

5.4.2 石積傾斜堤に関する他事例調査の結果

施工数年～数十年経過した石積傾斜堤に関する他事例の収集を行い、生物の定着状況について把握し、当該海岸における予測結果の補足を行った。



図-3.4.3 参考とした石積み護岸の事例調査箇所

・事例 1 : 比較的最近施工された事例

【千葉港海岸習志野地区】

平成 14 年度に竣工しており、施工後約 3,4 年経過している千葉港海岸習志野地区の事例を示す。平成 17 年 3 月に“三番瀬に関する「近隣護岸の付着生物調査結果」”において、公開調査を実施した箇所である。

調査は幕張の浜に隣接する突堤の近くと、70m ほど離れた場所の 2 箇所（位置図の測線 と ）で行った。

この石積み護岸は、護岸構造は塩浜護岸と同様、被覆石が 1 トンのものを使用しており、勾配は 3 割勾配である。



図-3.4.4 習志野地区の調査位置

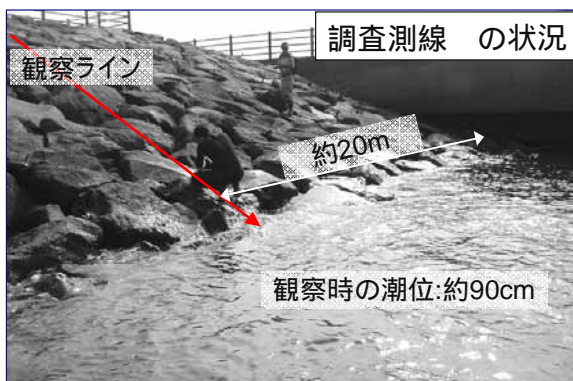


写真-3.4.4 調査測線の状況(習志野地区)

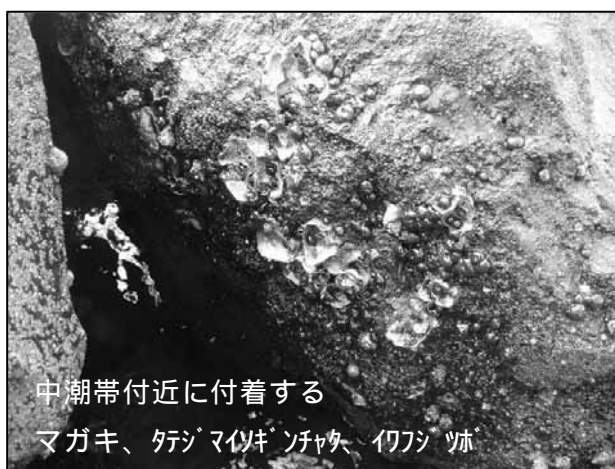
平成 17 年 3 月と平成 18 年 9 月の石積み護岸への生物の着生状況を表-3.4.4 に示す。

低潮帯～中潮帯付近はイボニシ、タテジマイソギンチャク、マガキが多数みられる。高潮帯ではイワフジツボ、イボニシが多数確認された。また、飛沫帯にはタマキビガイが見られた。

平成 18 年 9 月調査の結果では、低潮帯から中潮帯にかけて、石に付着したカキやフジツボの死骸が多く、水中では遊泳魚類も確認されなかった。また、測線の海底では硫酸塩還元細菌のコロニーが見られ、底質は強い硫化水素臭がした。習志野海岸は、前面に広大な浅海域を有する市川海岸と比べて、青潮の影響を受けやすい場所と考えられた。

表-3.4.4 石積み潮間帯への生物の着生状況(千葉港海岸習志野地区)

| 調査箇所 | 施工後約 2 年 (平成 17 年 3 月) | 施工後約 4 年 (平成 18 年 9 月調査) |
|-------|--|---|
| 高 潮 帯 | 種類数 : 8 | 種類数 : 5 |
| | マガキ : 120 個体/m ² イワフジツボ : 80 個体/m ² | イボニシ : 116 個体/m ² イワフジツボ : 80 個体/m ² |
| 中 潮 帯 | 種類数 : 10 | 種類数 : 6 |
| | タテジマイソギンチャク : 80 個体/m ² マガキ : 16 個体/m ² | タテジマイソギンチャク : 996 個体/m ² マガキ : 14 個体/m ² |
| 低 潮 帯 | 種類数 : 7 | 種類数 : 7 |
| | タテジマイソギンチャク : 76 個体/m ² マガキ : 4 個体/m ² | タテジマイソギンチャク : 4 個体/m ² マガキ : 4 個体/m ² イソガニ : 16 個体/m ² |



