

東海, 黃海に於ける重要魚類の生態學的研究

第一報 キグチ *Pseudosciaena manchurica* (Jordan et Thompson) の
生態學的研究*

松 井 魁 高 井 徹

(昭和二十四年九月五日受理)

Ecological Studies on the Important Fishes in East-China and Yellow Sea.

I. Ecological Studies on a Croaker, *Pseudosciaena manchurica* (J. et T.)

ISAO MATSUI and TORU TAKAI

SYNOPSIS

1. The body length formation of *Pseudosciaena manchurica* (Jordan and Thompson) captured by the trawlfishing in the East-China and Yellow Sea, is 9.7~41.2cm, and the most general length of the fish is 18~25.5cm. The average length is 22.914 ± 0.046 cm in female, 19.911 ± 0.067 cm in male; and female is bigger than male. The body length formation is various according to the occasions of netting and the fishing grounds.

2. The proportion of the body length (L cm.) and the body weight (W gr.) may be shown by a relative formula; $W = 0.0241 L^{2.874}$ The degree of its fatness is 15.15~22.91, showing minimum in December, maximum in April, and increases gradually to reach summit at the spawning season.

3. When we observe the mixed proportion of male and female in all fishing season, the majority up to Dec. 23 is female, but thereafter male increases on the contrary or male and female are equal in number. From this fact we can see that the living places of both sex are different and in the spawning season male migrates to the place of female, beginning the spawning migration.

4. From the fact that the ovaries after spawning can be seen from the end of December, it is presumed that its spawning season continues from the end of December to June, for about 6 months. The spawning is only once. The relative formula of the body weight (B gr.) and ovary weight (O gr.) may be shown as follows :- $Bw = 0.00000079 Ow^{2.71}$

5. The number of spawns in ovarium of the body length 26cm is about 80 thousand ovarian eggs.

6. The relative formula of the length of body and scale may be shown as

* 第二水産講習所研究業績第8號, 並びに水産研究會業績, 昭和24年4月, 日本水産學會大會にて發表, 本研究の費用は水産研究會の補助に依る。

follows; $L_B = 0.1280$ $L_S = 0.256$ The results for estimating the ages from its annual rings are as the table 9. The differences of body length, which are seen among its groups of each age, are comparatively large. Whether this is due to the long period of spawning season or to the differences of its growing degree by circumstances, cause of the differences can not be concluded immediately, as it contains complex factors. It is possible to decide the migration system as a result of observing scale rings.

7. The water temperature of fishing is between $11.1^{\circ}\text{C} \sim 21.0^{\circ}\text{C}$ and it is different according to the catching season, high in summer and low in winter comparatively. From September to January it falls down gradually. The fishing temperature for fishing is about $15.75^{\circ}\text{C} \sim 16.75^{\circ}\text{C}$ and about 20.25°C in the period of the highest water temperature in November; $15.25^{\circ}\text{C} \sim 16.25^{\circ}\text{C}$ and $17.75^{\circ}\text{C} \sim 18.25^{\circ}\text{C}$ from the fishing season of October to November; $14.75^{\circ}\text{C} \sim 15.75^{\circ}\text{C}$ from November to December. Generally speaking the temperature is inclined to go down 0.5°C each in every fishing season. $12.25^{\circ}\text{C} \sim 14.25^{\circ}\text{C}$, especially in the season, September to November it has a tendency to fall. And sometimes it can be seen that on the skirt of the high temperature zone within the fishing temperature lots of fish are caught comparatively, and in this case the difference of its body length is recognized in comparison with the bottom water temperature circles.

8. The fishing depth of water was 40~105 meter, and we could catch no fish in deeper water. The proper depth for fishing is different in every fishing season, and in the season of high temperature it is deeper, and in the season of low temperature it is more shallow. Generally the breadth in this proper depth becomes deeper except the fishing season of November, and from December to January it moves especially to shallow part and the breadth of this proper depth is remarkably large. There is the relation between the depth of fishing and the formation of body length, so big size fish is apt to be caught in the deep part.

1) 緒 言 キグチは底曳漁業の漁獲高で主要な地位を占めて居るが^{1) 2)} 而し之に關する研究は分類³⁾ 分布, 回遊, 漁獲水温に就て若干の文献があるに過ぎない。^{4) 5) 6) 10) 11) 12) 13)} 筆者等は東海, 黄海の底曳漁業の生産力に就て研究中であるが, 本文は主要漁獲魚種の生態と漁業との關係に就て究明した一部である。測定及び観測は第五大洋丸及び第九あけぼの丸に乗船し高井が分擔した。本文を草するに當り本研究調査の爲援助を賜りたる水産研究會及び水産廳福岡駐在所山本忠氏, 大洋漁業株式會社, 日魯漁業株式會社, 興洋漁業株式會社及び第五大洋丸船長江又貞次氏第九あけぼの丸船長藤本春雄氏及び牧野達夫他乗組員一同, 手塚正壽氏並びに測定資料の整理等に協力されたる小林歌男, 三木衛, 淺原文子諸氏に衷心より感謝の意を表す。

2) 漁場及び時期

調査材料は昭和22年12月より昭和24年1月までに第五大洋及び第九あけぼの丸に依つて漁獲されたものを, 船上で操業間測定したもの他に農林省福岡駐在所に於て下關を基地とする調査指定の機船底曳網漁船12隻の内, 漁獲位置及び水深其他の参考資料の確實なものを選び供試した。供試材料の観測時期は9月2日~9月26日, 10月18日~11月10日, 11月17日~12月11日, 12月19日~1月12日の4期で, 漁場 267, 268, 276, 277, 285, 286, 287, 296 の8漁區である(第1表, 第1圖)。

但し漁場は便宜上農林省漁區番號を以て示す。

Fig. 1 Showing the investigated fishing grounds. (Official registered number of fishing region)

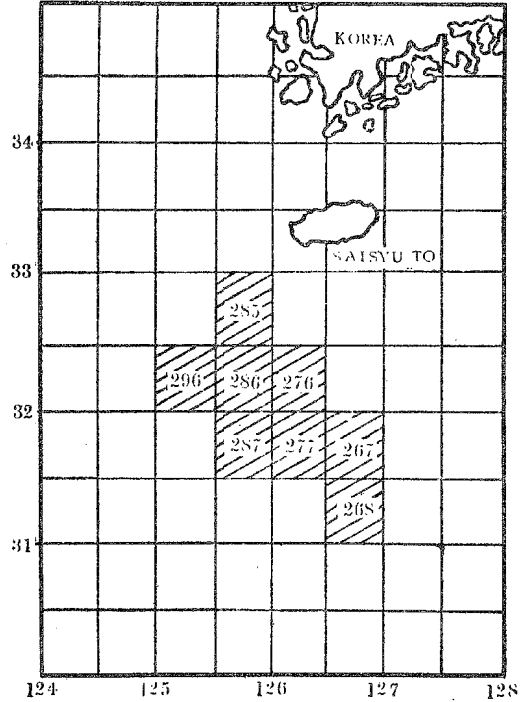


Table 1 Investigation period and fishing ground.

Investigation period	Fishing ground
9.2 ~ 9.26	267, 268, 277, 276, 286,
10.18 ~ 10.10	296, 277, 286, 276, 287,
11.17 ~ 12.11	296, 286,
12.19 ~ 1.12	285, 296, 286,

3) 体長組成

各漁期及び漁場で漁獲されたキグチの調査尾數 12,583尾中, 体長の最小型は 9.7cm (4月22日漁獲) 最大型は 41.2cm (4月13日漁獲) 最も普通の体長は 18cm~25.5cm の範圍である。(第2圖) 此等の平均値は 21.496cm を示す。而して ♀ ♂ の体長組成 (第3, 第4圖) は相違して居る。即ち ♀ では最小型が 11.0cm, 最大型 30.5cm, 最も普通体型 13~30cm, ♂ では (最小型) 12.0cm, 最大型 29.5cm, 普通体型は 17.5~20.5cm を示し, 平均値を比較するに ♀ 22.914±0.046cm, ♂ 19.911±0.067cm で, 体長は ♀ に對し ♂ が小型である。南支那海フオモサバンクより海南島海區に於けるキグチの魚体

測定は 34.1~41.2cm である。⁹⁾

Fig. 2 Constitution of the body length composition.

