

---

Tome 15

*Février*

1977

Numero 1

---

う み

**La mer**

昭和 52 年 2 月

日 仏 海 洋 学 会

**La Société franco-japonaise  
d'océanographie  
Tokyo, Japon**

# 日 仏 海 洋 学 会

## 編 集 委 員 会

委員長 今村 豊 (東京水産大学)  
委員 星野通平 (東海大学) 井上 実 (東京水産大学) 森田良美 (東京水産大学) 永田 正 (東京水産大学) 西村 実 (東海大学) 大柴五八郎 (昭和薬科大学) 杉浦吉雄 (気象研究所) 高木和徳 (東京水産大学) 高野健三 (理化学研究所) 冨永政英 (鹿児島大学) 宇野寛 (東京水産大学) 渡辺精一 山路 勇 (東京水産大学)

## 投 稿 規 定

1. 報文の投稿者は本会会員に限る。
2. 原稿は簡潔にわかりやすく書き、図表を含めて印刷ページで12ページ以内を原則とする。原稿(正1通, 副1通)は、(〒101)東京都千代田区神田駿河台2-3 日仏会館内 日仏海洋学会編集委員会宛に送ること。
3. 編集委員会は、事情により原稿の字句の加除訂正を行うことがある。
4. 論文(欧文, 和文とも)には必ず約200語の英文(または仏文)のAbstract (Résumé)をつけること。欧文論文には英文(又は仏文)のAbstract (Résumé)のほかには必ず約500字の和文の要旨をつけること。
5. 図及び表は必要なものみに限る。図はそのまま版下になるように縮尺を考慮して鮮明に黒インクで書き、論文の図及び表には必ず英文(又は仏文)の説明をつけること。
6. 初校は原則として著者が行う。
7. 報文には1編につき50部の別刷を無料で著者に進呈する。これ以上の部数に対しては、実費(送料を含む)を著者が負担する。

---

Rédacteur en chef Yutaka IMAMURA (Tokyo University of Fisheries)  
Comité de rédaction Michihei HOSHINO (Tokai University) Makoto INOUE (Tokyo University of Fisheries) Yoshimi MORITA (Tokyo University of Fisheries) Tadashi NAGATA (Tokyo University of Fisheries) Minoru NISHIMURA (Tokai University) Gohachiro OSHIBA (Showa College of Pharmaceutical Sciences) Yoshio SUGIURA (Meteorological Research Institute) Kazunori TAKAGI (Tokyo University of Fisheries) Kenzo TAKANO (Institute of Physical and Chemical Research) Masahide TOMINAGA (Kagoshima University) Yutaka UNO (Tokyo University of Fisheries) Seiichi WATANABE Isamu YAMAZI (Tokyo University of Fisheries)

## RECOMMANDATIONS A L'USAGE DES AUTEURS

1. Les auteurs doivent être des Membres de la Société franco-japonaise d'océanographie.
2. Les notes ne peuvent dépasser douze pages. Les manuscrits à deux exemplaires, dactylographiés sur papier fort, doivent être envoyés au Comité de rédaction de la Société franco-japonaise d'océanographie, c/o Maison franco-japonaise, 2-3 Kanda, Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo, 101 Japan.
3. Le Comité de rédaction se réserve le droit d'apporter, le cas échéant, des modifications mineuses aux manuscrits ainsi que de demander aux auteurs de les corriger.
4. Des résumés en langue japonaise ou langue française sont obligatoires.
5. Les figures au trait seront tracées à l'encre de Chine noire sur papier blanc ou sur calque. Les légendes des figures et des tableaux sont indispensables.
6. Les premières épreuves seront corrigées, en principe, par les auteurs.
7. Un tirage à part des articles en cinquante exemplaires est offert gratuitement aux auteurs. Ceux qui en désirent un plus grand nombre peuvent les faire établir à leurs frais.

## Eunicid Polychaetous Annelids from Japan—I\*

Tomoyuki MIURA\*\*

**Résumé:** L'auteur décrit dans cet article sept espèces d'annélides polychètes du genre *Eunice*. Leurs échantillons sont collectés principalement dans les eaux peu profondes de la presqu'île d'Oga, de Kominato sur la presqu'île de Boso, de l'île Ishigaki et de la Baie de Suruga, ainsi que à des profondeurs de 200 m dans la Baie de Kagoshima.

Parmi elles une espèce, *E. alata*, est nouvelle pour la science. Elle fut découverte dans une herbe flottante près de Kominato. Elle se caractérise par des mâchoires molles, des antennes lisses, et des branchies fournies à partir du sixième sétigère.

La soie aciculaire est assez caractéristiques dans ces espèces dont le plus grand nombre est divisé comme suit: jaune et tridentée pour *E. antennata* et ?*E. indica*, jaune et bidentée *E. kubiensis*, noire et bidentée pour *E. alata*, *E. aphroditois* et *E. northioidea*.

Les deux espèces, ?*E. indica* et ?*E. australis*, étant morphologiquement incomplètes dans d'échantillonnage, leur détermination reste incertaine.

### 1. Introduction

The members of the family Eunicidae include the largest species of all known Polychaeta. They are widely dispersed in marine rocky, sandy or muddy bottoms and also among the colonies of attached organisms, such as barnacles, mussels, other tube-dwelling polychaetes and seaweeds.

The study of this family dates back to the end of the eighteenth century. Japanese species of the family Eunicidae were first reported on by foreign zoologists: MARENZELLER (1879), MCINTOSH (1885), MOORE (1903) and FAUVEL (1936). On the other hand, in this century, studies have been made chiefly by Japanese researchers: IZUKA (1912), OKUDA (1938), IMAJIMA and HARTMAN (1964) and IMAJIMA (1967). All species reported from Japan up to now were summarized by IMAJIMA and HARTMAN (1964).

In this paper, seven species of genus *Eunice* are presented. One species, *Eunice alata*, is new to science.

The author is grateful to Dr. Kristian FAUCHALD of the University of Southern California, Los Angeles, California for his critically reading

the manuscript. The author wishes to thank Dr. Minoru IMAJIMA of National Science Museum, Tokyo and Prof. Dr. Tatsuyoshi MASUDA of the Tokyo University of Fisheries, Tokyo for their very valuable advice. Thanks are also due to Director Dr. Lucien LAUBIER of the Centre Oceanologique de Bretagne, Brest, France and the members of Tokai University and Seikai Regional Fisheries Research Laboratory, who donated many of the specimens examined in this study.

The type specimens and most of the remaining collections have been deposited in the National Science Museum, Tokyo.

### 2. Materials and methods

The specimens examined were collected from Oga Peninsula, Kominato and Ishigaki Island in intertidal zone and from Suruga Bay and Kagoshima Bay in 10-200 m depth. They were fixed in 10 % formalin and preserved in 70 % alcohol. Each individual was numbered E....

The item "Collection" of each description of species gives collecting data, measurements\* basically resemble those taken on a material of Eunicidae from western Mexico by FAUCHALD (1970: 234), but some data are newly added here.

\* Received September 18, 1976

\*\* Laboratory of Aquatic Zoology, Tokyo University of Fisheries, Minato-ku, Tokyo, 108 Japan

\* The blank means "be not measured" and the dash means "immeasurable".

The columns are as follows. A: Specimen number. B: Collecting data (Date and Locality). C: Anterior length in mm, measured from the tip of the palpi to the posterior margin of setiger 10. D: First occurrence of the branchiae, counted from the anterior end as the number of the setiger, on which the first branchia occurred, and an indication of the number of branchial filaments on this setiger, *e.g.* 100-1: Branchiae start on setiger 100 as a single filament. E: Last occurrence of the branchiae, counted from the anterior end as the number of the setiger, on which the last branchia occurred, and the number of branchial filaments there present. F: First occurrence of subacicular hooks, counted from the anterior end as the number of the setiger, on which the first subacicular hook occurred, and an indication of the maximal number of subacicular hooks

in a parapodium, *e.g.* 25-1: Subacicular hooks start at setiger 25 as a single projection in a parapodium. G: The total number of setigers present in the specimen. H: The maximal number of filaments in a single branchia. I: Body width in mm, measured at the broadest part of the body, including parapodia. J: The condition of the specimen indicated as follows.

C S: Complete specimen

A F: Anterior fragment (without posterior end)

MF: Median fragment (without anterior and posterior ends)

P F: Posterior fragment (without anterior end)

S C: Separated complete specimen (the specimen with all body regions but autotomised into some pieces)

### 3. Description

Family Eunicidae SAVIGNY, 1818

Genus *Eunice* CUVIER, 1817

*Eunice alata* sp. nov.

(Figs. 1, a-h, and 2, i-o)

Collection

A*	B	C	D	E	F	G	H	I	J
NSMT-Pol. H-124	Aug. 20, 1973 Kominato	6.2	6-2	107-1	25-1	113	8	5.5	C S
NSMT-Pol. P-125	„	11.4	6-3	62-10	24-1	62	12	7.0	A F
„	„	7.2						5.5	A F

Description: Three specimens were collected from Kominato burrowing along the pith of drifting dead grass.

The complete individual (Holotypus) is the smallest of the three and measures 52 mm long by 5.5 mm wide including parapodia with 113 setigers. The largest specimen lacking the posterior end is 70 mm long and 7.7 mm wide with 62 setigers. The last specimen is also incomplete posteriorly and lacks of the last few segments; it measures 54 mm long and 5.5 mm wide.

The color of dorsum is dark purplish brown anteriorly and becomes somewhat lighter or reddish with distinctly darker dorsal vessel of the posterior body. Branchiae are darker than

the dorsum. All parapodial cirri and prostomial, peristomial and anal appendages are paler than the dorsum. The body is narrow and cylindrical in the anterior end, then immediately increases in width to setiger 22, thereafter gradually decreases to the posterior end. Excluding several anterior segments, the body segments are flattened in the cross-section.

The prostomium is anteriorly divided into four lobes, each notch is about half as long as the prostomium (Figs. 1, a-c). There are five occipital antennae, each is long and smooth and has distinct dark-colored belts. The median three are subequal in length, each is four times as long as the prostomium and has four dark brown belts. Each of the outer ones is shorter, about three times as long as the prostomium and has three dark belts. Each belt is twice

\* NSMT: National Science Museum, Tokyo.

Pol: Polychaeta. H: Holotypus. P: Paratypus.

as long as wide. Eyes are absent. The peristomial region consists of a broad anterior and very short cirrophoral, posterior ring. The anterior ring is one and one half as wide as long and overlaps the posterior part of the prostomium. The cirrophoral ring is half as long as the first setiger and has a pair of short

peristomial cirri. Each peristomial cirrus has a single dark belt.

Parapodia are uniramous. The first parapodium has a cylindrical dorsal cirrus, a digitiform ventral one and a low triangular setal lobe (Fig. 1d). Thereafter the dorsal cirri become proximally inflated but taper to narrow distal

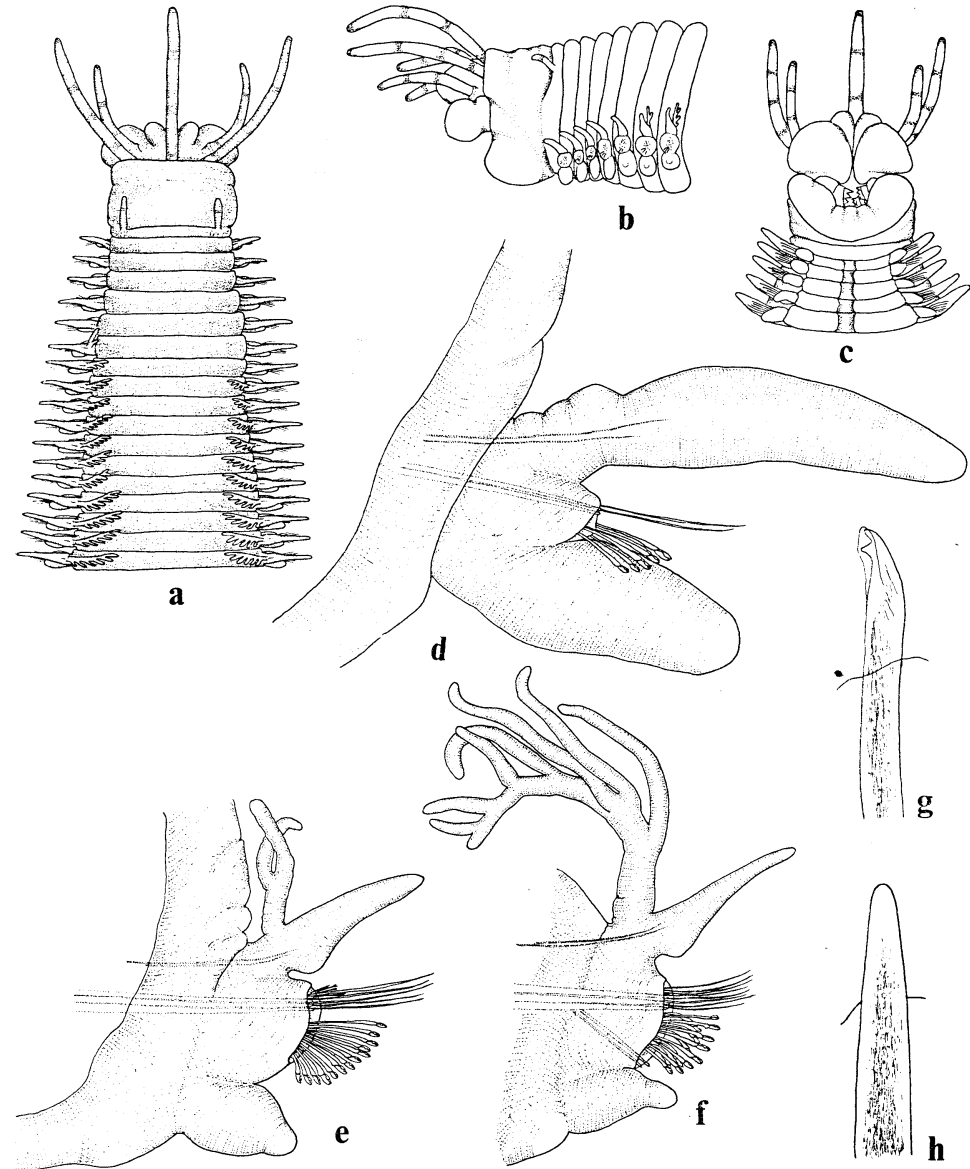


Fig. 1. *Eunice alata* sp. nov. a, Anterior end, in dorsal view,  $\times 12$ . b, The same, in lateral view,  $\times 12$ . c, The same, in ventral view,  $\times 12$ . d, First parapodium, in anterior view,  $\times 200$ . e, Parapodium 6, in anterior view,  $\times 50$ . f, Parapodium 50, in anterior view,  $\times 50$ . g, Subacicular hook,  $\times 400$ . h, Aciculum,  $\times 400$ .

tips. Similarly, an expansion of each ventral cirrus forms a proximal pad in most setigers. Postsetal lobes are higher than presetal lobes and are rounded distally (Figs. 1 e-f).

Branchiae are first present at setiger 6 as two filaments on the left or three on the right side. The number of branchial filaments increases to eight at setiger 31 and this number continues to setiger 35, then gradually decreases to near the posterior end of the body, the last branchia is a single filament present on setiger 107. The exact distribution of the branchial filaments is given in Table 1.

Dark subacicular hooks are bidentate and hooded (Fig. 1g). The tip of hook is transparent and the two teeth are directed laterally. They are first present at parapodium 25 as a single seta, then from parapodium 29 they count two in a parapodium and the same number continues to about parapodium 80, thereafter the hooks occur singly in a parapodium to the posterior end. In the larger paratype, the hooks start at setiger 24 and occur singly to setiger 33, two are present in each of setigers 34-47, the maximal number, three, are found between setigers 48-54, behind which two are

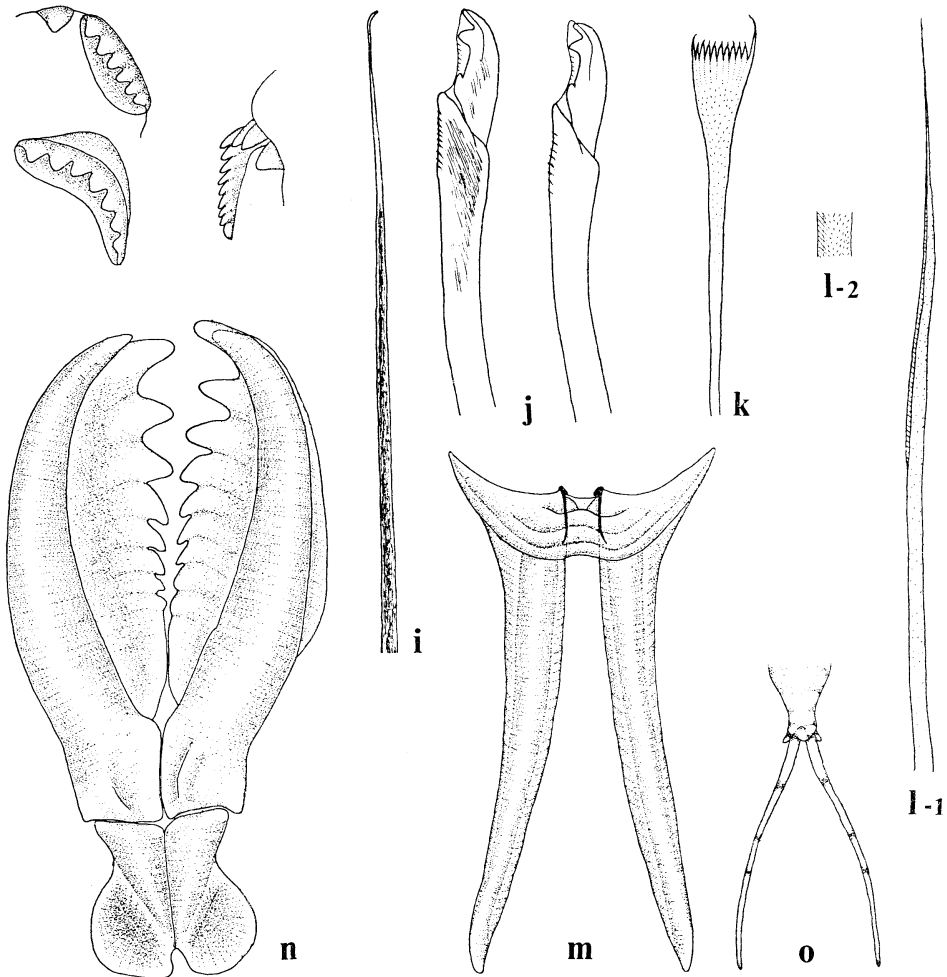


Fig. 2. *Eunice alata* sp. nov. i, Notoacicular seta,  $\times 300$ . j, Compound setae, one showing cortex,  $\times 400$ . k, Comb seta,  $\times 800$ . l-1, Capillary seta,  $\times 800$ . l-2, The same, showing the wing,  $\times 1300$ . m, Mandibles, in ventral view,  $\times 50$ . n, Maxillae, in dorsal view,  $\times 50$ . o, Pygidium, in dorsal view,  $\times 6$ .

Table 1. Branchial distribution on left side, on the holotypus and the larger paratypus of *Eunice alata* sp. nov. No.: The number of the setiger. H: Holotypus. P: Paratypus.

No.	H	P	No.	H	P	No.	H	P	No.	H	No.	H
6	2	3	28	7	11	50	8	11	72	5	94	3
7	3	4	29	7	11	51	6	11	73	5	95	3
8	4	5	30	7	11	52	7	10	74	5	96	3
9	5	5	31	8	11	53	6	10	75	5	97	3
10	5	?	32	8	11	54	6	10	76	5	98	3
11	5	?	33	8	11	55	?	10	77	5	99	3
12	5	?	34	8	11	56	6	10	78	4	100	3
13	6	8	35	8	11	57	5	11	79	4	101	1
14	6	8	36	7	11	58	6	11	80	3	102	1
15	6	9	37	7	11	59	6	10	81	4	103	1
16	6	9	38	7	11	60	6	11	82	4	104	1
17	6	9	39	7	11	61	5	10	83	4	105	1
18	?	9	40	7	11	62	6	10	84	4	106	1
19	7	9	41	7	10	63	6	—	85	4	107	1
20	6	10	42	7	11	64	6	—	86	4	108	0
21	7	10	43	7	10	65	6	—	87	4	109	0
22	6	10	44	7	11	66	6	—	88	3	110	0
23	7	10	45	7	11	67	5	—	89	3	111	0
24	7	10	46	7	?	68	6	—	90	3	112	0
25	7	10	47	7	11	69	6	—	91	3	113	0
26	7	10	48	7	11	70	6	—	92	3	————	—
27	7	11	49	7	11	71	5	—	93	3	————	—

found in each setiger to the end of the fragment. These subacicular hooks are always thinner than the compound setae. Acicula are dark, bluntly tapered and counted three in a parapodium except for the first few parapodia which have two acicula (Fig. 1h). Notoacicular setae observed in the base of the dorsal cirrus are as slender as fine capillary setae and number two or three in a bundle (Fig. 2i). Each compound seta has a bidentate hooded blade. Both teeth are directed laterally and a single tooth-like projection is present on the proximal part of the blade. The hood is serrated on the cutting edge. On the distal cutting margin of the shaft, there are many short spines in 8-15 rows (Fig. 2j). The compound setae number nine on the first parapodium, about 20 on parapodium 6, 16 on parapodium 17, and 11 on parapodium 48. Each comb seta has 9-12 inner teeth and paired asymmetrical lateral extensions (Fig. 2k). The long slender limbate setae have a narrow wing and short spines basally (Fig. 2l). The number of comb setae is two at the first parapodium, five at parapodium 17 and

nine at parapodium 48.

The proboscideal armature is very soft, amber-colored and non-calcified. The mandibles are transparent anteriorly, each half has a black, narrow longitudinal band on the inner margin. There are three dark transverse lines on the distal flattened part (Fig. 2m). The maxillary carriers are broad and with rounded concave basal parts. Maxillary plates have pointed teeth. The maxillary formula is Mx. I=1+1 (forceps), Mx. II=8+9, Mx. III=7+0, Mx. IV=6+11, Mx. V=1+1 (Fig. 2n).

The pygidium has two pairs of anal cirri. The dorsal pair is very long; each has three bands. The ventral pair is short without colored belts (Fig. 2o).

Type locality: Kominato, Pacific coast of Boso peninsula.

Type-series: Holotypus, NSMT-Pol. H-124  
Paratypi, NSMT-Pol. P-125

Discussion: *Eunice mutilata*, *E. flavopicta* and *E. aphroditois* are very similar to *E. alata*, in having one or more subacicular hooks of the

fuscus bidentate kind and branchiae from about setiger 6. *E. alata* has maximally three subacicular hooks in each segment in fully grown specimens. *E. mutilata* has not more than two subacicular hooks, according to MCINTOSH (1885, as *E. barvicensis*), TREADWELL (1921, as *Leodice mutilata*), HARTMAN (1944) and FAUCHALD (1970). This latter arrangement of subacicular hooks is described for *E. flavopicta* by IMAJIMA and HARTMAN (1964). Additionally, *E. alata* is monotonously dark purplish brown

on the anterior dorsum in stead of having the white bar of *E. flavopicta* or the punctation of *E. mutilata*. *E. aphroditois* described by IMAJIMA and HARTMAN (1964) has also two or three subacicular hooks in a parapodium. *E. alata* differs from *E. aphroditois* with respect to the structure of the dorsal cirri, the mandibles and the caudal cirri. The dorsal cirri of *E. alata* resemble those of *Marphysa regalis*, as illustrated by TREADWELL (1921) and NONATO and LUNA (1970).

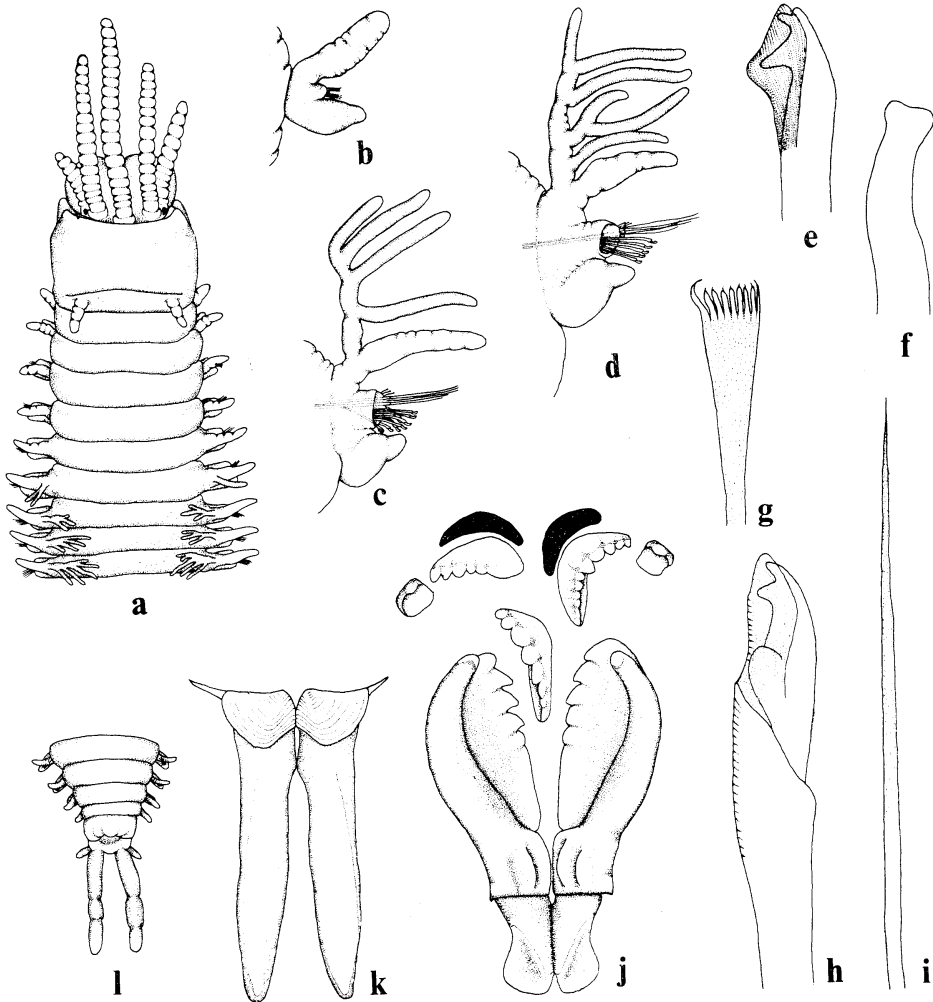


Fig. 3. *Eunice antennata* (Savigny, 1820). a, Anterior end, in dorsal view,  $\times 16$ . b, First parapodium, in anterior view,  $\times 40$ . c, Parapodium 15, in anterior view,  $\times 40$ . d, Parapodium 24, in anterior view,  $\times 40$ . e, Subacicular hook,  $\times 400$ . f, Aciculum,  $\times 400$ . g, Comb seta,  $\times 400$ . h, Compound seta,  $\times 800$ . i, Capillary seta,  $\times 400$ . j, Maxillae, in dorsal view,  $\times 40$ . k, Mandibles, in ventral view,  $\times 40$ . l, Posterior end, in dorsal view,  $\times 25$ .



