

汚濁水域の底棲動物

(Ⅲ) 大阪湾

北森良之介 船江克美

The Benthic Community in Polluted Coastal Waters

(Ⅲ) Osaka Bay

Ryonosuke KITAMORI Katumi FUNAE

Here the studies on the bottom fauna and bottom soil and also the results of water analysis observed at 44 stations in Osaka Bay in August 1957 and March 1958 are reported.

We could recognise from this study the applicability of the results obtained in our preceding study, which was done on the composition of species and the dominant one (*Notomastus* sp.) in the benthic community, in the polluted water area. Low contents of dissolved oxygen were seen in the water of bottom layer in Kanzaki R., Azi R. and Kizu R., which show especially lower ones in August 1957.

The relation between soil grades and ignition losses show seasonal changes, namely ignition loss decreased more in August than in March on every station with the increase of the quantity of river water, but the range of the region with no bottom fauna was largest in August, because of the low contents of dissolved oxygen in bottom layer water.

大阪市内の工場廃水及び都市排水が流出する各河川及び湾内の汚染の実態については種々の調査があり、その中荒川は主に底泥の汚濁を述べ、宮地は湾内の底棲動物について主として指標種による区分を行った。水質汚濁防止関西協会の淀川水系総合調査ではその一部として汚濁水域の底棲動物調査が行われ、筆者もこの採集資料を見る機会を得たが、採集に使用された篩の目が大きくて採集生物は十分満足な状態ではなかったと考えられた。(今回の調査と比べると多くの地点で採集生物の種類は $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{4}$ にすぎない)。ここでは今度改めて調査を行なう機会を得たので底棲動物の分布と底泥との関連を汚濁水域で明らかにすることを目的とした。

調査範囲は沖合部は協会で行ったと同一とし、河川部は協会の調査では河口部分に限られていたが、今回は汚濁の強い河川の代表として神崎、安治、木津川、汚水の影響の少ない河川として、新淀、大和川の五河川を選び、それぞれの河口より上流約2～4 kmまでを調査した。調査時期は前報⁴⁾で述べたように底泥と底棲動物が周年を通じて最も特徴的様相を示す夏、春季の2回とした。

御懇切な御教示を頂いた内海区水産研究所長花岡資博士、利用部長新田忠雄博士及び調査に当って格別の御援助を頂いた大阪府水産試験場長三好礼治氏と兄部、佐田東両技師に深く御礼申し上げる。

調査方法

昭和32年8月7、8日(夏季)と翌33年3月5、6日(春季)の2回湾内44地点(第1図)で水深、透明度、表層と底層の水温、塩素量、溶存酸素量を測定し、底泥と底棲動物の採集及び処理はすべて前報⁴⁾と同様である。

調査結果

I 水深、透明度 2回の調査の平均値は第1図の如くで安治川口付近を除いて両者はほぼ類似の関係を示す。新淀、大和川等廃水の影響の少ない河川の水色は白濁した淡褐色であるのに対し神崎、安治、木津川は黒色乃至褐色を呈する。水質汚濁防止関西協会の淀川水系水質汚濁総合調査報告(以下総合調査と略す)