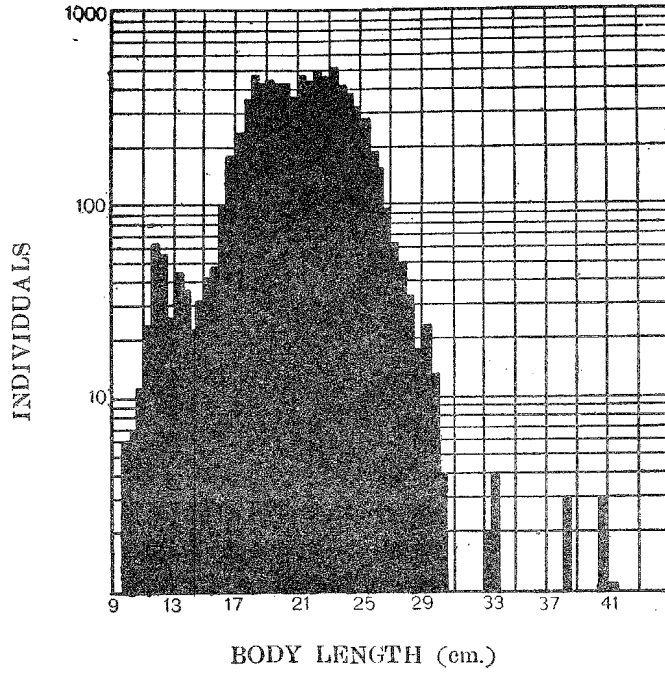
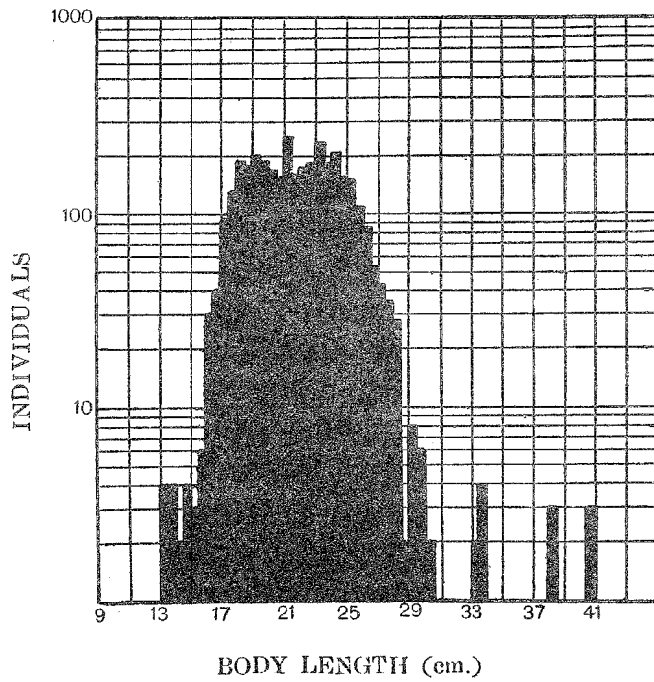


Fig. 3 Constitution of the body length in female composition.

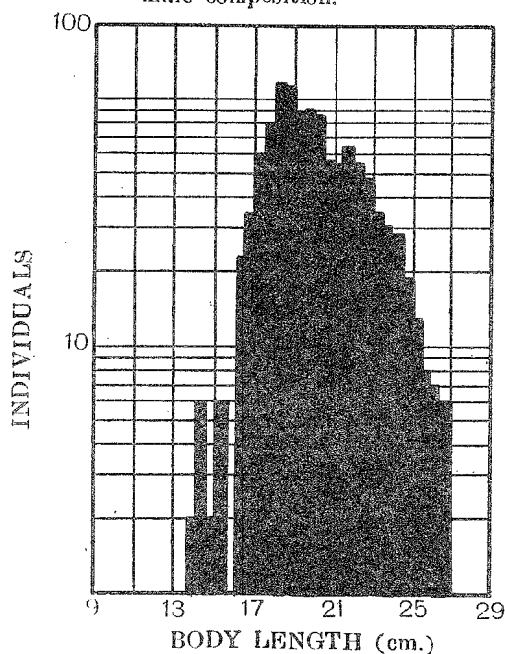


第2表 南支那海に於ける体長

調査期日	平均体長	最大	最少	備考
昭和10年6月1日 ~ 8月27日	38.2cm	41.2cm	34.1cm	バンクの北支那沿岸寄のもの大型
昭和11年1月29日 ~ 3月23日	38.0cm	不明	—	

之を東海黄海産のものと比較するに最大型は偶然に一致しているが, 小型群が小さい様である。東海, 黄海産に就て里内^{5), 6)}が指摘して居るが如く, キグチの大型魚の混合割合(体長は明示されて居ない)は東海を中國沿岸に南北に移動する南方の魚群は渤海方面と黄海南部及び黄海中北部の魚類に比較して最も大きい點より, 揚子江を中心とする支那沿岸附近に大型群が見られる而して体長組成は漁場及び各網次に依つて著しく相違する(第3表)。

Fig. 4 Constitution of the body length in male composition.



第3表 各網次に依る体長組成の變化

Date	K/13	K/13	K/14	K/14	K/14	K/15	K/16	K/16	K/18
平均体長	23.744	23.935	22.922	25.235	21.443	23.991	23.675	22.494	21.765
Date	K/18	K/19	K/19	K/20	K/21	K/21	K/22	K/23	K/24
平均体長	23.421	22.693	24.034	23.086	22.749	22.785	22.095	23.260	23.635
Date	X/20	X/21	X/22	X/23	X/23	XI/14	K/15	XI/15	XI/16
平均体長	22.060	22.207	22.399	20.422	21.568	21.847	23.133	23.931	22.340

Date	XI/19	XI/19	XI/20	XI/21	XI/22	XI/23	XI/23	XI/30	XI/30
平均体長	21.255	20.724	21.450	19.104	20.289	20.728	18.709	20.785	20.467
Date	XII/1	XII/1	XII/2	XII/2	XII/2	XII/3	XII/3	XII/4	XII/4
平均体長	22.317	19.685	20.080	20.753	21.419	19.855	21.110	18.620	17.497
Date	XII/21	XII/22	XI/22	XII/23	XII/26	XII/29	I/4	I/6	I/7
平均体長	21.481	18.491	20.937	19.322	21.793	21.528	20.402	19.071	18.921

かくの如く漁場及び網次に依つて体長組成が變化するが、これは魚類の年令組成、雌雄の混合割合、水温、深度又は産卵索餌回遊に依つて相違があるものと考えられ、之が原因の解析は興味ある問題を提供し生態を究明する端緒となると思考される。

4) 体長と体重との関係及び肥満度

体重は船上では動搖劇しきために精密に測定が困難であるので基地に於て所要量のみ測定した。体長 (Lcm) と体重 (Wgr) との関係は $W=0.0241 L^{2.874}$ が成立する。(第5圖) 各漁期別の肥満度は 15.15~22.91 の範囲で10月は 15.47, 12月は 15.15, 2月は 17.07, 4月は 22.91, 6月は 18.04 であつて4月が最大肥満度で12月が最小肥満度を示す。産卵期を中心として肥満度が増大する傾向が伺はれる。

Table 4 Showing the fatness of each fishing season.

Fishing period	X	XII	I	IV	VI
Fatness $\left(\frac{W}{L^3} \times 1000 \right)$	15.47	15.15	17.07	22.91	18.04

5) 漁期別に依る雌雄の混合割合

9月15日以降2月迄の各時期に於ける漁獲物の ♀ ♂ の百分率を示せば第5表の如くである。(第6圖)

Fig. 5 Relationship between the body length and body weight.