*Eunice antennata* (SAVIGNY, 1820)

(Fig. 3, a-l)

*Eunice antennata*: CROSSLAND, 1904, pp. 312-318, pl. 22, figs. 1-7; MONRO, 1937, p. 287; OKUDA, 1937, pp. 282-283, fig. 26. a-f; OKUDA, 1938, p. 96; HARTMAN, 1944, pp. 115-117, pl. 7, figs. 154-156; IMAJIMA and HARTMAN, 1964, p. 255; DAY, 1967, p. 384, fig. 17. 2. k-q; IMAJIMA, 1967, pp. 433-435, fig. 10. a-m; FAUCHALD, 1970, pp. 20-22, pl. 1, figs. a-c; WU *et al.*, 1975, pp. 81-82.

## Collection

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
E 1	May 31, 1975 Kominato	5.5	6-1		20-1	38	4	2.8	AF
E 2	„	5.8	5-1	70-1	22-1	38	4	2.7	CS
E 3	„	2.4	7-1	15-1	19-1	46	2	1.3	CS
E 4	„	6.2	5-1			12	3	3.2	AF
E 5	„	5.0	6-1	26-1	21-1	37	3	2.6	AF
E 6	„	3.7	6-1	17-1	16-1	32	3	1.7	AF
E 7	„	-	-	-	-	-	-	-	PF
E 8	Jun. 1, 1975 Kominato	2.5	6-1	15-1	16-1	38	2	1.5	AF
E 9	„	5.0	6-1	72-1	22-1	76	4	3.1	SC
E 10	„	2.5	6-1	12-1	14-1	18	2	1.4	AF
E 11	„	6.0	6-1				3	3.0	CS
E 12	„	3.3	7-1	17-1	21-1	52	2	2.0	CS
E 13	„	3.0	6-1	18-1	20-1	61	2	2.0	CS
E 14	„	3.3	5-1	14-1	16-1	31	2	1.9	AF
E 15	Jun. 12, 1975 Oga	5.8	5-1		22-1	50	5	3.0	AF
E 16	„	6.8	6-1		29-1	56	6	3.8	AF
E 17	„	3.6	6-1		30-1	58	5	1.8	AF
E 18	„	4.8	5-1		20-1	45	4	2.6	AF
E 19	„	6.2	6-1	66-1	23-1	66	6	3.5	CS
E 20	„	7.5	6-1		26-1	66	7	4.2	AF
E 21	Jun. 13, 1975 Oga	6.5	6-1	77-1	23-1	77	6	3.7	CS
E 22	„	5.2	5-1		20-1	34	4	2.7	AF
E 23	„	6.2	5-1	68-1	23-1	68	6	3.5	CS
E 24	Oct. 5, 1975 Kominato	1.9	6-1	9-1	11-1	33	1	1.0	CS
E 25	„	2.3	6-1	13-1	14-1	39	2	1.2	CS
E 26	„	5.0	6-1		23-1	35	3	2.9	AF
E 27	„	7.5	6-1	58-2	25-1	74	4	3.1	SC
E 28	„	5.5	5-1		20-1	53	4	2.9	AF
E 29	„	4.0	5-1	61-1	20-1	68	3	2.2	CS
E 30	„	1.9	6-1	11-1	11-1	33	1	0.9	CS
E 31	„	2.2	5-1	13-1	14-1	39	2	1.3	CS
E 32	„	2.6	6-1	13-1	12-1	38	1	1.3	CS
E 33	„	2.0	7-1	11-1	13-1	38	1	1.2	CS
E 34	„	1.7	6-1	10-1	11-1	31	1	0.9	CS
E 35	„	1.7	6-1	10-1	13-1	34	1	1.0	CS
E 36	„	2.2	6-1	12-1	12-1	36	1	1.2	CS
E 37	„	6.4	6-1		28-1	54	4	4.1	AF
E 38	„	4.0	6-1		21-1	26	3	2.3	AF
E 39	„	2.0	7-1	9-1	11-1	28	1	1.0	CS
E 40	„	1.7	6-1	8-1	10-1	26	1	0.8	CS
E 41	„	2.4	6-1	15-1	13-1	44	2	1.4	CS
E 42	„	1.7	5-1	11-1	14-1	34	1	1.1	CS
E 43	„	1.9	7-1	10-1	11-1	24	1	1.0	CS
E 44	„	2.5	6-1	13-1	12-1	38	2	1.4	AF

E 45	Oct. 5, 1975 Kominato	-	-	-	-	42	2	2.1	P F
E 46	,,	7.0	6-2	84-1	24-1	87	6	4.5	C S
E 47	,,	7.3	6-1	84-1	24-1	88	5	3.7	C S
E 48	Nov. 20, 1975 Kominato	5.4	6-1	82-1	24-1	86	5	3.7	S C
E 49	Nov. 19, 1975 Kominato	6.9	6-2	94-1	24-1	94	5	4.2	C S
E 130	Sep. 2, 1972 Suruga Bay	6.5	5-2	98-1	23-1	98	8	3.5	C S
E 131	Sep. 15, 1972 Suruga Bay	6.2	5-2	90-2	24-1	90	6	3.5	C S
E 132	,,	5.0	5-1	90-1	22-1	90	7	3.2	C S
E 133	,,	6.8	5-1	92-2	22-1	92	7	4.4	C S
E 145	Feb. 2, 1976 Kominato	3.0	6-1	15-1	16-1	47	2	1.5	C S
E 172	Apr. 19, 1976 Ishigaki	3.5	7-1	70-1	21-1	72	2	1.8	C S
E 173	,,	3.8	7-1	64-1	20-1	69	2	1.9	C S
E 174	,,	4.2	7-2	81-1	22-1	86	4	2.6	C S
E 175	,,	3.4	7-1	27-1	19-1	71	1	1.8	C S
E 176	,,	2.8	7-1	60-1	18-1	66	1	1.8	C S
E 177	,,	2.8	7-1	60-1	19-1	64	1	1.5	C S
E 178	,,	4.0	7-1	75-1	20-1	77	2	2.1	C S
E 179	,,	2.6	7-1	43-1	17-1	58	1	1.5	C S

Description: This species is very common on rocky sea shores and coral reefs in Japan. They live burrowing in the substrata, especially in the holdfasts of seaweed in the intertidal and shallow subtidal zones.

One of the largest specimens measures 42 mm long by 4.5 mm wide including parapodia and has about 90 setigers. The body is cylindrical anteriorly and slightly flattened posteriorly.

The color of dorsum is brilliant red brown except the white peristomial cirrophoral ring; a whitish patch is at the middle of each setiger in branchial region. A black pigmented organ can be seen within the proximal part of each parapodium.

The prostomium is bifid in front, the incision is distinct but shallow (Fig. 3a). A pair of rounded eyes and five moniliform occipital antennae are present. Prostomial antennal articles are long and cylindrical; they become more spherical towards the distal end. The central antennae has 20 articles, and is twice as long as the peristomial rings combined. The inner lateral antennae has 16-17 articles and is subequal to the central one in length. The outer lateral one is shortest with about ten articles. The first peristomial ring is three times as long as the second one, which has a pair of tri-articulated or smooth peristomial cirri reaching to the anterior margin of setiger 2.

The dorsal cirri are digitiform and irregularly wrinkled (Figs. 3 b-d). The branchiae arising

from the dorsal base of parapodium start at setiger 6 and continue to the posterior end of the body. The number of branchial filaments is one on the first branchium, the maximal number is five to seven between setigers 10-20 (Fig. 3c). Then it decreases gradually to the middle region of the body, where the branchiae appear as a single filament, thereafter the number increases to become three between setigers 60-80, and it decreases again in the last few segments.

Yellow tridentate, hooded subacicular hooks are first present from setigers 23-30 (Fig. 3e). They occur singly in a parapodium. In small specimens, they start more anteriorly. Acicula are yellow with hammer-shaped tips and number two in each fascicle (Fig. 3f). Each comb seta has asymmetrical extensions and seven to eight inner spines (Fig. 3g). The compound falcigers are bidentate and hooded (Fig. 3h). Capillary setae have short basal spines (Fig. 3i).

The maxillary formula is Mx. I=1+1, Mx. II=(4-5)+(5-6), Mx. III=(6-9)+0, Mx. IV=(5-7)+(8-9), Mx. V=1+1. The maxillary carriers are broad and short (Fig. 3j). The mandibles are well calcified and the distal cutting edges have 7-9 lines (Fig. 3k).

The pygidium has two long tri-articulated dorsal and two short ventral cirri (Fig. 3l).

Distribution: Gulf of Suez; Atlantic, Indian and Pacific oceans; cosmopolitan in warm

waters, in intertidal and subtidal zones; Japan.

Discussion: *Eunice antennata* is one of the most common species of this genus in Japan. Japanese specimens were compared with a specimen from South Africa by IMAJIMA (1967) and he suggested their agreement. Many authors, IMAJIMA (1967), FAUCHALD (1970), etc., have mentioned that this species shows a bi-modal distribution of branchiae; *i.e.* the branchiae are well developed in the anterior and posterior body regions, but poorly developed in the middle region. The specimens examined here include many juveniles; specimens that are less than 3.0 mm in width do not show the bi-modal

distribution; the specimens of less than 1.5 mm wide have only several pairs of branchiae with a single filament each in the anterior body region. The branchiae of these juvenile worms start at setigers 6-7, thus more posteriorly than in adults where they start at setigers 5-7. Similar variance can be seen from the locality to the next. The branchiae may start rather late in the specimens from Ishigaki Island which is in the far southern part of Japan. However, the specimens are few in number and juvenile, so that more substantial observations are needed before this can be verified as a true populational difference.

*Eunice aphroditois* (PALLAS, 1788)

(Fig. 4, a-n)

*Eunice aphroditois*: MCINTOSH, 1885, pp. 282-284, figs. 41-43, pls. 38, figs. 16-17 and 20A, figs. 8-10; CROSSLAND, 1904, pp. 288-289; IZUKA, 1912, pp. 112-114, pls. 2, fig. 2 and 13, figs. 1-6; BENHAM, 1927, pp. 86-89; FAUVEL, 1936, pp. 65-66; OKUDA, 1937, p. 276; HARTMAN, 1944, pp. 109-110; IMAJIMA and HARTMAN, 1964, pp. 250-251; DAY, 1967, p. 389, fig. 17, 4, 1-o; FAUCHALD, 1970, pp. 24-25, pl. 3, figs. a-b; WU *et al.*, 1975, p. 82.

Collection

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
E 65	May 31, 1975 Kominato	37.5				61		27.0	A F
E 66	—					360		32.0	C S
E 196	May 30, 1976 Kominato	37.0	6-17	159-24	-	159	43	25.0	A F
E 197	„	-	-	-	-	-	-	-	P F

Description: Three specimens were collected from the rocky shore in intertidal zone: Two specimens are anterior fragments and the remaining one is a posterior fragment. Other than these, specimens examined include a complete one (E 66) for which unfortunately the exact collecting data have been lost.

The color of dorsum is dark brown with strongly metallic iridescence. Setigers 4 and 5 have white transverse bands. The posterior body is almost black and darker than the anterior. The caudal region is purplish brown with deep purple anal cirri. The bright red branchiae become dark gray in fixation. Both dorsal and ventral cirri are gray and paler than the dorsum. The ventral surface of the body is dark brown with metallic iridescence but paler than the dorsum.

The body is cylindrical anteriorly and be-

comes flattened posteriorly, but not so noticeably as *Marphysa sanguinea*. The body is widest at about setiger 50 and then gradually tapers to the posterior end.

The anterior margin of the prostomium is divided into four lobes; the median crevice reaches deep into the proximal part of the prostomium. The five occipital antennae are smooth or irregularly annulated; the median three are subequal in length; each is twice as long as the prostomium. At the base of outer antennae, two oval colorless eyes are situated (Fig. 4a). The two peristomial tentacles are on the second peristomial ring, but do not extend beyond the anterior margin of the first peristomial ring. The two peristomial rings are so well fused that the furrow between these rings is visible only on the dorsum. These peristomial rings combined are more than four

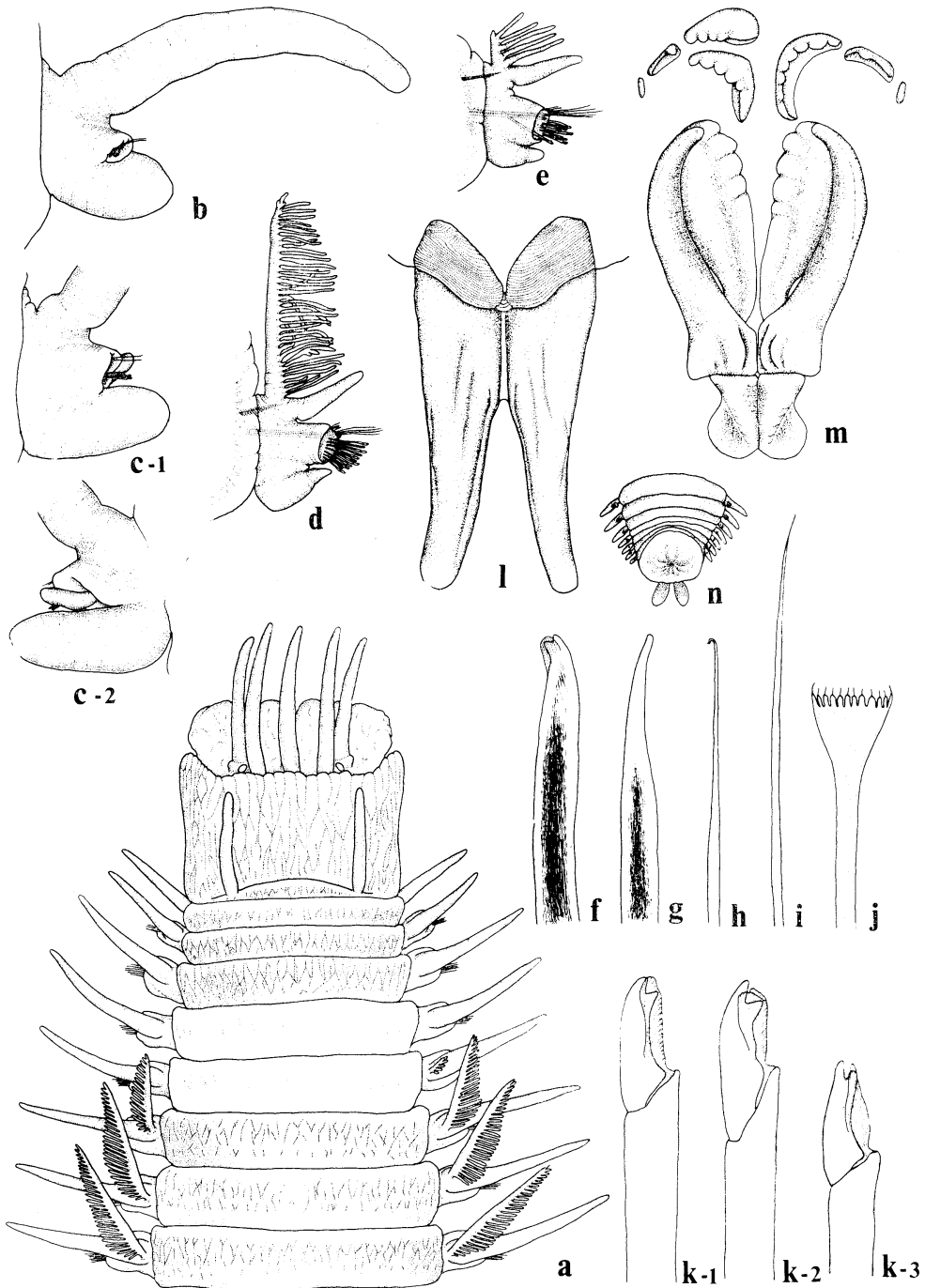


Fig. 4. *Eunice aphroditois* (Pallas, 1788). a, Anterior end, in dorsal view,  $\times 4$ . b, First parapodium, in anterior view,  $\times 10$ . c-1, Parapodium 2, in anterior view,  $\times 10$ . c-2, The same, in posterior view,  $\times 10$ . d, Parapodium 46, in anterior view,  $\times 6$ . e, Parapodium 300, in anterior view,  $\times 15$ . f, Subacicular hook,  $\times 200$ . g, Aciculum,  $\times 100$ . h, Notoacicular seta,  $\times 200$ . i, Capillary seta,  $\times 200$ . j, Comb seta,  $\times 100$ . k-1, Compound seta, complete one,  $\times 200$ . k-2, The same, damaged one,  $\times 200$ . k-3, The same, deformed one,  $\times 200$ . l, Mandibles, in ventral view,  $\times 6$ . m, Maxillae, in dorsal view,  $\times 6$ . n, Pygidium, in dorsal view,  $\times 6$ .

times as long as the first setiger.

Parapodia are uniramous. The dorsal cirri are long and cylindrical. The ventral cirri are short; they are cylindrical in the anterior few setigers and become conical with a proximal pad in the other setigers. The first parapodium has a few compound and capillary setae; the postsetal lobe is higher than the presetal lobe; the setal lobe cannot be seen between the pre- and the postsetal lobes (Fig. 4b). The first few anterior parapodia resemble the first one in most respects. In the specimen numbered E 196, the second parapodium is provided with a digitate projection on the posterior face of the postsetal lobe (Fig. 4c). The pre- and postsetal lobes become lower and the setal lobe projects more clearly in branchial parapodia (Fig. 4d).

Branchiae are first present at setigers 5-6 and are pectinate from the first. The first branchiae of specimen E 196 have 17 filaments on left setiger 6 and six filaments on right setiger 5. The branchial filaments increase in number rapidly posteriorly; they number 30 at setiger 10, reach a maximum of 48 at setiger 31 and then gradually decrease. They number more than 30 at about setiger 120, and 24 at setiger 154 which is the last parapodium of the fragment. Caudal segments (seen in another specimen) have six or fewer branched filaments per parapodium (Fig. 4e).

Dark subacicular hooks are bidentate and hooded (Fig. 4f). They are arranged singly in a parapodium and have been observed only the last fifth of the body. Dark acicula are distally bluntly tapered and curved (Fig. 4g). They number three to four. Embedded notoacicular setae can be observed within the bases of dorsal cirri. Each seta is very fine and dark (Fig. 4h). The number of notoacicular setae in each bundle is four to ten, more in the anterior parapodia than in the posterior ones. In the supracicular portion of the neuropodia, there are simple slender capillaries (Fig. 4i) and comb setae provided with rather similar lateral extensions and 8-11 inner teeth (Fig. 4j). Compound setae in subacicular positions are bidentate, hooded and falcigerous; the blades have been lost or damaged in the specimens examined. Complete, damaged and deformed ones are illust-

Table 2. The number of each kind of setae and branchial filaments in several parapodia of the specimen numbered E 66. A: Acicula. BF: Branchial filaments. CAP: Capillary setae. COMP: Compound setae. NA: Notoacicular setae. No.: The number of the setiger. SH: Subacicular setae.

No.	NA	A	SH	COMB	CAP	COMP	BF
22	10	3	-	10	7	24	31
46	10	3	-	15	8	25	39
69	7	4	-	20	5	20	20
100	10	4	-	15	7	22	26
150	?	3	-	15	6	16	23
199	6	3	-	25	5	18	19
250	5	2	-	30	6	14	14
300	4	2	1	20	4	8	6

rated (Fig. 4k).

The number of each kinds of setae and branchial filaments in different parapodia of the specimen numbered E 66 are shown in Table 2.

The pharyngeal apparatus is well developed and calcified. The mandibles have about 30 lines on the distal part and stout shafts with rounded ends (Fig. 4l). The maxillary carriers are broad but small compared to the dental plates. The maxillary formula is Mx. I=1+1, Mx. II=(4-6)+(4-7), Mx. III=(5-6)+0, Mx. IV=4+(6-13), Mx. V=1+1. Two small calcified bodies are present in front of maxillae V on each side (Fig. 4m).

The pygidium has two ovoid anal cirri colored deep purple (Fig. 4n).

Distribution: Mediterranean Sea; Atlantic, Pacific and Indian oceans, cosmopolitan in warm waters, in intertidal and subtidal zones; Japan.

Discussion: The two anterior fragments examined have no subacicular hooks and the complete specimen has the hooks first present at parapodium 300. The first occurrence of the subacicular hooks is more anterior in specimens described by FAUCHALD (1970). The specimens are more than 35 mm in head length and are thus bigger than Fauchald's. He mentioned that the black, bidentate subacicular hooks are present from setigers 15-54; their first occurrence being strongly dependent on the size of the specimen. The present author agrees with

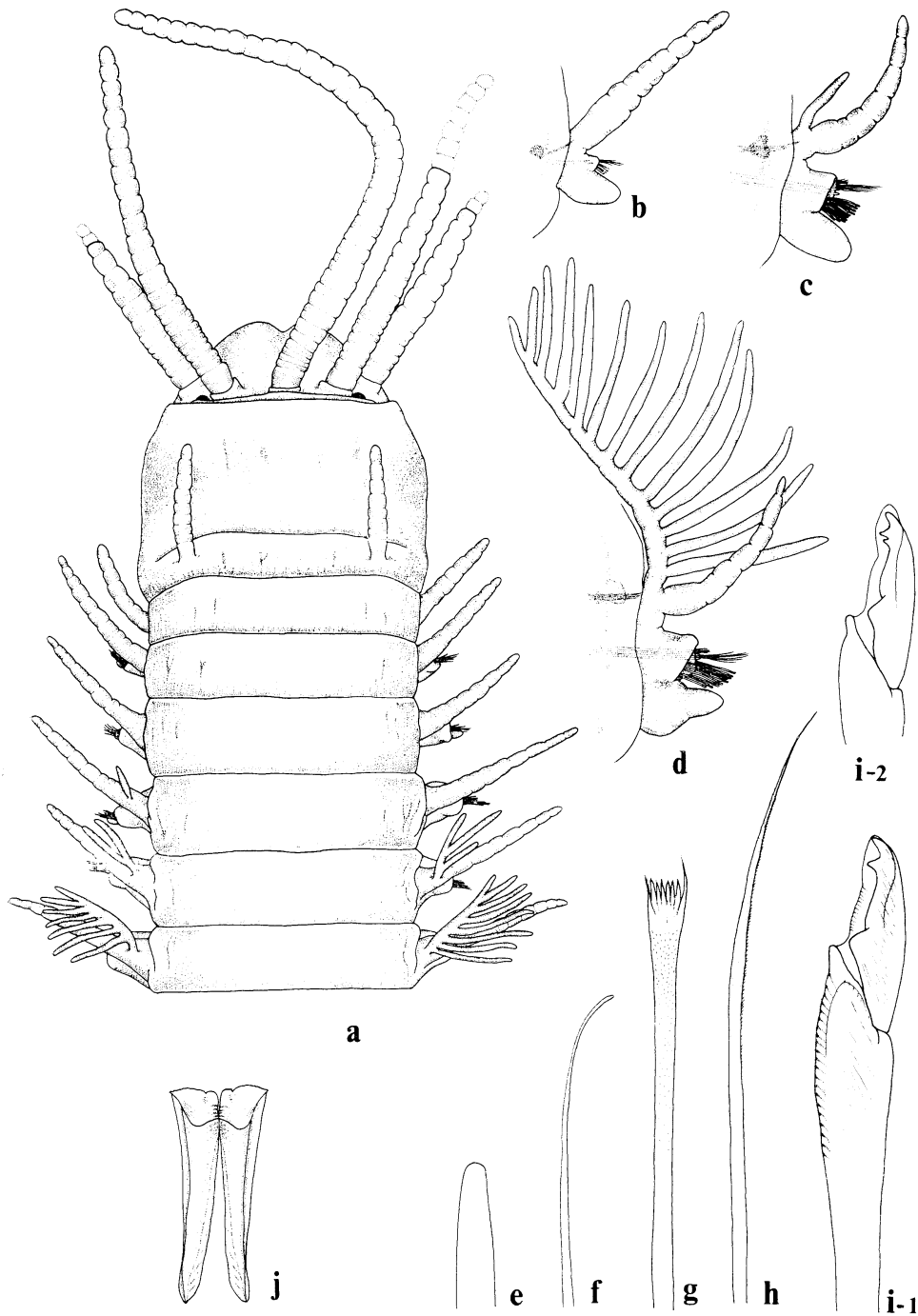


Fig. 5. ? *Eunice australis* Quatrefages, 1865. a, Anterior end, in dorsal view,  $\times 32$ . b, First parapodium, in anterior view,  $\times 40$ . c, Parapodium 3, in anterior view,  $\times 40$ . e, Aciculum,  $\times 400$ . f, Embedded notoacicular seta,  $\times 400$ . g, Comb seta,  $\times 800$ . h, Capillary seta,  $\times 400$ . i-1, Bidentate compound seta,  $\times 800$ . i-2, Tridentate compound seta from parapodium 15,  $\times 800$ . j, Mandibles, in ventral view,  $\times 40$ .

