

(5) 三番瀬自然環境調査結果による海生生物の出現状況

- ・ 図-24 には、三番瀬全域を対象として別途に実施された付着生物調査結果を示す。調査結果は中潮帯 (A. P. +1. 2m 付近) の種類数、湿重量を示す。種類数は、塩浜 3 丁目付近の三番瀬奥部 (調査地点チ) や江戸川河口 (調査地点ト) で約 20 種前後と多く、塩浜 1 丁目付近 (調査地点ハ) を含む他地点では H5~H8 年度に対して H21 年度は減少し、湿重量も減少した。
- ・ 種類数が多い地点はマガキの湿重量が多い地点であり、マガキの減少が種類数減少の一因となっている可能性が考えられる、としている。
- ・ 本海域周辺では H20 年 8 月 22~28 日にかけて大規模な青潮が発生しており、この青潮の影響を局所的に受け、マガキが死滅、脱落した可能性も考えられている。また、塩浜 3 丁目付近の三番瀬奥部 (調査地点チ) では、H21 年度に湿重量の低下が見られる。
- ・ 三番瀬全域を対象とした調査では、調査地点数が少ないため、塩浜 2 丁目護岸部の傾向は明瞭ではないが、三番瀬では青潮発生の影響を受けて護岸部に付着するマガキなどの生物量が変化する傾向や、塩浜 3 丁目付近においてみられた H21 年度に付着生物が減少する傾向は、本モニタリング調査結果と一致している。

