

東京都内湾の浅場における生物の分布と水環境保全機能

木村賢史 山下浩二* 秋山章男**
(* 埼玉工業大学 ** 非常勤研究員)

要 旨

東京都内湾における浅場を調査した結果、次のことが明らかとなった。

- ①人工的に造成した小規模な海浜であっても基質の多様化を図ることにより、多種多様な生物の生息を促し、種の多様化につながる。
- ②アサリ、シオフキガイは、緩やか勾配（1/1000程度）のほとんど干出しない遠浅の水域で、DOは4-5 mg/ℓ以上、塩分濃度20以上、IL2%前後、シルト粘土分8%未満、ORPは-100未満の酸化的条件で高い現存量が認められた。
- ③ゴカイの仲間、勾配1/300程度の緩やかな干潟で、DO4-5mg/ℓ以上、塩分濃度10-15、IL2-3%、シルト粘土分0.9-15%、ORPは-200未満の条件で高い現存量が認められた。
- ④多量の淡水の流入等、大きな環境変動要因の存在は、特定の生物種の著しい優占をもたらし、種の多様性を低下させる可能性がある。
- ⑤浅場の浄化能を高めるためには、浄化能のすぐれているアサリ、シオフキガイの繁殖を促すとともに、多様な基質で整備して、種の多様性を促しきめ細かな食物連鎖を構築する必要がある。すなわち、今後の人工海浜等の浅場の造成には生物の生息空間としての機能にも配慮するビオトープ的発想の導入が必要となる。

キーワード：干潟、人工海浜、底生動物、浄化能、多様性

Distribution of Marine Organisms and Water Environmental Conservation Function in Shallow Sea Area of Tokyo Inner Bay

Kenshi Kimura, Kouzi Yamasnita* and Akio Akiyama**

* Saitama Institute of Technology

** Associate Researcher

Summary

The shallow sea area was investigated in the Tokyo inner bay, and the following became clear.

- 1) To achieve the diversity of the species in the small-scale beach artificially made, the substratum on the bottom of the sea side should be diversified.
- 2) *Tapes philippinarum* and *Macrta veneriformis* were recognized to be having high biomass in the conditions of a shallow beach that almost never dry up in beach, having inclination of about 1/1000, salinity of 20 or more, dissolved oxygen of 4-5mg/ℓ or more, ignition loss of about 2%, silt+clay of less than 8%, and ORP less than -100.

- 3) POLYCHAETA was recognized to be having high biomass in the conditions of tidal flat having inclination of about 1/300, and salinity of 10-15, dissolved oxygen of 4 - 5 mg/l or more, ignition loss of 2-3%, silt+clay of less than 15%, and ORP less than -200.
- 4) The existence of a big influencing factor, such as, the inflow of a large volume of fresh water etc., stimulates remarkable predominancy of a specific species, there is a possibility of decreasing the diversity of the species.
- 5) To improve purification ability of shallow sea area, it is necessary to construct a fine food chain by various substrates and accelerating breeding of *Tapes philippinarum* and *Macra veneriformis* whose purification ability is excellent. As such, the conception of the Bio-Tope which considers to the function as the inhabiting space of the biota is needed for shallow sea area of artificial beach etc.

Keywords: tidal flat, artificial beach, benthos, purification ability, diversity

1 はじめに

東京都内湾には、自然に形成された小規模な干潟や浅瀬、人工海浜等の浅場が点在している。干潟等の浅場は溶存酸素 (DO) や餌が豊富等の理由により、多種多様な底生動物や魚類が豊かに生息し、水域の種の多様性の維持等の自然環境の保全や水環境の浄化に寄与している。そこで、これらの浅場が東京都内湾の水環境の保全にどの程度寄与しているのか、また人工海浜等の浅場造成に際して、多種多様な生物の生息と、浄化機能を高めるためには、どうすればよいのか検討を行った。その結果、いくつかの知見を得たので報告する。

2 調査方法等

調査対象場所は、①多摩川河口浅瀬、②森ヶ崎鼻干潟、③大井海浜公園、④つばさ公園干潟の4カ所である (図1)。調査地点および回数は、浅場で6～9地点、沖合部で1地点を設け、四季の変化をみるため年4回調査した。調査項目は、水温、DO、塩分、水深、底生動物 (マクロベントス、メイオベントス)、魚類、底質では酸化還元電位 (以下ORPという)、S-COD (底質COD)、IL (強熱減量)、粒度組成とした。水質分析はYSI3800、底質分析は底質調査法II¹⁾、マクロベントスはスミスマキントイヤ-採泥器 (25×25cm) 等で3～5回採取し、種類数、個体数、湿重量を測定した。メイオベントスは直径5cm×高さ5cmのコア内の種類数、個体数を計測した。魚類は1水域当たり稚魚用曳き網

