

长江口区鱼类资源调查与研究*

杨伟祥 罗秉征 卢继武 田明诚

黄颂芳 韩国诚 薛 频

(中国科学院海洋研究所)

长江口区是我国最大的河口渔场,开发历史悠久,水产资源丰富。它位于东海北部,西靠大陆,有长江入海,北接吕四渔场,南邻著名的舟山渔场,东至东经 $124^{\circ}00'$,包括长江下游上海江段至余山以东的广大水域。

长江口区的环境特点是处于沿岸水和长江冲淡水为主的低盐水系和外海高盐水系的混合区。底质以粘土质软泥、细粉砂为主,水深一般在 60m 以内,温、盐度变化大,以长江口引水船水文站为例,表层水温年平均为 16.6°C ,波动范围为 $5.5-27.6^{\circ}\text{C}$;盐度年平均为 12.8,波动范围为 7.19—19.9。

长江口及邻近海域水质肥沃,营养盐类和饵料生物基础丰富,是初级生产力较高的水域(刘瑞玉等,1987)。又由于水浅,地形复杂(北有长江大沙堆),造成潮流湍急,该水域成为大黄鱼、小黄鱼、带鱼和银鲳等经济种类的重要产卵场。长江口区也是夏秋季银鲳、刀鲚、凤鲚、带鱼、石首鱼类以及鲈、鲻等中、上层鱼类的重要索饵场;又是名贵种类鲟、松江鲈、中华鲟溯河或降海洄游的必经水道。河口和崇明岛近岸低盐水域还是中华绒螯蟹蟹苗和鳊苗、银鱼等的集中产区。

长江三峡工程的建造将对河口渔场及邻近海域渔业资源产生什么影响,已引起人们的关注与重视。为此,进行了长江口区渔业资源调查,其目的在于了解该水域渔业资源的本底现状;并评估三峡工程建成后对渔业资源的影响,进而为持久地利用河口渔业资源提出科学依据。

一、材料与方 法

本文所用材料取自1985年9月至1986年8月,对长江口及邻近水域(东经 $120^{\circ}10'-124^{\circ}00'$,北纬 $30^{\circ}20'-32^{\circ}00'$)进行的渔业资源试捕调查,共设调查站位 30 个(图 1): 20 m 以浅站位 16 个,水深 20—40m 站位 7 个,40—60m 站位 7 个;此外,在调查水域的东南还增设了 5 个作为机动的调查站位。调查水域为 21 000 平方公里(用求积仪所得)。周年逐月调查,共进行 12 个航次(每月一个航次,每个航次间隔时间基本相同),共拖网 366 个站网次。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 2068 号。

收稿日期: 1989 年 11 月 4 日。

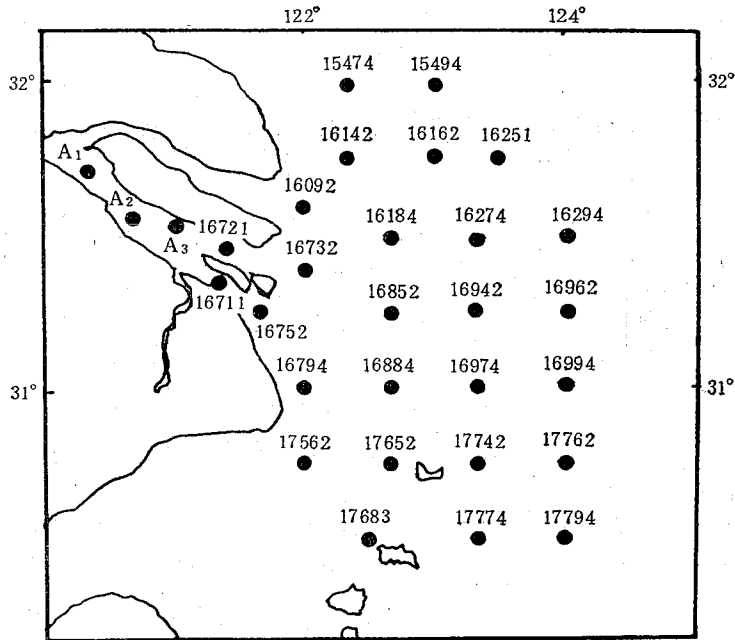


图1 长江口鱼类资源试捕调查站位

1. 调查工具 使用 150 马力双船底层拖网¹⁾, 每船配备 140 × 98.5m 轻拖网一顶, 网口周长 140m, 上纲长 47.9m, 下纲长 57.0m, 网衣的最大网目 250mm, 网目大小自网身随后沿轴线向囊网递减, 囊网部 40mm, 囊网外加网目为 10mm 的套网。经海上实测, 拖网时网口张开高度在 9.5—10.5m 之间, 平均两船间距 170m, 网袖间距 20.4m, 拖网速度为 2.25 节。

2. 海上调查 每个站位试捕拖网为 1 小时。捕获生物样品全部分拣装箱, 冰鲜保存。起网前用颠倒采水器分层采底层和表层水样, 同时观测水层温度。

3. 室内测量 每航次调查所捕全部鱼类样品带回基地在实验室内进行分类鉴定, 并分别进行生物学测量。

4. 计算 鱼类相对数量以尾/(网·h)和 kg/(网·h)为单位, 资源量的估算系根据资源密度面积法(杨纪明, 1983; 杨纪明等, 1986), 可捕系数采用 0.5²⁾。计算公式为:

$$D = \frac{\bar{Y}}{\bar{a} \cdot q} \quad (1)$$

$$B = D \cdot A \quad (2)$$

式中 D 为资源量密度, 表示调查水域单位面积的鱼类的重量或尾数; $\bar{Y}$ 为平均每小时拖网的鱼类捕获量; $\bar{a}$ 为每小时拖网的扫海面积³⁾; q 为可捕系数; B 为现存资源量; A 为调查

1) 全年试捕调查系租用上海南汇县祝桥外洋渔业队的沪南渔“41-11”和“41-12”150 马力(最大自由航速可达 10 节)双拖网渔船完成。

2) 山东省海岸带和海涂资源综合调查游泳生物(鱼类)调查报告, 1987。(内部资料)

3) 经实际测定, 本调查双船拖网拖曳 1 小时的扫海面积(拖速 × 网袖间距)

$\bar{a} = 4166.83\text{m/h} \times 20.4\text{m} = 0.085\text{km}^2/\text{h}$ 。

海区的总面积。

二、鱼类数量分布与季节变化

全年调查采到鱼类样本 167 个种类,共 914 534 尾,总重量 12 359.67kg。

根据调查取样资料计算分析结果表明,长江口及邻近海域鱼类的数量季节变化明显,与亚热带河口具有光周期性和月周期性,形成有规律的季节变化节律相一致(奥德姆,1971)。这是由于既有河口生活的种类,又有来自海洋的季节洄游种类,还有少数溯河性或降海性种类,在河口构成多样性生态类型的鱼类群落;还由于河口具有丰富的食物来源,许多重要经济种类在河口产卵繁殖,它们的幼体生长期在河口这些鱼种和群集数量就受到饵料生物组成与丰歉季节变化的很大影响。

长江口鱼类高数量的空间分布常集中于少数站区,高数量的出现具有明显的季节变化,这是河口鱼类数量分布的显著特点。

1. 空间分布 鱼类生物量是调查区的东北部(余山东北站区)高于南部岛礁水域,水温和盐度年变化较小的外侧高盐深水海区高于温盐度相对变化较大的近岸半咸水浅水水域(图 2a)。

高生物量站区 16294, 16162, 16732 的生物量年平均分别为 $3\,936\text{kg}/\text{km}^2$, $2\,416\text{kg}/\text{km}^2$, $1\,802\text{kg}/\text{km}^2$, 分别占全部调查站区总生物量的 16.3%, 10.0% 和 7.5%, 合计为 33.8%。其他 27 个站区只占 66.2%; 低生物量站区 16721, A₁ 和 17683 平均每平方公里仅有 134kg, 102kg 和 68kg, 分别只占 0.51%, 0.42% 和 0.28%, 合计为 1.21%。高低站区生物量之差较为显著,达 29.3—57.9 倍。

调查区鱼类的栖息密度分布也很不均匀,河口口门和调查区北部较高,而温盐度年变

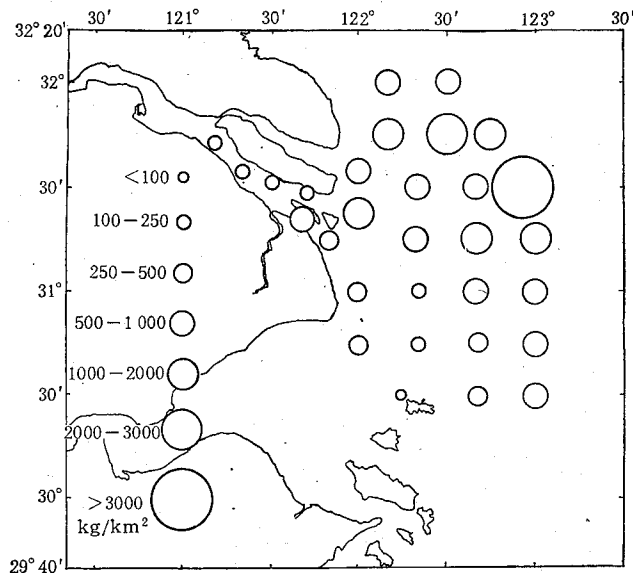


图 2a 长江口及邻近海域鱼类的生物量(1985 年 9 月—1986 年 8 月)

