

淀川下流水域の生態区分

— Planktonと水質の関係 —

水野寿彦・藤下英也

緒言

瀧湖、河口等のような汽水即ち半鹹水域は、海水の混合の割合により、その含有する塩分の濃度を異にしている。従つて、そこに適応した各種の生物が生活し、生態学上極めて興味深い所である。

筆者等は、Planktonの塩分濃度に対する適応限界を知る研究の一部として、昭和30年7月から同年12月にわたり、淀川下流水域におけるPlanktonの組成と水質一特に塩分濃度との関係を調査したので、ここに報告する。

本文に入るに先だち、塩分濃度の測定その他に援助下さつた大阪市衛生試験所の小竹・宇野・橋本各技師、並びにMedusaの同定に當つて種々御教示賜つた北海道大学教授内田亨博士に謝意を表する。

調査水域の概要

淀川は琵琶湖から流出する宇治川と、木津川及び桂川の三大支流の水を集め、大阪湾に至る約80kmの河川で、河口より約10kmの地点で、その放水路として作られた新淀川と分岐している。又、河岸には水制によつて堰止められた所謂閉鎖流水が多数存在する。

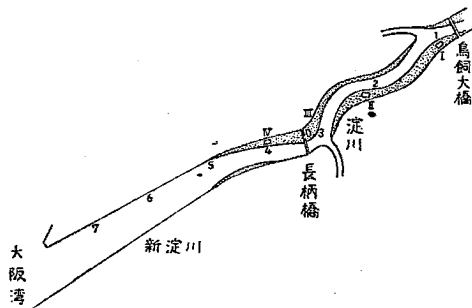
潮汐の影響は、河口より約9kmの地点にある長柄橋よりも下流において顕著に現われ、潮の干満時で通常数10cmの水位変動が見られる。満潮時には水位の上昇にともない、直接河流水が閉鎖流水に侵入する。この水域の表層水は、干潮時よりも満潮時において、そのsalinityが高い。一方、長柄橋より上流の水域においては、この橋下に堰がある為、満潮時といえども下流の水が上流へ侵入することがないので、潮汐の影

響は全く見られない。しかし乍ら、この水域に存在する閉鎖流水にも、上流よりの流量が増加した時には、一時的に河流水が侵入する所もある。

調査方法

調査は鳥飼大橋より河口に至る約17kmの水域、但し分岐点より下流では新淀川において行われた。河口より2~3kmの間隔で7地点を選び、河流水をI~7のようにアラビア数字、閉鎖流水をI~VIのようにローマ数字で第I図に示した。

採水及びPlanktonの採集は、すべて河岸より干潮時と満潮時とを区別して行つたが、満潮時の調査は定期的に多少ずれがあるので、本報告からは省略する。又、調査資料は全て表層水から得られたものである。



第I図 淀川下流水域の調査地点

調査結果

I. 水質

第I表は調査水域における水の主な溶存化学成分の分析結果である。

Nos. of Station	Date	Hour	Temp.		pH	Cl	SiO ₂	SO ₄	KMnO ₄ con.	Ca	Fe	P	NH ₄ -N	NO ₃ -N
			Air	Water										
1	Nov.14	13.20	15.0	13.0	7.1	8.0		11.0	6.95	10.8	0.7		0.04	0.3
2	"	11.45	15.8	12.5	7.5	7.5		10.0	4.50	10.6	0.2		0.07	0.3
3	13	13.00	16.0	14.0	6.9	9.5	2.2	10.0	5.84	11.8	0.2	0.01	0.20	0.5
4	"	13.35	16.0	13.0	7.1	10.25	3.2	130.0	9.95	125.2	0.2	0.01	> 0.30	0.5
5	12	11.15	14.0	12.5	7.1	3300.0	3.0	360.0	12.96	409.0	0.3	0.01	0.30	0.5
6	"	12.15	15.3	15.0	7.8	6850.0	3.0	340.0	21.96	896.0	0.2	0.01	> 0.30	0.5
7	"	13.30	15.5	15.5	7.8	8075.0	3.6	520.0	21.49	910.0	0.2		0.30	0.5