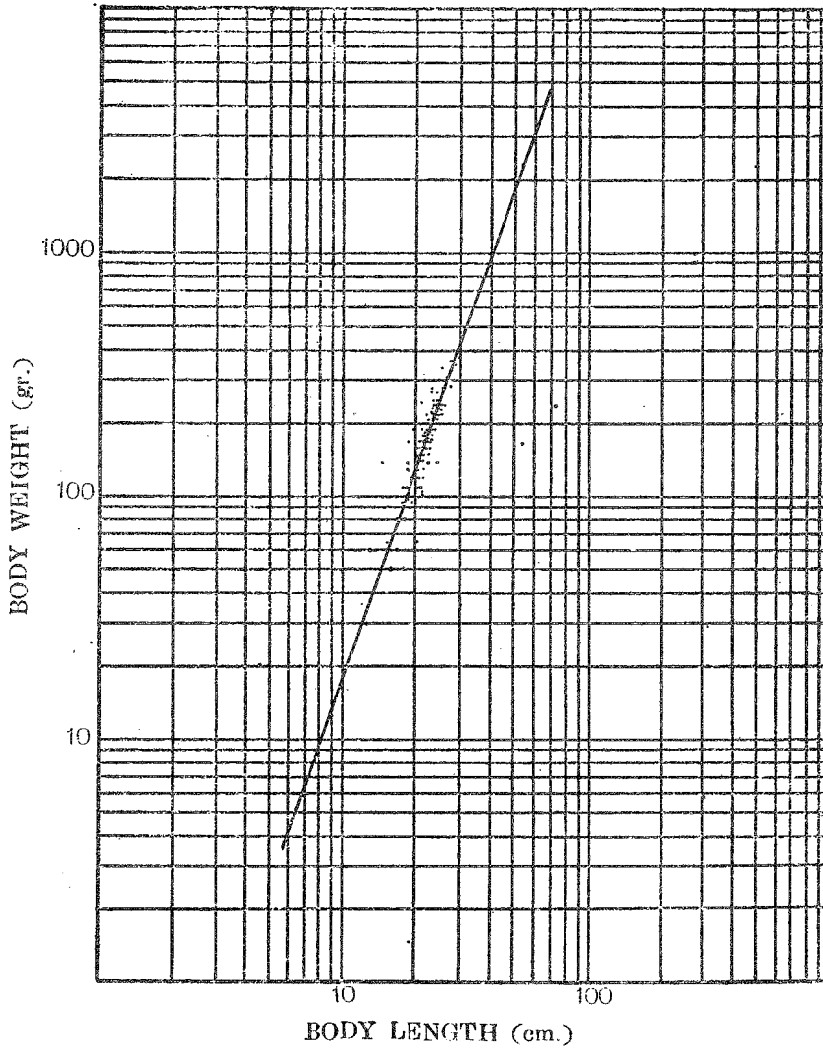


Fig. 6 Succession of the sex-ratio according to the fishing season.

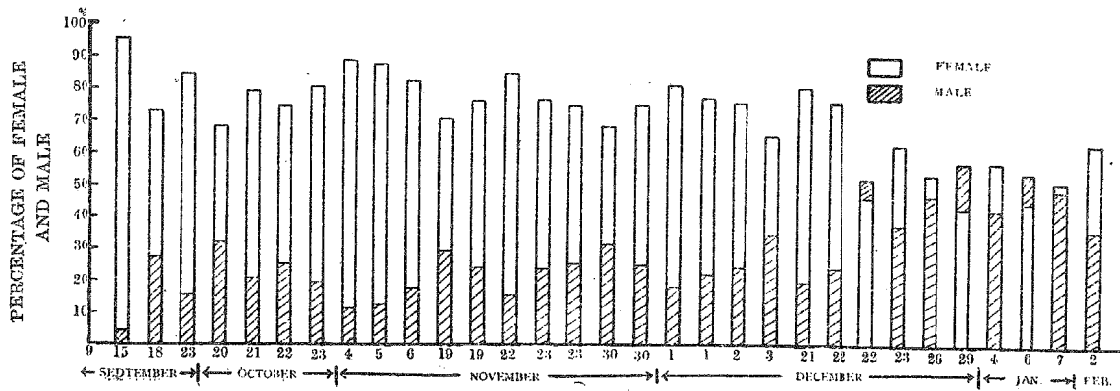


Table 5 Succession of the sex-ratio in all fishing season.

Date	X/15	X/18	X/23	X/20	X/21	X/22	X/23	XI/4	XI/5
Number	47	253	98	59	58	108	244	52	214
♀ (%)	95.5	72.7	84.4	68.1	79.2	74.7	80.7	88.9	87.5
♂ (%)	4.5	27.3	15.6	31.9	20.8	25.3	19.3	11.1	12.5
Average body length	23.99	22.59	23.26	22.06	22.21	22.40	20.99	21.85	23.53

Date	XI/6	XI/19	XI/20	XI/21	XI/22	XI/23	XI/23	XI/30	XI/30
Number	143	237	181	203	184	428	241	227	96
♀ (%)	82.4	73.3	73.3	74.0	84.8	76.3	74.8	68.5	75.0
♂ (%)	17.6	26.7	26.7	26.0	15.2	23.7	25.2	31.5	25.0
Average body length	22.34	20.99	21.45	19.10	20.29	20.73	18.71	20.80	20.47

Date	XII/1	XII/1	XII/2	XII/3	XII/4	XII/21	XII/22	XII/22	XII/23
Number	113	138	452	446	374	58	115	88	92
♀ (%)	81.1	79.4	77.7	75.8	65.5	80.4	76.0	46.0	62.9
♂ (%)	18.0	20.6	22.3	24.2	34.5	19.6	24.0	54.0	37.1
Average body length	22.32	19.69	20.75	20.48	18.05	21.48	18.49	20.94	19.32

Date	XII/26	XII/29	I/4	I/6	I/7				
Number	253	184	215	314	141				
♀ (%)	53.2	42.8	57.4	44.8	51.2				
♂ (%)	46.8	57.2	42.6	55.2	48.8				
Average body length	21.79	21.53	20.40	19.07	18.92				

即ち、12月23日迄は ♀ ♂ の百分率は殆んど過半数以上が ♀ であるが、それ以後に於ては時に ♂ が多くなるか、或は殆んど同程度になつている。而して 12月23日以前に性比が異つて居る事實は、調査区内に於てはキグチの發育期間中の棲息區域が相違し、それ以後は生殖腺の發達狀況を考慮すれば ♀ の主なる棲息區域に ♂ が來遊し、産卵回遊が始るものと判斷される。

6) 成熟度及び産卵期

キグチの生殖腺の成熟度を次の5階級に分けて肉眼的に分類した(第6表)。

第 6 表 生殖腺の發達程度の階級

級 別	1 (未熟期)	2 (半 熟)	3(成熟)	4 (完 熟)	5 (放卵後)
摘 要	生殖腺が未熟で♀の生殖腺は僅かに黄紅色を, ♂は乳白色を呈する。	♀は(1)より僅かに發達し卵球は明かに認められる。	成 熟	卵巢は放卵直前のもので十分に生殖腺が發達し, 卵巢膜は破壊され易く, 卵巢は淡紅色, 精巢は乳白色を呈し強壓すれば精液が出る。	多くは小粒不規則の殘存卵粒が僅かに散在し, 精巢は容易に精液が出るが完熟との識別が困難で精巢が萎縮して着る點で區別する。

