

メカジキ *Xiphias gladius* Linnaeus の卵巣について

久保 雄一・梶田 和夫

A Study on the Ovary of the Swardfish, *Xiphias gladius* Linnaeus
in the Western Pacific Ocean.

By

Yūichi Kubo & Kazuo Kazita

This sample was collected in catches of Tuna long line at sea region of N28°~N30°, E140°~E154°, December 1951 to April 1952 and February 1953. Bodylength range at sample collected is 93 cm~237 cm and body weight range is 15 kg~160 kg and some ecological observation were examined at Ova dia distribution.

メカジキ *Xiphias gladius* Linnaeus は広く全世界の暖海に分布し我国近海のメカジキ漁業としては三陸、北海道沖合、小笠原野島崎沖合、済洲島附近が重要漁場となつている。併しその産卵については今の処全く知られて居ない。唯稚魚の分布其他から主要成育場は低緯度の熱帯海区で南部黒潮流域でも多少は産卵が行はれるものと考えられ、その産卵時期は他のカジキ科魚類の様に長期に亘り本邦近海では8月~9月と推定されて居る。此処では冬季~春季に亘り小笠原及び野島崎沖合で漁獲されたメカジキの卵巣につき調査した結果を報告する。

1. 材料及び方法

昭和26年12月より翌年4月迄の間に茨城県水産試験場試験船茨城丸(117T, 250HP)はビンナガ, メバチ及びメカジキを対象とした小笠原近海の延縄漁業試験に3航海出漁した。次いで翌年にも2月から1航海出漁した。此等の航海から得られた漁獲物の中から供試材料とされた標本の尾数, 体長, 漁獲位置及び棲息水温等は第1表に示されて居る。体長は眼窩後縁より尾叉底迄を, 体重は漁獲直後船上で内臓を含んだ重量を測定

第1表 調査材料

時 期	海 区	om 水温	75m 水温	漁具	体長 (cm)	♀	♂
1951 1952 12月 1月	硫 黄 島	24.6°C~ 24.8°C	22.9°C~ 24.8°C	延縄	93.0~157.0	2	
1952 2月~3月	N30° E143° N29° E150°	18.3°C~ 20.5°C	18.2°C~ 20.4°C	〃	123.0~175.0	5	
1952 3月~4月	N29°~N31° E140°~E145°	18.1°C~ 19.8°C		〃	129.0~237.0	8	
1953 2月~4月	N28°~N30° E150°~E154° N35° E142°	18.8°C~ 21.1°C		〃	105.5~210.5	18	2

した。重量測定後卵巣を摘出し5%フォルマリン液に固定し帰港後陸上で測定した。個々の卵径は各プレパラートをシャーレに水を張つた中にごくし顕微鏡及びマイクロメーターで計測した。

2. Condition factor について

与えられた材料の範囲内で得られた allometry の式は

$$W = 0.04687L^{2.8086}$$

W; 体重 L; 体長

が得られた。相関分析の結果は0.5%の危険率で回帰項は有意である註1。

此のbの信頼区間N註2を求めると2.02~3.59を示した。従つてnは3を含んで居ると見做し得るから condition factor k (体重 gr×10³/体長 cm³) を求めると第2表の様になる。

第2表 Condition factor

時 期	範 囲	平 均 値
1951 1952 12月 ~ 1月		15.94
1952 2月 ~ 3月	16.53 ~ 18.34	17.19
1952 3月 ~ 4月	11.43 ~ 19.95	17.14
1953 2月 ~ 4月	15.06 ~ 23.85	18.98
	11.43 ~ 23.85	18.09

3. Ova と魚体との相対成長

体長(L)と卵巣重載(W₀)の間には

$$W_0 = 1.331 \times 10^{-7} L^{4.2747}$$

註1.	変 動	自由度	不偏分散
一 次 回 帰	1.4429	1	1.4429
残 差	0.0986	26	0.0038
全 体	1.5415	27	

註2. $W = \log W, L = \log l, k_1 = \log k$ とおくと

$$W = nL + k_1$$

M個から成る資料の回帰係数 n は

$$n = \frac{\sum_{i=1}^M (L_i - \bar{L})(W_i - \bar{W})}{\sum_{i=1}^M (L_i - \bar{L})^2}$$

