

长江口及其邻近海区的浮性鱼卵 和仔稚鱼的生态研究*

杨东莱 吴光宗 孙继仁

(中国科学院海洋研究所, 青岛)

提要 1985年8月—1986年10月(2, 9月除外), 在长江口海区进行了鱼卵、仔鱼调查。结果表明, 该海区系由淡水鱼类、半咸水鱼类和沿岸、近海鱼类四种生态类型组成的鱼类生态结构, 具有特殊复杂的生态特点; 其种类组成和数量分布, 皆受长江径流、台湾暖流及黄海冷水团等水系的相互消长、交换而形成的错综复杂的海况条件所制约。目前该海区的鱼类种间数量对比关系发生变化。历史上的重要经济鱼类数量极少, 而作为它们的主要饵料之一的鲢鱼数量却占绝对优势。这与渔业上的过度捕捞和滥捕有很大关系。因此, 以发展增、养殖事业来转化和降低捕捞强度, 对保护鱼类资源具有重大意义。

长江每年以平均 9 240 亿 m^3 的流量东注入海^[1], 与台湾暖流及黄海冷水团相互交错, 在长江口区形成错综复杂的海洋生态环境。

长江水中营养盐类含量较高, 生物饵料丰富, 估算海区全年浮游植物生物量可生产 $14\,422 \times 10^4 \text{ t}$ 的浮游动物^[1]。对鱼类索饵、繁殖、肥育与生长非常有利, 以致沿海形成闻名于世的渔场, 其中吕四和舟山均以重要经济鱼类的产卵场而著称。本调查欲通过鱼卵、仔鱼的种类组成, 季节变化和数量分布等, 探讨它们的生态特性与环境关系, 为发展生产提供科学依据。

一、调查站位与方法

调查于 1985 年 8 月—1986 年 10 月 (2 和 9 月未进行), 在 $121^\circ 20' - 124^\circ 00' \text{ E}$ 和 $30^\circ 35' - 32^\circ 00' \text{ N}$ 范围内 48 个站上进行。1987 年 4 月又在上述范围做过 42 个站的补充调查(图 1)。调查中以口径 80 cm、36 GG 筛绢的生物大网由底到表做垂直拖网(简称垂直网), 以及用 $100 \times 50 \text{ cm}$ 、36 GG 筛绢的矩形网在水表面做挂流拖样。拖到的鱼卵均属浮性(简称鱼卵)。垂直网拖到的材料以 $\left[\frac{\text{数量/网}}{\pi r^2 \times \text{绳长 (m)}} \times \text{水深 (m)} \right]$ 公式计算每平方海面的数量; 表层网则以每网次的实际数量表示出现季节和分布。

二、调查结果

1. 种类组成

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 1700 号。
收稿日期: 1988 年 5 月 20 日。

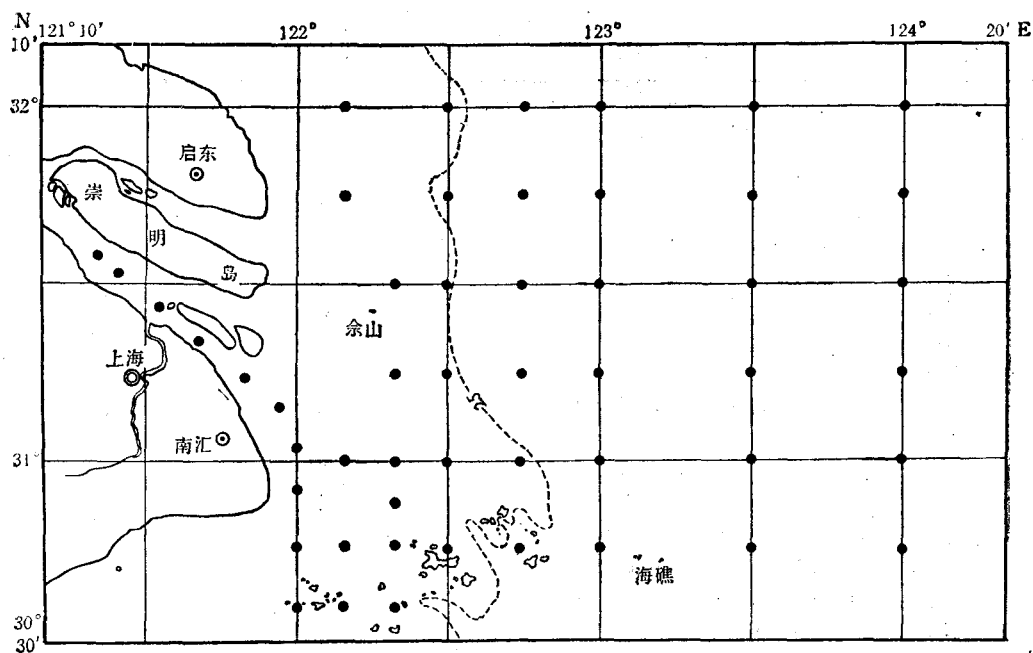


图1 调查范围与站位

Fig. 1 Area investigated and location of stations

调查中共拖获鱼卵 906 932 个, 仔稚鱼 69 176 尾。隶属 53 科, 82 属, 94 种, 按其生态习性和分布特点可划分为四种生态类型(表 1)。

