

東扇島東公園人工海浜生物調査結果(2016年度)

Biological Survey Result of the Artificial Beach in Higashi Ohgishima East Park (2016)

佐々田 丈瑠 Takeru SASADA 小林 弘明 Hiroaki KOBAYASHI
金井 正和 Masakazu KANAI 古川 功二 Koji FURUKAWA
井上 雄一 Takekazu INOUE

要旨

市内唯一である海域親水の場所として市民に利用されている東扇島東公園人工海浜「かわさきの浜」において、「川崎市水環境保全計画」に基づき、2010年度から継続的に実施している生物及び底質調査の2016年度の結果を報告する。

2016年度は季節別調査を実施した。気温及び水温は季節・地点で同じ変動を示したが、泥温は季節により調査地点での温度差があった。各調査地点での底質の酸化還元電位は9月調査において還元状態となる地点があった。生息生物については年間通じて多種多様な生物が見られ、生物の定着が確認できた。

また、2016年度はグリーンタイドの発生は確認されなかったが、グリーンタイドの原因となるアオサについては、前回調査同様、繁茂しており、ミナミアオサが優占種であることが確認された。今後も人工海浜の生物多様性の観点から継続して状況把握を行う必要がある。

キーワード：人工海浜、生息生物、アオサ属、グリーンタイド

Key words : Artificial beach, Inhabitant, *Ulva* spp. Green tide

1 はじめに

東扇島東公園内には、2008年に供用を開始した人工海浜「かわさきの浜」(以下、人工海浜)があり、市内で唯一、海に触れることができる親水の場所である。人工海浜は、砂浜や磯場があることから、東京湾内の海洋生物が流入し、海藻や魚類、貝類、水鳥など様々な生物が生息しており、生物多様性の観点からも、市内の貴重な浜辺である。

本研究所では、人工海浜を含む市内の臨海・埋立地において、生物の生息状況を把握することを目的に、2010年度から生物及び底質の予備調査を実施しており、2012年度に策定された「川崎市水環境保全計画」に基づいた生物調査の取組となる。近年異常増殖により美観を損ねるだけでなく海底の動植物にも悪影響を及ぼすと考えられているアオサ属について、海岸線に堆積するグリーンタイドの出現が東京湾内の各浅場で報告されており、人工海浜においても2010年の調査開始以降、毎回確認されている^{1)~5)}。そこで、2016年度は、グリーンタイドの原因となるアオサ属の種の同定を実施したので、生息生物状況調査結果と併せて報告する。

2 調査日時及び気象等

調査は季節別に計4回実施した。調査月を季節ごとに分け、4~6月を春季、7~9月を夏季、10月~12月を秋季、1~3月を冬季として、調査結果を集計した。表1に調査日時及び気象等を示した。なお、潮位

は気象庁の潮位表基準面からの高さである。

表1 調査日時及び気象等

調査日時	天候	日中最干潮位[cm] (時間)
2016年5月23日 11:10~	晴	15(11:47)
2016年9月5日 13:20~	晴	27(10:18)
2016年11月14日 9:30~	曇	72(10:29)
2017年2月16日 13:45~	晴	61(14:05)

*日中最干潮位は潮位表基準面からの高さ

3 調査地点及び調査地点概況

調査を実施した人工海浜の位置を図1に示した。



図1 人工海浜の位置

続いて調査地点の位置を図2に示した。調査地点は人工海浜内の3ヶ所を選択し、生物と底質調査を実施した。

地点1(以下、St. 1)は、南側に位置する手すり端から汀線に向かって20~29mの範囲内で岸壁から5m

の干出している地点とした。地点2（以下、St. 2）は、中央部に位置する階段から汀線に向かって44～55mの地点とした。地点3（以下、St. 3）は、北側に位置する階段から14～21mの範囲内で、壁から8～19mの範囲内の干出している地点とした。St. 3は大きな岩が点在する磯場を形成しており、潮位によって潮溜まりも見られた。



