

ISSN 1346-7328

国総研資料 第753号
平成25年 9月

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.753

September 2013

東京港の運河域における生物生息場としての浅場の分布

井芹 絵里奈・岡田 知也

Spatial distribution of shallow water habitats in canals in Tokyo Port

Erina ISERI, Tomonari OKADA

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

東京港の運河域における生物生息場としての浅場の分布

井芹絵里奈*・岡田知也**

要旨

東京港においては、物流施設の整備、工場の立地のために埋め立てが行われてきた結果、多くの運河が存在する。これらの運河の一部の利用方法は、近年、産業活動の場から住居や商業活動の場へと変わってきている。多くの人々が訪れるようになった運河域は、人々に高い生態系サービスを与える場として期待されている。本研究では、運河域の生物生息場としての可能性を検討するために、運河域において生物が生息可能な浅場の存在量と空間分布特性を把握することを目的とする。

調査は東京港内の運河域で実施した。陸域から水域までの連続した地形情報を取得するため、レーザー測量と音響測深機を併用して計測を行った。また、この測量データを用いて水深帯毎の水域面積の集計が可能なシステムを構築した。

東京港内の運河域では-3 m以浅の浅場が水域面積に対して14.5%を占め、83万m²の面積があった。その面積は多摩川河口干潟に匹敵し、三番瀬干潟の約6割に相当する面積だった。運河域を400 m四方メッシュで分割したところ、約7割のメッシュで浅場割合が10%を超えており、広域的な浅場の存在が確認できた。これらのことから、東京港内において、広域的な生態系ネットワークの構築や生物の生活場や生活史を考慮した広域的かつ持続可能な生物生息場の創造の可能性があることが示された。

キーワード：浅場、生物生息場、レーザー測量、音響測深機、運河域、東京港

* 沿岸海洋・防災研究部海洋環境研究室研究官

** 沿岸海洋・防災研究部海洋環境研究室長

〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 国土交通省国土技術政策総合研究所

電話：046-844-5023 Fax：046-844-1145 e-mail: iseri-e89qt@ysk.nilim.go.jp

Spatial distribution of shallow water habitats in canals in Tokyo Port

ErinaISERI*
TomonariOKADA**

Synopsis

There are many canals in the Tokyo port area as a result of port development. The land around the canals has been converted from industrial districts into residential and commercial districts. These canals are expected to efficiently provide ecosystem services to many people. In this study, we measured the area and distribution of shallows in the canals to investigate the extent to which these canals serve as habitats for organisms.

The measurements were carried out at the canals in Tokyo Port in 2011. We used a wide swath bathymetry system to measure the topography below sea level and a laser measurement system to measure the topography above sea level. In addition, we developed a system that allows us to estimate the area for every depth in the canals using measured data.

Shallows (< 3 m depth) covered an area of 0.83 km², 14.5% of the canals. This area was equal to about 70% of the area of the Sanbanze tidal flat. We divided the canal area using a square mesh with a grid-size of 0.4 km. The percentage of meshes with a shallow above 10% was about 70% of the total meshes. The high percentage indicates that the shallows were widely distributed in the canals. The results suggest that we can create a wide-ranging ecosystem network and sustainable habitat in consideration of the life cycle of organisms in the canals.

KeyWords:shallow water, habitat of organisms, laser measurement, wide swath bathymetry, canal area, Tokyo Port

*Researcher of Marine Environment Division, Coastal, Marine and Disaster Prevention Department

**Head of Marine Environment Division, Coastal, Marine and Disaster Prevention Department

3-1-1 Nagase, Yokosuka, 239-0826 Japan

Phone : +81-46-844-5023 Fax : +81-46-844-1145 e-mail: iseri-e89qt@ysk.nilim.go.jp

目 次

1. はじめに	1
2. 地形情報の取得と東京湾水際線環境閲覧システムの構築	2
2.1 手法	2
2.2 結果	3
2.3 課題	5
3. 浅場の特徴把握	5
3.1 手法	5
3.2 結果	6
3.3 考察	7
4. おわりに	9
謝辞	10
参考文献	10

1. はじめに

東京港においては、産業活動の発展に伴い、物流機能の強化、工業用地の確保等のために埋め立てが継続的に行われた結果、現在、数多くの運河や水路が存在している。この運河や水路周辺の港湾施設や工業用地の一部は、施設の老朽化や周辺の市街地化により住居区域や商業区域として開発、再整備が進められている。土地利用の変化に伴い、運河域は、都市に隣接した貴重な水辺のオープンスペースとして遊歩道が整備されているほか、海上交通やレクリエーションの場所として、さらなる利用が計画されている（東京都，2006）。

このように多くの人々が海域に近づくことができる運河域は、海域がもたらす生態系サービスを多くの人々に提供する場所として高いポテンシャルを持っている。例えば沿岸域に関連する生態系サービスには、供給（漁業）、支持（水環境、栄養塩循環）、調節（気候、栄養塩循環）、精神的（散策）、教育的（環境学習）、娯乐的（釣り）等がある（国連ミレニアムエコシステム評価，2007）。

このような生態系サービスを多く得るためには、豊かな生態系および良好な環境が求められるが、現状における都市部の運河内の水底質環境は、十分な生態系サービスを提供するにあたっては必ずしも適切な状態ではない。東京港内の運河では、夏期にはほぼ全域において貧酸素水塊が発生する（図-1）（岡田ら，2010）。運河内の貧酸素水塊は、陸域からの淡水と海水の塩分濃度の違いによる強い成層構造の影響を受けて、広い範囲に影響を及ぼす可能性があるため、局所的な底質改善は貧酸素