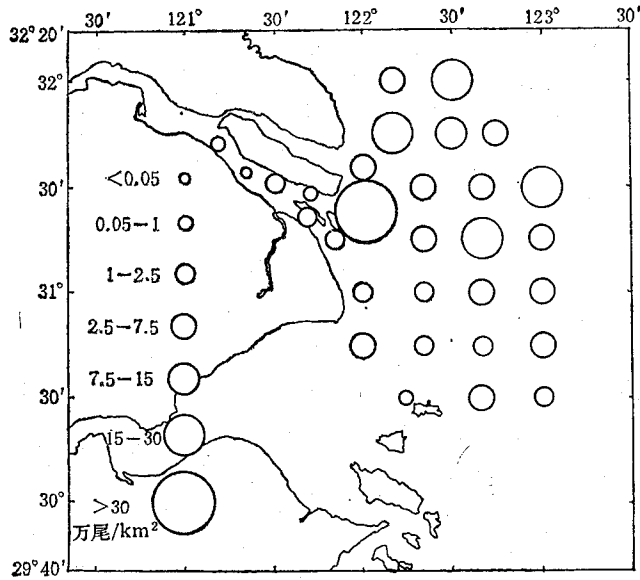


图 2b 长江口及邻近海域鱼类的栖息密度(1985 年 9 月—1986 年 8 月)

化较大的河口内以及河口外南部岛礁浅水带则低得多,数量相差悬殊(图 2b)。栖息密度高的站区 16 732, 16 942, 16 294 高达 37.8 万尾/ km^2 、19.9 万尾/ km^2 和 19.4 万尾/ km^2 , 而岛礁站区 17 683 和江内的 A_1 , A_2 站每平方公里仅分布 6 188, 7 388 和 3 200 尾, 高低站数量之差达 118 倍。而原因主要是秋季 11 月份凤鲚和刀鲚等的大量幼鱼密集于河口索饵, 而河内由于淡水种类较少, 数量也低而且溯河或降海洄游鱼类在河内停留时间也短, 导致河内数量甚低。全年调查中, 密度较高的 16 732 站鱼类的数量占捕获样品总尾数的 19.8%, A_2 站的数量却只占 0.18%。

2. 季节变化 根据全年调查资料分析表明, 长江口及附近海域鱼类的数量分布以秋季最高, 夏季次之, 再次为春季, 冬季最低(表 1)。数量高峰期为 8 月和 11 月, 生物量分别达 1 912.1 kg/km^2 和 2 476.8 kg/km^2 , 每平方公里密度分别为 11.8 万尾和 33.2 万尾。生物量最低的月份为 3 月, 只有 118.7 kg/km^2 , 而栖息密度全年中却是 2 月最低, 每平方公里仅为 5 082 尾(表 1)。全年生物量高低月份之差为 30 倍, 栖息密度多寡月份之差为 65 倍。

表 1 长江口及邻近海域鱼类栖息密度、生物量和资源量估算

季节	春			夏			秋			冬			年平均
月份	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
栖息密度 (尾/km ²)	5 788	5 318	17 224	22 871	66 000	118 258	58 941	102 094	332 494	13 882	8 776	5 082	63 060
生物量 (kg/km ²)	118.7	180.6	463.8	451.8	747.7	1912.1	1614.5	1084.0	2476.8	281.7	220.3	193.2	812.1
资源量 (t)	2 492	3 793	9 740	9 489	15 702	40 155	33 904	22 765	52 012	5 917	4 626	4 058	17 054
	5 342			21 781			36 227			4 866			

值得注意的是,生物量和栖息密度高的只是少数鱼种,这是长江口鱼类数量分布的显著特点。在全年调查中,重量居前7位的有:银鲳、凤鲚、刀鲚、棘头梅童鱼、皮氏叫姑鱼、黄鲫和小黄鱼,占全部鱼类样品总重量的67.7%;其余160种鱼仅占32.3%。栖息密度居前7位的有:凤鲚、龙头鱼、银鲳、棘头梅童鱼、刀鲚、皮氏叫姑鱼和小黄鱼,占全部鱼种总尾数的86.6%;其余160种鱼合计尾数只占13.4%。

3. 幼鱼数量分布 据调查,长江口及邻近海域采获的鱼卵、仔稚鱼有52科86种(刘瑞玉等,1987),数量以春、夏季最多。5—8月,长江口水域的水温日渐升高,适于各种生态习性的鱼产卵繁殖,鱼卵及其仔稚鱼的数量迅速增加。而且这些处于早期发育阶段的幼体游动能力弱,受径流以及潮汐的顶托作用,分布较为分散,范围广泛。秋季以后,随着水温的逐渐下降,除了少数冷水季节产卵的鱼种外,众多种类已在河口生殖完毕,鱼卵、仔稚鱼的数量显著减少。

产卵后的亲鱼除了继续留在河口产卵场附近水域索饵育肥外,由仔稚鱼发育起来的幼鱼运动能力已增强,加上径流和潮水的运载和顶托,多密集于饵料生物丰富的河口交汇区觅食生长。试捕调查进一步表明,长江口及邻近海域是多种经济鱼类幼鱼栖息生长的良好场所,如带鱼、小黄鱼、大黄鱼、银鲳、凤鲚和刀鲚等14种类幼鱼数量,占全年鱼类总尾数的60%以上。在数量较多的少数鱼种中,幼鱼所占的比例甚高(表2),这是长江口鱼类数量分布的又一显著特点。

幼鱼数量的季节变化十分明显,夏、秋多,冬、春少,在8月和11月出现两个高峰,与大多数鱼类自春至秋在这一水域繁殖有关。8月,幼鱼数量所占比例为该月全部鱼类的80.6%;11月幼鱼数量为当月全部鱼类的70.3%,但其总尾数和总重量要大于8月。

表2 长江口区主要鱼种试捕长度及幼鱼长度和数量所占比例

鱼 种	试捕长度范围 (mm)	幼鱼长度范围 (mm)	幼 鱼 数 量 比 例 (%)		
			2 月	8 月	11 月
带 鱼	20—310	20—160	—	74.0	100.0
大 黄 鱼	50—520	50—130	—	11.1	44.4
小 黄 鱼	30—270	30—100	—	96.6	10.4
银 鲳	30—330	30—100	98.6	85.9	72.9
鳎	50—500	50—130	72.7	—	23.4
刀 鲚	40—370	40—130	39.6	32.9	54.6
凤 鲚	30—220	30—100	22.6	69.8	85.5
长 吻 鲢	60—930	60—250	28.3	13.9	41.3
棘头梅童鱼	10—170	10—60	26.9	37.8	36.4
黄 鲫	50—230	50—110	24.8	26.5	18.4
龙 头 鱼	20—270	20—110	43.8	77.0	87.8
燕 尾 鲳	40—360	40—100	—	26.7	84.0
白 姑 鱼	50—200	50—90	—	—	54.6
皮氏叫姑鱼	30—180	30—70	27.9	2.8	32.0

饵料生物(浮游生物)在春、夏季繁盛,这也正是游泳动物(主要是鱼类)的产卵繁殖季节,由于仔、幼鱼的发育生长,其数量急剧增加。也就是说,水域中生物量的增减与生活在该水域的各类生物的繁殖发育和生长规律及数量的延续是一致的。

在近岸半咸水区,某些鱼类的幼鱼更为密集,长江口南支近岸张网渔获中,刀鲚和凤鲚的幼鱼所占比例高达 90% 以上。上海南汇芦潮港近海 9—11 月间定置张网渔获中幼鱼占 80% 以上¹⁾。长河口还是中华鲟、鲟、白鲟、松江鲈、长吻鲈、银鱼、鲈、梭鱼、鳊鱼和河豚鱼等名贵珍稀鱼种幼鱼生活的场所。鳊鱼幼鱼(鳊苗)每年早春 3—4 月间溯河洄游必经长江口,系长江口的重要苗种资源。

本调查区外侧,也是多种鱼类重要的繁殖场和育幼场,这一特点与河口近海具有雄厚的饵料基础密切相关。长江源源不断地通过河口向东海输送大量的营养物质,对发展长江口区的初级生产力有十分重要的意义。

长江口区的日初级生产力与我国邻近海域相比,约为一般温带海域的 3 倍(刘瑞玉等,1987)。浮游植物现存量年平均值的高值区出现于调查区的中部和南部,在夏季(6—8 月)达到全年高峰。浮游动物的数量高峰紧接浮游植物的数量高峰之后,出现于 7, 8, 9 月。总之,浮游生物生物量季节变化的显著特点是,丰水期(6—10 月)较高,枯水期(11 月—翌年 5 月)较低。

浮游硅藻是鱼类仔、稚鱼阶段或植物碎屑食性的少数鱼类的重要食物来源,浮游动物(特别是数量较大、种类又多的浮游甲壳类及其幼体)则是大部分仔、幼鱼或浮游动物食性鱼类丰富的饵料基础。

三、重要种类的数量分布、生态习性与资源状况

东海是我国海洋渔获量最高的海区。因此,进一步查明长江口区鱼类的数量分布与资源前景具有十分重要的意义。

根据试捕调查结果估算的 29 种鱼类资源量列于表 3。图 3, 4, 5, 6 表明 10 种重要经济鱼类与 2 种珍稀种类在全年调查中数量分布的本底状况。这些重要种类的生态特性及资源前景概述如下。

