

东海黑潮区太平洋旗鱼的后期仔鱼及稚鱼

孙继仁 吴光宗

(中国科学院海洋研究所)

太平洋旗鱼 *Istiophorus Platypterus* (Shaw et Nodder) 为广布于各大洋的热带及温带水域中的暖水性、大型重要经济鱼类。在太平洋区的分布,主要集中在东、西两岸接壤陆缘的近海区。在太平洋高纬度海域中的分布极少而且分散。

关于太平洋旗鱼后期仔鱼或稚鱼阶段的形态、出现及分布已有报道。本文就东海黑潮区首次采到的太平洋旗鱼的后期仔鱼及稚鱼的主要形态特征及出现进行讨论。

一、材料与方 法

由中国科学院海洋研究所“金星”号调查船于1978年5月27日至7月3日进行东海外海调查时,采到太平洋旗鱼的后期仔鱼及稚鱼标本共6尾(表1)。标本保存于5%的福尔马林溶液中,后期仔鱼和稚鱼的体长是以标准体长(SL)即从吻端到脊索末端测量的。后期仔

鱼阶段体长的测量则是在双筒解剖镜下进行的。

种的鉴定,主要是依据上柳昭治于1974年所提出的旗鱼科的仔鱼及稚鱼的鉴定方法,选其突出的特征即翼耳骨棘(pterotic spines)与前鳃盖骨棘(preopercular spines)的形状和位置;吻端与眼径中心的水平位置以及下颞骨膜的周围和鳃盖条膜(branchiostegal membrane)上的色素的有无等,加以确定。

由于太平洋旗鱼的后期仔鱼及稚鱼与太平洋西部,包括东海在内也有分布或出现的同科(旗鱼科Istiophoridae)中的条纹四鳍旗鱼(*Tetrapturus audax* Philippi)、尖吻四鳍旗鱼(*T. angustirestris* Tanaka)、兰枪鱼(*Makaria nigricans* Lacepede)及黑枪鱼(*M. indica* Cuvier)(上柳昭治,1974)等的后期仔鱼及稚鱼在形态上极其相似,加之在某些特征上还有交叉,因此,我们在对采到的

表1 太平洋旗鱼后期仔鱼和稚鱼的出现

日期 (年月日)	采集时间 (时分)	经纬度	采集水深及 站位水深 (m)	表层水温 (℃)	表层盐度 (‰)	标本体长 (mm)
1978, 6, 5	17:30—21:15	28°30' N 127°00' E	0 553	26.91	34.70	115.0
1978, 6, 10	16:00—18:55	26°30' N 125°00' E	0—200 460	27.65	34.61	4.46
1978, 6, 10	16:00—18:55	26°30' N 125°00' E	0 460	27.65	34.61	3.84
1978, 6, 10	16:00—18:55	26°30' N 125°00' E	0 460	27.65	34.61	4.55
1978, 6, 10	16:00—18:55	26°30' N 125°00' E	0 460	27.65	34.61	4.68
1978, 6, 29	19:00—22:00	29°30' N 128°00' E	0 1075	28.44	34.75	163.0

太平洋旗鱼的后期仔鱼及稚鱼的主要形态特征和出现的海区进行记述的同时，并以之与上述四个种进行了比较。

二、结果与讨论

1. 太平洋旗鱼的形态特征及其与近似种的比较

(1) 后期仔鱼阶段：其体长分别为3.84 (图1)、4.46、4.68毫米。

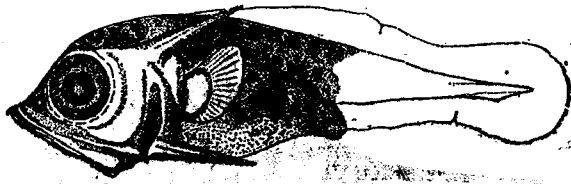


图1 太平洋旗鱼的后期仔鱼
(体长为3.84mm)

