

産卵期におけるシラウオ (*Salangichthys microdon* BLEEKER) の生態学的研究

岡田 弥一郎 ・ 森 浩一郎

(三重県立大学水産学部)

Ecological study of *Salangichthys microdon* in breeding season

Yaichiroh OKADA and Kohichiroh MORI

シラウオ (*Salangichthys microdon* BLEEKER) は本邦に於て比較的普通に見られるシラウオ科 (Salangidae) の魚で、その分布は東海岸では北海道網走湖以南岡山県迄、日本海側では北海道・本州・九州西岸までとされている。本種の生態に関しては茨城水試 (1912)、三重水試 (1924)、愛知水試 (1945)、堀田 (1951)、矢口・藤本 (1951) 及び堀田・田村 (1954) 等多くの業績があ

る。特に堀田・田村 (1954) は三河湾奥の豊川及び境川の河口に遡上するシラウオの雌雄比の変化、生殖巣成熟の状態、潮の漲落と雌雄の移動、月令と漁獲との関係及び発生等につき研究している。

しかし現在迄に産卵期に於ける魚体の変化に関する統計的研究はなされていない。

著者等は三重県桑名市赤須賀地先水面 (長良川河口 Fig. 1参照) で2月から4月の漁期に於て前後8回に亘りシラウオを採集する機会を得た。仍てこれらの資料により、魚体の時期的変化即ち体長組成の時期的変化、体長と体重との関係、卵巣重量組成の時期的変化等を調査した。尙本研究に使用した材料は計686尾 (内訳雌289尾・雄397尾) でTable 1の通りである。採集個体は何れも直ちに10%の

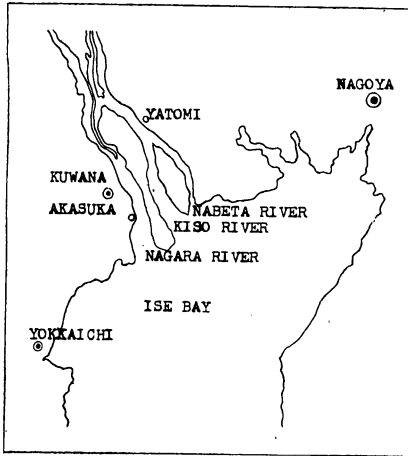


Fig. 1. Chart showing localities mentioned in the text.

Table 1. Showing the growth coefficient and the initial growth index in each material.

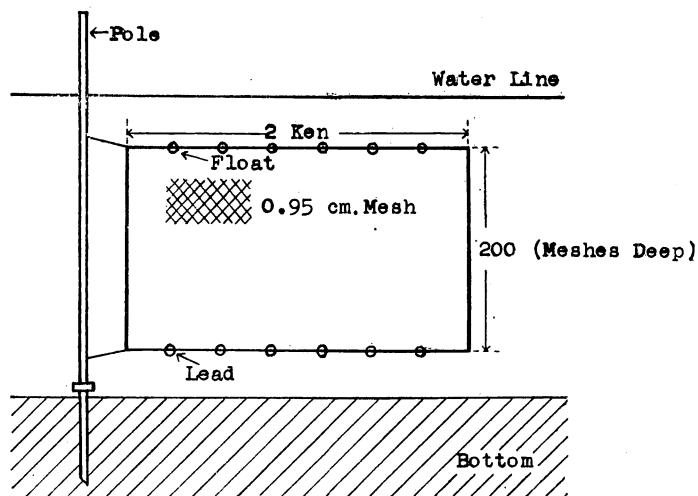
Date	Sex	No. of individuals	Growth coefficient	Initial growth index	Note
11, Feb.	Female	21	2.59357	-3.68629	Descending tide Night
	Male	16	1.86139	-2.26857	
22, Feb.	Female	103	2.77864	-3.95142	Descending tide Day
	Male	43	2.40476	-3.23033	
28, Feb.	Female	14	2.63291	-3.67330	Descending tide Day
	Male	31	2.31356	-3.04711	
8, Mar.	Female	72	2.63080	-3.67044	Ascending tide Day
	Male	38	2.18644	-2.78185	
15, Mar.	Female	24	2.78261	-3.98296	Ascending tide Day
	Male	63	2.57727	-3.55451	
15, Mar.	Female	34	2.30214	-3.07275	Ascending tide Night
	Male	53	2.62308	-3.63448	
24, Mar.	Female	8	2.82857	-4.05421	Ascending tide Day
	Male	79	2.33731	-3.09929	
2, Apr.	Female	13	2.53571	-3.52080	Ascending tide Night
	Male	74	3.05114	-4.42466	

