料を固定したのち同定、個体数の計数及び湿重量の測定を行いました。
サンゴ類	ライン調査	サンゴ類については、採捕は行わず目視観察及び写真撮影により、群体の形状・色、サンゴ個体の配列・大きさ・形状・色・出芽形態、莖壁の形状を基に、専門家の意見を踏まえ属レベルまで同定しました。また、サンゴ類の被度は、各調査範囲における底質全体に対するサンゴ類の占める割合で算出しました。 調査測線に沿って、潜水目視観察(水深20mまで)によりソフトコーラル類を含むサンゴ類の出現種及び被度を記録しました。ラインの調査範囲は幅10m、距離10mを単位とし、底質や水深の変化とサンゴ類の出現種及び被度を整理し、断面図を作成しました。また、周辺の主な生物(メガロベントス、魚類、ウミガメ類)についても出現種及びその概数を記録しました。なお、水深20mを超えるような場所では、ROV方式(遠隔操作無人探査機)による水中ビデオ撮影によりサンゴ類等の生息状況を可能な範囲で調査し、分布状況について補足しました。
	定点調査	潜水目視観察により、5m×5mの範囲でソフトコーラル類を含むサンゴ類の出現種及び被度を記録し、サンゴ類の生息状況をスケッチしました。サンゴ類の白化、オニヒトデ等による食害、サンゴ類の病気、サンゴ類への藻類の付着状況、波浪による攪乱状況等、サンゴ類の生息に影響を及ぼしていると考えられる要因とその状況を記録しました。調査時の周辺状況、出現種については可能な限り写真撮影による記録も行いました。
	分布調査	調査範囲において、浅所では箱メガネを用いた船上からの目視観察またはマンタ法、海面から海底が確認できない場所ではスポット法により、サンゴ類の主な出現種及び被度等を記録し、サンゴ類の被度別分布図を作成しました。また、水深20mを超えるような場所では、ROV方式(遠隔操作無人探査機)による水中ビデオ撮影によりサンゴ類等の生息状況を可能な範囲で調査し、分布状況について補足しました。特に改変区域内では、マンタ法及びROV方式等による調査を1回行い、高被度域及び大型塊状サンゴの分布状況を詳細に把握しました。

表-6.12.3 (2) 海域動物の現地調査の調査方法

調査項目	調査方法	
ウミガメ類	上陸跡調査	海浜部（砂浜域）においてウミガメ類が産卵のために上陸しているかについて、目視観察により上陸足跡やボディーピットの有無を確認しました。
	分布調査	魚類及びサンゴ類の調査時に水中を遊泳するウミガメ類を目視確認しました。
水中音	連続観測調査	水中音連続観測機器を海底上1.5mの海中に固定設置し、15昼夜連続の水中音（可聴域）の連続観測を行いました。
	減衰調査	海中ボーリング工事の貫入試験により発生する水中音を、音源位置から異なる距離の3か所で同時に観測しました。水中音の観測は、調査船に波浪が打ち寄せることにより発生する水中音ノイズを避けるため、海上にブイを立上げ、中層に水中音連続観測機器を係留する方法により実施しました。観測結果は、同一音の距離減衰について整理し、予測・評価に活用しました。
砂層厚	砂層厚調査	サブボトムプロファイラー（音響探査装置）を用いて、海底に堆積している砂の厚さを測定しました。また、マルチビーム（音響測深機）を用いて海底面の測深を行いました。

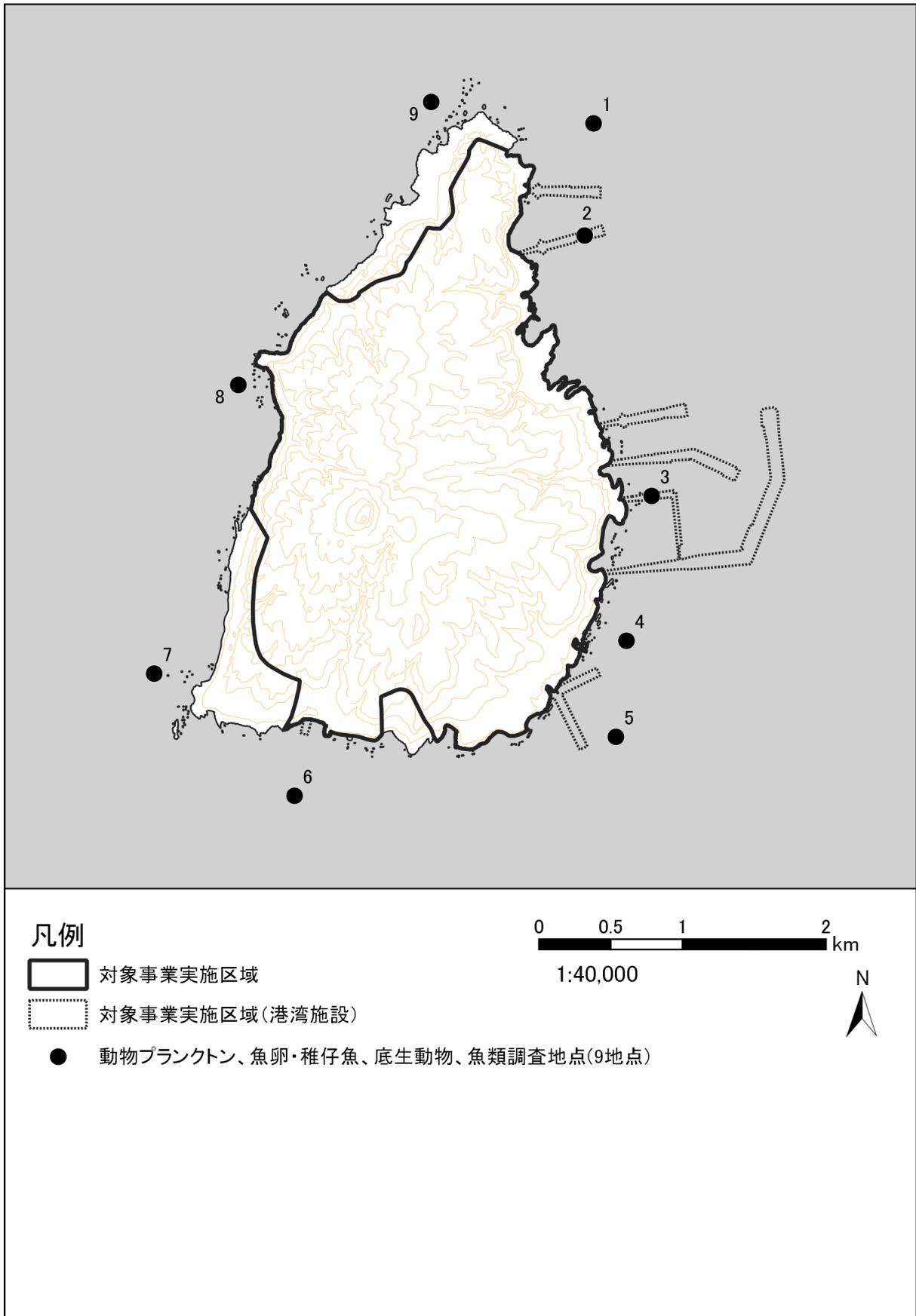
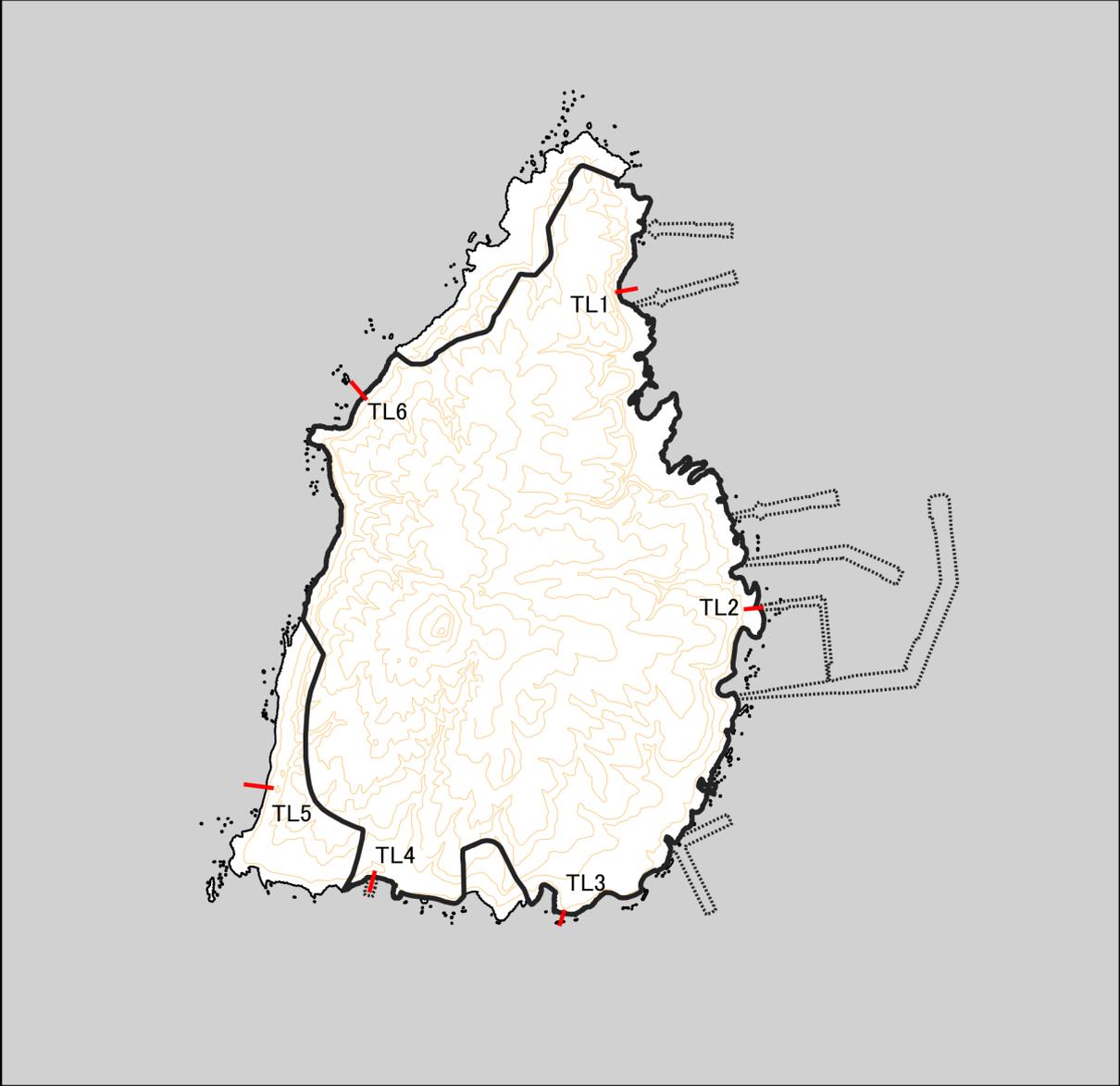


図-6.12.3 動物プランクトン、魚卵・稚仔魚、底生動物及び魚類の調査位置



凡例

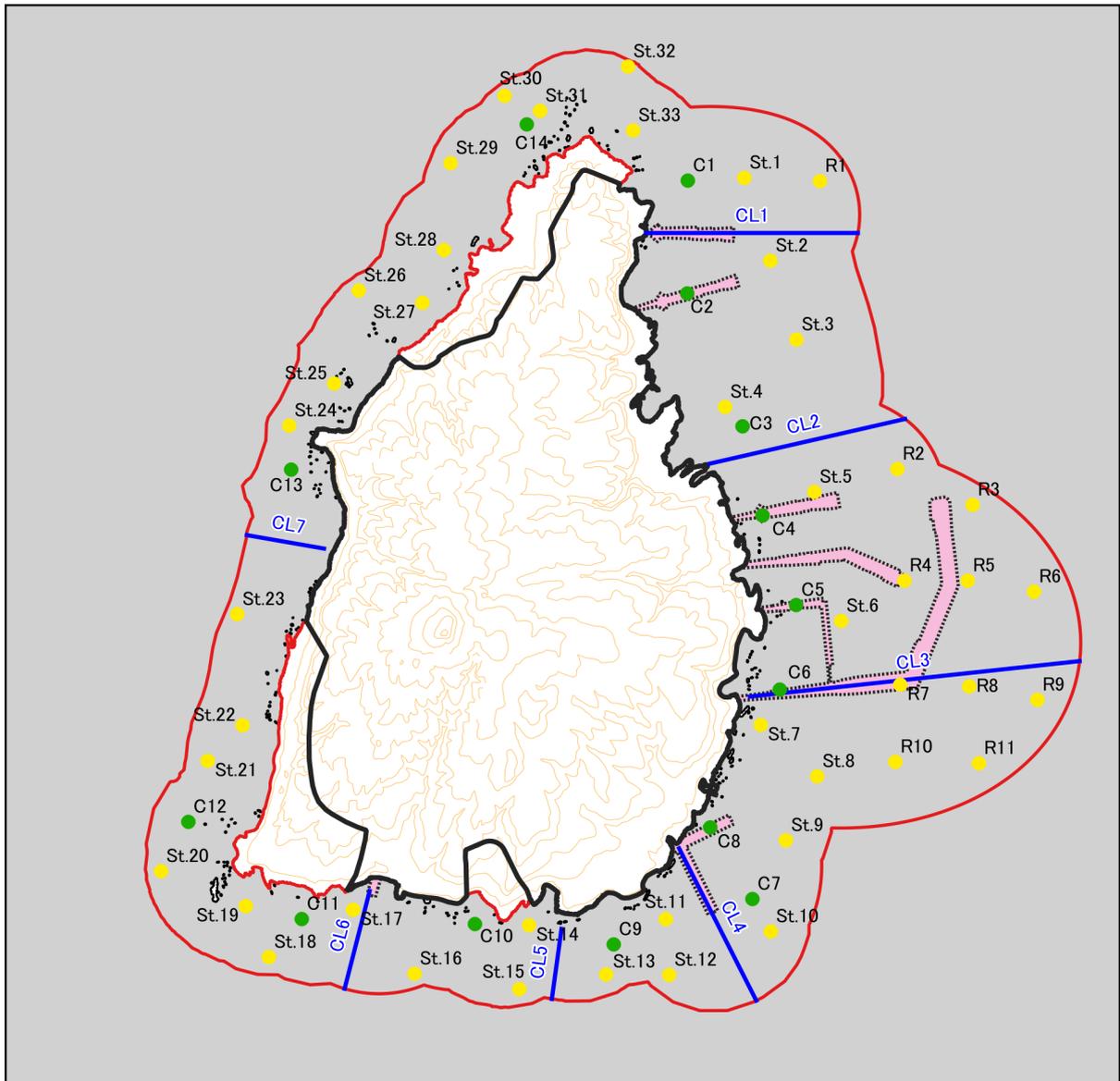
- 対象事業実施区域
- 対象事業実施区域(港湾施設)
- 潮間帯生物調査測線(6測線)

