

大村湾内小アジの魚群組成*

山 田 鉄 雄

Observation on the grouping of young Jack mackerel in Ômura-Bay

Tetuo YAMADA

緒 言

筆者はさきに大村湾内の魚類を、湾内定住魚、産卵来游魚、入込成育魚の三生態型に分け得ることを述べたが、¹⁾ 本稿ではその中の入込成育魚に属するマアジ *Trachurus japonicus* (BLEEKER) の当才魚（以下俗称により豆アジと呼ぶ）の湾内における群形成の一例をあげ、その成群機構について考察したところを述べる。

毎年豆アジが大村湾内に何月ごろどんな大きさで入込んで来るかはまだ明かでないが、伊浦水道における漁業の実態から推察すると、5～6月に稚魚群が入込み、湾内で成育し、秋末水温の下降につれて湾外に逸出するものらしい。6月以降にも入込群のあることは想像されるが規模が小さく、春季の群のように一時に大量に入込むことはなさそうである。

豆アジの湾内における漁獲高は、漁業の主体をなす縫切網漁業者の話を総合すると、年間約20,000貫程度である。ただし年変化がかなり大きい。尚湾内にはマルアジ *Decapterus maruadsi* (TEMME et SCHL.) が産卵のため来游し、6月から9月にかけて主に一本釣で漁獲されているが、量は少ない。次に示す数字は、兩種を含んだものである。（長崎統計調査事務所の資料による）

Annual catch of Carangoid-fishes in Ômura-Bay

Year	1953	1954	1955	1956
Amount in "kan"	12,600	61,400	21,800	88,300

Data from Nagasaki Statistics Research Office 1 "kan"=3.75kg

資 料 の 採 集

1954年9月28日、大村湾内で集魚灯による縫切網漁業を行つた佐世保市東浦漁船団に属する7統の網の漁獲物中から資料を得た。各船に実習学生が乗組み、申合せにより第1回の漁獲物中から無作為に約1貫目を標本缶に採り、現場で直ちにホルマリンで固定した。その明細は Tab. 1 に、又漁獲場所は Fig. 1 に示した。

揚網の最も早かつたⅠ、Ⅴ（0h30m～1h00m）と最も遅かつたⅦ（2h00m～2h30m）とでは、1時間余のずれがあるが、後述のようにその間に魚群が移動したとは思われぬので、それぞれの資料がその場所の魚群組成を示していたものとする。

同夜の天気は曇で、海上はなぎであつた。23hごろから小雨となり、0hごろやや盛んで、1hごろ止んだ。前夜に大雨があつたため、沿岸部の表層海面は当夜もまだかなり濁つていた。採集時の潮流は南流（漲潮）であつた。

Fig. 1 に示した各船の位置は、月令1.1の暗夜のため正確にはわからなかつたが、船長の推測位置と、現場における隣船との相互位置から推定したものである。

第1回揚網後は、各船とも次第に湾の東側の千綿、松原沖に移動集合し、ここが当夜の主漁場となつた。平年この時期に縫切網1統1晩の漁獲高は、マイワシ、カタクチイワシを主として1,500貫位であるが、当夜は不漁の船が多く、然も魚種は豆アジの単純群であつた。従つてイワシ類は当夜他の場所に居つたことにな

* 1955年11月 日本水産学会（長崎）で講演

Table 1. Sampling data of young Jack mackerel in Ômura-Bay by "Nuikiri"-seine

Group	Ship's name	No. of operation	Total catch in "kan"	Catch of the 1st time in "kan"	Time	Locality	% of catch of each fish															
							J.m.	An.	Sar.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
I	Hamamoto	5	360	70	0.30~1.00	Kawatana SW2'	90	5	1	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×
II	Tomioka	6	1,100	140	1.30~2.00	Kametake E3'	80	5	10	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
III	Titose	5	960	300	1.00~1.30	Sonogi S3'	80	5	3	○	○	○	○	×	○	×	×	×	×	○	×	×
IV	Sin	4	610	140	1.30~2.00	off Matubara	95	3	1	○	○	○	×	×	×	×	○	×	×	×	○	×
V	Yamasita	6	300	50	0.30~1.00	Kirisaki E2'	95	5	1	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	○	○	×
VI	Ôtomi	7	600	30	1.30~2.00	middle of Bay	90	3	2	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○	×	×
VII	Moto	4	500	100	2.00~2.30	Misima NW3'	97	1	1	○	○	○	○	×	×	×	○	○	×	○	○	×