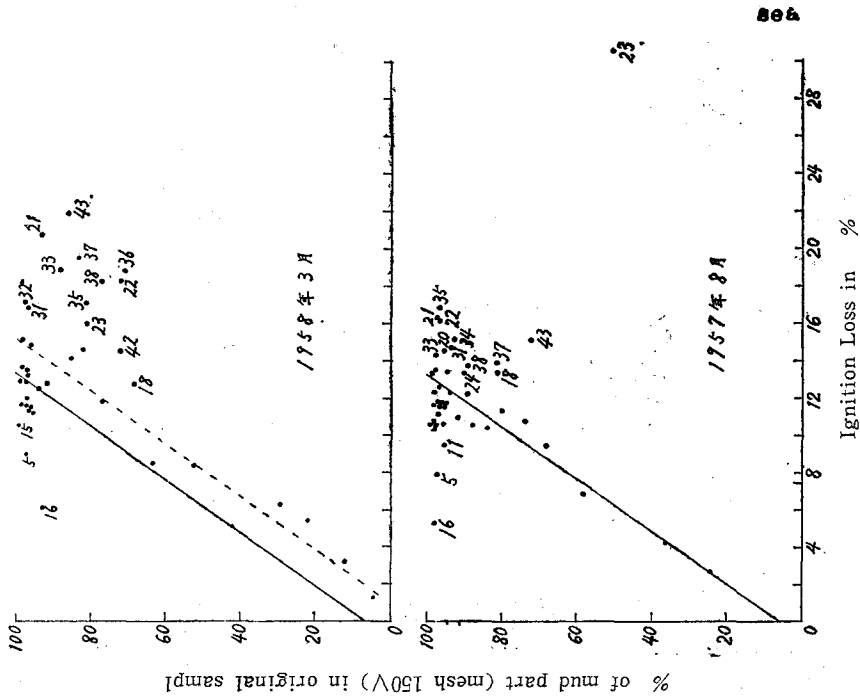


Fig. 2 Seasonal changes of the relation between soil grades and ignition losses. Suffix number shows the station.

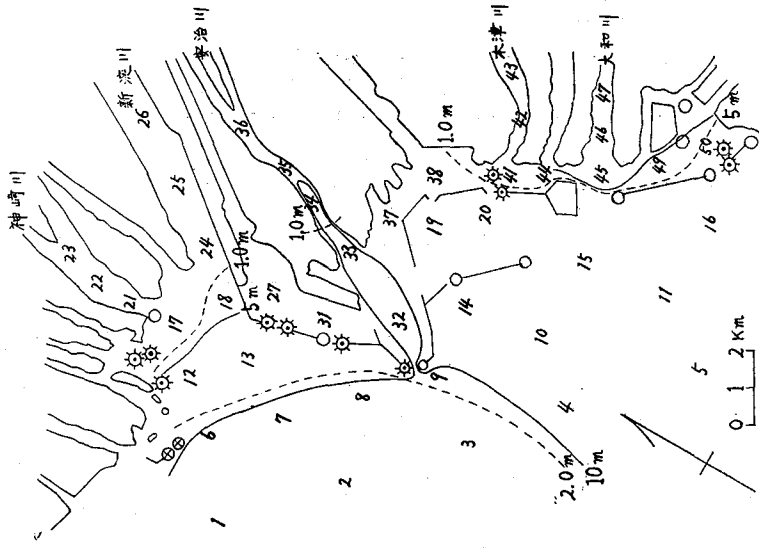


Fig. 1 Map of the area off the Osaka Bay, showing sampling positions, average depths (—) and average transparencies (-----).

Table 1 Distribution of chlorinity (in %) and dissolved oxygen (in %) in Ōsaka Bay

St	Cl %				O ₂ %			
	Surface		Bottom		Surface		Bottom	
	August	March	August	March	August	March	August	March
1	11.36	13.65	17.57	17.02	97.1	92.7	68.3	105.1
2								
3	12.26	16.95	17.47	17.38	108.8	99.1	75.5	106.4
4								
5	12.06	16.73	16.68	17.61	88.6	98.1	53.6	98.4
6								
7	10.50	15.41	17.47	17.61	92.0	99.9	50.2	109.0
8								
9	10.95	13.80	17.43	17.75	99.1	96.7	32.3	100.9
10								
11	11.00	15.12	16.76	17.58	107.8	96.8	101.0	107.4
12	8.23	15.07	17.23	16.58	48.9	114.4	4.8	83.9
13	7.76	16.58	17.08	17.02	71.4	75.9	23.5	111.9
14	10.10	15.56	17.33	17.61	90.8	100.8	10.0	92.9
15	11.06	13.80	17.23	17.61	100.2	84.5	6.8	95.2
16								
17	7.12	3.70	16.83	17.17	8.5	86.1	6.4	79.2
18	3.40	4.71	15.20	16.88	47.4	78.4	22.1	109.2
19								
20		13.94		17.61		82.8		92.0
21								
22								
23	5.59	8.61	16.78	16.88	0	69.8	3.0	8.2
24								
25								
26	2.01	12.00	6.46	12.30	54.4	71.8	38.7	117.1
27	11.00		17.28		68.5		20.1	
31								
32	10.35	11.73	17.57	17.61	60.7	96.3	23.8	82.0
33								
34	4.78	3.95	17.57	16.58	22.7	48.9	9.9	96.2
35								
36	3.24	1.82	16.83	16.29	17.1	58.1	3.4	98.6
37								
38	9.95	9.80	16.98	16.88	17.4	57.0	6.4	94.7
41	9.50	9.95	17.28	16.73	0	68.6	7.5	73.2
42								
43	7.22	5.01	16.98	16.88	0	55.2	4.0	41.4
44								
45	0.62	16.29	15.94	17.02	60.3	98.6	15.8	94.8
46		12.60		15.90		61.5		89.8
47	0.16	11.46	9.19	16.20	72.9	82.3	15.1	92.3
49	11.09	14.41	16.68	17.46	80.9	105.5	4.9	91.1
50	11.46		16.83		98.8		25.1	