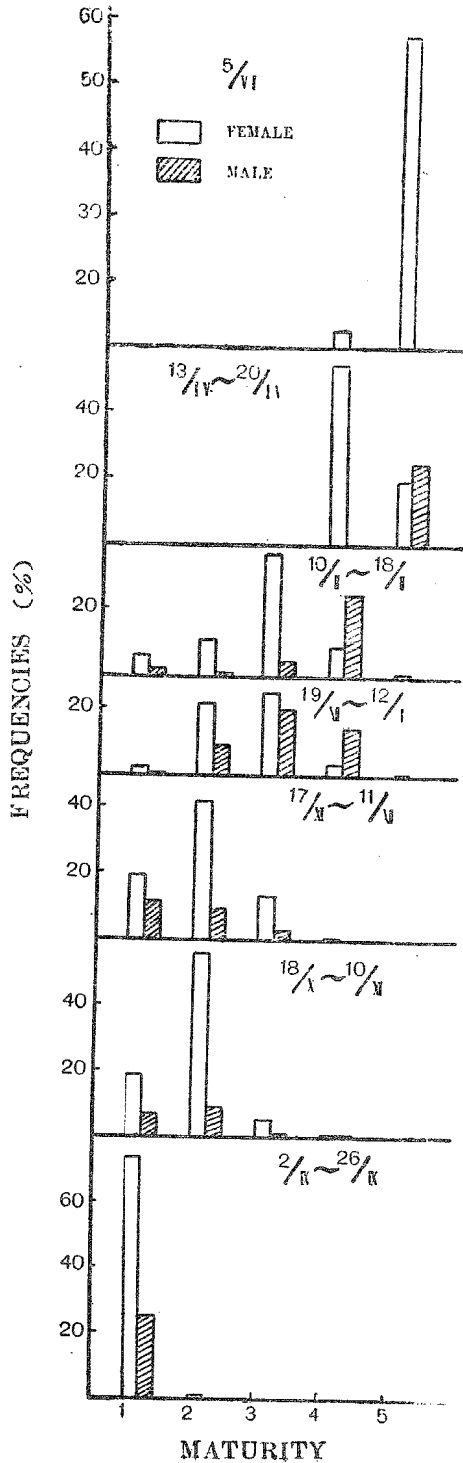
以上の階級以外に生殖腺が Oogonia 又は Spermatogonia の状態にあつては色彩又は形態丈からは雌雄の識別が肉眼的には不明であるので不明として區別した。現在の操業區域はマツカサーラインに依つて制限されて居る關係上, 特にキグチの棲息區域の多くがライン外にあるので全般的に觀察し得ない事は遺憾であるが測定結果は第7表の如くである。

Table 7 Maturity in all the fishing season.

Date	Fishing ground	♀						♂							
		1	2	3	4	5	Total	1	2	3	4	5	?	Total	
IX/2~ IX/26	267.268.277.	276	2				278	95	3					74	98
	276.286	99.28%	0.72%					96.94%	3.06%						
X/18~ XI/11	296.277.268.	166	473	49			688	60	78	12	1		82	151	
	276.286	24.13%	68.75%	7.12%				39.74%	51.66%	7.95%	0.66%				
XI/17~ XII/11	296.286	671	1455	475	1		2602	411	330	108	4		104	853	
		25.79%	55.92%	18.26%	0.03%			48.18%	38.67%	12.66%	0.47%				
XII/19 ~I/12	285.296.286.	33	236	335	44	2	700	18	120	270	192		383	600	
		4.71%	40.86%	47.86%	6.29%	0.29%		3.00%	20.00%	45.00%	32.00%				
II/10~ II/18	286	1	20	65	16	2	104	4	2	9	43	1	0	59	
		0.96%	19.23%	62.50%	15.38%	1.92%		6.78%	3.39%	15.25%	72.88%	1.69%			
III/13~ III/20	285				20	7	27				9	5	0	14	
					74.07%	25.92%					64.28%	35.71%			
VI/5	285				1	19	20								
					5.00%	95.00%									

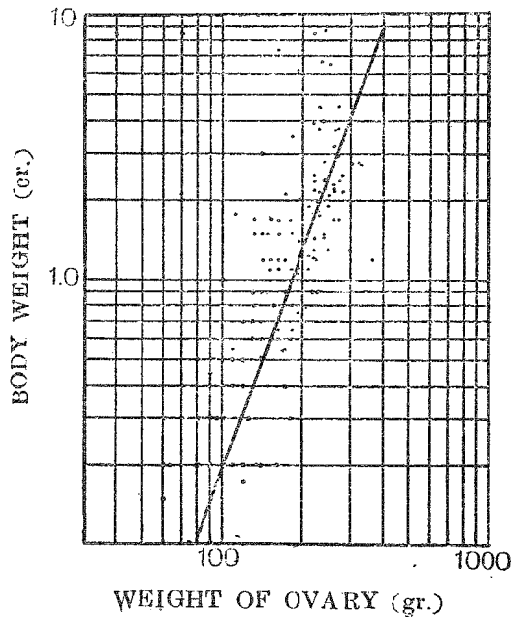
此の結果に依れば 9月2日~26日の期間に於ては成熟度 ♀ ♂ 共に大部分が未熟であつ

Fig. 7 Showing the variation of the maturity in all the fishing season.



て、半熟程度が僅かに混入する程度である。
 10月18日~11月11日に成ると ♀ にあつては過半以上が半熟であつて、成熟期に達したものが僅かに認められる。♂ にあつては已に僅かながらも完熟期のものが認められ、雄性先熟の現象が見られる。11月17日~12月11日になると ♀ には完熟期のものが現われ、♂ でもその数の増加が見られる。12月19日~1月12日に至つて ♀ は已に放卵後のものが僅かに見られ、♂ は肉眼上の區別が困難である。矢張りこの期には成熟期のものが大部分である。2月10日~18日では ♂ ♀ 共に、放卵後又は放精後と見られるものの数が増加し ♂ では大部分が完熟期である。4月13日~20日の観察では殆んど完熟期で、放卵又は放精後のものが相當多く見られる。6月では殆んどすべてが放卵後で僅か完

Fig. 8 Relationship between the body weight and weight of ovary.



熟のものがある。以上の點よりキグチの産卵期は12月19日頃より開始され、12月頃より5月迄の6ヶ月間に互つて行われる様である。此の事實は漁期別雌雄割合からも推察され、産卵期と一致する。産卵盛期は4月下旬より6月上旬と見られ^{10)*}里内に依れば渤海では5月中旬及び下旬に産卵するが、成熟度より見れば産卵期はかかる短期日でなく、狀況に依りその初期は12月末期で、6月頃迄に互つて行われる様であつて、一年魚の体長組成に可成り相違のある點より見て産卵期が長期に亘る事を證明し得る。生殖腺の不明なものは体長14cm以下で、多くは年令一才未満のものと産卵後のものである。而して完熟期に於ける生殖腺の發達の狀況は卵巢の各部分共に略均一に成熟している點より、卵巢内の放卵は一回に行われるものと考えられる。12月及び1月の材料につき卵巢重量(Ow)と体重(Bw)との關係(第8圖)を示せば $Bw = 0.00000079 Ow^{2.71}$ で表わされ、卵巢の成熟に伴つて卵巢が増重する。

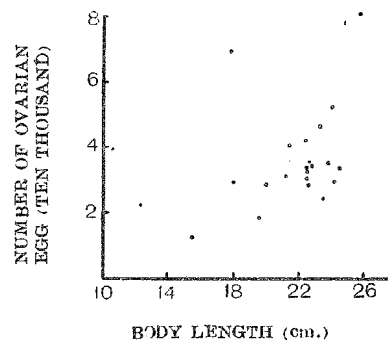
7) キグチの孕卵數

キグチの完熟卵(4)の卵數を重量法に依つて測定し、体長(BL)との關係を求めると第9圖の如くである。即ち同一体長に於ける孕卵數の變異は可成あるが、略直線的な關係が認められる。体長26cmに於て8万粒内外を示す。山田¹⁰⁾は全長32cm位で大約15万粒である。而して卵巢の完熟期に於ける卵徑は最大0.823mm, 最小0.487mmで平均0.612mmを示す。而して矢部¹⁰⁾の調査では卵徑1.41~1.47mmの分離浮游卵であつて本研究の卵巢卵は可成り小型である。

8) キグチの年令及び成長度

鱗に依り年令査定を行つた。キグチ類の鱗は稀めて容易に魚体から脱落し、背鳍前基部下側線上列附近の所定採鱗位置に残有する事は稀で、漁獲された時には過半数脱落するのが普通である。而も他魚の鱗が附着し易いので、此等の點は特に注意して採鱗した。体長(L_B)と鱗の核心より被鱗部邊緣までの距離(L_S)との關係では、略直線を以て示され(第10圖)その關係式は $L_B = 0.12800 L_S - 0.256$ で表わされる。各年輪と核心との距離(L₁, L₂...

Fig. 9 Showing the relationship between the number of ovarian egg and the body length.



