

平成 21 年度モニタリング調査項目の検討について

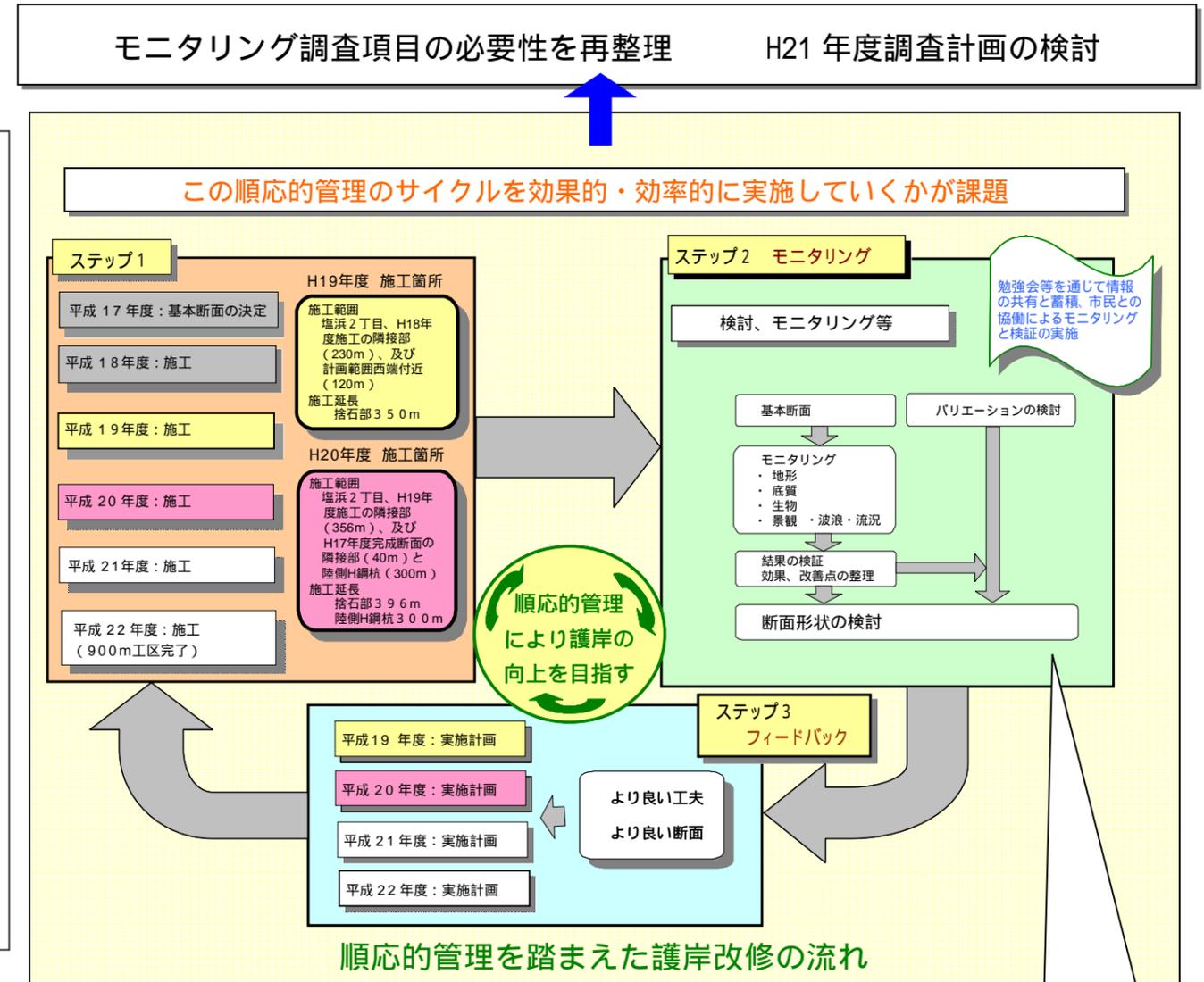
平成 21 年度の護岸改修事業のモニタリング計画については、今後、評価委員会の意見を聞いて、護岸検討委員会で設定していく。

1. 検討の背景

- ・昨今、公共事業費削減が求められている現状から、当該護岸改修事業の順応的管理におけるモニタリング調査、検証、評価（より良い工夫、断面）においても、さらに効率的かつ効果的に実施して、事業を進めていく必要がある。
- ・一方、これまで2年間に及ぶモニタリング調査で、新規の石積護岸への潮間帯生物の再定着状況や、物理環境への外力（波浪・流況）の把握など、それぞれのモニタリング調査において当初の調査目的が達せられた項目が生じている。
- ・従って、これまでのモニタリング調査と検証評価結果の内容から、当初の調査目的と照らし合わせて今後の調査の必要性を整理し、平成 21 年度のモニタリング調査項目を検討したものである。

2. 検討にあたっての留意事項

各モニタリング調査項目の必要性の整理に当たっては、今後も順応的管理における「防護」、「環境」、「利用」の各目標達成基準に対する調査、検証、評価の継続を目的として、順応的管理のサイクルにおける検証、評価のための十分なデータが取得されることに留意して検討した。



これまで2年間のモニタリング調査で分かったこと、引き続きデータ取得が必要な項目・調査は何か？

市川海岸塩浜地区護岸改修事業 平成21年度モニタリング調査項目の検討(1/2)

区分	項目	目的	方法	H20年度計画		H21年度計画案		変更の理由
				時期	数量等	時期	数量等	
基盤環境	地形	・護岸部の張り出しによる周辺への物理的影響の把握 ・洗掘等による周辺地形の変化の把握等	地形測量	春季：4月 秋季：9月の年2回 東側端部脇は年2回+イベント(台風等の高波)後	・護岸改修範囲の岸沖方向100m×(46測線)=測線延長4,600m ・測線No.82、L-2、対照測線L-3の岸沖方向500m×(3測線)=測線延長1,500m ・石積護岸の東側端部脇の4地点	変更なし	変更なし	変更なし (護岸部の張り出しによる周辺への物理的影響及び洗掘等による周辺地形の変化の把握等を目的として、今後も継続して行う。)
	底質	粒径の変化の把握	採泥・粒度試験	春季：4月 秋季：9月の年2回	・測線No.82、L-2、No.46、対照測線L-3の岸沖方向100mの4測線で10m間隔で採泥(10検体) :合計40検体 ・測線No.82、L-2、対照測線L-3の岸沖方向500mの3測線で、沖合150m,200m,300m,400m及び500mの5地点で採泥:合計15検体	変更なし	変更なし	変更なし (粒径の変化の把握を目的として今後も継続して行う。)
検証項目	生物	潮間帯生物の定着状況 調査は公開とし、ライントランセクト法による観察は市民との協働で行うものとする。	ライントランセクト法による観察	春季：4月(H20) 夏季：9月(H20) 冬季：1月(H21) の年3回	・測線No.82、H19年度乱積施工箇所、L-2、No.46、対照測線L-3の計5測線 ・石積護岸(斜面上): 方形枠(50cm×50cm)による連続目視観察 ・高潮帯から護岸のり先まで1m間隔 ・旧護岸法線より30~100mは10m間隔 ・石積護岸の東側端部の1地点においても観察 ・H19年度乱積施工箇所は潮間帯のみ観察	春季：4月(H21) 夏季：8月下旬~9月(H21) の年2回	変更なし	【冬季調査を中止】 ・これまで約2年間の調査結果で石積護岸部における潮間帯生物の季節的変動が概ね把握できた。 ・調査目的である新規の石積護岸への生物の再定着の状況が確認された。 ・冬季のみ出現する特徴的な生物も確認されず、冬季における確認種数も少ない。 (P4,1参照)
			採取分析		・測線No.82、H19年度乱積施工箇所、L-2、No.46、対照測線L-3の5箇所における採取分析4検体 ・1箇所当り高、中、低潮帯、のり先の4検体	変更なし ただし、現在、中詰め石の状態である測線No.46及びL-2は、施工前と同レベルの種類数、湿重量の着生が確認された時点で調査の必要性を検討する。	変更なし ・測線No.46、L-2は今後、被覆石が施工されると現在の中詰め石の着生面は消失し、被覆石上が新たな着生面となる。よって、中詰め石の状態で施工前と同レベルの生物種類数、湿重量が確認された段階で一時中断し、異常が見られた場合や、被覆石施工後に再度調査を開始する。 ・なお、ライントランセクト調査による大型潮間帯生物の観察はこれまでと同様に継続して実施する。	

