

横浜港湾空港技術調査事務所に造成された人工干潟と その周辺における底生生物相

西 栄二郎・田中 克彦・坂本 昭夫・下司 弘之・諸星 一信・佐藤 義博・室井 雅弘

Eijiroh Nishi, Katsuhiko Tanaka, Akio Sakamoto, Hiroyuki Geshi,
Kazunobu Morohoshi, Yoshihiro Sato and Masahiro Muroi :
Benthos Fauna of Experimentally Reproduced Tidepool in Yokohama
Port and Airport Technology Investigation Office near Yokohama Port

近年、干潟や藻場などの環境への意識が高まり、沿岸環境の調査研究が盛んに行われている。東京湾においても多くの研究例がある（例えば西・田中，2006；西ほか，2007）。古来からの環境についての研究とともに、新たに造成された環境における研究もまた盛んに行われている（例えば桑江ほか，2000；桑江ほか，2002；桑江ほか 2004；上野ほか，2004；桑江，2005；国分ほか，2005，2006）。これらの人工干潟は、失われた環境の代替地として利用されることも多いが、一方ですでにある人工環境の中に代替地ではない干潟環境を新たに創出する例もある。国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所（所在地：横浜市神奈川区橋本町 2-1-4）（以下、横浜技調と略記）では、老朽化した港

湾部の縁部を改築し、人工干潟にする計画を発表した（国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所，2007）。これは代替地ではなく、新たに干潟環境を創出する試みである。その計画に先立ち，2004 年 3 月に敷地の一部を掘り込み，海水を常時導入し，人工干潟と海水を導入した池を造成した（図 1 参照）。このような干潟環境のモニタリングにおいては、環境省環境影響評価対策室が推進するように、ケーススタディとして模範例が挙げられている（環境省環境影響評価対策室，2000：生物多様性分野の環境影響評価技術（Ⅱ）生態系アセスメントの進め方について（平成 12 年 8 月）生物多様性分野の環境影響評価技術（Ⅱ）2 ケーススタディー内湾砂泥底海域を例として）。それによると，人工干潟

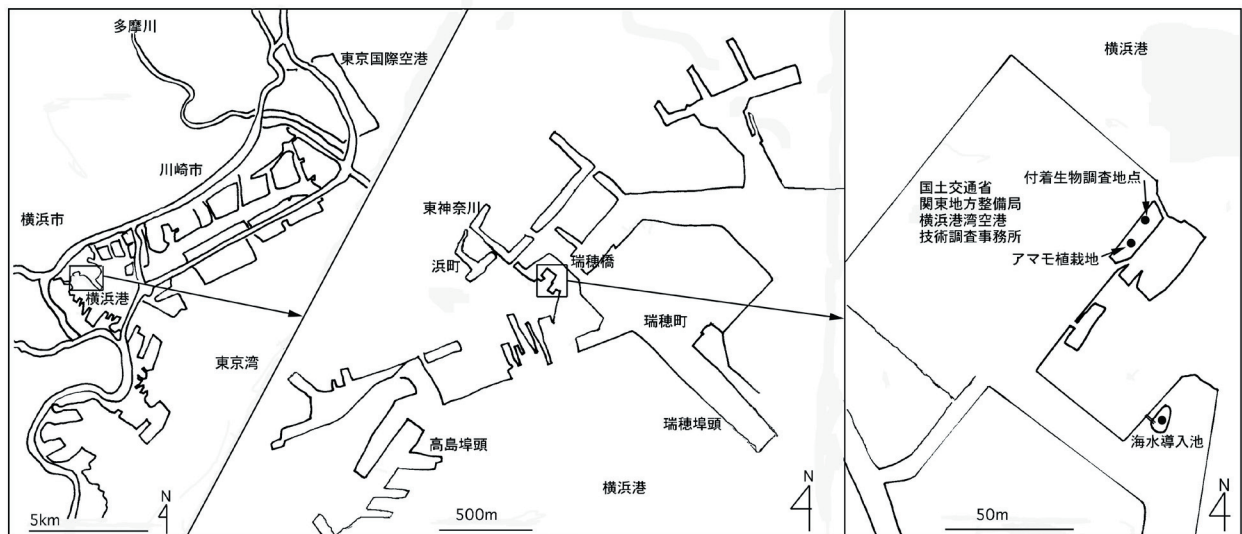


図 1. 調査地の地図

右端は国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所敷地内の地図。
→●は海水導入池とアマモ植栽地，附着生物調査地点を示す。