水塊の改善策としては根本的かつ持続的な効果は期待できない（岡田ら，2010）。したがって、例えば、運河全体の覆砂やより一層の流入負荷の削減等、広域的または継続的な取り組みが必要とされるが、このような取り組みは、10～20年の長期の対策であり、現実性・即効性に乏しい。そこで、現状の水質状況の下で、「何ができるか?」「何が効率的な自然再生技術なのか?」を考える必要がある。

貧酸素水塊は、底面直上だけでなく、水深-2～-3 mまで発達していたことを考慮すると（図-1）、東京港内の運河域において、現状の水質の状況下では、水深-3 m以下は生物の生息に適していない。しかし逆に、水深-3 mよりも浅い水域は生物に生息場として可能性を残しているとも考えられる。

既往の研究によって、運河域には砂等が堆積している水深の浅い場所が点在しており、その浅場にはアサリなどのベントスが豊富に存在していることが分かっている（佐藤ら，2006）。これらのことから、即効性の高い自然再生技術として、砂が自然に溜まって形成されたこれらの浅場の有効活用が提案されている（岡田，古川，2010，岡田ら，2011）。

しかし、港湾域において、広域的な浅場の現存量調査を環境の視点から実施した例はなく、運河内に実際に浅場がどの程度存在するのか調べた定量的な情報は全くない。浅深測量をはじめ船舶の航行に関連する水域の地形は広域的に測量されているが、潮間帯を含む陸域から水域までの連続的な詳細地形は、局所的な調査に限られている。また、航路維持のためにマルチビームを用いた

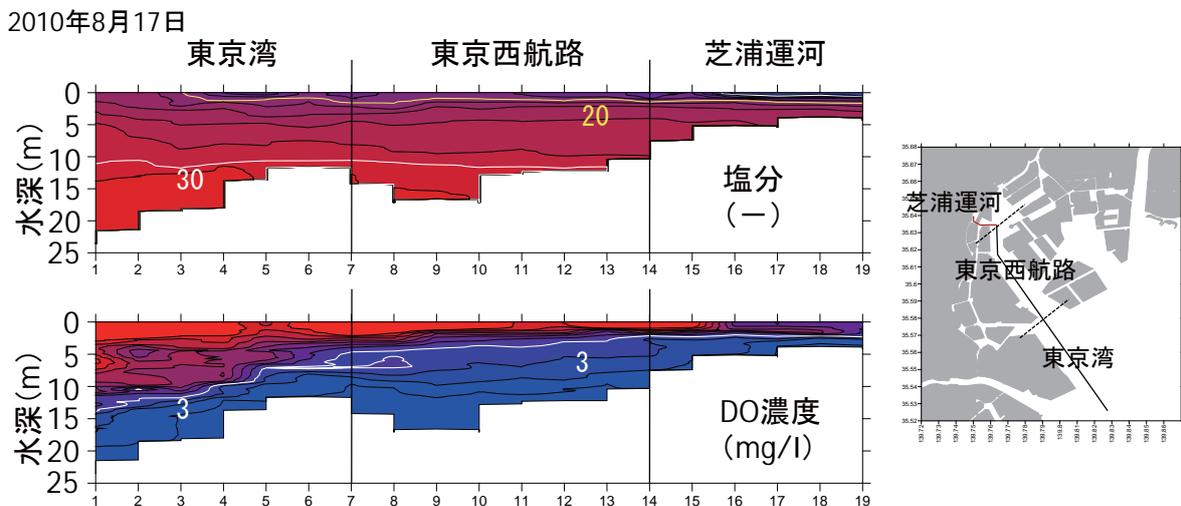


図-1 2010年8月17日調査時の縦断面分布。(上)塩分，(下)DO濃度

詳細測量が実施されている水域もあるが（東京都港湾局 a），調査対象範囲は，船舶航行等に係わる水域のみである。

そこで本研究では，浅場を活用した運河域の自然再生のための基礎資料として，運河域の詳細な地形情報を計測し，浅場の存在量，その浅場の空間的な分布特性を把握することを目的とする。

2. 地形情報の取得と東京湾水際線環境閲覧システムの構築

2.1 手法

(1) 測定範囲

データの取得は図-2に示す東京港の運河域で実施した。東側の境界は荒川，南側の境界は平和島周辺とした。

(2) 水中部の測定機器

水中部の測定には，スワス音響測深機（インターフェロメトリ音響測深機）（C3D：Benthos社製，測深分解能：5.5 cm）を用いた。スワス音響測深機とは，扇状の音波で面的に測深する機器の総称であり，マルチビーム音響測深機とインターフェロメトリ音響測深機に分類さ

れる。マルチビーム音響測深機は，角度毎に多くの音波を同時に発信するのに対して，インターフェロメトリ音響測深機は時間毎に角度の異なる音波を発信する。インターフェロメトリ音響測深機は，マルチビーム音響測深機と比較して，観測幅（スワス幅）が広い。マルチビーム音響測深機のスワス幅は水深の4倍程度であるのに対して，インターフェロメトリ音響測深のスワス幅は水深の10倍程度である。水深が浅い水域では，スワス幅の大きさは作業効率に大きな違いをもたらす。また，インターフェロメトリ音響測深機は，水深情報と同時にサイドスキャン画像を取得できる。

インターフェロメトリ音響測深機の空間解像度は，マルチビーム音響測深機程は細かくない。水中設置構造物の詳細な形状把握には，マルチビーム音響測深機の方が向いていると言われている。本調査に使用したC3Dの性能および機器諸元を表-1に示す。また，比較対照として，マルチビーム音響測深装置としてしばしば使用されるSEABAT8125（RESON社製）の諸元も合わせて示す。

