

# 东海舵鲣的早期发育和生殖习性

赵传纲 陈莲芳 臧增嘉

(东海水产研究所)

## 提 要

根据主要外部形态,如尾柄上色素的分布和身体各部位的比例值,我们鉴定在东海区的舵鲣属(*Auxis* Cuvier 1829)鱼类的仔稚鱼有扁舵鲣(*Auxis thazard*)圆舵鲣(*Auxis tapeinosoma*)和一种目前还未定到种,暂定为舵鲣(*Auxis* sp.)三种。根据其性腺成熟度及仔稚鱼出现的时间来推断,在东海的产卵期为3—9月,盛期为7、8月。较南海区的产卵期迟一些。产卵范围在北纬 $25^{\circ}30'$ — $32^{\circ}00'$ ,东经 $125^{\circ}$ 以西海区。舵鲣鱼类仔稚鱼在东海的分布面很广,但多靠近陆岸和岛屿附近,一般分布在东经 $125^{\circ}$ 以西海区,水深一般为60—100米。栖息海区水温一般为 $27-29^{\circ}\text{C}$ ;盐度为 $33,00-34,00\text{‰}$ 。仔鱼分布与台湾暖流和长江冲淡水有关,一般在长江冲淡水水舌边缘或台湾暖流和冲淡水的交汇区。台湾暖流向北移动,仔鱼的分布区也相应北移。7月以前分布在北纬 $28^{\circ}$ 以南,8月份分布在北纬 $23^{\circ}$ 以北。

## 前 言

舵鲣属鱼类(*Auxis* Cuvier 1829)是金枪鱼类中较小型的一类。广泛分布于热带和亚热带区域,是一种繁殖力强,有较高经济价值的鱼类。目前世界许多沿海国家都在积极发展金枪鱼类渔业,其中舵鲣属鱼类是重点开发的对象。

当前各国普遍认为较大型的金枪鱼类(如黄鳍金枪鱼 *Thunnus albacares*、长鳍金枪鱼 *Thunnus alalunga* 等六种)资源已充份开发利用<sup>(1)</sup>,而对小型的金枪鱼类(如舵鲣属鱼类和白卜鲣 *Euthynnus affinis* 等)都还没有很好开发利用。1975年12月联合国粮农组织主持的专家委员会在美国夏威夷檀香山专门召开了讨论小型金枪鱼类生物学和资源状况的会议,不少人认为舵鲣属鱼类可能是近期内金枪鱼类中资源量最丰富的种类,当时利用量为6—10万吨(大西洋1.5—2万吨,太平洋3—6万吨,印度洋1.5—2万吨),此次会议对舵鲣属鱼类的今后研究提出三方面意见:①应加强鱼种的鉴定工作。前一时期在鱼种鉴定上比较混乱,不能很好地区分种类,以开发资源和正确估计资源量。但舵鲣属鱼类可捕量很大,估计最近一段时期内不会遇到国际管理上的争议。②已发表和未发表的舵鲣类仔鱼数量分布资料不少,需要全面综合分析研究。③需要解决加工问题。这对我国今后开展这方面的研究工作也是很有启发的。

(1) 赵传纲、陈思行译,1980。金枪鱼类和金枪鱼渔业(第四章)。养殖和增殖,海洋出版社(付印中)。

近年来日本在金枪鱼类人工繁殖和增殖工作方面都处于领先地位。Kikawa (1953) 和 Kume (1962)<sup>[4]</sup> 在马绍尔群岛和印度洋分别做成了金枪鱼的人工授精工作, 证明此项工作的可能性。1969年日本水产厅拨款给各研究所和大学进行这项工作, 自1970年起对黄鳍金枪鱼等鱼种做了人工授精, 并孵出仔鱼。1972年5—6月近畿大学取得舵鲣属鱼类的人工授精试验成功, 并孵出仔鱼, 其中扁舵鲣仔鱼活了41天, 圆舵鲣仔鱼活了58天, 体长分别达到12厘米和15.5厘米。

我国对舵鲣属鱼类的资源没有充份进行开发利用。东海区过去做过成鱼的分布和试捕研究。两种舵鲣(即扁舵鲣 *Auaxis thazard* 和圆舵鲣 *Auaxis taneinosoma* 在东海都有, 其中以扁舵鲣较多。群体不大, 一般3000—5000尾, 最多万尾左右, 分布面广, 多靠近陆岸和岛屿。浙江沿海周年可以进行捕捞生产, 分春汛和秋冬汛。春汛(4—6月)捕捞随暖流北上的近岸洄游鱼群; 秋冬汛(9—12月)鱼群随冷空气南下洄游, 福建省大围缙习惯在秋末冬初带鱼汛的间隙时间捕捞南下经浙江近海的舵鲣属鱼群。

我国对南海区舵鲣属鱼类的产卵场、产卵期做过调查<sup>[1]</sup>, 但对东海区情况就不甚了解。我们从1971年起连续几年进行的渔场调查中, 拖获到一些舵鲣鱼类的仔稚鱼。本文即利用这些年渔场调查中采集的仔稚鱼加以整理, 分析其产卵场、产卵期, 希望对今后东海区新渔场、新捕捞对象的探捕工作提供线索, 并作为本海区的产卵场、产卵期的补白资料。

## 材料和方 法

1971年至1980年共调查48个航次, 共计1977站, 调查范围在北纬25°30′—32°00′, 东经122°00′—129°00′, 共采集到仔稚鱼423尾。1971年仅7—12月进行调查, 1972年1—12月都有调查, 但这两年只调查了东经125°以西海区。1973年调查面广、范围大, 标本较多。1974年调查面缩小。1975年仅做重点渔场调查, 所以资料不够系统。1979年, 1980年都是重点渔场调查。1980年还增加100—200米等深线范围内的调查资料。

各年调查均使用网口直径为80厘米, 长270厘米, 筛绢为GG38的浮游动物网, 在各站从底层到表层垂直拖网一次。另外还增加网口为90×55厘米<sup>2</sup>, 长150厘米, 筛绢为GG22的方型网, 在船舷或船尾表层水平挂网10分钟。采到的标本用5%福尔马林固定, 然后进行种类鉴定, 并绘制形态图及数量分布图。