によると周年を通じての透明度の季節的変動は少い。

II 塩素量 最干潮時の前後約4時間に調査した。測定地点及びその塩素量は第1表の如くで、表層では夏、春とも St. 3, 5 で最も高鹹であり、春に比して夏は一般に低鹹であった。河川部では沖合地点程夏、春に差は見られなかった。総合調査によると河川水が最も増量するのは7月であるため夏季にはその影響が沖合地点にまで及ぶためであろう。底層では沖合水域で夏、春に大きな差は見られず17.0%の等塩素量線はともに新淀、神崎川口付近を除いた各河川口まで達し、河川部でも夏季、新淀、大和川で低鹹であったのを除けば神崎、安治、木津川は夏、春とも約16.8%で、浅い新淀、大和川を除くと海水が奥部まで侵入していると考えられる。

III 溶存酸素量 地点別の測定値を第1表に示した。St. 1~11及び49, 50の表層では夏、春に大きな差は見られず、また正常海域に比して顕著な減少も見られないが、St. 12~48では夏に著しい減少が起り、特に神崎、安治、木津川では著しいが、春季には増加が見られる。総合調査でも酸素量が最も減少するのは夏である。底層では夏には全地点で著しい減少が見られるが、春には殆どの地点で回復し僅かに St. 23, 43 で減少が見られるにすぎない、なお夏には一般に表層に、春には底層に酸素量は多い。

IV 底泥 2回の粒子組成の測定結果によると St. 17, 26, 46, 47は砂地、St. 9, 14, 18, 23, 25, 42, 43は砂泥地であり、他地点は泥地であった。底泥の粒子組成と灼熱減量の関係は第2図の如くで神崎、安治、木津、新淀川の地点で組成に比して多い灼熱減量が見られる。春には夏に比して灼熱減量の増加は著しく、またその範囲も広がって (St. 23 を除いて) 従来調査を行なった内湾の多くが夏に灼熱減量の増加が見られたのと全く相反する様相を示す、この原因としては本湾が他と異なって流入量の多い河川を持つこと、湾口が広く風波の影響を強く受けることが考えられ、特に夏季の河川水量の増大によって沈降していた有機物が洗い流されて減量の低下を来たすものと思われる。なお St. 5, 11, 15, 16等の南方水域では組成に比して低い減量を示す。

V 底棲動物 夏には採集生物の種類、個体数、重量の豊富な水域は調査水域内の中央部を南北に亘る部分で神崎、安治、木津川には無生物地帯があり、これらの地点と河口部との間では生物相は最も貧困である。春には生物相は一般に豊富となり、夏に無生物であった地点にも1~9種の生物が採集された。重量と個体数の分布は神崎、安治、木津川及びその河口部に多く、これ等の地域は棲息する生物の種類は少いがその数量は最も多い。春、夏2回の採集平均値は第2表に示す。次に生物の個体数百分率を見ると第2表の如く多毛類が大部分をしめ、特に沿岸部、神崎、安治、木津川では高い値を示す。貝類は一般に沖合地点に多く、甲殻類は新淀、大和川で少数採集されたにすぎない。生物中採集頻度が高く分布範囲の推定ができた種類を表示したのが第3表である。*Audouinia comosa* Marenzeller, *Prionospio pinnata* はその分布範囲最も広く、次いで *Lumbriconereis impatientis* Claparede, *Nephtys* sp. があり、*Telepsavus costarum*, *Magelona japonica* Okuda, *Raeta yokohamaensis* Pilsbry, *Theora lubrica* Gould は沖合に、*Diopatra neapolitana* Dell Chiaje, *Nereis virens* Sars, *Veneraxis semidecussata*, *Anadara subcrenata* (Lischke) は沿岸部に、*Polydora pancibranchiata*, *Notomastus* sp. は河川部に多い。新淀、大和川口付近で採集された甲殻類は大部分が端脚類の中汽水性の *Corophium* sp. で占められる。

