

# 山下公園前海域における生物生息空間について

環境科学研究所 ○上原直子、小市佳延、村岡麻衣子、七里浩志  
川田攻、阿久津卓、渾川直子、内藤純一郎

## 1 はじめに

横浜港の水質汚濁は昭和45年から昭和50年頃までと比較して公共下水道の整備や工場排水の規制により改善されたが、近年は横ばい傾向にあり、赤潮発生や降雨に伴う水質悪化という課題が残されている。横浜港の水質をより向上するためには、流入汚濁負荷量の削減や底質の改善を行うと共に、海域生物の水質浄化能力を活かす場の修復・創出が重要であることが知られている。

本報では山下公園前海域において海が本来持っている水質浄化能力を高めるのに適した生物生息空間について、平成19年度から平成23年度まで様々な視点から調査した結果をもとに検討したものである。

## 2 実験位置および方法

山下公園は神奈川県横浜市中区にあり、関東大震災の復興事業として瓦礫などを使い埋め立て造成した公園である。

調査内容及び調査地点を図-1に示す。平成20年から平成24年にかけて、地形、底質、生物、水質、流況など様々な視点から調査を行った(表-1)。

図-1 山下公園前実験海域



平成	調査日(期間)	調査項目	内容	手法
20年	3月22日	地形	深浅測量	マルチビーム測深機およびレッド及び測深用ポール
21年	7月24日(設置)-9月11日(撤去)	生物	生物付着基盤の設置	ダイバー潜水による目視、写真による同定
23年	11月30日(設置)-12月16日(撤去)	流況	定点観測	メモリー式電磁流速計(3地点1層)
	12月1日(小潮)、12月12日(大潮)		曳航式観測	ADCP(2潮時×2潮期)
24年	9月8日(夏季)	水質	水塊構造調査	多項目水質計による水温、塩分及び溶存酸素の測定

表-1 各年度の調査内容

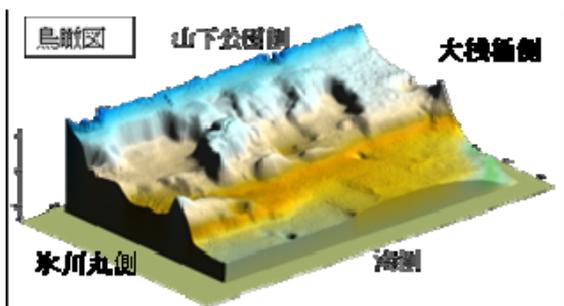
## 3 実験結果および考察

### 3-1 地形、底質

地形は深浅測量により計測した。岸壁より50mから150m間においては、起伏の大きい海底地形となっており、それ以遠では水深7m以深となっていた。また、岸壁より20m付近は水深1m台で、岸壁に向かいなだらかな勾配を示し、干潮時には護岸周りで数箇所の干出が見られた。

底質の粒径は横浜港の底質環境調査の結果を表-2に示す。護岸から100mの地点(測点19)では、砂分率は20%前後、泥分率は80%となっており、護岸周辺(測点15)は、砂質を含む泥であった。

図-2 海底の地形



測点	中央粒径(μm)	比重	砂質(%)	泥質(%)
15	24.5	2.52	42.5	57.5
19	9.2	2.47	20.3	79.7

表-2 底質の粒度組成

### 3-2 生物

夏季に貧酸素状態となっていることが想定されたため、生物の待避場所を確保する為に生物付着基盤を設置した。この効果をまとめると、以下のとおりである（表-3）。

- ・生物付着基盤を水深4～5mに設置したところ、夏季において生物の生存確率が上がった。
- ・材質に関しては、優劣は判断することはできなかったが、多くの生物が付着していたことから、生物の多様性を保持するには有効であると考えられる。
- ・覆砂はある程度の粒径があれば岸壁周辺に留まることが確認された

表-3 生物付着基盤の種類と生物相

付着基盤	区別	確認された生物
	コンクリート製パイプ	ヨコエビ類棲管、カタエウレイボヤ、ヒドロ虫網、イッカククモガニ、シロボヤ、小型巻貝類、アラムシロガイ、ハゼ科、マガキ
	自然石（安山石）	ヨコエビ類棲管、ヒドロ虫網、シロボヤ、オトヒメゴカイ科、ケヤリ科、ホトトギスガイ、マンハッタンボヤ、アミメハギ、ハゼ科、マガキ
	鉄パイプ	ヒドロ虫網、アメリカフジツボ、イソギンボ科、ハゼ科
	覆砂（山砂）	ハゼ科、イソギンチャク科