図2 調査地点位置

4 調査項目及び調査方法

調査項目と調査方法は次のとおりである。

4.1 周辺環境、底質性状及び水質調査

各調査地点付近の周辺環境、底質性状及び水質の調査方法を表2に示した。気温はSt. 1からSt. 3の内、1調査地点のみ測定し、水温は各調査地点から海岸線に向かった延長方向の海中で測定した。

表2 周辺環境、底質性状及び水質測定調査項目

項目	観測方法・分析方法	
現場観測項目	泥温	棒状温度計による測定
	臭気	現場での官能
	気温	棒状温度計による測定
	海水温	棒状温度計による測定
	外観	現場での目視観察
泥色	標準土色帳による観測	
分析項目	水素イオン濃度指数(pH)	pH計(東亜DKK ガラス電極式水素イオン濃度計 HM-14P)による測定
	酸化還元電位	ORP計(東亜DKK 酸化還元電位計 RM-20P)による測定
	塩分濃度	多項目水質計(東亜DKK 多項目水質計 WQC-24型)による測定

4.2 生息生物の目視確認

各調査地点の周辺を中心に確認できた生物を記録し、現場で同定できない生物は写真撮影により記録し、図鑑等^{6)~10)}で種を同定した。

4.3 アオサ属の同定

各調査地点から汀線に向かった延長方向の海中及び浜で見られたアオサを採取し、チャック付ビニール袋に入れて持ち帰り、遺伝子解析(PCR-RFLP法¹¹⁾)により種の同定を行った。

5 調査結果及び考察

5.1 底質及び水質

底質及び水質の調査結果を表3に示す。また、各地点の気温、海水温、泥温の変動を図3に、酸化還元電位(ORP)の変動を図4に示した。

底質性状は、St. 1及びSt. 3では、細砂状の底質が全季節を通し占め、St. 2では、粗砂と細砂が半分ずつ占めていた。このことから、St. 2の底質を構成している砂の粒径が他地点より大きくなる傾向が示された。底質形状の構成比から、海浜内の潮の流れより、St. 2付近は一定の流れがあるため、粗砂が堆積しやすく、St. 1やSt. 3では海水の流れがゆるやかになるために砂が堆積し、細砂や泥などの粒径の小さい底質はSt. 1やSt. 3付近へ流され、堆積していることが示唆された。

調査中に臭気を感じた頻度は、St. 3が最も多かった。臭気の種類は、St. 1及びSt. 2で微磯臭、St. 3では磯臭が確認された。St. 3は潮の流れがゆるやかなため、有機物等が蓄積しやすく、有機物に起因する臭気が発生することが考えられ、更に、還元された底質中より発生する微量の硫化水素等の還元性物質に起因する臭気が、他の調査地点より多く発生している可能性が示唆された。

各季節の気温及び水温は全ての地点で同じ変動を示し、気温の変動幅は25.0℃、水温では15.1℃となった。泥温については、夏季及び冬季は全ての地点でほぼ同一温度であり、春季のSt. 2においては、他の調査地点より低い数値を示した。また、各地点の底質の酸化還元電位については、11月の調査以外はSt. 1に比べ、St. 3の方が低くなっていた。特に9月の調査では、St. 3の酸化還元電位がマイナスとなり、底質が還元状態であった。この傾向は、過去の調査においても確認されており、地形が岩場のため波による攪拌が起こりにくいこと、また、春季から夏季にかけて、アオサ等の海藻によって底質が覆われ、底質に取り込まれる酸素が不足することが原因であると考えられる。

各調査地点でのpHの範囲は、St. 1では7.2～8.0、St. 2においては7.8～7.9、St. 3では7.8～8.0であった。地点間の大きな差異や各地点の特異的な傾向は確認されなかった。

5.2 生息生物

確認できた生物の一覧を表4に、また、確認できた生物の例を写真1に示した。

確認できた生物は、①ナミイソカイメンなどの海綿動物、②ヒザラガイ、ミドリイガイなどの軟体動物、③ミズクラゲなどの刺胞動物、④ガザミやケフサイソガニなどの節足動物、⑤エボヤなどの脊索動物、⑥アオサ属などの海藻である。人工海浜では岸壁や岩などに付着する生物を中心に四季を通して多くの生物が生息していることが確認できた。季節別の生物種割合(図5)においては、アサリなどの軟体動物が各季節で約40～50%の割合で優占種となっている傾向が見られた。特に秋季にその割合が多くなった。また、カニ等の節足動物は、春季から夏季にかけて割合が増加する傾向が見られ、節足動物の餌となるゴカイ等の環形動物は