(3回750m²)、刺網 (40×1.5m, 60m²)、投網 (5回39.4m²) の3種類で調査した。

3 結果

(1) 各浅場の物理化学特性

ア 多摩川河口浅瀬

多摩川河口の左岸域に形成された浅瀬で、幅0.66km、長さ2.3km、面積約151haのほぼ長方形の形状をしている。浅瀬の勾配は概ね1/1000と緩やかで、最も浅い水域で水深約20cm程度になるが、干出することはほとんどなく、水深0.2～2.0m未満の浅瀬である。水質は、淡水の影響を受けて、塩分は17.6～28.4の範囲で変動するが、河口域が広いと海水との混合が速く平均塩分濃度は24.7と比較的高い。DOは7.1 mg/l、COD3.7mg/lと良好な状態にある。浅瀬の底質は、砂分が80-90%以上を占め、ORPで+162～-178、S-COD2.1mg/g、IL2.4 mg/gと底質の有機汚染もほとんどみられず、アサリの漁場として良好に維持されている。しかし、浅瀬前面の沖合部は水深4.4mと深く、底質はヘドロ化し、S-COD 28.4mg/g、IL7.8%と有機汚染が著しく、夏季はDOが1 mg/l未満となり無生物域となる。

イ 森ヶ崎鼻干潟

運河部の空間に自然に形成された干潟で、縦0.37km、横0.4kmの約15haのほぼ正方形に近い形状をしており、勾配は1/300程度と、平坦な干潟である。水質は下水処理水 (約100万m³/day) の影響を強く受けて、塩分は

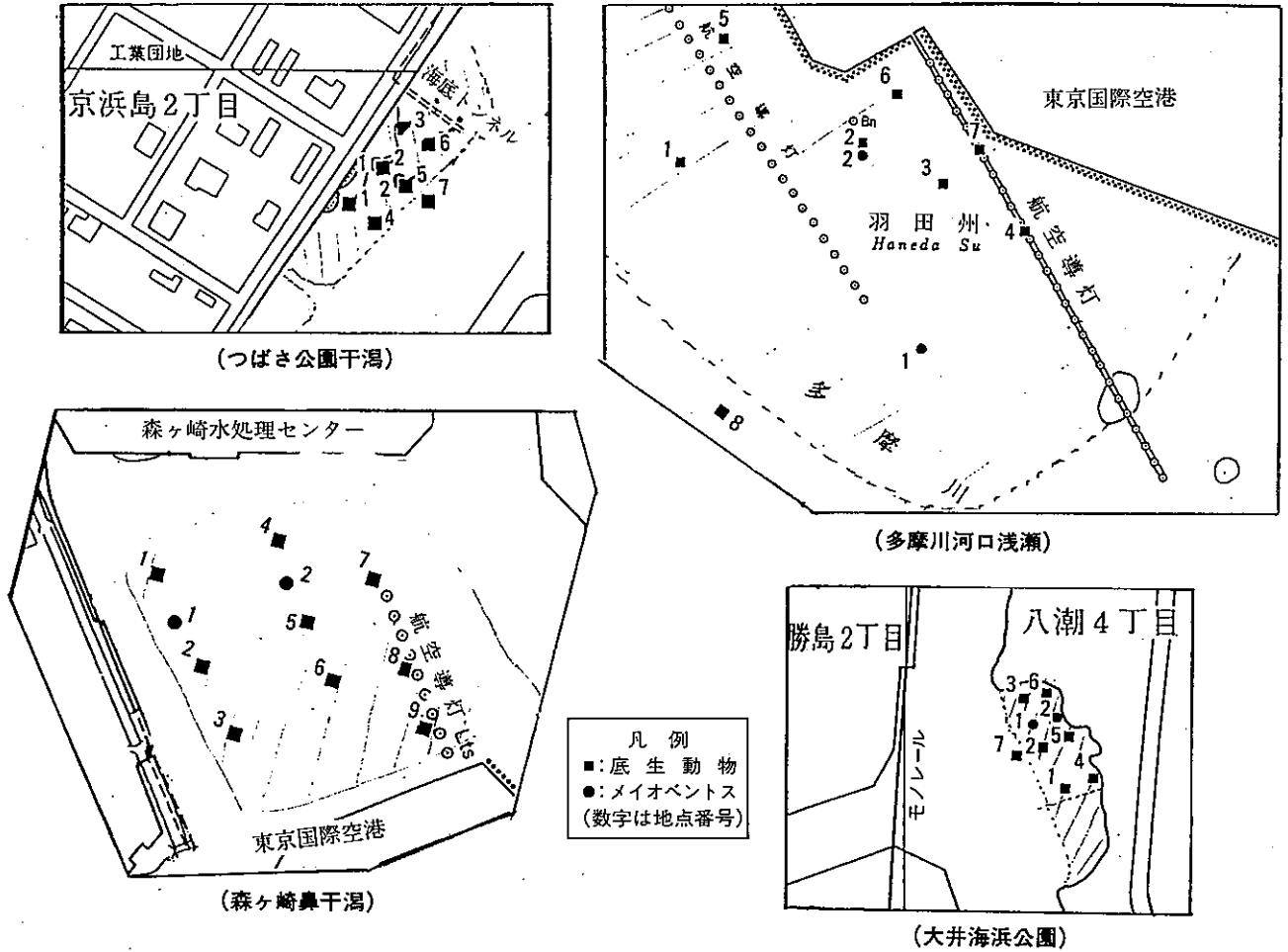


図1 調査地点図

5.3-30.5 (平均20.8) の範囲で変動しており汽水域である。DOは5.4 mg/l と豊富であるが、CODは6.7mg/l と有機汚染がやや進んでいる。底質ではS-COD4mg/l 前後、IL2-3%、ORPは季節により79~220の範囲で変動し、シルト・粘土分が11%と若干多い砂泥質の干潟である。