淡水型: 如银鲢鱼和太湖鲢鱼等。其仔稚鱼多出现在长江河道或由长江径流携带到入海口处。共计 3 科, 3 属, 4 种。

半咸水型(包括河口类): 如大海鲢、凤鲚和大银鱼等鱼类。共计 10 科, 18 属, 20 种。

沿岸型: 多为春、夏季洄游到沿岸浅水进行索饵、繁殖发育和生长, 冬季回到外海越冬。如康氏小公鱼、大黄鱼、皮氏叫姑鱼和棘头梅童鱼等。共计 10 科, 20 属, 24 种。

近海型: 多在离岸较远, 大于 30 m 水深的海区索饵、繁殖发育和生长, 包括大洋性和深海洄游鱼类。如鲈鱼、远东拟沙丁鱼及鲐鲷、七星鱼等, 有 36 科, 44 属, 43 种。

2. 季节变化及数量分布

鱼类生殖多具有季节性规律^[7], 因此在不同季节甚至不同月份出现的鱼卵、仔鱼的种类、数量及分布均有异同差别(表 2)。

(1) 春、夏季是这里鱼类的主要产卵季节, 种类多、四种生态类型俱全, 有 51 科, 77 属, 85 种。半咸水型有凤鲚和大银鱼等; 沿岸型主要为康氏小公鱼、皮氏叫姑、黄姑、白姑及大黄鱼、小黄鱼和近海型的鲢鱼、鲈鱼等。淡水型种类仅于夏季在水道及其入海口附近出现。

春季鱼卵数量最多, 占总数的 75.0%, 以海礁附近网获量最高, 为 9 682 ind/m²。而仔鱼仅占总数的 16.64%。夏季鱼卵较少, 仔鱼数量相对增多, 分别占总数的 19.41% 和 73.32%, 最高网获量为 1 792 ind/m²。

表 1 鱼卵、仔鱼名录

Tab. 1 Species categories of eggs and larvae

种 类	生态类型	出 现 月 份	
		鱼 卵	仔稚鱼
大海鲢科 Megalopidae			
大海鲢 <i>Megalops cyprinoides</i> (Broussonet)	半咸水		10
鲱科 Clupeidae			
鳓鱼 <i>Ilisha elongata</i> (Bennett)	近 海	6—7	6—8
青鳞鱼 <i>Harengula zunasi</i> Bleeker	沿 岸	4—8	6—8
远东拟沙丁鱼 <i>Sardinops melanostictus</i> (T. & S.)	近 海	4—5	5
斑鲚 <i>Clupanodon punctatus</i> (Temm. & Schl.)	近 海	4—8	5—8
鲱科 Engraulidae			
鲱鱼 <i>Engraulis japonicus</i> (Temm. & Schl.)	近 海	4—10	4—12
康氏小公鱼 <i>Anchoviella commersonii</i> (Lacepède)	沿 岸	6—10	6—11
赤鼻棱鲱 <i>Thrissa kammalensis</i> (Bleeker)	沿 岸	8	8
中颌棱鲱 <i>T. mystax</i> (Bloch & Schneider)	沿 岸	6, 8	
黄鲫 <i>Setipinna taty</i> (Cuvier & Valenciennes)	沿 岸	5—7	5—7
凤鲚 <i>Coilia mystus</i> (Linnaeus)	河 口	5—8	6—9
刀鲚 <i>C. ectenes</i> Jordan & Seale	河 口	7	7
太湖鲚 <i>C. ectenes taihuensis</i>	淡 水	7	7
银鱼科 Salangidae			
大银鱼 <i>Protosalang hyalocranius</i> (Abbott)	河 口		4—5
前颌间银鱼 <i>Hemisalanx prognathus</i> Regan	河 口		4—5
太湖短吻银鱼 <i>Neosalang tangkahkeii taihuensis</i> Chen	河 口		5
有明银鱼 <i>Salang ariakensis</i> Kishinouye	河 口		8—10
狗母鱼科 Synodidae			8
大头狗母鱼 <i>Trachinocephalus myops</i> (Bloch & Schneider)	近 海		8—10
花斑蛇鲻 <i>Saurida undosquamis</i> (Richardson)	近 海		7—11
多齿蛇鲻 <i>S. tumbil</i> (Bloch & Schneider)	近 海		8
长蛇鲻 <i>S. elongata</i> (Temminck & Schlegel)	近 海		7—10
龙头鱼 <i>Harpodon nehereus</i> (Hamilton-Buchanan)	沿 岸		7—10
灯笼鱼科 Scopelidae (Myctophidae)			
七星鱼 <i>Benthosema pterota</i> (Alcock)	深 水		6—12
戴芬鱼 <i>Diaphus</i> spp.	深 水		11
多光灯笼鱼 <i>Ceratoscopelus townsendi</i> (Eig. et Eig.)	深 水		7—8
鲤鱼科 Cyprinidae			4, 6—8
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i> (Temm. et Schl.)	淡 水		6
银鲃鱼 <i>Pseudolaubuca sinensis</i> Bleeker	淡 水		8
寡鳞鲃鱼 <i>P. engraulis</i> (Nichols)	淡 水		7
鳗鲡科 Anguillidae			10—12
蛇鲻科 Ophichthyidae	近 海		7—9, 12—1
鲻科 Hemirhamphidae			
鲻鱼 <i>Hemirhamphus furumeus</i> Jordan et Starks	沿 岸		7
飞鱼科 Exocoetidae			
翱翔飞鱼 <i>Exocoetus volitans</i> Linnaeus	近 海		7
短针飞鱼 <i>Oxyporhamphus micropterus</i> (Cuv. et Val.)	近 海		7
犀鲛科 Bregmacerotidae			