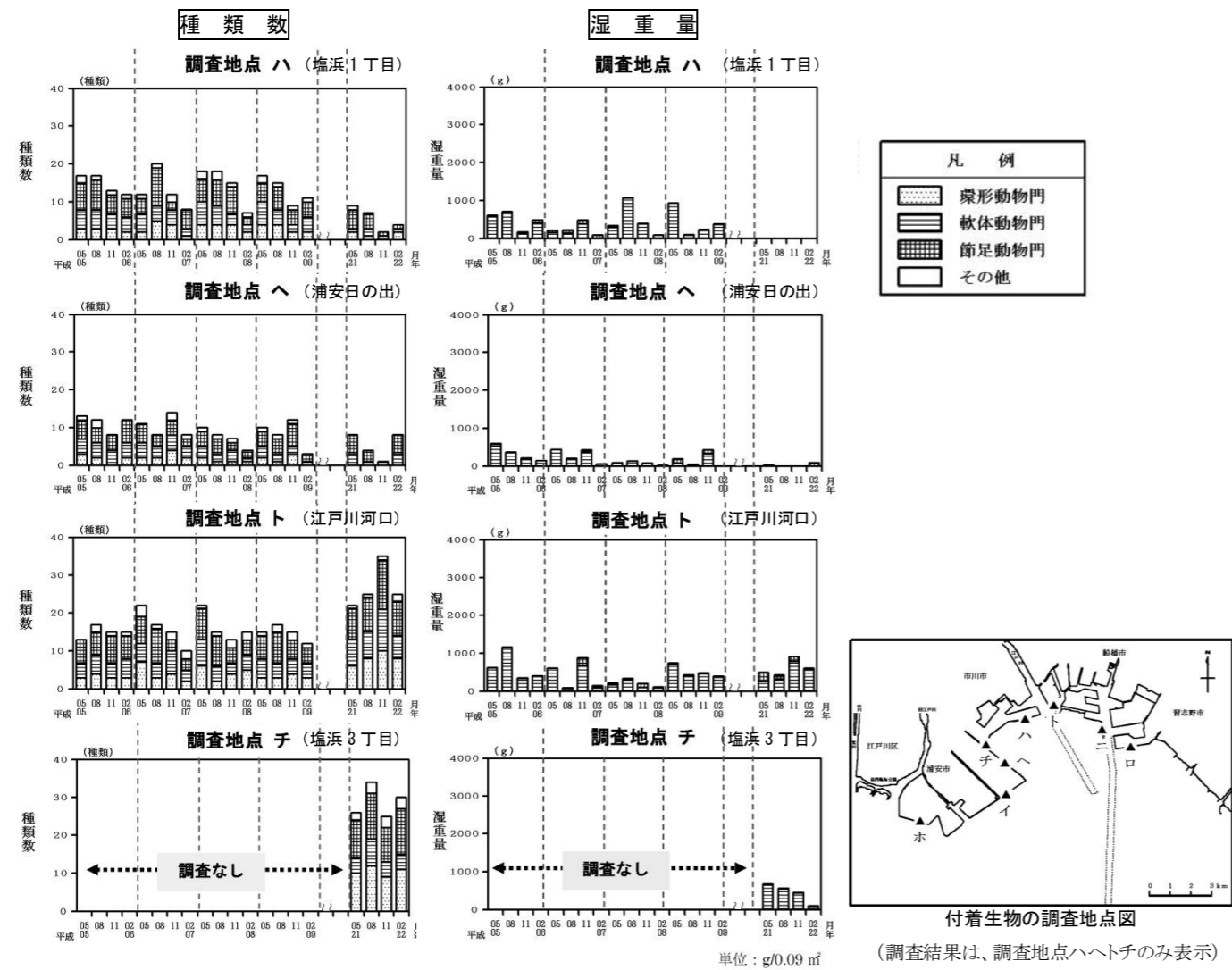


図-24 付着生物 (動物) の種類数・湿重量変化

出典) 平成 22 年度 三番瀬自然環境総合解析 報告書 平成 23 年 3 月 千葉県、いであ株式会社

(6) 生物に関する施工から7年目の評価

【検証結果のまとめ】

- ・検証箇所である1工区におけるマガキの着生面積は、中潮帯では施工4・5年後に一時的な被度低下は見られたが、6年後以降は検証基準の1m×1mの中にマガキの着生面積が0.53㎡程度になることを満足していた。
- ・低潮帯のマガキの着生面積は、施工5年後以降、検証基準を満足していない。この要因として、低潮帯は、施工前からマガキの被度は低く、もともと青潮発生等の周辺環境変化の影響を受けやすい場所であることや、他の付着生物との石の基質の競争関係によって、マガキの成育が妨げられているものと考えられる。
- ・重要種の定着に関する検証基準の達成状況については、重要種ウネナシトマヤガイの個体数の変化は、施工7年後では2個体を確認し、検証基準を満足していた。
- ・その他の潮間帯生物の定着状況は、改修前の直立護岸で観察した潮間帯生物の出現種類数は高潮帯4種、中潮帯3種、低潮帯8種に対し、施工約7年後の石積護岸の潮間帯には高潮帯6種、中潮帯6種、低潮帯10種が確認された。また、定量採取・分析結果では、施工前と同様の生物種が出現している。
- ・施工後、生物の生息基盤となるマガキが着生することで、カキ殻や石積み間隙が様々な海生生物に利用されている状況が確認され、施工前と同様の生物が出現していることから、石積護岸は潮間帯のハビタットとして機能しているといえる。なお、同様の傾向は、検証箇所とはなっていない他の測線（1工区乱積部、2工区、L-2）においても確認された。
- ・その他、護岸のり先や沖合の砂底域（滞筋内を除く）では、工事区域周辺で通年に渡って多く確認されていたアサリ等の二枚貝類が確認され、それら生息状況に大きな変化は生じていない。

【施工から7年目の評価】

検証基準への達成状況は、低潮帯においてマガキの被度が検証基準を下回っている。重要種のウネナシトマヤガイは施工1年後より毎年確認されている。

改修前の直立護岸で観察した潮間帯生物の出現種類数は3種～8種に対し、施工約7年後の石積護岸の潮間帯には6種～10種確認された。また定量採取・分析結果では施工前と同様の生物種が出現している。

石積み間隙やカキ殻を、イボニシ等の貝類、ヤドカリ類やイシガニ等の小型甲殻類が生息空間として利用している様子が確認された。また、水中の石積み間隙には、ハゼ類やギンポ類などがみられ、これらの魚類にとって、石積み護岸は餌場であると同時に、外敵である大型魚類が侵入出来ない石積み間隙が隠れ場として利用されている様子が確認された。

これより、マガキまたはカキ殻が基盤となることで、他の様々な生物に生息空間を提供し、餌場、隠れ場、幼稚魚の成育場、産卵場など多様な機能を有し、ハビタット（生息場）として機能しているものと評価できる。