(3) 陸上部の測定機器

陸上部の測定には，広域の干潟面に対しては航空レーザを，護岸が中心となる運河部の測定には船上に設置した地上レーザを主に使用して測定した。航空レーザ測量には，ALTM3100AG4（Optech社製，高さ精度：±0.15 m，水平精度：対地高度の1/3000），地上レーザ測量にはLMS-Z420（RIEGL社製，方位・ピッチ・ロール精度：±0.01°）を使用した。計測機器（ALTM3100AG4，LMS-Z420）の性能および機器諸元を表-2，3に示す。

(4) 観測手法

護岸部の測定に対して，音響測深機と地上レーザは別々の調査船に設置した。これは，陸域と海域の境界付近のデータの空白地帯をなるべく少なくするためである。



図-2 測定範囲。海域の中で色付きの部分が測定範囲を示す。

表-1 C3DとSEABAT8125の諸元比較

	C3D	SEABAT8125
周波数	200 kHz	455 kHz
レンジ(ビーム)	25 ~ 300 m 片側	最大 120 m
計測レンジ(スワス幅)	水深の 10 ~ 12 倍	120 度
解像度(サイドスキャン)	4.5 cm	—
測深分解能	5.5 cm	6.0 mm
測深点数	最大 2000 点	最大 240 点
ビーム幅	1.0 度	0.5 度 × 1.0 度

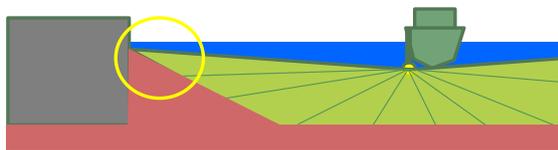
表-2 航空レーザ測量機器 (ALTM3100AG4) の諸元

項目	仕様
レーザ発射回数	33,000 Hz 50,000 Hz 70,000 Hz 100,000 Hz
スキャン回数 n	$a \times n < 1000$ Hz
スキャン角度 (半角) a	$0 \sim \pm 30^\circ$
スキャン形状	三角
受信パルスモード	First/Second/Third/Last 同時
ビーム拡散度	0.2 or 1.0 mrad
高さ精度	± 0.15 m
座標精度	対地高度の 1/3000
対地高度	300 ~ 3500 m
飛行速度 (プラットホームに依存)	50 ~ 300 km/h
レーザ波長	1064 nm(Nd : YVO4)
レーザ強度	クラス 4
デジタルカメラ	焦点距離 60 mm、4092 × 4077 ピクセル

表-3 地上レーザ測量機器 (LMS-Z420) の諸元

名称	仕様
計測方式	タイムフライト方式
レーザ安全規格	クラス 1
計測距離	1,000 m 反射率 > 80%
計測レート	8,000 Hz
スキャンライン角範囲	80°
フレーム角範囲	360°
方位精度	$\pm 0.01^\circ$
ピッチ精度	$\pm 0.01^\circ$
ロール精度	$\pm 0.01^\circ$
姿勢計測レート	100 Hz
GPS 計測レート	1 Hz
C C Dカメラ画素数	1,200 万画素

<水中部> 満潮時



<陸上部> 干潮時

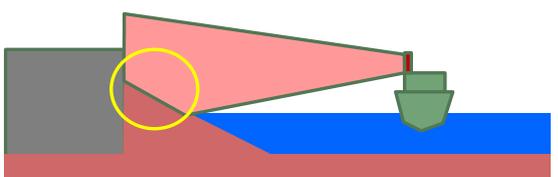


図-3 観測イメージ. 水中部を満潮時に, 陸上部を干潮時に計測を行う.



図-4 領域選択画面. 左上の図に示すように, 中央の領域を示している. メッシュのサイズは 400 m 四方である.

る. 同じ調査船に両機器を設置して測定すると, 陸域と海域の境界面付近が計測不能になることは避けられない.

陸域と海域の空白地帯を減らすため, 調査工程にも工夫を施した. 潮位が平均水面より上にある時間帯に音響測深観測を実施し, 潮位が平均水面よりも下にある時間帯に地上レーザ観測を実施した (図-3).

音響測深機を用いた計測は, 音響測深機を艀装した小型船舶を約 3 ~ 4 ノットの速度で護岸に沿って航行させて測定した. 小型船舶が近寄れないような浅海域では, 船外機付きゴムボートを使用して測定した.

地上レーザ計測は, 地上レーザを搭載した小型船舶を約 6 ~ 8 ノットの速度で護岸との離隔を 10 ~ 15 m 程度に維持し護岸に沿って計測した. また, 計測と同時にデジタルカメラ撮影を行った.

(5) データ解析処理

測定データは, MultibeamProcessing (HYPACK 社製) を用いてパッチテスト, 音速度補正, 潮位補正, ノイズ除去の解析処理を行ってから, 3次元地形データ (X,Y,Z) に変換した. 3次元地形データの座標の基準は, 世界測地系日本測地座標系第IX系とした. また, 水深の基準は, 東京湾平均海面 (T.P.) とした.

画像データおよびサイドスキャン画像は, 収録したデータから単測線ごとに画像ファイルを作成し, これらを航跡にあわせて位置情報を加味した位置展開画像ファイルに変換した.