0 0.5 1 2 km

1:40,000



図-6. 12. 4 潮間帯生物の調査位置



凡例

- 対象事業実施区域
- 対象事業実施区域(港湾施設)
- 定点調査地点(14地点)
- 分布スポット調査地点(44地点)
- ライン調査測線(7測線)
- 分布調査範囲
- 詳細な分布調査範囲

0 0.5 1 2 km

1:40,000



図-6.12.5 サング類の調査位置

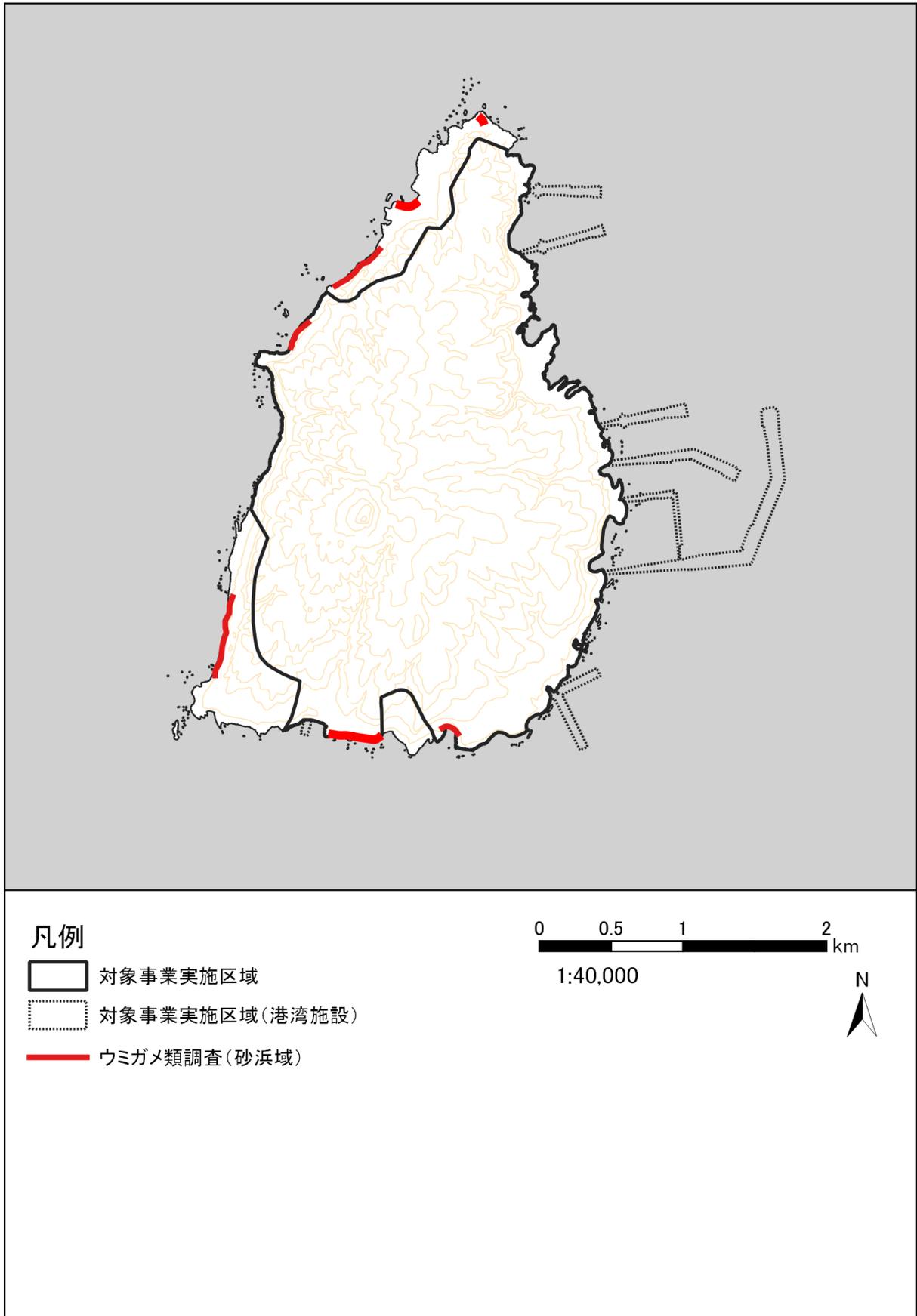


図-6.12.6 ウミガメ類の調査位置

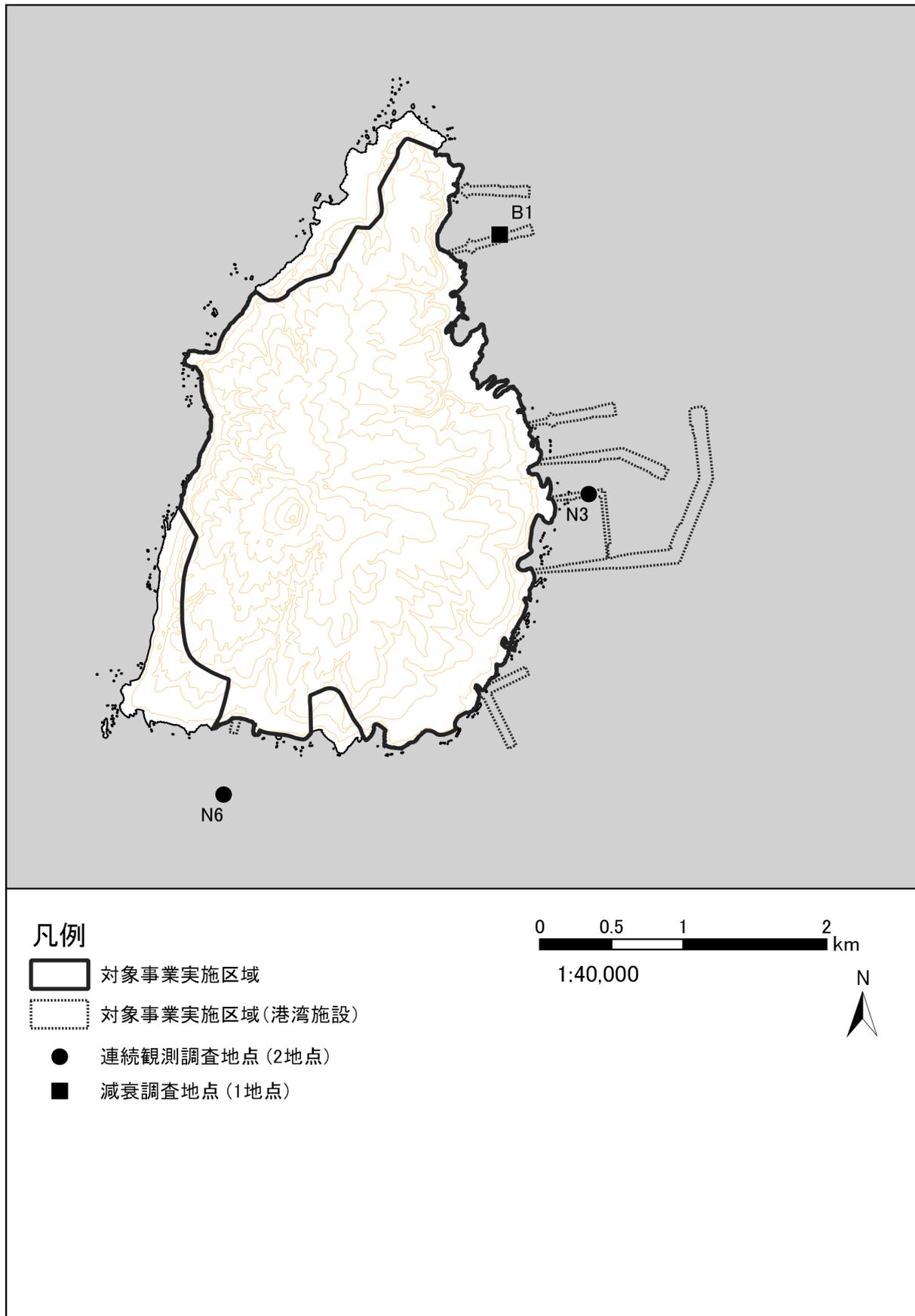


図-6.12.7 水中音の調査位置

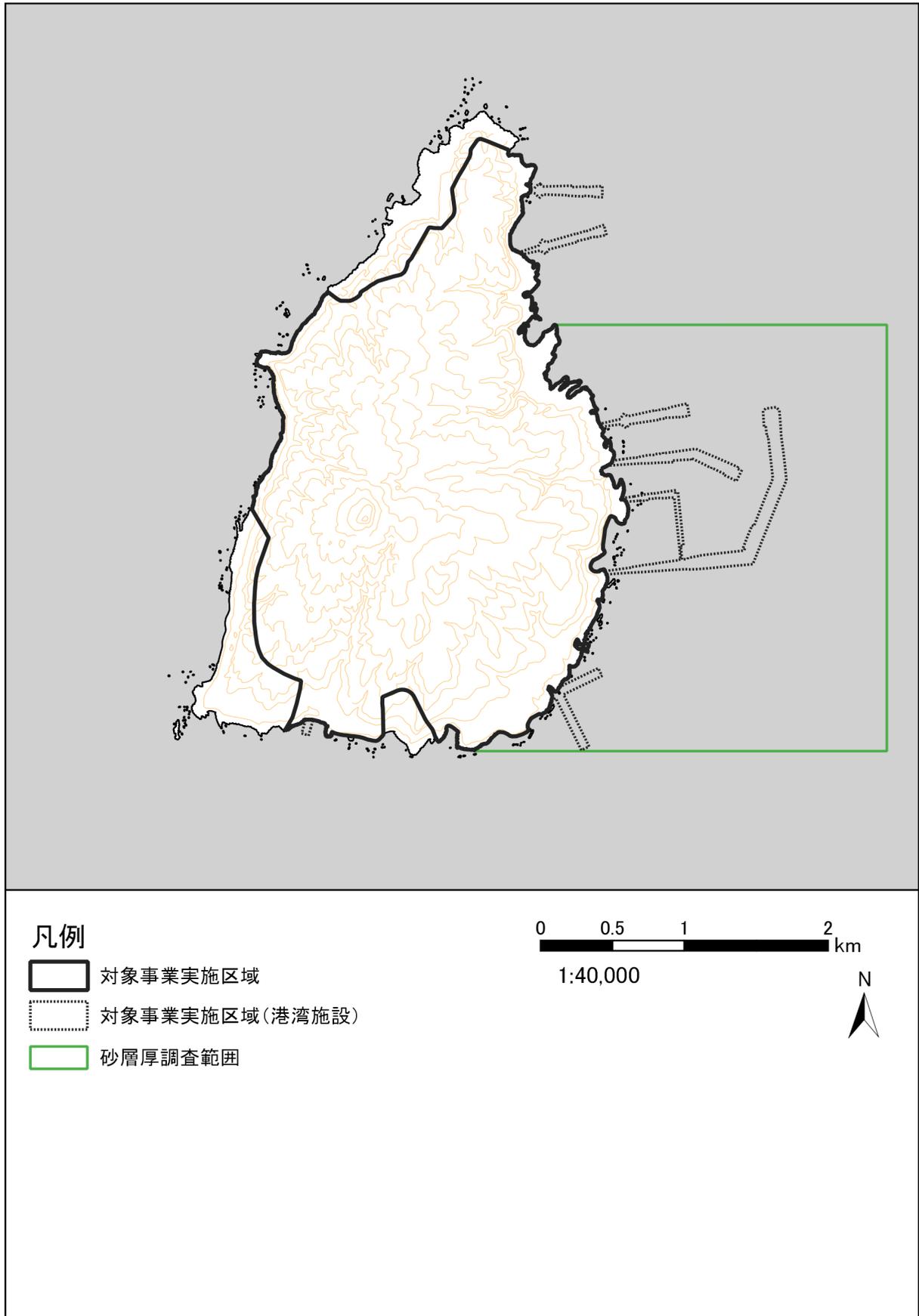


図-6.12.8 砂層厚の調査位置

(2) 調査結果

1) 文献その他の資料調査結果

海域動物の既存資料（概況調査）の結果を以下に示します。

なお、その他の調査結果については「第 3 章 3.1.5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況」に記載しています。

(a) ウミガメ類

概況調査により把握したウミガメ類の産卵適地は、図-6.12.9に示すとおりです。馬毛島の西側と南側に確認されました。

また、表-6.12.4に示すとおり、アカウミガメの上陸足跡やボディーピットが馬毛島の北西側で確認されました。上陸確認位置を図-6.12.9に示します。

表-6.12.4 ウミガメ類の上陸確認結果

No.	確認日	種判別	確認状況
1	令和2年6月12日	アカウミガメ	足跡、ボディーピット
2	令和2年6月12日	アカウミガメ	足跡

重要な種の保護の観点から、
確認位置については表示していません

凡例

-  対象事業実施区域
-  対象事業実施区域(港湾施設)
-  :産卵に適した場所
-  :可能性は低いが産卵可能な場所
-  :アカウミガメの上陸確認位置

0 0.5 1 2 km

1:40,000



図-6.12.9 ウミガメ類の産卵適地及び上陸確認位置

(b) サンゴ類

12科78種のサンゴ類が確認されました。確認された種一覧は「第3章3.1.5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況」に記載しています。重要な種は確認されませんでした。