表 1. 海水導入池内と縁部における出現種一覧と各月の出現状況

生物名 Japanese name	5月15日			6月19日			7月17日			8月28日			9月28日			10月12日			11月30日			備考
	上段	下段	縁部	上段	下段	縁部	上段	下段	縁部	上段	下段	縁部	上段	下段	縁部	上段	下段	縁部	上段	下段	縁部	
ドロオニスピオ			1			+			+													泥底に多い、汚濁指標種
イトゴカイ					1					+				1						1		泥底に多い、汚濁指標種
コケゴカイ	1	1	+																			泥底に普通
ヤマトカワゴカイ		1	+	2		+	2		+	1	3	+	2	7	+	4	10	+	2	4		+ 汽水域にのみ出現
ミズヒキゴカイ			+			+						+		1	+		1	+				+ 泥底に普通、汚濁指標種
ケフサイソガニ									+										+			
ユビナガスジェビ																						
スジェビ類			+																			
ヨコエビ類 1													1	3			1	+		1	+	
アサリ		導入																				
カガミガイ			1																			

については（4）海生生物、生物相の概要、の中に付着生物と魚介類、底生生物の項があり、それは以下のようになっている（抜粋）。

[4] 付着生物 埋立予定地及びその周辺の海域で〇〇が平成〇年に実施した調査結果によると、付着生物では、動物ではムラサキイガイ、イワフジツボが多く主な出現種となっている。また、植物では、夏季に緑藻のアナアオサ、ボタンアオサ、冬季に紅藻のオゴノリ、褐藻のワカメ等が多く主な出現種となっている。

[5] 魚介類 埋立予定地及びその周辺の海域で〇〇が平成〇年に実施した調査結果によると、魚介類ではアカエイ、イシガレイ、スズキ等内湾の浅海域を主な生息場とする魚類やクルマエビ、シャコ、アカガイ等、主に内湾の砂泥底に生息する甲殻類や貝類等が出現している。

[6] 干潟生物 埋立予定地西側にある干潟で〇〇が平成〇年に実施した調査結果によると、動物ではゴカイ類、カニ類、端脚類等が出現しているが、特にアサリ、シオフキ、バカガイ等の貝類が多いのが特徴的である。植物ではアマモ、コアマモ、アオサ属及びオゴノリ等が分布していた。なお、底生性の生物は底層水、底質の変化を指標する種群であるとともに、これらを指標する種も多い。このため、底生生物の変遷に関する情報を把握したように、干潟生物の生息状況の変遷についても情報収集した。

上記のようなマニュアルに沿って調査を行うことで、報告書の書式は統一されても、その干潟にどのような生物が存在するのか解明できる可能性は低い。少なくとも、分類学的情報が欠落している分類群が多い底生生物については、生物相調査は困難を極める。特に干潟などで優占種となる多毛類や端脚類についての生態的または分類学的情報は更新されないままにアセスメントが行われている実情がある（例えば西ほか，2005；Nishi *et al.* 2007; Yokoyama, 2007；横山，2007）。生物相の解明ができないままに干潟という生息環境だけが創出されても、底生生物にとってどのような環境であるのかその影響評価を行うのは難しい。本研究において、通常のアセスメントとは異なり、多毛類など分類の難しいとされる群を中心とした生物相調査を行い、また、最新の情報を盛り込むことで、これから創出されるであろう人工干潟の基礎資料として活用をめざす予定である。本研究は、

大規模な人工干潟造成前に造成した小規模の人工干潟と海水導入池における底生生物相を春から秋期に調べた結果である。また、それらの干潟に移入する可能性のある付着生物や、潮下帯に造成されたアマモ場の泥底についてもあわせて調査を行った。