Fauchald in this and in fact this scheme may be recognized more generally for members of the family Eunicidae. The scheme fits also to

*Marphysa sanguinea*. It appears likely that the subacicular hooks are lost from anterior segments in eunicid worms with increasing size.

?*Eunice australis* QUATREFAGES, 1865

(Fig. 5, a-j)

*Eunice australis*: OKUDA, 1937, pp. 280-282, figs. 24-25; DAY, 1967, p. 385, fig. 17. 2. r-u.

*Eunice murrayi* MCINTOSH, 1885, pp. 288-289, figs. 48-49, pls. 39, figs. 7-8 and 20A, figs. 19-20.

Collection

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
E 127	Jun. 7, 1971 Suruga Bay	8.5	3-1			22	13	5.0	A F

Description: Specimen E 127, was collected from Suruga Bay, off Numazu, in 20 m deep and is posteriorly incomplete. It measures 17 mm long and 5.0 mm wide including parapodia and has 22 setigers.

The prostomium is bifid in front but the incision is very shallow. The length is half of the first peristomial ring. There are five long, distinctly articulated occipital antennae; the central and longest one with 40 articles extends to the anterior margin of setiger 6, the inner left one with 24 articles reaches the middle of setiger 3, the right one has lost the distal end, the outer ones are both cut, but the left one has 15 articles and the right 13. The innermost articles are longer than the others and carried on low bases (Fig. 5a). Two rounded eyes are on the dorso-posterior part of the prostomium. The first peristomial ring is three times as long as the second one. The peristomial cirri do not reach beyond the anterior margin of first peristomial ring and have eight articles each.

Parapodia are uniramous. The dorsal cirrus is very long with six to ten incisions. The ventral cirrus is simple and digitiform in the first few segments (Figs. 5 b-c) and truncately conical with an expanded base in more posterior setigers (Fig. 5d).

Branchiae are first present at setiger 4 on left as a simple filament (Fig. 5c). The number of filaments increases to 13 at setiger 9, thereafter decreases to seven on the last parapodium of the fragment. The branchial filaments are rather slender and well separated from each other on the stem (Fig. 5d).

Subacicular hooks were not seen on this specimen. Acicula are yellow with a rounded tip and number two or three in each parapodium (Fig. 5e). Embedded notoacicular setae within the base of each dorsal cirrus number three or four in a bundle; each has a slender stem and an obtus end (Fig. 5f). Each comb seta has six inner teeth and asymmetrical lateral extensions (Fig. 5g). Capillary setae have short spines on the concave margin (Fig. 5h). Each compound falcigerous seta is hooded and bidentate (Fig. 5i-1), rarely tridentate (Fig. 5i-2). Such tridentate falcigers were seen in parapodium 15. The third tooth is short and small. When the third tooth is present, the second one becomes acute.

The mandibles have four lines on the cutting edges. The long basal shafts are amber-colored with transparent edges (Fig. 5j). The maxillary carriers are broad and short. The maxillary formula is Mx. I=1+1, Mx. II=4+5, Mx. III=4+0, Mx. IV=7+7, Mx. V=1+1.

Distribution: Atlantic, Pacific and Indian oceans; Japan.

Discussion: The specimen examined resembles *Eunice australis* with respect to the annulated antennae and dorsal cirri, long ventral cirri and the short prostomium. These characters may also fit *E. antennata*. However, the specimen had 13 branchial filaments and *E. antennata* has less than ten filaments. The specimen from Suruga Bay lacks the body region where the subacicular hooks should have been present. The identification is thus somewhat questionable.

*?Eunice indica* KINBERG, 1865

(Fig. 6, a-g)

*Eunice indica*: MONRO, 1937, pp. 286-287; OKUDA, 1938, p. 95; IMAJIMA and HARTMAN, 1964, pp. 255-256; DAY, 1967, p. 386, fig. 17. 3. f-j.*Eunice vittata*: IZUKA, 1912, pp. 120-121, pl. 12, figs. 7-9. [not *E. vittata* (DELLE CHIAJE, 1929)]

## Collection

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
E 64	Aug. 1975 Kagoshima Bay					21	-	4.5	MF

Description: The specimen is a median fragment with 21 setigers. The fragment, a series of trunk segments, measures 21 mm long by 4.5 mm wide.

The dorsum of each segment has three colored bands; the anterior part is heavy reddish brown, the posterior is light and the middle part is beige. Additionally, each septum forms a reddish brown belt (Fig. 6a).

Parapodia are uniramous, have cylindrical dorsal cirri and conical ventral cirri. Setal lobe projects well beyond the other lobes (Fig. 6b).

Yellow acicula are slightly curved distally and bluntly tapered. They number two in a parapodium (Fig. 6c). Subacicular hooks are also

yellow, and the hoods are entirely covered with many small granules [also described for *E. northioidea* by Moore (1903)]. They are tridentate and number three or four in a parapodium (Fig. 6d). Supracicular setae consist of four to five comb setae and seven to eight capillaries. Comb setae have five to six inner teeth and asymmetrical lateral extensions (Fig. 6e). Capillary setae are serrated on one margin (Fig. 6g). Compound falcigers are subacicular in position; each is bidentate with a long pointed hood (Fig. 6f). They number seven or eight in each fascicle.

Distribution: Red Sea, Indian Ocean, Pacific

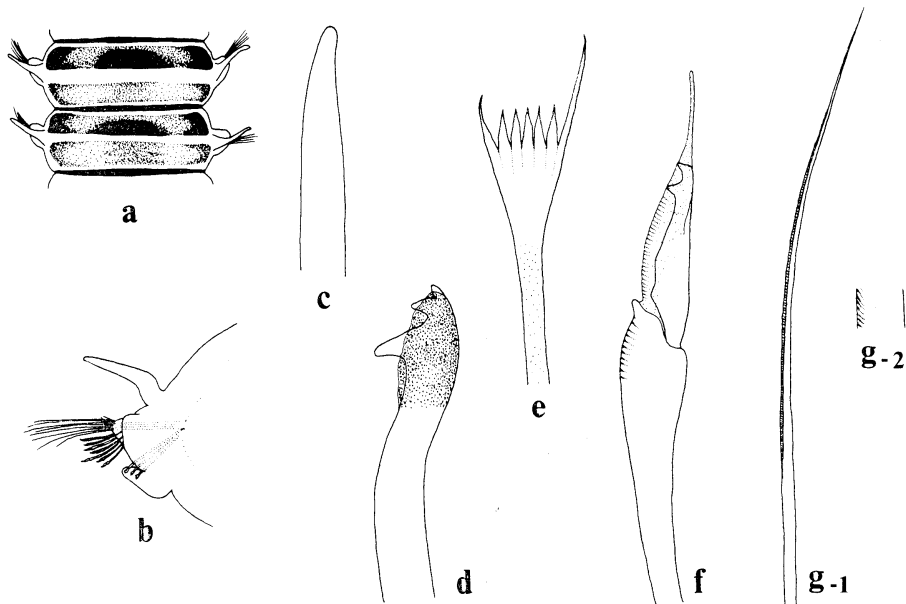


Fig. 6. *?Eunice indica* Kinberg, 1965. a, Dorsal view of some segments, showing color pattern,  $\times 16$ . b, Parapodium, in anterior view,  $\times 40$ . c, Aciculum,  $\times 400$ . d, Subacicular hook, showing the granular hood,  $\times 400$ . e, Comb seta,  $\times 1300$ . f, Compound seta,  $\times 800$ . g-1, Capillary seta,  $\times 400$  g-2, The same, enlarged of part,  $\times 1650$ .



Ocean; Japan.

Discussion: Species of genus *Eunice* with three or four subacicular hooks in a parapodium include *E. americana*, *E. australis* and *E. indica*. These species can be distinguished on the shape of the compound falcigerous seta. The compound seta of *E. australis* has a blunt hood not produced beyond the blade (from the description of *E. murrayi* CROSSLAND, 1904, pp. 310-312,

considered a synonym of *E. australis* by MONRO, 1937, p. 287). Both the other have pined hoods projecting well beyond the blade. HARTMAN (1944) mentioned that the blade of *E. americana* is never falcate or bent as in *E. indica*. Each compound seta of fragmentary specimen has a long pointed hood and a falcate blade. Therefore, the specimen may be referred to *E. indica*.

*Eunice kubiensis* MCINTOSH, 1885

(Fig. 7, a-n)

*Eunice kubiensis* MCINTOSH, 1885, pp. 278-280, figs. 37-38, pls. 38, figs. 12-13 and 20A, figs. 1-3; IZUKA, 1912, pp. 117-118, pl. 8, figs. 11-12; USCHAKOV, 1955, p. 232, fig. 75; FAUCHALD, 1969, pp. 4-6, fig. 2, a-g.

*Eunice indica*: IZUKA, 1912, pp. 114-116, pl. 13, figs. 7-9 (not *Eunice indica* KINBERG, 1865).

*Eunice gracilis* MOORE, 1903, pp. 440-441, pl. 25, figs. 46-48; IZUKA, 1912, pp. 126-128, pl. 12, figs. 10-11.

Collection

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
E 59	Oct. 7, 1975 Kominato	8.2	3-1	57-1	35-1	142	13	4.5	A F
E 128	Jun. 8, 1972 Suruga Bay	6.8	3-1	45-1	35-1	135	12	4.9	C S
E 129	Sep. 15, 1972 Suruga Bay	5.4	3-1	49-1	32-1	118	10	4.3	A F
E 135	Sep. 1, 1972 Suruga Bay	6.6	3-1	52-1	37-1	134	11	4.8	C S

Description: Two complete specimens (E 128, 135) and two anterior fragments (E 59, 129) were examined. The largest (E 59) measures 125 mm long by 4.5 mm wide including parapodia at about setiger 20 and has 142 setigers, but lacks only a few caudal segments. The largest complete specimen (E 128) is 94 mm long and 4.9 mm wide with 135 setigers. This species is found in shallow water in hard substrates where it forms a tube with sand grains and shell pieces under boundlers.

The anterior dorsum including the prostomium and the first peristomial ring is reddish brown with numerous white spots, but the overhang in front of the first peristomial ring and the whole second peristomial ring are pale or light yellow. Also, the five occipital antennae and their bases, the peristomial cirri and the parapodia are pale. In median and posterior regions, each segment has a pale middle area; the anterior and posterior parts are marked by reddish brown bands. The annulation of the antennae is colored brown marking it noticeable. The rounded eyes are dark and

the branchiae are red.

The prostomium is wider than long and slightly notched in front. The five occipital antennae are annulated in their distal halves; the median and longest one is two times as long as the prostomium and separated distinctly by five colored grooves and some colorless notches in a series of annulations; the inner lateral pair have five to seven rings and subequal to the median one in length; the outer short pair, with three to four rings, are one and one half as long as the prostomium. Two large eyes are situated outside the inner lateral antennae and covered with a transparent membrane. The peristomium is divided into three parts; the anteriormost part is wrapped around the posterior part of the prostomium; the middle part, the first peristomial ring, is wider than long in proportion 2:1; the posterior part, the second peristomial ring, has two peristomial cirri, each of which extends beyond the anterior margin of peristomium and is divided into 6-18 rings on its anterior two third part (Figs. 7 a-b).

The dorsal cirri are long and digitiform with

irregularities on the anteriormost parapodia (Fig. 7c). They become longer on branchial parapodia (Fig. 7d) and are smoothly filiform on posterior parapodia (Fig. 7e). The ventral cirri are conical with proximal pads anteriorly and become more cylindrical posteriorly. Branchiae are first present at parapodium 3 as a single filament. The number of branchial filaments increases rapidly to near parapodium 15; the maximal number of filaments is 10-13 between parapodia 15-30, thereafter the number decreases gradually to about parapodium 50. The last branchia of the largest specimen (E

57) has a single filament at parapodium 58.

Yellow subacicular hooks are bidentate and hooded (Fig. 7f). They start at parapodia 32-35 and occur singly under each setal fascicle. Yellow acicula are bluntly tapered and slightly concave on one side (Fig. 7g). They number two in each parapodium. The comb seta has seven to eight inner teeth and asymmetrical outer extensions (Fig. 7h). Compound falcigerous setae are bidentate and hooded (Fig. 7i). They number five to 15 in each fascicles. Capillary setae are edged by numerous short spines on one side (Fig. 7j).

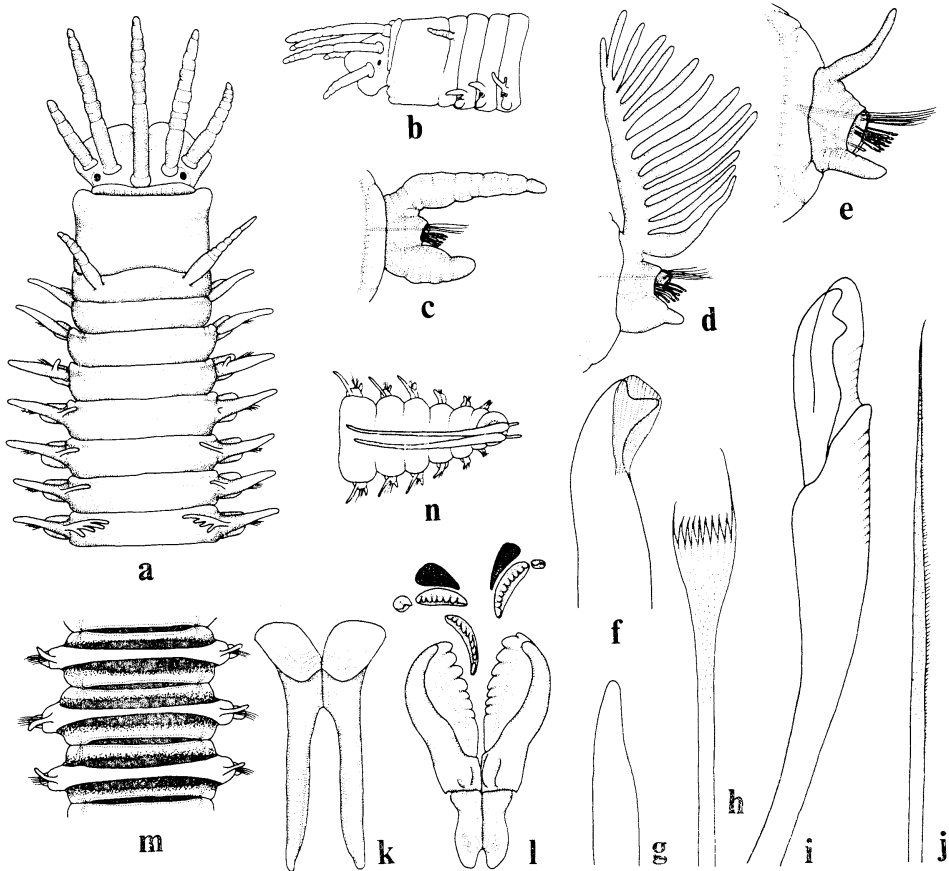


Fig. 7. *Eunice kobiensis* McIntosh, 1885. a, Anterior end, in dorsal view,  $\times 25$ . b, The same, in lateral view,  $\times 16$ . c, First parapodium, in anterior view,  $\times 40$ . d, Parapodium 30, in anterior view,  $\times 25$ . e, Parapodium 88, in anterior view,  $\times 40$ . f, Subacicular hook,  $\times 400$ . g, Aciculum,  $\times 400$ . h, Comb seta,  $\times 800$ . i, Compound seta,  $\times 800$ . j, Capillary seta,  $\times 400$ . k, Mandibles, in ventral view,  $\times 25$ . l, Maxillae, in dorsal view,  $\times 25$ . m, Posterior segments, in dorsal view, showing color pattern,  $\times 16$ . n, Posterior end, in dorsal view,  $\times 16$  (E 128)

The mandibles have yellow slender shafts and calcified distal bodies with about five lines (Fig. 7k). The maxillary carriers are long and distally rounded. The maxillary formula is Mx. I=1+1, Mx. II=(6-7)+(8-10), Mx. III=10+0, Mx. IV=(8-9)+(10+13), Mx. V=1+1 (Fig. 7l).

The pygidium has two very long dorsal and two very short ventral cirri in proportion 9:1 (Fig. 7n).

Distribution: Gulf of Alaska; Pacific coast of Japan.

Discussion: *Eunice kobiensis* were originally described from Japan by MCINTOSH (1885). FAUCHALD (1969) redescribed the holotypus in

a survey of some species of the *Flavus-Bidentatus* Group of *Eunice*. The specimens examined have shorter prostomial antennae than the holotypus. In this respect, these specimens more closely resemble *E. varens* with short antennae (according to FAUCHALD, 1969). The comb setae were not described and the subacicular hooks are not hooded in *E. varens* as redescribed by FAUCHALD (1969). The present specimens have comb setae and hooded subacicular hooks. The maxillary teeth are more numerous and the width of the body is larger in the present specimens than in the holotypus of *E. kobiensis*. This may be due to the greater age of the current specimens.

*Eunice northioidea* MOORE, 1903

(Figs. 8, a-o, and 9)

*Eunice northioidea* MOORE 1903, pp. 433-435, pl. 25, figs. 36-38; IMAJIMA and HARTMAN, 1964, p. 253.  
*Eunice northioides* IZUKA, 1912, pp. 128-131, pl. 13, figs. 17-18.

Collection

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
E 114	Jul. 7, 1971 Suruga Bay	11.6	4-4	112-1	29-1	124	9	5.3	C S
E 115	"	9.1	4-2	124-1	26-1	126	8	6.5	C S
E 116	"	8.0	4-2	37-1	25-1	37	5	4.0	A F
E 117	Aug. 1971 Suruga Bay	11.5	4-2	117-1	29-1	117	11	6.5	A F
E 118	Jul. 7, 1971 Suruga Bay	5.2	4-1	84-1	21-1	36	3	2.6	A F
E 119	Sep. 7, 1971 Suruga Bay	14.1	4-3	127-1	30-1	134	8	6.5	C S
E 120	"	10.8	4-2	32-4	28-1	32	15	5.6	A F
E 121	Jul. 20, 1972 Suruga Bay	11.7	4-3	136-1	26-1	149	10	6.7	S C
E 122	Sep. 1, 1972 Suruga Bay	11.3	4-2		27-1	143	11	6.5	A F
E 123	"	14.3	4-3		28-1	79	8	6.6	A F
E 124	"	19.3	4-2	142-1	27-1	147	9	7.3	C S
E 125	Sep. 15, 1972 Suruga Bay	12.9	4-3		27-1	58	13	6.5	A F
E 126	Sep. 2, 1972 Suruga Bay	6.0	4-2		25-1	98	4	3.5	A F

Description: Four complete specimens range between 90-150 mm in length and 5.3-7.3 mm in width including parapodia. The number of setigers ranges between 124 to 147.

The anterior dorsum is dark reddish brown with numerous white spots. The anterior margin of the second peristomial ring and setiger 4 are white. The ringed incisions on the prostomial antennae and caudal cirri are colored dark.

The prostomium is bilobed in front, each half is rectangular. The posterior part of the prostomium is almost always covered by the anterior part of the peristomium. Two rounded eyes,

the innermost annuli of median three antennae and their flattened bases are covered by this fold (Figs. 8 a-b). All the occipital antennae are articulated, the maximal number of articulations is, from left to right, 7-12-14-12-8, while in the smallest specimen the number 3-4-8-5-4. The three median antennae are less than twice as long as the peristomial rings combined and the outer lateral antennae are about half of these. The peristomial rings are almost as wide as long in dorsal view (Fig. 8a). The first ring is more than three times as long as the second one. The peristomial cirri, which rarely project

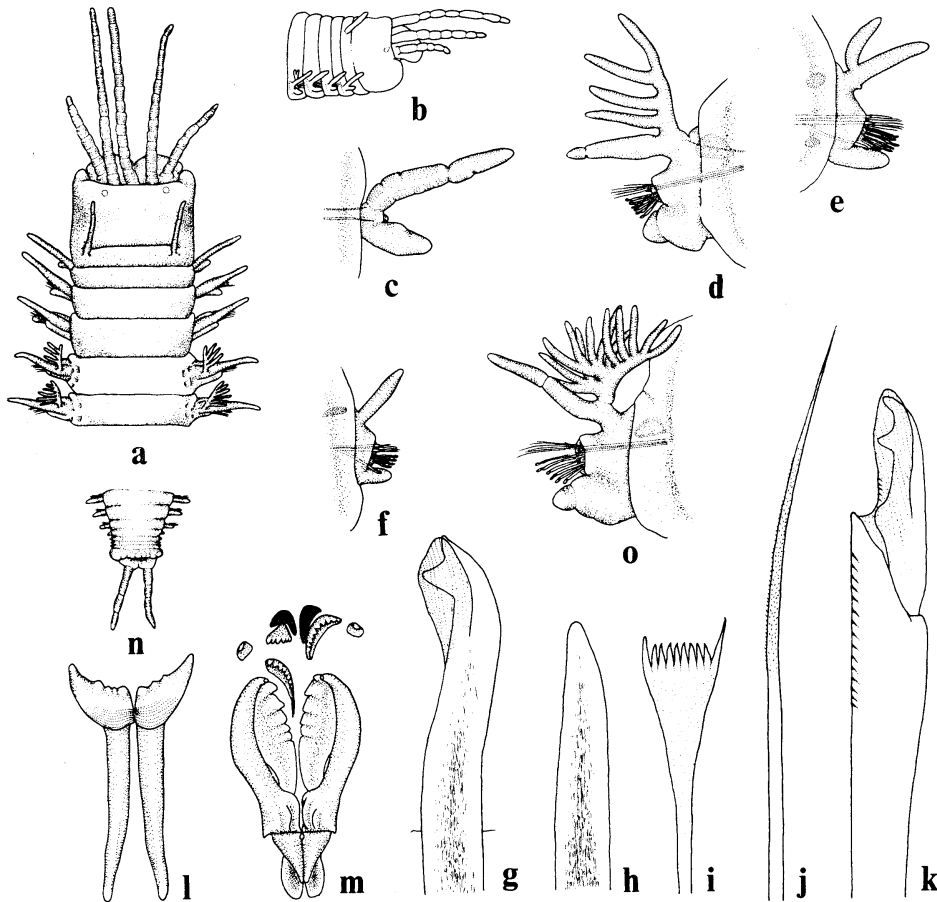


Fig. 8. *Eunice northioidea* Moore, 1903. a, Anterior end, in dorsal view, (E 144). b, The same, in lateral view,  $\times 10$  (E 126). c, First parapodium, in anterior view,  $\times 40$ . d, Parapodium 9, in anterior view,  $\times 40$ . e, Parapodium 31, in anterior view,  $\times 40$ . f, Parapodium 80, in anterior view,  $\times 40$ . g, Subacicular hook,  $\times 400$ . h, Aciculum,  $\times 400$ . i, Comb seta,  $\times 800$ . j, Capillary seta,  $\times 400$ . k, Compound seta,  $\times 800$ . l, Mandibles, in dorsal view,  $\times 25$ . m, Maxillae, in dorsal view,  $\times 25$ . n, Caudal region, in dorsal view,  $\times 10$ . o, Branchial parapodium with 13 filaments from setiger 14 of the specimen E 125, in anterior view,  $\times 25$ .

beyond the anterior margin of the first peristomial ring, are irregularly annulated.

The first parapodium has a long irregularly articulated dorsal cirrus; the ventral cirrus is swollen near the middle. Setae are sometimes absent from the first parapodia and maximally only a few are present (Fig. 8c). Anterior branchial parapodia have short conical ventral cirri, the bases of which are globularly swelling. Setae include more than six capillaries, nine to ten compound falcigers, two acicular and a few notoacicular setae (Fig. 8d). In the posterior

branchial region, each parapodium has a short cylindrical ventral cirrus and a single black subacicular hook (Fig. 8e). Branchiae are first present on setiger 4 with one to four filaments. The number of branchial filaments rapidly increases to near setigers 10-15. Generally the maximal number is less than ten, but 13 may be present on branchia with subdivided filaments (Fig. 8o). Thereafter the number of filaments gradually decreases to near the posterior end of the body. In a small specimen (E 126), posterior parapodia lack branchia (Fig. 8f).

Black subacicular hooks (Fig. 8g) start at parapodia 26-30 or from more anterior segments in small specimens. The distal end of each hook is bidentate and hooded. The apical tooth is directed distal and protected by the rounded hoods. The second tooth is stout and a right angle to the shaft of the seta. The black acicula number two in each fascicle except in a few anteriormost parapodia. The distal parts that project from the setal lobes are slightly curved (Fig. 8h). In supracicular positions, there are comb setae with eight to nine inner teeth and asymmetrical outer extensions (Fig. 8i) and short-spined capillaries (Fig. 8j). Compound setae situated in subacicular positions consist of only bidentate hooded falcigers (Fig. 8k). The hood has rounded distal end. The two teeth of the blade are directed laterally.

The mandibles are basally slender on the part connected to the retractor muscles and flare at

the cutting edges. The anterior calcified margin has three to four teeth-like projections (Fig. 8l). The maxillary formula is Mx. I=1+1, Mx. II=(5-7)+(5-7), Mx. III=(4-9)+0, Mx. IV=(4-7)+(7-10), Mx. V=1+1. The maxillary supports are clearly divided into two parts; the distalmost parts are swollen and attached to each other on the inner side except for a rounded hole near the base of the first maxillary plates; the rounded ventral parts are scoop-shaped (Fig. 8m).