1. 银鲳 该鱼种在调查中数量居首位,全年均可捕获。8, 7, 9 月大量集群于调查区的东北部海区,河口以内水域很少分布;冬季(12—2 月)数量显著减少,仅零星分布于调查区东北部深水区域(图 3)。全年共获样本 170 057 尾,总重 3 276.43kg;平均每尾仅重 19.3g;体长范围 30—330mm,体重范围 5—1000g;以 40—150mm, 5—50g 最为优势,分别占 79.94% 和 65.6%,幼鱼居多。调查水域试捕最高数量为 489kg/(网·h)(8 月 16294 站),年平均资源量为 4 251t。

一般多栖息于潮流缓慢、水深 50m 左右的海区。长江口 30m 以内附近水域是银鲳良好的产卵场,产卵期在 4—6 月,产卵适温范围 13.5—21.5℃(最适 15—17℃),适盐范围 16—34(最适 28—32),产卵后在产卵场及附近海区索饵。调查区东北部是银鲳幼鱼较为集中的索饵场,主要摄食细长脚蚶、桡足类等小型浮游甲壳类以及水母等。

银鲳是我国近海主要经济鱼类之一,为 70 年代初期开发利用的渔捞对象,产量以东海区为主。群众渔业年产量约 2—3 万吨,主要渔期为夏秋汛 6—11 月,以流刺网和底拖

1) 张国祥等,1984,长江下游上海江段水产资源的初步调查。(交流资料)

表3 长江口区鱼类资源量估算及百分比

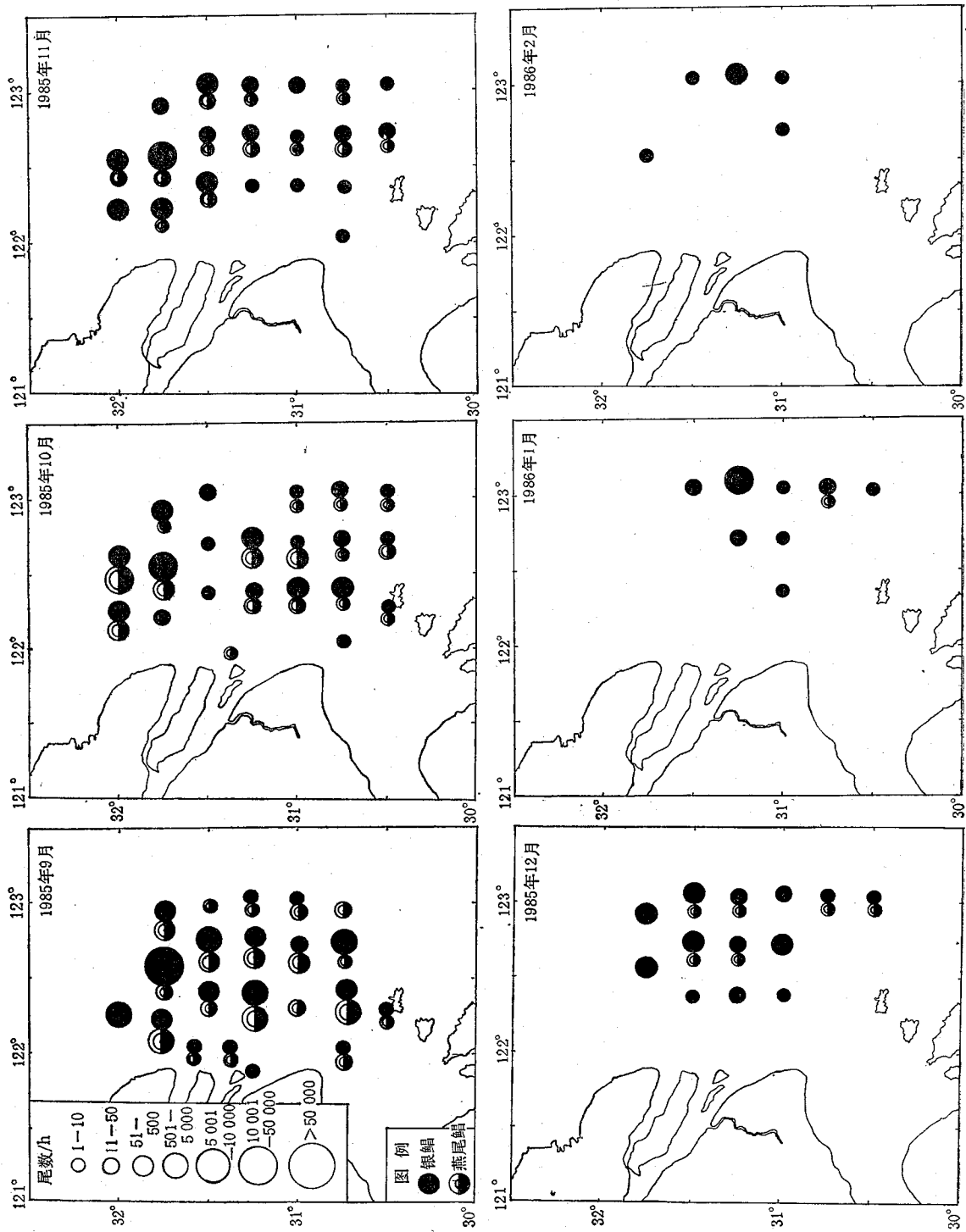
序号	种 类	试捕调查网获量 (年平均)		估 算 资 源 量			
		尾/(网·h)	kg/(网·h)	栖息密度 (尾/km ²)	生物量 (尾/km ²)	现存资源量 (t)	%
1	银 鲴	449	8.73	10561	205.4	4251	27.10
2	凤 鲚	652	2.79	15339	65.6	1357	8.65
3	刀 鲚	218	2.62	5131	61.5	1274	8.12
4	棘头梅童鱼	247	2.43	5820	57.2	1183	7.54
5	皮氏叫姑鱼	187	2.35	4392	55.3	1145	7.30
6	小 黄 鱼	148	1.84	3477	43.2	895	5.70
7	带 鱼	48	1.63	1122	38.3	792	5.05
8	黄 鲫	116	1.59	2724	37.4	774	4.93
9	长 吻 鲢	3	1.44	65	34.0	703	4.48
10	海 鳗	2	1.22	49	28.7	594	3.79
11	龙 头 鱼	298	1.04	7020	26.4	547	3.49
12	细纹狮子鱼	1	0.45	10	10.5	217	1.38
13	燕 尾 鲚	15	0.44	347	10.3	213	1.36
14	鳊	13	0.42	306	9.9	205	1.31
15	黄 鲢 鳊	*	0.42	*	9.9	205	1.31
16	白 姑 鱼	9	0.33	212	7.8	161	1.03
17	细条天竺鱼	43	0.29	1008	6.7	140	0.89
18	暗色东方鲀	2	0.28	33	6.7	138	0.88
19	大 黄 鱼	9	0.21	218	4.9	101	0.64
20	鲢	*	0.15	*	3.4	71	0.45
21	短吻舌鲷	2	0.14	45	3.3	69	0.44
22	中 国 鲳	*	0.14	*	3.3	68	0.43
23	鲈	*	0.13	*	3.1	64	0.41
24	大 鳞 舌 鲷	1	0.13	27	3.0	62	0.39
25	孔 鲷	*	0.13	*	3.0	62	0.39
26	鳊	16	0.12	365	2.7	56	0.36
27	蜂 鲷	7	0.12	165	2.7	45	0.36
28	菊黄东方鲀	*	0.09	*	2.2	42	0.29
29	黄 姑 鱼	1	0.08	10	2.0	34	0.27
第 1—29 种							98.74
第 30—167 种							1.26

* 该种类鱼每小时网产和估算每平方公里密度皆不足1尾。

网船兼捕。

2. 凤鲚 河口洄游鱼类,调查水域终年出现,其数量仅次于银鲴。11, 10 和 8 月较集中出现于河口近岸水域咸淡水交汇区,数量较大,分别占全年数量的 80.9%, 3.3% 和 3.0%;冬季 1,2 月的数量较低,分布仍遍及调查区。(图 4) 全年调查捕获凤鲚 235 318 尾,共 1 058.9kg;平均每尾重仅 4.5g;体长组成为 30—220mm,重量组成 2—26g,最大个体重量 28.8g。渔获主要由 1—2 龄鱼组成,最高年龄 4 岁,但为数极少¹⁾。调查期间最高网产

1) 韩国诚,1989,凤鲚的年龄与生长。(内部资料)