調査地と方法

海水導入池（116m²）（図 1）（緯度 35 度 28 分 16.1 秒，経度 139 度 38 分 36.21 秒）の上部には山砂を入れた人工干潟があり，上段，下段に杭で止められた平坦な面がある。底生生物の採集はこの上段，下段から各 1 カ所と，その周辺部から行った。上段下段においては，直径 20cm の円内(1/32m²)の泥を約 15cm の深さまで掘り，網目 0.5mm の篩いを用いて泥と底生生物を漉し採った。採集した生物は，泥とともに 10% 海水ホルマリンで固定し，70% エタノール中に移し，実体顕微鏡下で観察し，種または属まで同定した。

導入池周辺や縁部においては，甲殻類や貝類を中心にたも網と篩いを用いて採集し，上記と同様に固定し，同定を行った。

アマモ場造成地周辺と構造物上の付着生物においては，泥内をスコップで掘り，泥をビニール袋にとり，泥ごと海水ホルマリンで固定し，実験室内で生物を選別し，同定した。付着生物についても，カキ類やイガイ類の殻ごと基盤から剥がし，ビニール袋に入れ，海水ホルマリンで固定し，同定を行った。

各採集は，2005 年 5 月から 11 月に各月 1 回ずつ行った。採集した試料の一部は千葉県立中央博物館分館海の博物館（千葉県勝浦市吉尾）に登録・保管されている。

結果

表 1 に示すように，導入池上部の干潟の上段，下段には多毛類のゴカイ科が多く出現し，特に汽水域に特有のカワゴカイ属（ヤマトカワゴカイと推定される）が最も多い。上段と下段では，大潮最干潮時を除き常時水没している下段において，生物量，出現種ともに多い傾向がある。11 月にはカワゴカイ類の繁殖個体が採集され，卵径からヤマトカワゴカイであると推定された。

導入池の周辺では，上下段に多いカワゴカイとミズヒキゴカイが多く出現した。下段より深い場所では，ミズ

表 2. アマモ植栽地の泥底における底生生物と周辺の付着生物相

生物名 Japanese name	5月15日	6月19日	7月17日	8月28日	9月28日	10月12日	11月30日	備考
イトエラスピオ					+			
ドロオニスピオ	+	+	+	+				泥底に多い
イトゴカイ	+	+	+	+		+	+	汚泥に多い、汚濁指標種
ホソイトゴカイ					+			
コケゴカイ	+	+		+				泥底に普通
クマドリゴカイ	+	+	+	+	+	+	+	付着生物間に普通
アシナガゴカイ	+	+	+	+	+			付着生物間に普通
フツウゴカイ					+			
ミズヒキゴカイ	+	+	+	+	+	+	+	付着生物間に普通
コアシギボシイソメ	?			+				
エゾカサネカンザシ				+	+	+	+	
ヒトエカンザシの1種					+			
イソガニ								
ケフサイソガニ	+		+	+	+	+	+	
テッポウエビ類	+							
ユビナガスジエビ		+	+	+	+	+	+	
セジロムラサキエビ					+			
イッカククモガニ		+	+	+	+			外来種
イシガニ		+						
タイワンガザミ		+						
マルバガニ		+						
チチュウカイミドリガニ					+			外来種
ユビナガホンヤドカリ		+	+	+		+	+	
スジエビ類			+	+				
ヨコエビ類1	+	+	+	+		+	+	
ヨコエビ類2		+	+	+	+	+	+	
ドロクダムシ類	+	+	+	+	+			
ヨーロッパフジツボ				+	+	+	+	外来種
アメリカフジツボ	+	+	+	+	+	+	+	外来種
アサリ	導入？							
カガミガイ								
ムラサキガイ	+	+	+	+	+	+	+	外来種
ミドリイガイ	+	+	+	+	+	+	+	外来種
コウロエンカワヒバリガイ	+	+	+	+	+	+	+	外来種
マガキ		+	+	+	+	+	+	
ウスカラシオツガイ	+	+	+	+	+	+	+	外来種
アラムシロガイ	+	+	+	+	+	+	+	
アカニシ	+	+	+					
クロシタナシウミウシ	+							
タテジマイソギンチャク	+	+	+	+	+	+	+	
ヒメイソギンチャク	+							

