

贈閱
請交換

科技資料匯編

(五)



江蘇省海洋水產研究所

一九八九年十二月

《拉汉鱼类名称》征订启事

随着我国改革开放的不断深入，水产事业出现了新的面貌。尤其是近年外向型渔业的蓬勃发展，给水产事业注入了新的生机。由江苏省海洋水产研究所等单位编写、南京大学出版社出版的《拉汉鱼类名称》一书，作为水产、生物工作者在日益增多的国际渔业合作及学术交流中的工具书，得到了许多专家、教授的一致肯定。书中汇集了国内外鱼类名称12000条目，包括了许多国内外鱼类新种及部分鱼类的同物异名。与国内同类书籍相比，具有内容丰富、实用性强等优点。该书为32开版，彩色贴塑封面，共450页。计划于今年七月一日正式对外发行，单价：每本9.78元，另加邮资每本0.50元。欲订购者请与江苏省海洋水产研究所濮皓农联系。

联系地址：江苏南通市三里墩省海洋水产研究所

邮 码：226007

汇款账号：南通市农行01407012

印制：江苏省海门县瑞祥印刷厂

厂址：江苏省海门县磨医镇

电话：3044、3055×26

邮编：226102

目 录

- 粉状微颗粒饵料培育对虾幼体的初步研究……………张礼明 (1—2)
- 黑鲟池塘养殖试验……………蔡兴邦 朱德芬等 (3—4)
- 海水的溶氧量对黑鲟稚鱼耗氧率及其活动影响的初步探讨……………林品 蔡兴邦 (5—9)
- 真鲷全人工育苗的初步试验……………蔡兴邦 朱德芬 (10—13)
- 河蟹胚胎发育和温度对其发育影响的初步研究……………郭隽宁 汤全高 (14—17)
- 河蟹亲体生产性越冬初步观察……………汤全高 张美如等 (18—22)
- 关于提高中华绒螯蟹苗种运输成活率的试验……………张志勇 宋晓村等 (23—26)
- 用塑料薄膜大棚进行河蟹人工育苗生产的研究……………汤全高 郭隽宁等 (27—30)
- 河蟹抱卵量与体重、头胸甲宽度关系的初步研究……………汤全高 郭隽宁 (31—37)
- 河蟹二次抱卵的饲养和育苗的初步试验……………汤全高 张美如等 (38—41)
- 切除眼柄对河蟹胚胎发育影响的初步观察……………许 津 汤全高等 (42—45)
- 1986、1987年有关因子对河蟹人工育苗影响的分析……………汤全高 郭隽宁等 (46—50)
- 遮光处理对蛭蛭精卵排放的影响……………周立红 丁志华 (51—53)
- 吕泗渔场中国对虾人工增殖放流初探……………吴建平 丁方叔 (54—59)
- 江苏海区渔业资源动态监测网调查报告……………江苏省渔业资源监测站 (60—79)
- 夏秋汛吕泗、长江口渔场鲈、鳊鱼初探……………郁连春 吴建平 (80—89)
- 江苏省海岸带水域浮游动物数量分布的初步分析……………丁方叔 朱建一 (90—96)
- 江苏潮间带动物调查报告……………江苏省海洋水产研究所、南京大学生物系等 (97—126)
- 江苏海岸带水域虾类调查报告……………丁方叔 苏新红等 (127—151)
- 防污剂对鱼类毒性试验报告……………刘培连 陈洪兵 (152—156)
- 网材料经防污剂涂染后大气曝露试验报告……………刘培连 濮皓农 (157—159)
- 江苏沿岸多毛类环节动物调查报告……………郭隽宁 丁方叔等 (160—171)
- 江苏沿岸多毛类环节动物生态和地理分布的研究……………郭隽宁 (172—178)

粉状微颗粒饵料培育对虾幼体的初步研究

张 礼 明

我们在1984年进行了对虾幼体粉状微颗粒饵料的研制和小水体育苗试验,发现在对虾糠虾期和仔虾期投喂粉状微颗粒饵料都能顺利变态,并且每立方米水体出仔虾3~4万尾。1985年将这种粉状微颗粒饵料直接用于生产性育苗试验,对虾从糠虾I期至仔虾出池,使用该饵料培育,能顺利发育变态,每立方米水体出仔虾7.5万~9.3万尾。现将试验结果报道如下。

材料与方法

1. 粉状微颗粒饵料的配制及营养成分:将黄豆粉、白地霉、文蛤肉、鸡蛋、添加剂、抗生素、粘合剂等用7000转/分的爪式粉碎机粉碎,然后按一定比例充分搅拌,再用成型机(SLD-200型)进行第一次成型,干燥后进行第二次粉碎,并添加粘合剂,充分搅拌,将原料拌匀,再进行成型干燥,第三次粉碎后分别用100目和40目筛绢分级,贮存备用。糠虾期幼体用直径150~250微米的颗粒投喂,仔虾期用直径300~500微米的颗粒投喂。粉状微颗粒饵料含蛋白质43.1%,水份10.3%,脂肪13.8%,灰分6.5%,氨基酸含量见表1。

表 1 粉状微颗粒饵料的氨基酸含量

氨基酸名称	含量 (%)	氨基酸名称	含量 (%)
赖氨酸	3.232	甘氨酸	2.680
组氨酸	0.891	丙氨酸	3.540
色氨酸	/	胱氨酸	0.353
精氨酸	2.984	缬氨酸	2.631
天门冬氨酸	5.203	甲硫氨酸	0.565
苏氨酸	2.844	异亮氨酸	2.466
丝氨酸	3.205	亮氨酸	3.541
谷氨酸	8.334	酪氨酸	1.76
脯氨酸	1.513	苯丙氨酸	1.92
			47.67

2. 试验条件:试验在大丰县养殖公司对虾养殖场育苗室中的1号、7号两个对虾育苗池中进行,两个池面积均为29.67(3.64×8.15)平方米,实用水体均为37.08(3.64×8.15×1.25)立方米,育苗池备有充气、水暖增温等设施,海水经两级沉淀、150目筛绢过滤后进入育苗池,育苗期间水质管理同生产性育苗,即在蚤状幼体期日换水量为30%,糠虾幼体期日换水量为50%,仔虾期日换水量为100%,试验从蚤状Ⅲ期幼体开始,1号池存Ⅲ期蚤

状幼体451.8万尾，7号池存蚤状Ⅲ期幼体421.1万尾。

3. 投喂方法：对虾幼体在蚤状幼体阶段使用鸡蛋黄作饵料，幼体发育到糠虾幼体阶段开始用直径150~250微米粉状微颗粒饵料投喂，仔虾期用直径300~500微米粉状微颗粒饵料投喂，直至仔虾出池，不使用其它动物性饵料，每天投喂4次，每次间隔6小时，每次用量为5ppm，投喂前先将粉状微颗粒饵料加水湿润搅匀，以不出现干粉团为止，然后再添加适量海水，均匀泼洒入池。

4. 虾苗计数方法：虾苗计数方法采用传统的取样瓶取样法，取样瓶为250毫升广口瓶，实际容量为300毫升，测定育苗池存苗数时，全池设9个取样点，分上、中、下三层取样，共采得27个样瓶。根据样瓶的平均苗数，估算每立方米水体存苗数，再估算出全池存苗数。这种计数方法，测算蚤状幼体和糠虾幼体比较准确，但测定仔虾期幼体的数量时，一般较实际出池数略低，但本试验以取样瓶的数字为准。

结 果

两个试验池中的蚤状Ⅲ期幼体，经4天投喂粉状微颗粒饵料培育，均变态为糠虾Ⅲ期幼体，7号池存糠虾Ⅲ期幼体395.5万尾，成活率为93.91%，1号池存糠虾Ⅲ期幼体398.2万尾，成活率为88.15%，再经4天的培育，均变态为三日龄的仔虾，7号池为279.7万尾，糠虾期到三日龄仔虾的成活率70.72%，1号池为344.2万尾，糠虾期到三日龄仔虾的成活率86.43%。7号池每立方米水体出规格为0.7厘米的仔虾7.5万尾，1号池每立方米水体出仔虾9.3万尾。

幼体培育过程中，池水中粉状微颗粒饵料的分布情况是，在投饵半小时内，每毫升水中平均有10个颗粒，两小时仍有5~6个颗粒，微颗粒饵料在水中呈乳黄色、半透明、不规则晶体，在充气条件下能较均匀地悬浮在水中。镜检对虾幼体时，可见到其肠胃中充满着乳黄色、半透明的不规则晶体，对虾幼体肠道蠕动正常，排便亦正常，并能如期变态，完成糠虾期和仔虾期变态的时间均为4天，仔虾出池时体长均达到0.7厘米。

在育苗过程中，我们发现投喂粉状微颗粒饵料3天后，池中出現大量泡沫，换水也未能消除，只在再次投饵时暂时消失1小时左右，以后又发生。经捞取泡沫观察，未见有幼体粘附在泡沫上，因而没有造成危害。

讨 论

1. 试验结果表明，粉状微颗粒饵料可以全部或部分代替卤虫无节幼体作对虾糠虾期和仔虾期幼体饵料，效果比较理想，不足之处是投喂后池中易产生泡沫又不易清除。这可能是饵料中可溶性蛋白质溶散太多的结果，也就是配制饵料时，粘合剂使用量不足，有待进一步改进，适当增加粘合剂的使用量。

2. 该微颗粒饵料经液相氨基酸谱仪测定，苏氨酸含量较高，缺乏色氨酸，但从所用原料看，应含有色氨酸，是否仪器上未能显示。其他氨基酸百分含量都稍低，这有待今后研制时，适当添加，弥补不足。

3. 该微颗粒饵料每天用量为20ppm，用量偏高，有待于进一步确定适宜的投饵量，过高的投饵量也是产生泡沫的原因之一。

4. 该微颗粒饵料有便于保存、使用方便、成本低等优点，每育苗尾仔虾，饵料成本只需0.15~0.16元，是用卤虫卵作饵料成本的1/4~1/5。新建对虾育苗室时可以少建或不建卤虫孵化池，以减少建设投资。

5. 该微颗粒饵料配制过程中添加了抗生素，在整个育苗试验中未发生虾病。

黑 鯛 池 塘 养 殖 试 验

蔡兴邦 朱德芬 林 品 郑 锋 倪金弟

黑鯛 (*Sparus macrocephalus*) 又称黑加吉、海鲋。我国、日本、朝鲜沿海都有分布。它喜栖息在泥沙底质或多礁石的海区, 一般不作长距离洄游。黑鯛是杂食性鱼类, 对环境适应能力强, 适于高密度养殖, 而且生长迅速, 肉味鲜美, 是沿海发展增殖业的优良种类。

我们在1983~1986年, 连续4年进行黑鯛成鱼池塘养殖试验, 並在成鱼池中套养当年鱼种, 1984年开始又进行黑鯛与罗非鱼、鲮鱼混养的试验, 使池塘亩产量由平均147.80公斤增加到375.36公斤。现将部份试验结果报告如下。

材料和方法

1. 试验池: 试验池是如东县东凌养殖试验场的室外土池, 每口池面积为1.5亩; 水深1.5~2米, 鱼池北边有进水管; 南面有排水闸, 水源主要是利用盐场水库海水, 通过渠道引进, 也有少量利用盐场排淡河水。

2. 鱼种及放养: 黑鯛鱼种由人工繁殖鱼苗培育而成。每年11月下旬至翌年3月下旬, 黑鯛鱼种在塑料大棚覆盖的鱼池内越冬, 越冬放养密度为每平方米水面6.7~12.7尾, 越冬期间水温为8~12℃。一龄鱼种越冬后, 于第二年3月底至4月初放养; 当年鱼种于7月初放养; 混养的鲮鱼是海区自然苗, 经中间培育后放入池; 混养的罗非鱼采用越冬小片。黑鯛及各种混养鱼类的放养规格和放养量见表1。

3. 饲料及投喂: 饲料以低值贝类、小杂鱼为主。1985年试喂配合饲料, 1986年以配合饲料为主投喂, 配合饲料的成份以豆饼粉、麦麸、鱼粉为主, 蛋白质含量为38.39%、脂肪含量为3.33%、灰分含量为11.84%、水分14.27%。饲料投喂在食台上, 每日上、下午各投喂一次, 投喂量视水温和鱼种摄食情况而增减。

4. 管理: 日常管理主要是视水色、天气及鱼摄食情况做好换水增氧工作, 鱼池设有增氧机, 必要时开机增氧, 並做好鱼病防治工作。

结果与讨论

1. 1983~1986年各年试验池总产量、黑鯛及混养鱼类的产量见表1。

从表1看出, 适当提高放养密度, 增加混养种类是提高池塘产量的有效途径, 1983年放养密度较低, 种类单一, 亩产仅147.8公斤; 1984年增加放养密度, 又与罗非鱼混养, 产量有了提高, 1985年既增加了放养密度, 又增加了混养种类, 使产量明显提高。

2. 黑鯛的出塘规格随密度的增大而减小, 如1984年和1985年, 一龄黑鯛放养的规格相似, 平均体重108克, 放养密度1984年为502尾, 1985年为670尾, 1984年单产为196.75公

BU 71.5

斤。出塘规格为401.5克，1985年单产232.30公斤，出塘规格却降到372.5克。

3. 黑鲟成鱼池中套养当年鱼种是培养大规格鱼种的好方法，在成鱼池中套养当年鱼种，经106~131天饲养，平均体重可达100克以上，大的超过150克，10月起捕，大的可以上市，小的越冬后，作为第二年放养的一龄鱼种。

4. 以前，饲养黑鲟一般以鲜饲料为主，饲料系数为8~10。我们1983年用对虾配合饲料喂养黑鲟鱼种，饲料系数为3.5~4.9，1985年在室外土池后配合饲料与杂鱼两种饲料喂养，进行对比试验，从7月6日至9月24日，共81天，结果投喂配合饲料的鱼，日增重1.65克，日增重率为0.95%；投喂杂鱼的鱼，日增重1.83克，日增重率为0.71%；1986年又进行重复试验，从6月2日至10月5日，计126天，试验期间，除前后几天曾用杂鱼投喂外，主要投喂配合饲料，饲料系数为3.38，如鲜饲料以3:1折算，则总的饲料系数为4.37。日增重为1.32克，日增重率为0.58%。

我们用配合饲料喂的结果，饲料系数(3.5~4.9)比国外资料报道的略高，这可能和配合饲料下池后破碎、造成部份浪费有关。配合饲料的蛋白质含量为40%，基本能满足黑鲟要求。

表 1 1983~1986年黑鲟鱼池放养、收获情况

试验年度	放养(月/日)	放养种类	放养规格		单位放养量(尾/亩)	总放养量(尾)	收获(月/日)	收获规格		增肉倍数	成活率(%)	亩产(公斤)	总产(公斤)		
			平均体长(厘米)	平均体重(克)				平均体长(厘米)	平均体重(克)						
1983	3/31	一龄黑鲟	16.50	144.60	93	139	11/7	25.40	16.80	3.69	97.8	49.60	14.40		
	6/21	当年黑鲟	4.40	2.90	927	1390	11/7	15.90	105.90	36.59	99.4	98.20	147.25		
												147.80	221.65		
1984	4/11	一龄黑鲟	15.00	108.40	502	753	11/8	24.80	401.50	3.79	97.6	196.75	295.10		
	7/1	当年黑鲟杂鱼	5.60	6.40	333	500	11/8	16.00	140.50	22	68.4	32.10	48.10		
												3.73	5.60	232.58	348.80
1984	4/19	一龄黑鲟		85.60	180	270	10/15		282.50	3.38	97.8	60.45	90.70		
	5/11	罗非鱼小片		5.10	1030	1546	10/15	12.70	118.50	23.28	85.8	104.80	157.25		
	7/1	当年黑鲟杂鱼	5.60	6.40	333	500	10/15		112.50	17.69	94.6	35.55	53.30		
												1.65	2.50	202.45	303.75
1985	4/8	一龄黑鲟	14.90	108.00	670	1005	10/18	22.50	372.50	3.59	93.0	232.20	348.35		
	5/16	罗非鱼小片		10.00	500	750	10/18	15.90	127.30	12.75	4.9	34.97	52.45		
	7/4	鲮鱼		6.70	233	350	10/18	21.60	175.60	26.29	9.1	40.63	60.95		
	7/5	当年黑鲟杂鱼	4.00	2.50	704	1056	10/18	14.30	122.60	48.86	1.4	52.70	79.05		
												11.20	16.80	371.70	557.60
1986	4/1~5	一龄黑鲟	17.80	141.75	509	764	10/25	25.00	427.99	3.08	88.6	193.25	289.88		
	4/1	一龄鲮鱼	21.00	175.00	41	62	10/25	35.69	946.00	5.49	8.2	38.40	57.60		
	4/2	一龄梭鱼	10.00	13.00	266	399	10/25	22.30	138.60	10.74	1.9	14.90	22.40		
	5/6	罗非鱼		14.66	227	341	10/25	18.40	179.90	12.37	7.4	31.67	47.50		
	7/3	当年黑鲟	5.00	4.00	755	1133	10/25	16.20	152.90	38.28	2.4	97.25	145.87		
												375.47	563.25		

海水的溶氧量对黑鲷稚鱼耗氧率 及其活动影响的初步探讨

林 品 蔡兴邦

黑鲷 (*Sparus macrocephalus*) 肉味鲜美, 对环境的适应性比较强, 人工育苗和养成技术已有一定的基础, 是较有前途的海水鱼增养殖品种。1983年, 我们在黑鲷的人工育苗和苗种培育过程中, 进行了海水的溶氧量对黑鲷稚鱼耗氧率及其活动状况影响方面的试验, 现将情况介绍如下:

一、材料和方法

试验用鱼是当年人工繁殖培育的全长为3--4cm大小的黑鲷稚鱼。

试验用水是经过200目尼龙筛绢过滤的自然海水, 比重为1.017, PH值第一次试验为8.14, 第二次试验为8.28。试验期间的水温为22~23℃。

试验装置为三只约7000 ml (编号Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ) 左右的长方形玻璃缸和一只约6000 ml (编号Ⅰ) 左右的方形玻璃缸, 作为黑鲷稚鱼的呼吸室。各呼吸室由乳胶管一端插入缸底, 另一端延伸缸外并用夹子夹住, 以便取水样。

密封水体的办法, 是将石腊油投入水表, 使其表面结一石腊层与空气隔绝。

试验开始后, 每隔2小时吸取各试验缸水样一次, 每次取二个样品, 用碘量法检测海水中的溶氧量, 取其平均值。每次取样之海水除装入溶氧水样瓶 (容积已知) 外, 流出瓶外的海水都用量筒计数, 从而得知每次取样之水体。总水体 = 每次取样之水体 + 缸内剩余水体。

在每次取水样的同时, 均观察记录稚鱼的活动状况, 并连续检测记录稚鱼大量浮头、开始死亡、半致死以及全部致死时海水的溶氧量。待稚鱼全部死亡之后, 试验结束, 捞出死鱼, 用滤纸将鱼体擦干, 并在架盘天平上称重, 然后测量鱼体全长。

耗氧率的计算方法是: 根据每相邻两次氧含量的差值及密封玻璃缸的总水体, 算出该时间密封玻璃缸中氧容量的减少值, 进而求出该段时间内黑鲷稚鱼的耗氧率。

$$\text{耗氧率 } \text{mL/h} \cdot \text{g} = \frac{\text{试验稚鱼耗氧量 (mL)}}{\text{间隔时间 (h)} \times \text{体重 (g)}} = \frac{\text{相邻两次取样的氧容量的减少值}}{\text{相邻两次取样时间 (h)} \times \text{试验稚鱼总体重 (g)}}$$

相邻两次的取样时间小于1小时的, 换算成1小时计算。

二、试验经过和结果

试验分二次进行, 第一次试验: 1983年6月21日19时45分, 将试验用黑鲷稚鱼按0.18尾/米²的密度投放试验缸, 即Ⅰ号缸放10尾, Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ号缸各放12尾, 然后, 进行充气、不投喂培养, 12小时后吸出稚鱼的排泄物, 并按要求添加试验用海水的用量。6月22日上午7时45分试验开始, 这时, Ⅰ号缸不充气、不封闭, Ⅱ号缸充气、不封闭, Ⅲ、Ⅳ号缸均不充气、并用石腊油封闭。处理完后, 立即取水样测定各玻璃缸的初始溶氧量。

在整个试验过程中, 按要求取水样检测各阶段海水中的溶氧量, 并及时观察记录稚鱼的活动状况, 试验结束后测量试验用稚鱼的体重和全长, 然后按有关耗氧率的公式计算出黑鲷稚鱼的耗氧率。1983年6月27日又进行了重复试验, 两次试验结果报道如下。

(一) 黑鲷稚鱼在不同氧环境下的耗氧率, 见表1。

表 1: 不同氧环境下黑鲷稚鱼的耗氧率

测定次数	缸号	环境及鱼体条件	初始氧含量 (ml/L)	结束氧含量 (ml/L)	间隔时间	耗氧率 (ml/h · g)	备注
1	III	水体积: 7021.1 m L 鱼总重: 8.27 g 鱼均重: 0.69 g 均全长: 3.86 cm	5.23	3.90	2小时	0.565	
			3.90	2.74	2小时	0.464	
			2.74	1.51	2小时	0.461	
			1.51	1.05	55分	0.351	稚鱼大量浮头
			1.05	0.76	52分	0.219	开始死亡
			0.76	0.73	22分	0.096	半致死
	IV	水体积: 6788.3 m L 鱼总重: 8.45 g 鱼均重: 0.7 g 均全长: 3.9 cm	5.23	3.85	2小时	0.554	
			3.85	2.55	2小时	0.494	
			2.55	1.35	2小时	0.438	
			1.35	0.90	45分	0.371	稚鱼大量浮头
			0.90	0.85	25分	0.074	开始死亡
			0.85	0.69	36分	0.296	半致死
2	III'	水体积: 7008.8 m L 鱼总重: 6 g 鱼均重: 0.5 g 均全长: 3.45 cm	4.31	2.60	2小时	0.666	
			2.60	1.30	2小时	0.478	
			1.30	1.06	45分	0.331	稚鱼大量浮头
			1.06	0.78	80分	0.205	开始死亡
			0.78	0.63	36分	0.227	半致死
	IV'	水体积: 6904.2 m L 鱼总重: 5.42 g 鱼均重: 0.44 g 均全长: 3.32 cm	4.37	2.74	2小时	0.692	
			2.74	1.29	2小时	0.582	
			1.29	1.0	67分	0.293	稚鱼大量浮头
			1.0	0.78	53分	0.240	开始死亡
			0.78	0.69	38分	0.124	半致死

从表 1 看出, 在试验条件下, 各试验组海水中的溶氧量, 均随时间的延长而明显降低。

根据两次试验结果, 经过统计分析, 得出水环境中的初始氧含量 (X) 与黑鯛稚鱼的耗氧率 (Y) 呈幂函数相关关系, 其相应的回归方程为:

$$Y = 0.1806 X^{0.8635}$$

耗氧率曲线如图 1 所示:

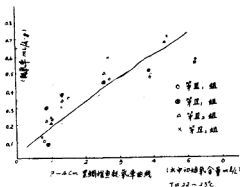


图 1 3—4 cm 黑鯛稚鱼耗氧率曲线

从图 1 可看出, 黑鯛稚鱼的耗氧率随海水的溶氧量减少而降低, 成正比关系。若培养用海水的溶氧量由 2 ml/L 提高到 5 ml/L 时, 黑鯛稚鱼的耗氧率将加 120%, 这就说明, 海水中溶氧高时, 黑鯛稚鱼的代谢水平也提高。

二、黑鯛稚鱼在不同氧环境下的活动状态, 见表 2:

从表 2 看出, 在试验条件下, 海水的溶氧量在 3.12 ml/L 左右时, 黑鯛稚鱼活动正常, 当溶氧量降至 2.01 ml/L 时, 稚鱼活动开始缓慢。黑鯛稚鱼出现大量浮头时海水的溶氧量约为 1.05—0.90 ml/L 时, 开始死亡时的溶氧量约为 0.85—0.76 ml/L, 半致死时的溶氧量约为 0.73—0.63 ml/L。

表 2 还看出, 连续充气的 II 号缸, 溶氧量始终维持在 5 ml/L 以上, 而不充气的 I 号缸在 24 小时内, 溶氧量却从 5.48 ml/L 降至 1.00 ml/L。

实验过程中, 我们还发现, 当海水溶氧量降到 1.03 ml/L 时, 黑鯛稚鱼开始浮头, 上窜十余次后倒卧不起, 再经几分钟后心率减弱, 最后死亡。从浮头到死亡约需 1 小时, 而从倒卧至死亡却只需几分钟。这一结果表明, 黑鯛稚鱼在溶氧为 1.03 ml/L 左右的海水中是无法存活的。

我们还将培养在溶氧为 5.02 ml/L 海水中的黑鯛稚鱼移入溶氧为 0.69 ml/L 的海水中培养, 试验鱼 1 分钟内即浮头, 17 分钟后倒卧不起, 但心率尚未减弱。此时, 我们再将放回原海水 (溶氧为 5.02 ml/L) 中培养, 该鱼立即恢复正常。

表 2: 黑鯛稚魚在不同氧環境下的活動狀態 (以第 1 次試驗為例。)