* 内田憲太郎博士の御教示に依れば5月中旬以後朝鮮西南沿岸にキグチの浮遊性卵が多數分布する。

…Ln) を測定し、夫々に相當する体長を求めて各年令群の体長組成を求めた(第8表)。

Fig. 10 Relationship between the body length and length of scale.

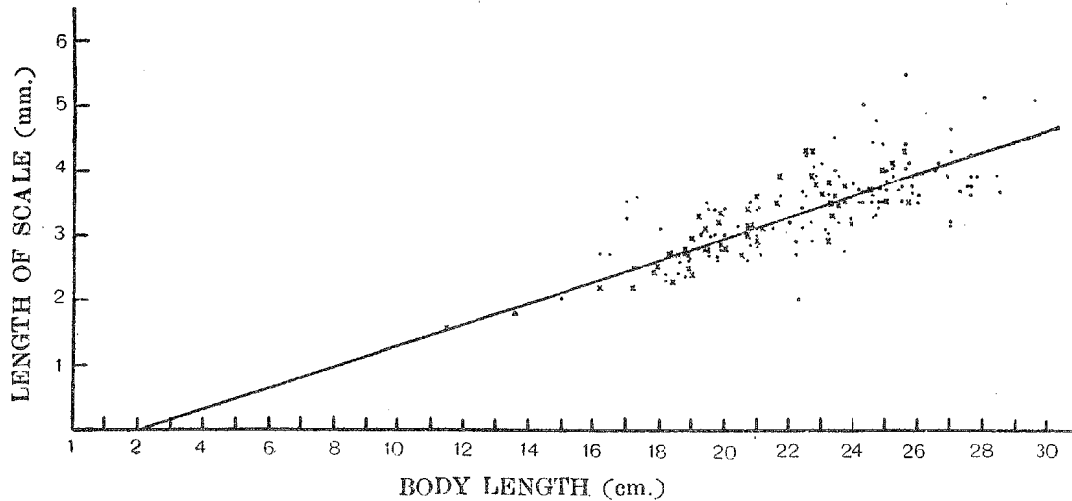


Table 8 Composition of body length in each ages.

L₁

	4.0 4.8	4.8 5.6	5.6 6.4	6.4 7.2	7.2 8.0	8.0 8.8	8.8 9.6	9.6 10.4	10.4 11.2	11.2 12.0	12.0 12.8	12.8 13.6	13.6 14.4	mean value
計	10	13	22	23	24	18	11	5	9	4	4	1	1	7.620 ± 0.103
♀	5	8	12	15	14	13	7	3	6	3	3	1	0	7.762 ± 0.137
♂	5	5	10	8	10	5	4	2	3	1	1	0	1	7.267 ± 0.173

L₂

	13.0 14.0	14.0 11.0	15.0 16.0	16.0 17.0	17.0 18.0	18.0 19.0	19.0 20.0	20.0 21.0	21.0 22.0	22.0 23.0	23.0 24.0	mean value
計	4	4	4	9	22	36	37	18	6	4	1	18.630 ± 0.075
♀	4	2	1	4	16	21	23	11	6	4	1	18.900 ± 0.201
♂	0	2	3	5	6	15	14	7	0	0	0	19.250 ± 0.240

L₃

	19.5 20.0	20.0 20.5	20.5 21.0	21.0 21.5	21.5 22.0	22.0 22.5	22.5 23.0	23.0 23.5	23.5 24.0	24.0 24.5	24.5 25.0	25.0 25.5	25.5 26.0	26.0 26.5	26.5 27.0	mean value
計	1	0	4	4	4	6	5	13	10	14	15	4	9	5	1	24.420 ± 0.147
♀	0	0	2	2	2	4	3	8	9	8	14	4	6	4	1	24.295 ± 0.161
♂	1	0	1	2	2	2	2	5	1	6	1	0	3	1	0	23.170 ± 0.315

L₄

	23.5 24.0	24.0 24.5	24.5 25.0	25.0 25.5	25.5 26.0	26.0 26.5	26.5 27.0	27.0 27.5	27.5 28.0	28.0 28.5	28.5 29.0	29.0 29.5	mean value
計	1	0	0	1	2	0	4	2	2	3	2	2	27.805±0.308
♀	1	0	0	0	2	0	4	2	2	2	2	2	
♂	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	

上表を一括すれば第9表の如くである。

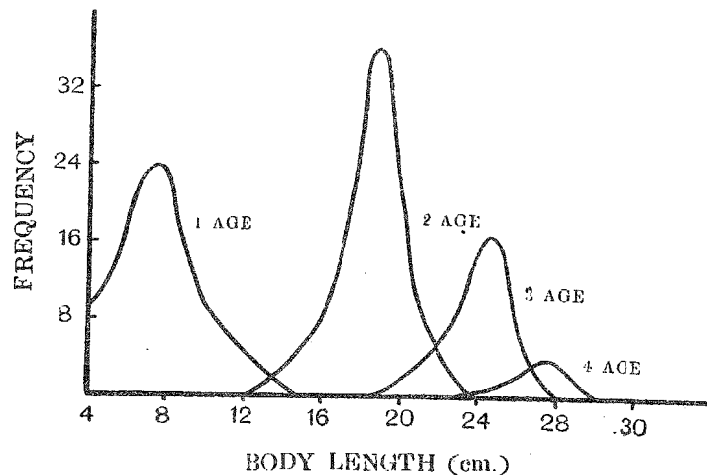
Table 9 Relationship between the age and body length.

Age	Mean value	V	♀		♂		Matubara's Result
			Mean value	V	Mean value	V	
L ₁	7.620±0.103	4.3~14.4	7.762±0.137	4.7~13.6	7.267±0.173	4.3~14.4	14.9~17.1
L ₂	18.630±0.075	13.0~24.0	18.900±0.201	13.0~24.0	19.250±0.240	14.0~21.0	17.9~20.0
L ₃	22.178±0.147	19.5~27.0	24.295±0.161	19.5~27.0	23.170±0.315	19.5~26.5	19.0~25.0
L ₄	27.805±0.308	23.5~29.5	23.045	23.5~29.5	26.750	25.0~28.5	22.0~30.0
L ₅							25.0~26.9

Note : V width of variation

一年魚の体長は 4.3~14.4cm で、その平均値は 7.62cm, 二才魚では 13.0~24.0cm, 平均 18.63cm, 三才魚では 19.5cm~27.0cm, 平均値は 22.18cm, 四才魚では 23.5cm~29.5cm, 平均値 27.81cm である。而して体長組成より推定すれば 33~34cm, 38cm, 41cm 附近に夫々の年令群が見られる様であるが、採鱗不能の爲に年令査定が出来なかつたのは遺憾である。松原³⁾の結果と比較すると、一年魚では大きく、二年魚では範囲内に入つて居り、三才魚、四才魚では近似的である。キグチの産卵期を見るに12月末期より6月の間に行われるから、約6ヶ月の成長のズレがあると考えられる。而して成長の良好な群は早期に産卵孵化したもの及び成長条件を満足する海區に棲息せる群にあると考⁶⁾えられる。而して笠原⁶⁾台

Fig. 11 Variation of the body length in each age.