サンゴ類の分布状況を図-6.12.10に示します。馬毛島東側のサンゴ類の被度は低く、南側及び西側の被度が高いことが把握されました。

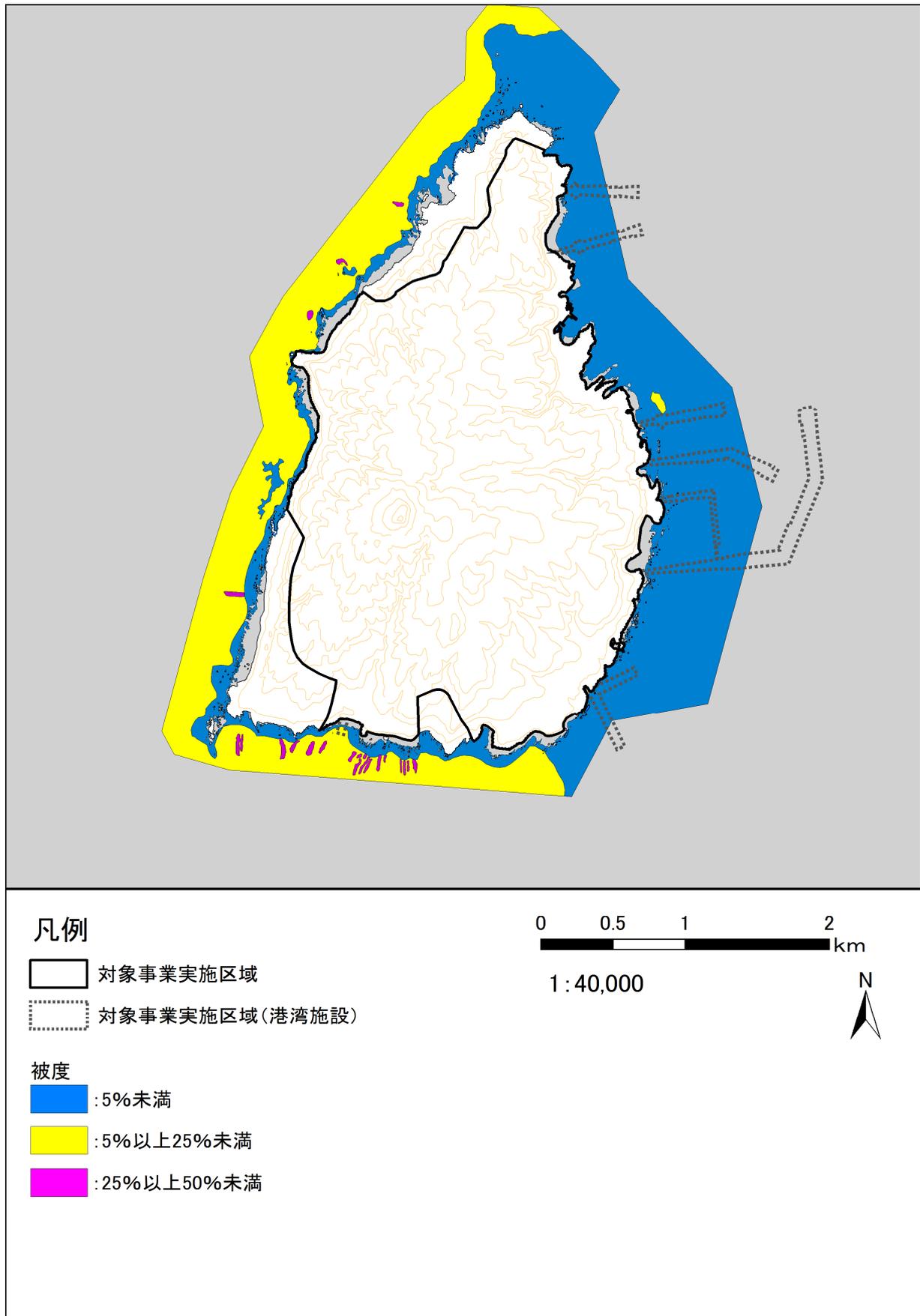


図-6.12.10 サンゴ類の分布状況図

2) 現地調査結果

(a) 主な海域動物に係る生物相の状況

海域動物の出現種数を表-6. 12. 5に、出現種一覧を資料編に示します。

現地調査において、合計 2,712 種の海域動物が確認されました。分類群別には、動物プランクトン 134 種、魚卵 145 種、稚仔魚 132 種、底生動物 1,720 種、魚類 599 種、サンゴ類 173 種、ウミガメ類 2 種が確認されました。

表-6. 12. 5 海域動物の出現種数（令和3年度）

調査項目			出現種数		
動物プランクトン			134		
魚卵			145		
稚仔魚			132		
底生動物	底生動物（マクロベントス）		232		1,720
	底生動物 （メガロベ ントス）	底生動物調査	311	1152	
		ライン調査	831		
		インベントリー調査	871		
	潮間帯生物	ライン調査	307	662	
		インベントリー調査	662		
坪刈り法		158			
魚類	魚類	魚類調査	223	510	599
		ライン調査	453		
		インベントリー調査	372		
	潮間帯生物	ライン調査	20	191	
		インベントリー調査	191		
サンゴ類	サンゴ類	インベントリー調査	171		173
	潮間帯生物	インベントリー調査	52		
ウミガメ類			2		
海域動物出現種数合計			2,712		

注) 海域動物出現種数合計について、魚卵、稚仔魚、魚類で重複する種は除いて算出しました。

a) 動物プランクトン

動物プランクトンの出現種一覧は資料編に、各調査時期における動物プランクトンの出現状況を表-6.12.6に示します。

動物プランクトンは、種まで同定されなかったものも含め計 134 種が確認されました。春季には、計 83 種、地点別に 25～42 種（平均 32 種）、夏季には計 57 種、地点別に 6～36 種（平均 19 種）、秋季には計 66 種、地点別に 18～30 種（平均 23 種）、冬季には計 69 種、地点別に 10～31 種（平均 24 種）が確認されました。

個体数（個体/m³）は、春季には地点別に 544～4,246 個体（平均 1,695 個体）、夏季には地点別に 164～4,975 個体（平均 1,183 個体）、秋季には地点別に 450～3,532 個体（平均 1,528 個体）、冬季には地点別に 1,057～5,129 個体（平均 2,807 個体）が確認されました。

全調査地点合計の個体数に占める割合の上位 5 種（組成比 5%以上）を主な出現種とすると、Copepoda (nauplius)、*Oithona* spp. (copepodite)、*Oikopleura* spp.、*Oncaea* spp. (copepodite)、*Microsetella norvegica*、Paracalanidae (copepodite)、*Paracalanus* spp. (copepodite)が確認されました。

表-6.12.6 動物プランクトン出現状況（令和3年度）

調査年度 調査時	令和3年度				四季 合計
	春季 令和3年5月26日	夏季 令和3年8月24日	秋季 令和3年11月3日	冬季 令和3年12月14日	
出現種数	83	57	66	69	134
平均出現種数	32 (25 ~ 42)	19 (6 ~ 36)	23 (18 ~ 30)	24 (10 ~ 31)	
平均個体数 (個体/m ³)	1,695 (544 ~ 4,246)	1,183 (164 ~ 4,975)	1,528 (450 ~ 3,532)	2,807 (1,057 ~ 5,129)	
主な出現種 の 平均個体数 (個体/m ³) ()内は組成比%	Copepoda (nauplius) 568 (33.5)	Copepoda (nauplius) 162 (13.7)	Copepoda (nauplius) 327 (21.4)	<i>Oithona</i> spp. (copepodite) 694 (24.7)	
	<i>Oithona</i> spp. (copepodite) 252 (14.9)	<i>Oithona</i> spp. (copepodite) 103 (8.7)	<i>Oithona</i> spp. (copepodite) 162 (10.6)	Copepoda (nauplius) 662 (23.6)	
	<i>Oikopleura</i> spp. 90 (5.3)	<i>Oncaea</i> spp. (copepodite) 84 (7.1)	<i>Oncaea</i> spp. (copepodite) 152 (10.0)	<i>Oncaea</i> spp. (copepodite) 271 (9.7)	
	<i>Oncaea</i> spp. (copepodite) 85 (5.0)	<i>Microsetella norvegica</i> 83 (7.0)	Paracalanidae (copepodite) 142 (9.3)	<i>Paracalanus</i> spp. (copepodite) 161 (5.7)	
		<i>Oikopleura</i> spp. 79 (6.6)	<i>Microsetella norvegica</i> 134 (8.8)	<i>Oikopleura</i> spp. 151 (5.4)	

- 注) 1. 平均出現種数及び平均個体数は、全調査地点の平均値（最小値～最大値）を示しています。
 2. 主な出現種は、全調査地点合計の個体数に占める割合（組成比）が5%以上の上位5種を示しています。（割合が5%未満の種は示さないため、5種未満の場合もあります。）
 3. 調査結果には別途、魚卵・稚仔魚調査を実施しているため魚卵、稚仔魚は含めていません。

b) 魚卵

魚卵の出現種一覧は資料編に、各調査時期における魚卵の出現状況を表-6.12.7に示します。

魚卵は、種まで同定されなかったものも含め計 145 種が確認されました。春季には計 52 種、地点別に 20~36 種（平均 28 種）、夏季には計 29 種、地点別に 6~21 種（平均 13 種）、秋季には計 29 種、地点別に 9~14 種（平均 11 種）、冬季には計 37 種、地点別に 9~20 種（平均 14 種）が確認されました。

個体数（個体/1,000m³）は、春季には地点別に 1,758~16,338 個体（平均 5,722 個体）、夏季には地点別に 883~13,931 個体（平均 5,227 個体）、秋季には地点別に 103~12,799 個体（平均 2,759 個体）、冬季には地点別に 116~1,725 個体（平均 870 個体）が確認されました。

全調査地点合計の個体数に占める割合の上位 5 種（組成比 5%以上）を主な出現種とすると、ブダイ科や単脂球形卵が確認されました。

表-6.12.7 魚卵出現状況（令和3年度）

項目	令和3年度				四季合計			
	調査年度 調査時期	春季 令和3年5月26日	夏季 令和3年8月24日	秋季 令和3年11月3日		冬季 令和3年12月14日		
出現種数		52	29	29	37	145		
平均出現種数		28 (20 ~ 36)	13 (6 ~ 21)	11 (9 ~ 14)	14 (9 ~ 20)			
平均個数（個/1,000m ³ ）		5,722 (1,758 ~ 16,338)	5,227 (883 ~ 13,931)	2,759 (103 ~ 12,799)	870 (116 ~ 1,725)			
主な出現種の平均個数 （個/1,000m ³ ） （ ）内は組成比%	ブダイ科-1 1,968 単脂球形卵-2	(34.4)	単脂球形卵-20 2,618 ブダイ科-3	(50.1)	ブダイ科-5 1,142 単脂球形卵-34	(41.4)	ブダイ科-7 442 単脂球形卵-49	(50.7)
	991 単脂球形卵-3	(17.3)	1,400 ブダイ科-4	(26.8)	713 単脂球形卵-35	(25.8)	172 単脂球形卵-48	(19.8)
	515 単脂球形卵-1	(9.0)	368 単脂球形卵-29	(7.0)	685	(24.8)	55	(6.4)
	407 単脂球形卵-6	(7.1)	276	(5.3)				
	345	(6.0)						

- 注) 1. 平均出現種数及び平均個数は、全調査地点の平均値（最小値~最大値）を示しています。
 2. 主な出現種は、全調査地点合計の個体数に占める割合（組成比）が5%以上の上位5種を示しています。（割合が5%未満の種は示さないため、5種未満の場合もあります。）
 3. 調査結果には、魚類以外の卵は含めていません。

c) 稚仔魚

稚仔魚の出現種一覧は資料編に、各調査時期における稚仔魚の出現状況を表-6.12.8に示します。

稚仔魚は、種まで同定されなかったものも含めて計 132 種が確認されました。春季には計 55 種、地点別に 17～35 種（平均 25 種）、夏季には計 48 種、地点別に 6～33 種（平均 14 種）、秋季には計 86 種、地点別に 10～57 種（平均 37 種）、冬季には計 67 種、地点別に 15～42 種（平均 29 種）が確認されました。

個体数（個体/1,000m³）は、春季には地点別に 95～13,332 個体（平均 2,457 個体）、夏季には地点別に 18～466 個体（平均 110 個体）、秋季には地点別に 82～1,162 個体（平均 402 個体）、冬季には地点別に 84～493 個体（平均 259 個体）が確認されました。

全調査地点合計の個体数に占める割合の上位 5 種（組成比 5%以上）を主な出現種とすると、ヘビギンポ科、スズメダイ科、カタクチイワシ科、ハゼ科、ヒメジ科、ハダカイワシ科、ヤベウキエソ、ヨコエソ、サギフエ属、サイウオ属、ワニギス属が確認されました。

なお、「生物多様性の観点から重要度の高い海域」（環境省）において、馬毛島沿岸域で産卵する種として例示されている、カタクチイワシ科、サバ属、タチウオ科、ブリ、アジ科の稚仔魚が確認されました。

出典：環境省ウェブサイト、生物多様性の観点から重要度の高い海域：
<https://www.env.go.jp/nature/biodic/kaiyo-hozen/kaiiki/index.html>.

表-6.12.8 稚仔魚出現状況（令和3年度）

項目	令和3年度				四季合計
	調査時期 春季 令和3年5月26日	夏季 令和3年8月24日	秋季 令和3年11月3日	冬季 令和3年12月14日	
出現種数	55	48	86	67	132
平均出現種数	25 (17 ~ 35)	14 (6 ~ 33)	37 (10 ~ 57)	29 (15 ~ 42)	
平均個体数（個体/1,000m ³ ）	2,457 (95 ~ 13,332)	110 (18 ~ 466)	402 (82 ~ 1,162)	259 (84 ~ 493)	
主な出現種の平均個体数 （個体/1,000m ³ ） （ ）内は組成比%	ヘビギンポ科 1,715 (69.8)	カタクチイワシ科 37 (33.3)	ハダカイワシ科 92 (22.8)	ヨコエソ 36 (14.0)	
	スズメダイ科 244 (9.9)	ハゼ科 9 (8.6)	ヤベウキエソ 91 (22.7)	サギフエ属 25 (9.5)	
	カタクチイワシ科 180 (7.3)	ヒメジ科 9 (8.0)	不明仔魚 24 (5.9)	サイウオ属 22 (8.5)	
		不明仔魚 7 (6.6)		ワニギス属 17 (6.7)	
				ハダカイワシ科 17 (6.6)	

- 注) 1. 平均出現種数及び平均個体数は、全調査地点の平均値（最小値～最大値）を示しています。
 2. 主な出現種は、全調査地点合計の個体数に占める割合（組成比）が5%以上の上位5種を示しています。（割合が5%未満の種は示さないため、5種未満の場合もあります。）
 3. 調査結果には、魚類以外の稚仔は含めていません。

d) 底生動物

(ア) 底生動物 (マクロベントス)

底生動物 (マクロベントス) の出現種一覧は資料編に、各調査時期における底生動物 (マクロベントス) の出現状況を表-6. 12. 9に示します。

底生動物 (マクロベントス) は、種まで同定されなかったものも含めて計 232 種が確認されました。春季には計 130 種、地点別に 19~44 種 (平均 31 種)、夏季には計 131 種、地点別に 14~44 種 (平均 28 種)、秋季には計 87 種、地点別に 9~32 種 (平均 17 種)、冬季には計 84 種、地点別に 4~27 種 (平均 16 種) が確認されました。

個体数 (個体/0.1m²) は、春季には地点別に 91~295 個体 (平均 162 個体)、夏季には地点別に 35~219 個体 (平均 98 個体)、秋季には地点別に 24~203 個体 (平均 66 個体)、冬季には地点別に 8~107 個体 (平均 49 個体) が確認されました。

個体数組成比は春季、夏季、秋季、冬季ともに環形動物門、節足動物門が多く確認されました。

全調査地点合計の個体数に占める割合の上位 5 種 (組成比 5%以上) を主な出現種とすると、シリス亜科、*Protodorvillea* sp.、ナギサスナホリムシ属、スナカキソコエビ属、ナギサクーマ科、*Armandia* sp.、*Cirriiformia* sp.、*Pisione* sp.、*Linopherus* sp.、マルソコエビ属が確認されました。

表-6. 12. 9 底生動物 (マクロベントス) 出現状況 (令和3年度)