内湾の沿岸部に最も普通に棲息する *Lumbriconereis impatientis* Claparede 及び汚濁水域で優占的に出現した *Notomastus* sp. の両者が各地点で採集された全動物個体数中で占める百分率を求めると (第2表)、両者は全く相反する出現状況を示す、すなわち前者は中央部より沖合に高い比率を占めるが、後者は神崎、安治、木津川で最も高い比率を占め前に述べたこれらの地域での少い生物種類と多い個体数、重量分布の大部分を占める。

考 察

新田及び総合調査でも述べられておる如く、本調査でも河川水の影響を受ける範囲は St. 1~5の線より更に沖合まで及ぶと考えられ特に夏には著しく、表層でも St. 12~48、底層では調査範囲全域で溶存酸素量の減少がみられ、特に神崎、安治、木津川の底層で著しい。今回の調査で底泥の粒子組成と灼熱減量の関係より見て高減量を示した神崎、安治、木津川の地点も荒川によって調査された更に上流地点の灼熱減量に比

Table. 2 Average value of benthos by two samples at each station

St	Number of Species	Number of Individuals	Weights in gr.	% of Individuals				
				Polychaeta	Mollusca	Crustacea	Lumbri-conereis	Notomastus
1	8.0	18.5	3.54	70.6	25.0	2.1	52.1	0
2	11.0	39.0	2.36	64.0	33.3	0	13.4	0
3	10.5	30.0	1.02	71.0	23.0	0	36.0	0
4	15.0	37.0	1.38	80.4	14.0	1.2	42.8	0
5	13.5	55.5	1.06	78.3	21.1	0	31.2	0
6	9.5	24.0	1.19	81.8	16.4	0	19.5	0
7	11.5	78.5	4.89	93.9	5.0	0.3	17.6	0
8	10.5	59.5	2.98	86.4	10.0	0	17.8	0
9	7.0	32.5	0.33	94.0	5.5	0	48.9	0
10	13.0	51.5	0.50	63.9	33.2	0	22.6	0
11	16.5	66.5	2.27	65.7	31.1	0	27.5	0
12	13.5	108.0	4.52	96.4	1.2	0	20.3	0
13	10.0	124.5	1.56	96.5	1.0	0	43.6	0
14	12.5	111.5	2.17	94.5	4.0	0	53.4	0
15	10.0	75.5	1.14	98.5	0	0	50.0	0
16	13.0	129.0	8.88	94.1	4.7	0	30.4	0
17	17.0	78.5	9.72	65.1	25.3	7.5	13.4	0
18	10.0	57.5	2.03	96.2	1.8	0.6	22.2	0
19	8.0	58.5	0.99	97.4	0	0	38.7	0
20	4.0	78.0	1.25	100	0	0	0	97.9
21	11.0	367.5	2.81	98.1	1.3	0	3.5	11.5
22	6.5	566.0	8.60	99.9	0.05	0	0.2	75.3
23	4.5	278.0	2.40	99.8	0	0	0.1	86.3
24	8.0	26.0	4.27	92.0	7.0	0	7.6	0
25	7.0	104.0	0.69	99.0	0	0.5	2.8	6.7
26	11.0	224.0	3.83	67.3	4.7	26.4	1.3	0
27	17.0	61.5	5.53	82.1	12.6	0	19.5	0
31	7.5	65.5	2.07	99.4	0	0	5.1	0
32	16.5	94.5	2.90	81.9	15.0	0	37.1	0
33	7.5	28.5	0.34	93.3	1.8	0.9	3.7	1.8
34	8.5	433.5	6.51	99.8	0	0.2	0	73.6
35	3.5	1679.0	28.25	100	0	0	0	97.5
36	2.5	628.0	10.25	100	0	0	0	98.7
37	11.0	82.0	1.77	96.8	0	1.5	7.5	1.5
38	6.5	134.0	2.03	100	0	0	1.9	1.5
41	5.0	1048.5	9.69	98.5	1.0	0	0	91.8
42	3.0	1188.0	15.24	99.9	0	0	0	99.3
43	0.5	11.5	0.10	100	0	0	0	100
44	4.0	162.0	6.20	100	0	0	0	55.3
45	8.0	230.5	12.90	99.1	0.5	0	4.4	0
46	6.0	73.0	0.35	97.4	2.5	0	0.7	20.5
47	5.0	78.5	1.98	86.3	4.7	8.7	0	0
49	5.0	78.5	1.50	99.1	0.4	0.5	1.6	0
50	8.0	113.0	27.08	58.0	39.0	0	17.6	0