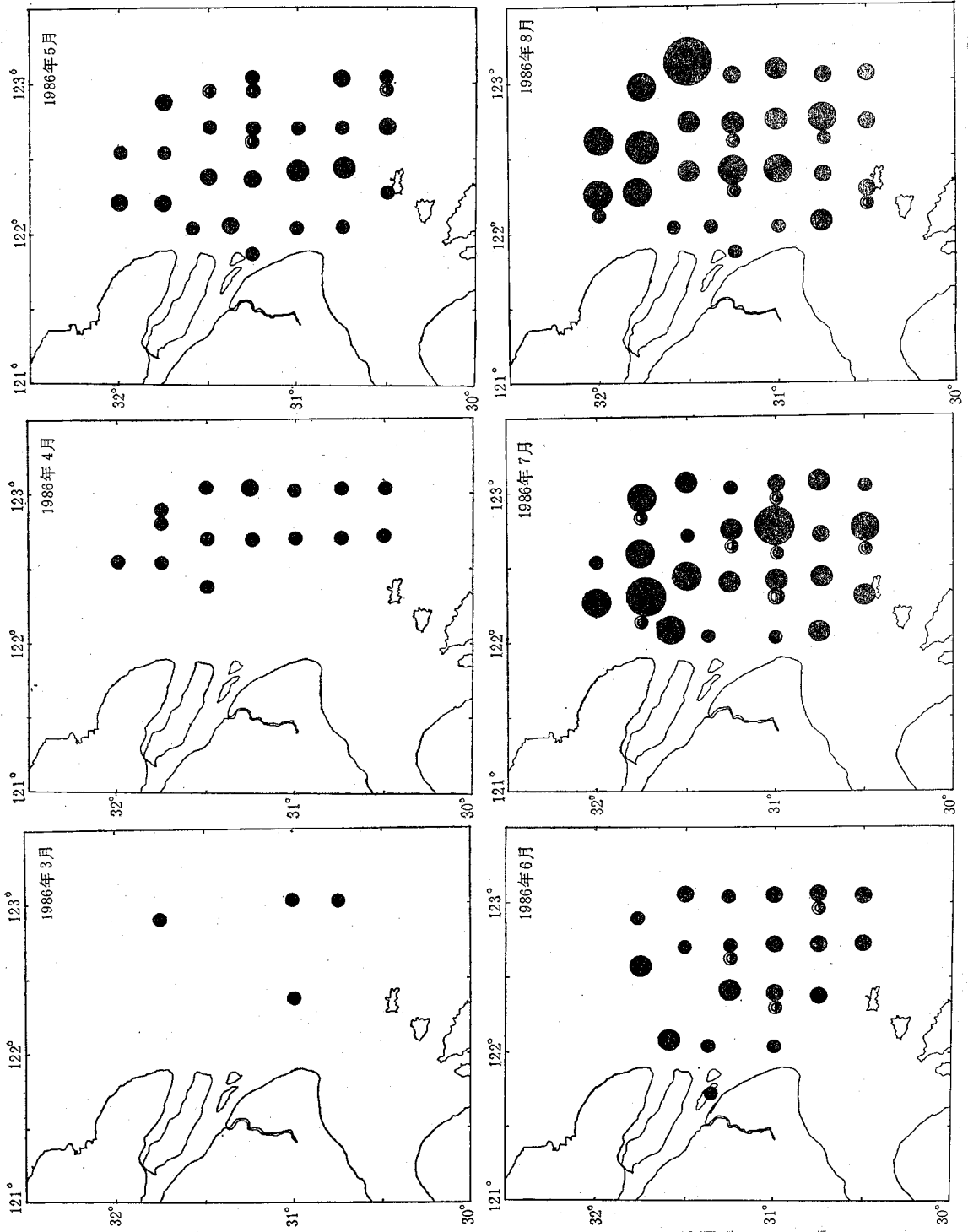
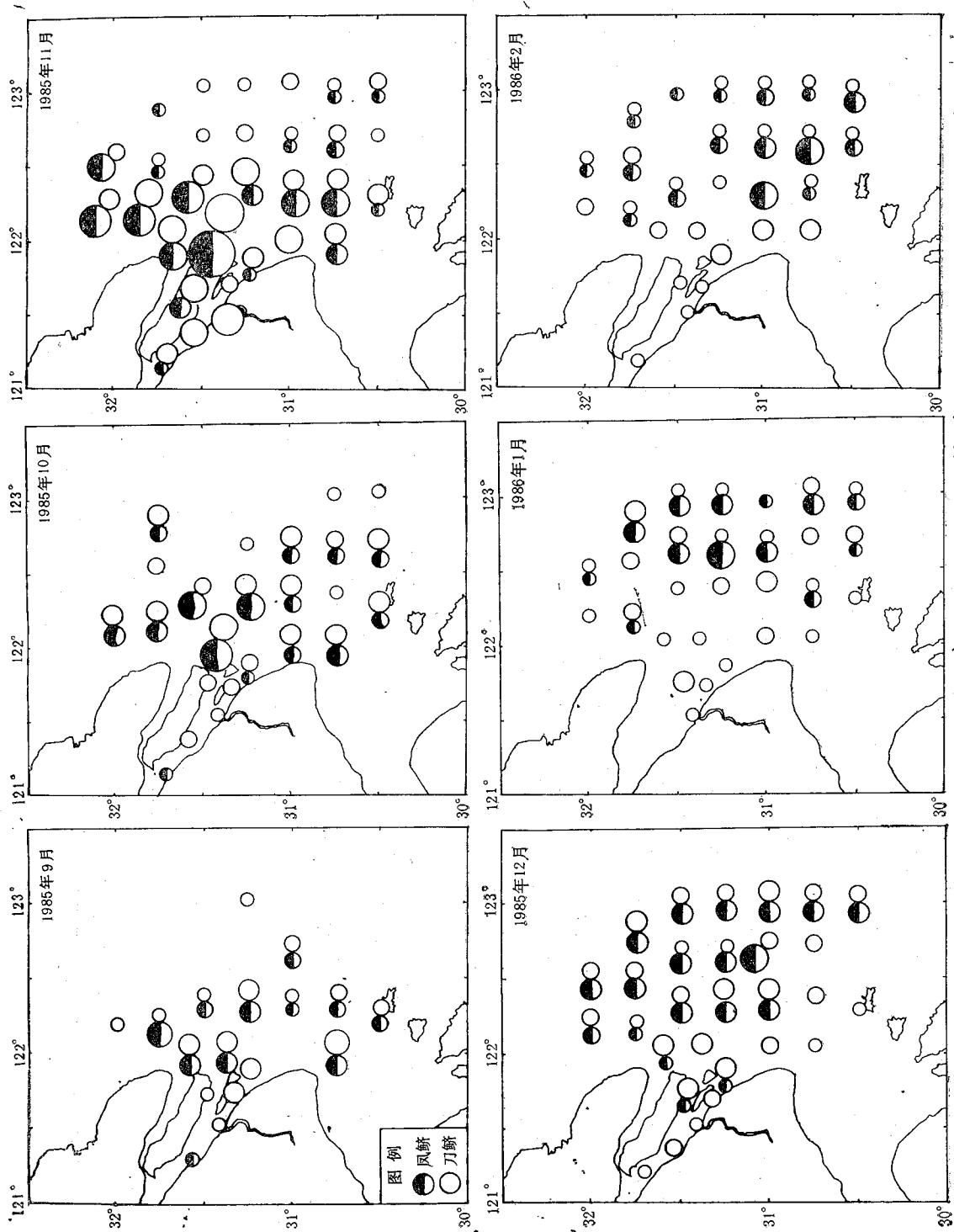


图 3 长江口银鲤、燕尾鲢分布的季节变化(1985 年 9 月—1986 年 8 月,下同)

