Tome 3 *Décembre 1965* Numéro 2

うみ

La mer

昭和 40 年 12 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　岩下光男（東海大学）　岩田憲幸（国立防災科学技術センター）　川原田　裕（気象庁）　丸茂隆三（東京大学）　永田　正（東京水産大学）　奈須紀幸（東京大学）　西村　実（水産庁）　大柴五八郎（理化学研究所）　佐々木忠義（東京水産大学）　杉浦吉雄（気象研究所）　高木和徳（東京水産大学）　高野健三（東京大学）

投 稿 規 定

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. 論文には必ず約**500**字の和文の要約をつけること。
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　Mitsuo IWASHITA (Tokai University) Noriyuki IWATA (National Research Center for Disaster Prevention) Yutaka KAWARADA (Meteorological Agency) Ryuzo MARUMO (University of Tokyo) Tadashi NAGATA (Tokyo University of Fisheries) Noriyuki NASU (Tokyo University) Minoru NISHIMURA (Fisheries Agency) Gohachiro OSHIBA (Institute of Physical and Chemical Research) Tadayoshi SASAKI (Tokyo University of Fisheries) Yoshio SUGIURA (Meteorological Research Institute) Kazunori TAKAGI (Tokyo University of Fisheries) Kenzo TAKANO (University of Tokyo)

RECOMMANDATIONS A L'USAGE DES AUTEURS

1. Les auteurs doivent être, en principe, de 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 preuvent dépasser douze pages. Les manuscrits, dactylographiés sur papier fort, doivent être envoyés au Comité 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 gland nombre preuvent les faire établir à leurs frais.

La mer; Bulletin de la Société franco-japonaise d'océanographie
Tome 3, N° 2, Décembre 1965

Un exemple numérique des courants marins induits par le vent et la non-uniformité de la densité de l'eau superficielle dans un océan*

Kenzo TAKANO**

Résumé : Dans une note précédente (TAKANO, 1965a) a été présentée une solution analytique du problème sur les courants marins induits par la force d'entraînement du vent et la non-uniformité de la densité de l'eau superficielle dans un océan en forme de parallélépipède rectangle. A titre d'indication, nous effectuons un calcul numérique et constatons que le gradient vertical de densité, supposé comme constant dans le sens vertical, remplaçant d'une manière approchée le gradient vertical de densité dans l'équation de densité, joue un rôle considérable par l'intermédiaire de sa variation avec la latitude dans la circulation générale devant le rôle bien connu de la variation du paramètre de Coriolis avec la latitude. Comme cela étant déjà suggéré, l'importance de la variation du paramètre de Coriolis avec la latitude, confirmée dans de nombreux problèmes des courants marins des eaux homogènes, se trouve affaiblie en présence de la variation horizontale du gradient vertical de densité moyen en verticale.

Introduction

Dans une note précédente (TAKANO, 1965a) a été construite une solution du problème des courants marins induits par la force d'entraînement du vent et la non-uniformité de la densité de l'eau superficielle dans un océan en forme de parallélépipède rectangle sur la base d'hypothèses simplificatrices dont la plus essentielle: le gradient vertical de densité qui, multiplié par la composante verticale de vitesse, se montre en un terme non linéaire dans l'équation de densité, est une constante dans le sens vertical mais une variable de la latitude. Celle-ci n'empêche toutefois pas que la densité et son gradient vertical sont variables avec la latitude et la longitude. C'est le gradient vertical de densité dans l'équation de densité qui est supposé comme constant dans le sens vertical. La présente note a pour objet d'en montrer un exemple numérique.

Calcul numérique

On reprend toutes les notations de la note précédente. Rappelons que le gradient vertical de densité dans l'équation de densité est remplacé par $\frac{\rho_H-\rho_0}{H}$ $(=\beta)$ où H désigne la profondeur de l'océan, ρ_0 la densité de l'eau à la surface et ρ_H la densité de l'eau au fond.

En supposant, sans perdre la généralité, que $\rho_H=\rho_0$ aux extrémités nord et sud $(y=\pm l)$ et que $\rho_H=0$, on a *grosso modo*:

$$\rho_0=-2\Delta\rho\cos^2\frac{\pi}{2l}y \quad (\Delta\rho>0)$$

et

$$\rho_0\frac{df}{dy}+f\frac{\partial\rho_0}{\partial y}=2\omega\Delta\rho\left[\frac{\pi}{l}\sin\frac{y}{R}\sin\frac{\pi}{l}y-\frac{2}{R}\cos\frac{y}{R}\cos^2\frac{\pi}{2l}y\right],$$

où ω et R désignent la vitesse angulaire et le rayon de la terre. Le terme $\left(\rho_0\frac{df}{dy}+f\frac{\partial\rho_0}{\partial y}\right)$ change son signe à $y^*=\pm2500$ km pour $R=6370$ km, $l=2\pi\times10^3$ km.

En raison de la symétrie des relations par rapport à l'équateur, le calcul numérique se borne à l'hémisphère nord. Eu égard à l'importance du terme $\left(\rho_0\frac{df}{dy}+f\frac{\partial\rho_0}{\partial y}\right)$ prévue par analogie de $\frac{df}{dy}$ qui intervient dans des courants marins d'eaux homogènes, tout le domaine se divise en deux parties selon le signe de ce terme-là.

* Manuscrit reçu le 3 Mars 1965

** Faculté des Sciences, Université de Tokyo
Actuellement à l'Institut Océanographique, Université de Tokyo

On a en moyenne:

$$\rho_0\frac{df}{dy}+f\frac{\partial\rho_0}{\partial y}=\begin{cases}-4{,}1208\times10^{-16} & \text{pour } y<y^*,\\ +4{,}1208\times10^{-16} & \text{pour } y>y^*.\end{cases}$$

La valeur de ce terme change brusquement à $y=y^*$. Nous avons obtenu la solution analytique en négligeant la discontinuité de ce terme à $y=y^*$. Cela altère certainement notre solution au voisinage de $y=y^*$ mais permettra tout de même d'évaluer l'ordre de grandeur des courants dans les deux domaines, domaine nord et domaine sud. Les autres données numériques sont données par le tableau 1 et $g=980\,\text{cm sec}^{-2}$,

Tableau 1. Données numériques.

	f (sec^{-1})	$\frac{df}{dy}$(cm^{-1}sec^{-1})	ρ_0(gr cm^{-3})	$\frac{\partial\rho_0}{\partial y}$(gr cm^{-4})
domaine nord	$0{,}8365\times10^{-4}$	$1{,}874\times10^{-13}$	$-1{,}8\times10^{-3}$	$0{,}9\times10^{-11}$
domaine sud	$0{,}3591\times10^{-4}$	$2{,}218\times10^{-13}$	$-5{,}4\times10^{-3}$	$0{,}9\times10^{-11}$

Tableau 2. $\delta_i(i=1,\ ..,\ 4)$ (10^{-7}cm^{-1}) dans le domaine nord.
$\delta_1=p_1+q_1i,\ \delta_2=p_1-q_1i,\ \delta_3=p_3+q_3i,\ \delta_4=p_3-q_3i.$

s	p_1	q_1	p_3	q_3
1	− 0,00494123	0,00373270	0,00494807	0,00768325
2	− 0,0790577	0,0525765	0,0808231	0,1157370
3	− 0,405987	0,242684	0,451026	0,556208
4	− 1,283445	0,590455	1,66934	1,42291
5	− 2,84916	0,819568	4,06998	1,87046
6	− 4,79197	0,773209	6,56528	1,48690
7	− 6,91384	0,628516	8,81887	1,027978
8	− 9,21125	0,491761	11,09686	0,714513
9	−11,68808	0,382749	13,5107	0,511618
10	−14,3320	0,2987930	16,0783	0,376162
11	−17,1237	0,235196	18,7895	0,283198
12	−20,0424	0,187498	21,6271	0,217894
13	−23,0687	0,146360	24,5733	0,166835

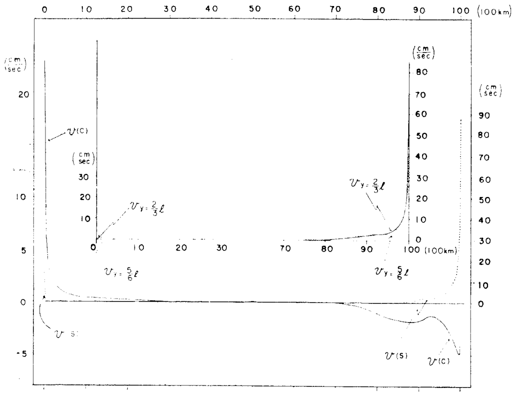


Fig. 1. V(c), V(s) et V à $y=2\,l/3$ et $5\,l/6$ en fonction de x pour $\Delta\rho=10^{-3}$ dans le domaine nord. Echelle gauche extérieure pour V(s) et échelle droite extérieure pour V(c) et échelle intérieure pour V.

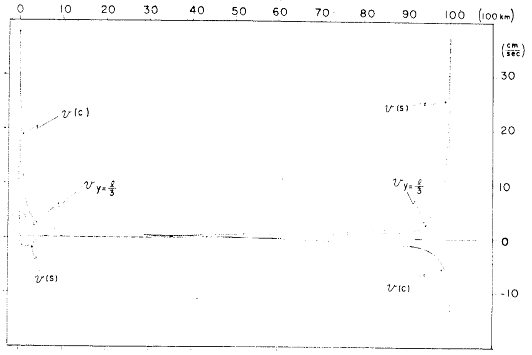


Fig. 2. V(c), V(s) et V à $y=l/3$ en fonction de x pour $\Delta\rho=10^{-3}$ dans le domaine sud.

Tableau 3. U' et U'' dans le domaine nord.

s	U'			U''		
	T_x	T_y	$\Delta\rho$	T_x	T_y	$\Delta\rho$
1	0,409840	0,0548583	−334,194	−0,350841	$420,709\times10^{-5}$	4357,72
2	0,0265943	0,0594512	− 6,15321	−0,0256028	30,9846	1180,634
3	0,00584488	0,0597009	− 0,553045	−0,00509989	6,26594	526,933
4	0,00236670	0,0597432	− 0,1006385	−0,00161590	2,02707	296,609
5	0,00143184	0,0597545	− 0,0270897	−0,000662122	0,852571	189,865
6	0,001113153	0,0597581	− 0,00935926	−0,000319351	0,424159	131,8589
7	0,000994795	0,0597593	− 0,00384569	−0,000172384	0,237221	96,8782
8	0,000956486	0,0597593	− 0,00179530	−0,0001010486	0,144644	74,1721
9	0,000955957	0,0597585	− 0,000924328	−0,0000630828	0,0942527	58,6046
10	0,000976109	0,0597577	− 0,000514242	−0,0000418205	0,0654142	47,9661
11	0,001009230	0,0597563	− 0,000304629	−0,0000282667	0,0464025	39,2296
12	0,001051572	0,0597547	− 0,000190061	−0,0000199571	0,0344540	32,9629
13	0,001101148	0,0597528	− 0,0001238467	−0,0000144885	0,0263484	28,0858

Tableau 4. V' et V'' dans le domaine nord.

s	V'			V''		
	T_x	T_y	$\Delta\rho$	T_x	T_y	$\Delta\rho$
1	−0,0548582	0,000657830	−4,00747	$-420,709\times10^{-5}$	$504,491\times10^{-7}$	52,2553
2	−0,0594513	0,000719482	−0,0744665	− 30,9846	37,4977	14,2881
3	−0,0597008	0,000733510	−0,00679494	− 6,26593	7,69858	6,47411
4	−0,0597432	0,000749449	−0,00126246	− 2,02707	2,54286	3,72081
5	−0,0597545	0,000769420	−0,000348817	− 0,852572	1,097801	2,44477
6	−0,0597581	0,000793703	−0,000124309	− 0,424159	0,563365	1,75134
7	−0,0597594	0,000822363	−0,0000529215	− 0,237222	0,326446	1,333165
8	−0,0597594	0,000855413	−0,0000256985	− 0,144644	0,207048	1,061722
9	−0,0597585	0,000892858	−0,0000138105	− 0,0942527	0,140824	0,875618
10	−0,0597578	0,000934710	−0,0000080436	− 0,0647365	0,1012587	0,742496
11	−0,0597564	0,000980958	−0,00000500078	− 0,0464025	0,0761742	0,643992
12	−0,0597548	0,001031606	−0,00000328122	− 0,0344540	0,0594814	0,569072
13	−0,0597528	0,001086652	−0,00000225225	− 0,0263448	0,0479166	0,510763

$H=4\times10^5$ cm, $\alpha=0,5\times10^{-8}$ cm^{-1}, $k=10^{-6}$ sec^{-1}, $A=A'=50$ gr cm^{-1} sec^{-1}.

Le résultat du calcul se montre dans les tableaux 2 à 6 pour le domaine nord et les tableaux 7 à 11 pour le domaine sud. Les figures 1 et 2 illustrent, pour $\Delta\rho=10^{-3}$, V à $y=l/3$, $2\,l/3$ et $5\,l/6$ ainsi que V(c) et V(s) qui donnent la composante méridinne en surface par la relation:

$$V=V(\mathrm{c})\cos\alpha y+V(\mathrm{s})\sin\alpha y,$$

V(s) étant naturellement égale à V à $y=l/2$.

L'aspect général qualitatif de la distribution de V est similaire à celui que l'on a obtenu dans une étude précédente (TAKANO, 1962a) en partant d'un état fondamental dont le gradient vertical de densité constant a pris la place du gradient vertical de densité dans l'équation de densité en état perturbé. Toutefois, la composante V du présent cas est quantitativement toute différente de celle des cas précédents.

Tableau 5. a_1+a_2 et $i(a_1-a_2)$ dans le domaine nord.

s	a_1+a_2			$i(a_1-a_2)$		
	T_x	T_y	$\Delta\rho$	T_x	T_y	$\Delta\rho$
1	−0,00511877	−0,000616517	2,05602	−0,00342914	0,000121310	49,8703
2	−0,0260199	−0,00255110	1141,364	0,0244755	0,0574738	50,6618
3	−0,0237174	0,01061878	2554,78	0,0292205	0,289453	− 93,7234
4	−0,0152249	0,192003	4188,39	0,0386077	0,843626	− 953,242
5	−0,00395958	0,862853	4791,53	0,0456962	1,50799	−2741,64
6	0,0245921	1,81799	3827,48	0,0420288	1,73460	−4011,48
7	0,0379982	2,55326	2531,12	0,0333575	1,56131	−4139,19
8	0,0454489	2,97394	1578,36	0,0253835	1,27166	−3691,21
9	0,0496674	3,17082	981,002	0,0193501	1,000319	−3109,60
10	0,0522248	3,23066	626,149	0,0150036	0,780078	−2593,17
11	0,0539043	3,20874	400,251	0,01181524	0,609680	−2106,51
12	0,0550663	3,13820	264,596	0,00948946	0,479655	−1731,15
13	0,0559185	3,03935	178,140	0,00772147	0,378874	−1428,60

Tableau 6. a_3+a_4 et $i(a_3-a_4)$ dans le domaine nord.

s	a_3+a_4			$i(a_3-a_4)$		
	T_x	T_y	$\Delta\rho$	T_x	T_y	$\Delta\rho$
1	0,00298006	0,000898128	47,7387	−0,00948009	−0,000469514	64,8221
2	0,0797511	0,276053	1977,41	−0,163840	−0,0995733	5482,09
3	0,0967344	1,30573	3197,36	−0,147108	−0,362258	11524,63
4	0,123525	3,32386	1489,46	−0,1018282	−0,300042	16502,1
5	0,124655	4,89770	−2093,73	−0,0384982	0,658942	15562,1
6	0,1023693	5,12044	−2885,15	−0,00301471	1,30754	1129,85
7	0,0855059	4,90682	−2148,69	0,00790600	1,32541	795,464
8	0,0762578	4,64504	−1402,43	0,01022873	1,129917	576,534
9	0,0711368	4,38666	− 894,955	0,00996668	0,912576	430,197
10	0,0680910	4,13749	− 582,120	0,00894988	0,725226	332,107
11	0,0661266	3,89925	− 377,178	0,00785835	0,574536	255,984
12	0,0647901	3,67297	− 251,653	0,00680106	0,456191	202,615
13	0,0637474	3,45872	− 171,601	0,00588893	0,365082	162,571

De l'ordre de quelques dizaines de centimètres à second ou même plus si l'on prend une valeur plausible $\Delta\rho=2{,}5\sim3\times10^{-3}$, elle n'est pas toujours moins forte que dans le cas précédent. Cependant, ce qui caractérise le présent cas, c'est que la valeur absolue de V près de la frontière ouest n'est pas très remarquable à côté de celle près de la frontière est.

La vitesse elle-même diminue considérablement près de la frontière ouest et augmente près de la frontière est, probablement à cause de l'intervention du terme $f\dfrac{\partial\rho_0}{\partial y}$ à côté de $\rho_0\dfrac{df}{dy}$. Elle est plutôt plus faible à l'ouest qu' à l'est, ce qui paraît loin de la réalité.

La distribution verticale de V se montre dans les figures 3 à 8 pour le domaine nord et dans les figures 9 à 11 pour le domaine sud. L'atténuation avec la profondeur est beaucoup plus faible dans les deux domaines, en particulier

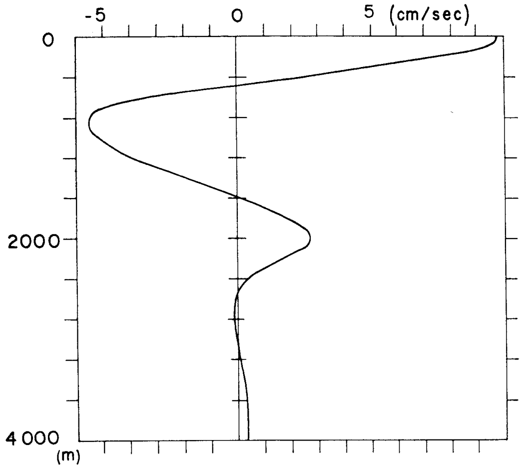


Fig. 3. Distribution verticale de $V(c)$ à $x=0{,}25\times 10^7$ pour $\Delta\rho=10^{-3}$ dans le domaine nord.

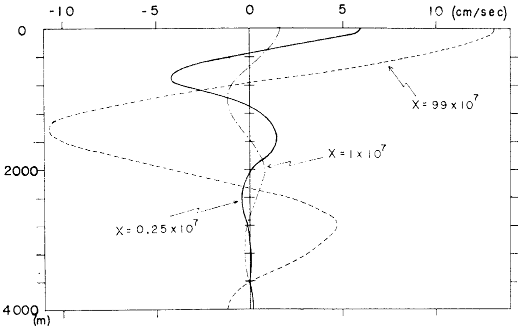


Fig. 6. Distribution verticale de $V(s)$ à $x=0{,}25\times 10^7$, 1×10^7, 99×10^7 pour $\Delta\rho=10^{-3}$ dans le domaine nord.

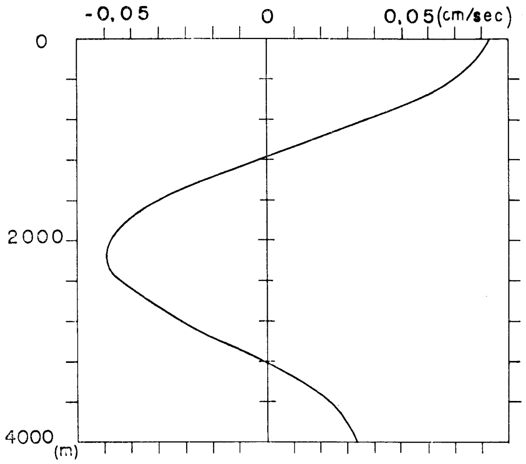


Fig. 4. Distribution verticale de $V(c)$ à $x=50\times 10^7$ pour $\Delta\rho=10^{-3}$ dans le domaine nord.

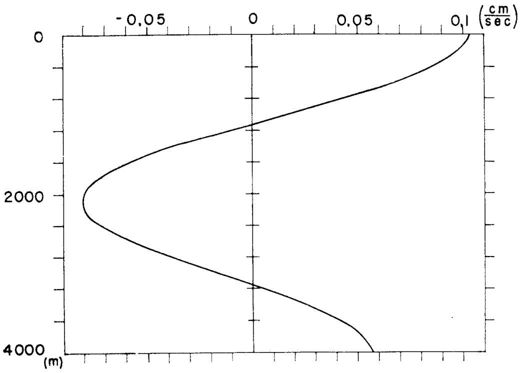


Fig. 7. Distribution verticale de $V(s)$ à $x=50\times 10^7$ pour $\Delta\rho=10^{-3}$ dans le domaine nord.

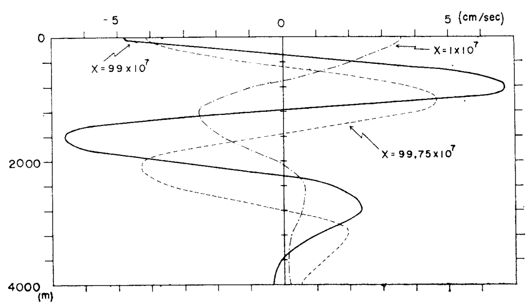


Fig. 5. Distribution verticale de $V(c)$ à $x=1\times 10^7$, 99×10^7, $99{,}75\times 10^7$ pour $\Delta\rho=10^{-3}$ dans le domaine nord.

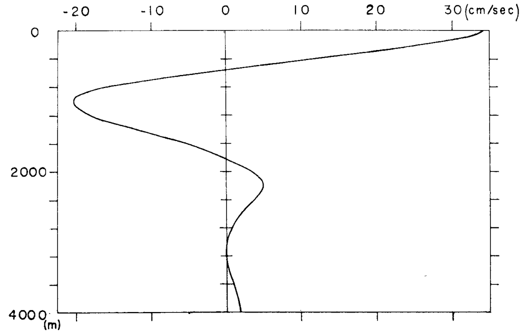


Fig. 8. Distribution verticale de $V(s)$ à $x=99{,}75$ pour $\Delta\rho=10^{-3}$ dans le domaine nord.

Tableau 7. $\delta_i (i=1, \ldots, 4)$ $(10^{-7}\,\mathrm{cm}^{-1})$ dans le domaine sud.
$\delta_1 = p_1 + q_1 i$, $\delta_2 = p_1 - q_1 i$, $\delta_3 = p_3 + q_3 i$ $\delta_4 = p_3 - q_3 i$

s	p_1	q_1	p_3	q_3
1	−0,00168939	0,00152114	0,00169149	0,00276955
2	−0,0202113	0,0330176	0,0196228	0,0119641
3	−0,1122876	0,155996	0,0972744	0,0514882
4	−0,430082	0,400819	0,301449	0,1233333
5	−1,070768	0,524219	0,663828	0,173920
6	−1,71750	0,407927	1,126397	0,170031
7	−2,27995	0,275795	1,64494	0,142661
8	−2,84126	0,188376	2,21272	0,1141330
9	−3,43502	0,133158	2,82748	0,0902264
10	−4,06699	0,0971627	3,48490	0,0713414
11	−4,73495	0,0728021	4,17969	0,0568916
12	−5,43466	0,0550294	4,90644	0,0447677
13	−6,16171	0,0425229	5,66016	0,0357316
14	−6,91188	0,0334916	6,43632	0,0288680
15	−7,68139	0,0271212	7,23092	0,0241511

dans le domaine nord que dans les cas précédents (TAKANO, 1962a, b, c), ce qui n'est probablement pas non plus compatible avec la nature.

La différence quantitative très sensible entre les résultats précédents et le résultat ci-dessus réflécte l'importance de la variation horizontale du gradient vertical de densité moyen en verticale qui représente approximativement le gradient vertical de densité dans l'équation de densité. Il est toutefois à remarquer que cela ne fait

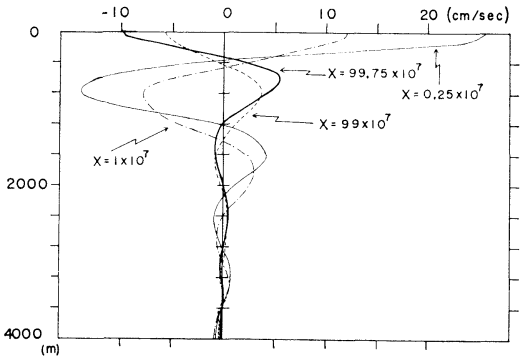


Fig. 9.

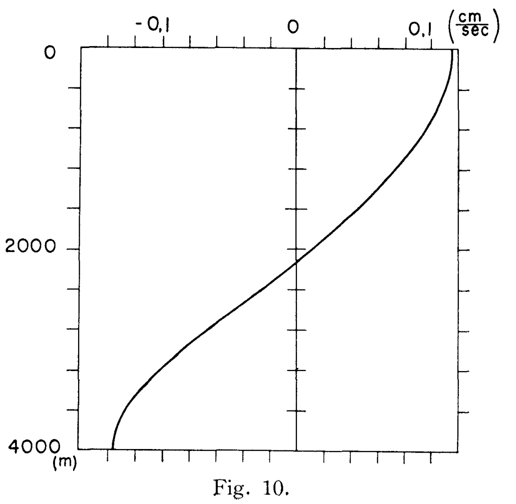


Fig. 10.

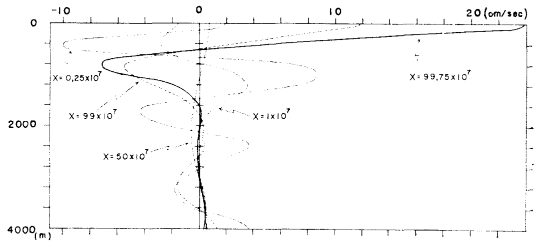


Fig. 11.

Fig. 9. Distribution verticale de $V(c)$ à $x = 0{,}25 \times 10^7$, 1×10^7, 99×10^7, $99{,}75 \times 10^7$ pour $\Delta\rho = 10^{-3}$ dans le domaine sud.

Fig. 10. Distribution verticale de $V(c)$ à $x = 50 \times 10^7$ pour $\Delta\rho = 10^{-3}$ dans le domaine nord.