The pygidium has a pair of anal cirri with four to 12 articulations (Fig. 8n).

Distribution: Suruga Bay.

Discussion: The specimens closely resemble *Eunice torquata* QUATREFAGES, 1865 with respect to the strongly retracted prostomium and the beaded or articulated antennae. A specimen of *E. torquata* deposited at the Laboratoire Arago of Banyuls-sur-Mer in France was compared with the specimens described above as *E. northioidea*. These two species can be distinctly separated on the first occurrence of the branchia. Fig. 9 shows the differentiation of the two species in the distribution of branchiae.

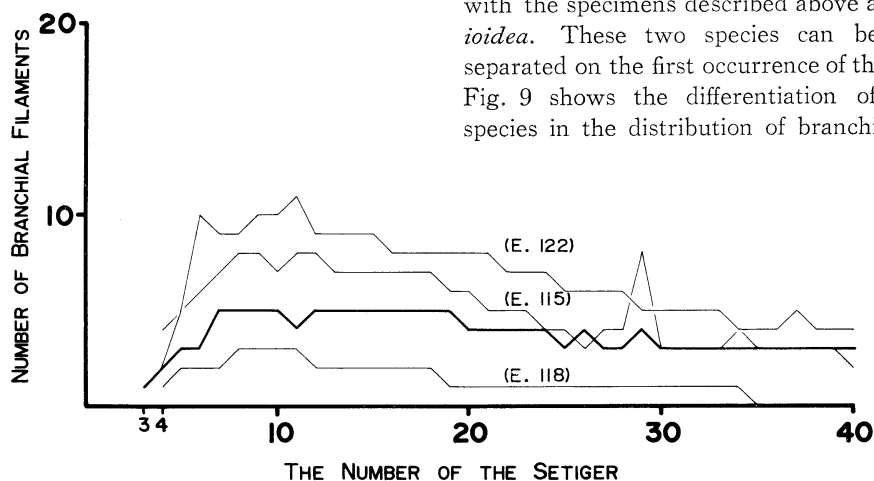


Fig. 9. Branchial distributions in three specimens examined of *Eunice northioidea* (fine lines) and a specimen of *E. torquata* (heavy line).

### References

- BEMHAM, W.B. (1927): Polychaeta. British Antarctic ("Terra Nova") Expedition, 1910, Nat. Hist. Rep., Zool., 7: 47-182, 6 pls.
- CROSSLAND, C. (1904): The Polychaeta of the Maldive Archipelago from the collections made by J. Stanley GARDINER in 1899. Proc. Zool. Soc. Lond., 1904: 270-286, 5 figs, 2 pls.
- DAY, J.H. (1967): A monograph on the Polychaeta of Southern Africa. Part 1. Errantia British Mus. (Nat. Hist.), London, xxxix+458 pp., 17 pls., 1 map.
- FAUCHALD, K. (1969): A revision of six species of the Fluvius-Bidentatus group of *Eunice* (Eunicidae: Polychaeta). Smithson. Contrib. Zool., 6: 1-15, 6 pls.
- FAUCHALD, K. (1970): Polychaetous annelids of the families Eunicidae, Lumbrineridae, Iphitimidae, Arabellidae, and Dorvilleidae from Western Mexico. Allan Hancock Monogr. Mar. Biol.,

- 5: 1-335, 27 pls.
- FAUVEL, P. (1936): Annélides polychètes du Japon. Mem. Coll. Sci., Kyoto Univ., Ser. B, **12**: 41-92, 1 fig.
- HARTMAN, O. (1944): Polychaetous annelids. Part 5, Eunicea. Allan Hancock Pac. Exped., **10**: 1-181, 18 pls.
- IMAJIMA, M. (1964): Benthic polychaetes collected by the second cruise of the Japanese Expedition of Deep Seas (JEDS-2). Bull. Nat. Sci. Mus., Tokyo, **7**: 232-254, 53 figs.
- IMAJIMA, M. (1967): Errant polychaetous annelids from Tsukumo Bay and vicinity of Noto peninsula, Japan. Bull. Nat. Sci. Mus., Tokyo, **10**: 403-441, 12 figs.
- IMAJIMA, M., and O. HARTMAN (1964): The polychaetous annelids of Japan. Part 2. Allan Hancock Found. Publ. Occas. Pap., **16**: 239-452, 3 pls.
- IZUKA, A. (1912): The errantiate Polychaeta of Japan. J. Coll. Sci., Tokyo Univ., **30**: 1-362, 24 pls.
- MCINTOSH, W.C. (1885): Report of the Annelida Polychaeta collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-76. Rep. Sci. Res. Challenger (Zool.), **12**: 1-554, 94 pls.
- MARENZELLER, E. (1879): Südjapanische anneliden. I. Denkschf. Akad. Wiss., Wien, Math. Naturwiss. Kl., **41**: 109-154, 6 pls.
- MONRO, C. (1937): Polychaeta. The John Murray Expedition, 1933-1934, Sci. Rep., **4**: 243-321, 28 figs.
- MOORE, J.P. (1903): Polychaeta from the coastal slope of Japan and from Kamchatka and Bering Sea. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., **55**: 401-490, 5 pls.
- NONATO, E.F., and J.A.C. LUNA (1970): Annelídeos poliuetas do Nordeste do Brasil. I—Poliuetas bentônicos da costa de Alagoas e Sergipe. Bol. Inst. oceanogr. S Paulo, **19**: 57-130.
- OKUDA, S. (1937): Polychaetous annelids from the Palau Islands and adjacent waters, the South Sea Islands. Bull. Biogeogr. Soc. Jap., **7**: 257-315, 59 figs.
- OKUDA, S. (1938): Polychaetous annelids from the vicinity of the Mitsui Institute of Marine Biology. Jap. J. Zool., **8**: 75-105, 15 figs.
- TREADWELL, A.L. (1921): Leodicidae of the West Indian Region. Pap. Tortugas Lab., Carnegie Inst., **15**: 1-131, 9 pls.
- USCHAKOV, P. (1955): [Polychaeta of the far eastern seas of SSSR.] Akad. Nauk SSSR, Zool. Inst., Opred. po fauna SSSR, **56**: 1-445, 165 figs. (In Russian).
- WU, B., S. SHEN and M. CHEN (1975): Preliminary report of polychaetous annelids from Xisha Islands, Guangdong Province, China. Stud. Mar. Sin., **10**: 65-104, 10 figs. (In Chinese with English abstract).

## 日本産イソメ科多毛環虫類—I

三 浦 知 之

**要旨:** 秋田・千葉・沖縄の主に潮間帯と駿河湾・鹿児島湾の海底 10~200 m から採取されたイソメ科多毛環虫類の分類学的研究を行った。本報では *Eunice* 属の既知 6 種と 1 新種 *E. alata* を記載した。

*E. alata* は 1973 年 8 月 20 日千葉県安房郡天津小湊町にある東京水産大学小湊実験場池先を漂流していた陸上草本植物の茎から採集され、軟かい両顎、第 6 節に始まる鰓と 2 歯暗色の足刺状剛毛を持ち、感触手は平滑である。

*E. antennata* は本属中最も普通に見られる種で、3 歯黄色の足刺状剛毛、第 5-7 節に始まる鰓とジュズ状の感触手を持つ。*E. aphroditois* は多毛類でも最大のひとつで、第 5-6 節に始まる鰓、平滑な感触手と 2 歯暗色の足刺状剛毛を持つ。?*E. australis* は標本が不完全で、足刺状剛毛は観察されなかったが、よく発達したジュズ状の感触手を持つ。?*E. indica* も標本は不完全であったが、3 歯黄色の足刺状剛毛を持つ。*E. kobeensis* は 2 歯黄色の足刺状剛毛と第 3 節に始まる鰓を持つ。*E. northioidea* は 2 歯暗色の足刺状剛毛を持ち、鰓は常に第 4 節に始まる。

## サケ目 (*Salmoniformes*) の尾舌骨 (Urohyal) の形状\*

草 下 孝 也\*\*

### On the Urohyal of Thirty-Six Species of Fishes of the Order *Salmoniformes*

Takaya KUSAKA

**Abstract:** Urohyals of 36 species of fishes of the order *Salmoniformes* were observed and compared. The features of urohyals are remarkably characteristic of genera and families. The common feature of urohyals in this order is the vertical plate of main body developed posteriorly like a spatula, and the ventral edge is nearly expanded horizontally in various grades like a spindle when viewed dorsally. Occasionally, the urohyal lacks the ventral spread taking merely a shape of simple slender plate. In the suborder *Stomiatoidei*, the urohyals of the families *Chauliodontidae* and *Melanostomatidae* are characterized by the thickened or laterally expanded, dorsal edge and by the narrowed or degenerated vertical plate. These characteristics are related to the remarkably developed mouth-opening function. The urohyal of genera *Polyipnus*, *Maurolicus* and *Gonostoma* are periodized with an extremely thin vertical plate bearing striped pattern of growth lines.

著者は硬骨魚類の尾舌骨の形状を比較観察しているが、今回は観察したサケ目 *Salmoniformes* の 4 亜目, 12 科, 26 属の 36 種についての結果を報告する。この目に属する魚類の尾舌骨の形状は、例外もあるが一般的に垂直部は後方に延長してへら状を呈し、又、垂直方向にもよく発達し、下辺は前部から次第に左右に拡りが発達し、中程で最も巾が広く、後方で次第に狭くなって終り、上面からみて紡錘形を呈する。例外的には、下辺の拡りを欠いたり、発達の不充分なものがある。上縁はほとんど肥厚せず、基鰓骨との連結部である鰓連部は全く発達しないのが普通であり、底曲骨との連結部である前連部は小さく二股になるか、或いはそれに近い状態になっているのがほとんどである。尾舌骨の大きさの頭長に対する割合は、25, 35, 45% 前後の 3 段階にわかれ、それぞれの

科或いは属の範囲で、いずれかに一定している。

この目に含まれる各々の分類単位について、それぞれ形状に特徴が見られるが、以下順を追って記述する。

#### サケ目 *Salmoniformes*

通常、垂直部はへら状、又は上下によく発達し、下辺には左右への拡りが紡錘形状に発達する。

#### 1. サケ亜目 *Salmonoidei*

垂直部は完全にへら形に統一されている。下辺には紡錘形をした拡りが、1, 2 の例外を除き、よく発達している。尾舌骨が基鰓骨と連結する部分である鰓連部は全く発達せず、全体的に単調な形状である。尾舌骨長の頭長に対する割合は 20-36% とやや小さいか標準の大きさで、例外的に 12% のものがある。

##### 1.1 サケ科 *Salmonidae*

垂直部はへら形に統一され、下辺の拡りは紡錘形で、中には発達の悪いものがあるが、いずれにしても形状は非常に類形的で、このサケ型形状は

\* 1976年9月19日受理

\*\* 東京大学海洋研究所 Ocean Research Institute,  
University of Tokyo, Minamidai 1-15-1,  
Nakano-ku, Tokyo, 164 Japan

最も基本になる形である。尾舌骨長の頭長比は22~36%である。

#### 1.1-1 サケ属 *Oncorhynchus*

尾舌骨長の頭長比は25~36%である。各々の形状は類似して区別しがたいが、垂直部の高低及び下辺の拡りの発達程度などを比較することで識別可能である。

##### 1.1-1.1 ペニマス *Oncorhynchus nerka nerka* (WALBAUM)

垂直部の高低、下辺の拡りなどいずれも中庸で、サケ属 *Oncorhynchus* を代表する標準型をしている。

##### 1.1-1.2 ヒメマス *Oncorhynchus nerka adonis* (JORDAN & GREGOR)

尾舌骨長は頭長の25%で、本属中で最小である。これは本種が陸封種であり、養殖されたものである。運動が不活潑な為に尾舌骨の発達が悪いものと見られる。一方、全体形が短形で、尾舌骨長に対する高さ及び巾の割合は41%及び30%と、本属中でどちらも最高値を示している。一見して、垂直部が正三角に近く、識別容易である。

##### 1.1-1.3 サケ *Oncorhynchus keta* (WALBAUM)

全体的にペニマス *O. nerka nerka* のそれに酷似しているが、比較して、垂直部の高さがやや低く、下辺の拡りもやや狭い点などが異なっている。

##### 1.1-1.4 マス *Oncorhynchus masou* (BREVOORT)

形状はペニマス *O. nerka nerka* 及びサケ *O. keta* のそれに酷似しており、垂直部の高さ及び下辺の拡りは両者のそれらの中庸である。従って、これらの3種の尾舌骨を識別するには、複数個体による観察比較が必要である。

##### 1.1-1.5 マスノスケ *Oncorhynchus tshawytscha* (WALBAUM)

尾舌骨長は頭長の36%で、僅かではあるが本属中の最大値を示している。垂直部は標準であるが、下辺の拡りの発達が悪く、最も狭小で、その巾は尾舌骨長の8%にすぎず、一見して識別できる。

#### 1.1-2 ニジマス属 *Salmo*

サケ属 *Oncorhynchus* のそれに極めて類似して

いる。

##### 1.1-2.1 ニジマス *Salmo gairdnerii irideus* (GIBBONS)

養殖された種である為か、尾舌骨長の頭長に対する割合は24%と小さく、前記の養殖種であるヒメマス *O. nerka adonis* の頭長比と一致している点は興味深い。垂直部の高さ及び下辺の拡りはサケ属 *Oncorhynchus* の標準形と全く一致している。従って、形状ではサケ属 *Oncorhynchus* のペニマス *O. nerka nerka*、サケ *O. keta* 及びマス *O. masou* との区別は困難で、頭長比の違いにたよらざるを得ない。

##### 1.1-3 イワナ属 *Salvelinus*

前記ヒメマス *Oncorhynchus nerka adonis* のそれには及ばないが、垂直部の高さが高く、標準よりかなり短形である。

##### 1.1-3.1 イワナ *Salvelinus pluvius* (HILGENDOLF)

側面形で、上辺全体が大きく円味を帯びた凸の曲線を描いているのが特異形である。尾舌骨長の頭長に対する割合は22%とかなり小さい。垂直部の高さは骨長の35%とかなり高く、下辺の拡りの巾は骨長の19%で普通である。

#### 1.2 アユ科 *Plecoglossidae*

前記サケ科 *Salmonidae* のそれらとよく類似しているが、全体的にかなり短形である。

##### 1.2-1 アユ属 *Plecoglossus*

##### 1.2-1.1 アユ *Plecoglossus altivelis* (TEMMINCK & SCHLEGEL)

前方の3分の1程は棒状で細く、後方の3分の2の部分で、垂直部は急に高さを増し、下辺の拡りも局部的に急激に発達している。全体形は非常に強調的である点の特徴である。尾舌骨長の頭上に対する割合は20%と著しく小さく、垂直部の高さとは下辺の拡りは共に尾舌骨長の30%とよく発達している。

#### 1.3 キユウリウオ科 *Osmeridae*

サケ科 *Salmonidae* のそれによく類似し、へら状の垂直部が発達し、下辺には左右への拡りがある。その拡りの程度は種類によって、いろいろである。小型魚類であるので、全体的に厚味が薄く、



繊細である。尾舌骨長の頭長に対する割合は1種のものを除けば28%に一定している。

#### 1.3-1 ワカサギ属 *Hypomesus*

尾舌骨の前部3分の1が細く棒状で、垂直部は後半でかなり高くなっている。下辺の拡りは全体によく発達しているが、後半部で一層著しい。

##### 1.3-1.1 ワカサギ *Hypomesus olidus* (PALLAS)

尾舌骨長は頭長の28%で標準の大きさである。垂直部の高さは普通で、下辺の拡りの巾は尾舌骨長の19%で、属内の他のものより一段と大きい点の特徴である。

#### 1.3-2 カラフトシシャモ属 *Mallotus*

尾舌骨の前部3分の1がかなり細い棒状で、垂直部は後方でゆるく高さを増すが、比較的高さは低い。下辺の拡りは下辺の後半に局部的に紡錘形状に発達している。

##### 1.3-2.1 カラフトシシャモ *Mallotus Catervarius* (PENNANT)

尾舌骨の大きさは上記と同じく標準である。垂直部の上辺がほぼ直線状を呈するのが特徴といえる。したがって、垂直部の高さは低く、尾舌骨長の23%で、本科中では最低であり、下辺の拡りの巾は尾舌骨長の11%でかなり狭小である。

#### 1.3-3 キュウリウオ属 *Osmerus*

垂直部がへら形で、側面からみて、上辺が僅かにゆるい凸曲線を呈する。下辺の拡りはやや狭小であるが、下辺全体に多少前方に偏って発達しているため、上面形はペン軸状を呈する。

##### 1.3-3.1 キュウリウオ *Osmerus dentex* (STEINDACHNER)

尾舌骨の大きさは上記と同じく標準である。垂直部が後下方によく発達し、高さの骨長に対する割合は32%と本科中最大である。下辺の拡りは普通である。

#### 1.3-4 シシャモ属 *Spirinchus*

上辺全体がゆるい凸曲線である点、キュウリウオ *O. dentex* のそれに似るが、より明確な半円形をしている。下辺の拡りは前から約4分の3の部分に偏り、狭小で、上面形はペン軸状である。拡りが前方に偏っている点も一つの特徴である。

##### 1.3-4.1 シシャモ *Spirinchus lanceolatus*

(HIKITA)

尾舌骨長の頭長に対する割合が24%で、キュウリウオ科 *Osmeridae* の中で、特に小さい。

下辺の拡りの巾は骨長の10%で、これも本科中で最小である。

#### 1.4 シラウオ科 *Salangidae*

全く単純なへら形である。前連部が上下にやや発達し、垂直部は前端からかなりの高さがあり、僅かに高さを増しながら後方に延長している。下辺の拡りは全く発達せず、下縁の肥厚も見られない。単純な形状であるが、前方から高さがある点はかなり顕著な特徴である。

##### 1.4-1 シラウオ属 *Salangichthys*

##### 1.4-1.1 シラウオ *Salangichthys microdon* (BLEEKER)

尾舌骨長は頭長の12%で、極めて小さい。全体形がへら形の長型をした尾舌骨は多くの魚種にみられるが、頭長比がこのように小さいのは他に例が無い。垂直部の高さは骨長の27%で、普通である。骨巾は骨長の5%であるが、垂直部は更に薄い平板である。

## 2. セキトリイワシ亜目 *Alepocephaloidei*

観察魚種が少ないので、亜目を代表する形状を云々できないが、基本的には後方に延長する垂直部と下辺の拡りの発達から派生した形状であるといえる。

### 2.1 セキトリイワシ科 *Alepocephalidae*

垂直部は延長する。下辺の拡りは部分的に漸次拡り、その終焉はかなり急激である。

底曲骨と靭帯で連結する前連部は小さく二股になっている。尾舌骨長の頭長に対する割合は20~24%で、ほぼ同じような大きさである。

#### 2.1-1 ハゲイワシ属 *Alepocephalus*

著しい延長型で、二股になった前端部につづいて、細い棒状の部分が全体の前半を占め、その後半で垂直部が発達し、ゆるやかに高さを増している。又、その垂直部の下辺にのみ左右への拡りが徐々に発達し、後端近くで急に消失している。従って、上面形は後端がペン先のように尖っており、全体形は一本の矢のように見える。

### 2.1-1.1 コンニャクイワシ *Alepocephalus umbriceps* (JORDAN & THOMPSON)

尾舌骨長の頭長に対する割合は 24% で、やや小型である。骨の高さ及び巾は骨長のそれぞれ 7% 及び 9% で、著しく細長型の尾舌骨である。

### 2.1-2 レプトデルマ属 *Leptoderma*

観察魚種は北部大西洋産の *Leptoderma macrops* に酷似し、又、阿部・丸茂・川口発表<sup>1)</sup> のナメライワシ *Leptoderma lubricum* にも似ているが、尾部が極めて細い点が異なるので、ここではホソオセキトリイワシと仮称しておく。

#### 2.1-2.1 ホソオセキトリイワシ *Leptoderma* sp.

尾舌骨の大きさは頭長の 20% で、コンニャクイワシ *A. umbriceps* のそれに近いが、形状は細型でなく、かなり厚味のある標準型である。垂直部は長さの途中で高く、その後は急に低くなり、後端はとがっている。前部はかなり太く、そのまま下辺の拡りとなるが、長さの途中で切断したように急激に消失している。高さ及び巾はいずれも長さの 20% 程である。

## 3. ニギス亜目 *Opisthoproctoidei*

前連部が小さく二股になっている。前連部の発達が僅かにみられ、その部分が左右に肥厚しているものがある。前部は大体細い棒状で、後方は垂直部がへら状に発達し、その下辺には左右への拡りが発達している。尾舌骨長の頭長に対する割合は 30% 以上で、標準よりやや大型である。

### 3.1 ニギス科 *Argentinidae*

上辺前方が、左右に肥厚した形で、前連部が発達しているのが特徴である。全体にやや細長く、垂直部はへら形をし、下辺の拡りは細長い不均衡な菱形をしている。

#### 3.1-1 ニギス属 *Argentina*

所属する 2 種はよく類似した形状をしているが、骨長、高さ、巾の割合が異なる。

#### 3.1-1.1 ニギス *Argentina semifasciata* (KISHINOUE)

次の種のそれに較べて、尾舌骨長の頭長比は 38% とかなり大きい。骨高及び骨巾の骨長に対す

る割合はそれぞれ 14% 及び 11% と小さく、明らかに全体形がより細長い。

#### 3.1-1.2 ニュージーランドニギス (仮称) *Argentina elongata* (HUTTON)

前者に対し、尾舌骨長の頭長比は 30% と明らかに小さい。骨高及び骨巾の骨長比は 18% 及び 20% と大きく、全体形がより太く、一見して区別出来る。

### 3.2 ギンザケイワシ科 *Microstomidae*

全体形はサケ科 *Salmonidae* のそれにかなり類似しているが、前方の棒状部は次第に太くなって円錐形を呈し、後半部で円錐が拡って下辺の拡りとなり、その後次第に消失している。上面形は紡錘形か、やや長目の菱形をしている。

#### 3.2-1 ギンザケイワシ属 *Nansenia*

#### 3.2-1.1 ギンザケイワシ *Nansenia ardesiaca* (JORDAN & THOMPSON)

尾舌骨長の頭長比は 38% でかなり大きい。骨高及び骨巾の骨長比は 28% 及び 24% で、いずれも標準的な値である。

### 3.3 ソコイワシ科 *Bathylagidae*

全体形はキュウリウオ科 *Osmeridae* のそれによく類似している。前連部の二股が発達している。前方の 3 分の 1 は細い棒状で、その後方に垂直部が直角三角形に近い形で発達し、その下辺に左右の拡りが紡錘形状によく発達している。

#### 3.3-1 ソコイワシ属 *Bathylagus*

#### 3.3-1.1 ソコイワシ *Bathylagus nakazawai* (MATSUBARA)

典型的な下辺拡り型で、尾舌骨長の頭長比は 38% とかなり大きい。骨高及び骨巾は骨長の 28% 及び 27% と垂直部も拡りもよく発達している。値そのものは上記ギンザケイワシ *N. ardesiaca* のそれらとほぼ同じである。

## 4. ワニトカゲギス亜目 *Stomiatoidei*

基本的な形状は垂直部が高く、或いは細長く発達し、その下辺が左右に拡るものが多い。一方、下辺が拡らず、単に細長い板状のもの、上辺がむしろ厚く下辺の発達が悪いもの、中にはその部分が消失しているものがある。

4.1 ホウネンエソ科 *Sternoptychidae*

この科の魚類は著しく体高が高く、当然頭長も高く、そのために尾舌骨も垂直部が上下に拡張し、中には骨高が骨長の 70% に達するものがある。下辺は左右に紡錘形状に広がる。尾舌骨長は頭長の 30% 前後に統一されている。

4.1-1 ホウネンエソ属 *Polyipnus*

垂直部は極めてよく上下に発達している。骨高は骨長の 60~70% に及ぶ。下辺の拡りは紡錘形をなし、骨巾の骨長に対する割合は約 20% である。含まれる 2 種を観察したが、共に生長線縞模様は垂直部に明瞭にあらわれている。科内の他の属ではみられず、この属の生態が特異なのではないかと考えられる。この特徴は次にあげるヨコエソ科 *Gonostomatidae* のものにも見られる。

4.1-1.1 ホシホウネンエソ *Polyipnus asteroides* (SCHULTZ)

垂直部の発達が極めてよく、後縁が大きく丸味を帯びる。側面形は丸い団扇のように見える。生長線縞模様は前部を中心とした同心円弧状である。

4.1-1.2 ホウネンエソ *Polyipnus tridentifer* (McCULLOCH)

垂直部はよく発達するが、上記のそれには僅かに及ばない。垂直部の後縁は特異で、後縁上部が後方にとがっており、後縁は内に彎曲し、後縁下部で、再び小さく内に彎曲し、後下部は後方に 2 つの突起をつくっている。従って、生長線縞模様も上方の平行斜線部と円弧状の部分とに分れている。

4.1-2 ムネエソ *Sternoptyx*4.1-2.1 ムネエソ *Sternoptyx diaphana* (HERMANN)

垂直部はよく発達し、特に後上部は著しく後方に延長する。従って、長さが優れるので、骨高は骨長の 33% と低い値になっている。もっとも、尾舌骨長は頭長の 30% と他種のそれと変わらないので、これはむしろ上下への発達が少なく、後下部は狭小になった形状であるといえる。後縁下部は深く内に彎曲し、下辺後端はとがっている。下辺の左右の拡りは極めて僅かで、下面からみても

著しく細く、漸く認められる程度である。

骨巾は骨長の 7% と極めて小さく、全体的に平板である。

4.1-3 テンガンムネエソ属 *Argyropelecus*4.1-3.1 テンガンムネエソ *Argyropelecus hemigymnus* (COCCO)