几年中调查用的船只, 1971—1975年、1979年都为350匹马力的渔轮, 1980年为东海水产研究所2500匹马力的“东方号”调查船。

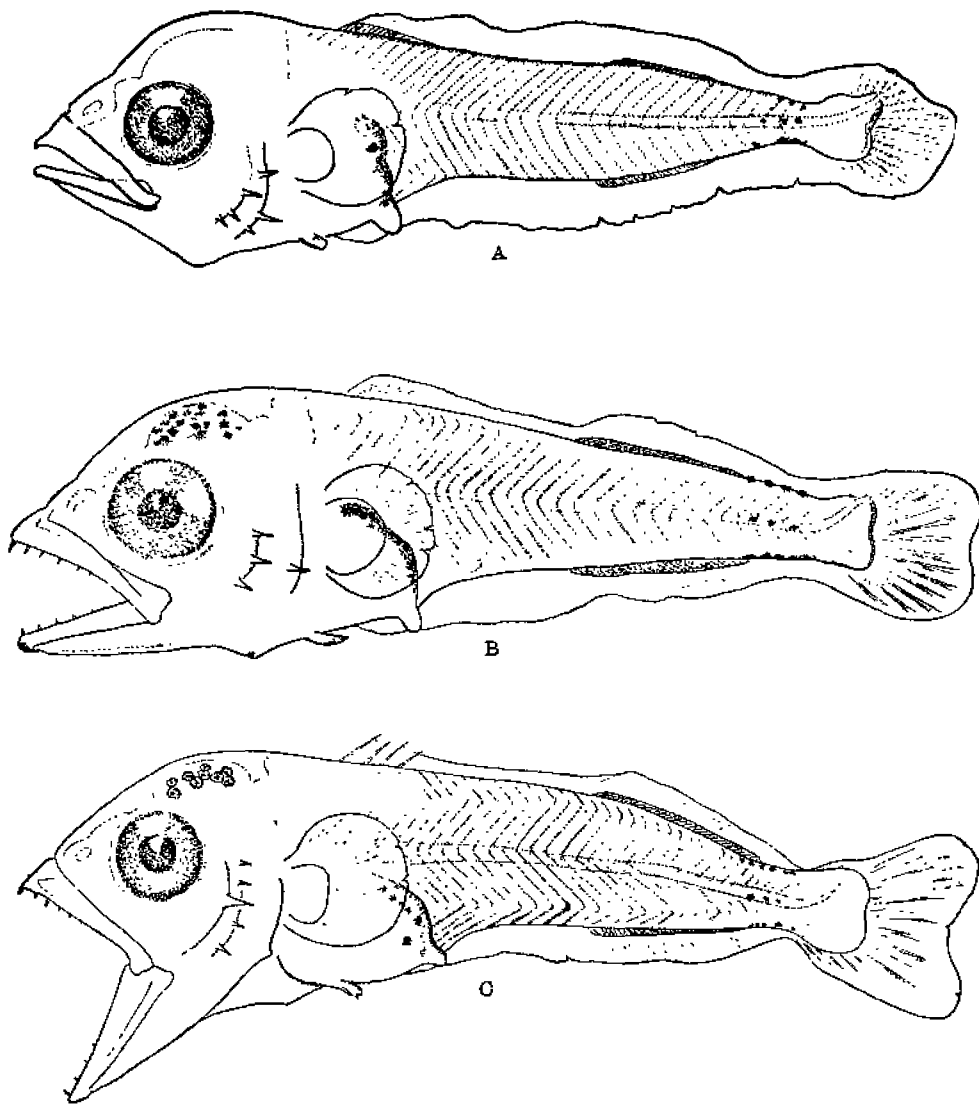
## 形 态 特 征

我们进行舵鲣属仔稚鱼的形态鉴别时, 主要参照水户敏<sup>[8]</sup>, Matsumoto (1958)<sup>[9]</sup>, Горбунова (1963, 1965, 1974),<sup>[9-10]</sup> 以及陈真然<sup>[1]</sup> 的工作, 进行的是外部形态鉴定。

(1) 转引自: 赵传细、陈思行译, 1980. 金枪鱼类和金枪鱼渔业。(第四章)。养殖和增殖, 海洋出版社(付印中)。

舵鲈属的仔稚鱼具有金枪鱼仔稚鱼的一般形态特征。有口大、鳃盖骨具棘,腹囊近似葫芦形,肌节在38—41之间等特点,但是色素排列上舵鲈仔稚鱼和其它金枪鱼类仔稚鱼有明显的区别。舵鲈属仔鱼在尾部有2—3列黑色素出现,这一特征与其它几种金枪鱼仔鱼可明显区分开来。

我们鉴定的舵鲈属鱼类仔稚鱼除扁舵鲈、圆舵鲈外,还有一部分标本一时难于鉴定到种,暂定为舵鲈(*Axaxis* sp.)。根据舵鲈属鱼类仔鱼在尾柄处色素排列的不同,分为两类,尾柄部有三列黑色素的为扁舵鲈和圆舵鲈;而在尾柄处只有二列黑色素的为舵鲈(图1、图2、图3)。