Fig. 11. Distribution verticale de $V(s)$ à $x = 0{,}25 \times 10^7$, 1×10^7, 50×10^7, 99×10^7, $99{,}75 \times 10^7$ pour $\Delta\rho = 10^{-3}$ dans le domaine sud.

Tableau 8. U' et U'' dans le domaine sud.

s	U'			U''		
	T_x	T_y	$\Delta\rho$	T_x	T_y	$\Delta\rho$
1	$2885,82\times10^{-3}$	0,0562641	−843,081	$-379,952\times10^{-3}$	$1061,333\times10^{-5}$	4469,40
2	394,623	0,1281121	− 66,6033	−118,9684	335,383	2544,16
3	85,8204	0,136781	− 6,76262	− 26,7711	76,6198	1207,264
4	30,2229	0,138354	− 1,257246	− 8,66604	25,3235	686,888
5	14,9162	0,138790	− 0,340431	− 3,57200	10,71408	440,992
6	9,48968	0,138944	− 0,1178622	− 1,72643	5,34148	306,586
7	7,25892	0,139004	− 0,0484697	− 0,932699	2,98985	225,345
8	6,27905	0,139028	− 0,0226349	− 0,546916	1,82365	172,558
9	5,86490	0,139033	− 0,01165493	− 0,341464	1,188442	136,349
10	5,73876	0,139028	− 0,00648387	− 0,224018	0,816237	110,4381
11	5,77560	0,139016	− 0,00384044	− 0,152981	0,584996	91,2628
12	5,91989	0,138999	− 0,00239564	− 0,1079885	0,434279	766,771
13	6,12301	0,138977	− 0,00156065	− 0,0783778	0,332028	65,3241
14	6,38366	0,138952	− 0,001054831	− 0,0582496	0,260268	56,3152
15	6,68610	0,138921	− 0,000735819	− 0,0441825	0,208419	49,0458

Tableau 9. V' et V'' dans le domaine sud.

s	V'			V''		
	T_x	T_y	$\Delta\rho$	T_x	T_y	$\Delta\rho$
1	−0,0562643	0,00157164	−23,5500	$-106,1331\times10^{-4}$	$296,465\times10^{-6}$	124,8451
2	−0,1281123	0,00361160	− 1,87761	− 33,5383	94,5475	71,7223
3	−0,136782	0,00391474	− 0,193549	− 7,66199	21,9289	34,5524
4	−0,138354	0,00404292	− 0,0367388	− 2,53236	7,39995	20,0720
5	−0,138790	0,00416294	− 0,01021110	− 1,071407	3,21365	13,2274
6	−0,138943	0,00429883	− 0,00364658	− 0,534147	1,65262	9,48557
7	−0,139004	0,00445590	− 0,00155374	− 0,298985	0,958423	7,22364
8	−0,139027	0,00463577	− 0,000754742	− 0,182365	0,608082	5,75382
9	−0,139033	0,00483895	− 0,000405643	− 0,1188444	0,413630	4,74553
10	−0,139028	0,00506565	− 0,000236248	− 0,0816237	0,297406	4,02395
11	−0,139016	0,00531595	− 0,000146858	− 0,0584996	0,223702	3,48988
12	−0,138999	0,00558990	− 0,0000963418	− 0,0434280	0,174647	3,08360
13	−0,138978	0,00588745	− 0,0000661131	− 0,0332029	0,140656	2,76730
14	−0,138952	0,00620856	− 0,0000471313	− 0,0260267	0,1162914	2,51624
15	−0,138921	0,00655323	− 0,0000347104	− 0,0208420	0,0983166	2,31361

pas invalides des études précédentes (TAKANO, 1962a, b, c) que nous avons faites en partant d'un état fondamental au repos caractérisé par le gradient vertical de densité, constant dans tous les sens, et qui ont été appuyées formellement sur l'hypothèse: gradient vertical de densité constant dans l'équation de densité dans le sens horizontal aussi bien que dans le sens vertical. Les problèmes abordés par ces études précédentes et la présente étude sont, rappelons-le, essentiellement différents l'un de l'autre, bien qu'ils soient apparemment similaires. Une évaluation ap-

Tableau 10. a_1+a_2 et $i(a_1-a_2)$ dans le domaine sud.

s	a_1+a_2			$i(a_1-a_2)$		
	T_x	T_y	$\Delta\rho$	T_x	T_y	$\Delta\rho$
1	−0,0565102	−0,000868989	72,8055	0,0304814	−0,000916533	69,0288
2	−0,214887	−0,0581035	737,301	0,0547803	0,0371270	1153,866
3	−0,219968	−0,262954	2448,76	0,121381	0,277448	2321,09
4	−0,193697	−0,581758	5251,81	0,194283	1,057826	2888,26
5	−0,0855629	−0,200658	7876,16	0,261173	2,47879	6375,68
6	0,0359530	1,136411	7381,99	0,242627	3,34550	−2507,54
7	0,1054562	2,44277	5331,68	0,188160	3,28883	−3960,10
8	0,136705	3,26898	3444,15	0,138204	2,77491	−4057,37
9	0,148661	3,65146	2140,96	0,1010718	2,18311	−3580,97
10	0,152135	3,75110	1329,67	0,0751474	1,67389	−2979,73
11	0,152226	3,69793	839,335	0,0571877	1,27838	−2427,66
12	0,151277	3,56988	541,110	0,0445547	0,980910	−1969,28
13	0,149712	3,40784	357,251	0,0354115	0,760052	−1601,80
14	0,148304	3,23355	241,215	0,0287014	0,595174	−1310,51
15	0,147030	3,05806	166,328	0,0236492	0,471119	−1079,640

Tableau 11. a_3+a_4 et $i(a_3-a_4)$ dans le domaine sud.

s	a_3+a_4			$i(a_3-a_4)$		
	T_x	T_y	$\Delta\rho$	T_x	T_y	$\Delta\rho$
1	0,121914	0,00218697	− 81,5575	0,0148947	0,00102670	173,724
2	0,237849	0,00721977	− 341,959	−0,0202302	0,0172195	1433,76
3	0,211288	0,309550	− 771,383	−0,00693468	0,0873965	2732,18
4	0,199350	0,819598	−1574,14	0,0148990	0,306325	4094,03
5	0,173393	1,44951	−2170,61	0,0359792	0,683136	4605,68
6	0,147708	1,98061	−2205,35	0,0435950	0,999458	4370,30
7	0,132682	2,39560	−1829,47	0,0428291	1,128508	3883,61
8	0,126201	2,69755	−1376,89	0,0394739	1,109342	3348,13
9	0,124373	2,88952	− 990,561	0,0355005	1,010060	2833,74
10	0,124709	2,98681	− 699,210	0,0315134	0,880221	2372,60
11	0,125915	3,01088	− 490,889	0,0277475	0,747747	1976,61
12	0,127470	2,98152	− 346,128	0,0244026	0,627341	1644,73
13	0,128775	2,91618	− 245,433	0,0213575	0,522158	1370,71
14	0,130066	2,82717	− 175,476	0,0187038	0,432969	1145,812
15	0,131198	2,72361	− 126,474	0,0163772	0,358335	961,566

prochée de l'ordre de grandeur des termes introduits dans la relation (15) de la note précédente (TAKANO, 1965a) par la présence de $\frac{\partial \rho_0}{\partial x}$ qui représente la variation de ce gradient vertical de densité avec la longitude suggère que celle-ci peut jouer elle aussi un rôle considérable à côté de sa variation avec la latitude. Donc, si l'on tient compte de $\frac{\partial \rho_0}{\partial x}$ comme représentant de la variation du gradient vertical de densité avec la longitude dans l'équation de densité, il sera

indispensable d'en tenir également compte comme représentant d'un des facteurs producteurs des courants marins. Comme cela etant signalé dans une autre note (TAKANO, 1965b), les courants établis par $\frac{\partial \rho_0}{\partial x}$ ne seront pas négligeables eux non plus devant les courants établis par $\frac{\partial \rho_0}{\partial y}$.

Donc, en tant qu'il s'agit de la variation horizontale du gradient vertical de densité moyen en verticale qui remplace le gradient vertical de densité dans l'équation de densité, il fraudrait que l'on prenne en considération non seulement $\frac{\partial \rho_0}{\partial y}$ mais encore $\frac{\partial \rho_0}{\partial x}$ de façon qu'ils puissent intervenir tout ensemble, soit directement comme facteurs producteurs de la circulation, soit indirectement comme représentants de la variation horizontale du gradient vertical de densité moyen en verticale dans l'équation de densité et comme représentants de l'effet similaire à celui de la variation du paramètre de Coriolis avec la latitude.

Bibliographie

TAKANO, Kenzo (1962a): Circulation générale permanente dans un océan. Rec. Oceanogr. W. in Japan, **6**, 59-155.

TAKANO, Kenzo (1962b): Circulation générale permanente dans les océans——un calcul numérique complémentaire——. Journ. Oceanogr. Soc. Japan, **18**, 59-68.

TAKANO, Kenzo (1962c): Circulation générale permanente dans les océans——un calcul numérique complémentaire——(suite et fin). Journ. Oceanogr. Soc. Japan, 20th Anniv. Vol., 200-212.

TAKANO, Kenzo (1965): Courants marins induits par le vent et la non-uniformité de la densite de l'eau superficielle dans un océan. La mer, **2**, 81-86.

TAKANO, Kenzo (1965b): General circulation due to the horizontal variation of water density with the longitude maintained at the surface of the ocean. Rec. Oceanogr. W. in Japan, **8**, 1-12.

海面での風の応力と海水密度の不均一さとで生ずる海流
——その計算例——

高　野　健　三

要　旨：前報（TAKANO, 1965a）で，海面に働く風の応力と，海面での水の密度の不均一さとで，ほぼ直方体の海に生ずる海流の解を求めたので，今回は，実際に数値を入れて計算した結果を図示する。既に述べたように，海水密度の鉛直勾配の鉛直方向の平均値（鉛直勾配を鉛直方向に平均したものの値）が，緯度と共に変る事から生ずる効果には，コリオリのパラメーターの緯度変化と同じ効果も含まれており，計算例によれば，前者のその効果はかなり大きくて，コリオリのパラメーターの緯度変化は，相対的には重要さが薄れてくる。また，この鉛直平均値は，経度と共に僅かに変るが，その効果も無視できないらしい。海底での密度はほぼ一様だから，鉛直平均値が，緯度，経度と共に変る場合には，海面での密度も緯度，経度の函数であるが，海面での密度が経度と共に少し変る事によって生ずる海流も省略できないので，結局，海面での密度の緯度方向の変化のみ，又は鉛直勾配の鉛直平均値の緯度方向の変化のみを，或は経度方向の変化のみを取り上げたのでは片手落となるようである。

資　　料

国際海藻学会に参加して*

Note du cinquième congrès international des algues marines à Halifax

土　屋　靖　彦**

筆者はハリファックス（カナダ，ノバスコチア州）で開かれる国際海藻学会に出席のため，この8月17日夕刻，羽田空港を出発した。バンクーバーとモントリオールにそれぞれ2,1泊して8月20日の午前10時頃，目的のハリファックス空港に降りたが，そこは大変な降りである。前夜モントリオールに仮泊させられた意味が頷ける横なぐりの大雨である。早速トランクからレインコートを引き出して着たが，気温も下っているので夏服には丁度良い按配。後にこの季節この地方は時々こうした空模様であることを聞いたが，又霧の深いことでも有名らしく，学会を終えて帰る日も霧のため飛行機の出発が約2時間遅れて大変気をもんだことを憶い出す。いずれにしても羽田での蒸し暑かったことなどまるで夢のようである。

この調子だと明日から始まるプリンスエドワード島への海藻採集旅行が心配になるが，幸いその午後から雨脚が遠のいて夕方にはすっかり上った。すがすがしい秋の空である。

この国際学会は今度が5回目である。しかし当初からの関係者によるとその淵源ともいえる今一つ別の海藻学会が1948年，主としてカナダ及びアメリカの学者達によって，このハリファックス・ダルハウジイ大学で開かれたようである。海藻を主題とする18の論文が読まれ，討議されたという。それを機会に国際的呼びかけが行われ，正式の第1回国際海藻学会がもたれたのが4年後の1952年7月である。ところはエヂンバラ大学。筆者も当時その呼びかけに応じて論文のアブストラクトを送るなど参加の意志を示したが，渡英の費用捻出に難儀し遂に不参加となった。第2回は1955年，ノルウェイのトロニエムで，第3回はアイルランドのガルウェイ（1958年），更に第4回がフランスのビアリッツ（1961年）でもたれ，今回の第5回へと及んだわけである。但し従来の慣習からすると第5回は1964年，即ち昨年になる筈であったが，その年丁度エヂンバラ大学で国際植物学会が開かれたため，一年見送って本年となったものである。

なお序に記すと次期，第6回はスペインかスエーデンで開催されることになったが，その次の1971年にはニュージイランドと共に，日本が最も有力な候補地に挙げられている。開催の時期がいよいよ近ずいて来たようである。従ってそろそろ受入れについて充分話合いをして，心の準備をされるように，この機会に特に関係諸方面の方々にお願いしておき度い。

宿舎のロード・ネルソンに荷をおくと直ぐ雨中，学会事務所に当てられているダルハウジイ大学へ行く。意外なことに何処も森閑として人気がない。来るのが少し早過ぎたかと，一先ず大会委員長のヤング博士を訪ねることにして，National Research Council of Canada のハリファックス研究所へ出向く。ところが博士は既に2年前退官されて不在である。少々落胆したが止むを得ないので，更に同所のヤッフェ博士を訪ねることにした。博士は紅藻多糖類化学の権威で，今回の大会でも準備委員として活躍しているし，筆者とも嘗って面識のある間柄であるからである。拍子の悪い時は不思議なもので，彼のところへ行くと，たったいま席をはずしたばかりだといって，同室の青年が探しに行ってくれたが仲々見付からない。幸いそこへ最前の受け付け氏が見えて所長に会わないかといってくれたので，先ずその秘書に会って来意を告げると，ニーシュ所長とこれから学会事務の受付け開始をしに出掛けるところだといい，ダルハウジイ大学への同道を誘う。これでどうやらほっとして再び大学へ共々行く。殆ど同時にヤッフェ博士も見えて，図らずも筆者が今回の学会参加登録第1号ということになる。それにしても国際学会で世界の各所から人が続々集まろうとするこの時機，受付けの机一つ用意していない暢然さには一寸驚いた。

翌21日から24日までの4日間はプリンス・エドワード

---

* 1965年10月30日受理
** Yasuhiko TSUCHIYA　東北大学農学部　Faculté d'Agriculture, Université de Tohoku

島への海藻採集旅行が主催者側の学会行事の一つとして組まれている。筆者もこれに参加しようと特に早目にこの地へ来たわけである。当日早くに起きて支度しているところへ7時頃，下の宿の食堂で待っているから降りてくるようにと，旅行世話係りのミリガン嬢から電話がくる。同嬢は前記 National Research Council of Canada のハリファックス研究所勤務の若くて美しい海藻学者である。四日間の旅行中なにかと親切に気を配ってくれたが，食堂ではデンマークから来た人々を紹介傍ら食事の世話をしてくれる。食費は既に納めた65弗という旅行参加費の中から支払われるしくみであった。食後ダルハウジイ大学学生宿舎横手へ共に行くと，既に2台のバスが待っている。早速その一つに席をとる。一行凡そ50人。小人数であるから座席がゆっくりして楽である。見送りに来た前記ヤング博士と5年振りの久闊を叙しているうち発車の時間となる。昨日とうって変った美しい初秋の空の下，バスは一路北行してトルロー，ニューグラスゴウなどの街を過ぎトニイリバーというところへ着く。ここはセントローレンス湾にあるノースアンバーランド海峡に北面する静かな漁村である。カラギニン（寒天に似た海藻糊料，ツノマタから作る）の原料であるツノマタを収納する大きな倉庫がある。乾燥不足のものはそこの空き地に拡げて天日で乾燥し直している。アメリカのロックランドにあるマリンコロイドという会社へ送るという。そういえば倉庫の上にマリンコロイドの社名が見える。乾燥したツノマタは屯当り50弗で引きとるということであった。この地方はツノマタの生産地として有名であるが，収獲して売るだけであるから，その利用はアメリカへ任せていることになる。なお収穫時期は7，8月である。かねがね見たいと思っていたこの地方のツノマタ，Chondrus crispus 又の名 Irish moss は日本のそれ（C. ocellatus）とは大分違う印象である。いずれ海岸で直接採集出来ると思ったが見本に二つ三つ貰う。

この浜には又ロブスター（伊勢エビに似ているが，食卓に出るのは大変大きい）のトラップが沢山見られる。今度この地方で何回か食べたが，ロブスターの漁場は可成り多いらしい。次でピクトウの水産学校で昼食を馳走になった後，カリブーを経て対岸のプリンス・エドワード島のウッドへ着く。この海峡がノースアンバーランド海峡である。渡船とはいえバスともども運ばれる大きなものである。その間約一時間を要する。

プリンス・エドワード島はセントローレンス湾の南端にある東西に長く（約 160 粁），南北に短い（最短距離8粁にみたず，最長60粁，平均35粁ぐらい）ちょっとわが国の四国のような形の面積約5600平方粁，東京都の3倍弱に当るかなり大きい島である。極く平坦であるが，国立公園もある景色の美しいところである。主邑チャーロットタウンはその昔カナダ連合王国誕生の地として由緒ある歴史を誇っているが，人口は少い。全島で10万人を少し上廻る程度である。大学はプリンス・オブ・ウエルスというジュニアー・カレッジが一つある。今回の採集旅行からでもわかるように海藻が豊富，魚介類も沢山とれ，陸上でも馬鈴薯の産額が高いというが，避暑地としての名前の方が通るところである。ウッドからは島を北に縦断して国立公園に近い広大なセントローレンス湾に臨む景勝の地，スタンホープの二つの宿にそれぞれ泊る。筆者は北大海藻研の中村義輝博士と同室である。お陰で海藻の知識を実地に教えてもらうことができて幸いであった。またこの旅行に参加した日本人はわれわれ二人だけであるが，島に日本人の来たことも始めてということで，その故か否か翌晩別の宿でのパーティには美しい宿の女主人から歓迎をされた。

翌22日からまる2日間は主として島の北岸のケーブルヘッド，ラスチコその他また東海岸のパミュールなどで海藻の採集を行った。ゴム長靴をはいた人，パンツ一枚にズック靴の人，国の違いは勿論のこと，男も女もなく，皆ななり振りかまわず陽光に焼けながら海岸を歩いている。ちょっと普通の学会には見られない磯採集の風景である。その間学問上の討議がなかなか盛んであるが，筆者はその方面は暗いので屢々スケッチをしたり，8ミリを動かしたりしていた。勿論上記のツノマタやその他かねがね実際を見たいと思っていたポリシフォニアやフルセラリアの採集，観察を行った。プリンス・エドワード島は先きに記したようにセントローレンス湾内南側にある島であるが，海岸は可成り脆い赤い色の砂岩から成っている。その赤さが岸辺に立つと異様な感じで日本ではちょっと見かけない風景である。セント・ローレンス湾はまたセント・ローレンス川の豊富な水で稀薄められるためと，三つある湾口の内の中央のニュウファンドランド島とブレトン島の間にあるカボット海峡を除いた他の二つ，即ち南のブレトン島とノバスコチア半島との間にあるカンソー海峡——これは全く狭く1粁あるかないかである——と北のニュウファウンドランド本土とニュウファンドランド島との間を通ずるベル島海峡がそう広くないことから，湾内の鹹度が外洋に較べて低いのが特長である。また夏期の表面水温の変化も大きいといわれるが，直接筆者が測ったところケーブル・ヘッドその他二，三カ所で 13°C 乃至 19°C を示した。海藻の種類は後に

述べる大西洋に直面するペギイス・コブや同じ大西洋に湾口を広く通じるファンディ湾に較べるといずれも少いが，それでも60乃至70種には達する。も少し精しく見るならマックファーレン，ミリガン両女史の著した"Marine algae of the maritime provinces of Canada" (1965年) によると普通に見られる緑藻17種，褐藻21種及び紅藻19種である。それに対して前記ファンディ湾はそれぞれ24，32，28種類であり，ペギイス・コブでは33，40，27種類で，大西洋の水に直接洗われるペギイス・コブが最も多い。しかし上記三カ所を通じて緑藻，褐藻及び紅藻の内のどれが一番多いかというといずれも褐藻である。これは北の海のせいであろうか。しかし紅藻もなかなか多くツノマタなどの有用海藻に恵れている点は羨しいくらいである。

24日，この旅行最終の日は往路と違う東寄りの道，ニュウロンドン，ケンシントンを経てボールデンからノースアンバーランド海峡を渡る道をとった。ノバスコチア半島側のトールメンチン岬からはパルスボロを経て往路に同じトルローに出て，そこから一路南下したが，ハリファックスへ帰着したころはそろそろ薄暗くなりかけていた。なおこのパルスボロからトルローまでの約70粁位あるフアンディ湾奥沿いの道は折からの干潮時に当って実に延々と続く広大な干潟を眺めることになって，一同感歎した。西日を受けて飽くまで広い海底を曝け出しているさまはちょっと筆舌に表し難い感じである。潮汐表によるとその頃この地方は干満差8米を少し超えるという案内の説明であった。そういえば同じファンディ湾のバーントコートヘッドでは1916年7月16，17の両日，実に18米を超える大干満潮差を記録して，潮汐の動きの大きいことでは世界最高の地方であることを世に知らせた話があるそうであるが，筆者も改めてその規模の大きいのに一驚した次第である。

25日から28日までの4日間は所謂学会で，研究発表と特別講演が行われた。即ち25日午前8時半の定刻にはダルハウジイ大学のサージェームス・ダン記念館大講堂で地元大会委員長のヤング博士による開会の辞から始った。続いてダルハウジイ大学学長の祝辞があった後，直ちに特別講演に入った。スコットランドのアーサー・D・リットル研究所所長エドワード博士による"将来の海藻工業"と題する講演で約1時間行われた。もと同博士はミドロチアンにある英国の海藻研究所所長をしていた人で，主としてアルギン酸を手がけてきた人である。筆者も論文の交換をして知っていたが，体格の立派な所謂英国型紳士であることを今度知った。講演は海藻資源の探査，その機械的収獲法，食用並びに医薬用への利用，更に微小藻類の蛋白源的価値の昂揚又は独特な炭水化物，脂質など利用のための大規模な培養などについての見込みまたは期待について話された。これが終るとそのまま一般講演に入るが（翌日からは始まりが遅く9時15分から行われた），お茶の時間を過した後，専門部会に別れて行くかした。ここで特別講演の題目と講演者名をプログラムからそのまま採って見ると以下の四つである。

25日．F. N. Woodward (Scotland)
The seaweed industry of the future.

26日．Choji Araki (Japan)
Some recent studies on the polysaccharides of Agarophytes.

27日．V. J. Chapman (New Zealand)
The physiological ecology of some New Zealand seaweeds.

28日．Egil Baardseth (Norway)
Localization and structure of alginate gels.