ウ つばさ公園干潟

運河部に形成された縦0.4km,横0.07km,面積約2.8ha程度の小さな砂質干潟である。勾配は最干潮面までは1/350程度であるが、それ以降は1/6程度と急勾配となり、沖合部は水深5mと深い。塩分は11.3-31.8 (平均26.2) の範囲で変動しており、DOは7.7mg/l、COD3.9mg/l と良好である。底質では、干潟面は砂分が97%以上占め、IL1.8%,S-COD2.1mg/g と低いが、沖合に向かうに従い泥質化し、シルト+粘土分36-78%、IL2.0-8.4%,S-COD6.5-11.1mg/g と有機汚染が強まる。ORPは季節や地点により110~360の範囲で変動してい

る。

エ 大井海浜公園

運河部に人工的に造成した面積約4.5haの海浜で、海浜の約60%が立ち入り禁止水域で野鳥観察の場である。勾配は海浜部が1/50、浅瀬は1/45、それ以降は1/5程度と勾配が増し、沖合部は水深5.3mと深い。水質は、塩分が14-31 (平均26),DO5.6 mg/l、COD4.8 mg/l である。底質では、海浜部は砂地、浅瀬は礫、岩が散在し、沖合に向かうに従いシルト +粘土分が4%,28.6%,89%と高まり沖合はヘドロ化している。同様に、ILは2.1,5.4,11.5%,S-COD3.8,5.5,21.1mg/g と沖合の底質は有機汚染が進み夏~秋季には底層水のDOが1mg/l未満となり、無生物域となる。ORPは季節、地点により90~390と大きく変動している。

(2) 生物の分布

ア 底生動物 (マクロベントス、メイオベントス)

(ア) マクロベントス (篩目1mmに残るベントス) の分布

マクロベントスの分布をみると、4カ所の浅場の四季を通じて5門31科68種が確認された。地域別では、大井海浜公園53種、つばさ公園40種、多摩川河口浅瀬27種、森ヶ崎鼻干潟17種と大井海浜公園が最も出現種類数が多かった。つばさ公園は小規模な干潟ながらもマクロベントスにとっては良好な環境と考えられる。森ヶ崎鼻干潟はゴカイ等の多毛類が著しく優占し、出現種類数が最も少なかった。

マクロベントスの縦断的な生息変化(図2)をみると、大井海浜公園は海浜部よりやや沖合の干出ししない浅瀬で最も出現種類数が多く、個体数、現存量も同様であった。多摩川河口浅瀬では、浅瀬上の2地点はほとんど種類数に変化がないが、沖合部の航路水域はヘドロ化している

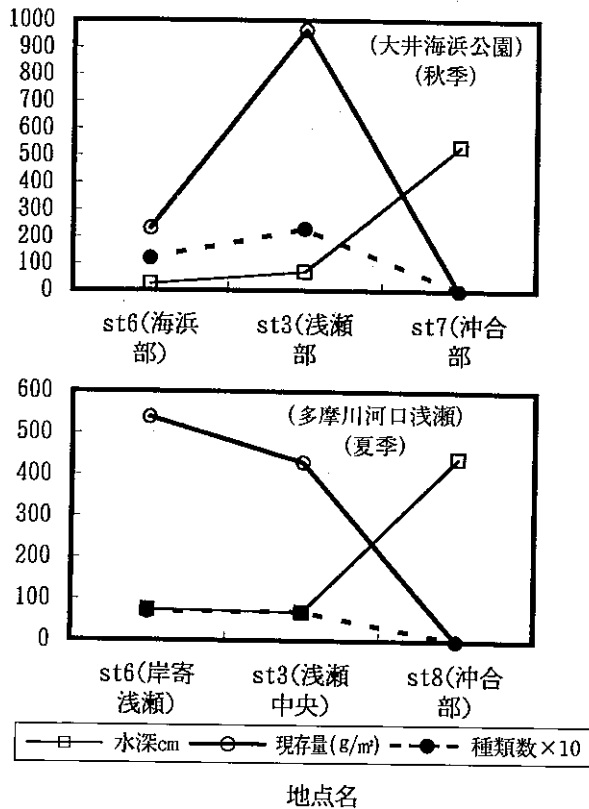


図2 浅瀬におけるマクロベントスの縦断変化

ため種類数は激減する。単位当たりの現存量(図3)は、多摩川河口浅瀬>大井海浜公園>つばさ公園干潟>森ヶ崎鼻干潟の順であった。都内で最大のアサリの漁場でもある多摩川河口浅瀬が最も大きく、平均で634 g/m²(484-673 g)である。内訳はアサリとシオフキガイが97%以上を占めており当該浅瀬がアサリ、シオフキガイの生息に適した環境であることを示している。なお、

