

## 岡山県高梁川におけるシラウオの産卵場

千 田 哲 資

(1972 年 7 月 12 日受領)

### Spawning Ground of the Salmonoid Fish, *Salangichthys microdon*, in Takahashi River, Okayama Prefecture

Tetsushi Senta

Sand samples from the bottom of the fishing ground of *Salangichthys microdon* in the Takahashi estuary were collected from 33 stations for the examination of naturally spawned eggs of the fish. The eggs were found among sand grains collected from 7 stations. Eggs were most abundant, 870 eggs per 300 ml sand grains, at the sand bar exposed only at the low tide and is located near the estuary dam, 5.2 km upstream from the river mouth. The next highest density, 238 eggs per 300 ml sand grains, was observed at the station near the river mouth. Eggs at various developmental stages were observed. The eggs, even those in the sand bar, were found to be developing successfully in spite of the wide range of fluctuation of chlorinity (0.8‰ at low tides to 16.8‰ at high tides). The spawning ground is mainly composed of sand grains ranging from one-third to equal diameter of eggs (0.92~0.95 mm).

No eggs were found to be attached to the thalli of the sea-weed, *Enteromorpha prolifera*, which flourished on the concrete floor of the dam and on the rubble mound below it. However, in lakes such as Kasumigaura, it has long been believed that the fish lay their eggs on the stems and leaves of aquatic plants. This difference in the spawning habits may be attributed to the difference of water currents. Since there are relatively few records of the collection of naturally spawned eggs in lakes, further investigation is essential to confirm whether the fish in lakes do not lay their eggs into sand.

(Research Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Changi Point, Singapore)

シラウオ *Salangichthys microdon* Bleeker の産卵床に関する従来の知見は、例えば松原・落合 (1965) に示されているように、“卵は粘着性があり、水草の幹や葉に粘着する”と要約される。

筆者は岡山県高梁川のシラウオ漁場における河口底質の採集を通じて、卵は水草ではなく砂粒に粘着していることを観察した。同漁場の性状、漁獲高、シラウオに関する生物学的知見などは別途に報告した (千田, 1973)。

#### 材 料 と 方 法

高梁川は河口の幅約 1500 m, 河口から上流 5.2 km の位置に幅約 600 m の河口堰があり、この間で 2~3 月を中心にシラウオの四手網漁業がおこなわれる。河口付近の潮差は最高 370 cm に達し、低潮時における

最深部の水深は堰の近くで約 1 m, 河口部で約 2 m である。干潮時には Fig. 1 A の St. S 付近, St. 5 と St. 9, St. 9 と St. 14, St. 15 と St. 22 の各中間あたりに砂洲が現われる。

河口堰直下のコンクリートのたたき、およびそれに接する捨石には多くのスジアオノリ *Enteromorpha prolifera* が生えている。1969 年 3 月 15 日に数カ所からスジアオノリを採取して調べたが、シラウオ卵の付着は認められなかった。

卵は下記の方法で得られた。すなわち、1969 年 3 月 20 日に Fig. 1A に示す 32 の定点で、現地で手掻きまんがんと呼んでいる一種の貝巻を用いて河底の砂泥を採取し、卵の有無を調べた。手掻きまんがんは幅 35 cm, 高さ 15 cm の金属製口枠に針金の網籠を付けたものである。この調査では網籠の内側にカンバスの袋

を付け、小舟の上から河底を掻いた。この方法により河底の表面 5~10 cm の厚みの砂泥が採取されたものと思われる。採取した砂泥は広口瓶にとり、ホルマリンを加えて実験室に持ち帰った。同年 3 月 25 日には Fig. 1A の St. S に干潮時に現われた洲で、砂を直接広口瓶に採取した。実験室では各定点ごとに 300 ml の砂泥をとり、少量ずつをシャーレに薄くひろげ、実体顕微鏡下でシラウオ卵を拾い上げて計数した。

結 果

底質 300 ml あたりの採取卵数は Fig. 1A の各定点の下に記入した。卵がもっとも多かったのは河口堰に

近い洲の St. S で、河口に近い St. 32 がこれに次ぐ。河口堰直下の 3 定点でも卵がみられたが、上記 2 定点に比べ格段に少なく、その他の定点ではほとんどまたは全く得られなかった。

天然卵は卵径が 0.92~0.95 mm であり、粘着糸で砂粒を抱えた状態の卵もかなりみられたと同時に、粘着糸が砂に付着することなく、軽ちぢれてゆるい塊となっていた卵も少なくなかった。後者は、採集・固定・選別などの過程で砂粒から離れたものであろう。発生段階は産卵直後から孵化直前のものまでみられ、死卵は発見できなかった。Nakai (1962) によるマイワシ卵の発育期区分を援用すると、St. S で得られた卵

