

# 自然史研究

VOL. 2, No. 7

31-III-1991

大阪市立自然史博物館

SHIZENSHI-KENKYU, Occasional Papers from the Osaka Museum of Natural History

## 淀川汽水域における潮間帯付着生物の分布、季節変化および水質

山西 良平\*・横山 寿・有山 啓之・鍋島 靖信・大谷 道夫  
石崎 英男・野々上良甫・花井 孝・伊與田奈美・石井 久夫

### Distribution and seasonal changes of intertidal attaching organisms in relation to water quality along the brackish reaches of the Yodo River

Ryohei YAMANISHI\*, Hisashi YOKOYAMA, Hiroyuki ARIYAMA, Yasunobu NABESHIMA, Michio OHTANI, Hideo ISHIZAKI, Yoshiho NONOGAMI, Takashi HANAI, Nami IYOTA and Hisao ISHII

**Abstract:** A survey of intertidal attaching organisms and water quality analysis along the brackish reaches of the Yodo River, Osaka City, Central Japan, was carried out six times during April 1988 and May 1989 in order to clarify their vertical distribution in the intertidal zone, horizontal distribution along the reaches and seasonal changes of biomass. Attaching organisms were sampled at three stations quantitatively. Wet weight of algae and animals and number of individuals of animals were measured for each species. Samples for water quality analysis were taken from 7 stations. Water temperature, dissolved oxygen, salinity, COD<sub>OH</sub>, pH, chlorophyll-a, pheo-pigments and suspended solids were analysed. Thirteen species of algae and more than 28 species of animals were recorded. The following species appeared frequently: *Enteromorpha linza*, *E. compressa*, *E. prolifera*, *Monostroma wittrockii*, *Caloglossa ogasawaraensis*, *Limnoperna fortunei kikuchii*, *Neanthes japonica*, *N. succinea*, *Ficopomatus enigmaticus*, *Balanus kondakovi*, *B. amphitrite*, *B. improvisus*, *B. eburneus*, *Gnorimosphaeroma rayi*, *Sinelobus stanfordi* and Chironomidae gen. sp. Nine of these species changed their abundances along with the distances from the sea. The water quality analyses indicated that there was a gradient in respect to salinity which showed gradual increases with decreasing distances from the sea. It is highly probable that salinity is the dominant factor affecting the changes in the distribution of these organisms.

**Key words:** the Yodo River; attaching organisms; biomass; distribution; seasonal change; salinity.

抄録：淀川汽水域の潮間帯付着生物の季節的消長、潮間帯における垂直分布および域内における水平分布、さらに水平分布と水質との関係を明らかにする目的で、新淀川左岸の、淀川大堰より下流において、1988年4月～1989年5月に、計6回、付着生物調査（3地点）と水質調査（7地点）を実施した。付着生物については、方形枠を用いた定量採集により、全出現種について、個体数・湿重量（藻類は湿重量のみ）を測定し、結果を時期、地点、潮間帯における出現レベルごとに表示した。高頻度あるいは高密度で出現した種はウスバアオノリ、ヒラアオノリ、スジアオノリ、マキヒトエグサ、ホソアヤギヌ、マガキ、コウロエンカワヒバリガイ、ゴカイ、アシナガゴカイ、カニヤドリカンザシゴカイ、ドロフジツボ、タテジマフジツボ、ヨーロッパフジツボ、アメリカフジツボ、イソコツブムシ、キスイタナイス、ユスリカ類などであった。これらのうち、9種においては、地点間で出現頻度および密度が順次変化するという傾向が認められた。水質は水温、溶存酸素、塩分、COD<sub>OH</sub>、水素イオン濃度、クロロフィルa、フェオ色素、懸濁物質の8項目について分析した。その結果、地点間での値の変化に一定の傾向が認められたのは塩分だけであった。このことから、生物分布に影響を与えている環境要因は、塩分である可能性がきわめて高いと考察した。

大阪市立自然史博物館研究業績 第315号（1991年3月31日受理）

\*大阪市立自然史博物館・〒546 大阪市東住吉区長居公園 1番23号

\*Address of first author: Osaka Museum of Natural History, Nagai Park 1-23, Higashi-Sumiyoshi-ku, Osaka, 546 JAPAN

近年の淀川（新淀川）汽水域の潮間帯生物相およびその特徴については、山西（1988, 1990）による調査例がある。そこでは8種の海藻と26種の動物が報告され、優占種とそれらの季節的消長が明らかにされている。調査域における潮間帯生物相の特徴は、①域内において塩分の差によると思われる生物分布の変化が認められること、②優占種の多くが外来の帰化種であること、③腹足類の種数が少なく、河口域を代表するウミナナ類がまったく見られないこと、などである。しかし、これらの調査は目視観察を中心としたもので、精度は十分でなく、また、水質などの環境条件も測定されていない。

これに対して、本調査は、上記の山西（1990）の調査と同期間・同地域内において、域内における付着生物の水平分布、潮間帯における垂直分布、季節的消長、および水平分布と水質との関係を明らかにする目的で、付着生物の定量採集と解析、生息地付近の水質の測定を中心内容として実施したものである。

調査は、大阪湾海岸生物研究会（事務局：大阪市立自然史博物館内）が立案・計画し、その会員である著者らによって実施された。水質については、横山が担当し、山西が分析を補助した。生物試料の同定・計測については、鍋島が藻類を、大谷がフジツボ類を、有山がそれ以外の甲殻類を、横山が多毛類のスピオ科を、山西がスピ

オ科以外の多毛類、軟体動物およびその他の動物をそれぞれ受け持った。調査の総括、結果のとりまとめは山西による。調査で採集された生物標本は大阪市立自然史博物館に保管されている。

## 1. 調査方法

### 1) 調査期間・頻度

1988年4月20日・6月29日・8月29日・12月7日および1989年2月19日・5月9日の計6回調査を行なった。

### 2) 調査範囲・地点

新淀川右岸の長柄橋～西島間に7カ所の定点を設け（図1）、上流寄りから順にSt. 1～7とした。この設定は山西（1990）における定点と、表示番号を含めて同一である。

### 3) 水質

調査日の干潮時1時間以内に、St. 1～7（1988年12月のみSt. 1, 4, 7の3点）で、水温の測定と採水を行なった。また、満潮時についても、1988年4月および8月にはSt. 1～7において、同年6月、12月および1989年2月には、St. 1, 4, 7において同様の調査を行なった。調査試料は大阪市立環境科学研究所に持ち帰り、冷蔵し、翌日のうちに分析した。