ヒキゴカイやイトゴカイが多く見られた。導入池の縁部には、大型カニ類の巣穴が多く観察され、護岸沿いにはスジエビ類が多く観察された。人為的に導入されたアサリを除き、カガミガイの小型個体が1回出現した以外は、甲殻類と多毛類、魚類が優占する群集構造が確立されているものと考えられる。

アマモ造成地や付着生物群集（表2）においては、ミドリイガイやコウロエンカワヒバリガイ、ムラサキガイなどの外来二枚貝が優占種であり、腹足類ではアラムシロガイがもっとも多く、アラムシロガイの殻を利用するユビナガホンヤドカリが多く観察された。

アマモ造成地内では、アマモ場に多いスピオゴカイ科のドロオニスピオなどが出現しているが、個体数は多くない。泥底にはドロクダムシ類やヨコエビ類が多く観察された。

考 察

海水を導入した人工干潟においては、東京湾内の他の

干潟に見られる生物（西・田中，2006，2007；西ほか，2007 参照）の中でも汽水域に多く見られるカワゴカイ類やドロオニスピオなどのスピオ類、ミズヒキゴカイが出現している。これらの中でもカワゴカイ類は汽水域環境を特徴づけるものであり、造成直後から出現しており、自然干潟と優占する種群においては類似していると考えられる。しかし、多摩川河口などの自然干潟と比較して、汽水域にのみ産するイトメの出現はなく、またホソミサシバやチロリ、ギボシイソメ類など肉食または雑食性の種も出現せず、わずかに泥中の有機物を食するカワゴカイ類やミズヒキゴカイと懸濁物食のスピオ類のみであったことは、生態系が非常に単純であることを示唆している。この単純な系は海水導入池の規模が小さいこと、また移入する生物種が少なかったと予想されること、または両方の要因によるものと考えられる。

羽田周辺や三番瀬などの大型の人工干潟と比較して種類数や個体数は少ないものの、造成から半年ほどでヨコエビ類や貝類も含め、干潟に産する代表的な種類が出現

したことが確認された。また、海水導入池の周囲では多くの付着生物や付着生物群集に付随する生物が確認されたが（表 2）、それら付着生物相とは共通種がなく、泥や砂の干潟特有の生物群集が出来上がったものと推測される。横浜技調の人工干潟の周囲の泥場では、カワゴカイ類が確認されており（西，未発表），人工干潟に定着した底生の多毛類は周囲の泥底などを起源としているものと推測される。

東京湾には多くの外来種が侵入し、各地で優占種となっていることが報告されている（風呂田，2002；堀越・岡本，2007）。近年、新たな外来種も見つかっており（西ほか，2008），今後も新たな外来種の侵入や，すでに定着した外来種の伝播などに注意する必要がある。横浜技調周辺でも多くの外来生物が確認された。コウロエンカワヒバリガイ，ムラサキイガイ，ミドリイガイ，ウスカラシオツガイは毎月，多くの個体が採集された。これらの外来種は，カキ礁やカンザシゴカイ類による礁の中にも多く見いだされる（東京湾三番瀬での例，西未発表）。人工干潟においても，泥底に礁構造が発達した場合には軟泥底であってもこれら付着性の種の分布の拡大が懸念され，また泥底の生物群集への影響も想定される。人工干潟の造成にあたっては，上記のような底生生物のモニタリングとあわせて，泥底への進出の可能性がある付着生物や外来種のモニタリングも待ち望まれる。

謝 辞

本調査において、市民団体海をつくる会の方々には採集等において協力いただいた。また、横浜技調の職員の方々には人工干潟造成計画の折りから調査のまともにいたるまで親身にご協力いただいた。ここに記して深謝したい。本研究の一部は財団法人藤原ナチュラリストリー財団からの助成により行われた。