2.2 結果

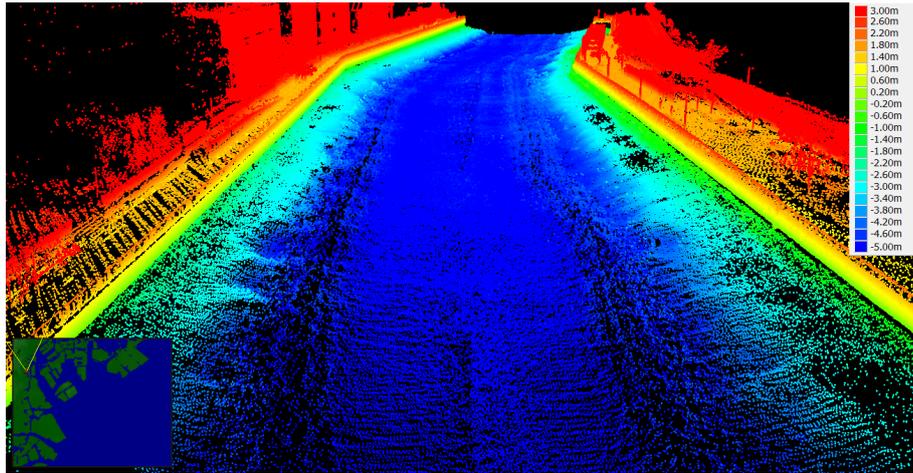


図-5 点群画像の表示例

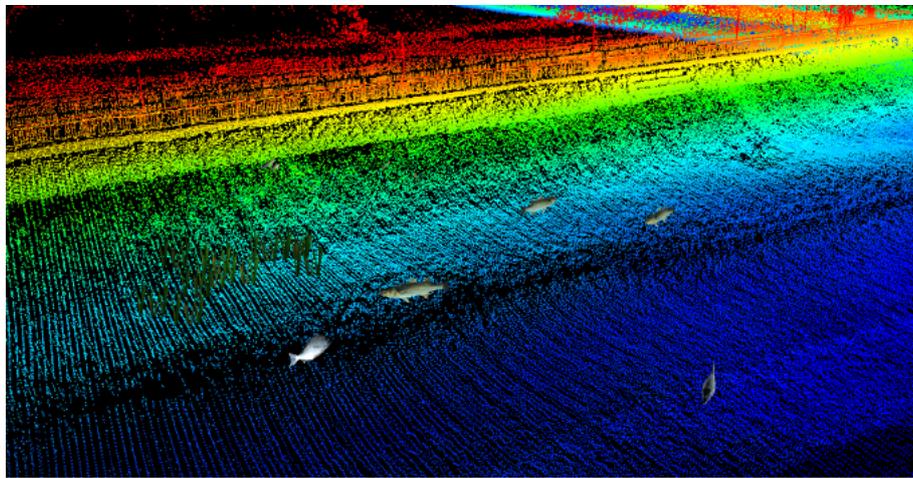


図-6 動植物の環境データを付加した例.

(1) 3次元表示機能

測定した3次元データを閲覧するシステム（東京湾水際線環境閲覧システム）を UC-WinRoad (Forum8 社製) を用いて作成した。東京湾水際線環境閲覧システムでは、図-4 に示す写真画像上のメッシュから任意のメッシュを選択し、そのメッシュの点群画像（図-5）を表示することができる。この点群画像は平行移動、拡大縮小等の3次元方向に視点を自由に変えることが可能である。グラデーションの着色は、任意の標高の最高値と最低値を数値で与えることができ、着目したい水深帯にあわせて設定することが可能である。このように水中から陸上にかけて、連続的に地形を表示できるようになっている。

図-6 中の魚や海草は仮想データであるが、このように環境データに基づいた環境情報を付加できる機能も



図-7 10m メッシュ領域選択画面例

有している。また、これらの動植物は、節をもった3Dモデルで与えられている。海草は揺らぎ、魚は体を動かしながら指定した範囲を泳ぐことができるシステムとなっている。

(2) 水深帯面積計算機能

このシステムでは、任意に設定した水深帯の面積を計算することが可能である。計算を行う範囲は、図-4で示した400mメッシュ単位、または、さらに詳細な10mのメッシュ単位(図-7)で自由に選択することができる。400mメッシュおよび10mメッシュ共に、正方メッシュ形状と地形の不一致から、メッシュの一部に陸域や構造物など計測外の範囲を含んでいるが、この範囲は水深帯の面積計算から除外されている。

2.3 課題

水深が十分にある箇所では、船速3~4ノットで精度を確保した計測ができた。しかし、護岸周辺や干潟部付近の浅海域の計測については、計測ソナーの接触回避および座礁事故防止のため船首部分に見張り要員を立てたうえで慎重に計測を行ったために、船速を2ノット程度にする必要があった。浅海域の調査では、船速の低下を十分に考慮した調査工程作りが必要である。

全ての調査箇所に対して図-5で示したように空白部がないように水中部と陸上部を接合させることはできなかった。その主な要因は、①調査期間の制約上、全ての水域において理想的な潮位条件下の調査ができなかったこと、②調査船が近付けないような浅瀬で地形が凸形状になっている箇所があり、その背後に音波が届かなかったことが挙げられる。このような水域に対しては、大潮の満潮時にゴムボート等を用いて調査すること、または大潮干潮時に地上レーザで調査すること等の特別な工夫が必要となると考えている。

干潮帯の空白部分とは別に、運河域ならではの問題点として、GPS情報が取得し難いということがあった。特に本調査の対象水域の場合には周辺に高い建物が多く、衛星データを捕捉するのが困難な水域が多かった。また、衛星データの補足が可能な水域であっても、橋の下ではGPS情報が取得できないことがしばしばあった。