分析項目は次のとおりである。

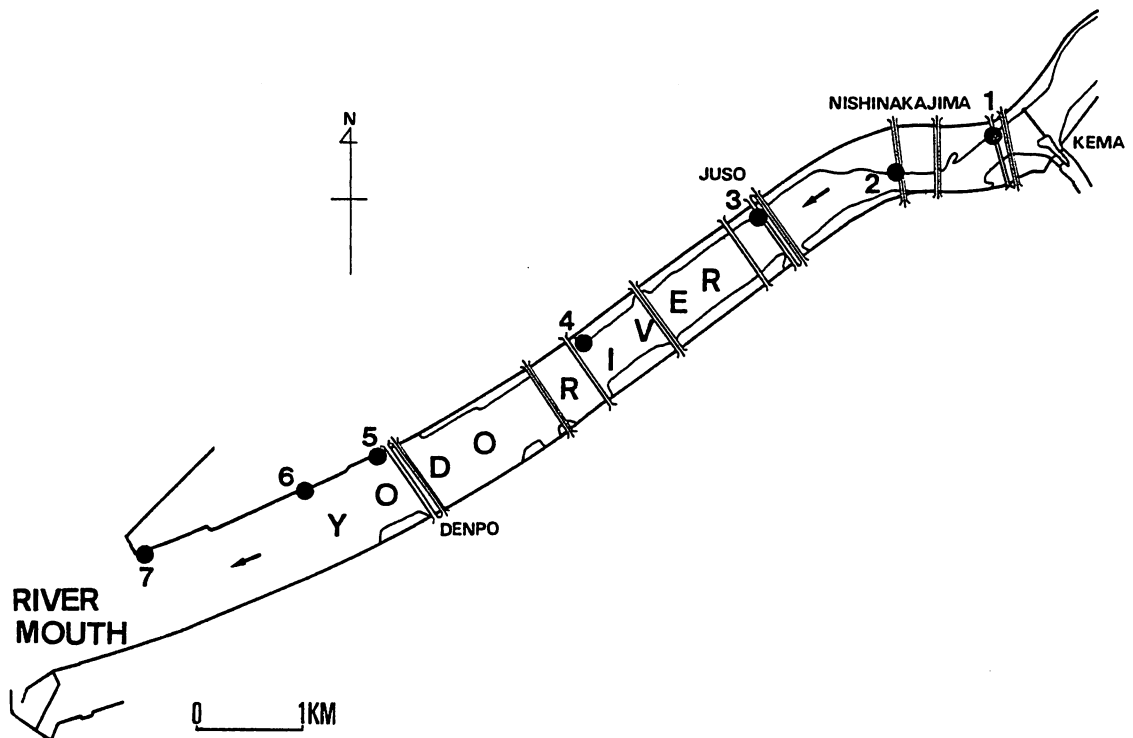


図1. 調査地点位置図.

Fig. 1. Map of sampling site.

- ・溶存酸素 (DO)
- ・塩分 (Salinity)
- ・アルカリ性過マンガン酸カリウムによる酸素消費量 (COD<sub>OH</sub>)
- ・水素イオン濃度 (pH)
- ・クロロフィル a (Chlorophyll - a)
- ・フェオ色素 (Pheo-pigments)
- ・懸濁物質 (SS)

溶存酸素、COD<sub>OH</sub>および懸濁物質は工場排水試験方法JIS K 0102 (日本規格協会, 1985) に定める方法により、クロロフィル a とフェオ色素は西条 (1975) の蛍光法により分析した。塩分に関しては塩分計 (Kent EI L5005) を、pH に関してはガラス電極式水素イオン濃度計 (堀場製作所, M-8) を用いて測定した。ただし、4月干潮時St.5, 6の水温、4月満潮時St.5, 6のCOD<sub>OH</sub>、6月満潮時St.1~7のクロロフィル a およびフェオ色素、8月干潮時St.4の水温、8月満潮時St.1~7の水温と溶存酸素、2月干潮時St.2の水温およびSt.7のpH、2月満潮時St.1~7のクロロフィル a およびフェオ色素は欠測となっている。

また、潮汐による水質の経時変化を知るために、1988年6月と1989年2月の調査時に、St.1, 4および7において、7時から19時までの12時間に、1時間間隔で調査を行なった。分析項目は、水温・溶存酸素・塩分・COD<sub>OH</sub>・水素イオン濃度および懸濁物質である。ただし、2月St.7の7時のすべての項目および13~19時のpHは欠測となっている。

#### 4) 付着生物

St.1, 4, 7において、干潮時に、潮間帯の上・中・下部を区別し、それぞれのレベルにおいて、生物の付着の認められる3カ所に、5×5cmの方形枠を置いて枠内の全生物を採集して持ち帰り、種ごとに個体数・湿重量 (藻類は湿重量のみ) を計測した。

マガキについては、この方法では把握できないので、付着が認められた場合には、20×20cmの方形枠を用い、そのレベルにおいて同様に3カ所で、この場合はマガキのみを採集し、計数・計量した。

石灰質の殻をもった動物の重量については、マガキとカナヤドリカンザシゴカイについては殻を除いた重量を、それ以外の種類については殻を含めた重量を測定した。

## 2. 結果

### 1) 地点による水質の変化

上流側から海側への変化を、高潮時 (図2) と低潮時 (図3) とに分けて示した。

水温については、8月に最高28.4℃を、2月に最低8.0℃を記録した。地点間の差はほとんど見られない。

溶存酸素については、満潮時の値が安定しているのに対し、干潮時のばらつきが大きい。特に地点間の傾向は認められない。

塩分については、調査時によって値が大きく異なり、ほとんど0‰に近い場合から29‰を超える場合までであった。各地点で特に値の低い6月と2月とは増水状態であった。どの季節においても、海に近づくにつれて濃度が漸増するという傾向が顕著である。

COD<sub>OH</sub>は、時期、地点によるばらつきが大きく、一定の傾向は見出せない。

水素イオン濃度は、12月に高い値を示した以外は、おおむね7.0~7.6の範囲内に収まっている。

クロロフィル a 量は、ほとんどの場合が10mg/m<sup>3</sup>以下であるが、12月のSt.4においては、干潮時に30.9mg/m<sup>3</sup>、満潮時には71.5mg/m<sup>3</sup>という高い値を示している。

フェオ色素については、はっきりした傾向は認められない。

懸濁物質もばらつきが大きく、2月の満潮時、St.1においては130mg/lという高濃度が記録された。

12月のSt.4においては、クロロフィル a だけでなく、pHや満潮時のフェオ色素、懸濁物質の濃度も著しく高い。

### 2) 潮汐による水質の経時変化

6月の調査日の大阪港での潮汐観測結果 (大阪管区気象台による) は、日中の干潮が13時50分、満潮は6時10分と20時50分で、それぞれの潮位はDL (基本水準面) 上で269cm, 404cm, 422cmであった。2月については、日中の干潮が12時30分、満潮は6時25分と18時35分で、それぞれの潮位は321cm, 373cm, 381cmであった。