Table. 3 Distribution of

Species	Station																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Telepsavus costarum</i>	4	2	3	4	1	3	2	3	1	1		1	1		1	2			
<i>Magelona japonica</i> Okuda		1		2	2				2				1						
<i>Leanira yhleni</i> Malmgren	2	1					1	1								1			
<i>Praxillella affinis</i> (Sars)					1		1			1	2			4					
<i>Diopatra neapolitana</i> Delle Chiaje													4	2			3	26	
<i>Nereis virens</i> Sars							1								1		2	8	1
<i>Notomastus latericeus</i>		3	2	2	1	1	1		1		1	1		1	1	7	5		
<i>Goniada japonica</i>	1	3		1	3	1	7	8		2	2	5	3	3		13	3		
<i>Nephtys</i> sp.	1	3		2	4	2	9	6	6	2	5	4	4			8			
<i>Audouinia</i> sp.				1	2		1		9	10				25	1	14	24		
<i>Chone</i> sp.	2		4	2	8	1	2			4	11	10	23	15	57	10	6		10
<i>Glycera chirori</i>	1	1		1	4	1		1	1		3		1	1		1	1		1
<i>Glycera onomichiensis</i>		2	3	2						3	3	1		3			4		
<i>Lumbriconereis impatientis</i> Claparede	16	9	12	23	30	8	30	27	27	17	30	51	49	62	37	81	20	23	42
<i>Pseudonereis</i> sp.	2	3	1	4	14		14	6	4	7	11	36	19	16	17	42	5	18	23
<i>Prionospio pinnata</i>	2	1	1	1	5	9	5	2	3	2	4	19	6	22	13	50	3	1	18
<i>Audouinia comosa</i> Marenzeller		27	2	3	4	11	78	55		9	5	31	25	34	14	15	12	6	8
<i>Polydora pancibranchiata</i>																	1	1	2
<i>Notomastus</i> sp.																		6	
<i>Venerupis semidecussata</i>																	1		
<i>Anadara subcrenata</i> (Lischke)												3				4	33	3	
<i>Raeta yokohamaensis</i> Pilsbry			6	3	5	13		1		13	23								
<i>Theora lubrica</i> Gould	7	13	13	4	11	2		1	2	10	13		5	12	1				

