

# 都内河口域における水生生物の多様性

調査研究科 石井裕一

## 1 はじめに

集水域に人口密集地域を抱える東京湾の内湾部の水環境改善に関しては様々な対策がなされているが、未だ赤潮や青潮が頻発するなど、顕著な改善傾向は認められない。また高水温期には湾北部の底層を中心に貧酸素・無酸素水塊が形成され、生物の生息場環境も依然として厳しい状況が継続している。ただし、このような問題をかかえる内湾部であっても、沿岸の浅瀬や干潟、河口域などは生物相が比較的豊かであり、レクリエーションや水質浄化などの生態系サービス<sup>※1</sup>を提供している。

東京都では“2020年の東京”計画および“生物多様性地域戦略（緑施策の新展開）”において「多様な生物が生息する水辺環境の再生」、「水生生物の持続的生息」をそれぞれ目標の1つとし、水環境や生物生息環境の保全・修復に関する様々な取り組みがなされている。本研究では、こうした政策展開に資する基礎的情報の収集を目的とし、東京湾への流入河川の河口域および近隣の運河において大型底生動物（マクロベントス）<sup>※2</sup>の生息状況を調査した。併せて底質に関するいくつかの環境因子を計測し、大型底生動物の種数、個体数、多様度および均衡性との関係を検討した。

## 2 方法

2011年9月から2012年3月までの期間に、2ヵ月に1回の頻度で調査を実施した。図1に示す35地点（多摩川河口：21地点（St.1～St.21）、砂町運河：2地点（St.22、St.23）、荒川河口：7地点（St.24～St.30）、中川河口：1地点（St.31）、旧江戸川河口：4地点（St.32～St.35））の調査地点を設け、大型底生動物試料および底質試料を採取し、大型底生動物の同定・計数および底質試料分析を行った。毎回の調査で得られた各地点における種数および個体数の同定・計数結果から、多様度指数  $H'$  <sup>※3</sup> および均衡性指数  $J'$  <sup>※4</sup> を算出した。底質試料については泥温、酸化還元電位（ORP）<sup>※5</sup>、強熱減量（IL）<sup>※6</sup> および酸揮発性硫黄化合物（AVS）<sup>※7</sup> 含有量を測定した。

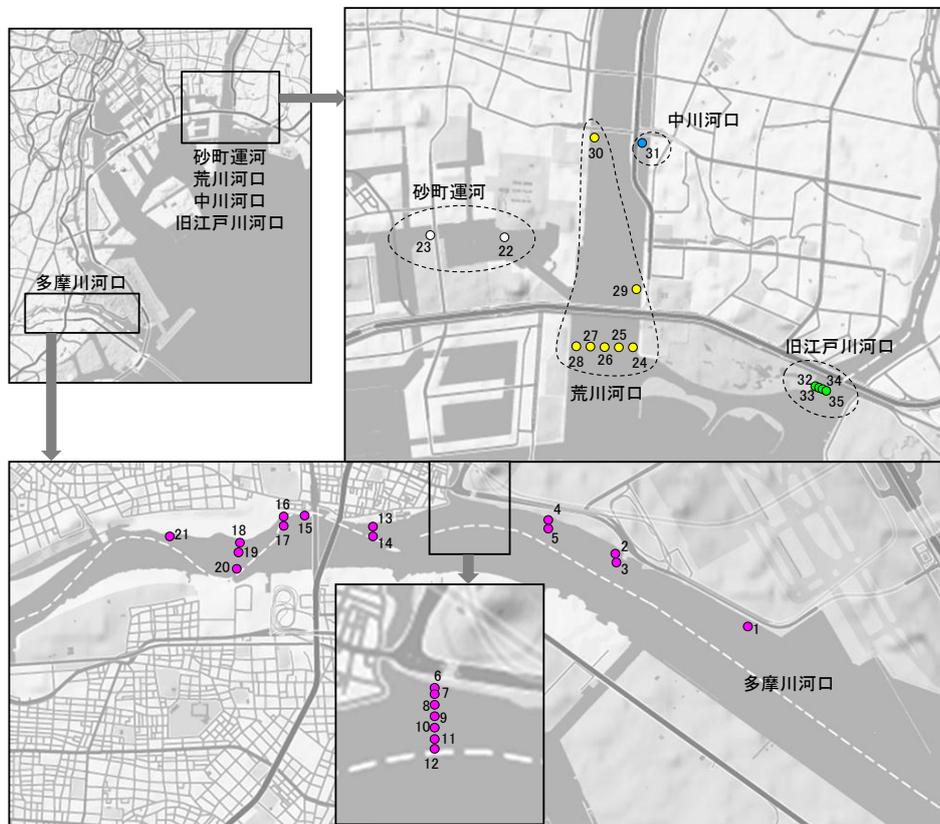


図1 調査地点図

### 3 結果と考察

#### (1) 出現種数および個体数

本調査で得られた各調査水域における大型底生動物の種数と個体数を表1に示す。

多摩川河口域では、9月には平均で5種41個体が採取された。以降は種数・個体数共に増加する地点が多く、11月は9種108個体、1月は14種305個体、3月は12種115個体であった。St. 20ではヤマトシジミが比較的高密度で分布していた。地盤高は干出等の生物生息環境に影響するが、他の地点に比べ地盤高の高いSt. 7では11月には大型底生動物は出現しなかった。1月にはSt. 4で環形動物のヤマトスピオが多く出現し、総個体数を押し上げていた。