前部が骨長の 5 分の 1 ほど細い棒状にないている。垂直部は上下に発達し、後方上部と後方下部が後方に延長し、とがっている。そのために後縁は大きく深く湾入している。

骨高は骨長の 59% と大きく、下辺の左右の拡りは僅かで、骨巾は骨長の 7% にすぎない。

4.2 ヨコエソ科 *Gonostomatidae*

垂直部が発達し、下辺が左右に広がるものが多いが、一方、全体に細長いもの、細長い板状のものがある。尾舌骨長の頭長に対する割合は 26~50% とかなり変化しているが、概して標準より大きなものが多い。

4.2-1 カベウキエソ属 *Vinciguerria*

前部は棒状で、垂直部はよく発達し、後上方に延長している。下辺は短かく、骨長の約 2 分の 1 で、その部分に左右への拡りが楕円形によく発達している。

4.2-1.1 ヤベウキエソ *Vinciguerria nimbaria* (JORDAN & WILLIAMS)

尾舌骨長は頭長の 33% で、普通大である。骨高及び骨巾は骨長のそれぞれ 37% 及び 19% といずれも十分に発達し、特に左右への拡りは本科中随一である。

4.2-2 ギンハダカ *Polymetme*

垂直部はよく発達し、上辺は後方に著しく延長し、鋭くとがっている。下辺後部も後方に少し延長してとがっている。従って、後縁は深く湾入した形になっている。下辺前部に左右の拡りがあるが、極めて狭小である。

4.2-2.1 リュウグウハダカ *Polymetme elongata* (MATSUBARA)

尾舌骨長は頭長の 26% で、本科中で最小形である。骨高は骨長の 32% で標準であるが、骨巾は骨長の 4% と極めて薄型である。上辺後端が後方に鋭く突出する点は、近縁の他種に見られな

Table 1. List of specimens examined, with measurements (in mm)

Species name	Locating and date of collecting
1. 1-1. 1	<i>Oncorhynchus nerka nerka</i> Northern Japan, Aug. 1965.
1. 1-1. 2	<i>Oncorhynchus nerka adonis</i> Tochigi Prefecture, eastern Central Japan, Feb. 1972.
1. 1-1. 3	<i>Oncorhynchus keta</i> Hokkaido Area, North Japan, Aug. 1969.
1. 1-1. 4	<i>Oncorhynchus masou</i> Northern Japan, Aug. 1965.
1. 1-1. 5	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i> Northern Japan, Aug. 1965.
1. 1-2. 1	<i>Salmo gairdnerii irideus</i> The west of Tokyo Metropolis, Japan, Mar. 1966.
1. 1-3. 1	<i>Salvelinus pluvius</i> Tochigi Prefecture, eastern Central Japan, June 1971.
1. 2-1. 1	<i>Plecoglossus altivelis</i> Nagano Prefecture, Central Japan, Aug. 1969.
1. 3-1. 1	<i>Hypomesus olidus</i> Yamanashi Prefecture, Central Japan, Jan. 1970.
1. 3-2. 1	<i>Mallotus catervarius</i> Hokkaido Area, North Japan, Aug. 1969.
1. 3-3. 1	<i>Osmerus dentex</i> Kushiro, Hokkaido Area, North Japan, Nov. 1972.
1. 3-4. 1	<i>Spirinchus lanceolatus</i> Hokkaido Area, North Japan, Dec. 1966.
1. 4-1. 1	<i>Salangichthys microdon</i> Chiba Prefecture, southeastern Central Japan, Aug. 1970.
2. 1-1. 1	<i>Alepocephalus umbriceps</i> Sagami Bay, southeastern Central Japan, June 1970.
2. 1-2. 1	<i>Leptoderma</i> sp. Sagami Bay, southeastern Central Japan, June 1970.
3. 1-1. 1	<i>Argentina semifasciata</i> Kumano Sea, southern Central Japan, Dec. 1964.
3. 1-1. 2	<i>Argentina elongata</i> Southwestern New Zealand, Feb. 1971.
3. 2-1. 1	<i>Nansenia ardesiaca</i> Sagami Bay, southeastern Central Japan, Aug. 1964.
3. 3-1. 1	<i>Bathylagus nakazawai</i> Sagami Bay, southeastern Central Japan, June 1970.
4. 1-1. 1	<i>Polyipnus asteroidus</i> Sagami Bay, southeastern Central Japan, June 1971.
4. 1-1. 2	<i>Polyipnus tridentifer</i> Kumano Sea, southern Central Japan, Nov. 1964.
4. 1-2. 1	<i>Sternoptyx diaphana</i> Sagami Bay, southeastern Central Japan, Aug. 1964.
4. 1-3. 1	<i>Argyropelecus hemigymus</i> Izu Oshima, southeastern Central Japan, Oct. 1972.
4. 2-1. 1	<i>Vinciguerra nimbaria</i> Sagami Bay, southeastern Central Japan, June 1971.
4. 2-2. 1	<i>Polymetme elongata</i> Kumano Sea, southern Central Japan, Dec. 1964.
4. 2-3. 1	<i>Maurolicus muelleri</i> Suruga Bay, southeastern Central Japan, Nov. 1970.
4. 2-4. 1	<i>Gonostoma gracile</i> Izu Oshima, southeastern Central Japan, June 1971.
4. 2-4. 2	<i>Gonostoma elongatum</i> Izu Oshima, southeastern Central Japan, Dec. 1970.
4. 2-5. 1	<i>Cyclothone atraria</i> Sagami Bay, southeastern Central Japan, Aug. 1964.
4. 2-5. 2	<i>Cyclothone pseudopallida</i> Izu Oshima, southeastern Central Japan, June 1971.
4. 2-5. 3	<i>Cyclothone alba</i> Izu Oshima, southeastern Central Japan, June 1971.
4. 2-5. 4	<i>Cyclothone pallida</i> Suruga Bay, southeastern Central Japan, June 1971.
4. 2-6. 1	<i>Diplophos orientalis</i> Sagami Bay, southeastern Central Japan, Jan. 1971.
4. 3-1. 1	<i>Chauliodus sloani</i> Sagami Bay, southeastern Central Japan, Aug. 1964.
4. 4-1. 1	<i>Melanostomias pauciradius</i> Sagami Bay, southeastern Central Japan, June 1970.
4. 4-2. 1	<i>Tactostoma macropus</i> Sagami Bay, southeastern Central Japan, Apr. 1968.

of total length, body length, body height, head length, etc.

Measurements in mm							Proportions in percentage		
Total length	Body length	Body height	Head length	Urohyal length	Urohyal height	Urohyal width	Head length of urohyal length	Urohyal length of urohyal height	Urohyal length of urohyal width
600	530	124	116	38.0	12.0	8.0	32%	32%	21%
230	200	50	50	12.5	5.5	3.8	25	41	30
580	515	120	126	42.5	10.0	7.0	34	24	16
460	410	96	91	31.0	9.0	6.0	34	29	19
620	550	130	122	43.5	12.3	3.3	36	28	8
350	310	73	88	21.0	6.0	4.5	24	29	21
198	168	38	30	10.5	3.7	2.0	22	35	19
201	174	36	36	7.3	2.4	2.4	20	30	30
83	71	11.5	17.0	4.7	1.3	0.9	28	28	19
172	150	24	32	8.8	2.0	1.0	28	23	11
168	147	28	38	10.6	3.4	1.2	28	32	12
155	133	32	30	7.2	2.1	0.7	24	29	10
122	108	11.5	18.0	2.2	0.6	0.1	12	27	5
105	92	17	32	7.6	0.5	0.7	24	7	9
137	126	19	31	6.2	1.3	1.2	20	21	19
145	127	17	37	14.0	2.0	1.6	38	14	11
294	262	32	68	20.4	3.7	4.3	30	18	20
155	148	23	33	10.7	3.0	2.6	35	28	24
117	104	16	22.5	8.5	2.4	2.3	38	28	27
40	35	23	13	4.2	2.8	0.8	32	70	20
62	55	30	20	5.6	3.4	1.0	28	61	18
53	44	26.5	16.0	4.8	1.6	0.22	30	33	5
20.0	15.5	12.5	5.0	1.7	1.0	0.12	34	59	7
36.5	31.0	6.0	8.0	2.7	0.75	0.40	33	37	19
158	148	16	30	7.8	2.5	0.3	26	32	4
50	45	9.0	12.0	6.0	2.3	0.25	50	38	4
125	113	12	23	9.0	3.0	0.3	38	33	3
180	162	23	32.5	11.2	4.9	0.7	35	43	6
51	46	6.0	12.0	5.4	0.6	0.15	45	11	3
37	32	4.2	8.0	3.7	0.20	0.05	45	5	2
31	26	3.4	6.6	3.0	0.15	0.05	45	5	2
40	36	4.7	8.0	3.3	0.15	0.04	42	5	1
295	270	27	48	21.6	3.3	0.8	45	15	4
110	102	10.6	22.0	5.5	2.2	0.7	25	40	13
133	122	14	13	3.6	0.7	0.4	28	19	11
340	315	28	35	1.45	1.08	0.80	4	75	55

い特徴である。

#### 4.2-3 キュウリエソ属 *Maurolicus*

垂直部がよく発達し、特に後方へ広がっている。そして、この部分は極めて薄く、生長線縞模様が明瞭に見られる点は上述のハウネンエソ属 *Polyipnus* のそれと同様である。下辺前部は僅かに左右に拡っている。

##### 4.2-3.1 キュウリエソ *Maurolicus muelleri* (GMELIN)

尾舌骨長は頭長の 50% に達し、本科はもちろん、本目中を通じて最大の尾舌骨である。骨高は骨長の 38% と十分な高さであるが、骨巾は骨長の 4% にすぎず、全体的に薄片で、あたかもハエやアブの羽のように見える。

#### 4.2-4 ヨコエソ属 *Gonostoma*

垂直部は極めて薄いが後方によく拡っている。上記の属と同じく生長線縞模様が誠に顕著である。しかし側面形状が異なり、上辺及び下辺がほぼ直線状であるので、全体形が三角形を呈するのが特徴である。尾舌骨の大きさも頭長の 36% 程度で、キュウリエソ *M. muelleri* のように特大ではない。

##### 4.2-4.1 ヨコエソ *Gonostoma gracile* (GÜNTHER)

全体形はかなり正しい二等辺三角形で、その 2 辺が夾む角は約 30 度である。骨高の骨長に対する割合は 33% である。下辺の拡りは全く狭小であるので、骨巾は骨長の 3% にすぎない。生長線縞模様が誠に美しい平行線が並列している。

##### 4.2-4.2 オオヨコエソ *Gonostoma elongatum* (GÜNTHER)

下辺が上辺より短かく、後縁下方が丸味を帯びているので、直角三角形の一部が欠けた形をしている。上下辺が夾む角は約 40 度である。したがって、骨高は骨長の 43% とヨコエソ *G. gracile* のそれよりかなり高い。下辺は左右に僅かに拡り、骨巾は骨長の 6% である。生長線縞模様が上方は平行線が真直ぐであるが、下方は前方に彎曲している。上記種との識別は容易である。

#### 4.2-5 オニハダカ属 *Cyclothone*

垂直部は著しく後方に延長し、細長い平板状で

ある。下辺の左右への拡りは全く認められない。尾舌骨の大きさは頭長の約 45% に一定し、かなり大型である。観察した 4 種のそれらは類似してはいるが、3 つの形状に識別できる。

##### 4.2-5.1 オニハダカ *Cyclothone atraria* (GILBERT)

前方の 4 分の 1 は細く棒状で、その後方は徐々に高さを増して、細長い三角形を呈する。その高さは骨長の 11% にすぎないが、他の 3 種のそれらより、明らかに高めである。

##### 4.2-5.2 ハイイロオニハダカ *Cyclothone pseudopallida* (MUKHACHEVA)

前端部が上下にやや隆起し、その後は細く棒状に伸び、後半で僅かに高さをもっている。側面形はちょうど野球のバット状に見える。骨高及び骨巾は骨長のそれぞれ 5% 及び 2% である。上記種のそれとは区別しやすい。

##### 4.2-5.3 ユキオニハダカ *Cyclothone alba* (BRAUER)

全体の形状及び各部の割合などすべて、上記ハイイロオニハダカ *C. pseudopallida* のそれと完全に同一である。強いて言えば、前半部が比較的より細長いといえる。しかし、実長 3 mm 程度の小骨片であるので、両者の識別は困難である。

##### 4.2-5.4 ウスオニハダカ *Cyclothone pallida* (BRAUER)

前方は骨長の約 9 分の 1 が棒状で、それから後は僅かに高さを保ち、ほぼ一定の高さである。側面形は例えば刺身包丁の如き形をしている。尾舌骨長は頭長の 42% で、本属中では僅かに小さい。骨巾は骨長の 1% にすぎず極めて薄い。単純な形ではあるが、上記種のそれらとの区別は容易である。

#### 4.2-6 ヌメハダカ属 *Diplophos*

尾舌骨の大きさは頭長の 45% と上記同様かなり大型である。前部は短かい棒状で、垂直部は後方に延長する。上辺と下辺はそれぞれゆるく彎曲しているので、全体形は僅かに反りあがっている。下辺の左右の拡りは全く無く、むしろ上方が厚く、下方で次第に薄くなって、下縁は刃物の刃のようになっている。一方、上辺は全体に厚味があ

り、特に前上方の鰓連部と見られる部分はかなり肥厚している。後述する2科のそれが上辺肥厚型であり、それらとの関連性が考えられる。

#### 4.2-6.1 ユメハダカ *Diplophos orientalis* (MATSUBARA)

骨高は骨長の15%で長型の標準といえる。骨巾は骨長の4%とほとんど平板である。全体形はゆがんだへら状で、トンボの羽のような形にもみえる。

#### 4.3 ホウライエソ科 *Chauliodontidae*

前部と上辺のみで、垂直部を全く消失するという特異形をしている。前端上部は前連部にあたり、その下方は本来の下辺が短縮し、前方に転向したもので、この部分が左右に拡って、正面からみると楕円形を呈している。上辺は棒状で次第に細くなり、後方に鋭くとがっている。

ホウライエソ *C. sloani* が巨大な歯顎をもち、大きく開口するために、その原点になる尾舌骨が、後方に引かれながら、少なくとも90度以上転回しなければならぬので、このような特殊形になったものと推察される。

#### 4.3-1 ホウライエソ属 *Chauliodus*

##### 4.3-1.1 ホウライエソ *Chauliodus sloani* (SCHNEIDER)

尾舌骨の大きさは頭長の25%で、やや小型である。骨高は骨長の40%、骨巾は骨長の13%と通常である。

#### 4.4 ホテイエソ科 *Melanostomiatidae*

属する2種を観察したが、共通形質は前連部が発達し、上辺が肥厚、或いは左右に拡り、下辺は全く左右に拡らない点である。全体形は長型と短型の二様で著しく異なっている。

#### 4.4-1 ホテイエソ属 *Melanostomias*

尾舌骨の大きさは頭長の28%で普通である。前連部が発達し、かなり左右への巾をもっている。垂直部は前方から高さがあり、少しづつ高さを増しながら後方に延長している。上辺は全体に左右への拡りをもち、その後端はとがっておわっている。下辺は著しく薄くなっている。

##### 4.4-1.1 カンテントカゲギス *Melanostomias pauciradius* (MATSUBARA)

骨高は骨長の19%、骨巾は骨長の11%であり、長型ないしは中長型の尾舌骨である。

#### 4.4-2 ハダカホテイ属 *Tactostoma*

尾舌骨の大きさは頭長の4%と全く小型である。全体形は高さが骨長にひとしく、完全に短形である。前連部が発達し、かなり左右に拡大している。上辺は肥厚し、後端はとがっており、下辺も同様に肥厚し、後下方に延びて、その端は鈍く突出している。後縁は深く湾入し、垂直部は狭小である。全体的にみて、主部を残し後方部が退化縮小したものとみられる。

##### 4.4-2.1 ハダカホテイ *Tactostoma macropus* (BOLIN)

骨高の骨長に対する割合は75%、骨巾は骨長の55%と短型の典型で、同科のカンテントカゲギス *M. pauciradius* のそれとは全く対象的である。

以上の如くで、これらについて考察すると、尾舌骨の形状による種の査定も、同属の近似種の2, 3の例を除けば、かなり容易に識別し得ることを確認した。当然、属、科における識別はより以上に明確である。

サケ目 *Salmoniformes* の全般を通じてみると、やはり、へら形の垂直部とその下辺の左右への拡りが基本型であることがうなずける。この点はニシン目 *Clupeiformes*<sup>7)</sup> のそれらの形状と共通した点が多いが、ニシン目 *Clupeiformes* では下辺の拡りがいろいろ特徴的に発達しており、大局的にみるとサケ目 *Salmoniformes* のそれの方がより原型になるのではないかと考えられる。特にサケ目 *Salmoniformes* では、その基本型に統一されており、一応、本目においてはこれと変った形状も派生的な形とみなせるものである。

セキトリイワシ亜目 *Alepocephaloidei*、ニギス亜目 *Opisthoproctoidei* における尾舌骨も基本型からやや変異している程度で、その類縁関係を裏付けている。ワニトカゲギス亜目 *Stomiatoidei* については、尾舌骨形状の変異が著しく、考えさせられる点が多い。所属する4科の前半2科のものの尾舌骨は形状が変異してはいるものの、明らか

にサケ目基本型に由来する形状であることが明白である。それに対して、後半の2科のものは、下辺の左右への拡りが前方に転回してしまったり、下辺は全く薄くなり、逆に上辺が肥厚、或いは左右に拡っている。機能的には筋肉の結着面の増大を下辺に代って上辺が果すことが、尾舌骨の牽引、反転作用の増大に有利であることが理解できる。比類なく開口機能が激烈なこれらの魚種で、一方的に特化した形状を有するに至ったと解釈するのである。尾舌骨の形質の全般的性状として、系統的・遺伝的な形質がある反面、強大な筋肉を結着する極端に機能的な骨片であるので、習性特に摂餌生態に直結して、分類上の近縁魚種の間でも異常に特化する例が少なくなく、上記もその好一例である。

ユメハダカ *Diplophos orientalis* の尾舌骨は鯉連部がかなり発達し、全体形がハダカイワシ科 *Myctophidae*<sup>5)</sup> のそれと類似している点があり、系統分類上何らかの関係があるのではないかと考えさせられる。

ホウネンエソ属 *Polyipnus*, キュウリエソ属 *Maurolicus* 及びヨコエソ属 *Gonostoma* の尾舌骨に見られる顕著な生長線縞模様は、これらのものが極端な薄片であるためにはっきり見えるのかもしれないが、いずれにしてもこれは生態上の生活周期を考えざるを得ない事象で、是非究明したいと考えている。生長線模様はこの他にフエダイ科 *Lutjanidae*, ベラ科 *Labridae* の尾舌骨にしばしば顕著に現われるが、この場合にはこれらの魚類が沿岸性のもので、その著しい環境の変化にともなう生長の盛衰が具現していると単的に解釈できるものである。

オニハダカ属 *Cyclothone* のそれらは細長い板状で、ヨコエソ属 *Gonostoma* のそれとはあまりにも異なっており、魚体が外形的に近似しているにも拘らずまことに対象的であり、ユメハダカ属 *Diplophos* のそれが板状である点とあわせて検討してみたい。

ホウライエソ科 *Chauliodontidae* 及びホテイエソ科 *Melanostomiatidae* のそれらは著しく特化しており、所属する他の魚種や近縁種についての観察を進めれば尾舌骨の形状により、かなり類縁関係を検討できるものと考えられる。

以上、観察した魚種の尾舌骨の形状について検討してみたが、系統分類学上、或いは生態学上から諸賢の御意見、御指摘を戴きたいと存ずる次第です。

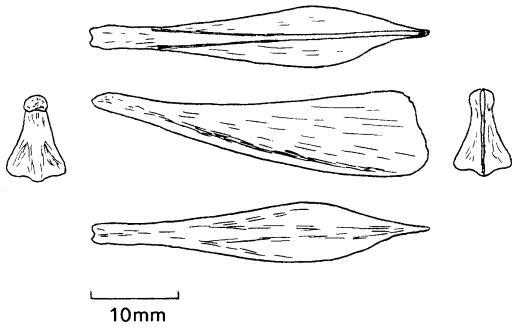
尚、尾舌骨の観察図の大部分については既刊、魚類の尾舌骨<sup>6)</sup> の原図を再使用したもので、その転用を御諒承下さった東京大学出版会の御好意に対し、感謝申し上げます。

#### 文 献

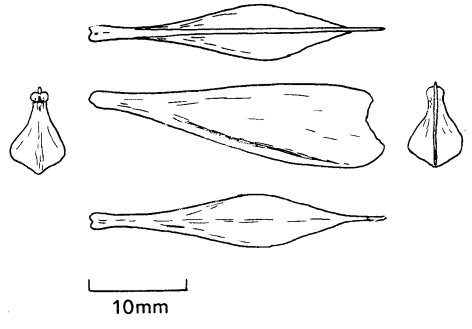
- 1) ABE, T., R. MARUMO and K. KAWAGUCHI (1965): Description of a new alepocephalid fish from Suruga Bay. Japan J. Ichthyol., **13**, 69-72.
- 2) GOSLINE, W.A. (1971): Functional morphology and classification of teleostean fishes. The University Press of Hawaii, Honolulu, pp. 208.
- 3) KAWAGUCHI, K. (1971): Gonostomatid fishes of the western North Pacific. Japan J. Ichthyol., **18**, 1-16.
- 4) 草下孝也 (1969, 1970): 魚類の顔面骨の研究—I, II. うみ, **7**, 126-143; **8**, 149-170.
- 5) KUSAKA, T. and N. tri THUC (1972): Regarding feature of urohyal, parasphenoid, hyomandibular and pelvic bone of the Japanese lanternfishes (Family Myctophidae, Teleostei). La mer, **10**, 145-155.
- 6) KUSAKA, T. (1974): The Urohyal of Fishes. University of Tokyo Press, 320 pp. 10 textfigures and 700 figures.
- 7) 草下孝也 (1975): ニシン亜目 (Clupeoidei) の尾舌骨 (Urohyal) の形状. うみ, **13**, 134-143.
- 8) 草下孝也 (1975): ウナギ亜目 (Anguilloidei) の尾舌骨 (Urohyal) の形状. うみ, **13**, 144-149.
- 9) OKIYAMA, M. (1971): Early life history of the gonostomatid fish, *Maurolicus muelleri* (Gmelin), in the Japan Sea. Bull. Jap. Sea Regional Fisheries Res. Lab., **23**, 21-53.
- 10) WEITZMAN, S.H. (1967): The origin of the stomiatoid fishes with comments on the classification of salmoniform fishes. Copeia, **3**, 507-540.