表 1 (续)

种 类	生态类型	出现月份	
		鱼 卵	仔稚鱼
麦氏犀鲨 <i>Bregmaceros maclellandii</i> Thompson	深 水		6—9
海龙科 Syngnathidae			6—7
舒氏海龙 <i>Syngnathus schlegeli</i> Kaup	沿 岸		7—8
鲟科 Sphyracidae			
油鲟 <i>Sphyracna pinguis</i> Günther	近 海		6
鲷科 Mugilidae			5
鲷鱼 <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus	半咸半	5	5
梭鱼 <i>M. so-inuy</i> Basilewsky	半咸水	4—5	5
鲈科 Serranidae			5
鲈 <i>Lateolabrax japonicus</i> (Cuv. & Val.)	近 海	11—12	11—12, 1
大眼鲷科 Priacanthidae			
短尾大眼鲷 <i>Priacanthus macrocanthus</i> Cuv. & Val.	近 海		7
发光鲷科 Acropomidae			
发光鲷 <i>Acropoma japonicum</i> Günther	深 水		8
天竺鲷科 Apogonidae			7—9
细条天竺鲷 <i>Apogonichthys lineatus</i> (Temm. & Schl.)	近 海		5—10
斑鳍天竺鲷 <i>A. carinatus</i> (Cuv. & Val.)	近 海		8—10
四线天竺鲷 <i>Apogon quadrifasciatus</i> (Cuv. & Val.)	近 海		9
鲷科 Sillaginidae			
多鳞鲷 <i>Sillago sihama</i> (Forsk.)	近 海	6	
鲷科 Carangidae			
沟鲷 <i>Atropus atropus</i> (Bloch & Schneider)	近 海		3, 8
蓝圆鲷 <i>Decapterus maruadsi</i> (Temm. & Schl.)	近 海	6—8	9
乌鲷科 Formionidae			
乌鲷 <i>Formio niger</i> (Bloch)	近 海		6—8
鲷科 Coryphaenidae			
鲷 <i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus	大 洋		8
石首鱼科 Sciaenidae			7—10
皮氏叫姑鱼 <i>Johnius belengerii</i> (Cuv. & Val.)	沿 岸	6—10	6—10
黄姑鱼 <i>Nibea albiflora</i> (Richardson)	沿 岸	5—9	6—9
白姑鱼 <i>Argyrosomus argentatus</i> (Houttuyn)	沿 岸	6—8	6—8
大黄鱼 <i>Pseudosciaena crocea</i> (Richardson)	沿 岸	6—8, 10—11	6—8, 10—11
小黄鱼 <i>P. polyactis</i> Bleeker	沿 岸	4—5	5—7
黑鳃梅童鱼 <i>Collichthys niveatus</i> Jordan & Starks	沿 岸	10	
棘头梅童鱼 <i>C. lucidus</i> (Richardson)	沿 岸	6—8	6—10
鲷科 Leiognathidae			
鹿斑鲷 <i>Leiognathus ruconius</i> (Hamilton-Buchanan)	近 海		8
鲷科 Sparidae	近 海	8—9	
羊鱼科 Mullidae			
条尾鲱 <i>Upeneus bensasi</i> (Temm. & Schl.)	近 海		6—8
隆头鱼科 Labridae	近 海		8—9
鰐科 Uranoscopidae			