翼耳骨棘：太平洋旗鱼后期仔鱼的翼耳骨棘是从基部开始向后上方倾斜的。它与仔鱼的体轴几乎成45度角。棘的末端可伸出体背的边缘(图2)。尖吻四鳍旗鱼(图3)及兰枪鱼(图4)的翼耳骨棘与太平洋旗鱼的相类似。条纹四鳍旗鱼的后期仔鱼，其棘的基部则稍微向上倾斜(图5)，随着体长的增长与仔鱼的

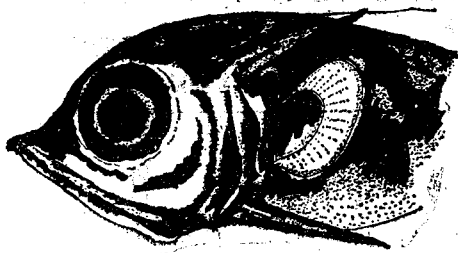


图2 太平洋旗鱼的后期仔鱼(头部)

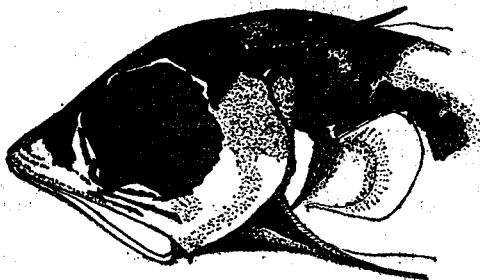


图3 尖吻四鳍旗鱼(体长为3.60mm)¹⁾

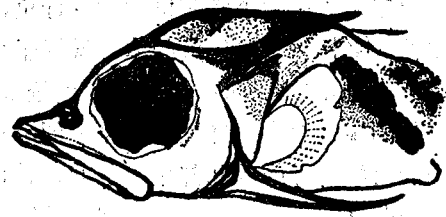


图4 兰枪鱼(体长为3.50mm)²⁾

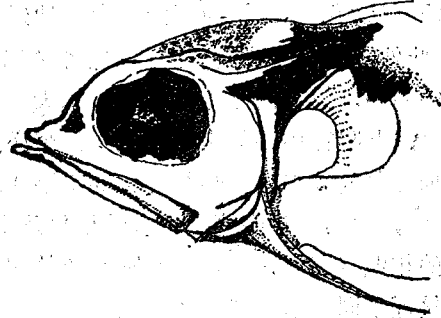


图5 条纹四鳍旗鱼(体长为4.10mm)³⁾

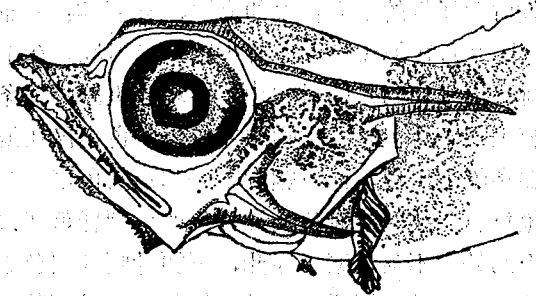


图6 黑枪鱼(体长为5.20mm)⁴⁾

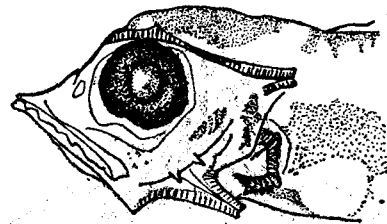


图7 黑枪鱼(体长为3.60mm)⁵⁾

体轴几乎平行。黑枪鱼棘的基部不倾斜、棘的末端略向后下方倾斜(图6)。因此，条纹四鳍旗鱼和黑枪鱼的后期仔鱼的翼耳骨棘的末端不似太平洋旗鱼、尖吻四鳍旗鱼及兰枪鱼那样伸出体背的边缘。

