日向灘に於けるイワシ類の資源學的研究 第一報

日向灘産カタクチイワシの産卵に及ぼす

海況の要因について*

辰喜恭五郎 古川一郎

(南海区水産研究所延岡支所)

Studies on the Stocks of Clupeoid Fishes in Hyuganada (I)

Effects of the Oceanographical Conditions on the Spawning of the Anchovy,

Engraulis japonicus T & S in Hyuganada

KYOGORO TATSUKI and ICHIRO FURUKAWA

The observations embodied in the present report were done during a period extending from April, 1948 to August, 1950 with a view to investigate into Oceanographical conditions with special reference to the spawning of the Anchovy, *Engraulis japonicus* T & S. Fig. 3 shows location of 22 definite stations in Hyuganada where the study was continuously repeated once a month, with the results as given in Table 1. The fish abundantly spawned as tabulated in Table 4, when temperature lay between 17° and 22°C , and the salinity between 34.00‰ and 34.70‰ . The data at our disposal gave the correlation coefficient between the water temperature and the spawning as -0.767 , and the one for the salinity with respect to the same as $+0.721$.

Monthly means for the temperature were then computed of the 22 stations. Differences from the means for each stations were calculated.

These differences were then averaged down respectively. It was such localities where the above mentioned averaged differences were null or negative that the spawning of the fish was found favorable. Fig. 4 delineates this relation.

緒 言

カタクチイワシの漁業は局地的に重要な漁業の一つであるが、その生態學的資源學的研究は殆んど為されていない。殊にその産卵習性については生殖腺の成熟度や稚魚の出現状態から推定されているに過ぎない。著者等は 1948 年 4 月以来 1950 年 8 月迄に 24 回の日向灘定点観測と 12 回の豊後水道定点観測を行い、同時にカタクチイワシの卵稚仔の採集を行い、自然状態に於ける産卵状態の一端を覗き知る事が出来たので発表することにした。尙この研究は予報的なものであつて今後為すべき点を多く残しているの、日を改めて随次発表の予定である。この調査については当初より東海水研中井技官の多くの御指導と助言をいただいた。実施に当つては、南海水研中村所長並びに同横田技官より多くの御便宜を戴いた事を厚く感謝する次第である。又之の調査に当つて次の人達の絶まない協力を得た事を銘記したい。観測船小鰐丸船長高見福蔵、同機関長山下近三郎、同甲板員神浦藤雄、助手久峨修。

この調査の 1949 年 6 月以前の分は旧水試中井研究室の所管事項の一部であり、以降の分は南海区水研延岡支所の所管となつている。

調 査 方 法

海洋観測は一般的方法に従つて行つた。本篇では便宜上日向灘についてのみ言及し、豊後水道の観測は除外してある。

日向灘の観測点を附図 3 に示す。カタクチイワシの卵稚仔の採集は略称(特)プランクトンネット(口径 45cm 網目 300 μ)を水深 50m より秒速 1m で垂直曳きし、中に含まれる卵及び稚仔を算定し、当時当点に於ける産卵量とした。ネットの濾過率は考慮に入れていない。塩検は辰喜、卵稚仔査定は古川が担当した。

日 向 灘 の 海 況

日向灘の海洋観測の結果を Table 1 に示す。各月の平均水温及塩分量を 25 m 層について図示すると Fig.

Table 1 Temperature and salinity of water, and number of eggs and larvae of *Engraulis japonicus* T & S therein found.

Date of Observation	Water temperature °C			Salinity ‰			Number of eggs and larvae		
	0 m	25 m	50 m	0 m	25 m	50 m	Eggs	Larvae	Total
1948 5/VI	19.70	19.01	—	—	—	—	804	129	933
" 10/V	20.89	20.54	—	34.65	34.62	—	1,167	80	1,247
" 9/VI	23.65	22.66	—	34.43	34.50	—	117	152	269
" 15/VII	25.04	24.44	—	34.20	34.08	—	123	144	267
" 14/X	25.54	25.74	25.46	33.39	34.33	34.30	0	0	0
1949 21/I	19.82	19.42	19.36	—	34.69	34.71	549	9	558
" 21/II	18.08	17.96	18.05	34.74	34.68	34.75	288	56	344
" 24/III	18.27	18.20	18.23	34.56	34.58	34.60	668	16	684
" 28/IV	19.70	19.54	19.50	34.63	34.68	34.65	317	104	421
" 11/V	19.91	19.38	19.22	34.56	34.66	34.68	247	158	405
" 15/VI	23.59	22.77	22.77	33.86	34.15	34.33	108	103	211
" 13/VII	24.16	22.34	21.90	29.25	34.03	34.33	143	5	148
" 4/VIII	27.65	26.34	25.91	33.77	34.06	33.69	5	6	11
" 6/IX	27.04	26.52	26.43	33.56	33.70	33.69	1	0	1
" 12/X	24.97	25.50	24.96	33.40	33.71	33.86	0	0	0
" 11/XI	22.72	23.03	23.00	34.27	34.43	34.37	17	23	40
" 9/XII	21.34	21.84	21.72	34.63	34.67	34.55	4	2	6
1950 12/I	17.38	17.67	17.51	34.67	34.66	34.66	5	0	5
" 21/II	17.94	18.17	18.10	34.69	34.64	34.64	334	12	346
" 15/III	16.79	16.94	17.95	34.56	34.54	34.52	637	135	772
" 10/IV	19.34	19.09	18.99	34.43	34.45	34.45	183	195	378
" 19/V	22.84	22.15	21.29	34.10	34.99	34.07	48	107	155
" 14/VI	23.33	22.08	21.40	34.04	34.37	34.47	72	127	199
" 7/VII	24.33	22.28	21.69	33.08	34.07	34.13	27	42	69
" 5/VIII	27.62	25.09	24.84	29.52	33.62	33.72	5	42	47