項目	令和3年度				四季合計	
	調査年度 調査時期	春季 令和3年5月22日~26日	夏季 令和3年8月30日~9月3日	秋季 令和3年10月6日~26日		冬季 令和3年12月2日~7日
出現種数		130	131	87	84	232
平均出現種数		31 (19 ~ 44)	28 (14 ~ 44)	17 (9 ~ 32)	16 (4 ~ 27)	
平均個体数 (個体/0.1m ²)		162 (91 ~ 295)	98 (35 ~ 219)	66 (24 ~ 203)	49 (8 ~ 107)	
平均湿重量 (g/0.1m ²)		1.98 (0.18 ~ 5.45)	2.46 (0.12 ~ 15.19)	2.41 (0.34 ~ 16.19)	4.01 (<0.01 ~ 32.74)	
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	6.0	5.6	3.0	2.5	
	環形動物門	49.9	60.9	45.8	60.2	
	節足動物門	40.7	25.7	41.8	27.7	
	その他	3.4	7.8	9.4	9.5	
主な出現種の平均個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比%	シリス亜科	22 (13.7)	12 (12.4)	21 (31.0)	7 (14.8)	
	<i>Protodorvillea</i> sp.	19 (12.0)	8 (8.1)	7 (10.2)	4 (8.0)	
	ナギサスナホリムシ属	11 (7.0)	5 (5.1)	6 (8.9)	3 (6.4)	
	スナカキソコエビ属	11 (6.7)		5 (7.2)	2 (5.0)	
	ナギサクーマ科	10 (6.4)			2 (5.0)	
				2 (5.0)		
				2 (5.0)		
				2 (5.0)		

注) 1. 平均出現種数及び平均個体数は、全調査地点の平均値 (最小値~最大値) を示しています。
 2. 主な出現種は、全調査地点合計の個体数に占める割合 (組成比) が5%以上の上位5種を示しています。(割合が5%未満の種は示さないため、5種未満の場合もあります。)

(イ) 底生動物（メガロベントス）

底生動物（メガロベントス）の出現種一覧は資料編に、各調査時期における底生動物（メガロベントス）の出現状況を表-6. 12. 10に示します。なお、「6. 16 海域生態系」において実施したインベントリー調査の結果もあわせて示します。

底生動物（メガロベントス）は、種まで同定されなかったものも含めて計 1, 152 種が確認されました。春季には計 589 種であり、底生動物調査で計 122 種、地点別に 12～37 種、ライン調査で計 395 種、地点別に 102～203 種、インベントリー調査で計 405 種、地点別に 26～66 種が確認されました。

夏季には、計 684 種であり、底生動物調査で計 131 種、地点別に 15～41 種、ライン調査で計 459 種、地点別に 134～216 種、インベントリー調査で計 488 種、地点別に 43～89 種が確認されました。

秋季には、計 644 種であり、底生動物調査で計 141 種、地点別に 25～42 種、ライン調査で計 494 種、地点別に 105～259 種、インベントリー調査で計 408 種、地点別に 43～91 種が確認されました。

冬季には、計 612 種であり、底生動物調査で計 163 種、地点別に 28～53 種、ライン調査で計 463 種、地点別に 116～277 種、インベントリー調査で計 414 種、地点別に 44～86 種が確認されました。

出現頻度の高い種を主な出現種とすると、底生動物調査では、普通海綿綱、ケヤリムシ科、苔虫動物門、ゴマフクモヒトデ、タワシウニ、イバラカンザシゴカイ、ウスボヤ科、サンゴフジツボ科が確認されました。

ライン調査では、普通海綿綱、苔虫動物門、ウスボヤ科、タワシウニ、イバラカンザシゴカイが確認されました。

インベントリー調査では、普通海綿綱、苔虫動物門、クルマチグサ、ゴマフクモヒトデ、ウスボヤ科、タワシウニ、イバラカンザシゴカイが確認されました。

なお、資料編の出現種一覧に示しますように、「生物多様性の観点から重要度の高い海域」（環境省）において、馬毛島沿岸域に生息する種として例示されている貝類のフジデサソリが確認されました。

出典：環境省ウェブサイト. 生物多様性の観点から重要度の高い海域：
<https://www.env.go.jp/nature/biodic/kaiyo-hozen/kaiiki/index.html>.

表-6.12.10 底生動物（メガロベントス）出現状況（令和3年度）

調査年度		令和3年度				四季 合計
調査時期	春季 令和3年5月3日～28日	夏季 令和3年8月16日～9月3日	秋季 令和3年10月2日～27日	冬季 令和3年12月2日～22日		
出現種数		589	684	644	612	1,152
調査別 出現種数	底生動物 調査	122 ～ 37)	131 ～ 41)	141 ～ 42)	163 ～ 53)	311
	ライン調査	395 (102 ～ 203)	459 (134 ～ 216)	494 (105 ～ 259)	463 (116 ～ 277)	831
	インベント リー調査	405 (26 ～ 66)	488 (43 ～ 89)	408 (43 ～ 91)	414 (44 ～ 86)	871
主な出現種	底生動物 調査	普通海綿綱 ケヤリムシ科 苔虫動物門 ゴマフクモヒトデ タワシウニ	普通海綿綱 イバラカンザシゴカイ 苔虫動物門 ウスボヤ科 ケヤリムシ科	普通海綿綱 苔虫動物門 ウスボヤ科 イバラカンザシゴカイ サンゴフジツボ科	普通海綿綱 イバラカンザシゴカイ サンゴフジツボ科 苔虫動物門 ウスボヤ科	
	ライン調査	普通海綿綱 苔虫動物門 ウスボヤ科 タワシウニ イバラカンザシゴカイ	普通海綿綱 苔虫動物門 ウスボヤ科 タワシウニ イバラカンザシゴカイ	普通海綿綱 苔虫動物門 ウスボヤ科 タワシウニ イバラカンザシゴカイ	苔虫動物門 普通海綿綱 ウスボヤ科 タワシウニ イバラカンザシゴカイ	
	インベント リー調査	普通海綿綱 苔虫動物門 クルマチグサ ゴマフクモヒトデ ウスボヤ科	普通海綿綱 苔虫動物門 ゴマフクモヒトデ タワシウニ ウスボヤ科	普通海綿綱 イバラカンザシゴカイ 苔虫動物門 ウスボヤ科 ゴマフクモヒトデ	普通海綿綱 イバラカンザシゴカイ 苔虫動物門 タワシウニ ウスボヤ科	

注) 主な出現種は、出現頻度が高い（確認地点数が多い）上位5種を示しています。

e) 魚類

魚類の出現種一覧は資料編に、各調査時期における魚類の出現状況を表-6.12.11に示します。なお、「6.16 海域生態系」において実施したインベントリー調査の結果もあわせて示します。

魚類は、種まで同定されなかったものも含めて計 510 種が確認されました。春季には計 307 種であり、魚類調査で計 127 種、地点別に 9~61 種、ライン調査で計 263 種、地点別に 75~153 種、インベントリー調査で計 211 種、地点別に 17~79 種が確認されました。

夏季には、計 371 種であり、魚類調査で計 148 種、地点別に 26~59 種、ライン調査で計 317 種、地点別に 101~191 種、インベントリー調査で計 260 種、地点別に 44~98 種が確認されました。

秋季には、計 388 種であり、魚類調査で計 136 種、地点別に 11~56 種、ライン調査で計 348 種、地点別に 97~207 種、インベントリー調査で計 257 種、地点別に 36~98 種が確認されました。

冬季には、計 352 種であり、魚類調査で計 118 種、地点別に 15~43 種、ライン調査で計 293 種、地点別に 83~178 種、インベントリー調査で計 256 種、地点別に 20~90 種が確認されました。

出現頻度の高い種を主な出現種とすると、魚類調査では、オジサン、ソラスズメダイ、イナズマベラ、カミナリベラ、ツマジロモンガラ、キンセンイシモチ、ナガサキスズメダイ、ホンソメワケベラ、チョウチョウウオ、ブダイ、ヘビギンガ属、ブチススキベラが確認されました。

ライン調査では、カミナリベラ、ソラスズメダイ、ナガサキスズメダイ、ツマジロモンガラ、オジサン、スジベラ、オトメベラ、イナズマベラが確認されました。

インベントリー調査では、オジサン、ソラスズメダイ、カミナリベラ、ツマジロモンガラ、ブチススキベラ、キンセンイシモチ、チョウチョウウオ、ブダイ科が確認されました。

表-6.12.11 魚類出現状況（令和3年度）

調査年度		令和3年度				四季 合計
調査時期	春季 令和3年5月3日～28日	夏季 令和3年8月16日～9月3日	秋季 令和3年10月2日～27日	冬季 令和3年12月2日～22日		
項目	出現種数	307	371	388	352	510
調査別 出現種数	魚類 調査	127 (9 ～ 61)	148 (26 ～ 59)	136 (11 ～ 56)	118 (15 ～ 43)	223
	ライン 調査	263 (75 ～ 153)	317 (101 ～ 191)	348 (97 ～ 207)	293 (83 ～ 178)	453
	インベ ン ト リ ー 調 査	211 (17 ～ 79)	260 (44 ～ 98)	257 (36 ～ 98)	256 (20 ～ 90)	372
主な出現種	魚類 調査	オジサン ソラスズメダイ イナズマベラ カミナリベラ ツマジロモンガラ	キンセンイシモチ ソラスズメダイ ナガサキスズメダイ ホンソメワケベラ カミナリベラ	キンセンイシモチ ソラスズメダイ イナズマベラ カミナリベラ ナガサキスズメダイ	チョウチョウウオ ブダイ ヘビギンボ属 ソラスズメダイ ブチススキベラ	
	ライン 調査	カミナリベラ ソラスズメダイ ナガサキスズメダイ ツマジロモンガラ オジサン	ソラスズメダイ ナガサキスズメダイ スジベラ オトメベラ イナズマベラ	カミナリベラ ソラスズメダイ ナガサキスズメダイ ツマジロモンガラ オジサン	カミナリベラ ソラスズメダイ ナガサキスズメダイ ツマジロモンガラ イナズマベラ	
	インベ ン ト リ ー 調 査	オジサン ソラスズメダイ カミナリベラ ツマジロモンガラ ブチススキベラ	キンセンイシモチ カミナリベラ ツマジロモンガラ オジサン チョウチョウウオ	キンセンイシモチ オジサン ソラスズメダイ カミナリベラ ブダイ科	オジサン ソラスズメダイ ツマジロモンガラ カミナリベラ ブダイ科	

注) 主な出現種は、出現頻度が高い（確認地点数が多い）上位5種を示しています。

f) 潮間帯生物

(ア) 潮間帯生物（底生動物）

<目視観察>

潮間帯生物（底生動物（目視観察））の出現種一覧は資料編に、各調査時期における潮間帯生物（底生動物）の出現状況を表-6. 12. 12に示します。なお、「6. 16 海域生態系」において実施したインベントリー調査の結果もあわせて示します。

潮間帯生物（底生動物）は、種まで同定されなかったものも含めて計 662 種が確認されました。春季には計 324 種であり、潮間帯生物ライン調査で計 165 種、地点別に 57～75 種、インベントリー調査で計 324 種、地点別に 60～126 種が確認されました。

夏季には、計 393 種であり、潮間帯生物ライン調査で計 212 種、地点別に 63～97 種、インベントリー調査で計 393 種、地点別に 72～136 種が確認されました。

秋季には、計 367 種であり、潮間帯生物ライン調査で計 183 種、地点別に 61～92 種、インベントリー調査で計 367 種、地点別に 68～137 種が確認されました。

冬季には、計 351 種であり、潮間帯生物ライン調査で計 196 種、地点別に 62～109 種、インベントリー調査で計 351 種、地点別に 70～133 種が確認されました。

出現頻度の高い種を主な出現種とすると、潮間帯生物ライン調査では、アマオブネガイ、フナムシ、ウデフリクモヒトデ、ヒメイシダタミアマオブネ、イソカニダマシ、レイシダマシ、*Tetraclita kuroshioensis*、普通海綿綱が確認されました。

インベントリー調査では、イシダタミ、ヒメイシダタミアマオブネ、アマオブネガイ、アラレタマキビ、フナムシ、普通海綿綱、ヨメガカサ、ウネレイシダマシ、リュウキュウヒザラガイ、レイシダマシ、イボタマキビが確認されました。

なお、資料編の出現種一覧に示しますように、「生物多様性の観点から重要度の高い海域」（環境省）において例示されているヤマトクビキレガイや、「鹿児島県の重要な干潟」（鹿児島県）において例示されているリュウキュウウミニナ（ウミニナ類）、オオウスイロヘソカドガイ（カワザンショウガイ類）、ハマシイノミガイ（オカミミガイ類）、トコブシが確認されました。

出典：鹿児島県（2016）. 改訂・鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 動物編 鹿児島県レッドデータブック2016.

環境省ウェブサイト. 生物多様性の観点から重要度の高い海域:

<https://www.env.go.jp/nature/biodic/kaiyo-hozen/kaiiki/index.html>.

表-6. 12. 12 潮間帯生物（目視観察）出現状況（令和3年度）

調査年度		令和3年度				四季 合計
項目	調査時期	春季 令和3年5月25日～30日	夏季 令和3年8月19日～24日	秋季 令和3年10月3日～10日	冬季 令和3年12月2日～8日	
出現種数		324	393	367	351	662
調査別 出現種数	潮間帯生物 調査	165 (57 ～ 75)	212 (63 ～ 97)	183 (61 ～ 92)	196 (62 ～ 109)	307
	インベント リー調査	324 (60 ～ 126)	393 (72 ～ 136)	367 (68 ～ 137)	351 (70 ～ 133)	662
主な出現種	潮間帯生物 調査	アマオブネガイ フナムシ ウデフリクモヒトデ ヒメイシダタミアマオブネ イソカニダマシ	アマオブネガイ フナムシ ウデフリクモヒトデ レイシダマシ イソカニダマシ	アマオブネガイ レイシダマシ ウデフリクモヒトデ フナムシ ヒメイシダタミアマオブネ	ウデフリクモヒトデ アマオブネガイ レイシダマシ <i>Tetraclita kuroshioensis</i> 普通海綿綱	
	インベント リー調査	イシダタミ ヒメイシダタミアマオブネ アマオブネガイ アラレタマキビ フナムシ	普通海綿綱 ヨメガカサ ヒメイシダタミアマオブネ アマオブネガイ ウネレイシダマシ	普通海綿綱 リュウキュウヒザラガイ ヒメイシダタミアマオブネ アマオブネガイ レイシダマシ	イシダタミ ヒメイシダタミアマオブネ アマオブネガイ アラレタマキビ イボタマキビ	

注) 主な出現種は、出現頻度が高い（確認地点数が多い）上位5種を示しています。

<坪刈り法>

潮間帯生物（坪刈り法：動物）の出現種一覧は資料編に、各調査時期における坪刈り法で採取された動物の出現状況を表-6. 12. 13に示します。

坪刈り法で採取された動物は、種まで同定されなかったものも含めて計 158 種が確認されました。春季には計 92 種、地点別に 1～34 種（平均 12 種）、夏季には計 78 種、地点別に 1～32 種（平均 9 種）、秋季には計 65 種、地点別に 1～28 種（平均 8 種）、冬季には計 66 種、地点別に 2～25 種（平均 9 種）が確認されました。

