
Tome 10

Novembre

1972

Numéro 4

う み

La mer

昭和 47 年 11 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) 川原田 裕 (気象庁) 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 (理化学研究所) 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 (台湾大学) 宇野 寛 (東京水産大学) 渡辺精一 (理化学研究所)

投 稿 規 程

1. 報文の投稿者は原則として本会会員に限る。
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。原稿は、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なうことがある。
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(または仏文)のAbstract (Résumé)のほかにも必ず約500字の和文の要旨をつけること。
5. 図および表は必要なもののみに限る。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、論文の図および表には必ず英文(または仏文)の説明をつけること。
6. 初校は原則として著者が行なう。
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)を徴収する。

Rédacteur en chef Yutaka IMAMURA (Tokyo University of Fisheries)
Comité de rédaction Michihei HOSHINO (Tokai University) Makoto INOUE (Tokyo University of Fisheries) Yutaka KAWARADA (Meteorological Agency) Yoshimi MORITA (Tokyo University of Fisheries) Tadashi NAGATA (Tokyo University of Fisheries) Minoru NISHIMURA (Tokai University) Gohachiro OSHIBA (Institute of Physical and Chemical Research) Yoshio SUGIURA (Meteorological Research Institute) Kazunori TAKAGI (Tokyo University of Fisheries) Kenzo TAKANO (Institute of Physical and Chemical Research) Masahide TOMINAGA (Taiwan University) Yutaka UNO (Tokyo University of Fisheries) Seichi WATANABE (Institute of Physical and Chemical Research)

RECOMMANDATIONS A L'USAGE DES AUTEURS

1. Les auteurs doivent être, en principe, des Membres de la Société franco-japonaise d'océanographie. Néanmoins, les notes des savants étrangers à la Société seront acceptées, si elles sont présentées par un Membre.
2. Les notes ne peuvent dépasser douze pages. Les manuscrits, 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.
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.

The Survey of Fishing Areas in the Case of Pole and Line Fishing of Skipjack for Decisions in the Field of the Management of Boats*

Patrick SOISSON**

Résumé: L'analyse des résultats publiés dans le Rapport Annuel des Ressources Halieutiques, concernant le nombre de bancs de Skipjack rencontrés dans une aire de pêche donnée, pendant une période de 10 jours, m'amène à considérer que l'évolution de ce nombre au cours d'une saison de pêche est régulière et continue. Il me semble donc intéressant de rechercher une valeur caractéristique de cette évolution pouvant guider les bateaux dans le choix de leur zone de travail. Considérant qu'en un lieu donné, la pêche peut être bonne (*G*) ou mauvaise (*B*), je propose la simple observation continue et journalière de ces deux états. La valeur caractéristique de la zone est alors, θ , la tendance de l'aire vers un état ou l'autre:

$$\theta = \left(\frac{n_{11}n_{21}}{n_{22}n_{12}} \right)^{1/2}$$

où n_{11} est le nombre de passages de l'état *G* à l'état *G*, n_{12} , de *G* à *B*, n_{21} de *B* à *G*, et n_{22} , de *B* à *B* pendant une période de 10 jours. Deux applications sont alors possibles, ou le calcul journalier de θ et l'observation de son évolution, ou le calcul de θ tous les 10 jours avec test de la valeur obtenue.

1. Introduction

When a fishing boat leaves the harbour, the first point is to decide where she must go to fish, according to the situation of the different fishing areas, recognized till the day of leaving. The decision will depend upon her possibilities: size, speed . . . , but, before, the main point is an analysis of the different fishing areas. The purpose of this paper is to find out a way to compare areas and, in that field, to get out of the daily variations, the trend of a fishing area. Ciphering that trend will be an easy way of comparison. To have an idea of the trend of an area is always possible, but to cipher it, will be more precise and will be able to bring some rationality in the field of decisions. Such a computed value has the other purposes of easy reading of charts when reported on, and easy radio-communications.

* Received September 14, 1972

** Ingénieur Agronome (Halieutique) ENSAR.
and Tokyo University of Fisheries

2. Method

According to the statistical results published in the Annual Report of Fish Resources, concerning the number of schools of Skipjack met per fishing area, per period of 10 days, the following graphs have been drawn: Figs. 1, 2 and 3.

From those graphs, where curves have been roughly drawn, it can be considered that the evolution of the number of schools in one area is regularly continuous through out the year. I used in the past that property as hypothesis for the estimation of the number of schools in one area in the near future. It must be noticed that many deviations occur but can be explained. For example, in June, when boats are not leaving ports because of the arrival of typhoons, or, in August in Tohoku kaiku, when schools appear mostly in the neighbouring areas and are not included in data (The maximum drawn for August would certainly be higher). It must be noticed too, that in some case, it would

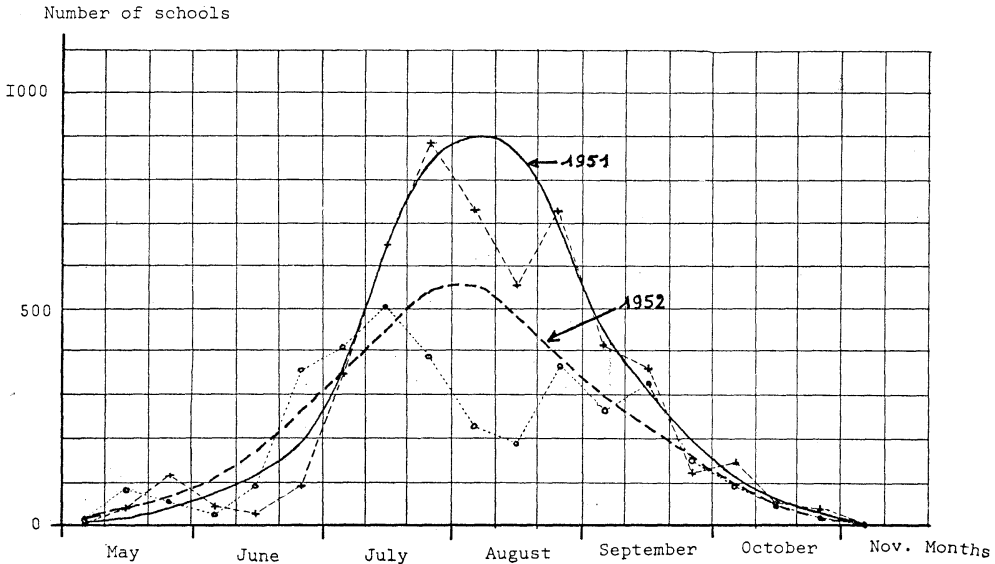


Fig. 1. Tohoku-kaiku-Number of schools discovered per 10 days.

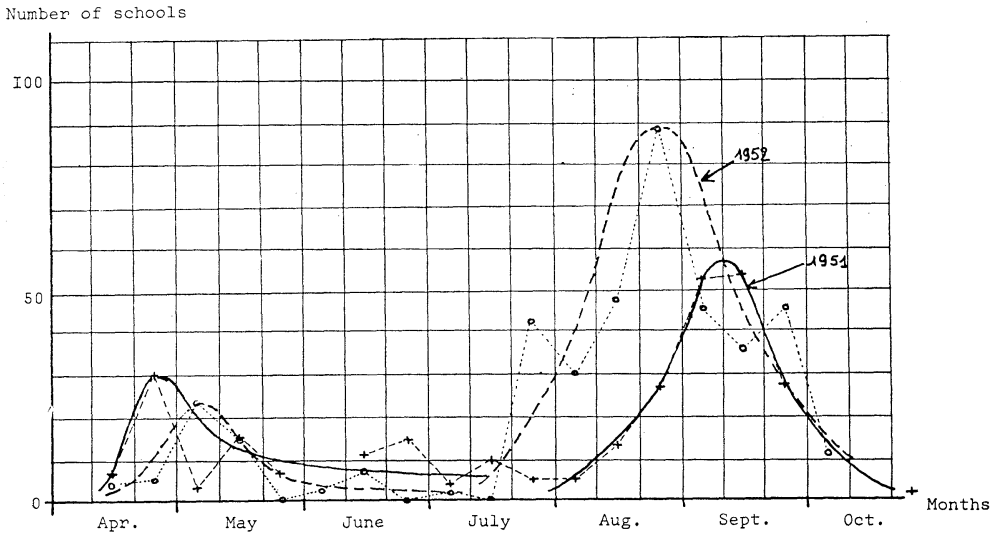


Fig. 2. Ogasawara-kaiku-Number of schools discovered per 10 day.

have been possible to draw a certain number of curves instead of one only, as done for Ogasawara kaiku, but the roughness of the drawing process did not need such accuracy.

The regularity of the evolution is bound partly to the large size of the studied areas. But it is easy to imagine that, in more restricted areas, the same phenomenon occurs but twice, three, four... times during the fishing

season, according to the variations of the environmental conditions which determine the possible presence of Skipjack. That point is important as I want to apply the following surveying procedure to unit areas (for example; one degree square). But these curves have been drawn with results collected per 10 days. It is obvious that every day, the conditions of the fishing activity are varied according to the

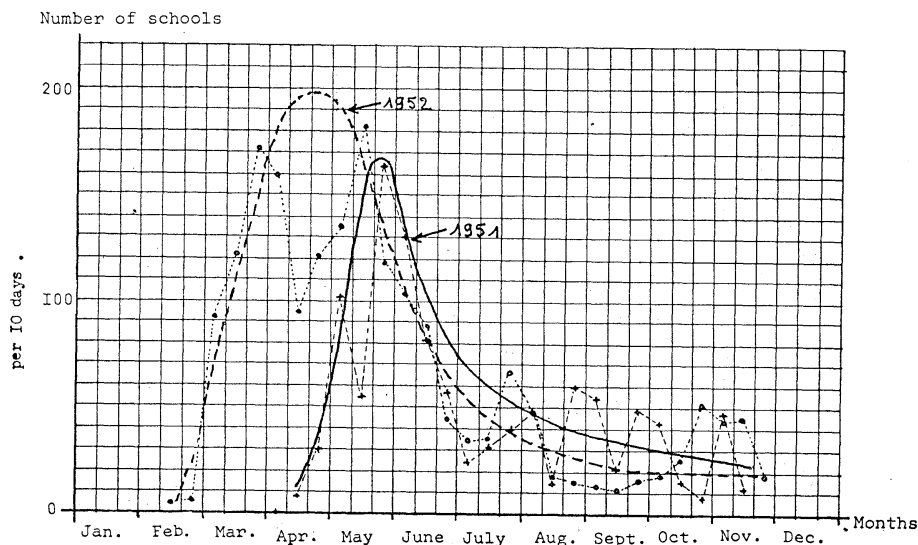


Fig. 3. Satsunan-kaiku (Tokara)-number of schools discovered per 10 days.

changing environment, ... for example, the nebulosity which seems to be an important actor of the appearance of schools to the surface ... etc.

Let the conditions of the fishing activity be daily characterized by a good state (*G*) or a bad state (*B*). The utilization of the Two-state Markov Process (BHAT, 1972) give a way to find a feature of the evolution of the fishing area, independently from the daily fluctuations, and easy to use. As the author who applied the following method in the field of psychology (REGIER, 1968), let us call, that feature, that characteristic value of the trend in the fishing area: θ .

Let $0=(0_0, 0_1, \dots, 0_g)$ with $0_t (t=0 \dots g)=i$, $i=1$ if the state is *G* and $i=2$ if the state is *B*, be the sequence of the observations for 10 days in the given area. Let $P_{ij}(t)$ ($i, j=0, 1; t=0 \dots g$) be the probability of the state *j* at time *t*, knowing at time *t*-1, the state was *i*. 0 forms an homogeneous Markoff Chain with probability $f(x_n|x_{n-1})$ being independent of *n*. So $P_{ij}(t)=P_{ij}$. The transition probability matrix is:

$$P = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{pmatrix} \quad (1)$$

The probability P_{ij} depends on many factors

known or unknown but in which it is possible to distinguish (REGIER, 1968).

1) Random factors particularly bound to the weather, (nebulosity ...) whose effects produce variations toward a state or the other with rather the same probability. It is possible to write:

$$T = \begin{pmatrix} p & q \\ q & p \end{pmatrix} \quad q=1-p \quad (2)$$

2) A trend whose effect is to produce changes toward one state in spite of the daily fluctuations. This trend is our factor θ . *T* may be now written:

$$T' = \begin{pmatrix} \frac{\theta p}{\theta p + q} & \frac{q}{\theta p + q} \\ \frac{\theta q}{\theta q + p} & \frac{p}{\theta q + p} \end{pmatrix} \quad (3)$$

where the trend

- $\theta < 1$ when the trend is toward *B*
- $\theta > 1$ when the trend is toward *G*
- $\theta = 1$ when there is no trend.

from (1) and (2):

$$\theta = \left(\frac{P_{11}P_{21}}{P_{22}P_{12}} \right)^{1/2} \quad (4)$$

By the Maximum Likelihood Method, it is easy

to find an estimation of θ .

Let n_{ij} be the number of consecutive pairs of observations O_{i-1} and O_i for which $O_{i-1}=i$, $O_i=l$, and $n = n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}$.

$$\hat{p}_{11} = \frac{n_{11}}{n_{11} + n_{12}} \quad \hat{p}_{21} = \frac{n_{21}}{n_{21} + n_{22}}$$

$$\hat{p}_{12} = \frac{n_{12}}{n_{11} + n_{12}} \quad \hat{p}_{22} = \frac{n_{22}}{n_{21} + n_{22}}$$

$$\theta = \left(\frac{n_{11}n_{21}}{n_{22}n_{12}} \right)^{1/2}$$

3. Application

It is obvious that the signification of the computed value of θ must generally be tested. But actually two applications are possible. And in the following first one, a test is not necessary.

—Daily results:

Maintaining the process of computing the value of θ for 10 days, it is possible every evening to add the new result and subtract the one of 10 days before. Doing that way, a sequence of values for θ , computed every day and which consequently does not need a test of significance can be obtained. The evolution is only necessary.

For instance:

	θ
B G B B G B G G B B	0.7
• G B B G B G G B B G	0.7
• • B B G B G G B B G G	0.8
• • • B G B G G B B G G B	1.7
• • • • G B G G B B G G B G	1.2
• • • • • B G G B B G G B G G	2.1
• • • • • • • • • • • • • •	...

In that example, it is obvious that the studied area, after a diminishing trend toward B , has now an increasing trend toward G .

—Results for period of 10 days: test of significance: The computation may be done only every 10 days. It is, of course, not so precise and the value of θ must be tested to know its significance.

The test will be; $H_0: \theta = 1$

$H_1: \theta \neq 1$ with $A_1: \theta > 1$

$A_2: \theta < 1$

REGIER (1968) has shown that in the case of

short sequences a test of Neyman structure is hardly applicable according to the impossibility to find a rejection region of desired size. That author proposed, in that case, the following possibility: the comparison of the two following values:

$$P_1 = Pr(n_{11} < n_{11} \text{ obs.} | \theta = 1)$$

$$P_2 = Pr(n_{21} < n_{11} \text{ obs.} | \theta = 1) \quad P_1 + P_2 < 1$$

in the two tests: $H_0: \theta = 1$ and $H_0: \theta = 1$

$$A_1: \theta > 1 \quad A_2: \theta < 1$$

In the first case: $H_0: \theta = 1$ against $A_1: \theta > 1$. if P_1 is very small (P_2 large), n_{11} , when $\theta = 1$, tends to be larger then the observed value. In that case, if there was a trend, it would be toward B , but according to the hypothesis, the trend is toward G , or there is no trend. So the most obvious hypothesis is $\theta = 1$. In the contrary, when P_2 is small (P_1 large), n_{11} tends to be smaller than the observed value, when $\theta = 1$, so there is a trend toward G . The most significant hypothesis is $\theta > 1$.

In the second case: $H_0: \theta = 1$ against $A_2: \theta < 1$, it is the same, and if P_1 small (P_2 large), the most obvious hypothesis is $\theta < 1$, and in the contrary, $\theta = 1$. It is obvious that, for the intermediate values of P_1 and P_2 , we can conclude, but the evidence is not so strong. To conduct that test, it is necessary to know the conditional probability function of n_{11} , under the hypothesis $H: \theta = 1$.

Let a sequence of states for a fishing area be:

G B B G G B G G G B

Let τ be the number of time there is a change: $B \rightarrow G$ or $G \rightarrow B$:

$$[G] \rightarrow [BB] \rightarrow [GG] \rightarrow [B] \rightarrow [GGG] \rightarrow [B] \quad \tau = 5$$

When τ and O_0 , the first observation of the sequence, are known, the probability of one sequence of that sort is:

$$f(0|\tau, H) = \frac{1}{C_n^\tau}$$

in the example, $n = 9$

In a sequence, when the number of changes for states is τ , the number of met states is $\tau + 1$

$$[G][BB][GG][B][GGG][B] \quad \tau+1=6$$

If w was the number of times when the state G would be met, according to the Lemma of Feller relating to the "occupancy problems", the distribution of the n_{11} transitions ($G \rightarrow G$) could be distributed in the w positions with:

$$C_1 = C_{w+n_{11}-1}^{n_{11}} \text{ possibilities.}$$

In the same way, the state B is met $\tau+1-w$ times and the $n-\tau-n_{11}$ transitions ($B \rightarrow B$) can be distributed with:

$$C_2 = C_{(\tau+1-w)+(n-\tau-n_{11})-1}^{(n-\tau-n_{11})} = C_{n-w-n_{11}}^{n-\tau-n_{11}} \text{ possibilities.}$$

So the number of sequences which contain a given value for n_{11} is $C_1 \times C_2$.

So, $f(n_{11}|\tau, H) = C_1 \times C_2 \times f(0|\tau, H)$

$$f(n_{21}|\tau, H) = \frac{C_{w+n_{11}-1}^{n_{11}} \times C_{n-w-n_{11}}^{n-\tau-n_{11}}}{C_n^\tau}$$

It is the conditional probability function of n_{11} , and the quantities P_1 and P_2 used to decide of the significance of θ are:

$$P_1 = \sum_{i=0}^{n_{11}-1} f(i|\tau, H)$$

$$P_2 = 1 - \sum_{i=0}^{n_{11}} f(i|\tau, H).$$

In the proposed example:

$$\begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} \\ n_{21} & n_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{with} \quad \begin{matrix} n=9 \\ \tau=5 \\ w=3 \end{matrix}$$

The computed value of θ is 1.4. And the test is: $H_0: \theta=1$

$H_1: \theta > 1$

$$P_1 = 0.642 \text{ and } P_2 = 0.120$$

In that case, it is obvious that there is a trend toward G , and, in the near future, it is possible for boats to fish in that area, knowing that the situation will become better. When different areas are possible, a comparison between the various values of θ in each area, with the former values will indicate where the most productive grounds will be met.

4. Conclusion

The purpose of such a method, easy to apply, is to bring some rationality in the field of decisions in fishing industry: decision to fish a given area, comparison between areas... Criteria to distinguish G and B must be establish. Many possibilities exist: comparison with an average value of all the areas, comparison with an average value of the studied area in the past... Choosing criteria is a problem of case essentially.

Acknowledgments

I wish to thank Prof. T. YOSHIHARA, Dr. N. HIRAYAMA and Mr. S. YAMADA of Tokyo University of Fisheries for their interest in the work and their many advices.

References

- BHAT, U. N. (1972): Elements of Applied Stochastic Processes. John Wiley & Sons, Inc. 22-48.
- FELLER, W. (1960): An Introduction to Probability Theory and its Application. Vol. 1. Modern Asia Edition. 2nd Ed. 36-37.
- REGIER, M. H. (1968): A Two State Markov Model for Behavioral Change. J.A.S.A., **63**, 993-999.
- Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory, Shiogama, Miyagi Pref. (1951) (1952): Annual Report on the Fish Resources. Sect 2. Skipjack.

カツオ一本釣漁業の操業管理について

— 漁場の選定のための漁場特性 —

スワッソン・パトリック

要旨：日本近海のカツオ漁場における旬別の魚群数の消長を調べると、その変化は規則的である。これらの規則制について調べることは漁場を選定する漁船にとって極めて重要である。ここではこれらの魚群数の消長についてマルコフ過程の考えを導入して日本近海のカツオ漁場の解析を行った。すなわち、ある漁場でいい状態（平均漁獲より高いとき）を（G）悪い状態（平均漁獲より少ないとき）を（B）として、状態の変化のトレンドの係数を θ 、 n_{11} は G から G へ、 n_{12} は G から B へ、 n_{21} は B から G へ、 n_{22} は B から B へ、それぞれ変化する回数とすると θ の推定値 $\hat{\theta}$ は：

$$\hat{\theta} = \left(\frac{n_{11}n_{21}}{n_{22}n_{12}} \right)^{1/2}$$

で示される。

実際の操業資料から 10 日ごとに $\hat{\theta}$ を計算し $\hat{\theta} > 1$ となり、漁獲の傾向は B より G と、G より G の状態の変化を示すことがわかった。

Regarding Features of Urohyal, Parasphenoid, Hyomandibular and Pelvic Bone of the Japanese Lanternfishes (Family *Myctophidae*, *Teleostei*)

Takaya KUSAKA** and Nguyen tri THUC**

Abstract: The results of the comparative study of the urohyal, parasphenoid, hyomandibular and pelvic bone in twenty species of the Japanese lanternfishes belonging to nine genera are presented.

These fishes are characterized by the distinctive shape of the urohyal and readily separated from the other teleost families by this peculiarity. Among the family *Myctophidae*, the genera can be distinguished from one another by the degree of development of the anterior part of the bone which is rod- or shaft-like in shape. But the shape of urohyal can not be used for discriminating species within each genus.

The parasphenoid is generally dagger-like shape in dorsal view with the exception of two genera in which it is expanded laterally. The shape of this bone is helpful in distinguishing species in the larger genera, *Myctophum* and *Diaphus*.

By the shape of the hyomandibular, the fishes mentioned above are grouped in two types; those having wide anterior plate of the bone and those with narrow plate of the bone.

The pelvic bone, though useful for distinguishing species among each genus, does not reveal the relationships of the genera.

1. Foreword

The authors have done many observations on the facial membrane bones and others, specifically comparing the features of urohyal. They also recognized that it was possible to determine the related family, genus or even individual species from these bone observations. In this examination on the family *Myctophidae* involving nine genera and twenty species; the features of urohyal, parasphenoid, hyomandibular and pelvic bone were observed. In this paper, the results of comparative observations of the features of these bones are presented.

The purpose of this examination is preliminary to discriminate species based only on remaining bones found in the stomach of dolphins. So far, the majority of the bones were of six species of the lanternfishes of the *Myctophidae*, and this finding has led the authors to extend the study of the bones of the other species of the lanternfishes.

2. Material and methods

The material used is indicated in Table 1. The specimens were collected from off the Pacific coast of Japan with the exception of *Myctophum lychnobium* which was caught in the tropical Pacific Ocean. For each specimen the total, body, head and bone length were measured (Table 2). Due to a need for a comparative analysis, the relative length of each bone in the head length and the proportions of urohyal such as the height, width and even the shaft length were calculated (Table 3).

3. General features of the four bones (Fig. 1)

Urohyal: The general feature of the urohyal of the family *Myctophidae* can be described as following: The attaching part for basibranchial is specially developed as a connector or at least a thickened part. The main body is a vertical thin plate extending ventrally and the ventral edge does not thicken or spread. Therefore, the feature is clearly discriminated from that of the other teleost families. As a peculiarity in the

* Received September 14, 1972

** Ocean Research Institute, University of Tokyo

Table 1. Observed species.

Genus I. <i>Neoscopelus</i> , Sotooriwashi-zoku	V. <i>Diaphus</i> , Hadakaiwashi-zoku
species 1. <i>Neo. microchir</i> Matsubara, Sangoiwashi	10. <i>D. glandulifer</i> Gilbert, Senhadaka
II. <i>Benthoosema</i> , Sokohadaka-zoku	11. <i>D. fulgens</i> Brauer, Kobitohadaka
2. <i>B. fibulata</i> (Gilbert & Cramer), Hoku- tohadaka	12. <i>D. coeruleus</i> Klunzinger, Hadakaiwashi
3. <i>B. pterota</i> (Alcock), Iwahadaka	13. <i>D. elucens</i> Brauer, Suitohadaka
III. <i>Myctophum</i> , Susukihadaka-zoku	14. <i>D. sagamiensis</i> Gilbert, Sagamihadaka
4. <i>M. nitidurum</i> Garman, Susukihadaka	15. <i>D. latus</i> Gilbert, Hirohadaka
5. <i>M. spinosum</i> (Steindachner), Ibarahadaka	VI. <i>Ceratoscopelus</i> , Gokohadaka-zoku
6. <i>M. lychnobium</i> Bolin	16. <i>C. townsendi</i> (Eigenmann), Gokohadaka
7. <i>M. asperum</i> Richardson, Arahadaka	VII. <i>Notolychnus</i> , Urahadaka-zoku
8. <i>M. orientale</i> (Gilbert), Usuhadaka	17. <i>Not. valdiviae</i> (Brauer), Urahadaka
IV. <i>Symbolophorus</i> , Nagahadaka-zoku	VIII. <i>Stenobranchius</i> , Sekkihadaka-zoku
9. <i>Sym. californiense</i> (Eigenmann), Naga- hadaka	18. <i>Ste. nannochir</i> (Gilbert), Sekkihadaka
	IX. <i>Lamppanyctus</i> , Tongarihadaka-zoku
	19. <i>L. macropterus</i> (Brauer), Katahadaka
	20. <i>L. jordani</i> Gilbert, Mamehadaka

Table 2. The measured values on the dimensions of the body, head and the four bones. (in mm)

Species	Total length	Body length	Head length	Urohyal length	Urohyal height	Urohyal width	Parasphenoid length	Hyomandibular length	Pelvic bone length
1. <i>Neo. microchir</i>	160	135	42	13.3	6.3	1.0	—	—	—
2. <i>B. fibulata</i>	85	70	20	7.3	3.2	0.7	—	—	—
3. <i>B. pterota</i>	60	49	14	6.3	2.6	0.3	7.0	4.8	3.8
4. <i>M. nitidurum</i>	73	63	18	5.8	2.5	0.3	9.2	—	5.7
5. <i>M. spinosum</i>	85	76	20.6	8.0	3.0	0.7	10.0	6.0	7.0
6. <i>M. lychnobium</i>	20.3	16.3	4.2	1.25	0.6	0.06	—	—	—
7. <i>M. asperum</i>	68	59	14.5	5.4	2.2	0.5	9.0	—	5.0
8. <i>M. orientale</i>	56	48	13	5.0	2.2	0.3	7.4	5.2	3.8
9. <i>Sym. californiense</i>	134	118	28	13.5	4.2	0.7	—	—	—
10. <i>D. glandulifer</i>	70	62	16	8.0	1.8	0.5	7.7	6.0	6.2
11. <i>D. fulgens</i>	70	61	18	8.0	2.9	0.4	9.0	6.5	7.0
12. <i>D. coeruleus</i>	130	105	28	13	3.2	1.0	13.0	11.2	12.0
13. <i>D. elucens</i>	128	109	28	14	3.5	0.8	14.0	11.0	12.2
14. <i>D. sagamiensis</i>	49	40	10.6	5.6	1.3	0.35	5.8	4.5	3.8
15. <i>D. latus</i>	53	46	11.7	5.5	1.5	0.4	5.4	5.0	4.3
16. <i>C. townsendi</i>	73	60	19	8.2	2.2	0.4	8.5	5.5	5.6
17. <i>Not. valdiviae</i>	22.3	20	5.0	2.3	0.5	0.07	—	—	—
18. <i>Ste. nannochir</i>	110	102	29	12.8	2.8	0.4	10.8	12.3	9.8
19. <i>L. macropterus</i>	69	62	15	7.7	1.6	0.15	6.7	6.3	5.0
20. <i>L. jordani</i>	138	118	32	16.5	3.7	0.5	13.0	13.5	11.5

family, a remarkable characteristic is the degree of development of the anterior part which may be either elongated forward as a shaft or not. This characteristic is extremely useful for the determination of each genus. The family *Myctophidae* is divided into groups based on the shape of the urohyal: The first group those have no shaft projecting fore consists of the genera I. *Neoscopelus*, II. *Benthoosema* and

III. *Myctophum*. The second group those have the P-shape as the vertical plate deeply expanded with a shaft projecting fore consists of the genera IV. *Symbolophorus*, V. *Diaphus* and VI. *Ceratoscopelus*. The third group those have the slender shape with the slender vertical plate and the projected shaft consists of the genera VII. *Notolychnus* VIII. *Stenobranchius* and IX. *Lamppanyctus*.

Table 3. The proportions of the urohyal and the ratios of the four bones compared to the head length. (%)

Species	Urohyal H.	Urohyal W.	Shaft L.	Urohyal L.	Parasp. L.	Hyom. L.	Pelvic L.
	Urohyal L.	Urohyal L.	Urohyal L.	Head L.	Head L.	Head L.	Head L.
1. <i>Neo. microchir</i>	46	7	0	31	—	—	—
2. <i>B. fibulata</i>	44	10	10	37	—	—	—
3. <i>B. pterota</i>	40	5	10	45	50	34	27
4. <i>M. nitidurum</i>	42	5	10	33	53	—	32
5. <i>M. spinosum</i>	40	9	10	38	47	25	33
6. <i>M. lychnobium</i>	40	5	10	28	—	—	—
7. <i>M. asperum</i>	39	8	10	38	63	—	35
8. <i>M. orientale</i>	42	6	10	43	64	45	33
9. <i>Sym. californiense</i>	31	5	21	48	—	—	—
10. <i>D. glandulifer</i>	23	6	36	50	48	38	39
11. <i>D. fulgens</i>	34	5	33	47	50	36	39
12. <i>D. coeruleus</i>	24	6	34	50	50	43	46
13. <i>D. elucens</i>	25	6	33	53	53	41	46
14. <i>D. sagamiensis</i>	22	6	34	53	55	42	36
15. <i>D. latus</i>	28	7	34	49	47	45	38
16. <i>C. townsendi</i>	27	5	36	43	45	29	29
17. <i>Not. valdiviae</i>	22	3	38	45	—	—	—
18. <i>Ste. nannochir</i>	24	5	36	44	37	42	34
19. <i>L. macropterus</i>	20	2	42	52	45	43	34
20. <i>L. jordani</i>	22	3	37	52	41	43	36

Parasphenoid: In the *Teleostei*, the feature is generally of a slender cross-like or dagger-like shape in dorsal view. In this family, there are two types which are longitudinally long and laterally flat. The long type abounds with special characteristics at many points which are useful to determine individual species is seen in the genera V. *Diaphus* and VI. *Ceratoscopelus*. The flat type is seen in the genera VIII. *Stenobranchius* and IX. *Lampanyctus*.

Hyomandibular: It consists of a shaft having an irregular Y-shape with a thin plate on the anterior. There are two types of which the anterior plate is either narrow or wide. In parts, the process of preopercle and the head for opercle have some different shapes. The special characteristics of the hyomandibular are not so abundant, but are fairly useful for discriminations. The narrow type is seen in the genera II. *Benthoosema* and III. *Myctophum*. The wide type is in the genera V. *Diaphus*, VI. *Ceratoscopelus*, VIII. *Stenobranchius* and IX. *Lampanyctus*. The typical classification is not coincident with that of the parasphenoid.