【護岸改修範囲周辺の地形、底質変化に伴う底生動物種の状況について】

沖合砂底域における底生生物への影響について、三番瀬全体の地盤高の低下と底質のシルト・粘土分の減少が、護岸改修範囲の前面海域で確認されたものの、当該護岸改修モニタリング調査結果では、施工前後で砂底域の底生生物の種構成や種類数に大きな変化は確認されなかった。

表-9 施工7年後における検証・評価のまとめ

影響項目	検証項目	検証基準	検証・評価のまとめ	その他の留意事項
間接的影響（周辺域）	[物理基盤] 海底地形	(1工区) 石積み護岸のり先の地形変化が施工前の海底面に対して±0.5m以下	石積み護岸のり先の地形変化に関する検証基準は、全ての時期で満たしており、周辺海底地形に洗掘等の著しい変化が生じなかった。	護岸改修範囲の周辺海底地形は、地盤高が低下する傾向がみられるが、三番瀬全体に見られた震災前後の地形変化傾向と一致している。
	[物理基盤] 底質（粒度）	検証基準：(1工区)の距離22～30m及び距離80～100mの底質粒度組成について、アサリの底質に対する嗜好を踏まえて、泥分の割合が40%を超えないこと。	石積み護岸前面の底質粒度組成に関する検証基準は、全ての検証箇所かつ、全ての時期で泥分40%を超えないことを満たしていた。	護岸改修範囲周辺では著しい粒度組成の変化は見られないが、一部シルト・粘土分の含有量が低下する傾向がみられる。これは、自然環境調査で護岸改修以前から確認されている塩浜2・3丁目前面海域のシルト・粘土分含有量の変化傾向と一致していた。
直接的影響（護岸直下）	[生物] 護岸直下の潮間帯を代表する生物群集	平成18年度施工(1工区)の石積み護岸の潮間帯(中潮帯～低潮帯)において、1m×1mの中にマガキの着生面積が0.53㎡程度になること。	中潮帯ではマガキの被度が検証基準を満たしているが、低潮帯において検証基準を下回っている。 石積み間隙やマガキまたはカキ殻が基盤となることで、他の様々な生物に生息空間を提供し、餌場、隠れ場、幼稚魚の成育場、産卵場など多様な機能を有し、ハビタット（生息場）として機能しているものと評価できる。 重要種のウネナシトマヤガイは施工1年後より確認されている。	沖合砂底域における底生生物への影響について、当該護岸改修モニタリング調査結果では、施工前後で砂底域の底生生物の種構成や種類数に大きな変化は確認されなかった。
	[生物] 護岸直下のハビタットに依存する重要種	ウネナシトマヤガイの個体数が平成18年度施工の石積み護岸の潮間帯～潮下帯において、確認されること(1個体/㎡以上) ※但し、確認箇所は複数箇所とする。		

4-4 水鳥

(1) ヒアリング調査結果等のまとめ

- ・護岸改修前後の水鳥の飛来状況の変化について把握するため、H21年度からH24年までに専門家へのヒアリングを行った。ヒアリング結果を表-10に示す。
- ・塩浜2丁目護岸改修範囲の900m区間では、もともと改修前から人の出入りが多いことから、水鳥の利用は少なく、改修後の現時点まで同じ状況にあることが確認された。
- ・なお、H25年度以降は水鳥の場の利用への影響について、必要に応じて専門家等からの情報提供を得ることとした。

表-10 水鳥の飛来状況に関するヒアリング結果

施工後経過年	護岸改修前後の水鳥の飛来状況(2丁目前面海域に限る)
施工後3年 (H21年)	・ここ数年での大きな変化はみられない。(水鳥研究会 箕輪様) ・工事の影響で著しく変化したことはないと思う。(浦安自然まると探検隊 松岡様、山北様)
施工後4年 (H22年)	・塩浜2丁目における昨年のヒアリング実施時から現在までの水鳥の飛来状況は、特に変化はみられない。塩浜2丁目は、もともと鳥類が少ない箇所であり、護岸の改修工事後も鳥は少なく確認状況に変化はみられない。(水鳥研究会 箕輪様)
施工後5年 (H23年)	・塩浜2丁目護岸の前面水域は、もともと護岸改修前から水鳥は少なく、改修後の現在もその状況に変化はない。(水鳥研究会 箕輪様)
施工後6年 (H24年)	・塩浜2丁目護岸の前面水域は、もともと護岸改修前から、釣りなどの利用で人の出入りが多いため、水鳥は少なく、改修後の現在も、その状況に変化はない。(水鳥研究会 箕輪様)