表 1 (续)

种 类	生态类型	出现 月 份	
		鱼 卵	仔稚鱼
日本鳐 <i>Uranoscopus japonicus</i> Houttuyn	近 海	6—8	
鰐齿鱼科 Champsodontidae			
鰐齿鱼 <i>Champsodon capensis</i> Regan	深 水		8
鳎科 Blennidae			6—8
唇齿鳎 <i>Salaria</i> spp.	沿 岸		8—9
耶氏鳎 <i>Blennius yatabei</i> Jordan & Snyder	沿 岸		6,8—9
鲷科 Callionymidae			
鲷 <i>Callionymus</i> spp.	近 海	5—8	4—10
带鱼科 Trichiuridae			
带鱼 <i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus	近 海	6—8,10	6—10
鲭科 Scombridae			
鲐鱼 <i>Pneumatophorus japonicus</i> (Houttuyn)	近 海	5—8	5—7
鲅科 Cybiidae			
蓝点马鲛 <i>Scomberomorus niphonius</i> (Cuv. & Val.)	近 海	4—9	5—6
金枪鱼科 Thunnidae			
鲔 <i>Auxis</i> spp.	大 洋		8—9
鲣 <i>Euthynnus yaito</i> Kishinouye	大 洋		8
鲟科 Stromateidae			
银鲟 <i>Stromateoides argenteus</i> (Euphrasen)	沿 岸	4—5	5—8
塘鳢鱼科 Eleotridae			
锯塘鳢鱼 <i>Prionobutis koilomatodon</i> (Bleeker)	半咸水		10
鰕虎鱼科 Gobiidae			
竿鰕虎鱼 <i>Luciogobius guttatus</i> Gill	半咸水		5
犬牙细棘鰕虎鱼 <i>Acentrogobius caninus</i> (Cuv. & Val.)	半咸水		12
蝌蚪鰕虎鱼 <i>Lophiogobius ocellicauda</i> Günther	半咸水		5,7—8
中华尖牙鰕虎鱼 <i>Apocryptichthys sericus</i> Herre	半咸水		7—8
弹涂鱼科 Periophthalmidae			
大弹涂鱼 <i>Boleophthalmus pectinirostris</i> (Linnaeus)	半咸水		3—5,8—11
鰻鰕虎鱼科 Taenioididae			
狼牙鰻虎鱼 <i>Odontamblyopus rubicundus</i> (Hamilton-Buchanan)	半咸水		7—9
须鰻鰕虎鱼 <i>Taenioides cirratus</i> (Blyth)	半咸水		7—9
鳗形鰻鰕虎鱼 <i>T. anguillaris</i> (Linnaeus)	半咸水		5,7—9
孔鰻虎鱼 <i>Trypauchen vagina</i> (Bloch & Schneider)	半咸水		6—9
中华栉孔鰻虎鱼 <i>Ctenotrypauchen chinensis</i> Steindachner	半咸水		8
鲉科 Scorpaenidae	近 海		8
绒皮鲉科 Aploactidae			
蜂鲉 <i>Erisphex pottii</i> (Steindachner)	沿 岸		7—8
毒鲉科 Synanceidae			
单指虎鲉 <i>Minous monodactylus</i> (Bloch & Schneider)	沿 岸		8—9
丝鳍虎鲉 <i>M. pusillus</i> Temminck & Schlegel	沿 岸		9
日本鬼鲉 <i>Inimicus japonicus</i> (Cuv. & Val.)	沿 岸	6—8	6—8
六线鱼科 Hexagrammidae			
六线鱼 <i>Hexagrammos otakii</i> Jordan & Starks	沿 岸		3—4

表 1(续)