I	Nov.14	13.00	17.5	13.0	7.7	6.5		9.0	6.48	11.2	0.5		0.06	0.3
II	"	12.00		13.0	7.6	7.5		10.0	6.32	11.0	0.3		0.06	0.3
III	13	12.45	14.0	11.0	7.2	20.0	11.4	10.0	9.49	20.0	0.700.1		0.08	0.3
IV	"	13.20	15.5	14.2	7.2	2050.0	4.1	250.0	11.06	240.8	0.20.01>		0.20	0.5

第I表 水質分析結果

本調査において主体とするCl量は、通常、淡水溜池等で見る30mg/l以下を示すのは、河流水域でSt.3.閉鎖流水域でSt.Ⅲまでである。長柄橋より下流、即ちSt.Ⅳ及びSt.4より下流は、海水の影響を受けて1000mg/l以上となり、その差が顕著に現われている。従って、長柄橋を境として淡水域と汽水域に分けることが出来るであろう。しかも、Cl量は河口にいくに従って急激に増大し、St.7では8075mg/lに達している。その他、SO₄とCaはいずれも長柄橋を境として、上流と下流とではその溶存量の差異は顕著で、後者において著しく増加している。これらも明らかに海水の影響を受けていることを示すものである。

NH₄-N、NO₃-N、及びKMnO₄消費量も下流にいくに従い、その溶存量は増加しているが漸次的であつて、前述のものとはその原因を異にするものと思われる。

以上のことから、長柄橋を境として、上流の淡水域下と流の汽水域とが、明確に区別されていることが知られた。

II. Plankton

(1) 閉鎖流水における Plankton の組成

採集された Plankton の種類は、Phytoplankton 33 種類、Zooplankton 28 種類、合計61種類であつた。

Phytoplankton の中、全水域にわたつて出現している種類は、Pediastrum Biwae 及び、その2変種即ち var. triangulatum と var. ovatum である。又、淡水域 St. I ~ St. III には出現しているが、汽水域には出現を見ない種類は、Eudorina elegans, Pediastrum duplex var. gracillimum, Scenedesmus quadricauda, Melosira italica 及び Anabaena sp. である。これに反して、汽水域である St. IV にのみ出現して、淡水域には全くその出現をみない種類は、Microcystis sp. Nitzschia seriata, Chaetoceros decipiens, Chaetoceros curvisetus, Skeletonema costatum 及び Biddulphia sinensis である。この中、Microcystis sp. を除いて他は全て海産沿岸性の硅藻類である。

一方 Zooplankton 中、St. I ~ St. IV の全水域に出現したのは Cyclops vicinus で、又、量的に最も多かつたのは輪虫類である。就中 Brachionus calyciflorus は

St. I ~ St. III において最も多く見られた。又、St. IV に出現している Brachionus plicatilis は、MASHIKO (1952) によると Cl 量 1g/l 以下の水域では棲息しないという、鹹水性の代表種である。同じ St. IV には、海産沿岸性の Oithona nana やフジツボの Nauplius が可成り出現した。注目すべきはこの St. IV で 10 個体余りの Moerisia sp. を発見したことである。本種は 1949 年 10 月、初めて東京で発見された汽水産の medusa と同種と思われる珍らしい種であると、内田教授より同定された。これについては別に報告する予定である。

(2) 河流水における Plankton の組成

採集された Plankton の種類は、Phytoplankton 32 種類、Zooplankton 14 種類、合計 46 種類であつた。

Phytoplankton の中、淡水性の主なものは、緑藻類の Pediastrum Biwae 硅藻類の Melosira solida, M. italica, M. varians. 藍藻類の Oscillatoria sp. 等である。これらはすべて汽水域 St. 4 においても見出され、殊に Pediastrum Biwae と Melosira varians は St. 6 にまで達している。根来 (1954) によると、Melosira solida は本邦では琵琶湖のみに広く分布し饒産する種類である。また海産沿岸性の主なものは、Skeletonema costatum, Chaetoceros decipiens, Eucampia zodiacus, Rhizosolenia sp. Ditylum sol 等の硅藻類で、すべて河口より St. 4 にまで達している。一方 Zooplankton は、種類数が少ないばかりではなく量的にも少ない。海産沿岸性の Ceratium tripos, C. macroceros, C. minor, Calanus tenuicornis 等は、本水域中で最も塩分の高い河口附近に限つて、出現しているのが目立つ。また適応範囲の広いと思われる Oithona nana は河口から St. 4 にまで達し、一方 Eodiaptomus japonicus は上流から St. 4 にわたつて出現がみられる。その他淡水性の Plankton は、極めて少数のものが部分的に出現するに過ぎない。