調査を計画するに当たって、6月については増水期を、2月については減水期を想定していたが、実際には6月だけでなく、2月にも直前に降雨があり、両時期とも増水状態での調査となった。

調査地における干満の差については、6月の調査時 (大潮) に測定したところでは、St.1と4において約100cm、St.7において約150cmであった。

このような潮差にともなう水質の経時変化は、しかしながら、どの調査項目についても認められなかった (図4)。

塩分については、前項で明らかになっているように、地点間の差が際立っているが、特に、St.1においては、6月や2月の例にみられたような増水した状況下では、値が1‰未満の状態が終日続いていることが明らかになった。

### 3) 付着生物

定量採集によって得られた付着生物のリストを表1に掲げる。緑藻7種、紅藻6種、ヒラムシ類1種、ヒモムシ類1種、腹足類1種、二枚貝類2種、多毛類6種、フジツボ類4種、フジツボ類以外の甲殻類10種 (メガロバ幼生を除く) およびユスリカを中心とする昆虫類、真性クモ類などが採集された。

山西 (1988, 1990) において記録されていなかった種類は、ヒビミドロ、カブサアオノリ、ウスバアオノリ、

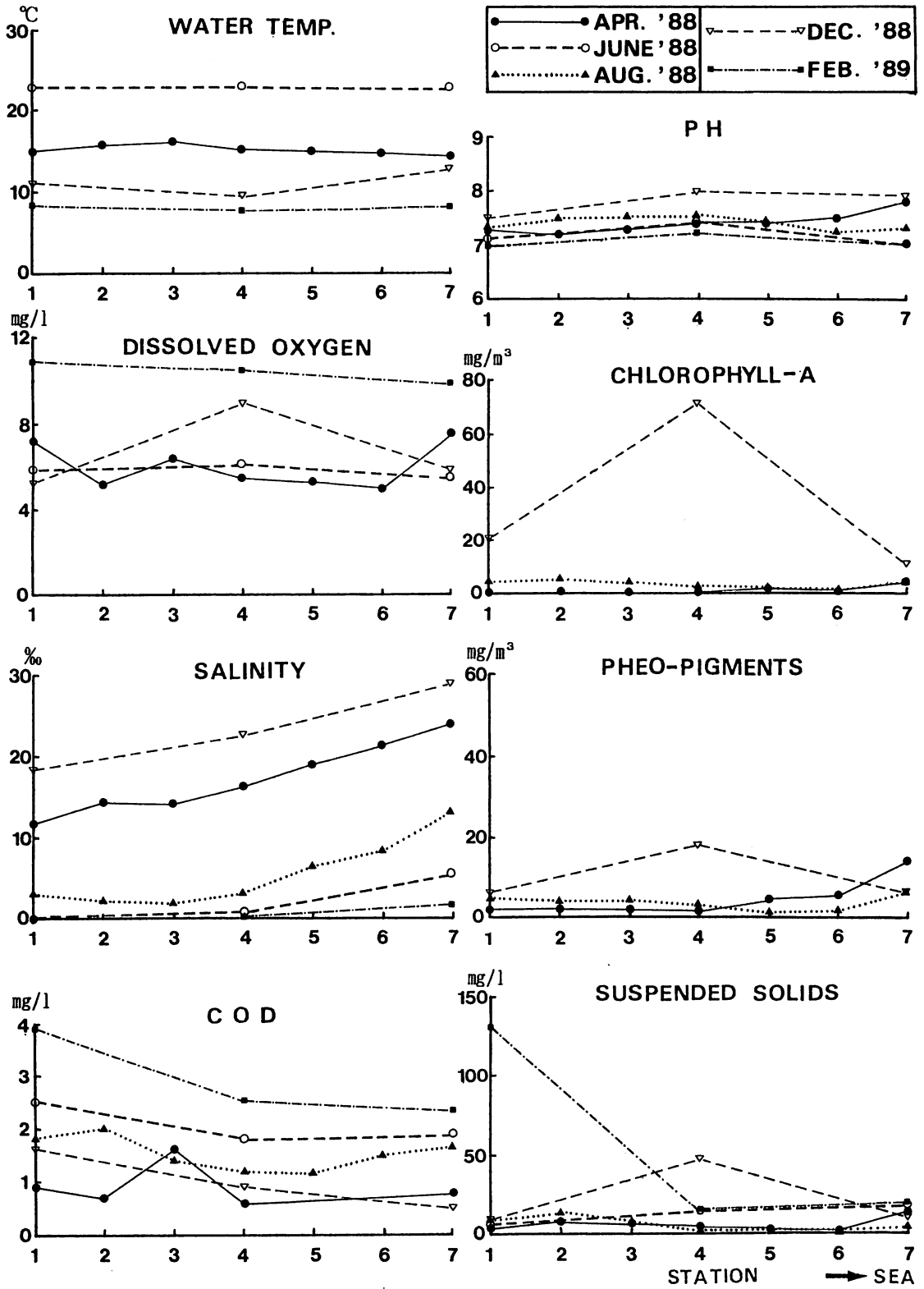


図2. 淀川汽水域の河岸7地点間における水質の水平的変化 (満潮時).

Fig. 2. Horizontal changes of water qualities at seven riverside stations along the brackish reaches of the Yodo River (high tide).