時 間	缸 號	溶 氧 量		黑 鯛 稚 魚 活 動 狀 態
		開 始	結 束	
6 · 21	I	5.23	3.12	稚魚活動正常
	II	5.23	5.25	" "
7 · 45—13 · 45	III	5.23	1.51	開始活動正常, 繼而活動減弱
	IV	5.23	1.32	" "
13 · 45—14 · 40	III	1.51	1.05	少量魚開始浮頭, 上窺, 繼而大量浮頭。
13 · 45—14 · 30	IV	1.32	0.90	" "
14 · 40—15 · 32	III	1.05	0.85	大量魚浮頭後, 上窺, 倒臥, 至 1 尾死亡。
14 · 30—14 · 55	IV	0.90	0.76	" "
15 · 32—15 · 54	III	0.85	0.73	6 尾稚魚接連死亡, 半致死。
14 · 55—15 · 31	IV	0.76	0.69	" "
15 · 54—16 · 35	III	0.73	0.66	剩餘 6 尾逐漸死亡, 至全部致死。
15 · 31—16 · 08	IV	0.69	0.66	" "
13 · 45—16 · 35	I	3.12	2.01	稚魚活動緩慢
	II	5.25	5.02	稚魚活動正常
6 · 22 7 · 30	I	1.00		大量魚開始浮頭

三、小 結

1. 試驗表明, 海水的溶氧量與黑鯛稚魚的耗氧率成正比例關係, 溶氧量高、耗氧率也高。耗氧率與新陳代謝密切相關。因此, 提高培育用水的溶氧量, 有助於提高黑鯛稚魚的代謝能力, 對生長有利。

2. 在試驗條件下, 海水的溶氧量高於 3.12 ml/L 時, 黑鯛稚魚活動正常; 溶氧量降到 2.01 ml/L 時, 稚魚活動開始緩慢, 大量魚種培育時曾發現, 當海水的溶氧量降至 2.5 ml/L 時, 黑鯛稚魚攝食不佳; 黑鯛稚魚在溶氧為 1.03 ml/L 的海水中是無法成活的。因此, 在黑鯛的人工繁殖過程中, 海水中的溶氧量應保持在 3 ml/L 以上。黑鯛養成或較長時間運輸時, 充氣或充氧, 以增加海水的溶氧量, 是非常必要的。

3. 黑鯛稚魚大量浮頭時, 海水的溶氧量約為 1.05—0.9 ml/L; 開始死亡時的溶氧量

约为0.85—0.76 m³/L，半致死的溶氧量约为0.73—0.63 m³/L。。因试验在稚鱼饥饿状态下进行，故各指标略有偏低，仅作参考。

4. 黑鲟稚鱼在缺氧时，从浮头到死亡有1小时左右。如发现浮头，即采取增氧措施，是能使稚鱼恢复正常的。

5. 黑鲟稚鱼耗氧率与水中溶氧量成正比，但在第①次测定中溶氧量高时稚鱼的耗氧率却比第②次测定中溶氧量低时，稚鱼的耗氧率低，这主要与稚鱼体重有关。我们在对全长为2.5cm左右的黑鲟稚鱼进行耗氧率测定时，发现其耗氧率比3—4cm的黑鲟稚鱼耗氧率要偏高一些，这就表明，黑鲟稚鱼的耗氧率与其体重成反比，这有待于今后的探讨。

真鯛全人工育苗的初步试验

朱德芬

蔡兴邦

真鯛 *Pagrosomus major* (Temminck et Schlegel) 为近海暖水性的底层鱼类, 一般都栖息30~90米的砂砾及沙泥底质之海区, 生殖季节游向近岸。据《中国经济动物志——海产鱼类》一书中记载。真鯛在3岁时达到性成熟。黄、渤海区真鯛的生殖期为5—7月, 盛期为5月下旬。我们自1980年4月开始研究真鯛人工繁殖和育苗培育, 并获得初步成功, 培育出4~5厘米幼鱼2645尾, 在连云港养殖公司室内、室外池经过1年零5个月的饲养(其中包括4个月的越冬期), 体长达16~21厘米; 体重达150~250克。81年10月将314尾1龄真鯛(计80.2公斤)运到如东县本所东凌试验场继续进行养成试验。人工繁殖的第一代真鯛在1982年达到性成熟, 共获卵1120万, 孵苗380.98万, 孵化率为34%。目前留养6~10厘米真鯛幼鱼2100尾。这样自1980年试验开始到1982年基本上完成了全人工育苗。现将今年全人工育苗情况简介如下:

产卵种鱼是我所1980年人工繁殖培育的鱼苗养成。年龄为2周龄, 体长范围为19~21.8厘米, 优势体长为21厘米左右, 体重在230~325克, 多数为300克左右。种鱼饲养在室内4个水泥池内, 每池水体为3×5×1.3米, 共计78立方米, 放鱼305尾, 计87.28公斤, 放养的密度为1.12公斤/立方米。

一、种鱼的饲养管理: 11月下旬开始进入越冬期, 在池内采用3~4千瓦电热管加热, 水温在9.7℃~16.5℃之间, 以11~13℃为佳, 比重变化幅度为1.0155~1.0210, 饵料为文蛤肉和小杂鱼, 投饵量按鱼体总重的1~3%投放, 为保持池水清洁, 每天清理池底污物, 换水和充气。换水量为总水体的15~20%, 并进行间断充气, 使鱼每天能少量摄食。3月后, 随着自然水温上升, 鱼活动能力稍有增强, 加上性腺发育的需要, 摄食量增加, 这时投饵量应相应增加, 按鱼体总重5~7%投放, 并加大换水量和延长充气时间。整个饲养阶段的温度和比重情况见表1。

表1: 逐月温度、比重变化情况表

年份	月份	室内月平均温度			比重变化幅度
		室温	月平均水温	水温变化幅度	
81年	10下旬	17.4℃	16.7℃	15.9~17℃	1.0160~1.0165
	11月	13.3℃	12.9℃	11.8~15.9℃	1.0150~1.0175
	12月	10.1℃	12℃	9.7~14.8℃	1.0155~1.0170
82年	1月	8.6℃	11.6℃	9.7~13.1℃	1.0170~1.0210
	2月	8.3℃	11.1℃	9.8~12.8℃	1.0180~1.0190
	3月	11.7℃	12.2℃	10.1~13.8℃	1.0170~1.0190
	4月	16.7℃	15.2℃	13.2~16.5℃	1.0170~1.0225

二、真鲷性腺发育情况:据解剖测定,经饲养1年,体长12~13.5厘米的一龄真鲷,生殖腺呈细线状,肉眼分不出性别。饲养19个月,体长达20厘米左右的真鲷,肉眼已能分辨雌雄,外观卵巢呈圆带状,肉红色,半透明,表面有血管分布,肉眼看不到卵粒,经镜检绝大多数卵母细胞的卵径为57~80 μ , 卵巢处于Ⅱ期。据观察,性腺发育较好的种鱼,以Ⅲ期卵巢越冬,外观卵巢呈圆筒状,约占腹腔的1/3,色呈淡黄色,上有明显的血管分布,肉眼能见到卵粒,较粘连,卵粒不易脱落。随着温度升高,性腺迅速发育,从3月中旬至4月初20几天时间内,卵巢的成熟系数由1.86%到12.1%,增加6.5倍,卵母细胞的平均直径由236 μ 增加到600 μ 以上。产卵结束后,卵巢体积显著变小,成熟系数急剧下降,卵巢表面血管清晰,但肉眼看不见卵粒,又恢复到Ⅱ期。

1982年3月至7月池养真鲷性腺发育情况见表2。

表2: 1982年3~7月池养真鲷性腺发育情况

测定日期	体长 (cm)	体重 (g)	空壳重 (g)	卵重 (g)	卵色	卵成熟期	成熟系数 (%)	卵母细胞 (直径 μ)
1982.3.12	20	228.5	204.5	3.8	淡黄色	Ⅲ	1.86	80~392
1982.4.9	20	280	233.5	27.8	桔黄色	Ⅳ	11.9	168~980
	20	244	202.4	24.5	黄色透明	Ⅴ	12.1	280~1092
1982.6.7	21	224	211	1.9	肉红色	Ⅱ	0.9	60~98
1982.7.1	20	213.5	200	1.2	肉红色	Ⅱ	0.6	

表中可看出,鱼成熟系数变化和性腺发育情况相吻合。

三、繁殖:1980年人工繁殖的鱼苗,经过2年人工饲养到性成熟,作为今年人繁和自然产卵的种鱼。共有二令真鲷305尾,投入产卵的种鱼有102尾,其中雌鱼57尾,雄鱼45尾,成熟率达33.4%,性腺发育较好的占种鱼数的60%。

从本试验看,真鲷第一次达性成熟的最小体长雌鱼是17.5厘米,雄鱼是16.5厘米。大量开始性成熟的体长雌鱼是20.5~22厘米,雄鱼是20~21厘米。

真鲷达性成熟的最小纯重(除去内脏,即空壳重)雌鱼为170克。雄鱼为150克。大量开始性成熟的纯重雌鱼为202~350克,雄鱼为200~300克。

成熟的雌鱼外形,腹部膨大柔软,富有弹性,腹部向上时,卵巢轮廓明显,挖卵检查,卵粒饱满、透明、游离。雄鱼轻压腹部有白色浓稠的精液挤出。从82年4月9日解剖检查雌鱼来看,卵巢布满整个腹腔,大部分的卵子呈单一的油球,卵径为1062~1092 μ ,油球直径为252 μ ,轻压鱼腹卵子便流出,一次滴卵约1.8万粒,其它未成熟的卵,以卵径546~640 μ 的卵母细胞占多数。真鲷属分批产卵的类型,卵粒呈分区成熟,据观察,透明卵首先在卵巢的背面出现,其它未成熟的卵,位于卵巢的腹面,继而分批成熟产出。

性成熟的真鲷,婚姻色极其明显,雄鱼体色发黑,雌鱼体色鲜红色。当水温达14℃左右开始产卵。发情时,常见数尾雄鱼追逐一尾雌鱼,每天下午2点左右开始产卵至傍晚结束。产卵盛期在产卵开始后的第10~17天,有90%以上的鱼卵集中在7天内产出。从4月6日至5月6日共产卵1120万粒,平均每尾雌鱼产卵19.6万粒。实验的结果与日本报导*“二令鱼一周产完”的情况相似。

四、孵化:受精卵透明晶莹,在比重1.0213情况下,多数卵漂浮在水的中上层,少数未

受精及死卵则下沉。

受精卵用80目筛捞网收集，计数后用二种方法进行孵化。

(1) 网箱孵化：孵化网箱有 $0.8 \times 0.45 \times 0.44$ 米的大网箱等三种规格，平均每立方米网箱放受精卵90~124万粒，网箱置于 $5 \times 2 \times 1.3$ 的水泥池中静水孵化，每个孵化池放6个网箱，箱内装有充气泵，气泵的多少根据放卵密度和网箱的大小而定。整个孵化过程中，水温控制在 $15.7 \sim 16^\circ\text{C}$ ，比重为 $1.0217 \sim 1.022$ ，连续充气，经63小时孵化出膜，孵化率为 $53 \sim 96\%$ 。

(2) 水池孵化：将计数后的受精卵直接移入 $6.8 \times 1.22 \times 0.3$ 米的水泥池中，进行静水不充气孵化，海水的比重为 $1.025 \sim 1.026$ ，水温为 $13.4 \sim 16.3^\circ\text{C}$ ，每立方米水体放鱼卵36~90万粒。据观察，开始时鱼卵均漂浮于水表层，至出膜前夕，胚体已在卵内颤动，心脏开始跳动时，鱼卵大部下沉，又无充气设备，受精卵大量堆积在池底，造成窒息死亡。经7天时间，仅少数几尾出膜，孵化率只有 $0.01 \sim 0.02\%$ 。

五、鱼苗培育：采用室内水泥池育苗和室外土池育苗二种方法，室内育苗又经过一级、二级培育。

(1) 一级饲养：将出膜的鱼苗饲养在2个 $6.8 \times 1.22 \times 0.3$ 的水泥池中，放养的密度为 $0.8 \sim 2$ 万尾/立方米，静水中饲养6天，自第7天开始，每天换水约 $10 \sim 20\%$ 。开始2~7天投喂四角蛤的受精卵及部分绿藻，8~22天饲料以轮虫为主，兼喂卤虫、桡足类无节幼体；23天起投喂水蚤，少量卤虫和轮虫；31天改喂虾糜及一定量的水蚤。经40天饲养，仔鱼全长可达 $2 \sim 3.8$ 厘米，存活率为 $0.7 \sim 2.7\%$ 。

(2) 二级饲养：随着鱼体的生长，原有的饲养池已太小，须要进行分养。将经过40天饲养的 $2 \sim 3.8$ 厘米幼鱼移入 $6.8 \times 1.22 \times 0.7$ 米水泥池中饲养，放养的密度为163尾/立方米，以糠虾为饵料，日投2次，投饵量占体重的 $22 \sim 27\%$ ，每天清理排污一次，换取 $60 \sim 70\%$ 的池水。经过27天饲养，6月底，幼鱼全长为 $5 \sim 6$ 厘米，存活率为 69.8% 。

(3) 室外土池育苗：育苗池为2个半亩的土池，放苗前7天用漂白粉进行清塘消毒，清塘后用1层80目筛绢过滤灌入新鲜海水，育苗前期水深为 0.45 米，育苗后期水深为 0.7 米左右。育苗池施用的肥料全是人粪尿，每池施基肥200斤左右，然后根据池水肥度情况，追肥 $4 \sim 6$ 次，每次施肥量为 $100 \sim 200$ 斤。4月20日开始放苗，分批放入真鲷，黑鲷苗505万，其中真鲷苗274万，放养的密度为 0.08 万尾/立方米，鱼苗下塘后10天，每天上午喂豆浆半桶。至6月27日拉网分塘，经69天饲养，未见一尾真鲷鱼苗，这问题有待于明年进一步试验。

小 结：

1. 人工繁殖的真鲷鱼苗，经过24个月人工饲养，可达到性成熟。在比重 $1.0155 \sim 1.0210$ ，水温 $9.7 \sim 16.5^\circ\text{C}$ 的情况下经过4个月越冬能培养成繁殖用的种鱼。

2. 根据我们几年来的实践，培育好种鱼要做到以下几点：

(1) 适当稀养，每立方米水体放养 $300 \sim 500$ 克的真鲷 $2 \sim 3$ 尾为宜。

(2) 加强喂养，使真鲷吃饱、吃好，有足够的肥满度。

(3) 加强越冬期的饲养管理。抓好水温、水质、投饵及防治鱼病四个环节。越冬水温

控制在11~13℃为佳。

(4) 改善水质。通过清理池底残物、换水和充气，不断改善水池中的氧气状况，防止水质污染。

(5) 要注意饲养环境条件的稳定和安静。

3、从本试验看，真鲷第一次达性成熟最小体长雌鱼是17.5厘米，雄鱼是16.5厘米，最小纯重（即空壳重）雌鱼是170克，雄鱼为150克。真鲷在人工饲养条件下首次性成熟的时间是2周令。

4、试验结果用静水不充气孵化鱼卵方法没取得成功。

河蟹胚胎发育和温度对其发育影响的初步研究

郭隽宁 汤全高

中华绒螯蟹 (*Eriocheir Sinensis*) 又名河蟹, 是一种经济价值较高的水产品, 目前人工繁殖已初步达到生产规模。为提高孵化率及提前或推迟河蟹幼体出膜时间, 增加育苗池利用率, 我们对河蟹胚胎发育过程及不同温度对其之影响作了观察研究。本文试就其结果作初步报导。

一、材料和方法

试验用亲蟹有洪泽湖运来的和当地收购的二种, 3月7日从洪泽湖运来亲蟹经当地人工越冬, 后于我所试验场内进行交配, 抱卵、用作观察河蟹的整个胚胎发育过程; 当地收购的亲蟹, 在收购时已经抱卵, 胚胎处于囊胚期, 选择其中壳青壮实, 肢体齐全, 活力较强, 大小相近的20个亲蟹作降温和升温试验。试验于3月17日在室内进行, 用直径40cm, 高45cm保温桶共5只, 内装38cm新鲜海水, 每桶放入两只抱卵蟹和两只离体抱卵腹甲, 并用脚踏打气器充气, 隔天换一次水, 换水量为1/2, 投文蛤肉为饵, 分别用冰块或电热棒保持各桶的恒定温度, 每日镜检胚胎发育情况。

A、抱卵蟹头胸甲长宽为 $4.0 \times 4.4\text{cm}$, $4.0 \times 4.4\text{cm}$ 。离体抱卵腹甲原头胸甲长宽为 $4.1 \times 4.2\text{cm}$, $4.0 \times 4.2\text{cm}$ 。水温保持在 $8^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。

B、抱卵蟹头胸甲长宽为 $3.8 \times 4.0\text{cm}$, $3.9 \times 4.3\text{cm}$ 。离体抱卵腹甲原头胸甲长宽为 $3.8 \times 4.0\text{cm}$, $3.8 \times 4.0\text{cm}$ 。水温保持在 $16^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。

C、抱卵蟹头胸甲长宽为 $4.5 \times 4.8\text{cm}$, $4.6 \times 4.9\text{cm}$ 。离体抱卵腹甲原头胸甲长宽为 $3.8 \times 3.9\text{cm}$, $3.8 \times 4.1\text{cm}$ 。水温保持在 $18^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。

D、抱卵蟹头胸甲长宽为 $4.7 \times 5.0\text{cm}$, $3.8 \times 4.0\text{cm}$ 。离体抱卵腹甲原头胸甲长宽为 $3.9 \times 4.1\text{cm}$, $3.7 \times 3.9\text{cm}$, 水温保持在 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。

E、抱卵蟹头胸甲长宽为 $3.8 \times 4.0\text{cm}$, $3.8 \times 4.1\text{cm}$, 水温不加控制, 为自然水温。

二、结果与分析

(一) 胚胎发育过程, 亲蟹雌雄交配后, 经9个小时即开始产卵。刚产出的卵, 卵表面光滑而清晰, 卵黄颗粒分布均匀, 颜色多为紫酱色, 豆沙色或橙色, 卵径在 0.3mm 左右, 不久, 受精卵即开始进行不等卵裂, 经2细胞、3细胞、4细胞、6细胞、8细胞, ……不断增多, 受精卵发育成桑椹胚。逐步进入囊胚和原肠胚。亲蟹在3月11日交配, 到4月7

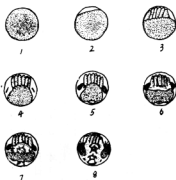
日才有大部分受精卵进入无节幼体期，胚胎滞留于囊胚或原肠胚时间近28天，从囊胚到孵出幼体胚胎发育各期主要特征如下：

I、囊胚期：受精卵外观浓黑，原生质致密，没有透明部分。

II、原肠胚期：卵黄逐渐消耗，受精卵颜色变淡，在卵的一端出现新月形的透明部分。

III、无节幼体期：1. 随着透明部分越来越大，整个卵的颜色也越变越淡，透明部分出现三对附肢雏芽；2. 跟着透明部分出现复眼，复眼初为条状，桔红色，左右各一，后来逐渐加粗，色素加深，终于形成一对椭圆形的大而明显的复眼。

IV、原蚤状幼体期：1. 复眼出现后，心脏开始搏动，初为10次/分左右；附肢，腹节相继形成，卵黄仍占卵子的多半。2. 附肢上的刚毛形成，色素出现，肌肉开始收缩。卵外观黄色、卵黄很少，缩成蝶状的一块，心跳频率已100次/分左右。3. 卵内色素加深，卵黄已成两小块，胚体可扭动，卵外观极透明，卵膜内的胚体心跳频率加快，达150次/分左右，



1、囊胚期 2、原肠期 3、出现附肢雏芽 4、出现复眼 5、6、心脏开始搏动 7、色素出现 8、胚体开始扭动

此时的胚体可借助背刺穿破卵膜，幼体随着雌蟹腹部不断扇动所造成的水流而出，在水中营自由生活。

(二) 水温对胚胎发育的影响

试验从3月17日开始，结果如表1。A组，试验开始后，3月28日其中一蟹：受精卵开始出现新月形透明部分，另一蟹：受精卵尚未有透明部分出现。4月2日，二只蟹都有90%的受精卵出现新月形透明部分，但同时也有10%的受精卵退化，周边呈皱褶状，颜色变黄。以后胚胎发育一直无进展，停留在原肠期阶段。B组：3月28日开始出现新月形透明部分，以后逐渐增大；4月2日在透明部分内出现附肢雏芽，4月5日，桔红色复眼形成，4月8日，心脏开始搏动，心跳频率是10次/分；4月13日，可观察到原蚤状幼体附肢上的刚毛，复眼浓黑色，心跳频率80次/分，附肢与胚体已有活动。4月18日早上原蚤状幼体心跳频率158次/分，晚上即开始孵出幼体，幼体排放高潮是第二日晚上8:00~9:00，此组二只蟹的受精卵胚胎发育速度相近，并同日孵出幼体。C组：此组于3月24日死掉一只蟹，另一只蟹

3月28日受精卵出现新月形透明部分，3月31日97%的受精卵已出现清晰的附肢雏芽；4月2日心脏搏动，心跳频率29次/分，4月8日心跳频率已100次/分，复眼浓黑色，卵黄缩成蝶状的一小块，色素出现，附肢刚毛也形成，4月21日早上雌蟹腹甲一张一闭，幼体乘流而出，保温桶中已有相当密度的蚤状幼体。D组：3月24日受精卵出现新月形透明部分，3月28日在透明部分内出现附肢雏芽，3月31日心脏开始搏动，复眼由桔红色变成黑红色，其中蟹（一），胚体开始扭动，复眼浓黑色，附肢上的刚毛清晰可辨，心跳频率90次/分，蟹（二），胚胎肌肉收缩明显，附肢已可摆动，心跳频率100次/分；4月6日下午开始，幼体借助背刺冲破卵膜，但仍留在腹甲中。第二日晚上二只蟹同时腹甲一张一闭，排放幼体，E组：3月31日，受精卵内出现新月形透明部分，4月2日，透明部分内出现清晰附肢雏芽，4月5日，其中一蟹部分流产，4月8日，流产蟹其所抱受精卵已10%出现桔红色原

不同水温对胚胎发育速度的影响

表 1

组别	水温 ± 2℃	出现透明		出现附肢		出现复眼		开始心跳		出膜	
		部分日期	日期	雏芽日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	
A	8℃	3月28日	4月2日								
B	16℃	3月28日	3月28日	4月2日	4月2日	4月5日	4月5日	4月8日	4月8日	4月18日	4月18日
C	18℃	3月28日		3月31日		4月1日		4月2日		4月12日	
D	20℃	3月24日	3月24日	3月28日	3月28日	3月31日	3月31日	4月2日	4月2日	4月7日	4月7日
E	自然水温 平均 13.6℃	3月31日	3月31日	4月2日	4月2日	4月8日	4月14日	4月13日	4月17日	4月21日	4月24日

注：试验从3月17日开始。

眼，卵黄呈蝴蝶状。1月13日，流产蟹；胚胎开始活动，心跳频率30次/分，另一蟹，尚未出现复眼，4月18日流产蟹，心跳频率50次/分，4月21日排放幼体，另一蟹，4月24日排放幼体。

从上而知，D桶温度保持在 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，到出现透明部分需7天，到出现附肢雏芽需11天，到出现复眼需14天，到开始心跳需16天，到出现色素需19天，到出膜需21天。C桶温度保持在 $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 到出现透明部分需11天，到出现复眼需17天，到出膜需26天，B桶，水温保持在 $16^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 到开始出现透明部分需13天，到出现附肢雏芽需16天，到出现复眼20天，到开始心跳需22天，到出现色素需27天，到出膜需32天。对照组E桶，胚胎发育稍慢。水温越高，胚胎发育越快，适当降低水温能起到抑制胚胎发育的作用，另外，所有离体抱卵腹甲胚胎不能继续发育，最后死亡。

小 结

1、河蟹胚胎发育在母体腹甲内完成，此过程时间很长，在自然海区可达3—4个月，其胚胎发育过程分受精卵，多细胞期，桑椹期，囊胚期，原肠期，无节幼体期，原蚤状幼体期等。

2、当胚体内附肢腹节形成，刚毛出现，胚体可在卵膜内扭动，心跳频率达150次/分时，幼体即可借助背刺冲破卵膜，到水中自由活动，在育苗生产上务须掌握这一时机。

3、水温越高，胚胎发育时间越短，反之则越长，在生产上，可通过升温或降温来达到加快或抑制河蟹胚胎发育的目的。

〔主要参考文献〕

(1) 浙江省淡水水产研究所：《河蟹人工繁殖研究报告》内部资料，1964—1972年科研成果汇编之一。

(2) 厦门水产学院：《养蟹》农业出版社。1974。

河蟹亲体生产性越冬初步观察

汤全高、张美如、许津、郭隽宁

河蟹，学名中华绒螯蟹，它在淡水中生长，至性成熟后，就洄游到河口咸淡水交界处进行交配，抱卵。翌年新一代再回到淡水河，随着河蟹人工育苗事业的兴起，单从自然海区获得抱卵蟹，已不适应生产需要。1984年~1985年我们在如东东凌本所试验场试就收集性成熟的河蟹亲体——亲蟹，于人工管理条件下交配、抱卵、越冬，作了生产性的观察试验，取得了良好的效果。