A. 体长 5.75mm; B. 体长 6.37mm; C. 体长 7.75mm:

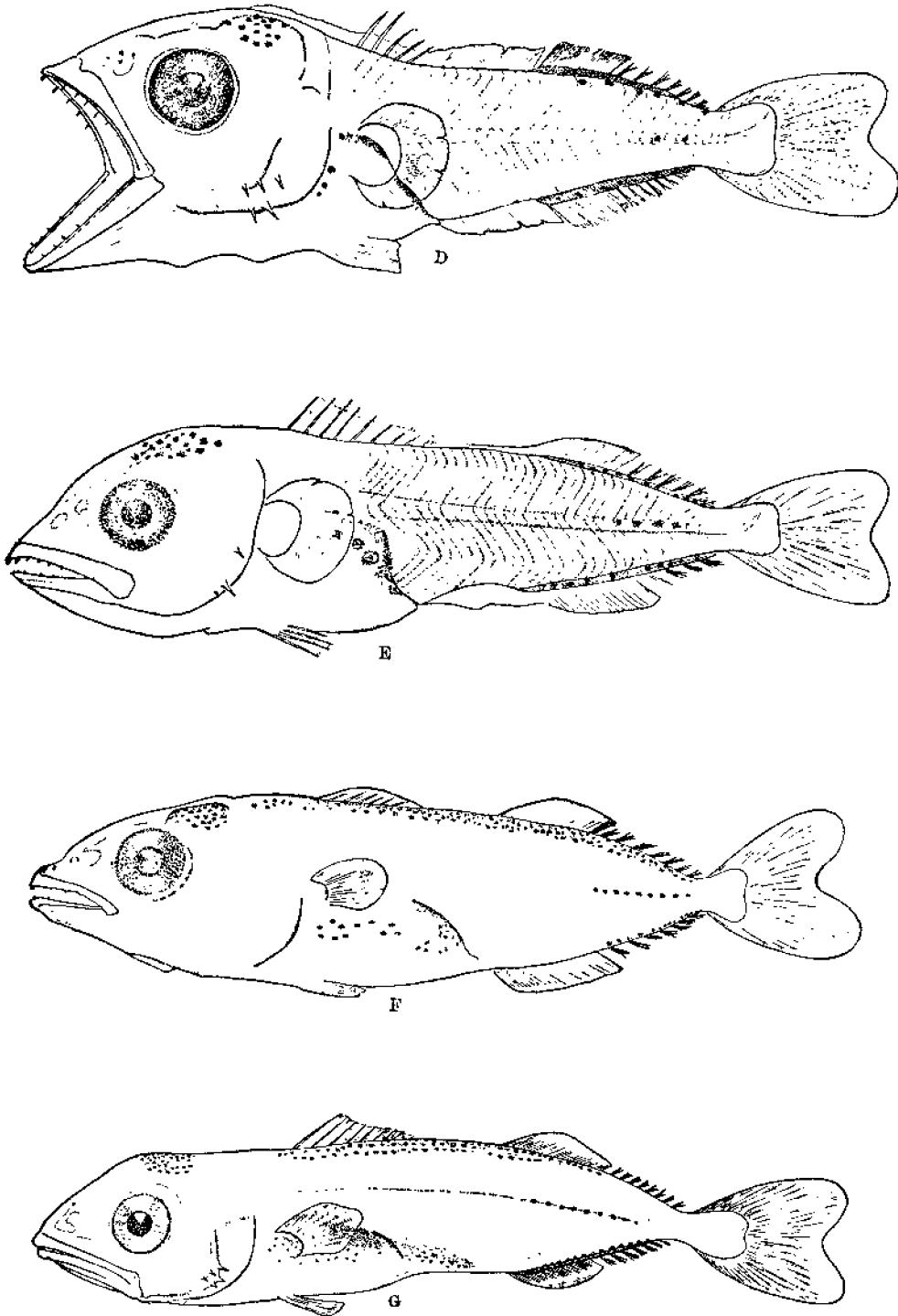
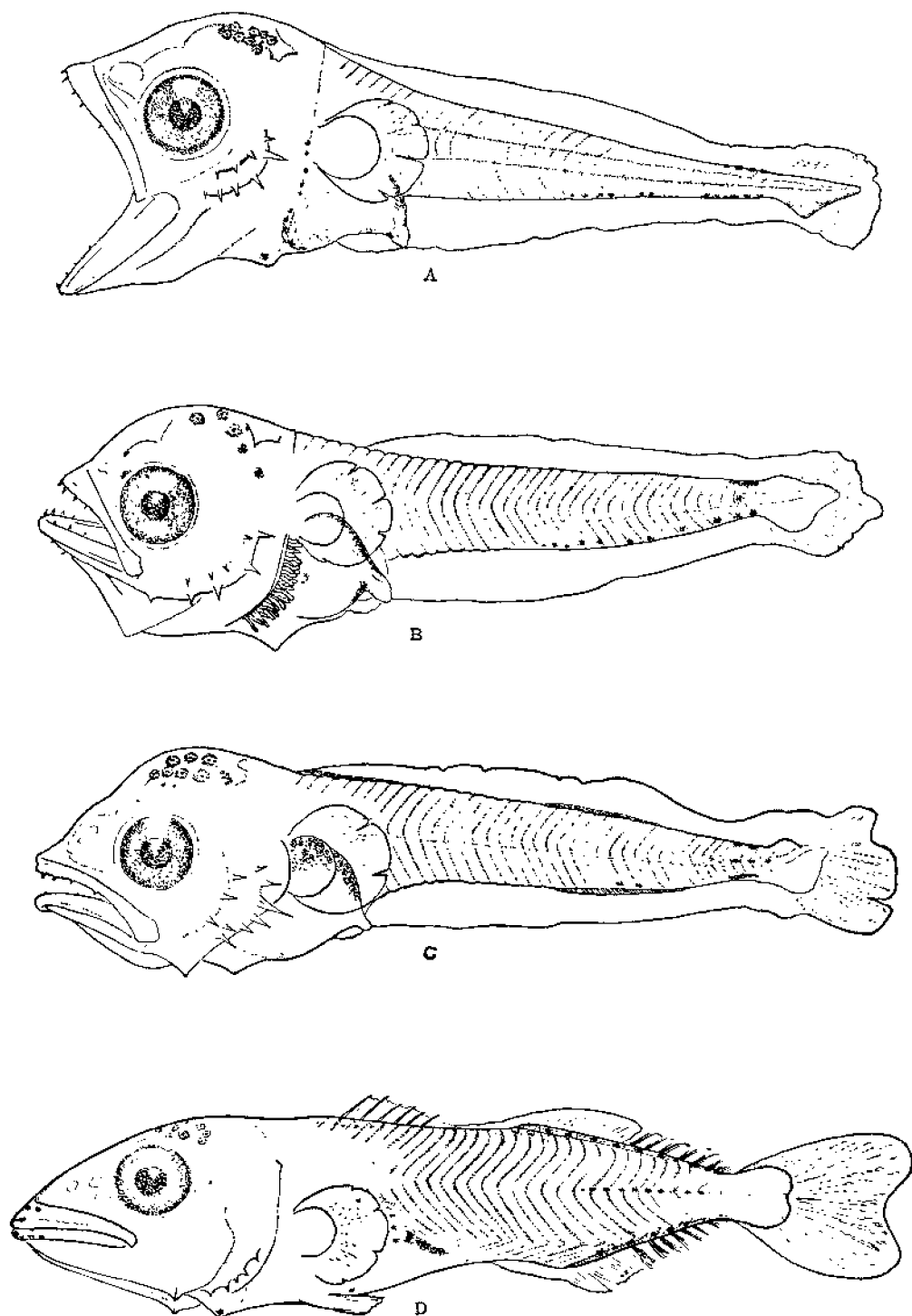