3. 浅場の特徴把握

3.1 手法

(1) 対象範囲

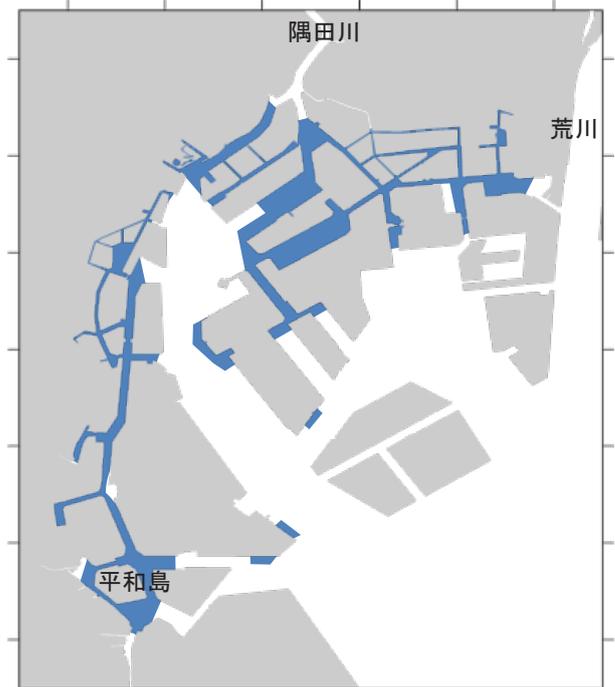


図-8 浅場抽出の対象範囲。図-2で示す測定範囲から航路、泊地、公園等を除いた。

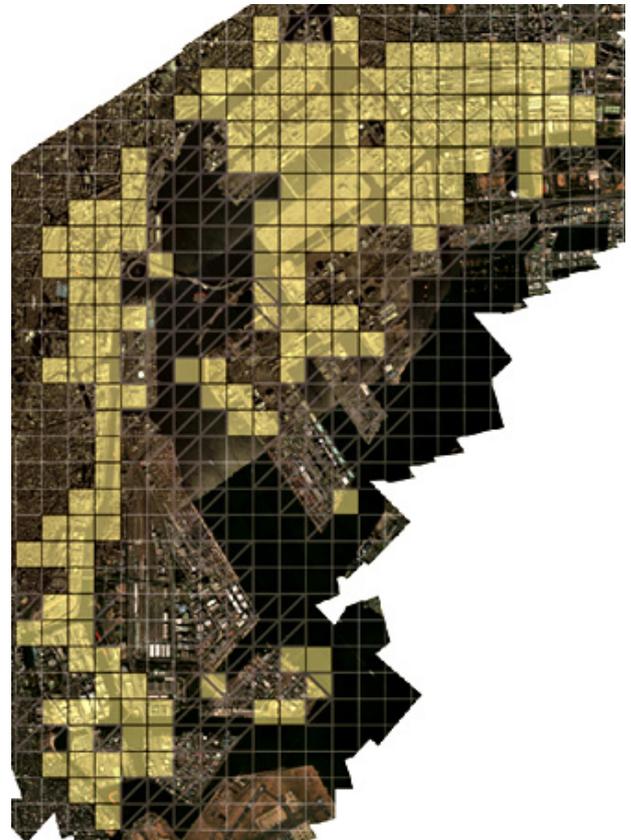


図-9 対象のメッシュ範囲

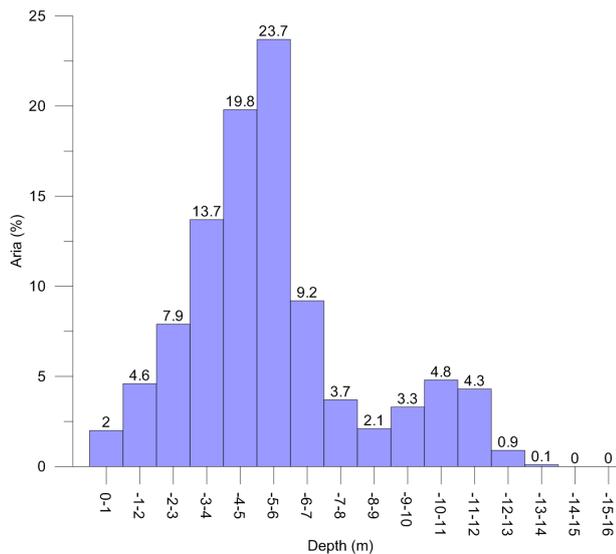


図-10 全水域に占める水深帯毎の割合

浅場の抽出は、測定範囲の中の図-8で示す水域を対象とした。この対象範囲は、測定範囲の中から、次に示す水域を除いた水域となっている。①航路、泊地などの港湾機能の維持のため、浅場造成が困難な水域、②本調査で対象とする浅場は自然に形成された浅場であるため、人工海浜、造成干潟等の浅場の造成を行っている水域（お台場海浜公園、大井ふ頭中央海浜公園、東京港野鳥公園、大森ふるさとの浜辺公園、城南島海浜公園）。

(2) 浅場の抽出方法

「1. はじめに」で示したように、東京港の運河内の貧酸素水塊が底層から水深-2～-3 mまで及ぶことを考慮し、本研究では-3 m以浅を浅場と定義した。浅場の算出には、2章で示した「東京湾水際線環境閲覧システム」を用いた。このシステムを用いて、対象水域の水深1 m間隔毎の水深帯の面積を求めた。

また、浅場の空間的な分布状況を把握するために、図-9に示す400 mのメッシュ毎に浅場の占める面積の割合を算出した。

3.2 結果

(1) 浅場の占める割合

対象水域に対して浅場の面積は、約14.5%だった（図-10）。572万 m^2 の対象水域の面積に対して、浅場の面積は83万 m^2 だった。浅場と干潟の違いがあるものの、この浅場の面積を東京湾に存在する干潟の面積と比較すると、多摩川河口干潟に匹敵する面積であり、三番瀬

表-4 東京湾の干潟の面積

名称	面積 (ha)	干潟タイプ
大井ふ頭中央公園海浜公園	1	前浜干潟
多摩川河口干潟	95	河口干潟
野島海岸	10	前浜干潟
三番瀬*	130	前浜干潟
東京港野鳥公園	5	潟湖干潟
海の公園	20	前浜干潟
富津干潟	174	前浜干潟
三枚洲*	64	浅場
谷津干潟	40	潟湖干潟
稲毛海浜公園	24	前浜干潟
盤洲干潟（小櫃川河口）	1250	河口・前浜干潟