Date : Sept. 28, 1954 Lunar date : 1. 1

Note 1 : J. m.....Young Jack mackerel An.....Anchovy Sar.....Young sardine
a---Konosiro b---Ibodai c---Sabafugu d---Sappa e---Madai f---Tôgoroiwasi
g---Kisu h---Sayori i---Eso j---Tobiuo k---Isaki l---small Squids m---Crabs

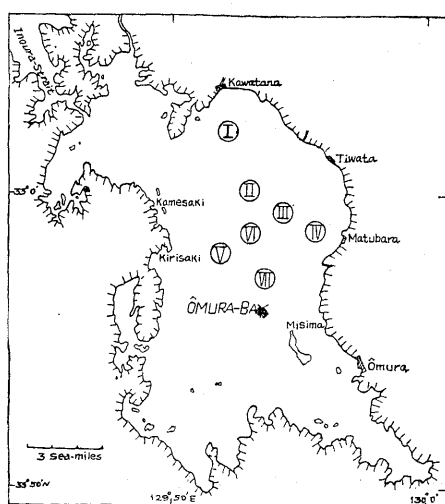


Fig. 1. Sampling stations in Ômura-Bay.

いわば旋敷網とも称すべきものである。

1 統の縫切網には、網船 2 隻（3 屯 8 馬力～5 屯 16 馬力、乗組 1 船 10～13 人）、灯舟 2 隻（1 屯 6 馬力 2 人乗）、運搬船 1 隻（8 屯 15 馬力 3 人乗）が附属し、集魚灯は機関直結 1 KW の水上灯である。

魚 体 測 定 結 果

1 体 長

全長 (TL) 尾叉長 (FL) 体長 (BL) を mm 単位で測った。BL 87～116 mm の範囲では次のような関係式が得られた。

$$TL = 1.265BL \quad FL = 1.146BL$$

この他に、下顎先端から腹部二離棘中の前棘基部までの長さを測り、S-IA とした。(Fig. 2 参照) BL 及び S-IA の測定値をそれぞれ Tab. 2 と Tab. 3 に示した。

Fig. 3 は S-IA の頻度分布図である

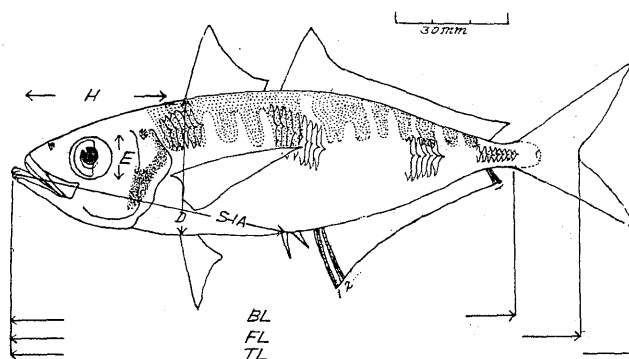


Fig. 2. Several body parts of young Jack mackerel measured for the present analysis.

る。長崎水試²⁾の推測では、湾の南方に存在していたらしい。富岡網は暁方に箕島 N3' で操業し、漁獲物はマイワシ 55%、豆アジ 41%、コノシロ 3% その他イボダイ、小イカなどであったことは、イワシの南方説の一証拠とも言えよう。然し又、前日の夕方漁船団が伊浦水道を湾に向けて航行中、水道内各所でイワシの浮上群を見ているので、一部はすでに湾外に逸出中であつたとも考えられる。

漁 具

縫切網は、みの状の網に両袖のついた形をなし、打廻 140 K 内外、魚捕部はモジ網 105 経高さ 25 K、荒手(袖)は 4～5 尺目のわら又はしゅろ長さ 40 K 高さ 20 K、胴網は綿糸 6 本 6～23 節蛙又で、口に至るほど太目になる。身網の浮子綱 58 K、しゅろ 6 分又はマ=ラ 5 分。漁具の構造からは敷網に似、用法からは旋網に似た、