中潮帯付近に付着する
マガキ、タテジマイソギンチャク、イワフジツボ



測線の海底で見られた
硫酸塩還元細菌のコロニー

写真-3.4.5 石積み護岸周辺の状況(習志野地区)

・事例 2: 市川海岸の潮間帯の将来イメージに類似していると考えられる海岸の事例

【幕張の浜】

習志野地区に隣接する“幕張の浜”では、突堤先端部分と、幕張の浜の千葉側に位置する A1 地区の石積み護岸部の 2 箇所で調査を行った。

突堤は被覆石が 1 トンで塩浜護岸と同じである。また、法先に大小の石が不規則に設置されている。勾配は 2 割勾配と塩浜護岸よりも急勾配である。施工後約 28 年が経過している。

石積み護岸の方は、塩浜護岸と同様、被覆石が 1 トンで 3 割勾配である。ただし、やや法先前面の地盤（砂浜）の高さが塩浜 1 丁目では低潮帯以下にあるが、それよりも高い位置にあり、中潮帯くらいの位置まで砂が被っている。石積み護岸は施工後、約 23 年が経過している。



図-3.4.5 幕張の浜の調査位置

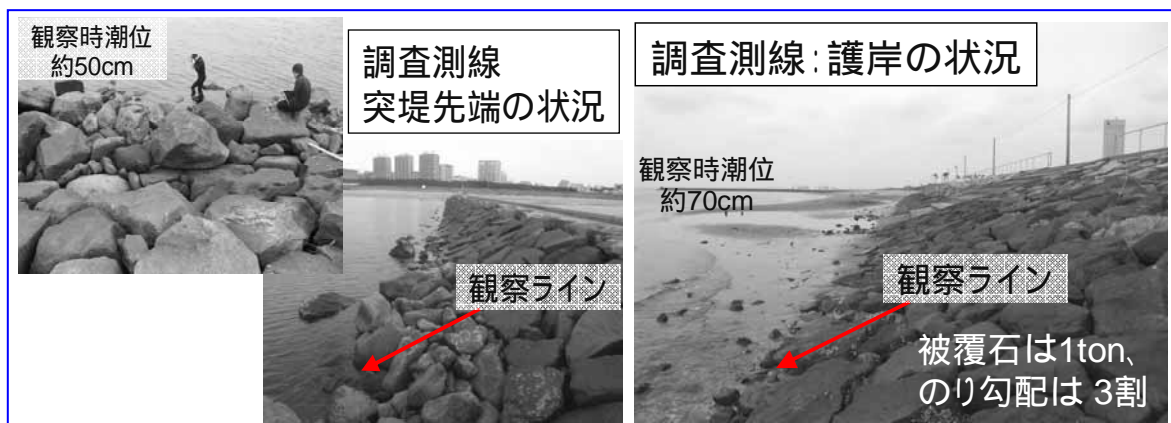


写真-3.4.6 調査測線の状況(幕張の浜)

潮間帯生物の付着状況は、突堤先端の石積部では、習志野地区や塩浜護岸の石積み部であまりみられなかったカンザシゴカイが低潮帯付近で密生している状況が確認された。

また、突堤先端と石積み護岸の両方で、低潮帯から中潮帯の石の間隙では、タテジマイソギンチャクやイボニシがみられた。

一方、石積み護岸では、護岸のり先の地盤高が高い（砂浜の位置が高い）ため、マガキのほか、岩礁性の潮間帯生物の付着が比較的少ないことが確認された。このことは、東京湾内の10の事例を通して全般的に同様のこと（のり先前面の砂浜地盤が高いと、岩礁性生物が付着しにくいと思われる）が考えられた。