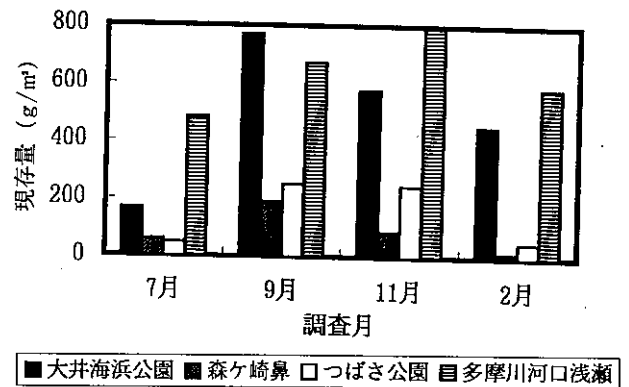


図3 底生動物の現存量の季節変化

この値はアサリ漁の最中のものであることから、実際の現存量はさらに大きくなる。平成7年度の東京都内湾でのアサリの漁獲量は492 t²⁾であり、この殆どが当該浅瀬で漁獲されたものと考えられる。

(イ) メイオベントス(篩目1mmを通過するベントス)の分布

メイオベントスは、微小のため種の同定には限界もあるが、確認されたのは4ヶ所全体で8門11綱29種であり、マクロベントスの約2/5と少ない。水域別にみると、大井海浜公園14種、つばさ公園干潟14種、森ヶ崎鼻干潟11種、多摩川河口浅瀬11種と水域による差は少ない。季節による差も少なく夏季、冬季いずれも3-8種類で変動している。個体数は一般的に冬季に減少する傾向がみられるが、マクロベントスと比べると1m²当たり79千-306万個体と極めて多く、その90%以上は線虫類である。

数的にはマクロベントスの百数十~数百倍は確認されるが、量的には小さく、会沢ら³⁾は大海湾の干潟で1160 mg/m²の値を報告している。1mm目の篩を通過し0.1mm目の篩に残った生物で4カ所の現存量を推定すると、800~2100mg/m²であった。この値は多摩川河口浅瀬のマクロベントスの平均現存量634,280mg/m²の0.2%に相当する。地域的には森ヶ崎鼻干潟が圧倒的に多く、夏季で160-300万個体、冬季で74-245万個体が確認された。次いで大井海浜公園の海浜部で120-150万個体の値を示しているが、やや沖合の浅瀬部で8-11万個体と減少している。このような傾向は他の3カ所の地点においても同様であった。

イ 魚類の分布

各浅場の魚類等の分布(表1)をみると、種類数は夏

①出現魚類

	調査月	種類数	個体数	湿重量(g)	主要な優占種
大井中央海浜公園	7月	6	33	169.2	セスジボラ, サツバ, ウグイ属
	2月	4	81	7.7	ビリンゴ, ヒメハゼ, ボラ
森ヶ崎鼻干潟	7月	8	63	42,081.9	コイ, ギンブナ, マルタウグイ
	2月	4	42	38,238.3	マルタウグイ, スズキ, コノシロ, アカエイ
つばさ公園干潟	7月	6	84	341.5	マハゼ, セスジボラ, ヒメハゼ
	2月	3	19	21.0	ボラ, ヒメハゼ
多摩川河口浅瀬	7月	12	192	791.2	マルタ, サツバ, コノシロ, イシガレイ, スズキ, マハゼ
	2月	6	75	2123.0	マルタウグイ, マハゼ, スズキ

②その他の生物

	調査月	種類数	個体数	湿重量(g)	主要な優占種
大井中央海浜公園	7月	0	0	0	
	2月	3	14	10.1	チチュウカイミドリガニ, エビジャコ, シラタエビ
森ヶ崎鼻干潟	7月	1	1	46.0	チチュウカイミドリガニ
	2月	1	1	0.3	シラタエビ
つばさ公園干潟	7月	3	6	16.3	ケフサイソガニ, チチュウカイミドリガニ
	2月	1	1	0.4	エビジャコ
多摩川河口浅瀬	7月	14	1,814	1,677.2	タイワンガザミ, イシガニ, アカニシ, チチュウカイミドリガニ
	2月	2	110	31.6	エビジャコ, ケフサイソガニ

季、冬季を通して8目24科32種が確認された。地域別の種類数は、いずれの季節も多摩川河口浅瀬で最も多く、マクロベントス同様、魚類等でも種の多様性という点で当該浅瀬はすぐれている。両季を通しての種類数は、多摩川河口浅瀬25種、森ヶ崎鼻干潟13種、つばさ公園干潟及び大井海浜公園で各11種であった。地域別の主な出現種をみると、多摩川河口浅瀬ではサツバ、マハゼ、エビジャコ、ヒメハゼ、森ヶ崎鼻干潟はマルタウグイ、ボラ、コイ、ビリンゴ、つばさ公園干潟はマハゼ、ヒメハゼ、大井海浜公園はウグイ属、ビリンゴ、ハゼ科、シラタエビであり、全水域でハゼの仲間が多い。森ヶ崎鼻干潟は下水処理水の影響を受けるため淡水あるいは汽水性の魚類が多く確認された。今回の漁法で捕獲された魚類等の湿重量でみると、両季ともに森ヶ崎鼻干潟が38.2-42.1kgと最も大きな値を示し、夏季はコイ、冬季はマルタウグイが全湿重量の83-89%を占めている。次いで多摩川河口浅瀬で2.1-2.4kg、つばさ公園干潟0.02-0.35kg、大井海浜公園0.01-0.17kgの順であった。