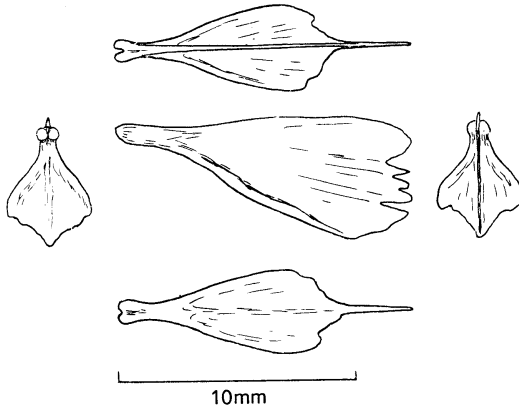
PLATE 1



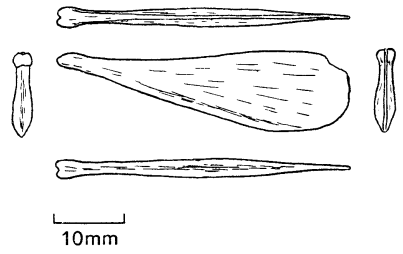
1.1-1.1 ONCORHYNCHUS NERKA NERKA



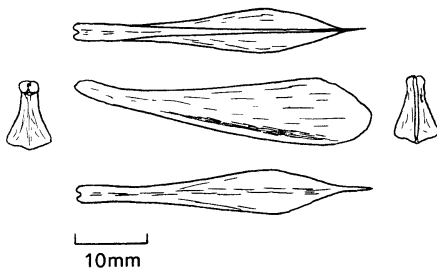
1.1-1.4 ONCORHYNCHUS MASOU



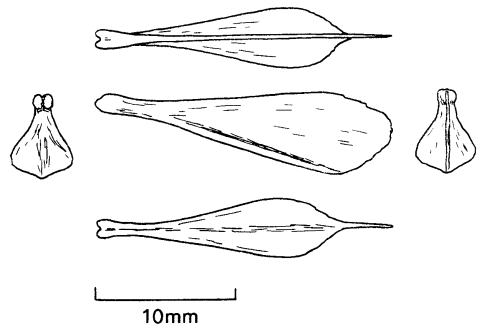
1.1-1.2 ONCORHYNCHUS NERKA ADONIS



1.1-1.5 ONCORHYNCHUS TSCHAWYTSCHA

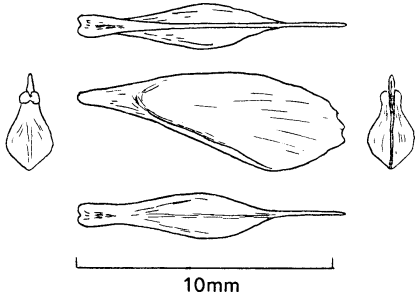


1.1-1.3 ONCORHYNCHUS KETA

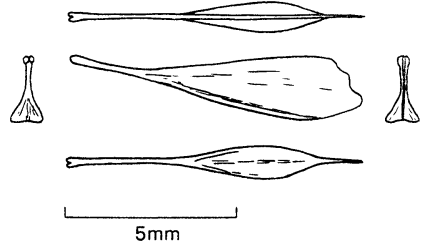


1.1-2.1 SALMO GAIRDNERII IRIDEUS

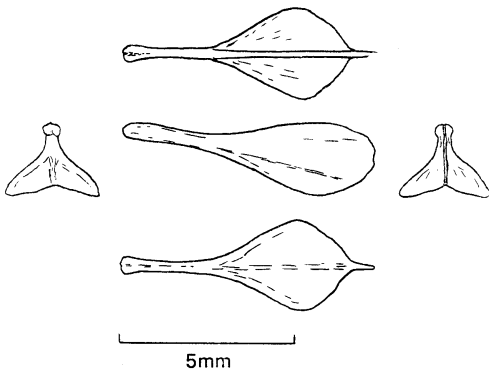
PLATE 2



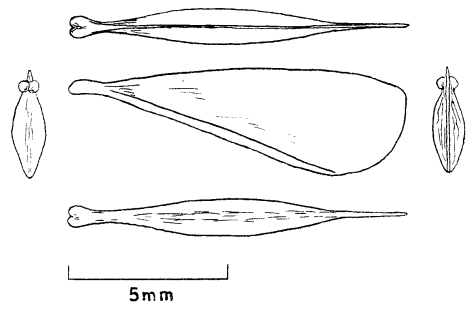
1.1-3.1 SALVELINUS PLUVIUS



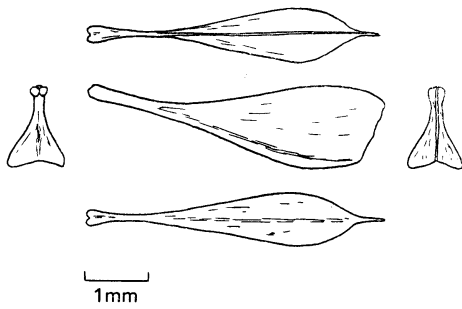
1.3-2.1 MALLOTUS CATERVARIUS



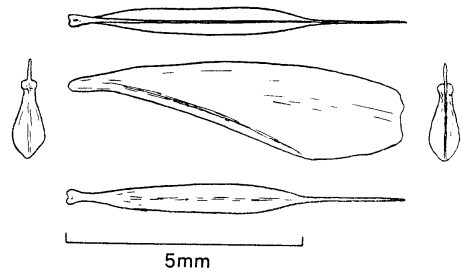
1.2-1.1 PLECTROGLOSSUS ALTIVELIS



1.3-3.1 OSMERUS DENTEX

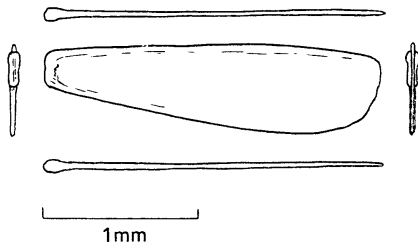


1.3-1.1 HYPOMESUS OLIDUS

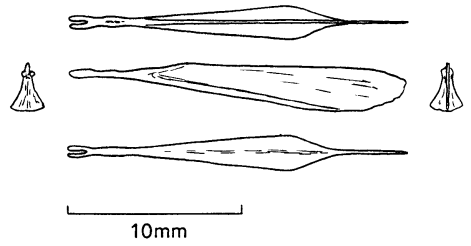


1.3-4.1 SPIRINCHUS LANCEOLATUS

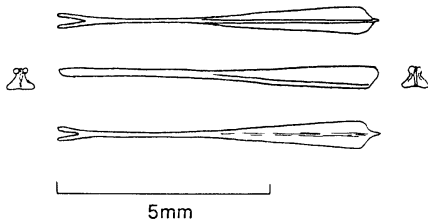
PLATE 3



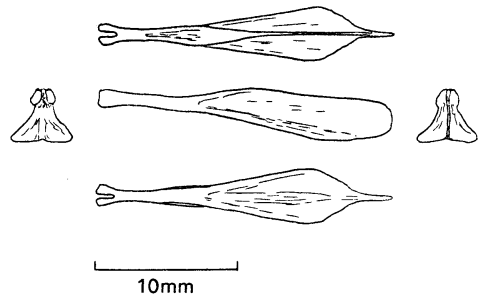
1.4-1.1 SALANGICHTHYS MICRODON



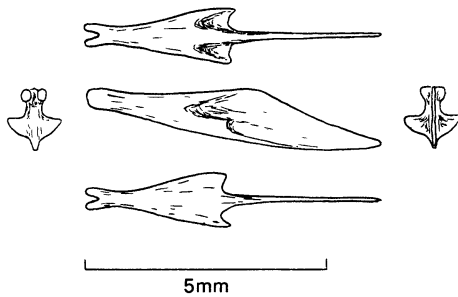
3.1-1.1 ARGENTINA SEMIFASCIATA



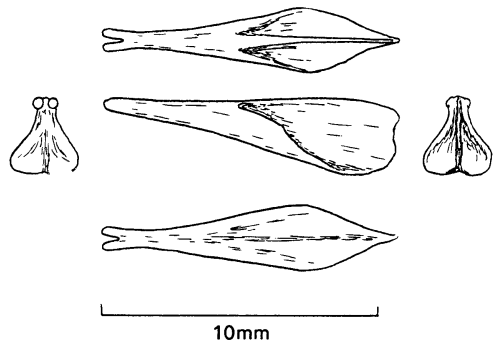
2.1-1.1 ALEPOCEPHALUS UMBRICEPS



3.1-1.2 ARGENTINA ELONGATA

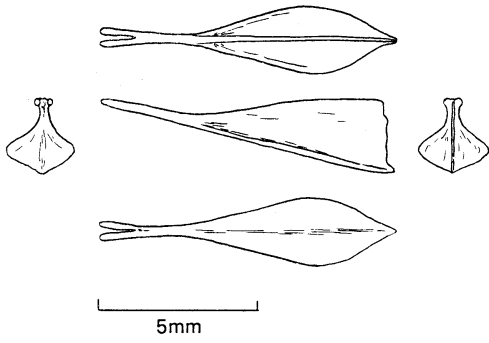


2.1-2.1 LEPTODERMA SP.

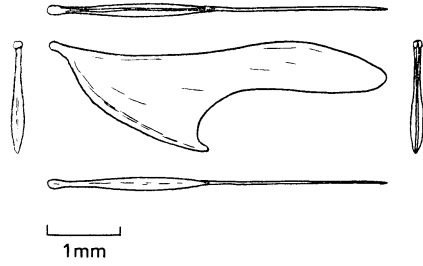


3.2-1.1 NANSENIA ARDESIACA

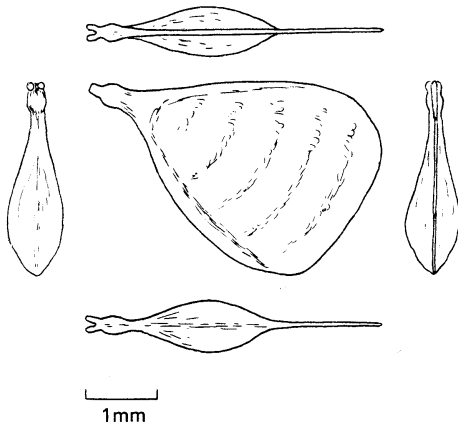
PLATE 4



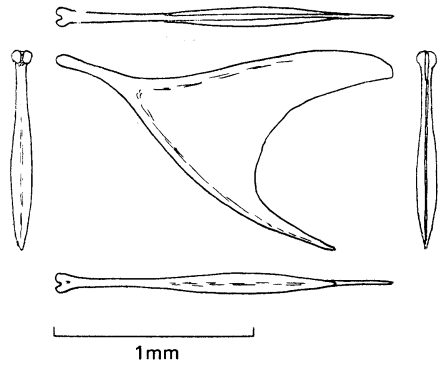
3.3-1.1 BATHYLAGUS NAKAZAWAI



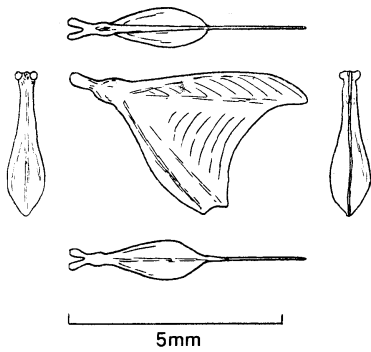
4.1-2.1 STERNOPTYX DIAPHANA



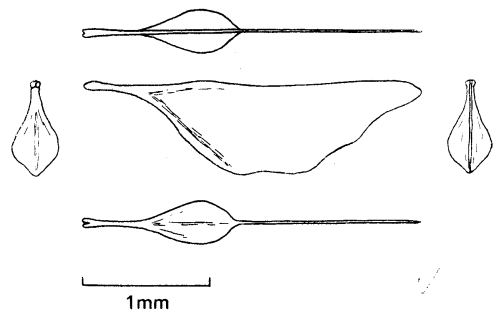
4.1-1.1 POLYIPNUS ASTEROIDES



4.1-3.1 ARGYROPELECUS HEMIGYMNUS

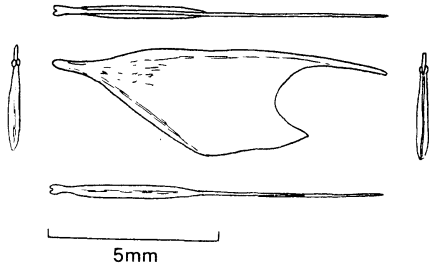


4.1-1.2 POLYIPNUS TRIDENTIFER

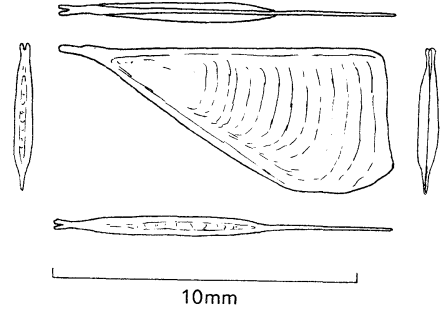


4.2-1.1 VINCIGUERRA NIMBARIA

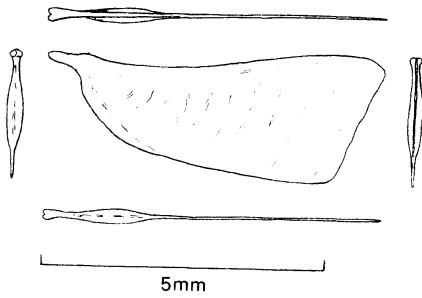
PLATE 5



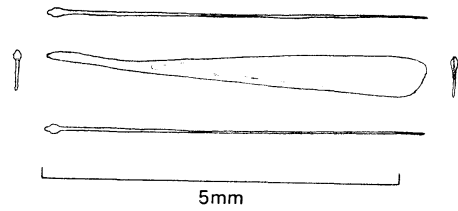
4.2-2.1 POLYMETME ELONGATA



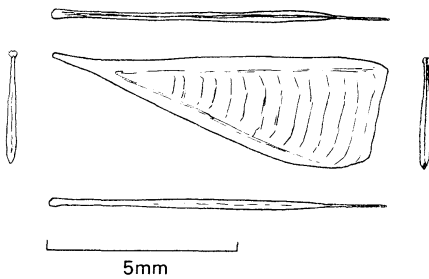
4.2-4.2 GONOSTOMA ELONGATUM



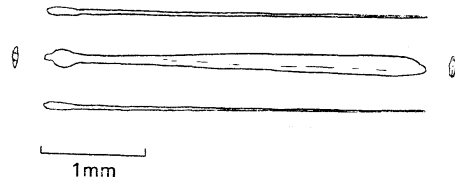
4.2-3.1 MAUROLICUS MUELLERI



4.2-5.1 CYCLOTHONE ATRARIA

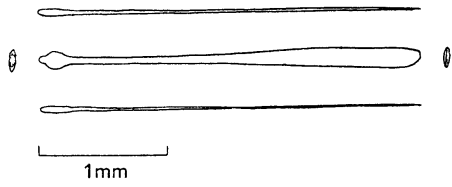


4.2-4.1 GONOSTOMA GRACILE

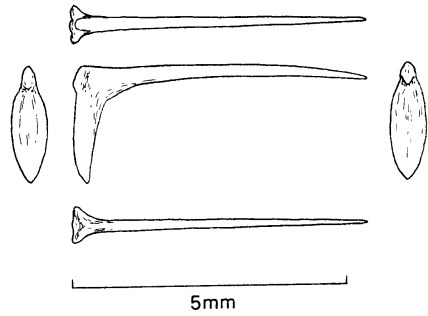


4.2-5.2 CYCLOTHONE PSEUDOPALLIDA

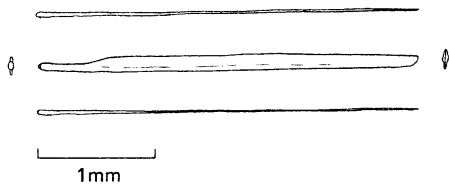
PLATE 6



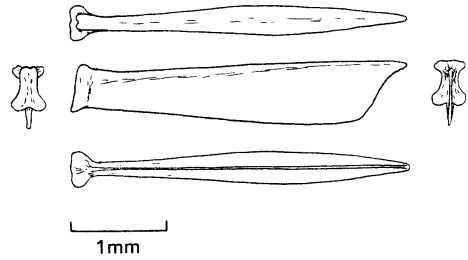
4.2-5.3 CYCLOTHONE ALBA



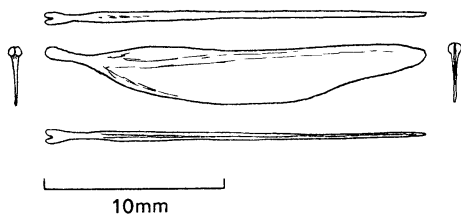
4.3-1.1 CHAULIODUS SLOANI



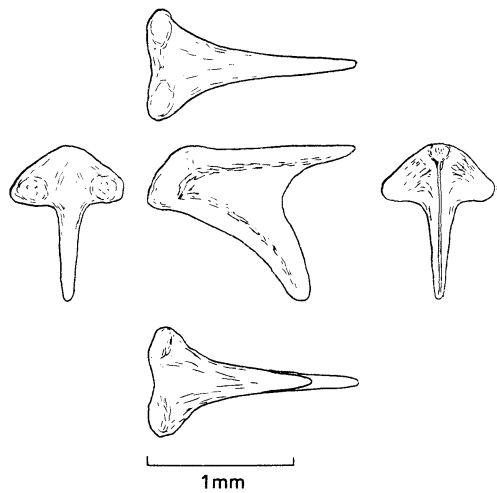
4.2-5.4 CYCLOTHONE PALLIDA



4.4-1.1 MELANOSTOMIAS PAUCIRADIUS



4.2-6.1 DIPLOPHOS ORIENTALIS



4.4-2.1 TACTOSTOMA MACROPUS

## Encystment of *Platymonas* in Culture\*

Eiichiro TANOUE\*\* and Yusho ARUGA\*\*

**Abstract:** Encystment of unicellular algae *Platymonas* (Prasinophyceae) was studied in relation to the growth phase in culture and the salinity of culture medium. Enlargement of the newly formed cysts was also examined with the advance of culture. Cyst size of seven clones of *Platymonas* was compared.

### 1. Introduction

In the genus *Platymonas* (Prasinophyceae) two morphological phases, free-swimming and cyst, are well known (BUTCHER, 1952; MCLACHLAN and PARKE, 1967; PARKE and MANTON, 1967). The information concerning the encystment of *Platymonas* is, however, confined to incidental observations and relatively little is known about the conditions for encystment of *Platymonas*.

In the previous paper (TANOUE and ARUGA, 1975) the processes of encystment and excystment were reported in a clone of *Platymonas* and it was also observed microscopically that the cyst size increased with maturity.

In the present study, the growth phase in which the encystment is confined is examined in relation to the population growth in culture and the course of enlargement of newly formed cysts is also studied with a clone of *Platymonas* different from that employed in the previous study. Size of the cysts will be reported in seven clones of *Platymonas*.

### 2. Material and methods

Seven clones of *Platymonas* used in the present study were kindly supplied from Dr. M. CHIHARA and his coworkers of Tokyo Kyoiku

University and Tsukuba University. These clones are all undescribed species different from one another (CHIHARA, personal communication). Information regarding original isolations, i.e. person, place and time, is presented in Table 1. Basal culture medium (5‰ salinity medium) used was basically the same as the ASP medium, but concentrations of NaCl, MgSO<sub>4</sub> · 7 H<sub>2</sub>O and MgCl<sub>2</sub> · 6 H<sub>2</sub>O were very much reduced. The basal medium was supplemented with SW 2 (trace elements) as shown in Table 2 A (cf. PROVASOLI *et. al.*, 1957). The culture media of various salinities were prepared by changing the amount of the main components (NaCl, MgSO<sub>4</sub> and MgCl<sub>2</sub>) as shown in Table 2 B, leaving concentrations of the rest at the same level as in the basal medium. The pH was adjusted to 7.6 with N/10 NaOH or N/10 HCl after autoclaving (1 kg/cm<sup>2</sup>, 10 minutes).

Cultures were kept in a growth chamber at 20–24°C under the photoperiod of 14 hr light and 10 hr dark. Illumination was made with 8 fluorescent tubes (Mitsubishi white 250 V 80 W) and 4 incandescent lamps (Toshiba 250 V 100 W) from the top at an intensity of ca. 8 klux.

The algae were grown in Erlenmeyer flasks of 500 ml with cotton plugs, containing 400 ml of medium and aerated with air at a rate of ca. 1 l/min. Erlenmeyer flasks of 200 ml with cotton plugs containing 50 ml of medium were also used for the standing culture.

Cell concentration in culture suspension was counted with a haemocytometer. Counting was repeated ten times and averaged. Size of cyst in diameter was measured with an eyepiece

\* Received September 19, 1976

Partly supported by a grant in aid of scientific research from the Ministry of Education.

\*\* Laboratory of Phycology, Tokyo University of Fisheries, Konan-4, Minato-ku Tokyo, 108 Japan. Present address of E. Tanoue: Water Research Institute, Nagoya University, Furocho, Chigusa-ku, Nagoya, 464 Japan

Table 1. Clones of *Platymonas* used.

Clone No.*	Isolation			Culture
	Isolator	Locality	Time	
T-002 (T 002)	S. Tanimoto	Misaki, Kanagawa Pref.	May 1973	clonal
T-300 (S C-1)	M. Chihara	Shimoda, Shizuoka Pref.	January 1970	unialgal
T-162 (K N-1)	R. Norris	Kagoshima Pref.	February 1974	clonal
T-301 (K I-2)	I. Inoue	Komesu, Okinawa Pref.	March 1974	clonal
T-163 (N I-1)	I. Inoue	Naminoue, Okinawa Pref.	March 1974	clonal
T-154 (R M-1)	M. Masuda	Rausu, Hokkaido	1974	unialgal
T-170 (T N-1)	R. Norris	Taiwan	March 1974	clonal

\* In parentheses are indicated the earlier reference numbers.

Table 2. Composition of the artificial media used.

(A) Basal medium (5‰ salinity)			
NaCl	1.07 g	Na <sub>2</sub> EDTA	10.0 mg
MgSO <sub>4</sub> ·7 H <sub>2</sub> O	3.11 g	FeCl <sub>3</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	0.48 mg
MgCl <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	2.52 g	ZnCl <sub>2</sub>	0.10 mg
KCl	0.60 g	MnCl <sub>2</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	1.44 mg
CaCl <sub>2</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	0.53 g	CoCl <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	5.95 μg
KNO <sub>3</sub>	100 mg	CuCl <sub>2</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	1.07 μg
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	20 mg	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	11.24 mg
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ·9 H <sub>2</sub> O	25 mg	SW2	5.0 ml
Vitamin B <sub>12</sub>	0.2 μg	H <sub>2</sub> O	1,000 ml
Vitamin mix	1.0 ml	pH	7.6
(B) Media of various salinities			
Salinity	NaCl	MgSO <sub>4</sub> ·7 H <sub>2</sub> O	MgCl <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O
10‰	3.85 g	} 6.00 g	} 4.50 g
15	8.83		
25	18.83		
35	28.83		
45	38.83		
70	63.83		

micrometer. Ordinarily fifty-six cysts were measured in each samples.

### 3. Results

Preliminary culture experiments to compare the growth of two clones T-163 and T-002 of *Platymonas* in the media of various salinities showed that the encystment of the two clones occurred in the wide range of salinity examined (Table 3). Encystment was most remarkable in the 5‰ salinity medium in both clones. The courses of encystment of these clones were absolutely the same as that described previously by TANOUE and ARUGA (1975) with a different clone of *Platymonas* (T-300). In Table

Table 3. Final cell concentrations and cyst size of *Platymonas* obtained in the media of various salinity. The cyst diameter is the mean ± 1 SD.

Salinity (%)	Clone T-163		Clone T-002	
	Final cell conc. (×10 <sup>3</sup> /ml)	Diameter (μm)	Final cell conc. (×10 <sup>3</sup> /ml)	Diameter (μm)
5	38.84	13.92±0.53	9.32	24.40±1.18
10	57.74	13.61±0.89	7.84	23.94±1.90
15	55.00	14.38±0.68	8.90	22.97±1.26
25	58.07	13.78±0.89	6.04	21.01±1.07
35	60.86	14.13±0.96	4.58	20.79±1.27*
45	54.68	13.92±1.01	5.16	—**
70	42.42	14.49±0.77*	3.22	—**

\* Number of the cysts was very small. Only 14 cysts were measured and averaged.

\*\* Encystment was not confirmed.

3 it must be noted that the size of cysts as well as the final cell concentration was apparently different between the two clones.

Fig. 1 shows the growth curves of *Platymonas* T-163 in the basal culture medium (5‰ S). In the figure, the dotted line indicates the growth curve of *Platymonas* cells which were inoculated from 15‰ S medium in exponential growth phase into the basal medium (5‰ S) at high density after concentrated by centrifuge, whereas the solid line shows the growth of *Platymonas* cells which were inoculated from 15‰ S medium in exponential growth phase into the basal medium at low density without centrifuge. Arrows in Fig. 1 represent the time at which the encystment was confirmed microscopically. In both cases, it may be said that the encystment occurred approximately at the



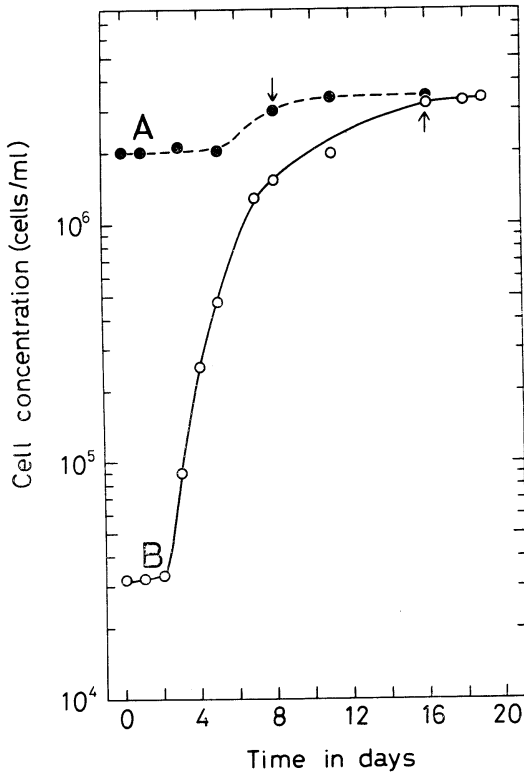


Fig. 1. Growth curves of *Platymonas* T-163 in the basal medium (5‰ S).

A. Cells in exponential growth phase in the 15‰ S medium were concentrated by centrifuge and inoculated into the basal medium. Inoculated cell concentration was  $2.0 \times 10^6$  cells/ml.

B. Cells in exponential growth phase in the 15‰ S medium were inoculated into the basal medium without centrifuge. Inoculated cell concentration was  $3.2 \times 10^4$  cells/ml.

Arrows represent the time at which the encystment was confirmed microscopically.

initial point of stationary growth phase. In the culture inoculated at high density, the number of cysts formed amounted to about 10% of all the suspended cells (ca.  $3.4 \times 10^5$  cysts/ml of culture) 16 days after inoculation.

In the same culture as illustrated with dotted line in Fig. 1 the enlargement in diameter (the growth) of *Platymonas* cysts was followed with the lapse of time. The results are shown in Figs. 2 and 3. Two weeks after inoculation, greater parts of the cysts were still within the

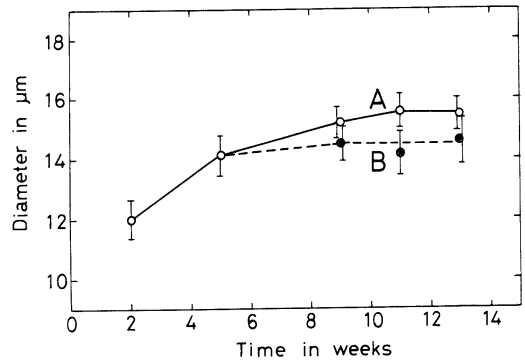


Fig. 2. Increase in diameter of cysts of *Platymonas* T-163. Means  $\pm$  1 SD of 56 measurements are shown. Cultures were aerated to the 5th week, thereafter the culture A was agitated once a day but the culture B was neither aerated nor agitated.