1)~3); 4), 5) 分别引自上柳昭治1974与1960年的报道。

前鳃盖骨棘：太平洋旗鱼的后期仔鱼，其前鳃盖骨棘略长，它与仔鱼的体轴接近于平行（图2）。尖吻四鳍旗鱼、兰枪鱼及黑枪鱼的后期仔鱼的棘虽然亦与仔鱼的体轴近似平行，但它们的前鳃盖骨棘的基部稍向下凹，致使该棘向上弯曲（图3，4，6），同时，随着体长的增长其弯曲程度更为显著。条纹四鳍旗鱼后期仔鱼棘的基部，也向下凹并向后伸延（图5）。此外，尖吻四鳍旗鱼的前鳃盖骨棘较兰枪鱼的稍短，第二前鳃盖骨棘略显粗大。

吻端与眼径中心的水平位置：太平洋旗鱼的后期仔鱼的吻端，在眼径中心的水平线以下（图2），它与尖吻四鳍旗鱼、兰枪鱼及黑枪鱼等的相似（图3，4，7），唯有条纹四鳍旗鱼的接近于同一水平线（图5）。

下颞骨膜的周围色素的分布：在太平洋旗鱼后期仔鱼的下颞骨膜的周围，有色素分布（图8），在鳃盖膜上亦有少数色素出现。在上柳昭治（1964）的报道中，该种旗鱼的鳃盖条膜上却不具色素。尖吻四鳍旗鱼的色素仅在鳃盖条膜上出现，而下颞骨膜处却不具色素。兰枪鱼、条纹四鳍旗鱼及黑枪鱼的后期仔鱼在以上两处都不具色素。因此，下颞骨膜周围色素的出现，是太平洋旗鱼的后期仔鱼的重要特征之一。

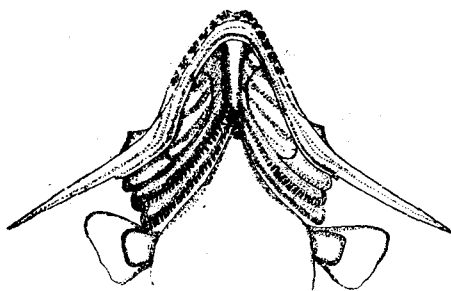


图8 太平洋旗鱼后期仔鱼（头部腹面）

(2) 稚鱼阶段：其体长分别为115.0（图9），163.0毫米（图10）。

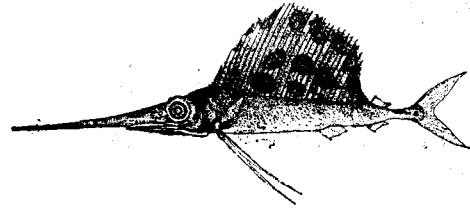


图9 太平洋旗鱼的稚鱼（体长为115.0mm）

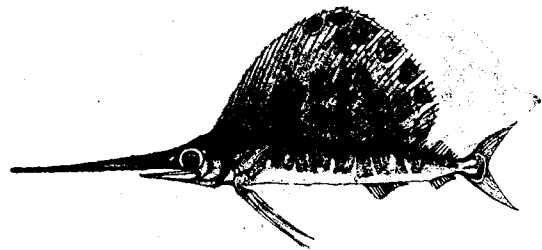


图10 太平洋旗鱼的稚鱼（体长为163.0mm）

该两尾体长的稚鱼，出现鳍条的数目已和成鱼相同。115.0毫米的稚鱼的奇鳍部分已经分出第一及第二背鳍、第一及第二臀鳍；163.0毫米稚鱼的两个背鳍和两个臀鳍已明显地分离。各鳍的鳍条数皆已清楚可数（表2），尾鳍呈叉形，腹鳍延长。身体各部的比例见表3。

表2 太平洋旗鱼的稚鱼阶段出现的各鳍鳍条数目

体长 (mm)	第一背鳍	第二背鳍	第一臀鳍	第二臀鳍	胸鳍	腹鳍
115.0	42	7	15	7	20	3
163.0	47	7	15	7	20	3

从表3可以明显地看出，两尾不同体长的稚鱼，其身体各部分的百分比是随着体长的增

表3 太平洋旗鱼的稚鱼阶段各部分长度的百分比

体长 (mm)	头长 (mm)	头长 体长 (%)	鳍高 (mm)	鳍高 体长 (%)	腹鳍长 (mm)	腹鳍长 体长 (%)	眼径 (mm)	眼径 头长 (%)	吻长 (mm)	吻长 头长 (%)	下颞长 (mm)	下颞长 头长 (%)	翼耳骨棘	前鳃盖骨棘 (mm)
115.0	57	50	34	30	26	23	4.1	7	46	81	17	30	存	存(断)
163.0	78	48	39	24	21	13	5.94	8	59	76	20	26	无	1.32