ウ 浄化量の算定

マクロベントスによるCOD浄化量を一定の計算式⁴⁾

から算定した結果(図4)、アサリ、シオフキガイが圧倒的に優占している多摩川河口浅瀬が年間1㎡当たり313gと最も大きく、浄化量の小さい森ヶ崎鼻干潟65gの約4.8倍の値を示している。次いで大井海浜公園293g、つばさ公園干潟115gの順であった。

メイオベントスの浄化量では、メイオベントス自体

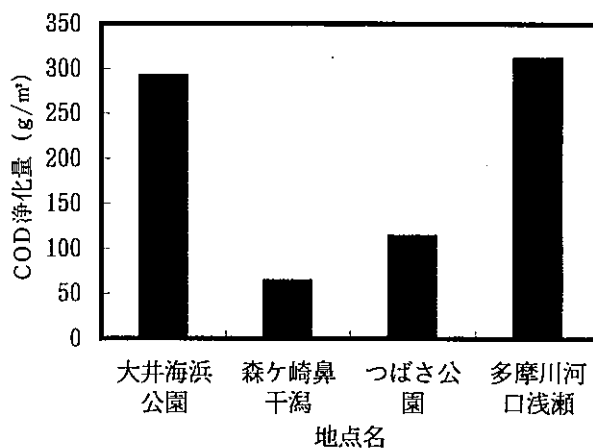


図4 東京都内湾の浅瀬のCOD浄化量 (年平均値)

のN,C含有量から求めた。メイオベントスの窒素および炭素の含有率は平均4.5%と25.2%である³⁾。そして、メイオベントスの年間世代数の平均を6⁵⁾と仮定すると、年間生産量は800-2100mg/m²×6=4800-12600mg/m²となる。したがって、窒素で216-567mg/m²、炭素で1209-3175mg/m²程度の量が年間食物連鎖の流れのなかで浄化されていくと推定される。

魚類による浅場の浄化量については、各水域の資源量の把握が必要となる。また魚類の同化率(成長分+エネルギー代謝量)では、Brett⁶⁾が59%(30研究例の平均)、マクロベントスで45%(ゴカイ、アサリ、コイ、アワビ、タコ等の事例から求めた。成長分15%、エネルギー代謝量分30%)⁴⁾の値が報告されている。夏季、冬季の捕獲量は、捕獲面積約6,800m²(刺網は網面積とした)で合計85.5kgであったが、あくまでも水域の一部における瞬時の現存量であり、水域の年間浄化量を推定するには困難がある。しかし、浅場には、多種類の魚類が分布しており、浅場の浄化機能を評価するうえで欠かせない。マクロ的な手法であっても魚類による浄化能を評価することは今後の重要な課題である。

4 考察

(1) 生物の分布と環境との関係

各水域の全種類数(マクロベントス+メイオベントス+魚類等)をみると、大井海浜公園で78種、多摩川河口浅瀬64種、つばさ公園干潟65種、森ヶ崎鼻干潟41種と人工的に造成し、また規模的にも小さいにもかかわらず大井海浜公園が最も確認種類数が多かった。この原因は、海底面の造成基質が砂、礫、岩と変化に富んでいるため、生物に多様な生息空間を提供したことによると考えられる。また、森ヶ崎鼻干潟は規模的には比較的大きいにもかかわらず、確認された種類数は少ない。マクロベントスではゴカイ等の多毛類が種類数、個体数いずれも著しく優占(80-90%以上)するなど特異な環境を示している。このことはマクロベントスの現存量の季節別門別組成比率(表2)にも現れており、森ヶ崎鼻干潟では2月を除きゴカイが91-99%以上を占めている。また多摩川河口浅瀬ではアサリ、シオフキガイが97%以上を占めており、当該水域がこれらの生息に適した環境であることを示している。そこで、ゴカイ及びアサリ、シオフキガイの現存量と塩分、IL、シルト粘土分との関係(図5)

表2 マクロベントスの門別組成比率(現存量)

門別	7月		9月		11月		2月		
	多毛類	95%	29.35g	3.8%	51.89g	9%	21.62g	4.8%	
大井中央海浜公園	多毛類	158.27g	95%	29.35g	3.8%	51.89g	9%	21.62g	4.8%
	軟体類	8.32	5	737.63	95.6	496.78	86	417.87	92.0
	その他	0	0	4.76	0.6	28.78	5	14.3	3.2
森ヶ崎鼻干潟	多毛類	55.4	91.6	116.92	99.4	87.24	97.6	11.23	64.8
	軟体類	5.05	8.3	0	0	0.30	0.3	5.53	31.9
	その他	0.07	0.1	0.66	0.6	1.81	2.1	0.57	3.3
つばさ公園干潟	多毛類	33.1	69.0	7.46	3.0	7.75	3.2	21.82	41.6
	軟体類	9.42	19.6	240.4	95.9	237.01	96.5	30.66	58.4
	その他	5.42	11.4	2.84	1.1	0.84	0.3	0	0
多摩川河口浅瀬	多毛類	4.32	6.9	14.88	2.2	12.11	1.5	3.68	0.6
	軟体類	476.07	98.3	655.73	97.4	772.52	97.4	579.28	98.9
	その他	3.85	0.8	2.58	0.4	9.01	1.1	3.06	0.5