平成21年度の変更箇所は赤文字で示す。

市川海岸塩浜地区護岸改修事業 平成21年度モニタリング調査項目の検討(2/2)

区分	項目	目的	方法	H20年度計画		H21年度計画案		変更の理由	
				時期	数量等	時期	数量等		
検証項目	緑化	<ul style="list-style-type: none"> 護岸構造を利用した基盤の形成方法を見出す。 市川海岸の石積護岸の立地環境に合った植物を確認する。 立地環境に合った緑化手法を見出す。 	発芽及び移植の試験ヤードにおける種まき、植え込み後の観察	平成20年9月～平成21年3月	<ul style="list-style-type: none"> 発芽ヤードでは、発芽状況と種類、活着状況、他の植物の侵入状況、基盤の保持状況、天候を観察 移植ヤードでは、活着状況、他の植物の侵入状況、基盤の保持状況、天候を観察 観察頻度は1ヶ月に1回 	平成21年4月～平成22年3月	<ul style="list-style-type: none"> 発芽ヤードでは、発芽状況と種類、活着状況、他の植物の侵入状況、基盤の保持状況、天候を観察 移植ヤードでは、活着状況、他の植物の侵入状況、基盤の保持状況、天候を観察 観察頻度は4～9月は2週間に1回、10～3月は1ヶ月に1回 	新規 (緑化試験計画の通り)	
	置き砂	<ul style="list-style-type: none"> 砂を投入した場合の砂の挙動を把握する。 置き砂に現れる生物相を確認する。 	地形測量				年2回+イベント(台風等の高波後) 上記、“地形”調査と同時期	置き砂投入範囲の中で4地点	新規 (砂付け試験の実施計画(案)の通り。)
			生物観察				夏季：8月下旬～9月(H21) 春季：4月(H22) の年2回 上記、“生物”調査と同時期	<ul style="list-style-type: none"> 方形枠(50cm×50cm)による目視観察 潮間帯で1箇所 	
水鳥	水鳥の場の利用への影響の有無を把握する。	既往の調査結果の整理と平成19年度に実施された自然環境調査結果を用いて、水鳥への工事の影響を考慮する必要があるかどうかを含めて、検討を行う。				年1回	<ul style="list-style-type: none"> 専門家へのヒアリング1回 	<p>検討の結果、護岸改修工事が水鳥の場の利用への影響は軽微であると判断されたことから、モニタリング調査の必要性は薄いと考えられ、現時点では行わないこととする。ただし、護岸改修範囲周辺への水鳥の飛来状況等について、専門家へのヒアリング等を行いつつ、工事の影響について把握する。</p> <p>今後、専門家へのヒアリング、自然環境調査の結果や、地形等のモニタリング調査の結果で影響を及ぼすことが想定される場合は、鳥類を対象としたモニタリング調査の必要性について再検討するものとする。(P7, 3参照)</p>	
検証材料	波浪・流況	物理環境への外力(波、流れ)を把握する。 <ul style="list-style-type: none"> 波高・波向の計測 流れの計測(海底面上約1m) 	波高・流速計の設置	<ul style="list-style-type: none"> 9月と10月 3月と4月 最長60日 ×2回/年 	<ul style="list-style-type: none"> 測線No.82の護岸前面の1箇所(30日～60日連続観測；目的とする外力が把握される時点までとする) 	実施しない。		<p>【波浪・流況調査の中止】</p> <ul style="list-style-type: none"> これまで2カ年の調査により、春季の季節風や台風(H19年9号台風)など、目的とする外力が把握された。 また平常時における波・流れの状況も施工前後で変化がほとんど無いことが把握できた。 春季の季節風や台風の前後で大きな地形変化や粒度組成の変化が無いことが確認された。(P5, 2参照) 	
	青潮時の溶存酸素	生物環境への外力把握	D0計による測定	青潮発生時	<ul style="list-style-type: none"> 第1工区の完成断面石積のり先。未施工区間の直立護岸前面 	変更なし	変更なし	変更なし	

平成21年度の変更箇所は赤文字で示す。

1 石積護岸における潮間帯生物の再定着の状況及び季節的変動

表-1.1 に工事区域東側（1工区完成形、測線 No.82）における石積みの潮間帯（高潮帯、中潮帯及び低潮帯）における施工前後の生物の種類数の状況を示す。

施工後の生物の種類数は季節的に変動しており、水温の低下する冬季に少なくなり、春季から夏季にかけて増加する傾向がある。また、施工8ヵ月後～1年後より生物の種類数は施工前よりも同程度の水準に達している。

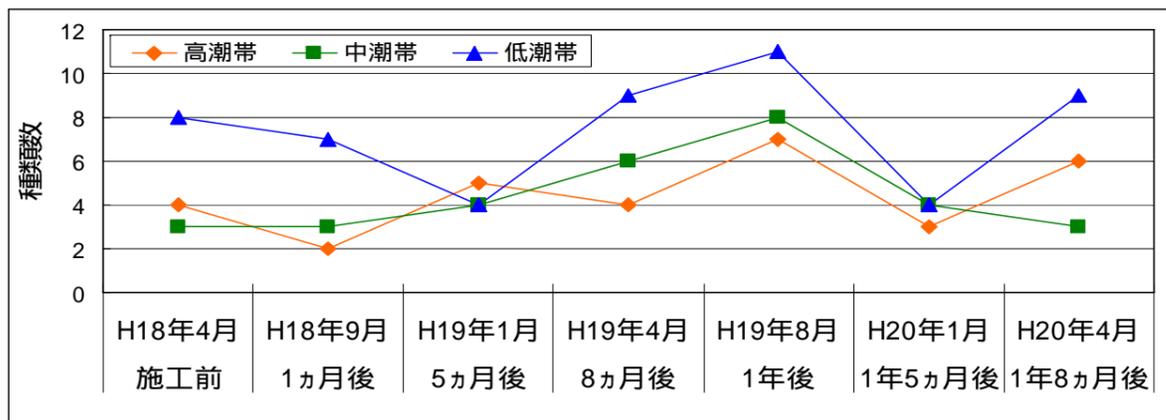
図-1.1 に同じ測線における高、中、低潮帯の潮間帯動物の定着状況を示す。図のうちマガキやフジツボ類等の個体数は非常に多いため被度で把握しており、棒グラフに示しており、方形枠内の個体数を計数している生物はそれぞれ上段の表に確認した個体数を記入している。