Pelvic bone: The feature is of a L-shaped

shaft with a thin public plate. The different points are the thickness of the anterior shaft, the width of the public plate and the end of the posterior shaft whether it is forked or not. Even if each of these characteristics without any specific relation overlapped through the family, it is still useful to determine some closely related species. These features are divided in three types which are the thick, blade and sharp types, as shown in Fig. 1. The thick type where the anterior shaft thickened is seen in that of three species, *Benthoosema pterota*, *Myctophum nitidurum* and *Ceratoscopelus townsendi*. In the blade type where the public plate is comparatively developed is seen in the genus III. *Myctophum* but not in *Myctophum nitidurum* and the genus V. *Diaphus*. The sharp type where the anterior part is distinctively sharpened is seen in the genera VIII. *Stenobranchius* and IX. *Lampanyctus*.

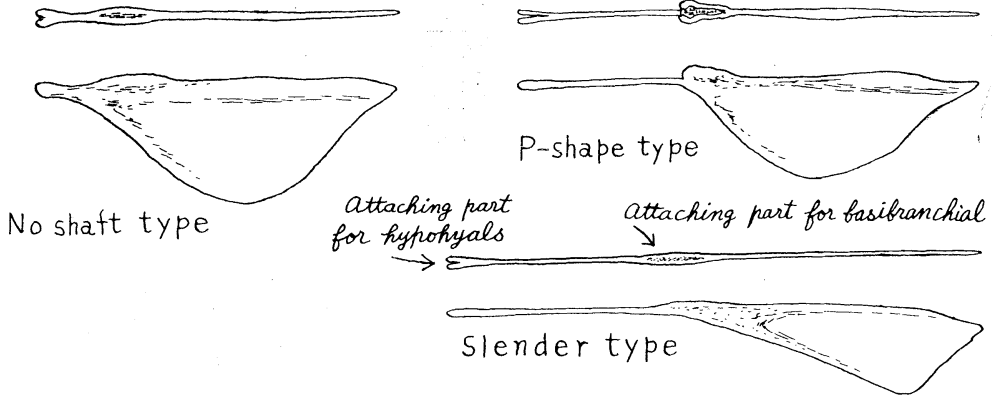
4. Description of species (Fig. 2)

Genus I. *Neoscopelus*, Sotooriiwashi-zoku

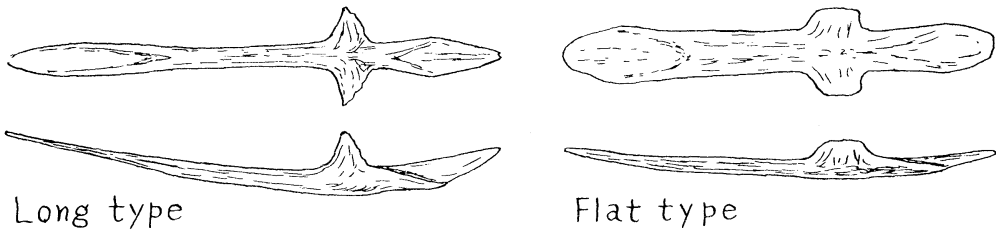
1. *Neoscopelus michrochir*, Sangoiwashi

Urohyal: The anterior part does not protrude

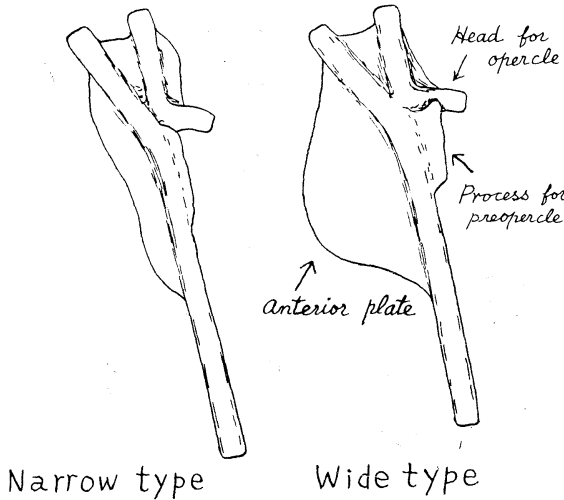
Urohyal; Dorsal and left side views



Parasphenoid; Dorsal and left side views



Hyomandibular (left); Left side view



Pelvic bone (right); Dorsal view

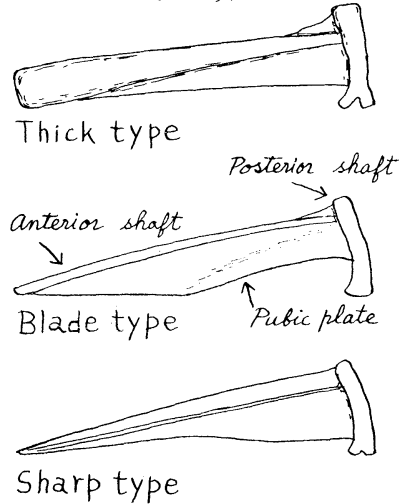


Fig. 1. The typical features of the specific bones.

Genus	species	Urohyal	Parasphenoid	Hyomandibular	Pelvic bone
<i>Neoscopelus</i>	<i>microchir</i>				
Sotooriwashi-zoku	Sangoiwashi				
<i>Benthosema</i>	<i>fibulata</i>				
Sokohadaka-zoku	Hokutohadaka				
<i>B.</i>	<i>pterota</i>				
	Iwahadaka				
<i>Myctophum</i>	<i>nitidurum</i>				
Susukihadaka-zoku	Susukihadaka				
<i>M.</i>	<i>spinosum</i>				
	Ibarahadaka				
<i>M.</i>	<i>lychnobium</i>				
<i>M.</i>	<i>asperum</i>				
	Arahadaka				
<i>M.</i>	<i>orientale</i>				
	Ushadaka				
<i>Symbolophorus</i>	<i>californiense</i>				
Nagahadaka-zoku	Nagahadaka				
<i>Diaphus</i>	<i>glandulifer</i>				
Hadakaiwashi-zoku	Senhadaka				
<i>D.</i>	<i>fulgens</i>				
	Kobitohadaka				
<i>D.</i>	<i>coeruleus</i>				
	Hadakaiwashi				
<i>D.</i>	<i>elucens</i>				
	Suitohadaka				
<i>D.</i>	<i>sagamiensis</i>				
	Sagamihadaka				
<i>D.</i>	<i>latus</i>				
	Hirohadaka				
<i>Ceratoscopelus</i>	<i>townsendi</i>				
Gokohadaka-zoku	Gokohadaka				
<i>Notolychnus</i>	<i>valdiviae</i>				
Urahadaka-zoku	Urahadaka				
<i>Stenobranchius</i>	<i>nannochir</i>				
Sekkihadaka-zoku	Sekkihadaka				
<i>Lampanyctus</i>	<i>macropterus</i>				
Tongarihadaka-zoku	Katahadaka				
<i>L.</i>	<i>jordani</i>				
	Mamehadaka				

Fig. 2. Features of the specific bones of the twenty species. (Each size was drawn in proportion to the head length).

at all. The attaching part for basibranchial is considerably developed. The vertical plate extends comparatively large. The dorsal and ventral edges curve roundly in an P-shape. The shape is the deepest in this family, that the height is 46 % in the length. The size of the urohyal is considerably small, the length is 31 % in the head length.

Genus II. *Benthoosema*, Sokohadaka-zoku

Urohyal: The anterior part protrudes a little, as its length is about 10 % in the total length. The attaching part for basibranchial is considerably developed. The lateral view looks like a guitar- or 8-shape. The lateral view of two species in the genus are coincided in the shape, but where the proportion merely differed.

2. *Benthoosema fibulata*, Hokutohadaka

Urohyal: The size compared to the head is smaller than that of the others. The length is 37 % in the head length.

3. *Benthoosema pterota*, Iwahadaka

Urohyal: The size is comparatively larger than that of the other species. The length is 45 % in the head length.

Parasphenoid: It is of the long type, but partially is of a straight shape in the lateral view and the posterior part is in slender rhombus shape.

Hyomandibular: The feature is of the narrow type with the anterior plate is fairly narrow and rather slender vertically, though it is more similar to the next genus *Myctophum*.

Pelvic bone. The feature is of the thick type as the anterior shaft thickens, the posterior end forks and the public plate is remarkably narrow like a web. This feature coincides with that of the following species *Myctophum nitidurum* and genus VI. *Ceratiscopelus*

Genus III. *Myctophum*, Susukihadaka-zoku

Urohyal: It is commonly of a D-shape. The anterior part slightly develops and the attaching part for basibranchial also develops similar to the above genus *Benthoosema*. These of all the species of the genus are entirely unified without exception. Therefore, the distinguishing characteristics for the species must due to the other bones.

Parasphenoid: The feature is of the straight or curved shape and partially having different

points. Therefore, this bone is most useful for the discrimination of each species in the genus.

Hyomandibular: The feature is of the narrow type being unified in this genus and the above genus *Benthoosema*. Even in part, there is no useful difference except comparing each size in the head length.

Pelvic bone: The feature is of the blade type where the public plate is fairly slender, as if some other species may possess the thick type where the anterior shaft remarkably thickens.

4. *Myctophum nitidurum*, Susukihadaka

Urohyal: The proportional size is comparatively small, as the length is only 33 % in the head length.

Parasphenoid: The feature is of the straight shape in the lateral view and the posterior part is of a triangular shape in the dorsal view. The length is a standard size being about 53 % in the head length.

Pelvic bone: The feature is of the thick type as the anterior shaft remarkably thickens, the posterior end forks and public plate is remarkably narrow, which are distinctive characteristic in determining species in the genus.

5. *Myctophum spinosum*, Ibarhadaka

Urohyal: The proportional size is medium in the genus as the length is 38 % in the head length.

Parasphenoid: The feature is of the curved shape in the lateral view. The posterior part has a triangular shape in the dorsal view and is comparatively short. The total length is shortest in the genus as being about 47 % in the head length.

Hyomandibular: The feature is of the narrow type, but the size is comparatively small in the family as the length is 25 % in the head length.

Pelvic bone: The bone is of the blade type similar to the other two species in the genus.

6. *Myctophum lychnobium*

Urohyal: The feature is of the D-shape, as if the shape of the posterior edge is not clear, the lateral view is near a right-angled triangular shape. Distinctively, the length is shortest being 28 % in the head length.

7. *Myctophum asperum*, Arahadaka

Urohyal: It is also of the standard feature

and of the common proportional size.

Urohyal: It is also of the standard feature and of the common proportional size.

Parasphenoid: The feature is of a curved shape such that the lateral view slowly curves and the posterior part shapes triangular from dorsal view. The length is the longest one being 63% in the head length. These characteristics are useful for the discrimination of species.

Pelvic bone: The feature mostly belongs to the blade type.

8. *Myctophum orientale*, Usuhadaka

Urohyal: It also of the D-shape. But the proportional size is largest in the genus, as the length is 43% in the head length. The dorsal and ventral edges are somewhat rounder than that of the others even vaguely different.

Parasphenoid: The feature in the lateral view is mostly straight ignoring the posterior part which has a dorsal view of a slender triangular shape. The length is longest in the family as it is 69% in the head length.

Hyomandibular: The feature is of the narrow type. But the size is largest in the family as the length is 45% in the head length.

Pelvic bone: It is also of the common type.

Genus IV. *Symbolophorus*, Nagahadaka

This genus was newly established and the *Symbolophorus californiense* was transferred from the above genus *Myctophum*. Indeed, the feature of the urohyal is distinctively different to the genus *Myctophum* taking a D-shape, that is exactly the shaft type as the anterior part protrudes considerably. It is rather similar to the P-shape of the following genera *Diaphus* and *Ceratoscopelus*. But the attaching part for basibranchial develops comparatively similar to that of the former genus *Myctophum* and does not resemble the development seen in the next genus *Diaphus*. The vertical plate ignoring the shaft part seems like a chicken-like shape in the lateral view, saying forcibly that it resembles the 8-shape of the genus *Benthosema*.

9. *Symbolophorus californiense*, Nagahadaka

Urohyal: As the proportional details, the length is 48% in the head length, the shaft part is 21% and the urohyal height in place is 31% in the total urohyal length.

Genus V. *Diaphus*, Hadakaiwashizoku

Urohyal: The feature is of the P-shape with the anterior part protrudes like a shaft, the vertical plate ventrally expands and the attaching part for the basibranchial develops remarkably as a connector. These of all the species in this genus and the following genus *Ceratoscopelus* are unified in the P-shape. The shaft length is from 33 to 36% in the urohyal length. The urohyal length is from 47 to 53% in the head length. Both these proportional characteristics have less variance, but the urohyal height in the urohyal length is from 23 to 34% as considerably varied. But it is not useful in accurate discriminating for species.

Parasphenoid: Generally, the feature is of the slender type and partially is divided into the straight and curved types. Furthermore, these features are distinguished by the shapes of the posterior part with many special characteristics. It is most useful in the four bones for determining species. The length is from 47 to 55% in the head length.

Hyomandibular: The feature is of the wide type without any partial difference as if the process for preopercle and head for opercle are different in some species in the genus.

Pelvic bone: The feature is almost of the common type standardized, but few species in the genus have the special characteristics on the anterior shaft and pubic plate. The length is considerably varied from 36 to 46% in the head length.

10. *Diaphus glandulifer*, Senhadaka

Urohyal: The shaft is longest in the genus being 36% in the total length. The postero-dorsal edge has a special characteristic of a little cut-in shape.

Parasphenoid: It is of the long posterior type with the shape in the lateral view is straight and the posterior part is comparatively long as its length taking nearly one-third of the total length. This characteristic is unified and also the total length is fixed about one-half of the head length.

Hyomandibular: The feature is of the wide type, but in parts, the head for opercle is comparatively longer than that of the others in the genus. This characteristic is seen in the

other two genera. But it is an important point for discriminating the following two species.

Pelvic bone: The feature is of the blade type as if it is entirely unified in the standardized shape.

11. *Diaphus fulgens*, Kobitohadaka

Urohyal: The shaft is the shortest one in this genus as the length is 33 % in the total length. The vertical plate extends deeper than the other shaft types as the height is 34 % in the urohyal length. The attaching part for basibranchial is narrower than that of the others in the genus.

Parasphenoid: The feature is of the long posterior type similar to the above *Diaphus glandulifer*.

Hyomandibular: The feature is of the wide type, but the process for preopercle develops slightly along the shaft as a special characteristic at least differs from the above *Diaphus glandulifer*.

Pelvic bone: The feature is roughly of the common type, but the anterior shaft distinctively thickens as being an useful characteristic for discriminating the closely related species.

12. *Diaphus coeruleus*, Hadakaiwashi

Urohyal: The feature is standardized in the P-shape. But the vertical plate is somewhat narrower than that of the others in the genus and the ventral edge in the lateral view is nearly wide V-shaped.

Parasphenoid: The feature also is of the long posterior type. The typical characteristic for the closely related species surpasses as the posterior part lengthens taking over one-third of the total length and the cross part lengthwisely extends larger than that of the others.

Hyomandibular: The feature is commonly of the wide type unifying in the Y-shaped shaft with the expanded anterior plate. On the following several species, there is no difference out of the standardized shape.

Pelvic bone: The feature is roughly of the blade type, but the pubic plate is considerably slender. The proportional size is remarkably large as the length is 46 % in the head length, though the following *Diaphus elucens* is also large in the same size.

13. *Diaphus elucens*, Suitohadaka

Urohyal: The feature is commonly of the P-shape, but there are few differences in the vertical plate in the lateral view, which at least extends larger than the above *Diaphus coeruleus*. The proportional size is the longest one in the genus as the length is 53 % in the head length.

Parasphenoid: The feature is the most characteristic where the lateral view is nearly straight, the posterior part in the dorsal view is in a spade-like shape and the axial line of the middle part in the lateral view is distinctively elevated as a special characteristic.

Hyomandibular: The feature is of the wide type without any difference from that of the above and the following species.

Pelvic bone: The feature belongs to the blade type with the pubic plate remarkably expands as a distinctive characteristic. The dimensions are largest in the family, however, the length is 46 % in the head length coinciding with that of the above *Diaphus coeruleus*.

14. *Diaphus sagamiensis*, Sagamihadaka

Urohyal: The feature is commonly of the P-shape, but the vertical plate in the lateral view comparatively expands deeper than that of the above two species. The proportional size is the largest one as the length is 53 % in the head length the same as that of the above *Diaphus elucens*.

Parasphenoid: The feature is of the curved type with the shape in the lateral view slowly curves and the posterior part in the dorsal view is rhombus-shaped. The size is the longest in the genus as the length is 55 % in the head length. These characteristics are useful for discriminating.

Hyomandibular: The feature is of the wide type as the same of the above two species.

Pelvic bone: The feature is of the common type taking the standardized shape. But, the proportional size is fairly small as the length is 36 % in the head length.

15. *Diaphus latus*, Hirohadaka

Urohyal: The feature is common of the P-shape. The shaft length is 34 % in the total urohyal length which takes 49 % of the head length. These proportions are similar to those of the *Diaphus coeruleus*. But the ventral edge

curves deeply.

Parasphenoid: It is nearly straight in the lateral view and comparatively thick in the dorsal view. The posterior part in the dorsal view is an unbalanced rhombus shape. The proportional size is common as the length is 47 % in the head length. These characteristics are considerably distinctive.

Hyomandibular: The feature is of the wide type similar to the above three species.

Pelvic bone: The feature is mostly of the common type, but the posterior end is slightly forked; it is able to discriminate from the above *Diaphus sagamiensis*.

Genus VI. *Ceratoscopelus*, Gokōhadaka-zoku
16. *Ceratoscopelus townsendi*, Gokōhadaka

Urohyal: The feature is of the P-shape similar to the above genus *Diaphus*. Rather, it is distinguishable every species of the P-shape type because of the genuine P-shape of the lateral view. The size is smallest in the shaft type as the length is 43 % in the head length comparing with those of the other species of this type being at least 48 %.

Parasphenoid: The feature is of the straight type where the lateral view is mostly straight, the posterior in the dorsal view is also shaped in an unbalanced rhombus and the whole shape in the dorsal view is distinctively slender than that of the above *Diaphus latus*. The proportional size is smallest in the P-shape as the length is 45 % in the head length.

Hyomandibular: The feature is of the wide type, but the head for opercle is comparatively long similar to the *Diaphus glandulifer*. Remarkably, the size is smallest in the wide type as the length is 29 % in the head length, while the others are over 36 % in the head length.

Pelvic bone: The feature is of the thick type where the anterior shaft is remarkably thickened, the pubic plate is extremely narrow and the posterior end is clearly forked similar to the *Benthosema pterota*.

Genus VII. *Notoscopelus*, Urahadaka-zoku
17. *Notoscopelus valdiviae*, Urahadaka

Urohyal: The feature is of the slender type with the shaft part considerably lengthens, the posterior of the vertical plate gradually curves

down, and the attaching part for basibranchial is comparatively not developed. The shape of the vertical plate is a distinctive characteristic. The proportional size is considerably small as the length is 45 % in the head length. The height is remarkably low as being 22 % and the shaft length being 38 %, all in the total length.

Genus VIII. *Stenobranchius*, Sekkihadaka-zoku

This genus was newly established and the *Stenobranchius nanochir* was transferred from the following genus *Lampanyctus*. Indeed, the feature of the urohyala is distinctively differed from the genus *Lampanyctus*, it has a slender type of urohyal somewhat varied and a flat type of parasphenoid similar to those of the genus *Lampanyctus*. The features of the hyomandibular and the pelvic bone have distinctive characteristics.

18. *Stenobranchius nanochir*, Sekkihadaka

Urohyal: It is of the slender type similar to the above genus *Notoscopelus*, but the vertical plate is exactly an isosceles triangular shape as an unique characteristic. The attaching part for basibranchial is not so developed. The shaft length is 36 % and the height is 24 % all in the total length.

Parasphenoid: The feature is of the flat type similar to the following genus *Lampanyctus*. The proportional size is smallest in the flat type as the length is 37 % in the head length.

Hyomandibular: The feature is considerably characteristic in the wide type with the anterior plate is not so wide, the process for preopercle remarkably expands and the head for opercle is comparatively elongated. It is clearly discriminated from the others in the family.

Pelvic bone: The feature is wholly of the sharp triangular shape with the anterior shaft does not thicken and the posterior end does not fork. The anterior part sharpened is similar to the following genus *Lampanyctus*. The proportional size is common as the length is 34 % in the head length.

Genus IX. *Lampanyctus*, Tongarihadaka-zoku

Urohyal: The feature is of the slender type with the shaft part remarkably elongates and the vertical plate is comparatively narrow in a sharp triangular shape.

Parasphenoid: The feature is of the flat type similar to that of the above genus *Stenobranchius*.

Hyomandibular: The feature is of the wide type, but the process for preopercle is slender similar to that of the *Diaphus fulgens*.

Pelvic bone: The feature is of the sharp type with the anterior shaft sharpens and the posterior end forks.

19. *Lampanyctus macropterus*, Katahadaka

Urohyal: Though the vertical plate is slightly narrow, it is difficult to discriminate from that of the following *Lampanyctus jordani*. The shaft length is 42 % in the total length.

Parasphenoid: The feature is the same as that of the above genus *Stenobranchius* and the following *Lampanyctus jordani*. Nevertheless, the proportional size of the parasphenoid is biggest in the flat type as the length is 45 % in the head length.

Hyomandibular: The feature is of the wide type, but the process for preopercle develops slightly along the shaft as in the *Diaphus fulgens*.

Pelvic bone: The feature is of the sharp type with a slenderest anterior shaft, a narrowest pubic plate and a forked anterior end. These characteristics are distinctive for discriminating the other species in the genus.

20. *Lampanyctus jordani*, Mamehadaka

Urohyal: The feature is almost similar to the above *Lampanyctus macropterus*. The shaft length is 37 % in the head length as fairly shorter than that of the *Lampanyctus macropterus*.

Parasphenoid: The feature is of the flat type similar to the above species, but the proportional size is comparatively small as the length is 41 % in the head length.

Hyomandibular: The feature and the proportional size are similar to the *Lampanyctus macropterus*.

Pelvic bone: The feature is of the sharp type with some special characteristics such that the pubic plate is not narrower than that of the other species and the end of the posterior shaft irregularly forks. These characteristics are certainly discriminated from the *Lampanyctus macropterus*.

5. Conclusion

As stated above, the discrimination of each species by the features of the urohyal, parasphenoid, hyomandibular and pelvic bone was successful at least in regard to the family *Myctophidae*. Though the species examined were only twenty in number, it is easily that the other unobserved species can be discriminated by the similar observation of the bones.

The urohyal is a secondary bone and the parasphenoid is an original bone. Nevertheless, the characteristics of the urohyal relate the genus, but the parasphenoid is restricted to the individual species. On the other hand, it seems that the characteristics of the hyomandibular and pelvic bone are functionally developed according to the behavior of each species without any genetic relation.

Acknowledgments

We are indebted to Dr. Tokiharu ABE, Tokai Regional Fisheries Research Laboratory, for his advice and reading the manuscript. Gratitude is also expressed to Dr. Koichi KAWAGUCHI, Ocean Research Institute, University of Tokyo, for the supply of specimens.

References

- ABE, Tokiharu (1963); Genshoku Gyorui Kensaku Zukan. Hokuryukan. pp. 358.
- ABE, Tokiharu (1972); Pisces, Taxonomic Dictionary of Animals by Yatsu & Uchida. Nakayama Shoten. pp. 705-797, 1177-1395.
- AKIHITO, Prince (1969); A systematic examination of the gobiid fishes based on the mesopterygoid, postcleithra, branchiostegals, pelvic fins, scapula, and suborbital, Japan J. Ichthyol., **16**, 93-114.
- AKIHITO, Prince (1971); On the supratemporals of gobiid fishes, Japan J. Ichthyol., **18**, 57-64.
- FRASER, Thomas H. (1971); The fish *Dinolestes lewini* with comments on its osteology and relationships, Japan J. Ichthyol., **18**, 157-163.
- GREGORY, William K. (1959); Fish skulls—A study of the evolutions of natural mechanisms. Eric Lundberg, pp. 481.
- HOTTA, Hideyuki (1961); Comparative study of the axial skeleton of Japanese Teleostei, Nippon Gyogaku Shinkokai, Tokyo, Japan, pp. 155, Pl. LXIX.

- KAWAGUCHI, Koichi and K. AIOI (1972); Myctophid fishes of the genus *Myctophum* (*Myctophidae*) in the Pacific and Indian Oceans, *J. Oceanog. Soc. Japan*, **28**, 161-175.
- KISHINOUE, Kamakichi (1923); Contribution to the comparative study of the so-called scombroid fishes, *J. Coll. Agr. Imp. Univ. Tokyo*, **8**(3), 293-475.
- KUNIEDA, Hiroshi (1947, 1949); On the affinities and classification of the fishes, amphibians, reptiles, birds and mammals from the standpoint of the evolution of the myodomes, *Bull. Jap. Soc. Sci. Fisheries*, **13**, 177-187; **14**, 189-195.
- KUSAKA, Takaya (1969, 1970); Research on facial membrane bones of fish—I. & II. Regarding features of urohyal on 220 species, *La mer*, **7**, 126-143; **8**, 149-170.
- MATSUBARA, Kiyomatsu (1963); Fish morphology and hierarchy, Ishizaki-shoten, Tokyo, Japan, I, II & III. pp. 1605.
- OKAMURA, Osamu (1970); Studies on the macrourid fishes of Japan—Morphology, ecology and phylogeny, *Rept. Usa Mar. Biol. Station Kochi University*, **17**(1-2), 1-179, 85 figs.
- PAXTON, John R. (1972); Osteology and relationships of the lanternfishes (Family *Myctophidae*), *Bull. Nat. His. Mus. Los Angeles County, Science*: No. 13, pp. 81.
- TAKAI, Toru (1959); Studies on the morphology, ecology and culture of the important apodal fishes, *Muraenesox cinereus* (Forskål) and *Conger myriaster* (Brevoort), *J. Shimonoseki Coll. Fisheries*, **8**(3), 25-349, Pl. XIV.
- TANIGUCHI, Nobuhiko (1969, 1970); Comparative osteology of the sciaenid fishes from Japan and its adjacent waters—I.-III., *Japan J. Ichthyol.*, **16**, 55-67; **16**, 153-156; **17**, 135-140.
- TOMINAGA, Yoshiaki (1968); International morphology, mutual relationships and systematic position of the fishes belonging to the family Pempheridae, *Japan J. Ichthyol.*, **15**, 43-95.
- YASUDA, Fujio and K. MIZUGUCHI (1969); Specific characters of three sparid fishes referred to the genus *Chrysophys* in the Indo-Pacific, *Japan J. Ichthyol.*, **16**, 24-30.
- YASUDA Fujio, K. MOCHIZUKI, M. KAWAJIRI and Y. NOSE (1971); On the meristic and morphometric differences between *Scombrops boops* and *S. gilberti*, *Japan J. Ichthyol.*, **18**, 118-124.

ハダカイワシ科魚類の尾舌骨等の形状について

草下孝也 グエン トリ トック

要旨: 主として日本沿岸で得られたハダカイワシ科魚類 9 属 20 種における, 尾舌骨, 副楔骨, 曲顎骨及び骨盤骨について, それらの形状を観察し, 比較検討した。本科魚類の尾舌骨の形状は基鰓骨との連結部が発達し, 主要部は垂直に下方に拡がった薄片で, その下縁は決して左右に拡がらないという特徴である。特筆すべきは, 尾舌骨の前端部が棒状に前方へ突出するものとしがないものがあり, この突出の程度と垂直薄片の側面形の相異は, 観察した 9 属総べての区別を明確に行なうことができ, 現行の系統分類に全く一致したことである。副楔骨では 2 つの型が見られ, 大多数は一般的な長型で, 2 属だけが平型をしている。長型のものでは, 細部に部分的な相異が種々あり, 近縁種にもかかわらず種の判別に役立つものである。曲顎骨も又, 2 型に大別されるが, 上記副楔骨の 2 型で分別される種属とは一致していない。曲顎骨も部分的な特徴をもち, 種の判別にかなり役立つ。骨盤骨は薄片部の広狭, 棒状部の太さ, 先端部の鋭鈍, 後端部の二又の有無の特徴が, この骨の場合は全く属の類別とは関係なく, 類似形が随所に入りまじって出現している。従って, 尾舌骨を主体にすれば, 属が判定でき, ついで副楔骨, 骨盤骨を観察比較すれば, 種の査定は極めて容易であり確実である。

以上のように発生上の 2 次骨である尾舌骨の形状が属の段階の指標となり, むしろ, より起原的な副楔骨が部分的ではあるが種の特徴をそなえていること, 及び, 骨盤骨が種属に関係なく, もっぱら遊泳能力に関する形質が発達していると推測されることは興味深い。

沿岸用海洋測器の試作 (I)*

— 動 揺 計 —

福 田 直 弘** 阿 部 友 三 郎**

Trial Manufacture of the Oceanographic Instrument for the Seashore (I)

—Orbital Velocity Meter—

Naohiro FUKUDA and Tomosaburo ABE

Abstract: Many organic surface-active matters, which are scarcely contaminated in the general sea water, are sometimes contained in a sea water, and then the stable sea foam are formed by wind and wave actions. It can be considered that these matters have been rolled up from the bottom induced by the disturbance of the undersea water. Therefore the undersea disturbance near the breaker zone may be regarded as the one of the important conditions of the stable sea foam formation, in the same manner as the surface waves and the atmospheric phenomena.

An Orbital Velocity Meter (O.V.M.) containing two differential transformers was made for the purpose of the measurements of the orbital velocity of the water masses in the breaker zone. It consists of a Sensor (rod and sphere), C-R Oscillator, Full-Wave Rectifier, Operational Amplifier and Recorder. It is called as rod-type one. It is sufficient to understand that the force, induced by the water flow, is proportional to square of velocity. This O.V.M. is possible to measure the velocity with equal accuracy from high to low speed by the exchange of the rod¹⁾. The vibration of the rod due to the Kármán's Vortex can be removed by a Low-Pass filter in the Operational Amplifier.