*三番瀬は、船橋海浜公園の面積を含む。三枚洲は、葛西臨海公園の面積を含む。

干潟の約6割に相当する。参考として、東京湾に現存する干潟の面積を表-4に示す（国土交通省港湾局ら、2004）。

水深帯毎の内訳は0～-1 mの水深帯の面積が2%、-1～-2 m、-2～-3 mの水深帯で、それぞれ4.6%、7.9%だった。水深別で最も面積が多かったのは、-5～-6 mの水深帯で23.7%であった。

(2) 浅場の分布

浅場の分布を400 mのメッシュ毎に算出したところ、約70%のメッシュにおいて、浅場の割合が10%を超えていた（図-11）。この浅場の割合が10%以上を示すメッシュは、対象水域のほぼ全域に渡っていた。また、浅場の面積割合が20%以上になるメッシュの割合は、約40%だった。この浅場の割合が20%以上のメッシュは、陸域に近い側の運河や河口に近い運河に多かった。

浅場割合が高かった場所について、運河と浅場の特徴をいくつか紹介する。汐浜運河では、運河が陸域に近く幅が狭かった。浅場は運河の全体に存在していた（図-12）。勝島南運河では、運河が行き止まりになっており、浅場は護岸沿いにみられた（図-13）。朝潮運河では、運河が隅田川河口に位置しており、浅場は護岸沿いに存在し、干潮時には干出する場所もあった（図-14）。京浜運河では、運河の護岸が石積傾斜護岸になっており、浅場は傾斜護岸部分であった（図-15）。平和島運河では、運河が多摩川河口域に位置しており、浅場は護岸沿いに存在し、干潮時には干出する場所もあった（図-16）。

(3) 浅場の底質

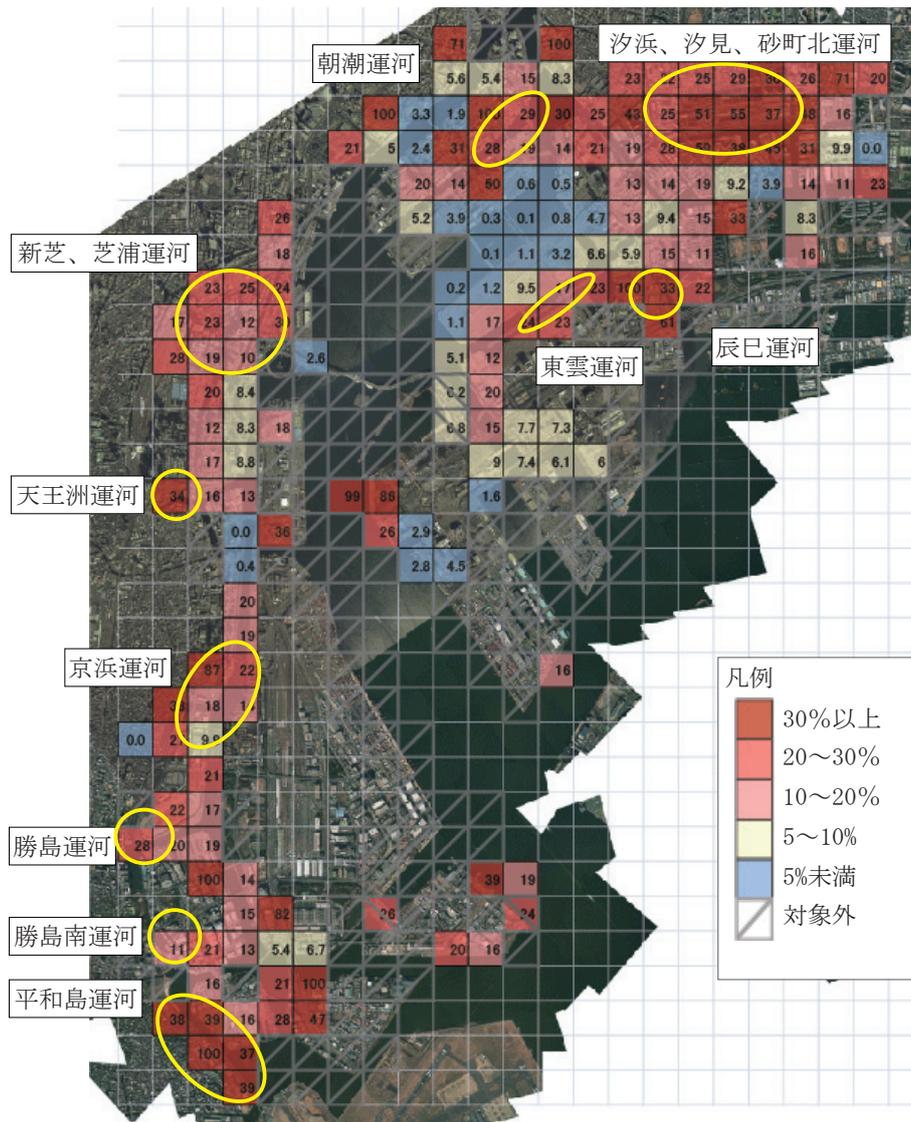


図-11 浅場の分布

今回、採泥調査は実施しなかったため、干潮時に干出する浅場を目視調査した。底質は、礫混じりの砂、砂、シルト混じりの砂等、場所によって異なっていた（写真-1、写真-2、写真-3）。また、場所によっては、ヘドロ状になった底質もあった。

3.3 考察

東京港内の運河域では-3 m以浅の浅場が水域面積に対して約14.5%を占めていて、その面積は約83万m²であり、多摩川河口干潟に匹敵し、三番瀬干潟の約6割に相当した。東京港野鳥公園の16個分である。浅場と干潟で機能は同じではないが、東京港内の自然再生に対