高、中、低潮帯のいずれの箇所でも、季節的変動を繰り返しながら個体数、被度とも着実に増加している。冬季の潮間帯動物の個体数や被度は春季、夏季に比べて低い傾向である。

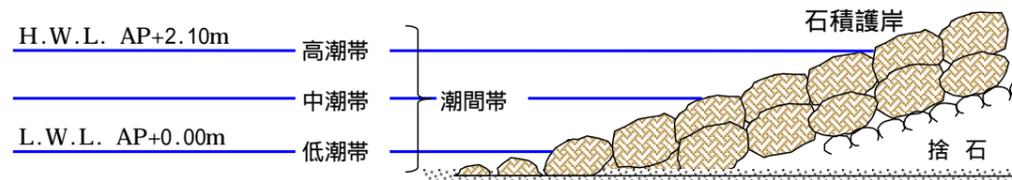
表-1.1 工事区域東側(1工区)における潮間帯の種類数比較(ライントランセクト法) 種類数 / 0.25 m²

	施工前 春季 H18年3月 (直立護岸)	約1ヶ月後 夏季 H18年9月	約5ヶ月後 冬季 H19年1月	約8ヶ月後 春季 H19年4月	約1年後 夏季 H19年8月	約1年5ヶ月後 冬季 H20年1月	約1年8ヶ月後 春季 H20年4月
	(石積護岸)						
高潮帯	4	2	5	4	7	3	6
中潮帯	3	3	4	6	8	4	3
低潮帯	8	7	4	9	11	4	9
種数計	15	12	13	19	26	11	18

夏季:平均 19 種 冬季:平均 12 種 春季:平均 18.5 種



石積み潮間帯への生物の着生状況(施工1ヶ月～1年8ヶ月後)



石積み護岸(工事区域東側1工区完成形)における潮間帯の調査位置

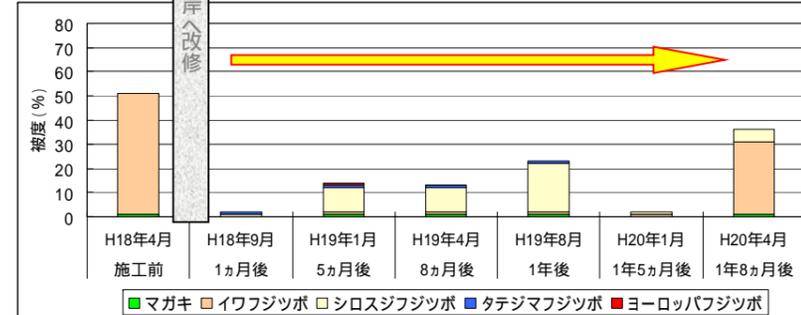
確認種類数、個体数、被度とも、夏季に増加し冬季に減少するという季節変動が認められるが、経年的には施工前の水準まで達している。

冬季の潮間帯生物の確認種類数は年間で全体の1/4程度と少ない。

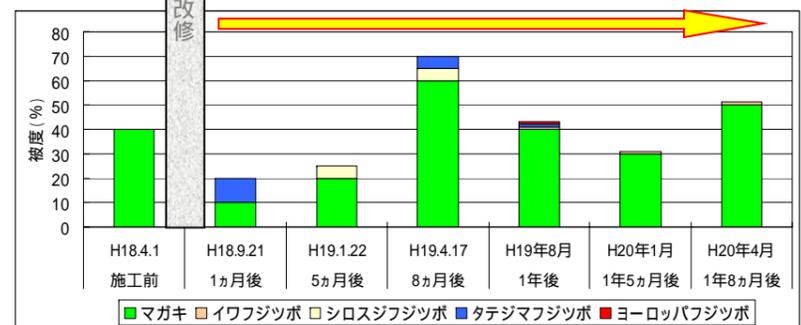
冬季特有の出現種はみられない。

今後の経年的な潮間帯生物の定着状況は、春季及び夏季の調査から把握が可能と考えられる。

	施工前	夏季	冬季	春季	夏季	冬季	春季
タマキビガイ	64	-	-	-	164	8	40
アサリ	12	-	-	-	4	-	-
フナムシ	-	-	-	-	8	-	-
タテジマイソギンチャク	-	-	-	-	-	-	4
イボニシ	-	-	-	-	-	-	4



	施工前	1ヵ月後	5ヵ月後	8ヵ月後	1年後	1年5ヵ月後	1年8ヵ月後
ヒラムシ目	-	-	4	-	-	-	-
タマキビガイ	4	-	-	-	96	32	-
イボニシ	12	-	-	8	12	-	20
フナムシ	-	12	-	-	36	-	-
スジエビ属	-	-	4	-	-	-	-
ヤドカリ類	-	-	-	24	20	-	-
ケサリガニ	-	-	-	4	-	-	-
イソギンチャク目	-	-	-	-	-	4	-



	施工前	1ヵ月後	5ヵ月後	8ヵ月後	1年後	1年5ヵ月後	1年8ヵ月後
アカニシ	-	-	-	4	-	-	-
イボニシ	-	4	-	4	8	-	132
アラシロガイ	-	-	-	4	16	-	-
ウネサトマヤガイ	4	-	-	-	-	-	-
アサリ	4	-	-	-	-	-	-
ウスカサオウガイ	-	-	-	-	20	-	-
レイシガイ	4	-	-	-	-	4	-
スジエビ目	4	-	-	-	-	-	8
スジエビ属	-	-	-	-	-	-	8
ヤドカリ類	4	8	8	16	16	8	188
ケサリガニ	8	8	4	4	32	16	96
ヒライガニ	-	-	4	-	-	-	-
シロボヤ	-	-	-	4	-	-	-
ヒザラガイ類	-	-	-	-	-	-	8

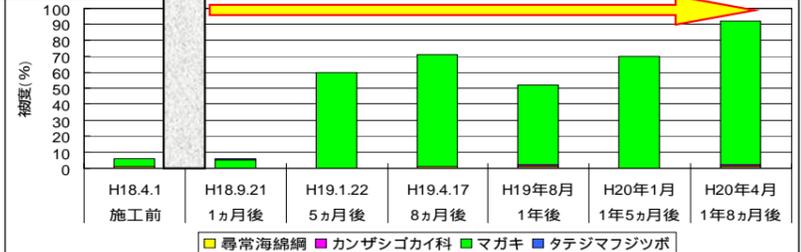


図-1.1 工事区域東側(1工区)における高中低潮帯の潮間帯動物の定着状況(ライントランセクト法)