1. 緒 言

冬期、季節風卓越時に、東北から北陸にかけての日本海沿岸に発生する海水安定泡沫には、多量のプランクトン (Fig. 1) の体液が溶混入され、また、沿岸には海藻 (山形県吹浦海岸では主に岩海苔、ほんだわら) が群生しているため、それら生物体から浸出された表面活性的な分泌物が、海水安定泡沫発生の一要因になっていると考えられている^{1)~3)}。この種の泡沫の発生条件および、発生までの過程 (Fig. 2) を特徴的に整理して列挙

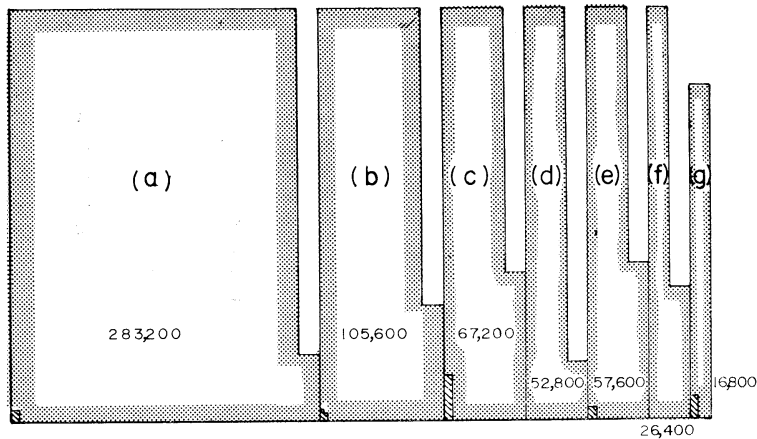
するとつぎのようになる。

1. 沿岸に海藻やプランクトン等が多く存在する。
2. 波浪による擾乱が、沿岸の海底近くまでにもおよび、海藻やプランクトンから、それらの分泌物が海水中に多く溶混入される。
3. それらの物質が、表面水にまで到達し、風浪等の作用によって、海岸近くまで輸送される。
4. 砕波作用によって安定泡沫が形成される。
5. これらの泡沫は海岸線に堆積され、時々吹く強風によって飛散される。

以上のように考察してみると、結局、風浪によ

* 1972年10月2日受理

** 東京理科大学理学部 Faculty of Science, Science University of Tokyo



(a) *Melosira borneri* (e) *Licmophora lingbyei*
 (b) *Navicula* spp. (f) *Thalassiosira decipiens*
 (c) *T. subtilis* (g) Others
 (d) *Cocconeis* spp. ▨ stable foam liquid ▨ sea water

Fig. 1. Comparison of the plankton number.

Comparison of the plankton number per 10 ml in the stable foam liquid with in the normal sea water. In the stable foam liquid, the number of plankton is about one thousand times as many as in the normal sea water.

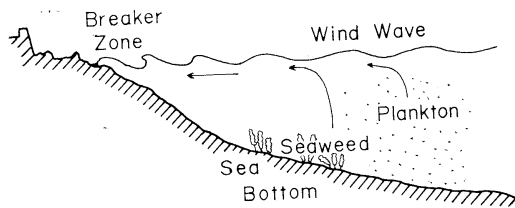


Fig. 2. Process of the stable sea foam formation.

The effects of disturbances induced by the wind waves reach to the sea bottom. By these effects, surface active and viscous substances are secreted from planktons and seaweeds, then they are contaminated into the sea water. The bottom water rolled up to the upper sea, and carried for the shore. And then many stable sea foam are produced by the breaking of the waves.

って海底近くの水塊がどのように移動するか、波高や波長との関係はどうなっているか、spilling type あるいは plunging type の砕波によってどのように水塊が掻き乱されるか、ということが問題になる。この砕波帯での海水の動きを調べる目的で動揺計³⁾⁵⁾を試作した。

2. 受感部

動揺計の本体、受感部、及び仕様をそれぞれ Fig. 3, Fig. 4, Table 1 に示す。基板 (B) に垂直に立てた受感部には、流れの水平成分、垂直成分を測定するための差動トランスが2個、それぞれの軸が直角になるように取り付けられている。球 (S) は市販のピンポン球を使い、ロッド (R) はピアノ線 (16 mmφ)、ロッド止め (P) は真鍮製である。また、立方体 (C) は表面を十分研摩したプラスチックを使用している。流れによって球およびロッドが抵抗を受けてロッドが撓む。その撓みによる立方体の微小な変位を差動トランスによって検出するのである。立方体と差動トランスのコアとの結合部分を Fig. 5 に示す。コアの先端にはベークライト製の矢尻を取りつけ、立方体と矢尻とはゴムでつながれている。こうすることによって、コアは立方体の二次元的動きに対して、ほとんど抵抗なく追随し、それぞれの流速成分を検出する。なお、使用した差動トランスはもちろん耐水性であり、海中での連続使用に耐え得るものである。

Table 1. Dimensions and physical constants.

Young's modulus of the rod (E)	24.4×10^{11} dyn/cm ²
Moment of inertia of area of the rod (I)	3.215×10^{-5} g cm ⁴
Length of the rod (L)	23.45 cm
Position of the differential trans. (x)	2.20 cm
Diameter of the sphere (a)	3.70 cm
Diameter of the rod (d)	0.16 cm
Density of sea water (ρ)	1.024 g/cm ³
Drag coefficient of the sphere (C_D)	0.5
Drag coefficient of the rod (C_D')	1.2

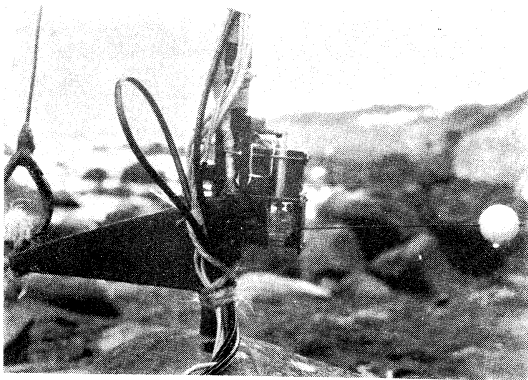


Fig. 3. Orbital Velocity Meter mounted on the Wave Hight Meter *in situ*.

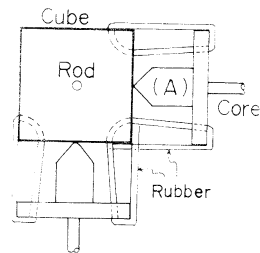


Fig. 5. Cube and core.

Cube and core of the differential transformers are combined with four rubbers. (A): Arrow-head (bakelite)

現場ではこの動揺計は容量型波高計に取り付けて、波高と同時に測定ができるようにした。

3. 電気系統

電気系統は、C-R 発振器、全波整流器、OP アンプ、(Fig. 6) 差動トランス及びレコーダーから成っている。ブロックダイアグラムは Fig. 7 に示した通りである。C-R 発振器から、振幅を安定化した 1.9 V, 15 Hz の出力を差動トランスに入れる。コアの動きに従って連続的に変化する差動トランスの出力は、OP アンプ、全波整流器さらに、カット点を 5 Hz にしたローパスフィルターを通して記録される。

次に、使用した差動トランスのコアの変位に対する 1 kHz での出力特性は Fig. 8 に示すように直線関係である。図中、縦軸は入力電圧 1.9 V に対する出力電圧を示し、横軸はコアの中位点からの変位 (y) を示している。本動揺計では変位の右側半分だけを使い、2 mm のところを中立点としている。2 mm 以上では岸向き(又は上向き)の流れ、以下では沖向き(又は下向き)の流れ、と言

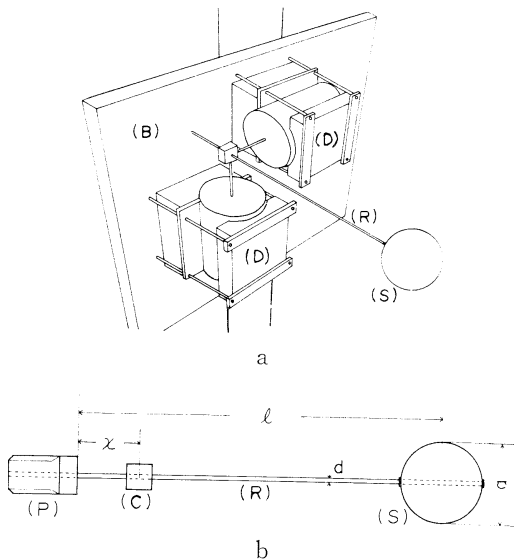


Fig. 4-a, b. Sensor of the Orbital Velocity Meter. (S): Sphere (pingpong ball) (R): Rod (steel) (C): Cube (plastic) (P): Rod Protector (brass) (B): Base (steel) (D): Differential Trans.

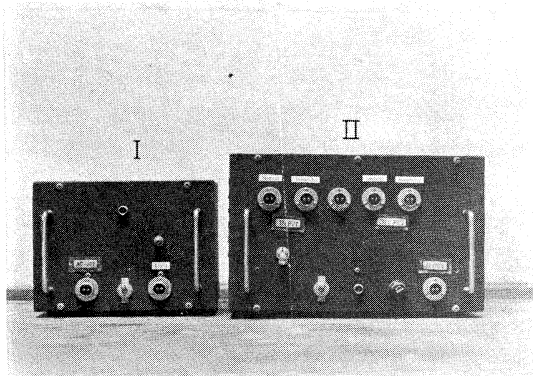


Fig. 6. Electric parts of the equipment.
 (I): C-R oscillator (1.9 V, 1 kHz)
 (II): Rectifier and operational amplifier

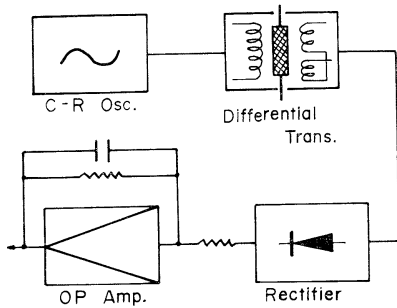


Fig. 7. Block Diagram of the instrument.

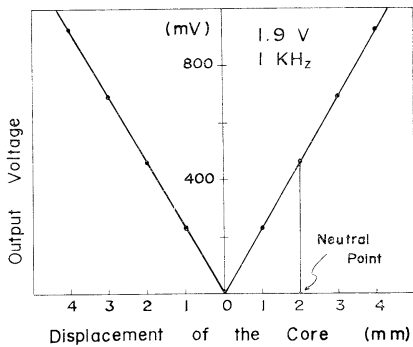


Fig. 8. Relation between the displacement of the core and the output voltage in the differential transformer.

The neutral point of this meter is the position of 2 mm displacement of the core. When the input voltage is 1.9 V and its frequency is 1 kHz, the output voltage per unit displacement is 228 mV/mm.

うように水平、垂直の二成分に分けた流速を知ることができる。

4. 検定

座標系を Fig. 9 のようにとる。流れ (v) によって受感部が受ける力は、(i) 球に集中的に働く力、(ii) ロッドに均等に働く力の二種類に分けることができる。(i), (ii) の場合のそれぞれについて、立方体 (すなわち差動トランスのコア) の流速に対する理論的変位を計算してみると⁶⁾⁷⁾

$$y_1 = \frac{W_1}{6 EI_2} (3 lx^2 - x^3) \quad (1)$$

$$y_2 = \frac{W_2}{24 EI_2} (x^4 - 4 lx^3 + 6 l^2 x^2) \quad (2)$$

となる。ただし、(1) では球の受ける力はすべて球の中心にかかるとし、(2) ではロッドの撓みによる抵抗の変化を無視している。ここに

$$W_1 = C_D \cdot a \cdot \rho / 2 v^2$$

$$W_2 = C_D' d \rho / 2 v^2$$

であり、 C_D , C_D' はそれぞれ球、ロッドに対する抵抗係数である。Table 1 に示した値を代入して計算すると

$$y_1 = 1.93 \times 10^{-6} v^2$$

$$y_2 = 0.78 \times 10^{-6} v^2$$

となり、ロッドの直径が 1.6 mm であっても、ロッドの影響は無視できない程大きいことがわかる。従って、立方体の変位、すなわち差動トランスのコアの変位 y は、(i), (ii) による変位を合成したものであるから

$$y = y_1 + y_2$$

$$= 2.71 \times 10^{-6} v^2 \text{ (cm)} \quad (3)$$

となる。さらに、使用した差動トランスは、入力 1.9 V、周波数 1 kHz の場合、コアの変位に対す

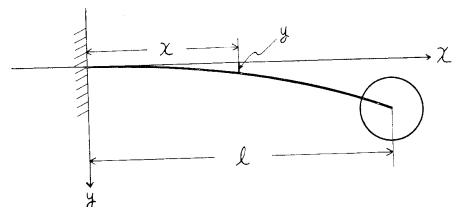


Fig. 9. Coordinates.

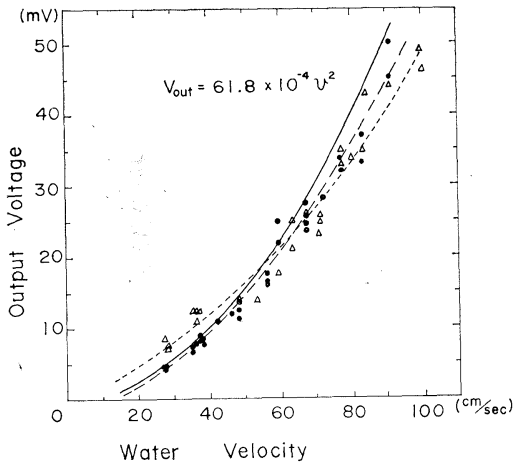


Fig. 10. Calibration and theoretical curves.

- horizontal
 $V_H = 42.8 \times 10^{-4} v^2 + 12.8 \times 10^{-2} v - 2.8$
- △.....△ vertical
 $V_V = 31.0 \times 10^{-4} v^2 + 16.8 \times 10^{-2} v + 0.5$
- theoretical $V_{OUT} = 61.8 \times 10^{-4} v^2$

る出力は Fig. 8 にも示したように

$$V_{OUT} = 228 y \text{ (mV)} \quad (4)$$

であるから, (3), (4) より, 流速と出力との関係は

$$\begin{aligned} V_{OUT} &= 288 \times 2.71 \times 10^{-6} v^2 \\ &= 61.8 \times 10^{-4} v^2 \text{ (mV)} \end{aligned} \quad (5)$$

となる。水槽実験で得られた検定値と (5) 式とをプロットしたのが Fig. 10 である。検定は台車に動揺計を取り付け, 受感部が水中にあるようにして行なった。水槽の長さは 3 m と短かったため, 定常速度が得られにくかったことが値のばらつきの一因になっており, 検定値が, 速い流速になるほど理論値より下側になってしまうのは, 球やロッドの後に出来る渦の影響によるのではないかと思われる。最小自乗法によって求めた検定曲線の方程式は, 水平が

$$V_H = 42.8 \times 10^{-4} v^2 + 12.8 \times 10^{-2} v - 2.8$$

垂直が

$$V_V = 31.0 \times 10^{-4} v^2 + 16.8 \times 10^{-2} v + 0.5$$

である。

5. 測定

当初の目的である海水安定泡沫の発生と, 砕波帯での水塊の動きとの関係等については, 現在データを集積中であるが, 測定した一例を Fig. 11 に示す。測定は安定泡沫の発生する冬期に, 山形県吹浦海岸で行なった。動揺計は容量型波高計とともに, 水深 1 m, 底から約 0.5 m のところに設置した。この海岸の海底勾配は, 1972 年 8 月 1 日から 3 日まで, 超音波測深機を使って測定した結果, 岸から 200 m 位まで, 1/30~1/20 で, いわゆる slowly sloping beach である。砕波の型は, 風浪階級以下ではほとんど spilling type であり, 4 以上になって, たまに plunging type が観測された。砕波している波が通過すると, 流れの岸向き成分が生じ, 同時に垂直下方向にもパルス的な流れができる。波の嶺が過ぎると, 岸向き成分は急に小さくなり, やがて沖向き成分となって次の波が来るまで続く。この間, 垂直成分は上向きで

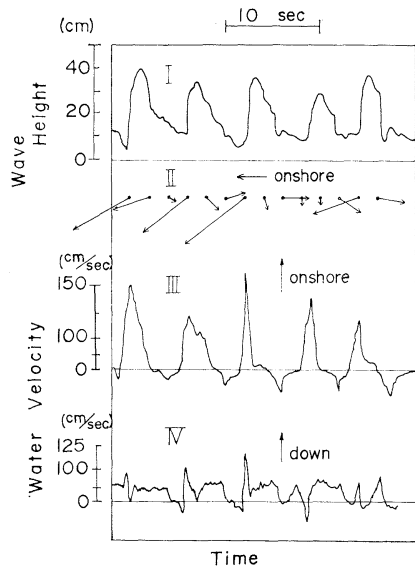


Fig. 11. Horizontal and vertical velocity induced by the breaking waves.

- (I): Wave height (II): Velocity vector
- (III): Horizontal component of orbital velocity
- (IV): Vertical component of orbital velocity

The onshore component of the velocity has a greater magnitude and shorter duration than the offshore component.

あったり、下向きであったり、絶対値は小さいが複雑な動きを見せている^{8)~10)}。図中 (II) は流速の水平、垂直成分を合成したもので、実際の流速、流向がわかる。

6. 今後の改良点

電気系統では、ドリフトを小さくして出力を上げるために、Fig. 12, Fig. 13 のような新しい回路にし、さらに、流速に対する出力が直線的でないのはデータ処理上何かと都合が悪いので、対数変換器を入れることを考えている。受感部については、ロッド及び球がむき出しになっているため、海藻やごみなどがからみつく危険が多いので、ロッドの部分をカバーして影響を少なくする。また、カルマンの渦による振動を完全に排除することは

できていないので、構造的あるいは電氣的に工夫が必要と思われる。その一方法として、まずロッドを太くして固有振動数を上げてローパスフィルターによるカットを完全にすること、2本のロッドをそれぞれ水平、垂直成分専用にして、球にはフードをつけて一定方向のみ動くようにすることなどが考えられる。前者は低流速では使えなくなり、精度も落ちる。後者は現在検討中である。

7. 謝 辞

本機の試作に当って、本学理学部の福地直樹助手からは、電気系統その他に関して多大の御指導と助言を受けた。また、東京水産大学の佐々木忠義教授からは日仏海洋学会の講演会において、ロッドの受ける抵抗についていろいろと御教示をいただいた。ここに厚くお礼申し上げます。

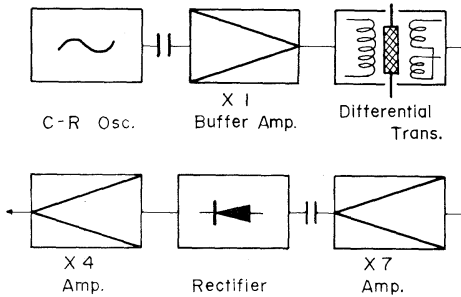


Fig. 12. Block diagram of the improved system of the instrument.

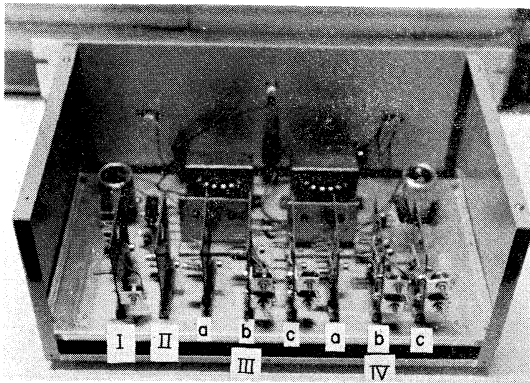


Fig. 13. Improved electric part of the equipment. (I): C-R oscillator (II): Buffer amplifier (III): Horizontal a) Amp. b) Rectifier c) Amp. (IV): Vertical a) Amp. b) Rectifier c) Amp.

文 献

- 1) ABE, T. (1957): A supplementary note on the foaming of sea water. Rec. Oceanog. Works Japan, 4(1). N.S. 1-6.
- 2) 阿部友三郎, 小野光昭, 岸野元彰 (1963): 海水泡沫による災害の防止に関する基礎的研究(序報). 日本海洋学会誌, 18(4), 185-192.
- 3) 阿部友三郎, 福地直樹 (1968): 沿岸における安定海水泡沫の生成と飛散. うみ, 6(3), 209-216.
- 4) MASU, N. and D.L. INMAN (1945): Orbital velocity associated with wave action near the breaker zone. The Scripps Institution of Oceanography, New Series, No. 841.
- 5) NAGATA, Y. (1964): An electromagnetic current meter. J. Oceanog. Soc. Japan, 20(2), 71-80.
- 6) 樋口盛一 (1971): 弾性学, 岩波書店.
- 7) 市川常雄 (1971): 水力学, 流体力学. 朝倉書店.
- 8) NAGATA, Y. (1964): The statistical properties of orbital wave motions and their application for the measurement of directional wave spectra. J. Oceanog. Soc. Japan, 19(4), 169-181.
- 9) NAGATA, Y. (1964): Deformation of temporal pattern of orbital wave velocity and sediment transport in shoaling water, in breaker zone and on foreshore. J. Oceanog. Soc. Japan, 20(2), 57-70.
- 10) HORDEN, E. Huang (1970): Mass transport induced by wave motion. J. Mar. Res., 28(1), 35-50.

沿岸用海洋測器の試作(II)*

—Foaming Factor 測定のための新型 Shaker—

矢内秋生** 阿部友三郎**

Trial Manufacture of the Oceanographic Instrument for the Seashore (II)

—The New Shaker for the Measurement of Foaming Factor—

Akio YANAI and Tomosaburo ABE

Abstract: In order to measure the value of Foaming Factor (F.F.) of a certain sea water, hitherto, the method of taking pictures have been used. Namely, the picture of sample is taken, after the sample was vibrated up and down by the shaker and it was foamed. It is the merit of this method that the actual appearance of the foam layer is observed in visual. But this method has two demerits. In the first place, the continuous variation of the height of the foam layer cannot be observed. In the second place, it is not easy to take pictures of the short-lived foam.

The following is the principle of the trial manufactured shaker. The beam of parallel light passes through the slit of the ampule in which the sample of sea water is contained, then it is focused by the convex lens, and is received by the photo-conductor which is placed in the focus. The foam layer cuts off the beam of parallel light, so the variation of its height is recorded by the recorder as the variation of the resistance value.

The trial manufactured shaker is possible to measure the behavior of the short-lived foam that decays in few minutes; accordingly it is the practical equipment. The minimum value of F.F. obtained by the new shaker is the order of 10^{-1} (cm·sec). This is roughly the same as the value of F.F. of the awkward sea water to foam.

This new shaker is possible to record the exceedingly large value of F.F. easily, as compared with the former one.

1. 緒言

海岸に砕ける波や磯に打ち寄せる波によって生じる泡沫は、海の最も特徴的な光景の一つである。この泡沫もその時の風波の強さや海水中に溶け込んでいる活性物質の量の多少などの外的および内的要因が重なった場合には、極めて消滅しにくいいわゆる安定な泡沫をつくる。

洗剤などの泡立ちやすい物質を含んだ溶液は、

その泡沫層の高さの長いことと泡沫の寿命の長いこととで特徴づけられる。従って、泡立ちやすさを密度や粘性などと同様に一つの物理量として表わすには、その溶液のつくる泡沫層の高さを示す量と泡沫の寿命を示す量を扱うのが適当である。泡沫層の高さ(h)は、時間(t)とともに近似的に exponential の曲線で減少していくという事実から、 $h = h_0 e^{-kt}$ と書ける。ここに、 k は溶液に固有の定数である。

溶液の泡沫性を測定する際に、その溶液の密度、粘性係数、表面張力などを測定することはもちろん

* 1972年10月2日受理

** 東京理科大学理学部 Faculty of Science, Science University of Tokyo

んのこと、そのほかに泡立ちやすさを示す量も測定するのが望ましいので、その量として泡沫層のはじめの高さ h_0 と泡沫層の高さが $h_0/2$ になるまでの時間 τ の積、 $h_0\tau$ を用いる。

この量を Foaming Factor と称し、溶液の泡沫性などを討論する時には、この量を直接測定して論じることが有効な手段となる。

2. 従来の測定方法

Foaming Factor の測定は、従来、人工的に生成した泡沫層を一定水温のもとで一定の時間間隔ごとに写真撮影して解析する方法を用いてきた。このとき溶液試料を、4 cm×4 cm×15 cm のアクリル製の角柱型容器に約 2/3 容 (約 160 ml) 入れ、振幅 1.5 cm、振動数毎秒 15 回で 30 秒間上下に振盪すると泡沫層は平衡状態になる。ここで振盪を停止し、前述の写真撮影が行なわれる。この振盪機を Shaker と呼んでいる。Fig. 1 にその外観を示す。

この測定方法は、個々の泡沫の様子とその時間的な変化を直接肉眼で観察することができるという大きな利点があるが、写真撮影された泡沫層の写真上で各時刻に対応する泡沫層の高さを面積から求める手続が必要であるから、1 秒間に数枚の撮影を行なっているものの、この時間間隔を無制限に短くすることが不可能であるため、泡立ちにくい溶液や寿命の短い溶液に対しての追従性に欠けるという不利な点がある。

さらに現在では、溶液の泡沫性に関する討論は

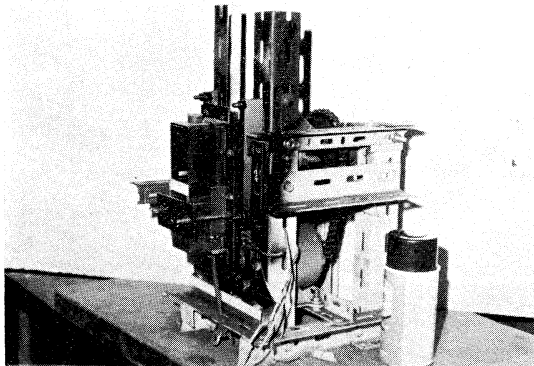


Fig. 1. The former shaker.

海水の安定泡沫に対してばかりでなく、一般の水面上に生じる slick や ripple 域での Foaming Factor の違いや最近深刻化している都市の下水道や河川の水質を述べる点でも応用できる段階に至っている。従って、測定値も海水の性質を示す定性的なものから様々な試料に対する定量的なものへと変化している。

このような経過により、試料の泡沫的特性を述べるときに、従来よりも測定が速やかで測定範囲が広く、手軽に整理できる多くの測定値を得られるような装置の開発が必要となった。

3. 試作 Shaker の原理

今回試作した Shaker は、従来から使用していた角柱型容器の側面に slit を設け、この slit に平行光線を透過させ、slit を覆う泡沫層の高さの時間的な変化を光量の変化として光導電素子で捉える方法を原理としている。

Fig. 2 は、光源からの光束をとつレンズで平行光線とし、中央に置かれた容器の側面にあけられた slit を通過し、その後集光され、光導電素子で受光するしくみを模式的に示したものである。光源には DC 12 V 用の電球を使用している。容器中の試料が、その液面上に十分泡沫層をつくっているときには slit は泡沫層によって塞がれており、泡沫層が時間とともに減少するに従って slit が上方から開き、泡沫が完全に消滅したときに slit が全開する。それらの状態に応じて、光導電素子の抵抗値が変化するのである。Fig. 3 にその回路を示す。光導電素子の抵抗値の変化は、直流電圧の変化として recorder の記録紙上に記録される。

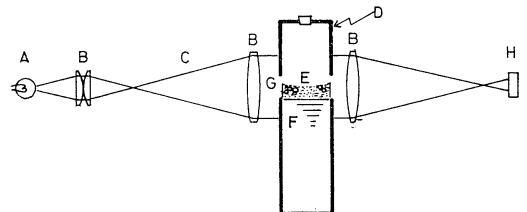


Fig. 2. Schematic figure of optical system.
A. Light source B. Lens C. Light flux
D. Sampler E. Foam layer F. Sample water
G. Slit H. CdS

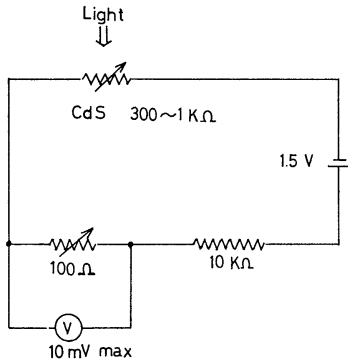


Fig. 3. Electric circuit of apparatus.

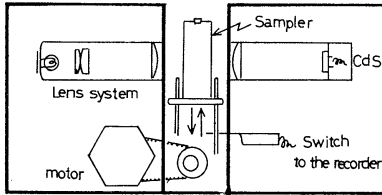


Fig. 4. Schematic figure of the new shaker.

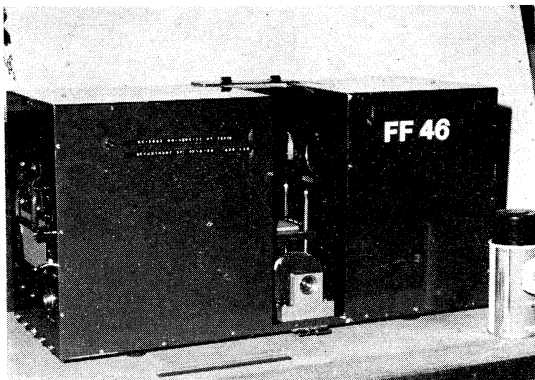


Fig. 5. The new shaker.

Fig. 4, Fig. 5 に装置の全体の構造と外観を示す。

この試作 Shaker の振盪の振幅は約 2.2 cm, 振動回数は毎秒約12回である。

4. 試作 Shaker の特性

slit を透過する光量の変化と光導電素子の抵抗値の変化, すなわち記録紙上の読みとの関係はつぎに示すごとくである。この装置の回路および光導電素子の特性とから, この関係は双曲線に近い外形を示すことが予想される。

Fig. 6 の a~c は, slit の面積の違いによる記

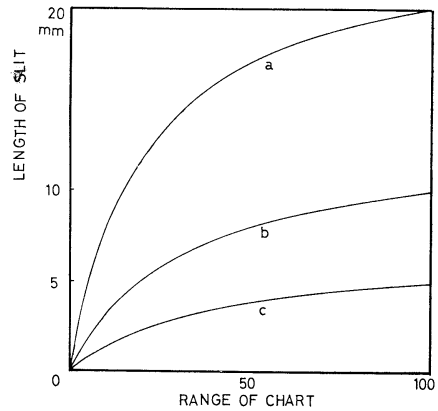


Fig. 6. The characteristic curves of three kinds of slit.

a: 10 mm × 20 mm, b: 10 mm × 10 mm
c: 10 mm × 5 mm.