この中二日目に行われた荒木長次博士（京都繊維工業大学名誉教授）の講演はかなり有機化学の詳しい説明の入った専門的のもので，筆者の記憶違いでなければ数年前学士院賞か何にかを貰われた時の寒天主成分アガロースの構造決定法が骨子となっていたにも拘らず，講演終了後の拍手は4題目の内，最も盛んであったように感じた。従って聴衆に与えた感銘も深かったと日本人一同大いに誇りに感じた次第である。また荒木博士は黒髪童顔のため大分若く見られ，既に定年退職されたといっても信ずる人が少なく，反対に白髪の筆者がずっと老年に見られたのは愉快であった。

大講堂に集った聴衆は目算したところ凡そ350人位で予期していたものより少い。正式の参加人員は更に少く170名（地元カナダのノバスコチア州から33名，他州から18名の合計51名，アメリカから61名，英国から18名，ノールウェイ7名などが多い方で，その他デンマーク，日本の順に海外からは20カ国位の参加があった）その夫人または同伴者が加っても220名いるかいない程度と思われたから，臨時の人が100人少し越す程度出て来たと考える。

専門部会は大きく分けて植物部会と化学及び利用の部会であるが，実際は後者を更に化学，多糖類及び利用というように細分していた。部会は100人前後を収容するきれいな階段教室で行われた。講演は英，仏，独三カ国語のいずれかであるが，英語が圧倒的であった。講演の内訳を見ると植物関係が28，利用を含めて化学関係が34

の合計62題目である。前回ビアリッツの時は66編あったのに較べて数が少いが，フランスからの出席が殆どなかったことに影響されたようである。も少し具体的にいうと前回はフランスから18編出たのに対し今回は僅か１編ということである。開催地の地域性というのはどうしても止むを得ないことのようである。従って今回は地元カナダからの14編は当然として他にアメリカ14，英国14，ノールウェイ 8，日本 4，他の国が１編宛ということで外国では英国をのぞいて隣りのアメリカから圧倒的に多数応募のあったのも，これまた当然のことかも知れない。

講演内容の詳細は省略するが，植物関係のことは別として他はあまり注目される新しいものがないという印象であった。日本の新進学者が入るともう少し新鮮味が出るのではないかとすら思われたが，実際日本で行われる時機もそう遠くなくくるからその節は沢山の良い新しい仕事が出されることを期待する。ただ多少筆者の好みも入るが，カナダのマッキンネス他三人共著の珪藻 Thalassiosira fluviatilis にキチンに似たキタンという繊維質があるという報告は注目して良いと思った。それと共にウッドワード博士が触れられたような微小藻類の培養とか生理又はその化学成分の研究に対する新しい方向の論文が殆どなかった点，いささか残念に思ったことである。

なお序に日本からの講演をあげると生物関係では北大中村義輝博士の“室蘭の海岸地方に生える Ralfsia-like algae のゾスポアの発生について”話されたのと三重県立大の瀬木和雄博士の“日本におけるテングサ属の種類と分布”及び筆者の“テングサ及びオゴノリ寒天のゲル強度とその構成分アガローズとアガロペクチンの組成比その他との関係について”と題する論文の三つで，前記荒木博士の特別講演を加えると合計四つということになり，数においてはカナダ，アメリカ，英国，ノルウェイに次ぐものであった。以上の諸論文はいずれもPergamon Press から来年６月までに出版公刊される一本の中に収録されることになっている。なお序ながら筆者の講演した時の座長は糖質化学でその名をはせている英国のパーシバル博士であった。

以上講演発表会の他に25，27日両日の夜間はハリファックス市及びノバスコチア州主催による歓迎会がロードネルソン・ホテル及びノバスコチア・ホテルで開かれている。またその中日の26日には午後から市の西方にあるペギイス・コブで海藻採集の行事があった。ペギイス・コブは花崗岩からなる断崖が大西洋の荒波で直接洗われる険阻な海岸で，そこえ海藻がびっしりついているさまはちょっと壮観である。それを終った夕刻そこより更に西にあるハバードという海浜クラブで，ロブスター料理に舌鼓を打つという趣向があった。地方料理で無礼講にやる，息抜きをしようというのが狙いらしく，アルコールが入ると共に夜10時頃まで賑やかに過し，一夕の歓を尽したがそ，のロブスター料理はゆでた大ロブスターに，主としてレモンを注いで食べる別にどうということもない粗朴なしかし新鮮な料理である。大味ではあるが真赤にゆで上った大きな蝦が皿一杯にひろがっている様は見た人でないと実感が出ない。

筆者はアイスランドへ行く都合で最終の28日を欠席したが，午前中に特別講演の一つと他にいくつかの研究発表があって，12時閉会式が行われた筈である。しかし行事はこの後今一つ組まれている。それはその午後から始まって31日まで続く海藻採集と海藻工場の見学である。ファンデイ湾周辺で行われたこれらの行事は海藻採集は別として，カラギニン製造工場の見学は事実上無きに等しかったようである。これは後にそれに参加した人から聞いたことで，真偽の程はわからないが大したことでなかったらしい。

以上８月21日から始まり31日に終了した第５回国際海藻学会の概略を記したが，記述だけでなく写真の二，三枚も載せるとより良いことになると今になって感じる次第である。生憎く筆者はスケッチと８ミリの撮影に止り，後者も最近漸く現像されて来た程度で未編集ではどうにもしようがない。それはそれとして学会は兎角堅苦しいものに思い勝ちのわれわれに対し，今回の国際海藻学会は誠に楽しいものという印象を筆者の脳裏に深く刻みつけたことは特筆出来る。同時にまた直接研究仲間を知るという機会が与えられて多くの思わない新しい知己を得て色々勉強したことである。更にそのお陰で筆者がカナダからアイスランド，ヨーロッパへとその後旅行を続けたとき，例えばアイスランドではハルソン氏の紹介状でそこの水産研究所長の大変親切なもてなしを受けたし，ノールウェイ海藻研究所長イエンセン博士及び英国海藻研究所ボース所長には親しくその所内の見学を案内して貰っただけでなく他にも色々と便宜を与えてくれた。それこそ学会がとりもつ研究者仲間の心の交流という得もいわれない楽しい体験を得たことになる。筆をおくいましみじみとそれを噛みしめている。　(1965, 10, 28)

パリ海洋物理研究所へ留学して*

Séjour éventuel au Laboratoire d'Océanographie Physique à Paris

富　永　政　英**

1964年11月末から1965年6月末までまる7カ月を私は在パリの国立自然科学博物館（Muséum National d'Histoire Naturelle）に所属する海洋物理研究室（Laboratoire d'Océanographie Physique）で研究をするチャンスを持った。北緯50°に近いパリはもう木の葉はすつかり落ちつくして空は毎日暗く曇つてゐた。研究所は古い建物の多いパリにしては瀟洒な煉瓦づくりの四階建てで海洋物理研究所はその二階にあり，云ふ迄もなく室内は暖かく，若手の技術員たちは明るく朗らかで陽気な東京から急に陰気な晩秋のパリに来た私はここで憂鬱を忘れることができた。そして directeur の LACOMBE 教授を研究室に訪ねたところ大そう如才なく応待していただき，さて何をやつてみますかといふ質問を受けた。私自身は日本では海の波の勉強ばかりしてゐることを云ふとそれなら波のことをやられてもよいが，若し興味を持つて居られるなら当研究室では地中海や Gibraltar 海峡で観測されてゐる les ondes internes の問題があるからよければやつてみないかとのことであつた。内部波の問題も一種の流体の波であるし，万更異質の問題でもないから少し手をつけてみやうかなと思ひその研究を承諾した次第であつた。初日，LACOMBE 教授は大へん流暢な英語で応待して下さつたが私は折角フランスへ来たのだし，たとえ片言でも追々フランス語で話しをするつもりだと云つたら大変喜んで，では次からフランス語にしませうと云ふこととなる。周知の通りフランス人は英語が嫌ひでフランス語が最もよい言葉だと信じてゐる。しかし直接フランス人に聞いてみると英語は文法的にもいいかげんで曖昧な点があるが実用的で便利だとは思ふ。しかしあの発音や accent は好かないと答へる。とにかくフランスに入つたら英語は通じ難いことは事実だ。しかしフランス語は合理的にできてゐて文法なども科学者には魅力のある構成を持つてゐるし，国民が大切にするだけのものがある。そこへゆくと日本語は日本人から大切には扱はれてゐない。科学の用語にしても時々変革され，少しうつかりしてゐると用語から置き去りにされる。言葉なども少し保守的に考へてもよいのではなからうか。明治の頃に作られた科学の用語はそんなに不便であらうか。例へば"函数"を"関数"に直したつて五十歩百歩ではなからうか。

LACOMBE 教授は一々所内の各室を案内して私を所員に紹介して下つた。一同の青壮年の明朗な態度に接してパリ到着以来最初に訪れた C.N.R.S. のそつけない応待やホテルの古めかしい暗い室や，慣れない言葉，習慣などで幾分気が滅入つてゐたのが晴れた。私は家族を同伴したので到着当初約半年の住居をパリで求めるのには苦労をした。パリの住宅難はかなり深刻である。技術者交換などで独身で留学した人は先方の機関の斡旋で古い安ホテルに入ることになるがそれも決して快適ではない。それで私も適当なアパートに住ふために月々支給されるフランの三分の一以上を住居費にとられ，且入居するとき約3ヵ月分の敷金，謝金等を必要としたのはかなりの経済的脅威であつてその点アメリカなどに留学するのとは異つた困難さがある。しかもそれは研究や見学などに直接響く経済的支障となるわけだ。

次にフランスへ留学したときに大切なことは自分だけの頭や腕を頼りに勉強をする心構へを持つてゆくことだ。アメリカあたりの学者は盛に discussion などするがフランスは平常は自ら研究室に籠り自分で人知れぬ苦心をしながら研究に励む。であるからうまくゆけば独創的な面白い着想が生まれる。私のゐた研究室では月一回，木曜の午後2時間ぐらい各自の研究発表を順にやり全研究者の批判を仰ぐ la conférence といふのがあつた。私も7ケ月滞在の最後の月にこの当番にあたつた。そのほかには全員集つてのゼミナールの如きものはなかつた。

LACOMBE 教授は所長でもあるし UNESCO その他の administration に関係した仕事が多いらしく多忙で研究室に居る時間は少なかつたようであるが研究所における研究全般に亘る指導やことに専任助手である婦人の

* 1965年11月1日受理
** Masahide TOMINAGA 東京学芸大学地学教室
Division of Astronomical and Earth Sciences, Tokyo Gakugei University

Madame Richeu が地中海の hydrologie について直接 LACOMBE 教授のもとで研究整理し，又元海軍水路部に船長として長年務め，日本へも寄港したことがある C. AUBERT 氏といふ老人が午後だけ part time（フランス語では mi-temps）で研究所へやつて来て LACOMBE 教授の研究の手伝ひをやつてゐた。ほかにも退官したやうな老人が二，三人 part time でデータ整理などやつてゐたやうだが日本でも若い人が余り縁の下の力持ち的な下働きをしたがらないこのごろ，停年退職した有能な人が後輩のすばらしい仕事の手伝ひでもしたらどんなものだらう，停年と共に再び高給を食んで余り自由のきかない体を大きな机の前に持て余すより老眼鏡でも使つてデータ整理でもやつたら過去の経験が生かされて楽しくはないであらうか。

Docteur SAINT GUILY は三階の日当りのよい研究室にこもつて主に理論的研究に励んでおられた。地中海の海水の循環などに興味を持つてをられるほか地球の自転の影響を考へた長波の理論的研究などがある。前にも書いたし，(La mer, Tome 2, Numéro 2 p. 109) 西村実氏がフランスの学会研究だより (La mer, Tome 2, Numéro 1 p. 66) に詳記してをられるやうな地中海ニースの沖にある la bouée laboratoire での観測の一つに les ondes internes のものがある。夏は深さ 30 m 前後 (bouée のある所は深さ 3650 m, bouée の長さ 50 m ぐらい) のところに thérmocline があつて風の静かなときは17時間位（北緯 42° 附近の période pendulaire $\pi/\omega\sin\phi$) の内部波が顕著に見られる。同時に 20 m 深さの流速の連続観測にも同じ周期の変動がみられこれは明らかに地球自転による慣性振動である。SAINT GUILY 博士によれば回転する一様な密度の海，及び密度が深さの指数函数で表はされるやうな海においては périod pendulaire に相当する周期の long waves は分散性を持ちその群速度はゼロである。次に，海面を強い風が吹き始めると17時間のゆるやかな振動の上に2～3時間周期の不規則な細かい内部波が観測される。この原因はまだ明らかでないがもし大気中に徐々に気圧が変化し，移動してゆくやうな擾乱があつてその気圧変化が thérmocline 又は二層の境界面に作用するときは一種の resonance が起つて短周期の内部波が発達し得ることは私がパリ滞在中の粗い理論的考察で明らかとなつた。しかし大気中の気圧系の移動の観測が不足してゐるし，又，風の stress（フランス語では la tension du vent）による内部波発生の理論は未だできてゐないので決定的なことは云へない。

J. GONELLA 氏は未だ若い有能な観測屋でありその結果をうまくまとめてゆく新進の海洋学者だ。同氏とは昼食の帰りに時々専門の話を聞いたていどであるが前記の地中海の慣性振動の観測をまとめた論文が Compte Rendus d'Acad. Sc. Paris, t. 259, p. 2487-2490 (12 octobre 1964) に次の表題で掲載されてゐる：

Oscillations d'inertie des masses d' eau en Méditerranée occidentale. Note de MM. H. LACOMBE et J. GONELLA, présentée par M. André GOUGENHEIN. それによれば深さ 20 m のところできれいな慣性流が追跡されてゐる。この trajectoire の直径は 4～8 km である。GONELLA 氏は私が帰国しやうとする頃はフランス中央部の Massif Central にある小さい湖に出かけて水面上の風速分布の測定を始めた。水面に及ぼす風の stress 影響については G. ESKENAZI 氏も関心を持ち Étude de la tension de vent à la surface de la mer なる題で例の conférence を行つた。即ち la bouée laboratoire で海面上の風速と気温を同時に測定して気層の安定度を考慮した公式を導かうとしてゐる。しかし将来の観測に俟つ点が多い。M. CREPON 氏も有能な中堅科学者で1962年にはインド洋国際観測にゆきマダカスカル附近での湧昇流など調べてゐる。同氏は風の stress によつて起される陸棚の中の海の振動を理論的に解かうと試みて居られた。　地中海の大西洋への出口 Gibraltar 海峡は 200 m ぐらいの浅いそして狭い流路となるが，LACOMBE 教授による内部波観測の綜合報告が Cahiers océanographiques (1961) に出てゐる。即ち 37% の l'isohalyne がこの海峡で12時間周期で振動する。この振動は満潮の三時間前から始まり満潮時の一時間半後まで続く。振幅は垂直 90 m にも及ぶ。しかも海峡の東側地中海の内部に来て振幅増大が著しくなる。なぜ海峡を通過してゐる間に内部波の振幅が増大するのか明らかでないが堆 (la seuil) を越える内部波の問題を C. BELLEVAUX 氏が例の bore の問題を数学的に扱ふときに STOKER などが使つた non-linear 微分方程式の characteristic を求めてゆく方法で解いてゐる。C. BELLEVAUX 氏は数学の達者な中堅の人で同じ博物館の応用物理研究室の人々と昼休みに食事を共にし，帰りにお茶を飲んだりする面白い人であつた。他の人が BELLEVAUX 君はいつもむづかしい数式とにらめつこしてゐるので休憩時間にはおどけて頭の疲れを癒すとか。一般に研究所の人々もユーモアに富んでゐることは日本人の遠く及ぶ所でなく抱腹絶倒したくなることが再三あつた。

フランスの海洋物理学者はフランスには必要に逼られた海洋物理の問題があまりない。せつかくよい idea が

生れても充分な観測器械などをそろへることができず idea を適用する現象が見つからずつまらないとぼやく。そこへゆくと海洋や気象の問題のたくさんありさうな日本は羨しい。海洋学の実地の勉強をしにぜひ日本へゆきたいと何回も繰り返す人が何人かゐた。前述したやうに la bouée laboratoire を使つて air-sea interaction に新境地を開いてゆかうと張り切つてゐる若手の研究者がゐるし，また SAINT GUILY 博士は博物館の一員といふことでこの十二月に民衆に津波の講義をする義務があるが色々と資料や情報を日本から提供してくれゝば大変有難いと直接私に依頼があつた。この点東大地震研究所の梶浦氏などを通じてチリ津波の報告書を取り敢えず送つたり，三好寿氏の御好意で私有の津波襲来の8ミリフィルムを SAINT GUILY 氏に貸与するべく手を打つたりしてゐる。正式の学術論文の交換以外にたとえば将来本誌を利用してお互に未完成の研究内容の交換とか云ひたいことを書きあつたりしてみたいと思ふ。また積極的にフランスの海洋学者に寄稿をお願いし日本人だけでなくフランス人も読みたくなるやうな雑誌にすれば理想的に思はれる。フランスの学者や研究者は英語を話すことを好まないが読むことはできるから日本側は英語で書いたつてよくはないだらうか。勿論吾々が進んでフランス語に興味を持ちフランス語で書けば一そう結構なことであらうが。

海洋物理学に関する限りフランスは特に注目すべき成果をあげてゐるようなことはない。むしろ日本の方が現在では優れてゐるのではなからうか。しかしフランスは古い文化の伝統を持ち，理論物理学，天体力学，数学など現在の科学の大きな建築物の土台になつてかくされてしまつたものを多く生み出した。それは古めかしい Sorbonne 大学の暗い廊下などに滲み出てゐるし，Panthéon 寺院の地下室におりて有名な数学者や物理学者の柩に敬意を表すれば一そう鮮明な印象となつて植ゑつけられる。パリの学生街 Quantier Latin や St. Germin の通りなどにある書店に数学や基礎物理学の本がたくさんある。そんなわけで海洋物理研究室の人達も好き嫌ひは別にして数学は得意だし，現象の本質を物理的に究めようといふ技能が卓越してゐる。海洋学は未だデータ不足だし，データがあつても何を目ざしてのデータだか解らぬものがある。日本でも年々歳々データは山積し punching をされて立派な筐に収められるであらう。でもデータの山に埋れ去つたり。データを持て余したりはしたくないものだ。

満7ケ月が過ぎてそれ以上の滞在は経済的に成立たないので漸く親しみが湧いてきたフランスに別れなくてはならなくなり，後髪をひかれる思ひでパリのオルリー飛行場をロンドンへと旅立つた。南東の空には物凄い大型の積乱雲が立ちヨーロッパに夏が訪れたことを物語つてゐた。

La mer; Bulletin de la Société franco-japonaise d'océanographie
Tome 3, N° 2, Decémbre 1965

総 説

Aspects récents de l'évolution biochimique des poissons au cours de leur maturation sexuelle*

Tadashi NOMURA**

Nous nous proposons de résumer les donneés récentes concernant les variations physiologiques et biochimiques accompagnant la maturation génitale et la reproduction chez les poissons. Nous avons abordé précédemment ce problème à l'occasion du symposium sur le contrôle de la maturation génitale et de la reproduction chez les poissons, organisé à Tokio, par la Société japonaise pour l'étude scientifique des pêches (NOMURA, 1964).

Bien que de nombreux travaux aient été effectués sur les changements biochimiques de l'activité des gonades au cours de la maturation génitale, plus particulièrement chez les poissons migrateurs (NOMURA, 1962), très peu de recherches concernent l'étude du métabolisme ou du mécanisme physiologique de l'oogénèse et de la spermatogénèse.

1. Rapports entre les stéroïdes hormonaux et la maturation génitale chez les poissons

L'existence de stéroïdes sexuels hormonaux chez les poissons a été envisagée depuis longtemps (BUDDENBROCK, 1950). On a étudié les effets de l'administration de ces hormones décelées chez les mammifères. Pourtant les effets de ces hormones, d'origine mammalienne, sont chez les poissons, inconstants et contradictoires. Aussi EMMENS (1959) a mis en doute la nature "stéroïde" d'hormone sexuelle chez les poissons. Ces effects varient suivant les conditions physiologiques des animaux et le milieu ambiant. Il est par ailleurs curieux de constater, chez *Morone labrax*, l'absence de testostérone dans le testicule et l'existence d'oestrogènes et de progestérone dans celui-ci (LUPO et CHIEFFI, 1963); l'effet de gonadectomie est aussi très variable (BALL, 1960); l'inversion de sexe se produit fréquemment chez les poissons larvaires (YAMAMOTO, 1962).

Les effets de l'administration de stéroïdes sexuels sur le comportement des poissons sont très variés ainsi que divers auteurs l'aient signalé (HOAR, 1957), (ARONSON, 1957), (EGAMI et coll., 1961 et 1964), (BALL et BACON, 1963), (EGAMI, 1955). Généralement, les stéroïdes sexuels activent l'ovogénèse tandis que la gonadotrophine accélère la formation du vitellus (YAMAZAKI et YAMAMOTO, 1963), (Ball, 1960). Signalons que l'origine des oestrogènes est dans la thèque interne de l'ovaire et que des oestrogénes inhibent à développer en deuxième stade des ovocytes. Il est permis de suggérer que l'empêchement de la production des oestrogènes par le mécanisme *feed-back* cause ce phénomène (BALL, 1960).

Par ailleurs, Wotiz et coll. (1958-60) ont constaté l'existence de l'oestradiol-17β dans l'ovaire chez *Squalus suckleyi*, de même DEAN et JONES (1959) ont montré la présence d'oestrone, d'oestradiol 17β et d'oestriol dans l'ovaire de dipneuste, *Protopterus annectens*. En 1961-63, CHIEFFI et LUPO ont travaillé sur les ovaires de roussettes, *Scylliorhinus stellaris*, des congres, *Conger conger*, et de *Monone labrax*. Ces auteurs ont trouvé dans l'ovaire du poisson-torpille, *Torpedo marmorata*; de l'oestradiol-17β (30μg/kg), de l'oestriol (55μg/kg); de

* Manuscrit reçu le 24 November 1965.
** Laboratoire de biochimie marine, Faculté d'agriculture, Université du Tohoku, Sendai, Japon

l'oestradiol, l'oestrone, de l'oestriol et de la progestérone dans l'ovaire chez *Conger conger*. De même la mise en évidence d'oestrogènes dans les ovaires a été effectuée chez la truite arc-en-ciel et la carpe (GALZIGNA, 1961), chez le colin d'Alaska salé, *Theragra chalcogramma* (NOMURA et TSUCHIYA, 1964).

En 1962, GOTTFRIED et coll. ont pu identifier dans les oeufs ovariens de *Gadus callarias* de l'oestrone et de l'oestradiol-17β. SIMPSON et coll. (1963) ont trouvé de l'oestrone et de l'oestradiol-17β (19μg, pour chaque composé) dans les ovaires de *Scyllorhinus caniculus*, la majeure de ces hormones (80%) étant localisée dans les oeufs.

Jusqu'à une époque très récente très peu de travaux ont été effectués sur le métabolisme des oestrogènes *in vivo* ou *in vitro* chez les poissons. ITTRICH (1961) a signalé la présence d'oestrone, d'oestradiol-17β et d'oestriol conjugués dans l'eau ambiante, lorsque les oestrogènes libres ont été injectés au préalable dans le muscle dorsal de *Crenilabrus ocellatus*. BREUER et coll. (1963) ont étudié le métabolisme des oestrogènes au niveau du foie de *Salmo irideus*. Ils ont mis en évidence la présence des enzymes suivants: 17β-ol-déhydrogénase, 16α-et 16β-ol-déhydrogénase. Finalement, malgré les progrès de nos connaissances de nouvelles recherches seraient nécessaires afin de mieux analyser le métabolisme des stéroïdes oestrogènes chez les poissons (BREUER et OZON, 1965).

D'un point de vue physiologique nous avons (CEDARD et NOMURA, 1961) étudié les relations entre les variations saisonnières des teneurs en oestrogènes dans le sang chez divers poissons et le rappport gonadosomatique (RGS):

—Chez l'anguille, *Anguille anguille*, au mois de mars (RGS 1,6, anguille argentée) la teneur moyenne en oestrogènes est de 0,8μg/100m*l* de sang, en septembre (RGS 0,4, anguille argentée) la teneur est de 5,1$\pm$2,2μg/100 m*l*, en novembre (RGS 0,4, anguille jaune) la teneur est de 4,2$\pm$0,5μg/100 m*l*. Il n'y a donc pas de grande différence entre les anguilles argentées de septembre et les anguilles jaunes de novembre, alors que les anguilles argentées de mars sont beaucoup moins riches en oestrogènes. Remarquons ici que le RGS chez les anguilles femelles génitalement mûres et ayant émises des oeufs (cette maturation expérimentale est le premier succès) est de 31,8% (FONTAINE, BERTRAND, LOPEZ et CALLAMAND, 1964).

—Les congres femelles de l'Atlantique (avec des RGS variés) ont une concentration en oestrogènes assez faibles (1,8μg$\pm$0,7/100 m*l*). Cependant la teneur en oestrone et en oestradiol semble augmenter dans le sang circulant en relation avec l'accroissement du RGS.

—La teneur en oestrogènes chez les murènes femelles, *Murena helena*, de la Méditerranée (RGS 0,4) est plus élevée en mai (18,9μg$\pm$1,9/100m*l*) que les mâles (8,0μg$\pm$1,9/100m*l*).

—Chez la carpe en février, les femelles (RGS 0,7) ont une teneur en oestrogènes de 7,0$\pm$4,3μg/100 m*l*. Cette valeur est deux fois plus élevée à cette période de l'année que chez le mâle. Au mois d'octobre, en dépit d'un RGS très sensiblement plus élevé que précédemment (RGS 3,1) les femelles ont une teneur sanguine relativement faible en oestrogènes (2,0$\pm$2,3μg/100 m*l*). Cette teneur est à ce moment de 1,1$\pm$1,3μg/100 m*l* chez les mâles. Finalement les différences individuelles observées sont très importantes. Ceci étant probablement en relation avec des états physiologiques variés de ces animaux ou des conditions écologiques différentes.

—Outre l'etude de la variation de la teneur en oestrogènes du sang en relation avec le RGS, nous avons suivi les variations du taux de ces hormones chez le saumon au cours de sa migration reproductrice en eau douce (CEDARD, FONTAINE, NOMURA, 1961). La teneur en oestrogène est faible chez le saumon de montée. Elle s'élève considérablement chez le saumon frayant puis diminue chez le saumon au stade mended. L'oestriol (ou une hormone très voisine) apparaît seulement chez le saumon frayant. Il est alors remarquable de constater que chez le saumon mâle la teneur en oestriol du sang est aussi élevée que chez la femelle.

—Etant donné que, chez le mammifère femelle, l'oestriol stimule les voies génitale inférieures (col, vagin, vulve) (PUCK, 1957) déterminant l'apparition d'une substance favorable à la

survie des spermatozoïdes et que l'importance quantitative de son excrétion semble liée à l'augmentation de la largeur du canal génital inférieur (MERRIL, 1958), il est permis de supposer un rôle analogue de cette hormone chez le saumon mâle frayant.

BAILEY (1957) a étudié le rapport entre l'action de l'oestradiol-17β et le comportement du vitelline chez les poissons rouges; les poissons rouges accentuant la formation du vitelline dans le foie par l'injection de l'oestradiol-17β et le vitelline se migrent vers l'ovaire, et s'accumulent dans des oeuf développés, enfin il se forme le vitellus.

CEDARD et FONTAINE (1963) ont décelé la présence d'oestrogènes et de 17-cétostéroïdes dans les gonades et les corpuscules de Stannius de saumon adulte en eau douce. Cependant tandis que la teneur en oestriol double à peine dans les corpuscules de Stannius du saumon femelle entre le début de la migration anadrome et l'époque de la fraye, la teneur en androgènes reste inchangée; dans les mêmes conditions la concentration en androgènes décuple dans les corpuscules de Stannius chez le mâle. Plus récemment, certains faits avaient permis de faire un rapprochement entre le rôle physiologique des corpuscules de Stannius et celui de la zone glomérulaire du cortex surrénal: (RASQUIN, 1956), (OLIVEREAU, 1961), (LELOUP-HATEY, 1964), (FONTAINE, LELOUP-HATEY, 1964). Ces travaux demandent cependant d'être poursuivis, la sécrétion de l'aldostérone par les corpuscules de Stannius n'étant pas encore mise en évidence.

Sur les corticoïdes, IDLER, RONALD et SCHMIDT (1959) ont étudié à l'époque du frai chez les saumons mâles, *Oncorhynchus*. Le taux de la cortisone, cortisol et 17α-hydroxyprogestérone plasmique chez le saumon mâle à l'époque du frai est plus faible que chez la femelle où il augmente considérablement après la ponte. Ces auteurs (1960) isolent dans le plasma de saumon mâle après le frai de la 11-cétotestostérone (12μg/100 ml). L'activité de cette hormone est plus élevée de 58% que celle du propionate de testostérone, lorsqu'elle est évaluée par le test de croissance de la crête des poulets (IDLER et coll., 1961). La teneur en 11-cétotestostérone est plus élevée chez les mâles que chez les femelles. Cependant, la teneur en testostérone est plus élevée chez les femelles que chez les mâles. Après la ponte la teneur en testostérone diminue également chez les deux sexes, la 11-cétotestostérone disparaissant totalement (IDLER et coll., 1962).

GRAJCER et IDLER (1963) ont décelé de la testostérone conjuguée dans le plasma *d'Oncorhynchus nerka*, aussi que divers stéroïdes. Ces auteurs ont envisagé les mécanismes de biosynthèse de 11-cétotestostérone.