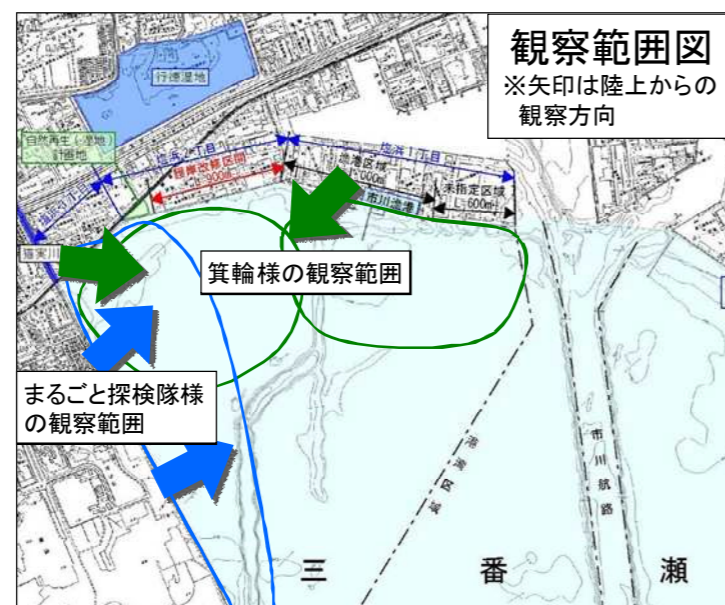


図-27 ヒアリングを行った専門家の観測範囲図

(2) 三番瀬自然環境調査結果について

① 「平成22年度 三番瀬自然環境総合解析 報告書」の解析・検討結果

三番瀬及び周辺における1987年(S62年)8月～2008年3月(H20年3月：塩浜2丁目護岸改修開始後約1年半にあたる)の調査結果から、以下のようにとりまとめられている。

1) 個体数の推移と主要な確認地点における分布状況の変化

- ・ダイゼン、メダイチドリ、カワウ、コアジサシなど9種は有意な増加傾向、有意な傾向がみられなかった種は、キアシシギ、コサギ、ヒドリガモ、カモメ、ウミネコ、アジサシなどの13種である。
- ・スズガモ及びハジロカイツブリの増減の傾向については、今後の調査や動向を踏まえた判断が必要。
- ・谷津干潟や舞浜など、三番瀬の周辺を含めて、主要な確認地点における分布状況に変化がみられた水鳥は14種であったが、三番瀬から他の場所に移っている種はなかった。
- ・上記より、三番瀬における何らかの要因により減少したと考えられる種がないこと、三番瀬から他の場所に分布の中心が移った種がないことから、生息場所としての葛南地区における三番瀬の相対的な価値は高いと考えられる。

2) 場の利用状況の変化

- ・採餌個体の分布状況は、分布状況の分かっている10種全てで変化がみられた。
- ・主な採餌場所や利用場所は、シギ・チドリ類では養貝場周辺、船橋海浜公園、日の出前面域、塩浜1丁目地先干出域として利用されている。
- ・カモ類のスズガモの採餌個体は、船橋海浜公園の沖合、塩浜の沖合、猫実川河口から日の出前面域にかけての広い範囲で、採餌個体の分布範囲が狭くなっていた。ただし、採餌個体の分布状況と餌動物の密度分布の関連ははっきりしなかった。また、休息個体は、塩浜の前面域では個体密度が減少し、分布が沖側に移っていた。(図-28：ただし、休息個体の変化の分布図をみると、休息個体は塩浜2丁目護岸改修範囲のすぐ前面の海域では、“ほぼ変化なし”となっている。)