图 4,5,6 的网获量图例同图 3



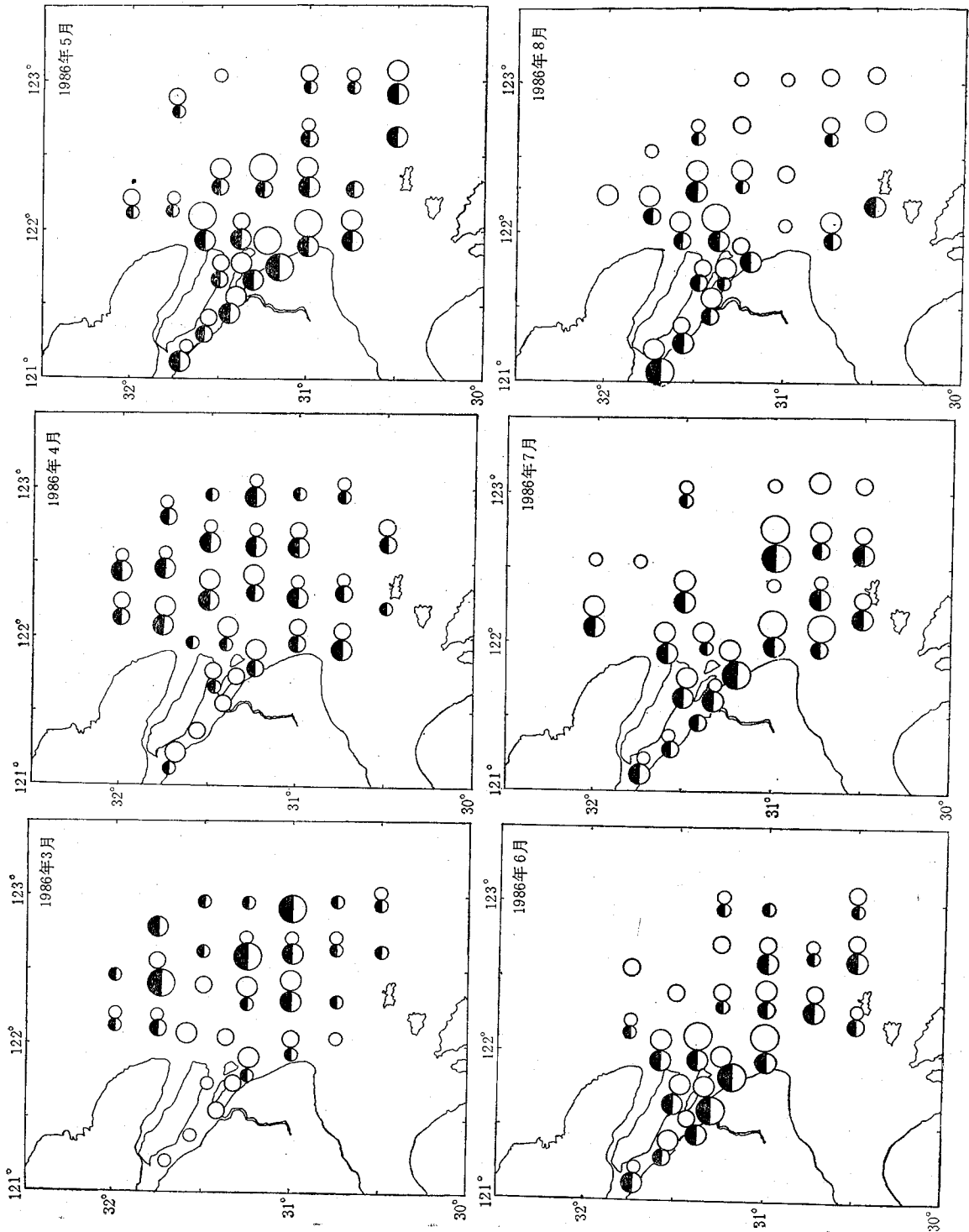
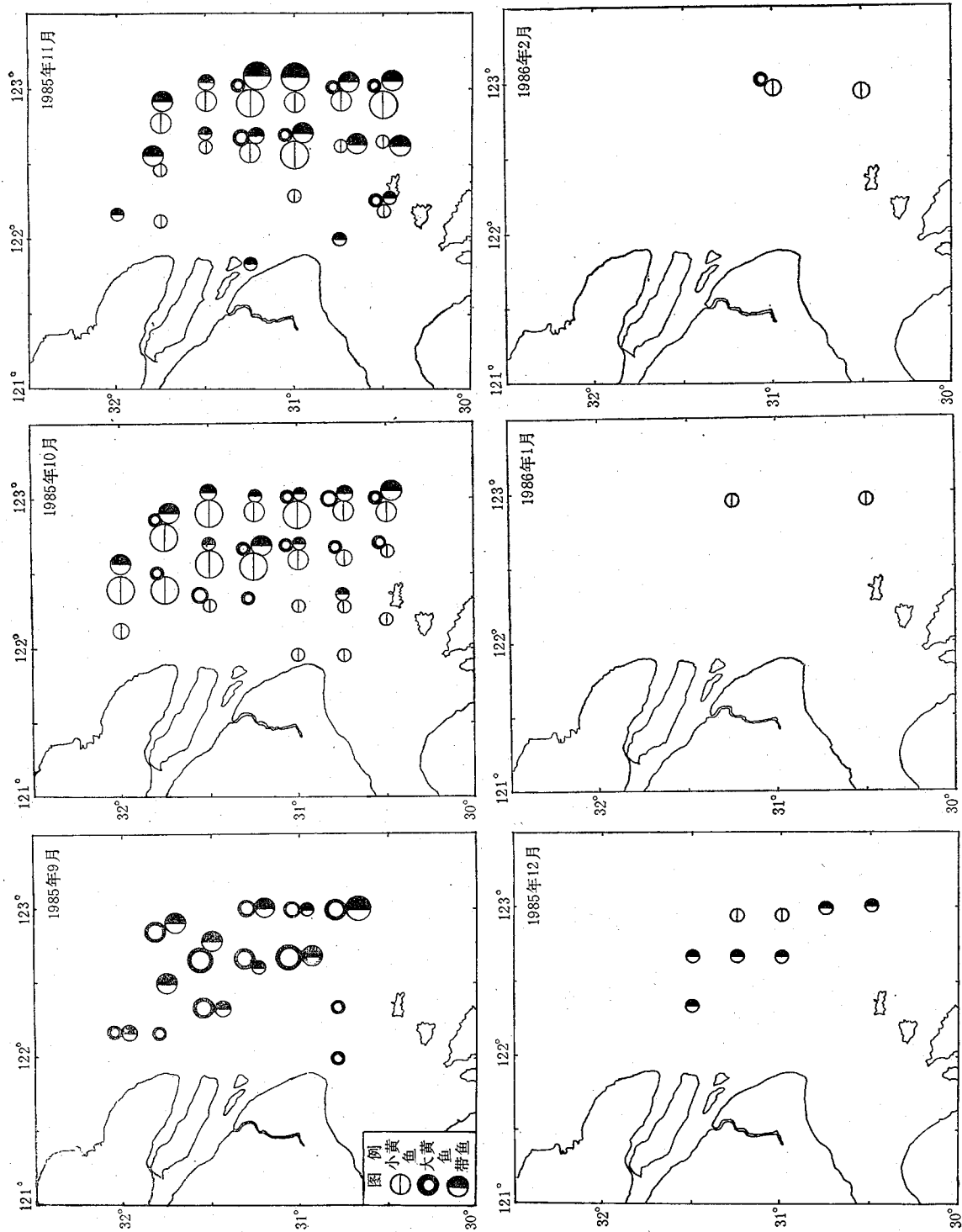


图4 长江口凤鲚、刀鲚分布的季节变化



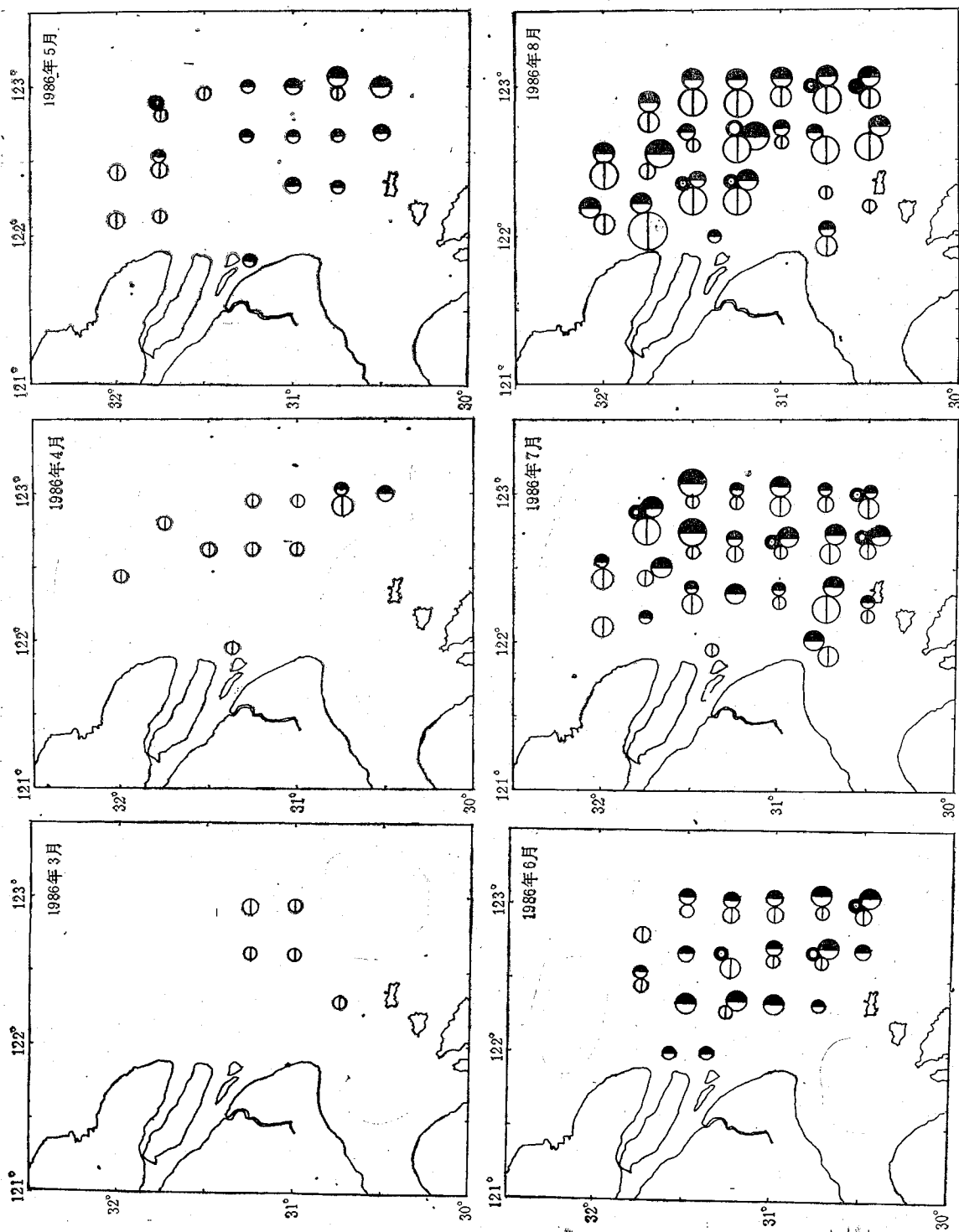
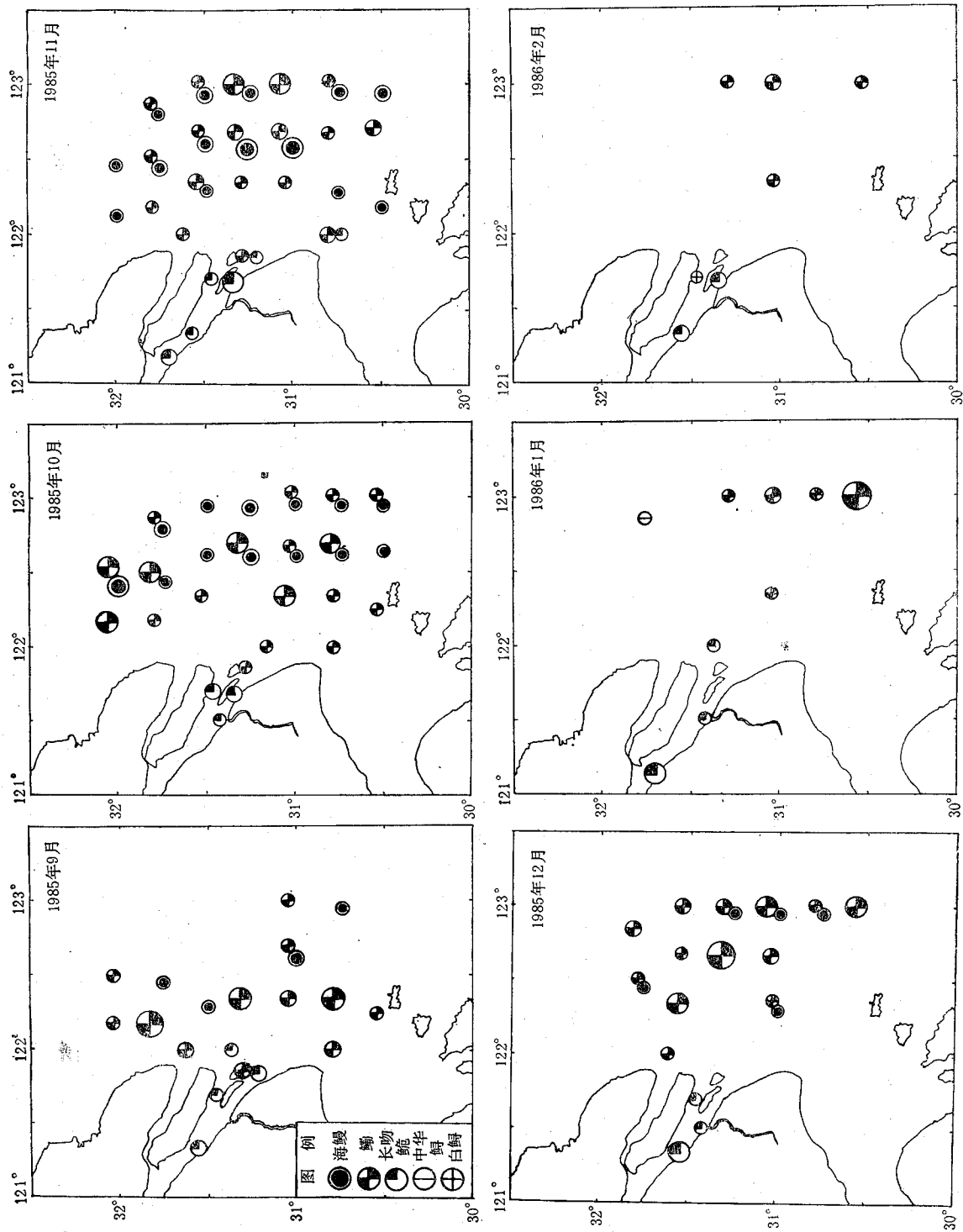