D'après l'essai biologique, la teneur en androgènes dans le testicule chez *Oncorhychus nerka* au cours de la migration de reproduction, est de 41μg/kg-133μg/kg (IDLER et TSUYUKI, 1959) et aussi Chez *O. keta*, 73μg/kg d'après POTTER et HOAR (1954).

ARAI et coll. (1963) ont, dans le testicule de *Tribolodon hakonensis*, déterminé les systèmes enzymatiques de C_{21} stéroïdes à C_{19}-stéroïdes. LUPO et CHIEFFI (1963) ont mis en évidence la présence de 3β-ol-déhydrogénase dans le testicule de *Morone labrax*.

La Δ^4-androsténedione et l'androstérone ont été identifiées dans le sperme de *Squalus acanthias* (SIMPSON et coll., 1963).

SIMUELS et coll. (1950) étudièrent le métabolisme de la testostérone dans le foie chez le poisson (ne pas noter le nom de poisson). Ils constatèrent la présence d'un système enzymatique qui réduit lentement la structure Δ^4-3-céto du noyau A, mais sans formation de 17-cétostéroïdes.

HIROSE et HIBIRA (1964), dans le but d'améliorer les techniques d'élevage des poissons, ont utilisé des stéroïdes anaboliques (acétate de 4-chlorotestostérone, 17α-méthyle-androstène-3β, 17β-diol). Ils obtiennent un accroissement du poids corporel et une inhibition de la maturation chez la truite arc-en-ciel.

2. Rapports entre les hormones non "stéroïdes" et la maturation génitale chez les poissons

En ce qui concerne les hormones hypophysaires, il existe une revue par HOAR (1964) et une bibliographie très complète par ATZ et PICKFORD (1964). On a suggéré généralement

l'existence de LH* et FSH* chez les téléostéens (WITSCHI, 1939), (OLIUEREAU, 1962). Cependant il semble que l'hormone FSH de poisson ne soit pas identique à celle d'origine mammalienne (PICKFORD, 1959), (YAMAZAKI et YAMAMOTO, 1963).

FONTAINE et GERARD (1963) ont purifié à partir d'une poudre hypophysaire de carpe un facteur gonadotrope actif. Son activité apparaît semblable à celle de la LH-NIH* évaluée par le test Galli-Mainini sur la grenouille. La masse moléculaire de cette fraction gonadotrope est de l'ordre de 30.000. Cette fraction apparaît différente à la fois de LH et de FSH de mammifères (FONTAINE, Y.A., 1964), (GERARD et FONTAINE, 1965).

RAMASWAMI et SUNDARARAJ (1956) ont montré que la TSH* stimule les gonades chez les sélaciens. La stimulation des gonades chez les poissons, soit par la TSH seule, soit par la TSH plus de la gonadotrophine, a été indiquée chez l'anguille (OLIVEREAU, 1961).; chez *Gasterosteus aculeatus* (AHSAN et HOAR, 1963); chez le poisson rouge et chez *Lepomis* (Sneed et Duprée, (1961). RAMASWAMI et SUNDARARAJ (1958) ont montré que l'hypophyse est hydrolysée facilement par certains protéases et PICKFORD (1963) a démontré que la GH* n'agit pas sur les poissons lorsqu'elle est administrée par dissolution dans l'eau de l'aquarium.

La période de reproduction est suivie par la mort de l'animal chez *Oncorhynchus*. Ceci s'accompagne de phénomènes de dégénérescence observés dans de nombreux organes. Il y a par exemple hypertrophie et hyperplasie de l'interrénal qui présente une analogie avec le syndrome de Cushing (ROBERTSON et coll., 1960-61). Chez *Oncorhynchus nerka* en migration reproductrice, contrairement à ce que l'on observe chez *Salmo salar*, il y a augmentation de la corticostéroïdémie. Celle-ci atteint son maximum du moment de la fraye (IDLER, RONALD et SCHMIDT, 1959). Selon ces auteurs la mort des saumons serait attribuable à une production excessive d'ACTH par l'hypophyse qui déterminerait une dégénérescence de cette glande. Robertson et Wexler (1959) ont décrit la formation successive par l'interrénal chez *Oncorhynchus* de minéralocorticoïdes, suit de glucocorticoïde et enfin de corticoïdes sexuels au cours de la migration anadrome.

Poursuivant les recherches sur les hormones neurohypophysaires des vertébrés actuellement connues: l'ocytocine, l'arginine-vasopressine, la lysine-vasopressine et la vasotocin (Arg-8-ocytocin), ACHER et ses coll. (1962) ont isolé le principe actif de nouveau et ont proposé sa structure chimique (la Ser-4-Ileu-Ocytocine), enfin nommé *l'isotocine* pour le péptide actif chez le lieu noir, *Pollachius virens*, et chez le merlu, *Merluccius merluccius*, et chez le tacaud, *Gadus luscus*. Il est probable que cette substance soit en rapport avec le mécanisme de la reproduction et la réflexe du frai chez les femelles (WILHELMI et coll., 1955), (EGAMI et ISHII, 1961), (SAWYER et PICKFORD, 1963). L'isotocine a été synthétisée par JÖHL et coll. (1963). YAMAZAKI (1964) a avancé une hypothèse sur la présence d'une hormone stimulant la formation du vitellus chez les poissons (VSH); l'existence de la FSH étant mise en doute par certains auteurs (PICKFORD, 1959). La GH aussi que diverses hormones peptidique (TSH, prolactine) ont été expérimentées par ENOMOTO (1963) dans le but de favoriser la croissance chez la truite arc-en-ciel. Par ailleurs, HOMMA et TAMURA (1964), HIBIYA et coll. (1964) ont étudié avec des techniques histochimiques le mécanisme de la régulation de la maturation génitale par le système hypothalamo-hypophysaire.

Le développement des gonades s'accompagne chez les anguilles d'un hyperfonctionnement thyroïdien (CALLAMAND et FONTAINE, 1942), (ETIENNE, 1959) et la maturation plus ou moins complète de celle-ci peut être obtenue par administration d'hormone thyréotrope (FONTAINE, 1961), (OLIVEREAU, 1961).

3. Relation entre la nutrition et la maturation génitale chez les poissons

Nous allons passer en revue les relations entre la sexualité et les modifications de la nutrition au cours de la maturation génitale. Indiquons préalablement deux revues traitant cette ques-

* LH(NIH): hormone luteinsante (préparée par National Institute of Health, U.S.A.)
FSH: hormone folliculostimulante
TSH: hormone thyréotrope
GH: hormone de croissance

tion: WOODHEAD (1960), FONTAINE et OLIVEREAU (1962).

Généralement, la rapidité de la croissance est ralentie durant la période de reproduction. Il semble que l'énergie et les ressources métaboliques nécessités par la croissance soient utilisées durant cette phase au profit du développement des gonades chez l'Ayu, *Plecoglossus altivelis* (NOMURA, M., 1963). Aussi au cours d'expérience, réalisée dans le but d'examiner les effets du photopériodisme dans les processus de maturation, il a été observé que la teneur en matières grasses de la cavité coelomique est plus élevée chez les immatures qu'au cours de la maturation (SHIRAISHI et TAKEDA, 1961). Notons incidemment qu'en ce qui concerne l'influence de la lumière, PHILLIP et ses coll. (1958–59) ont montré que celle-ci n'a pas d'effet sur l'élevage de la truite brune, par contre la quantité de nourriture distribuée influence le diamètre et le poids des oeufs.

Une alimentation abondante chez les téléostéens, assure une croissance rapide et accélère généralement l'apparition de la maturité (FONTAINE et OLIVEREAU, 1962). D'après ces auteurs le jeûne synchonique et les autres types d'anorexie chez les poissons au cours de la maturation semblent être liés à la sympathicotonie. KARIYA et SHIRAHATA (1955) ont étudié sur la variation saisonnière de divers composants des oeufs de *Limanda yokohamae* et montré que les composants des oeufs changent critiquement lors des matières du vitellus commencent à être conservées dans les oeufs. Le poids sec des gonades chez *Gadus morhua*, augmente en fonction du RGS au cours de la maturation. Cependant just avant la ponte il se baisse (BRAEKKAN et Boge, 1962). Selon SUYAMA (1958–59), la variation des divers composants des oeufs de truite arc-en-ciel au cours de la maturation peut être attribuée à l'accumulation des réserves nécessaires au développement de l'oeuf avant l'éclosion.

Etudiant le variation de la teneur en acide aminé indispensable dans des oeufs chez les cinq espèces *d'Oncorhynchus*, SEAGRAM et coll. (1954) ont montré que la teneur en thréonine diminue au cours de l'évolution de la maturation, par ailleurs le taux de l'arginine et du tryptophane reste constant. La teneur en lysine dans le tissu musculaire chez *Gadus* et chez *Acipenser*, augmente au moment de la ponte (JONES, 1954). D'après ALBERT (1956), le passage de l'histone à la protamine se situe après le stade final de mitose réductionnelle et avant la spermatogénèse. Selon ANDO et HASHIMOTO (1958), chez la truite arc-en-ciel, la formation de protamine dans la laitance est parallèle à la maturation des spermatozoïdes. D'après TERROINE (1952), il est vraisemblable que l'arginine, ainsi que les autres matériaux constitutifs des protamines proviennent d'autres parties de l'organe, ne sont pas synthétisées dans le testicule. KUBO (1963) a montré que la teneur en protéine du sérum augmente avec la maturité genitale. Cependant elle se baissse momentanément lors de l'approche de l'embouchure des fleuves chez *Oncorhynchus masou* etc. PETROVA (1956) a montré que l'ARN du cytoplasme s'accroît lors du passage des stades oogonie-ovocyte chez les saumons. Cet ARN disparaît lors de l'apparition du vitellus.

En 1959, Creelman et Tomlinson ont indiqué que durant la migration reproductrice *d'Oncorhynchus nerka*, la teneur en phosphore-ARN diminue dans le muscle, le tube digestif et le testicule. La teneur en phosphore-ADN augmente dans la laitance et les oeufs.

Divers auteurs ont indiqué les rapports très étroits existant entre le métabolisme des lipides et la reproduction. ANOKHINA (1959) a observé que pour des harengs de même taille, ceux présentant la teneur en lipide la plus élevée ont la plus grande capacité de reproduction. Selon IGARASHI et coll. (1963), la teneur en acide gras insaturée des réserves lipidiques diminue considérablement avant la ponte chez *Oncorhynchus*. IGARASHI, ZAMA et KATADA (1960) ont observé que la composition en acide gras des oeufs de carpe est très voisine de celle de la graisse corporelle.

D'après GASTAUD (1963), la teneur en cholestérol de la partie insaponifiable des tissus chez *Acanthias vulgaris* varie en raison inverse du développement ovulaire. Le taux minimum est atteint lorsque les oeufs sont au stade maximum de maturité ou engagés dans les oviductes.

Après la gestation, le taux de cholestérol tend à augmenter régulièrement. La teneur en cholestérol dans le sérum s'élève au cours de la maturation génitale chez le thon indien (SHIMIDZU et MORIO, 1963). Chez *Oncorhynchus nerka*, au cours de la migration reproductrice, le cholestérol total du plasma tend à s'abaisser (IDLER et TSUYUKI, 1958). Au contraire le tissu musculaire s'enrichit en cholestérol total dans les deux sexes (IDLER et BITNERS, 1959).

YAMAMOTO (1958) a étudié par des techniques histochimiques de divers composants dans les oeufs des poissons: polyosides et mucoprotéine dans la gouttelettes lipidiques; lipoprotéine dans le granule du vitellus; glycéride et cholestérol dans la gouttelette d'huile (la masse du vitellus). Les variations de la teneur en glycogène dans le foie et les gonades semblent être en rapport avec les variations de la teneur en corticoïdes dans le sang chez les saumons.

La teneur en acide pantothénique est élevée dans les ovaires immatures de *Thunnus thynnus* et de *Gadus morrhua*. Elle diminue au cours de la maturation des gonades (BRAEKKAN et BOGE, 1955, 62). Cependant d'après les résultats de YANASE (1963) chez la truite arc-en-ciel, ce fait est contredit: il n'y a pas de variation de la teneur en riboflavine et de l'acide nicotinique dans l'ovaire au cours de la maturation génitale. Par ailleurs le métabolisme de l'acide ascorbique est lié à la reproduction chez *Salmo salar*. L'ascorbie hypophysaire diminue du saumon de montée du saumon capturé sur les frayères (FONTAINE, LELOUP-HATEY, 1959). Il serait possible que la diminution de l'ascorbie hypophysaire plus importante chez la femelle que chez le mâle puisse être attribuée au fait que les ovaires et les oeufs ont une ascorbie plus élevée que celle des testicules, et qu'ils deviennent 10 fois plus pesants que les testicules mûrs. L'ascorbie des corpuscules de Stannius, qui est la même chez le mâle et chez la femelle au début de la montée, s'élève chez le mâle sur les frayères et s'abaisse chez la femelle. Après la reproduction la teneur s'effondre chez le mâle.

D'aprèes divers auteurs: YAMAMURA (1953), NOGUCHI (1953), HIGASHI et coll. (1958), il est vraisemblable que les teneurs en vitamine A et en caroténoïdes sont en rapport avec la maturation génitale. On a observé lors de pêches à la lumière artificielle que les *Cololabis saira* adultes génitalement mûre ont tendance à perdre leur caractère de phototaxie positive. Dans ces conditions YAMAMURA (1962) a noté que la concentration en vitamine A augmente dans les ovaires et diminue dans le foie et les yeux. Ceci laisse suggérer l'existence de relation entre la teneur en vitamine A de l'oeil et la phototaxie. Notons à ce sujet que la lumière peut agir sur la fonction gonadotrope et donc sur la maturation génitale par voie hypothalamique. La teneur en vitamine A dans les ovaire s'accroît graduellement au cours de la maturation chez *Liza haematocheila*, chez *Sebastolobus macrochir* et chez *Theragra chalcogramma* (MUTO, 1963). YAMAMURA et MUTO (1960) ont montré que la teneur des oeufs en vitamine A s'abaisse soudainement après l'éclosion (lors du stade de résorption du vitellus), tandis que chez *Oncorhynchus nerka* la teneur des oeuf en vitamine A ne varie pas avant l'éclosion. HUBBS et STAVENHAGEN (1958) ont mis en évidence une action favorable de la vitamine A sur la survie des oeufs et des larves de salmonidés. D'après HARTMAN et coll. (1947), l'astaxanthine interviendrait aussi dans les processus de fertilisation en tant que gamone I. Son rôle dans le développement de l'oeuf et de la larve est encore discuté. D'après HIRAO, YAMADA et KIKUCHI (1954), il apparaît que le pourcentage d'éclosion des oeufs de truite arc-en-ciel est plus élevé lorsque ceux-ci sont relativement riches en violaxanthine. D'importants transferts de caroténoïdes aux profits des organes sexuels ont été signalés (FONTAINE et OLIVEREAU, 1962) au cours de la maturation des gonades chez certaines espèces. Notons que les couleurs très vives que ces caroténoïdes confèrent aux téguments jouent fréquemment un rôle dans le comportement nuptial. Toutefois le rôle du métabolisme des caroténoïdes dans la physiologie de la reproduction reste mal connu, particulièrement chez les poissons.

La vitamine E, qui est efficace dans le traitement des maladies tégumentaires chez les pois-

sons, accélère la formation du vitellus par voie hypophysaire (HIBIYA et TAKASHIMA, 1965). L'utilisation pratique de la vitamine E dans l'élevage des poissons se répand actuellement au Japon.

Finalement *en résumé*, il apparaît que la biochimie et la physiologie de la maturation sexuelle restent actuellement encore mal connues chez les poissons. Malgré l'intérêt des communications publiées à ce jour nos connaissance dans ce domaine restent très fragmentaires. Il est toutefois maintenant bien établi que les conditions de nutrition sont modifiées à l'époque de la reproduction chez les poissons, et que ces variations sont différentes suivant le sexe. Par ailleurs l'étude des variations de l'activité des diverses glandes endocrines au cours de la migration reproductrice chez certaines espèces (p. ex. anguille, saumon) a largement contribué à étendre nos connaissances sur certains aspects de la physiologie de la reproduction. L'étude de la signification biologique des hormones androgènes et oestrogènes chez les poissons, l'analyse des mécanismes de leur biosynthèse et de leur métabolisme, sont en progrès.

En dehors de l'intérêt présenté par ces recherches dans le progrès des connaissances fondamentales sur la physiologie des vertébrés inférieurs, il faut souligner l'importance des renseignements pratiques qui peuvent découler de ces travaux, particulièrement dans l'amélioration des techniques d'élevage des poissons. L'importance de ces problèmes n'est pas secondaire étant donné la diminution actuelle de la productivité des pêches. Actuellement des essais d'élevage dans un but alimentaire, de *Seriola quinqueradiata*, de *Spalus macrocephalus* et *Panaeus japonicus* sont en cours au Japon. De même on a entrepris avec succès l'élevage de certains poissons d'eau douce, truite arc-en-ciel et saumon larvaire (35 mm longueur), en eau de mer, ce qui permet une augmentation du poids corporel plus rapide qu'en eau douce (AWAKURA et TAMURA, 1962).

Nos remerciements déférents vont à Monsieur le Professeur TSUCHIYA et à Monsieur le Docteur BOULOUARD qui ont bien voulu nous guider en nous prodiguant leur précieux conseils au moment de la rédaction de cette revue.

Bibliographie

ACHER, R., CHAUVET, J., CHAUVET, M. T., et D. CREPY (1962) : Biochim. Biophys. Acta, **58**, 624.

ACHER, R. (1963) : VII. Giorante Biochimiche latine S. Margherita Ligure 1963, Relazioni. p. 209.

ACHER, R. (1963) : Symp. Zool. Soc. Lond., no. 9, 83.

ACHER, R. (1964) : Biochim. Biophys. Acta, **90**, 613.

AHSAN, S.N. et W.S., HOAR (1963) : Can J. Zool., **41**, 1045.

ALFERT, M (1956) : J. Biophys. Biochem. Cytol., **2**, 2, 109; cité par Ann. Nut. Alim., **16**, 6, A 125 (1962).

ANDO, T et C. HASHIMOTO (1958) : J. Biochem., **45**, 7, 529.

ANOKHINA, L.E. (1959) : Dokland. Adad. Nauk. SSSR, **129**, 6; cité par Ann. Nutr. Alim., **16**, 6, A 125 (1962).

ARAI, R et N. EGAMI (1961) : Annot. Zool. Jap., **34**, 4, 185.

ARAI, R., SHIKITA, M. et B. TAMAOKI (1964) : Gen. Comp. Endocr., **4**, 68.

ARONSON, L.R. (1957) : "The physiology of fish" ed. par M.E. Brown t. 2, p. 271.

ATZ, J.W. et G.E. PICKFORD (1964) : FAO Fisheries Biology Technical Paper, No. 37 "La Glande Pituitaire et ses Rapports avec la Reproduction des Poissons dans la Nature et en Captivité. Bibliographie annotée pour les années 1956–1963".

AWAKURA, T. et T. TAMURA (1962) : Aquiculture (Japon)., **10**, 2, 123.

BALL, J.N. et E.H. BACON (1954) : Prog. Fish-Culturist., **16**, 3, 108.

BALL, J.N. (1960) : Sym. Zool. Soc. Lond., **1**, 119.

BBILEY, R.E. (1957) : J. Exp. Zool., **136**, 455.

BOTTICELLI, C.R., HISAW, F.L.Jr. et W.D. ROTH (1963) : Proc. Soc. Exp. Biol. Med., **114**, 255.

BRAEKKAN, O.R. (1955) : Nature, **176**, 598.

BRAEKKAN, O.R., et G. BOGE (1962) : Fiskeridirekt. Skrifter, **4**, 2, 1 : voir Commerc. Fish. Abstr., **16**, 10, 29 (1963).

BREUER, H., OZON, R., et C. MITTERMAYER (1963) : Z. Physiol. Chem., **333**, 272.

BREUER, H. et R. OZON (1965) : Arch. Anat. Microscop. Morph. Exp. **54**, 1, 17.

BUDDENBROCK, von W. (1950) : Vergleichende Physiologie **IV**, 234, Verlag Birkhaüsen, Basel.

BURZAWA-GERARD, E. et Y.A. FONTAINE (1965) : Gen. Comp. Endocr., **5**, 87.

CALLAMAD, O. et M. FONTAINE (1942): Arch. Zool. exp., **82**, 129.

CEDARD, L. FONTAINE, M., et T. NOMURA (1961): Compt. rend. Acad. Sci., **252**, 2656.

CEDARD, L. et T. NOMURA (1961): Bull. Inst. Océanog., Monaco, 1196, 15.

CEDARD, L. et M. FONTAINE (1963): Compt. rend. Acad. Sci., **257**, 3095.

CHIEFFI, G. et C. LUPO (1961): Nature, **190**, 169.

CHIEFFI, G. (1962): Gen. Comp. Endocr. Suppl. **1**, 275.

CHIEFFI, G. et C. LUPO (1963): Gen. Comp. Endocr., **3**, 149.

CREELMAN, V.M. et N. TOMLINSON (1959): J. Fish. Res. Bd. Can., **16**, 4, 421.

DEAN, F.D. et I.C. JONES (1959): J. Endocr., **18**, 366.

EGAMI, N. (1955): Jap. J. Zool., **11**, 21: **11**, 367.

EGAMI, N. et S. ISHII (1961): Abstr. Symp. 10 th. Pacific Sci. Cong., Honolulu, 1961, p. 156.

EGAMI, N. et R. ARAI (1964): Proc. 2nd. Intern. Congr. Endocr., London, Aug. 1964, p. 146.

EMMENS, C.W. (1959): "Reproduction in domestic animal" vol. 1, p. 111, ed par Cole et Cupp, Acad. Press. N.Y.

ENOMOTO, Y. (1963): Abstr. à la réunion de Jap. Soc. Sci. Fish., Tokyo, 1963 p. 61.

ETIENNE, N. (1959): Compt. rend. Soc. Biol. **153**, 41.

FONTAINE, M. et J. LELOUP-HATEY (1959): J. de Physiol. **51**, 468.

FONTAINE, M. et J. LELOUP-HATEY (1959): Bull. Inst. Océanog. no. 1135, 1.

FONTAINE, M. (1961): Compt. rend. Acad. Sci., **252**, 3365.

FONTAINE, M. et M. OLIVEREAU (1962): Ann. Ntur. Alim., **16**, 6, A 125.

FONTAINE, M., BERTRAND, E., LOPEZ, E., et O. CALLAMAND (1964): Compt. rend. Acad. Sci., **259**, 2907.

FONTAINE, Y.A. et E. GERARD (1963): Compt. rend. Acad. Sci., **256**, 5634.

FONTAINE, Y.A. (1964): Nature, **202**, 1296.

GALZIGNA, L. (1961): Lincei. Rend. Sci. Fis. Mat. e Nat. Ital., **31**, 92.

GASTAUD, J.M. (1963): Rapp. Proc.- Verb. Réun. C.I.E.S.M.M., **XVII**, 3, 731.

GOTTFRIED, H., HUNT, S.V., SIMPSON, T.H. et R. S. Wright (1962): J. Endocr., **24**, 425.

GRAJCER, D. et D.R. IDLER (1963): Can J. Biochem. Physiol., **41**, 23.

GRAJCER, D. et D.R. IDLER (1961): *ibid.* **39**, 1585.

HARTMAN, M., MEDEM, F.G., KUHN, R., et H.J. BIELIG (1947): Z. Naturforsch., **2**, 330; cité par Ann. Nut. Alim., **16**, 6, A 125 (1962).

HIBIYA, K. et F. TAKASHIMA (1965): Abstr. à la réunion de Jap. Soc. Sci. Fish., Tokyo, 1965, p. 24.

HIGASHI, H. HIRAO, S., YAMADA, J., et L. KIKUCHI (1958): J. Vitaminol. (Japon), **4**, 2, 88.

HIRAO, S., YAMADA, J. et R. KIKUCHI (1954): Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. **20**, 5.

HIROSE, K et K. HIBIYA (1964): Abstr. à la réunion de Jap. Soc. Sci. Fish., Tokyo, 1964, p. 39.

HOAR, W.S. (1957): "The physiology of fish" ed. par M.E. Brown, t. 1 p. 245. Acad. Press. N.Y.

HOAR, W.S. (1964): "Hormonal activity of the pars distalis in cyclostome, fish and amhibia" dans "The tpituitary gland" t. 1, 49, ed. par G.W. Harris et B. Donovan, Butterworth, London.

HOMMA, Y. et E. TAMURA (1964): Abstr. à la réunion de Jap. Soc. Sci. Fish., Tokyo, 1964, p. 25.

HUBB, C. et L. STAVENHAGNE (1958): Physiol. Zool., **31**, 280.: voir Ann. Nutr. Alim., **16**, 6, A 125 (1962).

IDLER, D.R. et H. TSUYUKI (1958): Can. J. Biochm. Physiol. **36**, 783.

IDLER, D.R. et I. BITNERS (1959): J. Fish. Res. Bd. Can., **16**, 235.

IDLER, D.R., RONALD, A.P., et P.J. SCHMIDT (1959): Can. J. Biochem. Physiol. **37**, 10, 1227.

IDLER, D.R., et H. TSYUKI (1959): J. Fish. Res. Bd. Can., **16**, 4, 559.

IDLER, D.L., SCHMIDT, P.J., et A.P. RONALD (1960): Can. J. Biochem. Physiol. **38**, 10, 1053.

IDLER, D.L., SCHMIDT, P.J., et J. BIELEY (1961): *ibid.*, **39**, 2, 317.

IDLER, D.R., TRUSCOTT, B., FREEMAN H.C., CHANG, V., SCHMIDT, P.J., et A.P. RONALD (1963): Can. J. Biochem. Physiol., **41**, 875.

IGARASHI, T., ZAMA, K., et M. KATADA (1960): Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., **26**, 3, 326: **26**, 11, 1128.

IGARASHI, T., ZAMA, K., HADANO, R., et K. TAKAMA (1963): Abstr. à la réunion de Jap. Soc. Sci. Fish., 1963, octobre., p. 25.

ITTRICH, G. (1961): Vitamines and Hormones, **20**, 285.