1の通りである。この平均値は観測回数が2以上のものは加重平均して求めた。この図によつて日向灘の水温塩分量の年間変動を知る事が出来る。即ち水温の最高は9月に最低は3月に表われ、塩分量では最高は12~1月に、最低は9月に表れる。一年を2~4月、5~7月、8~10月、11~1月の4

季に分けて、夫々の季節の水平的垂直的水温及塩分量の分布を調べた。Table 3は22の定点についての水温の変異係数を求めたのであつて、変異係数の大小は水温又は塩分量の水平的分布の状態を示すものと言えよう。この表によれば、水温では11~1月、2~4月は5~7月、8~10月に比べて変異係数が大きく、水温の分布が比較的複雑であると云える。塩分量では11~1月、2~4月は5~7月、8~10月に比べて変異係数が小さく、全般的には等鹹であると云える。垂直的分布を水温及び塩分量について図示したものがFig. 2である。又Table 2は表層の水温及び塩分量を100として各水層のそれ等の比率を求めたもので、これで一応垂直分布の様相を求める事が出来る。この表によれば、11~1月、2~4

Fig. 1 Water temperature and salinity in every month in Hyuganada

Table 2 Gradient of temperature and salinity in the vertical distribution

Season	Depth m	Water temperature °C		Salinity ‰	
		Mean	Ratio %	Mean	Ratio %
Spring	0	18.45	100	34.58	100
	25	18.46	100	34.60	100
	50	18.31	99.2	34.60	100
Summer	0	23.00	100	32.92	100
	25	22.13	96.2	33.89	103
	50	21.33	92.8	34.08	103.5
Autumn	0	26.93	100	32.64	100
	25	25.76	97.9	33.87	103.8
	50	25.67	97.5	33.79	103.5
Winter	0	20.23	100	34.53	100
	25	20.36	100.6	34.61	100
	50	20.28	100	34.61	100

Table 3 Coefficient of deviation of temperature and salinity in the horizontal distribution

Season	Water temperature			Salinity		
	Mean °C	σ	σ/M %	Mean ‰	σ	σ/M %
Spring	18.65	± 1.55	± 8.3	34.59	± 0.15	± 0.44
Summer	22.07	± 1.66	± 7.5	34.27	± 0.29	± 0.85
Autumn	25.84	± 1.22	± 4.8	33.88	± 0.37	± 1.09
Winter	20.51	± 2.20	± 10.7	34.61	± 0.18	± 0.53

月は5~7月、8~10月に比べて水温、塩分量共上下層の差の小さい事が分る。季節的にいえば冬から春にかけては対流期であつて海況は不安定な時であり、夏~秋は成層を形成する時期で海況の安定している時である。

いる時である。

以上日向灘の海況を大体2つの型に別けて考える事が出来る。即ち5~10月の間は高温低鹹で水温及び塩分量の垂直的分布では安定した成層形成期に当り、之に対して11~4月は低温高鹹で水温及び塩分量の垂直分布は不安定で、上下層の対流が盛んな時期に当る。この2つの型の海況が交代している事が分る。

カタクチイワシの産卵

観測と同時に採集された本魚の卵稚仔量をTable 1に示す。この表より日向灘に於ける本魚の産卵が2~5月に盛に行われ以後減少する事がわかる。本調査に使用したネットでは7~8月以降には殆んど採集出来

Fig. 2 Vertical distribution of water temperature and salinity

Fig. 3 Distribution of eggs and fry referred to deviation from the averaged value of temperature.