考 察

淀川は河口が広く深度も比較的大であるから、下流水域の salinity は相当高くあつてよいのであるが、通常、上流よりの流量が可なり豊富なる為、下流水域はその河口附近を除いて、割合に鹹度の低い汽水域となつている。しかるに長柄橋下 (St. 3 と St. 4 の

間)には堰があつて、満潮時といえども海水の侵入による影響は、これより上流に及ぼされない。従つて、淡水域と汽水域とが明確に区分されていることは特色といえるであろう。

この水域における Plankton にも、上述の関係から大体二様の生態区が見られる。即ち、St. III 及び St. 3 より上流は淡水性、St. IV 及び St. 4 から河口に至る Cl 1~8 g/l の水域は、海産沿岸性または汽水性という相に分けられる。前者即ち長柄橋より上流の水域 (St. I~III 及び St. 1~3) における Plankton 組成は、琵琶湖及びその他の流入河川により運びこまれた淡水性のものによつて構成されており、海産沿岸性の Plankton は全く見られない。河流水及び閉鎖流水のいずれにも比較的少量に見出される種類には、Pediastrum¹ Melosira 等がある。次いで後者、即ち長柄橋より下流の水域は St. IV と St. 4~5、及び St. 6~7 とに細分され得るであろう。まず前者即ち St. IV と St. 4~5 には淡水性 Plankton の中、下流の汽水域へ運び流されて一時的または半永久的に生存すると考えられる Pediastrum, Melosira, Oscillatoria 及び Cyclops vicinus 等がある。Pediastrum が琵琶湖より淀川を経て大阪湾に多量に運び流されていることは、既に根来 (1954) によつて報告されている。また比較的鹹度の低い所まで広い適応性を有する Phytoplankton の Skletonema costatum, Chaetoceros decipiens, Rhizosolenia sp., Ditylum sol., Eucampia zoodiacus 及び Zooplankton² の Oithona nana がここまで出現し、その上、汽水性の Biddulphia sinensis, Nitzschia seriata 等の硅藻類、及び Brachionus plicatilis, Moerisia sp. 等が加わるので、その Plankton 相は他の地点よりも豊富な部分となつている。最も鹹度の高い河口附近は種類が著しく限られてしまう。即ち淡水性 Plankton は消滅し、海産沿岸性の Ceratium triplos, Ceratium macroceros, 及び Calanus tenuicornis のみとなつて、出現する種類は極めて少なくなつてしまう。

全般的にみて、Phytoplankton は河流水及び閉鎖流水のいずれにおいても、種類数は余り変らないが量的には可成りの差異が見られる。一方 Zooplankton では、種類数及びその量共に比較にならない程、河流水の方が少ない。これは閉鎖流水が河流水と異なり、非常に安定した停滞状態にあるという環境条件によるものであると思われる。このことは増水時でも直接的な河流水の侵入をみない St. III において、他よりも圧倒的に種類数が多く、また量的にも豊富であることが示している。

以上、淀川下流水域における Plankton の組成と環

境条件の関係について、の概略を述べた。しかし乍ら河流水 Plankton は、流水量の増減その他の水理上の変化に著しく支配せられ、従つてその消長は常に同じ傾向を表わすとはいえないから、今回の資料のみを以て、Plankton の塩分濃度に対する適応能力に言及することは出来ず、今後の調査にまたなければならない。