JONES, N.R. (1954): Biochem. J. **58**, xlvii.

JÖHL, A., HARTMAN, A., et H. PINK (1963): Biochem. Biophys. Acta, **69**, 1, 193.

KARIYA, T., et S. SHIRAHATA (1955): Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., **21**, 7, 475.

KUBO, T. (1963): Abstr. à la réunion de Jap. Soc. Sci. Fish., Tokyo, 1963, p. 5.

LELOUP, J. (1959): J. de Physiol. **51**, 516.

LELOUP-HATEY, J. (1964): Compt. rend. Soc. Biol., **CLVIII**, 4, 711: **CLVIII**, 5, 991.

LUPO, C. et G. CHIEFFI (1963): Rend. Sci. fis. mat. nat., **XXXIV**, fasc. 4, 443.

LUPO, C. et G. CHIEFFI (1963) : Nature, **197**, 4867, 596.

MERRIL, R.C. (1958) : Physiol. Rev., **38**, 463.

MUTO, S. (1963) : Communication personelle.

NOGUCHI, E., et M. BITO (1953) : Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., **19**, 525.

NOMURA, M. (1963) : Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., **29**, 11, 976.

NOMURA, T. (1962) : Domaine de chimie (Japon), **16**, 5, 33.

NOMURA, T. (1962) : *ibid.*, **16**, 6, 14.

NOMURA, T. et Y. TSUCHIYA (1964) : Tohoku J. Agr. Res., **14**, 4, 307.

NOMURA, T. (1964) : Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., **30**, 8, 701.

OLIVEREAU, M. (1961) : Compt. rend. Acad. Sci., **252**, 3660.

OLIVEREAU, M. (1961) : *ibid.*, **253**, 541.

OLIVEREAU, M. (1962) : *ibid.*, **255**, 2007.

PETROVA, V.G. (1956) : Doklady Akad. Nauk. SSSR., **110**, 674; cité par Ann. Rev. Biochem., **27**, 227.

PHILLIPS, A.M., DUMAS R.F. et R.W. THOESEN (1958) : Fish. Res. Bull., U.S.A., no. 22, p. 76.

PHILLIPS, A.M., PODOLIAK, H.A., LIVINGSTON, D. L., DUMAS, R.F., et R.W. THOESEN (1959) : *ibid.*, no. 23, p. 73.

PICKFORD, G.E. (1959) : Yale J. Biol. Med., **36**, 6, 341.

PICKFORD, G.E. (1963) : Anat. Rec., **145**, 2, 343.

POTTER, C.D. et W.S. HOAR (1954) : J. Fish. Res. Bd. Can., **11**, 1, 63.

PUCK, A. (1957) : Klin. Wschr., **35**, 808.

RAMASWAMI, L.S. et B.I. SUNDARARAJ (1956) : Sci., **123**, 3207, 1080.

RAMASWAMI, L.S. et B.I. SUNDARARAJ (1958) : Acta Endocr., **27**, 253.

RASQUIN, P. (1956) : Biol. Bull., **111**, 399.

ROBERTSON, O.H, et B.C. WEXLER (1960) : Endocr., **66**, 222.

ROBERTSON, O.H., KRUPP, M.A., FAVOUR, C.B, HANE, S., et S.F. THOMAS (1961) : Endocr., **68**, 733.

SAMUELS, L.T., LEVEDAHL, B.H., POTTNER, M.M., et HELMREICH, M.L. (1950) : J. Biol. Chem., **183**, 231.

SAWYER, W.H. et G.E. PICKFORD (1963) : Gen. Comp. Endocr., **3**, 439.

SCHMIDT, P.J. et D.R. IDLER (1962) : Gen. Comp. Endocr., **2**, 204.

SEAGRAM, H.L., MOREY, D.E. et J.A. DASSOW (1954) : J. Nutr., **53**, 139.

SHIMIDZU, Y. et T. MORIO (1963) : Report Nankai Region Fish. Res. Labo., no. 19, 79.

SHIRAISHI, Y. et T. TAKEDA (1961) : Bull. Fresh Water Fish. Res. Lab., Japan, **11**, 1, 69.

SIMPSON, T.H., WRIGHT, R.S., et H. GOTTFRIED (1963) : J. Endocr., **26**, 489.

SIMPSON, T.H., WRIGHT, R.S. et S.V. HUNT (1963) : J. Endocr., **26**, 499.

SNEED, K.E. et H.K. DUPREE (1961) : Prog. Fish-Culturist, **23**, 4, 179.

SUYAMA, M. (1958) : Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., **24**, 8, 656 : **25**, 1, 48.

TERROINE, E.F. (1952) : "La synthèse protéique", Press. Univ., Paris : voir Ann. Nutr. Alim., **16**, 6, A 125 (1962).

WILHELMI, A.E., PICKFORD, G.E. et W.H. SAWYER (1955) : Endocr., **57**, 243.

WITSCHI, F. (1939) : Anat. Res., **75**, suppl., 58.

WOTIZ, H.H., BOTTICELLI, C.R., HISAW, F.L.Jr., et A.G. OLSEN (1960) : Proc. Nat. Acad. Sci., **46**, 580.

WOODHEAD, A.D. (1960) : Proc. Nutr. Soc., **19**, 1, 23.

WOTIZ, H.H., BOTTICELLI, C.R., HISAW, F.L.Jr. et J. RINGLER (1958) : J. Biol. Chem., **231**, 589.

YAMAMOTO, K. (1958) : Symp. Cell. Chem. (Japon), **8**, 119.

YAMAMOTO, T. (1962) : Gen. Comp. Endocr., Suppl. **1**, 341.

YAMAMURA, Y. (1953) : Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., **19**, 4, 530.

YAMAMURA, Y. et S. MUTO (1961) : Bull. Tohoku Region. Fish. Res. Lab., no. 19, 171.

YAMAMURA, Y. (1962) : *ibid.*, no. 21, 57.

YAMAZAKI, F. et K. YAMAMOTO (1963) : Abstr. à la réunion annuelle de Jap. Soc. Sci. Fish., Tokyo, 1963, p. 60.

YAMAZAKI, F. (1964) : Abstr. à la réunion de Jap. Soc. Sci. Fish., Tokyo, 1964, p. 18.

YANASE, M. (1963) : Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., **29**, 11.

La mer, Tome 3, N° 2 (1965)

魚類の性成熟に伴う生理化学的な諸変化に関する最近までの研究

野　村　　正

要　旨：魚類の性成熟に伴う生理化学的な諸変化に関する最近までの研究の概要を紹介した。この分野の研究は現在なお断片的な域を出ていないが，魚類の性的成熟過程において，栄養条件が大なる影響を与えることは明らかであり，また性別によってその効果も異なることは多くの研究によって認められている。

魚類，特にウナギ，サケなどの回遊魚の各内分泌器官の生理的機能の研究は，フランスのフォンテーヌ学派などによってよく研究されている。性ステロイドの生物学的意義や，生合成，代謝機構の研究は漸くその一部が解明され，魚類特有の現象も明らかにされている。脳下垂体ホルモンの研究分野においては，フランスのアッシエ等によってイソトシンの存在が新しく発見され，またフォンテーヌ等によってゴナドトロフィンの魚類の特性が明らかにされている。わが国の栽培漁業に貢献する基礎的研究についても概述した。

文　献　紹　介

Cahiers océanographiques, XVII^{e} année 1965

Supplément N°3

Circulation superficielle dans l'Océan Indien—Résultats de mesures faites à l'aide du courantomètre à électrodes remorquées G.E.K. entre 1955 et 1963.

印度洋の表層循環—1955 年から 1963 年までの G. E. K. 測流の結果

N°4, Avril

A. GOUGENHEIM: Océanographie et Hydrographie-Recherche fondamentale et Océanographie descriptive. pp. 241-248.

海洋学と水理学—基礎研究と記述海洋学

J. CHANU et Y. LE GRAND: Influence de la composition de l'eau de mer sur sa conductibilité électrique. pp. 249-254.

海水の成分が電導度に及ぼす影響

L. DANGEARD et P. GIRESSE: Photographie sous-marine et Géologie. pp. 255-269.

海中写真と地質学

N°6, Juin

M. COTTON de BENNETOT, A. GUILCHER et A. SAINT-REQUIER: Morphologie et Sédimentologie de l'Aber Benoît (Finistère). pp. 377-388.

Aber Benoît (Finistère) の形態学と堆積学

G. W. LENNON: A note on the routine reduction of tidal records to give mean sea level, using an IBM 1620. pp. 389-396.

B. CALLAME: Etude d'hydrologie côtière à La Rochelle-La Pallice. (Charente-Maritime). pp. 397-414.

La Rochelle-La Pallice (Charente-Maritime) の海岸水理学的研究

N°7, Juillet-Août

M. RECQ et J. ROUSSEL: Prévision de la houle par les microséismes de très grande période. pp. 449-456.

非常に長い周期の脈動によるうねりの予報

O. P. OREN et I. ENGEL: Etude hydrologique sommaire du bassin levantin (Méditerranée orientale). pp. 457-466.

東部地中海 Levantin 水域の海況

L. LECLAIRE, J.-P. CAULET et P. BOUYSSE: Prospection sédimentologique de la marge continentale nord-africaine. pp. 467-480.

北アフリカ大陸縁の地下探査

J. L. DULEMBA: Les problèmes océanographiques et sédimentologique de la région du Sud-Ouest du Cap Corse et les travaux portuaires entrepris à Saint-Florent. pp. 481-492.

コルシカ岬南西水域の海洋学的，堆積学的諸問題と Saint-Florent の港湾工事

La Revue Pétrolière, N°1072, Mai 1965

Premier congrès international "Le pétrole et la mer"

"石油と海" の第1回国際会議

Tome 1

Section I: Recherche et production d'hydrocarbures en zone marine-Communications présentées au 1er congrès.

第1巻，第1部．海洋における炭化水素の研究と生産

V. ROMANOVSKY: Problèmes posés par les prélèvements de sédiments et par les mesures à grande profondeur.

深海堆積物採取と，深海での諸測定の問題

A. LIAUTAUD: Opérations de carottage sous-marin à grande profondeur.

深海におけるコアサンプリング

T. F. GASKELL: Side-ways facing asdic.

R. GENESLAY et D. MICHON: La sismique marine et son évolution.

海洋地震学とその発展

C. H. SAVIT: Multiple reflction in marine seismic prospecting.

R. GIRET: L'aéromagnétisme appliqué à la recherche pétrolière en mer.

海上飛行中での磁場測定の石油研究への応用

H. LACOMBE: Connaissance des océans et des mers.

海洋についての知識

A. H. STRIDE: Periodic and occasional sand transport in the North Sea.

D. HIBBRT: The development of a weather forecast Network.

T. F. GASKELL: Measurements from offseore drilling platforme.

Section II: Transport maritime du pétrole brut et des produits pétrolières

第2部 原油の輸送と石油製品の輸送

J. Roullie: Prévention of pollution of the sea by oil.

J. H. KIRBY: Pollution of the sea.

C. T. Sutton: Pollution of the sea oil.

Les cahiers du C.E.R.B.O.M.—Tome XVII—1965

2e réunion internationale d'océanographie médicale-Colloque international sur la "Pollution du milieu marin"

II. La radioactivité du milieu marin (153p.)

海洋医学の第2回国際会議——海洋環境の汚染——II. 海の放射能 (153 ページ)

G. LAMBERT: Radioactivité de la mer due aux produits naturels et radioactivité artificielle amenée par les retombées. pp. 15-35.

海の自然放射能と人工放射能

R. CHESSELET, Cl. LALOU et D. NORDMANN: Méthodes et résultats de mesures de radioactivités dans la mer. pp. 35-65.

海中放射能測定方法とその結果

Recherches récentes sur la radioactivité du plancton et du détritus organique.

プランクトンと有機物の放射能に関する最近の研究

I. R. CHESSELET et Cl. LALOU: Etude de la radioactivité. pp. 67-85.

放射能の研究

II. M. AUBERT et J. B. GAMBAROTTA: Techniques de prélèvements et mesures hydrobiologiques. pp. 86-97.

水中生物学的サンプリングと測定の技術

M. AUBERT: Projet de station automatique d'exploration océanographique. pp. 99-102

海洋開発のための自動観測点についての計画

J. THOMMERET et GALLIOT: L'avenir de la méthode de détection directe "in situ" de la radioactivité gamma de la mer. pp. 103-107.

海中でのガンマ放射能の現場直接検出法の将来

J. GUIZERIX: Etude à l'aide de traceurs radioactifs de la distribution des eaux usées dans un projet de rejet. pp. 109-123.

放射性トレーサーによる廃水の分布の研究

G. MICHON: Facteurs de concentration biologiques en millieu marin, application aux problèmes des pollutions radioactives. pp. 125-147.

海洋の生物濃度の要素—放射性汚染の問題への適用

Science et Pêche, Mars 1965, N° 135

C. MARTIN: La pêche française de 1964 en Méditerranée. pp. 1-4.

地中海における1964年のフランス漁業

Bulletin de l'Institut Océanographique, 62 (1303), 1964

O. LEENHARDT: Le mud penetrator. pp. 1-44.

Annales de géophysique, 21 (2), 1965

A. MOREL: Interprétation des variations de la forme de l'indicatrice de diffusion de la lumière par les eaux de mer. pp. 231-234.

海水の光散乱函数の変動の解釈

La Houille Blanche

(N° 1/1965/Janvier-Février)

J. VALEMBOIS: Travaux récents sur les courants de densité.

密度流に関する最近の研究

A. SCHLAG: L'écoulement sur déversoir d'un liquide hétérogène stratifié.

堰の上を流れる成層流

L. MAMDELBROT: Le nombre de Richardson et les critères de stabilité des écoulements stratifiés

リチャードソン数と成層流の安定性

A. DAUBERT et P. BRACONNOT: Etude sur modèle réduit des conséquences du déversement dans l'étang de Berre d'un débit d'eau douce détourné de la Durance.

Durance 河から Etang de Berre への分水に関する模型実験

H. LACOMBE: Courants de densité dans le détroit

de Gibraltar.

ジブラルタル海峡の密度流

A. DAUBERT et J.-C. LEBRETON : Effet de la houle sinusoïdale sur la diffusion entre liquides de salinités différentes.

塩分の異なった流体間の拡散に及ぼす波動の影響

G. RIBES et C. BLANCHET : Les courants de densité et le projet de l'écluse de Mardyck à Dunkerque.

密度流と Dunkerque における Mardyck 水門計画

L. MANDELBROT : Effets des différences de température et de densité dans les circuits externes de refroidissement des centrales thermiques.

火力発電所の冷却水路における水温と密度差の影響

K. A. WARSCHAUER et J. P. HUFFEMUS : Moyens d'approche des effets de la convection naturelle dans réacteur homogène.

原子炉内の自為対流に関する近似解法

J. ZAOUI : Interface dans les milieux poreux en régime stationnaire.

多孔性媒質内の境界面

(N° 2/1965/Mars-Avril)

L. LEVIN : Calcul hydraulique des conduits d'aération des vidanges de fond et dispositifs déversants.

堰に対する接気ダクトの設計

J. KOMORA et J. SUMBAL : Etude sur les modèles aérodynamiques de la sédimentation des débits solides en suspension dans les retenues.

貯水池における浮遊物質の堆積に関する模型実験

J. DEBOISSEZON et J.-R. HAIT : Calcul des débits dans les réseaux d'irrigation.

灌漑網の流量計算

(N° 3/1965/Mai-Juin)

J. MARGAT : Présentation de la carte des nappes d'eau souterraines de la France, au 1/1000000e.

百万分の一の地下水地図の作製

H. LEVY-LAMBERT : L'utilisation optimale des nappes souterraines.

地下水の高度利用

A. HOUPEURT, J. DELOUVRIER et R. IFFLY : Fonctionnement d'un doublet hydraulique de refroidisssement.

地下水の循環冷却

J. ZAOUI : Le problème de l'alimentation artificielle des nappes : puits d'injection, zones d'épandage, intervention des modèles mathématiques.

地下水の人工補給の問題（注入井戸，拡散面積，数理模型）

J. GARRAUD : Conditions d'exploitation du dispositif de réalimentation de la nappe le long du canal de fuite de l'aménagement de Donzère-Mondragon.

Donzère-Mondragon の発電所における地下水の人工助成の問題

R. MULLER-FEUGA et P. RUBY : Alimentation artificielle de la nappe des alluvions de la Basse-Durance.

Basse-Durance における地下水の人工補給

J. JACQUET et M. CORMARY : L'étude du cycle de l'eau sur un bassin d'investissenment.

実験槽における水循環の研究

Les échanges hydriques à l'interface sol-atmosphère et les problèmes de mesure de l'évapotranspiration et de l'infiltration.

土壌と大気間の水交換と降雨蒸気等の測定の問題

(N° 4/1965/Juillet)

A. DAUBERT et J.-C. LEBRETON : Diffraction de la houle sur des obstacles à parois verticales.

鉛直柱による浪の回折

R. LONGUEMARE et L. PUGNET : Considérations sur les déchargeurs, en exploitation et en projet, des usines de la Basse-Durance.

Durance における発電所の放水路の考察

R. LONGUEMARE : Essais sur modèle réduit et étude d'une définition mathématique de l'ouvrage de dissipation d'énergie du déchargeur de Saint-Chamas.

Saint-Chamas の放水路におけるエネルギー逸散の方式に関する実験的研究

J. MEGARD et P. BERTHIER : Quelques aspects de l'emploi des modèles mathématiques fluviaux.

河川の数学的模型に関する考察

文　献　抄　録

Olivier LEENHARDT: Apperçu sur les méthodes et techniques de sismique marine: Bulletin de l'Institut Océanographique, 60 (1260), 1963, 1-64.

「海底探査の方法と技術の概観」

基本的方法（屈折法，反射法）と基礎方程式について述べたあと，探査を行なう地点の地形の問題と電波による位置決定法の最近の進歩を示す。次にどのようにして地震波が発信されるか。どのようにして地震波は伝播し，受信され，記録されるかという問題を取り上げる。爆薬を使う場合は先ず爆薬の量と爆発の深さをきめなければならない。爆発は，成魚や幼魚や魚卵を殺すという不都合を生じる。地震波は又スパーカーやブーマのように電気音響機器によって，またガス砲や機械的方法によって発信される。次に伝播の複雑な過程を簡単に解析する。屈折または反射の後，いろいろな種類のハイドロフォンで受信される。受信船は停止していることもあるし，航行中のこともある。受信後記録される。特に連続探査法に注目する。最後にいくつかの実施例を紹介する。

（高野健三）

André LABAN, Jean-Marie PERES et Jacques PICARD: La photographie sous-marine profonde et son exploitation scientifique: Bulletin de l'Institut Océanographique, 60 (1258), 1963, 1-32.

「深海写真とその科学的利用」

トロイカと呼ばれる海中撮影装置が実現するまでの，海中撮影技術の移りかわりを振返ってみる。ワイヤー又はケーブルでつり下げられたカメラによる写真を16枚，註釈を加えながら紹介する。この方法は，超音波発信器を併用して，カメラが海底に対してどういう位置にあるのかはっきりわかる場合以外は，あまり良い結果を生まない。一般にはトロイカのような装置が望ましい。ドレッジ又は網によるサンプリングと写真とを比べてみると，フラッシュの反復使用は沢山の動物を逃がしてしまうことがわかる。トロイカによる写真は，別の機会に発表する。

（高野健三）

Jacques MORHANGE: Etude et réalisation d'un courantomètre pendule—Premier résultats expérimentaux—: Bulletin de l'Institut Océanographique, 61 (1283), 1964, 1-28.

Jacques MORHANGE: Etude et réalisation d'un courantomètre pendule—Premir résultats expérimentaux—: Bulletin de l'Institut Océanographique, 61 (1282B), 1964.

「振子型流速計の研究と試作」

1957年に，フランス科学院 (Académie des Sciences) は "courantomètre" という言葉は，語源が異る二つの単語を組合わせたものであるとの理由で，この言葉を流れ (courant) の速さを測る機器という意味で使ってはいけないと決定し，流れの性質のいかんによらず流速計には rhéomètre という言葉を使うべきであるとした。(C.R.-A.S., Paris, **245**, p. 126)。著者は，この決定を知らないで，この論文を書いてしまったが，今後は十分注意するだろうという前書が（おそらく編集者の手で）書かれている。この振子型流速計は，16ミリフィルムに，流れの速さ，方向，温度，圧力，時刻の各々の15000測定を，3 週間ないし 5 ヵ月にわたって記録するものである。測定期間が 3 週間の場合は 2 分毎に 1 測定，5 ヵ月の場合には14分毎に 1 測定を行う。測定流速は 2 cm/sec ないし 25 cm/sec である。あらゆる点で完成されている流速計とはまだ言えないが定点での測定に役立つと思われる。No. 1283 は，流速計の説明で No. 1283B は測定結果を 5 枚の図にまとめて示している。　（高野健三）

A. DZIEDZIC: Description d'un compteur d'impulsion acoustiques et son emploi en biophysique : Instruments et laboratoire, No. 29 (1962)

「音響パルス計数器とその生物理学への応用」

動物の音響活動の時間的資料を得るために音響パルス計数器が設計された。この装置はパルス形式で電気的に変換しうる継続時間の現象を測定するのにも用いられる。この計測範囲は生物の発するパルス周波数が，250 c/s 以下のものにも適用される。この装置では信号の種類に応じて 50 c/s 以下を積算する電磁計数器と数 Mc のパルス周波数を検出しうる電子計算機より構成されている。更に不規則な信号を積算しうるようにしてあるし，また分析信号の主コンポーネントを通過させ S/N 比を高めるような濾波回路も含まれている。この装置は陸上動物のみならず水中動物たとえばフジツボ，イルカなどの発する水中音の研究に使われるであろう。　（西村　実）

Soren ANDERSEN and A. DZIEDZIC: Behavior patterns

of captive harbour porpoise *Phocaena phocaena* (Li.) : Bull Inst. oceanogr. Monaco, vol. 63, No. 1316, (Nov. 1964)

Laboratoire d'Acoustique Animale de l'Ecole Pratique des Hautes-Etude の現在の研究は主にイルカの音響学的の問題，すなわち音響の発生とその受信について行なわれている。しかし，それと関連して，イルカ類の生態の研究も，音響的活動のデータを裏付けるため必要性が生じてきた。

体重が 30 kg から 60 kg までの8尾の *Phocaena phocaena* について水槽においてその生態を観察した。摂餌時の状態と餌，性的の生態，例えば求愛方法，群行動，記憶，氷で覆われた海面に対する行動，潜行中の呼気，限られた環境の中における特別の生態などについて詳しく観察が行なわれた。その結果，次の諸点が他のイルカと異る点が指摘された。昼夜の行動に差がない，跳躍性に欠けている，頻繁に表面に現われ，音の発生は呼吸孔からの長時間の気泡の発生によっておこるものではない，"Social behaviour" を示すようなことは観察されなかった等である。 （西村　実）

録　　事

1. 昭和40年10月21日，理化学研究所において編集委員会が開かれ，第3巻第2号の編集について検討された。

3巻2号より掲載することになった海洋・水産学用語集（英・仏・和）の作成にあたる用語委員として下記の諸氏が各専門分野を分担することになった。

岩田憲幸，川原田裕，丸茂隆三，奈須紀幸，西村実，野村正，杉浦吉雄，高木和徳，高野健三（abc 順）

また，第4巻より巻号を暦年と一致させることにした。

高木和徳氏に編集委員を依嘱することが了承された。

2. 昭和40年11月1日，理化学研究所において評議員会が開かれ，「日仏海洋学会賞」について検討された。その結果，学会賞を設けることが決議され，続いて学会賞規定について検討して，案文が決められた。

3. 昭和40年11月12日，日仏会館会議室において例会が開かれた。講演題名および講演者は下記の通りである。

1) フランス　パリの海洋物理研究所における研究の概要　冨永政英（東京学芸大）

2) フランスにおける密度流に関する最近の研究　岩田憲幸（防災センター）

4. 例会に引き続き臨時総会が開かれた。総会に提案された学会賞について審議の結果，学会賞の設定並びに学会賞規定が原案通り承認された。

日仏海洋学会賞規定

1. 日仏海洋学会賞（以下学会賞という）を本学会に設ける。学会賞は本学会員で，原則として本学会誌に発表した論文の中で海洋学および水産学において顕著な学術業績を挙げた者の中から，以下に述べる選考を経て選ばれた者に授ける。

2. 学会賞受賞候補者を選考するため学会賞受賞候補者推薦委員会（以下委員会という）を設ける。

3. 委員会の委員は13名とする。
委員は毎年春の評議員会で選出し，委員長は委員の互選により定める。会長は委員会が必要と認めた場合，評議員会の同意を得て，2名まで委員を追加委嘱することができる。

4. 委員会は受賞候補1件を選び，12月末までに選定理由をつけて会長に報告する。

5. 会長は委員会が推薦した候補者につき無記名投票の形式により，評議員会にはかる。投票数は評議員総数の3分の2以上を必要とし，有効投票のうち，4分の3以上の賛成がある場合，これを受賞者として決定する。

6. 授賞式は翌年春の学会総会において行ない，賞状，メダルおよび賞金を贈呈する。賞金は3万円とする。

覚　書

1. 委員は各専門分野から選出されるよう十分配慮すること。

2. 受賞者は原則として順次各専門分野にわたるよう十分配慮すること。

なお，学会賞受賞候補者推薦委員13名が下記の通り選出された。

星野通平，市村俊英，今村豊，岩下光男，草下孝也，丸茂隆三，三宅泰雄，新野弘，新田忠雄，杉浦吉雄，高木和徳，高野健三，冨永政英の諸氏（abc 順）

5. 総会終了後，引き続いて第1回学会賞受賞候補者推薦委員会が開かれ委員長に三宅泰雄を選出し，委員会の運営について討議した。その結果，全評議員に受賞候補1件の推薦を依頼（12月10日締切）することになった。第2回委員会を12月14日に開くことも決定された。

6. 下記の諸氏が入会された。

氏名	所属	紹介者
塩見文作	日本海洋産業研究所	佐々木忠義
星野久雄	新潟鉄工所新潟造船工場	〃
寺本俊彦	東大・海洋研	〃
菅原　暲	第2管区海上保安本部水路部	〃
岡部史郎	東海大海洋学部	岩下光男
杉村行勇	気象研	杉浦吉雄
佐野　昭	気象庁海洋課	川原田裕
堀口孝男	運輸省港湾局防災課	高野健三
Kilho PARK	Department of Oceanography Oregon State Univ. Corvallis, Oregon 97331, U.S.A.	杉浦吉雄
名古屋鉄道ＫＫ観光企画室		佐々木忠義

7. 会員の住所，所属の変更

氏名	新住所または新所属
田中於莵彦	世田谷区三軒茶屋町60
菅原兼男	千葉県稲毛海岸1-72　千葉県内湾水産試験場
冨永政英	東京都北多摩郡国分寺市西之町22-11-44

松平康男　福山市緑町2-17　広島大学水畜産学部
村地四郎　同上
小野弘平　東京都港区新橋5-23-7　三洋水路測量株式会社
新田忠雄　横須賀市長井町荒崎　東海区水産研究所分室
矢部　博　高知市桟橋通6丁目　南海区水産研究所
大村秀雄　東京都江東区深川越中島 1-3　鯨類研究所
奈須敬二　同上
根本敬久　同上
花岡　資　福岡市箱崎町　九州大学農学部水産学科
ロジエ・ペリカ　東京都新宿区南町5
飯島勇之助　College of Fisheries St. John's Newfoundland Canada

理研ビニール工業KK　東京都中央区日本橋　本市橋ビル
協和商工KK　東京都豊島区目白 4-24-1

8．交換図書として下記の刊行物を受領した。
1) 国立科学博物館研究報告, **6** (1～4), 1963; **7** (1～3), 1964; **8** (1, 2), 1965.
2) 広島大学水畜産学部紀要, **1** (2), 1956; **1** (3), 1957; **2** (1), 1958; **2** (2), 1959; **3** (1), 1960; **3** (2), 1961; **4** (1, 2), 1962; **5** (1), 1963; **5** (2), 1964.