2 これまでの波浪・流況観測結果と高波浪の影響について

図-2.1 に、施工後に実施した4回の波浪・流況観測結果のうち、高波浪を観測した期間の時系列データを示す。春季の季節風による高波浪はH19年3月に観測され、台風による高波浪はH19年9月に台風9号が観測された。春季の季節風による外力としては有義波高 $H_{1/3}=0.8\text{m}$ 程度、台風による外力としては有義波高 $H_{1/3}=1.0\text{m}$ 程度が把握された。

これら、高波浪前後の海底断面の変化と粒度組成の変化を図-2.2 及び図-2.3 に示す。

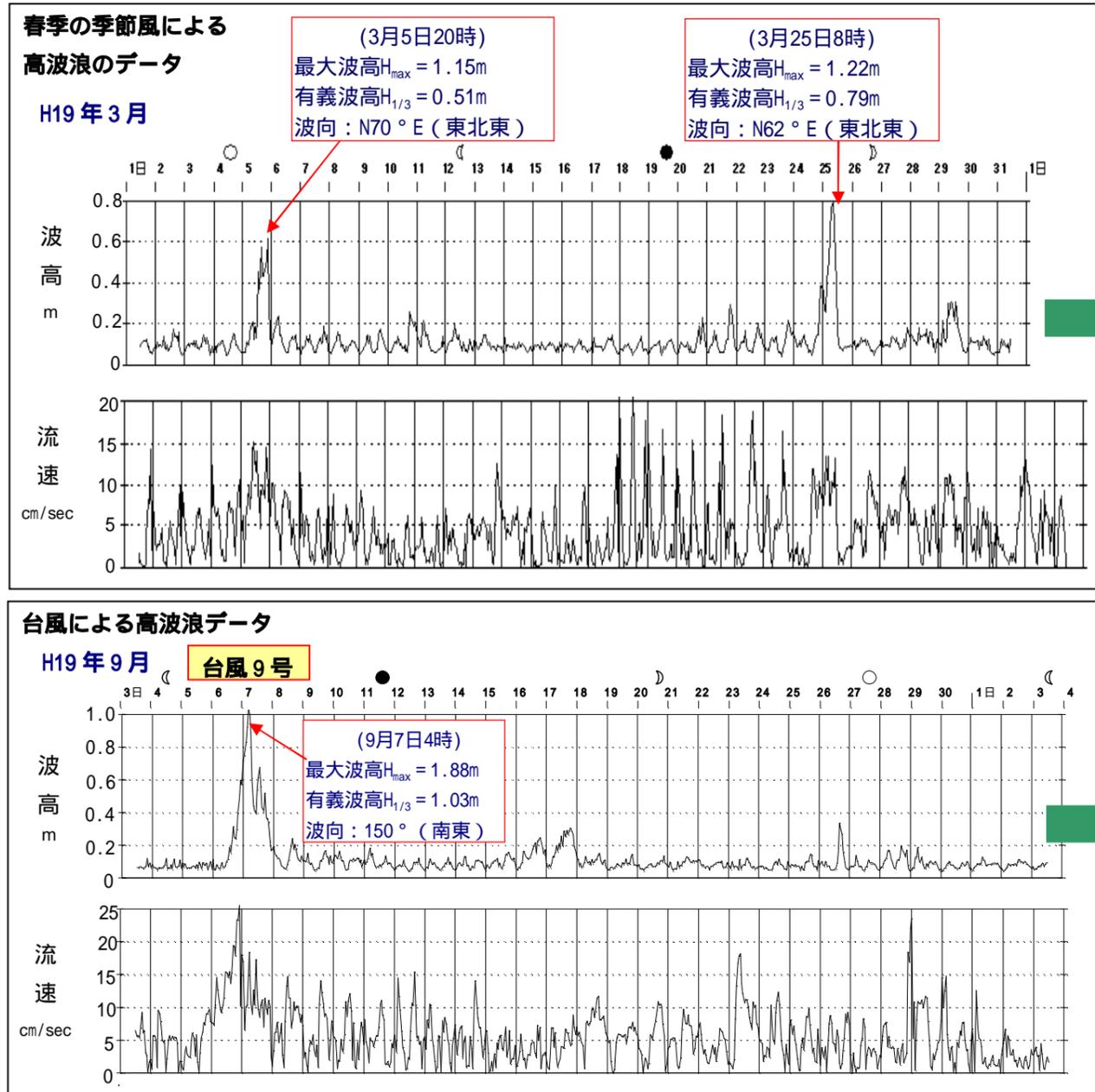


図-2.1 これまで観測された主な高波浪(波高・流速の経時変化)

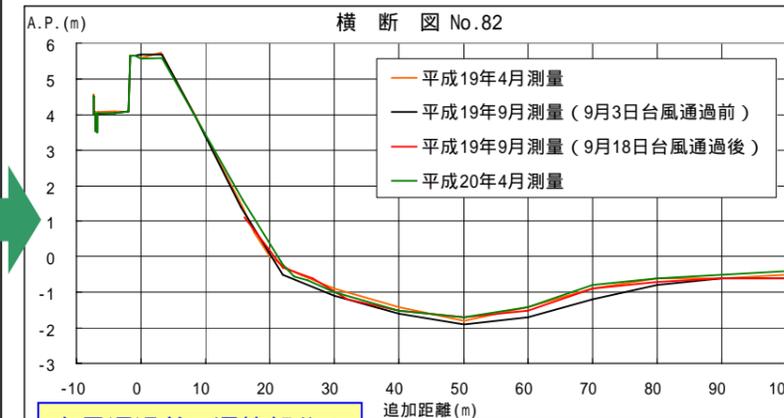
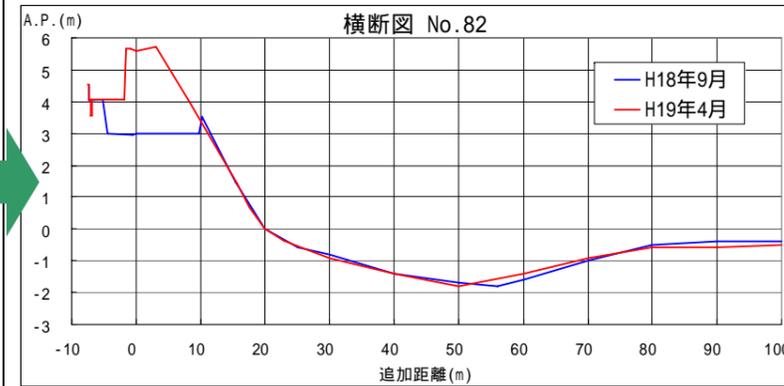


図-2.2 高波浪前後の海底断面の変化(1 工区完成形 No.82)