图5 长江口小黄鱼、大黄鱼和带鱼分布的季节变化



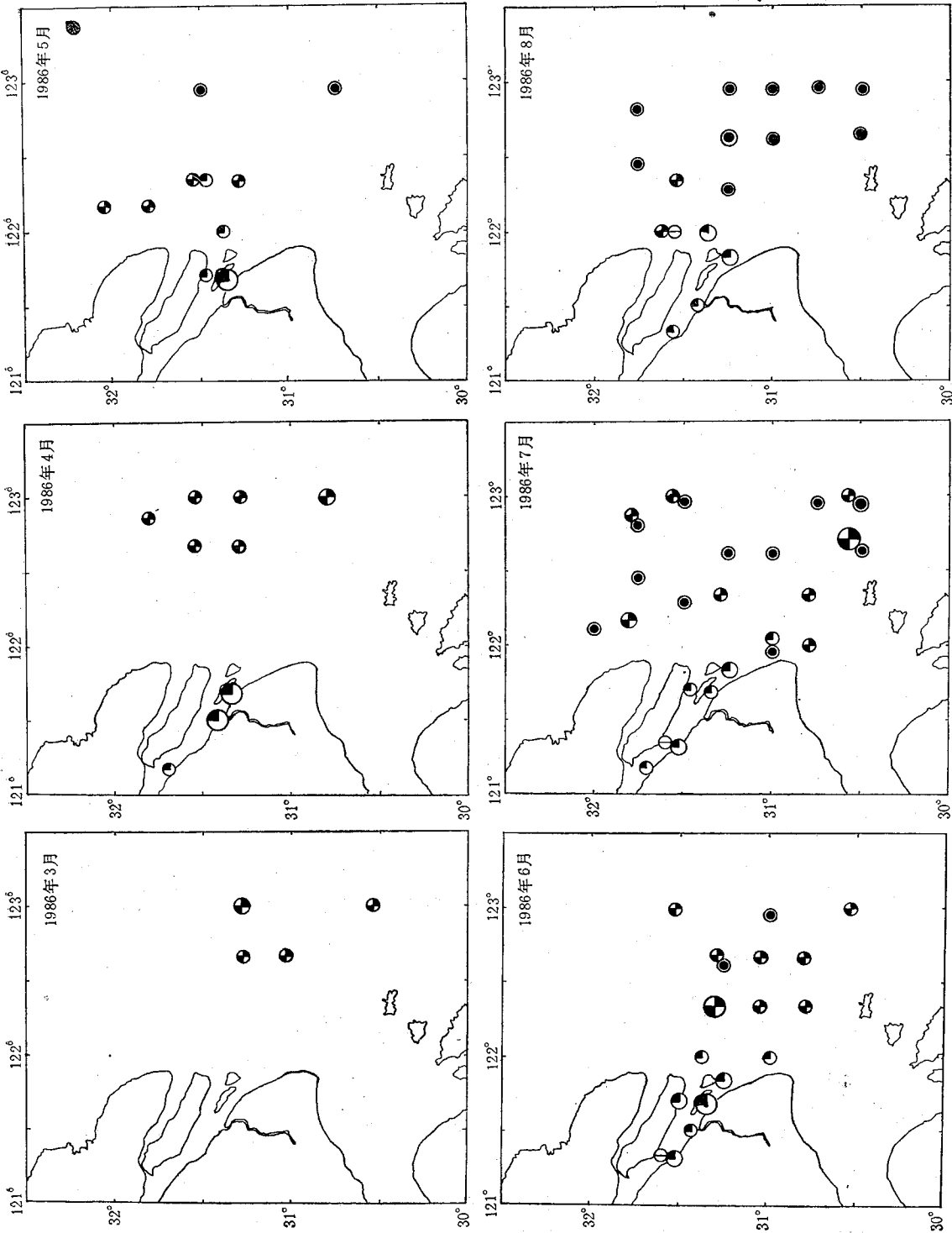


图 6 长江口海鳗、鲈、长吻鲢、中华鲟和白鲟分布的季节变化

为 11 月 16732 站,达 470kg/h。年平均资源量为 1 764t。

凤鲚是长江口区主要经济鱼类,平时栖息于长江口附近水域,春季进入河口作生殖洄游,每年 4 月前后大量鱼群从近海洄游到崇明至江阴一带咸淡水水域产卵,6 月为生殖盛期。产卵后的亲鱼又陆续回到海中生活,以糠虾、小长臂虾、桡足类等浮游动物为食。5—6 月为捕捞旺汛,主要网具为流网,渔获量年平均为 1 000t 左右,最高年产为 1 600t,居河口水产品产量的首位,资源尚为稳定。

3. 刀鲚 溯河性洄游鱼类,长江口水域全年均可捕获。调查期间以 11 月的数量最大,占全年样本的 61.5%,其次为 7 月和 5 月,各占 8.3% 和 7.2%,并集中出现在河口近岸浅水水域,如 16732,16721,16092 和 16794 站全年捕获数量共占 74.7%,其他站区仅有少量分布;冬季 1,2 月和早春的 3 月,刀鲚虽仍广泛分布于河口近海水域,但其数量已显著减少,仅占全年数量的 0.6%,0.7% 和 1.3% (图 4)。

刀鲚数量在全年调查中居第 3 位,共捕获 72729 尾,总重 930.9kg,平均每尾重量仅 12.8g;体长组成为 40—370mm,体重组成 5—210g,优势组成为 90—240mm、5—60g。调查水域最高网产为 11 月 16732 站,达 233.4kg/h。年平均资源量为 1 764t。

刀鲚于 2 月即较大量进入长江口作生殖洄游,而凤鲚在江内的生殖季节是 4—6 月,从图中可看出两者在河口数量分布的明显差别。

刀鲚主要产卵场分布在长江中游各湖泊和河口处,产卵后鱼群及其幼鱼陆续返回河口浅水区域育肥,此时成为长江下游主要捕捞种类之一,江阴、芜湖水域年产量曾达到 20t 左右,上海地区近年产量波动于 150—200t 间。该种资源已被充分利用。

4. 小黄鱼 暖温性鱼类,广盐海洋种,调查中全年均能捕获,8—11 月的数量较大,多分布于调查区的东北部水域(图 5),以当年生幼鱼及 1 龄鱼为主,均系索饵育肥群体;春季,3—4 月为生殖季节,调查期间冬、春数量均较少(图 5)。渔获样本体长组成为 30—370mm,体重组成 1—320g;优势体长组为 50—150mm,优势体重 20—60g。

小黄鱼数量在调查区居第 6 位,全年共捕获 55 318 尾,总重 662.1kg,平均每尾仅重 12g,主要为幼鱼。年平均资源量为 895t。长江口及邻近海域试捕数量最高为 11 月(17794 站),达 70.9kg/h。