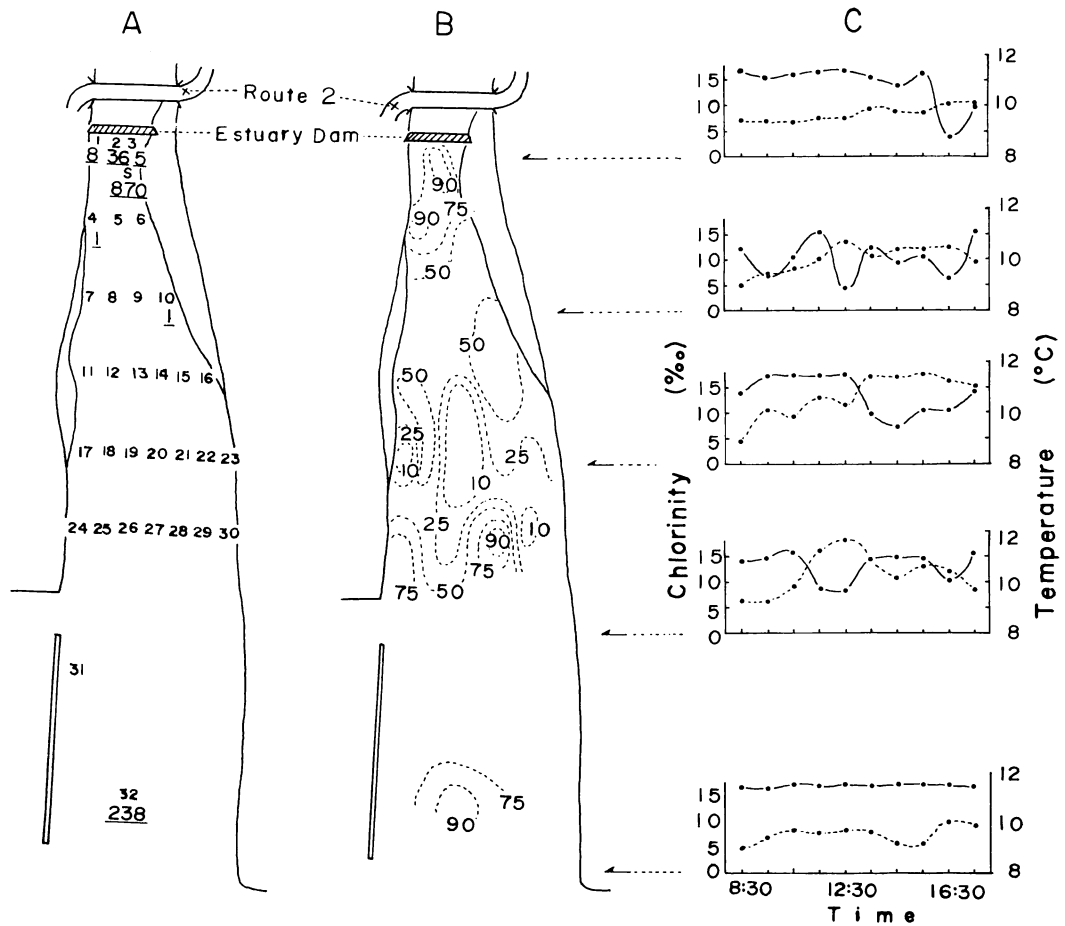


Fig. 1. A: Location of the stations 1 to 32, and S, where icefish eggs were collected. The underlined numerals below the station number shows the number of icefish eggs contained in 300 ml of sand grains. Collections at St. 1~32 were made on March 20, 1969, and at St. S on March 25, 1969. B: The distribution of the bottom sand. The numerals show the percentage of sand grains that are larger than 0.25 mm in diameter. C: Chlorinity (solid lines) and temperature (dotted lines) of the bottom water measured on March 25, 1969 at the center of the flow in the each position indicated by arrows.