种 类	生态类型	出现月份	
		鱼 卵	仔稚鱼
鲮科 Platycephalidae			
鰻鲷 <i>Cociella crocodila</i> (Tilesius)	近 海		8
鲮鱼 <i>Platycephalus indicus</i> (Linnaeus)	近 海	5,7-8	5
杜父鱼科 Cottidae			
松江鲈 <i>Trachidermus fasciatus</i> Heckel	半咸水		4
圆鳍鱼科 Cyclopteridae			
细纹狮子鱼 <i>Liparis tanaka</i> (Gilbert & Burke)	近 海		3-4
鲆科 Bothidae			
牙鲆 <i>Paralichthys olivaceus</i> (Temm. & Schl.)	近 海	5-6	5
斑鲆 <i>Pseudorhombus arsius</i> (Hamilton)	近 海		5
鲽科 Pleuronectidae			
木叶鲽 <i>Pleuronichthys cornutus</i> (Temm. & Schl.)	近 海		4
鲷科 Soleidae			
条鲷 <i>Zebrias zebra</i> (Bloch)	近 海	6-8	6-8
角鲷 <i>Aesopia cornuta</i> Kaup	近 海		8
舌鲷科 Cynoglossidae			
日本须鲷 <i>Paraplagusia japonica</i> (Temm. & Schl.)	近 海		7-8
中华舌鲷 <i>Cynoglossus sinicus</i> Wu	近 海		8
焦氏舌鲷 <i>C. joyneri</i> Günther	沿 岸	5-9	
窄体舌鲷 <i>C. gracilis</i> Günther	近 海	4-5	4-5
短吻舌鲷 <i>C. abbreviatus</i> (Gray)	近 海	4-5	4-5
鮠科 Tetraodontidae			
东方鮠 <i>Fugu</i> spp.	半咸水	4	4,12

表 2 逐月出现鱼卵、仔鱼数量及平均水温

Tab. 2 Monthly percentage of abundance of eggs and larvae, and mean temperature

调查日期	垂 直 网				表 层 网				平均水温 (°C)
	鱼 卵	%	仔 鱼	%	鱼 卵	%	仔 鱼	%	
1985 年									
8.13-17	3 058	7.99	981	13.85	54 389	6.26	2 262	3.64	26.97
9.13-24	231	0.60	167	2.35	9 619	1.11	2 118	3.41	26.67
10.9-22	76	0.20	49	0.69	95	0.01	131	0.21	22.20
11.18-25	15	0.04	6	0.08	64	0.007	50	0.08	16.58
12.12-19	2	0.005	7	0.10	8	0.001	27	0.04	11.77
1986 年									
1.23-30	0	0	0	0	0	0	0	0	7.91
2 月									
3.3-12	0	0	6	0.08	0	0	44	0.07	7.86
4.27-5.5									
4.1-13	514	1.34	276	3.89	6 640	0.76	2 821	4.53	10.56
5.18-31	28 245	73.82	821	11.59	598 625	68.91	14 249	22.95	18.27
6.29-7.2	2 723	7.12	1 414	19.96	153 657	17.69	31 177	50.22	24.55
7.17-27	1 646	4.30	2 798	39.50	28 648	3.30	5 276	8.50	25.68
8.17-29	1 756	4.58	553	7.80	16 923	1.95	3 938	6.34	27.43
总 数	38 264	100	7 083	100	868 668	100	62 093	100	—