图1 扁舵鲹 *Auxis thazard*

D. 体长 8.37mm; E. 体长 9.75mm; F. 体长 10.37mm; G. 体长 17.50mm

图2 圆舵鲈 *Auxis tapeinosoma*

A 体长 4.37mm; B. 体长 5.5mm; C. 体长 6.12 mm; D. 体长 11.37mm

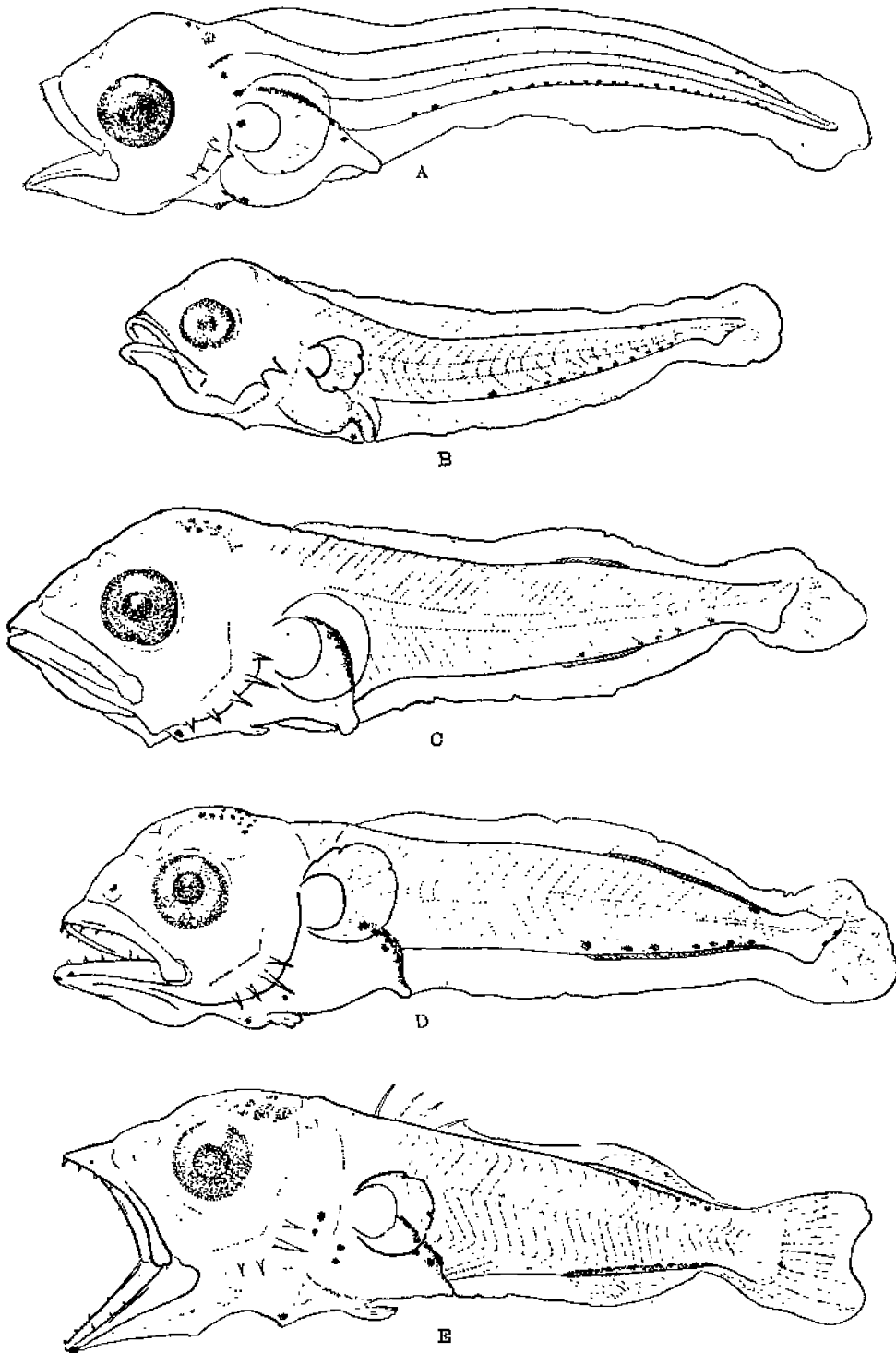


图3 舵鲹 *Auxis* sp.

A. 体长 3.75mm; B. 体长 4.25mm; C. 体长 5.25mm; D. 体长 6.37mm; E. 体长 7.37mm

由于扁舵鲈和圆舵鲈仔鱼在外形上和色素排列上极相似,一般很难区分,我们在鉴定时又对照了仔鱼发育时期的不同,以及身体各部位比例值的不同来区分(表1、表2)。

1. 扁舵鲈仔鱼在体长5.75毫米时,背鳍、臀鳍基底,腹鳍芽及尾鳍条已出现。而圆舵鲈则体长达6.12毫米时才出现上述各鳍。

2. 扁舵鲈仔稚鱼在体长10.37毫米时,身体各鳍都已发育完全,鳍条亦全长齐,外形已接近幼鱼。除尾部有三列色素外,体背面有一列较浓密的黑色素。而圆舵鲈稚鱼体长达11.37毫米时,外形上仍和仔鱼阶段相似,胸鳍仍呈圆扇形。体背面没有一列密集的黑色素,色素仍仅分布在尾柄上呈三列。

3. 从身体各部位的比例值看:扁舵鲈仔稚鱼眼径占体长比例、臀鳍前体高占体长的比例值较大,分别为10.0—13.3%和15.8—28.1%。而圆舵鲈仔鱼的上述比例较小,分别为8.0—11.4%和11.3—26.4%。

表1 扁舵鲈仔稚鱼身体各部位测量比例值

比例 值(%) 身体 测量部位	体长 (毫米)									
	4.75	5.0— 5.87	6.0— 6.87	7.5— 7.75	8.37— 8.75	9.75	10.0— 10.37	11.0— 11.37	14.25	17.50
占 体 长										
头 长	34.1	30.4— 34.8	20.4— 41.7	33.8— 40.0	33.2— 40.2	29.4	33.7— 37.3	36.2— 37.4	37.6	31.4
头 高	31.5	19.0— 42.8	27.0— 52.0	29.0— 33.3	26.1— 28.3	26.8	27.5— 26.5	25.0— 25.5	24.5	20.6
眼 径	13.0	10.2— 12.4	10.3— 13.3	11.2— 13.3	11.6— 11.9	10.2	10.8— 11.2	10.9— 11.3	9.6	9.2
肛 前 距	34.1	42.4— 50.0	34.6— 63.6	50.7— 54.9	39.0— 55.0	51.2	53.7— 55.4	53.8— 57.1	58.7	60.0
臀 鳍 前 体 高	18.3	15.8— 20.0	16.6— 23.5	24.5— 25.8	27.4— 25.3	24.3	21.2— 28.1	22.7— 25.2	22.8	20.6
第一背鳍前距		37.2— 40.9	24.5— 43.6	36.0— 48.3	22.3— 23.2	33.3	39.7— 41.2	38.4— 40.9	36.8	34.2
第二背鳍前距		57.4— 65.1	50.9— 69.1	62.3— 64.9	52.2— 65.7	62.7	63.8— 65.0	64.6— 65.9	36.8	62.8
臀 鳍 前 距		64.1— 70.0	55.0— 66.6	63.3— 67.1	53.5— 65.7	64.1	63.8— 68.7	66.6— 68.0	62.2	62.8
占 头 长										
眼 径	33.2	31.0— 38.2	30.3— 60.0	30.3— 33.3	29.6— 34.8	34.8	28.9— 33.2	30.3	25.5	29.4
吻 长	33.2	33.1— 40.1	33.3— 69.6	39.0— 45.6	37.0— 39.0	34.8	35.4— 40.6	36.4	30.1	31.8
头 高	92.5	56.0— 120.3	73.3— 140.0	78.3— 85.8	70.3— 78.3	91.2	71.0— 81.6	66.7— 69.6	65.1	65.8
占 眼 径										
吻 长	100.0	100.0— 120.9	100.0— 149.3	128.7— 137.0	112.0— 125.0	100.0	122.3	120.0	118.2	108.0