9．寄贈図書
下記の図書が寄贈された。
1) 農業土木試験場年報, 昭和38年度
2) 農業土木試験場技報B(水理), 第2号

原　稿　募　集

学会誌“うみ”は，会員各位の御協力により，ますますその内容が充実されつつあります。なんといっても学会誌は学会活動の本命でありますので，今後さらに会員各位の御協力により，年間4冊発行を目標として，いっそう立派なものにしたいと念願いたしております。

“うみ”は毎号約300部をフランスに発送いたしております。フランス水路部の機関誌“Cahiers Océanographiques”は“うみ”を毎号紹介しております。

なお，最近はイギリス，ドイツ，アメリカなどの関係機関から購読あるいは交換図書の申込みがあります。このようにして“うみ”は，広範囲にわたり関係者の注目をひくようになりました。御同慶の至りであります。

つきましては，各位の御研究の発表（和文，欧文共必ず約500字の和文要旨を付けること）や寄稿，資料欄などに奮って御投稿下さいますよう御願いいたします。

書　評

H. Lacombe; Cours de Dynamique des Mers

Service central Hydrographique, École d'Application 1959

発行所の名前が示すように，これはフランス海軍水路部所属の水路技術官養成所の教程として編纂されたものである。著者は永らく水路技師として活躍していたが，現在はパリ大学所属の科学博物館にある海洋物理研究所の所長をしておられる。

著書の内容は，主として海流と波浪を扱っていて，潮汐などは含まれていない。教科書といっても，相当内容の程度は高く，引用されている文献も豊富である。初めに目次を見ると次の15章に分かれている。

第1章：序論，第2章：海水の主な性質，第3章：海洋観測，第4章：海流概論，海洋に働らく力，第5章：流体力学の一般的方程式，連続の方程式，レイノールズ応力，境界条件，第6章：流体の平衡，外力がない場合の定常的な流れ，動力学的方法，水塊分析との比較，交換係数，海峡の流れ，沿岸の流れ，第7章：エクマンの理論一均質な海洋，第8章：沿岸の循環，第9章：海流の原因，海流の一般理論，風成海流大循環，熱塩循環，両者の綜合，問題点，第10章：うねりと風浪，一般論，微小振幅波，表面張力波とさざなみ，第11章：非回転有限振幅波，ストークス，レヴィ，チビタ，ストルウイクの波，第12章：ゲルストナーの波，ミッシュの波，波浪の2次近似理論（ミッシュとビーゼル），第13章：波浪のエネルギーバランス，抵抗，風によるエネルギーの補給，波浪の予報，統計的考察，波群の伝播，第14章：浅海におけるうねりと風浪の変形，第15章：波浪の観測。

第9章までの海水及び海流を扱った部分では，いわゆる，吹送流，傾斜流，地衡流の理論から，大循環論では，ストンメルの深層循環論まで，要領よくまとめてあり，更に海流の変動に関しては，サン・ギリーの説が紹介してある。

第10章以後の波浪に関して特に注目を引くのは，古典的な理論が手際よく紹介されていることで，概観するに便利なことである。

また，近代の波浪理論については，スヴルドラップ，ムンク，ノイマンやロンゲットヒギンズの理論と並んで，わが国ではあまり知られていないミッシュの波群の伝播に関する研究が紹介されている。沿岸浅海部における変形を扱ったところでは，波浪の回折が比較的詳しく，プトナム，アーサー，ペニー，プライスから著者自身の近似解法が実例を挙げて述べられていて，理解に便利である。

1959年の出版であるから，その後の研究成果は取入れられていないし，また，教科書用としてのタイプ印刷のため読みづらい点も多いが，海洋力学の教科書としては手頃なものであろう。評者がラコムブのもとに滞在中聞いた話では，このタイプ版を改訂して本印刷にして出版したいという意向があるようであるが，実現すれば，海洋の研究者にとって大きな福音となろう。

（岩田憲幸）

英仏和，海洋・水産学用語集

Vocabulaire anglais-français-japonais de l'océanographie et des pêches

A

番号	英	仏	和
1	abiotic	abiotique	非生物の
2	abrasion	abraison	海食(作用)
3	absolute vorticity	tourbillon absolue	絶対うず度
4	absorption coefficient; absorptance	coefficient d'absorption	吸収係数
5	abundance	abondance	存在量(元素)，豊度
6	abyssal	abyssal; abyssique	深海の
7	abyssal-benthic; abyssal-benthal	abyssal-benthique	深海底の
8	abyssal circulation	circulation abyssale	深海循環
9	abyssal plankton	plancton abyssal	深層プランクトン
10	accidental migration	migration accidentelle	偶発的回遊
11	acidity	acidité	酸性度
12	acronurus	acronures	アクロヌルス(幼)
13	actinotrocha	actinotroque	アクチノトロカ(幼)
14	actinula	actinule	アクチヌラ(幼)
15	actiometer	actiomètre	日射計
16	adaptation	adaptation	適応
17	adhesive egg	ovule adhésif; oeuf adhésif	付着卵
18	adiabatic cooling	refroidissement adiabatique	断熱冷却
19	adiabatic heating	échauffement adiabatique	断熱昇温
20	adjacent sea	mer adjacente	付属海
21	adjacent water	eau adjacente	近海
22	adsorption	adsorption	吸着
23	adult	adulte	成体
24	adult fish	poisson adulte	成魚
25	advection	advection	移流
26	aeration	aération	接気
27	aerobic	aérobie	好気性の
28	aerobic condition	condition aérobie	好気状態
29	aerometer	aéromètre	量気計，気体計
30	aestivation	estivation	夏眠
31	agar-digesting bacteria	agar bactérie; bactérie agar-digestif	寒天分解細菌
32	age of tide	âge de la marée	潮令
33	air bubble breakwater	brise-lame pneumatique	空気防波堤
34	air-sea interaction	interaction air-mer	大気，海洋間の相互作用
35	albedo	albedo	アルベド
36	alima	alima	アリマ(幼)
37	alimental migration	migration alimentaire; migration trophique	索じ回遊
38	alkalinity	alcalinité	アルカリ度
39	allogenetic plankton	plancton allogénetique	他生プランクトン
40	allopelagic plankton	plancton allopélagique	他生表層プランクトン

41	alluvial coastal plain	plaine littorale aluviale	ちゆう積海岸平野
42	ammocoetes	ammocoete	アンモコエテス(幼)
43	ammonia-nitrogen	azote ammoniacal	アンモニア窒素
44	ammonification	ammonification	アンモニア化作用
45	ammotroph	ammotrophe	砂食の
46	amount of precipitation	précipitation	降水量
47	amphidromic point	point amphidromique	無潮点
48	amphidromic region	région amphidromique	無潮区域
49	amphidromous migration	migration amphibiotique	両側回遊
50	Amphineura (L.)	Amphineures	双神経類
51	Amphipoda (L.)	Amphipodes	端脚類
52	amplitude	amplitude	振幅
53	anadromous	anadrome (migration anadrome)	溯河性の
54	anaerobic	anaérobie	けん気性の
55	anaerobic bacteria	bactérie anaérobie	けん気性細菌
56	anaerobic condition	condition anaérobie	けん気状態
57	anaerobic sediment	sédiment anaérobie	けん気性たい積物
58	anchor (ground) ice	glace de fond	いかり氷
59	angular spreading	dispersion en direction	角伝搬(波の)
60	anion	anion	陰イオン
61	Annelida (L.)	Annélides	環形動物
62	annual change (variation)	variation annuelle	年変化
63	annual inequality	inégalité annuelle	年周不等(潮せきの)
64	annual mean sea level	moyenne annuelle du niveau de mer	年平均潮位 (年平均海面)
65	annual process	processus annuel	アニュアルプロセス
66	annual range	portée annuelle	年較差
67	annual tide	marée annuelle	年周潮
68	anomaly (variation from the normal value)	anomalie; déviation; écart	平年差
69	Anomura	Anomoures	曲尾類
70	anormalistic (parallax)	inégalité parallactique	視差不等
71	Antarctic Bottom Water	eau profonde antarctique	南極底層水
72	Antarctic Circumpolar Water	eau antarctique circumpolaire	周南極水
73	Antarctic Convergence	convergence antarctique	南極収束線
74	Antarctic Intermediate Water	eau intermédiaire antarctique	南極中層水
75	Antarctic Ocean	océan Antarctique	南氷洋(南極洋)
76	Anthozoa (L.)	Anthozoaires	花虫類
77	antibacterial substance	substance antibactérienne; substance antibiotique	抗菌物質
78	anticlockwise	sens inverse des aiguilles d'une montre; sens trigonométr!que; sense direct	逆時計回り(左回り)
79	anticyclonic	anticyclonique	左回り(南半球) 右回り(北半球)
80	aphotic zone	zone aphotique (système aphytal)	無光層
81	apogean tides	marée apogée	遠地点潮
82	Appendiculata (L.)	Appendiculés; Appendiculaires	幼形類
83	appetite	appétit	し好性
84	aqualung; SCUBA (self-contained underwater breathing apparatus)	scaphandre autonome	潜水肺

85	archibenthic	archibenthique	中深海の
86	archibenthos	archibenthos	中深海底生生物
87	archipelago	archipel	列島
88	Arctic Convergence	convergence Arctique	北極収束線
89	Arctic Ocean	océan Arctique	北氷洋
90	arctic pack	glace polaire	多冬極氷
91	area	région, aire	海域(水域)，海区
92	argument	argument	引き数
93	argumenting factor	facteur d'augmentation	増幅係数(分潮振幅の)
94	Arthropoda (L.)	Arthropodes	節足動物
95	artificial sea water	eau de mer artificielle	人工海水
96	artificial star	astre fictif	仮想天体
97	assimilation	assimilation	同化(作用)
98	Asteroidea (L.)	Astéroïdes	ひとで類
99	astronomical tide	marée astronomique	天文潮
100	Atlantic Ocean	océan Atlantique	大西洋
101	atoll	atoll	環礁
102	attenuation coefficient; attenuance	coefficient d'atténuation	消散係数
103	auricularia	auricularia	アウリクラリア(幼)
104	austral	austral	南方の(生物)
105	autochthonous	autochtone	自生の(生物の) 現地成の(鉱物の)
106	autoecology	autoécologie	個生態学
107	automation	automation	自動操作
108	autotrophic bacteria	bactérie autotrophe	無機栄養細菌
109	autotrophic nutrition; autotrophy	nutrition autotrophe; autotrophie	無機栄養
110	auxiliary thermometer	thermomètre auxiliaire	副温度計
111	auxospore	auxospore	増大胞子(けい藻の)
112	Aves (L.)	Oiseaux	鳥類
113	azoic zone	zone azoïque	無生物帯

B

114	Bacillariacea (L.)	Bacillariées; Diatomées	けい藻類
115	backwash; backrush	ressac; flot de retour; renvoi	引き波
116	bacteriostatic substance	substance bactériostatique	静菌性物質
117	bait-plankton	appât de planctone; plancton-appât; appât-plancton	えさプランクトン
118	bank	banc	堆
119	bare ice	glace sans neige, glace nue	裸氷
120	baroclinic wave	onde barocline	傾圧波
121	baroclinity; baroclinicity	baroclinité; baroclinicité	傾圧度
122	barophilic bacteria	bactérie barophile	好圧細菌
123	barotropic	barotropique	順圧の
124	barotropic wave	onde barotropique	順圧波
125	basin	bassin	海盆
126	bathyal	archibenthique	中深海の
127	bathymetric chart	carte bathymétrique	水深図

128	bathymetry	bathymétrie; sondage	測深
129	bathyneritic	bathynéritique	下浅海帯の
130	bathypelagic	bathypélagique	深海遊離性の
131	bathyscaph	bathyscaphe	バチスカーフ
132	bathysphere	bathysphère	潜水球
133	bathythermograph; BT	bathythermographe	バシーサーモグラフ
134	bay	baie; bassin	湾，入江
135	bay-ice	glace de baie	湾氷
136	beach	plage; rivage; littoral	浜
137	beach (coastal) erosion	érosion littorale	海岸浸食
138	beat	battement	うなり(波の)
139	bench mark	repère de nivellement	水準標石
140	benthonic; benthic	benthique; benthonique	底生(性)の
141	benthos	benthos; vie benthique	ベントス(底生生物)
142	Bering Sea	mer de Bering	ベーリング海
143	bight	baie	入江(海氷)
144	binodal seiche	seiche binodal	双節セイシュ
145	bioassay	dosage biologique; essai biologique	生物検定
146	biochemical oxygen demand (B.O.D.)	demande biochimique en oxygène	生化学的酸素要求量
147	biochemistry	biochimie; chimie biologique	生化学
148	biocoenose	biocénose	生物群集
149	biocycle	cycle biotique; biocycle	生息域
150	biogeochemistry	géochimie biologique	生物地球化学
151	biogeography	biogéographie	生物地理学
152	biokinetic temperature	température biocinétique	生物温度
153	biological minimum size	taille biologique minimale; dimension biologique minimum	生物学的最小形
154	biological oceanography	océanographie biologique; biologie marine	海洋生物学
155	biological processes	processus biologique	生物過程
156	bioluminescence	bioluminescence	生物発光
157	biomass	biomasse	生物量
158	biometer	biomètre	生物尺度
159	biometry; biostatistics; vital statistics	biomètrie; biostatistique	生物統計法 生物測定学
160	biophile element	élément biophil	新生元素
161	biosphere	biosphère	生物圏
162	biostatistics	biostatistique	生物統計法
163	biotope	biotope	生息場所
164	bipinnaria	bipinnaire	ビピンナリア(幼)
165	bipolarity	bipolarité	両極性
166	Bivalvia (L.)	Bivalve	二枚貝類
167	blooming; bloom	floraison (des diatomées)	大増殖(けい藻の)
168	blue mud	vase bleue	青でい(青どろ)
169	bluff	falaise	断がい
170	body fluid	humeur	体液
171	bolting cloth	solamire	ふるい絹
172	boreal	boréal	北方の(生物)
173	boring	forage	ボーリング

174	boring animal	animal perforateur	せん孔動物
175	bottom current	courant près du fond	底層流
176	bottom erosion	érosion du fond	海底浸食
177	bottom friction	frottement au fond	海底摩擦
178	bottom layer	couche près du fond	底層
179	bottom reflected wave	onde réfléchie au fond	海底反射波
180	bottom refracted wave	onde réfractée au fond	海底屈折波
181	bottom sampler	ramasseur de fond	採でい器
182	bottom water	eau de fond	底層水
183	boundary layer	couche limite	境界層
184	boundary surface	surface limite	境界面
185	Brachyura (L.)	Brachyures	短尾類
186	brackish plankton	plancton d'eau saumâtre	汽水プランクトン
187	brackish water	eau saumâtre	汽水
188	brash-ice	brash	砕氷
189	breaker	brisant	砕け波(砕波)
190	breaker zone	zone de déferlement	砕波帯
191	breakwater	jetée; brise-lame	防波堤
192	breeding migration	migration reproductrice	産卵回遊
193	breeding area	frayère	繁殖場
194	brightness	brillance	かがやき(輝度)
195	Bryozoa (L.)	Bryozoaires	こけむし類
196	bucket	seau	アイマー(底管)
197	buffer action	action tampon	緩衝作用
198	buffer capacity	capacité tampon	緩衝能力
199	buffer solution	solution tampon	緩衝溶液

C

200	caenogenesis	caenogenese	後発性変態
201	calcareous	calcarifère; calcaire	石灰質の
202	calcareous ooze	vase calcaire	石灰質軟でい
203	calcareous sediment	sédiment calcaire	石灰質たい積物
204	calcareous skeleton	skeleton calcaire	石灰質骨格
205	calibration	calibrage	無網試験(プランクトンネットの)
206	cannibalism	autophagie; cannibalisme	共食い
207	cape	cap	みさき，崎
208	capillary wave	onde capillaire	表面張力波
209	carnivorous	carnibore; carnassier	肉食性の
210	carrier	support; porteur	担体
211	catadromous	catadrome	降河性の
212	cation	cation	陽イオン
213	Cauchy-Poisson wave	onde de Cauchy-Poisson	コーシー・ポアソン波
214	cellulose-decomposing bacteria	bactérie décomposant la cellulose; bactérie cellulolytiques	セルローズ分解細菌
215	Centricae (L.)	Centriques	中心類(けい藻) 円板状けい藻
216	centrifugal method	méthode de centrifugation	遠心分離法

217	Cephalopoda (L.)	Céphalopodes	頭足類
218	Cetacea (L.)	Cétacés	鯨類
219	Chaeto-plankton	Chaeto-plancton	キートプランクトン
220	Chaetognatha (L.)	Chétognathes	毛がく動物
221	chalk	craie	白亜
222	Challenger Deep	fosse de Challenger	チヤレンジャー海えん
223	channel	canal; chenal	水道(大きい海峡)
224	chelatin	zéro de la carte; (zéro) de la surface de la mer	キレート化
225	chemical deposit	dépôt chimique	化学的沈積物
226	chemical oceanography	océanographie chimique	海洋化学
227	chemical oxygen demand (C.O.D.)	demande chimique en oxygène (D.C.O.)	化学的酸素要求量
228	chitinoclastic bacteria	bactéries chitinoclastiques; bactéries chitinolytiques	キチン分解細菌
229	Chitonina (L.)	Chitons	ひざらがい類
230	chlorinity	chlorinité	塩素量
231	chlorinity determination	détermination; dosage de la chlorinité	塩素量検定
232	Chlorophyceae (L.)	algues vertes; Chlorophycées	緑藻類
233	chlorophyll	chlorophylle	葉緑素
234	chlorosity	chlorosité	塩素度
235	Ciliata (L.)	Ciliés	繊毛虫類
236	circulation	circulation	循環
237	Cirripedia (L.)	Cirripèdes	つるあし類
238	Cladocera (L.)	Cladocères	枝角類
239	clay	argile	粘度
240	clevas	clevasse	クレバス
241	cliff	falaise	断がい
242	climatic (seasonal) migration	migration saisonnière	季節回遊
243	clockwise	sens des aiguilles d'une montre; sens rétrograde	時計回り(右回り)
244	closing apparatus (device)	appareil de fermeture	閉鎖装置
245	closing net	filet fermant	閉鎖式ネット
246	cnoidal wave	onde cnoïdale	シー・エヌ波
247	coagulation	coagulation	凝固
248	coast	côte	海岸
249	coastal	côtier	沿岸の
250	coastal current	courant côtier	沿岸流
251	coastal engineering	génie portuaire et côtier	海岸工学
252	coastal (beach) erosion	érosion; corrosion littorale	海岸浸食
253	coastal (neritic) fisheries	pêche côtière	沿岸漁業
254	coastal (shore) line	ligne côtière	海岸線
255	coastal observation	observation littorale	沿岸観測
256	coastal oceanography	océanographie côtière	沿岸海洋学
257	coastal plain	plaine côtière	海岸平野
258	coastal region (waters)	région côtière; eaux cotières	沿岸水域
259	coastal terrace	terrace côtière	海岸段丘
260	coastal transportation	transport côtier	沿岸輸送
261	coastal water	eau côtière	沿岸水
262	coastal waters (region)	eaux littorales (côtières)	沿岸水域

263	coccolith ooze	vase à coccoliths	コツコリス軟でい
264	coefficient of eddy viscosity	coefficient de viscosité turbulente	うず粘性係数
265	coefficient of molecular viscosity	coefficient de viscosité moléculaire	分子粘性係数
266	Coelenterata (L.)	Coelentérés	こう腸動物
267	cold current	courant froid	寒流
268	cold water	eau froide	冷水
269	cold water mass	masse d'eau froide	冷水魂
270	collection	collection; prélèvement	採集
271	colony	colonie	群体
272	colorimeter	colorimètre	比色計
273	colour of the sea	couleur de l'eau de mer	水色
274	community	biocénose; société	群集(動物の) 群落(植物の)
275	compensation current	courant de compensation	補流
276	component day	jour spécial de l'onde	分潮日
277	component (constituent) tide	composante	分潮
278	component tide	onde composée	複合潮
279	compressibility	compressibilité	圧縮率
280	concentration factor	facteur de concentration	濃縮係数
281	Concinnus-plankton	Concinnus-plancton	コンシヌスプランクトン
282	concretion	nodule	団塊
283	conducting tube	conduite	導水管
284	conservative constituent	constituant conservé	保存成分
285	constituent (component) tide	composante	分潮
286	contaminant	matière contaminée; contaminant matière polluée	汚染物質
287	contamination	contamination	汚染
288	continental crust	croûte continentale	大陸地かく
289	continental drift theory	théorie du carriage continental; théorie des translations continentales	大陸移動説
290	continental shelf	plateau continental	大陸だな
291	continental slope	pente continentale	大陸斜面
292	continental terrace	socle sous-marin des continents; socle continental	
293	convection; convection current	convection; courant convectif	対流
294	convection layer	couche de convection	対流層
295	convective equilibrium	équilibre convectif	対流平衡
296	convergence	convergence	収束
297	cooprative observation	observation coopérative	共同観測
298	Copelata (L.)	Appendiculaires	幼形類
299	Copepoda (L.)	Copépodes	かいあし類
300	copepodite	copépodite	コペポダイト(幼)
301	coral	corail; coralliaires; corallinées	さんご，さんご類，さんご属
302	coral mud	vases coralliens	さんごでい
303	coral reef	récif corallien (madréporique)	さんご礁
304	co-range chart	carte des lignes d'égale amplitude de la marée	等潮差図
305	co-range line	ligne d'égale amplitude de marée	等潮差線
306	core	carotte d'échantillons du fond	コア

307	core sampler; corer	carottier	柱状採でい器
308	core sampling	carottage	柱状採でい
309	Coriolis force	force de Coriolis	コリオリの力
310	corrected establishment	intervalle moyenne de la pleine mer	平均高潮間隔 （平均潮候率）
311	correction	correction	補正，補正値
312	correlation	correlation	相関
313	cosmic dust	poussière cosmique	宇宙じん
314	cosmopolitan species	espèce cosmopolite	普遍種
315	cotidal chart	carte cotidale	等潮時図
316	cotidal hour	heure cotidale	等潮時
317	cotidal line	ligne cotidale	等潮時線
318	counter-clockwise	sens des aiguilles d'une montre; sens trigonométrique; sens direct	逆時計回り（左回り）
319	countercurrent	contrecourant	反流
320	cove	anse; petite baie	入江
321	crack	fissure	割れ目（海水）
322	crest length of wave	longueur de crête	波の峰幅
323	crest line	ligne de crête	峰線，波頂線
324	crest peak	crête	海峰
325	crest velocity	vitesse de crête	峰の速度
326	Crinoidea (L.)	Crinoïdes	うみゆり類
327	Crustacea (L.)	Crustacés	甲かく類
328	Ctenophora (L.)	Cténophores	くしくらげ類
329	culture medium	milieu de culture	培養基
330	culture solution	solution de culture	培養液
331	Cumacea (L.)	Cumacées	クマ類
332	cypris-form stage	stade cypris; stade de la forme cypris	キプリス形期（幼）
333	current cross (float; drogue; drag)	flotteur; drogue	海流板
334	current direction	direction du courant	流向（海潮流の）
335	current measurement (observation)	mesure de courant	測流
336	current meter	courantomètre; courantographe	流速計
337	current-rip; "siome"	bande de courant	潮目
338	current rose	rose des courants	流配図
339	current velocity	vitesse du courant	流速（海潮流の）
340	cusp	cuspide	カスプ
341	Cyanophyceae (L.)	Cyanophycées	らんそう類
342	cyclonic	cyclonique	左回り（北半球） 右回り（南半球）
343	Cyclostomata (L.)	Cyclostomes	円口類
344	cyphonautes	cyphonautes	キフォナウテス（幼）

D

345	daily variation	variation diurne	日変化
346	daily mean sea level	moyenne diurne du niveau de mer	日平均潮位 （日平均海面）
347	datum line	zéro de la carte (zéro hydrographique)	基準面
348	day by day variation	variation jour à jour	日々変化