は A, B, Ca および Cb 期のものがそれぞれ 40, 18, 3 および 39% を占め, St. 32 の卵は各々 4, 5, 62 および 29% であった。

底質を示すため, 底質中に占める粒径 0.25 mm 以上の砂の分布を Fig. 1B に描いた。シラウオ卵の多かった諸定点では, いずれもこのような砂が底質の 90% 以上を占めていた。しかし, St. 4 や St. 28 のように, よく似た底質でも全く卵が発見されない場所もあった。Fig. 2 は St. S で得た砂と B 期のシラウオ卵の選別前の状態を示す。高梁川のシラウオ産卵場の底質は主として卵径の 1/3 からはほぼ同大の砂よりなるといえる。



Fig. 2. Sizes of sand grains in relation to the size of an icefish egg (center, 0.95 mm in diameter) collected at St. S.

河口域の底層水温・塩素量を Fig. 1C に示した。これは 1969 年 3 月 25 日に, Fig. 1B に矢印で示した 5 つの横断線上に各 1 隻の舟を配して, 1 時間おきに 10 回観測した結果である。観測は四手網試験操業と並行しておこなったので, 観測点は各横断線上を多少移動している。

底層塩素量は河口部で 16.80~17.28‰ と比較的安定していたのを除き, 他はいずれも大きく変化した。河口堰近くでは 3.46~16.78‰ の範囲が記録された。その変化は不規則で時に急激であり, かつ各定点における変化は並行していない。この原因は, 一方では河川水と塩分楔の流軸が潮位に応じて変動すること, および低かん水もしくは高かん水が必ずしも連続した流れをなしていないことにあり, 他方では観測定点が定線上を移動していることにあろう。底層水温の変化は 3°C 以内にとどまった。

表層塩素量は図示していないが, 河口堰近くで 0.80~1.95‰, 河口において 9.25~16.12‰ の範囲で変化した。

## 論議と結論

従来シラウオは水草に卵を産むとされてきた。しかし実際に水草に付着した天然卵を採集した記録は意外に少ない。北原 (1895) は霞ヶ浦の水深 1.2~1.5 m のところから輪藻 *Nitella* (フラスモ) に付着した卵 50~60 粒を採集した (1 カ所からか数カ所からかは不明)。茨城水試 (1912) は霞ヶ浦および北浦から, 水草に粘着したシラウオ卵を合計 7 回得ているが, 採集卵数は各回 1~3 粒, 合計 11 粒にすぎない。

河合 (1914) は宍道湖のシラウオは水底に生える水草に卵を産みつけると述べているが, 実際にそのような卵を採集したか否か明らかでない。

三浦ら (1954) も八郎潟のシラウオの主要産卵場は湖内の藻場地帯であると推測しているが, 天然卵の採集はしていない。

赤松 (1903) は桑名産シラウオの産卵調査にあたり, 付近に海藻がなかったこともあってか, 卵は石に産み付けられると予想していたらしい。そのため河床は一面の細砂であり, かつ同行の漁夫から産卵場と砂との関連を示唆されたにも拘らず, 石を拾い上げて調べただけで結局天然卵の発見には失敗している。

以上過去の文献に現われた限りではシラウオの産卵基盤が砂粒である可能性はとりあげられていない。ただ田北 (1966) がアリアケヒメシラウオ *Neosalanx reganius* Wakiya and Takahasi の卵は水底の水草や砂粒などに産み付けられると推定している。

従来の定説にも拘らず, 九州大学名誉教授内田恵太郎博士は 1969 年 5 月 8 日付西日本新聞朝刊の記事「魚の世界 (3) シラウオ」の中で“この類の卵は水底の砂粒に付着して……”と述べている。この見解は, 朝鮮におけるシラウオ類の生態観察の経験と, 西海区水産研究所庄島洋一技官がかつて九州大学在学中におこなったシラウオ天然卵の採取 (未発表) に基づくものらしい (九州大学木村清朗氏よりの私信)。

庄島技官 (筆者あて私信) は 1957 年 2 月 28 日に八代海北東部の砂川の滞筋で採取した砂を持ち帰り, そのまま湿った状態で 3 月 11 日まで室内に放置した。同日夕刻にこの砂を海水を入れたヤレに移したところ, 翌朝シラウオ *S. microdon* と考えられる仔魚が多数孵化したという。

高梁川河口ではシラウオ卵は河底の砂粒に産み付けられる。産卵場の底質は主として卵の 1/3 からそれと同大の砂よりなり, 泥分の多いところでは本種は産卵しない。底質が適当でも卵が発見されなかった定点も

多かった。当時の底質水温は 10°C 前後で、堀田・田村 (1954), Okada and Mori (1958), 榎本 (1963), 丹下 (1968) などによると、この水温での孵化期間は 20 日間前後と考えられる。採集卵の発生段階が示すように、St. S や St. 32 では日をおいて産卵が繰り返されている反面、St. 4 や St. 28 では少なくとも調査日に先立つ約 20 日間には産卵がなされていない。底質以外の要因、例えば河底の流れなども産卵場の形成に影響するのであろう。