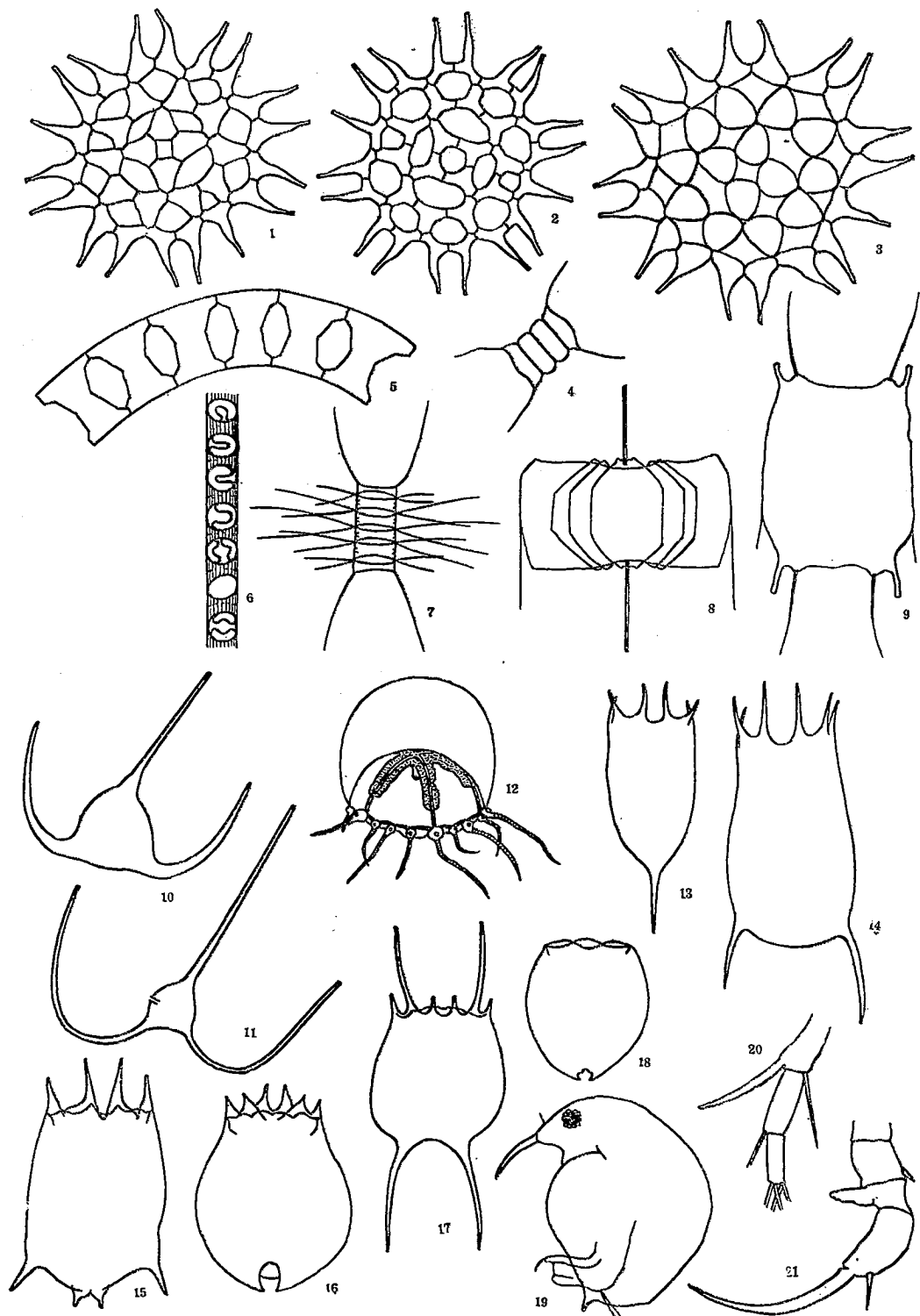
要 約

1. 本文は各種塩分濃度の水域における Plankton の組成を主眼として行われた淀川下流水域の7月~12月の調査結果である。
2. 淀川下流水域は、その水の溶存成分特に Cl、SO₄、Ca からも、また Plankton の組成からも、長柄橋を境としてその上流の淡水域と、下流の汽水域とを明確に区別することが出来る。
3. 長柄橋より上流の水域における Plankton は、すべて淡水性のもので海産沿岸性のものの出現をみない。
4. 長柄橋より下流の水域では、淡水性及び鹹水性 Plankton の混成水域と、海産沿岸性の Plankton を主体とする水域とに分けることが出来る。前者即ち St. IV 及び St. 4~5 は、淡水性 Plankton の流入、海産沿岸性 Plankton のうち広適応性のものの侵入、及び汽水性 Plankton が混在し、豊富な相を示している。後者即ち St. 6~7 は、海産沿岸性 Plankton の一部に限られて、貧弱な相を呈している。
5. St. IV において、汽水性 medusa の珍種 Moerisia sp. が発見された。