表2 圆舵鲶仔稚鱼身体各部测量比例值

比例值 (%) 体长 (毫米) 身体测量部位	体长 (毫米)						
	3.25	4.37—4.62	5.12—5.5	6.12—6.62	7.0	8.75	9.25
	占 体 长						
头 长	30.7	29.7—34.3	26.8—31.3	27.5—33.6	42.8	35.6	33.7
头 高	23.1	27.1—34.3	26.8—31.6	23.5—23.6	32.1	28.5	32.4
眼 径	7.7	8.0—11.4	7.0—9.8	8.2—10.1	8.8	11.4	10.8
肛 前 距	42.2	31.4—37.9	40.4—45.5	39.2—53.5	53.5	52.8	51.3
臀鳍前体高	11.4	13.4—14.2	11.3—14.6	12.3—26.4	16.0	20.0	18.9
第一背鳍前距				31.4—38.6	37.4	38.5	37.8
第二背鳍前距				58.8—66.0	67.8	67.0	66.1
臀鳍前距				62.8—67.9	66.0	68.5	66.1
	占 头 长						
眼 径	25.0	27.3—33.3	24.6—36.4	26.7—35.4	20.6	32.0	32.0
吻 长	25.0	27.3—33.3	21.4—36.4	35.3—40.1	37.3	43.9	40.0
头 高	75.0	91.2—100.0	85.7—103.3	82.5—93.3	75.0	80.1	96.1
	占 眼 径						
吻 长	100.0	100.0	75.0—124.0	100.0—150.0	120.9	137.0	125.0

## 产卵场和产卵期

国外过去对舵鲶属鱼类的产卵场、产卵期有过不少报导。今井贞彦(1958)<sup>[6]</sup>报导在日本四国、九州南部6—8月采到3—5毫米的圆舵鲶仔鱼,以7月份最多。8—11月在九州西南海域曾发现有少量的鲶和扁舵鲶仔稚鱼。松原喜代松等(1965)<sup>[4]</sup>报导,圆舵鲶稚鱼在日本海出现时间为5—7月,产卵盛期为6—7月。在日本南部海域,3—4月仔稚鱼就出现,说明在南部产卵期更早。Qasim(1973)<sup>[6]</sup>以性腺成熟度测定推断南海扁舵鲶产卵期为4—9月。Wade(1951)<sup>[7]</sup>报导菲律宾海区舵鲶属仔鱼在1—3月。1966年南海水产研究所调查珠江口偏东海区采到的少量舵鲶仔鱼推断产卵期为5—7月。陈真然(1980)<sup>[1]</sup>调查西沙、中沙群岛的鱼卵、仔鱼,认为3—10月都有舵鲶属仔稚鱼出现,而4—6月则是主要的产卵季节。

东海区舵鲶属鱼类的产卵情况,1963年东海水产研究所探捕调查中上层鱼类时,4月(在北纬28°30′—29°00′,东经123°30′—124°30′)、11月(在北纬30°00′—30°30′,东经125°30′—126°00′;北纬30°30′—31°00′,东经124°00′—124°30′)都捕到优势叉长为310—330毫米的成鱼,均为已产过卵,性腺进入恢复阶段的第II期。浙江省海洋水产研究所1964年在浙江近海一带探察时,6月下旬在北纬29°30′—30°00′,东经122°30′—123°00′的东亭和巨港口一带捕到性腺发育为第V期,接近产卵的鱼群(优势叉长为350—400毫米)。1971年我所调查时,见到鱼群较多,几次生物学测定结果,7月中旬在北纬28°30′—29°00′,东经123°00′—123°30′捕获的成鱼性腺发育以II、III期为主,部分区在产卵、排