ホルマリンにて固定し、後体長・体重及び卵巣重量を測定した。尚ほ体長は吻端から尾鰭の付け根までの距離を 1/10 mm., 体重は 1/10 gr., 卵巣は 1/100 gr. まで測定した。

又本研究を行うに当り材料採集に終始御協力を頂いた桑名市赤須賀漁業協同組合専務理事水谷次郎氏始め組合員各位に深甚の謝意を表す。

赤須賀地方でシラウオ採捕の為に使われている漁具(Fig. 2)はカスミ網と称する一種の刺網で、

Fig. 2. Diagrammatic illustration of the "Kasumi-ami"



その一端を竹竿に結び付け他端は游離したまま水中に設置する。網の大きさは横10尺(縮結3割)、縦は200目で節の数は29~33ある。網の上縁には4寸×5分×3分の浮子が10~12枚、下縁には1寸×2分の陶製の沈子が30個付けてある。漁法は斯様な網を20~30枚河口に設置し、日に2~3回網を揚げて漁獲する。

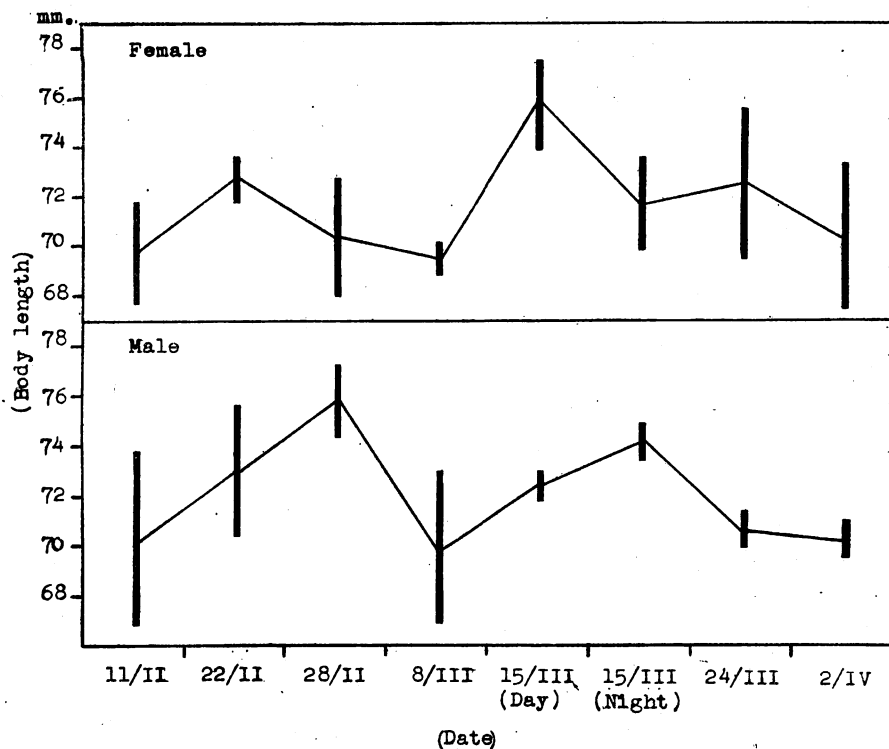
研 究 結 果

1. 体 長 組 成

各時期別の体長組成から体長平均値とその信頼限界(信頼係数95%)を求めてFig. 3に示す。雌に於ては、信頼限界を加味して考えると時期的に特に顕著な変化は見られない。唯3月8日の体長平均値は3月15日の昼夜二資料の何れの平均値よりも小さい。即ち3月8日から3月15日へと平均値が若干増加している傾向が認められる。更に3月15日の昼夜二資料間を見ると、昼間の資料の方が夜間の資料よりも平均値が大きくなっている。

以上の如く雌雄いづれの場合を見ても一、二の例外を除いては顕著な差は認められない。この事は勿論漁獲物が漁具によつて選択される傾向が強く、その為漁獲される魚の体長の範囲も非常に制限されると云う事にも原因しているが、更に遡上期に於けるシラウオは年令から見て単一群より構成されている事にもよる。次に局部的に見られる二、三の変化について考察すれば雌の場合では3月8日から3月15日へ、雄の場合では2月28日から3月8日へとそれぞれ体長平均値の増減が比較的顕著に認められるが、この傾向は雌雄比の変化と関係を有している様に思われる。即ち2月28日から3月3日へと雌雄比は完全に逆転し雌の方が多くなり、更に3月8日から3月15日へと雌雄比は再び逆転して雄の方が多くなっている。この事は2月28日と3月8日及び3月8日と3月15日の間に雌雄比が略々等しくなる時期があり、その時期に産卵が行われると云う事であろう。そして