して十分寄与できる面積であると考えられる。東京湾全体に対しては、小さいかもしれないが、現存する東京湾の干潟面積1,640万m²（国土交通省港湾局，2003）の5%に相当することを考えると、貴重な浅場であると言える。

対象水域を400 mのメッシュで区切った場合、約70%のメッシュで浅場割合が10%を超えており、そのメッシュは対象水域のほぼ全域に渡っていた。このことは、浅場が東京港内に広域的に存在すること示す。広域的な浅場の存在は、生態系ネットワークを効率的に構築できる可能性を示しており、生物の生活場や生活史を考慮した効果的な自然再生につながると考えられる。一方

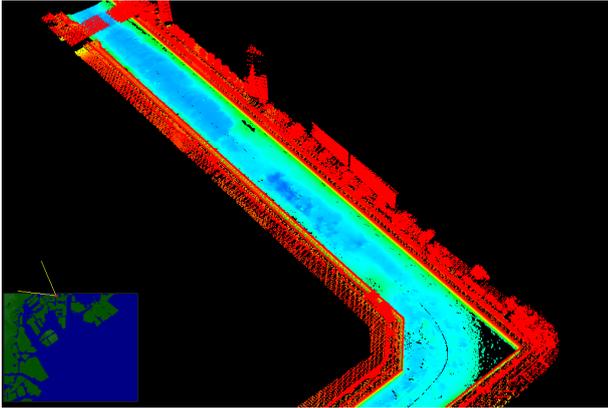


図-12 汐浜運河の点群データ

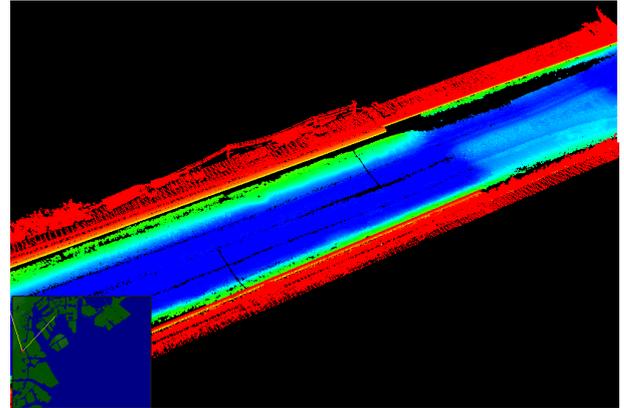


図-13 勝島南運河の点群データ

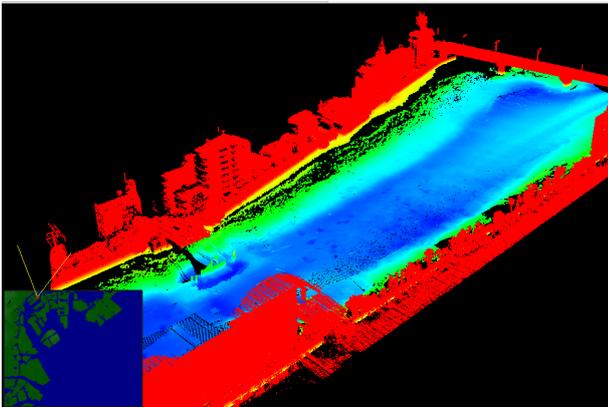


図-14 朝潮運河の点群データ

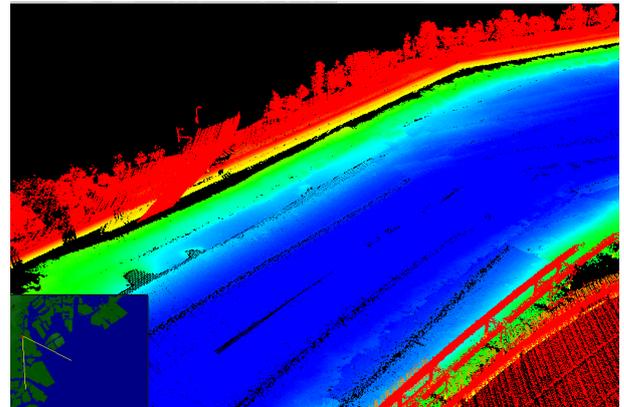


図-15 京浜運河の点群データ

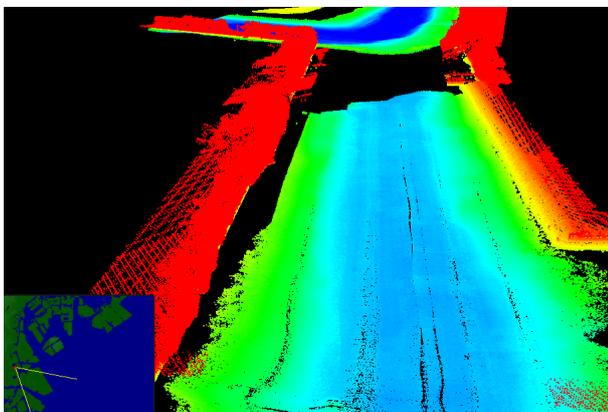
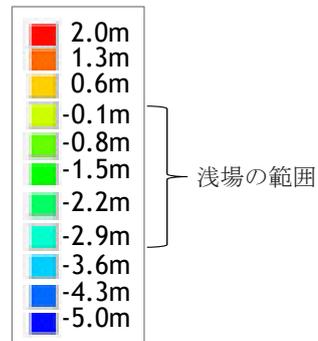


図-16 平和島運河の点群データ

凡例



で、この広域的な存在は、一つ一つの浅場の規模の小ささを意味する。この規模の小さい干潟が、運河域の自然再生に寄与するのに十分な規模であるかの検討は必要であると考え。また、造成干潟等において懸念される事項の一つとして、外力による浅場地形の持続可能性（国土交通省港湾局，2003）がある。しかし、これらの浅場は自然に形成されたものであること考えると、小規模で