材料与方 法

1. 亲蟹来源

主要在如东县栟茶等地收购，1984年10月22日至11月29日，共收购亲蟹雌的408.5斤、2335只，平均1.75两/只，头胸甲大小约为5.6×5.4厘米；雄的221.35斤、839只，平均2.64两/只。雌雄比例为2.78:1。体质健壮，肢体齐全。卵巢发育极大多数处于IV期符合要求。

2. 亲蟹交配越冬

亲蟹分别在水缸、塑料薄膜大棚水泥池和室外8号砖壁海水土池中进行。

越冬亲蟹收购情况一览表

(1)

收购日期 (月、日)	数量(只)			平均规格 (两/只)		死亡数 (只)		备 注
	♀	♂	合计	♀	♂	♀	♂	
84、10、22	49	11	60	2.49	3.82	/	/	数量栏不包括 死亡数
23	147	38	185	2.32	3.90	/	2	
25	1176	447	1623	1.64	2.66	15	9	
26	22	28	50	1.95	2.64	/	/	
27	42	14	56	1.96	3.2	2	1	
28	550	212	762	1.57	2.03	9	9	
30	42	9	51	2.0	4.0	/	/	
11、1	126	33	159	1.82	2.80	4	3	
13	114	38	152	2.05	2.90	7	1	
17	44	/	44	2.1	/	1	/	
29	23	9	32	1.6	2.2	/	/	运输总成活率： ♀98.1% ♀98.33% ♂97.8%
合 计	2335	839	3174	1.75	2.64	38	25	

A、薄膜大棚水泥池，2个，面积分别为2号池44M²，3号池45M²，深1.2M。1984年10月22日前将池清洗，漂白粉消毒，并加入约5Cm的淤泥于池底，安上水车式增氧机。雌雄约4:1比例。2号池雌250只，雄58只，3号池雌240只，雄56只。当时棚温为11.2℃，水温为11.4℃，同时进海水80Cm，比重为1.0125，并在池中投入一些可藏蟹之物，如竹板、蒲包等。以后每日晚8:00左右开动增氧机6分钟，日投一次饵，以小杂鱼为主，投量约占亲蟹重的4%左右，一月左右于池检查亲蟹存活率，交配情况、受精卵的胚胎发育，调整亲蟹数量等，同时进新水。11月26日交配结束，雄蟹取出。此后，每周只投一次饵，不开动增氧机。3号池从1984年11月26日至1985年1月16日、不投饵、不换水。

1984年12月1日起，夜里给2号池用电热棒加热，有时还辅以用深井淡水来升高水温，保持水温17~20℃左右，加热直至1985年1月16日为止。

B、室外8号池越冬，砖壁土池，面积1.5亩，水深保持1.5M，比重为1.015左右，从1984年10月27日开始投放亲蟹，至11月29日为止共放入亲蟹雌1749只，雄535只。1984年10月28日在池西、北两面用竹帘制了人工鱼礁（西3.9×1.5M²、北3.8×1.5M²、北5.9×1.9M²、5.9×1.9M²），一周投饵一次，为亲蟹体重的4%左右，不换水，适当加水，直至1985年4月9日干池收蟹。

C、水缸亲蟹越冬：1984年11月6日从室外8号池中取回4只雌，2只雄于室外约1000Cm²底面积的普通水缸中，注入约25Cm海水，11月7日投一只死蟹，第3天晚上投3只小白虾作饵。从1984年11月10日至1985年1月16日不投饵，不换水，1985年4月3日取出。

结果与分析

越冬亲蟹数量检查情况见表2。

从表2可看出无论室内或室外越冬抱卵蟹的成活率均高，室内从1984年11月26~1985年1月16日、2号为78.3%，1984年11月22日~1985年1月16日3号为82.4%。3号1月17日调整为369只，至2月12日检查只有207只（活），但尸体也只见15只，尚有147只未见尸体，我们认为很有可能从池内某些物件上爬出池外，从2月12日207只，至3月28日171只，其成活率为82.6%，这属于正常。室外8号土池从1984年10月27日至1985年4月9日雌蟹回捕率为73.5%，越冬后抱卵率为100%，总抱卵率为73.5%，因它在泥里打洞，故回捕不可能彻底，但我们认为经5个月的室外海水越冬，回捕率是满意的。更重要的是无论室内室外，所有的雌蟹都抱卵，即抱卵率为100%。抱卵的速度从表2知，3号池11月16日检查雌蟹217只，其中已抱卵的161只，占成活数的74.2%，此时一只雄已交配3只雌的，其速度是快的，而2号250只雌蟹中，只有57只抱卵，抱卵数占成活数的22.8%，但2号池11月16日调整后至11月22日检查，抱卵蟹占成活数的83.4%。在此之前2号、3号池两者差异如此之大，这纯是亲蟹双方的性成熟度所决定的。从实践观察中，10月份收购的亲蟹一入海水即可见交配现象。

塑料薄膜水泥池内加了少量泥，减少了肢体的损伤，并且避免了抱卵部分因直接与水泥池壁的摩擦而造成机械损害性的卵的流失现象，室外土池越冬的抱卵蟹体质健壮，肢体齐全，卵量饱满。

土池越冬，抱卵蟹胚胎发育整齐，死卵少，结果育苗时幼体排放同步，排放率高。1985

年第一批育苗实际使用的越冬抱卵蟹546只, 2~3天内幼体排放完毕, 总排幼量为1.5亿蚤I期, 平均每只抱卵蟹排幼量为27.5万, 根据我们对河蟹的抱卵率与体重、头胸甲大小关系的测定所得的公式: $y = 46.4X - 215.9$ 或 $y = 48.3X - 214.0$, (另文报导), 求得其他抱卵量应在43.9~46.8万间, 越冬蟹的排幼率为58.8~62.6%, 我们认为能获得如此数量的幼体是比较好的。

河蟹是较粗生的品种。越冬期间河蟹的耐寒、耐饥、耐污能力都较强, 这就为河蟹顺利越冬提供了有利条件。在室外土池越冬除了适当的投饵外, 无其它特殊管理措施。从表2可看出, 塑料大棚内3号池, 从1984年11月26日至1985年1月16日, 成活率为89.7%, 在这五十天时间内不投饵, 不换水、不开动增氧机。从表3可看出, 越冬期间室内8号最佳水温在0℃左右, 最后回捕率仍较高。水缸内水面已结冰。蟹已无活动余地, 但仍未死亡。

从水缸亲蟹越冬来看, 1984年11月6日放入4只雌蟹, 2只雄蟹, 至11月14日见雌雄拥抱, 长达39小时, 却未能交配上, 于12月3日又行合抱, 12月4日下午见2只抱卵, 但抱卵量很少, 至12月11日共3只抱卵, 此时一只雄将死, 后移出, 至4月3日仍是3只抱卵。按其放入时亲蟹质量是好的, 雄者占的比例是大的, 并水体小, 交配机率大, 但由于一直未换水, 起初投放的饵料未吃完, 也未捞出, 水变成绿中带黑, 并有臭味, 以后各方面条件未予改善, 故雌雄蟹体质减弱, 性腺退化, 以致造成交配迟而难。抱卵量少, 抱卵率低。所以为了得到体质健壮、抱卵率高、抱卵量饱满的越冬亲蟹, 必要的越冬条件和管理措施是不能忽略的。

由表3知, 棚内2号池从1984年12月1日至1985年1月16日, 水温变幅在10.2℃~23.4℃, 而3号池水温变幅在9.9℃~16.2℃。其结果从总体上看, 两个池抱卵蟹的胚胎发育差异不显著, 2号池有发育不整齐现象, 同一体内, 外露的卵已发育成膜内无节幼体, 内藏的卵处于原肠期, 1月16日已见蚤I出膜现象, 但不能形成生产能力。然而, 从表3可看出棚内水温一直比室外8号水温高, 故在4月4日就进行了试验性育苗, 比利用室外亲蟹育苗提早了15天, 我们认为温度的适当升高, 能促进胚胎的发育, 提早育苗。

1984年我们对三种来源不同的抱卵蟹进行了抱卵量与其体重、头胸甲大小的关系测定, 结果, 只有一种即洪泽湖产、于洪泽湖淡水越冬, 而于3月初运到我所试验场后, 海水交配的抱卵蟹其抱卵量少, 与其头胸甲大小无相关性, 据1985年于干、射阳、启东等河蟹育苗单位报导, 凡是雌雄分开于淡水中越冬, 翌年3~4月份进行海水刺激交配的蟹, 抱卵率普遍低。于干越冬雌蟹5800只, 雄1700只, 越冬后雌蟹4415只, 成活率76.7%, 雄蟹1230只, 交配后抱卵率52.5%, 总抱卵率40.0%射阳越冬亲蟹雌922只, 雄645只, 越冬后雌867只, 成活率94.0%, 雄605只, 交配后抱卵率30%左右, 总抱卵率28.2%左右。启东越冬亲蟹雌1484只, 雄1120只, 越冬后雌847只, 成活率57.1%, 雄471只, 交配后抱卵率61.6%, 总抱卵率为35.2%。海水越冬者的总抱卵率约是淡水越冬者的2.3倍。我们认为这是由河蟹本身的生理特性所决定, 即当河蟹性成熟进行生殖洄游应在海水中交配抱卵、越冬, 排幼时, 却仍在淡水里渡过了5~6个月, 得不到及时的交配, 性腺的发育受到了某种抑制甚或退化, 结果不但抱卵率低, 并且抱卵量少。

越冬亲蟹数量检查情况表

(2)

日期 (月、日)	池号 数量(只)	2号		3号		备注	
		♀	♂	♀	♂		
84、10、29		250	58	240	56		
84、11、16	清点	250	47	217	28	2号57只抱, 193只未抱, 抱卵率22.8% 3号161只抱, 56只未抱, 抱卵率74.2%	
	调整	272	115	262		3号全是抱卵蟹, 2号未抱。	
11、22、	清点	206 + 41 抱 未抱		84	外逃一部分		
	调整	192		244		2号抱卵蟹占成活数的 83.4%。 ♂全移出	
11、26、	清点	192		224			
	调整	221(增29只)		224			
1.16		173		201			
1.17				369(2号并入)			
2.12				207			
3.15				182			
3.28				171			
越冬时间 (年、月、日)	数量(只)	回捕率(只)		回捕率 (%)	备注		
		♀	♂			♀	♂
8号	84、10、27 ~ 85、4、9	1749	535	1286	298	73.5%	越冬后, 抱卵率为100%
冰缸	84、11、6 ~ 85、4、3	4	2	4	1	1♂人为处理	3只抱卵, 抱卵率为75%

越冬期间水温

(1984、12~1985、3)

(3)

日期 年、月、日	池号		2号(棚内)		3号(棚内)		8号 室外	
	7:30	15:00	7:30	15:00	7:30	15:00	7:30	15:00
84、12、1~12、10	15.2~23.4	16.4~22.4	13.0~16.2	13.4~18.4	8.0~10.6	8.4~11.2		
84、12、11~12、20	16.8~21.0	18.4~21.2	12.8~13.8	13.2~14.4	4.6~10.3	5.4~10.6		
84、12、21~12、31	16.2~21.2	18.1~20.4	10.0~12.6	10.4~13.0	0.2~3.8	0.8~5.4		
85、1、1~1、10	13.0~20.4	13.1~20.4	11.0~11.4	11.2~11.6	1.8~3.6	2.8~4.2		
85、1、11~1.20	10.2~20.4	10.4~21.0	9.9~16.2	10.6~22.5	1.8~4.8	3.4~5.2		
85、1、21~1.31			10.6~18.8	11.2~16.6	1.8~6.7	4.2~6.8		
85、2、1~2、10			10.8~12.0	11.2~14.8	4.2~6.5	5.4~6.8		
85、2、11~2、20			10.0~12.0	10.2~14.2	4.0~7.2	4.0~8.6		
85、2、21~2、28			10.0~12.0	10.0~13.0	3.6~5.0	4.8~5.8		
85、3、1~3、10			8.2~10.2	9.0~12.0	5.4~8.8	4.9~9.4		
85、3、11~3、20			9.8~13.2	10.6~15.0	3.0~9.6	6.0~11.4		
85、3、21~3、31			12.0~14.2	14.1~16.2	8~12.6	9.4~13.0		

小 结

秋后收购的亲蟹雌雄按3~4:1只数,直接放入室外海水池,任其自由交配、越冬。越冬后雌蟹回捕率73.5%,抱卵率100%,育苗时排幼率58.5~62.6%。

越冬亲蟹耐饥、耐寒、耐污能力较强,越冬管理简单易行,但必要的投饵、水质的交换仍应得到保证。

海水越冬亲蟹其成活率、交配率、抱卵量均比先雌雄分开淡水越冬、来年交配的效果显著,并抱卵率前者约是后者的2.3倍。这就为首批河蟹人工育苗提供了充分的抱卵亲蟹,并降低了育苗成本。

关于提高中华绒螯蟹 (*Eriocheir Sinensis*) 苗种运输成活率的试验

张志勇 宋晓村 崔广法

中华绒螯蟹 (*Eriocheir Sinensis*) 俗称河蟹、螃蟹, 味道鲜美, 营养丰富, 深受人们喜爱。随着生活水平的不断提高, 人们对河蟹的需求量日益增长, 因此, 河蟹的经济价值显著提高, 河蟹的增养殖也越来越受到人们重视。但由于在流入江海的河口兴建了大量水坝, 水闸, 阻断了河蟹生殖和生长回游路线, 使河蟹苗资源量急剧下降。虽然近几年河蟹人工育苗发展很快, 但仍不能满足增养殖需要, 采捕自然苗仍是河蟹苗种的主要来源。往年自然苗的暂养存活率及经暂养后放入淡水的存活率都较高, 如江苏海洋水产研究所试验场往年蟹苗暂养存活率及增养殖单位买去放入淡水的存活率都在90%以上, 而1987年这个单位蟹苗的暂养存活率只有60%, 增养殖单位买去放入淡水后大部分死亡。经调查, 我们发现现在捕蟹苗点已从河口发展到近海, 捕到的蟹苗规格也小了, 由此我们认为蟹苗的存活率有可能与海水的比重和蟹苗的规格大小有关, 为此我们对自然蟹苗的淡化和运输作了一些试验, 以求找到提高蟹苗存活率的方法。现将试验情况介绍如下。

一 材料与 方法

1. 本实验所用中华绒螯蟹大眼幼体(即蟹苗), 是1987.6.26~30在江苏如东东凌沿海(海水比重为1.0190)收集而来。按不同规格分别暂养在比重为1.0080海水中, 或不暂养直接作为实验材料。

2. 蟹苗淡化实验用容器为1000mL玻璃缸, 5个玻璃缸为一组, 依次放入450mL比重为1.0080, 1.0060, 1.0040, 1.0020的海水和淡水, 每只玻璃缸放200只蟹苗(用计数法), 充气培养24小时后, 统计存活量, 计算存活率。

3. 运输试验器材为直径3Cm, 长10Cm的玻璃管, 一头用0.1Cm口径窗纱扎住, 将收集来的蟹苗直接或在比重为1.0080海水中暂养16小时, 60小时的蟹苗放入上述玻璃管内, 分别阴干4小时、8小时后, 统计存活量, 计算阴干存活率。再将上述经阴干后的河蟹苗各计数100只, 分别放入1.0040海水和淡水中, 经24小时后计算存活率, 最后求出经过阴干和放入淡水后总存活率。总存活率 = 阴干存活率 × 经阴干后活蟹苗放入淡水中存活率。

4. 用 t 检验法说明在不同条件下蟹苗存活率的差异程度。t 检验公式如下:

$$t = \frac{P_1 - P_2}{S(P_1 - P_2)} \quad df = \infty \quad \text{其中 } P_1 \text{ 为第一个样本百分数, } P_2 \text{ 为第二}$$

样本百分数; $S(P_1 - P_2)$ 为样本百分数差异的标准差。

二、试验过程和结果

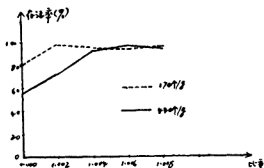
1、蟹苗淡化试验

实验一：将刚收集来的两种规格的蟹苗，在1.010海水中清洗一下，即放入不同比重海水中，在充气条件下，经24小时后进行统计，结果见表（一）和图（一）。由表（一）及图（一）可以看出：①小规格（440个/g）的蟹苗放入1.0020海水和放入淡水里的存活率明显低于1.0040以上海水里的存活率。②大规格（170个/g）的蟹苗放入淡水中的存活率明显低于1.0020以上海水里的存活率。③比重为1.0040以上海水里两种规格蟹苗的存活率差别不大。④比重在1.0020以下海水里，小规格蟹苗的存活率明显低于大规格蟹苗的存活率。

表（一）两种规格（170/g 440个/g）蟹苗从1.010比重中移到不同比重海水中24小时后的存活率比较

比 重	440个/g			170个/g			t 值
	放苗量 (个)	存活量 (个)	存活率 (%)	放苗量 (个)	存活量 (个)	存活率 (%)	
1.0080	200	186	93.0	200	188	94.0	$t = 0.405 < t_{0.05}$
1.0060	200	190	95.0	200	185	92.5	$t = 1.033 < t_{0.05}$
1.0040	200	183	91.5	200	189	94.5	$t = 1.176 < t_{0.05}$
1.0020	200	152	76.0	200	194	97.0	$(*)t = 6.146 > t_{0.01}$
淡水	200	111	55.5	200	160	80.0	$(**)t = 5.348 > t_{0.01}$
t 值	$t_{12} = 0.833 < t_{0.05}$			$t_{12} = 0.600 < t_{0.05}$			
	$t_{23} = 1.440 < t_{0.05}$			$t_{23} = 0.800 < t_{0.05}$			
	$(**)t_{34} = 4.189 > t_{0.01}$			$t_{34} = 0.625 < t_{0.05}$			
	$(**)t_{45} = 4.362 > t_{0.01}$			$(**)t_{45} = 5.132 > t_{0.01}$			

注：t值不带有*的表示，差异不显著，t值前带有*号的表示差异显著，t值前带有**号的表示差异极显著，以下同此。



图(一) 两种规格(170个/g, 440个/g)蟹苗在不同比重海水中24小时后的存活率折线图

实验二: 将收集来的两种规格(440个/g和170个/g)的蟹苗直接放入淡水或在1.0080海水中暂养48小时再放入淡水, 24小时后计算存活率, 结果见表(二)。

表(二): 两种规格蟹苗直接或经暂养放入淡水里存活率比较

规格	暂养时间		不经暂养			48小时			t 值
	放苗量(个)	存活量(个)	存活率(%)	放苗量(个)	存活量(个)	存活率(%)			
440个/g	200	111	55.5	200	150	75	(*)t = 4.063 > t _{0.01}		
170个/g	200	160	80.0	200	195	97.5	(*)t = 5.466 > t _{0.01}		
t值	(**)t = 5.241 > t _{0.01}		(**)t = 6.534 > t _{0.01}						

由表(二)可以看出: ①两种规格的蟹苗不经暂养直接放入淡水中的存活率明显低于经48小时暂养后再放入淡水中的存活率。②大规格蟹苗直接放入淡水中及经暂养再放入淡水中的存活率都明显高于小规格蟹苗相应的存活率。

2. 蟹苗运输模拟试验——阴干试验

实验三、将收集的蟹苗(320个/g)不经暂养直接进行阴干试验, 阴干4小时, 其存活率为48.7%, 阴干8小时存活率为11.2% (t* = 10.24 > t_{0.01}), 存活率都很低, 而且阴干8小时的存活率明显低于阴干4小时的存活率。

实验四、同一规格蟹苗(170个/g)在1.0080海水中经不同时间暂养后, 做阴干试验, 经4小时, 8小时阴干后, 计算存活率, 结果见表(三)。

表三 同一规格蟹苗经不同时间暂养后，阴干和总存活率比较

暂养时间 阴干时间	16小时				60小时				阴干存活率 t 值	总存活率 t 值
	放苗量 (个)	存活量 (个)	阴干存活率 (%)	总存活率 (%)	放苗量 (个)	存活量 (个)	阴干存活率 (%)	总存活率 (%)		
4 小时	287	224	78.0	67.1	229	227	99.1	88.2	** t = 7.28 > t _{0.01}	** t = 7.28 > t _{0.01}
8 小时	289	234	81.0	64.8	238	236	99.2	90.2	** t = 6.74 > t _{0.01}	** t = 9.41 > t _{0.01}

由表(三)可以看出,在1,0080海水中经60小时暂养的蟹苗不论是经过4小时还是8小时阴干,其阴干存活率和总的存活率都明显高于经过16小时暂养的蟹苗的存活率。

实验五:不同规格的蟹苗(440个/g和170个/g)经同样时间暂养(在1,0080海水中暂养60小时),进行阴干试验,结果见表(四)。

表四 不同规格蟹苗经同样时间暂养,阴干和总存活率比较

规格 阴干时间	440个/g				170个/g				阴干存活率 t 值	总存活率 t 值
	放苗量 (个)	存活量 (个)	阴干存活率 (%)	总存活率 (%)	放苗量 (个)	存活量 (个)	阴干存活率 (%)	总存活率 (%)		
4小时	353	255	72.2	61.4	229	227	99.1	88.2	** t = 8.41 > t _{0.01}	** t = 8.38 > t _{0.01}
8小时	334	185	55.4	49.3	238	236	99.2	90.2	** t = 11.84 > t _{0.01}	** t = 11.05 > t _{0.01}

注:表(三)、表(四)中总存活率是指蟹苗经阴干和阴干后放入淡水24小时的总存活率。

由表(四)可以看出,两种规格的蟹苗,经同样时间暂养后,规格大的蟹苗不论阴干4小时还是阴干8小时,其阴干存活率和总的存活率均明显高于规格小的蟹苗相应的存活率。

在上述阴干实验中,室内的气温都在24℃—25℃之间,故温度对阴干试验的影响忽略不计。

三、讨 论

由上述试验可以看出,蟹苗的规格和海水的盐度及暂养时间是影响蟹苗存活率的主要因素。个体越大,耐低盐度的能力及耐阴干的能力也就越强;暂养时间越长,个体也越大,对各种因素的耐性也增强。蟹苗在1.004以上海水中存活率较高。所以在生产上,要尽可能在河口附近采捕蟹苗,收购来的蟹苗不要马上放入淡水中或进行运输,而需暂养在1.0040以上海水中。一般可在1.0080海水中暂养一段时间(3—4天),达到一定规格(170个/g左右)即可出池,运输最好在阴天或夜间进行,蟹苗箱里可放些水草或经常撒点水,以保持一定的湿度,要尽量缩短运输时间。蟹苗运到后,不要直接放入淡水中,最好在1.0040左右海水中可在淡水中加粗盐,将比重调至1.0040)暂养1天左右,再放入淡水中。这样可提高蟹苗存活率。

用塑料薄膜大棚进行 河蟹人工育苗生产的研究

汤全高、郭隽宁、张美如

近几年、河蟹——中华绒螯蟹的人工育苗发展较快，其原因之一是利用了沿海对虾养殖场的育苗设施，稍加改造，投入了生产。但由于河蟹和对虾育苗的生产季节相同，常发生矛盾，如要进一步扩建或兴建新的育苗厂（场），则需较多的投资，鉴于目前河蟹人工育苗技术尚未完全成熟。故其生产的发展受到一定影响。为改变这种状况，我们从1984年起在我所养殖试验场用塑料薄膜大棚取代常规的育苗厂房。进行河蟹人工育苗生产的研究，实践证明它具有投资少，成本低、效益好的优点，有助于推动河蟹育苗生产事业的发展。

材 料 与 方 法

采用GP-y₁-1型薄壁镀锌钢管装配式大棚，上覆盖白色塑料薄膜。大棚跨度为6米，高2.5米，长30米。棚内建三个水泥育苗池，各池面积：1号池22.5米²，2号池44.9米²、3号池45.5米²，共113米²，池深1.4米，实用水深1.15米，总水体为130米³。另有用作卤虫孵化器的容积为1.3米³的玻璃钢水槽8只，2.0米³者4只。棚顶内面挂竹窗帘及黑色塑料薄膜。

1986年的育苗生产试验研究。从4月22日开始，把在室外越冬幼体即将出膜的抱卵亲蟹，经消毒后集中入池排池，各池分别经3.5、9、14.5小时，幼体密度为18.38万只/米³、14.61万只/米³、22.9万只/米³时移出。

河蟹幼体全靠投喂卤虫幼体，初期日投量与河蟹幼体比约4—5:1，以后逐渐增加至30—50:1，日投量次，上午、下午各一次，上午约占总量的40%，下午约60%。池内不专门施肥培植，也不接种和投喂单胞藻，由其自然繁殖，初期以小绿藻为主，密度为每毫升8万个。