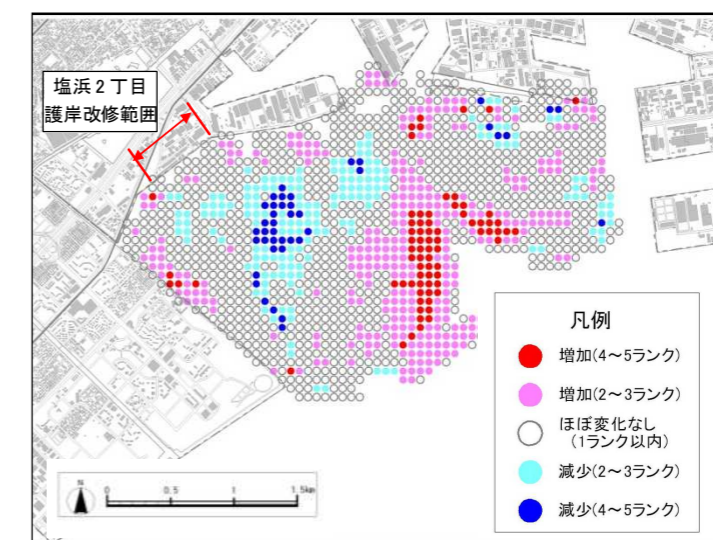


図-28 スズガモの休息個体の補足調査※から2007年度調査の変化(冬季)

※「補足調査」とは、千葉県が1996～1997年を中心に実施した「市川二期地区・京葉港二期地区計画に係る補足調査」を指す。

出典)平成22年度 三番瀬自然環境総合解析 報告書 平成23年3月 千葉県、いであ株式会社

② 「平成 24 年度 三番瀬鳥類個体数経年調査 報告書」の調査結果

三番瀬において平成 24 年 4 月～平成 25 年 3 月までに実施された調査結果及び考察では、「塩浜」(市川航路の市川側、塩浜 1 丁目～3 丁目の沿岸部：図-29) の調査範囲において、以下のようにまとめられている。

- ・調査期間中には年間 45 種、総個体数 11 万 4,968 羽が確認された。
- ・前回 (H19 年：51 種、12 万 3,820 羽) に比べ種数、総個体数とも減少していた。(なお、確認種類数は、三番瀬全体でも H19 年の 111 種から 105 種に減少。)
- ・スズガモの約 2 万の減、カワウ 1.5 万増が目立った変化である。
- ・内訳として、水鳥が 28 種であり、総個体数では 99.5% と圧倒的に多かった。種別では、スズガモ、カワウ、ハマシギ、ウミネコ、ユリカモメ、セグロカモメが上位 6 種(98.8%)を占めている。
- ・スズガモの確認個体数の減少に関する考察として、今期の調査では、「塩浜」、「ふなばし三番瀬海浜公園」での確認数が激減し、「日の出」での確認数が増加した。2012 年(H24 年)9 月の大規模の青潮の結果、「塩浜」と「ふなばし三番瀬海浜公園」では餌資源が枯渇したが、「日の出」では餌資源が残ったことが、調査結果に表れているといえる。



図-29 H24 年度調査範囲図

出典) 平成 24 年度 三番瀬鳥類個体数経年調査報告書 平成 25 年 3 月 千葉県、特定非営利活動法人野鳥千葉

(3) 施工から 7 年目の評価

専門家へのヒアリングの結果、塩浜 2 丁目では、もともと護岸改修以前から人の出入りが多いため、前面海域では水鳥が少なく、その状況は護岸改修を行っている現時点でも変化がないこと。

三番瀬自然環境調査における三番瀬全体の傾向と考察より、工事開始後約 1 年の調査では、何らかの要因により減少したと考えられる種がないこと、三番瀬から他の場所に分布の中心が移った種がないことから護岸改修工事の影響は確認されていないこと。工事開始後 6 年後の H24 年度の調査では、調査範囲の「塩浜」でスズガモの確認個体数が激減しており、その要因として大規模な青潮による餌資源の枯渇が考えられているが、三番瀬における青潮の発生に伴う餌生物の斃死は、護岸改修工事には関連性はない。