Lの任意の値に対するWの分布のσは未知だから

$$X_1^2 = \sum_{i=1}^M \{(W_i - \bar{W}) - n(L_i - \bar{L})\}^2$$

$x_1^2 \geq x_2^2 / M - 2$ であると

$$F = \frac{(M-2)(n-N) \sum_{i=1}^M (L_i - \bar{L})^2}{\sum_{i=1}^M \{(W_i - \bar{W}) - n(L_i - \bar{L})\}^2}$$

自由度1, M-2のFの平方根の分布はM-2のStudentのt分布と同一だから

$$Sn^2 = \frac{\sum_{i=1}^M \{(W_i - \bar{W}) - n(L_i - \bar{L})\}^2}{(M-2) \sum_{i=1}^M (L_i - \bar{L})^2}$$

と置き $m = M - 2$, 危険率 α の t の値を t_α とすると

$$N = n \pm t_\alpha S_n$$

が得られる。相関分析の結果は0.5%の危険率で回帰項は有意である註3。

体重 (W) と卵巣重量 (W_0) の間には

$$W_0 = 5.343 \times 10^{-5} W^{1.3971}$$

が得られる。相関分析の結果回帰項は0.5%の危険率で有意である註4。

卵巣長さ (L_0)註5 と卵巣重量 (W_0) の間には

$$W_0 = 0.1570 L_0^{2.5974}$$

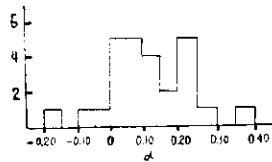
が得られる。此の回帰項も0.5%の危険率で有意である註6。

4. Ova の左右不相称

卵巣被膜には血管脈が発達し殆んど個体が左右相称でないから之を卵巣重量により検討する。右葉 (R) 及び左葉 (L) につき左右不相称の度合を表はす Index を

$$\alpha = \frac{R-L}{R+L}$$

で表はせば α は Asymmetry の方向及び強さを示すものと考えられる。得られた α の分布は第1図に示さ



第1図 α の分布

れ確率紙上に表はすと直線的な分布をする。正規分布かどうか χ^2 -Test した結果は $\chi^2_{0.50} > \chi^2 > \chi^2_{0.95}$ を示し有意でない。即ち

$$f(x_0) = \frac{1}{0.1160 \sqrt{2\pi}} \int_{x_0 - \frac{0.05}{2}}^{x_0 + \frac{0.05}{2}} e^{-\frac{(x-0.112)^2}{2 \cdot 0.1160^2}} dx$$

で近似的に表わし得る。

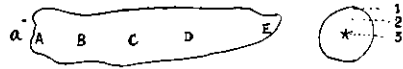
次に母平均 $\alpha=0$ の正規母集団と標本平均 $\alpha=0.112$ のこれ等の資料との差の検定の結果は0.5%の危険率で有意である。即ち明かに右偏している。

