

浜名湖におけるコノシロの産卵生態について

誌名	日本水産學會誌
ISSN	00215392
巻/号	401
掲載ページ	p. 35-42
発行年月	1974年1月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



浜名湖におけるコノシロの産卵生態について*

松下克己・能勢幸雄

(1973年9月10日受理)

On the Spawning Season and Spawning Ground of the Japanese gizzard shad, *Konosirus punctatus*, in Lake Hamana.

Katsumi MATSUSHITA** and Yukio NOSE**

The spawning season and spawning ground of the Japanese gizzard shad, *Konosirus punctatus*, in Lake Hamana were estimated based on gonad maturity, seasonal and spatial distribution of spawned eggs, and catch statistics.

The results obtained were as follows:

- 1) The spawning season of the Japanese gizzard shad in Lake Hamana is believed to be from mid-April to mid-June, with a peak from late-April to mid-May.
- 2) Eggs were collected both inside and outside the lake where the water temperature is 12-22°C and the water density is 1.007-1.029.
- 3) The center of distribution of eggs shifted from the inner region of the lake to its center during the spawning season.
- 4) Individuals less than 15 cm in length did not mature during the spawning season.
- 5) There were three peaks at catch per haul of Japanese gizzard shad at seasonal change in Lake Hamana. The first two were considered to be occurrence of the spawning group and new recruitment respectively.

コノシロ *Konosirus punctatus* (Temminck et Schlegel) は、本邦中南部の内湾や沿岸にふつうにみられる魚種で、その漁獲量はさほど大きくはないが、各地で広く漁獲の対象となつている。

しかし、その生態学的な知見は比較的乏しく、また、産卵場の性格や産卵にともなう移動、さらに生長などについての研究結果は必ずしも一致していない¹⁻⁴⁾。

この論文では、浜名湖のコノシロの浮遊卵の分布と生殖腺の成熟状況から産卵期と産卵場について推定した結果について述べる。

この研究を進める上で、種々の便宜を与えられた東大農学部附属水産実験所千葉健次助教授をはじめ所員の各位に厚く御礼を申し上げる。また、種々の助言を寄せられた東大農学部水産学科清水誠助教授に謝意を表す。

さらに、資料および標本の入手にご協力を戴いた浜名漁業協同組合の職員各位に感謝の意を表す。

材料と研究方法

漁獲統計資料 浜名湖のコノシロの魚群密度、漁獲の状況などについて知るため、浜名漁業協同組合本所と各支所の漁獲量集計表(月別)を用いた。また、湖内のコノシロの漁獲量の約40%を占める鷺津支所と、湖外の漁獲物の水揚港である舞阪本所については、1968-1972年の計5年間の日計表をも用いた。

浮遊卵の採集 1972年3月16日より10月3日までの期間に湖内の8定点で各13回、および湖外の4定点で各2回の曳網調査を行なつた(Table 1)。

* 本研究の一部は、昭和48年度日本水産学会春季大会で発表。

** 東京大学農学部 (Dept. of Fish., Fac. of Agr., Univ. of Tokyo, Japan).

Table 1. Number of Japanese gizzard shad eggs taken inside and outside Lake Hamana.

Inside						
No.	Date	Time of beginning	Number of whole eggs taken	Number of gizzard shad eggs taken	Mean water temperature	
1	March	16	13:00	1	0	8.6°C
2		29	9:00	439	0	13.5
3	April	11	11:00	316	12	12.3
4		19	13:00	744	13	18.5
5		24	13:30	181	102	17.4
6	May	4	13:00	907	30	17.5
7		11	13:00	537	257	20.7
8		22	10:00	373	50	18.6
9	June	2	13:00	166	0	21.4
10		14	13:00	414	6	22.9
11	August	1	9:00	549	0	29.4
12		31	9:00	482	0	27.4
13	October	3	10:00	19	0	21.4
Outside						
1	April	26	9:00	298	88	14.0
2	May	29	9:00	383	6	19.4

浮遊卵の採集には、NORPAC ネット⁵⁾(口径 45 cm, ネット地長 180 cm, 網目の大きさ 0.33 mm)を用いて、5 分間表層水平曳きを行なった。曳網の際は、船の速度を調節して、ネットの口輪の上部が水面上にわずかに出るようにした。コノシロ卵などの採集物は、船上で直ちに 5% 中性ホルマリンで固定した。コノシロ卵の同定には、神谷¹⁾, 桑谷^{2,3)}, 水戸⁷⁾, 中井⁸⁾などを参照した。また、曳網の際、同時に表層の水温、比重などを測定した。