冬季から春季にかけて微増していた。海綿動物やホヤ等の脊索動物は、9月以外の時期で確認でき人工海浜に定着していた。これは、岸壁などの構造物などに付着する習性をもつためであると考えられる。

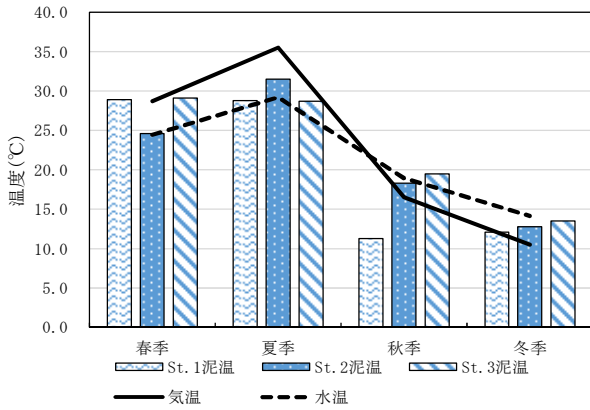


図3 気温、水温及び泥温の季節別変動

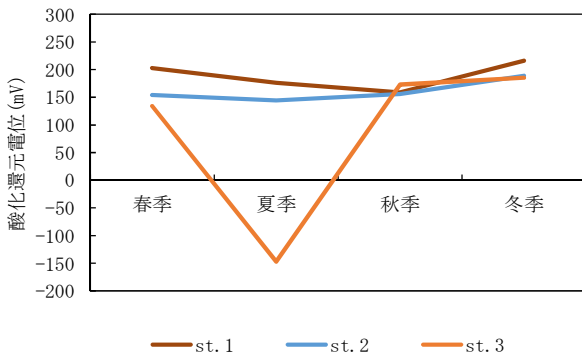


図4 酸化還元電位の季節別変動

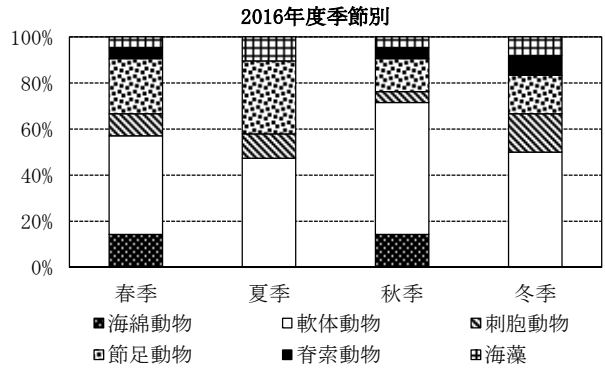


図5 季節別生息生物割合

表4 人工海浜の生物分類リスト

分類	生物種	5月23日	9月5日	11月14日	2月16日
海綿動物	カイメン	○		○	
	ナミイソカイメン	○			
	ムラサキカイメン			○	
	ダイダイイソカイメン	○			○
	フレイトゲアメフラシ			○	
	ヒザラガイ	○	○	○	○
	カラマツガイ	○、卵塊	○	○	○
軟体動物	アラムシロ	○		○	
	アカニシ	卵塊	○、卵塊		卵塊
	ミドリイガイ	○多数		○多数	○
	ムラサキイガイ	○多数	○	○	○
	マガキ	○多数	○多数	○	○
	アサリ	○多数	○	○	○
	シオフキガイ		○	○	
	ホンビノスガイ				○
	サルボウガイ			○	
	タマキビ		○	○	
	イボニシ	○	○	○	
刺胞動物	ミズクラゲ	○少数	○		
	アカクラゲ				○多数
	タテジマイソギンチャク	○多数	○多数	○多数	○多数
節足動物	タテジマフジツボ		○	○	
	イシガニ	死骸	○		
	ガザミ	○	○		
	イソガニ	○	○	○	○
	ケフサイソガニ	○			○
脊索動物	フナムシ		○	○	
	ヨコエビの一種	○	○		
海藻	エボヤ	○多数		○多数	○多数
	アオサ	繁茂	繁茂	繁茂	少ない
	オゴノリ		○		