引用文献

- 風呂田利夫，2002. 東京湾．外来種ハンドブック．日本生態学会編，地人書館，東京．
- 堀越彩香・岡本 研，2007. 東京湾の付着生物群集—灯浮標調査から明らかになった最近 30 年間の変化—．うみうし通信，(55): 6-8.
- 国分秀樹，奥村宏征，高山百合子，湯浅城之，上野成三，2006. 英虞湾の浚渫ヘドロを用いた人工干潟における潮汐に伴う水質変動の連続観測．海岸工学論文集，53: 1231-1235.
- 国分秀樹，奥村宏征，上野成三，高山百合子，湯浅城之，2005. 英虞湾における浚渫ヘドロを用いた大規模造成干潟の底質と底生生物の特性について，海岸工学論文集，52: 1196-1200.
- 桑江朝比呂，2005. 造成された干潟生態系の発達過程と自立安定性，土木学会論文集，790: 25-34.
- 桑江朝比呂・三好英一・小沼 晋・井上徹教・中村由行，

2004. 干潟再生の可能性と干潟生態系の環境変化に対する応答 - 干潟実験施設を用いた長期実験 - . 港湾空港技術研究所報告，43(1): 21-48.

桑江朝比呂・三好英一・小沼 晋・中村由行・細川恭史，2002. 干潟実験生態系における底生動物群集の 6 年間にわたる動態と環境変化に対する応答．海岸工学論文集，49: 1296-1300.

桑江朝比呂・細川恭史・小笹博昭，2000. メソコスム実験による人工干潟の生物生息機能の評価．海岸工学論文集，47: 1101-1105.

西 栄二郎・田中克彦，2006. 多摩川河口川崎市側の干潟における底生生物相．神奈川自然誌資料，(27): 77-80.

西 栄二郎・田中克彦，2007. 神奈川近海の干潟・汽水域に産する環形動物多毛類，神奈川自然誌資料，(28):101-107.

西 栄二郎・田中克彦・森 敬介・藤岡義三，2005. 博多湾と東京湾の干潟から採集された日本初記録のヒガタケヤリムシ（新称）*Laonome albicingilum*（多毛綱、ケヤリムシ科），南紀生物，47(2): 115-118.

Nishi, E., K. Tanaka, Y. Fujioka, M. Sato. 2007. Reinstatement of *Sigambra hanaokai* (Kitamori, 1960) (Polychaeta, Pilargidae), with an overview of the literature on the genus. Zootaxa, 1653: 57-68.

西 栄二郎・工藤孝浩・中山聖子・榎本輝樹・田中克彦・伊東徹雄・諏訪部英俊・坂本昭夫・木村 尚・水尾寛巳・早川厚一郎，2007. 横浜野島沿岸における 2003 年春期赤潮後の生物相．神奈川自然誌資料，(28): 109-114.

西 栄二郎・坂本昭夫・水尾寛巳・小市佳延・下村光一郎，2008. 横浜港で採集された外来大型二枚貝ホンビノスガイについて，神奈川自然誌資料，(29): 181-183

上野成三，高山百合子，湯浅城之，2004. 人工干潟の設計資料として整理した三番瀬干潟における底生生物の出現特性，海岸工学論文集，51: 1006-1010.

Yokoyama, H. 2007. A revision of the genus *Paraprionospio* Caullery (Polychaeta: Spionidae). Zoological Journal of the Linnean Society, 151: 253-384.

横山 寿，2007. *Paraprionospio* 属多毛類の分類と系統，海洋と生物，172: 487-494.

電子文献

国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所 2007. 国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所記者発表資料：online available from internet. http://www.pa.ktr.mlit.go.jp/yokohamagicho/07_sougou/10_umi/higata/index.htm (downloaded on 2007-08-06).

環境省, 2000. 生物の多様性分野の環境影響評価技術
検討会中間報告書—生物多様性分野の環境影響
評価技術 (Ⅱ) 生態系アセスメントの進め方につ
いて (平成 12 年 8 月), online available from

internet. http://www.env.go.jp/policy/assess/4-1report/03_seibutsu/2.html (downloaded on 2008-01-05).

(西：横浜国立大学教育人間科学部, 田中：電力中央研究所環境科学研究所, 坂本：海をつくる会, 下司：国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所 (現国土交通省港湾局技術企画課), 諸星：同横浜港湾空港技術調査事務所, 佐藤：同横浜港湾空港技術調査事務所技術環境課 (現独立行政法人港湾空港技術研究所企画管理部), 室井：同横浜港湾空港技術調査事務所環境課)