網の汙水量の推定には流量計を用いた。流量計は、調査開始前、中頃、終了後の 3 回にわたり、その性能のテストを行なった。その結果、60 cm/sec 以上の流速の場合は、流量計の 1 回転が水柱約 10 cm にあたることわかった。汙水量に換算すると 0.0159 m³ にあたる。

なお、湖内は潮汐流による湖水の移動が激しいと考えられるため、調査の開始時刻は、原則として舞阪港における最干潮時の前後各 2 時間以内の時刻にした。湖内 8 定点の全曳網には、約 2 時間を要した。

親魚の生殖腺の成熟状況 コノシロ浮遊卵の採集調査と平行して、親魚の生殖腺の成熟状況の調査を行なった。3 月 15 日から 10 月 2 日までの期間に、湖外と湖内のシラス網、小型定置網などの漁獲物から、それぞれ 12 回、計 721 尾の標本を採集した (Table 2)。

標本は、生のまま体長、体重、生殖腺重量などを雌雄別に測定し、さらに一部の雌個体については、10% 中性ホルマリンで固定後、孕卵数、卵径組成などを測定した。孕卵数は、重量法で推定し、卵径組成は、0.05 mm 区分でその出現度数を求めた。

結 果

漁獲統計資料の検討 浜名漁協本所および各支所の過去 5 年間のコノシロの年間総漁獲量は、湖外で平均約 12 トン、湖内で約 14 トンである。湖内 7 支所のうち、鷺津支所が湖内のコノシロ漁獲量の約 40% を占めている。

湖内の鷺津支所所属の小型定置網 (現地では角建網と呼ぶ) の出漁数は、休漁期 (1 月 15 日-3 月 27 日) の前後と 7, 8 月頃にやや減少する傾向があるが、年間を通してほぼ一定している (Fig. 1)。また、鷺津支所の週ごとの 1 網あたり漁獲量には、5 年間を通してみると、4 月-5 月, 9 月-10 月, 11 月-12 月の 3 つの

Table 2. Size and gonad weight of Japanese gizzard shad taken at Washizu (inside lake) and Maisaka (outside lake).

Washizu station					
Date		Number of specimens	Fork length	(Mean) (mm)	Mean gonad weight(g)
March	15	12	160-218	(186)	0.04
April	8	47	117-241	(196)	2.58
	20	40	107-256	(170)	3.73
May	28	29	122-254	(171)	4.19
	4	18	123-239	(179)	6.84
	6	21	127-228	(175)	8.18
	14	30	118-238	(171)	3.96
June	23	24	125-220	(172)	3.93
	13	40	143-240	(182)	2.92
August	4	50	46-225	(187)	0.29
	28	47	101-221	(164)	0.30
October	2	21	141-248	(193)	1.09

Maisaka station					
Date		Number of specimens	Fork length	(Mean) (mm)	Mean gonad weight(g)
March	17	24	133-201	(152)	0.31
	27	40	170-260	(207)	1.54
April	11	27	103-234	(170)	1.48
	24	29	139-224	(177)	3.55
	29	29	125-226	(175)	5.23
May	4	33	125-228	(170)	4.71
	12	25	129-269	(181)	7.53
	25	18	196-234	(212)	15.70
June	15	22	180-227	(207)	3.71
August	5	36	158-202	(174)	0.45
	30	42	160-232	(191)	0.66
October	7	17	188-215	(199)	0.74

時期に増加する傾向が認められる (Fig. 2)。

湖外の漁獲には、このような一定の時期にピークがあらわれることはなかつた。

コノシロ浮遊卵の水平分布 湖内での計 13 回の曳網調査のうち、コノシロ卵が出現したのは 7 回で、最初の採集日は 4 月 11 日、最後の採集日は 6 月 14 日であつた。また、コノシロ卵が採集された時の水温は、12-22°C、比重は 1.007-1.024 の範囲であつた。

この間のコノシロ卵の水平分布を単位水量あたりの採集卵数で示すと Fig. 3 のようになる。

Fig. 3 に示したように、浮遊卵は 4 月中旬にまず湖奥にみられ、下旬にかけて急激に増加する。この増加した時期には、湖内全域にみる事ができる。その後、5 月上旬に一度少なくなるが、5 月中旬には再び湖内全域にわたつて多量に採集された。6 月になると採集量は減少する。