録紙上の読みと slit の閉じている長さとの関係を示す。slit は光を散乱しないように着色した金属板を用い, 0.2 mm 間隔で覆い記録させた。a の slit の大きさは横×縦が 10 mm×20 mm であり, b は 10 mm×10 mm, c は 10 mm×5 mm である。この3例の関係は, a において slit の長さが 0~20 mm までの光量の変化を記録紙上で数量 0~100 までに測定範囲を対応させたのに対し, b の場合は a の slit の長さのうち 10 mm までの変化, すなわち記録紙上の 0~15 までの変化をさらに増幅させて, 測定範囲を 0~100 に引き伸ばしたものと見ることができる。c の場合も同様で, b の場合の 0~19 の変化を 0~100 の幅に増幅させたものと見ることができる。換言すれば, a, b, c の slit の長さ 20 mm, 10 mm, 5 mm の違いによる曲線の相違は a の曲線のどの範囲をとるかによる相違である。すなわち, slit の面積の違いによって装置の特性を調べることは, 光導電素子の特性それ自体の討論に帰着する。

今回は, slit の種類が数種と少ないことと, 光導電素子の特性のうちどの範囲を使用した slit が占めていたかを換算するよりも, slit の種類ごとの泡沫層の高さと記録紙上の読みとの関係をおのの slit の標準曲線として, 実際の泡沫層の高さを求める方法が簡便であるので, 後者の方法を

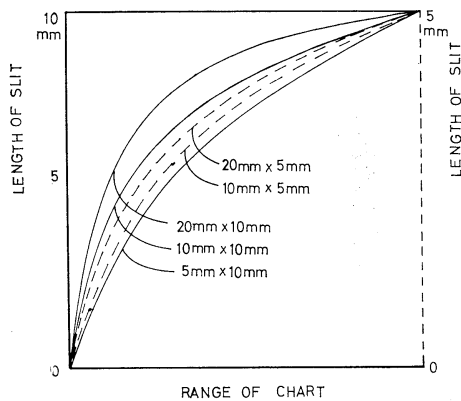


Fig. 7. The characteristic curves of three kinds of slit,

使用した。

今後は、気温などの気象条件や塩害などの海象条件の変化に対し、この試作器および光導電素子の特性がどのように変化するかを問題として実際の現場観測を行ない、前述のどの方法がより有効であるかを検討してゆきたい。

Fig. 7 では、slit の形によるその長さとの記録紙上の読みとの関係を示した。これによると、面積の小さいほど slit の覆われている長さの変化が光量の大きな変化となって記録されていることがわかる。しかし、面積を小さくするほど noise をひろいやすくなり、この試作 Shaker では、 100 mm^2 の面積の slit の場合が noise に対しても感度の点からも良好であった。

5. 泡沫の量と透過光量との関係

容器中に人工的につくられた泡沫層が、slit を透過した光をどの程度遮へいし、透過光量の変化が泡沫層の実際の高さをどの程度あらわすかを Fig. 8 に示した。

ここで使われた測定値は、1972年8月に千葉県富崎海岸で観測されたものである。図中の実線は、今回試作した Shaker の記録紙上の読みから slit を遮へいしている泡沫層の高さとその時間的変化を示したものであり、破線は、容器内を同時に写真撮影して生成されている泡沫の体積から泡沫層の高さを算出し、その時間変化を示したものであ

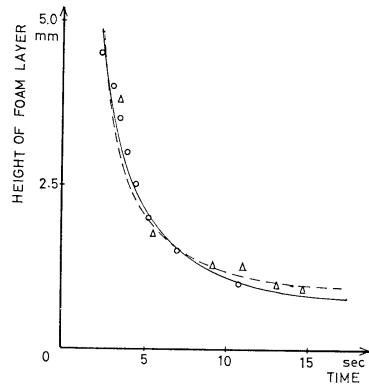


Fig. 8. The relation between photographic values and ones obtained by the new shaker. (Sea water: Tomisaki, 25.2°C , Aug. 72)

△: photographic value ○: new shaker

る。○印および△印は、おのおのの代表的な測定値を示している。

従来の写真撮影から泡沫層の高さを決定する方法では、図の測定値のばらつきからもわかるように、誤差を 10^{-1} mm 以下におさえることは困難である。従って、実線部を泡沫層の高さと見なせるものと考え得る。

6. 測定例、その他

つぎに二つの模擬実験をもとにして試作 Shaker の使用例を示す。

Fig. 9 は、泡立ちやすい溶液の例として、洗剤溶液の Foaming Factor を測定したものである。9-a は記録紙上に記録された補正をほどこしていないものである。この溶液は泡立ちやすいため、Shaker が振盪を停止した瞬間には、このときの slit の長さ 20 mm 以上に泡立っている。時間がたつにつれ泡沫層が減少してゆき、振盪停止後約 17 sec で slit を透過する光が現われる。その後は光量の増加が記録される。記録紙上におうとつが認められるのは、個々の泡沫がその時にどのような崩壊をしているかに対応していると考えられるが、写真との対応からは種類別の実験例の不足で、目下のところ確実な特徴は得られていない。この点については今後解析検討してゆきたい。

9-b は 9-a の記録を実際の泡沫層の高さに補正

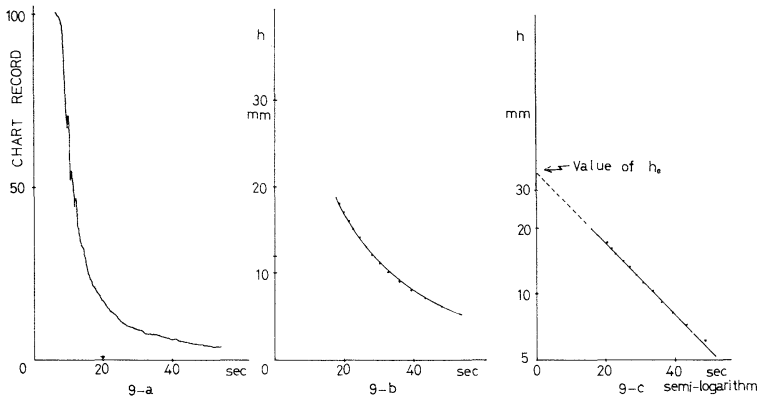


Fig. 9. Example of the analysis; Case of large Foaming Factor.

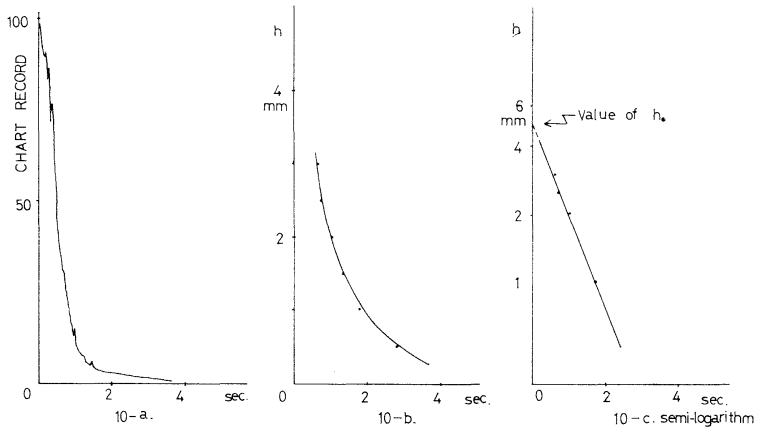


Fig. 10. Example of the analysis; Case of small Foaming Factor.

して、その時間的変化の様子を示したものである。slitの長さが20 mmであるために、ここで得られた測定値は実線の部分である。泡沫層のはじめの高さ h_0 を求めるために、 $\log h$ を縦軸にとったときの図が9-cである。ここで直線を外挿して h_0 を得る。この値を使うと破線部分としてslitの上端より高い泡沫層の崩壊の様子を推定することができる。以上の手続きから、 $h_0=35.5$ mm, $\tau=19.0$ secとなり、 $F.F.=674.5$ mm·secを得る。

Fig. 10は、1972年3月に能登半島曾々木海岸で採水した海水についての測定例を示したものである。10-aでは記録紙上の読みを、10-bではその補正值から実際の泡沫層の高さの時間的変化を、10-cは $\log h$ による近似直線を示す。以上の手続きから、 $h_0=5.2$ mm, $\tau=0.7$ secが求まり、

よって $F.F.=3.6$ mm·secを得る。

過去数年にわたって行なわれてきた山形県吹浦海岸での観測記録によると、Foaming Factorの値は極めて顕著なときで200~300 mm·sec程度であり、海岸の海水が泡立ちやすい状態であってもそのほとんどが100~200 mm·sec程度の測定値であることから、前者の洗剤溶液のように、この装置は十分大きなFoaming Factorの値をもつ試料に対しても容易に測定できることを示している。また、泡立ちにくい溶液に対しても数mm·secの程度、つまり通常の海水のもつFoaming Factorの値であれば測定できることを後者の例が示している。

海水およびその他の溶液の泡立ちを討論するときには、以上述べたFoaming Factorからその試

料の泡立ちの良否を比較するばかりでなく、生成された泡沫層がどのような粒度分布をもって力学的につり合っているのか、あるいは泡沫層の崩壊が個々の泡の寿命とどのように関係しているのか、また今回試作した Shaker の測定試料の性質と記録紙上の記録とがどのように関連しているのか、そのときの泡沫層の微細構造をどの程度まで検討することができるのか、などを考えていかねばならない。

これらの討論は、今後の多くの観測例の集積が必要である。

謝 辞

この試作器の製作、検定に様々なかたちの有意

義な御助言、御助力を賜った阿部研究室の助手 福地直樹氏、大学院生、卒業研究生の方々、また実際の製作に御尽力いただいた天野公夫氏（現在、守谷精工 K.K. 勤務）に深い感謝とともに、不十分ではありますが一応のまとめができましたことを報告いたします。

文 献

- 1) ABE, T. (1962): On the stable foam formation of sea water in seas (preliminary report). J. Oceanog. Soc. Japan 20th Ann. Vol., 242-250.
- 2) ABE, T. (1963): In situ formation of stable foam in sea water to cause salty wind damage. Pap. Met. Geophys., 14, 93-108.

底魚の遊泳層を推定する一つのころみ*

神 田 献 二**

An Estimation on the Vertical Distribution of the Demersal Fish Caught in the East China and Yellow Seas

Kenji KANDA

Abstract: Based on the assumption that the demersal fish are distributed in normal distribution, the numerical calculation of the swimming layer of fish school were carried out. The catching ratios for the otter trawl (p_1) and for the pair trawl (p_2) are given by

$$p_1 = 0.5 + \int_0^{\frac{h_1 - m}{\sigma}} \phi(t) dt \quad (1)$$

$$p_2 = 0.5 + \int_0^{\frac{h_2 - m}{\sigma}} \phi(t) dt \quad (2)$$

where, h_1 and h_2 are the vertical openings of the otter trawl and of the pair trawl respectively, m is mean value of the vertical distribution of demersal fish, σ is its standard deviation. $\phi(t)$ is function of t shown as

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}t^2} \equiv \phi(t) \quad (3)$$

$$z = m + \sigma t, \quad t = \frac{z - m}{\sigma} \quad (4)$$

Therefore, we will obtain t_1 and t_2 by substituting the values of p_1 and p_2 which were computed by making use of fishing statistics, into the equations (1) and (2) respectively. And, hence, substituting the numerical values of h_1 and h_2 into the following equations (5) and (6), the swimming layer and its standard deviation may be estimated.

$$m = \frac{t_2 h_1 - t_1 h_2}{t_2 - t_1} \quad (5)$$

$$\sigma = \frac{h_2 - h_1}{t_2 - t_1} \quad (6)$$

The calculated results which were obtained in the way described above are shown in Table 1, using the previous results on the ratios of average catch per draught of otter trawl to that of pair trawl as to the catch attained by sweeping a definite area in the East China and Yellow Seas.

1. 緒 言

底曳網漁具の構造, 規模あるいは漁撈方法の設計, 計画を行なうに際し, 漁獲対象である底魚の遊泳層を見極めることは重要な基礎的資料である。従来からも各種の漁業に関して, その主要対

象魚群の遊泳層についての研究は数多くあるが, 大別して二つの方法で行なわれている。その一つは, 操業中の魚群探知機の影像を漁獲の結果で魚種を確認するものであり, 他の一つは, 数多くの操業による漁獲成績の結果から推定するものである。

魚群探知機による遊泳層の測定の研究は, ア

* 1972年10月9日受理

** 東京水産大学 Tokyo University of Fisheries

ジ¹⁾, イワシ²⁻⁵⁾, サケ・マス^{6,7)} などのように表層魚で濃密な魚群を形成する魚種に多い。底魚については魚群探知機の分解性能や、普通多くの魚種が混獲されるということのため、スケトウダラ⁸⁾, タチウオ⁹⁾, キグチ, コウライエビ¹⁰⁾ など特異な条件下にある魚種に限られている。

漁業や試験操業の漁獲記録から遊泳層を推定した研究については、菅野¹¹⁾は魚群のサケ・マス定置網の垣網の羅網位置から、前田¹²⁾はサケ・マス流網の羅網位置から、MANZER¹³⁾, 待鳥¹³⁻¹⁶⁾は異なる水深に投網したサケ・マス流網の漁獲成績から考察した結果等が報告されている。また、吉原¹⁷⁻¹⁹⁾はマグロ延縄の幹縄の水中における形状から釣針の水深を計算し、これと釣獲率の関係からマグロ類の遊泳層を求め、中込^{20,21)}もこの方法によった。これらはいずれも表層魚の遊泳層に関するものであって、底魚については底曳網漁業の操業記録を解析して昼夜間の漁獲量の差を明らかにした報告は多いが²²⁻³⁰⁾, それが昼夜間の底魚の遊泳層の変化によるものであるとの確証を得ていない。わずかに、著者³¹⁻³³⁾が東海・黄海の底魚について、網口の高さの異なるトロールと機船底曳の同じ掃海面積当りの漁獲量を比較して、垂直分布の特性を魚種毎に比較検討した報告に止まっている。

底魚でも単一魚種が濃密に分布しているか、中層まで浮上する魚種については操業結果と魚群探知機の記録から遊泳層を求めることが出来るが、漁場の水深が大きく、多魚種が海底近くの底層に分布している場合には、魚群探知機の記録を使って魚種毎の遊泳層を求めることは非常に困難である。そこで、網口の高さの異なる底曳網の漁獲成績の結果から、底魚の遊泳層を推定する計算を試みてみた。

2. 方 法

底魚の垂直分布が底からの高さを中心として、正規分布の確率密度

$$p(z) \equiv \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{z-m}{\sigma}\right)^2} \quad (1)$$

にしたがうものと仮定する。ここに、 σ は標準偏

差、 z は底からの高さで、 $z \geq 0$ 。いま、同じ時期に、同じ漁場で操業したトロールと機船底曳の網口の高さをそれぞれ、 h_1 および h_2 とすると、トロールでは

$$\int_0^{h_1} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{z-m}{\sigma}\right)^2} dz \quad (2)$$

機船底曳では

$$\int_0^{h_2} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{z-m}{\sigma}\right)^2} dz \quad (3)$$

だけが網に入る。その比率をそれぞれ p_1 および p_2 とする。

いま、

$$z = m + \sigma t, \quad t = \frac{z-m}{\sigma} \quad (4)$$

とおくと、 $z=0$ で $t = -\frac{m}{\sigma}$, $\frac{dt}{dz} = \frac{1}{\sigma}$ で、

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}t^2} \equiv \phi(t) \quad (5)$$

とおくと、(2), (3) は

$$\int_{-\frac{m}{\sigma}}^{\frac{h_1-m}{\sigma}} \phi(t) dt = \int_{-\frac{m}{\sigma}}^{\infty} \phi(t) dt \cdot p_1 \quad (6)$$

$$\int_{-\frac{m}{\sigma}}^{\frac{h_2-m}{\sigma}} \phi(t) dt = \int_{-\frac{m}{\sigma}}^{\infty} \phi(t) dt \cdot p_2 \quad (7)$$

とあらわせる。いま、

$$\int_{-\infty}^{\frac{m}{\sigma}} \phi(t) dt = \alpha \quad (8)$$

とおくと、(6), (7) は

$$(1-\alpha)p_1 = (0.5-\alpha) + \int_0^{\frac{h_1-m}{\sigma}} \phi(t) dt \quad (9)$$

$$(1-\alpha)p_2 = (0.5-\alpha) + \int_0^{\frac{h_2-m}{\sigma}} \phi(t) dt \quad (10)$$

となる。 α は海底に分布しているものと仮定すると、(9), (10) は

$$p_1 = 0.5 + \int_0^{\frac{h_1-m}{\sigma}} \phi(t) dt \quad (11)$$

$$p_2 = 0.5 + \int_0^{\frac{h_2-m}{\sigma}} \phi(t) dt \quad (12)$$

となる。

トロールと機船底曳が同じ時期に同じ漁場で、同じ面積を掃き立てて得た漁獲量をそれぞれ r_1 , r_2 とすると、 $\frac{r_1}{r_2} = \frac{p_1}{p_2}$ であるから、

$$p_1 = \frac{r_1}{r_2} p_2 \quad (13)$$

となり、 $\frac{h_1-m}{\sigma} = t_1$, $\frac{h_2-m}{\sigma} = t_2$ とすると、

$$m = \frac{t_2 h_1 - t_1 h_2}{t_2 - t_1} \quad (14)$$

$$\sigma = \frac{h_2 - h_1}{t_2 - t_1} \quad (15)$$

となる。

3. 結果および考察

1953年の以西底曳網漁業の漁獲統計資料³⁴⁾によると、レンコダイの漁獲の大半は機船底曳によって挙げられている。この資料から機船底曳のレンコダイの月毎の一網平均漁獲量を求め、田内³⁵⁾が示した月間引率の式

$$\frac{1}{\frac{T}{2} [1 + (1 - \phi)^T]} = \phi + \frac{k}{12} \quad (16)$$

ϕ : 月間引率, T : 魚群の滞留期間

$k = \frac{2b+4c}{a}$, a, b, c : 常数

によって、 $\phi = 0.0236$ を得た。

一方、1漁区(農林漁区)内で1か月にレンコダイが100箱(1箱22.9kg)以上機船底曳によって漁獲された漁区について、月間の1漁区当りの平均曳網回数をみると、140~470回と月々一定ではないが、年間平均で約310回と計算された。機船底曳が1回の操業で(3.54×10^5) m^2 ³¹⁾の面積を

掃き立てたとすると、1か月の間に掃き立てる面積は漁区面積の $\frac{3.54 \times 10^5 \times 10^2}{(55.5 \times 10^3)^2} \doteq 0.011$ の1.4~4.7倍に当る。すなわち、一つの漁区で1か月間に機船底曳が掃き立てる部分は、その漁区にいたレンコダイが1か月間に減る比率に近い。これで見ると、浮上性が強いといわれているレンコダイでも機船底曳では大部分が漁獲されることがわかる。

そこで、

$$p_2 = 0.7 \quad (17)$$

とおいて、(12)から

$$\int_0^{\frac{h_2-m}{\sigma}} \phi(t) dt = 0.2 \quad (18)$$

となり、

$$t_2 = 0.52 = \frac{h_2 - m}{\sigma} \quad (19)$$

と求められた。

つぎに、1953年の以西トロールと以西機船底曳の r_1/r_2 の値³¹⁾を用いて、(13)、(17)から p_1 の値を求め、 p_1 の値から(11)により $t_1 = \frac{h_1 - m}{\sigma}$ を求め、これらを Table 1 に示す。

トロール曳網中の網口の高さは2.03m、機船底曳の寄せ漕ぎ中の網口の高さは3.8mと測定されたので³⁶⁾、 $h_1 = 2.03$, $h_2 = 3.8$, t_1 および t_2 の値により、(14)、(15)から m および σ を計算して Table 1 に示した。

一般に、底曳網の一網当りの漁獲量に影響をおよぼす要因として考えられていることは、掃海面積、網口の高さ、漁具の構造、曳網速度、揚網方法などの漁具・漁撈方法と入網魚群の行動との関係等である。ここでは、同じ時期に、同じ漁場で、同じ掃海面積で操業した場合の以西トロールと以西機船底曳の資料について計算を行なった。したがって、両者の漁獲量を対比する場合、その値をきめる要因は網口の高さであると仮定したことになる。同じ底曳網漁業であっても、以西トロール漁業はオッター・トロールであり、以西機船底曳網漁業は二艘曳機船底曳であって、漁具や漁撈法

Table 1. Data for calculation and results. r_1/r_2 : ratio of average catch per draught of otter trawl (r_1) that of pair trawl (r_2) as to the catch attained by sweeping a definite area; p_1 : catching rate of otter trawl calculated by Eqs. (17) and (13); t_1 : value of t for the definite integral of $\phi(t)$ from 0; m : average height of swimming layer of fish school calculated by Eqs. (14) and (19); σ : standard deviation calculated by Eq. (15).

Species	Item	r_1/r_2	p_1	$\int_0^{h_1-m} \frac{1}{\sigma} \phi(t) dt$	t_1	$m_{(m)}$	$\sigma_{(m)}$
レンコダイ <i>Taius tumifrons</i> (T. & S.)		0.13	0.091	-0.41	-1.34	3.38	±0.81
アマダイ <i>Branchiostegus japonicus</i> (HOULTUYN)		0.61	0.43	-0.07	-0.18	2.68	±2.14
チダイ <i>Evynnis japonica</i> TANAKA		0.17	0.12	-0.38	-1.18	3.34	±0.88
イトヨリ <i>Nemipterus virgatus</i> (HOULTUYN)		0.14	0.098	-0.40	-1.28	3.37	±0.83
ホウボウ <i>Chelidonichthys kumu</i> (LESSON et GARNOT)		0.66	0.46	-0.04	-0.10	2.55	±2.42
マエン <i>Saurida tumbil</i> (BLOCH)		0.17	0.12	-0.38	-1.18	3.34	±0.88
シログチ <i>Argyrosomus argentatus</i> (HOULTUYN)		0.43	0.30	-0.20	-0.52	3.06	±1.44
ハモ <i>Muraenesox cinereus</i> (FORSKAL)		0.92	0.64	0.14	0.36	-1.06	±9.38
ヒラメ <i>Paratichthys olivaceus</i> (T. & S.)		0.59	0.41	-0.09	-0.23	2.76	±2.00
カレイ類 <i>Pleuronectidae</i>		0.51	0.36	-0.14	-0.36	2.92	±1.70
サメ類 <i>Lamnida</i>		0.68	0.48	-0.02	-0.05	2.44	±2.63
カナガシラ <i>Lepidotrigla microptera</i> GÜNTHER		0.57	0.40	-0.10	-0.25	2.79	±1.95
イボダイ <i>Psenopsis anomala</i> (T. & S.)		0.32	0.22	-0.28	-0.77	3.20	±5.17
エイ類 <i>Rajida</i>		0.42	0.31	-0.19	-0.50	3.04	±1.47
アカシタ <i>Gynoglossus robustus</i> GÜNTHER		0.63	0.44	-0.06	-0.15	2.64	±2.24

にはかなりの違いがある。底曳網に魚群が入網するときの行動については、三浦³⁷⁾、宮崎³⁸⁾、LIVINGSTONE³⁹⁾、HIGH⁴⁰⁾、ALVERSON⁴¹⁾、OKONSKI⁴²⁾等の観察があり、底魚であっても魚種によって入網行動にかなりの違いがあることが認められている。これらによってみても、底魚は網が接近すると、必ずしも自然の分布状態のまま入網するとは限らないことは容易に想像できる。

いま、 $r_1/r_2=1.0$ の場合には $m=-\infty$ になるので、 $r_1/r_2<1.0$ でなければならぬ。ところが、 r_1/r_2 の値がマダイ 1.97, ホンニベ 1.18, ソコニベ 4.36, キグチ 1.17, クログチ 1.05, タチウオ 10.1, コチ 1.04 のように 1.0 より大きい値を示す

魚種がある。このことは、網口の高さが機船底曳より低いトロールであっても、トロールの方が漁獲性能の高い対象魚種があることを示している。すなわち、漁獲量を左右する要因に、掃海面積や網口の高さ以外のものがあることをあらわしている。ここでは、入網魚群の行動が漁獲量にどのように影響を及ぼすか、これを量的に示す資料を得られなかったので、これらの魚種については計算から除いた。試算を行なった $r_1/r_2<1.0$ の魚種についても、以上と同じことがいえるので、今後それらをどのように見積るべきかを検討すべきであろう。

4. 要 約

(1) 底魚は垂直方向に正規分布しているという仮定で、網口の高さが異なる二種の底曳網が同じ面積を掃き立てて得る漁獲量の比率を使って、遊泳層を推定する方法を導いた。

(2) 1953年の以西トロール、以西機船底曳の漁獲統計資料から、機船底曳の漁獲率を0.7と見積り、トロールと機船底曳の単位漁獲量の比から、主要15魚種についてのトロールの漁獲率を求めた。

(3) これらの値を使って、トロールの網口の高さを2.03 m、機船底曳のそれを3.80 mとして、海底からの分布の平均値および標準偏差を求めた。

(4) 同じ面積を掃き立てて得たトロールの機船底曳に対する単位漁獲量の比率が1.0以上の魚種にマダイ、ホンニベ、ソコニベ、キグチ、クログチ、タチウオ、コチ等があって、以上の計算から除かざるを得なかった。

(5) このことは、魚群が自然の分布状態のまま入網するのではなく、底曳網に遭遇した魚群の行動は入網するまでに魚種によってかなり違うことを示し、これらを量的にどのように見積り、補正するかが今後の課題であろう。

文 献

- 1) 大渡 敦・古野清孝・古野清賢 (1953): 魚群探知機によるアジ群の生態について, 日水誌 **18**, 362-364.
- 2) 大渡 敦・古野清孝・古野清賢 (1953): 魚群探知機の記録からみたイワシ群の生態, 日水誌, **18**, 669-674.
- 3) 大渡 敦・古野清賢 (1954): 魚群探知機の記録からみたイワシ群の生態—II, 日水誌, **19**, 1144-1149.
- 4) 大渡 敦・松本重盛・木村如夫 (1954): 魚群探知機の記録からみたイワシ群の生態—III, 日水誌, **19**, 1144-1149.
- 5) 井上 実・小倉通男 (1958): 東京湾におけるカタクチイワシの遊泳層について, 日水誌, **24**, 311-316.
- 6) 佐野典達 (1968): サケ・マス魚探技術の若干の問題点について—I, 日水誌, **34**, 660-669.
- 7) 鈴木恒由・藺田平雄 (1972): サケ・マス用魚探機の試作とその試験結果について, 日水誌, **38**, 463-469.
- 8) 高倉輝男 (1954): 魚群探知機によるスケソウダラ産卵群の生態について, 日水誌, **20**, 10-12.
- 9) 青山恒雄 (1960): 魚群探知機による魚群構造の調査—I, 日水誌, **26**, 1162-1166.
- 10) T. TSUJITA (1957): Studies on the Shoal Behaviour of Demersal Fish in the East China Sea by Means of the Echo-Sounder—I, Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab., **14**, 1-5.
- 11) 菅野 進 (1936): 鮭鱒遊泳の水深と距岸距離, 日水誌, **4**, 318-320.
- 12) H. MAEDA (1953): Ecological analysis of pelagic shoals, Bull. Jap. Soc. Fish., **19**, 305-318.
- 13) MANZER, J.I. (1964): Preliminary Observation on the Vertical Distribution of Pacific Salmon in the Gulf of Alaska, J. Fish. Bd. Canada, **21**, 891-903.
- 14) 待鳥精治 (1966): 北西太平洋におけるサケ・マス類の垂直分布—I, 北水研報告, **31**, 11-17.
- 15) 待鳥精治 (1967): 北西太平洋におけるサケ・マス類の垂直分布—II, 北水研報告, **33**, 13-20.
- 16) 待鳥精治 (1968): 北西太平洋におけるサケ・マス類の垂直分布—III, 北水研報告, **34**, 1-11.
- 17) 吉原友吉 (1950): 鮭延縄の漁獲分布—II, 日水誌, **16**, 370-374.
- 18) 吉原友吉 (1952): 鮭延縄の漁獲分布—III, 日水誌, **18**, 187-190.
- 19) 吉原友吉 (1954): 鮭延縄の漁獲分布—IV, 日水誌, **19**, 1012-1014.
- 20) 中込 淳 (1958): キハダ, メバチ, クロカワのカロリン, マーシャル諸島附近における遊泳層の季節的变化について—I, 日水誌, **23**, 518-522.
- 21) 中込 淳 (1961): 中西および南西太平洋におけるキハダの遊泳層の海流域別季節変化, 日水誌, **27**, 302-306.
- 22) 大津留健 (1948): 幸寿丸における漁獲物の組成が昼夜間において差異するや否やの検討, 東支那海底魚資源調査要報, **1**, 58.
- 23) 古野益雄 (1948): 昼と夜とで魚種によって漁獲高に相違があるか, 東支那海底魚資源調査要報, **1**, 59.
- 24) 神田献二 (1950): 竜田丸における漁獲組成の昼夜による差違, 東海黄海底魚資源調査研究誌, **1**, 9-11.
- 25) 神田献二 (1951): 北海道オホーツク海底曳漁場に

- おける一、二の知見, 水産研究誌, **41**(1), 41-48.
- 26) 直子 渺 (1957): 成群構造, 東海・黄海における底魚資源の研究, **4**, 67-70.
- 27) 佐々木幸康・小池 篤 (1959): トロール網に入る2, 3の水族の昼夜間における漁獲差について. 日水誌, **25**, 111-116.
- 28) 最首光三・小島喜久雄 (1960): 東海・黄海における底棲魚類の生態-I, 西海区水研報告, **19**, 1-24.
- 29) 山田純三郎 (1961): 東海・黄海の底曳網漁船のキグチの漁獲時について, 西海区漁況海況研究資料, **10**, 1-53.
- 30) 山田純三郎 (1964): 以西底びき網漁船の昼夜別漁獲について, 底魚資源調査研究連絡, **33**, 1-19.
- 31) 神田献二 (1958): 底魚の垂直分布-I, 日水誌, **24**, 13-15.
- 32) 神田献二 (1958): 底魚の垂直分布-II, 日水誌, **24**, 103-110.
- 33) 神田献二 (1958): 底魚の垂直分布-III, 日水誌, **24**, 111-120.
- 34) 水産庁福岡漁業調整事務所 (1954): 以西トロール・機船底びき網漁業漁獲統計要報, **13**, **14**.
- 35) 田内森三郎 (1952): 一つの漁場で漁られるものの割合を見積る試み, 日水誌, **17**, 179-182.
- 36) 熊凝武晴・葉空親正・石井謙治 (1954): 底曳網用自記式網高さ計, GR 展開計及びそれらの実験結果について, 漁船研究技報, **5**, 73-140.
- 37) 三浦定之助 (1925): 第3回手繰網試験報告.
- 38) 宮崎干博 (1957): 小型機船底曳網の研究, 三重県大水産学部研報, **3**(1), 223-235.
- 39) LIVINGSTONE, R. (1960): Fish behaviour investigation, Ann. Rep. Wood Hole Biol. Lab. Circular **99**, 42-43.
- 40) HIGH, W. L. (1969): SCUBA Diving, a valuable tool for investigating the behavior of fish within the influence of fishing gear. FAO Fisheries Reports, **62**(2), 253-267.
- 41) ALVERSON, D. L. (1969): Distribution and behavior of Pacific Hake as related to design of fishing strategy and harvest rational, *ibid*, **62**(2), 361-376.
- 42) OKONSKI, S. (1969): Echo sounding observation of fish behaviour in the proximity of the trawl, *ibid*, **62**(2), 377-388.

寄 稿

**Technique de Pêche à la Palangre du Requin Sonneur
(*Lamna nasus* BONNATERRE) et de l'Espadon (*Xiphias
gladius* LINNAEUS) en Atlantique Nord-Est****

J. Y. LE GALL*** et G. MALLET***

Résumé: Les pêcheurs artisans français pêchent depuis une vingtaine d'années le requin sonneur (ou taupe) *Lamna nasus* sur les accores du plateau continental du Golfe de Gascogne jusqu'au Sud de l'Irlande. Incidemment jusqu'à ces dernières années, durant l'été, des thons rouges *Thunnus thynnus*, des germons *Thunnus alalunga* et des espadons *Xiphias gladius* étaient capturés à l'aide de cette même palangre. Depuis 1970, quelques pêcheurs commencent à développer un effort de pêche particulier pour la capture de l'espadon. Les auteurs décrivent la technique et les engins de cette pêche qui peut se développer beaucoup plus largement dans les années à venir.