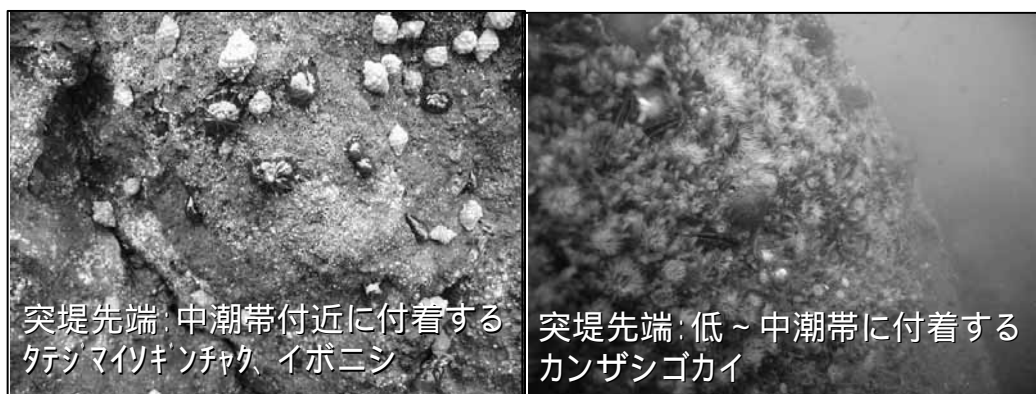


写真-3.4.7 突堤及び石積み護岸周辺の状況(幕張の浜)

・事例 3:市川海岸の潮間帯の将来イメージに類似していると考えられる海岸の事例

【葛西海浜公園】

葛西海浜公園は、“逆お椀型”の導流堤（川の水をうまく海側へ流すための構造物）2基で囲まれた人工の海浜である。調査は西側の“西なぎさ”導流堤の東京側（西側）の導流堤中間地点を中心に観察し、西なぎさ全体を踏査した。

導流堤は、施工後 20～26 年が経過している。構造は塩浜護岸と同様、被覆石 1t 石の 3 割勾配である。

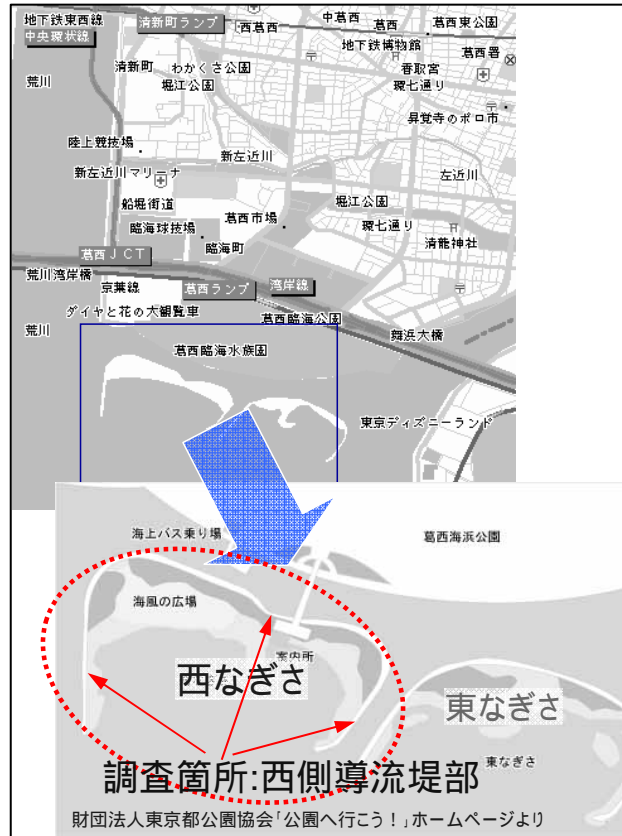


図-3.4.6 葛西海浜公園の調査位置



写真-3.4.8 調査測線の状況 (葛西海浜公園)

葛西海浜公園における石積み部への生物の着生に関する大きな特徴は、のり先地盤高が低潮帯以下の箇所では、低潮帯から高潮帯にかけてマガキが密生（ m^2 当たり被度 50～80%）して付着していることである。