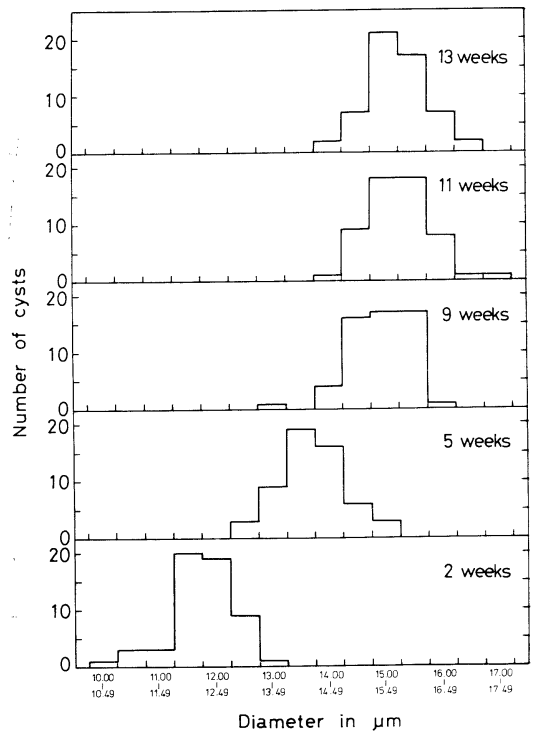


Fig. 3. Changes in the distribution of cyst size in *Platymonas* T-163 in the culture shown with solid line in Fig. 2. Total number of the cysts measured was 56 in each case.

parental thecae (cf. TANOUE and ARUGA, 1975). These parental thecae disappeared by the 5th

week. In this period, the increase in diameter was remarkable (Fig. 2). The mean diameter of cysts increased from  $11.98 \pm 0.58$  to  $14.09 \pm 0.68 \mu\text{m}$ . In the 5 week old culture, it was observed that all the cells ceased motion so that they deposited on the bottom of culture vessel when no aeration was applied. The 5 week old culture was treated as follows; 10 ml of culture was transferred in Erlenmeyer flask of 50 ml which thereafter was not aerated but agitated once a day, while about 300 ml of the remainder of culture was not aerated and left as the cells deposited on the bottom of the culture vessel. In the culture agitated, the cyst diameter continued to increase gradually and reached a maximum mean diameter of  $15.57 \pm 0.57 \mu\text{m}$  in 11 weeks after inoculation. In the culture not agitated, on the other hand, the cyst diameter only increased from  $14.09 \pm 0.68$  to  $14.47 \pm 0.61 \mu\text{m}$  by the 9th week after inoculation, thereafter practically no increase in cyst diameter was observed. Fig. 3 illustrates the size distribution of the *Platymonas* cysts obtained in the agitated culture shown in Fig. 2. It is clearly seen in Fig. 3 that the both extremes of diameter as well as the peak in size distribution of the cysts gradually shifted to the larger diameter classes as the culture aged. Ninety-five confidence intervals calculated from the each standard deviations did not exceed  $2.72 \mu\text{m}$  and the observed difference in cyst size between the biggest and the smallest diameter for each measurements was within the range of  $2.35$ – $3.36 \mu\text{m}$ . These facts seem to suggest that the encystment practically did not occur in and after the 2nd week.

Table 3 shows comparisons of the growth of swimming-phase cells and the cyst size of *Platymonas* T-002 and T-163 at various salinities in aerated cultures. The final concentrations of swimming cells were measured 3 weeks after inoculation when all the cultures already reached the stationary growth phase. On the other hand, cyst diameters were measured 5 weeks after inoculation. The final cell concentrations for the two clones of *Platymonas* were quite different. Level of the final cell concentrations was one order of magnitude higher in *Platymonas* T-163 than in *Platymonas* T-002.

In addition, in *Platymonas* T-163 the final cell concentrations were low at the both extremes of salinity range examined (5 and 70 ‰ S), while in *Platymonas* T-002 it was highest at 5 ‰ S and decreased with increase it salinity. The size of cysts was apparently larger in *Platymonas* T-002 than in *Platymonas* T-163. In the latter the cyst diameter was almost the same irrespective of salinity, while in the former it was largest at 5 ‰ S and decreased slightly with increase in salinity. In both of the two clones the encystment was fair at 5 ‰ S, but it was scarce at 70 ‰ S in *Platymonas* T-163 and at 35 ‰ S in *Platymonas* T-002. In *Platymonas* T-002 the encystment was not confirmed at 45 and 70 ‰ S.

Table 4. Cyst size in six clones of *Platymonas* obtained in standing cultures with the basal medium (5 ‰ S) 15 weeks after inoculation.

Clone	Mean diameter $\pm 1$ SD
T-162	$12.57 \pm 0.60 \mu\text{m}$
T-170	$13.21 \pm 0.75$
T-163	$13.83 \pm 1.06^*$
T-301	$14.50 \pm 0.90$
T-300	$17.86 \pm 1.08$
T-154	$21.13 \pm 1.93$

\* Measured 11 weeks after inoculation.

Cyst size of 6 clones of *Platymonas* is compared in Table 4. Cysts obtained in standing cultures with the basal medium were measured 15 weeks after inoculation, except for a clone T-163 in which the measurement was made 11 weeks after inoculation. It is clear that the cyst size varies from one clone to another. *Platymonas* T-162 and T-170 had approximately the same diameter which was the smallest among the clones examined. *Platymonas* T-301 and T-163 had diameter slightly larger than that of the former two. *Platymonas* T-300 and T-154 had diameter actually larger than that of the others. Although the cyst size in a clone varies with the culture conditions and the culture age as shown in Figs. 2 and 3 and Table 3, it might be said that the largest one was that of *Platymonas* T-002 among the 7 clones examined in the present study (Tables 3 and 4).

#### 4. Discussion

Encystment has generally been regarded as a response to unfavourable conditions for vegetative reproduction. WALL *et al.* (1970), however, drew attention in the study of the dinoflagellate cyst that encystment is not simply a response to "adverse condition" but is a naturally occurring stage in the life history. Basic factors controlling the encystment are still obscure. MCKATER and BURROUGHS (1926) discovered that in *Polytomella citri* the maximum encystment was apparently a consequence of optimum growth conditions. In the present study, the encystment of *Platymonas* occurred when the culture reached the stationary growth phase, but not occurred successively with the further advance of culture (cf. Figs. 2 and 3). It, of course, did not occur in the exponential growth phase in culture.

It was reported that storage metabolites accumulated in a fully mature *Platymonas* cyst (PARKE and MANTON, 1967). However, there is no attention to the increase in diameter of cyst with maturity. SCHERFFEL (1911) and PASCHER (1932) reported in their studies of the cysts of chrysophycean algae that the cysts were often larger than the cells from which they were produced, which was in part due to increase in the volume of cytoplasm. In the present study, the increase in diameter of *Platymonas* cysts with maturity was obviously observed, and every cysts of the seven clones examined were larger than the cells in swimming phase from which they were produced. The results shown in Fig. 2 suggest that the increase in diameter of the *Platymonas* cysts was affected by culture conditions. It is assumed that the difference in cyst diameter between the cultures agitated and not agitated resulted from the different supply of light, nutrients, or some other factors. Among these factors the light supply may probably be the most influencing one. The cyst size of *Platymonas* shown in Table 4 might have been larger in bubbling or shaking cultures than the values in the table which were obtained in standing cultures.

#### 5. Summary

The encystment of unicellular algae *Platy-*

*monas* (Prasinophyceae) was studied in relation to the growth phase in culture and the salinity of culture medium. Enlargement of the newly formed cysts was also examined with the advance of culture age.

(1) The encystment of *Platymonas* T-163 mainly occurred at the initial point of the stationary growth phase in culture. When the cells grown at 15‰ S were concentrated and inoculated into the basal medium (5‰ S), the number of cysts amounted to  $3.4 \times 10^5$  per ml of culture (ca. 10% of all the suspended cells) 16 days after inoculation. Remarkable encystment was observed at 5‰ S, the lowest salinity examined.

(2) The cysts of *Platymonas* T-163 had approximately the same diameter in the salinity range from 5 to 70‰, but in *Platymonas* T-002 diameter of the cysts decreased with the increase in salinity in the range from 5 to 35‰ and no encystment was confirmed at 45 and 70‰ S.

(3) In the culture aerated, mean diameter of the cysts of *Platymonas* T-163 was  $11.98 \pm 0.54 \mu\text{m}$  in 2 weeks after inoculation and it increased to  $14.09 \pm 0.68 \mu\text{m}$  in 5 weeks after inoculation in the basal medium (5‰ S). After the aeration was ceased at the end of the 5th week, mean diameter of the cysts increased to reach  $15.47 \pm 0.54 \mu\text{m}$  in the culture agitated once a day and  $14.59 \pm 0.80 \mu\text{m}$  in the standing culture 13 weeks after inoculation.

(4) The cyst size obtained in 5‰ S medium of seven clones of *Platymonas* was compared. The largest mean diameter was  $24.40 \pm 1.18 \mu\text{m}$  of *Platymonas* T-002 in aerated culture and the smallest one  $12.57 \pm 0.60 \mu\text{m}$  of *Platymonas* T-162 in standing culture.

#### References

- BUTCHER, R.W. (1952): Contribution to our knowledge of the smaller marine algae. J. mar. biol. Ass. U.K., **31**, 175-191.
- MCKATER, J. and R.D. BURROUGHS (1926): The cause and nature of encystment in *Polytomella citri*. Biol. Bull., **50**, 38-55.
- MCLACHLAN, J. and M. PARKE (1967): *Platymonas impellucida* sp. nov. from Puerto Rico. J. mar. biol. Ass. U.K., **47**, 723-733.

- PARKE, M. and I. MANTON (1957): The specific identity of the algal symbiont in *Convoluta roscoffensis*. J. mar. biol. Ass. U.K., **47**, 445-464.
- PASCHER, A. (1932): Über die Verbreitung endogener bzw. endoplasmotisch gebildeter Sporen bei den Algen. Beih. Bot. Zentralbl., **49**, 293-308.
- PROVASOLI, L., J. J. A. MCLAUGHLIN and M. R. DROOP (1957): The development of artificial media for marine algae. Arch. Mikrobiol., **25**, 392-428.
- SCHERFFEL, A. (1911): Beitrag zur Kenntnis der Chrysoomonadeneen. Arch. Protistenk., **22**, 299-344.
- TANOUE, E. and Y. ARUGA (1975): Studies on the life cycle and growth of *Platymonas* sp. in culture. Jap. Journ. Bot., **20**, 439-360.
- WALL, D., R. R. L. GUILLARD, D. DALE and E. SWIFT (1970): Calcitic resting cysts in *Peridinium trochoideum* (Stein) Lemmermann, an autotrophic marine dinoflagellate. Phycologia, **9**, 151-155.

## 培養によるプラチモナスのシスト形成に関する研究

田上 英一郎, 有賀 祐勝

**要旨:** プラチモナス(プラシノ藻綱)のシスト形成について、培養における生長段階および培地の塩分との関連を中心に研究した。*Platymonas* T-163では生長が定常期に達した頃に主としてシスト形成がみられた。シスト形成は塩分5‰の培地で最も顕著であった。シストの大きさは、*Platymonas* T-163では培地の塩分に関係なく5-70‰の範囲ではほぼ一定であったが、*Platymonas* T-002では5-35‰の範囲で高塩分になるほど小さく、45および70‰培地でのシスト形成はみられなかった。*Platymonas* T-163で、形式されたシストの直径が時間の経過とともに約10週間にわたって増大することが認められ、静置したままのものより1日1回振盪したものの方が大きくなった。塩分5‰の培地で育てた*Platymonas* 7クローンについてシストの大きさ(直径)を比較した結果、最大はT-002の約24.4 μm、最小はT-162の約12.6 μmであった。

## 寄 稿

### 地中海, アンチル諸島およびポリネシア 海域におけるマグロ類養殖の展望\*

ジャック・ペロー\*\*, ジャン=イブ・ルガル\*\*\*

#### Perspectives Françaises dans le Domaine de l'Élevage des Thons: Méditerranée, Mer des Antilles et Polynésie

Jacques PEROT et Jean-Yves LE GALL

#### 緒 言

最近10年間にマグロ類養殖発展のために払われた研究努力は、3つの経済的要因の結合に由来すると考えられる。その第1は3大洋におけるマグロ漁業が世界漁業の中心的地位を占めることである。マグロ資源の漁業開発と資源量推定の研究によって、この重要資源の大部分は現状ですでに最大利用水準に近い状態にあり、その一部についてはほとんど乱獲に近い状態にあるとみてよいことが明らかになった。市場価値の高いマグロ類が市場に上って以来またたく間に世界市場を征服し、漁獲制限が必要となり、いまでは資源を養殖して、いつかは適正漁獲を図りたいということから、本種の養殖試験がマグロ漁業開発問題と密接な関連性をもつに至った。

第2の要因は、多くの先進工業国で栽培漁業の発展が自然の成り行きになっていることで、とくに外洋魚としてのブリの高密度養殖が日本ではじめて成功したことが注目される。

第3の要因は、第2のものに関連して、人間に

よる汚染を受けやすい沿岸養殖だけを考えていてはいけないことである。

#### 歴史的経過—日本における近年の成果

太平洋海域における日本のマグロ漁業の発展に伴い、メバチ(1953-1973)の最初の人工受精に続いて、キハダ(1971)およびハガツオ(1973)で同様の研究が行われた。とくに井上教授(1966-1973)は太平洋産マグロ類の繁殖と漁獲増大とを目標に、マグロの稚魚生産のための海洋養殖場を創設するには、太平洋環礁群が利用できるという広大な計画をその理論的基礎とともに提案した。その後マグロ飼育研究の3カ年共同計画(1970-1973)が設定され実行に移されて、2つの分野で多くの成果をえた。その1つは、浮遊生活期に、あるいは成熟親魚から採取した受精卵から幼魚を生産する分野であり、他の1つは海洋で採捕された幼稚魚を育成する分野である(UEYANAGI *et al.* 1973)。このような調査が、共同研究グループ外では高知県水産試験場で、共同研究としては近畿大学白浜水産実験所(HARADA *et al.* 1976)などで続けられ、1976年にはクロマグロとハガツオを小割式網生簀で飼育できるといえるまでになった。その成果はクロマグロの成長図一つをみても

\* 1976年10月8日受理

\*\* Centre National de l'Exploitation des Océans, Paris.

\*\*\* Centre Océanologique de Bretagne, CNEXO, Brest.

非常に印象的である。1972年8月採捕した140gのクロマグロは1975年11月(3年3カ月飼育)にはなんと50kgに増重した。

### フランスのマグロ養殖の可能性

フランス領土内の3海域—西部地中海(コルシカ島), カリブ海(アンチル諸島)および南太平洋(仏領ポリネシア)はマグロ類養殖の研究と開発にとって大きな魅力がある。

**西部地中海:** この海域にはマグロ類とその近縁種で7種類が生息している: クロマグロ *Thunnus thynnus*, ビンナガ *Thunnus alalunga*, カツオ *Katsuwonus pelamis*, 太西洋ヤイト *Euthynnus alletteratus*, ヒラソウダ *Auxis thazard*, ハガツオ *Sarda sarda*, および“パロメート” *Orcynopsis unicolor* がそれである。このうち5種の人工受精または稚魚飼育が日本で研究されているのが面白い。上記7種以外に, ここで日本産ブリに近縁の地中海産ブリ *Seriola dumerilli* を付記する必要がある。この種類は地中海あるいは太平洋の礁湖(ラグーン)での小割り生簀などの養殖施設で飼育適種となるはずである。

日本でクロマグロを飼育するのに最も難しかったのは, 稚魚を生簀内で育成することではなく, 300g以下の幼魚を確保することだった。実際日本では成熟親魚が近海に生息せず, 外洋で産卵するので, 成熟魚や天然受精卵の輸送は産業上不可能である。

ところが地中海のコルシカ島(仏領)をはじめサルジニア島, シシリー島(伊領)からなる大群島域では, 成熟親魚が距岸数キロの近くで産卵するし, これらは定置網や, ごく最近ではまき網で捕獲されている。従って地中海の生物学者は, 日本の場合と違って, 将来クロマグロ飼育の第一歩としての種苗の大量生産の可能性を約束する有利な試験区を自由に使えるわけである。

いっぽう, 彼らの毎年の調査では, 詳しいクロマグロの初期生活が分って(例えば SCACCINI *et al.* 1973, によると, 現在ではプランクトンからえた卵からふ化した仔魚を174時間飼育に成功), とくに産卵場所や産卵期がいろいろ詳しくなり

(DUCLERC *et al.* 1972), 初期段階の成長もずっと正確に推定(150g/2.5月, 700g/4.5月; PICCINETTI 1970)されている。

西部地中海, とくにパレアル, コルシカ, サルジニア, シシリーなどの島をめぐる海域は, クロマグロ養殖の研究に欠かせない2つの領域をどちらも扱える地理的特性を具えている。すなわち, この海域では(日本の場合のように)若魚の採捕と育成ばかりでなく, 成熟親魚の採捕, 人工受精, 幼稚魚生産の試験も難しくない。ここにはより沿岸性の小形マグロ類(ハガツオやソウダガツオ)あるいはブリが生息していて, クロマグロ養殖のための予備試験に必要な材料にもこと欠かない。

**アンチル諸島海域:** 大西洋熱帯域のメキシコ海灣, カリブ海, アンチル諸島海域におけるマグロ類の生物学的研究は少ない。現在マグロ漁業の開発が進むにつれて, 研究課題も変化し新しい研究が始まりつつある。実際の漁業も, 小規模な沿岸漁業, 遊漁, 東洋式の延縄漁業に続いて, 東太平洋漁場からギニア湾へまき網漁の大船団が進出したことから, 近年ではキハダマグロまき網漁が発達しかけているようである。

この海域におけるマグロ仔魚の分布(MAR JUAREZ 1974), マグロ稚魚の分類(RICHARDS *et al.* 1973) およびハガツオ仔魚の飼育(HOUDE 1969)などの成果に促されて, DAIVA (1967) が, 井上(1966)の提案に従って, 世界最初の国際的なマグロふ化施設をカリブ海に孤状に連なる群島の一つに設立しようと提案した。この提案を正当化する科学的論拠は2つある。まず広い観点から海洋学的に言えばこの海域における赤道海流系の存在する点であり, 次に生物学的にみて, この海域で7種以上のマグロ類が実際に繁殖している点である。最後に人的政治的に重要な条件が整っていることも主な論拠になろう。つまり, カリブ海は北米, 中米, 南米およびギアナとフロリダとを結ぶアンチル諸島の国々から海洋学者が研究協力に集まりやすい合流点になっている点である。

フランスはこの現場に海洋学的研究上の二大拠点をもっている。ギアナ—アンチル漁業生物学センターと近年設立された理科大学とがそれであ

る。

この地域でも、地中海でと同様、採捕した成熟親魚から人工受精で稚魚ないし若魚を得る一連の生産技術の開発が今後の研究の軸となる。

**南太平洋—仏領ポリネシア：**ここ5年間に日本の研究者はクロマグロの若魚（その他ハガツオのような近縁種）の確保と育成が可能であること、しかもそれがいずれかは経済的に十分引合うものであることを実証した。ヒラソーダの1種では、成熟親魚から得た卵から30 cmの若魚まで飼育できている。フランス、イタリア、スペインの研究者は、西部地中海でクロマグロの産卵場の位置と範囲とを詳しく調査し、卵からふ化させた仔魚を数日間飼育している。タヒチの太平洋海洋学センター（COP）ではシマアジの1種を小割生簀で現地産飼料を与えて飼育するのに成功している。ごく最近、井上元男教授が提案した遠大な計画（1966）の実施場所はマーシャル諸島の環礁群がよいことが分かった（YATOMI 1974）。ここが適地であることは、その2つの礁湖でキハダマグロとヤイトカツオの若魚（体重1～7 kg）の生息が確認されていることから分る。この成果はマーシャル諸島がマグロ養殖適地の一つであるという井上教授の考えの妥当性を裏付けた。

将来マグロ養殖を国際協力によって大規模に発展させる場合、その基地として仏領ポリネシア海域は2つの基本条件を具えている。第1にタヒチに海洋学センター（国立海洋開発センターCNEXO所属）のあることで、ここではすでに養殖技術開発とマグロ研究とを専門的に進めている。第2に、このセンターの近くに広大な礁湖群があって、数年来各分野から広汎な生態学研究の対象になっていることである。

従って、マグロ養殖を目的とした総合技術研究は将来このセンターの主要課題となりうるであろう。実際、このセンターでは、深層海水の上昇化による熱エネルギーの利用についての研究がいちじるしく進んでいる。この熱エネルギー利用のために使われた汚れていない海水が使えることは、マグロを礁湖で飼うという大計画を実現するのに極めて有効である。マグロ仔魚を高い生残率で飼育

するのにまず問題となるのは、餌になるプランクトンの生産と外洋水の補給とである。深層海水の上昇技術で得られた外洋水を全面的に利用することによって、人工受精で作ったマグロ稚仔魚の飼育に必要なプランクトン餌料の継続的生産が可能となる。

近い将来の目標として、仏領ポリネシアでは、マグロ若魚の粗放的養殖上礁湖利用の可能性を研究課題に取り上げるべきである。問題は特定の養殖形式に適った場所が見つかるかどうかであり、本国沿岸ですでに試行された技術がこの海域でどこまで通用するかである。

### 研究計画の実施案

今まで述べた地理区分に従えば、計画をどの地域からどのような目標で着手するかを次のように決めることができる。

#### 1. 西部地中海

フランス、スペイン、イタリア、チュニジア、アルジェリア、モロッコの国際協力による3カ年研究計画を、この海域の特殊性にもとづいて立案できよう。ここでは沿岸域の産卵場、成熟親魚採捕の可能性、100 g以下の若魚の採捕が期待できる。

従って、これからの研究課題は、既往の成果に続く、クロマグロの産卵場と産卵期の明確化、その稚仔魚の生態、成魚から受精可能卵の大量採取、卵および精子の輸送（とくに精液凍結）、卵のふ化、室内飼育仔魚の生残、この温帯域で適用すべき一連の餌料の開発などが挙げられる。この海域でクロマグロ若魚が採捕できる点からみれば、残された問題は成魚資源をどうやって（小割生簀、網囲い、あるいは入江の仕切りなどの形で）沿岸域に確保するかに限られる。

#### 2. 大西洋熱帯域—仏領アンチル諸島

この海域での開発は、地中海での実地試験後2、3年から実施すべきである。温帯域で確立した飼育技術（仔稚魚から未成魚までの成長過程に適った生態条件の改変や要求餌料の転換）を熱帯域へ移したり、大産業地帯から遠い熱帯域での餌料補給と給餌法の実地試験や、難しい気象条件にも海洋汚染にも影響されにくい深海養殖施設（水深

30-100 m) の開発も可能となろう。

### 3. 南太平洋—仏領ポリネシア

ここはマグロ類養殖を産業的規模で開発できるはずの海域であって、そのために不可欠の研究を現地ですできるだけ早く始める必要がある。研究課題としては、(a) マグロ養殖場設立適地(礁湖)の設定、(b) 200 g 以上の若魚の養殖施設(小割生簀、網囲い、浮沈自在の小割生簀、人工浮き魚礁)の開発、(c) 幼魚期までのプランクトン餌料の生産、(d) 僻地に適し、しかも経済条件に合致した若魚—成魚用餌料とその餌料効果、(e) 超音波標識技術による礁湖内外での地付き若魚の生態調査、(f) 来るべき人工種苗放流による資源培養の具体的な条件を決めるために、周辺漁場における資源加入過程の総合研究などが考えられる。

## 結 論

マグロ類、とくにクロマグロの西部地中海における養殖は、従来の沿岸養殖とは全く別の、いわば外洋養殖にとっての新しい時代の先がけとなるものに違いない。こうしてマグロ養殖の実施に当っては、興味ある2つの見通しが開ける。すなわち、これからの水産養殖は、閉鎖的内湾での集約的養殖(地中海型養殖)と礁湖での半粗放的養殖(ポリネシア型養殖)とに分化するであろうし、新たにいわば資源培養型養殖が始まろうとしているのである。この到達すべき目標は本質的に、その出発点から国際級の研究計画に発展すべき必然性をもっている。

## 引用文献

### 日本の部

- HARADA, T., H. KUMAI, S. OKAMOTO (1976). Record of rearing of bluefin tuna and bonito for three years. Mem. Fac. Agric., Kinki Univ., 9: 21-28.
- UEYANAGI, S., K. MORI, Y. NISHIGAWA, A. SUDA (1973). Report on experiments on the development of tuna culturing techniques (April 1970-March 1973). Far Seas Fish. Res. Lab., Bull. 8: 1-165.
- INOUE, M. (1966). A design for increasing tuna production in the Pacific. Commemorative Publication for the 100th Issue of Tokai Univer-

sity Newspaper, pp. 133-137.

- INOUE, M. (1973). Possibility of artificial culture of the Pacific tunas. J. Coll. Mar. Sci. Technol., Tokai Univ., 7: 297-312.

### 西部地中海の部

- DUCLERC, J., G. PICCINETTI-MANFRIN, C. PICCINETTI, A. DICENTA, J. M. BARROIS (1972). Nouvelles données sur la reproduction du thon rouge et d'autres espèces de thonidés en Méditerranée. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. Nantes 37 (2): 163-176.
- LE GALL, J.-Y. (1974). Aquaculture des thons: expériences japonaises et perspectives méditerranéennes. La Pêche Marit., Paris, 1125: 160-164.
- PICCINETTI, C. (1970). Osservazioni sulle biologie dei primi stadi giovanili del tonno (*Thunnus thynnus* L.). Boll. Pesca. Piscic. Idrobiol., Rome, 25(2): 223-247.
- SCACCINI, A., P. SARA, C. PICCINETTI, G. PICCINETTI-MANFRIN (1973). Données préliminaires sur une campagne d'étude des oeufs et larves de thonidés. Rapp. P.-V. Réun. CIESMM 21 (10): 801-803.