Sur les sept espèces de poissons porte-épées Xiphiiiformes présentes et exploitées dans l'ensemble de l'Océan Atlantique (*Xiphias gladius*, *Tetrapturus belone*, *Tetrapturus pfluegeri*, *Tetrapturus albidus*, *Makaira nigricans*, *Makaira indica*, *Istiophorus albicans* (NAKAMURA *et al.* 1968; UEYANAGI *et al.* 1970; OVCHINNIKOV 1970), seules les cinq premières ont été reconnues avec certitude en Atlantique Nord-Est et en Méditerranée (LEGENDRE 1928, POSTEL 1964, RODRIGUEZ-RODA *et al.* 1962, ROBINS *et al.* 1963). Il faut y ajouter le voilier de l'Indo-Pacifique *Istiophorus gladius* signalé en Méditerranée par TORTONESE (1961) comme immigrant de l'Océan Indien par le Canal de Suez.

En dehors de la pêche sportive méditerranéenne à l'espadon *X. gladius* et au marlin *T. belone*, la seule exploitation commerciale importante de ce groupe de poissons épipélagiques était jusqu'à ces dernières années la pêche à la palangre profonde des concentrations saison-

nières d'espadons *X. gladius* et de marlins blancs *Tetrapturus albicans* (= *Makaira albida*) dans la zone ouest du détroit de Gibraltar. Cette exploitation se pratique à la palangre pélagique profonde au large du Maroc (du Cap Spartel à Ceuta) et du Golfe de Cadix dans le système du courant d'entrée d'eau atlantique en Méditerranée et de sortie d'eau méditerranéenne en Atlantique.

Chaque année cependant au cours de la saison de pêche franco-espagnole au germon *Thunnus alalunga* et au thon rouge *Thunnus thynnus* entre la péninsule ibérique et les Açores, puis dans le Golfe de Gascogne (Fig. 1), quelques captures occasionnelles de *Tetrapturus belone* (mesurant de l'ordre de 1,50 m généralement) sont signalées. De même les apports en espadon *X. gladius* dans les ports thoniers de la côte espagnole cantabrique (nord et nord-ouest) sont importants lorsque la saison de la pêche rouge est ouverte (DAO, BARD et au thon HAVARD-DUCLOS 1972).

Seuls l'espadon *X. gladius* et le thon rouge *T. thynnus* franchissent la limite nord de l'aire d'expansion estivale du germon *T. alalunga* immature. Au-delà le thon rouge est exploité sur les côtes scandinaves et l'espadon, fréquent

* Reçu le 16 octobre 1972. Contribution n° 152 du Département Scientifique du Centre Océanologique de Bretagne.

** Centre Océanologique de Bretagne, B. P. 337-29273, Brest, France.

mais non pêche en Mer Baltique, a été signalé jusque sur les côtes de Poméranie (JAKUCAUN 1971).

Depuis 1970, en France, une nouvelle pêcherie d'espadons tend à se créer plus au nord, sur les accores du plateau continental, en tant qu'activité annexe et dérivée de la pêche à la palangre du requin sonneur *Lamna nasus* (appelé "taupe", "sonneur" ou "marache" selon les régions). Cette dernière espèce, dans l'ensemble de l'Atlantique Nord supporte une importante pression de pêche, depuis une vingtaine d'années sur les accores du plateau continental Nord-Gascogne et sur le plateau continental des Iles britanniques (Fig. 1), et depuis dix ans environ sur les hauts fonds tout au long du plateau continental Nord-Américain.

Les pêcheurs artisans français participent pour une part importante à l'exploitation de cette ressource nord-atlantique de haute valeur. La technique de pêche à la palangre est dérivée de celle des palangriers classiques qui capturent les petits requins et les raies. L'engin de pêche et la technique, se sont uniformisés sur l'ensemble du littoral atlantique français depuis la Manche jusqu'au fond du Golfe de Gascogne. Mais l'adaptation de cette palangre à la pêche à l'espadon reste le fait de quelques équipages d'Étel, petit port méridional de la Bretagne, et de l'Île d'Yeu.

Actuellement les captures d'espadons sont volontairement limitées durant la saison d'abondance de cette espèce pour des raisons économiques. La technique décrite ci-après, est donc celle de la pêche au requin sonneur *Lamna nasus*, l'espadon étant une des espèces associées, secondaire dans l'état actuel de la pêcherie.

Engins et technique de pêche

Le requin sonneur *L. nasus* est pêché surtout du mois de mars au mois d'octobre le long de la ligne de sonde des 100 brasses (Fig. 1). Il est très étroitement associé aux bancs de maquereaux *Scomber scombrus* et le pêcheur recherche cette dernière espèce comme indicatrice. Par ailleurs, les courants ascendants du large vers la côte sur la ligne de rupture de pente des 200 mètres semblent un élément favorable pour la capture de ces requins.

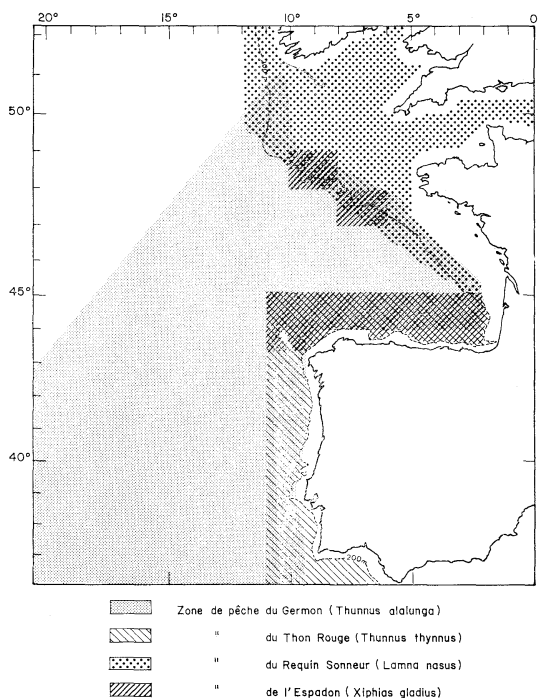


Fig. 1. Zones de pêche au thon rouge, germon, sonneur et espadon dans le Golfe de Gascogne.

Engin:

La palangre utilisée (Fig. 2) mesure entre 1500 et 2000 mètres de long selon les constructeurs; elle peut être composée, par exemple, de 12 éléments de 144 mètres portant chacun 7 hameçons espacés de 18 m. En dehors des deux flotteurs et éléments de repérage des deux extrémités (mât, pavillon et réflecteur-radar) la palangre est soutenue tous les 290 mètres environ par un orin (en nylon câblé de 6 mm de diamètre) de 200 mètres suspendu à un flotteur cylindrique maté et pourvu d'un fanion secondaire. Au moment de la mise à l'eau, l'orin de suspension est enroulé autour du flotteur. La longueur des orins est variable selon les fonds de pêche prospectés (entre 80 et 150 brasses). Les avançons sont fixes ou amovibles selon la conception de l'ensemble. Ils sont constitués de câble métallique souple gainé de polyamide, et mesurent 3 mètres environ. Selon le cas, ils sont fixés à la ligne principale par l'intermédiaire d'émerillons ou bien mis en place sur le corps de ligne après appâtage à l'aide de mousquetons à émerillon. L'intervalle entre

chaque avançon est de l'ordre de 18 mètres, chaque avançon est muni d'un hameçon à oeil et ardillon. Le lestage est assuré par des poids

de quelques kilogrammes (aux extrémités) et de lests en plomb de quelques centaines de grammes selon leur position par rapport aux orins.

Une fois l'immersion de pêche de la ligne principale atteinte, et la flèche établie pour chaque élément entre les flotteurs secondaires, l'écartement des deux bouées extrêmes est de l'ordre de 1000 à 1500 mètres selon les courants marins.

Technique:

L'ensemble de la ligne principale est lovée dans des caisses spécialement construites et munies d'une rampe en tôle métallique pour éviter l'accrochage d'un hameçon et la perte de l'appât lors du filage de la palangre.

Les hameçons des avançons fixés à la ligne principale sont garnis d'appât. L'appât est, par ordre de préférence: le maquereau frais *Scomber scombrus*, de chinchard *Trachurus trachurus* frais ou congelé découpé en filets ou encore de grosses sardines *Clupea harengus*.

Ensuite la ligne est filée par l'arrière à grande vitesse (7-8 noeuds) selon la technique illustrée par la Figure 3.

Le processus inverse du virage à bord de la

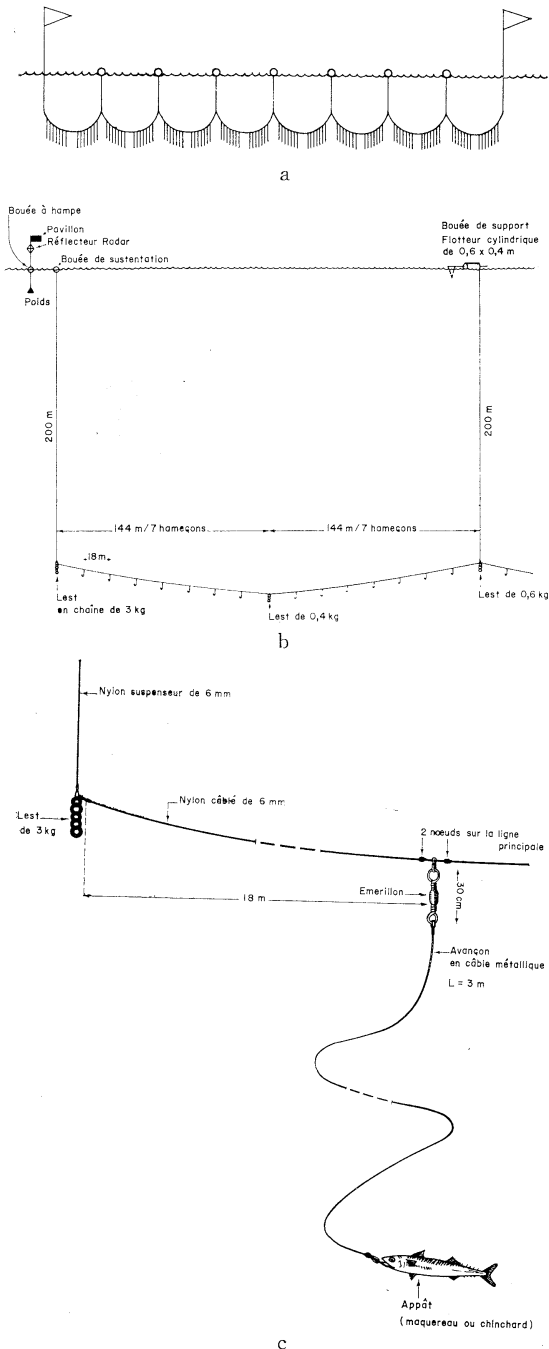


Fig. 2. Type (a, b et c) de palangre pour requin et espadon.

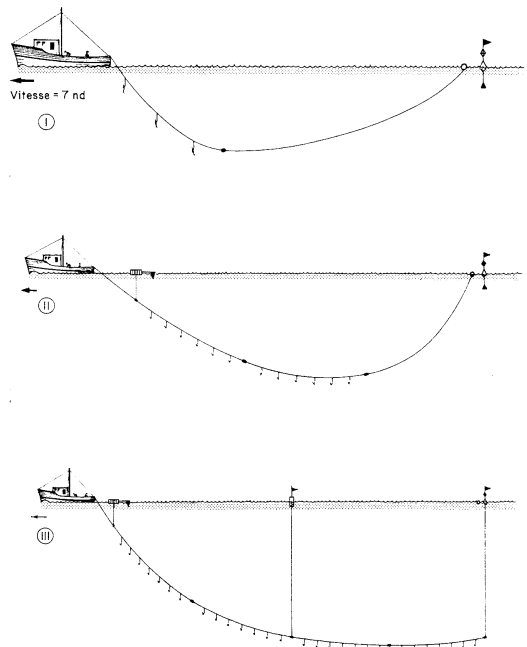


Fig. 3. Technique de mise à l'eau de la palangre.

ligne est réalisé à l'aide d'un cabestan vertical; selon que les avançons sont amovibles ou fixes, ils sont détachés ou non de la ligne principale. Dans le premier cas, la ligne principale est lovée dans une caisse, et les avançons rangés sur un système de planches coulissantes dans un cadre en bois vertical appelé "Mandoline". Ils seront vérifiés et appâtés puis fixés de nouveau pour une nouvelle pêche. Dans le second cas, la ligne est lovée dans une caisse ou un panier d'osier et les hameçons des avançons bien clairement disposés sur le pourtour de la caisse, ou du panier de manière classique. Simultanément les orins sont réembobinés sur les flotteurs cylindriques secondaires soit manuellement, soit à l'aide d'un treuil ou du cabestan.

La mise à bord de la palangre de 1500 mètres nécessite 50 minutes à un équipage de 6 à 7 hommes bien entraînés.

La palangre est mise à l'eau au lever du jour, et reste en place de une heure trente à deux heures de temps. Au-delà de cette limite, l'appât perd ses qualités et le poisson capturé est difficile à conserver en glace.

Espèces capturées sur la palangre

On citera notamment:

- l'espadon *X. gladius* (pesant jusqu'à 240 kg) de juillet à octobre (Fig. 1).
- le thon rouge *T. thynnus* (de 8 à 20 kg) en août sur la voie de migration vers la Scandinavie.
- le germon *T. alalunga* (jusqu'à 5 kg) correspondant aux immatures de surface en août et septembre.
- le merlu *Merluccius merluccius* et la daurade rose *Pagellus centrodontus*.
- le requin "peau bleue" *Galeorhinus galeus* et *Prionace glauca*.

Conclusion

Actuellement la pêcherie est très focalisée sur la capture du requin sonneur *L. nasus* en raison de la haute valeur marchande de ce produit presque aussi élevée que celle du germon *T. alalunga*. Un équipage de 6 à 7 hommes armant un bateau de 20 mètres environ capture pendant la saison de pêche maximum (printemps et été) de 25 à 30 tonnes de requins par mois. Paral-

èlement de juillet à septembre il peut capturer en plus 4 à 5 tonnes d'espadons en une sortie de 10 jours environ. Ces apports en espadons sont volontairement limités par les pêcheurs, qui considèrent la pêche comme dangereuse et encore insuffisamment implantée dans le marché français peu consommateur de chair d'espadon.

Cependant, les rendements de la pêche au requin sonneur diminuent rapidement en raison d'une intense exploitation de cette ressource. La recherche de l'espadon peut donc se développer très rapidement dans les années à venir.

Bibliographie

- DAO, J.C., F.X. BARD et F. HAVARD-DUCLOS (1972): Compte-rendu de la mission d'assistance biologique à la flottille thonière. Rapp. scient. tech. du CNEXO, n° 10.
- JAKUCAUN, B. (1971): Swordfish, *Xiphias gladius* L. (Xiphiidae) on the shore of Wolin Island (Western Poland). Praegl. Zool., 15(3), pp. 297-298.
- LEGENDRE, R., 1928. Présence du *Tetrapturus belone* au large de la Bretagne. Bull. Soc. Zool. France, T. LIII, p. 392.
- NAKAMURA, I., T. IWAI and K. MATSUBARA (1968): A review of the sailfish, spearfish, marlin and swordfish of the world. Misaki Mar. Biol. Inst. Kyoto Univ. Spec. Rep., n° 4, pp. 1-95.
- OVCHINNIKOV, V.V. (1970): Swordfishes and billfishes in the Atlantic Ocean. Ecology and functional morphology. Atlant-NIRO, Kaliningrad, 106 p. (translation by Israël Scientific Translations Program).
- POSTEL, E. (1964): Les Xiphiiformes ou poissons porte-épée de la région ibéro-marocaine. Bull. Inst. Pêche marit. (Maroc), Casablanca, n° 11, pp. 19-24.
- ROBINS, C.R. and D.P. DE SYLVA (1963): A new western Atlantic Spearfish *Tetrapturus belone*. Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean, vol. 13, n° 1, pp. 84-122.
- RODRIGUEZ-RODA, J., and J.K. HOWARD (1962): Presence of Istiophoridae along the South Atlantic and Mediterranean Coast of Spain. Nature, Vol. 196, n° 4853, pp. 495-496.
- TORTONESE, E. (1961): Mediterranean Fishes of the Family Istiophoridae. Nature, Vol. 192, n° 4797, p. 80.
- UEYANAGI, S., S. KIKAWA, M. UTO and Y. NISHIKAWA (1970): Distribution, spawning, and relative abundance of billfishes in the Atlantic Ocean. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., n° 3, pp. 15-55.

ナイロンロープの伸び*

—予 備 実 験—

高野 健三** 今脇 資郎***

Elongation d'une câble en nylon

Kenzo TAKANO et Shiro IMAWAKI

ロープを使って海中の計測器をなるべく動かないように保つためには、計測器をつけたロープを水中浮き、または海面浮きで鉛直上方に強く引っ張っておかなければならない。このロープは、今のところは、いろいろな理由でふつうはナイロン製である。ナイロンロープは伸びやすい。そのため、あらかじめきめておいた深さに計測器を沈め、保つには、ロープの伸びを大ざっぱでもよいからあらかじめ知っておく必要がある。ロープには、設置作業中は、おもり、水中浮きなどによる張力が働き、設置後は、水中浮き(または海面浮き)、水の流れなどによる張力が働くからである。

しかし、今日まで、水中でのロープの伸びについては資料が多くないので、一応のめやすをつける意味で、簡単な予備実験を行なった。

実験は単純で素朴である。ガラス、または透明塩化ビニール筒の中にロープを通し、筒の一端にポリエチレンシートをかぶせて、ゴムバンドで筒に密着させ、水が洩れないようにする。筒に水を満たす。ロープの上端を固定し、下端におもりを吊り上げる。筒の下端はポリエチレンシートでふさがれているが、ロープの内部を通して水は少しずつ下へ抜けてゆくから、筒の上端からゴムホースで絶えず水を補給する。ロープ(水に浸っている部分)には、上下に数10 cmをへだてて細い銅線を水平に通し、目印とする。この二つの目印の間隔をときどき物指しで測る。

水中と空中での違いを知るために、空中での伸びも測

る。この場合には筒や水を使わず、ロープをただ吊り下げて下端におもりを結びつけるだけですむ。

試料は、取りあえず、私たちがしばしば使う直径14 mmのナイロンロープ(新品)である。

鉛直に吊って荷重をかけないときの長さを基準長とした伸び率の時間変化が第1~4図に示される。荷重を除いたあとの縮み具合もいっしょに示されている。空中の伸びについては、荷重94.7 kg, 95.7 kgを反覆して加えた。荷重を取り去ったあと、元の長さまでには縮まらない。

第5図は、ロープがほぼ伸びきったときの伸び率と荷重の関係を表わす。荷重94.7 kgと95.7 kgとについては第1回目の伸びを使った。

これらの図から次のことがらわかる。

(1) 水中、空中とも荷重を数時間かけ続ければ、だいたい伸びきる。また、荷重を除いたあとは数時間たてば、だいたい縮みきる。しかし、元の長さよりは1%くらい長くなっている。

(2) ロープは水中のほうが伸びやすい。オイラーのベルトの原理によると、ロープはぬれているほうが強く、延びにくいと予想されるが、事実は逆である。

(3) 荷重を反覆して加えると、伸び率がやや増すように見えるが、これだけの結果からは、反覆のために余計に伸びるのか、または荷重積算時間が長くなっているために伸びるのか、よくわからない。

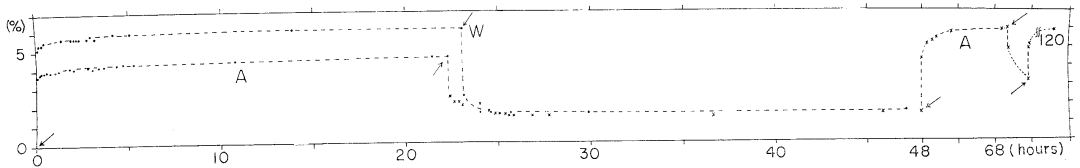
(4) 伸びきったときの伸び率は、近似的には荷重の一次式で表わすことができる。第5図の2本の直線はほぼ平行だから、単位荷重変化に対する伸び率変化は、水中でも空中でもほぼ同じである。

(5) 荷重を除いたあと、縮みきったときの長さ(の割合)は、前に述べたように1%程度であって、荷重とはあまり関係がないようにみえる。しかし、これには測定

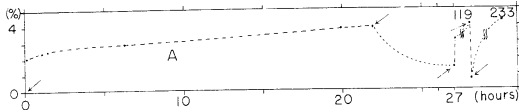
* 1972年11月1日受理

** 理化学研究所 The Institute of Physical and Chemical Research

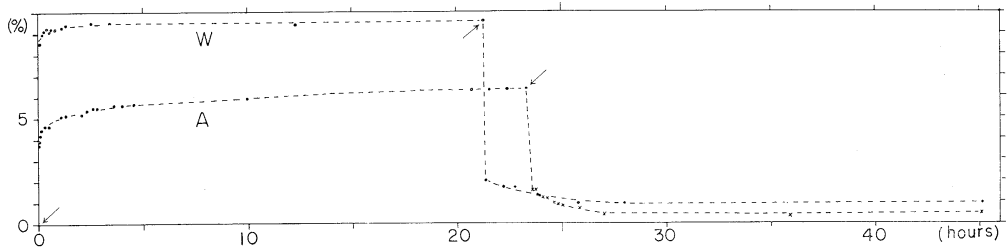
*** 京都大学理学部地球物理学教室 Geophysical Institute, Faculty of Science, Kyoto University



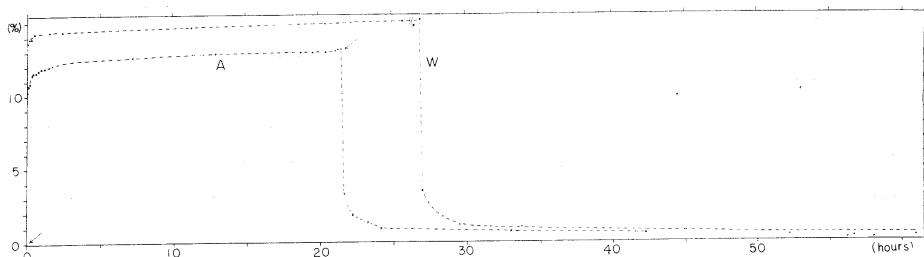
第1図. 荷重 94.7 kg による伸び。A は空中, W は水中。矢印は荷重を加えた時刻, または除いた時刻を示す。右端の 120 は 120 時間の意。



←第2図. 荷重 95.7 kg による伸び。空中の場合, 矢印は荷重を加えた時刻, または取り除いた時刻を示す。27 時間経過後の 119, 233 はそれぞれ 119 時間, 233 時間の意。



第3図. 荷重 216 kg による伸び, A は空中, W は水中。矢印は荷重を加えた時刻, または除いた時刻を示す。



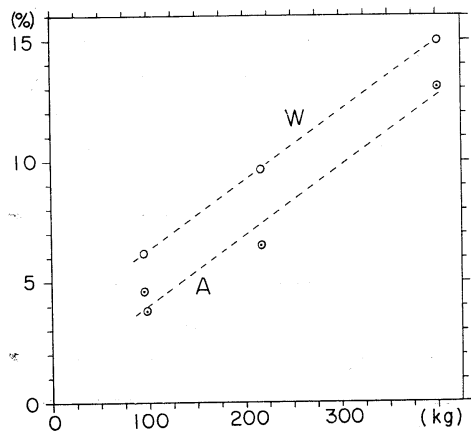
第4図. 荷重 402 kg による伸び。A は空中, W は水中。矢印は荷重を加えた時刻, または除いた時刻を示す。水中の場合, 図の大きさを縮めるため, 18時間ぶんを省略したので, 荷重を加えた時間は 27 時間ではなく 45 時間である。

の精度が大きく利いてくるので, はっきりしたことはわからない。

実験の精度が悪い(長さの測定に 0.5~1 mm くらいの誤差はある)上に, 調べつくされていないことがらも少なくないが, この程度の粗い結果でも, 水中での伸びを大ざっぱに見積ることには役立つ。

ロープの水中特性を詳しく知るのが目的なら, 測定精度を高めるのはもちろんのこと, ロープを構成するナイロン糸, 特にその表面の性質も調べなければならないだろう。測定精度を高めることは, それ相応の道具を使えば容易である。難しいのは目印のつけ方である。

第5図. 伸びと荷重の関係。A は空中, W は水中。→



資 料

第2回国際海洋開発会議・展示会報告*

佐々木忠義**

第2回国際海洋開発会議・展示会 (The 2nd International Ocean Development Conference & Exhibition: ODC) は、1972年10月4日から9日まで開催された。ODCは9団体によって主催、運営は組織委員会があたり、事務局は(社)日本能率協会内に設けられた。主催団体、組織委員会は下記の通りである。

主 催

日本海洋学会、海洋科学技術センター、海洋水産資源開発センター、(社)海中開発技術協会、(社)経済団体連合会海洋開発懇談会、(社)大日本水産会、(社)日本機械工業連合会、(財)日本船用機器開発協会、(社)日本能率協会

組 織 委 員 会

委員長 田川誠一 衆議院海洋開発小委員会委員長
副委員長 佐々木忠義 日本海洋学会 東京水産大学教授

会議は、東京大手町の経団連会館を会場として5日から7日までの3日間、展示会は4日から9日まで6日間、晴海の国際貿易センター新館で開催されたのである。

会議には、30ヶ国ならびに国連(本部およびFAO, WMO)から参加した。内訳は; アルゼンチン、イタリア、英国、エジプト、オーストラリア、オランダ、カナダ、韓国、ギリシア、スイス、スウェーデン、ソ連、タイ、チェコスロバキア、中国、チリー、西ドイツ、日本、ノルウェー、東ドイツ、フィリピン、フランス、ブルガリア、ブラジル、米国、ベネズエラ、ペルー、ベルギー、南アフリカ連邦、モナコ

参加者総数は、854名で、国内から676人、海外から178名の参加があった。

発表論文数は、175篇で国内から107篇、海外から68篇である。

* 1972年10月30日受理

** Tadayoshi SASAKI 東京水産大学 Tokyo University of Fisheries

5日は午前中に、開会式と各国の海洋開発姿勢についての基調講演が行なわれた。

開 会 式

撈 揆

ODC 組織委員会委員長	田川 誠一
主催者代表 日本海洋学会会長	宇田 道隆
来賓祝辞	
内閣総理大臣	田中 角栄 (内閣官房長官二階堂進代読)
フランス大使館科学参事官	M・デュパイ

基 調 講 演 要 旨

議長 佐々木忠義 (東京水産大学)

1. 日本海洋開発審議会 会長 和達清夫
従来、海洋開発を推進するのに必要な科学技術の開発に重点がおかれてきたが、最近科学技術だけでは解決できない問題が生じてきた。すなわち汚染をとまわらない海洋開発、法律上の問題などを再検討し始めた。同時に美しい海を取戻すには、国際的な協力が必要だ。
2. 米国 カリフォルニア大学スクリップ海洋研究所
副所長 G.G. ショー
「海は人間の生活環境のうちで最も保護のうすい分野である」とニクソン大統領は語っている。米国政府はこの考えかたに基づいて沿岸の環境保護に大きな力を入れ始めた。その一例として米国はニューヨーク湾をモデルに海洋への廃棄物の影響をさまざまな角度から調査中である。
3. 英国 国立海洋研究所 N.C. フレミング
農薬、産業廃棄物、タンカーの油などが北海を汚染しつつある。北海をとりまく国々が1971年のオスロ協定で汚染物の投棄禁止を決めたが、その効果は不十分だ。今こそ各国のいっそう強力な規制行動が必要などきだ。
4. カナダ 通商産業省 航空・海洋・鉄道局 海洋部

長 M.J. コルピット

カナダでは、国連で決定したいわゆる「海洋開発の10年」の原則に従って海洋開発と取り組んでいる。カナダ政府の科学審議会は、カナダの当面の生産課題である海洋資源の開発に焦点をあて、3つの重要プロジェクトを提唱した。すなわち、今後カナダ政府は海洋資源開発のための技術開発、セント・ローレンス湾における氷結の制御、ジョージア海峡の開発などに重点をおきつつ海洋開発を推進する計画である。

5. フランス 国立海洋開発センター長官 Y. ラ・ブレリー

フランス政府の海洋開発専門機関として、海洋開発センター (CNEXO) が目指す今後の方向は主として次の5つの点に絞られる。すなわち、(1)深海における作業活動の研究 (2)栽培漁業の推進 (3)深海における鉱物資源の開発 (4)海洋汚染の防止、および (5)深海構造物の研究、開発である。海洋開発において常に国際協力が必要なことはいうまでもない。

6. ソ連 科学アカデミー海洋研究所 Y.E. オチャコフスキー

当海洋研究所では、特に海洋調査に力を入れている。ソ連の海岸線は非常に長いので、政府は従来から海洋開発には全力を注いでいる。研究所の調査内容は海流の変動性の解明、海洋資源の採掘など多岐にわたっている。

7. 西ドイツ ドイツ水路研究所長 H.U. ロール

西ドイツにおける海洋関連研究、開発の応用面としては次の5つの分野に力点が置かれている。

すなわち (1) 海洋汚染調査 (2) 海洋水産資源の保護と有効利用に関する研究 (3) 海洋鉱物資源の開発 (4) 沿岸保護対策の研究、および (5) 気象、海流等観測技術改善のための大気-海洋相互作用に関するデータの蓄積である。月並みであるが、海洋開発には国際協力が不可欠である。

8. 国連 経済社会局 海洋経済技術部副部長 J.P. レヴィ

地球上の資源の枯渇が問題になっている現在、海洋の利用は今後益々増大することが予想される。その結果、同じ海洋資源を利用する人たちの間でさまざまな対立がおこりつつある。また一方では海洋の汚染が深刻化しており、早急に海洋への廃棄物投棄を規制する

必要がある。したがって、海洋に関する新しい法体系を確立する必要がある。

特別講演要旨

1. 「新しい科学-海洋汚染学: モリスモロジー」

M. フォンテヌ: フランス パリ大学海洋研究所長

海洋の汚染は複雑多岐なので、これまでの毒物学、汚染学の方法論ではたちうちできない。自然現象と人間活動のからみあいを研究し、開発にともなう将来の汚染の種類や度合を予測することが重要である。

2. 「浅海の海洋環境」 ユージン C. ラフォンド:

アメリカ海軍海中研究・開発センター

大陸棚の海洋環境は、商業的およびレクリエーション的な目的のための使用が増加している。その環境をできる限り自然の状態に保つためには、その現状を知り、起こりつつある複雑な相関した海洋学のプロセスを理解する必要がある。カリフォルニアでここ数年来行なわれている浅海の海洋環境の調査は、相互に関係する気象学的、生物学的、地質学的および化学的研究を通してその問題にアプローチしている。