閉鎖性の高い砂町運河では9月は大型底生動物は出現しなかった。11月以降はイトゴカイ科を中心に種数・個体数共に増加し、11月は4種15個体、1月は5種33個体、3月は11種83個体であった。

荒川河口域では、9月には4種20個体、11月には14種142個体、1月には18種620個体、3月には21種801個体で、個体数の増加はヤマトスピオとホソエリタテスピオの増加の寄与が大きかった。

中川河口域は9月は8種152個体、11月は7種68個体、1月は12種142個体、3月は14種261個体で、ヤマトシジミの個体数が多いのが特徴的であった。

旧江戸川河口域では、9月は5種28個体、11月は11種86個体、1月は10種142個体、3月は15種245個体で、アサリなどの増減が個体数に影響していた。

本調査で採取された大型底生動物の種数と個体数との関係を図2に示す。種数と平均個体数との関係には強い正の相関が認められた。出現種数が多い地点ほど、生息する大型底生動物の個体数が多くなる傾向であった。

表1 各調査水域における種数と個体数の変化（水域毎の平均値）

	種数(種/0.0675m <sup>2</sup> )			
	9月	11月	1月	3月
多摩川	5	9	14	12
砂町運河	0	4	5	11
荒川	4	14	18	21
中川	8	7	12	14
旧江戸川	5	11	10	15

	個体数(個体/0.0675m <sup>2</sup> )			
	9月	11月	1月	3月
多摩川	41	108	305	115
砂町運河	0	15	33	83
荒川	20	142	620	801
中川	152	68	142	261
旧江戸川	28	86	142	245