また、カキ殻の間隙をウネナシトマヤガイやケフサイソガニなど他の生物が棲み場として利用し、マガキを中心とした潮間帯のハビタットが成立している。

さらに、西なぎさの石積み部の低潮帯付近と、東なぎさとの水路の間に比較的大きなカキ礁が確認された。

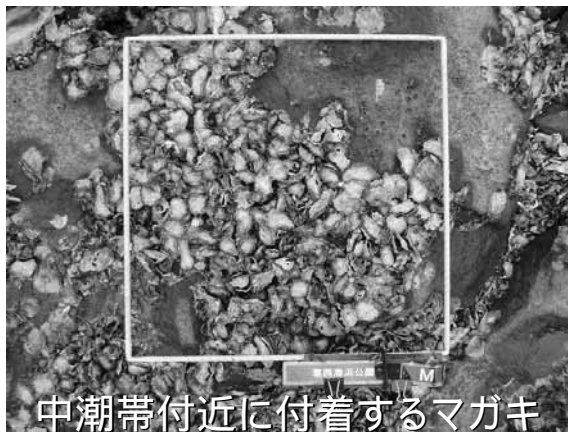


写真-3.4.9 石積み部周辺の状況(葛西海浜公園)

5.4.3 塩浜護岸との比較・予測

上記、市川塩浜護岸の近隣の東京湾奥部に存在する石積み護岸の事例調査結果から各海岸の特徴等を整理し表 3.4.5 に示す。

習志野地区や葛西海浜公園の突堤先端付近のように、前面の地盤が低潮帯(A.P. ±0.0m 程度)にある場合、カキの付着が多く見られ、マガキを中心とした潮間帯のハビタットが成立している。

一方、幕張の浜 A1 地区の石積みのように、前面の地盤高が中潮帯(A.P.+1.0m 程度)より高いと、カキの付着が少ない。

これは、中潮帯まで砂地盤があると、常時土砂が波に洗われ土粒子が石積みの表面を浮遊したり、流れたりするため、マガキが着生しにくい環境となっているものと考えられる。




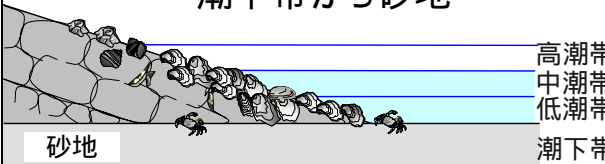

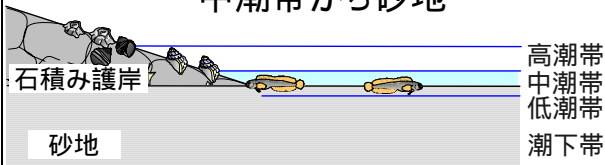


ここまでの事例調査結果から市川海岸塩浜地区との類似性を整理し、表 3.4.6 に示す。

表 3.4.6 事例調査を行った海岸と市川海岸塩浜地区の類似性

| 地区名 | 護岸構造 | 材質 | 潮間帯の地形 | 波浪条件 | その他外力 | 主な着生生物 |
|--------------------|-----------------------|-----|--------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 千葉港 海岸習志 野地区 | 3 割勾配 石 積 傾 斜 堤 | 安山岩 | 前面は急深 潮下帯から砂 地 | 高波浪が侵 入する | 青潮の影響 を受けやす い | マガキ等 |
| 葛西臨海 公園 | | 砂岩 | 前面は遠浅、 広大な浅海域 が広がる | 穏やか | 近傍の河口 からの淡水 流入の影響 | マガキ等 |
| 幕張の浜 | | | 中潮帯から下 部は砂地 前面は遠浅 | 穏やか | | タマキビガイ、 タテジマイソ ギンチャク、 イボニシ等 |
| 市川海岸 塩浜地区 | | 花崗岩 | 前面は遠浅、 広大な浅海域 が広がる | 穏やか | 出水時の淡 水流入の影 響 | マガキ等 |

上記検討より、施工計画区間の市川塩浜 2 丁目地先では、石積み護岸の法先が、A.P. ±0m 程度の低潮帯にあること、前面に広大な浅海域を有し比較的穏やかな波浪条件にあること、潮間帯ハビタットの基盤をなす生物がともにマガキであることなどから、葛西海浜公園が、市川海岸塩浜地区に最も類似しているものと考えられ、将来的にはマガキを中心とした潮間帯ハビタットの成立が予測される。