参 考 文 献

- MASHIKO, K. & INOUE, A. (1952) Limnological Studies of the Brackish-Water Lakes in the Hokuriku District, Japan. 日本海区水産研究所創立3周年記念論文集
- 根来健一郎 (1954) 琵琶湖の注目すべき硅藻2種、科学 Vol. 24, No. 8
- 根来健一郎 (1954) 琵琶湖のプランクトン琵琶湖水位低下対策 (水産生物) 調査報告書
- UCHIDA, T. (1951) A Brackish-Water Medusa from. Japan Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI, Zool. 1.

		I	II	III	IV	1	2	3	4	5	6	7
1	Spirogyra fluviatilis											
2	S. tenuissima											
3	S. sp.											
4	Mougeotia sp.											
5	Ulothrix sp.											
6	Volvox aureus											
7	Eudorina elegans											
8	Pediastrum biwae											
9	P. B. var. triangulatum											
10	P. B. var. oratum											
11	P. Boryanum											
12	P. biradiatum											
13	P. duplex var. gracillimum											
14	Scenedesmus quadricauda											
15	S. opoliensis											
16	S. bijuga											
17	Staurastrum limneticum											
18	S. dorsidentiferum											
19	S. curvatum											
20	Stigeoclonium sp.											
21	Oedogonium sp.											
22	Melosira solida											
23	M. varians											
24	M. undulata											
25	M. italica											
26	M. i. var. valida											
27	M. Borreri											
28	Skeletopema costatum											
29	Rhizosolenia sp. 1											
30	R. sp. 2											
31	Chaetoceros decipiens											
32	C. curvisetus											
33	Biddulphia sinensis											
34	Ditylum sol											
35	Eucampia zoodiacus											
36	Fragilaria sp.											
37	Asterionella formosa											
38	Synedra sp.											
39	Cymbella sp.											
40	Nitzschia seriata											
41	N. st.											
42	Surirella robusta											
43	S. elegans											
44	Lyngbya Birgei											
45	Anabaena spiroides											
46	Anabaena sp.											
47	Microcystis sp.											
48	Oscillatoria sp.											
49	Carruthium hirundinella											
50	C. tripos											
51	C. macroceros											
52	Peridinium sp.											
53	Dinobryon divergens											
54	Tintinnopsis cylindrata											
55	Meerisia sp.											
56	Polyarthra platytera											
57	Filinia longiseta											
58	Keratella cochlearis											
59	K. c. var. tecta											
60	K. quadrata											
61	Testudinella patina											
62	Pompholyx sulcata											
63	Diurella stylata											
64	Brachionus falcatus											
65	B. angularis											
66	B. plicatilis											
67	B. calyciflorus											
68	B. forficula											
69	Daphnia pulex											
70	Diaphanosoma brachyurum											
71	Moina macrocopa											
72	M. rectoris											
73	Bosmina longirostris											
74	Bosminopsis deltersi											
75	Chydorus sphaericus											
76	Calanns minor											
77	C. tenuicornis											
78	Eodiaptomus japonicus											
79	Temora sp.											
80	Cyclops vicinus											
81	Oithona nana											
82	Nauplius of cirripedia											



1. *Pediastrum Biwae* 2. *P. B.* var. *triangulatum* 3. *P. B.* var. *obatum* 4. *Scenedesmus quadricauda*
 5. *Eucampia zodiacus* 6. *Skeletonema costatum* 7. *Chaetoceros decipiens* 8. *Ditylmsol*
 9. *Biddulphia sinensis* 10. *Ceratium tripos* 11. *C. macroceros* 12. *Moerisia* sp. 13. *Keratella cochlearis*
 14. *K. quadrata* 15. *Bracoionus calyciflorus* 16. *B. plicatilis* 17. *B. falcatus* 18. *Pompholyx sulcata*
 19. *Bosmina longirostris* 20. *Eodiapomus japonicus* 合 第2触角 21. 合 第5脚