したがって、現時点においては、護岸改修工事が水鳥の場の利用に影響を及ぼしていないものと考えられる。

5 今後のモニタリング調査計画

5-1 今後のモニタリング調査の方針

- ・これまで施工後 7 年間に及ぶモニタリング調査において、石積護岸への潮間帯生物の定着、重要種の定着の状況、海底地形、底質(粒度)の変化を把握してきた。
- ・検証評価の結果、海底地形及び底質(粒度)は、モニタリング調査期間中、検証基準を満足し、著しい変化は生じておらず、生物の定着に関しては、施工後、生物の生息基盤となるマガキが着生し、カキ殻や石積み間隙は様々な海生生物に利用されている状況が確認された。また、施工前と同様の生物が出現し、石積護岸は潮間帯のハビタットとして機能していることや、石積み護岸沖の砂底域の底生動物の出現状況に大きな変化はみられなかったことから、周辺生態系の保全は図られているものと評価した。
- ・塩浜 2 丁目の護岸改修工事(900m 区間)は、平成 25 年度に完了する見込みであり、引き続き平成 26 年度以降に、塩浜 2 丁目の残された 200m 区間の改修工事を予定するため、今後は新たな改修範囲におけるモニタリングと検証による順応的管理に基づく護岸改修を進めていく。
- ・一方、これまで 7 年間のモニタリング調査により、護岸改修による影響把握に必要なデータは蓄積できたことから、今後のモニタリング調査に関しては、的を絞った調査内容とし、護岸改修による影響を把握していく。
- ・さらに、千葉県では三番瀬全域を対象とした環境調査を別途に実施しており、調査対象範囲には塩浜 2 丁目の前面海域も一部含まれており、護岸モニタリング・データとしての利用が可能である。
- ・以上を踏まえて、これまで実施してきた代表測線(1 工区、2 工区、L-2)での調査は、施工後の状況として継続実施することで経年的な変化状況は把握するが、護岸改修範囲近傍に重点を置くものとする。
- ・護岸改修工事を開始する 200m 区間では、これまで対照測線としてきた L-3 をモニタリング代表測線としての位置づけとし、対照測線は、完了後 7 年以上が経過している石積み護岸 1 工区(測線 No. 82)の測線として地形・底質・生物の状況を把握するものとする。

5-2 平成 26 年度のモニタリング調査計画(案)

- ・表-11 に現状(H25 年度)と、残された 200m 区間のモニタリングを含む、見直し後(H26 年度～)のモニタリング調査内容を示す。
- ・地形調査は、改修範囲全域で詳細調査(48 測線)を実施してきたが、主要測線を代表として実施する。
- ・底質調査は、護岸改修箇所周辺、特に、検証評価を行う護岸のり先付近と沖 100m を対象に、調査を実施する。
- ・生物調査は、200m 区間の代表測線 L-3 と、岸沖方向 100m 区間の観察は東側の 1 工区と西側の 2 工区、中央部の測線 L-2 を代表として実施する。なお測線 L-3 においては、潮間帯生物の観察、採取分析の調査は被覆石施工後とする。
- ・調査時期は、4 月、9 月(生物調査は 4 月、8 月下旬～9 月、1 月)に実施してきたが、生物の出現種数が他の季節と比較して多く、これまで検証評価を行ってきた時期に合わせることを考慮して、9 月の 1 時期に実施する。
- ・水鳥に関する調査、検証材料とする波浪・波況、青潮に関する調査については、既に調査内容の見直しを行ってきており、調査内容については H25 年度の内容を継続するものとする。