3. 「日本における栽培漁業」

本間昭郎: 日本 水産庁 調査研究部

栽培漁業とは、1962年来瀬戸内海地域の沿岸漁業を奨励すべく水産庁が実施した新しい試みに対して与えられた名前である。将来、主要基地となる予定の5つの栽培漁業センターは、1962年から1966年にかけて設立され、1967年に稼働を開始した。

4. 「赤道地域および熱帯地方太平洋諸島におけるアクアカルチュア推進の現状と見通し」

F. ドゥマンジェ: フランス 地理学モンペリエ大学

赤道地域および熱帯地方太平洋諸島は、アクアカルチュアにきわめて適している。そこにはカキ、真珠貝などの2枚貝やエビが濃密度に自然繁殖している。主要なアクアカルチュア開発はニューカレドニア、フィジー、仏領ポリネシア、および太平洋諸島の信託統治領において推進されている。未解の問題としては、大量生産する場合の海洋生物学的コントロール、摂餌方法、地域的-世界的なマーケティング組織等が主なものである。

5. 「海中調査と環境保護」

J. ピカール: スイス 海洋湖水保護研究所

従来、海洋を理解しようとした人類の目的は、海を開発することのみに置かれていたが、ここ2~3年の間にもう1つの見方、すなわち人類の将来のために海を救おう、世界的な海洋汚染の脅威から海を保護しようという主張があらわれてきた。

魚介類を保護するためには、その中ですべての海洋生物を保護できるような新しい型の大規模な海洋公園を数多くつくらなければならない。

われわれが、海について知っていることは、われわれが知らねばならない事柄のほんの一部であるという共通の理解が必要である。

6. 「漁業開発に関する FAO の諸活動」

G. トムシャック：国連 食糧農業機関 (FAO)
水産資源局

FAO の主要機能としては、食糧水準の向上、すべての食糧および農産物の生産、流通の効率化、飢餓からの救済、天然資源保護活動の推進等が挙げられる。そのうち、漁業開発については、漁業資源部門が水産資源の評価、保護、改善の分野を、漁業経済研究部門が漁業開発における経済的社会的マネジメントの分野を各国の担当機関を通じて指導、援助している。

発表論文題目一覧

セッション A-1

テーマ：海洋環境（沿岸海洋、海洋汚染）

議長：J.E. タイラー（スクリップ海洋研究所）

副議長：宇田道隆（東海大学）

“ 齋藤行正（山手女子短大）

- エジプトのサーフゾーンにおける沿岸砂の運搬
- 海洋性レクリエーション施設の建設計画にあたっての海洋環境調査について
- 沿岸における沈澱作用の力学
- 均質な海水よりよる矩形海洋における西側海域の海流型について
- 流出油分散処理の可否について
- 海洋の石油汚染 - 汚染防止とその処理法
- 海洋汚染測定のための技術
- 貝類群からみた海流の消長と沿岸水の発達の研究
- 日本沿岸の汚染にともなう生物相の変化
- 油臭魚中の異臭物質の固定ならびに石油精製工場廃水の生物学的処理
- 含油廃水処理と異臭魚の関係
- カリフォルニア・サンタモニカの沈降性ハイペリオ

ン汚物地域の海洋学的調査

- 伊勢湾における赤潮発現分布の現状—1971年の赤潮立体調査
- 下水設備河口位置の選択のための長期間の海洋計測の意義
- 瀬戸内海における海域環境の破壊
- ドッドサン分析を用いた時差によるフーリエ潮流分析の相対的精度
- 沿岸波と大陸棚資源開発との関連性
- 海底地形専門家のための海洋データ取得 - 遠隔探知法

セッション A-2

テーマ：海洋環境（海象と大気・海洋の相互作用、総合的基礎調査と海洋情報の管理）

議長：Y.E. オチャコフスキー（ソ連科学アカデミー）

副議長：瀧 秀隆（東海大学）、鳥羽良明（東北大学）

- 南部韓国領海における海水面温度と大気温度との関係
- 大規模な大気・海洋の相互作用と長期予報
- 海洋中間層の分類
- 牛込濠水の地球物理学的考察—牛込濠における静振について—
- 変化に富んだ深さと広さを持つ内湾における非線形津波の研究
- 日本の気象観測船“あかし”に設置された北辰海洋データ測定器
- 継続的に層を成した海洋における内部波の研究
- 台風の波浪の数値計算
- 超音波を用いた海底表層の探査・測定とその層相自動認識システム
- 海洋の地球物理学的海図作製
- 黒海大陸棚の地質学的技術研究の問題
- 無人海洋データ取得システムに関連する法律的諸問題
- ジロンド河口に近いビスケー湾の大陸棚における粒状沈澱物の起源について
- 韓国南東海岸における海底沈澱物中の有孔虫

セッション B-1-(1)

テーマ：海洋の調査、探査（音響、光学による調査、探査）

議長：ユージン C. ラフォンド（アメリカ海軍海中研究・開発センター）

副議長：和地洋平（沖電気工業KK）

〃 寺本俊彦（東大海洋研究所）

- 海洋における正確な圧力、温度ならびに音速の測定の研究
- 超音波水中暗視装置
- 超音波水中映像装置
- モノパルス方式ソナー（水中魚群探知機）
- 海洋観測船用デジタル化音響測定装置
- 超音波位置計測システム
- ソナー・トランスポンダ・システムによる船位測定記録装置について
- プロファイラーによる海底地形の新測定方法
- 海底埋設ルート調査装置
- 海洋照明に関する諸問題
- 海洋光学調査のための機器開発の最近の動向
- 全周記録装置の水中への応用
- TVファインダー装置の海洋への応用

セッション B-1-(2)

テーマ：海洋の調査、探査（海洋調査の諸問題）

議長：A. イバノフ（パリ大学）

副議長：馬場文夫（三菱電機KK）

〃 桜井健二郎（工業技術院）

- 無人艇を使った海洋システムについて
- カナダにおける海洋測量技術
- 最適なシップ・ウエザー・ルーティングへのコンピュータ・アプリケーション—その方法の結果—
- 米国海洋データバイ計画—1972年10月までの進歩状況—
- 米国環境衛星計画の海洋への応用
- ロボット海象計の一つの開発研究とその結論について
- オフショア・ブイ観測用装置
- サーミスタによる海水温連続測定装置
- 海中使用のための長期電力源
- 簡易波浪計
- 電波測位機による位置測定とその関連システム
- 反射波の影響をおさえた電波式精密船位測定装置
- ハイリゾルブ：ユニークな沈澱物の調査システム
- 海洋無線中継船について

セッション B-2-(1)

テーマ：潜水調査船（企画と運行）

議長：E.P. ウィートン（ロッキードエアクラフト）

副議長：武藤郁夫（三井海洋開発KK）

〃 平野美木（川崎重工業KK）

- 潜水調査船の母船について
- 潜水調査船—どうあるべきか、何をすべきか
- カナダにおける潜水艇の開発
- ガラス製潜水艇「ディープ・ビュー」の開発と実験
- 潜水艇「はくよう」のオペレーションについて

セッション B-2-(2)

テーマ：潜水調査船（建造技術）

議長：J. ピカール（スイス 海洋湖水保護研究所）

副議長：藤田圭一（KK間組）

〃 平野美木（川崎重工業KK）

- 深海潜水艇用無整流子形水中電動機
- 海水ジェット推進用電磁ポンプ装置
- 深海潜水船用油漬銀電池
- 深海潜水船開発研究のための試験設備について
- 水中における透明材料
- 深海潜水艇における加圧船体の構造的信頼性
- 深海潜水船用耐圧球殻の圧壊強度に関する実験研究
- 深海潜水調査船用浮力材
- 潜水船用深海油圧ユニットについて

セッション C-1

テーマ：海洋構造物と海洋土木（材料および加工技術）

議長：J.M. バッチツ（ソ連工科大学）

副議長：蓮井 淳（慶応大学）

〃 中川雅央（中川防蝕工業KK）

〃 石井靖丸（新日本製鉄KK）

- 水中プラズマ溶接法の開発
- 海洋構造物用高張力鋼の溶接熱応力の研究
- 重量溶接物の許容水準設定の合理的アプローチ
- 海水中における材料としてのコンクリート
- 海洋構造物の部材製作、組立て、据付け、固定（杭打ち）の施工精度について
- 三池第三人工島—円形護岸支持枠鉄構
- 海洋鋼造物への電気防蝕の適用例について
- 深海用電子音響装置の材料の選別
- 防汚薬材の新しい検定方法

セッション C-2-(1)

テーマ: 海洋構造物

議長: S.Q. ダントレイ (アメリカ カリフォルニア大学)

副議長: 岡村健二 (三菱重工業KK)

〃 倉持竜一 (富士電機製造KK)

- 旋回フッチングをもつ半潜式石油掘削装置の模型実験
- 海洋構造物開発上の問題点の抽出とその解明のための研究概要
- 大フローティング・プラットフォームの安定保持の考察
- 鉄鋼石積換作業台
- オフショア・シッピング・ターミナルの設計と施工
- 海中締切式フローティングタンクシステム
- 海底貯油システム USOS・モデル1の実験について
- 海流中の深海一定点繫留ブイの運動
- 無人水中作業艇の簡単な操縦システムについて

セッション C-2-(2)

テーマ: 海洋土木

議長: M. ピクノー (フランス ボルドー大学)

副議長: 外尾善次郎 (東京大学)

〃 長崎作治 (東海大学)

- 高知港の津波の河川流による変形
- ブレパックド工法による海中コンクリート実験について
- 粘性性海底土の地質工学的調査のための潜水調査船による計測技術について
- 水中ブルドーザシステムの開発
- 嚮導装置を用いた海底ケーブル埋設方式について
- 大型シーバース工事の問題点
- 海底用ケーブルの力学
- 海底岩の機械掘削
- 海底岩盤熱削孔機の開発

セッション C-3

テーマ: 海洋土木と海中の作業環境 (海洋土木, 作業台<船>, Man in the sea project & Underwater habitats)

議長: K. マッケンジー (アメリカ 海軍海中研究・開発センター)

副議長: 松田源彦 (海洋科学技術センター)

〃 山口 博 (三井造船KK)

- 低コストで機能的な海底居住基地ならびに海洋資源開発のための有人潜水艇と関連機器の設計と利用法の考案

○三井テーパーリング把握式揚重装置

○三井自揚式作業台 “MSEP-1 せと”

○船舶と組合せた海上作業台

○冷水海でのエンジニアリング

○鋼管矢板を用いた大型構造物の基礎

○海底居住用構造物の使用の経験と問題点

○海象条件の厳しい地点における壁体締切工法について

○2250フィート深海用シュミレーターの製造, 輸送及び設置

○波浪中における複数の浮力体の連結荷重について

○海底におけるリキッドフィールド・アキシシメントリック・メンブレン・シエルの非線形弾性変形

○密閉室内の呼吸ガスの浄化

○深海での混合濃度ガス呼吸中での肺の機能的諸機能

○ヘリウム音声の了解性を改善する二つの方法

○ヘリウム音声の性質: 模擬潜水水中の系統的な観測と分析

○遠隔誘導起爆装置による海底発破

○急潮流瀬戸における大島大橋海上実験工事

セッション D-1

テーマ: 海洋資源 (栽培漁業, 海洋水産資源と開発)

議長: F. ドゥマンジュ (フランス モンペリエ大学)

副議長: 宇野 寛 (東京水産大学)

〃 西脇昌治 (東京大学海洋研究所)

○カキ養殖技術の基礎研究, 特に採苗に関連して

○陸奥湾におけるホタテガイ養殖の最近における躍進

○ホタテガイ養殖における漁場利用と経営および流通に関する研究

○エゾアワビ種苗の大量生産に関する生物学的研究

○アワビ属の交配種について

○クルマエビ養殖をめぐる新技術

○スクボ (ベナエウス, モノドン, ファブリシャス) の種苗の再生産と増養殖

○テナガエビ二種の交配に関する研究

○日本におけるワカメ養殖

○色落ちのりの養殖に関する実験的研究

セッション D-2

テーマ: 海洋資源 (鉱物資源の開発, 海底下の探査)

議長: J.P. クレイブン (アメリカ ハワイ大学)

副議長: 浦井淳次 (アラビア石油KK)

〃 松石秀之 (KK大林組)

〃 奈須紀幸 (東京大学海洋研究所)

○対島海峡における石油ならびに天然ガス資源の開発

○政府、大学と産業界による大陸棚調査の国際協力—
バウイン湾 (カナダ) グリーンランド

○カフジ油田の開発—海洋油田開発のケース・スタディとして—

○産業ベースの海洋コロニーの確立のための運営計画

○海洋地球化学的手法による石油探査

○日本の石油資源開発産業の現状

○北海における石油開発

○連続バケット方式を用いた深海底金属塊資源の日本
における開発とその将来について

○深海マイニングシステムの理論的ならびに実験的調
査

○海底下の地層速度を連続的に測定する音波探査装置
の開発

○探査目的のための深海トローリング

○日本の大陸棚における物理探査

○垂直パイプ中のスリラーの流れ

○海底砂鉄鉱床の探査と開発に関する研究

セッション D-3

テーマ: 海洋資源 (海水の淡水化および海中溶在物
質の回収, エネルギー資源の利用, 海中公園)

議長: N. C. フレミング (イギリス国立海洋研究所)

副議長: 清水 博 (オルガノKK)

〃 和田 明 (電力中央研究所)

○海水淡水化に関する政府の研究開発計画

○多段フラッシュ廃水かん水の副産物回収プロセス

○海水利用技術としてのイオン交換の研究

○波力発電について

○波力発電の研究と離島用電源としての将来について

○海中展望塔計画上の問題点

○赤道圏海洋工業—水産コンビナート

論文予稿集は、本文だけで2,127頁 (B5判上, 下) にお
よぶ大部のものになった。

展 示 会

1. 展示規模

○参加国数 11 (第1回は6ヶ国) (カナダ, アメ
リカ, フランス, イギリス, 西ドイツ,

モナコ, イタリア, オランダ, デンマ
ーク, オーストラリア, 日本)

○出展者数 286 (第1回 233)

○総小間数 750 (1小間3m×8m) (第1回は408
小間)

○会場総面積 14,000 m² (第1回は3,200 m²)

2. 出品内容

第2回国際海洋開発展 (1階・2階)

(1階)

海洋計測機器・通信機および情報処理装置 潜水用機
器 公害・安全対策用機器 海洋土木・作業用機器
海洋生物資源開発用装置 船舶・船用機器 海水利用
技術・プラント 動力用装置 部品材料・防錆防蝕・
爆破薬・加工技術 海洋レジャー関係 海洋エンジ
アリング・トータルシステム 海洋開発関連図書・資
料

(2階)

国連・世界気象機関 (WMO) 海洋計測・通信機器展
海洋物理計測機器 海洋化学計測機器 気象計測機器
物理探査機器 光学機器 テレメーター機器 通信・
制御機器 その他関連機器

3. 特別展示

○日本政府の海洋開発実行プロジェクトの展示

・日本周辺大陸棚海底の総合的基礎調査

・海洋環境の調査研究および海洋情報の管理

・資源培養型漁業開発のための研究

・大深度遠隔操作海底石油掘削装置等に関する技術開
発

・海洋開発に必要な先行的共通的技術の研究開発

・海水の有効利用, 金属鉱物資源開発等

○海洋生物資源展示

・天皇陛下ご研究の海洋生物のご標本ならびにご著書

・水産業の現況

・水産物の利用

・栽培漁業

・科学的漁法

○沖縄国際開洋博覧会および沖縄県の出展

・沖縄国際海洋博覧会のマスタープラン

・沖縄県の海, 海産物, 特産品, 民族衣裳, 観葉植物

4. 特別行事

A. 海洋調査船の繫留展示

展示期間中、展示会場隣接の晴海埠頭において下記の国内外海洋調査船を繋留し、国際会議参加者をはじめ一般にも公開し、延べ約17,000名の参観者があった。

船名	総トン数	所 属	一般公開日
バリゾー号	1,310	カナダ 環境省	10.4~9
サイラス・ベント号	2,560	米 国 海 軍	10.5~8
白 鳳 丸	3,300	東京大学海洋研究所	10.6~8
啓 風 丸	1,800	気 象 庁	10.4
K D D 丸	4,300	国際電信電話KK	10.5
わかしお	370	芙蓉海洋開発KK	10.4~9

B. 海洋開発関連映画の上映

展示期間中、展示会場内(2階)に映画会場を設置し下記の映画フィルムを上映し、延べ約4,800名の入場があった。

上映フィルム	提 供	上映時間
テトラポッドによる護岸堤工法	日本テトラポッド㈱	10分
日本海ケーブル	国際電信電話㈱	30分
海をひらく技術	科学技術庁	30分
遠州灘に築く(浜岡原子力発電所取水塔工事)	白石基礎工事㈱	25分
海(ザ・シー)	カナダ国立フィルム局	28分
海中作業システム	パプコック社(西独)兼松江商㈱	30分
海上作業台「かいよう」	川崎重工業㈱	20分
海と太陽の島——沖繩	㈱大林組	30分
海をひらく	海上保安庁	27分
深度 600m	海上保安庁	30分
本州四国連絡橋	本州四国連絡橋公団	20分
安全な海底掘削	本州四国連絡橋公団	20分

5. 来場者の分析

会期中の来場者2,500名につきアンケートをとった結果は、下記のとおりとなった(結果分析は日本経済新聞社・企画調査部に依頼)。

回答者 2,052名 回収率 82.1%

A. この展示会を何で知りましたか

新 聞	18.8%
雑 誌	1.9
招 待 状	54.8
ポ ス タ ー	8.9
車内ポスター	2.3
人から聞いて	18.7
そ の 他	0.1

B. 来場の目的は

製品を購入するため	1.9%
資料を集めるため	29.0
社の命令で	8.6
海洋開発に興味をもっている	51.1
レジャーで	5.6
そ の 他	3.3

C. 第1回国際海洋開発展をご覧になりましたか

見 た	18.1%
見なかった	81.9

D. 主にご覧になったのはどれですか

企業出品物	24.8%
海洋計測・通信機器展	28.5
海洋生物資源展示	15.6
沖縄国際海洋博覧会(沖縄県)の展示	12.5
日本政府の海洋開発実行プロジェクトの展示	16.4
そ の 他	2.2

E. この展示会は参考になりましたか

大いに参考になった	25.5%
かなり参考になった	38.4
普 通	27.8
あまり参考にならなかった	6.3
全然参考にならなかった	2.0

F. 出品物についての説明は

大変よかった	11.8%
かなりよかった	28.2
普 通	52.8
ややわるかった	6.2
大変わるかった	1.0

G. あなたの年齢は

20 才以下	3.5%
20 代	34.6
30 代	32.5
40 代	19.8
50 代	7.6
60 代以上	2.0

ODC アンケート結果

第2回 ODC に対して、その企画・構成・運営などについて ODC 参加者のうち 599 名に対してアンケートを

とった結果、258名のかたがたから回答(回収率43.1%)を寄せられた。この内容の概略は次のとおりである。

I. 第2回国際海洋開発会議について

Q1. 会議に参加し、参考になりましたか。

- | | |
|-----------------|------|
| 1. 大いに得るところがあった | 56名 |
| 2. かなり参考になった | 147名 |
| 3. 普通 | 27名 |
| 4. あまり参考にならなかった | 15名 |
| 5. 全然参考にならなかった | 0名 |

Q2. 会議の企画について次の質問にお答え下さい。

A. テーマ構成について

- | | |
|------------|-----|
| 1. 大変よかった | 68名 |
| 2. ややよかった | 91名 |
| 3. 普通 | 88名 |
| 4. ややわるかった | 14名 |
| 5. 大変わるかった | 0名 |

B. 会議全体の構成について

- | | |
|------------|-----|
| 1. 大変よかった | 44名 |
| 2. ややよかった | 91名 |
| 3. 普通 | 97名 |
| 4. ややわるかった | 7名 |
| 5. 大変わるかった | 2名 |

C. 各セッション内の時間配分について

- | | |
|------------|------|
| 1. 大変よかった | 11名 |
| 2. ややよかった | 45名 |
| 3. 普通 | 122名 |
| 4. ややわるかった | 52名 |
| 5. 大変わるかった | 17名 |

D. 会議の方法はよかったですか

- | | |
|------------|------|
| 1. 大変よかった | 33名 |
| 2. ややよかった | 94名 |
| 3. 普通 | 108名 |
| 4. ややわるかった | 14名 |
| 5. 大変わるかった | 1名 |

Q3. 会議の運営(会場, 受付, 案内, 映写など)はよかったですか

- | | |
|-----------|-----|
| 1. 大変よかった | 84名 |
| 2. ややよかった | 80名 |

- | | |
|------------|-----|
| 3. 普通 | 67名 |
| 4. ややわるかった | 15名 |
| 5. 大変わるかった | 3名 |

Q4. 同時通訳はよかったですか

- | | |
|------------|-----|
| 1. 大変よかった | 40名 |
| 2. ややよかった | 53名 |
| 3. 普通 | 84名 |
| 4. ややわるかった | 63名 |
| 5. 大変わるかった | 10名 |

Q5. 論文集はよかったですか

- | | |
|------------|-----|
| 1. 大変よかった | 68名 |
| 2. ややよかった | 60名 |
| 3. 普通 | 82名 |
| 4. ややわるかった | 37名 |
| 5. 大変わるかった | 14名 |

II. 第3回国際海洋開発会議について

Q6. 第3回の開催時期が昭和50年に開催される沖縄国際海洋博覧会の開催期間(3月から8月の6か月間)内に開かれるとしたら、何月がよいですか

- | | |
|-------|-----|
| 1. 3月 | 32名 |
| 2. 4月 | 55名 |
| 3. 5月 | 12名 |
| 4. 6月 | 25名 |
| 5. 7月 | 29名 |
| 6. 8月 | 18名 |

Q7. 開催時期が、上期の期間内に開かれる場合、開催場所は東京、沖縄のどちらがよいですか

- | | |
|--------|--------------------|
| 1. 東京 | 112名 |
| 2. 沖縄 | 135名 |
| 3. その他 | 4名(大阪, 京都2名, 福岡2名) |

Q8. 開催日数は、何日間が適当ですか

- | | |
|--------|-------------------|
| 1. 2日間 | 12名 |
| 2. 3日間 | 153名 |
| 3. 4日間 | 71名 |
| 4. 5日間 | 12名 |
| 5. その他 | 4名(7日間3名, 10日間1名) |

学 会 記 事

1. 昭和47年10月6日、会長招待のカクテルパーティーをホテルニュージャパンで開催。第2回国際海洋開発会議・展示会に出席されたフランス国立海洋開発センター長官ラ・プレリー氏、駐日フランス大使館科学参事官 M. デュピイ氏はか会議に参加したフランス側学者など10数人と在京の名誉会員、評議員など約20名が出席し盛会であった。

2. 昭和47年10月9日、日仏会館会議室において、海洋開発産業技術協会 (A.M.I.E.) ならびに日高海洋科学振興財団と本学会の共催で、スイス海洋湖水保護研究所長 J. ピカル博士 (Dr. Jacques Picard) の、「海洋湖水の水質汚染およびその対策について」と題する特別講演 (通訳つき) が行なわれ、参加者多数で非常に盛会であった。

3. 下記の諸氏が入会された。

正会員

氏名	所 属	紹介者
金窪敏知	建設省国土地理院地理調査部	佐々木忠義
江口一平	舞鶴海洋気象台	川原田 裕
石井 憲	北海道大学工学部電子工学科	佐々木忠義
森山剛一	東京理科大学	"
近藤 清	東京水産大学学生	"
野口龍一	日本大学農獣医学部水産学科	"

4. 会員の住所所属の変更

氏名	新住所又は新所属
田崎 邦男	愛知県名古屋市中区昭和区汐見町 89-1
大崎 映晋	静岡県伊東市川奈 1257-27
皆川 忠弘	千葉県船橋市前原西 1-3-7 柏荘
牧野 伊作	東京都中央区京橋 1-2-7 ラサ工業 (株)
木村 耕三	大阪府芦屋市東山町 116

5. 交換及び寄贈図書

- 1) 日本航海学会論文集, 47号
- 2) 海洋産業研究資料, 3(8~11), 1972
- 3) 広島大学水畜産学部紀要, 11(1), 1972
- 4) 海洋機器開発, 4(9~11), 1972
- 5) 鯨研通信, 252号, 253号, 1972
- 6) 研究実用化報告, 21(8~11), 1972
- 7) 港湾技研資料, No. 138~No. 146, 1972
- 8) 港湾技術研究所報告, 11(2, 3), 1972
- 9) 港湾技術研究所年報, 昭和47年版, 昭47

- 10) 湾技術研究所 '72/'73 要覧
- 11) 海洋学入門, デビット・A・ロス著, 社団法人日本機械工業連合会
- 12) 舞鶴海洋気象台要報, No. 12, 1972
- 13) 舞鶴海洋気象台海洋観測資料, 3(10), 1972
- 14) 国立科学博物館研究報告, 15(3), 1972
- 15) 日本プランクトン学会報, 19(1), 昭 47
- 16) Ocean Age, 4(9~11), 1972
- 17) Look Japan, 17(197, 198), 1972
- 18) Preliminary Report of the Hakuho Maru Cruise KH-69-2, 1971
- 19) Preliminary Report of the Hakuho Maru Cruise KH-70-1, 1971
- 20) Preliminary Report of the Hakuho Maru Cruise KH-70-3 (2nd GARP Cruise) 1971
- 21) Preliminary Report of the Hakuho Maru Cruise KH-71-4 (Yamato-Tai Cruise) 1972
- 22) The Scientific Reports of the Whales Research Institute, No. 24, 1972
- 23) Recueil des Travaux, Vol. IX, 1971
- 24) Science et Pêche, N° 215~N° 217, 1972
- 25) Revue des Travaux de l'institut des Pêches Maritimes, Tome XXXVI Fasc 2, 1972
- 26) Le Centre Acquisition des Données (CAD)
- 27) Cahiers Océanographiques, Tome N° 4 Années '69-'71

分科会の追加について

下記の通り新たな分科会が決定しましたので、お知らせします。

記

海洋構造物分科会 (Marine Construction Committee)
幹事: 渋谷勝治

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
	ール	
名誉会長	ベルナール・フランク	
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, 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, 鬼頭正隆, 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, 富永政英, 奈須敬二, 西村 実,
 根本敬久, 半沢正男, 松生 洽, 松尾邦之助,
 丸茂隆三, 森田良美, 山中鷹之助 (50音順)

監 事 久保田 穰, 岩崎秀人

評 議 員 赤松英雄, 秋山 勉, 阿部宗明, 阿部友三郎,
 新崎盛敏, 有賀祐勝, 石野 誠, 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, 上野福三,
 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, 川口守一, 川村輝良,
 川村文三郎, 川原田 裕, 神田献二, 菊地真一,
 鬼頭正隆, 木村喜之助, 草下孝也, 楠 宏,
 国司秀明, 久保田 穰, 黒木敏郎, 小林 博,
 小牧勇蔵, 近藤 仁, 西条八束, 斎藤泰一,

斎藤行正, 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, 末広恭雄, 杉浦吉雄, 多賀信夫,
 高木和徳, 高野健三, 高橋淳雄, 田畑忠司,
 田村 保, 千葉卓夫, 土屋靖彦, 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, 新野 弘, 西村 実, 新田忠雄,
 根本敬久, 野村 正, 花岡 資, 半沢正男,
 半谷高久, 菱田耕造, 日比谷 京, 桧山義夫,
 平野敏行, 深沢文雄, 福島久雄, 淵 秀隆,
 星野通平, 増沢譲太郎, 松井 魁, 松生 洽,
 松尾邦之助, 松崎卓一, 松平康男, 丸茂隆三,
 溝口哲夫, 三宅泰雄, 宮崎千博, 宮崎正衛,
 元田 茂, 森田良美, 森安茂雄, 安井 正,
 矢部 博, 山路 勇, 山中鷹之助, 山中 一,
 依田啓二, 渡辺貫太郎, 渡辺精一 (50音順)
 マルセル・ジュクラリウス, ジャン・アンク
 ティル, ロジェ・ペリカ

お 知 ら せ

今後、本誌に報文を投稿される方は、必ず**正1通**、**副1通**(図、表、写真を含み、副はゼロックスコピーが望ましい)の原稿を提出していただくことになりましたのでお知らせいたします。

編集委員会

訂 正

本誌第10巻第3号に掲載の増田らの論文(113~118ページ)中の Table 2(117ページ)を下記のように訂正いたします。

個 所	誤	正
36. Chaetognatha, Sagittoidea	* * *	4.2 4.6

日 仏 海 洋 学 会 会 員 名 簿

(昭和47年12月31日現在)

名 譽 会 員

岡 田 要	東京都新宿区揚場町 15 セントラル コーポラス401号	須 田 晄 次	東京都杉並区井草 2-8-21
岡 田 弥一郎	神奈川県三浦市三崎町諸磯 1620	長谷川 秀 治	東京都品川区小山 7-503
坂 口 謹一郎	東京都目黒区鷹番 3-17-4	速 水 頌一郎	静岡県清水市折戸 1000 東海大学
菅 原 健	東京都大田区田園調布 7-9	日 高 孝 次	東京都渋谷区神宮前6-35-3 コーポオリンピア714号
住 木 諭 介	東京都港区赤坂 7-5 赤坂パークハ ウス307号	山 口 生 知	東京都大田区田園調布 6-17
鈴 木 章 之	東京都豊崎区目白 4-23-20	和 達 清 夫	東京都新宿区内藤町 1

正 会 員

(あ)

会 田 陽 三	東京都豊島区要町 1-3
青 木 斌	清水市折戸1000 東海大学海洋学部
青 木 洋	埼玉県和光市西大和田地 4-5-309
青 山 恒 雄	長崎市国分町49 西海区水産研究所
青 山 祐三朗	東京都世田谷区深沢 1-12-24 三菱 重工駒沢アパート F301
赤 松 英 雄	舞鶴市北吸 舞鶴海洋気象台
赤 築 敬一郎	下関市吉見永田本町 水産大学校
秋 葉 芳 雄	函館市港町3-1 北海道大学水産学部
秋 山 純	横浜市港北区錦ヶ丘25-16
秋 山 勉	東京都千代田区大手町気象庁海洋課
浅 川 日出男	横浜市金沢区富岡町2262 瀬方
安 達 六 郎	津市江戸橋 2-158 三重県立大学水 産学部
阿 部 友三郎	東京都渋谷区幡ヶ谷 3-31
阿 部 宗 明	東京都中央区勝どき 5-5-1 東海区 水産研究所
天 野 宏	小田原市南町1-6-34 小田原城内高 等学校
網 尾 勝	下関市吉見永田本町 水産大学校
新 崎 盛 敏	東京都文京区弥生 1丁目 東京大学 農学部
新 井 典 夫	東京都世田谷区玉川等々力町 2-17 柏和寮内
浅 田 敏	東京都文京区弥生 2丁目 東京大学 理学部 地球物理学教室
有 賀 祐 勝	東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