当幼体全变为Z₂期后开始换水，海水由室外土沉淀池沉淀经60目筛绢过滤入池。

定期施用土霉素和呋喃西林。

充气法由原来的点式气头法改成栅栏式硬塑料管细孔充气。

进入大眼幼体后一星期，规格达到每公斤16.4万只时，灯诱收获。

每天5:30—6:30测定水温、棚温，14:00—15:00测定水温、棚温、透明度和光照度。根据需要测定溶解氧、酸碱度和比重等。

结 果 与 分 析

4月22日幼体排放，育苗开始，5月15日起收苗，三个池共出苗42.5公斤，规格为16.4万只/公斤，单位出苗量平均为5.4万只/米³或6.2万只/米²，最高为7.0万只/米³或8.0万只/米²，平均出苗率为28.7%，最高为43.8%，见表1。第二批育苗因亲蟹不足未能进行。

塑料薄膜大棚育苗实绩

表1

1986

池号	育苗日期 (月、日)	水体 (米 ³)	初期 密度 (万只/ 米 ³)	收 获			出苗 率 (%)
				总量 (公斤)	万只/ 米 ³	万只/ 米 ³	
1	4.23—5.15	4.9×4.6×11.5	18.38	11	7.0	8.0	38.0
2	4.23—5.16	9.75×4.6×1.15	14.61	20	6.4	7.3	43.8
3	4.22—5.16	9.9×4.6×1.15	22.9	11.5	3.6	4.14	15.7
合计		113米 ³ 130米 ³		42.5	5.4	6.2	28.7

1号池幼体发育及投饵量

表2

1986

日期(月、日)	幼体发育期别	幼体密度		经 过 天 数	亩 投 量 累 计 (亿个)
		万只/ 米 ³	成活 率%		
4.23 7:00—11:00	亲蟹入池排幼Z ₁			0	
4.25	Z ₁	18.38	100		
4.27	9:00Z ₂ +Z ₁ 13:00Z ₂			4	0.82
4.30	5:30Z ₃ +Z ₂ 14:00Z ₃			7	3.02
5.3	6:10 Z ₄ +Z ₃			10	5.37
5.4	16:00 Z ₄	16.1	87.6	11	6.37
5.7	6:00 Z ₅ +Z ₄			14	10.57
5.9	15:00 Z ₅	15.8	86.0	16	15.67
5.11	6:00 M+Z ₅			18	17.37
5.15—5.17	收 苗	7:0	38.0	22—24	20.21

注： Z 蚤状期幼体； M 大眼幼体。

从表 2 知, 幼体发育正常, 变态整齐, 成活率高。1号池从出现至全变成 Z_1 , 出现 Z_2 至全变成 Z_3 均在当天完成; 出现 Z_4 至全变成 Z_5 、出现 Z_6 至全变成 Z_7 也只需一天半时间, 其成活率从 Z_1 至全变成 Z_7 为87.6%, Z_7 为86.0%。

卤虫投量要求既吃饱又无残饵。1号池投喂卤虫幼体总量为25.21亿个, 详见表 2。据我们测量对卤虫卵生产性孵化率约为15%, 一公斤普通卤虫卵孵出3000万个幼体。据此计算1号池实耗84公斤卤虫卵。育出一公斤蟹苗约需7.6公斤卤虫卵, 饵料系数为7.6, 三个池总耗390公斤卤虫卵, 平均饵料系数为9。

从上述结果分析, 用塑料薄膜大棚进行河蟹人工育苗, 幼体发育正常, 饵料系数低、育苗实绩好, 能取得较满意的效果。

塑料薄膜大棚是全采光, 又由于是拱形, 故采光面大。当晴天气温较高时, 棚内温度迅速上升, 光照度大大增强, 这就影响到池内水温、透明度和藻类繁殖, 并直接影响着河蟹幼体的生长。1986年用黑塑料薄膜及竹窗帘调节光强。同时改进育苗管理措施, 使某些水质理化因子处于幼体生长适宜状态, 具体测定情况见表 3。

水温: 1986年4月19日至4月21日。当场室外水温为14.1—14.9°C, 不适于育苗。我们提前向育苗池进水, 卷起竹帘, 充分采光。4月24日池水温上升至17.8°C。以后则视情况决定竹帘的卷起和放下, 另外由于育苗池三面埋入土中, 保温性能好, 加上注意了用换水来调节水温。因此, 从表 3 可看出整个育苗时期水温处于适宜范围, 从其标准差分析, 水温变异小。1985年, 此池育苗, 5月23—26日连续晴天, 水温上升, 至27日阴雨, 水温骤变, 造成了大眼幼体的大批死亡。

1 号 池 水 质 理 化 因 子 测 定

表 3

测定项目	测定日期 (月、日)	次数	平均值	范 围	标准差	变异 系数 (%)	备 注
水温°C	4,24—5,14	38	19.72	17.6—23.0	1.48		
透明度Cm	4,24—5,14	18	55.6	75—35	11.6		
酸碱度PH	5,3—5,12	10	8.06	7.89—8.30	0.14		
光照度Lux	4,24—5,12	16	242.9×10^2	$9—540 \times 10^2$	199.7×10^2	82.2	不遮光
		16	30.0×10^2	$4.0—54 \times 10^2$	14.95×10^2	49.8	遮 光
比 重	4,24—5,11	4	1.019	1.019—1.020	0.0005		5,11测定后淡化 至5,15为1.010
溶解氧me/l	5,5—5,12	4	5.26	4.64—5.62	0.44		

注: 变异系数 = $\frac{\text{标准差}}{\text{平均值}} \times 100\%$

透明度：池水透明度的变化反映水质的好坏，影响幼体的发育和成活率。而透明度的大小受池中幼体、藻类、饵料及它们的分解物、施的药物等颗粒的密度、大小、色彩所决定，其中藻类的浓度是重要因素之一。根据河蟹幼体初期的聚团习性和相互残杀无后期明显。饵料种类又非藻类不可，随着育苗日期的增加，透明度会降低的特点，育苗初期我们把透明度控制在60—70厘米，至后期40厘米左右，效果较好。

光照度：据报导，一般认为在10000Lux以内较宜，在适宜范围内太阳光紫外线对河蟹幼体的蜕皮有刺激作用，太强则对幼体有杀伤作用。我们头两年，未遮光进行育苗生产，实践观察，每逢强光照射，幼体则聚集在阴影处，且大多沉向底层，翌晨水体中幼体减少。池底有新尸，结果未能取得好成绩。

1986年遮光后，我们分别于遮光和未遮到光的水面处测定光照度，从表3可看出，遮者最高光照5、400Lux，不遮者为54、000Lux，后者为前者的10倍。从各自的标准差分析，遮者变异性小，不遮者变异性大，而从两者变异系数分析，不遮者为82.2%，遮者为49.8%，不遮者显著地比遮者大。

与此同时，充气法的改进，使充气均匀，消灭了死角，使池中的溶解氧、酸碱度保持在适宜的范围，也减少了幼体聚集而造成的死亡。

我们使用的大棚按其设计能抗九级大风。三年的使用，经受住了风雪的考验。每架大棚价格为2100元，加上薄膜等总价约2500元，而建造相应的育苗厂房则需3万元以上，投资大，建时长，在经济效益与成本核算中，其设备折旧、维修等费用每年相当于一架新大棚。同时，因大棚采光面大，冬季水池也不育苗，我们就作为某些水产品种的越冬场所，这样大大提高了育苗池、大棚的利用率，降低了生产成本。

小 结

用定型的塑料薄膜大棚代替相应的育苗厂房进行河蟹人工育苗生产，投资少，见效快。除育苗外，还可进行某些水产品种的越冬，从而提高了育苗池、大棚的利用率，进一步降低了成本，提高了经济效益。

利用竹帘调节光照强度，结合改进育苗技术和管理措施，能使幼体处于比较适宜的水环境，获得较好的育苗实绩。1986年育一批苗，最高出苗率为43.8%，每平方米出苗8万只，0.49公斤或每立方米水体7.0万，0.43公斤，每育一公斤蟹苗需7.6公斤卤虫卵。

河蟹抱卵量与体重 头胸甲宽度关系的初步研究

汤全高 郭隽宁

河蟹，学名中华绒螯蟹 (*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards)，是一种蛋白质含量丰富，肉质鲜美的水产品，它的人工育苗事业近年来正在全国蓬勃兴起。

在育苗过程中，首先要解决的是如何根据所需幼体密度合理地投放抱卵蟹，而每只蟹抱卵量的多少总不可能也无必要去逐只计数，那末，是否与其体重或头胸甲大小相关？本文试图通过我们于1984年在本所试验场对三种来源不同的抱卵蟹，进行的抱卵量、体重、头胸甲宽度的测定，用生物统计方法研究它们之间的相关性。

材料与方 法

试验用抱卵蟹来源：(1) 本所试验场附近的如东县东安闸、遥望港处捕获的自然海区的抱卵蟹，3月11日起购进；(2) 1984年10月份在当地拼茶、岔河等地购进的亲蟹，于海水内交配抱卵；(3) 洪泽湖产的蟹，1983年底由洪泽县有关部门进行淡水越冬，1984年3月17日运来本所试验场海水内交配抱卵。

样本的选择和处理：对样本的要求是肢体齐全，没有自切再生肢，抱卵饱满，体表干净。自然海区的抱卵蟹在购进时选择，然后放在干净无水的容器内半天，以减少蟹体上带的水分。当地购进的亲蟹待其交配抱卵后，经半月左右的饲养，因使其抱卵稳定，再放在干净无水的容器内半天。洪泽湖运来的亲蟹放在海带育苗池内，海水刺激，抱卵后五天取出，放在干净无水容器里半天。

因抱卵蟹卵块上水分较多，为减少误差，在测定前先用手挤压。

样本的测定：先测定头胸甲的宽，然后称取体重，再把腹部打开，用镊子小心地把系在附肢刚毛上的卵取下，进行称重，並取出0.1克卵于解剖盘内由两人逐粒重复计数，取其平均值，算出抱卵总量。

结果与讨论

三种不同来源的抱卵蟹的抱卵量、头胸甲宽、体重如表 1—3

表1 自然海区抱卵蟹抱卵量、头胸甲宽、体重

1984.3.19~3.24

序号	头胸甲宽 (厘米)	体 重 (克)	抱卵量 (万粒)
1	4.3	33.5	8.95
2	4.8	51.5	16.81
3	4.8	44.1	9.18
4	4.8	47.0	15.79
5	3.8	21.2	5.37
6	6.6	90.9	28.45
7	6.0	96.0	29.74
8	4.9	48.5	11.04
9	4.3	37.0	10.17
10	4.3	36.0	7.66
11	4.3	36.5	12.84
12	6.2	86.3	18.82
13	4.0	27.2	8.50
14	4.2	4.4	12.28
15	5.2	55.5	14.74
16	5.5	58.8	15.47
17	4.8	34.0	7.90
18	4.1	27.5	9.74
19	4.9	47.2	14.11
20	4.0	29.8	13.58
21	4.0	25.5	8.91
22	4.2	38.0	11.38
23	3.9	29.5	8.10
24	4.8	48.6	15.13
25	3.7	23.2	6.74

表2 当地收购的人工交配抱卵蟹的抱卵量、头胸甲宽、体重

1984.11.11~24

序号	头胸甲宽 (厘米)	体 重 (克)	抱 卵 量 (万粒)
1	6.6	141.0	93.50
2	5.6	96.3	47.28
3	5.2	70.7	35.60
4	6.0	140.5	84.7
5	6.9	171.0	93.51
6	5.8	107.3	52.31
7	5.5	81.8	26.3
8	5.7	93.9	42.18
9	5.1	69.8	12.64
10	6.6	141.0	88.90
11	6.6	149.9	89.10
12	5.6	87.0	41.60
13	5.4	71.0	23.10
14	5.1	64.0	21.3
15	7.1	176.3	112.08
16	5.9	104.6	69.16
17	5.7	85.4	33.96
18	5.7	99.0	61.70
19	5.7	85.5	48.73
20	5.5	80.5	42.18

从表1、表2、表3的测定记录分别求出抱卵量与其体重，头胸甲宽之间的关系。

从表1求出抱卵量 (y) 对体重 (x) 的回归方程。

回归系数:

$$b = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)/n}{\sum x^2 - (\sum x)^2/n} = 0.273$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 0.80$$

回归方程 $y = 0.273x + 0.80$

回归方程显著性测验:

表3 洪泽湖运来交配的抱卵蟹的抱卵量、头胸甲宽、体重 1984.3.15~19

序号	头胸甲宽 (厘米)	体 重 (克)	抱 卵 量 (万粒)
1	8.2	194.7	30.86
2	8.3	225.2	44.10
3	7.6	168.4	25.08
4	7.8	192.6	37.4
5	7.8	146.8	23.85
6	7.8	144.4	28.26
7	7.5	165.7	19.29
8	7.8	156.8	29.66
9	7.8	157.7	28.59
10	7.6	157.8	27.36
11	7.6	150.2	26.98
12	9.0	238.9	48.03
13	8.9	164.4	21.09
14	7.5	142.6	28.30
15	8.3	174.1	35.70
16	8.0	153.4	20.51
17	7.3	141.0	32.66
18	8.3	185.7	33.47
19	8.3	195.0	22.12
20	8.2	179.7	29.13
21	8.0	178.4	31.92
22	7.4	135.1	20.56
23	6.9	134.8	37.54
24	7.3	147.4	34.80
25	8.2	180.1	20.70
26	8.3	185.6	26.00
27	7.3	144.8	28.26
28	7.8	167.4	27.16
29	7.8	170.8	23.38
30	8.4	197.7	31.35

抱卵量与体重直线回归关系的变量分析表

变异来源	自由度	平方和	均方	F值	F _{0.01}
回 归	1	728.3	728.3	127.77* *	7.88
剩 余	23	131.2	5.70		
总 变 异	24	859.5			

* *表示极显著 (下同)

F值极显著, 表明抱卵量与体重有明显的正相关。

同法求得抱卵量 (y) 对头胸甲宽度 (x) 的直线回归方程

$$\hat{y} = 6.68x - 18.2$$

抱卵量与头胸甲宽直线回归关系的变量分析表

变异来源	自由度	平方和	均方	F值	F _{0.01}
回 归	1	622.0	622.0	60.27* *	7.88
剩 余	23	237.5	10.32		
总 变 异	24	859.5			

F值极显著, 说明抱卵量与头胸甲宽明显相关。

从表 2 可求出抱卵量与体重、头胸甲宽的相关性。

抱卵量 (y) 对体重 (x) 的回归方程:

$$\hat{y} = 0.8x - 28.2$$

抱卵量与体重直线回归关系的变量分析表

变异来源	自由度	平方和	均方	F值	F _{0.01}
回 归	1	14545.56	14545.56	206.14* *	8.28
剩 余	18	1270.08	70.56		
总 变 异	19	15815.56			

F值极显著。

抱卵量 (y) 回归于头胸甲宽 (x) 的回归方程:

$$\hat{y} = 46.4x - 215.19$$

抱卵量与头胸甲宽直线回归关系的变量分析表

变异来源	自由度	平方和	均方	F值	F _{0.01}
回 归	1	14153.88	14153.88	153.31* *	8.28
剩 余	18	1661.68	92.32		
总 变 异	19	15815.56			

F值极显著。

根据同样方法，从表3可求出抱卵量与体重、头胸甲宽的关系。

抱卵量(y)对体重(x)的回归方程：

$$\hat{y} = 0.1339x + 6.82$$

抱卵量与体重直线回归关系的变量分析表

变异来源	自由度	平方和	均方	F值	F _{0.01}
回 归	1	349.6	349.6	9.2* *	7.64
剩 余	28	1063.9	38.0		
总 变 异	29	1413.5			

F值极显著。

抱卵量(y)回归于头胸甲宽(x)的回归方程：

$$\hat{y} = 3.68x + 0.44$$

抱卵量与头胸甲宽直线回归关系的变量分析表

变异来源	自由度	平方和	均方	F值	F _{0.01}
回 归	1	74.3	74.3	1.55	4.03
剩 余	28	1339.2	47.8		
总 变 异	29	1413.5			

F值不显著，说明此方程效果不好。

从上述统计结果看出，自然海区的抱卵蟹及在当地购进后交配的抱卵蟹其抱卵量与体重、头胸甲宽度有着显著的直线相关，而洪泽湖运来交配的抱卵蟹其抱卵量与其头胸甲宽度无相关性，与体重有相关性。据解剖分析认为，洪泽湖蟹性成熟后未能及时入海水交配，而仍于淡水越冬时间较长，使部分卵退化，或阻碍了其正常发育，同时经长途运输，体质减弱，卵的排及受精率减低。另外，从表2测定时观察，河蟹交配抱卵的稳定，一般都要在10天以上，故取样在5天内的偏早些。至于抱卵量与其体重有相关，我们初步认为河蟹的体重会受到运输过程的影响而减轻，但头胸甲的大小已不再改变。

从表1可看出，当地自然海区的抱卵蟹个体较小，样品平均体重为44.5克，头胸甲平均大小为4.66×4.22（厘米）。这是因为近海地区的淡水有一定的盐度，河蟹生长不快，成熟

提早。虽然抱卵量与体重、头胸甲大小都有着显著的相关性，但因抱卵蟹太小，用于人工育苗会带来不少不便。

表 2 中抱卵蟹体重平均为185.8克，这样的规格，在生产实践中是合适的。

小 结

利用抱卵量与头胸甲大小、体重的相关性可简易而较正确地计算河蟹的抱卵量，从而为人工育苗时合理投放亲蟹提供依据。

自然海区的抱卵蟹的抱卵量与其体重、头胸甲宽有直线相关关系。其回归方程分别为：

$$v = 0.273x + 0.80 \quad y = 6.68x - 18.2$$

当地购进后交配的抱卵蟹与其体重、头胸甲宽有直线相关关系；其回归方程分别为：

$$y = 0.8x - 28.2 \quad y = 46.4x - 215.9$$

洪泽湖运来后交配的抱卵蟹其抱卵量与其头胸甲大小无相关关系，此问题尚待进一步研究。

河蟹二批抱卵的饲养和育苗的初步试验

汤全高 张美如 许津

河蟹或称毛蟹、螃蟹，其学名为中华绒螯蟹，性成熟一次交配后，能有2~3次抱卵。在人工育苗中，为提高亲蟹的利用率，增加育苗次数，我们对亲蟹二次抱卵的饲养管理，胚胎发育及其育苗进行了初步观察和试验，取得了一些效果。

材料与方 法

1984年10月22日至11月29日，在当地收购了未交配的亲蟹，放于海水中交配越冬，平均每只雌亲蟹重为87.5克，头胸甲大小为5.6×5.4厘米。1985年4月16~19日将第一次排幼完毕的792只亲蟹装入0.6×0.6×0.6M³的玻璃钢笼中，每笼20只，悬吊于室外8·海水亲蟹

7·池温度·比重测定记录表 表 I

日 期	气 候	气 温			水 温			比 重
		9:00	14:00	17:00	7:00	14:00	17:00	
1985年4月19日	多云	17	19	17	16.4	19	19	1.0130
20	"	16	17	17	16	17	16.8	"
21	晴	16	19	19.5	16.4	18.2	18.4	"
22	"	17	24	20	17.2	21.6	21.4	"
23	"	17	21	19	18	20	19	"
24	"	16.5	19	18.5	17	18.8	18.4	"
25	"	17	20	20	16.6	18	18	"
26	阴→晴	16	19	19	16.2	18.4	18.6	"
27	晴	17	21	21	17	21	20	"
28	"	17	22	22	17	19.2	20	"
29	"	17	24	23	18	20	20.2	"
30	"	19	24	24	18.8	20.8	22.2	"
5月1日	"	20	25	24.5	19.8	23.4	23.8	"
2	"	21	25	21	20.2	23.4	23.6	"
3	阴→多云	20	23	23	20.4	21.6	21.4	"
4	阴→小雨	22	26	26	21	23.4	23.2	"
5	阴→雷雨	24	25	24	22.8	23.4	23.2	"
6	阴	20	20	19	21.6	21.2	21.4	"
7	晴	18.5	23	22	19.6	23	23	1.0120

二批抱卵蟹成活率

表 II

日 期	存活数 (只)	检查期间存活率 (%)
1985年4月19日	792	100
21	654	82.6
23	635	97.1
25	594	93.5
27	564	94.9
28	519	92.0
⋮		
5月7日	入育苗池310	19日~28日65.5%
		总存活率39.1%，抱卵率100%

二批抱卵的胚胎发育情况

表 III

日 期	胚 胎 发 育 情 况
1985年4月19日	将第一批排幼完的亲蟹入外8*池
22	抱卵率约为50%
27	原肠期
5月2日	卵呈蝴蝶形
6	卵透明, 呈淡黄色
7	有个别已排出Z ₁ 期幼体
8	移入育苗池进行育苗

二批抱卵蟹排幼记录

表 IV

育苗池号	抱卵蟹入池日期	全排幼的亲蟹数 (只)	Z ₁ 期记数 (万只)
1*	1985年5月8日	51	532
2*	5.7	23	298
3*	5.7	33	304.7
5*	5.10	73	899
6*	5.9	72	523.5
7*	5.10	58	351.5
合 计		310	2909.7

注: 均9.4万/只

1* 池幼体发育简况

表 V

日期	幼体发育期别	计数 (万只)
1985年5月8日	入亲蟹95只	
9	上午从2*, 3* 移亲蟹99只, 16:00亲蟹全移出。Z ₁	
10	Z ₁	
11	Z ₁	
12	1/5Z ₂ 4/5Z ₁	599.6(23.3万/m ²)
13	4/5Z ₂ 1/5Z ₁	
14	7/7Z ₂	532(21.6万/m ₂)
15	3/7Z ₃ 4/7Z ₂	
16	4/5Z ₃ 1/5Z ₂	510.5
17	5/5Z ₃ (16:00 1/6Z ₄)	
18	2/5Z ₄ 3/5Z ₃	
19	2/5Z ₅ 2/5Z ₄ 1/5Z ₃	347(14.3万/m ²)

越冬池内, 笼上盖距水面20~30厘米左右, 每天投饵一次, 为小杂鱼0.1~0.15公斤/笼。前期, 投饵时检查蟹的胚胎发育并清除残骸残饵; 后期, 每天检查, 同时投饵, 池水不换, 只适量添加, 使水位保持1.5米左右。5月7日将剩下的310只抱卵蟹移入育苗池进行人工育苗。

利用与8*池紧邻的外7*池内的水温、比重作8*池内的水温、比重的分析参考。

结果与分析

从表Ⅲ明显看出, 第一批排幼的亲蟹入8*池到第三天即有50%的亲蟹抱卵。在水温16~23.8℃, 比重1.0120~1.0130时, 前后只有17天又可进行排幼育苗, 说明胚胎发育迅速。从表Ⅳ可知, 6个育苗池共310只抱卵蟹, 三天时间即全部排幼结束, 说明二批抱卵蟹的受精卵胚胎发育, 无论是个体之间或同一体内是相当同步的, 故排幼集中彻底, 有利于育苗顺利进行。从表Ⅴ可看出, 幼体四天就转变为Z₂, 十天进入Z₃, 存活率仍较高, 幼体发育整齐、正常。

再从表Ⅳ可知, 平均每只二批抱卵蟹排幼量为9.4万只。第一批排幼量为每只27.5万只, 第二批抱卵蟹的排幼量约为首批的1/3。据我们对河蟹抱卵量与其体重、头胸甲大小关系的初步探索, $y = 46.4x - 215.9$ 或 $y = 48.3x - 214.0$ 可用公式计算。所收购的亲蟹平均抱(头胸甲宽)

卵量应为43.9~46.8万。两次排幼总数为36.9万, 根据目前的排幼率和排幼量说明抱卵蟹已得到了充分的利用。

1985我们在进行二批抱卵蟹饲养的同时，于4月下旬在当地收购自然海区的抱卵蟹，但至5月底也只收了300只，平均33.3克，个体小，抱卵量少，暂养培育造成大批流产，不能形成生产能力。另外，亦收购了部份未交配的亲蟹于海水中交配，但交配率不高，抱卵量少，发育亦不好，也不能形成生产能力。这就充分说明在当地情况下，要搞人工第二批育苗，亲蟹来源于当时收购抱卵或未抱卵的蟹，将处于被动。

从表Ⅳ也可看出，二批抱卵蟹整个胚胎发育只需18天左右，特别到后期，发育速度比第二批快，稍不及时，就会排放一空。二批抱卵蟹的饲养管理较简单，无需再交配，只需适当的投饵和消除污物等，为河蟹第二批人工育苗创造了有利条件。

从表Ⅱ的二批抱卵亲蟹成活率分析，亲蟹刚入池2~3天内死亡率较高，至4月21日就死亡138只，可能与排幼体力消耗大和环境改变有关。4月27日以后的死亡情况是否与水温增高有关有待进一步研究。据今年管理情况看，造成亲蟹死亡的另一个原因是由于笼内残饵、河蟹尸体清除不彻底，又未进行水体交换和增氧等，致使笼内水体的局部污染发臭。

若改善水质条件，合理投饵，及时清扫笼子，其成活率是会得到提高的。

小 结

二批抱卵蟹育苗简便，胚胎发育快、整齐，排幼量约为首批抱卵蟹排幼量的1/3，可充分利用进行第二批人工育苗。

合理安排育苗水体，控制二批抱卵蟹胚胎发育速度，使两批育苗紧密衔接，提高经济效益。

改善二批抱卵蟹的饲养管理方法，提高其成活率。

切除眼柄对河蟹胚胎发育影响的初步观察

许 津 汤全高 郭隽宁 张美如

近年来河蟹人工育苗事业正在日益兴起。为了增加育苗次数，提高经济效益，抑制或促进抱卵蟹的胚胎发育。我们根据与它处于同一十足目对虾眼柄的切除能促进性腺发育的成功例子，试切除抱卵河蟹的眼柄，观察其对胚胎发育的影响。