### 西部熱帯大西洋アンチル諸島の部

- GORBUNOVA, N. N. (1974). Obz'er lichinok skumbrievykh ryb (Pisces, Scombrida). A review of larvae of scombrid fishes (Scombrida, Pisces). Tr. Inst. Okeanol., Moscow, 96: 23-76.
- HOUDE, H. D., W. J. RICHARDS (1969). Rearing larval tunas in the laboratory. Commer. Fish. Rev. 31(12): 32-34.
- MAR JUAREZ (1974). Distribucion de las formas larvairias de algunas especies de la familia scombridae en aguas del Golfo de Mexico. Rapp. Cent. Invest. Pesq., Cuba, 21p.
- RICHARDS, W. J., POTTHOFF (1974). Analysis of the taxonomic characters of young scombrid fishes, genus *Thunnus*, pp. 623-648. in J. H. S. BLAXTER, ed, The early life history of fish. Springer-Verlag, Berlin,...
- DAIVA, M. P. (1967). On the tuna conservation in the Atlantic. Arq. Estac. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceara 7(2): 192-193.

後記: この訳文は The 4th International Ocean Development Conference, 28 Sept.—1 Oct. 1976, Tokyo で発表された講演の原文を、駐日フランス大使館科学部 G. SICLET および東京水産大学研究留学生 J. F. FABRE 両氏の協力をえて、宇野寛、高木和徳両名が作成したものである。



# 学 会 記 事

1. 昭和51年12月17日, 東京水産大学において, 第2回日仏海洋学会賞受賞候補者推薦委員会が開かれ, 審議の結果, 昭和52年度受賞候補者として有賀祐勝氏を推薦することとし, この旨, 山路委員長から会長に報告した。
2. 昭和52年2月4日, 東京水産大学において編集委員会が開かれ, 第14巻3号の編集が行われた。
3. 下記の諸氏が入会された。

氏 名	所 属	紹介者
有 元 貴 文	東水大	井上 実
楠(南) ジャパン・イングリッシュサービス		

4. 退 会 者  
花 岡 資
5. 会員の住所, 所属の変更  
氏 名 新住所または新所属

安 井 正	江東区越中島 1-3-16-109
岡 田 操	札幌市豊平区平岸2条8丁目 （株）水工リサーチ
結 城 了 伍	函館市湯川町 1-2-1 北海道立函館水産試験場

6. 交換及び寄贈図書
  - 1) 国立科学博物館専報, 第9号.
  - 2) 海洋産業研究資料, 7(9), 10). 8(1).
  - 3) 航 海, 第50号.
  - 4) 海洋時報, 第2号.
  - 5) 研究実用化報告, 25(11), 12).
  - 6) 鯨研通信, 第301号.
  - 7) なつしま, 第26, 27号.
  - 8) 淡水区水産研究所, 研究報告, 26(1).
  - 9) 海洋時報, 第3号.
  - 10) 広島大学水畜産学部紀要, 15(2).
  - 11) 英国産業ニュース, 12, 1, 2月号.
  - 12) 日仏会館会報, 13(3~4).
  - 13) 横須賀市博物館研究報告(自然科学)第23号.
  - 14) 日本航海学会論文集, 第56号.
  - 15) JODC ニュース, No. 13.
  - 16) Bulletin d'Information, N° 91, 92, 93, 94.
  - 17) Revue des Travaux de l'Institut des Peches Maritimes, Tome XXXIX Fasc 3.
  - 18) Biology and Fishery of Batton Fishes of The

Northern Basin, Vol 37.

- 19) Annual Report, 1973-1975.
- 20) Annales Hydrographiques, 4(743, 744).
- 21) Science et Peche, N° 259.

## 日仏海洋学会役員

顧 問 ユベール・ブロッシェ ジャン・デルサルト  
ジャック・ロベール アレクシス・ドランデ  
ール ベルナル・フランク

名誉会長 ミシェル・ルサージェ

会 長 佐々木忠義

常任幹事 永田 正, 大柴五八郎

幹 事 阿部友三郎, 有賀祐勝, 石野 誠, 井上 実,  
今村 豊, 岩下光男, 宇野 寛, 川原田 裕,  
神田献二, 菊地真一, 草下孝也, 斎藤泰一,  
佐々木幸康, 杉浦吉雄, 高木和徳, 高野健三,  
辻田時美, 奈須敬二, 根本敬久, 半沢正男,  
松生 洽, 丸茂隆三, 森田良美, 山中鷹之助  
(五十音順)

監 事 久保田 穰, 岩崎秀人

評 議 員 赤松秀雄, 秋山 勉, 阿部宗明, 阿部友三郎,  
新崎盛敏, 有賀祐勝, 石野 誠, 石渡直典,  
市村俊英, 井上直一, 井上 実, 今村 豊,  
入江春彦, 岩崎秀人, 岩下光男, 岩田憲幸,  
宇田道隆, 宇野 寛, 大内正夫, 大柴五八郎,  
大村秀雄, 岡部史郎, 梶浦欣二郎, 金谷太郎,  
川合英夫, 川上太左英, 川村輝良, 川原田 裕,  
神田献二, 菊地真一, 草下孝也, 楠 宏,  
國司秀明, 久保田 穰, 黒木敏郎, 小泉政美,  
小林 博, 小牧勇蔵, 西条八束, 斎藤泰一,  
斎藤行正, 佐伯和昭, 坂本市太郎, 佐々木忠義,  
佐々木幸康, 猿橋勝子, 椎野秀雄, 柴田恵司,  
下村敏正, 庄司大太郎, 杉浦吉雄, 関 文威,  
多賀信夫, 高木和徳, 高野健三, 高橋淳雄,  
高橋 正, 田畑忠司, 田村 保, 千葉卓夫,  
辻田時美, 寺本俊彦, 富永政英, 鳥居鉄也,  
中井甚二郎, 中野猿人, 永田 正, 永田 豊,  
奈須敬二, 奈須紀幸, 新田忠雄, 根本敬久,  
野村 正, 半沢正男, 半谷高久, 菱田耕造,  
日比谷 京, 平野敏行, 深沢文雄, 福島久雄,  
淵 秀隆, 星野通平, 増沢讓太郎, 増田辰良,

松井 魁, 松生 治, 松崎卓一, 松平康男,  
丸茂隆三, 三浦昭雄, 三宅泰雄, 宮崎千博,  
宮崎正衛, 元田 茂, 森川吉郎, 森田良美,  
森安茂雄, 安井 正, 柳川三郎, 矢部 博,  
山路 勇, 山中鷹之助, 山中一郎,

山中 一, 吉田耕造, 依田啓二, 渡辺貫太郎,  
渡辺精一 (五十音順)  
マルセル・ジュグラリス, ジャン・アングテ  
イル, ロジェ・ペリカ

## 賛 助 会 員

旭化成工業株式会社  
株式会社内田老鶴園新社 内田悟  
大金久展  
株式会社 オーシャン・エージ社  
株式会社 大林組  
小樽船用電機株式会社  
株式会社 オルガノ  
海上電機株式会社  
株式会社 海洋開発センター  
協同低温工業株式会社  
協和商工株式会社  
小松川化工機株式会社  
小山 康 三  
三信船舶電具株式会社  
三洋水路測量株式会社  
シュナイダー財団極東駐在事務所  
昭和電装株式会社  
新日本気象海洋株式会社  
大洋電機株式会社  
株式会社 高瀬鉄工所  
株式会社 鶴見精機  
東亜建設工業株式会社  
東京工材株式会社  
株式会社 東京久栄  
東京製網織維ロープ株式会社  
株式会社 東邦電探  
中川防蝕工業株式会社  
株式会社 ナック  
日本アクアラング株式会社  
日本海洋産業株式会社  
日本テトラポッド株式会社  
社団法人 日本能率協会  
日本プレスコンクリート株式会社  
ヒエン電工株式会社  
深 田 多 満 男

東京都千代田区有楽町 1-1-2 三井ビル  
東京都千代田区九段北 1-2-1 蜂谷ビル  
東京都港区新橋 3-1-10 丸藤ビル 社団法人 海洋産業研究会  
東京都千代田区神田美土代町 11-2 第1東英ビル  
東京都千代田区神田司町 2-3  
小樽市色内町 3-4-3  
東京都文京区本郷 5-5-16  
東京都千代田区神田錦町 1-19  
東京都港区赤坂 1-9-1  
東京都千代田区神田佐久間町 1-21 山伝ビル  
東京都豊島区目白 4-24-1  
東京都江戸川区松島 1-342  
東京都文京区本駒込 6-15-10 英和印刷社  
東京都千代田区神田 1-16-8  
東京都港区新橋 5-23-7 三栄ビル  
東京都港区南青山 2-2-8 DFビル  
高松市寺井町 1079  
東京都渋谷区東 1-19-3 青山ビル  
東京都千代田区神田錦町 3-16  
東京都江戸川区松江 1-11-5  
横浜市鶴見区鶴見町 1506  
東京都千代田区四番町 5  
東京都中央区築地 4-7-1 築三ビル  
東京都中央区日本橋 3-1-15 久栄ビル  
東京都中央区日本橋室町 2-6 江戸ビル  
東京都杉並区宮前 1-8-9  
東京都千代田区神田鍛冶町 2-2-2 東京建物ビル  
東京都港区西麻布 1-2-7 第17興和ビル  
東京都杉並区方南町 2-4-7 第2細野ビル  
東京都新宿区西新宿 2-6-1 新宿住友ビル  
東京都港区新橋 2-1-13 新橋富士ビル9階  
東京都港区芝公園 3-1-22 協立ビル  
東京都中央区日本橋本石町 1-4  
堺市松屋町 1-3  
東京都港区芝虎ノ門 8 虎ノ門実業会館 深田サルベージ株式会社

藤 田 潔  
 藤 田 峯 雄  
 芙蓉海洋開発株式会社  
 フランス物産株式会社  
 古野電気株式会社  
 丸文株式会社  
 三井海洋開発株式会社  
 吉野計器製作所  
 株式会社離合社  
 株式会社渡部計器製作所

東京都新宿区四谷 3-9 光明堂ビル 株式会社ビデオプロモーション  
 東京都江東区南砂 1-3-25 株式会社 中村鉄工所  
 東京都千代田区大手町 2-3-6 タイムライフビル  
 東京都千代田区神田小川町 3-20-2 増淵ビル  
 東京都中央区八重洲 4-5 藤和ビル  
 東京都中央区日本橋大伝馬町 2-1-1  
 東京都千代田区霞ヶ関 3-2-5 霞ヶ関ビル 3002号室  
 東京都北区西ヶ原 1-14  
 東京都千代田区神田鍛冶町 1-10-4  
 東京都文京区向丘 1-7-17

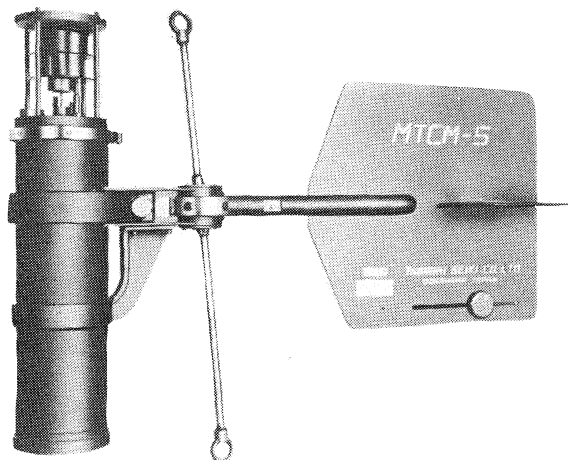
Exploiting the Ocean by...

# T.S.K. OCEANOGRAPHIC INSTRUMENTS

REPRESENTATIVE GROUPS OF INSTRUMENTS AND SYSTEMS

## T.S-磁気テープ記録式流向流速(水温)計 MTCM-5A

本器は海洋、河川、湖沼等に於いて流向、流速、水温等の環境情報を測定記録する為のものであります。測定項目としては流向、流速、水温の3つを標準仕様とし、オプションとして深度、塩分を付加する事も可能です。本器はデジタル計測方式を全面的に採用し各データはインクリメンタル記録方式によりカセットテープに高密度録音されます。テープには上記各データの他測定時刻を明確にする為水晶時計からの時間信号が同時に録音されます。



### 性能表

測定項目	測定範囲	精度
流向	0 ~ 360°	± 5°
流速	0.02 ~ 3 m/sec	± 0.02 m/sec
水温	-2 ~ 40°C	± 0.1°C
塩分*	0 ~ 35 ‰ S	± 0.3 ‰ S
深度*	0 ~ 200 mm 標準 0 ~ 4000 mm 最高	± 2 m
記録期間	10分毎測定にて2ヶ月	
電源	単2型乾電池 16個	
寸法	160 mmφ × 620 mmL	
重量	空中約 18 kg, 水中約 7 kg	

\*印はオプション(塩分・深度)

○この他チャートレコーダ内蔵記録方式 MTCM-5 B型もあります。

## 株式会社 鶴見精機

1506 Tsurumi-cho Tsurumi-ku, Yokohama, Japan 〒230

CABLE ADDRESS TELEPHONE TSK. USA.

TSURUMISEIKI Yokohama Yokohama 521-5252~5 3540 AERO COURT

テレックス 3823750 TSKJPN J SAN DIEGO, CA, 92123

IWAMIYA INSTRUMENTATION LABORATORY

# Murayama

水中濁度計  
水中照度計  
電導度計



株式会社 村山電機製作所

本社 東京都目黒区五本木2-13-1  
出張所 名古屋・大阪・北九州

**TIL** は無限の可能性に挑戦する

- ◆漁撈電子機器
- ◆航海計器
- ◆海洋開発機器
- ◆航空機用電子機器
- ◆各種制御機器
- ◆コンピュータ端末機器
- ◆各種情報システム



本社 / 西宮市芦原町9-52 ☎0798(65)2111(大代) 支社 / 東京都中央区八重洲4-5 陸和ビル ☎03(272)8491(代) ほか37ヶ所

# 最高の品質 信頼のブランド aqua-lung®



France.



Italy.



Australia.



U.S.A.



## 日本アクアラング株式会社

本社・東京支社：東京都杉並区方南町2-4-7 (第2細野ビル) 〒168 TEL.(03)313-8441  
本社・神戸支社：神戸市兵庫区浜中町2丁目13-6 〒652 TEL.(078)681-3201代  
九州支社：福岡市中央区港3丁目7-5 〒810 TEL.(092)741-8907・751-0715  
横浜営業所：横浜市中区野毛町3-129 〒232 TEL.(045)231-3021  
名古屋営業所：名古屋市東区富士塚町3-14 〒461 TEL.(052)951-5016代  
大阪営業所：大阪市西区九条通1丁目5-3 〒550 TEL.(06)582-5604代  
四国出張所：高松市福高町4丁目36-9(高松帝酸内) 〒760 TEL.(0878)51-8853

アクアラングは日本においては当社が専用使用権を有している国際的商標です。  
商標登録「aqua-lung」登録番号 第494877号 商標登録「アクアラング」登録番号 第494878号

### メルタック

熱溶融型接着剤ですから、溶剤や水を含まないのので乾燥の必要がなく、瞬間的に接着します。

ポリエチレン、アルミ箔等にも良く接着します。

### ポリロック

含浸、注型、充填用として使用される接着性と作業性の良好なシーリング材です。

### ポリワックス

ワックスを主成分とし、各種ポリマーをブレンドした防湿、密封用のシーリングワックスです。

## 東京工材株式会社

東京都中央区築地 4-7-1 TEL (542) 3361 (代)

# 海洋環境調査 海底地形地質調査

- 水質調査・プランクトン底棲生物調査・潮汐・海潮流・水温・拡散・波浪等の調査(解析・予報)
- 環境アセスメント・シミュレーション
- 海底地形・地質・地層・構造の調査・水深調査・海図補正測量



外洋における海洋調査



## 三洋水路測量株式会社

本社 東京都港区新橋5-23-7(三栄ビル) ☎03(432)2971-5  
 大阪支店 大阪市都島区中野町3-6-2(谷長ビル) ☎06(353)0858-7020  
 門司出張所 北九州市門司区港町3-32(大分銀行ビル) ☎093(321)8824  
 仙台出張所 仙台市一番町2-8-15(太陽生命仙台ビル) ☎0222(27)9355  
 札幌出張所 札幌市中央区大通東2-8-5(フレジデント札幌) ☎011(251)3747

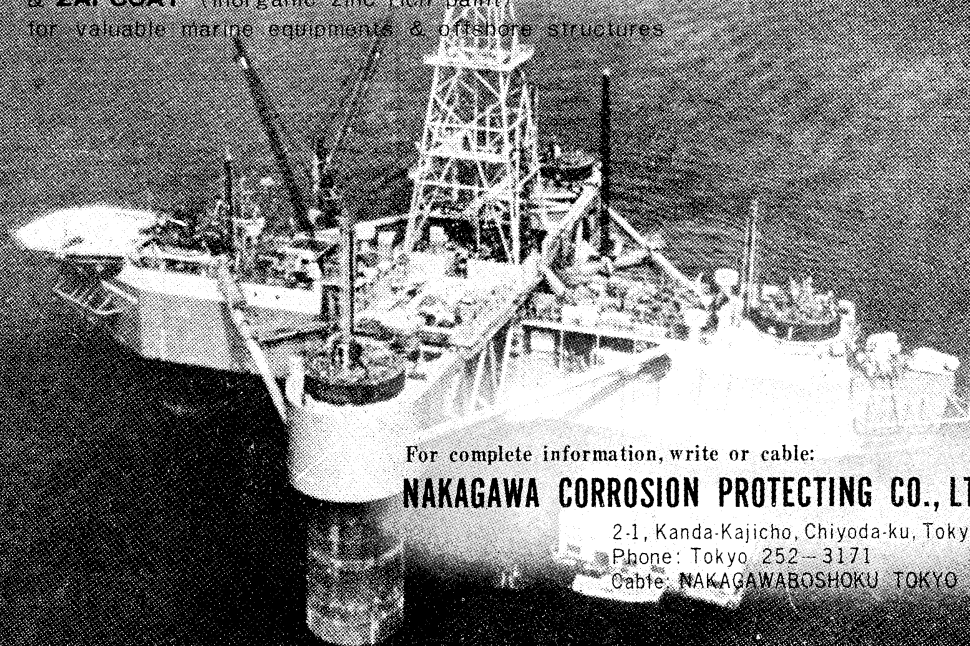
総代理店



三井物産株式会社

## SAVE YOUR MONEY

thru **NAKAGAWA's** Cathodic Protection  
& **ZAPCOAT** (inorganic zinc rich paint)  
for valuable marine equipments & offshore structures



For complete information, write or cable:

**NAKAGAWA CORROSION PROTECTING CO., LTD.**

2-1, Kanda-Kajicho, Chiyoda-ku, Tokyo

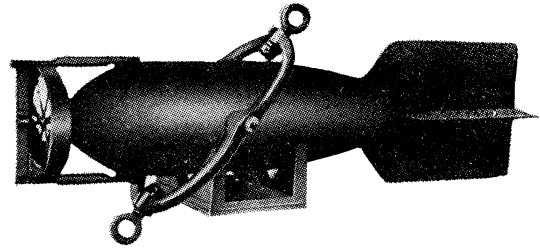
Phone: Tokyo 252-3171

Cable: NAKAGAWABOSHOKU TOKYO

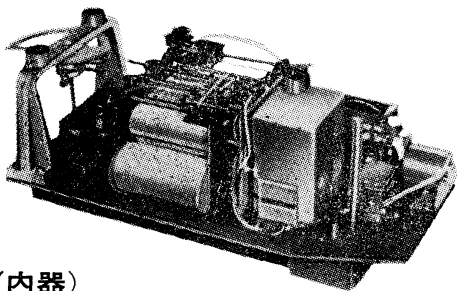
# 長期捲自記流速計

(NC-II)

本流速計は海中に設置し、内蔵した記録器に流速流向を同時に記録するプロペラ型の流速計で約20日間の記録を取る事が出来ます。但し流速は20分毎に3分間の平均流速を又流向は20分毎に一回、共に棒グラフ状に記録しますから読取が非常に簡単なのが特徴となっております。



(外器)



(内器)

プロペラはA, B, C三枚一組になって居り

A (弱流用).....1m/sec

B (中流用).....2m/sec

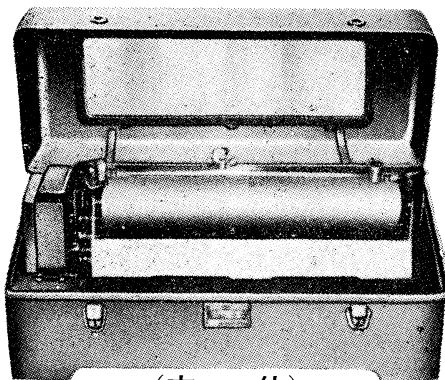
C (強流用).....3m/sec

迄一枚毎に検定してあります。

弱流ペラーに依る最低速度は約4cm/secです。

# フース型長期捲自記検潮器

(LFT-III)



(本体)

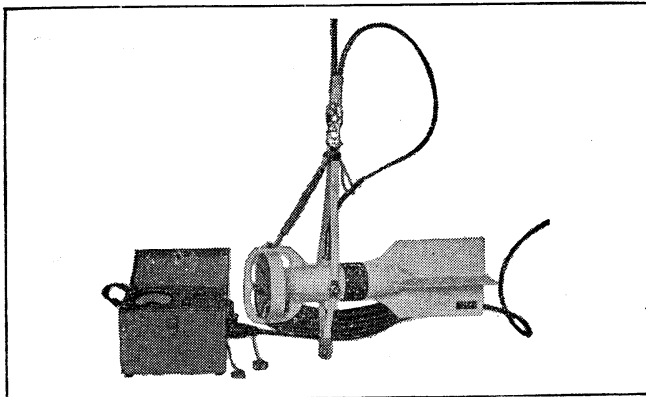
## 営業品目

階段抵抗式波高計  
 ケーブル式波高計  
 フース型検潮器  
 小野式自記流速計  
 自記水位計  
 港施型土圧計  
 理研式水中カメラ  
 その他海洋観測諸計器

## 協和商工株式会社

東京都豊島区目白4丁目24番地1号  
 TEL (952) 1376代表 〒171





Direct-Reading Current &  
Direction Meter

Model

# CM-2

Catalogues are to be sent immediately upon receipt of your order products

Products

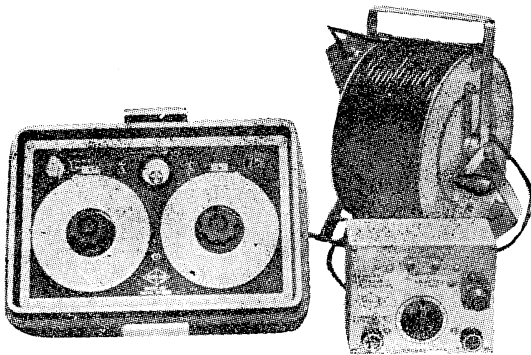
- KM-2: Direct Reading Knot-Meter for Trawl-Boats to Control Adequate Speed
- EI-5: Electric Meter of Water Temperature
- ECT-5: Electric Conduction and Temperature Meter for Chlorine

## TOHO DENTAN CO., LTD.

Office: 1-8-9, Miyamae, Suginami-Ku, Tokyo. Tel. Tokyo (03) 334-3451~3

## AUTO-LAB PORTABLE S-T BRIDGE

Model 602



オート・ラブ誘導起電式精密塩分計に引続いて、開発された温度と塩分の現場測定用の可搬型海洋測器です。温度、塩分ともダイヤルで直読出来、簡便で堅牢しかも高精度なソリッドステートのユニット結合構造の最新鋭計器です。

- 温度: 0~35°C 1/2 確度 ±0.1°C
- 塩分: Scale 1. 0~32‰S 確度 ±0.1‰S  
Scale 2. 32~42‰S 確度 ±0.03‰S
- 電源: 電池 9V, 200時間使用可能

追加付属品

- ステンレス製ケーブルリール
- 半自動式電極プラチナイザー

### 製造品目

転倒温度計 各種  
電気式水温計 各種  
採水器・海洋観測機器  
気象用・理化学用温度計  
サーモレンジャー  
ミグスター 温度調節器

日本およびアジア総代理店



株式会社 **渡部計器製作所**

東京都文京区向丘1の7の17  
TEL (811) 0044 (代表) ☎ 113

(カタログ御希望の方は誌名御記入の上御請求下さい)

昭和 52 年 2 月 25 日 印刷  
昭和 52 年 2 月 28 日 発行

う み

第 15 卷  
第 1 号

定価 ¥ 950

編集者 今 村 豊  
発行者 佐々木 忠義  
発行所 日 仏 海 洋 学 会  
財団法人 日 仏 会 館 内  
東京都千代田区神田駿河台2-3  
郵便番号: 1 0 1  
電話: 03 (291) 1141  
振替番号: 東京 96503

印刷者 小 山 康 三  
印刷所 英 和 印 刷 社  
東京都文京区本駒込 6-15-10  
郵便番号: 1 1 3  
電話: 03 (941) 6500

# 第 15 卷 第 1 号

## 目 次

### 原 著

- 日本産イソメ科多毛環虫類 I (英文).....三浦 知之 1
- サケ目 (*Salmoniformes*) の尾舌骨 (Urohyal) の形状.....草下 孝也 21
- 培養によるプラチモナスのシスト形成に関する研究 (英文).....田上英一郎, 有賀 祐勝 37

### 寄 稿

- 地中海, アンチル諸島およびポリネシア海域におけるマグロ類養殖の展望  
.....ジャック・ペロー, ジェン=イブ・ルガル 43
- 学会記事..... 47

## Tome 15 N° 1

### SOMMAIRE

#### Notes originales

- Eunicid Polychaetous Annelids from Japan I .....Tomoyuki MIURA 1
- On the Urohyal of Thirty-Six Species of Fishes of the Order *Salmoniformes*  
(in Japanese) .....Takaya KUSAKA 21
- Encystment of *Platymonas* in Culture ..... Eiichiro TANOUE, Yusho ARUGA 37

#### Miscellanées

- Perspectives Françaises dans le Domaine de l'Élevage des Thons: Méditerranée,  
Mer des Antilles et Polynésie (en japonais).....Jacques PEROT et Jean-Yves LE GAL 43
- Procès-Vervaux ..... 47