一方、湖外では、湖口付近に多く分布する傾向が認められた (Fig. 4)。

生殖腺の成熟状況 今回の調査では、成熟度の指標として、生殖腺熟度指数 (G.I.) = 生殖腺重量 × 100 / 体重を用いたが、この G.I. と卵巣の熟度との関係を知るために、G.I. の大きさ別に卵巣卵の卵径組成を求めた (Fig. 5)。

G.I. が 2 以下の卵巣には、0.2 mm 以下の透明な無卵黄卵がほとんどである。G.I. が 5-6 以上になると

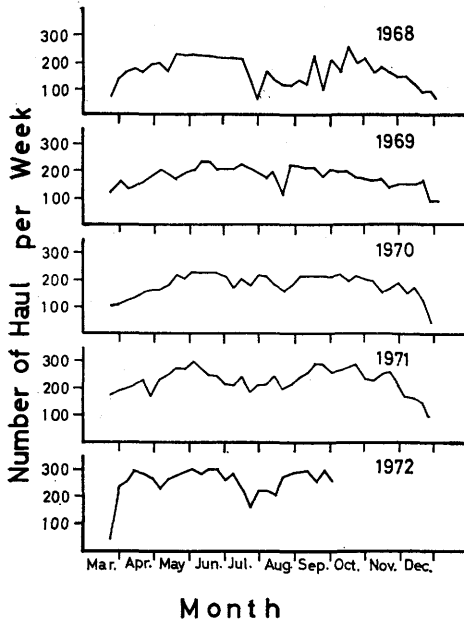


Fig. 1. Seasonal changes of fishing effort (number of hauls of set net) at Washizu.

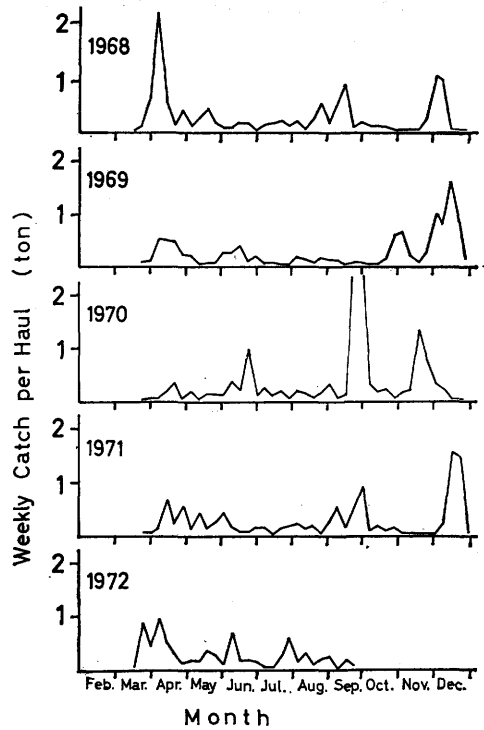


Fig. 2. Seasonal changes of catch of Japanese gizzard shad per haul at Washizu.

卵径組成の山が分離し始め、15 以上になると、中心が 0.3–0.4 mm と 1.0–1.2 mm の 2 山となる。この山の分離は、Fig. 5 に示したように、卵径の大きい方の山の移動によるものであり、卵径の小さな方の山は 0.3–0.4 mm の付近にとどまっている。

卵巣内の卵径組成には、卵巣の左右や前後による相違は特に認められなかつた。これは、大小の卵が卵巣内に混在しているためと思われる。

体重に対して、G.I. の値をプロットしたものが Fig. 6 である。Fig. 6 によると 4 月上旬には低い G.I. が、中旬には体重約 45 g 以上の個体が急激に増加し始め、下旬から 5 月上旬にかけて G.I. の高い個体が多くなる。その後、6 月上旬から低下し始め、8 月には産卵期前の低い G.I. を示すようになる。しかし、体重約 45 g 以下（体長約 15 cm 以下）の個体では、産卵盛期にも G.I. の値が増加しなかつた。

孕卵数（G.I. が 5 以上の個体で卵径 0.2 mm 以上の卵について計数）は、年令とともに増加する傾向がみられた。すなわち、1 才魚* 6 万 2 千、2 才魚 12 万 9 千、3 才魚 14 万 6 千、4 才魚 24 万 6 千であつた。

考 察

浜名湖の内と外における漁獲量は、ほぼ同程度である。しかし、湖内の 1 網あたり漁獲量には、年間 3 回のピークがみられた。

4–5 月のピークは、産卵にともなう移動や行動の変化によるものと考えられ、9–10 月のピークは、“しんこ”と呼ばれる加入群によるものである。12 月の増加については明らかでない。