材料及方法

试验是在如东县东凌乡本所试验场进行。1984年10月初从当地市场收购亲蟹，放在同一水池内交配、抱卵。11月16日及22日，选抱卵饱满，个体大小均匀，一般头胸甲大小为 $5.9 \times 5.7 \text{ cm}^2$ 的亲蟹，作为观察试验的材料。将其中13只抱卵蟹切除左眼柄（称左组）；12只切除右眼柄（称右组）；15只不切除眼柄作为对照组。左、右两组和对照组的标志牌分别系在：左第五步足、右第五步足和右螯。此时，三组蟹的胚胎发育均为囊胚期。

将三组蟹装入笼内，1984年12月1日~1985年1月16日，用电热棒进行池内加热，一般水温控制在 $15 \sim 21^\circ \text{C}$ 。

以后，每隔5天左右检查一次胚胎发育情况，检查方法是从每只抱卵蟹取10粒卵，镜检并记录其处于某胚胎发育期的百分比。

整个实验到1985年2月13日结束。

结果与讨论

(1)、11月29日至1月6日的检查结果如表4。从该表可以看出：从11月29日至12月20日，三组蟹处于同一胚胎发育阶段的卵所占百分比相差不大，即胚胎发育无明显区别。但12月27日，对照组处于附肢雏芽期的卵所占百分比从12月20日的6.7%猛增至50%，而左组和右组几乎没有增加。同样在1月6日，对照组中处于复眼的卵所占百分比非常明显，已达67%，而左组尚未开始，右组也只占2.5%。

根据表1，可以这样认为，在胚胎发育初期，切除眼柄后在一个月对胚胎发育的影响并不明显。随着胚胎发育的进展，特别是在附肢雏芽中期后，切除眼柄对胚胎发育的抑制作用越来越明显。另外从表1看，左组所受抑制较右组强。

胚胎发育进展检查表

表1

检查日期	胚胎发育状态	左组 (%)	右组 (%)	对照 (%)
84年11.29	原肠期	30	42	43
12.5	" "	79	59	77
12.10	" "	80	90	100
12.15	附肢雏芽初期	1.8	3.8	3.3
12.20	附肢雏芽	5	11.7	6.7
12.27	附肢雏芽后期	4.3	17.5	50
85年 1.6	复眼	0	2.5	67

(2)、1月6日后,由于经常有流产及正常排放观察现象发生,检查结果不便统计,故将后期各组一些蟹所抱卵的胚胎发育排列如表2。

从1月10日的检查结果可以看出,对照组仍处于优势,已有原蛭状幼体出现,并有空壳,说明已发生排幼现象。

1月15日,三组的情况都相似,胚胎发育似乎出现“倒退”现象。

1月9日至1月14日的气温、水温情况如表3表示。

85年1月9日至14日的温度情况

表3

日期	项 目 时 间	气 温 (°C)		水 温 (°C)
		最 高	最 低	
85年 1.9	8 : 00	13	1	20
	15 : 00	17	2	19
1.10	8 : 00	14	1	16
	15 : 00	20	9	18.4
1.11	8 : 00	19	0	20
	15 : 00	20	1	21
1.12	8 : 00	17	0	20.4
	15 : 00	21	3	20
1.13	8 : 00	15	-1	15
	15 : 00	18	3.4	14.7
1.14	8 : 00	17	-2	15
	15 : 00	20	9	16.2

从表3可以看出,11日至14日,最低气温在0°C及0°C以下,受其影响水温亦呈下降趋势,13、14日的水温要比11、12日低5°C,温度剧变可能干扰了胚胎发育,导致右组和对

实验后期各组胚胎发育情况

表 2

检查日期	左 组		右 组		对 照 组	
	编号	胚胎发育情况	编号	胚胎发育情况	编号	胚胎发育情况
85年 1月10日	40818	10/10 附肢雏芽	42694	10/10 卵浓黑一团	42672	10/10复眼
	48006	3/10 " "	42661	10/10 复眼	42658	10/10原胚状幼体
	42676	6/10 " "			42690	10/10附肢雏芽
	42692	4/10 " "		42679	空壳	
1月15日	40818	2/10囊胚 8/10多细胞	42694	10/10囊胚 流产大部分	42672	8/10原肠 2/10囊胚
	48006	10/10原肠	42661	10/10原肠	42690	7/10 " 3/10 " 流产大部分
	42676	5/10 " 5/10囊胚			42679	6/10 " 4/10 "
	42692	2/10附肢雏芽 8/10原肠				
1月25日	40818		42661	10/10附肢雏芽 流产50%	42672	9/10附肢雏芽 1/10原肠
	48006	4/10附肢雏芽 6/10原肠			42690	流产 空卵 2/10附肢雏芽
	42676	8/10原肠 2/10囊胚			48035	空壳 70% 余卵 2/10附肢雏芽 8/10复眼
	42692	50%流产 余10/10复眼			48031	6/10附肢雏芽 4/10原肠
				42679	空壳 50% 余卵 10/10复眼	
				40875	7/10附肢雏芽 3/10原肠	
2月1日	40818	2/10原肠 8/10囊胚	42661	6/10囊胚 2/10原肠 2/10	42690	10/10心胚
	48006	流产严重 余2/10出膜 2/10复眼		附肢雏芽	40875	8/10原胚状幼体 2/10附肢雏芽
	42672	6/10出膜 4/10原胚状幼体				
	42692	10/10原胚状幼体				
2月13日	40818	10/10附肢雏芽	42681	10/10附肢雏芽	40875	10/10附肢雏芽
	42692	10/10心胚 30次/分	42684	10/10 "	48031	10/10 "

照组出现早产现象。这样，我们观察发现，在试验期间水温的提高会使抱卵蟹外露抱卵部分胚胎发育比内正的胚胎发育快，整体发育不如自然状态下抱卵蟹胚胎发育整齐。可能由于外露的发育较快的卵对温度变化比较敏感，提前排出，而存留的卵则相对发育转慢，所以在检查中出现胚胎发育的“倒退”现象。

1月25日“倒退”现象消失，试验组和对照组的胚胎发育情况大致相似，这实际上是对照组内藏卵的胚胎发育已追上了左、右两试验组的胚胎发育。

从表1、2看，左、右组的胚胎发育情况无明显差异，但如果将左、右眼柄同时切除，其效果如何有待进一步的探索。

小 结

在由人工加温的注入海水的水泥池内越冬抱卵蟹，切除左或右眼柄后，其胚胎发育明显迟缓，有抑制作用。

切除左或右眼柄其两者胚胎发育相似，无明显差异。

越冬期间人为加温能使抱卵蟹的外露的卵胚胎发育速度比内藏的快，有分批排幼现象。

1986、1987年有关因子对河蟹

人工育苗影响的分析

汤全高 郭隽宁 张美如

我们从1984年至1987年进行塑料薄膜大棚水泥池河蟹人工育苗,取得了一定的成绩。1986年最高池出苗率一批苗为43.8%,出苗量为每立方米水体7.0万只,或每平方米面积出苗积8.0万只,规格为每公斤16.4万只。1987年与1986年相比,在同样的设施条件下,其结果极不理想,本文试以这两年北一池(4.9×4.6×1.15米³)的生产实践观察分析有关因子对蟹人工育苗的影响。

生产条件与方法

育苗生产在我所试验场,用定型塑料薄膜大棚水泥池进行,两个大棚共6个水泥池,总面积为250米²,无加温设施,全靠自然温度。1986年棚顶用黑塑料薄膜,竹窗帘调节光照,1987年只用竹窗帘。

充气采用栅栏式硬管铺底充气法。

饵料系用卤虫无节幼体,日投二次,并计算实际投饵数量。

抱卵蟹来自于采购市场亲蟹后于室外海水土池交配越冬和胚体发育。

定期测定水温、比重、酸碱度、光照度、透明度等因子。

每日用显微镜观察和肉眼宏观幼体发育情况。

取样计数时为减少白天光照下幼体分布不均所造成的误差,工作在夜间进行。

生产结果与分析

1986年和1987年北一池生产结果见下表

表 1

年份	育苗日期 (月 日)	初期幼体 密度 (万只/米 ³)	收 获			出苗率%
			总量(公斤)	万只/米 ³	万只/米 ²	
1986	4.23~5.15	Z ₁ 18.38	11	7.0	8.0	38.0
1987	4.17~5.18	Z ₂ 33.6	0.2			

幼体发育及其投饵量见表2、表3

表2 1986年幼体发育及其投饵量

日期 (月 日)	幼体发育期别 及时间	幼体密度		经过 天数	卤虫投量 累计(亿个)
		(万只/米 ³)	成活率(%)		
4.23	7:00~11:00抱卵 蟹入池排放 Z ₁			0	
4.25	Z ₁	18.38	100		
4.27	9:00 Z ₂ +Z ₁ 13:00 Z ₂			4	0.82
4.30	5:30 Z ₃ +Z ₂ 14:00 Z ₃			7	3.02
5.3	6:10 Z ₄ +Z ₃			10	5.37
5.4	16:00 Z ₄	16.1	87.6	11	6.37
5.7	6:00 Z ₅ +Z ₄			14	10.57
5.9	15:00 Z ₅	15.8	86.0	16	15.67
5.11	6:00 M+Z ₅			18	17.37
5.15~5.17	收苗	7.0	38.0	22~24	25.21

注 Z₁: 蚤状幼体 M: 大眼幼体

表3 1987年幼体发育及其投饵量

日期 (月 日)	幼体发育期别时间	幼体密度		经过 天数	卤虫投量 累计(亿个)
		万只/米 ³	成活率(%)		
4.17~4.19 (9:25) (21:20)	抱卵蟹入池排放Z ₁ (18日8:40开始排放)			0	
4.22	7:00 Z ₂ +Z ₁	33.6 (20:50计)	100	3	3.72
4.23	8:20 Z ₂			4	5.42
4.25	6:30 Z ₃ +Z ₂			6	6.91
4.26	19:30 Z ₃			8	7.91
4.27		32.0 (20:40计)	95.2		
4.29	6:10 Z ₄ +Z ₃			10	9.81
5.1	15:30 Z ₅ +Z ₄			13	12.73
5.2		27.0 (20:40计)	80.4		
5.4	17:00 Z ₅ +Z ₄			16	14.77
5.10	9:00 Z ₅			21	18.94
5.11	8:45 M+Z ₅				
5.16	9:00 M				
5.18	收苗			30	22.27

有关水质因子见表4

表4 1986、1987年有关水质因子测定

项目	1986年 — 1987年	测定日期 (月 日)	次 数	平均值	范 围	变异系数
	水温℃		4.24~5.14 4.17~5.18	36 63	19.72 19.58	17.6~23.0 17.0~22.4
透明度 (厘米)		4.24~5.14 4.17~5.18	18 32	55.6 55.6	75~35 66~48	1.7 0.2
酸碱度(PH) 光明度(XI)		5.3~5.12 5.3~5.18	10 13	8.06 8.33	7.89~8.30 7.84~8.51	20 17.0
光照度XL (X10) ²		4.24~5.12 4.27~5.18	16 28	30 62	40~54 4.5~117	49.8 46.9
比 重		4.24~5.11 4.17~5.18	4 26	1.019 1.017	1.019~1.020 1.016~1.019	

$$\text{变异系数} = \frac{\text{标准差}}{\text{平均值}} \times 100\%$$

溶解氧和氨氮因测试手段不同,这里不作比较。

从上述的表,明显看出,实际生产结果1987年基本失收,由表₂知在5月2日计数为27万只/米³,幼体发育全需于Z₁阶段,此时成活率的有84.4%,从实际取样观察中,池内难于取数已死幼体。在此之后成活率即明显下降,5月6日池内肉眼可见幼体尸体。从表₂看,1986全部Z₁时为87.6%至5月9日幼体全部变成Z₂时成活率仍有86.0%,只是在此之后才明显下降。从两年幼体变态速度上看,全部进入Z₁期前无明显差异,但从此至全部Z₂期却明显不同,1986年需5天,1987年则长达9天。是何原因造成以上这种情况,据我们观察分析认为:

①密度

在什么生产条件和技术水平下,各期幼体的最佳密度为多少仍在探索过程中。就两年的密度看,至Z₁期1987年为1986年的1.67倍,前者虽比后者密,但从1987年Z₁期前的成活率很高及其发育速度正常分析,此种密度不应成为以后大批死亡的原因。

②饵料

从表₂、表₃可看出,至全部Z₁期,亩虫投量累计相比,1986年为6.7亿粒,1987年为12.73亿粒,后者为前者的2倍,与其幼体密度成正比。从其幼体肠胃检查是饱满的,从实际成活率分析这种投量及其方法是较为合适。以后,1987年的幼体密度明显减少,投饵量也相应减少,故最终投饵量比1986年少。

③有关水质因子,从表₄可看出:

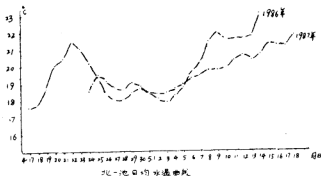
透明度:两年的平均值是相同的,初期的透明度较大,以后渐变小,但总的变化幅度,我们认为仍在适宜范围内,从其变异系数看,1987年还小些。既然1986年能顺利地变成Z₂。

期, 1987年的透明度就不可能是引起死亡的原因。

光照度: 从平均值观, 1987年比1986年大, 因为1987年少了一层黑塑料薄膜挡光, 但其变化幅度仍在适宜范围内。因1987年阴雨天较多, 所以从变系数数分析, 1987年比1986年相对稳定。

酸碱度PH、比重: 这两个因子两年之间无明显差异, 均在适合范围内, 不可能对幼体产生不利。

水温: 这是要着重分析的。从表, 观两年平均值基本相同, 但从下图, 日均水温曲线看, 有三个交叉点, 而在第三个交叉点即5月5日后, 1986年年的水温曲线上趋势比1987年的明显。



我们把两年的5月5日前、后水温作t值检验比较, 具体如下表6。

表6 1986年、1987年5月5日前、后t值检验

年份	测定日期(月 日)	n	\bar{X}	S	$df = n_1 - n_2 - 2$	t	查表	差异性结果
1986	4.24~5.4	$n_2=21$	\bar{X}_2 18.68	S_2 0.6085	54	1.2857	df = 40 t 0.05 = 2.021	不显著 $t < t_{0.05}$
1987	4.17~5.4	$n_1=35$	\bar{X}_1 19.04	S_1 1.2074				
1986	5.5~5.14	$n_1=17$	\bar{X}_1 20.98	S_1 1.2310	43	2.22	同上	显著 $t > t_{0.05}$
1987	5.5~5.18	$n_2=28$	\bar{X}_2 20.25	S_2 0.9586				

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

n_1 : 测定次数

S标准差

\bar{X}_1 : 平均值

df自由度

从上表可看出，5月5日前，两年的水温无明显差异，在此之后即差异显著。从两年的幼体发育和成活率分析，5月5日都已全部进入了Z₁期，1986年已开始出现了Z₂期，成活率发育和两者都很高在此之后，由于1986年水温明显比1987年高，故1986年从Z₁出现至全部Z₂期为57小时，而1987年为136小时，后者为前者的2.4倍，变态速度显著变慢。这就造成了幼体的不整齐，弱肉强食，此时肉眼可见有的幼体蜕皮不下而死亡，有的虽勉强蜕下皮，终因不顺利，体力消耗过大，体色显得十分苍白，游泳能力减弱而死亡。故从5月6日起，池内常可见新的尸体。特别在5月8日至5月10日这Z₁期变成Z₂期的关键时刻，1986年的日均水温为21.6℃，1987年只19.7℃，后者比前者低1.9℃。按有关资料介绍，此时水温应保持24~25℃，但这两年的水温均未达到，故1986年至最后出苗成活率也明显下降，1987年的水温则更低，导致Z₁期不能顺利地蜕皮变成Z₂期，最终失收。

从上述各方面分析认为，导致1987年育苗生产失收的主要原因在水温低，特别在Z₁期以后。两年育苗生产观察，后期水温低于21.0℃，将造成幼体蜕皮不下，变态时间延长，最终成活率极大地降低，所以用塑料薄膜大棚水泥池育苗，尽管有它造价低，建造快等优点，但如果无加温设施，仅靠自然增温，在气候异常的情况下，将会出现极为被动的局面。

遮光处理对缢蛏精卵排放的影响

周立红 于志华

关键词：缢蛏 遮光处理 精卵排放

摘要：性成熟的缢蛏经过阴干和流水等刺激通常在夜间排放精卵。我们采用军用雨衣作遮光材料，用水族箱及水缸作容器，选取性成熟的二龄亲蛏两次进行自然光照与人工遮光处理对缢蛏精卵排放影响的对比试验，试验各组其他环境因子均相同。结果显示，光照对缢蛏精卵排放有抑制作用，而遮光处理则可诱导其排放。这既解释了自然状态下缢蛏的生殖特性，也为今后缢蛏人工育苗的催产方法提供了新的依据。

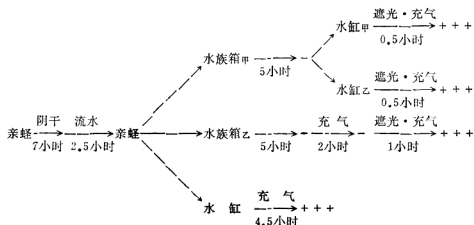
缢蛏是一种经济贝类，在我国的福建、浙江等省素有人工养殖的经验。^[1]长期以来在人工养殖中存在的突出问题是苗种不足，仅依靠采捕自然苗远远不能满足生产需要，而人工育苗往往不能获得大量的精卵。由于自然海区的缢蛏只在凌晨排放，人工催产中也有同样现象，这给人工育苗带来了困难^[2]。为了研究能否在人工条件下改变缢蛏排放时间，我们做了这个实验，特报告如下。

一、方 法

将性成熟的二龄亲蛏经过阴干和流水等刺激，在白天按全遮光和自然光照分为两组进行实验，观察亲贝排放情况。实验用海水均经砂虑。

二、步骤及结果

1986年9月14日从江苏省大丰县贝类苗种场附近的覆河中取二龄缢蛏11kg，经解剖检查性腺饱满，成熟度高。经阴干7小时，流水刺激2.5小时，15日1:00时清洗壳表后平均分置两只水族箱和一只中型水缸（充气）中进行催产。4.5小时后仅水缸中亲贝大量排放，水族箱中亲贝未见排放。两只水族箱环境因子相同。将其中一只水族箱中亲蛏再平均分置两只中型水缸中（均充气），并用军用雨衣遮盖缸口，连同另只水族箱（充气）继续进行实验。0.5小时后，水缸中见大量精卵，水族箱中亲贝仍不排放。将该水族箱用军用雨衣遮光，经1小时后亲贝大量排放。实验水温24℃，比重1.013。详见图1。



注：“—”表示未排放，“+”表示排放，“+++”表示大量排放

图1：1986年9月15日遮光实验流程图

9月15日我们用同一地点取得的二龄亲蛙11.5kg做重复实验。将亲蛙阴干15小时，流水刺激2.5小时，16日8:30时将亲蛙平均分置于两只水族箱和两只鱼缸中催产（均充气），其中一只水族箱和一只鱼缸进行遮光处理，另只水族箱和鱼缸做自然光照的对照组。结果，经遮光处理的水族箱和鱼缸中亲贝大量排放，未经遮光的容器中未见排放，接着将亲贝未见排放的容器用雨衣遮光，不久即见排放。实验水温23℃，比重1.016。详见下表。

—————>实验进行顺序

亲贝处理方法	容器	处理方法	时 间 (小时)	结 果	处理方法	时 间 (小时)	结 果
先阴干15小时 然后流水刺激 2.5小时	水族箱甲	遮光·充气	2.5	+++			
	水族箱乙	充气	2.5	-	遮光·充气	1	+++
	鱼缸甲	遮光·充气	2.5	+++			
	鱼缸乙	充气	2.5	-	遮光·充气	1	+++

表1：自然光照与遮光条件下缙蛭精卵排放情况 1986年9月

三、讨论及总结

生产实践和有关资料表明，性成熟状况好的亲蛙，通常是在后半夜及凌晨排精产卵的，本所1983年的试验还发现，亲蛙在上半夜也能排放。本实验表明，性成熟度高的亲蛙，经遮光处理后在上午乃至中午也能大量排精产卵，这一结果在国内尚属首次。

以往的试验表明，缙蛭人工育苗时采取阴干、流水等催产措施有助于亲蛙在晚间排精产卵。我们的试验进一步证实了亲蛙的排放确实需要在弱光条件下进行，而且弱光刺激时间不

一定很长，在试验条件下只需要1—2h就能达到预期效果。

本试验结果为今后缢蛭人工育苗的催产方法提供了新的依据，成熟度好的亲蛭经遮光处理后不仅能在晚间，也能在白天大量排精产卵，这将有助于在短期内获得更多的受精卵，以满足育苗需要。

参 考 资 料

- 1：《贝类养殖学》山东省水产学校主编
- 2：《几种贝类的人工育苗和苗种培育技术》P₄₋₁₂₈~P₄₋₁₈₈，本所贝类组编。

吕泗渔场中国对虾人工增殖放流初探

吴建平 丁方叔 施福生

提 要

随着渔业生产的发展,近海渔业资源日显衰竭,鲳鱼、海蜆、大小黄鱼等主要经济种类已日渐被一些低值种类所代替,人工增殖渔业已显得越来越迫切。为开展江苏沿海的对虾增殖工作,一九八六年我们在有关部门积极配合下,在吕泗渔场放流中国对虾苗种七百五十万尾,另标志放流近四万尾。经一九八六年秋汛和一九八七年春夏汛的调查,发现放流对虾比同期池养对虾生长快,在原来基本捕不到中国对虾的吕泗渔场,放流后启东县一九八七年春夏汛捕获对虾产量达八吨,经济效益十分显著。初步认为在吕泗渔场进行中国对虾人工增殖放流是可行的。本文还通过对启东县三个主要渔业乡村的对虾产量调查,分析了吕泗渔场人工放流中国对虾的主要渔发时间和场所,探索了放流对虾的生物学特点。

材料和方法

对虾增殖放流苗种取自我所东凌试验场和启东县近海渔场人工培育的对虾苗。东凌场苗种规格为平均体长3.16cm,启东渔场苗种规格为平均4.30cm,计数采用重量法,随机称取250克虾苗计数,求出单位重量虾苗尾数,再由总重量求得放流总尾数。

标志放流采用 $0.45 \times 1.5\text{cm}$ 黄色塑料牌,正面印有“苏水所”字样,背面为“86-x”号码,X号码为从1到5各一万只。标志放流虾苗规格,东凌场为5.58cm,渔场为6.00cm。标志牌用细锦纶线穿孔扎于虾体第一腹甲中间略靠背部。

放流地点设在如东县东凌港出海口和启东县茅家港外海区二处。如东县东凌港出海口一九八六年七月四日至七月八日放流非标志虾苗338.3万尾,七月十八日至七月二十一日放流标志虾苗19560尾,启东县茅家港外海区七月五日至七月十二日放流非标志虾苗413.0万尾,七月十一日至七月十七日放流标志虾苗19850尾。两处放流非标志虾苗751.3万尾,标志对虾苗种39410尾。

放流后的调查,秋汛主要采用社会调查,春夏汛则采用定点调查形式。定点调查给不同作业渔船发放对虾捕捞记录本。同时委托船上代收样品,用福尔马林溶液固定后取回测定。

对虾产量调查,来自冷库收购渔船捕获对虾的记录,根据启东县三个主要渔业乡各种主要生产网具捕获对虾的数量求算各主要作业单位网口对虾产量,由启东县一九八七年作业布局的生产船网数求出该年春夏汛对虾总产量。计算公式为 $C = P \times F$ 。式中C为产量,P为单位网口产量,F为某一作业启东县春夏汛投产网口数。

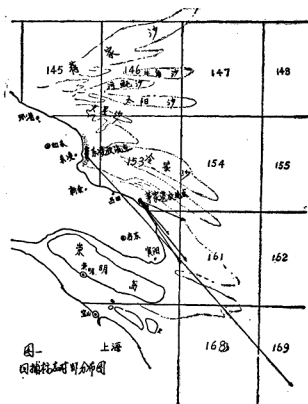
结 果

一、标志虾的回收及放流对虾活动分析

到一九八七年六月底止，共回收对虾标志牌331只，见表一、图一。回捕率为0.84%，其中327枚为一九八六年秋汛所捕获，4枚为一九八七年春夏汛所捕获。

表一、标志对虾回捕记录

放流点	回捕时间 (年.月.日)	标志牌 回收数 (枚)	占标志牌 回收总数 的 %	对虾体长 (cm)	回捕地点	回捕器具
如东县东凌港出海口	1986.7下旬—8中旬	291	87.9	4—9	如东县东凌港南北二侧湖间带	推网
	1986.8中下旬	24	7.3	9—13	如东县东凌港南北二侧湖间带和近岸浅水区	推网、筐子捞
	1986.9	8	2.4	12—15	同上	推网、筐子捞、坛子捞
	1986.10	1	0.3	14	同上	推网
	1987.2.23	1	0.3	23	169渔区第8小区	拖虾网
启东县茅家港外侧海区	1986.7.8	1	0.3	7.8	启东县东元乡滨海村湖间带	推网
	1986.10.9	1	0.3	15	启东县兴垦乡兴旺村湖间带	推网
	1986.11.5	1	0.3	20	启东县东元乡滨海村近岸浅水处	小捞
	1987.4.25	1	0.3	17.9	启东县连兴港外近岸海区161/4	深水捞
	1987.4.30	1	0.3	20.4	启东县塘芦港外近岸海区161	深水捞
	1987.5.6	1	0.3	18.6	启东县连兴港外近岸海区161/4	深水捞
小计	———	331	100	———	———	———