Fig 3. Seasonal changes of the mean value of body length and the 95% confidence limits.



2月28日と3月8日の間の産卵期後に雄のみ体長平均値に減少が認められ、又3月8日と3月15日の間の産卵期後には雌のみが体長平均値が増大していると言う事は、シラウオ固有の産卵習性に何か特殊な関係を有する様に思われる。

2. 体長と体重との関係

従来魚類の体長と体重との関係は B 及び α を定数として Allometry の式 $W=BL^\alpha$ によつて表わされている。著者等は採集日別及び性別に分類した体長及び体重の資料に相対成長の式 $W=BL^\alpha$ を適用し、その対数式 $w=b+\alpha l$ を母相対成長直線とし、実測値から得られた直線即ち標本相対成長直線を $w=\hat{b}+\hat{\alpha}l$ とし、この式を出発点として推測統計学の立場から各標本相対成長直線の“ α ”並びに“ b ”の有意性検定を行つた。

A. 性別による“ α ”並びに“ b ”の時期的変化について (Table 2. 参照)

先づ雌の場合について考察すると α の値は $F_0=0.599$ で明らかに有意な差は認められない。従つて各時期の α の値には差がないと見てよい。次に b の値は $F_0=17.541^{**}$ で1%の危険率を以て有意な差が認められ、従つて各時期の体長に対する体重は異ると言う事が考えられる。

雄の場合については雌の場合と同様に α の値は $F_0=1.227$ で有意な差は認められないが b の値は $F_0=15.796^{**}$ で1%の危険率を以て有意な差が認められる。

次に b の値の時期的変化について顕著なものを考察して見る。

雌の場合では2月22日の資料の b の値が前後の二資料の b の値と比較して小さい。

又3月8日と3月15日の二資料間に差が認められるが、この場合3月15日の資料には昼夜二資料があり原則として昼の資料と比較して見ると、3月15日の資料の方が b の値は小さくなつてゐる。一例だけではあるが3月15日の昼夜二資料間に顕著な差が認められ b の値は夜間の資料の方が大きい。

Table. 2. Test of significancy of "slope and positional differences" of each seasonal material.