前述のとおり、浮遊卵の採集結果と生殖腺の成熟状況からみて、浜名湖のコノシロの産卵期は 4 月中旬か

* 年令査定は、鱗を用いて行なつた。

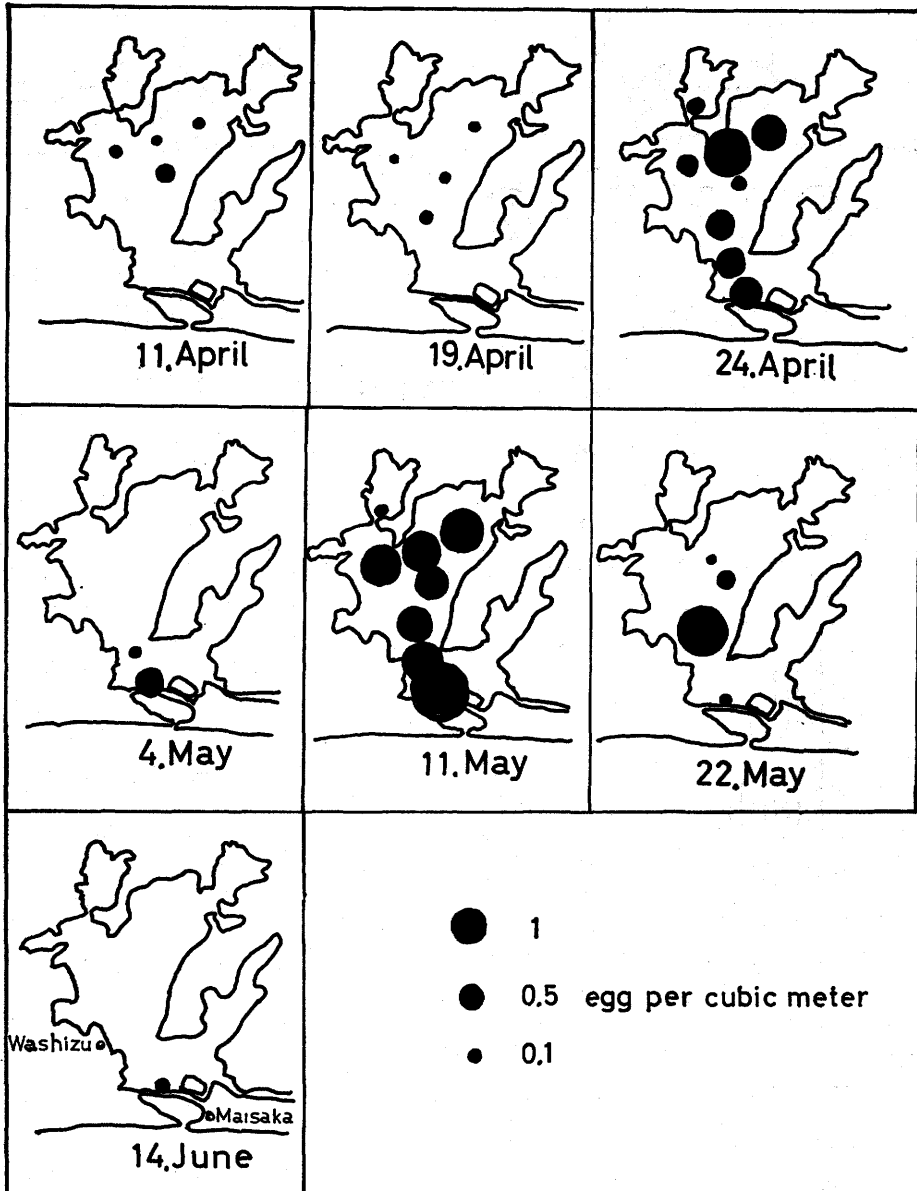


Fig. 3. Distribution of gizzard shad eggs in Lake Hamana.