春、夏两季鱼卵、仔鱼的总分布趋势完全一致,遍布全海区。其中以鳀鱼数量最多,占总数的 83.33%, 分布范围最广。

(2) 秋、冬季多数鱼类产卵基本结束,鱼卵、仔稚鱼种类、数量都相对减少。主要有半咸水型的大海鲢及有明银鱼; 沿岸型中有康氏小公鱼和大黄鱼以及近海型的鳀鱼和鲈鱼

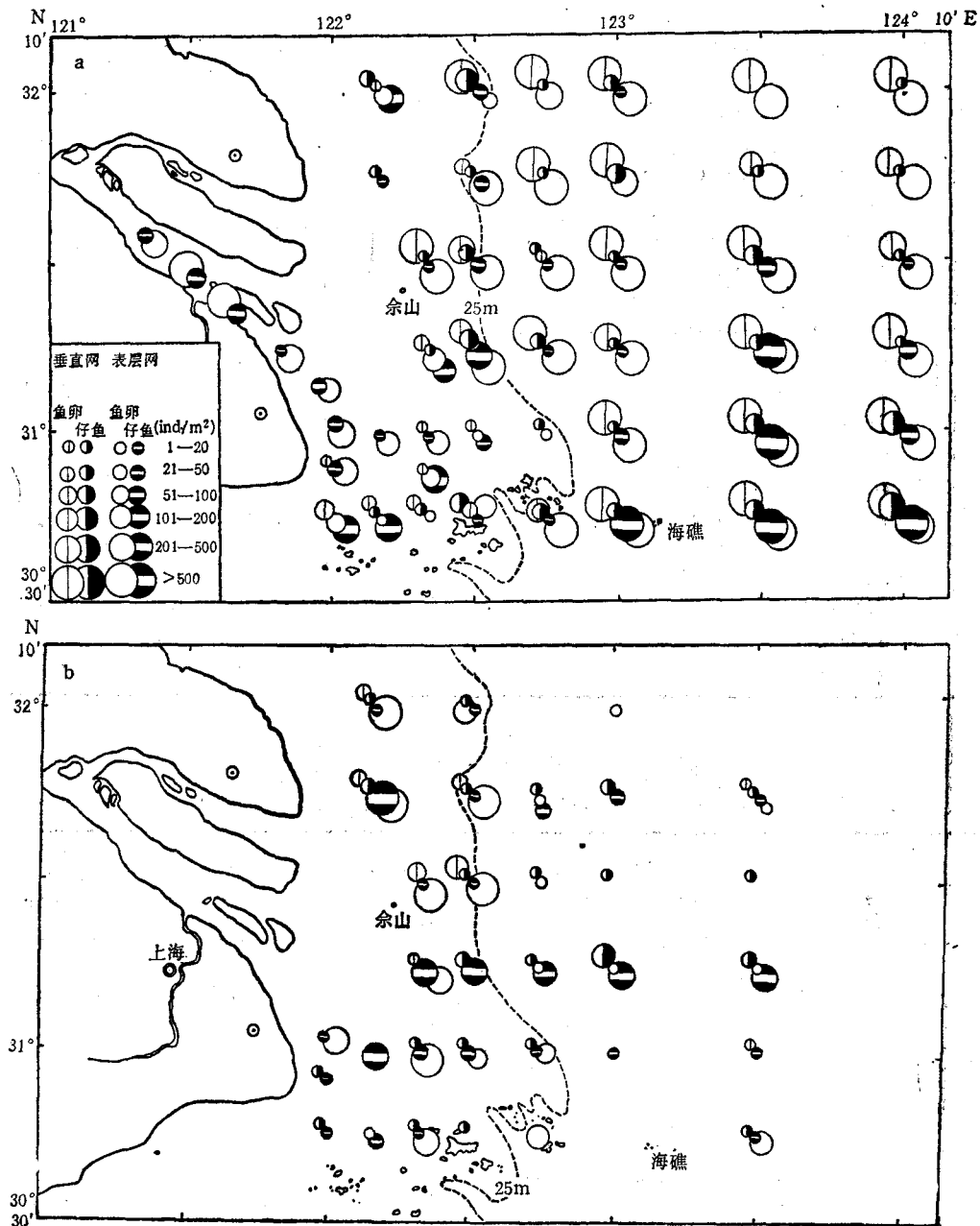


图2 春、秋季鱼卵、仔鱼数量分布

Fig. 2 Distribution of abundance of eggs and larvae in spring and autumn

a. 春季(1986年5月); b. 秋季(1985年9月)。

等。计有 32 科, 44 属, 50 种。鱼卵、仔鱼数量仅占总数的 0.85% 和 3.0%, 多分布在 $122^{\circ}30' E$ 以西的海区, 以余山东北 24 m 水深卵子数量最多, 为 153.86 ind/m^2 (图 2)。冬季 (1, 2 月), 在 $122^{\circ}30' E$ 以东海区, 仅有极少数鲈的卵、仔鱼及七星鱼的稚鱼分布。

以本次调查与历史调查资料比较, 鱼卵、仔鱼数量显著高于往年; 数量大、分布较广的主要种皆属于小型普通经济鱼类。如鳀鱼卵和仔鱼数量, 分别以占总数 83.3% 和 48.7% 的绝对优势而居首位。康氏小公鱼及皮氏叫姑鱼分别位列第二、第三。而在历史上以重要经济鱼类著称的大、小黄鱼及带鱼等三种合计数量, 鱼卵仅占 0.13%, 仔鱼占 1.4%; 但在 1960—1961 年调查中¹⁾, 同海区出现的这三种鱼卵分别占 2.7%、4.5% 及 3.0%, 仔鱼分别占 27.6%、50.8% 和 0.51%。由此可见, 上述种的数量优势变化表明目前调查区鱼类的数量结构主要赖依小型种类维持。

3. 不同生态类型与环境的关系

长江口海区受几个水系的影响作用。不同类型的鱼卵和仔稚鱼必须广泛适应这一环境特点, 才能生存发育, 首先是对温、盐度和透明度的适应性最为明显。

(1) 淡水型鱼类的早期发育阶段不仅在南水道而且在其入海口附近出现, 这是由于夏季长江径流量大, 影响盐度降低接近零值, 而水温增高 (达 $26.0-31.0^{\circ}C$), 适宜于它们繁殖和发育。