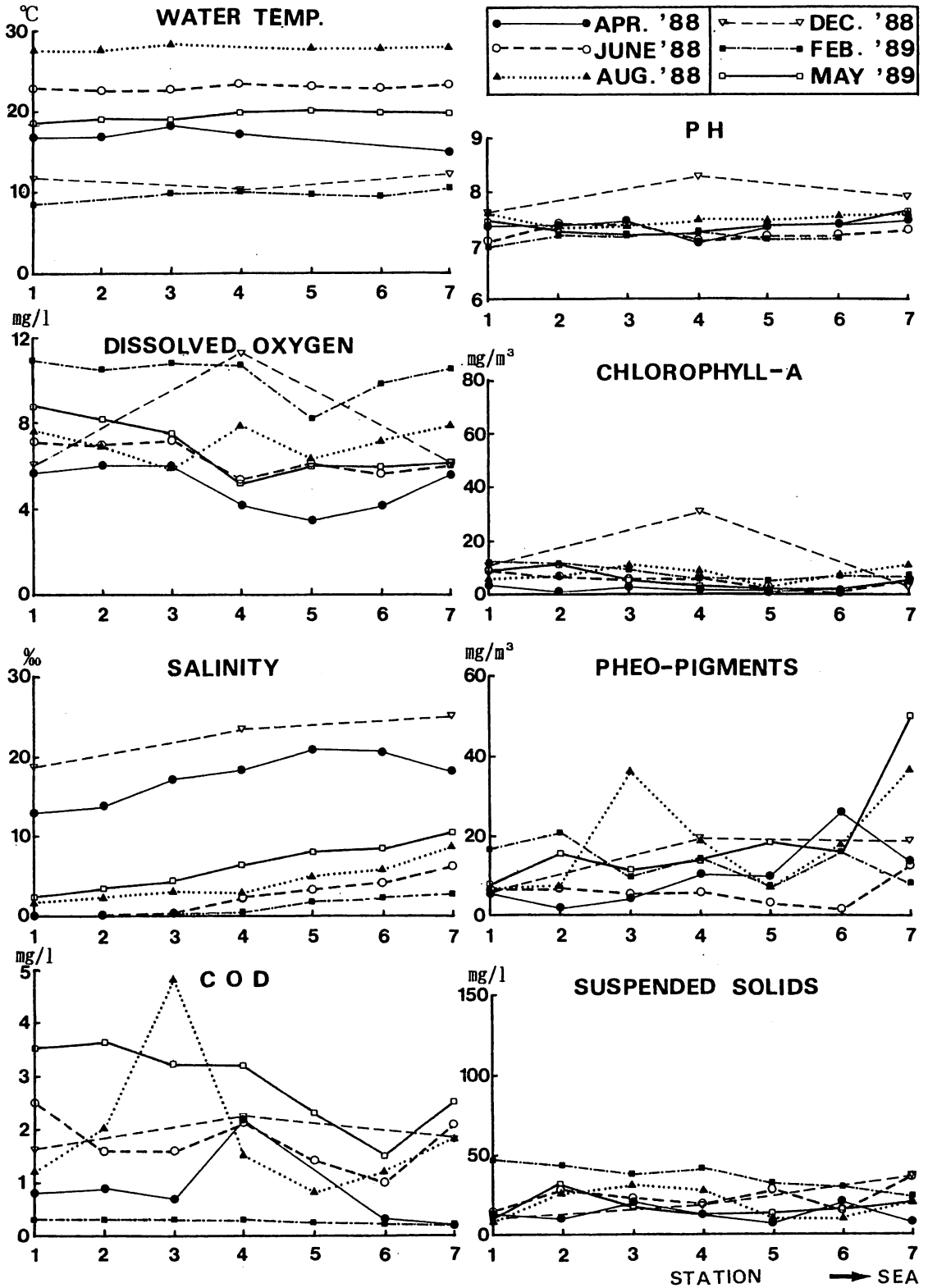


図3. 淀川汽水域の河岸7地点間における水質の水平的変化(干潮時).

Fig. 3. Horizontal changes of water qualities at seven riverside stations along the brackish reaches of the Yodo River (low tide).

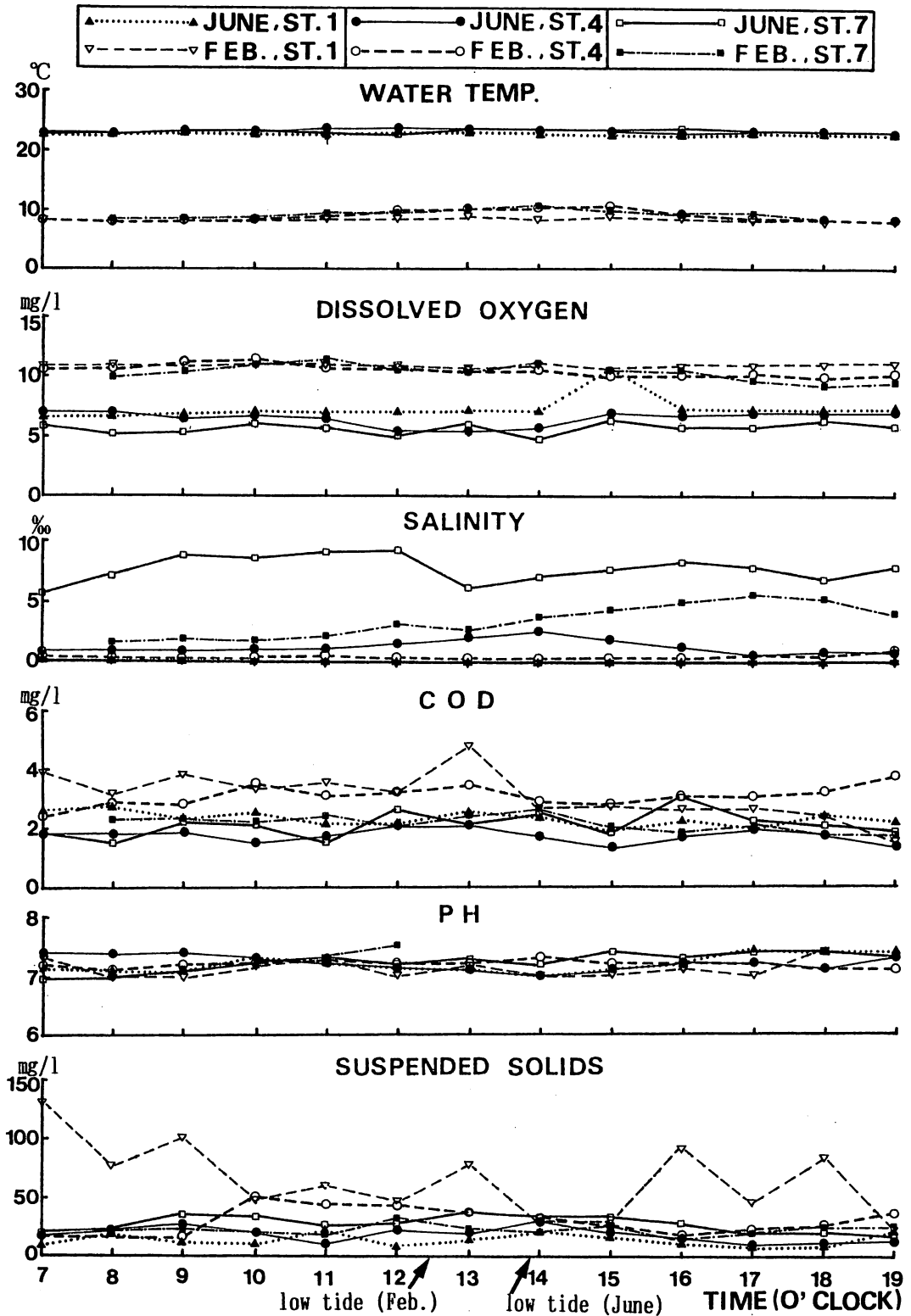


図4. 淀川汽水域の河岸3地点における水質の潮汐ともなう変化。  
 Fig. 4. Tidal changes of water qualities at three riverside stations of the brackish reaches of the Yodo River.