Table 2. Distribution of body length in 7 groups

Group BL(mm)	I		II	III	IV	II + III + IV	V	VI	VII	V + VI + VII
88				1	1		1			
89					2					
90			1	3	5	(8)				(1)
91				2	1					
92			2	2	6				1	
93			4	5	11			1	1	
94			5	4	13					
95			9	13	24	(47)	1	6	4	(9)
96			3	6	21				2	
97			7	6	23		5	8	4	
98			21	10	20		8	10	2	
99			2	6	4		1	2	17	
100	1	(3)	13	15	10	(38)	28	5	4	(37)
101	1		3	6	1		5	3	14	
102			1	9	6		17	10	16	
103			5	5	2		12	6	9	
104	4		1	1			12	6	25	
105	6	(36)	2	4		(7)	30	14	4	(42)
106	6			1			11	4	6	
107	7		1				12	7	3	
108	12			1			11	2	1	
109	3						5	1	3	
110	3	(46)					5	2	1	(10)
111	8							1	2	
112	4						2	1	1	
113	4							1		
114	1	(15)					2			(1)
115	3						2			
116	2									
Total	65		80	100	150		170	90	120	

Note : Figures in parenthesis show %.

Table 3. Distribution of length of S-IA of Jack mackerel in 7 groups

Group S-IA(mm)	I		II	III	IV	V	VI	VII
48				1	1			
49				0	0			
50			(4)	2	6	(24)	(1)	(1)
51		2		4	7			1
52		1		4	22	1	1	1
53		6		18	31		3	3
54		12		14	27		5	3
55	(8)	15	(80)	13	28	4	10	11
56	3	18		15	18	7	6	17
57	2	13		19	7	18	14	16
58	5	8		4	2	20	13	25
59	9	3		4	1	10	10	18
60	14	2	(16)	4	(12)	14	16	10
61	12					10	5	8
62	4					5	3	4
63	10					2	4	2
64	5	(24)				1	(3)	(5)
65	1							(2)
Total	65	80	102	150	100	90	119	

Note : Figures in parenthesis show %.

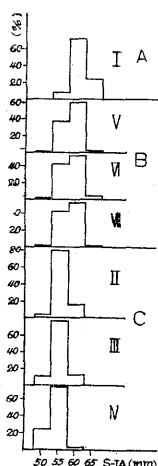


Fig. 3. Distribution of length of S-IA.

Note : 50mm=48mm~52mm

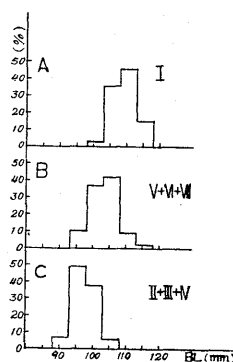


Fig. 4. Distribution of body length in 3 classes.

Note : 90mm=88mm~92mm

が、これによれば7群をA(I), B(V, VI, VII), C(II, III, IV)に三大別することができる。さらにこれをBLについてとりまとめたのが Fig. 4である。AとCは明かに分たれ、Bは両者の混合群と考えられる。Cは最も小型で湾の東寄りに、Aは大型で湾北に、Bはその中間の湾央やや西寄りに在ったことがわかる。即ち体長による棲み分けがあつたものと言えよう。

2 体 重 (BW)

体重は gram 単位で示した。体重についても体長の場合と同様三大別できることは、Tab. 4 及び Fig. 5

Table 4. Distribution of body weight in 7 groups

Group BW(g)	I	II	III	IV	II + III + IV	V	VI	VII	V + VI + VII
13				2					
15		8	3	19	(9)		1	1	(1)
17		28	24	60	(33)	3	13	1	(5)
19		37	41	52	(38)	22	19	22	(17)
21	3	13	30	14	(17)	43	17	47	(28)
23	14	3	3	3	(3)	58	20	36	(30)
25	16		1			30	13	8	(13)
27	15					10	6	3	(5)
29	12					1	1	2	(1)
31	5					1			
Total	65	89	102	150		168	90	120	

Note : 13g=12.0g~13.9g

Table 5. Mean lengths of several body parts, measured in mm

Item	Group	I	II	III	IV	V	VI	VII
BL		108.7	97.9	100.1	96.0	103.7	102.3	103.2
FL		122.7	112.5	112.1	110.9	120.1	117.4	120.1*
TL		136.9	124.2	124.7	121.9	131.5	130.2	131.1
H/BL×100		30.0	30.4	29.8	30.4	29.3	29.9	29.7
D/BL×100		27.3	26.6	27.1	26.7	27.0	26.3	26.5
S/E		1.05*	1.00	1.00*	1.00	0.98	1.03	1.00*
No. indiv.		65	89	100	150	100	90	120

Note : BL=body length FL=fork length TL=total length H=head length

D=body depth S=snout length E=diameter of eye *...30 indiv.