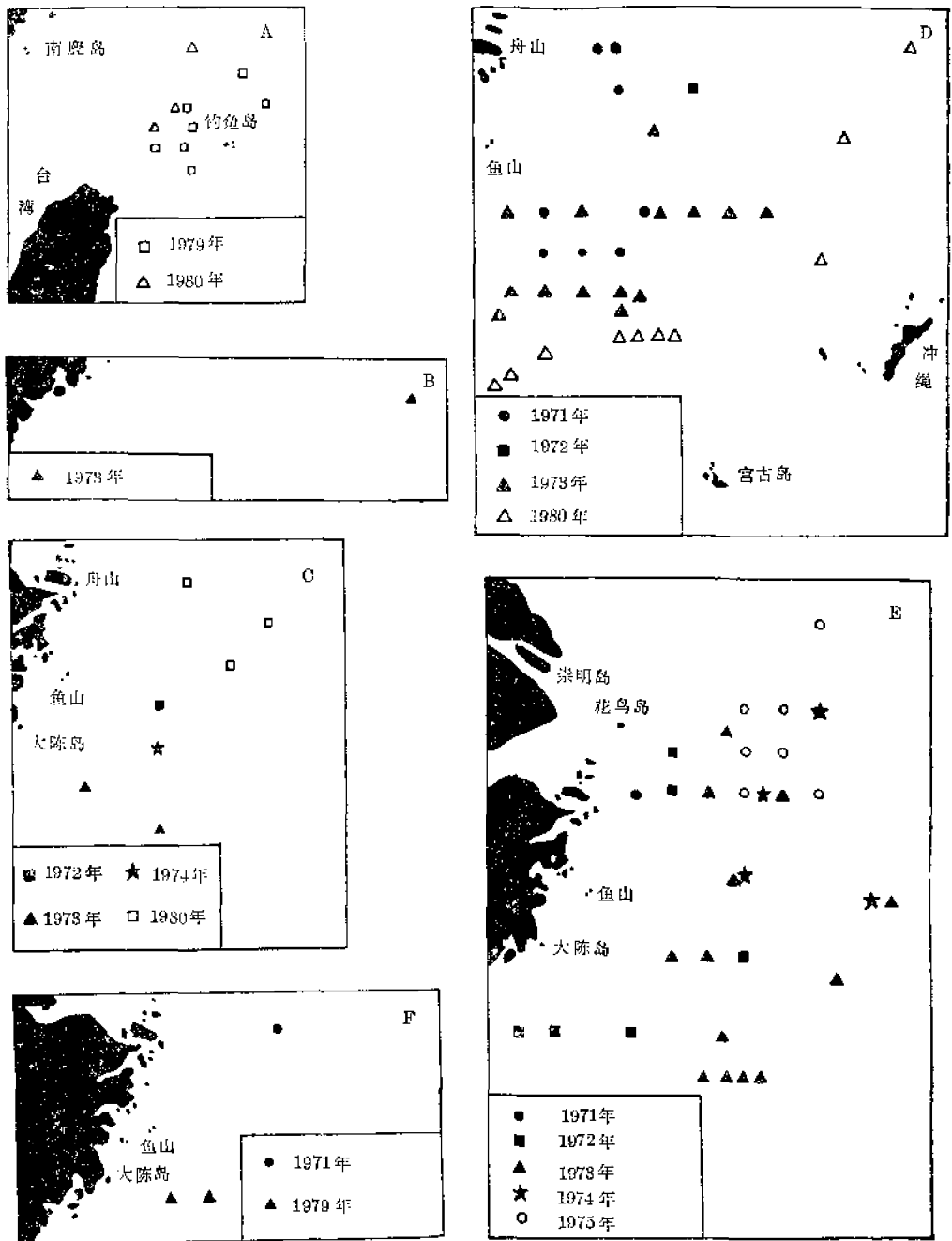


图4 1971—1980年4月—9月鮓鯉仔鱼分布图

A. 4月份; B. 5月份; C. 6月份; D. 7月份; E. 8月份; F. 9月份

表3 1971—1975年舵鲈属仔稚

尾数与体长 日期 种类	1971年						1972年						3月		5月	
	7月		8月		9月		6月		7月		8月		数量	体长	数量	体长
	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)
扁舵鲈	1	6.37	1	5.0	1	7.62					1	5.75				
圆舵鲈			3	4.37 —5.5												
舵鲈	16	3.12 —6.37			1	4.37	1	5.37	4	4.87 —5.62	34	4.12 —8.62	4	5.37	1	4.87
合计	17		4		2		1		4		35		4		1	

精。8月上、中、下旬分别测定了北纬 $28^{\circ}00'$ — $28^{\circ}30'$ ，东经 $123^{\circ}00'$ — $123^{\circ}30'$ ；北纬 $31^{\circ}00'$ — $31^{\circ}30'$ ，东经 $125^{\circ}30'$ — $126^{\circ}00'$ ；北纬 $30^{\circ}30'$ — $31^{\circ}00'$ ，东经 $123^{\circ}30'$ — $124^{\circ}00'$ 的成鱼。仅8月中旬在北纬 $31^{\circ}00'$ — $31^{\circ}30'$ ，东经 $125^{\circ}30'$ — $126^{\circ}00'$ 的性腺以IV期为主，III期次之，其余均为I期。从而看出正在产卵或接近产卵的鱼分布在北纬 $28^{\circ}00'$ — $31^{\circ}00'$ ，东经 $125^{\circ}$ 以西的舟山、鱼山渔场靠近大陆和岛屿附近，北部较外的北纬 $31^{\circ}00'$ — $32^{\circ}00'$ ，东经 $125^{\circ}$ 以东的鱼群性腺多为IV期，接近成熟。

我们整理的423尾仔稚鱼中，扁舵鲈55尾，圆舵鲈24尾，舵鲈344尾(表3)。仔鱼出现最早在3月，最迟在9月。从采到的仔稚鱼标本看，3—7月主要分布在北纬 $28^{\circ}$ 以南，东经 $125^{\circ}$ 以西海区，8—9月分布在北纬 $28^{\circ}$ 以北海区。仔稚鱼出现数量以7、8月最多(图4)。

根据舵鲈属鱼类性腺成熟度及仔稚鱼出现时间来推测，东海区3—9月都有舵鲈属鱼类产卵，7、8月是产卵盛期。结合南海情况来看，东海区产卵盛期要比南海区晚，这说明越往南的海区产卵期越早。我们在东海南部(北纬 $26^{\circ}30'$ ，东经 $124^{\circ}30'$ )早在3月即出现仔鱼，也是完全符合实际情况的。另外，从仔稚鱼的分布区域来看，具有多分布在靠近陆岸和岛屿的特点，主要都出现在东经 $125^{\circ}$ 以西区域。1980年调查钓鱼岛周围海域时，有更多的仔稚鱼都出现在钓鱼岛周围。

1971年8月22日东海进行渔场调查时，在北纬 $31^{\circ}00'$ — $31^{\circ}30'$ ，东经 $123^{\circ}00'$ — $123^{\circ}30'$ 至北纬 $31^{\circ}00'$ — $31^{\circ}30'$ ，东经 $123^{\circ}30'$ — $124^{\circ}00'$ 航行中见到海面有成群的小鱼，用小抄网捕到一些，经鉴定为扁舵鲈稚鱼，体长为18—44毫米。日本近畿大学做的人工授精试验，扁舵鲈41天可以长到120毫米，以此我们推断认为这批扁舵鲈稚鱼可能是当月产卵孵化的。

## 产卵场和环境的 关系

舵鲈属鱼类是热带和亚热带暖水性的上层鱼类，它的分布洄游与暖流有着密切的关

## 鱼种类、数量和体长范围

1973 年				1974 年				1975 年		1979 年				1980 年							
6 月		7 月		8 月		9 月		6 月		8 月		8 月		4 月		6 月		4 月		7 月	
数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)	数量 (尾)	体长 (毫米)
2	11.0 —17.5	8	5.5 —9.12	12	5.12 —7.0	2	6.0	1	9.75	2	3.12 —6.37	3	5.0 —10.0			1	8.5	3	5.37	17	5.0— 10.25
2	11.25 —11.87	1	5.5	4	5.12 —6.12					1	9.25	2	4.62 —5.25	3	6.25 —7.0	2	6.62 —6.87	4	4.75 —8.0	2	5.0 —6.12
		33	2.83 —6.37	21	3.62 —7.0			4	4.12 —7.25	1	5.0	1	4.5	10	4.87 —6.72	1	4.87			112	2.87 —7.12
4		42		37		2		5		4		6		13		4		7		131	