個体数(個体/0.09 m²)は、春季には地点別に 14～234 個体（平均 82 個体）、夏季には地点別に 7～178 個体（平均 71 個体）、秋季には地点別に 8～307 個体（平均 91 個体）、冬季には地点別に 17～239 個体（平均 80 個体）が確認されました。

平均湿重量(g/0.09m²)は、春季には地点別に 1.46～418.64g（平均 91.29g）、夏季には地点別に 1.79～249.28g(平均 73.76g)、秋季には地点別に 3.82～355.21g（平均 105.32g）、冬には地点別に 1.70～329.39g（平均 112.64g）が確認されました。

全調査地点合計の個体数に占める割合の上位 5 種（組成比 5%以上）を主な出現種とすると、アラレタマキビ、*Tetraclita kuroshioensis*、チリハギガイ、カメノテ、コウダカカラマツ属、ヒメイシダタミアマオブネが確認されました。

表-6. 12. 13 潮間帯生物（坪刈り法：動物）出現状況（令和3年度）

調査年度		令和3年度				四季 合計
調査時期		春季	夏季	秋季	冬季	
項目		令和3年5月25日～30日	令和3年8月19日～24日	令和3年10月3日～10日	令和3年12月2日～8日	
動物	出現種数	92	78	65	66	158
	平均出現種数	12 (1 ～ 34)	9 (1 ～ 32)	8 (1 ～ 28)	9 (2 ～ 25)	
	平均個体数 (個体/0.09m ²)	82 (14 ～ 234)	71 (7 ～ 178)	91 (8 ～ 307)	80 (17 ～ 239)	
	平均湿重量 (g/0.09m ²)	91.29 (1.46 ～ 418.64)	73.76 (1.79 ～ 249.28)	105.32 (3.82 ～ 355.21)	112.64 (1.70 ～ 329.39)	
	主な出現種の 平均個体数 (個体/0.09m ²)	アラレタマキビ 15 (18.0) <i>Tetraclita kuroshioensis</i> 14 (17.6) チリハギガイ 6 (6.9) カメノテ 5 (6.1)	アラレタマキビ 11 (15.7) <i>Tetraclita kuroshioensis</i> 9 (13.1) チリハギガイ 8 (10.6) カメノテ 6 (8.4)	<i>Tetraclita kuroshioensis</i> 19 (20.6) アラレタマキビ 15 (16.8) カメノテ 12 (12.9) チリハギガイ 8 (8.9) コウダカカラマツ属 5 (5.5)	<i>Tetraclita kuroshioensis</i> 22 (27.6) アラレタマキビ 11 (13.3) チリハギガイ 7 (9.1) ヒメイシダタミアマオブネ 7 (8.4) カメノテ 5 (6.7)	
	() 内は 組成比%					

注)1. 平均出現種数、平均個体数及び平均湿重量欄には、調査層平均（最小値～最大値）を示しています。

2. 主な出現種には、組成比で5%以上の上位5種を示しています。（組成比が5%未満の種は示さないため、5種未満の場合もあります。）

(イ) 潮間帯生物（魚類）

潮間帯生物（魚類）の出現種一覧は資料編に、各調査時期における潮間帯生物（魚類）の出現状況を表-6.12.14に示します。なお、「6.16 海域生態系」において実施したインベントリー調査の結果もあわせて示します。

潮間帯生物（魚類）は、種まで同定されなかったものも含めて計 191 種が確認されました。春季には計 80 種であり、潮間帯生物ライン調査で計 11 種、地点別に 5～8 種、インベントリー調査で計 80 種、地点別に 13～41 種が確認されました。

夏季には、計 117 種であり、潮間帯生物ライン調査で計 15 種、地点別に 6～10 種、インベントリー調査で計 117 種、地点別に 14～53 種が確認されました。

秋季には、計 122 種であり、潮間帯生物ライン調査で計 15 種、地点別に 6～11 種、インベントリー調査で計 122 種、地点別に 7～42 種が確認されました。

冬季には、計 123 種であり、潮間帯生物ライン調査で計 16 種、地点別に 4～8 種、インベントリー調査で計 123 種、地点別に 8～45 種が確認されました。

出現頻度の高い種を主な出現種とすると、潮間帯生物ライン調査では、ヘビギンポ、ナンヨウミドリハゼ、クモハゼ、オヤビッチャ、タネギンポ、スジクモハゼ、シマスズメダイ、カンムリヨウジが確認されました。

インベントリー調査では、シマスズメダイ、オヤビッチャ、タネギンポ、ギンユゴイ、カゴカキダイ、クモハゼ、ニシキベラ、ホウライヒメジ、クロメジナが確認されました。

表-6.12.14 潮間帯生物（魚類）出現状況（令和3年度）

調査年度	調査時期	令和3年度				四季合計
		春季 令和3年5月25日～30日	夏季 令和3年8月19日～24日	秋季 令和3年10月3日～10日	冬季 令和3年12月2日～8日	
項目	出現種数	80	117	122	123	191
調査別 出現種数	潮間帯生物 ライン調査	11 (5 ～ 8)	15 (6 ～ 10)	15 (6 ～ 11)	16 (4 ～ 8)	20
	インベント リー調査	80 (13 ～ 41)	117 (14 ～ 53)	122 (7 ～ 42)	123 (8 ～ 45)	191
主な出現種	潮間帯生物 ライン調査	ヘビギンポ ナンヨウミドリハゼ クモハゼ オヤビッチャ タネギンポ	ナンヨウミドリハゼ スジクモハゼ オヤビッチャ ヘビギンポ タネギンポ	ナンヨウミドリハゼ ヘビギンポ オヤビッチャ クモハゼ シマスズメダイ	ヘビギンポ ナンヨウミドリハゼ オヤビッチャ クモハゼ カンムリヨウジ	
	インベント リー調査	シマスズメダイ オヤビッチャ タネギンポ ギンユゴイ カゴカキダイ	オヤビッチャ シマスズメダイ タネギンポ クモハゼ ニシキベラ	シマスズメダイ クモハゼ オヤビッチャ ニシキベラ ホウライヒメジ	ニシキベラ オヤビッチャ タネギンポ シマスズメダイ クロメジナ	

注) 主な出現種は、出現頻度が高い（確認地点数が多い）上位5種を示しています。

(ウ) 潮間帯生物（サンゴ類）

潮間帯生物（サンゴ類）の出現種一覧は資料編に、各調査時期における潮間帯生物（サンゴ類）の出現状況を表-6. 12. 15に示します。なお、「6. 16 海域生態系」において実施したインベントリー調査の結果もあわせて示します。

潮間帯生物（サンゴ類）は、潮間帯生物ライン調査で計1種、インベントリー調査で計52種が確認されました。

春季には、潮間帯生物ライン調査で計1種、地点別に0～1種、インベントリー調査で計27種、地点別に0～16種が確認されました。

夏季には、潮間帯生物ライン調査で計1種、地点別に0～1種、インベントリー調査で計34種、地点別に1～22種が確認されました。

秋季には、潮間帯生物ライン調査で計1種、地点別に0～1種、インベントリー調査で計39種、地点別に0～21種が確認されました。

冬季には、潮間帯生物ライン調査で計1種、地点別に0～1種、インベントリー調査で計41種、地点別に1～21種が確認されました。

出現頻度の高い種を主な出現種とすると、潮間帯生物ライン調査では、コオオトゲキクメイシ属が確認されました。

インベントリー調査では、アマクサオオトゲキクメイシ、フカトゲキクメイシ、カメノコキクメイシ属、ハナヤサイサンゴ、カンボクアナサンゴモドキ、ヒラニオウミドリイシ、*Stylophora* aff. *Pistillata*、マダラトゲキクメイシ、ヒメオオトゲキクメイシが確認されました。

表-6. 12. 15 潮間帯生物（サンゴ類）出現状況（令和3年度）

調査年度		令和3年度				四季 合計
調査時期		春季 令和3年5月25日～30日	夏季 令和3年8月19日～24日	秋季 令和3年10月3日～10日	冬季 令和3年12月2日～8日	
調査別 出現種数	潮間帯生物 ライン調査	1 (0 ～ 1)	1 (0 ～ 1)	1 (0 ～ 1)	1 (0 ～ 1)	1
	インベント リー調査	27 (0 ～ 16)	34 (1 ～ 22)	39 (0 ～ 21)	41 (1 ～ 21)	52
主な出現種	潮間帯生物 ライン調査	コオオトゲキクメイシ属	コオオトゲキクメイシ属	コオオトゲキクメイシ属	コオオトゲキクメイシ属	
	インベント リー調査	アマクサオオトゲキクメイシ フカトゲキクメイシ カメノコキクメイシ属 ハナヤサイサンゴ カンボクアナサンゴモドキ	アマクサオオトゲキクメイシ カメノコキクメイシ属 ハナヤサイサンゴ ヒラニオウミドリイシ フカトゲキクメイシ	フカトゲキクメイシ アマクサオオトゲキクメイシ カメノコキクメイシ属 ハナヤサイサンゴ <i>Stylophora</i> aff. <i>pistillata</i>	アマクサオオトゲキクメイシ マダラトゲキクメイシ ハナヤサイサンゴ ヒラニオウミドリイシ ヒメオオトゲキクメイシ	

注) 1. 主な出現種は、出現頻度が高い（確認地点数が多い）上位5種を示しています。
2. 潮間帯ライン調査は属まで、インベントリー調査は種まで同定しているため、種数は合算していません。

g) サンゴ類

(ア) 出現種

サンゴ類の出現種一覧は資料編に、各調査時期におけるサンゴ類の出現状況を表-6. 12. 16に示します。なお、「6. 16 海域生態系」において実施したインベントリー調査の結果もあわせて示します。

サンゴ類は、定点調査とライン調査で計 59 種、インベントリー調査で計 171 種が確認されました。春季には、定点調査で計 35 種、地点別に 6～25 種、ライン調査で計 51 種、地点別に 32～45 種、インベントリー調査で計 124 種、地点別に 26～54 種が確認されました。

夏季には、定点調査で計 36 種、地点別に 8～28 種、ライン調査で計 48 種、地点別に 36～44 種、インベントリー調査で計 127 種、地点別に 30～55 種が確認されました。

秋季には、定点調査で計 37 種、地点別に 9～28 種、ライン調査で計 51 種、地点別に 34～47 種、インベントリー調査で計 124 種、地点別に 18～54 種が確認されました。

冬季には、定点調査で計 38 種、地点別に 9～28 種、ライン調査で計 52 種、地点別に 34～46 種、インベントリー調査で計 127 種、地点別に 32～77 種が確認されました。

出現頻度の高い種を主な出現種とすると、サンゴ類調査では、トゲキクメイシ属、キクメイシ属、アナサンゴモドキ属（被覆状）、ハマサンゴ属、コモンサンゴ属（被覆状）、カメノコキクメイシ属が確認されました。

ライン調査では、トゲキクメイシ属、カメノコキクメイシ属、キクメイシ属、ミドリイシ属（樹枝状）、コモンサンゴ属（被覆状）が確認されました。

インベントリー調査では、ヒメオオトゲキクメイシ、マルキクメイシ、*Coelastrea* sp. 1、マルカメノコキクメイシ、アバタコモンサンゴ、ニセタカクキクメイシ、チヂミノウサンゴ、ナミキクメイシ、ツキガタキクメイシ、ゴカクキクメイシ、カンボクアナサンゴモドキ、ニホンミドリイシ、ナカユビミドリイシ、ムラサキコモンサンゴが確認されました。

なお、ハナサンゴモドキ等のサンゴ類の重要な種の有無については、留意して調査を行いました。重要な種としては、オキナワハマサンゴのみが確認されました（表-6. 12. 23）。

表-6.12.16 サンゴ類出現状況（令和3年度）

調査年度		令和3年度				四季 合計
項目	調査時期	春季 令和3年5月3日～28日	夏季 令和3年8月16日～9月3日	秋季 令和3年10月2日～11月4日	冬季 令和3年12月2日～22日	
	調査別 出現種数	サンゴ類 定点調査	35 (6 ～ 25)	36 (8 ～ 28)	37 (9 ～ 28)	38 (9 ～ 28)
ライン調査		51 (32 ～ 45)	48 (36 ～ 44)	51 (34 ～ 47)	52 (34 ～ 46)	
インベント リー調査		124 (26 ～ 54)	127 (30 ～ 55)	124 (18 ～ 54)	127 (32 ～ 77)	171
主な出現種	サンゴ類 定点調査	トゲキクメイシ属 キクメイシ属 アナサンゴモドキ属 (被覆状) コモンサンゴ属 (被覆状) ハマサンゴ属	トゲキクメイシ属 キクメイシ属 コモンサンゴ属 (被覆状) ハマサンゴ属 カメノコキクメイシ属	トゲキクメイシ属 キクメイシ属 コモンサンゴ属 (被覆状) ハマサンゴ属 カメノコキクメイシ属	トゲキクメイシ属 キクメイシ属 コモンサンゴ属 (被覆状) ハマサンゴ属 カメノコキクメイシ属	
	ライン調査	トゲキクメイシ属 カメノコキクメイシ属 キクメイシ属 ミドリイシ属 (樹枝状) コモンサンゴ属 (被覆状)	トゲキクメイシ属 カメノコキクメイシ属 キクメイシ属 ミドリイシ属 (樹枝状) コモンサンゴ属 (被覆状)	トゲキクメイシ属 カメノコキクメイシ属 キクメイシ属 ミドリイシ属 (樹枝状) コモンサンゴ属 (被覆状)	トゲキクメイシ属 カメノコキクメイシ属 キクメイシ属 コモンサンゴ属 (被覆状) ミドリイシ属 (樹枝状)	
	インベント リー調査	ヒメオオトゲキクメイシ マルキクメイシ <i>Coelastrea</i> sp. 1 マルカメノコキクメイシ アバタコモンサンゴ	ニセタカキクメイシ チヂミノウサンゴ マルキクメイシ ナミキクメイシ ツキガタキクメイシ	ゴカクキクメイシ カンボクアナサンゴモドキ ニホンミドリイシ マルキクメイシ ナミキクメイシ	マルキクメイシ ナミキクメイシ ナカコビミドリイシ ニホンミドリイシ ムラサキコモンサンゴ	

注) 1. 主な出現種は、出現頻度が高い（確認地点数が多い）上位5種を示しています。

2. 定点調査及びライン調査は属まで、インベントリー調査は種まで同定しているため、種数は合算していません。

(イ) 分布状況

サンゴ類の分布面積を表-6.12.17に、分布状況を図-6.12.11に示します。

概況調査同様、馬毛島東側のサンゴ類の被度は低く、南側及び西側の被度が高いことが把握されました。四季で分布範囲に変化はみられず、被度5%以上の分布面積は343.3haであり、被度別には被度25~50%の分布域は11.8ha、被度5~25%の分布域は331.5haでした。