ヒラアオノリ, *Goniotrichum* sp., ユレモ属の2種, ヒラムシの1種, ヒモムシの1種, *Typosyllis* sp., *Polydora* sp., スピオ科(属不明)の1種, ヨツバコツブムシ, キスイタナイス, モズミヨコエビ, ドロソコエビの1種, ヒゲツノメリタヨコエビ, フサゲモクスおよび昆虫類, 真性クモ類である。当時, ウスバアオノリ, ヒラアオノリは, スジアオノリと誤認されていたと考えられる。

なお, 本調査で採集された甲殻類のタナイス科の1種に対して, 著者のうちの有山, 大谷が分類・形態学的検討を加え, *Sinelobus stanfordi* (RICHARDSON) として, キスイタナイスの新称を添えてその結果をすでに報告している(有山・大谷, 1990)。

表2~4に全出現種の個体数, 湿重量(藻類は湿重量のみ)を示した。表中に *Enteromorpha* spp. および *Neanthes* spp. とあるのは, 分類形質が未発達であるか破損していた個体で, その属の出現種のどれに該当するかを確認できなかったものである。主要種の出現状況は次のとおりである。

ウスバアオノリ: 冬から春にかけて見られる。ほとんどが St. 7 で記録されていて, St. 1, 4 では稀れである。潮間帯全体に付着するが, 中部に多い。

ヒラアオノリ: 冬から春にかけて見られる。主として St. 1 と 7 から出現した。潮間帯下部に多い。

スジアオノリ: 冬から春にかけて見られる。3 地点の中では St. 1 から最も多く採集された。潮間帯上部に多い。

マキヒトエグサ: St. 1 において周年にわたって見られるが, 夏には少ない。St. 4 においては出現頻度も密度も低下し, St. 7 ではさらに少なくなる。潮間帯の上部に多い。

ホソアヤギヌ: 前種と同様に St. 1 においては周年にわたって見られるが, St. 4, St. 7 の順に少なくなる。潮間帯上~中部に多い。

マガキ: 潮間帯の中部に付着している。St. 1 にはまったく出現せず, St. 4, 7 の順に多くなる傾向が認められた。新淀川流域のマガキは, 1988年6月に, 弊死により全滅あるいはそれに近い状態に陥ったと報告されている(山西, 1990)。本調査においても出現個体数は全体的に少なかった。

コウロエンカワヒバリガイ: 周年にわたってきわめて多量に見られる。個体数では St. 1, 4, 7 の順に多いが, 湿重量では St. 4, 1, 7 の順となっている。潮間帯の中~下部に多い。

ゴカイ: St. 1 ではつねに見られるが, St. 4 では稀れであり, St. 7 ではまったく採集されていない。潮間帯中~下部に生息する。

アシナガゴカイ: St. 1 ではカナヤドリカンザシゴカイを多く含むサンプル中からのみ出現した。他の定点では, カナヤドリカンザシゴカイのいない所からも採集さ

れている。潮間帯下部に多い。

カナヤドリカンザシゴカイ: 12月と5月に St. 1 の下部に多量の付着が認められた。St. 4 や 7 では, 出現することがあっても密度は低い。

ドロフジツボ: 全域に出現するが, とくに St. 1 では出現頻度が高く, 周年にわたって見られる。潮間帯の上部に付着する個体が多い。

タテジマフジツボ: 周年見られ, St. 4 および 7 に多い。潮間帯上部に分布し, ドロフジツボと混棲する場合は, 相対的に高い位置に付着する。1988年夏期には, 本種の新規の加入個体がほとんど認められなかった(山西, 1990)が, 本調査結果においても, 6月, 8月の密度は, 4月と比べると著しく低下している。しかし, 12月には, St. 1 を除けば, 個体数の回復がみられ, 冬期の加入を示唆している。St. 1 では6月以降, まったく採集されなかった。

なお, 山西(1990)では, タテジマフジツボが St. 1 で8月まで観察されたと報告されているが, これはドロフジツボの誤認であったと考えられる。

ヨーロッパフジツボ: 全域において周年にわたって見られるが, 8月以降に多い。潮間帯中~下部に生息する。

アメリカフジツボ: 春~夏に多い傾向があるように思われる。全域に分布するが, St. 1 における出現頻度が高い。潮間帯中~下部に生息する。

イソコツブムシ: 周年にわたって全域に見られる。St. 1 と 4 に多く, 潮間帯中~下部に生息する。

キスイタナイス: 周年, 全域において出現する。潮間帯中~下部に生息する。

ユスリカ類: 春に多い。全域にわたって分布する。潮間帯上部に多く, 中部に及ぶ。

### 3. 考察

本調査では, ウスバアオノリ, マキヒトエグサ, ホソアヤギヌ, マガキ, ゴカイ, カナヤドリカンザシゴカイ, ドロフジツボ, タテジマフジツボ, アメリカフジツボの出現頻度および密度が, 地点間, すなわち海からの距離との関係で順次変化するという現象が認められた。すでに, 山西(1988, 1990)は, 本調査域において同様の傾向がホソアヤギヌ, マガキ, カナヤドリカンザシゴカイ, アメリカフジツボについて見出されることを指摘し, その要因として塩分の違いを示唆している。

今回の水質調査の結果, St. 1 から 7 の範囲において, 上記に対応した変化が認められたのは, 塩分のみであった。したがって, このような生物分布に影響を与えている主な環境要因は, 他の7項目ではなく, やはり塩分である可能性がきわめて高い。

今回の調査全体をつうじて観測された塩分の範囲を, 主要定点についてみるならば, 上流寄りの St. 1 では 1.0 未満~18.6%, 中間の St. 4 では 1.0 未満~23.4%, 海寄りの St. 7 では 1.6~29.1% となっていて, どの定点にお

表1. 出現種一覧.

Table 1. List of species appeared.