表3 水質及び底質調査結果

項目	単位	2016年5月23日			2016年9月5日			2016年11月14日			2017年2月16日			
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	
測定時刻		11:10	11:45	12:05	13:20	13:50	14:15	9:30	9:50	10:00	13:45	14:10	14:30	
天候		晴			晴			曇			晴			
気温		28.7			35.5			16.5			10.5			
底質測定項目	泥温	℃	28.9	24.6	29.1	28.8	31.5	28.7	欠測	18.3	19.5	12.1	12.8	13.5
	臭気		微磯臭	無臭	無臭	無臭	無臭	磯臭	無臭	無臭	無臭	無臭	微磯臭	磯臭
	外観		細砂	荒砂	細砂	細砂	荒砂	細砂(シルト)	細砂	細砂	細砂	細砂	細砂	細砂
	泥色		黒褐色 3/1	灰 5/1	オリーブ黒 2/2	黒 2/1	黒 2/1	黒 2/1	オリーブ黒 3/1	オリーブ黒 3/1	オリーブ黒 3/1	オリーブ黒 2/2	オリーブ黄 6/3	オリーブ黒 2/1
	pH		7.2	7.8	8.0	7.6	7.8	7.8	7.6	7.8	7.9	8.0	7.9	7.9
	酸化還元電位	mV	203	154	134	176	144	-147	159	156	173	216	189	185
水質測定項目	水温	℃	23.3	24.6	25.4	28.7	28.8	30.1	18.9	18.9	19.0	13.4	13.9	15.1
	pH		8.3	8.8	8.5	8.4	8.3	8.1	7.7	7.9	7.9	8.3	8.3	8.2
	電気伝導度	S/m	4.3	4.3	4.3	3.8	3.8	3.8	4.5	4.5	4.6	4.8	4.8	4.8
	塩分濃度	%	2.7	2.7	2.7	2.3	2.4	2.3	2.8	2.8	2.8	3.0	3.0	3.0

5.3 アオサ属

2016 年度各季節のアオサの繁茂状況の変化を写真 2 に、現場で採取し、種の解析を行ったアオサ属の構成比を図 6 に示した。

5 月の調査では、浜や海中にはほとんど確認できなかったが、ブイや岸壁に付着している比較的小型のアオサを確認した。9 月は浜に漂着している個体は少なかったものの、海中には大小様々なアオサの浮遊を認めた。11 月も漂着している個体はほぼ確認できなかったが、汀線から 1 m ほど海中に進むと、広くアオサが堆積していた。2 月は浜に漂着している個体は全く確認出来なかったが、岩や岸壁に付着している小型のアオサを確認した。2016 年度は 4 回の調査を実施し、海水中や岸壁にはアオサの確認が出来たが、グリーンタイドの発生は無かった。

アオサ属の同定結果は年間を通じて、南方系の新種であるミナミアオサが優占しており、人工海浜への漂着量が多いことが確認された。本来、春季に多く確認されるはずの在来種アナアオサは夏季に確認された。また、在来種リボンアオサは春季に確認されたが、例年同様、絶対量は少なかった。

参考として、日本国内では、在来種であるアナアオサやリボンアオサがグリーンタイドを形成しているとされているが、2011 年度の国立環境研究所の調査によると、人工海浜では南方系の種であるミナミアオサも確認されていた⁵⁾。