5. 卵巣内卵径組成の Homogeneity

卵巣内卵径組成の分布型を知る事はメカジキの産卵についての資源的に重要な幾つかの Factor を知るため

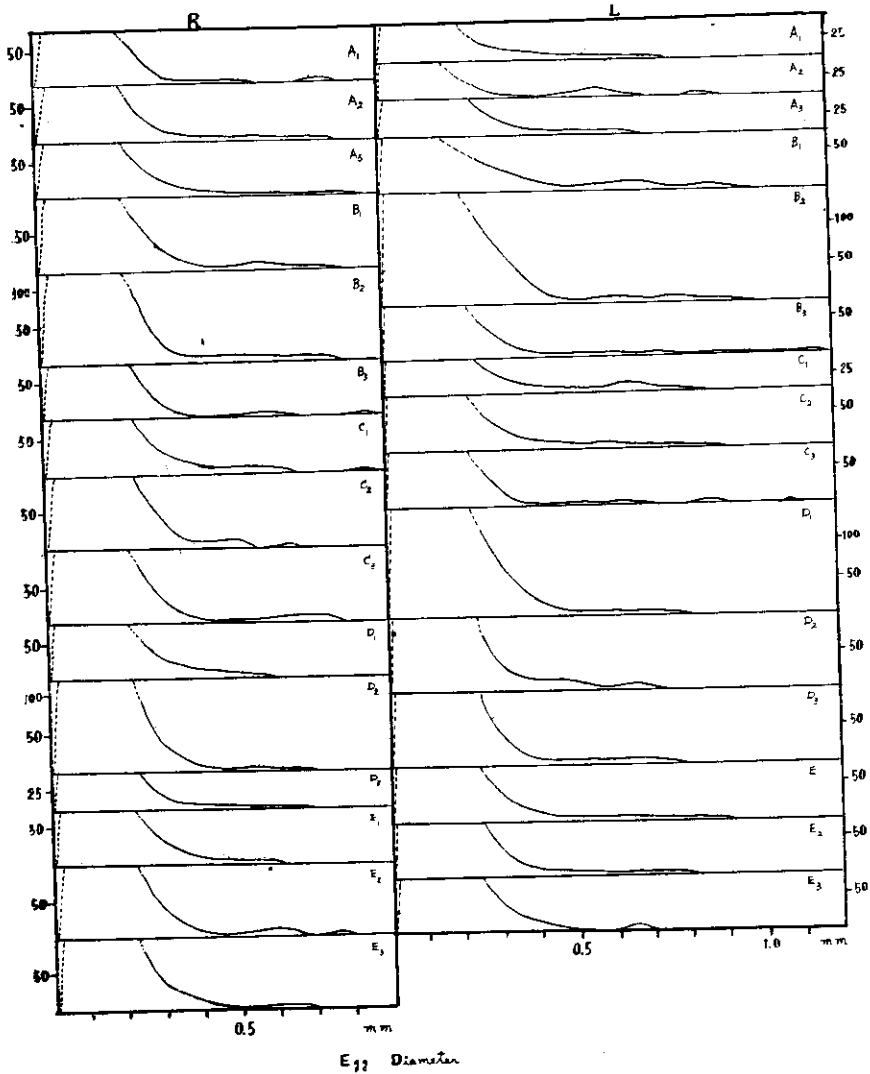
註	変動	自由度	不偏分散
註 3.	一次回帰	1	4.4238
	残差	30	0.0274
	全体	31	
註 4.	一次回帰	1	2.7281
	残差	24	0.0324
	全体	25	
註 5.	$L_0 = (L_0 \text{ right} + L_0 \text{ left}) / 2$		
註 6.	一次回帰	1	3.9493
	残差	30	0.0457
	全体	31	

の重要な手段であると考えられている。此場合卵巢内卵径組成の持つ Sectional な Homogeneity が問題になる。そこで供試材料中最も卵巢重量の大きい個体 (B. L. 210.5cm W_0 右, 858 gr, W_0 左, 822 gr, L_0 右 28.5cm, L_0 左, 33.0cm) を第2図に示す様に5つに区分し各 Section 内で卵巢の長軸に対して垂直に切った薄



第2図 卵の採取部位 a. 肛門

い切片をつくり各プレパラートを3層に分けて各 Stratum 間の卵径組成を調べた。得られた卵径分布は第3図に示す様に 200μ 未満の未測定卵部に mode があり他に明瞭な山は認められず Unimodal な分布を示す。此等の各部分の卵径組成の個体内分散の Homogeneity Test の結果は $\chi^2 > \chi^2_{0.005}$ で極めて有意である



第3図 卵巢内卵径組成

(第3表)。これは左右両葉別の Test の場合にも同様である。即ち個体内分散は Homogenius と認められない。此場合若し本質的に分散の異つた卵塊の集合体であるならばそれは同一の Parameter を持った同一分布型標本よりの抽出標本と見做せないから卵巣内の各層間の差の検討は無意味になる。併し実験誤差に基く分

第3表 卵巣内卵徑組成の個体内分散の Homogeneity Test

B	u_i^2	ni	$\log^{10} u_i^2$	Ni $\log^{10} u_i^2$
R	A ₁	81	-1.9914	-161.3034
	A ₂	89	-1.7305	-154.0145
	A ₃	96	-1.7594	-168.9024
	B ₁	127	-1.7826	-226.3902
	B ₂	159	-1.8041	-286.8519
	B ₃	84	-1.9393	-162.9012
	C ₁	114	-1.8069	-205.9866
	C ₂	136	-1.8633	-253.4088
	C ₃	118	-1.5935	-188.0330
	D ₁	91	-1.8477	-168.1407
	D ₂	143	-1.9319	-276.2617
	D ₃	64	-1.9431	-124.3584
	E ₁	92	-1.9508	-179.4736
	E ₂	112	-1.8665	-209.0480
	E ₃	110	-2.0605	-226.6550
L	A ₁	70	-1.7447	-122.1290
	A ₂	44	-1.4365	-63.2060
	A ₃	63	-2.0362	-128.2806
	B ₁	98	-1.4921	-146.2258
	B ₂	229	-1.6615	-380.4835
	B ₃	91	-1.3665	-124.3515
	C ₁	101	-1.2757	-128.8457
	C ₂	96	-1.7212	-165.2352
	C ₃	80	-1.5316	-122.5280
	D ₁	173	-2.0132	-348.2836
	D ₂	130	-1.7282	-224.6660
	D ₃	121	-1.8996	-229.8516
	E ₁	96	-2.0177	-193.6992
	E ₂	92	-1.8327	-168.6084
	E ₃	94	-2.0915	-196.6010
		3,194		-5,734.7245