庄島の観察およびこの研究によって、河川のシラウオは砂に産卵することが明らかである。湖沼のシラウオが水草に産卵するのは河川に比べて流れが小さいことによるのであろうか。ただし、従来水草から実際に採集された卵数は少ない。従って、湖沼では砂に産まぬと結論する前に、実際に湖底の砂を調べてそれを確認する必要がある。

高梁川河口域のうちもっとも多くの卵が発見されたのは河口堰近くの洲と河口の 2 カ所であったので、塩分は産卵場の形成を左右する要因とはなっていないといえる。雨宮 (1921) によると、人工授精した霞ヶ浦産のシラウオ卵は蒸溜水から塩分 34.42‰ (塩素量 19.0‰) の範囲で塩分差に起因する孵化率の差を示さなかった。他方、高梁川の河口堰近くの洲に産まれた卵は潮の干満に伴う 0.8~16.8‰ の範囲の塩素量の昇降に耐えて異常なく発生を続けている。すなわ、シラウオ卵は単に継続する低塩分に耐性をもつのみでなく、短時間内の大きな塩分変化にもよく耐える。

### 謝 辞

この研究は筆者が岡山県水産試験場に在職した当時おこなつたもので、研究にあたり同試験場本田信夫場長、寺島朴専門研究員はじめ多くの場員の方々の御指導と御助力を頂いた。西海区水産研究所庄島洋一技官と九州大学農学部木村清朗氏からは貴重な情報の提供を受けた。これらの方々に厚くお礼申し上げる。また、原稿の御校閲を賜った東南アジア漁業開発センター水戸敏博士とシンガポール大学動物学部の Dr. C. E. Chua に深甚の謝意を表す。

### 引用文献

赤松邦太郎, 1903, 勢州桑名産白魚調査について, 動

物学雑誌, 15: 107~110.

雨宮育作, 1921, 陸封されたる「わかさぎ」及び白魚の卵発生と海水濃度との関係, 水産学会報, 3: 182~195.

榎本義正, 1963, シラウオの人工ふ化飼育予備実験, 水産増殖, 11: 211~216, figs. 1~2.

堀田秀之・田村正, 1954, シラウオ (*Salangichthys microdon* Bleeker) の生態について, 北海道大学水産学部研究彙報, 5: 41~46, figs. 1~9.

茨城県水試, 1912, 白魚 (*Salanx microdon* Bleeker). 茨城県霞ヶ浦北浦漁業基本調査報告, 第 1 巻, 73~101, 2 figs.

河合盾丸, 1914, 松江の白魚, 水産研究誌, 9: 5~12, figs. 1~3.

北原多作, 1895, 霞ヶ浦の動物について (承前), 動物学雑誌, 7: 141~144, 4 figs.

松原喜代松・落合明, 1965, 魚類学 (下), 水産学全集 19, 恒星社厚生閣, 東京 ii+xxi+ (343~958) pp., 548 figs.

三浦五郎・山口正男・松本秀三・片岡太刀三・中村嘉和, 1954, 八郎潟のワカサギとシラウオの産卵と稚魚分布調査, 秋田県水産試験場事業報告, 昭和 28 年度, 71~82, figs. 1~6.

Nakai, Z. 1962, Studies of influences of environmental factors upon fertilization and development of the Japanese sardine eggs—with some reference to the number of their ova. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. (9): 109~150, figs. 1~15.

岡田弥一郎・森一郎, 1957, 産卵期におけるシラウオ (*Salangichthys microdon* Bleeker) の生態学的研究, 魚類学雑誌, 5: 99~106, figs. 1~3.

Okada, Y. and K. Mori, 1958, Ecological study of *Salangichthys microdon* in breeding season. II. Development of the “white fish” *Salangichthys microdon*. Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie, 3: 26~28, pls. 1~2.

千田哲資, 1973, 岡山県高梁川における産卵期のシラウオ, 魚類学雑誌, 20(1): 29~35, figs. 1~4.

田北徹, 1966, アリアケヒメシラウオの生態, 生活史, 長崎大学水産学部研究報告, (21): 159~170, figs. 1~7.

丹下勝義, 1968, シラウオのふ化飼育実験—II, 水温とふ化との関係について, 水産増殖, 16: 81~86, figs. 1~5.

(シンガポール, チャンギ, 東南アジア漁業開発センター, 調査部局)