第 10 表 漁期別に依る

底水温	漁獲量				0 — 5				5 — 10				10 — 15			
	K/2 ~26	X~ XI	XI~ XII	XII~ I	K/2 ~26	X~ XI	XI~ XII	XII~ I	K/2 ~26	X~ XI	XI~ XII	XII~ I	K/2 ~26	X~ XI	XI~ XII	XII~ I
11.0 — 11.5											1				1	
11.5 — 12.0											1				1	
12.0 — 12.5											2				1	
12.5 — 13.0								1			1				1	
13.0 — 13.5								1							1	
13.5 — 14.0								1			2				3	
14.0 — 14.5															3	
14.5 — 15.0							2			8	4		4		4	
15.0 — 15.5			1	1			2	3		1	11	5		3	9	
15.5 — 16.0				2			4	4		2	13	3		5	9	
16.0 — 16.5				7			4			7	8		1		3	
16.5 — 17.0					1		4	5		2	3		1			
17.0 — 17.5				1					1				6			
17.5 — 18.0	1					2				2			4			
18.0 — 18.5			1			1	1			2			1	2		
18.5 — 19.0	1	3				2			1	3			1	1		
19.0 — 19.5	1	4				2				1			1	3		
19.5 — 20.0	1	10			1					1			1			
20.0 — 20.5		7												1		
20.5 — 21.0		11			1					1				1		
22.0 — 21.5	14	9														

灣總督府水産試験場⁹⁾の結果を綜合考案すれば、揚子江を中心とする支那沿岸の魚群が、何れの海區の他ものよりも大型の魚群である。此は高年魚の群が多いか、或は成長が良好な環境か、又は産卵期の早期か、その原因は不明でその點はしばらく置き、本調査に於ける海域では少くとも三つの回遊経路を異にした魚群⁶⁾が混合して居る。之の事實は体長組成が各網に依つて著しく異つて居る事及び各網次によつて漁獲された魚体の輪紋が著しく異なる點で立證され、本海區の魚群は極めて複雑な組成を有するものと考えられる。同時に同様の研究に依つて輪紋により魚群の系統を明かにする可能性が暗示され、此點に關しては別報する豫定である。

9) 漁獲水温

各網毎の漁獲量を箱數を以て示しその時に於ける底水温との關係を求めた(第10表)。

底水温と漁獲量との關係

15 — 20				20 — 25				25 — 30				30 — 35				35 — 40			
K/2 ~26	X~ XI	XI~ XII	XII ~I	K/2 ~25	X~ XI	XI~ XII	XII ~I	K/2 ~25	X~ XI	XI~ XII	XII ~I	K/2 ~26	X~ XI	XI~ XII	XII ~I	K/2 ~26	X~ XI	XI~ XII	XII ~I
			2				1								1				2
			2				1								1				2
			2				3								1				1
			4				1				3				3				1
						2	2			1									1
	1	3		1	1	3	1			2				1					1
	2	3		1		1				2									1
1					1					1									
2												1							
	1			1	1						2								
	1			1							2								
	1			1							1								
	1	1		1						1									
	1			2						1									
	1			2						1									

第10表より各底水温別に平均漁獲量(箱數)を各漁期別に求めた(第II表)。

Table 11 Relationship between the bottom water temperature and the fishing rate (box) in all the fishing season,

Bottom temp.	Fishing rate (box)				Bottom temp.	Fishing rate (box)			
	K	X-XI	XI-XII	XII-I		K	X-XI	XI-XII	XII-I
11.25				8.0	16.25	21.3	15.0	8.9	
11.75				18.0	16.75	23.8	6.3	5.1	3.0
12.25				20.5	17.25	19.3			
12.75				21.3	17.75	16.4	10.5	1.5	
13.25				17.3	18.25	21.8	9.0		
13.75				19.3	18.75	15.0	4.9		
14.25				25.1	19.25	15.4	6.5		
14.75			10.5	14.4	19.75	15.4	0.7		
15.25		14.7	13.2	7.2	20.25	26.3	1.6		
15.75	23.0	43.0	11.4	4.0	20.75	13.0	2.4		

本実験に従へば漁獲水温は最低が 11.1°C, 最高は 21.0°C であるが, 漁期に依つて相違が見られ 9 月では 15.75~20.75°C, 10 月~11 月では 15.25~20.75°C, 11 月~12 月では 14.75~18.25°C, 12 月~1 月では 11.25~16.75°C で, 特に 1 月の漁期は低温であるが, 此は漁場が南から北方に移る時期に相当し, 制限海区内のキグチは一般に他のグチ類に比較して寒海性である。この範囲内では夏季は高温, 冬季は低温に偏し, 9 月から 1 月に従つて順次低温になる傾向を示す (第 12 圖)。

東海及び黄海に於ける底水温の最高最低は 9.8~23.9°C である (第 12 表)。

Fig. 12 Relationship between fishing rate per haul and the bottom temperature of fishing ground.

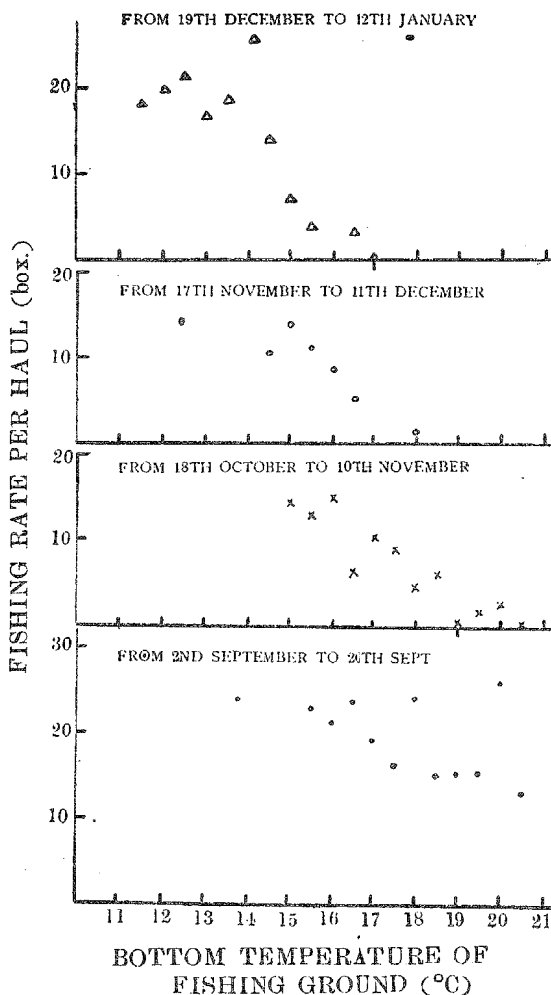


Table 12 Monthly variation of the bottom water temperature in all fishing season. ⁷⁾

Station Month	125° ~ 32°	125° ~ 30°	124° ~ 28°	123° ~ 26°	Arrangement
1	11.3 °C	11.0 °C	18.8 °C	21.23 °C	11.0 ~ 21.23 °C
2	9.8 °C	11.6 °C	14.6 °C	20.8 °C	9.8 ~ 20.8 °C
6	13.0 °C	14.5 °C	19.5 °C	23.9 °C	13.0 ~ 23.9 °C
7	13.5 °C				13.5 °C
8	14.95 °C				14.95 °C
9			23.3 °C	19.4 °C	19.4 ~ 23.3 °C
10	16.0 °C	23.0 °C	21.8 °C	19.2 °C	16.0 ~ 23.0 °C
11	15.9 °C				15.9 °C
12	12.3 °C				12.3 °C
Arrangement	9.8~16.0 °C	11.0~23.0 °C	14.6~23.3°C	19.2~23.9 °C	9.8 ~ 23.9 °C

各漁場を通じ底水温は2月が最底で9月が最高を示す。従つて此の水温の範圍に於て棲息の順應を示し漁獲の對照となるものと見られる。而してこの水温範圍内で最も多く漁獲される。即ち漁獲適温を考察するに9月の最高水温時期に於ては $15.75\sim 16.75^{\circ}\text{C}$ 附近と 20.25°C 附近に最高漁獲量を示し、10月~11月漁期では $15.25\sim 16.25^{\circ}\text{C}$ で、 $17.75\sim 18.25^{\circ}\text{C}$ 附近にも多獲され、11月~12月漁期では $14.75\sim 15.75^{\circ}\text{C}$ で各漁期毎に 0.5°C 宛低温に偏する傾向がある。12月~1月漁期にあつては $12.25\sim 14.25^{\circ}\text{C}$ にある。而して9月~12月の3漁期、特に9、10月の比較的高温時期に於ける漁獲適温が低温に偏した範圍にある點は興味ある事實であつて、キグチの寒海性を特徴づける現象の様である。また此の漁期では漁獲水温の範圍内の高温の端で、比較的多量の漁獲量が不規則的現象として見られる事は漁獲水温が限定され、その範圍内に於て回遊し高温の爲に魚群がぶつかつて、時に多量の漁獲量を擧げるものと解される。