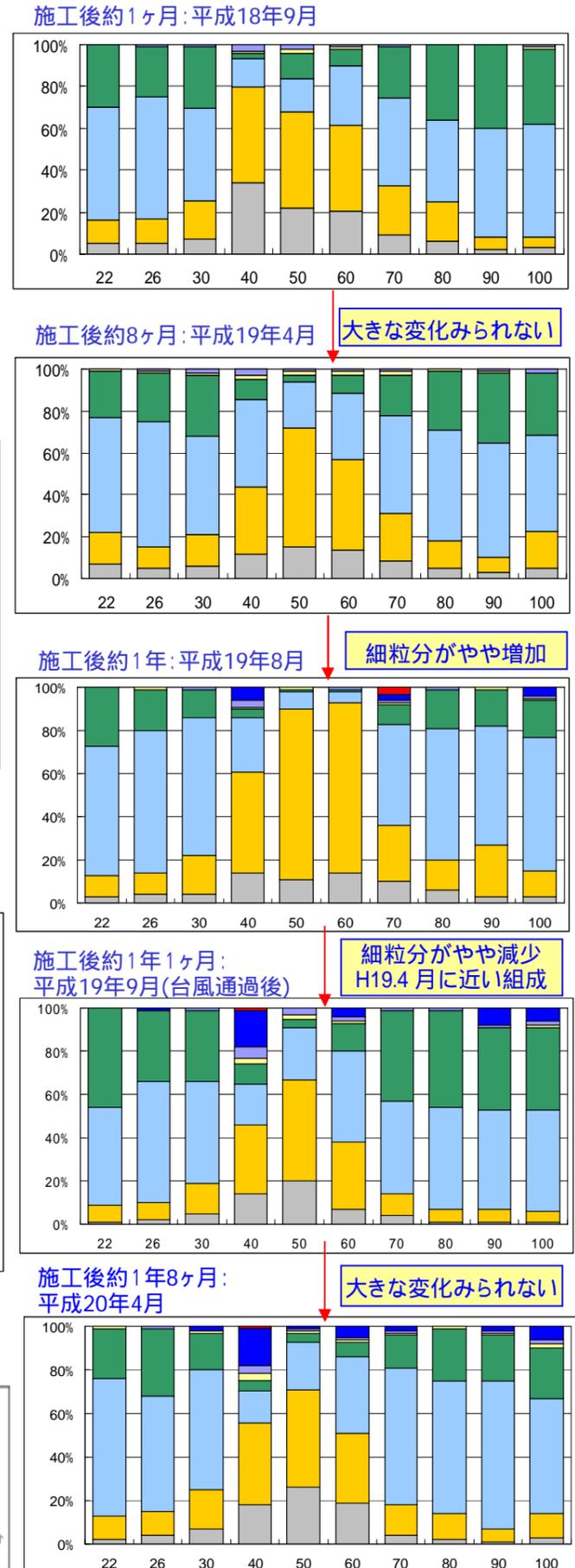


図-2.3 高波浪前後の粒度組成の変化(1 工区完成形 No.82)

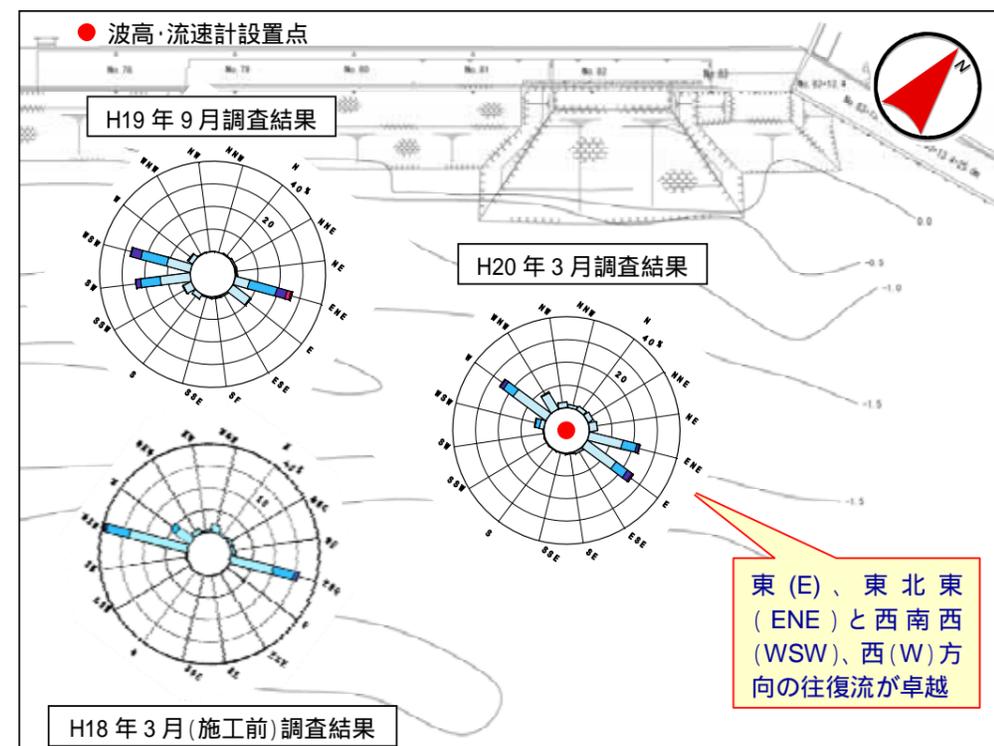
また、表-2.1、表-2.2 及び図-2.4 及び図-2.5 は観測期間中の波高、流速の平均値及び波向き、流向の頻度分布を示しているが、これまでの観測期間中の波高、波向き、流速、流向は、いずれも同様の傾向がみられた。

表-2.1 観測期間中の波高平均値(有義波)

調査時期		波高(m)	周期(sec)
施工前	H18年3月	0.09	2.7
施工直後	H18年9月	0.08	2.6
施工後約8ヶ月	H19年3月	0.08	3.3
施工後約1年	H19年9月	0.11	2.6
施工後約1年8ヶ月	H20年3月	0.09	2.6