によつて明かである。

3 頭長 (H) 体高 (D) 吻長 (S) 眼径 (E)

これらの値は何れもmm単位とし、Tab. 5に表示した。H及びDでは分散範囲が広く、群別特長は見られない。D/BLが0.26以下のものはやせ型で、一見して他と区別され、Vにはかかるやせ型が約20%存在した。

SはEとほとんど同長で、両者ともA, B, Cの順に小さくなっている。

4 鰓 把 (GR)

GRの数は、BL60mm以上では生長に伴う増加は認められない。* 上下肢合計47~57の間に分散し、53にモードがあるが、班別特長は明かでない。

5 腎臓軟条数 (AF)

28をモードとして25~31の間に分散し、これによる班別は認められない。

6 脊椎骨数 (V)

urostyleを除き24で、一定している。

7 斑 紋

体に数条の幅広い横紋 (Fig. 2) を有するケ体はかなり沢山あつた。群によつて異なるが、I群の観察を逸したのは惜しいことであつた。

8 生殖腺

全部未熟で、♀の判別は明かであつたが、♂ではかなり困難で、不明と記載したものは♂のケ体が大部分を占めていたと考えられる。

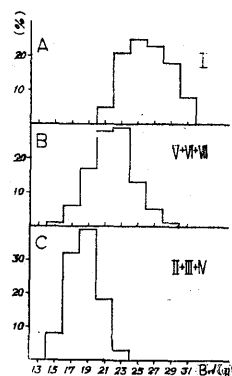


Fig. 5. Distribution of body weight in 3 classes (A, B, C).

Note : 13g=12.0g~13.9g

Sex composition of each group

Sex \ Group	I	II	III	IV	V	VI	VII
Female	31	31	62	56	56	24	65
Male	5	0	3	1	4	4	1
Uncertain	29	49	37	43	40	22	34
Total	65	80	102	100	100	50	100

食 性 調 査

豆アジは carnivorous crustacean-feeder³⁾ である。群別に摂餌量を調べて次の結果を得た。

Number of young Jack mackerel in each group divided by their feeding states

Food \ Group	I	II	III	IV	V	VI	VII
abundant	20	0	1	1	3	4	1
common	8	12	13	38	8	15	33
rare	1	60	15	49	17	18	64
no	1	8	1	12	2	13	2
total	30	80	30	100	30	50	100
main species	L, Le	P	L, Le, P	L, Cy	L, Cy	L, Ca	L

Note 1 : abundant.....1.0~1.5g common.....0.5~0.9g rare.....0.4g ≥

Note 2 : L.....*Lucifer raynaudyii* Le.....*Leptochela* sp. P.....*Pontella surrecta*
Cy.....*Cypridina noctiluca* Ca.....*Calanopia* spp.

* 調査済み、未発表。

Ⅰに飽食の多いのが目立ち、その他の群では少食が多い。Ⅳでは全然摂餌していないものが26%もあった。*Lucifer* と *Leptochela* が当夜の豆アジの最重要な天然餌料で、北部沿岸に多く分布していたことがうかがわれる。*Lucifer* を300尾以上も食って、胃が破れんばかりに膨張していたケ体があった。*Calanopia*, *Cypridina* は全般的に見られ、前二種に次いで重要餌料であった。⁴⁾ この二種は体内に橙紅色油球を多量に包蔵して居り、魚の油脂源とし注目される。湾内のⅡ, Ⅲに *Pontella surrecta*⁴⁾ がかなり多量に見られたが、伊浦水道を通じて湾内に侵入した対馬暖流系外洋水の影響が、この辺りにまで及んでいたものと考えられる。その他、赤エビ、*Alima*, *Megalopa*, *Brachiuran zoea*, *Calanus helgolandicus*, *Acartia* spp., *Pseudodiaptomus marinus*, *Sagitta*, 稚魚などが摂餌されていた。