A. Female			
Residue Form	Sum of Squares	(d. f.)	(S. S. / d. f.)
Separate lines	0.47380	273	0.00173
Slope difference	0.00720	7	0.00103
Parallel lines	0.48100	280	$F_0=0.595$
Parallel lines	0.48100	280	0.00171
Positional differences	0.20877	7	0.02982
Single line	0.68977	287	$F_0=17.432^{**}$

B. Male			
Residue Form	Sum of Squares	(d. f.)	(S. S. / d. f.)
Separate lines	0.53853	381	0.00141
Slope differences	0.01210	7	0.00173
Parallel lines	0.55063	388	$F_0=1.227$
Parallel lines	0.55063	388	0.00142
Positional differences	0.15710	7	0.02243
Single line	0.70773	395	$F_0=15.796^{**}$

雄の場合では2月28日と3月8日の二資料間に差が認められ、3月8日の資料の方がbの値は大きい。又3月15日の昼夜何れの資料も、3月15日以前の資料に比較してbの値が著しく大きくなっている。又3月24日の資料は3月15日の資料に比較してbの値が大きい。そして雄の場合は雌の場合と異なり、3月15日の昼夜二資料間には著しい差は認められない。

斯様にbの値が時期的に若干の変化を示す理由について検討して見ると本種の産卵習性として先に堀田・田村(1954)が報じている様に、産卵期に於ける雌雄の離合集散の状態は極めて顕著で産卵期は両性の比が略々等しくなる時期であるとされている。此処で著者等が扱った各材料の性比を見ると、何れも雌が多いか乃至は雄が多いかで之は産卵に対する準備行動中のものか或は産卵が終つた後のものかの何れかの場合に相当する。その場合に産卵直後の放卵放精による体重の減少或は産卵に対する準備として生殖巣の急激な成熟による体重の増加等によりbの値に若干時期的な変化が認められると云う事が考えられる。

B. 性別による“ α ”並びに“b”の有意性検定について (Table. 3.参照)

性別による体形の変化の相異が“ α ”並びに“b”の大きさに変化を及ぼすと云う事は多くの魚類について報告されている。

有意性検定の結果を説明すると、“ α ”は4月2日の資料を除いては何れも有意な差は認められない。即ち雌雄の体長と体重との関係の α の値は同じであると考えられる。(但し4月2日の資料では α の値は $F_0=11.375$ となり明らかに有意な差が認められる)。次いで“b”は2月28日の資料を除いては何れも $F_0 > F_{\alpha}$ で1%の危険率を以て有意な差が認められる。又3月15日の夜間の資料と4月2日の資料を除いては何れも“b”は雄の方が大きくなっている。しかし3月15日の夜間の資料と4月2日の資料の二つの場合では逆にbの値は雌の方が大きくなっている。

Table 3. Test of significancy of "slope and positional differences" between materials for two sexes.

I.

Date	Residue Form	Sum of Squares	(d. f.)	(S. S. / d. f.)
11, Feb.	Separate lines	0.07677	33	0.00233
	Slope differences	0.00332	1	0.00332
	Parallel lines	0.08009	34	F=1.425
	Parallel lines	0.08009	34	0.00235
	Positional differences	0.02989	1	0.02987
	Single line	0.11999	35	F=12.711**
22, Feb.	Separate lines	0.17203	142	0.00119
	Slope differences	0.00151	1	0.00151
	Parallel lines	0.17354	143	F=1.269
	Parallel lines	0.17354	143	0.00119
	Positional differences	0.01056	1	0.01056
	Single line	0.18410	144	F=8.874**
28, Feb.	Separate lines	0.07538	41	0.00184
	Slope differences	0.00028	1	0.00028
	Parallel lines	0.07566	42	F=0.152
	Parallel lines	0.07566	42	0.00180
	Positional differences	0.00566	1	0.00566
	Single line	0.08132	43	F=3.144
8, Mar.	Separate lines	0.26867	106	0.00253
	Slope differences	0.00209	1	0.00209
	Parallel lines	0.27076	107	F=0.826
	Parallel lines	0.27076	107	0.00253
	Positional differences	0.21784	1	0.21784
	Single line	0.48860	108	F=86.103**
15, Mar. (Day)	Separate lines	0.13522	83	0.00163
	Slope differences	0.00035	1	0.00035
	Parallel lines	0.13557	84	F=0.215
	Parallel lines	0.13557	84	0.00161
	Positional differences	0.05576	1	0.05576
	Single line	0.19133	85	F=34.634 **

II.