較すると低い値であり、また新田により調査された水質より見ても汚濁は更に上流地点で甚だしいと考えられる。

底棲動物については夏には上記三河川で無生物地帯が出現する、これは溶存酸素量の減少によるものであろう。春季は沿岸地帯では一般に底棲動物が周年の中最も豊富に出現する時期であり、本湾でも底泥の灼熱減量は夏よりも一般に多いにもかかわらず酸素はかなりの量存在し、夏季の無生物地帯にも棲息生物が見られ周年を通じての無生物地帯は見られなかった。水質、底質に見られたと同様に更に被害の著しい地点はより上流地にあると考えられる。神崎、安治、木津川と防波堤内の大部分の地点では生物相が貧困でその大部分が多毛類、特に *Notomastus* sp. で占められており、このことはこれらの地域が調査範囲内では最も強く汚濁を受けていることを示しており、前述のように水質、底質にも明らかにそれは認められる。これに対して汚水の影響の少ない新淀、大和川では多毛類の比率が減少し、甲殻類の比率が増加している。なおこれら河川及び河口部の底質灼熱減量は16%以上の地点が多く他の内湾沿岸部に比して高い値であるにもかかわらず棲息生物種類は比較的多く、本湾の如く古くから都市、工場排水の影響を受けている所では生物にも或る種の抵抗性が生じていることが考えられる。他方今回の調査範囲全域に亘って多毛類の占める個体数百分率が高いこと、新淀、大和川口付近で汽水性の *Corophium* sp. が採集されたのを除けば甲殻類の占める個体数百分率が非常に低いこと、更に *Lumbriconereis impatientis* Claparede は筆者が従来調査した多くの内湾では10m以深の地点ではその分布密度が急激に減少することが普通であるが、本湾では沖合地点でも高い分布密度を示した事等は前述の水質にも見られたように汚染の影響が底棲動物に就ても同様に調査範囲全域

正 誤 表

内海区水産研究所業績第86号正誤表

頁	行	誤	正
32	下カラ3行目	急激する	急減する
34	Table. 8 標題	byⒶ& nets	byⒶ&Ⓢnets
"	同 第2段目	Fitered	Filtered
52	下カラ7行目	消滅	消滅
60	Table. 15 最右欄 最下段	10.0	93.8
69	上カラ2行目	何回に行われるか	何回行われるか
70	最下行	ものが育って	ものが育って
92	Table. 20 最左欄 第1段	Bsreeding	Breeding
117	Table. 29 最右欄	(下記の如く訂正)	not hatched
"	"	Cl. 11~15,18,20%	after 134.0 hours
"	"	16%	89.0
"	"	17%	87.5
"	"	19%	88.5
124	Table. 31 左カラ3欄目	pharse	phase
129	上カラ22行目	成層	底層
130	Table. 34左カラ7欄目第1段	Fitered	Filtered
134	下カラ5行目	次の如く	次頁の如く
144	上カラ4~5行目	少なく	小さく
"	下カラ10行目	述べた如の	述べた如く
145	下カラ19行目	右表となり	左表となり
146	Table. 38 標題	<i>Sagitta crassa</i>	<i>Sagitta enflata</i>
147	Table. 39 標題	<i>Sagitta crassa</i>	<i>Sagitta enflata</i>
179	右カラ3欄目 第2段	number	number
186	標題	horizontaeeey	horizontally
194	14行目	摂餌料	摂餌量
196	32行目~33行目	アヒアナハゼ	アサヒアナハゼ
"	33行目~34行目	捕食すする	捕食する
216	Fig. 2 縦軸の説明	(Mesh 150V)	(Mesh 150>)

頁※	行	誤	正
3	第2図		桃木鼻とヒガキ鼻を入れかえる
6	下から2	$U = \frac{2.3}{D} (\log IX - \log I)$	$\mu = \frac{2.3}{D} (\log I_x - \log I_{x+D})$
"	" 1	$I \times, I_{x+D}$	I_x, I_{x+D}
8	上から1	$I_{a, w}$	$I_{b, w}$
"	" 15	懸濁質係数なものを	懸濁質係数なるものを
"	" 17	$I_T = I_{0e} \times p (-aT^b)$	$I_T = I_{0e} \times p (-aT^b)$
"	" 18	I_0, I_T	I_0, I_T
9	第2表4段目	18. 59 (c)	18. 59 (d)
11	第4表	時 間 12h 23n	時 間 12h 23m
16	上から2	以上となっている宮瀧浦は	以上となっている。宮瀧浦は
20	" 9	結果についてみる	結果についてみる。
"	" 11	高密度となる	高密度となる。
"	" 13	ヒガキ鼻	桃木鼻
"	" 29	桃木鼻	ヒガキ鼻
33	下から6	渡野鹿島	渡鹿野島