ぬようになる。勿論夏秋でも産卵が行われている事は周年シラスが出現する事から考えてもわかるが、量的には春の大産卵に比べて非常に少く、海中に放出された卵及び稚仔の分布密度が小さくなつて、ネットに採集されるチャンスが少なくなるのであらう。昭和24年1~12月の間に採集された卵、稚仔を水温、塩分量別に相関表を作つて見るとTable 4の如くになつて或る範囲内の水温、塩分量で産卵が行はれている事を示す。その範囲は水温で $17 \sim 22^{\circ}\text{C}$ 、塩分量で $34.00 \sim 34.70\text{‰}$ となつている。水温、塩分量と産卵量との相関関係を調べて、水温とは -0.77 、塩分量とは $+0.72$ の相関係数を示し、夫々可成り密接な関係がある事が認められた。これから考えると低温高鹹な季節に産卵が盛んであらう事が想像される。産卵に好適な海況が出現するのは日向灘では2~5月である。相川博士は産卵の適温が $15 \sim 20^{\circ}\text{C}$ であるから春秋2回の産卵期があらうと言われているが、日向灘では秋の9、10月は相当に高温であり、11、12月になつて漸く6、7月に等しくなる。6、7月には未だ相当産卵が見られるが11、12月には殆んど見られない。これは産卵期迄の過程に於ける海況その他餌料等の要素が両季では異なる為めに、生殖腺の成熟に大きな影響を与える結果であると思われる。この点については今後一層追究する予定である。産卵を地域的に観察するために、各観測点の水温と毎月の平均水温の残差を求め、平均水温に対する残差の百分比を計算して、各観測点の水温が平均水温に対して毎月何の様に変動しているかを調べた。平均水温に対する変動の平均を観測点毎に求めて図示するとFig. 4を得る。水温の変動する巾は各点共大差ないのであるが、平均水温を基準として見ると、各点共相当な相違が見られる。即ち大別すれば、年間の変動が殆んど平均値附近の値を示す処、平均水温より常に高い値を示す処、或は常に低い値を示す所が見られる。

Fig. 4を見ると水温の変動する状況が各点によつて非常に異なる事が分る。0%とあるのは水温の年間変動が平均して平均水温に近い事を示し、正の値は平均水温より高く、負の値はそれより低い事を示している。その図によつてカタクチイワシの産卵がどの様な所で多く行われているかが大体分る。多くの場合平均水温より常に低い所が産卵の豊富に行われる所であらう。産卵について要約すると産卵は低温高鹹な時期に豊富に行われ、塩分量より水温の影響が多分に考えられる。産卵に好適な季節であつても、産卵は全般的に等量

的に行われるのではなく、産卵の仕方には地域的に大きな相違が見られる。

豊富に行われる所は多くの場合沿岸の水温が平均水温より可成り低い或る限られた水域である。産卵に好適な海況は水温では $17\sim 22^{\circ}\text{C}$ 、塩分量では $34.00\sim 34.70\text{‰}$ 塩分量である。

参 考 文 献

相 川 広 秋：水産資源学総論

村上，真道：天草周辺に於ける重要生物の資源学的研究，Ⅱカタクチイワシに関する研究，日水誌 XV 3

井 上 明：州本附近のカタクチイワシに就いて，日水誌 XV 8

Table 4 Eggs and larvae as referred to temperature and salinity in observation of 1949

(Total number in black type)
and frequency in parenthesis

Salinity Temp.	31.10	32.30	32.60	33.20	33.40	33.50	33.60	33.70	33.80	33.90	34.00	34.10	34.20	34.30	34.40	34.50	34.60	34.70	34.80	34.90	35.00	Total of Eggs and Larvae	Fre- quen- cy
16														0 (1)								0	(1)
17																0 (1)	38 (2)	117 (6)	10 (1)			165	(10)
18														10 (1)	43 (2)	95 (4)	141 (4)	163 (6)				453	(17)
19												3 (1)			73 (2)	44 (2)	187 (8)	1,031 (29)	15 (2)			1,353	(44)
20										65 (2)		2 (1)				21 (2)	3 (3)	334 (23)	11 (5)	0 (2)	0 (1)	436	(39)
21	0 (1)									0 (1)				21 (3)	17 (2)		0 (2)		0 (1)			38	(10)
22				0 (1)					0 (1)	0 (2)	14 (8)	4 (1)	67 (5)	146 (5)		0 (1)	0 (4)	0 (5)				231	(33)
23								0 (1)		0 (1)	0 (2)	1 (2)			3 (10)	0 (1)	0 (3)	0 (3)	0 (1)	0 (1)		4	(25)
24						0 (1)	0 (1)				0 (1)	0 (1)	0 (1)	5 (3)	3 (3)	2 (2)						10	(13)
25						0 (3)	0 (3)	0 (3)	8 (5)	0 (2)		2 (1)	0 (1)		11 (1)	6 (2)	6 (1)					33	(22)
26			0 (1)				0 (3)	0 (5)	0 (2)	0 (2)	0 (1)	0 (1)	0 (2)	2 (2)								2	(19)
27		0 (1)			0 (1)				0 (4)	1 (5)	0 (1)	0 (1)	0 (2)	0 (1)								1	(16)
28													1 (3)	0 (3)	0 (1)							1	(7)
Number of Eggs and Larvae Frequency	0 (1)	0 (1)	0 (1)	0 (1)	0 (1)	0 (4)	0 (7)	0 (9)	8 (12)	1 (12)	79 (16)	12 (9)	68 (14)	184 (19)	150 (21)	168 (15)	375 (27)	1,645 (72)	36 (10)	0 (3)	0 (1)	2,726 (256)	