表 3.4.5 石積護岸事例調査のまとめと塩浜護岸との比較

| 地区名 | 現況 | 護岸構造 | 経過年数 | 潮間帯の特徴 | 潮間帯に影響を及ぼす外力等 | ハビタットの特徴 |
|----------|---|---------------|-----------------------|--|--|---|
| 千葉港海岸習志野 |  | 3割勾配 石積傾斜堤 | 4~5年 | <ul style="list-style-type: none"> ・前面が急深 ・青潮や赤潮の影響を受けやすい <p>比較的急深 潮下帯から砂地</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・開放型の海岸であり、高波浪が侵入する。 ・夏季から秋季にかけて、青潮の影響を受ける。 | <ul style="list-style-type: none"> ・中~低潮帯は、石積に付着するマガキを基盤とする潮間帯生物群集が成立する。マガキの他に、タテジマイソギンチャク、ムラサキガイ、コウロエンカワヒバリガイなどが多い。 ・高潮帯には、タマキビガイ、フナムシがみられる。 ・青潮の影響を受ける夏季から秋季にかけて潮間帯生物の現存量は減少する。 |
| 葛西臨海公園 |  | 3割勾配 石積傾斜堤 | 22 ~26年 | <ul style="list-style-type: none"> ・近傍は浅海域（三枚洲）が広がり、遠浅。 <p>遠浅 潮下帯から砂地</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・西なぎさとの水路に面するため、波浪は穏やか。 ・荒川、及び旧江戸川よりの淡水流入の影響を受ける。 | <ul style="list-style-type: none"> ・中~低潮帯は、石積に付着するマガキを基盤とする潮間帯生物群集が成立する。中~低潮帯のマガキの着生被度はほぼ100%に達している。 ・石積の間隙にはカキ殻で埋まるが、内部は、コウロエンカワヒバリガイ、ケフサイソガニ等の生物が高密度で生息する。 ・ウネナシトマヤガイも、カキ殻を基盤として生息する。 ・高潮帯にはタマキビガイ、フナムシがみられる。 |
| 幕張の浜 |  | 3割勾配 石積傾斜堤 | 約23年 | <ul style="list-style-type: none"> ・前面は遠浅な砂地 ・中潮帯より下部は砂浜 <p>遠浅 中潮帯から砂地</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・比較的穏やか | <ul style="list-style-type: none"> ・低潮帯は砂で被われ、捨石が頭を出さず程度である。 ・中~低潮帯にはマガキの付着はほとんどみられない。 ・干潮時は、捨て石に囲まれた砂地にタイドプールが出現し、ハゼ科魚類が生息場として利用している。 ・中潮帯にはイボニシ、高潮帯にはタマキビガイ、フナムシがみられる。 |
| 市川海岸塩浜地区 |  | 3割勾配 石積傾斜堤 | 約8ヶ月 写真撮影時：平成19年4月 | <ul style="list-style-type: none"> ・前面に幅約50~60mの透筋が護岸と平行に存在する。 ・透筋より沖側は広大な浅海域（三番瀬）が広がる。 <p>潮下帯から砂地</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・波浪は沖合いの浅場で碎波してしまうため、高波浪は伝わりづらい。 | <ul style="list-style-type: none"> ・施工後約8ヶ月で、中~低潮帯の捨石にはマガキが被度60~70%程度で着生している。 ・石積間隙にはカキ殻や土粒子、カキの擬糞等が堆積し、ゴカイ類、イボニシ等の貝類、ヤドカリ類、ケフサイソガニ等のカニ類が生息場所として利用している。 ・石積は魚類の幼稚魚の餌場、隠れ場としても利用され、かつウミウシ類やイボニシなどがカキ殻を産卵場としても利用している。この様なことから、マガキを基盤とした潮間帯生物のハビタットが形成されつつあるものと考えられる。 |

市川海岸塩浜地区は、平成18年度施工の完成型20m区間

巻末資料

モニタリング調査結果の生データを添付します。