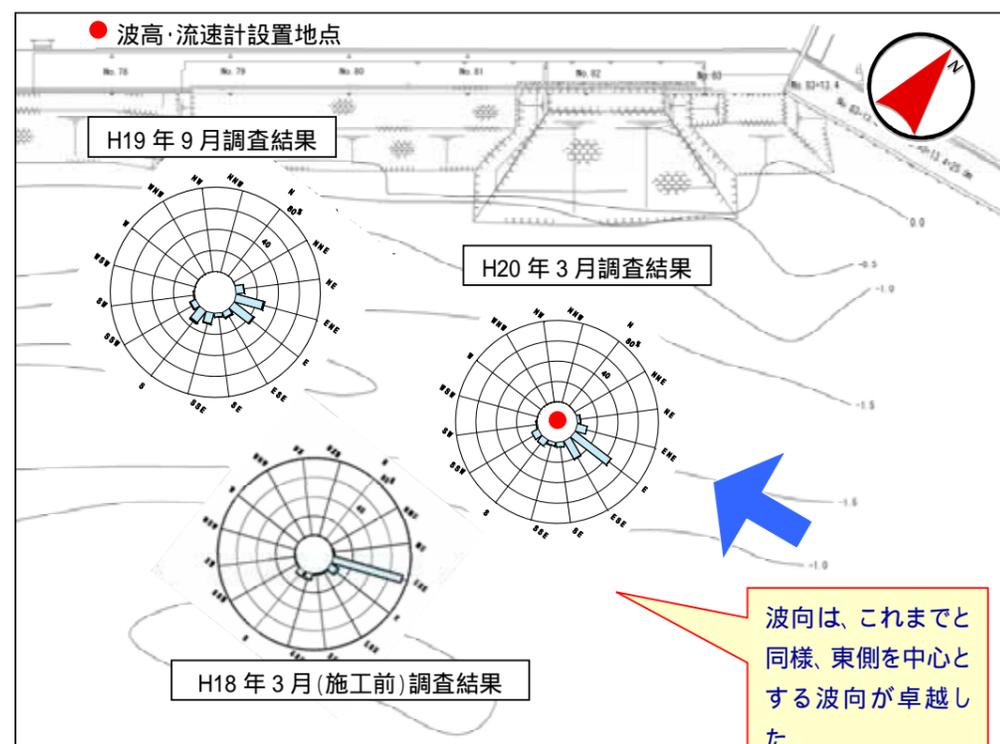
表-2.2 観測期間中の平均流速値

調査時期		観測期間中の平均流速(cm/sec)
施工前	H18年3月	3.6
施工直後	H18年9月	4.6
施工後約8ヶ月	H19年3月	4.5
施工後約1年	H19年9月	5.6
施工後約1年8ヶ月	H20年3月	3.9



調査時期		卓越波向
施工前	H18年3月	東北東と西南西が卓越
施工直後	H18年9月	
施工後約8ヶ月	H19年3月	東北東と西南西、南西が卓越
施工後約1年	H19年9月	
施工後約1年8ヶ月	H20年3月	東北東、東と西が卓越

図-2.5 流向頻度分布と観測期間中の卓越流向



調査時期		卓越波向
施工前	H18年3月	東北東
施工直後	H18年9月	北東～東北東
施工後約8ヶ月	H19年3月	東北東～東
施工後約1年	H19年9月	東北東～東
施工後約1年8ヶ月	H20年3月	東

図-2.4 波向き頻度分布と観測期間中の卓越波向

これまでの観測期間中の波高、波向き、流速、流向は、いずれも同様の傾向がみられた。

3 護岸改修工事が水鳥の場の利用に与える影響の検討

(護岸改修事業モニタリング調査における鳥類調査の必要性について)

(1) 三番瀬における主な水鳥の確認時期と工事時期

三番瀬における鳥類については、平成8～9年度、平成14年度、及び平成19年度に調査が行われている。

その結果をみると三番瀬における主な水鳥としては、冬季に飛来するスズガモ等のカモ類や、春と秋の渡り期に飛来する種が多いトウネン等のシギ・チドリ類、その他の種としてコアジサシやウミネコ等が挙げられる。

これらの水鳥の三番瀬における主な確認時期と海上工事時期の関係は、表-3.1に示すとおりである。また、主な確認時期の分布状況の一例は、図-3.1～図-3.3に示すとおりである。

表-3.1 三番瀬における主な水鳥の確認時期と海上工事時期

主な水鳥		主な確認時期											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
カモ類等	スズガモ			→									←
	ハジロカイツブリ			→									←
	カンムリカイツブリ			→									←
シギ・チドリ類	ミヤコドリ			→									←
	シロチドリ			→									←
	ミコピシギ			→									←
	ダイゼン			→									←
	ハマシギ			→									←
	トウネン			→									←
	メダイチドリ			→									←
	キアシシギ			→									←
	キョウジョシギ			→									←
	その他の種	コアジサシ											
ウミネコ													←
ミサゴ			←	→									←
カワウ													←

参考資料：「三番瀬 自然環境の再生保全と地域住民に親しめる海の再生を目指して」(平成19年3月 千葉県総合企画部)
 「三番瀬における主な生物」(千葉県環境生活部ホームページ)
 「三番瀬探鳥会の観察記録」(日本野鳥の会千葉県支部ホームページ)
 「平成15年度三番瀬自然環境総合解析「三番瀬の現状」報告書」(平成16年2月 千葉県)
 を基に作成。

(2) 水鳥の利用状況

カモ類 スズガモは冬鳥で10月上旬に飛来し4月前半まで東京湾に生息する。三番瀬海域での確認比率は高く、近年は採餌場としてではなく、主として休息の場として利用することが多い。三番全域に分布する。

シギ・チドリ類 シギ・チドリ類は、シロチドリやミヤコドリを除き、春と秋の渡り期に確認される。ふなばし三番瀬海浜公園の干出域、養貝場の干出域、日の出前面の護岸付近で多く観察された。シギ・チドリ類はゴカイ類、貝類、甲殻類を餌とし、干潟や砂浜などの干出した浅場を採餌場、休息場として利用している。

その他の種 コアジサシは6月から9月初旬にかけて、ウミネコは6月～11月下旬にかけて三番瀬海域で確認され、日の出前面の干出域、ふなばし三番瀬海浜公園の干出域、養貝場の干出域で多く観察された。食性は小型の魚類や甲殻類などであり、干潟や砂浜などの干出した浅場を採餌場、休息場として利用している。

(3) 護岸改修事業の水鳥への影響検討

護岸改修事業が主な水鳥に与える影響について、工事中と供用時のそれぞれの時点で予測した。

【カモ類等】

工事中：表-3.1に示したとおり、スズガモをはじめとするカモ類等やミヤコドリの確認時期は冬季である。この時期は海苔養殖時期にあたり、捨石の海への投入や海中への杭の打設など海域における工事は行われない。このため、工事がカモ類等の休息場や採餌場としての利用に支障をきたすことはないと考えられる。

供用時：カモ類の利用の分布の中心は、図-3.1(1)のスズガモの休息場所の分布のように、護岸から相当程度離れており、施工区域及びその周辺にはあまり見られない。また、護岸前面海域における施工後のモニタリング調査により海底地形や底質(粒度)に大きな変化は見られていない。このため供用時の石積護岸が、カモ類等の休息場および採餌場としての利用に支障をきたすことはないと考えられる。

【シギ・チドリ類】及び【その他の種】

工事中：表-3.1に示したとおり、ミヤコドリ、カワウ、ミサゴを除くシギ・チドリ類及びその他の種の確認時期は、主に春と秋の渡り期である。図-3.2のシギ・チドリ類や図-3.3のその他の種の分布図に示すとおり、これらの水鳥の多くはふなばし三番瀬海浜公園付近に分布の中心があり、施工区域周辺には分布が見られない。これは、特にシギ・チドリ類は採餌場所等に利用される干潟等の浅場が、施工区域周辺にないためと考えられる。従って護岸改修工事が、春と秋の渡り期に確認されるシギ・チドリ類及びその他の種の採餌場や休息場の利用に支障をきたすことはないと考えられる。