小黄鱼为我国东海、黄海、渤海底层洄游鱼类,曾是我国 50 年代和 60 年代初的渔业重要捕捞种类。长江口区南面和北面东侧海域为其重要产卵场,每年 3—4 月间,其产卵群体为主要捕捞对象。1957 年黄海最高产量曾达 15.5 万吨,现在不足 3 万吨。60 年代以后,小黄鱼生态学特征日益趋于小型化和低龄化,据 1981 年调查资料,小黄鱼群体组成的平均年龄,50 年代末为 5.12 龄,至 80 年代初已下降为 1.48 龄。小黄鱼资源已利用过度,甚至达到衰竭程度,而目前恢复仍较慢。

5. 大黄鱼 暖温性集群洄游鱼类,一般栖息水深不超过 60m,以 10—40m 为多。大黄鱼主要产于我国近海,故有“国鱼”之称。

调查水域大黄鱼的数量居第 19 位,仅在 5—11 月捕获 3 096 尾,总重 72 092g,平均每尾重 23.3g;体长组成 50—520mm,体重组成 20—1 680g,以 70—110mm (9 月占 47.2%,10 月占 40.6%)及 40—160g (9 月占 95.5%,10 月占 82.2%)为优势。幼鱼占全部样本的 50% 以上。

大黄鱼主要分布在调查水域东部偏南站区,但数量甚少,密度也较低,年平均仅 9 尾/(网·h)(图 5)。最高网获数量为 9 月,其中 16974 站为 14.4kg/(网·h),密度最高为 16274 站,为 997 尾/(网·h)。12 月至翌年 1 月和 3,4 月未有捕获。根据估算,调查区资源量年平均只有 1000 t 左右。

大黄鱼曾是我国四大渔业之一,50 年代产量仅次于带鱼,1975 年以前东海年产量达 10 万吨以上,由于 60 年代以后,连年酷渔滥捕,资源遭到较严重破坏,致使 1977 年后已不能形成渔汛。50 和 60 年代以捕捞剩余群体为主,70 年代转为以捕捞补充群体为主,于是形成以小型化、低龄化为主要特征的捕捞群体组成。大黄鱼生命周期较长,种群结构复杂,资源在短时间内难以恢复。

6. 带鱼 暖水性广盐海洋种类。全年试捕调查只出现于 4—12 月,以 11,8 和 7 月数量较多,占带鱼试捕总尾数的 77.3%,主要分布在调查区东部外侧深水水域,近岸低盐水域和河内很少分布(图 5)。数量在调查中居第 7 位,共捕获 17 698 尾,总重 600.4kg,平均每尾重 33.9g;肛长组成 20—310mm,体重组成 5—440g,优势组为 50—210mm,20—160g。群体组成绝大部分为当年幼鱼。试捕最高网获量在 8 月 16 942 站,为 78.5kg/(网·h),调查区资源量为 792t。

带鱼有昼夜垂直移动习性,为凶猛捕食性鱼类,食谱广,其饵料生物成分是:鱼 > 虾类 > 头足类 > 磷虾类 > 口足类 > 端足类,肛长 200mm 以上的带鱼以鱼虾为主,200mm 以下者以糠虾、磷虾为主。带鱼属多次性排卵类型,繁殖期在 3—10 月,盛期在 5—7 月;生殖力随肛长增大而增加,一般为 1 400—1 900 粒。分布在长江口近海的带鱼种群,5 月游至长江口外的海礁渔场,生殖期可延续到 10 月,产卵后的鱼群分散于长江口至大沙渔场西部一带索饵;秋末冬初沿岸水温下降,鱼群向东南深水处移动,并陆续进入越冬场。

东海海区带鱼的历史最高产量为 52 万吨,居全国海洋鱼类的首位,几乎全年均有带鱼捕获,春、夏及秋季主要为机轮底拖网捕捞带鱼产卵鱼群;小雪至冬至在长江口外、浙江北部近海集群形成冬汛,是我国群众渔业带鱼生产规模最大的渔场与捕捞季节。自 1950 年起,东海带鱼产量持续上升,1974 年冬汛产量高达 36.8 万吨,尔后逐年下降,近年冬汛带鱼产量仅维持在 20—24 万吨。目前过度捕捞成鱼和损害幼鱼的情况仍相当严重,资源前景堪忧,应采取有效保护措施。

7. 海鳗 暖水性狭盐海洋种类。调查中数量居第 10 位。在长江口及邻近海域,海鳗仅出现于 4—12 月,以 11,10 和 7 月的数量较大(占全年捕获海鳗的 84.2%),主要分布于调查区东侧中部深水水域,如 16974,16942 和 15494 站区捕获量共占全调查区的 50.2%,在河口内未见有分布,近岸浅水水域也甚为少见(图 6)。肛长组成 120—620mm,体重组成 20—4 520g;全年共获 691 尾,总重 418.5kg,平均个体重 605.8g;最高网获数量为 11 月 16 974 站,71.7kg/h。年平均资源量为 594t。

海鳗对环境适应能力较强,广泛分布于我国诸海域,长江口是其主要渔场之一。集群性较低,一般分散栖息于水深 50—80m 的泥沙或砂泥底海区。海鳗系凶猛性鱼类,主要摄食虾蟹类和鱼类,而且摄食强度较大。生殖期为 7—11 月。

海鳗是我国东海、黄海传统渔业重要经济鱼类之一,主要渔期为 6—10 月。历史最高年产曾达 3—5 万吨,估计近年为 1 万吨以上。海鳗资源已被充分利用,目前趋于衰退。

8. 鳊 暖水性广盐海洋种类。调查区全年均可捕到,但数量甚少,全年共获 4 591 尾,总重 154.6kg,仅占全部总尾数的 0.5% 和总重量的 1.2%。数量居全年试捕调查的第十四位,其中以 9、10 和 12 月的数量稍多(占全年捕获其尾数的 68.5% 和重量的 79.1%),主要分布于调查区中部偏东水域(图 6)。

叉长组成 50—500mm,以 50—170mm 居优势(占 80.6%);体重组成 5—1 160g,以 10—60g 居优势,平均每尾仅重 33.7g,最大个体体重 1 160g,为数甚少,幼鱼占主导地位。鳊在调查水域的资源量年平均仅 205t。

鳊为暖水性中、上层鱼类,我国近海均产,常与小黄鱼和银鲳混栖。东海北部是鳊的主要越冬场,渔期为 1—3 月;每年 4—6 月在泥沙或砂泥底,水深 12m 以内,盐度较低的河口附近海区生殖。吕四渔场生殖期为 5 月中、下旬至 6 月中旬,适温 18—21℃,适盐 29—31.5。产卵期过后,在长江口—钱塘口一带海区索饵,停留时间在 7—11 月。主要饵料为鱼类、头足类、多毛类以及长尾类、短尾类等。

鳊为我国主要经济鱼类之一,味鲜脂高,生产历史悠久,是东海、黄海重要渔业之一,江、浙近海产量较高,全国年产量保持在 2 万吨左右。目前鳊资源已利用过度。

9. 长吻鲢 淡水种,生活于江河的底层,在河口也少有分布。试捕调查共获样品 951 尾,总重 529.7kg,平均每尾重 557g,最大个体体重 7 460g;体长组成范围 60—920 mm。最高网产为 11 月(16 914 站),158.6kg(108 尾)/h。6、4 月和 11 月的数量较大,而且集中分布于长江口内,河口近海水域只零星分布(图 6)。

长吻鲢为肉食性鱼类,主要摄食小型鱼类如凤鲚、刀鲚、棘头梅童鱼以及虾、蟹、水生昆虫等。4 月下旬至 6 月在江河中产卵;冬季则多在干流深水处或乱石夹缝中越冬。

长吻鲢肉质细嫩鲜美,是颇受欢迎的食用经济种类。虽然这种鱼资源量不大,但尚有一定的开发利用价值,而且可选作较优良的淡、海水养殖对象。在试捕调查中数量居第 9 位。

10. 中华鲟 淡水种,大型溯河降海洄游性鱼类,系我国珍稀鱼种。全年调查中计有 5 个月份出现,冬季 12 月和 1 月在长江口及近岸水域各捕获 1 尾 3 540g 和 2 350g 的幼鲟;夏季 6、7、8 月各捕获 1 尾,均为幼鱼(图 6)。

中华鲟栖息于长江及近海底层,性成熟鱼于秋季经河口上溯至金沙江、川江上游水流湍急、底为砾石的江段繁殖,产卵期在 10 月上旬至 11 月上旬,产卵后亲鱼和幼鲟回归长江下游或沿海育肥。

由于长江中、上游大、中型水利工程的兴建,环境条件改变,目前中华鲟的数量正日益减少。

11. 白鲟 淡水种,为我国长江流域所特产,资源濒临灭绝,列为珍稀保护种类。调查期间,仅 2 月在河口 16 721 站捕获 1 尾幼鲟,体长 1 336mm,重量 7.9kg(图 6)。

白鲟系体型较大的肉食性中、下层鱼类,最大个体重可达数百公斤。分布于长江干流与河口水域,有时也进入大型湖泊(如洞庭湖),为溯河洄游性鱼类,在 2 月至 6 月生殖期,上溯至长江上游产卵。上游大、中型水利工程拦河大坝的兴建,对白鲟的生存及种类延续将有较大的影响。