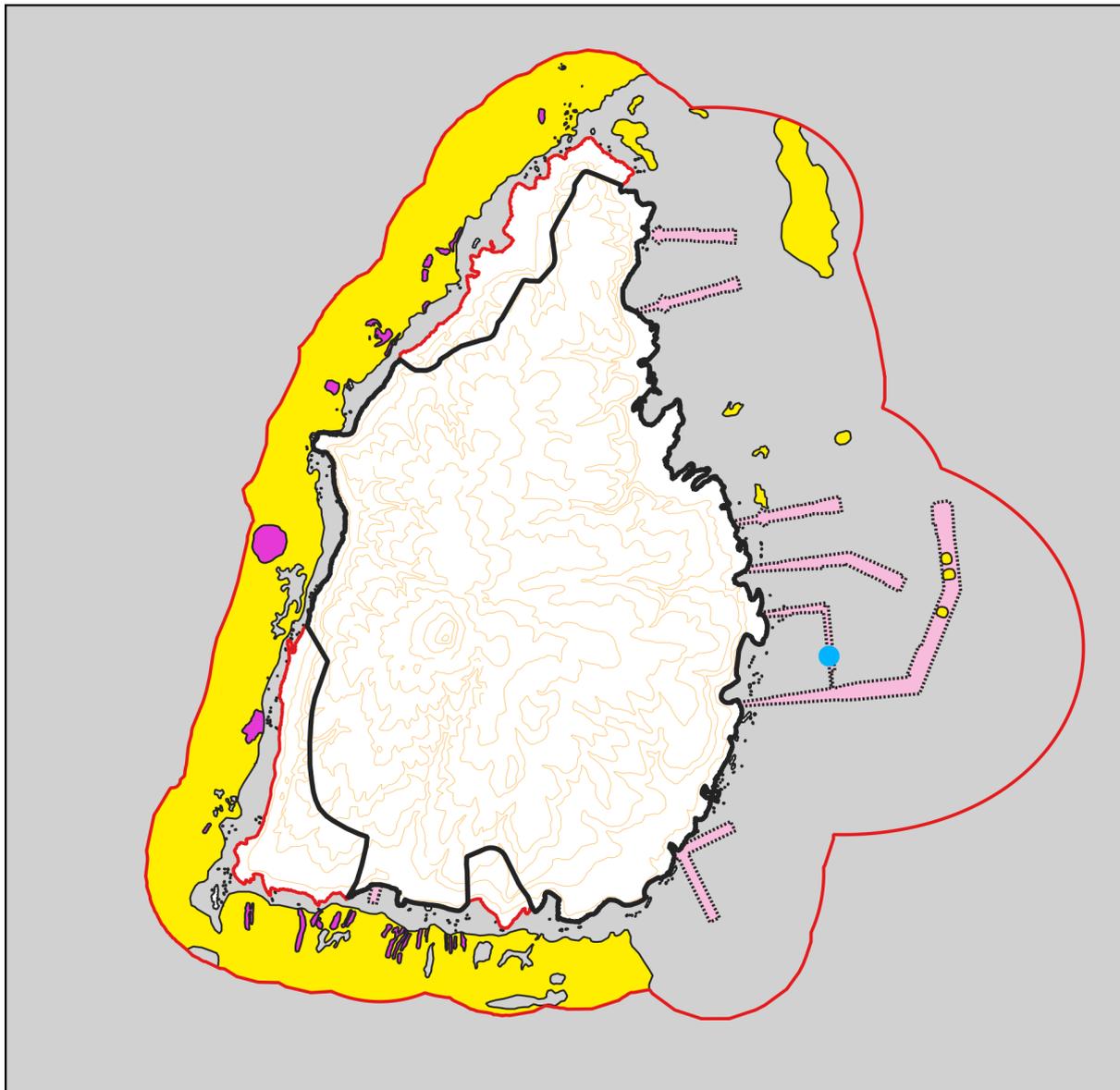
改変区域内では高被度域を詳細に把握すると共に、成長に年数を要すること、当該海域で個体数の少ないことから、特記すべきサンゴとして長径1m以上の大型塊状サンゴに注目し、その分布状況を把握しました。改変区域内で確認された大型塊状サンゴを表-6.12.18に示します。改変区域内では、長径1m以上の大型塊状サンゴとして、1ヵ所でオオハナガタサンゴが3群体確認されました。また、係留施設の水深20m以深において被度5%以上の分布域が確認されました。

表-6.12.17 サンゴ類の分布面積

被度	分布面積 (ha)			
	春季	夏季	秋季	冬季
25-50%	11.8	11.8	11.8	11.8
5-25%	331.5	331.5	331.5	331.5
合計	343.3	343.3	343.3	343.3

表-6.12.18 改変区域内で確認された大型塊状サンゴ

No.	種名	サイズ (長径×短径×高さ)
1	オオハナガタサンゴ	1.0m×0.6m×0.5m
2	オオハナガタサンゴ	1.2m×0.8m×0.7m
3	オオハナガタサンゴ	1.0m×0.7m×0.6m



凡例

- | | | | | |
|---|----------------|---|-----------|----------|
|  | 対象事業実施区域 |  | 調査範囲 | 1:40,000 |
|  | 対象事業実施区域(港湾施設) |  | 詳細な分布調査範囲 | |

0 0.5 1 2 km



サンゴ類分布被度(%)

-  25-50
-  5-25

-  大型塊状サンゴの確認位置

図-6.12.11 サンゴ類の分布状況図

h) ウミガメ類

ウミガメ類の上陸跡確認結果を表-6.12.19に、上陸跡確認位置を図-6.12.12に、海域における確認位置を図-6.12.13に示します。

南西の砂浜でアカウミガメの足跡とボディーピットを5月中旬、5月下旬、6月中旬、7月上旬にそれぞれ1箇所を確認しました。その他の砂浜で、足跡とボディーピットは確認されませんでした。

海域では、ウミガメ類（サンゴ類分布調査のマンタ法実施中に確認されたアオウミガメもしくはアカウミガメ）が馬毛島の周囲で広く確認されました。アオウミガメは馬毛島の周囲で、遊泳個体や海藻類を摂餌する個体を確認されました。アカウミガメについては、馬毛島の東側で遊泳個体を確認されました。

表-6.12.19 ウミガメ類出現状況（令和3年度）

No.	確認日	種判別	確認状況	確認された砂浜
1	令和3年5月11日	アカウミガメ	足跡、ボディーピット	南西の砂浜
2	令和3年5月28日	アカウミガメ	足跡、ボディーピット	南西の砂浜
3	令和3年6月12日	アカウミガメ	足跡、ボディーピット	南西の砂浜
4	令和3年7月9日	アカウミガメ	足跡、ボディーピット	南西の砂浜

重要な種の保護の観点から、
確認位置については表示していません

凡例



対象事業実施区域



対象事業実施区域(港湾施設)



ウミガメ類上陸跡確認位置(ボディーピット含む)

0 0.5 1 2 km

1:40,000



図-6.12.12 ウミガメ類の上陸跡確認位置

重要な種の保護の観点から、
確認位置については表示しておりません

凡例

-  対象事業実施区域
-  対象事業実施区域(港湾施設)
-  アオウミガメ
-  アカウミガメ
-  ウミガメ類

0 0.5 1 2 km

1:40,000



図-6.12.13 海域におけるウミガメ類の確認位置

i) 水中音

(ア) 連続観測調査

水中音の夏季の15昼夜連続観測結果について、観測期間を表-6.12.20に、水中音圧レベルの経時変化を図-6.12.14、図-6.12.16、図-6.12.18、図-6.12.20に、ソナグラムを図-6.12.15、図-6.12.17、図-6.12.19、図-6.12.21に示します。

N3では、期間中の水中音圧レベルの平均値は夏季に118.7dB re:1 μ Pa(RMS)、冬季に121.4dB re:1 μ Pa(RMS)でした。潮汐周期に伴う変動はみられませんでした。夜間には日中と比較して2dB程度上昇する日周変動がみられ、ソナグラム上でもその日周変動が確認されました。N6では、期間中の水中音圧レベルの平均値は夏季に126.4dB re:1 μ Pa(RMS)、冬季に124.6dB re:1 μ Pa(RMS)でした。潮汐周期に伴う変動はみられませんでした。夜間には日中と比較して2dB程度上昇する日周変動がみられ、ソナグラム上でもその日周変動が確認されました。

表-6.12.20 水中音の連続観測期間

地点	水深	調査時期	観測期間	設置日	点検日	回収日
N3	10.0m	夏季	令和3年8月17日 0:00～ 9月 1日 0:00	8月16日	8月23日	9月1日
		冬季	令和3年12月8日 0:00～ 12月23日 0:00	12月7日	12月12日	12月23日
N6	10.0m	夏季	令和3年8月17日 0:00～ 9月 1日 0:00	8月16日	8月23日	9月1日
		冬季	令和3年12月8日 0:00～ 12月23日 0:00	12月7日	12月12日	12月23日

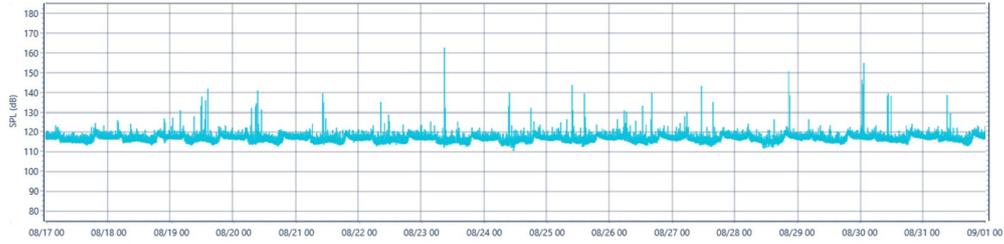


図-6.12.14 水中音圧レベルの経時変化 (N3-夏季)

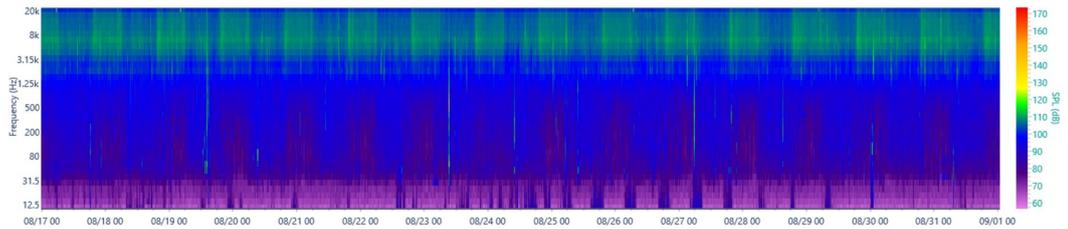


図-6.12.15 水中音のソナグラム (N3-夏季)

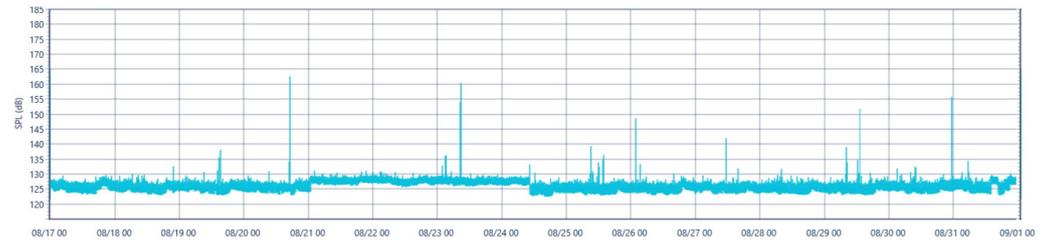


図-6.12.16 水中音圧レベルの経時変化 (N6-夏季)

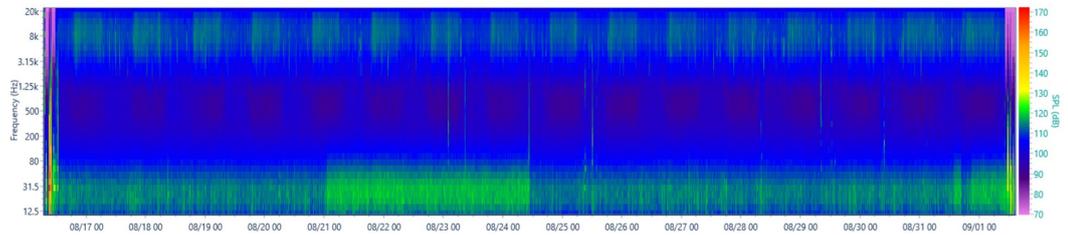


図-6.12.17 水中音のソナグラム (N6-夏季)

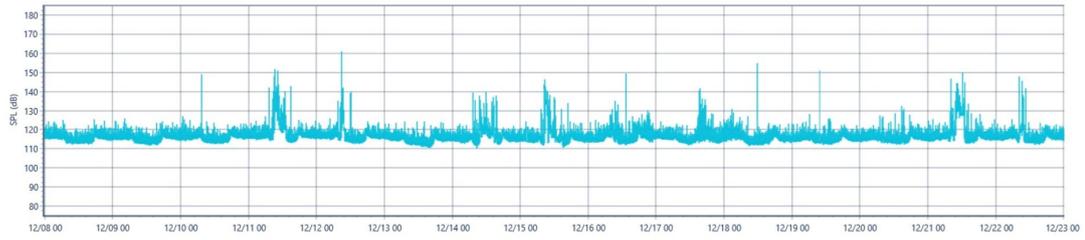


図-6. 12. 18 水中音圧レベルの経時変化 (N3-冬季)

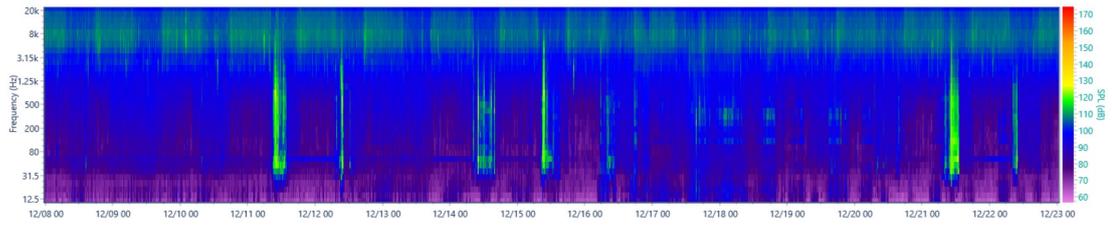


図-6. 12. 19 水中音のソナグラム (N3-冬季)

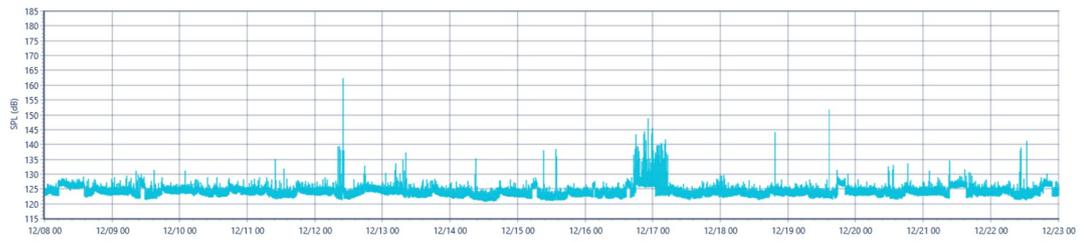


図-6. 12. 20 水中音圧レベルの経時変化 (N6-冬季)