供用時：これらの水鳥は、施工区域周辺にほとんど分布が見られない。そのため、供用時において石積護岸がシギ・チドリ類及びその他の種の休息場や採餌場の利用に支障をきたすことはないと考えられる。

(4) 今後の水鳥のモニタリング調査について

水鳥の場の利用に与える影響については、漁船の航行、干潟遊び等のマリーンレジャーによる人的攪乱、工場からの騒音、餌資源の存在量などの要因も考えられる。

護岸改修事業が三番瀬に生息する主な水鳥の採餌場や休息場の利用に支障をきたすことはないと考えられるが、今後は、施工区域周辺の水鳥の飛来状況についての専門家へのヒアリング及び、5年に1度行われている鳥類に係わる自然環境調査結果の把握、そして海底地形や底質(粒度)についてのモニタリング調査を継続し、これらの結果により水鳥の生息環境へ影響を及ぼすと想定される大きな変化が見られた場合は、水鳥を対象としたモニタリング調査の必要性について再検討するものとする。



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 10 以上の場合 $x=10^d$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/25m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 10 以上の場合 $x=10^d$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/25m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



$0.785x=d$

x : 密度(個体数/m²)
d : 直径(cm)



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



$0.785x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



$0.785x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示

— 施工区域(約 900m)

冬季におけるスズガモの密度分布(採餌場所)

冬季におけるスズガモの密度分布(休息場所)

出典：「三番瀬自然環境総合解析報告書 三番瀬の現状」(平成 16 年 1 月 三番瀬再生計画検討会議)

「平成 19 年度三番瀬鳥類行動別個体数調査業務委託報告書」(平成 20 年 3 月 千葉県・株式会社ケー・シー・エス)

図-3.1(1) カモ類等の分布(スズガモの密度分布)



ハジロカイツブリの分布

三番瀬における主な生物
(三番瀬自然環境データベース)

-  休息場として利用
-  採餌場として利用
-  休息場・採餌場のどちらとしても利用



ミヤコドリの分布

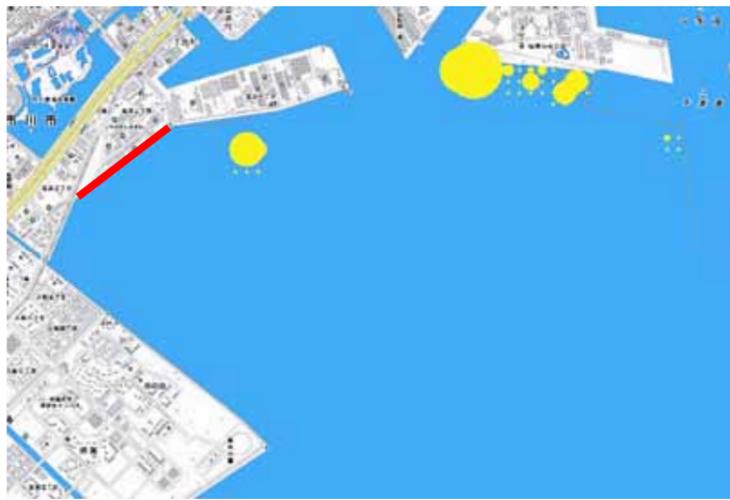
三番瀬における主な生物
(三番瀬自然環境データベース)

-  休息場として利用
-  採餌場として利用
-  休息場・採餌場のどちらとしても利用

 施工区域(約900m)

出典：「三番瀬における主な生物」(千葉県環境生活部ホームページ)

図-3.1(2) カモ類等の分布(ハジロカイツブリ及びミヤコドリの分布)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



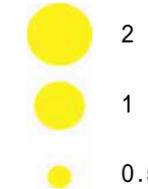
基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示

—— 施工区域(約 900m)

夏季におけるシロチドリの密度分布(採餌場所)

夏季におけるシロチドリの密度分布(休息場所)

出典：「三番瀬自然環境総合解析報告書 三番瀬の現状」(平成 16 年 1 月 三番瀬再生計画検討会議)
「平成 19 年度三番瀬鳥類行動別個体数調査業務委託報告書」(平成 20 年 3 月 千葉県・株式会社ケー・シー・エス)

図-3.2(1) シギ・チドリ類等の分布(シロチドリの密度分布)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。

- 0.2
- 0.1
- 0.05

基準値 0.1 以上の場合 $x=10^{d-2}$
上記以外の場合 $x=0.1d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。

- 0.2
- 0.1
- 0.05

基準値 0.1 以上の場合 $x=10^{d-2}$
上記以外の場合 $x=0.1d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。

- 1 羽/100m²
- 0.5 羽/100m²
- 0.1 羽/100m²

基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。

- 1 羽/100m²
- 0.5 羽/100m²
- 0.1 羽/100m²

基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。

- 2
- 1
- 0.5

基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。

- 2
- 1
- 0.5

基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示

施工区域(約 900m)

夏季におけるミュビシギの密度分布(採餌場所)

夏季におけるミュビシギの密度分布(休息場所)

出典：「三番瀬自然環境総合解析報告書 三番瀬の現状」(平成 16 年 1 月 三番瀬再生計画検討会議)
「平成 19 年度三番瀬鳥類行動別個体数調査業務委託報告書」(平成 20 年 3 月 千葉県・株式会社ケー・シー・エス)

図-3.2(2) シギ・チドリ類等の分布(ミュビシギの密度分布)



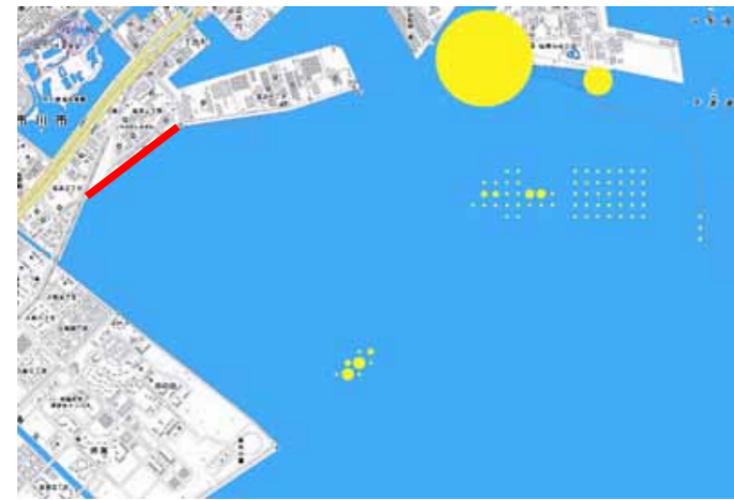
平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示

— 施工区域(約 900m)

夏季におけるダイゼンの密度分布(採餌場所)

夏季におけるダイゼンの密度分布(休息場所)