15, Mar. (Night)	Separate lines	0.16564	83	0.00200
	Slope differences	0.00099	1	0.00099
	Parallel lines	0.16663	84	F=0.495
	Parallel lines	0.16663	84	0.00198
	Positional differences	0.01086	1	0.01086
	Single line	0.17749	85	F=5.485*
24, Mar.	Separate lines	0.10669	83	0.00129
	Slope differences	0.00076	1	0.00076
	Parallel lines	0.10745	84	F=0.589
	Parallel lines	0.10745	84	0.00128
	Positional differences	0.01492	1	0.01492
	Single line	0.12237	85	F=11.656**
2, Apr.	Separate lines	0.01314	83	0.00016
	Slope differences	0.00182	1	0.00182
	Parallel lines	0.01496	84	F=11.375
	Parallel lines	0.01496	84	0.00018
	Positional differences	0.08604	1	0.08604
	Single line	0.10090	85	F=478.000**

3. 卵巣重量組成 (Fig. 4 参照)

各資料について卵巣重量平均値とその信頼限界 (信頼係数95%) を算出して卵巣重量の時期的な変化を検討してみると、2月11日の資料では全資料中の最小値を示しているが、2月22日の資料になると卵巣重量平均は著しく大きくなり、2月28日、3月8日の二資料では2月22日の資料と比較して差は認められない。しかし3月15日以降になると卵巣重量平均値は大きくなる傾向が認められる。しかし全般的に見て卵巣重量組成には余り顕著な変化は認められない。この事は勿論産卵盛期 (雌雄の個体数が略々同数になる時期) に於ける資料が全くなく、従つて産卵盛期とそれ以外の時期との間の変化が加味されていない事にも原因しているが、又排卵は一度に全部行われるのではなく数回に亘つて行われる為ではないかと推定される。尚ほ卵巣重量平均値の増減の傾向より考察して、当地方に於ける産卵盛期は3月中旬以降4月の始め頃迄と推定される。