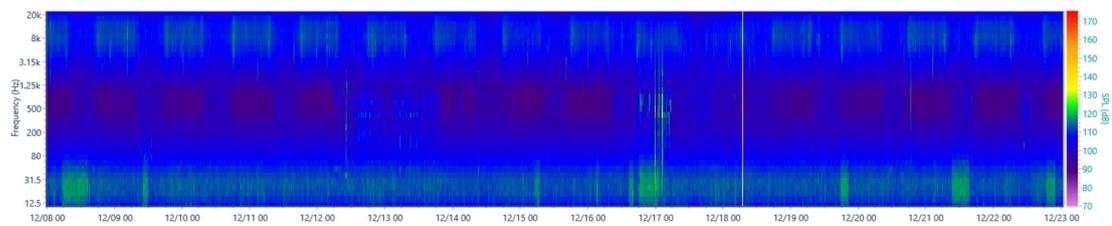


図-6. 12. 21 水中音のソナグラム (N6-冬季)

(イ) 減衰調査

海上ボーリングの掘削位置から距離の異なる3か所の位置の中層において、貫入試験時に発生する打音を観測しました。

観測日を表-6.12.21に、観測位置を表-6.12.22に、貫入試験時の打設音の水中音圧レベルの経時変化を図-6.12.22に示します。貫入試験により発生した打設音の水中音圧レベルは、音源から最も近い観測位置1において、140dB re:1 μ Pa (RMS)程度であり、より離れた観測位置2,3では距離減衰により順に低下しました。

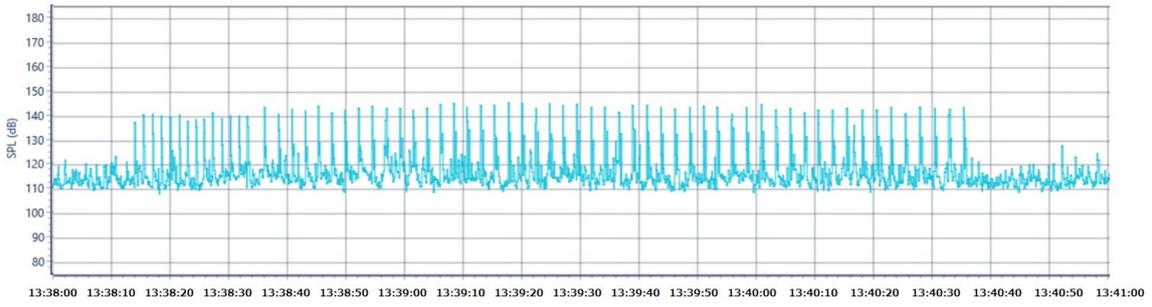
表-6.12.21 水中音の減衰調査の実施日（夏季調査）

地点	観測日
B1	令和3年12月14日

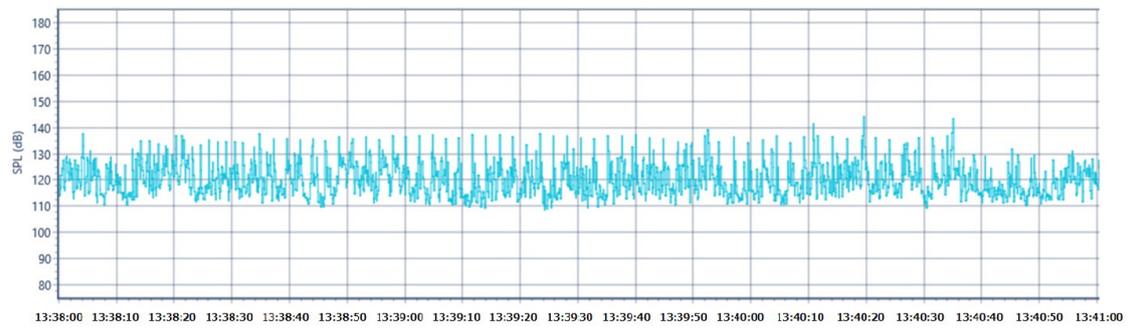
表-6.12.22 水中音の減衰調査の調査位置

位置		音源からの距離	水深	水中音連続観測機器の設置層
B1	ボーリング掘削箇所 (音源位置)	—	7m	—
	観測位置1	45.3m	8m	海面から3.5m
	観測位置2	89.4m	9m	海面から3.5m
	観測位置3	189.3m	11m	海面から3.5m

観測位置1



観測位置2



観測位置3

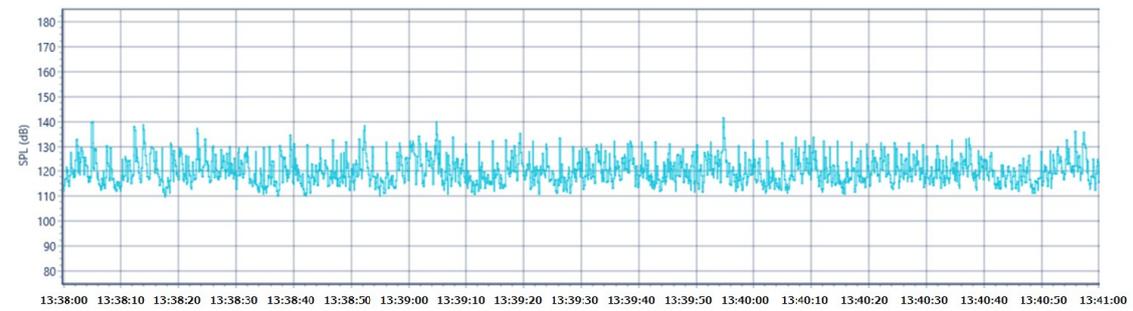


図-6. 12. 22 貫入試験時の打設音の水中音圧レベルの経時変化 (B1)

j) 砂層厚調査

砂層厚調査（サブボトムプロファイラ・マルチビーム）で得られた海底地形データから作成した深浅図を図-6.12.23に示します。深浅図は、船舶動揺の影響が大きい箇所はサブボトムプロファイラの第一反射面（海底面）のデータ、動揺の影響が小さい箇所はマルチビームの海底地形データを採用しました。台風期前後の差分図を図-6.12.24に示します。計測範囲内では、台風期前後で海底地形にほとんど変化がありませんでした。

サブボトムプロファイラの計測結果を図-6.12.25に示します。

サブボトムプロファイラでは、異なる2周波（100kHz、105kHz）の位相差により生じる二次周波5、8、10kHzのうち「8kHz」を用いた計測で最も明瞭なデータが得られました。図中の横軸は計測位置（500mごとに区切り線）、縦軸は深さ（2mピッチ）、図上の英字は方角を示しています。計測結果の表示は反射強度を示し、色が濃いほど強い反射強度であることを示しています。サブボトムプロファイラの取得データを解析した結果、海底面（第一反射面）と第二反射面が計測されました。

計測範囲中央部及び南東部では、砂層と考えられる第二反射面がみられました。第二反射面の層厚は、平均0.5m程度でした。島に近い西側の測線では、岩が露出している箇所が多く音波のほとんどが海底面で反射したことにより第二反射面はまばらに計測されました。台風期前後では、計測結果にほとんど違いはありませんでした。

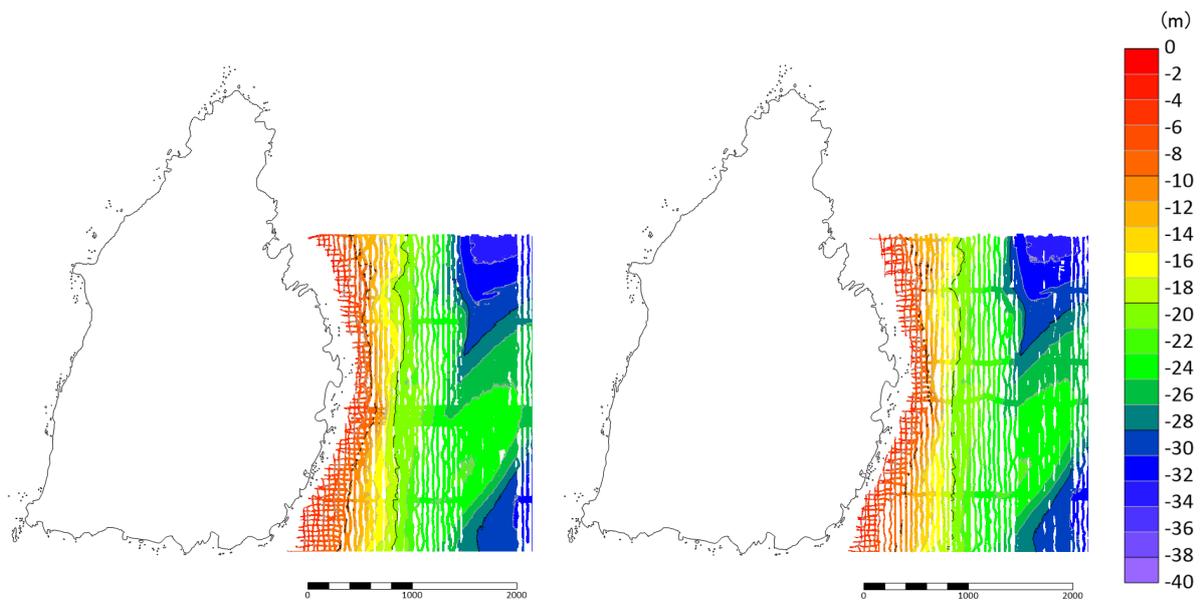


図-6.12.23 砂層厚調査 深浅図 (左：台風期前、右：台風期後)

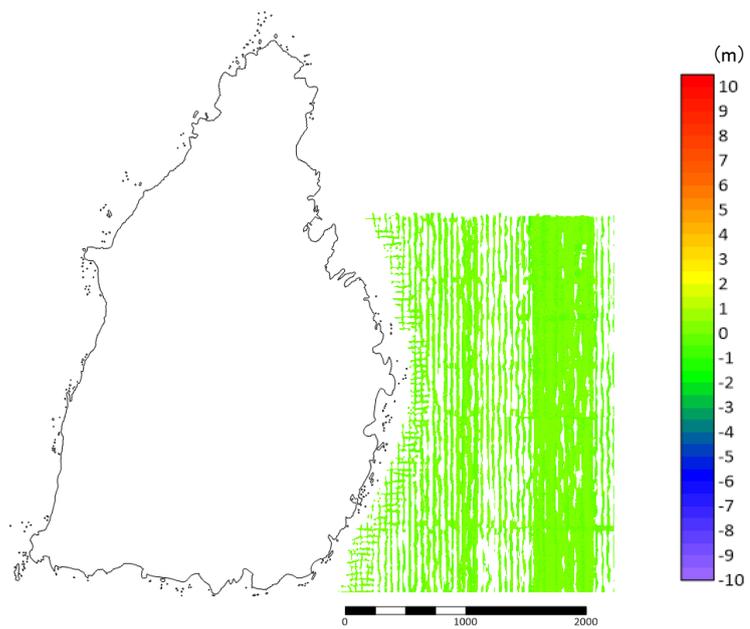
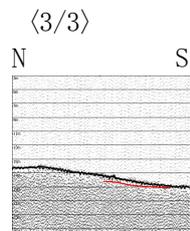
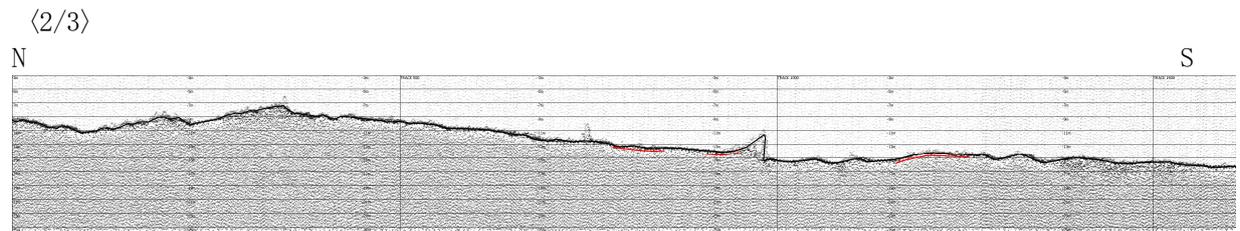
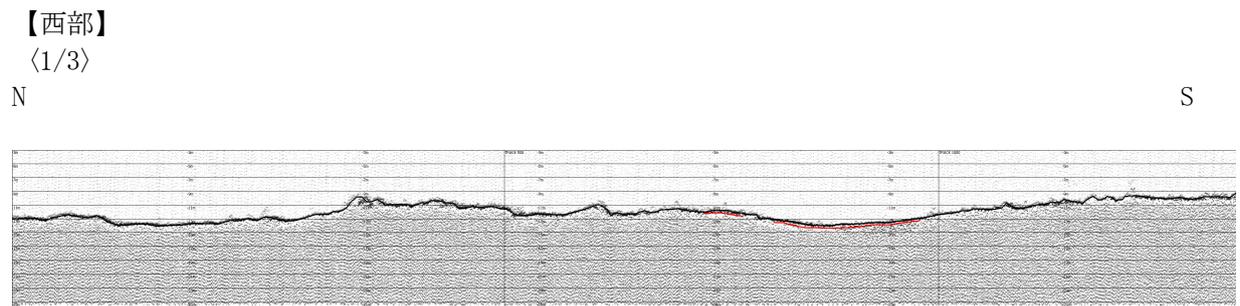
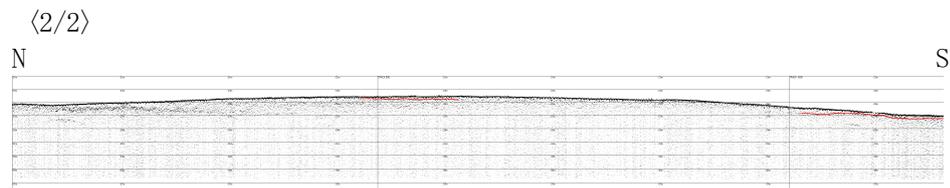
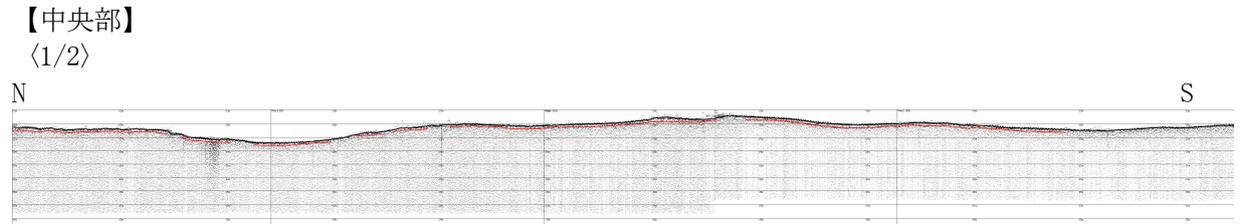
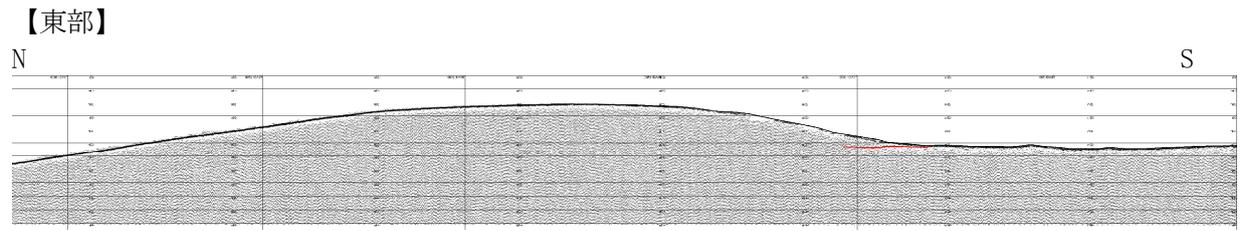