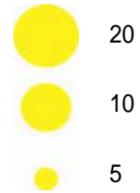
出典：「三番瀬自然環境総合解析報告書 三番瀬の現状」(平成 16 年 1 月 三番瀬再生計画検討会議)
「平成 19 年度三番瀬鳥類行動別個体数調査業務委託報告書」(平成 20 年 3 月 千葉県・株式会社ケー・シー・エス)

図-3.2(3) シギ・チドリ類等の分布(ダイゼンの密度分布)



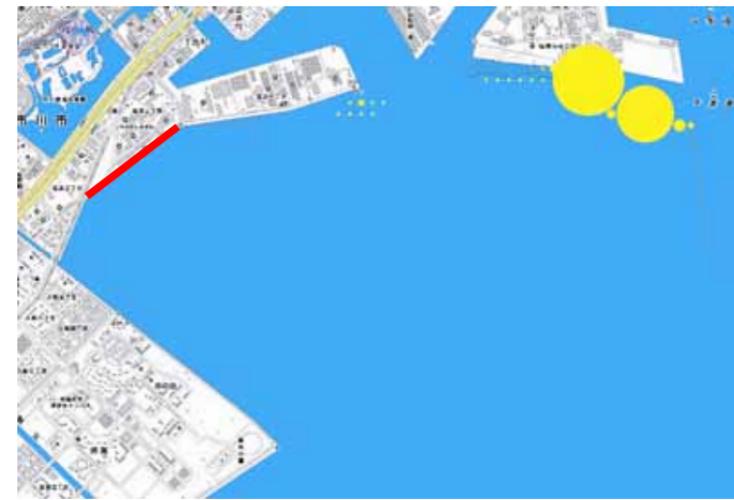
平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 10 以上の場合 $x=10^d$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 10 以上の場合 $x=10^d$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示

— 施工区域(約 900m)

冬季におけるハマシギの密度分布(採餌場所)

冬季におけるハマシギの密度分布(休息場所)

出典：「三番瀬自然環境総合解析報告書 三番瀬の現状」(平成 16 年 1 月 三番瀬再生計画検討会議)

「平成 19 年度三番瀬鳥類行動別個体数調査業務委託報告書」(平成 20 年 3 月 千葉県・株式会社ケー・シー・エス)

図-3.2(4) シギ・チドリ類等の分布(ハマシギの密度分布)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示

— 施工区域(約900m)

夏季におけるトウネンの密度分布(採餌場所)

夏季におけるトウネンの密度分布(休息場所)

出典：「三番瀬自然環境総合解析報告書 三番瀬の現状」(平成 16 年 1 月 三番瀬再生計画検討会議)

「平成 19 年度三番瀬鳥類行動別個体数調査業務委託報告書」(平成 20 年 3 月 千葉県・株式会社ケー・シー・エス)

図-3.2(5) シギ・チドリ類等の分布(トウネンの密度分布)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示

— 施工区域(約 900m)

夏季におけるメダイチドリの密度分布(採餌場所)

夏季におけるメダイチドリの密度分布(休息場所)

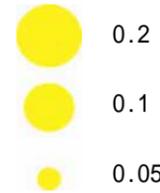
出典：「三番瀬自然環境総合解析報告書 三番瀬の現状」(平成 16 年 1 月 三番瀬再生計画検討会議)
「平成 19 年度三番瀬鳥類行動別個体数調査業務委託報告書」(平成 20 年 3 月 千葉県・株式会社ケー・シー・エス)

図-3.2(6) シギ・チドリ類等の分布(メダイチドリの密度分布)



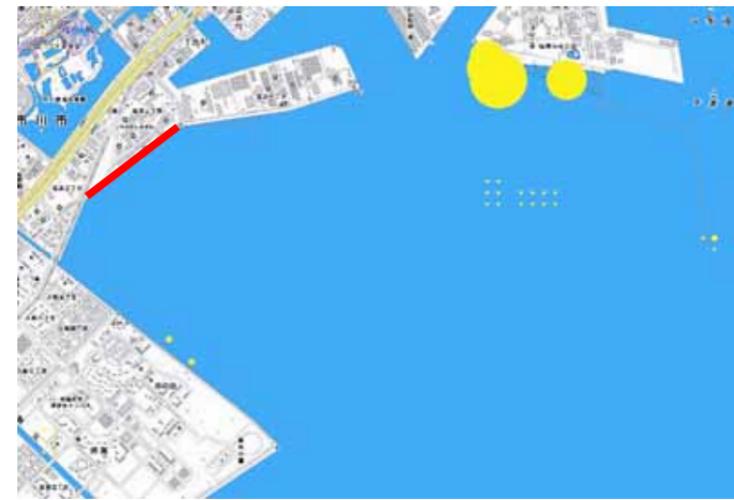
平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 0.1 以上の場合 $x=10^{d-2}$
上記以外の場合 $x=0.1d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 0.1 以上の場合 $x=10^{d-2}$
上記以外の場合 $x=0.1d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示

— 施工区域(約900m)

夏季におけるキアシシギの密度分布(採餌場所)

夏季におけるキアシシギの密度分布(休息場所)

出典：「三番瀬自然環境総合解析報告書 三番瀬の現状」(平成 16 年 1 月 三番瀬再生計画検討会議)

「平成 19 年度三番瀬鳥類行動別個体数調査業務委託報告書」(平成 20 年 3 月 千葉県・株式会社ケー・シー・エス)

図-3.2(7) シギ・チドリ類等の分布(キアシシギの密度分布)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



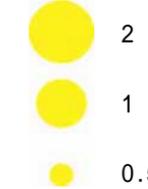
基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 8-9 年度調査(補足調査)

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=10d$

x : 密度(個体数/100m²・対象期間)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 14 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



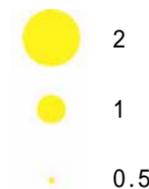
基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示



平成 19 年度調査

密度は次式により求めた円の
大きさ(直径)で表現した。



基準値 1 以上の場合 $x=10^{d-1}$
上記以外の場合 $x=d$

x : 密度(個体数/100m²)
d : 直径(cm)
d 0.1 の場合
d=0.1 で表示

— 施工区域(約900m)

夏季におけるキョウジョシギの密度分布(採餌場所)

夏季におけるキョウジョシギの密度分布(休息場所)

出典：「三番瀬自然環境総合解析報告書 三番瀬の現状」(平成 16 年 1 月 三番瀬再生計画検討会議)
「平成 19 年度三番瀬鳥類行動別個体数調査業務委託報告書」(平成 20 年 3 月 千葉県・株式会社ケー・シー・エス)

図-3.2(8) シギ・チドリ類等の分布(キョウジョシギの密度分布)



コアジサシの分布

三番瀬における主な生物
(三番瀬自然環境データベース)

-  休息場として利用
-  採餌場として利用
-  休息場・採餌場のどちらとしても利用



ウミネコの分布

三番瀬における主な生物
(三番瀬自然環境データベース)

-  休息場として利用
-  採餌場として利用
-  休息場・採餌場のどちらとしても利用

 施工区域(約900m)

出典：「三番瀬における主な生物」(千葉県環境生活部ホームページ)

図-3.3 その他の種の分布(コアジサシ及びウミネコの分布)