四、鱼类资源质量的评价

上述分析表明,调查区鱼类的分布主要以幼鱼为主,特别是一些重要经济种类,这一特点十分明显;但是,在这些鱼类中也出现一些较大的个体。长江口及邻近海域固然是众多鱼类的产卵场与育幼场,但调查水域鱼类资源质量表现出下降的趋势。不同鱼种个体大小是由遗传因子和环境条件决定的生物学特性,另一方面也反映了不同生长阶段的个体增长量。由于资源过度利用,个体往往尚未达到可捕规格就被捕捞,渔获物个体因而变小。因此,大量渔获样品个体的平均重量,可以作为评价该种鱼资源质量的指标之一,并可进而评价对该种鱼资源利用的合理性。

表 4 长江口区主要鱼类平均体重和数量百分比的比较

平均尾重	种 类	平均体重 (g/尾)	占鱼类总尾数 (%)	占鱼类总重量 (%)	尾/500g鱼重	试捕最大个 体重(g)
>500g	鲈	4 185.0	0.001	0.399	0.12	6 800
	黄 鲢 鳊	2 028.9	0.008	1.226	0.25	9 550
	中 国 鲂	1 499.0	0.006	0.608	0.33	13 400
	细纹狮子鱼	947.6	0.018	1.274	0.53	2 335
	菊黄东方鲀	649.3	0.006	0.026	0.77	1 715
	海 鳗	605.8	0.075	3.329	0.83	4 500
	长 吻 鲢	557.0	0.104	4.213	0.90	7 460
<500g >50g	孔 鳕	462.2	0.011	0.357	1.1	1 115
	鳊	445.9	0.013	0.426	1.0	2 420
	黄 姑 鱼	169.9	0.020	0.254	3.0	889
	大 鳞 舌 鲷	150.0	0.033	0.359	3.3	257
	短 吻 舌 鲷	71.7	0.075	0.394	7.0	267
<50g >25g	白 姑 鱼	36.9	0.358	0.963	14	164
	带 鱼	33.9	1.928	4.775	15	460
	鲷	33.7	0.500	1.230	15	1 160
	燕 尾 鲷	30.0	0.556	1.219	17	1 365
	暗色东方鲀	28.8	0.051	0.823	17	1 780
<25g	大 黄 鱼	23.3	0.337	0.573	21	1 624
	银 鳕	19.3	18.524	26.045	26	1 068
	黄 鲫	17.2	4.540	5.695	29	56
	蜂 鲷	16.2	0.284	0.335	31	15.7
	刀 鲚	12.8	8.127	7.624	39	205
	皮氏叫姑鱼	12.6	7.271	6.681	40	105
	小 黄 鱼	12.0	6.026	5.266	42	210
	棘头梅鲢鱼	9.9	9.691	7.006	50	50
	鳊	7.9	0.626	0.359	63	17.0
	细条天竺鱼	6.4	1.760	0.890	72	12.3
	凤 鲚	4.5	26.241	8.004	111	28.8
	龙 头 鱼	3.9	11.252	3.187	128	154
合 计			98.442	93.540		

表4将全年试捕调查样品总重量居前29位的鱼种作一初步分析。暂且把这29种鱼类全年试捕调查所捕获的数量,按其平均个体重量大于500g,小于500g大于50g和小于50g的鱼种进行相互比较分析。

较大个体(大于500g)只有鲈等7种,仅占全年试捕总尾数的0.218%和总重量的11.075%;其中优质鱼有鲈、海鳗和长吻鲢,在全年试捕中的数量均很低,分别只占总尾数的0.001%,0.075%,0.104%和总重量的0.399%,3.329%,4.213%。黄鲛鲢等4种劣质鱼,资源利用价值不大。

中型个体(小于500g、大于50g)有孔鲈、鲢、黄姑鱼、大鳞舌鲷和短吻舌鲷等5种,试捕中只占鱼类总尾数的0.152%,总重量的1.79%。这几种鱼类主要在近海产卵,生殖力又不高,其仔、幼鱼在近海发育成长,为底拖网兼捕对象,资源受人为影响较大。

较小个体(小于50g)共有17种,为数众多,占全年调查鱼类总尾数的98.072%,总重量的80.675%。这是长江口及邻近海域鱼类资源的主要组成部分。其中9种如黄鲫、蜂鲈、刀鲚、皮氏叫姑鱼、棘头梅童鱼、鲢、细条天竺鱼、凤鲚和龙头鱼等均属遗传型生长不大的鱼种,且多为其他肉食性海洋动物的饵料对象。而其他8种鱼类如白姑鱼、带鱼、鳙、燕尾鲷、暗色东方鲀、大黄鱼、银鲳和小黄鱼均属优质鱼类,都是我国传统海洋渔业的重要捕捞对象。此次调查中,这8种鱼的平均个体重量都处在当年幼鱼生长的阶段,远未达到可捕长度的成鱼阶段,如以每500g的尾数计算,则带鱼有15尾,大黄鱼有21尾,银鲳有26尾,小黄鱼有40尾。这些传统渔业种类个体小型化日益严重,可见长江口及邻近海域的重要经济鱼类的资源已遭到相当程度的破坏。探讨三峡工程对河口生态环境与渔业资源的影响,查明这一水域的资源状况具有重要意义。

五、结 语

(1) 长江口及邻近海域鱼类数量分布的主要特点是: 1) 季节变化明显,全年数量高峰出现于8月和11月;鱼类生物量最低为3月,栖息密度最低是2月;生物高低月之差为30倍,栖息密度高低月之差达65倍。2) 在空间分布上,高生物量与高栖息密度只集中于河口调查区少数站区,分布显著不均,生物量高低站之差为58倍,栖息密度高低站之差竟达118倍。3) 少数种类鱼的数量显著地高于其他鱼种,如银鲳等7种鱼的生物量占总生物量的67.7%,其他160种鱼仅占32.3%,栖息密度居前7位的凤鲚等的尾数占总尾数的86.6%,其他160种鱼仅占13.4%。

(2) 长江口及邻近海域鱼类年平均资源量为17 054t。秋季最高,36 227t;冬季最低,4 867t,最高月份为11月,52 012t,最低月份在3月,只有2 492t。

(3) 河口水域是富有生机和生产潜力的生态系统。长江口及邻近海域是多种鱼类重要的繁殖场和育幼场。全年捕获的鱼卵、仔稚鱼有52科86种。带鱼和凤鲚等14种鱼的幼鱼数量,占全部种类总尾数的60%以上;数量高峰月8月和11月幼鱼的比例更高,8月占当月鱼类总尾数的80.6%,11月为70.3%。

(4) 我国东海传统渔业区重要的捕捞对象大黄鱼、小黄鱼、带鱼、银鲳和鳙等的资源,在过度捕捞的压力下,个体小型化和低龄化日益严重,资源极其脆弱,利用前景很不乐观;

合理捕捞以及保护产卵亲鱼和仔、幼鱼刻不容缓。

三峡水利工程建成后将对人海径流量加以调节,含沙量和水量都将产生一系列变化,从而将引起河口及邻近海域水温、盐度、营养盐和底质等的相应变化。海况的异变可能影响仔、幼鱼的成活率。从影响鱼类资源的角度来看,应着眼于生态系统的改变。因此,保护河口的生态环境,对河口近海的渔业资源具有重要意义。

参 考 文 献

- 王幼槐、倪勇,1984,上海市长江口区渔业资源及其利用,水产学报,8(2): 147—159。
 杨纪明,1983,渤海底层的鱼类生物量估计及其方法,科学通报,20: 1263—1266。
 杨纪明等,1986,1983年夏季渤海上层鱼类生物量的估计,海洋科学,10(1): 63。
 林新濯,1987,中国近海三种主要经济鱼类的生物学特性与资源现状,水产学报,11(3): 187—194。
 刘瑞玉等,1987,三峡工程对长江口生态环境与渔业资源影响及其对策研究,长江三峡工程对生态与环境的影响及其对策研究论文集,科学出版社,403—446。
 奥往姆, E. P., (孙儒泳等译) 1981,生态学基础,人民教育出版社,320—356。
 Davies, B. R. and Walker, K. F., 1986, The Ecology of River Systems, Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, the Netherlands, 493—512。
 Panly, D. and Murphy, G. I., 1982, Theory and Management of Tropical Fisheries, ICLARM/CSIRO, Cronulla, Australia, 99—231。

INVESTIGATION AND STUDY ON FISHERY RESOURCES IN THE CHANGJIANG RIVER ESTUARY*

Yang Weixiang, Luo Bingzheng, Lu Jiwu, Tian Mingcheng, Huang Songfang,
Han Guocheng and Xue Pin
(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

For analysing the possible effects of the Three Gorges Project on fishery resources in the Changjiang River Estuary, the fishery survey was made monthly from September 1985 to August 1986 using two-boat trawling for one hour at each of 30 stations in the surveyed water area.

According to the survey data, 63,060 fish/km² of mean density, 812kg/km² of mean biomass and 17,054 ton of abundance in the total area were computed for each month. The seasonal changes in these quantities of fish (the highest in autumn, and the lowest in winter) were showed obviously and trended similarly. The habitat distributions of fishes were not even either, and the concentration areas of fishes often occurred in the northeast and the mouth of estuary.

The estuary served as an important nursery ground where juvenile fish accounted for 60% in the yearly catch, which peaked in Aug. and Dec. (80.6% and 70.3% respectively) for 14 commercial fishes.

In this paper, the abundance and distribution, the ecological habits and the resources situ-

* Contribution No. 2068 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.

ation of important fishes are discussed one by one. The quality of fish resources were evaluated. The result indicated that the abundance tended towards declining and the composition of length and age tended to simplifying.

The study provides a valuable baseline for analysing the effects of environment variations on fishery resources in the Changjiang River Estuary.