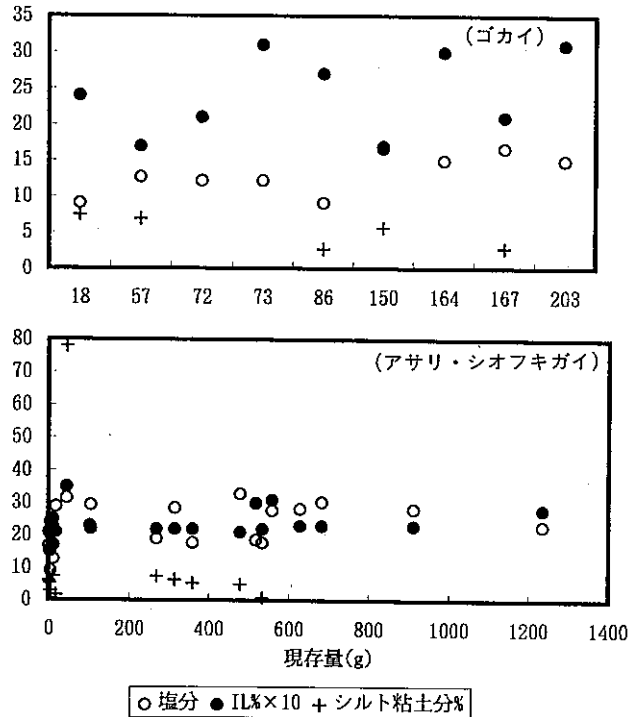


図5 ゴカイ、アサリ、シオフキガイの現存量と塩分、IL、シルト粘土分との関係

をみると、ゴカイは塩分で10-15、IL2-3%、シルト粘土分0.9-15%の範囲で高い現存量を示し、その変化は塩分濃度と比較的同調していた。アサリ、シオフキガイでは塩分20以上、IL2前後、シルト粘土分0.9-7.5%の範囲内で高い現存量を示した。ゴカイはアサリ、シオフキガイに比べて塩分で5-10低く、IL、シルト粘土分では若干高めである。この時のORPは森ヶ崎鼻干潟で79--221、多摩川河口浅瀬で162--178と森ヶ崎鼻干潟のほうに底質の還元度は高い。森ヶ崎鼻干潟は下水処理場の放流水(100万m³/day)の影響を強く受けて汽水化し、

DOも豊富で餌となる有機物は放流水により常に供給されているため、ゴカイに適した環境になっていると考えられる。以上のデータを基に、環境保全局水質監視課と協議して定めた表3の「底層水域の環境評価区分」により各水域を評価した結果、大井海滨公園の海滨部は環境

せない。その点で透水性のよい砂質の底質がよいが、砂質のみでは餌となるバクテリアの密度は小さくなる。

バクテリアの付着面積を拡大し、かつ有機物含有量の多いシルト粘土分が適度に存在することがメイオベントスの生息環境としてはよいようである。

表3 干潟および海域の底層水域の環境評価区分ランク付け^{*)}

	IV	III	II	I	0
① 底生動物の総出現種類数	40種類以上	20種類以上	6種類以上	5種類以下	無生物
	点数	5	4	3	2
② 総出現種類数に占める甲殻類比率 <注>	20%以上	20%未満	10%未満	5%未満	0
	点数	2.5	2	1.5	1
③ 底層水DO濃度(底層1m) <注>	5mg/ℓ以上	2~5 mg/ℓ未満	1~2 mg/ℓ未満	1mg/ℓ未満	ND
	点数	5	4	3	2
④ 底質の強熱減量	2%未満	5%未満	10%未満	15%未満	15%以上
	点数	2.5	2	1.5	1
⑤ 底質のシルト・粘土分	10% 未満	30%未満	70%未満	95%未満	95%以上
	点数	2.5	2	1.5	1

<注> 底生動物のうち、甲殻類の比率(%):全体の出現種類数が3種類以下では、甲殻類の比率が大きくても点数は1とする。
 <注> 干潟等の浅瀬のDO濃度は上層とする。
 「評価方法」: 各評価項目において、相当する点数を合計し17以上を環境保全度IV、15~17未満を環境保全度III、11~15未満を環境保全度II、6~11未満を環境保全度I、6未満を環境保全度0と評価する。
 環境保全度IV: 環境が良く保全されている。多様な底生動物が生息しており、底質は砂質で、好氣的である。
 環境保全度III: 環境は概ね保全されているが、溶存酸素が減少するなど生息環境が一時的に悪化する場合もみられる。
 環境保全度II: 底質は部分的に悪化しており、貧酸素水域になる場合がある。底生動物は汚濁に耐える種が優占する。
 環境保全度I: 貧酸素水域になる場合が多く、底生動物は汚濁に耐える種が中心で少ない。底質の多くは黒色でヘドロ状である。
 環境保全度0: 溶存酸素はほとんどなく、ほぼ無生物域である。底質は黒色でヘドロ状である。