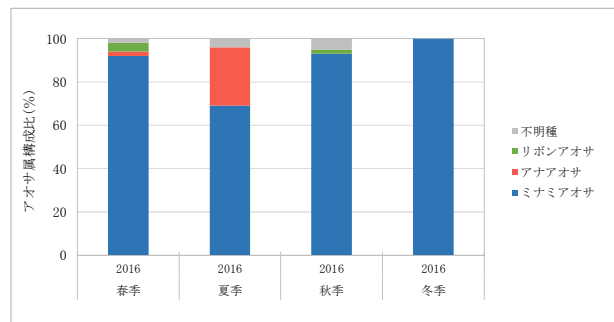


図 6 アオサ属の同定結果割合

6 まとめ

本調査結果から、以下のことが確認された。

- (1) 人工海浜内の底質は、形状や臭気や酸化還元電位について各調査地点で特徴が異なった。特に酸化還元電位は、St. 1 と St. 2 は通年で酸化状態であったが、St. 3 では春季から夏季にかけて底質が還元状態になり、秋季から冬季にかけて酸化状態へ移行していた。
- (2) 人工海浜の生息している生物種数割合において、大きな変動は見られなかったが、以前生息確認できた棘皮動物、環形動物及び魚類は今回の調査では目視確認は出来なかった。人工海浜には多くの生物が生息していることから、今後の調査でも生物多様性等の観点から確認していく必要がある。
- (3) 夏から秋にかけて人工海浜内でグリーンタイドを形成しているアオサはミナミアオサが主な種であった。漂着するアオサがグリーンタイドとなり海岸線に堆積することは、景観の悪化やアオサの腐敗による悪臭の発生を招くだけでなく、波による攪拌不足から底質が還元化し、日光が砂浜に当たらないことで更に還元化を促進する。そのため、2016 年度はグリーンタイドの発生はなかったが、二枚貝やゴカイ類等の生息する生物種が減少し、これらを餌とする魚類等が今後減少することが考えられ、深刻な問題を引き起こす可能性もあるため、継続してアオサ類の現状把握を行っていく必要がある。

文献

- 1) 小林弘明、永山恵、岩渕美香：東扇島東公園人工海浜生物調査結果 (2011 年度)、川崎市公害研究所年報、第 39 号、71-80 (2012)
- 2) 岩渕美香、小林弘明：東扇島東公園人工海浜生物調査結果 (2012 年度)、川崎市環境総合研究所年報、第 1 号、66-72 (2013)
- 3) 永山恵、小林弘明、岩渕美香、中村弘造：東扇島人工海浜生物調査結果 (2013 年度)：川崎市環境総合研究所年報、第 2 号、71-77 (2014)
- 4) 堀井朋子、間仲俊樹、小林弘明、古川功二、原美由紀：東扇島人工海浜生物調査の経年推移 (2011 ~ 2014 年度)：川崎市環境総合研究所年報、第 3

調査日	St. 1 岸壁から St. 3 磯場方面の様子	アオサ属拡大写真
5月23日		
9月5日		
11月14日		
2月16日		

写真 2 アオサ繁茂状況

- 号、74-79(2015)
- 5) 石井裕一：海藻がもたらす環境問題－グリーンタ
イドの発生と構成種の特徴－、国立環境研究所ニ
ュース、29巻6号、7-9 (2011)
 - 6) 波部忠重、奥谷喬司：特徴がすぐわかる学研生物
図鑑 貝Ⅰ、貝Ⅱ、第4版、学研 (1996)
 - 7) 市川市、東邦大学東京湾生態系研究センター：干
潟ウォッチングフィールド、誠文堂新光社 (2007)
 - 8) 三重県農水商工部水産資源室、三重県水産研究所：
生き物観察 ハンドブック、三重県(2008)
 - 9) 水産庁：干潟生産力改善のためのガイドライン
(2008)
 - 10) 土屋誠、栗原康：宮城県蒲生干潟における底生動
物の分布と微細粒子の挙動に関する研究、生理生
態、145-151 (1976)
 - 11) 玉置雅紀：DNA 情報による種分類－配列を調べな
いで配列の違いを知る－、国立環境研究所ニユ
ース、31巻6号、6-8 (2012)



アラムシロ



ケフサイソガニ



ミドリイガイ



ガザミ



エボヤ



イソガニ



カラマツガイ



タテジマイソギンチャク



ダイダイイソカイメン



ヒザラガイ



アオサ



アカニシの卵塊



ムラサキイガイ



カイメン

写真1 生息生物一例