长而相对地减小。

上、下颚皆具细齿，115.0毫米的稚鱼的翼耳骨棘尚未消失殆尽，仍存有细微的痕迹。163.0毫米的稚鱼的棘则已完全消失。

前鳍盖骨棘在115.0毫米的稚鱼上仍存，但较其后期仔鱼阶段时，已显著地变短（标本棘已断）。163.0毫米稚鱼的棘亦明显地变小，其长度为1.32毫米。

第一背鳍的鳍高以中间部位为最显著。条纹四鳍旗鱼、尖吻四鳍旗鱼、兰枪鱼及黑枪鱼等的稚鱼的第一背鳍的最高处则是在鳍的前部（上柳昭治，1964）。

吻、头、体背部以及身体两侧等处皆分布

有甚浓的色素，第一背鳍鳍膜上亦有色素分布，在第一背鳍的边缘处及中部散布着数个黑色素斑，侧线单一。

2. 太平洋旗鱼在黑潮区的分布

出现标本的站位，明显地都在陆架边缘（>200米等深线）黑潮暖流的深水区（图11）。当时的表层水温为26.91—28.44℃；表层盐度为34.61—34.75‰。这同黑潮暖流及陆架边缘由西南向东北的走向是极为一致的。在黑潮内侧的陆架区，即使有少数后期仔鱼的出现，亦是由暖流分支的影响所造成的。