349	data	donnée; relevé	データ
350	dead water	eau morte	死水（内部波による現象）
351	death assemblage (assembly)	thanatocoenose	遺がい群集
352	debris	débris	岩くず
353	Decapoda (Crustancea) (L.)	Décapodes crustacéense	十脚類(甲かく類)
354	Decapoda (Mollusca) (L.)	Décapodes mollusque	十腕類(軟体類)
355	decay area	aire d'épanouissement	減衰域
356	decibar	décibar	デシバール
357	declination inequality	inégalité déclinationnelle	赤緯不等
358	decomposition	décomposition	分解(化学的の)
359	deep	fosse	海えん
360	deep current	courant profond	深層流
361	deep layer	couche profonde	深層
362	deep scattering layer; DSL	couche diffusante profonde	深海散乱層
363	deep-sea	abyssal	深海の
364	deep-sea circulation	circulation abyssale	深海循環
365	deep-sea sediment	sédiment abyssal	深海たい積物
366	deep-sea terrace	terrasse sous-marine	海棚
367	deep water	eau profonde	深層水
368	deep water wave	onde en profondeur infinie	深海波(深水波)
369	degree of polarization	degré de polarisation	偏光度
370	delta	delta	三角州
371	demersal egg	oeuf démersal	沈性卵
372	demersal fish	poisson benthique; poisson démersal	底魚
373	denger	récif	暗礁
374	denitrifying bacteria	bactérie dénitrifiante	脱窒素細菌
375	density	densité	密度
376	density current	courant de densité	密度流
377	density-effect	effet d'abondance relative	群集効果
378	density in situ	densité in situ	現場密度
379	departure	déviation; écart	偏差
380	deposition	dépôt	沈積
381	depression	dépression	海おう
382	depth	profondeur	水深
383	depth chart	carte bathymétrique	水深図
384	depth indicator (depth recorder)	profondimètre	深度計
385	depth migration	migration de profondeur; migration verticale	深浅回遊
386	depth of breaking	profondeur de déferlement	砕波水深
387	depth of frictional influence	profondeur de frottement	摩擦深度
388	Desmo-plankton	Desmo-plancton	デスモプランクトン
389	detritus	débris; détritus	デトリタス，岩くず
390	descending current (movement)	courant descendant	下降流
391	deviation	déviation; écart	偏差
392	Diatomeae; (L.) diatom	Diatomées	けい藻類
393	diatom earth	terre des diatomées; diatomite	けい藻土
394	diatom ooze	vase à diatomées	けい藻軟でい

395	dichothermal layer	couche intermédiaire froide	中冷層
396	dichothermal water	eau intermédiaire froide	中冷水
397	Didymus-plankton	Didymus-plancton	デイジムスプランクトン
398	diffracted wave	onde diffractée	回折波
399	diffused light	lumière diffusée	散光
400	diffusion	diffusion	拡散
401	diffusion coefficient	coefficient de diffusion	拡散率
402	diffusion equation	équation de diffusion	拡散方程式
403	Dinoflagellata (L.)	Dinoflagellées	うずべん毛虫類
404	direct wave	onde directe	直接波
405	discontinuity layer	couche de discontinuité	不連続層
406	disintegration	désgrégation	崩壊(生物体などの) 壊変(原子核の)
407	dispersive wave	onde dispersive	分散波
408	disphotic plankton	plancton disphotique	けん光性プランクトン
409	disphotic zone	zone disphotique	薄光層
410	dissimilation	dissimilation; catabolisme	異化(作用)
411	dissociation constant	constant de dissociation	解離定数
412	dissolved constituent (component)	constituant dissous	溶在成分
413	dissolved material (substance)	matériel dissous; substance dissous	溶在物質
414	dissolved oxygen	oxygène dissous	溶在酸素
415	dissolved oxygen bottle	flacon d'oxygène	酸素びん
416	distribution map	carte de distribution	分布図
417	diurnal	diurne	昼行性の(生物)
418	diurnal inequality	inégalité diurne	日潮不等
419	diurnal migration	migration nycthéméral	昼夜移動
420	diurnal range	portée diurne	日較差
421	diurnal tide	marée diurne	日周潮
422	diurnal variation	variation diurne	日変化
423	divergence	divergence	発散
424	diving ball	bathysphère	潜水球
425	dominant species	espèce dominante	優占種
426	Douglas sea scale	échelle de Douglas (pour l'état de la mer)	ダグラス(波浪)階級
427	downward flow	courant (mouvement) descendant	下降流
428	dredger	drague	ドレッジャー
429	drift bottle	bouteille dérivante	海流びん
430	drift current	courant de dérive	吹走流
431	drift envelope	carte dérivante de courant	海流封筒
432	duration	durée	連吹時間(風の)
433	dynamic computation	calcul dynamique	力学計算
434	dynamic depth	profondeur dynamique	力学的深度
435	dynamic depth anomaly	anomalie de la profondeur dynamique	力学的深度偏差
436	dynamic meter	mètre dynamique	ダイナミック・メーター
437	dynamic topography	topographie dynamique	力学的高底図
438	dynamical oceanography	océanographie dynamique	海洋力学
439	dynamical section	coupe dynamique	力学的断面図
440	dynamical theory of tide	théorie dynamique de la marée	動力学的潮せき論

E

441	earth crust	croûte terrestre	地かく
442	earthquake belt	ceinture des séismes	地震帯
443	East China Sea	Mer de Chine orientale	東シナ海
444	ebb	le jusant	下げ潮
445	ebb current	courant de jusant	下げ潮流
446	Echinodermata	échinodermes	きよく皮動物
447	Echinoidea	échinides	うに類
448	echinopluteus	échinopluteus	エキノプルテウス(幼)
449	echo location	écho localisation	音響標定
450	echo sounder	sondeur acoustique	音響測深機
451	echo sounding	sondage acoustique; écho sondage	音響測深
452	echogram	écho gramme	音響測深記録
453	ecological form	forme écologique	生態型
454	ecology	écologie	生態学
455	ecotone	écotone	推移帯
456	ecotype	écotype	生態型
457	eddy	remous	うず
458	eddy conductivity	conductivité turbulente	うず伝導率
459	eddy diffusion	diffusion turbulente	うず拡散
460	eddy diffusivity	diffusivité turbulente	うず拡散係数
461	eddy (vortex) motion	mouvement turbulent	うず運動
462	eddy viscosity	viscosité turbulente	うず粘性
463	egg capsule	oothèque	卵のう
464	Ekman-Merz current meter	courantomètre Ekman-Merz	エクマン・メルツ流速計
465	Ekman spiral	spirale d'Ekman	エクマンら旋
466	Ekman transport	transport d'Ekman	エクマン輸送
467	electric conductivity	conductivité électrique	電気伝導度
468	elittoral	sublittoral	亜沿岸の
469	emigrant migration	migration émigrante; émigration	入植回遊
470	endemic species	espèce endémique	固有種
471	endobiose	endobiose	内生生物群
472	enemy	ennemi (naturel)	害敵
473	enrichment	enrichissement; engraissement	肥よく化
474	Entomostraca (L.)	Entomostracés	切甲類
475	environment	environnement; milieu; ambiance	環境
476	environmental barrier	barrière environnante	環境障壁
477	enzyme	enzyme	酵素
478	ephyra	éphyre	エフィラ(幼)
479	epifauna; epiliose	épifaune	表生動物群
480	epipelagic	épipélagique	遠洋表層の
481	epiplankton	épiplancton	表層プランクトン
482	epoch	époque	紀元時
483	Equatorial Front	front équatorial	赤道前線
484	Equatorial Convergence	convergence équatoriale	赤道収束線
485	Equatorial Undercurrent	courant sous-marin équatorial	赤道潜流

486	equilibrium theory of tides	théorie statique de la marée	静力学的潮せき論
487	equinoctial tides	marée équinoxiale	分点潮
488	equi-potential line	ligne d'égal potentiel	等ポテンシヤル線
489	equi-potential surface	surface d'égal potentiel	等ポテンシヤル面
490	equi-transparency line	ligne d'égale transparence	等透明度線
491	erosion	érosion; corrosion	浸食(作用)
492	essential elements	éléments essentiels; éléments indispensables	必要元素
493	establishment	établissement	潮候率
494	estuary	estuaire	河口域
495	estuary sediment	apports	河口たい積物
496	eulittoral	eulittoral; subnéritique	真浴岸帯の, 亜浅海の
497	euneritic	eunéritique	上浅海の
498	eupelagic	eupélagique	真性表層性の
499	Euphausiacea (L.)	Euphausiacés	おきあみ類
500	euphotic zone	zone euphotique	受光層
501	Euphyllopoda (L.)	Euphyllopodes	真葉脚類
502	euryhaline	euryhalin	広塩性の
503	eurythermal	eurythermal	広温性の
504	evaporation	évaporation	蒸発
505	exotic species	espèce exotique	外来種
506	exploitable plankton	plancton exploitable	漁業対象プランクトン
507	extinction coefficient	coefficient d'extinction	消散係数

F

508	facies	facies; faciès	相
509	facultative aerobe	aérobie facultatif	条件的好気性細菌
510	facultative anaerobe	anaérobie facultatif	条件的けん気性細菌
511	faecal pellet	crotte; pelot fecale boulette fécale; particule foecale	ふんのかたまり (生物の)
512	family	famille	科(分類の)
513	fast-ice	banquise côtière	定着氷
514	fauna	faune	動物相
515	feeding ground	aire d'engrassement	索じ場
516	feeding migration	migration trophique; migration alimentaire	索じ回遊
517	fertility	fertilité	肥よく度
518	fetch	fetch; aire de génération	吹走距離
519	fine sand	sable fin	細砂
520	firn-snow	névé	フイルン(氷山片)
521	fish finder	echo sondeur	魚群探知機
522	fish-indicator plankton	plancton indicateur de poisson	魚類指標プランクトン
523	fish shoal	banc (voyageur); groupe des poisson	魚群
524	fishing bank	banc à pêche	漁礁
525	fishing ground	pêcherie; lieu de pêche; aire de pêche	漁場
526	fishing net	filet de pêche	漁網
527	fjord	fjord	峡湾
528	Flagellata (L.)	Flagellés	べん毛虫類

529	Flagellatae (L.)	Flagellées	べん毛藻類
530	flat-topped sea mount (guyot)	guyot	平頂海山
531	float	flotteur	うき
532	float-type tide gauge	marégraphe à flotteur	うき式検潮器
533	flocculation	flocculation	フロキュレーション（凝集）
534	flocculent precipitate	précipité floculante	綿状沈殿
535	floe	floe	氷盤
536	floe berg	floeberg	大氷岩
537	firn-snow	névé	氷山片
538	flood	flot	上げ潮
539	flood current	courant de flot	上げ潮流
540	flora	flore	植物相
541	flow	cours	流動
542	flow meter	indicateur d'écoulement	ろ水計（プランクトンネットの）
543	food chain	chaîne alimentaire; enchaînement alimentaire	食物連鎖
544	food cycle	cycle alimentaire	食物環
545	food plankton	plancton comestible	食用プランクトン
546	Foraminifera (L.)	Foraminifères	有孔虫類
547	foraminifera ooze	vase à foraminifères	有孔虫軟でい
548	forced oscillation	oscillation forcée	強制振動
549	forced wave	onde contrainte	強制波
550	Forel's scale	échelle de Forel	フオーレル水色階級 フオーレル水色計
551	foaming of waves	mountonnement	
552	forerunner of swell	avant-coureur	前駆波
553	fortnightly tide	marée semi-mensuelle (bimensuelle)	半月周潮
554	fossilization	fossilisation	化石化（作用）
555	foulings	salissure des coques végétaux nuisibles	付着生物
556	free oscillation	oscillation libre	自由振動
557	free wave	onde libre	自由波
558	freezing	congélation	結氷（海水の）
559	frequency	fréquence	振動数，周波数
560	frequency analysis	analyse de fréquence	周波数分析
561	fresh water	eau douce	淡水
562	frictional force	force frictionelle	摩擦力
563	front	front	前線
564	Froude number	nombre de Froude	フルード数

G

565	gauge	jauge	ゲージ
566	Gastropoda (L.)	Gastéropodes	腹足類
567	general circulation	circulation générale	大循環
568	generation area (of waves)	aire de génération	発生域（波の）
569	generative migration	migration reproductrice	生殖回遊
570	genus	genre	属（分類の）

571	geographical distribution	distribution géographique	地理分布
572	geomagnetic electrokineto-graph; GEK	courantomètre à électrodes remorquées	電磁海流計，GEK
573	geopotential distance	distance géopotentielle	ジオポテンシャル距離
574	geopotential height	hauteur géopotentielle	ジオポテンシャル高度
575	geostrophic current	courant géostrophique	地衡流
576	geotaxis	géotactisme	走地性
577	geothermal gradient	gradient géothermique	地熱温度傾度
578	giral; gyral; gyre	courant giratoire	旋流
579	glacial sediment	sédiment glaciaire	氷河性たい積物
580	glaucothoe	glaucothoe	グラウコトエ(幼)
581	globigerina ooze	vase à globigérines	グロビゲリナ軟でい
582	glochidium	glochidium	グロキディウム(幼)
583	Götte's larva	larve de Goette	ゴエッテ幼生
584	gradient	gradient	傾度
585	granule	granule	細れき
586	gravel	gravier	れき
587	gravitational wave; gravity wave	onde de gravité	重力波
588	gravity	pesanteur	重力
589	gravity corer	carrotier par gravité	重力式柱状採でい器
590	green mud	vase verte	緑でい
591	gross production	production brute	総生産
592	ground (anchor) ice	glace de fond	いかり氷
593	grounded hommock	hummock échoué	座氷丘
594	growth curve	courbe de croissance	成長曲線
595	growth rate	taux de croissance	成長率
596	gulf	golfe	湾
597	Gulf Stream System	système du Gulf Stream	湾流系
598	Guyot	guyot	ギヨー
599	Gymnoplea (L.)	Gymnopléen	前脚類
600	gyral; gyre; giral	courant giratoire	旋流

H

601	habitat	habitat	生息場所
602	hair	filament	毛(魚卵の)
603	half-life	période de demi-valeur	半減期
604	halibacteria	halibactérie	塩水細菌
605	halibiose	halibiose	海洋生物
606	haliplankton	haliplancton	塩水プランクトン
607	halophilic bacteria	bactérie halophilique	好塩細菌
608	harem	harem	ハレム
609	harmonic analysis of tides	analyse harmonique des marées	調和分析(潮せきの)
610	harmonic constant	constante harmonique	調和定数
611	heat budget	bilan thermique	熱収支
612	heat (thermal) conductivity	conductivité de chaleur	熱伝導率
613	Heliozoa (L.)	Heliozoaires	太陽虫類
614	Helmholtz wave	onde de Helmholtz	ヘルムホルツ波
615	hemibathyal	hémibathyal	亜深海の

616	hemipelagic	hémipélagique	亜洋の
617	hemipelagic sediment	sédiment hémipélagique	亜洋性たい積物
618	hemisphere	hémisphère	半球(地球の)
619	Hensen net	filet Hensen	ヘンゼン定量ネット
620	herbivorous	herbivore	草食性の
621	Heteropoda (L.)	Hétéropodes	異足類
622	heterotrophic bacteria	bactérie hétérotrophe	有機栄養細菌
623	heterotrophic nutrition; heterotrophy	nutrition hétérotrophe; hétérotrophie	有機栄養
624	heterotypic community	biocénose hétérotrotypique	異種間群集
625	high sea fisheries	pêche en haute mer; pêcherie de haute mer	公海漁業
626	high water	pleine mer	高潮(満潮)
627	high water interval	intervalle de la pleine mer	高潮間隔
628	higher high water	pleine mer supérieure	高高潮
629	higher low water	basse mer supérieure	高低潮
630	holoplankton	holoplancton	終生プランクトン
631	Holothuroidea (L.)	Holothuries	なまこ類
632	holozoic nutrition	nutrition holozoïque	高等動物的栄養
633	homing instinct	instinct de "homing"; instinct du retour au lieu d'origine	回帰本能
634	homogenous layer	couche homogène	均質層
635	homoiothermal animal	animal homéotherme	定温動物
636	homotypic	homotypique	同種の
637	horizontal distribution	distribution horizontale	水平分布
638	horizontal divergence	divergence horizontale	水平発散
639	horizontal mixing	turbulence horizontale	水平混合
640	hummock	hummock	氷丘
641	humus	humus	腐植
642	hydraulics	hydraulique	水理学，水力学
643	hydrobios; hydrobiont	organisme aquatique; hydrobionte, hydrobiose, hydrobion	水生生物，湿生生物
644	hydrocarbon-oxidizing bacteria	bactérie oxydant les hydrocarbones	炭化水素酸化細菌
645	hydrogensulfide producing bacteria	bactérie productrice de hydrogene sulfure; bactérie hydrosulfurense	硫化水素生産細菌
646	hydrographic cast		各層観測
647	hydrographic conditions; hydrography	conditions hydrologiques	海況
648	hydrographic observation	observations hydrologiques	海洋観測
649	hydrographic phenomena	phénomène hydrologique	海象
650	hydrographic survey	mission hydrographique	水路測量
651	hydrography	hydrographie	海況学
652	hydrolysis	hydrolyse	加水分解
653	Hydromeduse (L.)	Hydroméduse	ヒドロくらげ類
654	hydrometer	hydromètre	比重計
655	hydrophil	hydrophile	好水性の(好湿性の)
656	hydrophone	hydrophone	水中聴音機
657	hydrosphere	hydrosphère	水圏
658	Hydrozoa (L.)	Hydrozoaires	ヒドロ虫類
659	hyphalmyroplankton	plancton d'eau saumâtre	汽水プランクトン
660	hypobiose	hypobiose	深生群

TEIKOKU SANSO K.K.

(Filiale de L'AIR LIQUIDE, Paris)

Ses 23 Usines, 23 Agences et Bureaux de vente, 22 filiales, 100 distributeurs produisent et distribuent :

Gaz Industriels : Oxygène, Azote, Acétylène dissous, Argon,
Néon, Hélium, Xénon, Krypton, Propane, Butane.

Matériels et produits pour la soudure

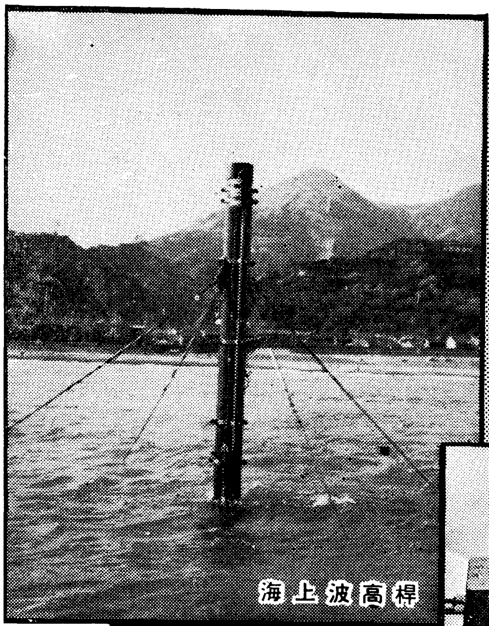
Installations de séparation et de purification de gaz à basse température

Son Département Développement représente au Japon les procédés de nombreuses sociétés, entre autres,

L'AIR LIQUIDE
Société Chimique de la GRANDE PAROISSE
Société d'Electro-chimie, d'Electro-métallurgie et des Aciéries électriques d'UGINE
Compagnie de Filage des Métaux et des Joints Curty (CEFILAC)
Compagnie PECHINEY-SAINT-GOBAIN
Compagnie SAINT-GOBAIN NUCLEAIRE
Compagnie de Produits Chimiques et Electro-métallurgiques PECHINEY
Société KLEBER-COLOMBES
Le Méthane Liquide
Société des Très Basses Températures
Société PRAT-DANIEL
Institut Français du Pétrole
Compagnie Générale de Télégraphie Sans Fil
Compagnie des Compteurs
Société POCLAIN
Société HISPANO-SUIZA
Société NADELLA
Société GURY
Société HYDRO-MECA
Société de Forgeage de Rive de Gier
ete. etc....

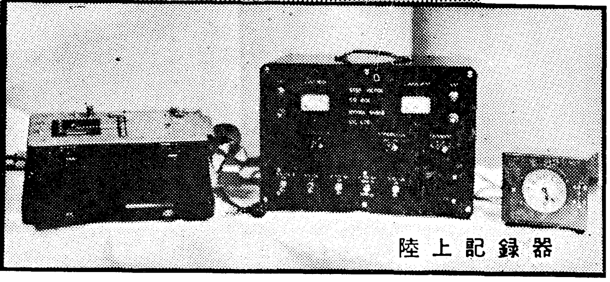
22/1 Takamatsu-cho, Hyogo-ku, Kobe, Japan
P. O. BOX No. 522, KOBE PORT JAPAN
(Siège Légal : Nihon Gas Kyokai Bldg. 38, Kotohira-cho. Shiba,
Minato-ku, Tokyo, Japan)

階段抵抗式波高計



海上波高桿

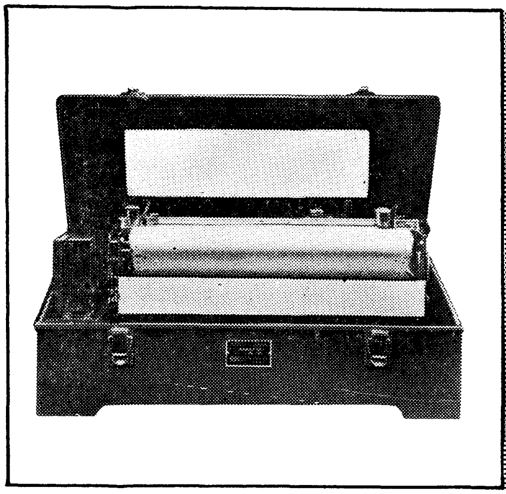
営業品目
- 階段抵抗式波高計
- ケーブル式波高計
- フース型検潮器
- 小野式自記流速計
- 自記水位計
- 港施型土圧計
- 理研式水中カメラ
- その他海洋観測諸計器



陸上記録器

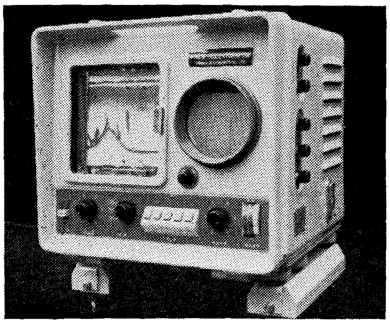
フース型長期捲自記検潮器

(LFT-Ⅲ)



協和商工株式会社

東京都豊島区椎名町1−1804
TEL (952) 1376 代表


2周波デラックス

サンケンの魚群探知機

■ 底曳き用
■ カツオ・マグロ用
■ 鮭鱒・サンマ用

SK 株式会社 産研

本社・工場	沼津市千本郷林1907	TEL（沼津）（代表）(3) 4411
研究所	産業科学研究所（仝所）	
東京営業所	東京都千代田区神田鍛治町2の2（今川橋ビル内）	TEL（東京）（代表）(256) 1871
札幌営業所	札幌市北四条西7丁目（北澱連ビル内）	TEL（札幌）(24) 3236～8
下関出張所	下関市新地町149の3	TEL（下関）(22) 0275
長崎出張所	長崎市旭町3丁目3	TEL（長崎）(2) 4631
函館連絡所	函館市鶴岡町3番地の7	TEL（函館）(3) 4730
釧路連絡所	釧路市末広町2丁目8（橋北ビル内）	TEL（釧路）(2) 6142
稚内連絡所	稚内市港町4丁目59	TEL（稚内） 3674
福岡連絡所	福岡市大手門町3丁目8-14	TEL（福岡）(75) 6960

Murayama

水中濁度計

水中照度計

電導度計

MD 株式会社 村山電機製作所

本社 東京都目黒区中目黒3－1163
電話 (711) 5201（代表）～4
出張所 小倉・名古屋

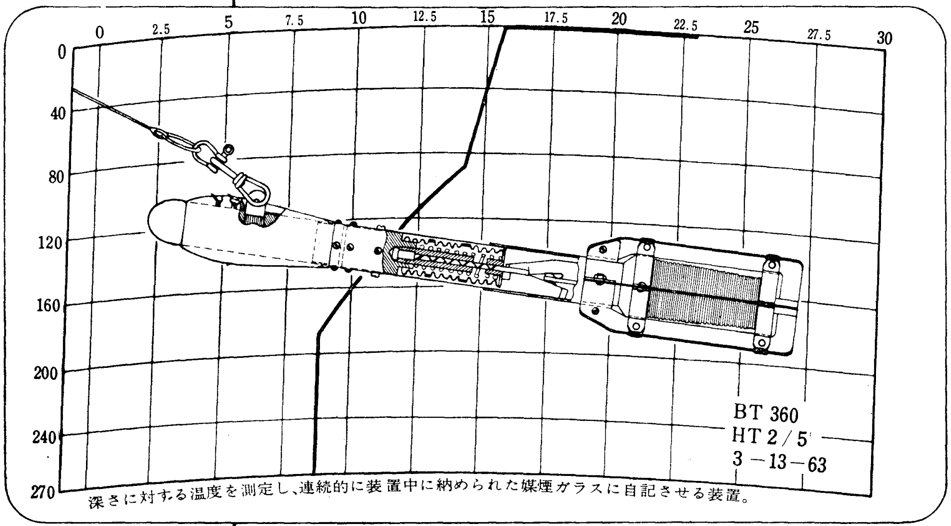
BT BATHYTHERMOGRAPH

NO.2045バシサーモグラフ

(THERMARINE RECORDER)

WALLACE & TIERNAN INC.

NEW JERSEY, U.S.A.



Model	FA－190012	FA－190022	FA－190032
Depth Range	0 ～ 60 m. (0～200ft.)	0 ～ 135 m. (0～450ft.)	0 ～ 270 m. (0～900ft.)
Temp. Range	－1 ～＋30°C (28～90°F)		

R.G.S.