保全度II~III、浅瀬でIII、沖合部でIと区分された。海底が多様な基質で構成されている浅瀬が最もよい底層水域環境と評価された。森ヶ崎鼻干潟ではII~III、つばさ公園干潟は干潟部がII~III、浅瀬I~II、沖合部0~II、多摩川河口浅瀬は浅瀬でII~III、沖合部で0~Iと評価され、干潟部と多摩川河口の浅瀬は比較的良好な環境に位置づけられる一方、沖合部の評価は全般的に低いことがわかる。

メイオベントスは世界中のほとんどの海域で1㎡当たり数十万~数百万生息し、その大部分は線虫類が占めるが、本調査においても同じような値を確認している。水深や底質との関係を見ると、各地点とも水深の浅い場所が深い場所に比べて種類数、個体数が多く、またシルト粘土分は適度に含まれる方が生息数が多い。例えば、最も個体数が多い森ヶ崎鼻干潟の平均シルト粘土分は約8%であるが、逆に個体数の少ない地点のシルト粘土分は70%以上であった。メイオベントスは好気性生物であり、底泥の生息環境にはDOが豊富な海水の流入が欠か

(2) 浄化能の変化

マクロベントスの浄化能は季節や場所によっても変化する。季節別の変化(図6)をみると、大井中央海滨公園、つばさ公園干潟、森ヶ崎鼻干潟は季節によって5

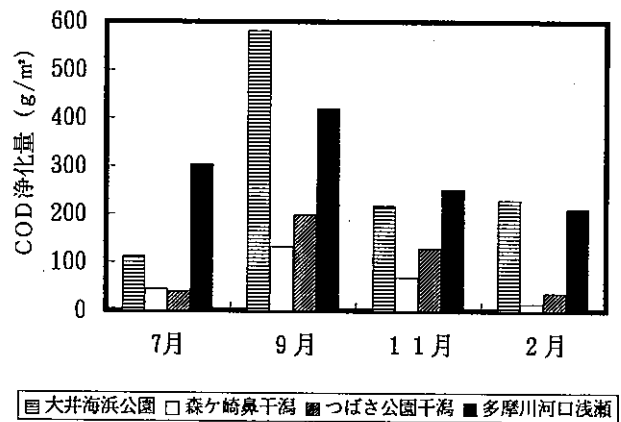


図6 東京都内湾の浅瀬の季節別COD浄化量の変化

~6倍の変動がみられるが、塩分の変動が少なく、底質は好氣的な砂質状態で干出することのない多摩川河口浅瀬

は最大でも2倍程度であり、浄化能が四季を通じて安定的に機能していることがわかる。また、浄化能の場所による違いをつばさ公園干潟を例(図7)にみると、夏季

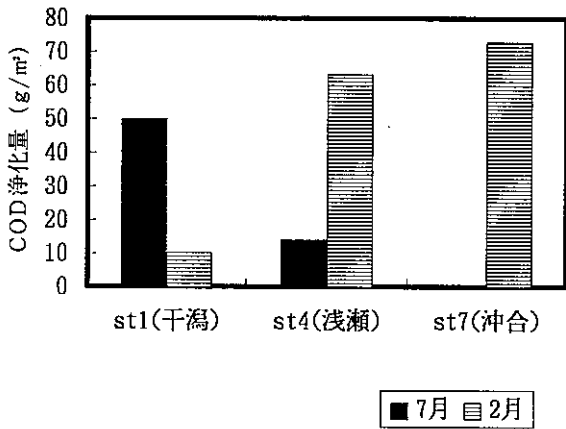


図7 つばさ公園干潟における縦断COD浄化量の変化

は沖合のヘドロ化した底質が悪化するため、浄化能は干潟から沖合に向かうに従い激減していく。一方、冬季は水温の低下により底層水のDOも回復し生息環境が改善されるため餌となる有機物が豊富なこととも相まって、沖合部の浄化能が高まる。しかし、干潟部は冬季の低温下でマクロベントスは激減するため、夏季とは逆に沖合から干潟部に向かって浄化能は減少していく傾向がみられた。したがって、浄化能をより正確に把握するためには、季節や場所による浄化能の変化を詳細に検討することが必要となる。

メイオベントスの浄化能については、メイオベントス自体が他の生物の餌になることに加えて、メイオベントスの呼吸量はマクロベントスに比べて著しく高く、その面による浄化寄与率も無視できない。会沢³⁾は干潟域のメイオベントス群集は15℃の条件下で生産量の約10倍もの有機物を呼吸による代謝で消費していると推定している。この値から当該水域のCOD浄化量を試算すると、11~28 g/m²であり、最大では森ヶ崎鼻干潟のマクロベントスによる浄化能の約4割に匹敵する能力を有していると推定された。また、Thietjen⁷⁾は、線虫を中心とするメイオベントスの呼吸量は総土壌呼吸の20%にも及ぶと推定している。このことから、メイオベントスは他の生物の餌としてよりも、高い増殖力と代謝速度により、底質中の有機物を無機化して基礎生産力の維持に役立つ