系。从我们几年采到仔稚鱼的现场水温来看，几年来表层温度均相一致，一般为  $27^{\circ}$ — $29^{\circ}\text{C}$ （少数仔鱼出现在表温  $30^{\circ}$ — $24^{\circ}\text{C}$ ）、盐度为 33.00—34.00‰，水深一般为 60—100 米，少数仔鱼出现在水深大于 200 米的海区中。

东海的暖流具有高温、高盐的特性、温盐度垂直分布较均匀，温度最低值一般出现在 2 月，为  $15.7^{\circ}\text{C}$ ；最高值一般在 8 月，为  $28.5^{\circ}\text{C}$ 。每年 3 月开始增温，4—5 月增温最快，9 月开始降温。台湾暖流向岸向北扩展势力具有明显的季节变化，夏秋势强，冬春势弱。从东海舵鲰属仔鱼的出现来看，基本与暖流的季节变化相符。7 月以前暖流势弱，还没有向北伸展，所以仔鱼主要分布在北纬  $28^{\circ}$  以南海域。7 月以后暖流势力增强，随着暖流的向北伸展，仔鱼分布也扩展到北纬  $31^{\circ}$  海域，个别年份（1975 年）到达北纬  $32^{\circ}$ 。

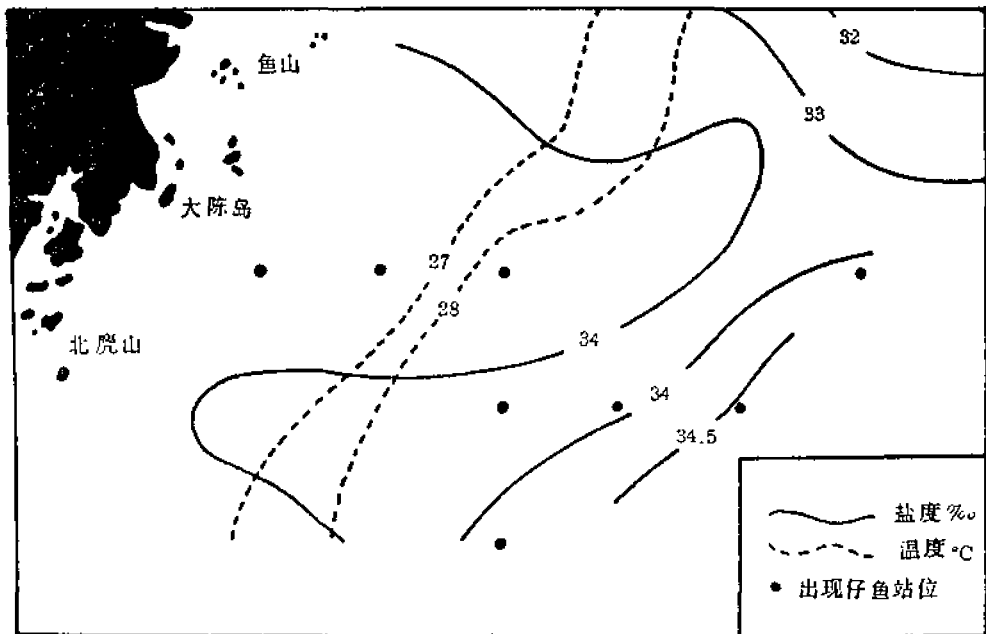


图 5 1971 年 7 月仔鱼分布与温盐度关系

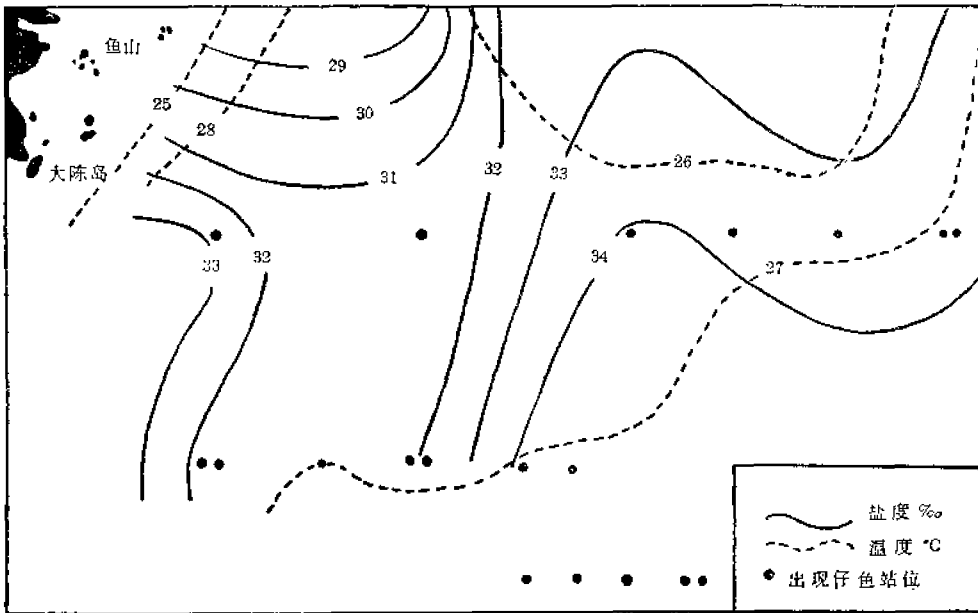


图6 1973年7月仔鱼分布与温盐度关系

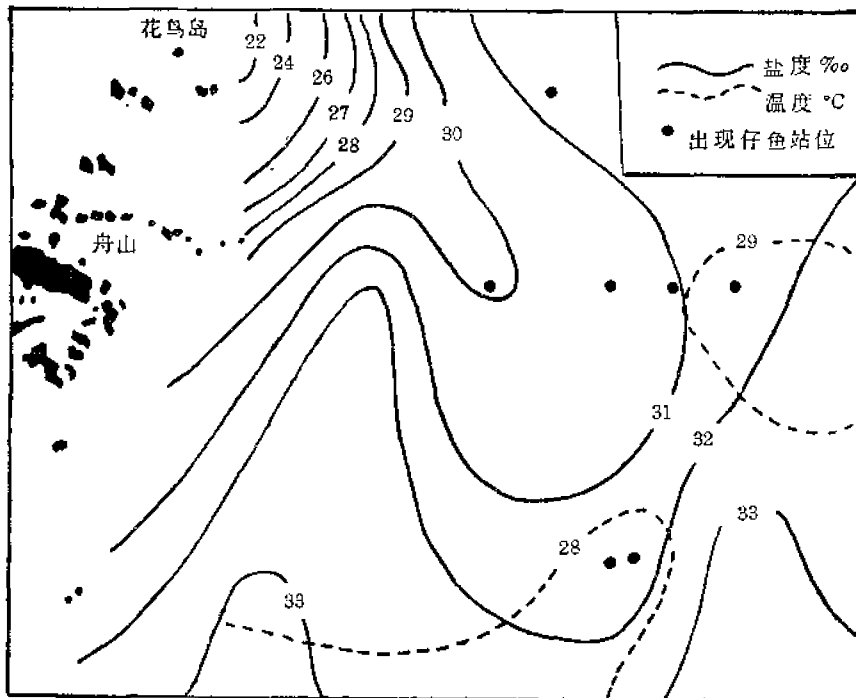


图7 1973年8月仔鱼分布与温盐度关系

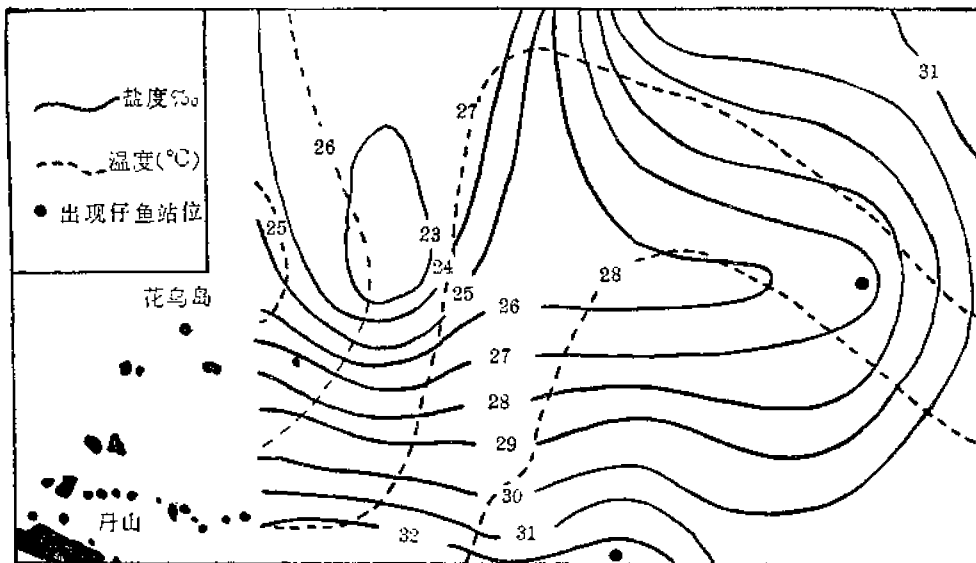


图8 1974年8月仔鱼分布与温盐度关系

仔鱼分布与长江冲淡水的流向也有一定的关系。仔鱼一般都分布在冲淡水水舌边缘或暖流与冲淡水的交界处,随着冲淡水的移动,仔鱼分布的区域也有变化(图5—8)。

上述情况看出,舵鲣属鱼类夏秋季随台湾暖流向岸向北洄游,在浙江近海的沿岸水和暖流交汇区形成渔场,随后在此一带产卵,产卵期主要在7、8月。冬、春季随台湾暖流南移离岸向外游时,舵鲣属成鱼在产卵后也有群聚海面现象。舵鲣属鱼类的产卵期长,产卵范围广,这个特点是和台湾暖流的季节变化有关,因而今后在组织捕捞舵鲣属鱼类时必须密切注意台湾暖流的变化。

### 参 考 文 献

- [1] 陈真然、魏淑珍,1980。南海西沙、中沙群岛及其邻近海域金枪鱼类仔稚鱼的研究。南海海洋科学集刊,1:59—88。
- [2] 今井贞彦,1958。九州南西海域に出現す为鱼卵、仔稚鱼の概況。对馬暖流開發調査報告書(日本水产廳)。第2辑,第3篇。
- [3] 水戸敏,1962。日本近海に出現す为浮游性鱼类—II 九州大学農学部学芸杂志 18(4):451—466。
- [4] 松厚喜代松、落合明,1965。鱼类学(下)。恒星社厚生阁。
- [5] Matsumoto, W. M., 1958. Description and distribution of larvae of four species of tuna in central pacific waters. *Fish. Bull. U. S. Fish. & Wild. Serv.*, 58:123.
- [6] Qasim, S. Z., 1973. An appraisal of the studies on maturation and spawning in marine teleosts from the Indian Waters. *Indi J. of Fish.* 20(1):166—178.
- [7] Wade, C. B., 1951. Juvenile forms of *Neothunnus macropterus*, *Katsuwonus pelamis* and *Euthynnus yako* from Philippine. *Fish. Bull. U. S. Fish. & Wild. Serv.* 51(57):445—485.