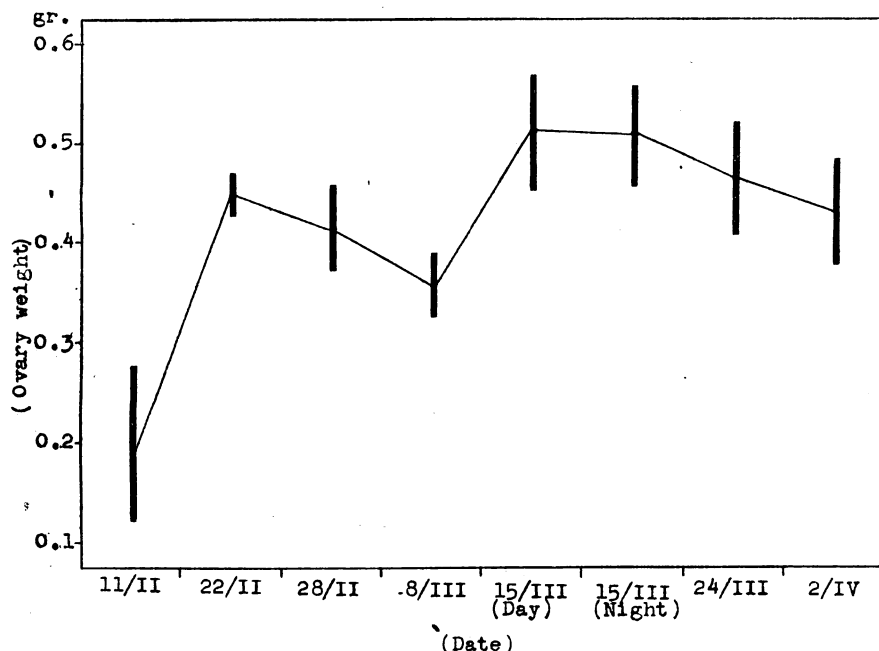
要 約

産卵期に於けるシラウオについてその体長組成、体長と体重との関係及び卵巣重量組成につき生態学的に調査したのでその概略を説明する。

1. 体長組成

体長組成の時期的変化は雌雄何れの場合も余り顕著でない。之は漁獲物が漁具によつて選択される傾向が強い事、及び遡上期に於けるシラウオは年令から見て単一群より構成されている事に原因するものと思われる。

Fig. 4. Seasonal changes of the mean value of ovary weight and the 95% confidence limits.



2. 体長と体重との関係

体長と体重との関係に於ては雌雄何れの場合を見ても α の値には差が無いが b の値には差が認められる。この原因を考察すると、著者等が扱った各時期の材料は何れも産卵盛期（雌雄の個体数が略々同数になる時期）以外のものである。即ち産卵による体重の減少及び産卵の為の生殖巣の成熟による体重の増加等により、 b の値に差が認められるものと推定される。

3. 卵巣重量組成

卵巣重量組成は一般的に見て時期的に顕著な変化は認められない。之は産卵盛期とそれ以外の時期との間の相関関係が材料の欠除により加味されていない事にもよるが、又排卵は一度に全部行われるのではなく数回に亘り行われる為ではないかと思われる。しかし全般的に見て、卵巣重量の時期的変化傾向は体長組成のそれと相似したものである。又卵巣重量の平均値の増減の傾向より考察して、当地方に於ける産卵盛期は3月中旬以降4月の始め頃迄と推定される。

文 献

- 茨城県水産試験場 1912： 茨城県霞ヶ浦及北浦漁業基本調査報告 1。
 脇谷洋次郎・高橋仁助 1913： 動物学雑誌, xxv, no. 301。
 三重県水産試験場 1924： 三重水試事業報告。
 鈴木順 1942： 水産研究誌, xxxvii, no. 1。
 愛知県水産試験場 1945： 赤羽根地先シラス調査（プリント）。
 山本孝治 1948： 水産界 no. 77。
 田内森三郎 1949： 水産物理学, 朝倉書店。
 石山礼藏 1950： 水産研究誌, xl, no. 2。
 堀田秀之 1951： 日本水産学会誌, xvi, no. 8。
 矢口正直・藤本 武 1951： 茨城県に於けるシラスについて（プリント）。
 矢口正直・藤本 武 1951： シラウオ産卵調査（プリント）。
 堀田秀之・田村 正 1954： 北海道大学水産学部研究彙報, v, no. 1。

Summary

The present paper is an account of the ecological observations on *Salangichthys microdon* in the breeding season, which was conducted at Akasuka, Kuwana City, located at the mouth of the Nagara-River, during from February to April of 1955.

The results obtained are summarized as follows:

1. Composition of body length:

The Kasumi-ami (a kind of Gill-net) is used for the catching of fishes in this fisheries ground. The fishes in the breeding season are composed of one age-group and the remarkable change of their composition for both sexes were not expected.

2. Relationship between body length and body weight:

Comparing with materials of both sexes, the differences are not found in slopes, but the significant differences are in intercepts, which are due to the following facts; firstly the decrease of body weight on account of the spawning, secondly, the increase of body weight as the result of the mature of gonad.

3. Composition of weight of ovary:

As the result of the absence of the materials at the most-spawning season from our materials, the remarkable change of the composition was scarcely recognized. But, it is estimated from our data that the change of the composition is roughly parallel to that of body length, and the flourishing spawning season extends from about the middle of March to the first part of May.