而してキグチの適水温は、柿元¹²⁾の調査に依れば $6\sim 14^{\circ}\text{C}$ にして好適水温は $7.5\sim 8.5^{\circ}\text{C}$ 、又、關東水産試験場調査¹³⁾に依れば $4\sim 23^{\circ}\text{C}$ 、好適水温は $6\sim 18^{\circ}\text{C}$ で、山田¹¹⁾は兩者より適水温を $8\sim 14^{\circ}\text{C}$ として、この水温の黄海に於ける月別變化とグチの移動との關係を究め、グチ漁業の現況と略々一致せる事を發表した。又春季産卵回游は $11^{\circ}\text{C}\sim 13^{\circ}\text{C}$ 、秋より冬では $8\sim 9^{\circ}\text{C}$ とした。

此等は既往の業績と略一致するも、主に産卵回游時の好漁獲水温であつて一律に論ずる事は適當でない。例へば産卵場への回游のためにはその間に 4°C 位の低水温帯をも突破し目的地たる $11\sim 13^{\circ}\text{C}$ 位の水溫の沿岸に集まる事實もあつて異常を示すからである。

漁獲水温と体長組成との關係に或る一定の關係、例へば高温海區では大型、低温海區では小型等があるかを次の方法で試みた。体長組成は♀♂に依つて異なり、また時期によつて♀♂の漁獲比率が相違しているので♂のみを選び、10月~1月の漁期間のものを供試した(第13表)。

Table 13 Relationship between the body composition and fishing temperature.

Bottom temp. (°C) Body length	12~13		13~14		14~15		15~16		16~17		18~19		19~20	
	12 — 13									1				
13 — 14							2		1					
14 — 15			4	4	1		2		1					
15 — 16	3		3	6	0		5		0					1
16 — 17	10		8	18	4		37		34					0
17 — 18	38		25	63	12		132		108		3			6
18 — 19	30		37	67	21		162		184		5			10
19 — 20	21		30	51	28		227		160		8			22
20 — 21	14		32	46	21		143		134		20			23
21 — 22	20		48	68	27		141		125		26			28
22 — 23	26		51	78	22		148		120		19			27
23 — 24	16		64	80	33		128		161		8			15
24 — 25	6		48	54	35		104		131		5			13
25 — 26	2		42	44	24		97		74		3			4
26 — 27	2		14	16	9		60		46		1			3
27 — 28			3	3	4		22		37					1
28 — 29			9	9	0		3		17					
29 — 30					4				7					
20 — 31									1					
Average	20.054 ±0.087	22.106 ±0.068	22.215 ±0.087	21.288 ±0.035	21.680 ±0.038	22.235 ±0.134	21.489 ±0.092							

以上の資料に依つてカイ自乗検定法を試み次の結果を得た

$$\Sigma X^2 = 213.966 \quad \text{自由度 } r = 30 \quad \therefore P \ll 0.01$$

従つて底水温に依る体長組成には相違が認められる。而して各底水温別の体長組成の平均値を比較するに、12°~13°C では 20.054±0.087, 13°~14°C で 22.106±0.068, 14°~15°C では 22.215±0.087, 15°~16°C で 21.288±0.035, 16°~17°C で 21.680±0.038, 18°~19°C で 22.235±0.134, 19°~20°C で 21.489±0.092 を示し、各底水温別に体長組成の相違が認められる。略底水温帯に於ては大型の出現が見られるので、体長組成は寧ろ回游に依つて相違すると考えるのが至當であらう。

10) 漁獲水深

日魯漁業株式會社の操業漁獲表より, 各漁期に依る漁獲水深高と漁獲量の關係を求めた(第14表)。

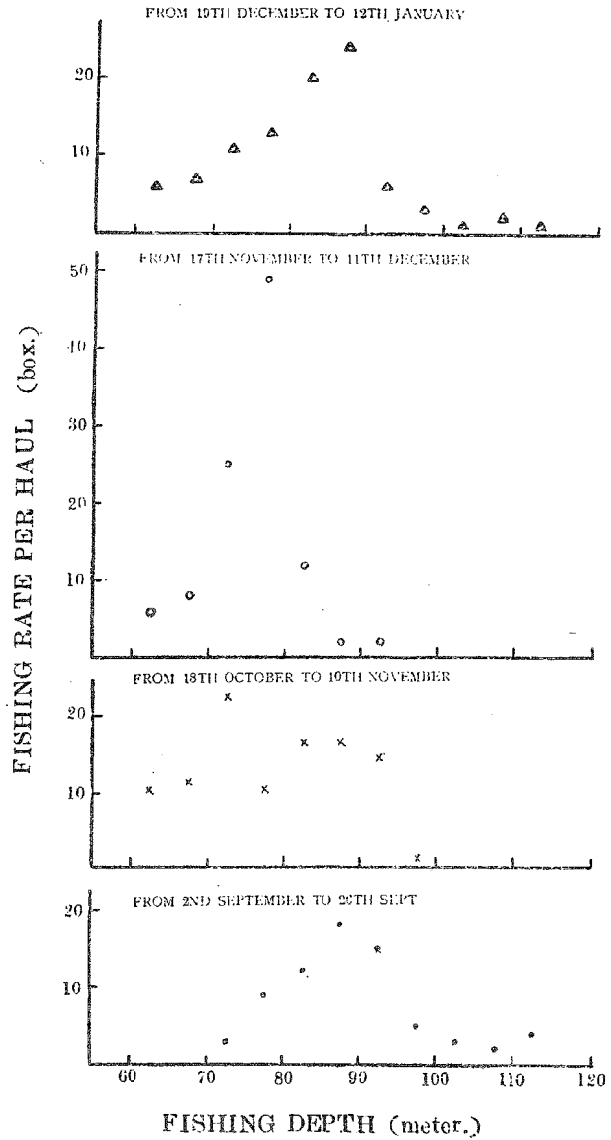
第14表 漁期別に依る漁獲深度と漁獲量との關係

漁 水 深	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
50 ~ 55		164	91				
55 ~ 60		108	165	158	{ 397		
60 ~ 65		74	{ 169	{ 232	{ 464		{ 46
65 ~ 70	43	90	{ 203	{ 344	145	22	{ 35
70 ~ 75	101	48	16	{ 275	20	42	9
75 ~ 80	178	60	139	41	5	{ 170	8
80 ~ 85	{ 262	39	94	34	5	11	3
85 ~ 90	{ 328	10	66	2	1	19	0
90 ~ 95	111	19	11		0	17	0
95 ~ 100	123	60			0	24	0
100 ~ 105					0	0.5	0
105 ~ 110							
110 ~ 115							
40 ~ 45		{ 412					
45 ~ 50		{ 299					
漁 區	255, 285, 276, 286, 267, 277, 287.	305, 296, 306, 307.	276, 296, 295.	236, 276, 296, 277, 287.	276, 277, 286, 296, 287.	276, 277, 286, 237.	276, 277, 286, 287.

キグチの漁獲される水深は一年を通じて 40~105 米で, 105 米以深では全く漁獲を見ない。その範囲内に於て各漁期に依つて最も多く漁獲される深度(漁獲適深)が異なる。即ち 9, 10月 の漁期では 80~90m, 11月は 40~50m, 12月は 60~70m, 1月では 60~75m, 2月は 55~65m, 3月は 75~80m, 4月は 60~70m であつて, 底水温が高温な漁期 9~10月 は深い水深に低温な漁期(2月が中心)は浅い水深にある傾向が見られる。而も漁獲適深の中は11月を除いて非常に狭い水帯である事が見られる。此の事實は業者の永い經驗と一致する。而して5月の産卵盛期にはキグチは浅所に産卵回遊を行うものであるが, 支那沿岸近くにあるので, 5月~8月の時期は制限海区内での漁獲なく不明である。

本實驗結果では漁獲深度は 40m ~100mであつて, 100m~120mに於て操業したが漁獲がなかつた。而して9月から1月に漁期が移向するに伴つて, 漁獲深度が浅い方に變移する現象が明瞭である。即ち9月では漁獲水深は 70m~100mで, 漁獲適深は 70m~85m, 10月~11月では 60m~95mの漁獲深度の内 65m~75mが漁獲適深であり, 11月~12月では 50m~85mの漁獲深度の内 65m~80mが漁獲適深であつて, 遂次 5m~10m宛浅い方向に向う傾向が明かで, 漁獲適深の狭い水帯をなす事は前述の通りである。12月~1月期では 40m~95mの最も廣い漁獲水深を示し, その内で 40m~65mの漁獲適深を示し, 前期よりも遙かに浅所に移動して居るのが特徴である。漁獲深度と体長組成との關係を求めた結果は第17表, 第18表, 第19表に示す。

Fig. 13 Relationship between the fishing rate per haul and the fishing depth.