### 3-3 水質

調査海域の底層付近では夏季には酸素がない状態（貧酸素水塊）が形成されていることが生物の生存確率から分かった。そこで貧酸素水塊を確認するため夏季と冬季に水温、塩分、溶存酸素（DO）の鉛直分布を測定した。図-4に溶存酸素の鉛直分布を示す。冬季においては海面下の溶存酸素は7.0mg/L以上となっているが、夏季には海面下2.5m以深では溶存酸素が少なく、貧酸素水塊が形成されていることが分かった。海域における生物の生息環境に影響を及ぼす溶存酸素量は2.9mg/L以下になるとほとんどの種で影響がみられる（水産用水基準）とされていることから、溶存酸素からみた生物の生息可能な水深は2～3mまでであると推測できる。

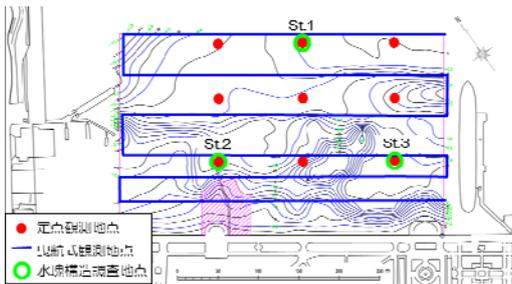


図-3 測定地点

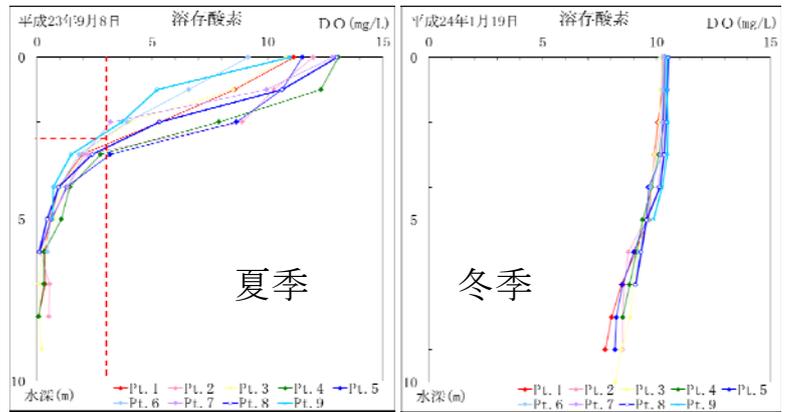


図-4 溶存酸素の鉛直分布

### 3-4 流況調査

山下公園前海域の護岸付近では大潮の干潟時に砂の干出がみられている。この大潮時に干出する付近と連続性を持たせて浅場を造成した場合、砂が安定して定着できる条件を確認するために図-3に示す測定地点で流況調査を行った。

調査から、山下公園前の平均流速は概ね1cm/s前後と小さいことが分かった。流速の出現頻度は上層で2～4cm/sの出現が多く、調査海域は静かな場所であることが確認された。また、地形から北東方向からの風の影響を受けやすいと考えられ、前面海域での流れは、表層で岸向き、下層で沖向きとなり、潮流よりも風の影響が大きい海域であることが調査から分かった（図-5）。

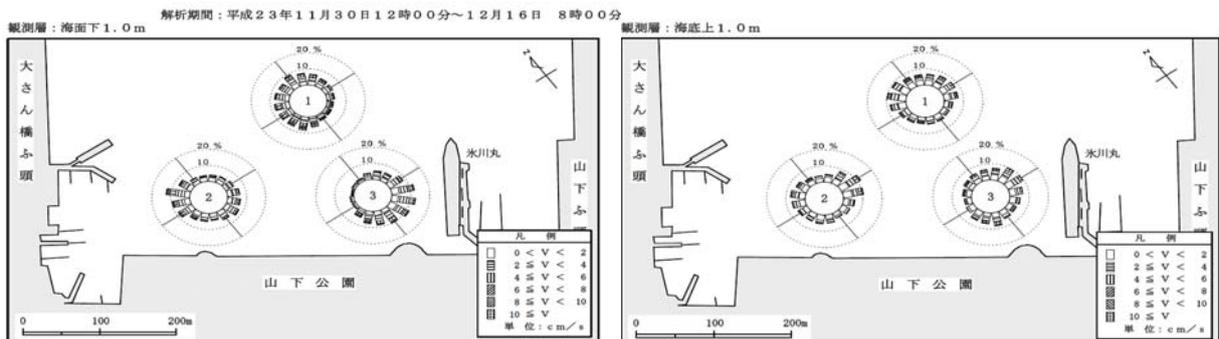


図-5 流向別流速出現頻度

山下公園前の流況調査(実測)や風浪・地形等も加味して、底質の状況が一番厳しくなる条件(北東の風 15m/s)で現況潮流シミュレーション(図-6)を行った結果、小潮期・大潮期に関わらず、北北東及び北東の風によって比較的大きな沖向きの底層流が生じることが確認された。