ら6月中旬までで、その盛期は4月下旬-5月中旬の頃と思われる。

桑谷²⁾は、久美浜湾のコノシロの産卵期について、3月下旬より始まり、5月下旬に至り、水温範囲は11.5-20.0°Cと報告しており、産卵期はやや早いようであるが、水温範囲ではよく一致している。東京湾のコノシロでは3月中旬から6月上旬あるいは中旬が産卵期とされており¹⁾、さほどのちがいはみられない。

浜名湖内における浮遊卵の平面的な採集状況からみると、産卵期間中に分布の中心が湖奥から湖口へ移動する傾向があるようである。久美浜湾のコノシロの産卵群の刺網漁場の移動にも浜名湖での結果と似た現象がみられている³⁾。これは産卵後期になるにしたがって、湖内の水温が上昇することや雨季による塩分の低下

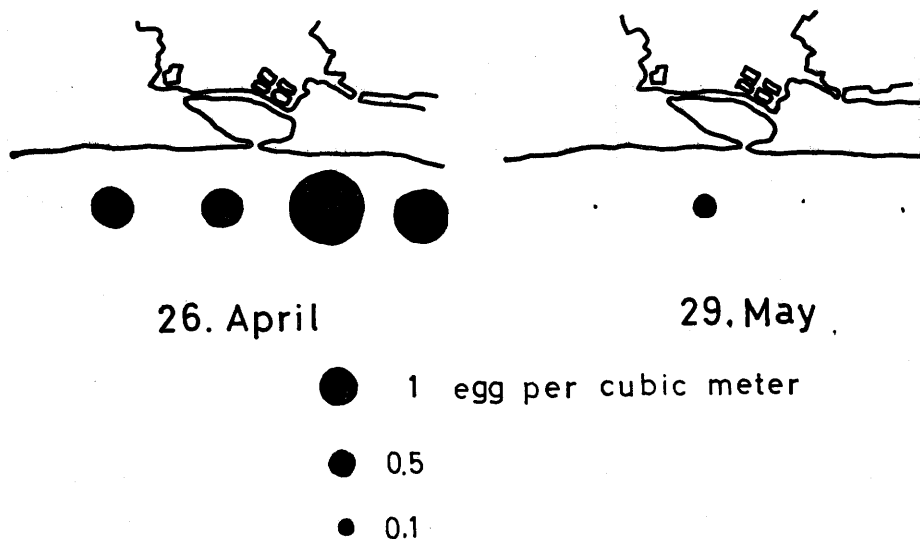


Fig. 4. Distribution of gizzard shad eggs outside Lake Hamana.

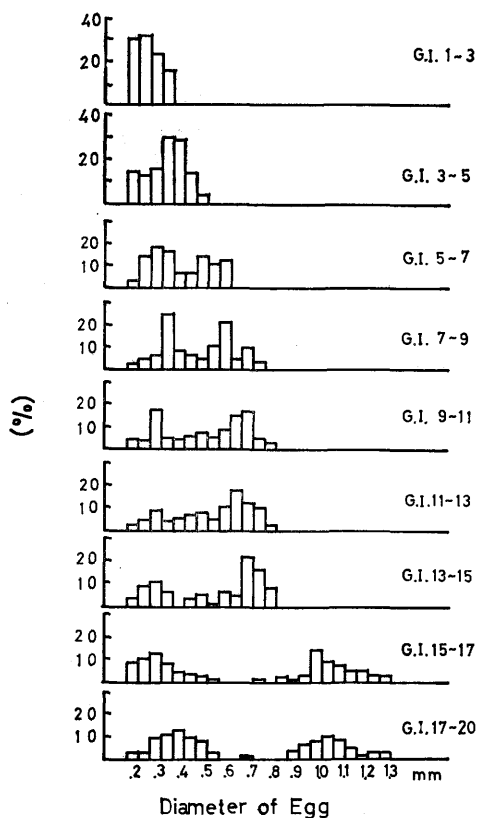


Fig. 5. Changes of frequency distribution of egg diameter in ovary by the changes of gonad index.

などで、湖奥ほど産卵に不適となり、産卵親魚が湖口付近に移動するのではないかと考えられる。しかし、この点については、さらに調査する必要がある。

発生初期の桑実期卵（受精後5時間以内²⁾）が、湖外と湖奥でともに採集された。潮汐流による移動を考慮しても、湖奥と湖外の間で混合するとは考えられず、産卵が湖内外でともに行なわれていることを示すと思われる。