混獲魚の食餌

摂餌量は豆アジが最も多量であつて、同時混獲物であるカタクチイワシ、コノシロ、イボダイ、マイワシなどは一般に少食であつたことが注目をひいた。

カタクチイワシ(体長75~105mm)は、専ら動物質を食していたが、豆アジと異り、小型の甲殻類が多く、*Copepodite* を主とし、*Microsetella*, *Acartia*, *Paracalanus*, *Euterpia*, *Centropages furcatus*, *Calanus helgolandicus*, *Calanopia thompsoni*, *Cypridina noctiluca* juv., *Penilia*, *Megalopa*, *Alima*, *Bivalve larvae*, 小エビなどが見られた。豆アジに飽食されていた *Lucifer* や *Leptochela* は、カタクチの主餌となつていなかった。カタクチは脂肪に富み、白色脂肪塊が腹腔を埋めていた。

マイワシ(体長120~140mm)は摂餌量極めて少なく、動物質、植物質半々であつた。*Copepodids* *Microsetella*, *Calanopia* juv., *Cypridina* juv. のような小型の甲殻類、*Lucifer*, *Oikopleura*, *Ceratium*, *Pyrophacus* なども見られた。植物質では *Diatom* が主で、このため胃内容物の外見は褐色塊状を呈していた。表層に存在した小型のプランクトンを食つていたと言えよう。従来の大村湾マイワシの食性調査*では、体長50mm位までは *Copepodids* を主食し、それより生長するにつれ植物質のもの(*Chaetoceros*, *Coscinodiscus* など)が多くなり、11~12月には *Diatom* が主餌となつていて、このころ体内に脂肪が最も多くなる。

コノシロ(体長170~200mm)の摂餌はマイワシによく似ていたが、更に少量で、かつ消化されたものが多く、*Chaet.* の *setae* と思われるものが主に残っていた。動物質は *Microset.* や *Copepodids* が少し見られた程度であつた。***

イボダイ(体長135~160mm)の胃の内容物は、クラゲ状の膠状物質で満たされ、甲殻類の存在は認められなかった。

サバフグとキスは、小エビ、小イカ、赤エビ、アミなど割合に大型のものを食し、サツパ、トウゴロイワシは無食であつた。

以上を通観すると、同じ水域で一網にとれた魚が、種類の違いにより食性の異ることが明かで、又豆アジの摂餌量が他魚に比し著しく多量であつたことが注目される。

考察

湾内の豆アジ群が地域的に **size composition** を異にすることが本調査で明かで、これはアジが若年魚の時代には、同大のものが集団を作り易いことを示すものであろう。Ⅰはそのよい例で、体長、体重共に他群より大であるのみならず、摂餌も活発であつた。(この群は他群と異り、入湾の時期を異にする全く別の群とも考えられる)。

群形成の原因として、このような体長の差による分離は他にも多くの例があり⁷⁾⁸⁾⁹⁾、たとえば畑中は小サバの飼育試験で、体長の等しいものが単一群を成し、それが夜間には一そう密にまとまることを観察している。

物理的環境の変化も群形成の一因としてあげられる。そこでこの調査時における大村湾の海況を“あさぎり”で観測した data*** によつて推定して見ると、Fig. 6 のようになる。即ち当時の海況はすこぶる単調

* 筆者、未発表

** 花岡⁵⁾はコノシロを **benthos eater** としている。

*** 1954年9月7~9日と10月12~14日の観測資料の平均をとつて採集当日(9月28日)の観測値とした。

で全湾にわたり水温は表面から底まで24.0~26.3°C, 塩素量は16.69~17.66%で, 場所的の著しい差は見られなかった。(やや塩分の高い水が伊浦水道から湾北の底部に進出している。又川棚沖にやや水温が高い。) 当時は夏季の水温成層が破れて上下混交期には入っていたので, 水平的にも垂直的にも差が少ないのは当然であろう。従つて海況—水温・塩分—からは豆アジの棲み分けの原因は明かでない。