第17表 九月に於ける漁獲深度と体長組成

深度(米) 体長	75 ~ 80	80 ~ 85	85 ~ 90	90 ~ 95
16 ~ 17		4	3	4
17 ~ 18		7	4	1
18 ~ 19	9	10	9	6
19 ~ 20	14	25	22	4
20 ~ 21	32	46	45	12
21 ~ 22	32	101	76	33
22 ~ 23	61	106	102	38
23 ~ 24	45	94	106	36
24 ~ 25	45	72	84	21
25 ~ 26	48	47	51	14
26 ~ 27	21	30	32	12
27 ~ 28	7	13	13	3
28 ~ 29	4	6	4	2
29 ~ 30	4	4	2	1
30 ~ 31			1	
体長平均値(cm)	23.353±0.060	22.039±0.045	23.149±0.043	22.927±0.079

第18表 自十月至十二月に於ける漁獲深度と体長との關係

深度(米) 体長	45 ~ 50	60 ~ 65	65 ~ 70	80 ~ 85	85 ~ 90
13 ~ 14		1	3		
14 ~ 15	2	4	2		
15 ~ 16	1	6	186		1
16 ~ 17	6	30	43		0
17 ~ 18	12	102	135	1	7
18 ~ 19	26	143	221	6	9
19 ~ 20	14	155	222	8	21
20 ~ 21	8	155	152	6	22
21 ~ 22	9	119	157	19	36
22 ~ 23	14	121	140	15	24
23 ~ 24	14	139	180	17	17
24 ~ 25	12	105	150	15	16
25 ~ 26	6	75	106	16	7
26 ~ 27	2	44	66	5	3
27 ~ 28	0	24	29	2	1
28 ~ 29	1	7	14	2	
29 ~ 30		7	4		
30 ~ 31					
体長平均値(cm)	20.689±0.122	21.466±0.037	20.859±0.381	22.974±0.107	21.257±0.084

第19表 自十二月至一月に於ける漁獲深度と体長との關係

深度(米) 体長	45 ~ 50	60 ~ 65	70 ~ 75
13 ~ 14		1	1
14 ~ 15	2	4	1
15 ~ 16	1	5	2
16 ~ 17	6	18	3
17 ~ 18	12	42	12
18 ~ 19	26	57	12
19 ~ 20	14	45	8
20 ~ 21	8	51	12
21 ~ 22	9	51	16
22 ~ 23	14	59	9
23 ~ 24	14	65	11
24 ~ 25	12	27	10
25 ~ 26	6	21	10
26 ~ 27	2	10	
27 ~ 28	0	2	2
28 ~ 29	1	1	
29 ~ 30		1	
体長平値均(cm)	20.767±0.124	21.054±0.061	21.124±0.136

10月~12月, 12月~1月の各漁期に於ける漁獲深度と体長組成との關係に就てカイ自乗檢定を試み, 第20表に示す結果を得た。

第20表

漁期	IX月	X~XI	XII~I
ΣX^2	7.271	977.106	351.471
自由度 (f)	9	28	6
P	≪ 0.5	≪ 0.01	≪ 0.01

従つて9月を除き漁獲深度に依り体長組成が相違する事が認められる。而して一般に深所に大型のものが棲息する傾向が見られる。

11) 摘要

1) 東海, 黄海でトロール網漁業に漁獲されるキグチの体長組成は 9.7~41.2cm で,

18~25.5cm が最も普通で、平均体長は ♀ 22.914±0.046cm, ♂ 19.911±0.067cm で、♀ が ♂ に比し大型である。而して網次及び漁場の相違に依つて体長組成を異にする。

2) 体長(Lcm)と体重(Wgr)との関係は $W=0.0241 L^{2.874}$ の関係式で表わされ肥満度は 15.15~22.91 で 12月が最小、4月が最大値を示し、産卵期を中心として肥満度が増大する傾向がある。

3) 漁期別の雌雄混合割合は 12月23日 迄は過半数以上が ♀ であるが、それ以後では反対に ♂ が多くなるか、或は同程度となる。かかる事実よりキグチの ♀ ♂ の棲息區域が相違し産卵期になると ♀ の棲息區域に ♂ が來遊し、産卵回遊が開始される。

4) 12月下旬より放卵後の卵巢の出現する點より産卵期は12月下旬頃より6月の間の約6ヶ月間の長期に凡る様である。産卵は一回放卵である。体重(Bw)卵巢(Ow)との関係式は $Bw=0.00000079 Ow^{2.71}$ で表わされる。

5) 孕卵数は体長 26cm のもので 8 万粒内外である。

6) 体長と鱗長との関係式は $L_B=0.1280 L_S - 0.256$ で表わされる。而して年輪より年令を査定した結果は第9表の如くである。各年令群の体長の變異の大きい事實は、産卵期の長期に凡るためか、環境に依る成長度の相異か不明で、複雑な因子を含む。而して輪紋に依つて魚群の回遊系統を明らかにし得る可能性がある。

7) 漁獲水温は 11.1°C~21.0°C の範囲内で漁期に依り相違し、夏季高温、冬期は低温に偏し9月から1月に従つて順次低温になる。而して漁獲適温は9月の最高水温時期に於ては 15.75~16.75°C 附近竝に 20.25°C 附近、10月~11月 漁期では 15.25~16.25°C と 17.75~18.25°C, 11月~12月 では 14.75~15.75°C で、各漁期毎に 0.5°C 宛低温に偏する傾向がある。12月~1月 漁期では 12.25~14.25°C, 特に9月~11月の漁期間では低温に偏する傾向がある。尙漁獲水温範囲内の高温の端では、比較的多量の漁獲が不規則に見られる現象がある。底水温と体長組成との相違が認められる。

8) 漁獲水深は 40~105 米で 105 米 以深では全く漁獲を見ない。漁期により漁獲適深は相違し、高温時期は深い水深に、低温時期は浅い水深にある傾向が見られ、漁獲適深の幅は 11 月漁期を除いて狭い水帯にあり、12月~1月漁期では特に浅度に移動し、而も漁獲適深の巾が大なる事が特徴である。漁獲深度と体長組成との関係が認められ、深所に大型のものが漁獲される傾向が見られる。

引 用 文 獻

- 1) 水産局福岡事務所編 1947. 東支那海底魚調査要報, 水産研究会
- 2) 遠洋底曳組合 トロール小史
- 3) K, Matsubara 1937. Sciaenoid fishes found in Japan and its adjacent waters
Journal of the Imperial Fisheries Institute. Vol. XXXII. No. 2.
- 4) 熊田頭四郎 1928. 海洋に於ける數種魚類の回遊に就て, 日本學術協會報告, 第4卷
- 5) 里内 晋 1943. 底曳漁業と其資源, 水産社
- 6) 笠原 昊 1948. 支那東海黄海の底曳網漁業とその資源, 日本水産株式會社研究報告,
第3號
- 7) 近藤正人 1948. 東海黄海の海況(第1報), 水産研究会福岡分室
- 8) 松井勉, 高井徹 1948. トロール漁業の漁獲率に關する研究, 第1報, 魚種別より見たる曳
網時に依る漁獲率の相違に就て, 日本水産學會, 23年度年會研究發
表(未印刷)
- 9) 台灣總督府水産試驗場 1939. 南支那海底曳魚場調査, 台灣總督府水産試驗場出版第14號
- 10) 山田鐵雄 1940. 全南のキングチ及びプーセ魚に就て, 全羅南道水産試驗場報告,
第13號
- 11) ————— 1938. チ漁況と水溫, 同上, 第11號
- 12) 柿元 一 1932. 鮫鱈網漁業と黃石首魚に就て, 全羅南道水産試驗場報告, 第5號
- 13) 關東水産試驗場海洋調査報告 1936.