あっても持続可能性はむしろ高いと考えられる。

陸域に近いところにおいて、浅場の割合が高かった。これは、陸域に近い方が、幅の狭い運河や行き止まりになっている運河が多いこと、河川の影響を受け易いためであると考えられる。陸域に近いところは、住居区域と近接することが多いため、多くの人が近づきやすい場所であると推察できる。存在場所の特徴を考慮して浅場の



写真-1 干出した砂の浅場 (朝潮運河)



写真-2 干出した礫混じりの浅場 (砂町北運河)



写真-3 干出した泥質の浅場 (平和島運河)

活用方法を工夫することも、生態系サービスの向上につながると考える。

浅場の底質は様々だった。底質は生息する生物に大きな影響を及ぼすので、効果的に多様な生物の生息場や生態系ネットワークを形成するためには、底質状況を十分に把握しておく必要があると考える。特に、浅場にもかかわらずヘドロ化している場所では、生物生息場として

機能するように、覆砂や底質改良など適切な対策を検討することが必要であると考えられる。

4. おわりに

東京港の運河域の詳細な地形情報の取得、および閲覧システムの構築を行い、浅場の存在量および空間分布を把握した。得られた主要な結果を以下に示す。

- ①浅場が水域面積に対して約 14.5% を占めていて、その面積は多摩川河口干潟に匹敵し、三番瀬干潟の約 6 割に相当する面積だった。この面積は、東京港内の自然再生に対して十分寄与できる面積であると考えられる。
- ②対象水域を 400 m のメッシュで切った場合、約 70% のメッシュで浅場割合が 10% を超えており、そのメッシュは対象水域のほぼ全域に渡っていた。この浅場の広範囲にわたる点には、広域的な生態系ネットワークを効率的に構築できる可能性を示している。
- ③陸域に近いところにおいて、浅場の割合が高かった。これは、陸域に近い方が、幅の狭い運河や行き止まりになっている運河が多いこと、河川の影響を受け易いためであると考えられる。陸域に近いところは、住居区域と近接することが多い場所でもあるため、存在場所の特徴を考慮して浅場の活用方法を工夫することも、生態系サービスの向上につながると考える。
- ④浅場の底質は場所によって異なっていた。効果的に多様な生物生息場や生態系ネットワークを形成するためには、底質状況を十分に把握しておく必要があると考える。

本研究では、東京港の運河域における浅場について生物生息場として活用するための検討を行った。今後、運河域の自然再生を図っていく上で、また、運河域を東京湾全体の自然再生の一つの核とするためには、運河域の自然再生技術を様々な観点から総合的に考える必要がある。例えば、浅場の活用に加えて、生物共生型護岸（上村ら、2011；国土交通省港湾局、2010）との組み合わせが考えられる。どのような生物共生型護岸をどの場所に配置するか？が今後必要となる環境技術であると考えられる。生物の生活史を考慮した生物生息域の創造が生物の生息環境の改善に不可欠であり、個別の環境技術ではなく様々な環境技術の組み合わせによって、広域的な生物生息域をデザインすることが今後の課題と考えている。

(2013年9月2日受付)

謝辞

本研究を進めるにあたり、東京都港湾局、東京港埠頭(株)、東京水辺ライン、東京都観光汽船、東海汽船、東京都漁連、東京湾内遊漁船組合には調査に協力して頂いた。東京都港湾局、(株)アーク・ジオ・サポート、朝日航洋(株)、(株)フォーラムエイトには有益な助言を頂いた。また、本研究の一部は、科学研究費基盤研究(C)(課題番号:2356615,研究代表者:岡田知也)の支援によって実施された。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

岡田知也, 古川恵太 (2010), 運河部の貧酸素水塊に及ぼす内湾部の貧酸素水塊の影響, 海洋開発論文集, 26, pp663-668.

岡田知也 (2011), 生物生息場の視点から見た運河域の底泥環境およびその底泥の輸送に関する新たな解析技術, (社)底質浄化協会, HEDORO, 110, pp45-51.

岡田知也, 古川恵太 (2011), 水際の環境情報の可視化に向けた水際線環境閲覧システムの開発, 日本沿岸学会研究討論会.

上村了美, 吉田潤, 岡田知也, 古川恵太 (2011), 秋田港大浜地区生物共生型護岸における初年度モニタリング調査, 国総研資料, 第648号, 22p.

国土交通省港湾局 (2003), 海の自然再生ハンドブック第2巻干潟編, ぎょうせい, 138p.

国土交通省港湾局, 環境省自然環境局 (2004), 干潟ネットワークの再生に向けて, 国立印刷局, 117p.

国土交通省港湾局 (2010), 海の再生プロジェクト海域における環境改善事例集, 29p.

国連ミレニアムエコシステム評価 (2007), 生態系サービスと人類の将来, 訳 横浜国立大学 21世紀 COE 翻訳委員会, オーム社, 241p.

佐藤千鶴, 古川恵太, 岡田知也 (2006), 京浜運河における底生生物から見た自然再生の可能性, 海洋開発論文集, 22, pp211-216.

東京都, 2006, 東京の水辺空間の魅力向上に関する全体構想 (<http://www.metro.tokyo.jp/URBAN/keizai.htm>), 106p

東京都港湾局 a, (<http://www.kouwan.metro.tokyo.jp/jigyo/madoguchi/kensetsu-jimusyo/Shunsetsu/>), 平成25年8月現在.

東京都港湾局 b, (<http://www.kouwan.metro.tokyo.jp/kanko/park/download.html#P>), 平成25年8月現在.

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No. 753 September 2013

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写のお問い合わせは

〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1
管理調整部企画調整課 電話:046-844-5019