- CHLOROPHYCEAE** 緑藻植物
- Ulotrichaceae ヒビミドロ科  
*Ulothrix flacca* ヒビミドロ
- Ulvaceae アオサ科  
*Capsosiphon fulvescens* カブサアオノリ  
*Enteromorpha linza* ウ斯巴アオノリ  
*Enteromorpha compressa* ヒラアオノリ  
*Enteromorpha prolifera* スジアオノリ
- Monostromaceae ヒトエグサ科  
*Monostroma wittrockii* マキヒトエグサ
- Cladophoraceae シオグサ科  
*Cladophora* sp. シオグサ属の1種
- RHODOPHYCEAE** 紅藻植物
- Bangiaceae ウンケノリ科  
*Porphyra* sp. アマノリ属の1種  
*Goniotrichum* sp.
- Gelidiaceae テングサ科  
*Pterocladia capillacea* オバクサ
- Delesseriaceae コノハノリ科  
*Caloglossa ogasawaraensis* ホソアヤギヌ
- Oscillatoriaceae ユレモ科  
*Oscillatoria* 2 spp. ユレモ属2種
- PLATYHELMINTHES** 扁形動物
- Polycladida gen. sp. ヒラムシ類
- NEMERTINEA** 紐形動物
- gen. sp. ヒモムシ類
- MOLLUSCA** 軟体動物
- Assimineidae カワザンショウガイ科  
*Assiminea japonica* カワザンショウガイ
- Mytilidae イガイ科  
*Limnoperna fortunei kikuchii* コウロエンカワヒバリガイ
- Ostreidae イタボガキ科  
*Crassostrea gigas* マガキ
- ANNELIDA** 環形動物
- Syllidae シリス科  
*Typosyllis* sp.
- Nereididae ゴカイ科  
*Neanthes japonica* ゴカイ  
*Neanthes succinea* アシナゴカイ
- Spionidae スピオ科  
*Polydora* sp.  
gen. sp.
- Serpulidae カンザシゴカイ科  
*Ficopomatus enigmaticus* カニヤドリカンザシゴカイ
- ARTHROPODA** 節足動物
- Balanidae フジツボ科  
*Balanus kondakovi* ドロフジツボ  
*Balanus amphitrite* タテジマフジツボ  
*Balanus improvisus* ヨーロッパフジツボ  
*Balanus eburneus* アメリカフジツボ
- Sphaeromatidae コツブムシ科  
*Gnorimosphaeroma rayi* イソコツブムシ  
*Sphaeroma retroaevius* ヨツバコツブムシ
- Tanaidae タナイス科  
*Sinelobus stanfordi* キスイタナイス
- Amphithoidae ヒゲナガヨコエビ科  
*Ampithoe valida* モズミヨコエビ
- Aoridae (和名なし)  
*Grandidierella* sp. ドロソコエビの1種
- Melitidae メリタ科  
*Melita setiflagella* ヒゲツノメリタヨコエビ
- Hyalidae モクズヨコエビ科  
*Hyale plumosa* フサゲモクズ
- Talitridae ハマトビムシ科  
*Platorchestia platensis* ヒメハマトビムシ
- Grapsidae イワガニ科  
*Eriocheir japonicus* モクズガニ  
*Hemigrapsus penicillatus* ケフサイソガニ
- (Brachyura 短尾類)  
megalopa larva メガロバ幼生
- Chironomidae gen. sp. ユスリカ科
- other Insecta gen. sp. その他の昆虫類
- Araneae gen. sp. 真性クモ類



表 2. 藻類湿重量 (g/100cm<sup>3</sup>). U, M, L, はそれぞれ潮間帯上部, 中部, 下部を, +印は微量を表わす.  
Table 2. Wet weight of algae (g/100cm<sup>3</sup>). U: upper part, M: middle part, L: lower part of intertidal zone, respectively. +: extremely small quantities.

Date	Apr. 20, '88							June 29, '88							Aug. 29, '88							Dec. 7, '88											
	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7						
Station	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L						
Level	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L						
<i>Ulothrix flacca</i>																																	
<i>Capsosiphon fulvescens</i>	0.007	0.008					0.007																										
<i>Enteromorpha linza</i>	0.032																																
<i>Enteromorpha compressa</i>	0.800	0.593	0.008																														
<i>Enteromorpha prolifera</i>	0.004																																
<i>Enteromorpha</i> spp.	0.454	0.032	0.001																														
<i>Monostroma witrockii</i>																																	
<i>Cladophora</i> sp.																																	
<i>Porphyra</i> sp.																																	
<i>Goniotrichum</i> sp.																																	
<i>Pterocladia capillacea</i>	0.013																																
<i>Caloglossa ogasawaraensis</i>	0.865																																
<i>Oscillatoria</i> spp.																																	
Total	1.932	0.658	0.017	0.000	0.000	0.000	1.013	0.847	4.067	0.013	0.128	0.002	0.040	0.003	0.000	0.002	0.017	0.947	0.015	0.401	0.002	0.000	0.000	0.002	0.468	1.188	0.174	0.216	0.747	0.001	0.000	0.000	0.000

表 2 (続き).  
Table 2 (continued).

Date	Feb. 19, '89							May 9, '89							Total per season (g/900cm <sup>3</sup> )							Total per Station (g/1800cm <sup>3</sup> )							Total per Level (g/1800cm <sup>3</sup> )							Total (g/5400cm <sup>3</sup> )	
	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7				
Station	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	
Level	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	
<i>Ulothrix flacca</i>	0.016																																				
<i>Capsosiphon fulvescens</i>																																					
<i>Enteromorpha linza</i>	0.001																																				
<i>Enteromorpha compressa</i>	0.081																																				
<i>Enteromorpha prolifera</i>	0.419																																				
<i>Enteromorpha</i> spp.	0.001																																				
<i>Monostroma witrockii</i>	0.543																																				
<i>Cladophora</i> sp.	0.008																																				
<i>Porphyra</i> sp.																																					
<i>Goniotrichum</i> sp.																																					
<i>Pterocladia capillacea</i>	0.007																																				
<i>Caloglossa ogasawaraensis</i>	0.089	0.022	0.015	0.001	0.007																																
<i>Oscillatoria</i> spp.																																					
Total	1.082	0.104	0.015	0.535	0.007	3.933	4.813	2.364	0.201	3.399	0.987	0.002	0.273	0.000	3.693	1.173	8.534	1.152	0.822	2.794	10.489	12.092	0.003	0.003	0.391	12.563	2.813	20.507	13.002	12.811	10.070	0.000	0.000	35.883			

表 3. 動物個体数 (/100cm<sup>2</sup>). U, M, L, はそれぞれ潮間帯上部, 中部, 下部を表わす.  
 Table 3. Number of animal individuals (/100cm<sup>2</sup>). U: upper part, M: middle part, L: lower part of intertidal zone, respectively.