<風条件あり(北東・15m/s)>

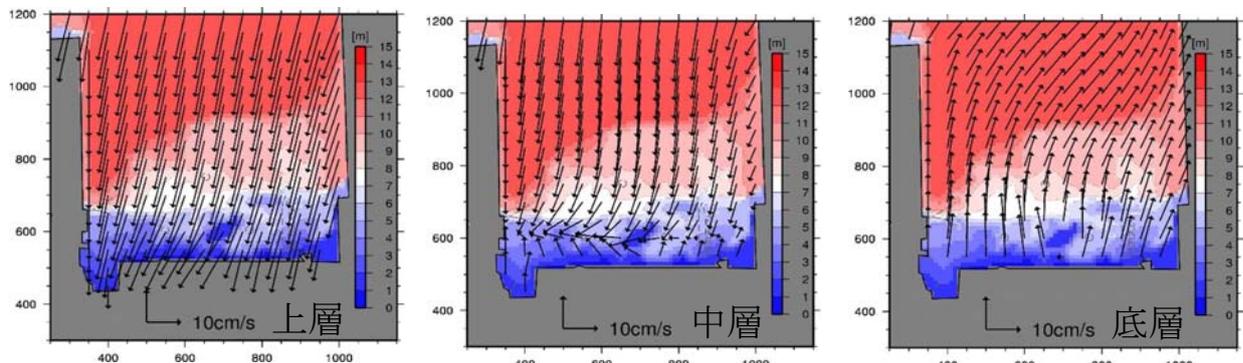


図-6 現況再現シミュレーション

底層の砂の移動は、砂の粒径と底層の流れに依存する。干潟・浅場造成に重要な底質の安定性を検討するため、シールズ数(砂の動きやすさを示す指標)を求め、波浪や流れに伴う影響を予測した(図-7)。現況の底質状態では、公園前面の海域のほとんどで砂が動きやすい状態になっている。特に風がある場合は、シールズ数が0.2以上となる区域は広がっており不安定な状態であることが分かる。現状地形0に覆砂した場合(中央粒径が0.3mm)、岸壁沿いの一部及び沖合水深1~2mの浅場でシールズ数0.1~0.2と掃流移動状態がみられるものの、ほとんどの区域で底質は安定状態となっていた。また、風があるケースでも、その範囲は大きくは変化せず、安定した状態となっていた。

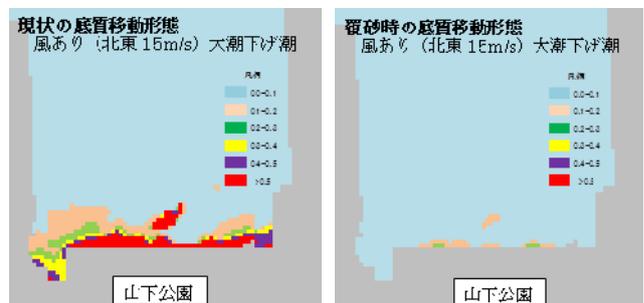


図-7 現況地形でのシールズ数分布

#### 4 結果および施設イメージの検討

地形、底質、水質、生息生物の把握、流況などの山下公園前の現状を踏まえた上で、生物が多様で水質浄化能力の高い海を創造するためには以下の視点を取り入れる必要がある。

##### ○基本的な考え方

- ①浅場、干潟の造成により生物の多様性を保持し、海岸にまで降りていけ環境教育が行えるような親水性の高い公園とすることを考慮する。
- ②干潟、浅場の造成には航行船舶を阻害しない区域とする。
- ③地形の多様性が大きいと生物はその多様性のなかで好む環境を見いだして生息する。自然の浅場及び養浜部との連続性をもたせ、地形の起伏を確保する。
- ④水質調査によると、海面下2.5m以深では貧酸素状態となるので、浅場の地盤高はC.D.L-2.5m以浅となる必要がある。水深が深い氷川丸バルコニー左舷側に浅場を造成し、貧酸素水を発生抑制して生物の生息基盤を創造する。
- ⑤浅場の石積堤には凹凸の多い自然石を採用し、生物の生息環境となるようにする。
- ⑥流速は通常上層で2~4cm/s程度で静かな海域であるが、北東方向からの風の影響を受けやすく、表層で岸向き、下層で沖向きとなり、潮流よりも風の影響が大きい海域であることから、浅場等の造成に用いる砂の中央粒径が0.3mm程度前後あれば安定すると考えられる。

##### 参考文献

- 1) 横浜市環境科学研究所報第33号(2009):横浜港の底層環境調査 一浚渫覆砂工区一
- 2) 中村充、石川公敏(2007):環境配慮・地域特性を生かした干潟造成法
- 3) (社)日本水産資源保護協会(2000):水産用水基準(2000年版)p.20