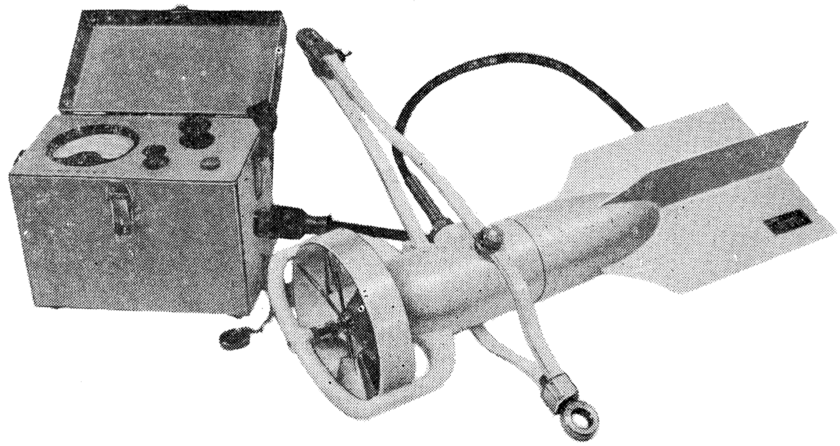
海洋観測器械
日本代理店

株式会社 離合社

本　　社　東京都千代田区神田鍛冶町1の2　丸石ビル
　　　　　電話東京(252) 1511(代表)
大阪営業所　大阪市北区北同心町1の15　電話大阪(351)7346・8019
工　　場　東京・浦和

直読式・携帯型 Dentan

流向○流速測定用　CM－2型電気流速計

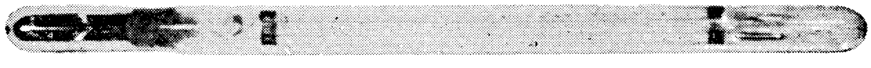


全国測量機械店にて取扱っております　御一報次第カタログ送呈

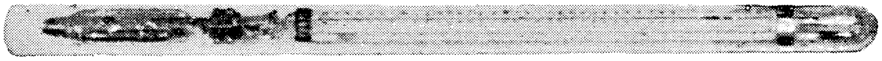
株式会社 東邦電探
本社・工場　東京都杉並区上高井戸5の327
電　話（391）6924・8402・9846

製造品目
ET－5型　電気水温計
ECT－5型　塩分検出計
CM－1S型　微流速計
CM－1B型　電気流速計

REVERSING THERMOMETER



Protected



Unprotected

Patented parallax-free back scale, opal glass back sheath enable precise measurements.
Write for details

KYS **Yoshino Keiki Co.**

1-14, NISHIGAHARA KITA-KU
TOKYO JAPAN

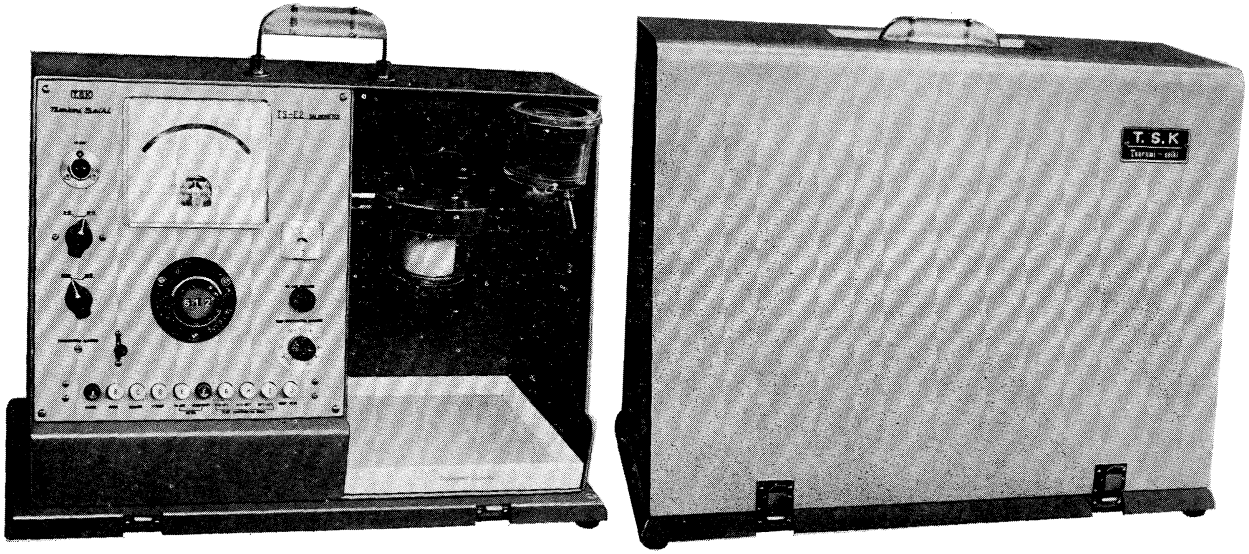
Standard Thermometer
Precise Thermometer
Mercury Barometer
Hydrometer

T.S.K. 株式会社 鶴見精機工作所

THE TSURUMI SEIKI KOSAKUSHO CO., LTD.

No. 1506 TSURUMIMACHI, TSURUMI-KU, YOKOHAMA, JAPAN.

The Synthetic Maker of the Oceanographic Instrument and the Marine Instruments



T.S-E2. INDUCTIVE SALINOMETER

優秀な国産品を使用しましょう

南海区水産研究所山中一氏よりの来信

（ニューカドレヤにて俊鷹丸）

T・Sサリノメータ・多筒採水器共に調子よく、特にサリノメータは30℃の温度でも見事に働らき、よきデータが出ました。海洋部では先方の△△△△と本器で同時に五本のサンプルをテストしました（室温31℃）。オリンピックみたいに、結果は .003 の誤差内で見事に合致しました。（後略）

株式会社 **鶴見精機工作所**

電話横浜（52）5 2 5 2（代表）—5

岩宮測器研究所

所長 岩宮政雄

水路測量と土質調査

Hydrographic Survey and Marine Geological Survey

SANYO Hydrographic Survey Co., LTD.

業　務　深浅測量，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

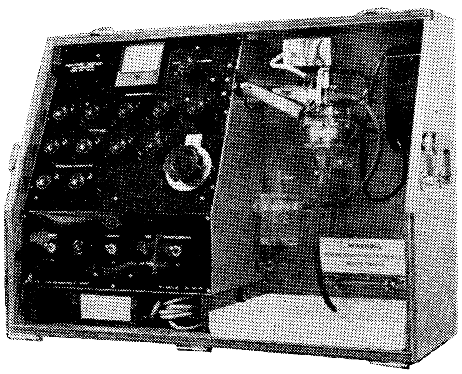
総代理店（連絡先）は全国的組織網を持つ三井物産 K.K の本，支店出張所

三洋水路測量株式会社

東京都港区芝田村町5丁目7番地

電　話（501）8972，（581）6837

AUTO-LAB INDUCTIVE SALINOMETER



オーストラリヤ C.S.I.R.O. の BROWN 及び HAMON 両氏によって開発された，ポータブルで恒温槽不用の劃期的精密塩分計。

仕　様

測定範囲	：標準品は 27.8～42‰S（御注文により 0～42‰S 可能）
感　度	：0.0004‰S
確　度	：±0.003‰S
所要水量	：55 cc
消費電力	：最大 25 W
寸　法	：30×68×50 cm
重　量	：32 kg

製造品目

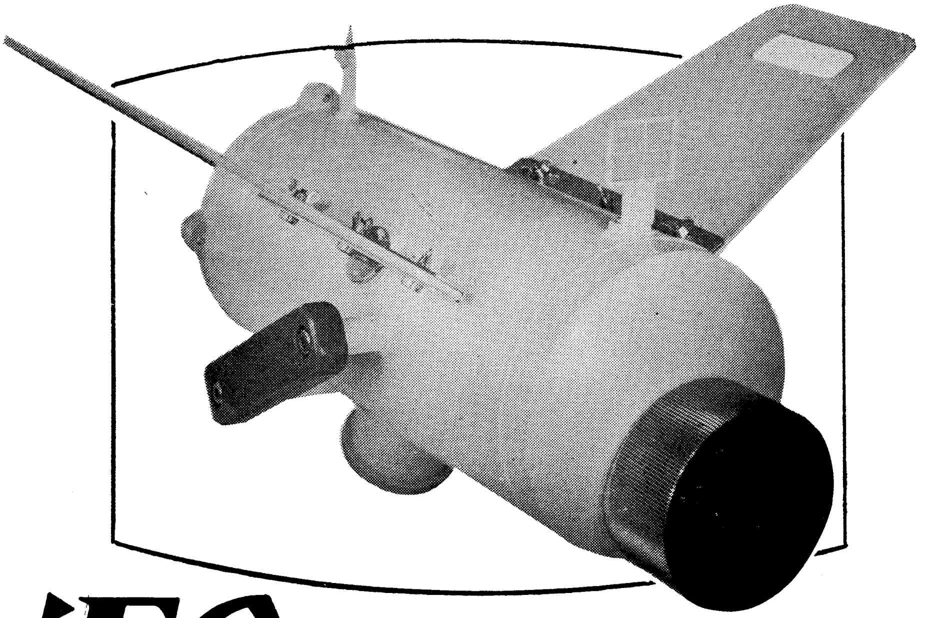
転倒温度計各種
標準温度計各種
水温計各種
気象用・理化学用温度計

日本および　アジア総代理店

株式会社 渡部計器製作所

東京都文京区向丘1の7の17

TEL（811）5954，0044（812）2360



NEC

水中テレビジョン-51型

すぐれた特長

1. 水中TVカメラには、高性能全トランジスタ化TI−105(V)形1TVカメラを内蔵している。
2. 水中カメラにはハンドルがついており、潜水夫がハンドルをにぎって遊泳してもカメラが振れないように整流ウイングがついている。
3. 水中TVカメラは小型で流体抵抗の少ない形状しているうえに、水中での重量がゼロであるので、取り扱いや移動が楽になっている。またTVケーブルはカメラから簡単にはずせるようになっている。
4. カメラにはリモートコントロールによる焦点距離および絞り調整を行なうための機器がとりつけられてあり、モニターを見ながら調整することができる。
5. 電源は交直いずれもご使用できる。

性能

1. 最大深度 約80m 2. 被写体距離 約1m〜約5m 3. 画角 水平画角 53°52″ 水直画角 41°43″ 4. 所要電源 AC 100V 50/60% DC24V以上 約150VA（AC）約10AH（DC）5. 装置重量 水中TVカメラ 陸上 約9.5kg 水中0kg 操作器 約3kg 電源装置 約3.5kg TVケーブル(100m) 約50kg

被写体距離は水の透明度、水中の明るさなどに左右されるが、一般に約1m〜約5m程度が適当である。

装置の構成

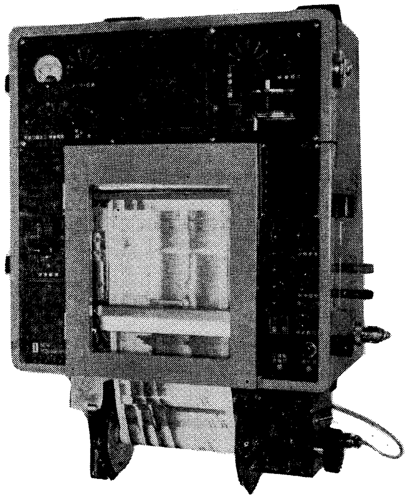
本装置の構成は下記の通りであります。

1. 水中TVカメラ……………………1台
2. 操作器……………………1ケ
3. 電源装置……………………1台
4. 8吋映像モニター……………………1台
5. TVカメラケーブル 100m……………………1本
6. 同軸コード3m……………………1本
7. 電源コード3m……………………1本
8. 収納箱……………………3個

日本電氣株式會社 東京都港区芝五丁目7番15号 電話 東京 452局1111(大代表)

詳細は電波機器事業部営業部へ 東京都千代田区丸の内1丁目8番地（新住友ビル）電話東京 211局2311(代)

自動追尾方式ロラン受信機
（日，英，仏，加　特許）

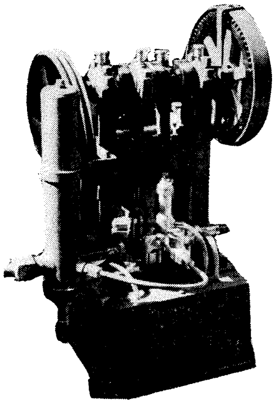


ニユービデオグラフ
トランジスター式，二周波魚群探知機

古野電気株式会社

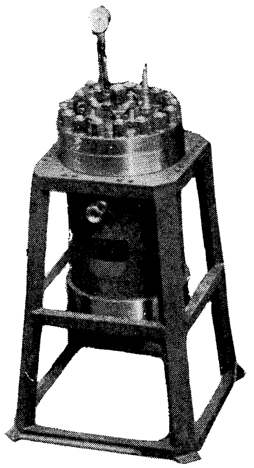
西宮市芦原町85　電（3）1051
東部支社：東京都品川区五反田1～423　Tel.(447)2311代表
西部支社：長崎市大黒町2～1　Tel.(2)3261代表

ヨシダの海洋試験機



超高圧テストポンプ

水圧試験装置
高圧水圧ポンプ
流水実験装置
恒温水槽
回流水槽
衝撃試験機
抗張力試験機
摩耗試験機



高圧テスト容器

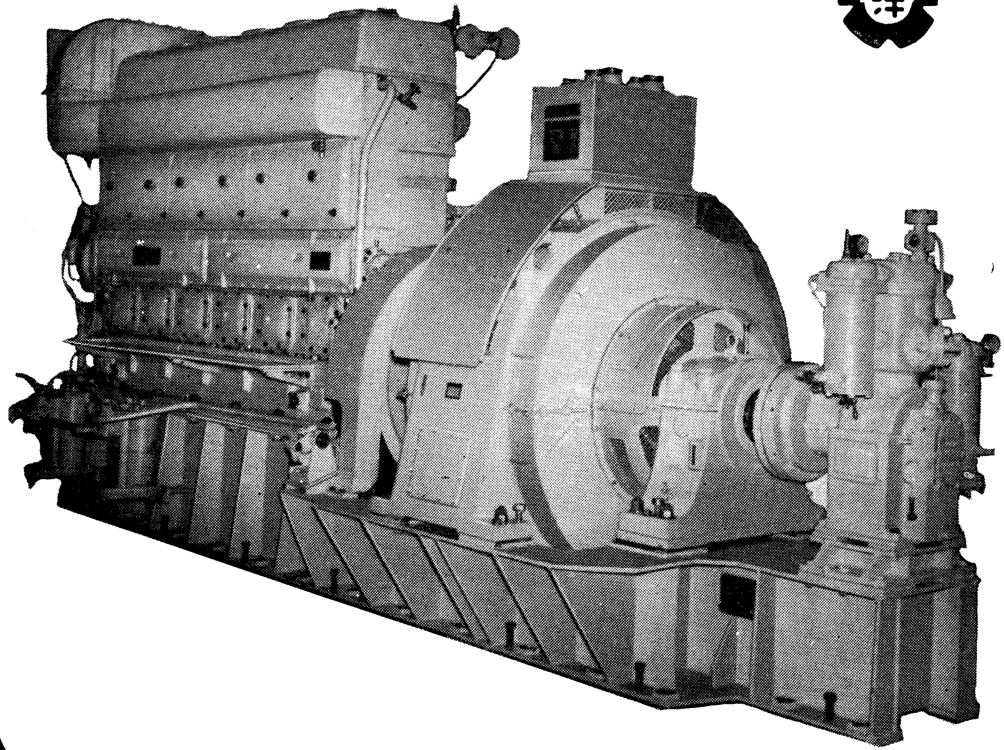
☆その他各種試験機装置設計製作

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

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

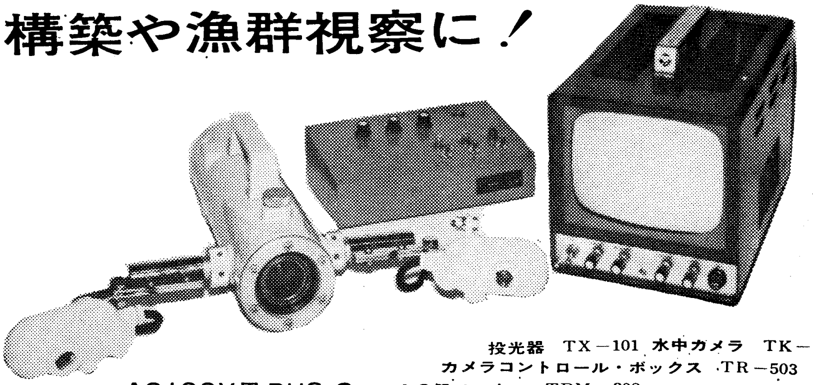
大洋電機株式会社

取締役会長　山田寿二　　取締役社長　山田沢三

本　　社	東京都千代田区神田司町2の7 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　4111～5
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

NIPPON COLUMBIA CO., LTD.

水中構築や漁群視察に！



投光器　TX－101　水中カメラ　TK－501
カメラコントロール・ボックス　TR－503
AC100V用 DHS-2　AC用モニター　TPM－308

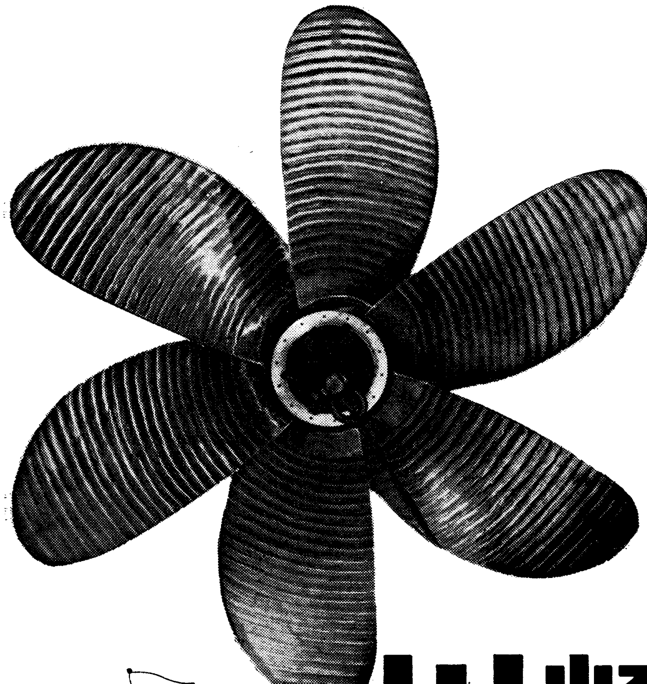
コロムビア水中テレビジョン装置は、水中における構造物や漁群等の視察調査を目的としたもので、取扱いが簡単、小型軽量の可搬形、高感度高解像力等の特長をもって設計されております。特に各種附属装置を併用することによって、他に類のない広範囲な効果を期待できます。

■交流用ＤＨＳ－２のほかに直流用ＤＨＳ－２Ａも製作しております。詳細は最寄りの営業所へお問合せ下さい。

Columbia

コロムビア水中テレビ

日本コロムビア株式会社　川崎市港町125 電話 川崎(4)2111(大代)



●新造船／修繕船
船用主機械
船用補機類
産業用機械
鉄骨橋梁／水道鋼管

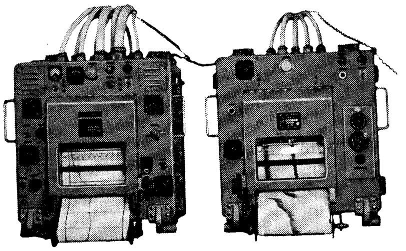
川崎重工

●本 社　神戸市生田区東川崎町２－14　(67)５００１　●支 店　東京都港区芝田村町１丁目１　(503)１３１１

音響測深機　ECHO SOUNDER

精密深海用音響測深機

精密な深海測深を目的としてI. G. Y. 等で使用しているもので測深能力は 13,000m，精度は1／5000 以上の機能を有しています。



PRECISION DEPTH RECORDER

- The main recording apparatus with multiple recording system is able to record the depth of 13,000 meters
- Always keep over 1／5000 of precision because of the crystal controlled recording motor driven by fixed frequency electrical source.

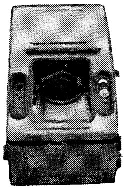
記録レンジ
　第一記録機　0－2000m　0－2200m　多重記録方式
　第二記録機　0－200m　100m ステップシフト
記録精度　±1／5000
周波数　10KC
記録方式　螺旋状電極線多重記録方式
発振出力　約2KW
増幅方式　ヘテロダイン増幅方式
記録紙　電解式記録紙　紙巾 216mm
　有効紙巾 170mm
電源　AC 100 V　60 ％　1.5KVA

Sounding range
　First recorder　0 to 2000m, 0 to 2200m
　　multiple recording system
　Second recorder　0 to 200m (100m step shift)
Sounding Precision
　Precision of recording pen speed Better than ±1/5000
Frequency　10KC
Recoording system
　Spiral electrode wire multiple-recording system
Oscillation output　About 2KW
Amplifier system　Heterodyne amplification system
　First recording channel output 5W second recording channel 10W
Recording paper　Electrolytic recording paper
　paper width 216mm
　Effective recording width 170mm
Power source　AC 100V, 60 ％

極浅海用精密音響測深機

高性能浅海用測深機で、浅海、湖沼、河川、ダム等の精密測深に最適。

記録目盛　0－10m, 10－20m, ……90－100m
　0－100m　……連続自動記録
精度　±0.1％
周波数　200K ％
記録紙　放電破壊記録紙　長サ 10m 巾150 m/m
電源　DC 24V　約7.5A



PRECISION ECHO SUNDER FOR SHALLOW

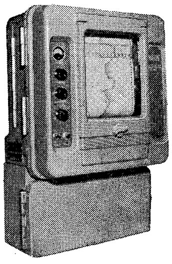
Ideal for surveying shallow seas, harbors, lakes, dame, rivers.

Accurate to 0.1％
Portable and easily removed.

航海用音響測深機

高性能測深機で、客船、貨物船、油槽船、海洋観測船等いづれの船型にも容易に装備でき、操作も簡単で、感度、精度ともすぐれています

記録目盛　0－120(m)　0－720(m)
　100－220(m)　600－1320(m)
　200－320(m)　1200－1920(m)
周波数　23KC
記録紙　乾式　長サ 10m　巾 150 m/m
電源　AC 100, 110, 115, 200, 220, 230(V)　60 ％
　DC 100, 110, 115, 200, 220, 230(V)



ECHO SUNDER FOR NAVIGATION

MARINE GRAPH is most adaptadle to passenger boats cargo boats oceanic observation boats, tankers, etc.

Recoding range　0－120(m)　0－720(m)
　100－220(m)　600－1320(m)
　200－320(m)　1200－1920(m)
Frequency　23K C/S
Recording paper　dry type　length 10m　width 150 m/m
Power source　AC 100, 110, 115, 200, 220, 230(V)
　DC 100, 110, 115, 200, 220, 230(V)

海上電機株式会社
東京都千代田区神田錦町1の19
電話　東京 291局2611－3, 8181－3

MARINE INSTRUMENTS CO., LTD.
1～19 KANDA NISHIKI-CHO, CHIYODA-KU, TOKYO
TEL. TOKYO (291) 2611～3, 8181～3
CABLE ADDRESS "MARINEINSTRU" TOKYO

東京工材株式会社

専務取締役　溝　口　哲　夫

東京都中央区築地4—2（築三ビル四階）

電話　542—３３６１（代）～5・３３６７

アクアラング

aqua-lung

◎ カタログ　潜水服採寸表　進呈 ◎

フーカー潜水具

- 最新式アクアラング器具一式
- フーカー潜水具
  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
- クア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・スピロテクニック社
米国・U.S．ダイバース社　日本総代理店

日本アクアラング株式会社

東京営業所　東京都豊島区巣鴨６の1344（国電大塚駅前大塚ビル一階）
電話 東京（981）8505（982）0216（982）2151

本　社　神戸市兵庫区高松町２２の１（帝国酸素株式会社内）
電話 神戸（67）5501（大代表）

Annonce

Fondation du Prix de la Société franco-japonaise d'océanographie

L'Assemblée générale éventuelllement convoquée le 12 Novembre 1965 à la Maison franco-joponaise a reconnu à l'unanimité la fondation du Prix de la Société franco-japonaise d'océanographie. Voici l'eesentiel des statuts.

Le Prix est descerné à un (des) membre(s) de la Sociéte franco-japonaise d'océanographie pour ses (leurs) travaux sur l'océanographie ou des pêches publiés, en principe, dans le Bulletin de la Société franco-japonaise d'océanographie. A cette fin, il est créé le "Comité de recommandation de candidats du Prix de la Société, qui se compose de 13 commissaires élus par le Conseil d'Administration. Le Comité recommande un candidat (des candidats s'il s'agit de travaux en collaboration) au président de la Société. Le président en consulte à son tour le Conseil d'Administration. Le(s) candidat(s) est (sont) admis comme lauréat(s) par la votation du Conseil d'Administration. Le Prix (¥ 30.000) lui (leur) est remis à l'Assemblée générale au mois d'Avril.

昭和 40 年 12 月 15 日 印刷
昭和 40 年 12 月 20 日 発行　　うみ　　第 3 巻 第 2 号

定価 ¥ 350

編集者　今村豊
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
振替番号：東京 96503

印刷者　小山康三
印刷所　英和印刷社
東京都千代田区神田司町1—19

第3巻　第2号

目　　次

原　　著

海面での風の応力と海水密度の不均一さ
とで生ずる海流—その計算例—……………………………高　野　健　三　57

資　　料

国際海藻学会に参加して……………………………………土　屋　靖　彦　66
パリ海洋物理研究所へ留学して……………………………冨　永　政　英　70

総　　説

魚類の性成熟に伴う生理化学的な諸変化
に関する最近までの研究…………………………………野　村　　　正　73

文献紹介…………………………………………………………………… 83
文献抄録…………………………………………………………………… 86
録　　事…………………………………………………………………… 88
書　　評…………………………………………………………………… 90
英仏和，海洋・水産学用語集……………………………………………… 91

Tome 3　N° 2

SOMMAIRE

Note originale

Un Exemple numérique des courants marins induits
par le vent et la non-uniformité de la densté
de l'eau superficielle dans un océan……………………Kenzo TAKANO　57

Documentations

Note du cinquième congrès international des
algues marines à Halifax……………………………Yasuhiko TSUCHIYA　66
Séjour éventuel au Laboratoire d'Océanographie
Physique à Paris ……………………………………Masahide TOMINAGA　70

Compte rendu

Aspects récents de l'évolution biochimiques des poissons
au cours de leur maturation sexuelle…………………Tadashi NOMURA　73

Information …………………………………………………………… 83
Notes bibliographiques …………………………………………………… 86
Procès-Verbaux ………………………………………………………… 88
Analyses de livres ……………………………………………………… 90
Vocabulaire anglais-français-japonais de l'océanographie et des pêches……… 91