再循環への貢献が大きいと考えられる。

魚類等の浄化能の検討では、当該水域での資源量の把握が必要となる。開放系の各水域で、移動能力の大きい魚類等の資源量を短期間に正確に把握することは極めて困難であった。しかし、魚類等が浅場の浄化に果たす役割は、汚濁物(有機物)を食物連鎖の流れの中に効率よく取り込み、速やかに系外に排除してくれることである。

森ヶ崎鼻干潟ではゴカイの仲間が優占し、浄化能は4カ所の水域で最も低かったが、当該干潟にはコイ、フナ、マルタ等の魚類や野鳥が数多く生息し大量に繁殖するゴカイ等を効率よく摂取して、浄化能の向上に寄与している。このような潜在的な浄化能を加えるならば、当該干潟の浄化能はさらに高まると考えられる。程度の差こそあれ、このような豊かな食物連鎖の形成は、多摩川河口浅瀬など他の3カ所の浅場でも同様にみられ、これが浅場の特徴でもある。ちなみに、水質監視課が都内湾の沖合で13年間実施している刺網またはビームトロールによる魚類調査の出現種類数は過去最大でも19種類である。漁法が異なるため単純比較はできないが、このデータからも浅場の浄化機能は優れているといえる。

5 まとめ

東京都内湾における浅場を調査した結果、次のことが明らかとなった。

①人工的に造成し、しかも浅場面積は約4.5haと多摩川河口浅瀬の3/100程度にもかかわらず、人工海浜の基質を多様化した大井海浜公園が4カ所の中で最も高い種の多様性を示した。造成面積に制約があるなかで多種多様な生物の生息を促すためには、多様な基質での整備が必要である。

②アサリ、シオフキガイは、極めて緩やか勾配(1/1000程度)のほとんど干出しない遠浅の水域で、DOは4-5mg/l以上、塩分濃度20以上、IL2%前後、シルト粘土分8%未満、ORPは酸化的で最低でも-100未満の条件で高い現存量が認められた。

③ゴカイの仲間は、勾配が1/300程度の緩やかな干潟で、DO4-5 mg/l以上、塩分濃度10-15、IL2-3%、シルト粘土分15%未満、ORPは最低でも-200未満の条件で高い現存量が認められた。

④多量の淡水の流入等の大きな影響要因の存在は、特定の生物種の著しい優占をもたらし、種の多様性を低下

させる可能性がある。その影響を緩和するための工夫、例えば人工海浜の間口を広くとり速やかに拡散させるとか、導水堤により速やかに淡水を排除するなどの対策が必要となる。

⑤COD浄化量は、多摩川河口浅瀬>大井海浜公園>つばさ公園干潟>森ヶ崎鼻干潟の順であり、アサリ、シオフキガイの現存量の高い浅瀬や海底の基質が変化に富んでいる海浜で高い傾向がみられた。したがって、浅場の浄化能を高めるためには、浄化能のすぐれているアサリ、シオフキガイの繁殖を促すとともに、多様な基質で整備して、種の多様性を促しきめ細かな食物連鎖を構築する必要がある。すなわち、今後の人工海浜等の浅場には、生物の生息空間としての機能にも配慮するビオトープ的発想の導入が必要となる。水辺にはヨシ原や干潟部を設け、干潟部にはタイドプールを、浅瀬には礫や岩を投入し藻場等を育成することにより、多種多様な生物の生息空間を確保していく。

謝 辞

本調査に際しては港湾局東京港防災事務所、坂林唯夫係長、(株)東京港埠頭公社、和田辰雄大井なぎさの森管理係長、および水質監視課海域監視係の桜井信行課長補佐、藤井一正係長、井上毅主任にご助言と協力を、また、底層水域の環境評価区分については三嶋義人主任にご協力を賜った。底生動物の同定等については新日本環境調査(株)の鈴木弘七氏、神取政司主任および東邦大学理学部福島由紀子氏をはじめとする皆さんに御協力を賜った。心から感謝します。

引用文献

- 1) 環境庁水質保全部：底質調査方法とその解説，日本環境測定分析協会，(1988)。
- 2) 労働経済局農林水産部水産課：東京都の水産，平成8年度版。
- 3) 会沢安志：大海湾干潟域におけるメイオベントスの動態，潮間帯周辺海域における浄化機能と生物生産に関する研究，農林水産技術会議事務局，p.106-110，(1988)。
- 4) 木村賢史ら：人工海浜（干潟）の浄化能について，東京都環境科学研究所年報1992，p.89-101。
- 5) 酒井保次：ベントスの生産，メイオベントス，海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究（第I期）成果報告書 科学技術庁，p.257-259，(1985)。
- 6) 荻野珍吉編：魚類の栄養と飼料，pp.61-80，恒星社厚生閣版。
- 7) Thietjen, J.H: The ecology of shallow water-meiofauna in two New England estuaries, *Oecologia*, 2, p.251-291, (1969)。
- 8) 東京都環境保全部水質保全部：平成7年度水生生物調査結果報告書，p.153-175，(1997)。