表-11 塩浜2丁目護岸モニタリング調査 現状と見直し案（見直し箇所のみ）

調査区分		現在 H25年度まで	見直し案 H26年度～	備考(理由等)
地形	地形測量	4、9月(年2回) 【2丁目護岸改修範囲】 :岸沖方向100m×48測線 うち3測線(1工区、L-2、対照L-3)は、岸沖方向500mまで調査実施	9月(年1回) 【L-3※、1工区、2工区、L-2】 :岸沖方向100m×4測線 ※L-3は西側200m区間の護岸改修工事のモニタリング測線として実施する。	・年2回の調査を、春～夏季の波浪等外力を受けた後、かつ生物調査と合わせた9月の年1回に変更する。 ・既往調査より大きな変化は生じていないため、今後の調査測線は48測線から4測線に変更し、沖合部の状況については、別途調査のデータを共有する。
	底質	4、9月(年2回) 【1工区、L-2、2工区、対照L-3】 :岸沖方向100m×4測線(10m間隔) うち3測線(1工区、L-2、対照L-3)は沖合150m、200m、300m、400m、500mの5地点も調査実施	9月(年1回) 【L-3※、1工区、2工区、L-2】 :岸沖方向24m～30m、100mの2地点×4測線 ※L-3は西側200m区間の護岸改修工事のモニタリング測線として実施する。	・年2回の調査を、春～夏季の波浪等外力を受けた後、かつ生物調査と合わせた9月の年1回に変更する。 ・既往調査より大きな変化は生じていないため、今後の調査地点は、10地点/測線から2地点/測線に変更し、沖合部の状況については、別途調査のデータを共有する。
生物	ベルトトランセクト	4、8月下旬～9月、1月※(年3回) 【1工区、L-2、2工区、対照L-3】 :岸沖方向100m×4測線 【1工区乱積み部】 :潮間帯×1測線 ※1月は潮間帯の写真撮影のみ	9月(年1回) 【L-3※、1工区、2工区、L-2】 :岸沖方向100m×4測線 ※L-3の潮間帯は被覆石施工後に実施する。	・年3回の調査を、年間で生物の出現種数等が多い代表的な時季、これまでの調査結果との比較が可能な9月の年1回に変更する。 ・1工区近傍の乱積み部では、1工区と同様の潮間帯生物の出現状況であることから、ベルトトランセクト観察箇所を、5測線から4測線に変更する。
	採取分析	4、8月下旬～9月(年2回) 【1工区、1工区乱積み部、L-2、2工区、対照L-3】 :高、中、低潮帯、のり先の4検体×計5測線 (分析項目は動物種・植物種)	9月(年1回) 【1工区】:中、低潮帯2検体 【L-3】:中、低潮帯、のり先の3検体 (分析項目は動物種のみ) ※L-3の中、低潮帯は被覆石施工後に実施する。	・ベルトトランセクト調査と同様に年2回の調査を9月の年1回に変更する。 ・既往調査より石積護岸には生物の定着がみられ、施工前や、石積み護岸改良後では他の測線どうしで同様の生物が確認できていることから、今後の調査箇所は5測線から2測線に変更する。 ・採取箇所は高潮帯～のり先の4箇所/測線から中、低潮帯の2箇所/測線またはL-3はのり先を追加し3箇所/測線に変更する。 ・分析項目は、これまで冬季を除き植物(付着藻類)の着生が少なく、付着藻類は観察でも把握可能であるため、動物種のみを対象とする。

表-12 H26年度の塩浜2丁目護岸モニタリング調査計画(案)

区分	項目	目的	方法	調査時期	場所・数量等
検証項目	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	9月	・測線No.34(L-3)、No.82(1工区)、No.46(2工区)、No.58(L-2)の岸沖方向100m×4測線=測線延長400m
	底質	・粒径の変化の把握	採泥・粒度試験	9月	・測線No.34(L-3)、No.82(1工区)、No.46(2工区)、No.58(L-2)の岸沖方向24m～30m、100mの2地点で採泥:合計8検体
	生物	・潮間帯生物の定着状況 ・護岸のり先から沖合の底生生物の状況把握	ベルトトランセクト法による観察 採取分析	9月	・測線No.34(L-3)、No.82(1工区)、No.46(2工区)、No.58(L-2)の4測線 ・石積護岸(斜面上)から沖100mまで:方形枠(50cm四方)による連続目視観察 ・高潮帯から護岸のり先まで1m間隔(L-3の潮間帯は、施工前に1回と被覆石施工後に観察を行う。) ・旧護岸法線より30～100mは10m間隔 ・測線No.34(L-3)、No.82(1工区)の2測線 ・1工区は中潮帯、低潮帯の2地点・検体 ・L-3は中潮帯、低潮帯、のり先の3地点・検体(ただし中、低潮帯は、施工前に1回と被覆石施工後に実施) ・分析項目は動物種のみ
	水鳥	水鳥の場の利用への影響について、必要に応じて専門家等からの情報提供を得る。			
検証材料	波浪・流況	2丁目護岸周辺の海底地形、底質に大きな変化が見られた場合は、東京湾内にある波浪観測点から外力を推定する。			
	青潮発生状況	青潮発生後に塩浜2丁目前面海域における青潮の広がり方などの状況について漁業者にヒアリングを行い把握する。また、参考情報として近傍の水質連続観測地点のリアルタイム観測値を入手して沖合いの水質状況を把握する。			