Date	Apr. 20, '88						June 29, '88						Aug. 29, '88						Dec. 7, '88													
	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1	4	7								
Station	U		M		L		U		M		L		U		M		L		U		M		L									
Level	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L								
<i>Polydora</i> gen. sp.			1.3																													
<i>Nemertinea</i> gen. sp.																																
<i>Assiminea japonica</i>	5.3			1.3	5.3		1.3	5.3					4.0						2.7													
<i>Limnorea fortunei kikuchii</i>	121.5	485.3	261.3	86.7	378.7	282.7	30.7						42.7	37.3					6.7	980.0	1128.0											
<i>Crassostrea gigas</i>		1.5				3.1																										
<i>Tyrosyllis</i> sp.			1.3																													
<i>Neanthes japonica</i>	2.7	16.0		1.3	6.7		1.3	6.7					1.3	5.3					32.0													
<i>Neanthes succinea</i>	2.7		25.3						4.0																							
<i>Neanthes</i> spp.	1.3	1.3																	1.3	29.3												
<i>Polydora</i> sp.	33.3		4.0	24.0															30.7													
<i>Spionidae</i> gen. sp.																																
<i>Ficopnatus enigmaticus</i>																																
<i>Balanus kondakovi</i>	53.3	12.0		12.0	4.0	1.3	4.0	1.3	9.3				57.3	4.0	1.3				20.0	6.7												
<i>Balanus amphitrite</i>	32.0		113.3	6.7		1.3	13.3	1.3	26.7						5.3						16.0											
<i>Balanus improvisus</i>	6.7	10.7		2.7		1.3			4.0	2.7											294.7											
<i>Balanus eburneus</i>	8.0	32.0	18.7	2.7	1.3		1.3	5.3	9.3				1.3	8.0	6.7				4.0	4.0												
<i>Gnoringosphaeroma rayi</i>	12.0	1.3	10.7	5.3	53.3	48.0	2.7	9.3	6.7	10.7	94.7	6.7	2.7	8.0					34.7	140.0	17.3	44.0	1.3	25.3								
<i>Sphaeroma retrolevis</i>			4.0	5.3																	120.0	268.0										
<i>Sineobus stanfordi</i>	1.3	184.0	114.7	14.7	2.7	26.7			4.0	5.3		16.0							42.7	12.0												
<i>Ampithoe valida</i>												4.0																				
<i>Granditierella</i> sp.																																
<i>Melita setiflagella</i>				2.7	5.3				4.0	8.0	8.0	2.7																				
<i>Hyale plumosa</i>																																
<i>Platorchestia platensis</i>																																
<i>Eriochir japonicus</i>																																
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>																																
<i>megalopa larva</i>																																
<i>Chironomidae</i> gen. sp.	70.6	26.6	2.7	6.7		10.7	5.3																									
other Insecta gen. sp.	4.0	2.6		6.6	1.3								30.6	1.3																		
<i>Araneae</i> gen. sp.																																
Total	307.8	754.5	472.1	234.6	473.6	394.6	17.3	76.4	8.0	94.7	335.8	476.0	104.0	384.0	295.0	6.6	19.9	34.6	145.2	145.3	66.6	16.0	349.2	612.0	17.3	77.4	64.1	1240.1	1828.0	335.9	1401.6	1010.6

表 3 (続き).  
Table 3 (continued).

Date Station Level	Dec. 7, '88			Feb. 9, '89			May 9, '89			Total per Season (/900cmf)							Total per Station (/1800cmf)			Total per Level (/1800cmf)			Total (/5400cmf)									
	7			1			4			1			4			7			1			4			7							
	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U		M	L	U	M	L				
Polycladida gen. sp.	1.3	1.3														1.3	23.9		22.6	2.6		1.3	2.3		1.3	23.9		25.2				
Nemertinea gen. sp.																	37.3		37.3			1.3	36.0		1.3	36.0		37.3				
Assiminea japonica													1.3			5.3	9.2	4.0	18.6	5.3	1.3	1.3	9.2	1.3	1.3	9.2	1.3	25.2				
Limnoperla fortunei kikuchii	170.7			1.3	444.0	302.7				38.7	57.3		40.0	6.7		1646.7	1396.7	376.0	5975.9	3639.6	298.7	329.3	5394.8	4204.1	329.3	5394.8	4204.1	9668.2				
Crassostrea gigas	0.9									0.5			2.2			4.6	1.1	1.7	2.2	7.9		1.3	10.1		1.3	10.1		10.1				
Typosyllis sp.																1.3				1.3		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3				
Neanthes japonica				54.7	64.0								1.3			18.7	13.3	6.6	249.4	17.3		1.3	125.4	141.3	1.3	125.4	141.3	266.7				
Neanthes succinea	1.3	41.3														28.0	4.0	59.9	14.7	35.9	43.9	3.9	90.6		3.9	90.6		94.5				
Neanthes spp.																2.6	2.7	1.3	33.2	9.3	2.3	6.6	38.6		6.6	38.6		45.2				
Polydora sp.	1.3	18.7														61.3		76.1	64.0	53.4	20.0	8.0	129.4		8.0	129.4		137.4				
Spionidae gen. sp.				24.0	5.3					1.3	9.3					94.7	29.3	10.6	129.3	5.3		56.0	78.6		56.0	78.6		134.6				
Ficopmatius enigmaticus				1.3						137.3						534.7	2.7	136.6	668.0	6.7	1.3	2.7	673.3		2.7	673.3		676.0				
Balanus kondakovi	5.3			18.7	1.3								4.0	1.3		86.6	46.6	73.3	245.2	25.3	27.9	253.3	41.2	3.9	253.3	41.2	3.9	298.4				
Balanus amphitrite	6.7	5.3								6.7	4.0		38.7			166.6	32.0	16.0	32.0	501.4	122.6	584.0	72.0		584.0	72.0		656.0				
Balanus improvisus	21.3	78.7		2.7	89.3					5.3	22.7		4.0	73.3		21.4	9.3	333.4	34.8	434.7	219.9	178.6	510.8		178.6	510.8		689.4				
Balanus eburneus	33.3	8.0		1.3						1.3	1.3		1.3	24.0		62.7	17.2	17.3	106.5	4.0	70.5	11.9	90.5	78.6	11.9	90.5	78.6	181.0				
Gnominosphaeroma rayi	6.7	172.0		10.7	5.3					2.7	2.7		4.0	1.3		133.3	141.5	541.3	408.1	711.9	198.7	168.1	562.6	686.0	168.1	562.6	686.0	1318.7				
Sphaeroma retrolaevis																9.3	2.6		11.9			4.0	6.6	1.3	4.0	6.6	1.3	11.9				
Sinelobus stanfordi	1.3			70.7	20.0					2.7	1.3	16.0	97.3	73.3		344.1	41.3	16.0	628.0	196.1	217.3	16.0	620.0	405.4	16.0	620.0	405.4	1041.4				
Ampithoe valida																4.0			4.0			4.0	4.0		4.0	4.0		4.0				
Grandiderella sp.	2.7															2.7			2.7			2.7	2.7		2.7	2.7		2.7				
Melita setiflagella	5.3	78.7								1.3						8.0	14.7	421.4	2.7	356.0	86.7	6.7	12.0	426.7	6.7	12.0	426.7	445.4				
Hyale plumosa																			1.3			1.3	1.3		1.3	1.3		1.3				
Platorchestia platensis																			1.3			1.3	1.3		1.3	1.3		1.3				
Eriocheir japonicus																			2.6			2.6	2.6		2.6	2.6		2.6				
Hemigrapsus penicillatus	6.7																		1.3			1.3	1.3		1.3	1.3		1.3				
megalopa larva																			8.0			8.0	8.0		8.0	8.0		8.0				
Chironomidae gen. sp.																			1.3	122.7	16.0	1.3	1.3	10.7	1.3	1.3	10.7	3.9				
other Insecta gen. sp.										1.3			1.3	25.3		14.5	3.9	37.2	31.9	3.9		39.8	26.4	25.2	58.4	27.8	5.2	91.4				
Araneae gen. sp.																			2.7			2.7	2.7		2.7	2.7		2.7				
Total	6.7	83.3	580.1	20.0	605.4	401.3	48.0	312.0	26.6	72.3	61.3	770.6	970.6	126.0	63.8	101.2	40.0	180.7	191.9	2739.9	1751.6	1429.0	6550.4	1485.6	2518.1	8759.4	6275.1	1439.1	1682.1	7347.9	7443.6	16473.6



表 4 (続き)  
Table 4 (continued).