由于黑潮区域出现并分布有较大数量的太平洋旗鱼的后期仔鱼，致使日本西南海区也出

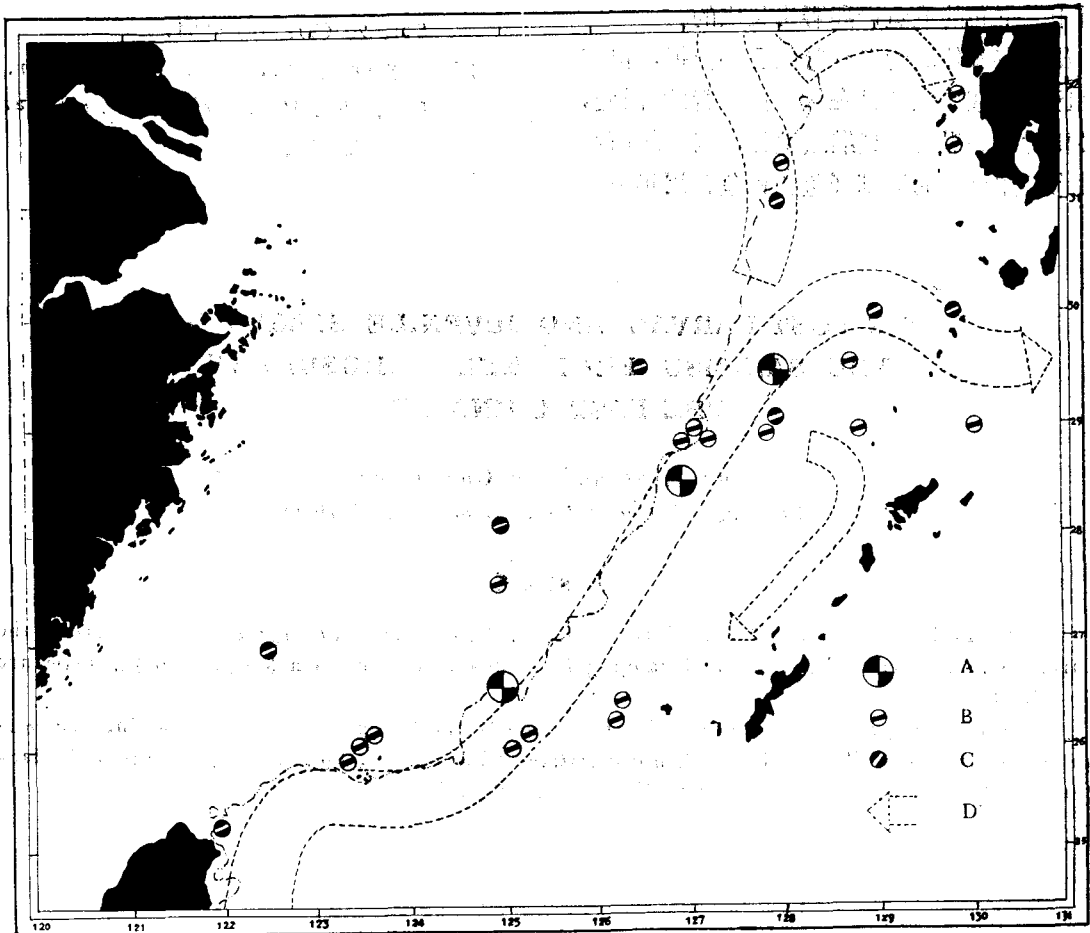


图11 太平洋旗鱼在黑潮暖流区域的分布

A “金星号”调查(1978); B 上柳昭治(1959); C 上柳昭治(1963); D 示黑潮暖流。

现了太平洋旗鱼的后期仔鱼,这显然是黑潮暖流将其从南部的产卵海区(北纬25—28°),向东北海区输送的结果(矢部博,1953;上柳昭治,1965)。这清楚地表明,太平洋旗鱼在西太平洋的分布主要是集中在相邻陆缘或岛屿的黑潮暖流区。

根据在西太平洋海域采到的怀有成熟卵的成鱼的报道(中村广司,1949)认为,太平洋旗鱼主要是在五、七、八及十二月的几个月份产卵。通过太平洋旗鱼的后期仔鱼的出现和分布,确定其产卵月份是在五、七、十一及十二等几个月。体长在10—20毫米的后期仔鱼,应是3—4周前孵化长成的(上柳昭治,1964,1974)。以此推断,我们采到的后期仔鱼,从其形态特征及体长3.84—4.68毫米分析,应为五月中、下旬的成鱼产卵孵化长成的。

虽然东海外海的调查时间已如前述,但在黑潮区的调查则主要是在六月份进行的。因此,有必要对东海黑潮区域继续进行调查,从而通过对太平洋旗鱼的后期仔鱼和稚鱼在周年中各

月份的出现及分布情况,来了解太平洋旗鱼在该海区的出现、分布和产卵的全面情况。

主要参考文献

- [1] Beardsley, C. L., N. R. Merrett and W. J. Richards, 1972. NOAA Tech. Rep. Nat. Mar. Fish. Serv. 675 (Part 3): 95—120.
- [2] DeSylva, D. P., 1957. Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribb 7 (1):1—20.
- [3] Howard, J. K. and S. Ueyanagi, 1965, Stud. Trop. Oceanogr. Miami. 2: 1—134.
- [4] Strasburg, D. W., 1970. Bull. Mar. Sci. 20 (3): 575—604.
- [5] Ueyanagi, S., 1974. NOAA Tech. Rep. Nat. Mar. Fish. Serv. 675 (Part 2): 73—78.

THE POST-LARVAL AND JUVENILE STAGES OF THE SAILFISH FROM THE KUROSHIO IN THE EAST CHINA SEA

Sun Jiren and Wu Guangzong
(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

Abstract

Post-larval and juvenile stages of the sailfish, *Istiophorus platypterus* taken from the Kuroshio in the East China Sea and ranging in standard length from 3.84mm to 163.0mm are described.

They are compared with the closely related post-larval stages of Striped marlin, *Tetrapturus audax*, Shortbill spearfish, *T. angustistris*; Blue marlin, *Makaria nigricans*; and Black marlin, *M. indica*, occurring also in the western Pacific.