从表一和图一可看出，一九八六年秋汛收回的标志牌90%为手推网在潮间带捕获，捕获时间较集中，如东为七月中旬至八月上旬，启东为七月中旬至七月下旬。放流虾苗在最初一段时间在沿岸浅水处摄食生长，这一时期的长短可能与放流苗种的大小，放流地点距海岸远近有关。

十月、十一月份后，较深水域捕获很少，可能由于秋汛吕泗渔场能捕到对虾的作业船只，网具较少，较深水域的作业较少，近岸浅水区的定置作业也不多，对放流对虾的捕捞强度低，难以回捕到标志对虾。

一九八七年春夏汛回捕到的4枚标志牌，体长雄虾在18cm左右，雌虾在20cm以上。其中二尾分布在长江口，一尾在塘芦港外边，最远的一尾在169/8渔区捕到。距放流点直线距离约100哩。

根据标志对虾回捕情况以及沿海各种网具捕获对虾的调查发现，放流对虾在沿岸停留一段时间后便逐步向较深水域活动。八月中下旬手推网捕获数量明显减少。近海小型定置张网捕获量增加，此时对虾体长已达9—13cm，九月份以后，虾体长在12cm以上，主要为各类张网和桁拖网所捕获。十月下旬以后，张网捕获量明显减少而底拖网仍有捕获。初步认为，一

九八六年吕泗渔场放流的中国对虾，体长在10cm以下时，一般都在滩涂上索饵栖息。体长达10cm以上时，垂直活动和水平移动的范围增大。九月份前后逐渐由潮间带向近岸浅水区移动，十月下旬后体长达14cm以上，随着水温的下降，逐步移向深水，近岸张网很少捕获。

二、放流对虾的生长

吕泗渔场放流对虾生长迅速，表二是放流对虾与同期池养对虾生长情况的比较。从表二中可以看出，放流对虾的生长速度，在放流后的半月左右时间里，与池养差异不大。但随着时间的推移，其生长明显超过池养对虾。说明吕泗渔场海区水域生产力较高，适合于大规模对虾人工放流。

表二、放流对虾与池养对虾同期生长比较

平均体长(cm) 时 间 \ 类 别	东凌试验场	启东鱼虾场	放流群体
7月下旬	4.35—5.0	6.8—7.4	6—9
8月	5.09	8.0—8.7	9—13
9月	8.64—9.09	9.3—10.0	12—15
10—11月	——	——	14—20

一九八七年春夏汛对单锚张网，单根男，深水男作业收取了渔获对虾样品共168尾。表三为生物学测定结果。从表中可以看出春夏汛捕获的对虾都已达性成熟，对虾雌雄个体差异很大，雄虾体长多在19cm以下，体重20~30克，雌虾体长多大于18cm，体重60克左右。

四月份拖虾网和单锚张网中雄虾比例很高，分别占90.9%和86.5%，张网五月份仍以雄虾为主占92.3%；深水男样品四月份雌虾比例较高，为77.8%。五月份雄虾较多，达81.8%。据市场调查和渔民反映，整体来看应是四月份以雌虾为主，五月份开始才以雄虾为主。中国对虾繁殖洄游雌虾先进入产卵场。张网和拖虾网中四、五月份雄虾比例高可能与采样数量少有关。

春夏汛张网捕获的对虾来自繁殖群体，此时的对虾已达性成熟，个体较大。汛初渔民即发现捕获的对虾戴花，即已交配，以后发现捕到已产完卵的雌体。说明吕泗渔场适合对虾繁殖，有利于放流对虾的回归。

三、启东县对虾产量及渔发分析

一九八七年春夏汛作业从农历三月初一汛开始，对虾陆续在各种张网渔获物中出现，沿海渔业乡村冷库和私人小贩开始收购海上捕获的对虾。我们对冷库收购各种渔具捕获对虾的

表三、对虾样品生物学测定统计

船号	月份	性别	项目				
			尾数 (尾)	平均体长 (cm)	体长范围 (cm)	平均体重 (克)	体重范围 (克)
海渔 2423 2424 拖虾网	4月	♂	45	16.6	15.0—19.0	26.2	20.0—42.2
		♀	7	20.8	17.5—23.5	55.1	36.0—72.0
	5月	♂	——	——	——	——	——
		♀	——	——	——	——	——
海渔 2423 2424 单锚张网	4月	♂	12	17.0	15.6—18.0	27.7	23.0—30.0
		♀	1	24.7		72.0	
	5月	♂	10	18.6	15.6—18.6	27.3	22.0—32.0
		♀	1	20.3		59.0	
寅阳 4221 深水 4225 单根 深水	4月	♂	6	17.6	16.6—18.9	24.0	20.0—27.0
		♀	21	21.4	21.0—27.4	58.0	48.0—68.0
	5月	♂	27	18.3	16.4—19.5	24.8	20.0—30.0
		♀	6	24.0	22.2—26.2	61.0	47.0—76.0
海渔 2417 单根 大洋 3422 深水	4月	♂	13	17.4	16.2—19.0	25.5	20.0—37.0
		♀	14	22.1	17.0—24.1	57.0	44.0—80.0
	5月	♂	1	18.3		29.0	
		♀	4	23.0	21.5—25.1	59.8	51.0—80.0

表四、启东县一九八七年对虾产量统计

产量(斤) 单元 网具	单位					
	秦溧乡	吕东乡	吕北乡	沿江沿海	走私量	总计
单锚张网	——	36.04	4196.94	76.28	——	——
单根男	1395.94	1923.40	1755.39	3599.32	——	——
深水男	——	——	26.24	443.78	——	——
合计	1395.94	1959.44	5978.57	4119.38	2690.67	16144.00

记录进行调查,同时调查了市场和小贩收购对虾的情况。小贩收购对虾量估计为冷库收购量的20%,估算一九八七年启东县中国对虾渔获量为8.07吨。见表四。从表中可以看出对虾产量以单根秀捕捞为主。

据调查,渔民反映放流前的几年在吕泗渔场很少捕获甚至捕不到中国对虾。放流后的第二年启东县的八吨对虾可以认为是人工增殖放流的结果。我们的试验为在吕泗渔场进行中国对虾人工增殖提供了依据。

一九八七年春夏汛对虾渔发时间为农历三日月半到四日月半汛,五月初一汛后对虾就很少在张网渔获物中出现。个体开始较大,后期以较小的雄虾为主。

启东县冷库收购的对虾大多来自单根秀渔船。单根秀主要在冷家沙南北,太阳沙、牛角沙一带的沙槽中作业。对虾捕获较多的是冷家沙沙瓜南北区域,即153渔区中间几个小区对虾产量较高,外边较里边为差,太阳沙一带对虾较冷家沙里部少。据调查对虾的渔发与水深有关。还与潮汐、风向等因素有关,另雌雄虾也有差异。张网是被动性渔具,雌虾较雄虾大而有力,容易躲避网口。

结语及讨论

一、一九八六年秋季,在吕泗渔场放流中国对虾苗种七百五十万尾,标志放流近四万尾。根据调查,放流以前吕泗渔场自然海区中国对虾很少。在人工增殖放流的第二年,仅启东县的虾捕获产量即达八吨,可见放流效果是显著的。

二、放流对虾比同期池养对虾生长速度快,约为同期池养对虾的130%。捕获的对虾规格大,质量好,雄虾平均体长17cm左右,平均体重约35克,雌虾平均体长13cm左右,平均体重约60克。中国对虾一年达到性成熟,生长快,周期短,人工增殖见效快。

三、调查中标志对虾的回捕率为0.84%,但绝大部分为秋汛小网所捕获,次年春夏汛回捕数量少,连续性差。推测原因为秋季后对虾移向较深水域,而这一段时期能捕获对虾的生产作业船只、网具较少。今后开展中国对虾增殖工作有待于进一步加强放流虾群的跟踪调查工作。

四、放流对虾初期在潮间带栖息期间,沿海小取作业对放流虾苗的杀伤力很大,大量虾苗被捕获而不能成长形成资源。七月至九月份为禁渔期,渔政部门应加强管理,禁止小取作业生产,以提高增殖放流的效果。

江苏海区渔业资源动态监测网 调 查 报 告

江苏省渔业资源监测站*

前 言

本项工作的目的是为了进一步掌握东海区近海主要经济鱼类资源现状，以便为本海区的渔业资源实行合理的和有效的管理提供科学的依据。本项工作的任务由农牧渔业部水产局下达，东海区渔业指挥部布置，由东海水产研究所总负责，苏、浙、闽、沪三省一市水产研究所分别承担。我所承担江苏海区（主要是吕泗渔场）主要经济鱼类大黄鱼、小黄鱼、银鲳、灰鲳、带鱼、鲷鱼、马鲛等幼鱼资源动态的监测工作。通过调查，为制定和修改资源保护措施提供科学依据和合理建议。

87年初，根据东海区渔业指挥部关于开展渔业资源动态监测网工作的通知，我室成立了渔业资源动态监测网课题组。采取以专业人员调查为主，与群众调查相结合的方法，落实了如东坛子房监测点、启东单根房监测点和帆式张网监测点，同时进行了社会调查。在渔获物分析、样品分析和生物学测定的基础上，对资料进行统计、整理和分析，完成了调查报告的编写工作，取得了初步的结果。

本项工作是在胡静珊同志的直接领导下进行的。参加外业和内业的科技人员有：

1、社会调查：

时金荣、高银生

2、海上定点调查：

如东坛子房点：时金荣、丁立新

启东单根房点：陈国耀、高银生

启东帆张网点：郭仲仁、仲霞铭

3、样品分析与生物学测定：

陈国耀、郁连春、仲霞铭、丁立新

4、海上定点调查资料的初步统计：

丁立新、仲霞铭

5、资料整理、分析和执笔

时金荣

东海区渔政分局南通渔政站的胡建华、顾福林同志参加了海上定点调查的部分工作。

参加海上定点调查的调查船有：

苏如渔3103号、苏启渔5122号，苏启渔2624号，苏启渔2417号。

*时金荣同志在调查资料的基础上，对资料进行了整理和综合分析，并执笔编写了调查报告。

本报告在编写过程中，得到了胡静珊同志、郁连春同志及我所其他同志的帮助，在此表示谢忱。

东海区渔业指挥部、东海水产研究所、江苏省水产局暨渔政处、江苏省海洋渔业指挥部暨渔政科、东海渔政分局南通渔政站、南通市渔政站、如东县水产局、启东县水产局等单位对本项工作都给予大力支持和协助，在此表示衷心的感谢！

由于我们的工作还不够周密，收集的资料不尽完善，加上笔者的水平所限，本报告的缺点、错误在所难免，我们衷心地期望各级领导和同行专家给予指正。

一、工作方法和过程

87年度本项工作的外业部分自87年4月开始，至87年9月结束，历时半年，调查范围为江苏南部地区，主要内容有社会调查，海上定点调查，定点渔获物分析等。

1、社会调查

科技人员深入乡村，广泛与各级领导、有关人员和船老大、渔民接触，召开各种形式的座谈会，听取他们的情况介绍，征求他们的意见和建议，收集各市、县、乡、村关于张网作业调整以及禁渔期、禁渔区管理的书面材料和情况汇报，抄录历年产量、作业船网的统计数量等有关的历史资料，并对一些重点渔区作了反复具体的深入了解。

2、海上定点调查

87年4月至8月，我们先后在如东县、启东县设立了三个张网监测点，这三个点是：如东坛子男网点，启东单根男网点，启东帆张网网点。调查内容有渔获物记录和统计，样品采集等。网点分布见附2。

①渔获物记录与统计

详细记录和统计各定点每天的渔获量、渔获物分类产量、经济鱼类成鱼分类产量、经济鱼类幼鱼分类产量，以及天气、海况等，并收集有关历史资料。

②样品的采集

规定每一大潮汛期间（农历二十六到初二或十一到十七）采集三次，每月合计采集6次。用随机取样的方法每次采集1000g左右的渔获物（不包括经济鱼类成鱼），所取样品浸泡在7%的福尔马林溶液里，以便进行测定。

3、渔获物分析与样品分析

①渔获物分析：

渔获物分类组成，主要经济鱼类分类组成，主要经济鱼类幼鱼分类组成，主要经济鱼类幼鱼的百分比及其出现频率。

②、样品分析：

分类：

称量每一种类的重量并数出尾数；

主要经济鱼类幼鱼进行生物学测定，测定内容为体长、体重。

二、全省张网作业概况

张网类渔具在我省海洋捕捞中占有相当重要地位,是我省数量大、种类多、分布广的定置渔具,历史悠久,沿海均有分布,张设于鱼、虾密集区域回游的通道上,依靠潮流冲击,迫使捕捞对象进网,主要捕捞虾蟹类、小型鱼类以及经济鱼类,可常年作业,经济效益较好。表2-1表明张网产量占当年海洋捕捞产量的比重很大。

表2-1 张网类渔获量在全省海洋捕捞中的比重

年	1980	1981	1982	1984
产量(万吨)	8.09	9.25	8.80	6.07
占全省海洋捕捞产量的百分比(%)	39.4	45.1	38.7	27.4

但是,张网属过滤性渔具,以捕捞小型鱼虾类包括经济鱼类幼鱼为主要对象。历来网目较小,尤以囊网部分为甚。同时,其作业渔场离岸较近,往往是经济鱼类幼鱼栖息场所,特别是夏秋季节的幼鱼孵化成长期间,对经济鱼类幼鱼损害更大,这是一个带有普遍性的问题。

坛子罟也称大网,是我省近岸分布最广、数量最多、产量最高的双柱张网,可常年作业,主要捕捞对象是小型鱼类及虾蟹类,渔获物中,经济鱼类幼鱼占有一定比例。吕泗渔场的145、146、153、154、渔区每年的4—6月是我省坛子罟最为集中的作业区域,1982年产量达4.2万吨。

单根罟是一种单柱张网,是吸取了蟳蛸网与洋罟的优点改革而成的。主要分布于南通市沿海各县,以启东县为最多。1987年全省单根罟鲳鱼渔获量占全省鲳鱼渔获量的50%,达7500吨,在全省鲳鱼生产中处于举足轻重的地位。

随着时间的推移,单根罟每船带网由已原来的20口发展到现在的50口,作业水深由10米到现在的30米。作业渔场为吕泗渔场的中南部。渔期3—6月。

帆张网属单锚张网,是在1984年从现有网具的基础上结合我省渔船特点改革而成的。主要分布于南通市沿海各县,渔场在吕泗渔场中南部外侧,渔期4—6月,主捕鲳鱼,1987年帆张网渔获物中鲳鱼产量近2000吨,占全省鲳鱼产量的13%,而1985年这一比例曾达32%。

当然我省张网种类很多,但坛子罟,单根罟、帆张网居于重要的地位。因此在87年的监测网工作中,我们选择这三种网具为监测网具。

三、定点调查结果

根据87年度计划的要求,87年我们在坛子罟、单根罟、帆张网三个监测网点收集到71袋样品,着手进行测定、分析整理及资料汇总,各定点的样品分析与生物学测定的次数和数量见表3-1,表3-2。

1、如东坛子罟网点

该网点4月4日至8月21日投入调查,4—6月投放坛子罟30—40口,7—8月投放10—20口,该网点位于146/7小区,4—8月共取样30次,收集样品35288.5克,其中经济鱼类幼鱼3736尾,计9148.4克,平均体重2.4克,其中小黄鱼幼鱼平均体重2.0克,银鲳幼鱼平均体重5.8克,该网点4—8月共捕获各种渔获物119111kg。

根据渔获物样品分析,主要经济鱼类幼鱼所占比重4月份为2.01%,5月份9.06%,6月份0.91%,7月份46.01%,8月份69.23%,月平均19.31%,其中小黄鱼所占比例最高,为0.08~64.77%,月平均16.83%,其次为银鲳,为0.02~5.55%,平均1.68%,带鱼0.53%,灰鲳极少,大黄鱼只有几尾,马鲛未见。

从以上分析可见,坛子罟网点4—6月的幼鱼比例都在10%以下,而7—8月的幼鱼比例很大。幼鱼中绝大部分是小黄鱼,根据样品分析,4—8小黄鱼幼鱼平均体重是2.0克,那么不到5个月内,该网点损伤小黄鱼幼鱼10050.5kg,以每kg500尾计算,杀伤小黄鱼幼鱼10025250尾。损伤银鲳幼鱼2003kg计345345尾,合计10370595尾。

2、启东单根罟网点

该网点4月13日至8月30日投入调查,4—6月投放单根罟30—50口,7—8月投放10—20口,该网点4—5月位于154/8小区,6月移至161/2—3小区,7—8月移至154/5小区。4—8月共取样29次,采集样品34055.2克,其中经济鱼类幼鱼2289尾,计19410.7克,平均8.6克,其中银鲳平均体重9.8克,小黄鱼平均体重6.3克。该网点4—8月共捕获各种渔获物77297kg。

根据渔获物样品分析,主要经济鱼类幼鱼所占比例4月份5.82%,5月份26.62%,6月份6.86%,7月份8.24%,8月份16.00%,月平均14.72%,其中小黄鱼所占比重0.02—24.32%,月平均8.80%,银鲳0.10~14.67%,月平均4.21%,带鱼1.33%,鳊鱼、大黄鱼、灰鲳极少,马鲛鱼只有几尾。

从以上的分析可见,单根罟中幼鱼比例4月、6月、7月都在10%以下,5月、8月较高,幼鱼中,小黄鱼比例较高,银鲳次之。根据样品分析,该网点4~8月有损伤小黄鱼幼鱼6803kg,计1079841尾,损伤银鲳3758kg,计383459尾。两项合计1463310尾。

3、启东帆张网网点

该网点4月23至6月30日投入调查,投放3口张网,该网点4月份位于155/8小区,5月上半月移至155/2.6小区,下半月移至147/3小区,6月上半月移至154/3.2小区,下半月移至147/9小区,4至6月共取样12次,采集样品13570.6克,其中经济鱼类幼鱼165尾,计4089.9克,幼鱼平均体重24.8克,其中小黄鱼平均体重25.1克,银鲳23.8克,该网点4~6月共捕获各种渔获物21995kg。

根据渔获物样品分析,经济鱼类幼鱼所占比例4月份6.25%,5月份0.37%,6月份61.03%,月平均34.55%,其中小黄鱼0.01~49.15%,平均27.92%,银鲳0.02~11.87%,平均6.64%,鳊鱼极少,大黄鱼、带鱼、马鲛未见。

从以上的分析可见,帆张网网点幼鱼比例4~5月均在10%以下,6月份较高。幼鱼中绝大部分是小黄鱼。

根据样品分析,该网点4~6月共损伤小黄鱼6140kg,计244622尾,银鲳1460.3kg,

表3-1 样品分析与生物学测定

地点	时间	样 品					生物学测定	
		取样次数 (次)	重 量 (g)	幼 鱼 尾数(尾)	幼 鱼 重量(g)	幼鱼平均 体重(g)	次数	尾数
坛子捞点	87年4—8月	30	35288.5	3786	9148.4	2.4	11	138
单根捞点	87年4—8月	29	34055.2	2289	19416.7	8.5	28	740
帆张网点	87年4—6月	12	13570.6	165	4089.9	24.8	8	164
合 计		71	82914.3	6220	32655	5.3	47	1042

表3-2 各点的样品分析

地点		月份	合 计	4	5	6	7	8
坛子 捞点	取样次数		30	5	7	6	6	6
	样品重量(g)		35288.5	5526	8744	7115.4	6524.3	7378.8
	幼鱼尾数(尾)		3786	61	98	199	1508	1920
	幼鱼重量(g)		9148.4	1336.6	1526	714.6	2133.3	3538.4
	平均幼鱼体重(g)		2.4	21.9	15.6	3.6	1.4	1.8
单根 捞点	取样次数		29	4	3	6	8	8
	样品重量(g)		34055.2	3287.2	2661.7	6254.7	11294.5	10557.1
	幼鱼尾数(尾)		2289	31	59	243	1214	742
	幼鱼重量(g)		19416.7	267.7	1375.6	3281.4	7326.2	7165.8
	幼鱼平均尾重(g)		8.6	8.6	23.3	13.5	6.0	9.7
帆张 网点	取样次数		12	3	6	3	/	/
	样品重量(g)		13570.6	2701.4	7628.4	3240.8	/	/
	幼鱼尾数(尾)		165	14	36	115	/	/
	幼鱼重量(g)		4089.9	371.3	840.7	2877.9	/	/
	幼鱼平均重量(g)		24.8	26.5	23.4	25.0	/	/

计61366尾，合计305988尾。

综上所述，张网对幼鱼损害程度相当严重，虽然各个网点的地点、网具不一样，但各网点的小黄鱼幼鱼比例都是第一位，银鲳次之。三个点损害幼鱼41763kg，其中小黄鱼32993.5kg，计11349713尾，银鲳6721.5kg，计790180尾，两项合计12139893尾。

三个点中，由于坛子笊网点的小黄鱼幼鱼体重平均2.0克，所以该网点对幼鱼损害最为严重，达1千万尾以上。单根笊网损害145万尾以上，帆张网网点损害30万尾以上。

从各月进行比较，经济鱼类幼鱼三个点综合起来所占比重月平均为19.12%，其中4月份3.84%，5月份14.24%，6月份16.19%，7月份26.28%，8月份46.90%，可见：4月份最低，在10%以下，5~6月在10~20%之间，7~8月在20%以上。

四、张网渔获物分析

(一) 渔获物种类组成情况

1、种类组成

87年4—8月，根据三个监测网点的调查，吕泗渔场张网渔获物中鱼类较多，仅就渔获物中经常出现、业已鉴定的种类有：坛子笊34种、单根笊52种、帆张网18种，另外虾蟹类合计20种以上。其中主要渔获物有：大黄鱼、小黄鱼、银鲳、灰鲳、鳓鱼、带鱼、马鲛以及小带鱼、叫姑鱼、黄姑鱼、乌贼类、对虾类等。

2、分品种渔获量，百分比重及幼鱼出现频率

87年三个监测网点的总渔获量是218403kg，分品种的主要经济鱼类渔获量及百分比重，主要经济鱼类幼鱼渔获量及其在所测定种类总次数上出现的频率如表4—1所示。

表4—1 分品种渔获量及其百分比重

种 类	主要经济鱼类		主要经济鱼类幼鱼				
	渔获量 (kg)	渔获比重 (%)	渔获量 (kg)	C/A%	与幼鱼总 渔获量之 比(%)	渔获比例 (%)	出现频率 (%)
小黄鱼	37539	17.19	32993.5	87.89	79.00	15.11	61.6
银 鲳	38467.5	17.62	6721.5	17.46	16.09	3.08	69.7
带 鱼	1557.8	0.71	1507	96.74	3.61	0.69	17.3
灰 鲳	6228.2	2.85	45.2	0.73	0.11	0.02	9.6
大黄鱼	125	0.06	20	16.00	0.05	0.01	5.0
鳓 鱼	322.5	0.15	322.5	100	0.78	0.15	22
合 计	84265	38.58	41763	49.56	100	19.12	/
项 别	A	B	C	D	E	F	G

(1) 主要经济鱼类概述:

主要经济鱼类占总渔获量的38.58%，计84265kg，第一位是银鲳占17.62%，计38487.5kg，第二位是小黄鱼占17.19%，计37539kg，两项合计占34.81%，渔获量为76026.5kg，占去经济鱼类的90.22%，其他经济鱼类约占经济鱼类9.78%。

(2) 主要经济鱼类幼鱼概述

①小黄鱼:

小黄鱼幼鱼4—8月均出现在各网点的渔获物中，占总渔获量的15.11%，出现频率61.6%。

②银鲳:

银鲳幼鱼4—8月均出现在各网点的渔获物中，占总渔获量的3.08%，出现频率69.7%。

③灰鲳:

灰鲳幼鱼4月份没有出现，5—6月出现很少，7—8月在各网点中部分出现，占总渔获量的0.02%，出现频率9.6%。

④大黄鱼:

大黄鱼幼鱼在4—8月中各网点零星出现，占总渔获量的0.01%，出现频率5.0%。

⑤带鱼:

4—5月带鱼幼鱼没有出现，6—8月部分出现，占总渔获量的0.69%，出现频率17.3%。

⑥鳓鱼:

鳓鱼幼鱼4—8月均有出现，5月份较多，占总渔获量的0.15%，出现频率22.0%。

⑦马鲛:

马鲛幼鱼4—8月出现极少，分析样品中只有一尾。

(二) 主要经济鱼类幼鱼

1、小黄鱼:

吕泗渔场曾经是全国最大的小黄鱼产卵场，50年代，吕泗渔场的小黄鱼是沿海省市渔轮和群众渔业的主要捕捞对象。1957年以前吕泗渔场的小黄鱼产量占全国小黄鱼产量的1/3以上。1956年曾达6.5万吨，1958—1968年产量明显下降，但尚有万吨以上的产量，1969—1974年，资源进一步恶化，吕泗渔场的产量只维持在2000—6000吨之间，已不成渔汛，到1978年，产量只有几百吨，吕泗渔场的小黄鱼资源遭到彻底破坏。虽然81年以后，国务院设立小黄鱼资源保护区，但由于小黄鱼是属于世代周期长的品种，休渔6年来，资源未能尽快恢复。

此次调查目的是了解小黄鱼休渔效果以及张网作业对小黄鱼资源的损害程度。通过调查，为制定和修改小黄鱼资源保护措施提供科学依据和合理的建议。

在87年的渔业资源监测网工作中，着重对小黄鱼幼鱼进行了调查研究，内容包括小黄鱼幼鱼出现频率，渔获比例，鱼体均重，鱼体生物学测定，渔获物逐点分析和社会调查等几个方面，详见表4—2，表4—3，表4—4。

①出现频率:

4—8月，吕泗渔场从北到南均有小黄鱼出现，月平均出现频率达61.6%，其中8月份

最高为75.8%，4月份最低为48.9%。

从网点看，坛子笊网的点出现频率最高达75%，其中5月份、8月份达100%，而6月份只有31.6%。启东帆张网网点由于几次转移地点，所以小黄鱼幼鱼的出现频率受地点的影响，极不均匀，5月份出现较少为30.3%，6月份大综出现，出现频率高达100%。单根笊网点的小黄鱼幼鱼出现变化不大，月出现频率在36.4~41.7%之间，平均38.9%。

表4-2 各网点小黄鱼幼鱼分析总数

分析总数 \ 网点	坛子笊网点	单根笊网点	帆张网网点	合计
批数(批)	30	26	3	59
重量(g)	6767.5	1583.5	2337.8	10688.8
尾数(尾)	3404	272	93	3749

表4-3 各点小黄鱼幼鱼生物学测定总数

总数 \ 网点	坛子笊网点	单根笊网点	帆张网网点	合计
批数(批)	11	11	3	25
尾数(尾)	128	134	93	355

②数量及鱼体大小的变化

在87年的4—8月全省3个监测网点观测中，小黄鱼幼鱼渔获比重为15.1%，渔获量达32993.5kg，占主要经济鱼类幼鱼渔获量的79%，居各经济鱼类幼鱼渔获量的首位，4—8月中，月平均渔获比重4月份最低为3.75%，5—6月月平均在10~15%之间，7月份达18.09%，8月份最高达37.80%。

各监测网点中，坛子笊网小黄鱼幼鱼渔获比重为16.83%，计小黄鱼幼鱼20050.5kg，其中7月份占37.84%，8月份占64.77%，4—6月的渔获比重都在10%以下。

单根笊网点的小黄鱼幼鱼渔获比重占8.80%，是三个点中最低的点，渔获比重除了5月份占24.32%以外，其余4个月都在6%以下。

4—6月的帆张网网点中，小黄鱼幼鱼渔获比重占27.92%，是三个点中最高的点，其中6月份占49.15%，5月份几乎没有，4月份占6.23%。

从表4-4中还可看出，渔获物中的小黄鱼绝大部分是幼鱼，小黄鱼幼鱼占小黄鱼的渔获比重达87.9%。其中4月份最低为30.9%，5—6月为85~90%。7月份为100%。8月份99.8%。各点中，坛子笊网点达99%，其中6—8月为100%；单根笊网点达79.2%，其中5月份为100%；帆张网网点达70.7%，其中6月份达86.1%。

表 4-1-4 各网点小黄鱼幼鱼渔获比重、出现频率及重量变化

四 网 点	如东坛子男网点						启东单堤男网点						启东枫张网网点						月 平 均								
	每 千 克 尾 数	平 均 体 重	体 重 范 围	出 现 频 率	占 当 月 小 黄 鱼 渔 获 量 的 百 分 比	占 当 月 渔 获 量 的 百 分 比	每 千 克 尾 数	平 均 体 重	体 重 范 围	出 现 频 率	占 当 月 小 黄 鱼 渔 获 量 的 百 分 比	占 当 月 渔 获 量 的 百 分 比	每 千 克 尾 数	平 均 体 重	体 重 范 围	出 现 频 率	占 当 月 小 黄 鱼 渔 获 量 的 百 分 比	占 当 月 渔 获 量 的 百 分 比	每 千 克 尾 数	平 均 体 重	体 重 范 围	出 现 频 率	占 当 月 小 黄 鱼 渔 获 量 的 百 分 比	占 当 月 渔 获 量 的 百 分 比			
4	1.20	23.9	0.4 ~ 46.0	0.3 ~ 35.0	85.456.3	26.240.0	5.58	5.9	0.3 ~ 19.6	20.850.0	6.23	3.75	30.948.9	0.3	19.8	0.3 ~ 46.0	0.3 ~ 48.0	90.055.4	12.92	36	27.5	18.5 ~ 44.4	18.5	90.055.4	0.3 ~ 48.0	17.6	57
5	8.16	15.7	0.3 ~ 48.0	19.3 ~ 37.8	95.6100	41.7	26.3	38	43.2	30.3	0.1	3.75	30.948.9	0.3	17.6	0.3 ~ 48.0	0.2 ~ 48.0	90.055.4	12.92	36	27.5	18.5 ~ 44.4	18.5	90.055.4	0.3 ~ 48.0	17.6	57
6	0.08	0.5	0.2 ~ 1.2	0.4 ~ 45.2	100	31.6	22.9	42	44.0	100	86.1	11.56	85.769.1	0.2	8.8	0.2 ~ 45.2	0.4 ~ 45.2	85.769.1	11.56	41	24.5	24.5	11.56	85.769.1	0.2 ~ 45.2	8.8	14
7	37.84	926	0.4 ~ 40.0	0.4 ~ 2.1	100	31.6	5.3	189	16.2	100	100	18.09	100	0.4	1.2	0.4 ~ 4.0	0.4 ~ 4.0	100	18.09	100	63.0	18.09	100	0.4 ~ 4.0	1.2	833	
8	64.77	544	0.5 ~ 3.2	1.9 ~ 17.0	100	31.6	4.1	227	16.2	100	100	37.80	99.875.8	0.5	5.6	0.5 ~ 17.0	0.5 ~ 17.0	99.875.8	37.80	100	25.1	25.1	99.875.8	0.5 ~ 17.0	5.6		
4—8月 平均	16.83	500	0.2 ~ 48.0	0.3 ~ 48.2	99.0	38.9	6.3	159	16.2	76.3	70.7	15.11	87.961.6	0.2	2.9	0.2 ~ 48.0	0.2 ~ 48.0	87.961.6	15.11	40	25.1	25.1	87.961.6	0.2 ~ 48.0	2.9	350	

渔获物样品中,小黄鱼幼鱼体重分布范围为0.2~48克,平均体重2.9克,月平均:4月份19.8克,5月份17.6克,6月8.8克,7月份1.2克,8月份1.8克。

各网点鱼体大小的情况是:坛子岗网点5~8月平均2.0克,其中6月份0.5克,7月份1.1克,8月份1.6克,最高4月份23.9克。单根岗网点4~8月平均6.3克,其中最低月份是8月,仅有4.4克,其次是7月5.3克,最高是5月份26.3克。帆张网网点4~6月,平均25.1克,月平均在24.3~28.7克之间。

综上所述,坛子岗点损害小黄鱼幼鱼最为严重,主要是7、8两个月,这2个月的渔获比重极高,渔获量大,平均体重小,因此杀伤幼鱼的尾数最多。

③分析结果与幼鱼损害估算

A、吕泗渔场小黄鱼幼鱼4~8月均有出现,出现频率61.6%,月平均出现频率范围是48.9~75.8%,最低的是4月,最高的是8月,各网点中,如东坛子岗网点最高,为75.0%,帆张网是70.7%,单根岗点最低为38.9%。

B、4~8月小黄鱼幼鱼渔获比例为15.11%,计32993.5kg,占经济幼鱼渔获量的79%,占小黄鱼渔获量的87.89%,各定点中,帆张网网点小黄鱼幼鱼比重最大为27.92%,坛子岗网点小黄鱼渔获量最大达20050.5kg。

C、小黄鱼幼鱼在样品分析中的体重分布范围是0.2~48.0克,4~8月鱼体平均体重依次是:19.8克,17.6克,8.8克,1.2克,1.8克,合计平均体重是2.9克。各定点中,坛子岗网点最低2.0克,单根岗6.3克,帆张网25.1克。

由小黄鱼幼鱼渔获比重和出现频率看出,4~8月,几乎都是依次增加,而同一时期的鱼体平均体重却是逐月减小,只有8月份鱼体比7月份稍大,但渔获比重却是7月份的一倍,说明幼鱼的损害程度是逐月增加的。

综上所述,我省张网作业对主要经济鱼类而言,对小黄鱼幼鱼损害最为严重,为了能够更加准确地、客观地反映出张网对小黄鱼幼鱼的损害情况,这里我们不考虑禁渔期内的张网生产,仅就1987年4~6月三个监测网点的生产情况,来说明吕泗渔场春夏汛张网对小黄鱼幼鱼的损害程度。

从表4-3中可以看出:87年4~6月,3个监测网点的小黄鱼幼鱼渔获比重是10.68%,计16628.5kg,幼鱼平均体重12.4克,杀伤幼鱼1345348尾。

如果包括7、8两个月,则如前所述,杀伤幼鱼11349713尾,平均体重只有2.9克。

表4-5 87年4~6月三个监测网点的渔获物的分析

网 点	渔获量 (kg)	小黄鱼 渔获量 (kg)	小黄鱼 渔获比重 (%)	小黄鱼幼鱼 渔获量 (kg)	小黄鱼幼鱼 渔获比重 (%)	小黄鱼中幼 鱼比重 (%)	幼鱼平均 体重 (%)	损害幼鱼 尾数
坛子岗 点	86546.5	3967	4.58	3755.5	4.34	94.7	8.8	425311
单根岗 点	47148.5	8498.5	18.02	6733	14.28	79.2	14.1	477857
帆张网 点	21995	8690	39.51	6140	27.92	70.7	25.1	244621
合 计	155690	21155.5	13.59	16628.5	10.68	78.6	12.4	1345348

从表 4—5 还可知，虽然坛子秀网点的幼鱼比重比帆张网小，但该网点的幼鱼体重比帆张网网点的小得多，所以杀伤幼鱼反而比帆张网网点的尾数多，因此，我们在估计幼鱼的损害程度时，不能只看幼鱼比重，还要比较幼鱼的平均体重，这样才更准确，更客观。

据1980—1983年春夏汛江苏近海小黄鱼产卵群体年龄组成资料以及有关生长参数，求得小黄鱼的平均总死亡系数 $Z=0.34$ ，如果把自然死亡系数 M 当作不受年龄结构的影响，仍按0.12计算，则捕捞死亡系数 $F=0.22$ 。根据南黄海族小黄鱼产量等值线(1983年 $M=0.12$)，当开捕年龄 $t_c=2$ 时，求得小黄鱼 $Y_w/R=200$ 克/尾。

按1980—1986年全省张网作业中小黄鱼1万吨，幼鱼占80%计算，7年共损害小黄鱼幼鱼8000吨。全省平均每年损害1143吨，以每尾12克，2年成活率77.44%，经过二年后每尾200克计算，每年可提供资源量14752吨。

值得提醒的是，目前小黄鱼资源基础十分薄弱，资源的再生能力极其有限，在封海育苗6年的情况下增长起来的补充量，已被外国渔船捕去一大半，因此，如果考虑这一部分的小黄鱼，则可提供的资源量就更大。

2、银鲳

银鲳是一种商品价值高的经济鱼类，相似种有灰鲳和中国鲳。70年代以前一般年产量3~5千吨。70年代以来，由于东黄海的大黄鱼小黄鱼资源相继衰退，对鲳鱼资源的开发利用引起了重视。1975年吕泗渔场鲳鱼产量达到16918吨，至今比较稳定，年产量都在万吨以上。说明鲳鱼资源尚好。但从近年来的生物学资料反映出：1龄鱼大都分性成熟且有平均叉长偏小的趋势，另外吕泗渔场的单位产量从1975年的30.2吨下降到1980年的12.3吨，一直到1983年的5.5吨，说明银鲳的资源已达到充分利用程度，如不采取措施，势必将重蹈小黄鱼之覆辙。

因此，1987年，在渔业资源监测网的工作中，着重对银鲳幼鱼进行了研究，内容包括生物学测定，渔获比重，出现频率、鱼体平均重量等几个方面见表4—6，表4—7，表4—8。

①出现频率

4—8月定点观测渔获物样品分析结果见表4—8。

吕泗渔场从北到南均有银鲳出现。4—8月幼鲳出现频率从34.0~100%逐月增加，依次排列。平均69.4%。

从各定点看，坛子秀网点4—8月出现频率最高达83.3%，除4月份出现频率12.5%以外，5—8月出现频率为100%。其次是单根秀网点，达74.7%，5月份最低为37.5%，6—8月较高，达80—100%。帆张网网点4—5月幼鲳出现频率低，6月份由于作业地点内移，达74.4%。

②数量及鱼体大小的变化

在87年4—8月的监测网的调查中幼鲳渔获比重3.08%，计6721.5kg，占银鲳总渔获量的17.5%，占主要经济幼鱼渔获量的16.1%。银鲳幼鱼月平均渔获比重1%以下的有4、5月份，6、7月份占4~5%，8月份最高占8.51%。

各网点中，单根秀网点渔获比重占4.21%，计3258kg，其中8月份占14.67%，4月份最低只有0.1%。坛子秀网点渔获比重1.68%，计2003kg，其中7月份占5.55%，5~6月

表4—6 各网点银鲳幼鱼分析总数

网 点 总 数	坛子笏网点	单根笏网点	帆张网网点	合 计
批数(批)	27	28	9	64
重 量(g)	2117	13297.2	1595	17009.2
尾数(尾)	362	1363	67	1792

表4—7 各网点银鲳幼鱼生物学测定总数

网 点 总 数	坛子笏网点	单根笏网点	帆张网网点	合 计
批数(批)	1	28	3	32
尾数(尾)	10	564	66	640

都在1%以下,4月份几乎没有。帆张网网点4~6月渔获比重6.64%,计1460.5kg,4~5月份渔获比重都在1%以下,6月份达11.87%。

渔获物样品分析中,银鲳幼鱼平均体重9.5克,体重分布范围为0.8~67.8克,月平均..4月14.3克,5月20.1克,6月22.6克,7月6.3克,8月9.0克。可见,4~6月鱼体体重逐月增大,7、8月份的鱼体平均体重要比4~6月小得多,低值出现在7月,峰值出现在6月,而且是3个点的峰值都在6月。

各网点鱼体大小的情况是:坛子笏网点平均体重5.8克,体重分布范围是0.8~42克,其中7月份只有3.4克。单根笏网点平均体重9.8克,分布范围是0.9~54克,其中7月份最小6.9克,帆张网网点4~6月平均体重23.8克。分布范围是12.5~67.8克。

综上所述,7、8月份的幼鱼比重、出现频率,都比4~6月高,而平均体重却比4~6月低,因此,7、8月份对银鲳幼鱼的损害较为严重。

⑤银鲳幼鱼损害程度的估算

这里我们剔除禁捕期内的网点生产情况,仅就4~6月的调查情况进行三个网点的比较,如表4—9所示。

从表中可见,4—6月银鲳幼鱼比重为1.82%,杀伤幼鱼130180尾,比包括7、8月份在内的损害情况要好些,4~8月的银鲳幼鱼比重是3.8%,杀伤幼鱼790180尾,分别是4~6月的1.7倍和6倍。

另外,从表中可见,坛子笏网点的银鲳幼鱼比重最小为0.49%,杀伤幼鱼最少,为27632尾,帆张网网点的幼鲳比重最大,为6.64%,杀伤幼鱼最多为61366尾,杀伤幼鱼是坛子笏网点的2.2倍。

表4—8 各网点银鲈幼鱼的渔获比重、出现频率及鱼体重量变化

月份	如东坛子男网点					启东单帮男网点					启东郭张男网点					月平均				
	占当月渔获量的百分比 (%)	占当月银鲈渔获量的百分比 (%)	出现频率 (%)	范围 (g)	平均体重 (g)	占当月渔获量的百分比 (%)	占当月银鲈渔获量的百分比 (%)	出现频率 (%)	范围 (g)	平均体重 (g)	占当月渔获量的百分比 (%)	占当月银鲈渔获量的百分比 (%)	出现频率 (%)	范围 (g)	平均体重 (g)	占当月渔获量的百分比 (%)	占当月银鲈渔获量的百分比 (%)	出现频率 (%)	范围 (g)	平均体重 (g)
4	0.022	12.5	4.0~30.0	0.12	0.10	0.4	60.0	5.5~32.9	16.6	0.02	0.08	31.2	13.0~20.7	17.0	0.05	0.4	34.0	4.0~32.9	32.9	14.3
5	0.62	13.3	7.1~31.0	14.5	1.70	4.6	37.5	7.2~41.3	20.9	0.37	1.30	33.3	12.5~42.5	21.3	0.96	5.3	54.2	7.1~42.5	42.5	20.1
6	0.55	56.3	3.0~42.0	16.2	4.61	13.6	100	12.5~49.3	24.3	11.87	36.5	74.4	15.0~67.8	26.1	4.06	26.5	86.4	3.0~67.8	22.6	
7	5.55	99.5	0.8~6.9	3.4	3.80	9.4	80	0.9~54.0	6.9	/	/	/	/	/	4.64	19.5	88.9	0.8~54.0	5.3	
8	4.03	100	1.0~12.3	34.7	14.67	39.3	100	1.0~42.3	11.4	/	/	/	/	/	8.51	47.2	100	1.0~42.3	9.0	
4—8月平均	1.68	50.7	83.3	0.8~42.0	5.8	4.21	10.1	7.4	9.8	6.64	21.9	52.2	12.5~67.8	23.8	3.08	17.5	69.4	0.8~67.8	9.5	

根据江苏省海洋渔业指挥部的统计, 1980~1987年的全省鲳鱼产量中(包括灰鲳), 83年以前的鲳鱼生产以流网为主, 84年以后张网生产逐渐取代了流网, 占据主导地位, 张网中的鲳鱼产量约占全省鲳鱼产量的50~80%, 见表4-10。

由于张网类渔具对银鲳幼鱼的损害要比流网类渔具严重, 因此84年以后张网对幼鱼的损害要比84年以前严重。

我省1987年鲳鱼产量14750吨, 其中张网捕获的鲳鱼为9292.5吨, 以11.35%的幼鲳比重计算, 损害幼鱼1054.7吨, 按1987年的鱼体均重21.1克计算, 损害幼鱼49985782尾, 以

表4-9 87年4-6月三个网点的调查情况

地点	渔获量(kg)	银鲳渔获量(kg)	银鲳渔获比(%)	银鲳幼鱼渔获量(kg)	银鲳幼鱼渔获比(%)	银鲳幼鱼与银鲳渔获量之比(%)	幼鱼平均体重(g)	杀伤幼鱼数(尾)
坛子旁网点	86546.5	2364.5	2.73	420	0.49	17.76	15.2	27632
单根旁网点	47148.5	15876	33.67	948.5	2.01	5.97	22.7	41784
帆张网网点	21995	6675	30.35	1460.5	6.64	21.88	23.8	61366
合计	255990	24915.5	9.74	2829	1.82	11.35	21.1	130782

表4-10 80-87年江苏省春夏汛吕泗渔场鲳鱼生产统计

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
鲳鱼总产(吨)	12700	12600	20000	10750	12600	14000	14900	14750
鲳鱼流网比重(%)	75	69	57	52	45	26	16	16
张网类渔具比重(%)	15	29	38	45	50	69	79	63

$M = 0.39$, $F = 0.75$, 当 $t_c = 1$ 时, 根据江苏省近海银鲳产量等值线, 求得 $Y_w/R = 180$ 克/尾, 按成活率0.64计算, 1987年损害的幼鱼一年后可提供资源量5950.3吨,

3、大黄鱼

大黄鱼是东海区的重要经济鱼类。吕泗渔场是东海区大黄鱼的主要产卵场之一, 自1957年以来, 吕泗渔场的大黄鱼产量有较大的上升, 从50年代后期的几千吨上升到七十年代初期的3~5万吨, 在1964~1973年的10年中, 平均年产量3.9万吨, 1970年最高达5.22万吨, 占当年东海区大黄鱼产量的1/3左右, 1974年以后, 由于机帆船捕捞越冬大黄鱼, 严重损害了资源, 大黄鱼产量直线下降, 1980年吕泗渔场仅产2900吨, 而我省不足千吨, 80年以后, 吕泗渔场的大黄鱼产量一直徘徊在千吨左右, 已形不成渔汛。

由于大黄鱼的世代周期较长, 在连续休渔6年的情况下, 吕泗渔场的大黄鱼资源未能及时恢复, 为了摸清大黄鱼资源现状, 了解休渔效果, 在87年的监测网工作中, 我们也对大黄

鱼进行了调查。

87年4~8月,三个监测网网点共渔获125kg大黄鱼,其中大黄鱼幼鱼的渔获比重是0.01%,计20kg,出现频率5.0%。

各个点中,坛子房网点4~8月只有6~7月有大黄鱼幼鱼出现,其他月份没有出现。单根房网点4月13日渔获物中有一尾50克重的大黄鱼,5~6月没出现,在7月9日至8月26日之间共渔获50kg大黄鱼,其中幼鱼近20kg,幼鱼体重分布范围0.4~38.1克,平均体重0.8克,其中7月份平均体重0.5克,8月份8.1克,启东帆张网网点4~6月大黄鱼幼鱼没有出现,只是在6月8日至6月16日的渔汛中,捕获55kg中大条大黄鱼。

另外,我们在如东县环港增设的插网网点中,4~5月没有大黄鱼,6月份少量出现,7月底至8月初共渔获380kg大黄鱼,6~7月我所租用的海门1201—1202一对机帆船,在吕泗渔场进行大黄鱼捕捞,结果一无所获。

如东县1986年大黄鱼产量共计10吨,而87年只有2吨左右。

因此,87年的网点中大黄鱼渔获极少,就全省来说,产况差于1986年。

4、灰鲳

灰鲳是东海区常见的名贵鱼类,相似种有银鲳和中国鲳,产量约占鲳鱼产量的10~15%。

在87年的监测网点调查中,共渔获灰鲳6228.2kg,其中灰鲳幼鱼45.2kg,大多数是7、8月所渔获。

各网点中,坛子房网点共渔获100.5kg,其中幼鱼19kg,占0.01%,出现频率19.0%,单根房网点中共渔获6032.7kg,其中幼鱼26.2kg,占0.03%,出现频率10.5%,帆张网网点中渔获45kg,没有幼鱼。

从各月进行比较,4~6月灰鲳出现较少,7~8月较多,但幼鱼总的来说不多。

8月份单根房网点中,灰鲳幼鱼体重分布范围2.5~68.9克,平均体重9.0克,体长分布范围53~140mm,平均体长70mm,见表4—11。

表4—11 单根房网点的灰鲳幼鱼分析和测定

	采样时间	批 数 (批)	尾 数 (尾)	重 量 (g)	平均体重 (g)
根品分析	7月—8月	5	31	408.8	13.2
生物学测定	8月	2	20	180.0	9.0

综上所述,灰鲳幼鱼在监测网点中的渔获比重小,只有0.02%,出现频率低为9.6%。

5、带鱼

我省吕泗场的带鱼属东海群系,吕泗渔场均有分布。87年我省三个监测网点中,共渔获带鱼1557.7kg,其中幼带1507kg,渔获比重为0.69%,出现频率17.3%。

在定点观测中,分析幼带共21批,362尾,2968.3克,生物学测定1次,22尾。

各定中,坛子房点幼带渔获比重0.53%,出现频率36.3%,平均体重18.0克,单根房点的幼带渔获比重1.33%,出现频率25.3%,平均体重8.1克,帆张网点没有幼带出现。

按月比较, 4—5月没有幼带出现。6月份坛子另点和帆张网点没有幼带出现, 单根另点的幼带出现频率68.4%, 幼带渔获比重1.50%, 平均体重8.6克, 7月份坛子另点的幼带出现频率100%渔获比重2.58%, 平均体重17.2克, 单根另点的出现频率66.7%, 渔获比重4.42%, 平均体重7.7克。8月份坛子另点的幼带出现频率5%, 渔获量极少。

综上所述, 张网监测中幼带比重较小, 幼带体重分布范围2.5—54.0克, 平均体重8.2克, 7月份较集中, 6、8月份次之, 4—5月没有。

另外, 监测网点中4—8月均有小带鱼出现, 个别网次还有沙带出现。

6、鳊鱼

鳊鱼在我省沿海均有分布, 以吕泗渔场为主, 最高年产7000吨, 目前波动在2000—4000吨之间, 吕泗渔场的鳊鱼主要是产卵群体, 5、6月份张网渔获物中鳊鱼幼鱼占有一定的比例。