湖外での浮遊卵の分布には、湖口付近に多い傾向がみられたが、これは産卵場との関係によるものか、または湖内からの流出によるものかは不明である。

なお、湖内と湖外のどちらが主産卵場であるかは、今後の調査にまたなければならぬ。

Fig. 5 に示したように、G.I. と卵巣卵の卵径組成の関係からみて、G.I. が熟度の指標としてかなり有効であると考えられる。

G.I. の値の季節的な増加傾向は、湖内外でほぼ同様であるが、湖外の方がやや遅くまで高い値を示している。

G.I. の平均値が最高を示す頃には、数は少ないが、湖内外で熟卵（水子状態）をもつ個体がみられ、明らかにそれぞれの地

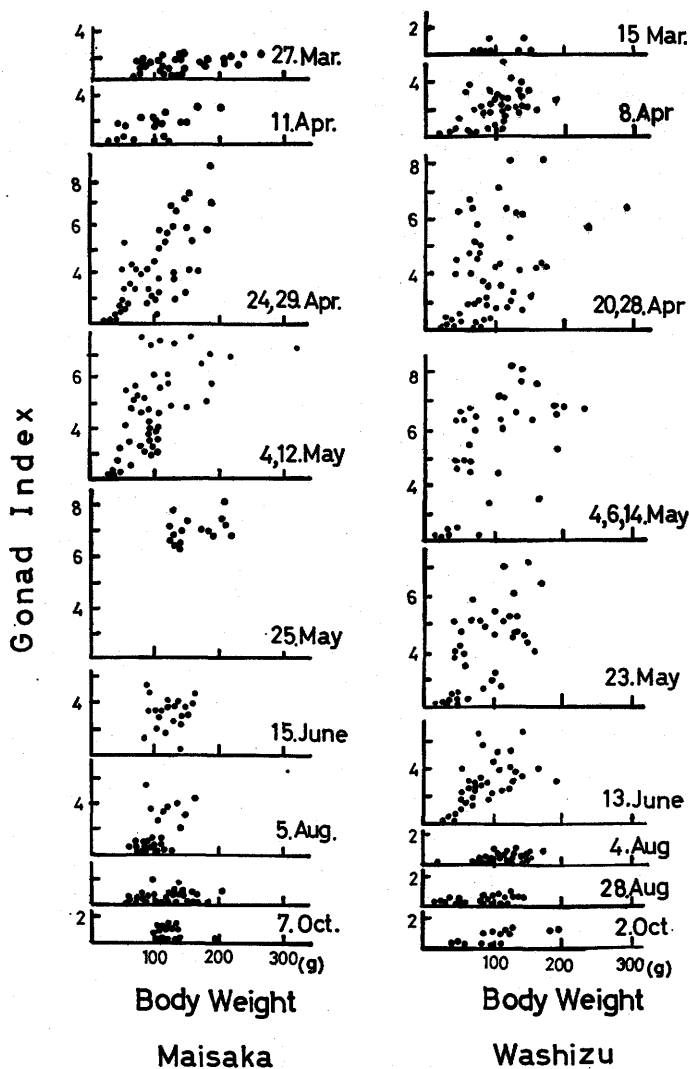


Fig. 6. Seasonal changes of relationship between body weight and gonad index.

域で産卵が行なわれているものと思われる。

しかし、体重 45 g 以下 (体長約 15 cm 以下) の個体では、産卵盛期にも G.I. の増加がみられなかった。この 15 cm という体長は、ほぼ満 1 才の平均体長に等しい。したがって、満 1 才の個体でも生長の良いものは産卵に参加している可能性がある。しかし、まだ水子状態の生殖腺を持った 1 才魚は採取されていない。

Fig. 5 に示したように、卵巢内卵径組成は、G.I. 5-7 において 2 山にわかれ、その後、卵径の大きな方の山だけが移動を続け、約 1.2 mm 付近にまで達する。しかし、この間に小さな方の山は移動していない。放卵後、再びこの小さい山の方の卵が成長するかは明らかでない。

水子状態の卵巢卵はまだ囲卵腔の形成がなく、最大卵径は約 1.3 mm 程である。これは、浮遊卵の 1.5 mm-1.6 mm に比べて小さいが、神谷¹⁾、桑谷²⁾の報告にあるように、放卵直後に囲卵腔が形成され、拡大するためと考えられる。

文 献

- 1) 神谷尚志：水講報，**11**, 5, 26-34 (1916).
- 2) 桑谷幸正・古旗喜太夫・船田秀之助：水産増殖，**4**, 3, 31-37 (1956).
- 3) 桑谷幸正：水産増殖，**6**, 1, 29-35 (1958).
- 4) 静岡水試浜名湖分場報告：126-130 (1968).
- 5) 元田 茂：プランクトン研究連絡会報，**4**, 13-16 (1967).
- 6) 内田恵太郎：日本産魚類の稚魚期の研究，第1集，3-4 (1958).
- 7) 水戸 敏：九大農学芸誌，**18**, 3, 286 (1960).
- 8) 中井甚二郎：本誌，**13**, 141-149 (1948).