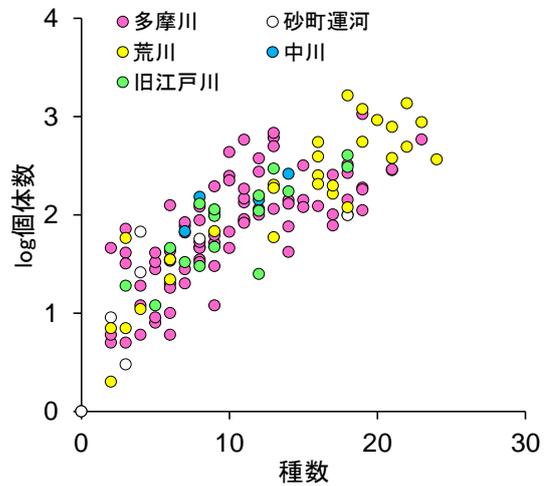


図2 各地点における大型底生動物の種数と個体数との関係

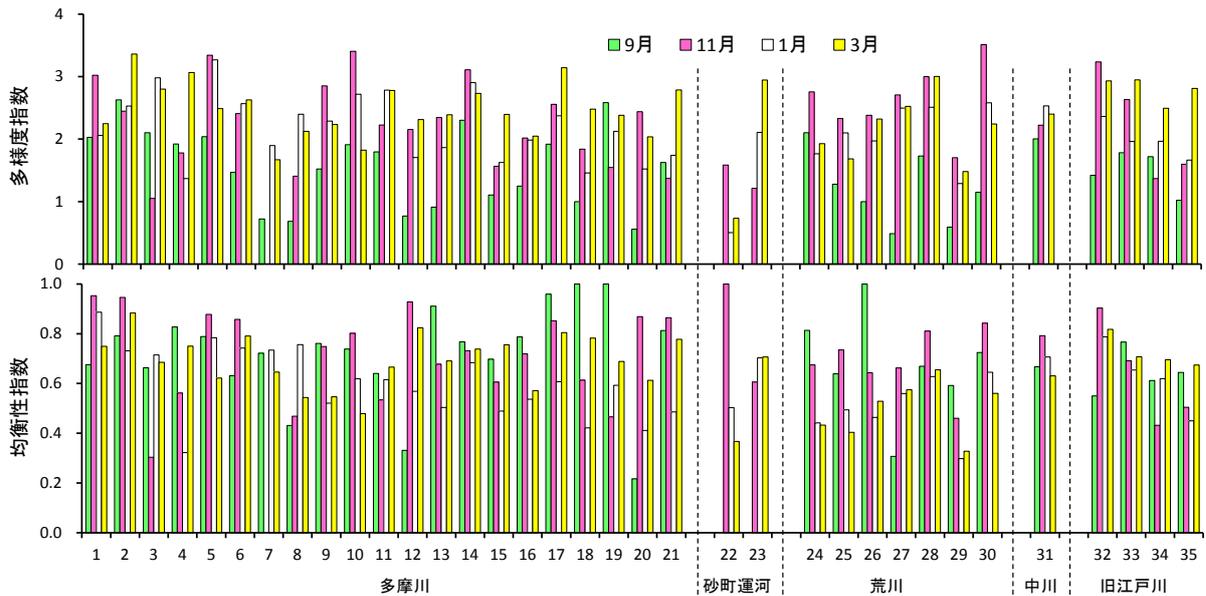


図3 各調査地点における多様度指数H'と均衡性指数J'

## (2) 多様性指数および均衡性指数

本調査で得られた種数および個体数に関する結果から算出した多様性指数  $H'$  および均衡性指数  $J'$  を図3に示す。多様性指数  $H'$  は全体として夏季に小さく、秋季以降増加する傾向であった。多摩川河口域では、地盤高が比較的高い St. 7 や St. 8 は多様性指数  $H'$  は低い傾向であった。砂町運河では、9月には生物は採取されず、下水処理水放流口に近い St. 22の方が11月を除いて低い値であった。荒川河口域は、砂町運河と同様に下水処理水放流口の直近地点である St. 29 は水域内の他の地点よりも低い傾向であった。中川河口域では、他の水域に比べ季節変動は小さかった。旧江戸川河口域では、岸寄りの浅瀬で高くなる傾向であった。また均衡性指数  $J'$  については、多様性指数  $H'$  とほぼ同様の傾向であった。

## (3) 底質環境と多様性・均衡性との関係

毎回の調査で採取された大型底生動物の種数  $S$ 、個体数  $N$ 、多様性指数  $H'$  および均衡性指数  $J'$  について、AVS と泥温を説明変数とし、それぞれ重回帰分析を行った。その結果、いずれの項目についても有意な重回帰式が推定された。種数  $S$  については泥温のみが、個体数  $N$  については AVS と泥温の両方が有意な説明変数となっていた。個体数  $N$  については AVS と正の相関を示した。荒川河口域では AVS 含有量の多い地点で、ヤマトスピオやホソエリタテスピオなどのスピオ科が高密度で生息しており、これらスピオ科の個体数が影響しているものと考えられた。多様性指数  $H'$  および均衡性指数  $J'$  は、AVS と泥温の両方が有意な説明変数となっていた。いずれも AVS とは負の相関を示し、AVS 含有量が少ない地点ほど生物の多様性や均衡性が高いと推定された。また  $H'$ 、 $J'$  共に泥温と有意な相関が認められたが、 $H'$  は正の相関、 $J'$  は負の相関となっていた。これは低水温期には種数・個体数ともに増加し多様性は上昇するが、スピオ科など大量発生する個体群の影響により均衡性が低下するものと推察された。

## 4 まとめ

- (1) 本調査水域では、生息する大型底生動物の種数が多いほど、それら全体の個体数も多くなる有意な相関関係が認められた。
- (2) 各調査地点の多様性指数と均衡性指数は、地盤高の高い地点や下水処理水放流口直近の地点が低くなる傾向を示した。
- (3) 多様性指数および均衡性指数は AVS 含有量が少ないほど高い値を示すことが確認された。

---

## 用語説明

### ※<sup>1</sup> 生態系サービス :

生態系が人間にもたらす利益（便益）のこと。供給サービス、調節サービス、文化的サービス、基盤的サービスの4つに分類される。

### ※<sup>2</sup> 大型底生動物 :

水底の砂泥地に生息する動物のうち、1mm 目の篩上に残るものの総称。

### ※<sup>3</sup> 多様性指数 $H'$ :

Shannon-Wiener の多様性指数。生物の種多様性を評価する指標の1つで、種の豊富さに重点が置かれた指数。

### ※<sup>4</sup> 均衡性指数 $J'$ :

Pielou の均衡性指数。 $H'$  から種数の影響を除き、個体数分布の均一性をみる指数。

### ※<sup>5</sup> 酸化還元電位 (ORP) :

Oxidation - Reduction Potential。底質の酸化還元状態を把握するための指標。値がプラスであれば酸化的環境、マイナスであれば還元的環境となる。

### ※<sup>6</sup> 強熱減量 (IL) :

Ignition Loss。土壌中の有機物量の指標。乾燥試料を高温で加熱し、加熱前後の質量比を算出することで求められる。有機物含有量が多いほど強熱減量の値は大きくなる。

### ※<sup>7</sup> 酸揮発性硫黄化合物 (AVS) :

Acid Volatile Sulfides。硫化水素などの揮発性硫黄化合物の総称。底質悪化による還元状態を把握する指標で、養漁場の汚濁指針として最近使われている。値が大きいほど底質環境が悪い。