(い)

飯 高 季 雄	神奈川県鎌倉市大船 1477
飯 高 勇之助	東大阪市小若江321 近畿大学農学部
飯 塚 昭 二	長崎市文教町1-14長崎大学水産学部
池 田 操 子	東京都新宿区市ヶ谷船河原町15 日 仏学院
池 田 豊	東京都目黒区目黒本町 3-20-7
池 松 政 人	清水市折戸1000 東海大学海洋学部
石 井 憲	札幌市北19条西 5丁目 河島方
石 井 幸次郎	川崎市上麻布 1091
石 野 誠	東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
石 山 和 雄	横浜市鶴見区北寺尾町 150
石 山 礼 蔵	東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
石 渡 直 典	同 上
市 村 俊 英	東京都練馬区北田中町 1248
伊 藤 隆	津市江戸橋 2-158 三重県立大学水 産学部
伊 藤 宏	東京都西多摩郡羽村町羽3900 羽公 団住宅 13-407
井 川 良 勝	東京都大田区久ヶ原5-2-13 信和パ ーツ(株)
井 上 敏 彦	東京都練馬区上石神井 1-464
井 上 直 一	函館市港町3-1 北海道大学水産学部
井 上 尚 文	長崎市国分町49 西海区水産研究所
井 上 清	東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
井 上 実	同 上
井 上 裕 雄	香川県木田郡三木町池戸 香川大学 農学部

井上喜洋 横浜市中区日本大通り1 神奈川県庁海区漁業調整委員会
 今井利為 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 今村豊 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 苛原暲 東京都新宿区市ケ谷富岡町16番地
 入江春彦 長崎市文教町1-14長崎大学水産学部
 岩井保 京都市左京区北白川 京都大学農学部水産学科
 岩佐欽司 東京都千代田区内幸町1-1-4 海上保安庁海象課
 岩崎英雄 広島県福山市緑町 2-17
 岩崎秀人 東京都豊島区目白 4-24-12 協和商工株式会社
 岩下光男 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 岩田喜三郎 清水市駒越458 辻昇方
 岩田憲幸 東京都武蔵野市2丁目6番17-19
 岩淵義郎 松戸市常盤平住宅公団 1-38-304
 岩本康三 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 印出忠行 東京都江東区深川越中島2丁目 東京商船大学
 飯田宏一 東京都荒川区町屋 8-3-14
 伊東教晶 清水市折戸1000 東海大学海洋学部

(ろ)

上野武夫 神戸市生田区中山手通7丁目 神戸海洋気象台
 上野福三 津市江戸橋 2-158 三重県立大学水産学部
 上原進 東京都中央区勝どき 5-5-1 東海区水産研究所
 上松和夫 浦和市太田窪 727
 植村泰治 神奈川県伊勢原市石田 58-817
 宇田道隆 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 内田至 姫路市手柄山 姫路市水族館
 内田清一郎 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所
 宇野寛 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 浦純二 千葉県新港146 KK日本港湾コンサルタント

(え)

江上不二夫 東京都小金井市貫井南町 3-1-7
 江口一平 舞鶴市北吸 舞鶴海洋気象台

(を)

大内一憲 横浜市戸塚区飯島町 飯島団地 3-3-501
 大内正夫 京都市伏見区深草藤森町1 京都学芸大学地学研究室

大草重康 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 大塚一志 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 大平辰秋 藤沢市辻堂太平台 2-10-18
 奥田真司 東京都杉並区西荻南 1-11-9
 小倉通男 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 小黒美樹 徳島県海部郡日和佐町 徳島県水産試験場
 大木紀子 東京都中央区銀座7-12-6 パーキング・オリエンタル・ブックス
 大崎映普 静岡県伊東市川奈 1257-27
 大島泰雄 香川県木田郡三木町池戸 香川大学農学部
 大柴五八郎 埼玉県和光市広沢2-1 理化学研究所
 太田通靖 東京都大田区南馬込 4-41-2
 大津皓三 東京都文京区音羽 2-3-15
 大村秀雄 東京都江東区深川越中島 1-3 鯨類研究所
 大森勝 広島県因島市三庄町 沖田寮
 大山桂 東京都新宿区市ケ谷河田町8 工業技術院地質調査所分室

岡崎守良 埼玉県和光市広沢2-1 理化学研究所
 岡崎由夫 釧路市城山町 139 北海道学芸大学釧路分校
 岡部史朗 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 岡見登 埼玉県和光市広沢2-1 理化学研究所
 岡本厳 大津市石山平津 滋賀大学学芸学部
 岡本博 横浜市戸塚区戸塚町 363 横浜電機株式会社
 小笠原義光 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 荻野珍吉 同上
 落合弘明 三重県鳥羽市池上町1-1 鳥羽商船高等専門学校
 小田滋 仙台市片平2-1-1 東北大学法学部
 尾本幹夫 名古屋守山区瀬古中島 102 応用地質調査事務所

(か)

加賀美英雄 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所
 柿沼忠男 京都市伏見区横大路東ノ口 京大大学防災研究所
 梶浦欣二郎 東京都文京区弥生1丁目 東京大学地震研究所
 梶原昌弘 函館市港町3-1 北海道大学水産学部
 金井一彦 神戸市灘区篠原しる谷 1040
 金窪敏知 東京都目黒区東山 3-24-13 国土地理院地理調査部
 金沢昭夫 鹿児島市下荒田町 鹿児島大学水産学部

金 森 悟 名古屋市千種区不老町 名古屋大学理学部

金 谷 太 郎 仙台市片平丁 東北大学理学部

金 成 誠 一 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所

金 卷 精 一 東京都練馬区石神井台 7-21-15

鎌 谷 明 善 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

亀 田 和 久 東京都港区新橋1-1-13 日本原子力研究所

川 合 英 夫 京都市左京区北白川 京都大学農学部水産学科

川 上 太左英 京都市左京区北白川 京都大学農学部水産学科

川 上 猛 雄 東京都豊島区北大塚1-22-12 幾徳寮

川 口 守 一 東京都千代田区神田小川町 3-20-2 増淵ビル フランス物産株式会社

川 崎 寛 司 千葉県松戸市上本郷 2985

川 島 利兵衛 函館市港町3-1 北海道大学水産学部

川 俣 実 隆 鹿児島市小川町 1-3 九州潜水科学研究所

川 村 孝 一 東京都文京区湯島 1-6-7 日本工営株式会社

川 村 輝 良 函館市港町3-1 北海道大学水産学部

川 村 文三郎 東京都千代田区内幸町 1-1-4 海上保安庁水路部海洋研究室

川 原 征一郎 長崎市花園町 10-14

川原田 裕 舞鶴市北吸 舞鶴海洋気象台海洋課

神 吉 孝 信 船橋市習志野台 6-13

神 田 献 二 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

海域工学研究会 東京都千代田区永田町 2-10-2 TBRビル1006号

(き)

菊 地 真 一 東京都中野区本町 2-9-5 東京写真大学

菊 地 誠 治 名古屋市千種区星ヶ丘 1-26

岸 野 元 彰 埼玉県和光市広沢2-1 理化学研究所

北 口 正 俊 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

北 野 康 名古屋市千種区不老町 名古屋大学理学部

北 村 弘 行 神戸市兵庫区荒田町 2-1 兵庫県公害研究所

北 田 浩 三 奈良県天理市勾田町 70

橘 高 重 義 東京都新宿区神楽坂 1-3 東京理科大学

鬼 頭 正 隆 東京都千代田区大手町気象庁海洋課

木 瀬 秀 兮 鳥取県境港市中野町 2162-1

木 原 興 平 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

木 村 喜之助 宮城県松島町磯崎 木村漁場研究所

木 村 耕 三 芦屋市東山町 116

(く)

日 下 実 男 東京都新宿区中落合 4-23-8

草 下 孝 也 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所

楠 宏 東京都板橋区加賀1-9-10 極地研究センター

工 藤 勝 宏 大分県臼杵市港町大分県水産試験場

国 司 秀 明 京都市左京区北白川追分町 京都大学理学部

久保田 穰 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

久 保 治 良 水戸市石川3丁目4137-6 県職員住宅 3-14

黒 木 敏 郎 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所

黒 田 隆 哉 塩釜市東塩釜杉入表 東北区水産研究所

黒 田 一 紀 神戸市生田区中山手通り7丁目 神戸海洋気象台

黒 沼 勝 造 東京都国分寺市内藤 2-43-6

(こ)

小 池 隆 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

小 池 康 之 同 上

小 泉 格 大阪府豊中市待兼山町1-1 大阪大学教養部

小 泉 政 美 東京都杉並区高円寺北4-35-8 気象研究所

小 出 五 郎 札幌市真駒内曙町 あけぼの団地 20-509

河 野 祐 一 東京都渋谷区神南町 NHK放送センター 映画部撮影課

古 賀 重 行 下関市吉見永田本町 水産大学校

小久保 万寿男 東京都新宿区愛住町 8

小 島 良 夫 下関市吉見永田本町 水産大学校

小 竹 勇 岩手県宮古市磯鶏 宮古水産高校

小 竹 康 之 東京都品川区旗ノ台 5-18-2

小 林 幸 隆 東京都千代田区九段北 1-3-10

小 林 信 雄 熱海市網代 57-1 丸和水産 KK

小 林 庸 伸 新潟県西蒲原郡巻町 2 区

小 林 博 下関市吉見永田本町 水産大学校

小 林 平八郎 清水市折折1000 東海大学海洋学部

小 林 和 男 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所

駒 木 成 北海道余市町 北海道区水産研究所

小 牧 勇 藏 新潟県西船見町浜浦5939 日本海区水産研究所

小長俊二 神戸市生田区中山手通り丁7目 神戸海洋气象台
 小長谷史郎 東京都中央区勝どき 5-5-1 東海区水産研究所
 近藤清 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 近藤仁 同上
 近藤正人 高知市棧橋通6-1-21 南西海区水産研究所

下総忠敬 東京都港区六本木 4-11-10 六本木富士ビル日本テレコムKK
 下村敏正 長崎市国分町49 西海区水産研究所
 東海林章 東京都港区麻布富士見町47 阿部建設ビル国際アクアスポーツ株式会社
 庄司大太郎 東京都千代田区内幸町 1-14 海上保安庁水路部
 白鳥昌 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

(さ)

西条八東 名古屋市千種区不老町 名古屋大学理学部
 斎藤泰一 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 斎藤行正 神戸市兵庫区植元町 92-4
 佐伯和昭 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 坂本市太郎 津市江戸橋 2-158 三重県立大学水産学部
 佐々保雄 札幌市南10条西21丁目
 佐々木忠義 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 佐々木信男 下関市吉見永木本町 水産大学校
 佐々木幸康 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 佐藤猛郎 熊本市大江町渡鹿北久根山223 東海大学短期大学部
 佐藤道幸 東京都新宿区神楽坂 1-3 東京理科大学理学部
 佐藤任弘 東京都中央区築地 5-3-1 海上保安庁水路部
 佐野昭 東京都千代田区大手町気象庁海洋課
 酒匂敏次 東京都港区三田3-7-24ストークマンション
 猿橋勝子 東京都杉並区高円寺北4-35-8 気象研究所
 沢本彰三 清水市折戸1000 東海大学海洋学部

(し)

椎野季雄 三重県志摩郡阿児町賢島 志摩マリランド
 塩見文作 東京都北多摩郡狛江町和泉 264
 柴田恵司 長崎市文教町1-14長崎大学水産学部
 柴田哲治 名古屋市緑区鳴海町字尾崎山43-209 第5菱風寮 N319
 渋井正 岩手県宮古市大沢県立種苗センター
 篠田厚 東京都大田区蒲田 4-22-1-403
 渋谷勝治 神奈川県相模原市鶴野森571 グリーンハイツ F3-302
 島正之 東京都台東区東浅草 2-20-6
 清水信夫 川崎市夜光 1-6-5 深田サルページKK

(す)

末広恭雄 東京都世田谷区松原 4-2-4
 須賀次郎 千葉県東葛飾郡鎌ヶ谷町鎌ヶ谷 523
 杉浦吉雄 東京都杉並区高円寺北4-35-8 気象研究所
 杉村行勇 同上
 杉森康宏 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所
 鈴木猛 東京都文京区湯島 1-6-7 日本工営KK
 須藤英雄 東京都中央区勝どき 5-5-1 東海区水産研究所
 諏訪部正 福島県郡山市菜根 3-13-20 菊地常郎方

(せ)

瀬川爾郎 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所
 関川正 福島県いわき市江名字中作53 江名製作所
 関邦博 東京都大田区東六郷1-27-7 淀川精機KK企画課
 関文威 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所
 関興一郎 川崎市多摩区宿河原 2089
 瀬古勲 鳥取県米子市彦名町大高砂 4473

(た)

平啓介 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所
 高木和徳 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 高野健三 埼玉県和光市広沢2-1 理化学研究所
 高野秀昭 東京都中央区勝どき 5-5-1 東海区水産研究所
 高橋淳雄 鹿児島市下荒田町 鹿児島大学水産学部
 高橋正美 清水市七ツ新屋 391-3 石切山アパート
 高柳洋吉 仙台市片平町 東北大学理学部地質学古生物学教室
 多賀信夫 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所

武井 功 東京都千代田区大手町サンケイ新聞
社会部科学デスク

武居 薫 下関市吉見永田本町 水産大学校

竹内 能忠 清水市折戸1000 東海大学海洋学部

竹内 淳一 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

竹田 正彦 高知県南国市物部 高知大学農学部

竹松 伸 埼玉県和光市広沢2-1 理化学研究所

田崎 邦男 名古屋市昭和区沙見町 89-1

多田 利義 東京都杉並区高円寺北4-35-8 気象
研究所

辰喜 恭五郎 清水市折戸1000 遠洋水産研究所

館石 昭 東京都練馬区石神井町 1-12-8

田中 満佐人 横浜市鶴見区岸谷 1-5-11 I.H.I. 岸
谷寮内

田中 誉広 千葉県松戸市岩瀬 23-4

棚橋 善克 函館市弥生町2-33 函館市立病院

田畑 忠司 札幌市北11条西7 北海道大学低温
科学研究所

田村 保 名古屋市千種区不老町 名古屋大学
農学部水産学教室

田口 正 清水市元城町6-21 北村方

俵 悟 下関市吉見永田本町 水産大学校

龍野 幸夫 東京都北区岩淵町1-407

(ち)

千葉 卓夫 下関市吉見永田町 水産大学校

茶 円正明 鹿児島市下荒田町 鹿児島大学水産
学部

(つ)

津川 順司 清水市寿町 2-8

辻田 時美 函館市港町3-1 北海道大学水産学部

辻 正明 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

津田 良平 東大阪市小若江321 近畿大学農学部

土 隆一 静岡市大谷 836 静岡大学理学部

土田 武雄 長崎市南山手町5 長崎海洋气象台

鶴田 新生 下関市吉見永田本町 水産大学校

(て)

寺田 一彦 東京都杉並区天沼 2-29-1

寺本 俊彦 東京都中野区南台1-15-1 東京大学
海洋研究所

(と)

富 和一 石川県鳳至郡能都町宇出津 石川県
水産試験所

富田 広 仙台市北六番丁 東北大学農学部

富永 政英 外 国

鳥羽 良明 仙台市片平 2-1-1 東北大学理学部

友田 好文 東京都中野区南台1-15-1 東京大学
海洋研究所

鳥居 鉄也 東京都新宿区西大久保 2-290

(な)

内藤 宗一 横浜市鶴見区汐田町 4-157-3

中井 甚二郎 清水市折戸1000 東海大学海洋学部

中野 旭 東京都千代田区大手町 気象庁海上
気象課

中野 猿人 清水市折戸1000 東海大学海洋学部

中村 泉 京都市左京区北白川 京都大学農学
部水産学科

中村 重久 大阪府高槻市日吉台 公務員合同宿
舎418号

中村 武英 横浜市神奈川区出田町1 日本大洋
海底電線KK研究開発室

中村 保昭 焼津市小川沙入 静岡県水産試験場

中田 尚宏 三浦市三崎町城ヶ島養老子 神奈川
県水産試験場

永沢 一夫 東京都港区西新橋 1-2-9 三井物産
KK食料総括部

永田 正 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

永田 豊 東京都文京区弥生2丁目 東京大学
理学部地球物理学教室

南雲 昭三郎 東京都文京区弥生1丁目 東京大学
地震研究所

名古屋鉄道KK経 名古屋市中村区笹島町 1-223
営企画室観光企画課

梨本 一郎 東京都文京区湯島 1-5 東京医科歯
科大学 医学部衛生学教室

奈須 敬二 清水市折戸1000 遠洋水産研究所

奈須 紀幸 東京都中野区南台1-15-1 東京大学
海洋研究所

(に)

新野 弘 東京都世田谷区宮坂 1-42-7

西 潔 東京都千代田区大手町 2-3-6 芙蓉
海洋開発KK

西沢 敏 仙台市堤通雨宮町 1-1 東北大学農
学部水産学科

西村 実 清水市折戸1000 東海大学海洋学部

二谷 颯男 東京都中央区築地 5-3-1 海上保安
庁水路部

新田 忠雄 横須賀市長井町荒崎 東海区水産研
究所分室

日本船舶振興会 東京都港区芝琴平町35 船舶振興会

(ぬ)

布垣寛一 京都府乙訓郡長岡岡大学今里小字西口32-5 三鬼エンジニアリングKK
 沼田貞三 東京都千代田区内神田1-5-9 丸山ビル (社)海中開発技術協会

(ね)

根本敬久 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所

(の)

野口龍一 埼玉県上福岡市新田水宮 380-15
 野津治郎 東京都千代田区霞ヶ関 3-2-5 霞ヶ関ビル3002号室 三井海洋開発KK
 乃万俊文 平塚市八幡1943 農林省農業土木試験場
 野村正 仙台市堤通雨宮町 1-1 東北大学農学部
 野村稔 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学

(は)

長谷川隆 神奈川県相模原市千代田 6-6-5 真栄荘
 長谷川俊彦 東京都文京区本駒込 3-29-3 平松方
 畑敏男 東京都渋谷区神宮前 3-4-1
 畑幸彦 高知県南国市物部 高知大学農学部
 服部茂昌 北海道余市町 北海道区水産研究所
 花岡資 福岡市箱崎町 九州大学農学部水産学科
 花本栄二 神奈川県三浦市三崎町城ヶ島 神奈川県水産試験場
 浜上安司 東京都千代田区内幸町 NHK科学産業部
 浜島譲太郎 長崎市小江原町 102-5
 浜田七郎 長崎市国分町49 西海区水産研究所
 早川正巳 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 早川康信 岐阜県関市稲河町 9
 林小八 塩釜市東塩釜杉入表 東北区水産研究所
 林慎二 東京都調布市西つつじが丘 2-41 東京電力KK 技術開発研究所火力研究室
 原田英司 京都市左京区吉田二本松町 京都大学教養部生物学教室
 半沢正男 東京都千代田区大手町 気象庁海上気予課
 半谷高久 東京都世田谷区深沢 東京都立大学理学部
 バンク・ド・ランドシーヌ 東京都中央郵便局私書箱314

(ひ)

樋口明生 大阪府枚方市山之西町35番20-510
 菱田耕造 東京都千代田区大手町 気象庁海洋気象課
 日比谷京 東京都文京区弥生1 東京大学農学部
 桧山義夫 東京都文京区本駒込 2-14
 平沢豊 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 平野敏行 長崎市国分町49 西海区水産研究所
 平野弘 神奈川県相模原市東林間 6-12-20
 広瀬秀男 東京都杉並区下高井戸 4-9-6
 日向秀明 神奈川県足柄上郡南足柄町向田 525

(ふ)

深沢文雄 下関市吉見永田本町 水産大学校
 深瀬茂 神戸市生田区中山手通 7-178 神戸海洋気象台
 福尾義昭 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所
 福島久雄 札幌市北12条西 8 北海道大学工学部
 福田雅明 茨城県東海村 日本原子力研究所
 福田直弘 東京都新宿区神楽坂 1-3 東京理科大学理学部
 藤石昭生 下関市吉見永田本町 水産大学校
 藤井武治 函館市港町3-1 北海道大学水産学部
 藤井泰司 山口県長門市仙崎町1640-2 山口県外海水産試験場
 藤本実 東京都中央区勝どき 5-5-1 東海区水産研究所
 藤田亀太郎 東京都中央区銀座6-2-10 極東鋼弦コンクリート振興株式会社
 淵秀隆 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 古川史郎 釧路市城山町 139 北海道学芸大学釧路分校
 古橋賢造 舞鶴市北吸 舞鶴海洋気象台
 降旗常雄 東京都杉並区高円寺北4-35-8 気象研究所

(ほ)

星野暹 岡山県邑久郡牛窓町鹿忍35 岡山県水産試験場
 星野通平 東京都文京区小日向 1-19-4
 星野久雄 新潟県西蒲原郡西川町魚戸
 堀口孝男 横浜市西区高島町1-2-10 京浜港工事事務所
 堀越増興 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学総合研究資料館
 本間義治 新潟市五十嵐2ノ町新潟大学理学部
 本間琢也 武蔵野市桜堤 1-2-28-402

(ま)

前田 明夫 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所
 前地道 義和 和歌山県西牟婁郡串本潮岬
 牧野 伊作 東京都中央区京橋 1-2-7 ラサ工業KK
 増沢 譲太郎 東京都千代田区大手町気象庁海洋課
 増沢 寿 三浦市三崎町城ヶ島養老子 神奈川県水産試験場
 増田 辰良 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 町田 三郎 東京都江東区深川越中島 1-3 鯨類研究所
 松井 魁 下関市吉見永田本町 水産大学校
 松井 孝允 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 松生 治 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 松尾 邦之助 藤沢市辻堂 1298
 松崎 卓一 東京都港区新橋 5-23-7 三栄ビル 三洋水路測量KK
 松平 近義 神奈川県藤沢市今田 63
 松平 康男 岐阜市川部 483
 松村 皐月 東京都中央区勝どき 5-5-1 東海区水産研究所
 松本 勝時 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 間庭 愛信 東京都中央区勝どき 5-5-1 水産庁漁船研究室
 丸茂 隆三 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所
 丸山 欽洋 東京都港区麻布 1-2-7 KKナック

(み)

三浦 昭雄 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 三沢 良文 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 御前 洋 和歌山県西牟婁郡有田1157 串本海中公園センター
 水沼 栄三 宮崎市和知川原町 304-2
 溝口 哲夫 東京都中央区築地 4-2 築三ビル東京工材株式会社
 溝口 裕 横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校
 皆川 忠弘 千葉県船橋市前原西 1-3-6 柏荘
 南 四郎 下関市吉見永田本町 水産大学校
 三宅 泰雄 東京都杉並区高円寺北 4-29-2-217
 三宅 与志雄 岡山県邑久郡牛窓町鹿忍35 岡山県水産試験場
 宮坂 紘一 東京都杉並区下井草 5-10-23
 宮崎 千博 東京都中央区勝どき 5-5-1 東海区水産研究所
 宮崎 正衛 東京都杉並区高円寺北4-35-8 気象研究所
 宮崎 道夫 横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校

宮山 平八郎 東京都小金井市緑町 3-15-11
 宮田 元靖 東京都文京区本郷 東京大学理学部地球物理学教室

(む)

村木 義男 札幌市平岸北海道開発局土木試験場
 村田 義男 千葉市朝日丘町 3168-17
 村山 三郎 鹿児島市下荒田町 鹿児島大学水産学部
 村地 四郎 福山市緑町2-17広島大学水畜産学部

(も)

茂木 昭夫 北九州市小倉区日之出町 北方住宅 15-24
 元田 茂 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 本橋 敬之助 千葉県柏市明原 3-9-4
 森川 吉郎 浦和市本太 1-5-4
 森実 庸男 愛媛県宇和島市坂下津 愛媛県水産試験場
 森田 良美 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 守田 和徳 東京都千代田区神田猿楽町1-2-1 日本出版貿易KK
 森永 勤 東大阪市小若江321 近畿大学農学部
 森安 茂雄 東京都杉並区高円寺北4-35-8 気象研究所
 森谷 誠生 東京都新宿区神楽坂 1-3 東京理科大学理学部
 森山 剛一 東京都小金井市中町 3-23-16

(や)

安井 正 柏市旭町7 気象大学校
 安永 明生 清水市宮加王789 鈴木工業KK
 柳川 三郎 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 矢内 秋生 東京都東村山市萩山町 4-30
 矢部 博 焼津市小川汐入 静岡県水産試験場
 柳田 正博 東京都杉並区松庵3-36-9 鹿渡方
 山口 良臣 東京都世田谷区玉川等々力町 1-7-3
 山路 勇 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学
 山中 鷹之助 東京都八王子市台町 1-19-18
 山中 一 清水市折戸1000 水産庁遠洋水産研究所
 八幡 正雄 東京都千代田区神田錦町1-19 海上電機株式会社
 山本 裕彦 府中市小柳町 3-7
 山本 俊之 呉市若葉町 1- 海上保安大学校

(よ)

横尾 敏博 千葉市黒砂 2-6-9 田久保荘

横 平 弘 札幌市北3条西4 札幌通商産業局
 吉 田 耕 造 東京都文京区弥生2丁目 東京大学
 理学部地球物理学教室
 吉 田 三 郎 山形市小白川町 214 山形大学教育
 学部地学教室
 吉 田 陽 一 京都市左京区北白川 京都大学農学
 部水産学科
 吉 永 勝 秀 東京都千代田区神田美土代町1 住
 友商事ビル 日本海洋開発産業KK
 開発部
 吉 村 広 三 東京都八王子市明神町 1-24-7
 依 田 啓 二 富山県新湊市海老江練合31 富山商
 船高等専門学校

(わ)

若 林 清 清水市折戸1000 水産庁遠洋水産研
 究所
 渡 井 将 人 東京都港区北青山 2-12-4
 渡 辺 貫太郎 神戸市生田区中山手通り7丁目 神
 戸海洋気象台
 渡 辺 精 一 埼玉県和光市広沢2-1 理化学研究所
 渡 辺 信 雄 清水市折戸1000 東海大学海洋学部
 若 松 久 芳 静岡県駿京郡清水町伏見 620-4

国外及び外国人会員

前 田 弘	Instituto Techologico y de Estudios Superiores de Monterrey, Escuela de Ciencias Maritimas y Tecnologia de Alimentos Guaymas, Bahia de Bacochibampo, Apartado Postal No. 484, Guaymas, Sonora, México	パスローズ・ベンサム	Assistant Fishery Scientist C. M. F. R. Substation 93-North Beach Road Tuticorin-1, Via Madras, India
朴 周 錫	韓国釜山市影島区南港洞2街16番地 国立水産振興院 海洋調査科	フィリップ・タイエ	2B ^d Mistral, Toulon, Var, France
アヨデイヤ	PLN-Klender tromalpos No. 38 Djatinefiara Djakarta Indonesia	マルセル・ジェクラリウス	東京都大田区山王 1-30-9
ジャン・アंक テイル キルホ・パーク	東京都港区南麻布 4-11-44 フランス大使館 Department of Oceanography, Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331 U.S.A.	レ・ヴァン・フオン ロジェ・ペリカ 池 鉄 根	322/19 Thanh Thai, Saigon, South Vietnam 東京都新宿区南町5 The Korea Fisheries Institute, Room 225, Seoul Bldg. No. 6 2-Ka, Hoehyun-Dong, Chung-ku, Seoul
コンスタンタン・エコノム	神戸市兵庫区高松町22-1 帝国酸素株式会社	張 善 徳	韓国釜山特別市釜山鎮区大淵洞 釜山水産大学

賛 助 会 員

井 出 利 明
 株式会社内田老鶴甫新社 内田悟
 梅 林 弘 直
 小樽船用電機株式会社
 株式会社オーシャンエージ
 株式会社オルガノ
 海上電機株式会社
 社団法人海洋開発産業技術協会
 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

釧路市白金町 11
 東京都千代田区九段北 1-2-1
 東京都千代田区大手町 2-4 新大手町ビル7階 極東貿易株式会社
 小樽市色内町 1-20
 東京都豊島区南池袋 1-18-21
 東京都文京区本郷 5-5-16
 京京都千代田区神田錦町 1-19
 東京都港区六本木 4-1-13
 東京都港区赤坂 1-9-1
 京京都千代田区神田佐久間町 1-21 山伝ビル
 東京都新宿区下落合 1-513 第二正明ビル

栗山ゴム株式会社	大阪市東淀川区西中島町 1-195
小松川化工機株式会社	東京都江戸川区松島 1-34-2
小山康三	東京都文京区本駒込 6-15-10 英和印刷社
三信船舶電具株式会社	東京都千代田区神田 1-16-8
三洋水路測量株式会社	東京都港区新橋 5-23-7 三栄ビル
シュナイダー財団極東駐在事務所	東京都港区芝琴平町 38 日本ガス協会ビル
昭和電装株式会社	高松市福岡町 1-10-47
大洋電機株式会社	東京都千代田区神田錦町 3-16
株式会社高瀬鉄工所	東京都江戸川区松江 1-11-15
株式会社鶴見精機	横浜市鶴見区鶴見町 1506
帝国酸素株式会社	神戸市兵庫区高松町 22-1
東京工材株式会社	東京都中央区築地 4-2 築三ビル
株式会社東京久栄	東京都中央区八重洲 3-3 八重洲口会館
東京急行電鉄株式会社	東京都渋谷区桜丘町 26-20
東京製網繊維ロープ株式会社	東京都中央区日本橋室町 2-8 古河ビル
東京レプ株株式会社	東京都豊島区池袋 2-1120 ローズマンション 302号
株式会社東邦電探	東京都杉並区宮前 1-8-9
東洋海洋開発株式会社	東京都中央区宝町 3-4
中川防蝕工業株式会社	東京都千代田区神田鍛冶町 2-1 東京建物神田ビル
株式会社ナック	東京都港区西麻布 1-2-7
日本アクアラング株式会社	東京都豊島区北大塚 1-16-6 大塚ビル
日本海事広報協会海の世界編集部	東京都港区琴平町 35 船舶振興ビル
日本海洋産業株式会社	東京都千代田区神田美土代町 1
日本テトラポッド株式会社	東京都港区新橋 2-1-3 新橋富士ビル9階
日本テレコム株式会社	東京都港区六本木 4-11-10 六本木富士ビル
社団法人日本能率協会	東京都港区芝公園 25号地
日本無線株式会社	東京都港区芝西久保桜川町 25 第五森ビル
船舶用電球株式会社	東京都目黒区下目黒 1-6-21
有限会社ハラダ電機製作所	東京都豊島区池袋 8-3292
ヒエン電工株式会社	堺市松屋町 1-3
深田多満男	東京都港区芝虎ノ門 8 実業会館 深田サルベージ株式会社
藤田潔	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
藤田峯雄	東京都江京区南砂 1-3-25 株式会社中村鉄工所
フランス物産株式会社	東京都千代田区神田小川町 3-20-2 増潤ビル
古野電気株式会社	東京都中央区八重洲 4-5 藤和ビル
丸文株式会社	東京都中央区日本橋大伝馬町 2-1-1
三井海洋開発株式会社	東京都千代田区霞が関 3-2-5 霞が関ビル 3002号室
三菱重工工業株式会社	東京都千代田区丸の内 2-10
株式会社吉田製作所	東京都台東区上野 3-13-9
吉野計器製作所	東京都北区西ヶ原 1-14
株式会社離合社	東京都千代田区神田鍛冶町 1-2 丸石ビル
株式会社渡部計器製作所	東京都文京区向丘 1-7-17