(2) 半咸水类型中, 除鰕虎鱼类适应温、盐度范围极其广泛外, 多数经济鱼类的早期阶段的适应范围小而低, 一般皆在水温为 $12.0-22.0^{\circ}C$ 时出现, 分布水域盐度为 $0.12-12.0 S$ 。如大银鱼、前颌间银鱼及松江鲈等, 说明它们的产卵期开始较早。而凤鲚产卵相对较迟, 所以它的卵子和仔鱼出现时, 水温偏高, 为 $20.0-30.0^{\circ}C$; 盐度为 $0.1-15.0 S$ (图 3)。

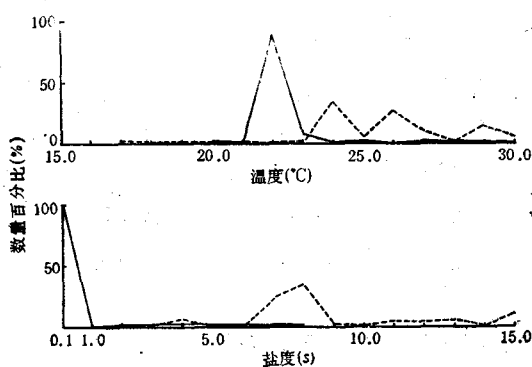


图 3 凤鲚鱼卵、仔鱼数量与温、盐度的关系

Fig. 3 Relation of abundance of eggs and larvae of *Coilia mystus* with temperature and salinity
——鱼卵; -----仔鱼。

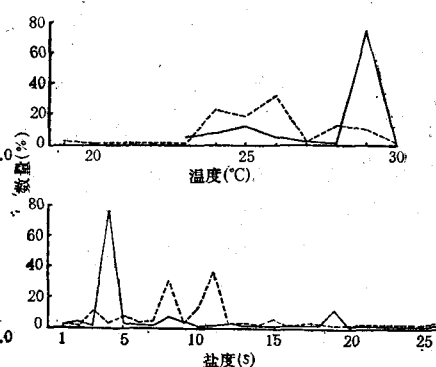


图 4 棘头梅童鱼卵子、仔鱼数量与温、盐度的关系

Fig. 4 Relation of abundance of eggs and larvae of *Collichthys lucidus* (Richardson) with temperature and salinity
——鱼卵; -----仔鱼。

1) 浙江近海渔业资源调查。

(3) 沿岸型中除小黄鱼早期阶段出现于低温 ($11.0-21.0^{\circ}\text{C}$) 和盐度较高 ($21.0-33.0\text{ S}$) 的海区外,其他多数种类皆出现在水温为 $18.0-30.0^{\circ}\text{C}$, 以及盐度低于 26.0 S 的近岸混浊水域。如棘头梅童鱼和白姑鱼,它们的卵子、仔鱼不仅能在 $1.0-6.0\text{ S}$ 的低盐水域发育,而且适温偏高(图4)。说明这两种鱼类主要于夏季在河口附近浅水产卵,比小黄鱼产卵期晚,分布更接近岸边。

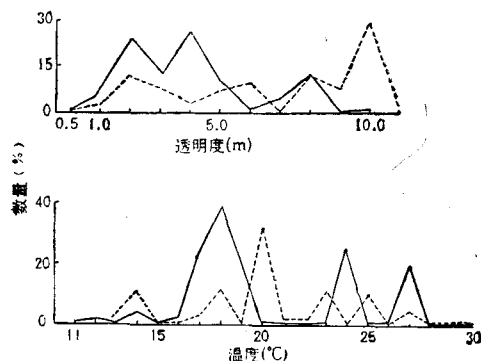


图5 鳀卵子、仔鱼数量与水温、透明度的关系

Fig. 5 Relation of abundance of eggs and larvae of *Engraulis japonicus* Temminch & Schlegel with temperature and transparency
——卵子; ----仔鱼。

中,出现多次数量高峰,既说明它开始产卵早、季节长(4—10月),又表现出分批产卵特性^[4](图5),因而是目前调查区鱼类资源补充基础的主要种。

三、结 语

本次调查中共发现 53 科, 82 属, 94 种浮性鱼卵及仔稚鱼,按其生态特性分为四种生态类型:淡水型、半咸水型和沿岸型、近海型(包括大洋性和深海种),组成具有特殊复杂生态特点鱼类生态结构。这是由于以长江为主与黄海冷水团及台湾暖流等水系在这里相交汇,而形成错综复杂的海洋环境所决定的。鱼类种类组成的季节变化和数量分布,皆受这些水系消长及交互作用影响下的水文因子变化所制约,其中长江径流量变化的影响尤其明显。