※H26年度の測線No.34(L-3)の調査は、2丁目200m区間の護岸改修直前のデータ取得としての位置づけである。

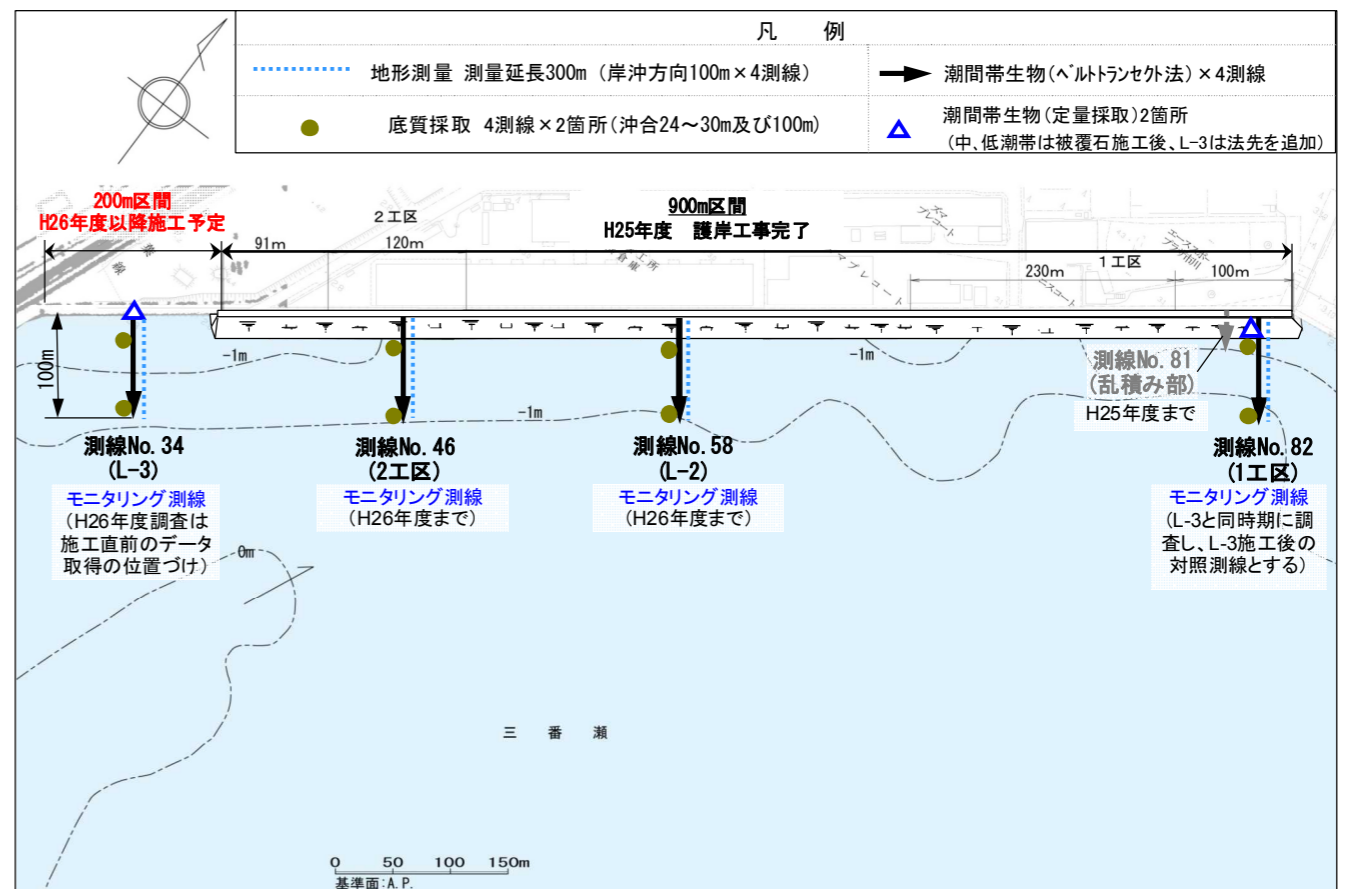


図-30 H26年度の塩浜2丁目護岸モニタリング調査計画位置図(案)