Date Station Level	Dec. 7, '88			Feb. 9, '89			May 9, '89			Total per Season (/900cm <sup>2</sup> )							Total per Station (/1800cm <sup>2</sup> )							Total per Level (/1800cm <sup>2</sup> )			Total (/5400cm <sup>2</sup> )	
	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M		L
<i>Polycladida</i> gen. sp.	0.01		0.01													0.01	0.11		0.10	0.02					0.01	0.11		0.12
<i>Nemertinea</i> gen. sp.																	0.15								0.15			0.15
<i>Assiminea japonica</i>																0.04	0.16	0.03	0.25	0.07	0.01				0.12	0.21		0.33
<i>Limnoperna fortunei kikuchii</i>	111.64			0.01	45.73	44.70	0.74	0.01		0.67	4.66		1.45	0.06		205.00	214.91	121.29	456.78	530.44	135.61				9.40	534.18	875.25	1122.83
<i>Crassostrea gigas</i>	0.48												3.94			3.76	0.51	0.79	0.59	8.41					9.00			9.00
<i>Typosyllis</i> sp.																+			+						+			+
<i>Neanthes japonica</i>																0.25	0.18	0.10	2.72	0.28					1.61	1.39		3.00
<i>Neanthes succinea</i>	+	0.80								0.01		0.07				0.66	0.02	2.02	0.49	1.42	0.87				0.09	2.69		2.78
<i>Neanthes</i> spp.	+	0.02														0.01	0.01	0.06	0.07	0.01					0.08			0.08
<i>Polydora</i> sp.																0.08	0.05	0.05	0.05	0.06	0.02				0.05	0.13		0.13
<i>Spionidae</i> gen. sp.																	0.07	0.01	0.08						0.05	0.03		0.08
<i>Ficopmatius enigmaticus</i>	+																3.10	0.95	4.04	0.01					4.05			4.05
<i>Balanus kondakovi</i>	7.05			19.95	2.41								3.20	2.14		66.06	45.59	66.85	235.99	18.76	29.06				224.28	44.77	4.76	283.81
<i>Balanus amphitrite</i>	1.40	0.85					2.40			2.26	0.61	3.55				39.29	9.11	7.56	3.43	73.70	11.94				81.98	7.09		89.07
<i>Balanus improvisus</i>	6.44	5.93		0.36						0.27	2.41		0.38	11.31		3.75	0.73	16.30	5.53	20.85	26.77				16.09	37.06		53.15
<i>Balanus eburneus</i>	4.64	1.78		1.01						1.10			0.30	7.28		53.74	9.77	19.12	88.18	1.81	15.70				5.92	53.84	45.93	105.69
<i>Gnoriomphaeroma rayi</i>	0.01	0.56		0.12	0.04					0.04	0.07		0.04	0.01		1.40	0.16	0.97	2.40	2.40	0.75				0.86	2.21	2.48	5.55
<i>Sphaeroma retrolaevis</i>																0.35	0.10		0.45						0.23	0.19	0.03	0.45
<i>Sineobus stanfordi</i>	0.01												0.05	0.04		0.30	0.05	0.05	0.46	0.22	0.15				0.05	0.49	0.29	0.83
<i>Ampithoe valida</i>																0.01	0.01		0.02						0.02			0.02
<i>Grandidierella</i> sp.	0.01																0.01		0.01	0.01					0.01	0.01		0.01
<i>Melita setiflagella</i>	0.01	0.12														0.02	0.04	0.72	0.02	0.63	0.14				0.03	0.04	0.72	0.79
<i>Hyale plumosa</i>																	0.01		0.01									0.01
<i>Platorchestia platensis</i>																	0.01		0.01						0.01	0.01		0.01
<i>Eriocher japonicus</i>																	0.28	0.35	0.63						0.28	0.35		0.63
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>																0.08	0.16								0.08	0.16		0.24
<i>megalopa larva</i>																0.03			0.01	0.02					0.01	0.01	0.01	0.03
<i>Chironomidae</i> gen. sp.													0.04	0.01		0.17	0.02	0.01	0.14	0.32	0.13				0.37	0.20	0.02	0.59
other <i>Insecta</i> gen. sp.													+			0.02	0.02	0.01	0.03	0.04	0.11				0.14	0.03	0.01	0.18
<i>Araneae</i> gen. sp.													0.01						0.01						0.01			0.01
Total	1.40	19.50	121.03	19.96	48.58	46.91	2.41	4.80	0.12	4.88	77.91	40.39	2.57	1.57	7.10	374.92	280.90	232.57	800.66	652.97	229.99	333.40	670.63	879.59	333.40	670.63	879.59	1883.62

いても変動の幅が大きい。また、どの定点も、増水期には1%前後という淡水に近い環境条件下に置かれている。したがって、ここに出現した生物はすべて、このような塩分の大幅な変動や低下に対する耐性を備えていると考えられる。

淀川汽水域において、生物の水平分布に影響を及ぼしている環境要因が塩分であるとしても、じっさいに作用しているのが、その最大値であるのか、最小値であるのか、平均値であるのか、変動幅であるのか、あるいは増水期にみられる淡水に近い状態の持続時間であるのかといった点については、今回の調査結果から判定することは困難である。

#### 文献

- 有山啓之・大谷道夫 1990. 淀川で採集されたキスイタ  
 ナイス (新称) *Sinelobus stanfordi* (RICHARDSON).  
 南紀生物 32(1): 23-26.
- 西条八束 1975. クロロフィルの測定法. 陸水学雑誌  
 36(3): 103-109.
- 日本規格協会 1985. 工場排水試験方法. 日本規格協会,  
 東京, 238p.
- 山西良平 1988. 淀川汽水域の潮間帯生物相. Nature  
 Study 34(1): 7-11.
- 山西良平 1990. 淀川汽水域の潮間帯生物相 (続). Na-  
 ture Study 36(3): 29-33.
- 著者所属: 大阪市立自然史博物館 (山西, 石井), 大阪  
 市立環境科学研究所 (横山), 大阪府水産試験場 (有山,  
 鍋島), ㈱海洋生態研究所 (大谷), 大阪府立富田林高等  
 学校 (石崎), 大阪府立摂津高等学校 (野々上).