调查区 3—12 月份皆有鱼类生殖,春末至初秋为产卵盛期。半咸水型的多数种,主要于春季水温为 $12.0-22.0^{\circ}\text{C}$ 、盐度为 $0.1-12.0\text{ S}$ 的长江下游南水道及其入海口附近海区进行繁殖。海洋鱼类多自春末到初秋季节的水温为 $18.0-30.0^{\circ}\text{C}$ 时产卵。沿岸型多分布在盐度为 $5.0-26.0\text{ S}$ 的混浊水域,即 $122^{\circ}30'\text{ E}$ 以西、25 m 等深线以内的浅水区。近海型主要在盐度 $24.0-33.0\text{ S}$ 、水质澄清的海区,即 $122^{\circ}30'\text{ E}$ 以东的 30 m 等深线以外的海区。产卵中心位置的变化皆随长江入海流量多少和影响的盐度、透明度变化而趋近岸或离岸移动。可见保持长江基本流量和水质不受污染是保证鱼类正常繁殖发育的首要的基本条件。

值得指出的是,目前这里重要经济鱼类数量日益减少,而作为它们主要饵料组成之一

(4) 近海型的多数种类早期阶段适应温、盐度范围较宽,水温一般为 $14.0-30.0^{\circ}\text{C}$, 盐度为 $15.0-34.0\text{ S}$,但以水温 $16.0-22.0^{\circ}\text{C}$ 、盐度 $24.0-33.0\text{ S}$ 出现鱼卵、仔鱼数量最多。显然水温较低、盐度较高、透明度大的环境更适宜于它们繁殖发育。这是它们固有的生态特性所决定的。如七星鱼出现水域盐度为 $14.0-34.0\text{ S}$,透明度为 $2.0-10.0\text{ m}$,表明这种深海发光鱼类有随台湾暖流经流而分布的生活习性。鳀鱼多出现在透明度为 2.0m 以上的水域,这是由于受长江混浊水的影响,所以在长江口附近分布比渤海离岸较远;它的适温范围也比其他鱼种大,且在不同的温度

的鳊鱼数量倍增,成为这里鱼类资源的主要组成种,说明该海区的水域生产力基础虽然非常雄厚。但重要经济种类的资源破坏相当严重,应采取强有力的措施,特别应严禁滥捕重要经济产卵鱼群及其幼体。这是保护重要经济鱼类资源迅速恢复的最关键性问题。这里盛产许多可供人工养殖的名贵鱼类,如大海鲢、鳊鱼、真鲷和黑鲷,以及石斑鱼、松江鲈等。倘能有计划地组织渔民转为发展增、养殖事业,将会起到既增长社会效益,同时对保护重要鱼类资源的迅速恢复起积极作用。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院三峡工程对生态与环境影响科研项目领导小组, 1987。长江三峡工程对生态与环境影响及其对策研究论文集。科学出版社, 369—406 页。
- [2] 成庆泰等, 1962。中国经济动物志海产鱼类。科学出版社, 28 页。
- [3] 孙继仁、吴光宗, 1982。东海陆架区几种灯笼鱼后期仔鱼的研究。海洋科学集刊 19: 104。
- [4] 水户 敏, 1961。日本近海に出現する浮性魚卵 1。九州大学农学部学艺杂志 18(3): 287—288。
- [5] Taivo Laevastu and Hela, Ilmo, 1970. Fisheries Oceanography, New Oceano Environmental Service. Fishing News, London, pp. 1—238。

THE INVESTIGATION OF PELAGIC EGGS, LARVAE AND JUVENILES OF FISHES AT THE MOUTH OF THE CHANGJIANG RIVER AND ADJACENT AREAS

Yang Donglai, Wu Guangzong and Sun Jiren

(Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao)

ABSTRACT

The eggs, larvae and juveniles of fishes at the mouth of Changjiang River was investigated from Aug. 1985 to Oct. 1986 (except Feb. and Sept. 1986). The result shows that the fish structure of the area investigated consists of four different ecological groups: the fresh-water, brackish, neritic and coastal water species. Their specific composition and quantity have been restricted by the intricate sea conditions including the Changjiang River runoff, Taiwan Warm Current and Yellow Sea (Huanghai) Cold Water Mass.

Most of fresh water fishes breed in the river course during summer flood. However, the fishes of brackish water spawn in the low reaches of the Changjiang River and near by the river mouth in spring when the temperature of surface water is 12.0—20.0°C, the salinity is 0.1—12.0 S. When the temperature is 18.0—30.0°C from late spring to early autumn, the neritic and coastal fishes spawn in shallower turbid water where salinity is 5.0—26.0S, and limpid water where the salinity is 24.0—33.0 S.