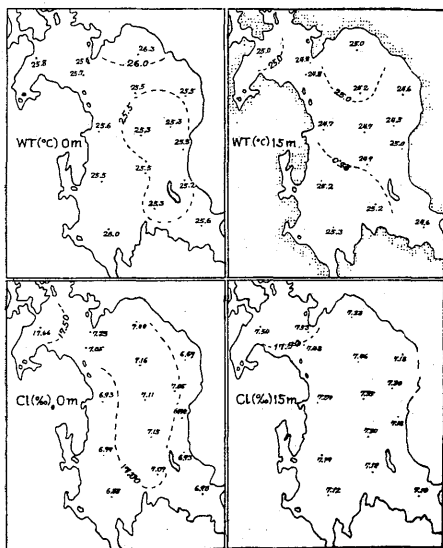


Fig. 6. Distribution of water temperature and chlorinity in Omura Bay on Sept. 28, 1954.

となる。

I 群 (A) は最も早く揚網されたものであるから, この網から逃れた豆アジが他の場所に移動して, 他の網に漁獲される可能性が考えられるが, 魚体調査の結果にはその形跡が見られないので, A, B, C, はそれぞれかなりはつきりした分離をなしていたものと考えた方がよさそうである。

同時にふ化した群でも, 生長過程で発育に差が生じ, 運動力が増すにつれて同じ大きさのケ体が相集まつて集団を形成するようになり, それぞれの集団は游泳, 摂餌などの生態や, 体長組成, 肥満度, 生殖腺熟度, 含有脂肪量, などに差が生じ, 互にますます分離して行くものであろう。

深夜集魚灯に集っている豆アジは, そこから余り遠くへは移動しないものであろう。佐世保近海の旋網漁業は, 0h以後でないと網を入れぬ習慣が現在まで続いている。これは集魚灯点灯後間もなく集まつて来た魚 (イワシ類, 小サバ, 小アジなど) は, 同じく集まつて来たプランクトンなどを摂餌するため活潑に運動しているが, 深夜に及んで次第に灯の周辺に集まり, 中層以下に密集して余り移動しなくなり, このような状態の時消灯すると群全体が緩漫に上昇して来るので漁獲に最適の条件になることを経験的に業者が知っているからである。このような現象の一例が, 飼育水槽内でも観察された⁹⁾。井伊, 内橋その他¹⁰⁾の観察では, アジは昼夜とも活潑に運動する昼夜行性魚としたが, 集魚灯に誘引された場合は以上のような緩動現象を呈するものとして, 筆者はこれを灯付魚群の深夜緩動の現象 “Midnight dormant state of lamp attracted fishes” と称したいと思う。

要 約

大村湾内において, 豆アジが size composition を異にする三つの集団を形成していた例をあげ, その原因は無機的环境要因によるものではなく, 主に湾内天然餌料生物の不均一分布に由来する豆アジの摂餌本能から来る成群反応又は自己運動によるものと解釈した。

主要な餌となっていたのは, *Lucifer ray*, *Leptochela* sp., *Calanopia* spp., *Pontella sur.*, *Cypridina* noc. の順で, 三群団中最も大型のAが *Lucifer* の最も濃密な区域に集まり, これを飽食していた。

このように形成された灯付魚群 (イワシ類, 小サバ, 小アジなどの小型魚) は, 深夜には集魚灯を中心として密集して游泳緩漫となり, 余り他に移動しない。これを 灯付魚群の深夜緩動現象 “Midnight dor-

* 漁獲量から推測した。

mant state of lamp attracted fishes” と称したい。

同時に漁獲されたマイワシ，カタクチイワシ，コノシロ，イボダイなどは，アジに比して摂餌量が非常に少ないことが注目された。又魚種によつて食性がかなり異なり，本調査時においてこれらの魚の種間の摂餌競争は著しくなかつたものと推測した。

文 献

- 1) 山田 鉄雄：水産学集成（1957）
- 2) 長崎 水試：大村湾調査報告 1（1954）
- 3) 山下 秀夫：西水研報 11（1957）
- 4) 山田 鉄雄：本誌 5（1957）
- 5) 花岡 資：内水研報 5（1953）
- 6) 畑中 正吉：対馬暖流シンポジウム 3（1955）
- 7) 大島 泰雄：日水誌 16, 5（1950）
- 8) 松井 魁：水研誌 35, 4（1940）
- 9) 木村喜之助：日水誌 3, 2（1934）
- 10) 井伊 明 他：日水誌 19, 4（1953）