図-6.12.24 海底面差分図 (台風期前-台風期後)



— 第一反射面 (海底面)
 — 第二反射面 (砂層面)

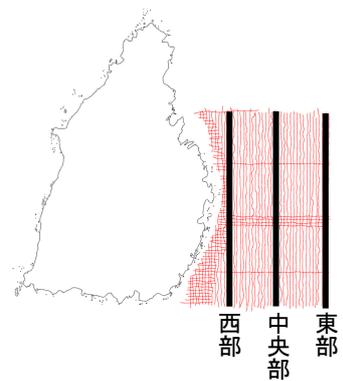


図-6. 12. 25 サブボトムプロファイラ計測結果 (台風期前)

表-6.12.24 重要な種（動物）選定基準

略号		選定根拠	カテゴリー	
		名称	記号	区分
(1)	文化財保護法	「文化財保護法」 (昭和25年5月30日法律第214号)	特	特別天然記念物指定種
			天	天然記念物指定種
(2)	文化財保護条例	「鹿児島県文化財保護条例」 (昭和30年12月26日鹿児島県条例第48号)	天	天然記念物指定種
			天	天然記念物指定種
			天	天然記念物指定種
			天	天然記念物指定種
(3)	種の保存法	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」 (平成4年6月5日法律第75号)	国内	国内希少野生動植物種
			国際	国際希少野生動植物種
			緊急	緊急指定種
(4)	県条例	「鹿児島県希少野生動植物の保護に関する条例」 (平成15年鹿児島県条例第11号)	鹿児島県指定希少野生動植物	
(5)	国RL	「日本の絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト（環境省レッドリスト2020）」 「環境省レッドリスト2020補遺資料」 (令和2年3月、環境省)	EX	絶滅
			EW	野生絶滅
			CR	絶滅危惧 I A類
			EN	絶滅危惧 I B類
			VU	絶滅危惧 II 類
			NT	準絶滅危惧
			DD	情報不足
LP	絶滅のおそれのある地域個体群			
(6)	国RL (海洋)	「環境省版海洋生物レッドリスト(2017)」 (平成29年3月、環境省)	EX	絶滅
			EW	野生絶滅
			CR	絶滅危惧 I A類
			EN	絶滅危惧 I B類
			VU	絶滅危惧 II 類
			NT	準絶滅危惧
			DD	情報不足
LP	絶滅のおそれのある地域個体群			
(7)	県RDB	「改訂・鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 動物編—鹿児島県レッドデータブック2016—」 (平成28年3月、鹿児島県)	絶滅	絶滅
			野絶	野生絶滅
			絶 I 類	絶滅危惧 I 類
			絶 II 類	絶滅危惧 II 類
			準絶	準絶滅危惧
			不足	情報不足
			消滅	消滅（地域個体群）
			野消	野生消滅（地域個体群）
			消 I 類	消滅危惧 I 類（地域個体群）
			消 II 類	消滅危惧 II 類（地域個体群）
			準消	準消滅危惧（地域個体群）
			不足（地）	情報不足（地域個体群）
分布	分布特性上重要			

2) 注目すべき生息地の分布並びに当該生息地が注目される理由である海域動物の種の生息の状況及び生息環境の状況

馬毛島沿岸域は、環境省により「生物多様性の観点から重要度の高い海域」として、鹿児島県により「鹿児島県の重要な干潟」として選定されています。その他に、天然記念物等で指定されている生息地の分布は確認されませんでした。

「生物多様性の観点から重要度の高い海域」は、貝類の多様性が高いことから選定されています。潮間帯及び海域で計 759 種の貝類(軟体動物)が確認されました。

「鹿児島県の重要な干潟」では、「大川川等の小規模河川の河口域」が選定されていますが、大川川については既に失われていることが報告されています(馬毛島環境問題対策編集委員会、2010)。「6.11 陸域動物」における調査水域 R3 と R4 の河口前面も含めて、馬毛島の周囲で潮間帯生物調査を実施し、計 662 種の底生動物(潮間帯生物：目視観察)が確認されました。

出典：鹿児島県(2016)．改訂・鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 動物編 鹿児島県レッドデータブック2016.

環境省ウェブサイト. 生物多様性の観点から重要度の高い海域:

<https://www.env.go.jp/nature/biodic/kaiyo-hozen/kaiiki/index.html>.

馬毛島環境問題対策編集委員会(2010)．馬毛島、宝の島 豊かな自然、歴史と乱開発.

6.12.2 予測

(1) 工事の実施

1) 予測の概要

工事の実施による海域動物に係る予測の概要は、表-6.12.25に示すとおりです。

表-6.12.25 海域動物に係る予測の概要

項目	内容
予測対象	海域動物の重要な種、サンゴ類、ウミガメ類
影響要因	[工事中] <ul style="list-style-type: none"> ・造成等の施工による一時的な影響 ・建設機械の稼働 ・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行（船舶の航行）
予測地域	調査地域のうち、海域動物の生息の特性を踏まえ、影響要因毎に重要な種、サンゴ類、ウミガメ類に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とします。
予測対象時期等	海域動物の生息の特性を踏まえて重要な種、サンゴ類、ウミガメ類に係る環境影響を的確に把握できる時期とします。 [工事中] 1) 造成等の施工による一時的な影響 造成等の施工による水の濁りの発生量が最大となる時期とします。 2) 建設機械の稼働 建設機械の稼働に伴う影響を的確に把握できる時期とします。 3) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行（船舶の航行） 資材及び機械の運搬に用いる船舶の航行による影響を的確に把握できる時期とします。
予測の手法	海域動物の重要な種、サンゴ類、ウミガメ類について、対象事業の特性に基づき、分布域または生息環境の改変等の程度を踏まえ、類似の事例や既存の知見等を参考に、対象事業の実施が海域動物に及ぼす影響を定性的に予測します。

2) 予測方法

(a) 予測項目の選定

工事の実施による、海域動物に係る予測の概要を示した表-6.12.25から、予測項目を検討するために図-6.12.26を作成しました。この検討から、造成等の施工による一時的な影響については水の濁り・土砂の堆積が、建設機械の稼働については水の濁り・土砂の堆積、騒音、夜間照明に伴う光条件の変化が、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行（船舶の航行）については騒音、作業船への接触が考えられます。よって、これらを予測項目として選定し、表-6.12.26に示します。

また、予測の前提を表-6.12.27に示します。

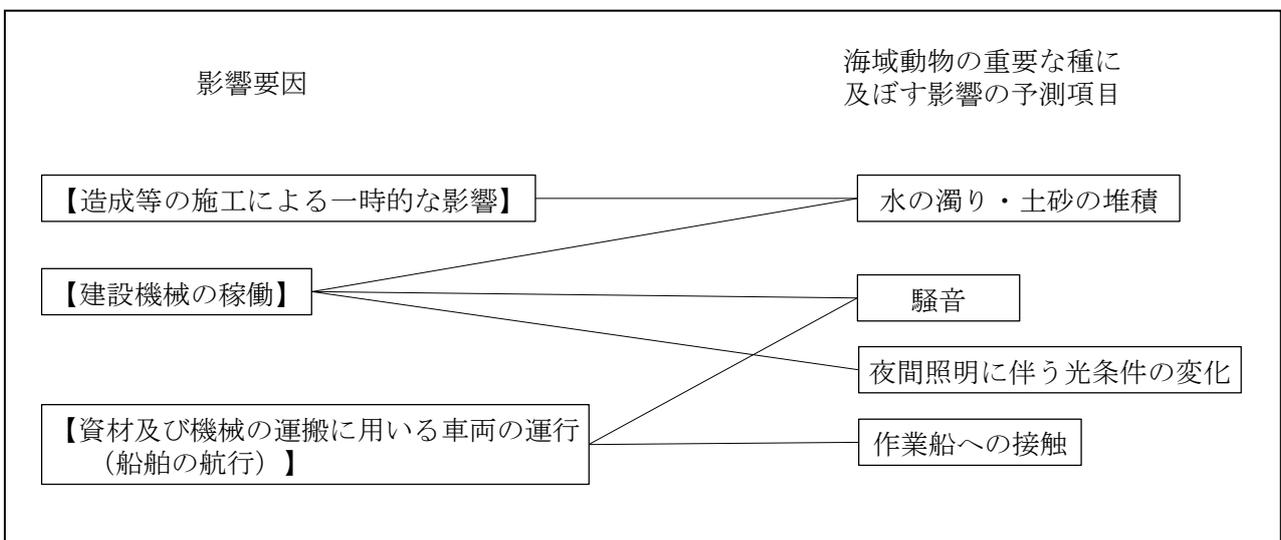


図-6.12.26 工事の実施における海域動物に係る予測項目の検討

表-6.12.26 工事の実施における海域動物に係る予測項目の選定

影響要因	予測項目
造成等の施工による一時的な影響	水の濁り・土砂の堆積
建設機械の稼働	水の濁り・土砂の堆積 騒音 夜間照明に伴う光条件の変化
資材及び機械の運搬に用いる車両の運行 (船舶の航行)	騒音 作業船への接触

表-6.12.27 (1) 予測の前提 (工事の実施)

予測の前提

「6.7水の濁り」で工事中のピーク時におけるSS拡散について予測を行いました。
 水産用水基準 ((社)日本水産資源保護協会、2018) によると、人為的に加えられる懸濁物質は2mg/L以下と定められているため、SSの寄与濃度が「日平均値2mg/L以上」を基準としました。濁りが最も拡散する第1層の予測結果は下記に示すとおりであり、仮設栈橋A、B周辺において、日平均2mg/L以上の濁りがみられました。

なお、当該海域における現地調査でのSSは平常時に1mg/L未満～3mg/Lでした。

また、「6.8底質」で工事中のピーク時における土砂の堆積量について予測を行いました。

予測の結果は下記に示すとおりであり、仮設栈橋A、B、C及び港湾施設周辺において、1ヶ月で1mm以上の堆積が確認され、最大5mm以上の堆積が局所的に確認されました。

SS濃度が「日平均値で2mg/L以上」となる範囲及び工事中の「堆積量が0.3mm以上(1ヶ月当たり)」となる範囲について、夏季及び冬季の予測結果を重ね合わせて、最も拡散する範囲を影響範囲として抽出しました。なお、堆積厚については、海域動物の基準が無いため、「6.14海域植物」で設定した基準「0.3mm以上」を用いました。

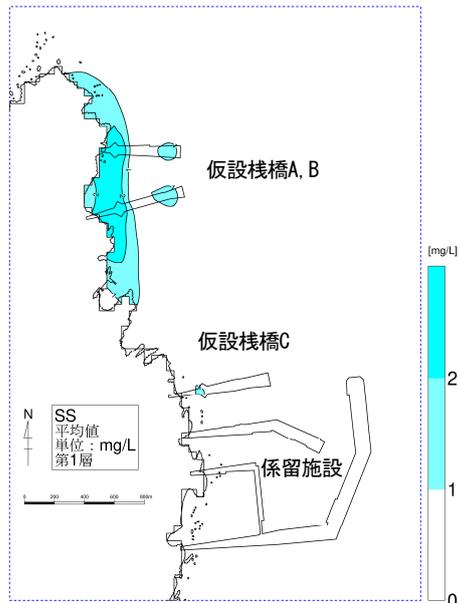
東揚陸施設においては、ピーク時には工事が実施されておらず、実際には床掘により濁りが発生します。負荷量を算出したところ、下表に示すとおり、最も負荷量が多い係留施設南防波堤(堆積量0.3mm以上が約200m拡散)と比較すると、堆積量に寄与する中砂・細砂分の合計負荷量は1/10程度であったことから、影響範囲は施設から20mの範囲としました。西揚陸施設では海域の工事はわずかな範囲であることから、濁りの発生による影響は軽微であると考え、影響を受ける範囲からは除外しました。

なお、予測結果は、ピーク時の工事箇所から発生する水の濁りの拡散範囲及び土砂の堆積範囲を示しているため、重要な種の抽出にあたっては、基礎捨石工を実施する区域周辺で確認された種は影響を受ける可能性があるとしてしました。

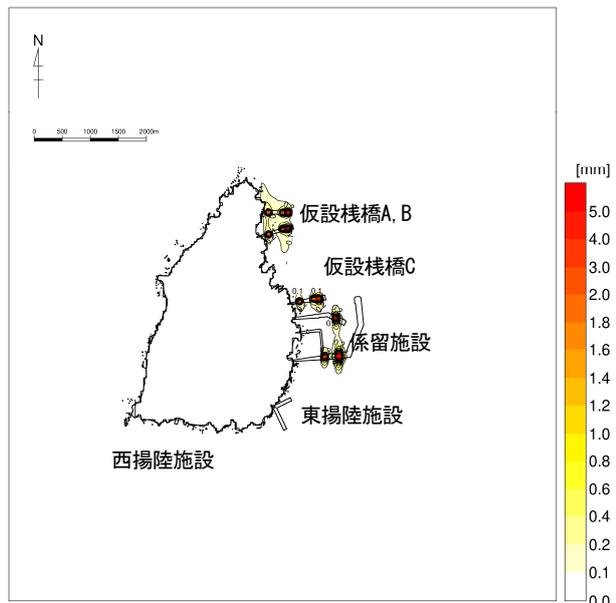
東揚陸施設と係留施設南防波堤のSS発生量の比較

SS発生位置	工種	合計(t/日)	SS発生負荷量(t/日)			
			中砂	細砂	シルト	粘土
東側揚陸施設	浚渫	0.218	0.0000	0.1683	0.0229	0.0268
係留施設南防波堤	基礎捨石投入	29.2	8.44	1.37	9.69	9.69

水の濁り・土砂の堆積① (海上工事の実施)



SS日平均濃度(2mg/L以上)拡散範囲



1ヶ月の堆積量

工事のピーク時(1年次1ヶ月目、夏季)

注) 実際の1年次1ヶ月目の時点では施工完了している箇所はありませんが、SS負荷源の位置と施工箇所との対応関係を分かり易くするため、港湾施設と仮設栈橋施設を重ね描いています。

出典：公益社団法人日本水産資源保護協会(2018)・水産用水基準第8版 2018年版。

表-6.12.27 (2) 予測の前提 (工事の実施)