うみ(日仏海洋学会誌)

第10巻(1972年)

総目次

第1号

原著

- 研究船内における海水中の有機物無機化速度測定装置およびその使用法(英文)……関文威 1
- 海水中の元素の沈殿機構に対する収着過程の寄与(II)(英文)……竹松伸 3
- 波の方向スペクトルの解析へのホログラム法の応用(英文)……杉森康宏 9

シンポジウム

海の光に関するシンポジウム

- I. 海面境界層と光学特性
 - 1. 大気伝播中における光の特性……田中正之 22
 - 2. 海の光学特性に影響を及ぼす海面付近の諸問題……鳥羽良明 24
- II. 海中の光の物理的特性
 - 1. 海中における光の特性……川名吉一郎・杉森康宏 25
 - 2. 大洋における海中の光のエネルギー分布……松生 洽 26
- III. 海中懸濁物の物理的特性
 - 1. 現場における懸濁物の分布……竹松伸 27
 - 2. 懸濁粒子の拡散沈降速度の測定—光学的測定法の問題点—……福田雅明 29
 - 3. 懸濁粒子の拡散沈降速度の測定—川口付近の懸濁粒子の沈降について—……坂本 亘 32
- IV. 海水の物理的特性
 - 1. 海水の光学的特性……寺本俊彦・四竈信行 33
 - 2. 海底付近の諸問題……梶原昌弘 35

La mer (Bulletin de la Société franco-japonaise d'océanographie)

Tome 10 (1972)

Sommaire

Numéro 1

Notes originales

- Method and Apparatus for Measuring the Mineralization of Labelled Compounds in Seawater ……Humitake SEKI 1
- Contribution of Sorption Process to the Precipitation Mechanism of Metal Elements in Sea Water (II) ……Noburu TAKEMATSU 3
- Application of Hologram Method to the Analysis of the Directional Spectrum of the Surface Wave……Yasuhiro SUGIMORI 9

Symposium

Symposium sur la lumière dans les océans

- I. Couche limite de l'océan-atmosphère et propriétés de la lumière
 - 1. Propriétés de la lumière se propageant dans l'atmosphère……Masayuki TANAKA 22
 - 2. Problèmes de la couche limite relatifs aux caractéristiques optiques de la mer ……Yoshiaki TOBA 24
- II. Propriété physiques de la lumière sous-marine
 - 1. Propriétés de la lumière dans la mer……Kichiichiro KAWANA et Yasuhiro SUGIMORI 25
 - 2. Répartition de l'énergie de la lumière dans les océans ……Kanau MATSUIKE 26
- III. Caractéristiques physiques de la matière en suspension dans la mer
 - 1. Distribution de la turbidité *in situ*……Noburu TAKEMATSU 27
 - 2. Mesure de la vitesse de chute des particules en suspension—Problèmes des méthodes optiques—……Masaaki FUKUDA 29
 - 3. Mesure de la vitesse de chute des particules en suspension—Sur la chute des particules en suspension au voisinage de la bouche d'un fleuve—Wataru SAKAMOTO 32
- IV. Propriété physiques de l'eau de mer
 - 1. Propriétés optiques de l'eau de mer ……Toshihiko TERAMOTO et Nobuyuki SHIKAMA 33
 - 2. Divers problèmes au voisinage immédiat du fond de l'océan……Masahiro KAJIHARA 35

総 目 次

V. 基礎生産・生物生態と海洋の光
 1. 光合成色素と生体蛍光……………藤田善彦・志村宗司 37
 2. 海の光と魚の眼のスペクトル感度……………田村 保 38
 VI. IAPSO の Ocean Optics Working Group
 について……………佐々木忠義 39
 学会記事…………… 41

第 2 号

原 著

アワビ類の増殖に関する生態学的研究—I.
 放流メガイの分布と移動……………宇野 寛・小池康之・門間春博 43
 アワビ類の増殖に関する生態学的研究—II.
 天然水域における漁獲後の移出入……………小池康之・山川 紘・石田周而・宇野 寛 50
 カキ養殖の基礎研究—I.
 幼生の分布について(英文)……………小笠原義光 56

総 説

仔魚の摂食について……………岩井 保 71
 学会記事…………… 83

第 3 号

原 著

黒潮隣接海域の海水の光学的性質について (II)
 (英文)……………岸野元彰・岡見 登・大柴五八郎・佐々木忠義 89
 イセエビ, *Panulirus japonicus*, の南総沿岸に
 おける挙動: 1951-1968年連続標識放流結果
 (英文)……………高木和徳 95
 インド洋における DSL の生物学的研究—I.
 構成生物相……………増田辰良・Sri RAHAJU
 田中正明 113

V. Production primaire, écologie des vivants
 et lumière dans la mer
 1. Photosynthèse, et fluorescence *in vivo*……………Yoshihiko FUJITA et Sooji SHIMURA 37
 2. Lumière dans la mer et sensibilité spectrale
 des yeux de poissons……………Tamotsu TAMURA 38
 VI. A propos du Groupe de travail de
 l'IAPSO pour l'optique de la mer……………Tadayoshi SASAKI 39
 Procès-Vervaux…………… 41

Numéro 2

Notes originales

Ecological Studies on the Propagation of the
 Japanese Abalones (Genus *Haliotis*)—I.
 Distribution and Movement of *Haliotis sieboldii*
 in the Natural Environment (in Japanese)……………Yutaka UNO, Yasusuki KOIKE
 and Haruhiro MONMA 43
 Ecological Studies on the Propagation of the
 Japanese Abalones (Genus *Haliotis*)—II.
 Recruitment of Abalones in the Natural
 Environment after Catching (in Japanese)
 ……Yasuyuki KOIKE, Hiroshi YAMAKAWA,
 Syuji ISHIDA and Yutaka UNO 50
 Basic Studies on Method of Farming Oysters
 (*Crassostrea gigas* THUNBERG)—I.
 On Distribution of Larvae……………Yoshimitsu OGASAWARA 56

Compte rendu

Feeding of Teleost Larvae: A Review (in
 Japanese)……………Tamotsu IWAI 71

Procès-Vervaux…………… 83

Numéro 3

Notes originales

Optical Properties of the Water in Adjacent
 Region of the Kuroshio (II)……………Motoaki KISHINO, Noboru OKAMI,
 Gohachiro OSHIBA and Tadayoshi SASAKI 89
 Migration of the Tagged Spiny Lobster, *Panulirus japonicus*, on the Southern Boso
 Peninsula, Chiba Prefecture: A Continuous
 Experiment, 1951-1968……………Kazunori TAKAGI 95
 Biological Studies on the Deep Scattering
 Layer in the Indian Ocean—I. Constituent
 of DSL (in Japanese)……………Tatsuyoshi MASUDA,
 Sri RAHAJU and Masaaki TANAKA 113

総 目 次

総 説

海洋鉱物資源の開発, 特にマンガン団塊開発
事業の展望 田村 純 122

日仏海洋学会賞受賞記念講演

アワビ類の増殖に関する生態学的諸問題.....
..... 宇野 寛 133

学会記事 135

第 4 号

原 著

カツオ一本釣漁業の操業管理について
一漁場の選定のための漁場特性一 (英文).....
..... Patrick SOISSON 139

ハダカイワシ科魚類の尾舌骨等の形状について
(英文)..... 草下孝也・Nguyen tri THUC 145

沿岸用海洋測器の試作 (I) 一動揺計一.....
..... 福田直弘・阿部友三郎 156

沿岸用海洋測器の試作 (II) 一Foaming Factor
測定のための新型 Shaker一.....
..... 矢内秋生・阿部友三郎 162

底魚の遊泳層を推定する一つのころみ.....
..... 神田献二 168

寄 稿

大西洋北東部におけるネズミザメとメカジキ
延縄漁業 (仏文)
..... J.Y. LE GALL et G. MALLET 174

ナイロンロープの伸び 一予備実験一.....
..... 高野健三・今脇資郎 178

資 料

第2回国際海洋開発会議・展示会報告.....
..... 佐々木忠義 180

学会記事 184

会員名簿

総目次 (第10巻)

Compte rendu

Development of the Ocean Mineral Resources,
Especially Prospect of Commercialization
on Manganese Nodules (in Japanese).....
..... Jun TAMURA 122

Conférence commémorative

Problèmes écologiques de l'élevage de l'oreille
de mer (en japonais) Yutaka UNO 133

Procès-Vervaux 135

Numéro 4

Notes originales

The Survey of Fishing Areas in the Case
of Pole and Line Fishing of Skipjack for
Decisions in the Field of the Management
of Boats Patrick SOISSON 139

Regarding Features of Urohyal, Parasphenoid,
Hyomandibular and Pelvic Bone of the
Japanese Lanternfishes (Family *Mycto-*
phidae, Teleostei)
..... Takaya KUSAKA and Nguyen tri THUC 145

Trial Manufacture of the Oceanographic
Instrument for the Seashore (I)
一Orbital Velocity Meter一(in Japanese).....
..... Naohiro FUKUDA and Tomosaburo ABE 156

Trial Manufacture of the Oceanographic
Instrument for the Seashore (II)
一The New Shaker for the Measurement
of Foaming Factor一 (in Japanese)
..... Akio YANAI and Tomosaburo ABE 162

An Estimation on the Vertical Distribution
of the Demersal Fish Caught in the East
China and Yellow Seas (in Japanese)
..... Kenji KANDA 168

Miscellanées

Technique de Pêche à la Palangre du Requin
Sonneur (*Lamna nasus* BONNATERRE) et
de l'espadon (*Xiphias gladius* LINNAFUS)
en Atlantique Nord-Est.....
..... J.Y. LE GALL et G. MALLET 174

Elongation d'une câble en nylon (en japonais)
..... Kenzo TAKANO et Shiro IMAWAKI 178

Documentation

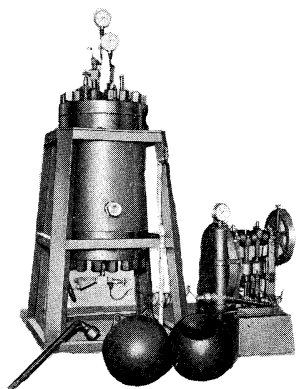
The 2nd International Ocean Development
Conference and Exhibition (in Japanese).....
..... Tadayoshi SASAKI 180

Procès-Vervaux 184

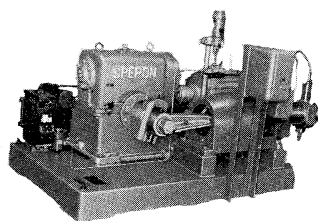
Liste de membres

Sommaire du Tome 10

ヨシダの海洋試験機



(高圧テスト容器)

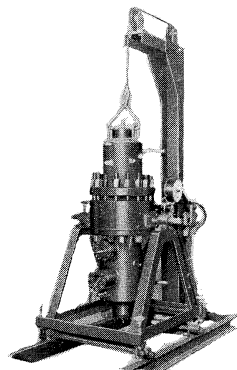


(高圧ポンプ)

水圧試験装置
 高圧水圧ポンプ
 透水試験装置
 流水実験装置
 恒温水槽
 回流水槽

衝撃、抗張力、摩耗試験機

☆ その他各種試験機装置設計製作



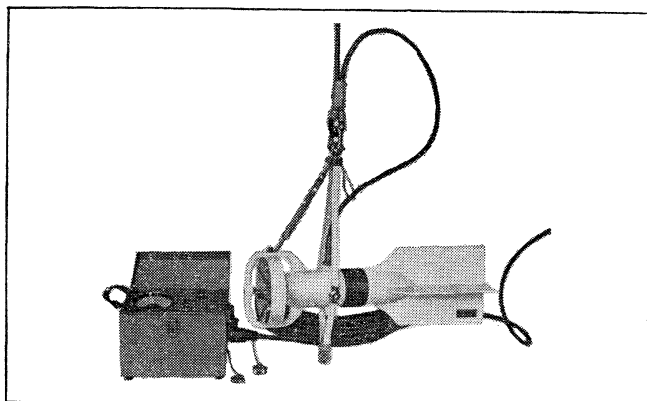
(透水試験装置)



株式
 会社

吉田製作所

東京都台東区上野 3 丁目 13 番 9 号 電話 (832) 4351~5



Direct-Reading Current &
 Direction Meter

Model

CM-2

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

Products

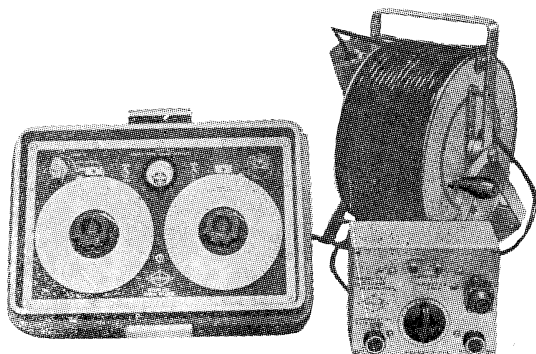
- KM-2: Direct Reading Knot-Meter for Trawl-Boats to Control Adequate Speed
- ET-5: Electric Meter of Water Temperature
- ECT-5: Electric Conduction and Temperature Meter for Chlorine

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

追加附属品

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)

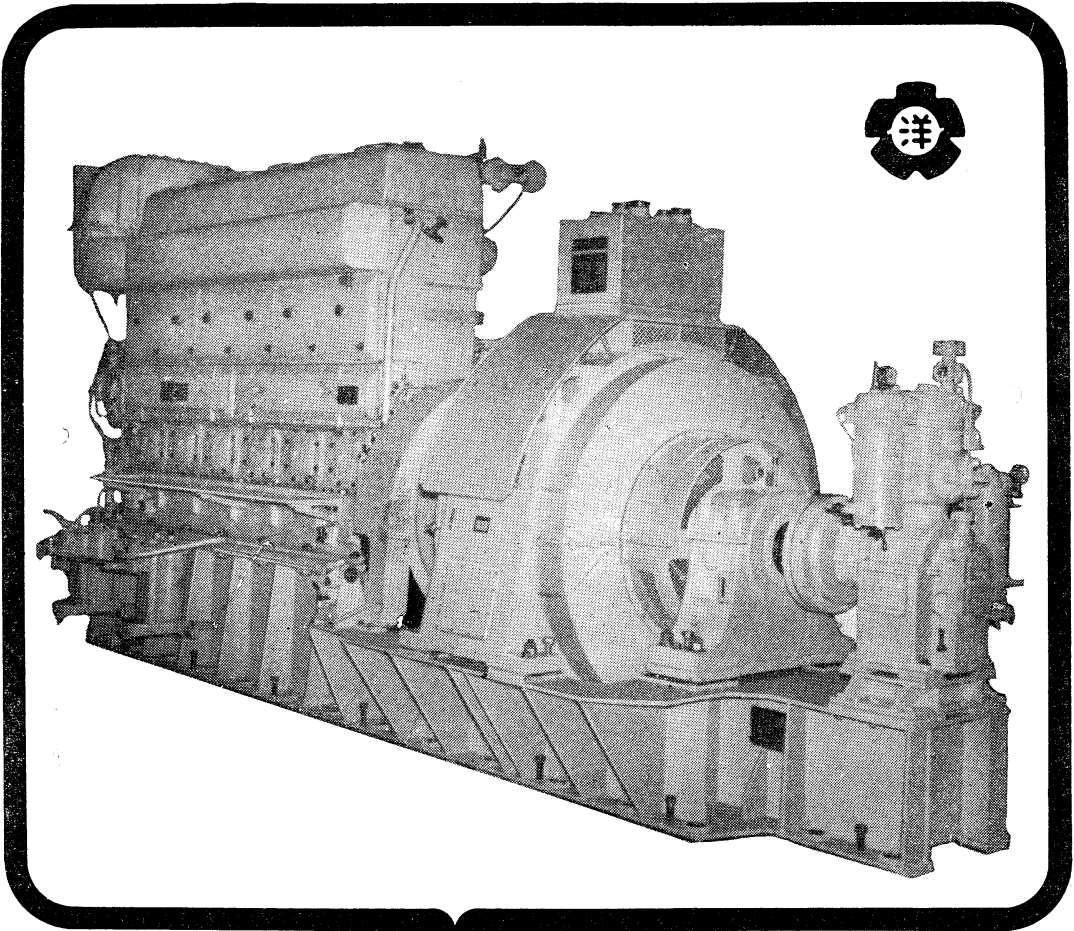
7IL は無限の可能性に挑戦する

- ◆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 藤和ビル ☎03 (272) 8491 (代) ほか37ヶ所

ながい経験と最新の技術を誇る！
大洋の船舶用電気機器



主要生産品目
 自励・他励交流発電機
 直流発電機
 各種電動機及制御装置
 船舶自動化装置
 配電盤

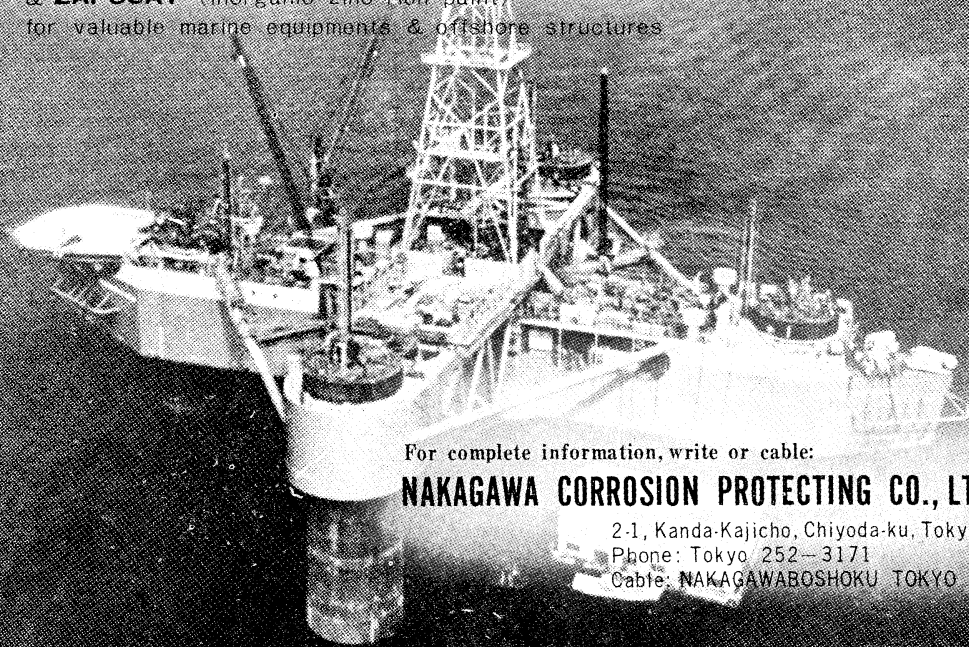
大洋電機株式会社

取締役社長 山田沢三

本社 東京都千代田区神田錦町3の16
 電話 東京 (293) 3061~8
 岐阜工場 岐阜県羽島郡笠松町如月町18
 電話 笠松 4 1 1 1 ~ 5
 伊勢崎工場 群馬県伊勢崎市八斗島町726
 電話 伊勢崎 1815・1816・1835・816
 下関出張所 下関市竹崎町399
 電話 下関 (22) 2820・3704
 北海道出張所 札幌市北二条東二丁目 浜建ビル
 電話 札幌 (25) 6347(23)8061・8261

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

水路測量と土質調査

Hydrographic Survey and Marine Geological Survey

SANYO Hydrographic Survey Co., LTD.

業 務 深淺測量, 底質土質調査, 国土保全測量調査, 海洋資源開発測量調査

防災工事測量調査, マイルポストの測量, 航海保安に必要な調査, 海底ケーブル沈設測量調査, 潮汐, 潮流, 海流, 波浪の観測

一般海洋観測調査, その他一般海事関係の観測調査および関係業務の技術, 科学的研究

特 色 高性能の精密計測機の整備拡充

元海上保安庁職員をもつて組織する優秀なる我国唯一の技術陣

総代理店(連絡先)は全国的組織網を持つ三井物産 K. K. の本, 支店出張所

三 洋 水 路 測 量 株 式 会 社

東京都港区新橋5丁目23番7号

電 話 (432) 2971~4

Murayama

水中濁度計
水中照度計
電導度計

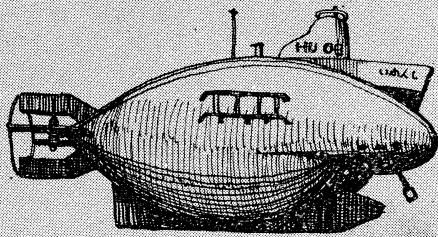


株式 村山電機製作所
会社

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

海底資源の開発に活躍—潜水調査船“しんかい”



陸・海・空 世界に伸びる本 社

川崎重工

本社 神戸市生田区中町通 2-16-1

日生川崎ビル 3-7 階

東京支社 東京都港区芝浜松町 3-5

世界貿易センタービル

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に乾燥の必要がなく、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)

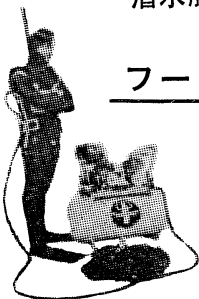
アクアラング

aqua-lung



◎ カタログ 進呈 ◎
潜水服採寸表

フーカ-潜水具



- 最新式アクアラング器具一式
- フーカ-潜水具
沿岸工事、水中調査、養魚、養殖、漁業、救難作業等の水中作業に画期的な高能率を示す潜水器具
- ナイロンジャージ付スポンジゴム潜水服
軽くて強く……保温性がよく……着心地快適
- アクアラング事業部併設
水中作業のご依頼に応じますのでご照会下さい
- アクアラング講習会常設
東京にアクアラング訓練用プールを設置

仏国・スピロテック社 日本総代理店
米国・U.S.ダイバーズ社

日本アクアラング株式会社

九州営業所 福岡市鳥飼1の5の33
電話 福岡 (74) 8907
名古屋営業所 名古屋市中川区東出町3の1
電話 名古屋 (331) 5016

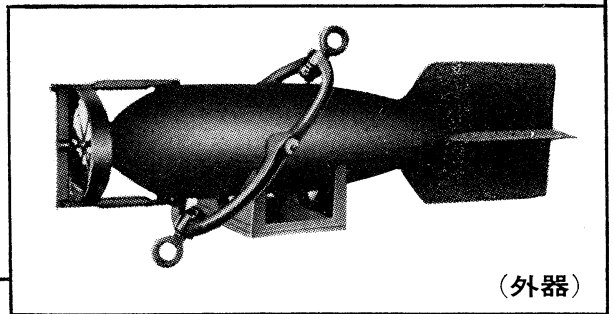
東京支社 東京都豊島区北大塚1丁目16の6
(国電大塚駅前大塚ビル一階)
電話 東京 (918) 6526 (代表)

本社 神戸市兵庫区高松町22の1
神戸営業所 (帝國酸素株式会社内)
電話 神戸 (67) 5501 (大代表)

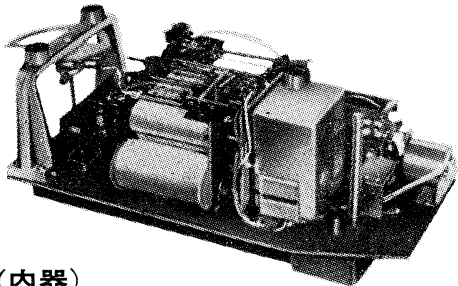
長期捲自記流速計

(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)

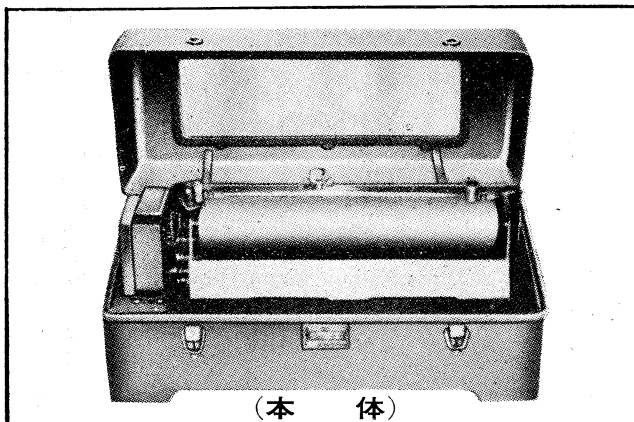
プロペラはA, B, C三枚一組になって居り

A (弱流用).....1 m/sec	} 迄で一枚毎に検定 してあります。
B (中流用).....2 m/sec	
C (強流用).....3 m/sec	

弱流ペラーに依る最低速度は約4 cm/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

Exploiting the Ocean by...

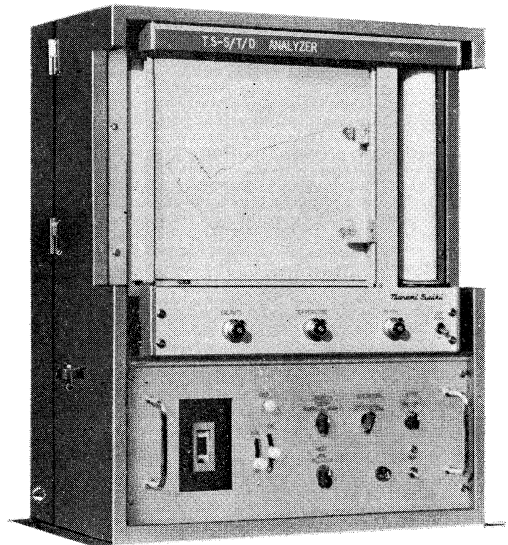
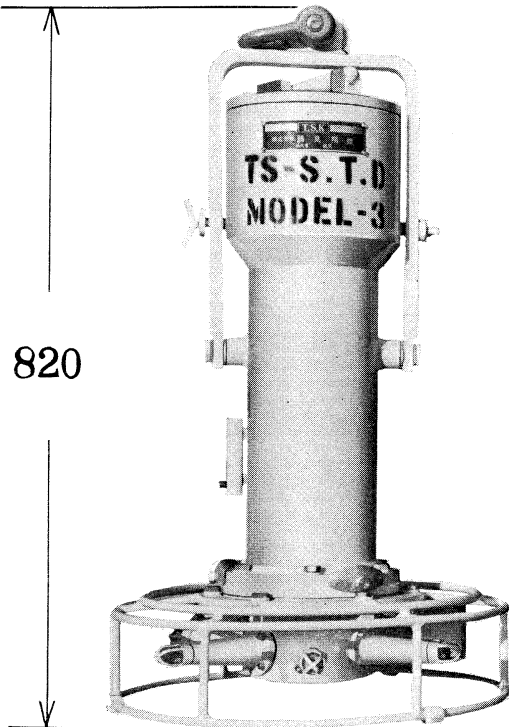
T.S.K. OCEANOGRAPHIC INSTRUMENTS

REPRESENTATIVE GROUPS OF INSTRUMENTS AND SYSTEMS

新製品!

T.S.-磁気テープ記録式 S.T.D. システム Model 3-1

本器は各方面で御使用いただいております T.S.-S.T.D. M3 の電気回路部を I.C 化したもので、従来の大きさの約 2/3 になっています。従って取扱い容易、小型ウインチによる投入、揚収が可能な利点がありますので小型観測船による御使用にも適しております。



	測定範囲	精 度
塩 分	31~36 ‰ S	±0.04 ‰ S
水 温	-2~35 °C	±0.1 °C
深 度	0~1000 m	±5 m

	水中センサー	船上アナライザー
寸 法	450 (最大) × 820 l	530 × 250 × 660
重 量	30 kg (空中)	43 kg

THE TSURUMI SEIKI CO., LTD.

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

CABLE ADDRESS
TSURUMISEIKI Yokohama

TELEPHONE
Yokohama 521-5252~5

TSK. USA.
3446 Kurtz St.,
San Diego, Calif. 92110, U.S.A

IWAMIYA INSTRUMENTATION LABORATORY

昭和 47 年 11 月 25 日 印刷
昭和 47 年 11 月 30 日 発行

う み 第 10 卷
第 4 号

定価 ¥ 400

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: 101
電話 (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: 113
電話 (941) 6500

第 10 卷 第 4 号

目 次

原 著

カツオー本釣漁業の操業管理について —漁場の選定のための漁場特性—(英文)……	Patrick SOISSON	139
ハダカイワシ科魚類の尾舌骨等の形状について (英文)……草下孝也・Nguyen tri THUC		145
沿岸用海洋測器の試作 (I) —動揺計— ……	福田直弘・阿部友三郎	156
沿岸用海洋測器の試作 (II) —Foaming Factor 測定のための新型 Shaker— ……	矢内秋生・阿部友三郎	162
底魚の遊泳層を推定する一つのころみ……	神田献二	168

寄 稿

大西洋北東部におけるネズミザメとメカジキ 延縄漁業 (仏文) ……	J.Y. LE GALL et G. MALLET	174
ナイロンロープの伸び —予備実験— ……	高野健三・今脇資郎	178
資 料 第 2 回国際海洋開発会議・展示会報告 ……	佐々木忠義	180
学会記事 ……		184
会員名簿		
総目次 (第10巻)		

Tome 10 N° 4

SOMMAIRE

Notes originales

The Survey of Fishing Areas in the Case of Pole and Line Fishing of Skipjack for Decisions in the Field of the Management of Boats ……	Patrick SOISSON	139
Regarding Features of Urohyal, Parasphenoid, Hyomandibular and Pelvic Bone of the Japanese Lanternfishes (Family <i>Myctophidae</i> , <i>Teleostei</i>) ……	Takaya KUSAKA and Nguyen tri THUC	145
Trial Manufacture of the Oceanographic Instrument for the Seashore (I) —Orbital Velocity Meter—(in Japanese)…	Naohiro FUKUDA and Tomosaburo ABE	156
Trial Manufacture of the Oceanographic Instrument for the Seashore (II) —The New Shaker for the Measurement of Foaming Factor— (in Japanese) ……	Akio YANAI and Tomosaburo ABE	162

An Estimation on the Vertical Distribution of the Demersal Fish Caught in the East China and Yellow Seas (in Japanese) ……	Kenji KANDA	168
---	-------------	-----

Miscellanées

Technique de Pêche a la Palangre du Requin Sonneur (<i>Lamna nasus</i> BONNATERRE) et de L'espardon (<i>Xiphias gladius</i> L.) En Atlantique Nord-Est ……	J.Y. LE GALL et G. MALLET	174
Elongation d'une câble en nylon (en japonais) ……	Kenzo TAKANO et Shiro IMAWAKI	178

Documentation

The 2nd International Ocean Development Conference and Exhibition (in Japanese) ……	Tadayoshi SASAKI	180
---	------------------	-----

Procès-Vervaux ……		184
-------------------	--	-----

Liste de membres

Sommaire du Tome 10