- [8] Горбунова Н. П., 1963. Личинки скумбриявидных рыб (Pisces, Scombriformes) из Индийского океана. Труды Института океанологии, том 62:68—95.
- [9] Горбунова Н. П., 1965. О пересте скумбриявидных рыб (Pisces, Scombroidei) в Тонкинском заливе Южно-китайского моря. Труды Института океанологии, том 80: 167—176.
- [10] Горбунова Н. П., 1974. Обзор личинок скумбриявых рыб (Pisces, Scombridae) Труды Института океанологии, том 96:23—76.

ON THE EARLY DEVELOPMENT  
AND THE REPRODUCTIVE BEHAVIOUR OF *AUXIS*  
IN DONG HAI, CHINA

Zhao Chuanyin, Chen Lianfang and Zang Zengjia

(Dong Hai Fisheries Research Institute)

Abstract

1. 423 postlarvae and juveniles of *Auxis* Curvier, with body length 3.12—17.5 mm, were collected in the Dong Hai, China, during the years of 1971—1980.

2. The specimens were identified as *Auxis thazard*, *Auxis tapinosoma* and *Auxis* sp. and the main characteristics for identification are the pigment distribution on the caudal peduncle and the ratio of different parts of the body.

3. The spawning season and ground of *Auxis* in Dong Hai is little known. According to observation and estimation, the spawning season may possibly be in March to september, chiefly in July and August. The area of distribution is mainly to the south of 28°N and the west of 125°E during March to July and to the north of 28°N during August and September.

4. The spawning migration of *Auxis* is closely related to the Kuroshio Warm Current and also under the influence of fresh waters from Chang Jiang river as well. They spawn and move north with the prevalence of Kuroshio at the temperature of 27—29°C, salinity of 33—34‰ and in the depth of 60—100 metres.