散の不均一の可能性も考えられ——殊に各 Sample の自由度の不均一は此傾向を助長していると考えられる——統計処理の結果のみから無意味とすることは出来ないと考えて卵巣内の各塊層の卵徑組成間の有意性を検討した(第4表)。得られた結果は (i) 左右両葉間の差は有意でない。(ii) 各 Section 間の差は有意でない。(iii) 各 Stratum 間の差は有意でない。(iv) 各交互作用項間の差も有意でない。従つてメカシキの卵

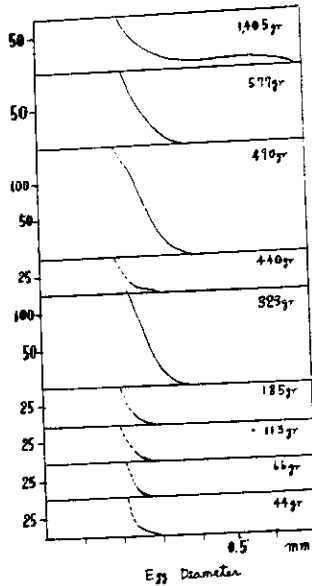
第4表 卵巣内の卵徑組成の要因分析

要 因	変 動	自 由 度	不 偏 分 散	α
R ~ L	0.0014	1	0.0014	$F_{0.10} > F_0 > F_{0.25}$
A ~ E	0.0052	4	0.0013	$F_{0.10} > F_0 > F_{0.25}$
1 ~ 3	0.0011	2	0.0006	$F_{0.25} > F_0 > F_{0.50}$
R~L × A~E	0.0043	4	0.0011	$F_{0.10} > F_0 > F_{0.25}$
A~E × 1~3	0.0046	8	0.0006	$F_0 = F_{0.50}$
R~L × 1~3	0.0006	2	0.0003	$F_{0.05} > F_0$
R~L × A~E × 1~3	0.0047	8	0.0006	
全 体	0.0219	29		

径は卵巣内のどの部分でも差はないと一応認められる。此場合供試材料は最大卵径 1.1 mm の成熟前の個体だから成熟個体については更に調べる必要がある。

6. 個体間の卵径組成

各個体の卵巣内卵径組成は第4図に、其他の個体の卵粒10個の値は第5表に示した。此等の測定結果から卵巣重量 200 gr 以下の個体は 0.2 mm 以下の未測定卵で占められ、約 600 gr 迄は最大卵径 0.4 mm 程度であるが 800 gr を超える頃から卵は大きくなり 0.8 mm を示すに至る。以上の個体は何れも Modal な分布



第4図 卵巣内卵径組成

第5表 卵径分布

		卵巣重量(gr)	範囲 (mm)	平均値
1951	1952	86.5	0.05~0.11	0.073
12月	~ 1月			
	〃	96.0	0.05~0.09	0.068
1952		111.0	0.07~0.18	0.102
3月	~ 4月			
	〃	88.5	0.09~0.22	0.131
	〃	170.0	0.15~0.24	0.187
	〃	301.0	0.12~0.41	0.253
	〃	272.5	0.11~0.34	0.196
	〃	375.0	0.19~0.43	0.282
	〃	857.0	0.50~0.82	0.703
	〃	1,540.0	0.42~0.61	0.522
			0.05~0.82	0.252

を示すが 1,000 gr を超えた Sample では Bimodal な傾向を示し始めている。併し成熟個体の不足から卵径組成の分布型を知る迄に至っていない。一般に卵巣重量の大きいものは魚体も大きいからメカジキでも高年魚は早く成熟すると云えよう。

文 献

- 中村広司, 1938: 台湾総督府水産試験場報告, No. 1.
- 蒲原稔治, 1940: 日本動物分類 15 卷第 2 編第 5 号.
- 矢部 博, 1951: 魚類学雑誌, 1 卷 4 号.
- 中村広司他, 1951: " " "
- 落合 明, 1953: 日本水産学会誌 19 卷 9 号.
- 統計科学研究会, 1952: 新編統計数値表.