87年的监测网中鳊鱼幼鱼出现频率22%, 渔获比重0.15%, 共分析样品20次, 54尾, 1402.8克, 平均体重26.0克。

各网点中, 帆张网点6月份没有出现, 4、5月份均有出现, 平均体重31.4克。坛子另网点出现较少, 鱼体平均体重16.3克。单根另点在3个点中出现较多, 鱼体平均体重27.5克, 其中4月份10.2克, 5月份26.4克, 6月份37.0克, 7月份29.8克, 8月份37.8克。

各个月中, 以5月份幼鱼出现频率较大, 其他月份则较小, 5月份幼鱼出现频率30%, 渔获比重0.31%。

综上所述, 鳊鱼幼鱼在监测网网点中的比重不大, 5月份相对较大。

五、初步结果和建议

张网作业为我省近岸传统的重要作业之一。过去由于在对待损害经济鱼类幼鱼的问题上缺少把握, 认识上带有一定的片面性, 使吕泗渔场的资源受到不应有的损害。在大、小黄鱼资源还没有恢复, 银鲳资源有衰退趋势的情况下, 1987年我们拟对吕泗渔场渔业资源进行监测, 因此有必要在这里将前面叙述的问题进行扼要归纳和综合讨论。以期对张网渔具有一个比较全面的认识, 以便为有关部门研究制定我省张网作业资源保护措施和合理利用提供参考。

(一) 张网作业渔获物中的经济鱼类幼鱼

从全省的三个监测网点来看, 张网作业渔获物中4~8月经济鱼类幼鱼比重最低为4月, 占当月渔获物总重的3.84%, 5月份占14.24%, 6月份占16.19%, 7月份超过20%, 占26.28%, 8月份最高占46.96%。

各定点经济鱼类幼鱼占该网点总渔获物的比重是坛子另占19.31%, 其中7月份46.01%, 8月份69.23%; 单根另占14.72%, 其中5月份是26.62%; 帆张网占34.55%, 其中6月份占61.03%。

在经济鱼类幼鱼中, 数量最多的是小黄鱼, 4~8月重量占了渔获物总重的15.11%, 出现频率61.6%, 其次是银鲳, 占3.08%, 出现频率69.4%。

(二) 张网作业对小黄鱼幼鱼和银鲳幼鱼的损害程度

1、小黄鱼

根据87年监测网的调查表明, 小黄鱼幼鱼分布很广, 各定点渔获物中每月均有出现。从全省来看, 4~8月, 小黄鱼幼鱼月平均重量占渔获物重量的10%或10%以上的月份有4个

月，即5~8月，其中以7、8月最高，分别为18.09%，37.80%。这三处的幼鱼简况是：

坛子男网点：1987年4月至8月的逐月的渔获物样品分析中均出现小黄鱼幼鱼。在这5个月中，幼鱼的月重量占渔获物总重量百分比的变化为0.08~64.77%，平均16.83%，月出现频率为31.6~100%，平均75%，月平均体重变化为0.5~23.9克，各月平均为2.0克。

单根男网点：1987年4~8月小黄鱼幼鱼在每月的渔获物样品分析中均有出现。在5个月中，其月重量在渔获物总重量中变化是0.02~24.32%，平均为8.80%，月出现频率为36.4~41.7%，平均38.6%，月平均体重为4.4~26.3克，各月平均6.3克。

帆张网网点：1987年4~6月在每月的渔获物分析中均有小黄鱼幼鱼出现，其月重量变化为0.01~49.15%，平均为27.92%，月出现频率为30.3~100%，平均为70.7%，月平均体重为24.5~28.7克，各月平均25.1克。

3个网点中，坛子男点损害小黄鱼幼鱼10025250尾，单根男损害1079841尾，帆张网损害244622尾，3个点合计损害小黄鱼幼鱼11349713尾。

1980年以来我省张网作业平均每年损害小黄鱼幼鱼1143吨，以每尾12克计算，计损害小幼鱼9525万尾，2年的成活率77.44%，经过两年后每尾长到200克计算，每年可提供小黄鱼资源量14752吨。

1987年4~6月，三个网点的小黄鱼幼鱼渔获百分比是10.68%，另处根据南通渔政站在启东单根男网具中的抽样测定，小黄鱼幼鱼占渔获物的重量百分比在7~13%左右，平均10%，因此，我们说87年春夏汛的张网渔获物的小黄鱼幼鱼占10%左右，还是比较准确的。按照这个比例，87年我省张网共渔获4000吨左右的小黄鱼幼鱼，损害小黄鱼幼鱼333.3百万尾。按成活率77.4%计算，两年后可提供5万吨左右的资源量。

由此可见，张网作业对小黄鱼幼鱼的损害程度相当严重，特别是7、8月份，5、6月也不容忽视。

2、银鲳

全省87年度4~8月的3个监测网点中，银鲳幼鱼重量占渔获物总重量的3.08%，出现频率为69.4%，次于小黄鱼幼鱼而居第二位，各点简况是：

坛子男点：1987年4~8月期间银鲳幼鱼百分比月变化为0.02~5.55%，平均1.68%，月出现频率为12.5~100%，平均83.3%，月平均体重为3.4~16.2克，各月平均5.8克。

单根男网点：1987年4月~8月，银鲳幼鱼的月平均比重为0.10~14.67%，平均为4.21%，月出现频率37.5~100%，平均74.7%，月平均体重为6.9~24.3克，各月平均9.8克。

帆张网网点：1987年4月~6月，银鲳幼鱼的月平均比重为0.02~11.87%，平均为6.64%，出现频率为31.2~74.4%，平均52.2%，月平均体重为17.0~26.1克，各月平均23.8克。

三个网点中，坛子男点损害银鲳幼鱼345345尾，单根男网点为383469尾，帆张网点为61366尾，合计损害银鲳幼鱼790180尾。

从全省来看，1987年全省鲳鱼产量14750吨，其中张网捕捞银鲳9292.5吨，按11.35%的比例计算，损害幼鱼1054.7吨，计50百万尾，以成活率0.64计算，1年后可长到186克/尾换算，全省全年可增加的资源量5950.3吨。应该指出的是由于今年春汛吕泗渔场水温偏低，银

鲳产卵期明显推迟，因此，渔汛中捕了不少尚未产卵的亲鱼，这不但影响了当年幼鲳的发生量，而且还可能在明年春汛生产中反映出来。在我们的社会调查中，不少渔民反映今年幼鲳数量较少，而将影响明年产量，我们认为这种耽心不是没有道理的。

(三) 建议

1、禁渔期、禁渔区

根据调查资料表明，吕泗渔场张网7~8月对小黄鱼幼鱼和银鲳幼鱼的损害最为严重，休渔六年来87年的小黄鱼资源有了一定的回升，这正是休渔可喜的结果。在小黄鱼资源还很薄弱的情况下，应该继续休渔，直到小黄鱼资源稳定为止。另一个不容忽视的客观理由是87年7、8月份捕获的小黄鱼大都是当年幼鱼，平均体在1.2~1.8之间，因此，这一时期休渔显得更为必要。同时渔政部门对外国渔船进入该区作业要坚决制止。

2、作业单位的控制

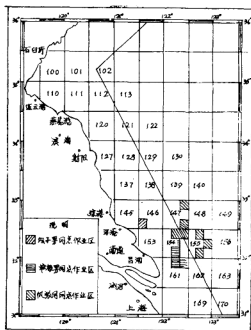
70年代以来，特别是80年代以来，我省张网作业单位逐年增加，而单位产量逐年下降。渔获物中经济鱼类比重也在逐年下降。在集体机帆船逐年增加的同时，84年以后个体户渔船也有较大的发展。据了解，1987年有个体户渔船1000多艘，主要从事近岸小取渔业。以××县为例：1987年共有渔船1000多艘，其中专业渔船300多艘，农付业渔船700多艘，在这700多艘中，有证渔船412艘，无证渔船300多艘。全省其他市、县的情况跟这个县差不多。这样，吕泗渔场实际承受的作业单位比我们目前掌握的数字大得多。

因此，要严格控制吕泗渔场作业单位，特别是无证渔船，以便加强渔场的宏观控制。在目前船网不再增加的同时，再逐步将现有的船网数量作合理的调整。

附1、主要经济鱼类幼检规格（据东渔政84号）

- 带 鱼：125克，或体长21cm
- 大黄鱼：200克
- 小黄鱼：100克
- 鲳 鱼：150克
- 马 鲛：750克或体长45cm

附2 1987江苏省渔业资源监测网点分布图



附3. 吕泗渔场春夏汛经济鱼类产量

年 度	小 黄 鱼	小 黄 鱼 (江苏省)	大 黄 鱼	大 黄 鱼 (江苏省)	鲟 鱼	鳊 鱼	马 鲛 鱼
1953	28380	20590	1120	1120	6	5899	
54	48354	35091	779	779	4	6860	
55	56824	36821	1239	1239	9	6949	
56	65674	27130	1225	1225	5	2380	
57	60434	32675	3553	3553	19	3804	
58	28686	9135	3260	3260	115	4485	
59	10684	7543	4385	4385	130	6108	
60	41157	9157	4326	4326	208	4406	
61	22540	9740	4806	4806	273	3562	1070
62	38966	2858	7830	7780	64	3598	1075
63	10328	3702	9367	6642	278	3823	1120
64	8690	4045	27814	4533		4669	1360
65	11213	2454	41426	8326	341	6756	1687
66	20000	2452	48000	6912	518	5470	1801
67	8050	6071	38319	11609	606	3181	1633
68	11900	3432	48074	12124	1257	2116	825
69	1800	846	34959	11959	2751	2519	890
70	4150	2300	52200	12775	2815	2260	1795
71	6000	2649	35356	9176	2672	1476	1576
72	2550	1975	30296	9196	5277	1740	2000
73	2413	15	35947	9797	12450	3400	3400
74	2100	1618	20685	6786	15074	3251	1896
75	14000	4000	16990	5490	16918	4400	2387
76	3644	3644	37500	4103	12204	2116	1519
77	1473	1473	7872	1872	10055	1600	2500
78	400	400	11564	1064	11500	850	1250

年 度	小 黄 鱼	小 黄 鱼 (江苏省)	大 黄 鱼	其 中 (江苏省)	鲟 鱼	鳊 鱼	马 鲛 鱼
79	110	110	9538	1038	12660	2645	2645
80		2509	2921	921	12685	1995	1095
81		1008		780	12575	1393	1008
82		1256		598	24414	2198	2992
83		640		781	12752	2364	3955
84		730		867	14915	2514	3157
85		2478		598	15748	2102	4771
86		1841		997	18875	1686	5272
87		2101		419	18132	907	5134

夏秋汛吕泗、长江口渔场鲈鳕鱼初探

郁连寿、吴建平、陈铭惠

鲈鱼、兰圆鲈等中上层鱼类是目前夏秋汛机帆船灯光围网捕捞的主要对象，近年来，我省机帆船灯光围网船组由1981年的7组（实际投产4组），发展到1985年的31组（实际投产26组），产量由887担增加到11930担，由此可见，我省机帆船灯光围网作业已初具规模，并已初步展现了发展灯围渔业的广阔前景，为我省群众机帆船业渔找到了伏休期间的生产出路，可以预见，不久的将来，机帆船灯光围网必将成为我省海洋渔业的主要作业方式之一。

长江口渔场是多种水系的交汇区，饵料生物丰富，是鲈鳕等中上层鱼的重要栖息场所，不仅是夏秋季鲈鱼、兰圆鲈的索饵场所，而且是鲈鳕幼鱼的生长育肥区。该渔场鲈鳕鱼具有数量多，生长快、渔期长、产量高等特点，无疑为灯围生产提供了有利条件。而吕泗渔场据目前我们所了解的情况，还未见到报导鲈鳕鱼的专题报告，仅从历年机轮拖网和机轮灯光围网的生产情况和产量统计资料中得到启示，考虑到我省发展灯围生产的需要，有必要对吕泗渔场进行探捕调查，以解决灯围生产中的关键问题——渔场。为生产部门提供科学依据。

本文就两年来探捕调查的结果，即夏秋汛灯围渔业的生产情况，渔获组成，渔获量变化、渔场变化及鲈鳕鱼生物学测定等等，参考有关资料综合整理而成，以供有关部门参考。由于时间短，资料少，加之水平有限，难免有错误不当之处，敬请批评指正。

*参加本课题外业工作的还有时金荣、毛永扣、刘冬前同志

一、探捕调查及生产情况

1984年全省机帆船灯光围网船组共18组，除海门县5组、南通市2组生产比较正常外，其余均不正常，有的仅生产一至二个航次，有的甚至连一个航次也没生产过，仅徒有虚名，直致影响其产量。这一年自7月15日开始到10月6日结束，陆续投产11组，全省总产8488.6担鲈鳕鱼，平均组产771.7担，其中海门5组产量达6002担，占总产量70.7%，平均单位产量为1200担，最高单位产量为2238担。

1985年全省灯围船组共31组，正式投产为26组，从7月16日至10月15日期间，陆续出海，总产量为11930担（包括杂鱼产量），平均组产458.8担，其中海门5组为5520担，占总产量46.3%，平均单产为1104担，最高单产1150担。

1984年涉海门1007、1008号探捕船于7月15日正式投产，10月6日结束，历时84天，实际作业43天，设网55次，渔获鲈鳕鱼1187.5担（不包括杂鱼产量），产值38230.39元，盈利8733.74元，全汛共生产七风，台风的中心渔场及产量见表一，各渔场的分月产量见表二。

表一、一九八四年苏海门1007、1008号船组各风产量统计

单位：担

风次	时 间	作业渔场	投网次数	实际作业 天 数	产 量	中 心 渔 场	最高网产
1	7.15~7.23	鱼山、舟山	5	6	69.5	196/3、191/2、4、7	30
2	8.2~8.10	舟山	6	9	91	186/7	50
3	8.14~8.25	舟山、长江口	10	5	433	178/1	90
4	9.3~9.8	长江口、舟山	12	6	178	170/4.5、178/8	50
5	9.13~9.21	长江口	19	9	386	170/4.5、163/7.8	70
6	9.23~9.25	长江口		2	0		
7	9.29~10.6	长江口	3	6	30		
合 计			55	43	1187.5		

表二、一九八四年苏海门1007、1008号船组分月分渔场产量统计

单位：担

月份 渔 场	七 月		八 月		九 月		十 月		合 计	
	产量	占月总 产 %	产量	占月总 产 %	产量	占月总 产 %	产量	占月总 产 %	产 量	占全汛 总产 %
鱼山渔场	30	43.2							30	2.5
舟山渔场	39	56.1	510	97.3					549	46.2
长江口渔场	0.5	0.7	14	2.7	564	100	30	109	608.5	51.2
合 计	69.5		524		564		30		1187.5	

从表一、二可以看出，整个渔汛的产量主要集中在8、9二个月内，其产量占渔汛总产量的91.6%，其中长江口渔场的产量占48.7%，舟山渔场的产量占42.9%。中心渔场在舟山、长江口渔场的186、178、170、163等渔区，84年夏秋汛长江口渔场产量为608.5担，占全汛总产量51.2%，舟山渔场的产量为549担，占全汛总产量的46.2%，由此可见，夏秋汛渔网生产的主要作业渔场集中在上述两渔场。

汛期出现五次生产高潮，第一次出现在7月中旬鱼山渔场的196、197渔区和舟山渔场的191、192渔区，第二次在8月上旬，中心渔场在186、187渔区；第三次在8月下旬，渔发中心在178、176渔区；第四次是在9月上旬，在170、178渔区为生产中心；第五次在9月中旬，渔发中心位置在170、163渔区。现将各月生产情况简述如下：

七月份：实际作业6天，投网5次，月产695担，主要渔发地点在鱼山渔场北部的196、

197渔区和舟山渔场南部的191、192渔区，渔获分别以小条鲈鱼和中条兰园鲈为主。由于探捕船赶到渔场时，渔发已接近尾声，仅捕了60多担，据了解浙江灯围船组在7月17、18日两天，一般夜产200~300担，高的700~800担，而我们在19~21日夜夜产的仅20~30担。

八月份：因九号台风影响及按装动力滑车，实际生产14天，投网16次，月产524担。中心渔场在186、187、178渔区，全月出现二次生产高峰，第一次在8月4—5日，中心渔场在186、187渔区，一般夜产100来担，高的300—400担，但渔发时间短，范围小，船组间产量悬殊，渔获以鲈鱼为主，占75%，其次是沙丁鱼，占20%，第二次在8月23日至27日，中心渔场在178、170区，一般网产30来担，好的80~90担，个别的200多担，风产300~400担，高的600~700担，生产和渔发特点：时间长，范围广，产量高，船组间产量接近。

九月份：实际作业19天，投网31次，月产564担，渔发中心在170/4.5.6.7.8.9、163/7.8区，本月上旬在170/5.6.7.8.9形成该月第一次生产高潮，一般网产20米担，高的80~90担。由于该渔场海豚较多，常出现驱散灯诱鱼群，影响灯诱效果，有时出现网被海豚撞破现象，对生产影响较大，9月中旬形成第二次生产高潮，中心渔场在170/4.7和163/7.5区，一般网产30~40担，高的100多担，9月下旬，渔汛基本结束。

1985年由苏海门1012、1005号船承担探捕，于7月19日出海投产，10月15日结束，历时79天，实际作业62天，投网43次，总产932担，产值39144元，最高网次产量为102担，最高夜产163担，最高风产286.5担，全汛生产探捕调查七风，各风产量及分月分渔场产量情况分别见表三、表四。

表三、一九八五年苏海门1012、1005号船组各风产量统计

单位：担

风次	时 间	作业渔场	投网 次数	实际作 业天数	产量	中心渔场	最高网产	最高夜产
1	7.19~7.31	吕 泗	0	10	0			
2	8.5~8.13	舟山、长江口、 吕泗	16	7	251	186/3.6、179/7 187/1.7、	50	95
3	8.19~8.29	长江口	9	4	169.5	170/7.9	80	80
4	9.3~9.12	长江口	7	7	22.5	171/4.7、170/5.6	60	120
5	9.15~9.22	吕泗、长江口	11	6	286.5	170/2.6	102	163
6	9.22~9.28	吕泗、长江口	0	6	0			
7	10.2~10.15	吕泗、长江口	0	12	0			
合 计			43	62	932			

表四、一九八五年苏海门1012、1065号船组分月分渔场产量统计

单位：担

渔场	八 月		九 月				合 计			
	上半月	下半月	月 产		上半月	下半月	月 产			
			产量	占月总产 %			产量	占月总产 %	产量	占全月总产 %
长江口		169.5	169.5	40.3	225	286.5	511.5	100	681	73.1
舟 山	251		251	59.7					251	26.9
合 计			420.5				511.5		932	

从表三、表四中可以看出，全汛产量以8、9两月为最高，与84年相同，8月份产量占全汛总产的45.1%，9月份占54.9%，7月、10月均无产量，作业渔场主要集中在长江口渔场的170、171渔区和舟山渔场的179、186、187渔区，其中长江口渔场的产量占整个汛产的73.1%，舟山渔场占26.9%。

1985年夏秋汛帆船灯光围网生产和渔发特点，台风频繁，作业时间短，渔期较84年推迟15天左右，且旺发时间亦短，中心渔场偏南、偏外。

各风生产捕捞情况分述如下：

第一风自7月19日~7月31日，在北纬31°00'至32°45'，东经123°45'以西海区进行大网生产探捕调查12个渔区，面积达8640平方海里，做了17个站的水温调查，表温24~26℃，未测到鱼群映象，亦无产量，其他生产船在舟山渔场的185、186等区生产，除个别船组捕到少量鲳鱼以及在长江口渔场捕到少量起水东方斑外，绝大部分生产船均未捕到鱼。

第二风从8月5日到13日止，先在154/7.8.9、163/3、162/1.4.8、169/2.5.6.7.8、170/7.8.9、探捕无鱼，后南下舟山渔场生产，投网16次，渔获251担。中心渔场在186/3.6、179/7、187/1.7区，8月9~12日形成今年第一次生产高潮，一般网产15~30担，最高50担。生产船一般网产20~30担，大网头有100~200担，风产一般100~200担，高的400~500担，主要渔获物的中大条兰园鲷和中小条鲳鱼为主，另8月12日下午7时，在余山附近，发现起水马鲛鱼群，苏海门1201号船放二网，其中一网获40担，这是值得今后注意的。

第三风自8月16日到31日结束，前后共16天，由于9号、10号台风影响，实际生产仅4天，水温调查10个站位，表温27~29℃。8月26日、27日两天在170/7.6、178/2区一带形成今年夏秋汛第二次旺发高峰，一般网产10~20担，最高网产80担，本风共投网9次，其中二网造成事故，而且均发生在旺发时间内，直接影响了产量，风产169.5担。我省生产船也都集中在这一带，一般网产20~30担，好的100多担，一般风产100多担，高的300多担。渔获以中小条鲳鱼为主。

第四风自9月3日到12日止共10天时间，实际作业7天，水温调查9个站，表温27~29℃，投网7次，风产225担鲳鱼、沙丁鱼、带鱼等，最高网产60担，最高夜产在9月8日171/4.7、170/5.6渔区获120担，本风生产探捕调查主要渔区有162、163、169、170、171等。9月7~9日在170/5、171/4区形成旺发中心，一般网产20~40担，好的60担。而生产

船一般60~80担，好的100多担，个别200多担，一般风产200来担，高的300多担。渔获以鲈鱼为主，也有一定的带鱼产量。

第五风从9月15~22日止，共8天，实际生产探捕6天，投网11次，渔获鲈鱼，带鱼、竹筴鱼等286.5担，最高网产是9月21日在170/2获102担鲈鱼，最高夜产为163担。本风一出航在155/1.3、156/1.4.8、148/7.8区一带探捕，16日下午5时在156/1测得鱼群映象，晚上在此灯诱无鱼，未下网。后在156/4灯诱，仍无鱼群映象。17、18日在166/8灯诱下网无鱼，后又转移到163/2.6.9灯诱，放三网共渔获50多担带鱼和少量竹筴鱼。9月19日、20日在170/2.6区形成中心渔场，一般网产20~30担，好的50来担，高的60~70担，个别100多担，风产100~200多担。

第六、七风从9月22日~10月15日结束，调查了16个水温站，表温23~25℃。与9月上旬的表温相比，下降了4℃左右。我们在154、155、156、162、163、169、170、171等渔区一带生产探捕、灯诱均未发现鱼群，除个别生产船在9月下旬有100~200担产量外，绝大部分船组均无渔获，由此可见，9月下旬以后渔汛已基本告终。

综与前述，二年生产探捕调查的情况表明：吕泗、长江口渔场鲈鱼洄游栖息与海洋环境的关系至为密切，由于各水系在该海区的消长与配置，对鲈鱼渔场形成和生产渔期也就发生相当的变化。

鲈鱼的适温范围为21~27℃，最适水温为24℃左右，适盐范围为31~34‰，最适盐度为33‰左右，暖流势力的强弱和黄海冷水的消长使渔场水温、盐度的高低产生影响，此时，对鱼群的分布影响很大，据今年和历年的温、盐调查资料表明，吕泗渔场的水温秋季为23~25℃，适应鲈鱼的栖息，盐度在28~30‰之间，略低于所需值。

代表东海暖流界面的34‰等值线，在最强的年份其前锋可抵达北纬31°，使吕泗渔场南部和长江口渔场的温、盐度相应升高。而长江经流入海又使吕泗、长江口渔场海域的海水盐度降低，在一般的年份，东海暖流的前锋在29~30°N之间。同时，在吕泗渔场外侧深层潜居的黄海冷水与浅海区的高温低盐水形成了较大的温盐梯度，使上述渔场的水温降低，另外，吕泗渔场的水质浑浊，海水透明度一般均很小，即使在其外侧水域，也不超过4~5米。在大风以后的几天内，在163、172渔区尚因水色差而影响灯诱效果。所有上述种种环境因素，皆是不利于吕泗渔场及长江口渔场内侧形成鲈鱼作业渔场。据我们实际探捕及灯诱的结果都无鱼群映象，为此我们初步认为吕泗渔场及长江口渔场内侧不可能形成夏秋汛灯围作业的渔场。

从去年和今年我们在吕泗渔场、长江口渔场的探捕调查以及近年来群众灯围生产中也可以看出，在夏秋季32°N以北的长江口、吕泗渔场均无产量。从而也说明了吕泗渔场无形成灯围作业的条件。

另从今年中心渔场的位置来看，较去年同期偏南、偏外，据今年的调查资料，其长江冲淡水与外海高盐水之间形成的交汇区，其盐度梯度较大，中心渔场位于外海高盐水一侧。

长江口渔场从两年的生产情况看,都是产量最高的渔场,84、85年的产量分别占整个渔汛总产量的51.2%和73.1%,舟山渔场的产量仅次于长江口渔场的产量,约占整个渔汛产量的26.9~46.2%,再从渔期来看,舟山渔场的渔期早于长江口渔场约25天左右,舟山渔场旺汛一般在7月下旬至8月上中旬,而长江口渔场则一般在8月中下旬至9月中下旬,另从作业渔场来看,随着时间的推移,生产作业渔场由南逐渐向北转移,由此可见,夏秋汛期间鲈鱼由南向北作小范围移动。二年生产情况表明,旺发时间集中在8、9两月,但85年旺发持续时间明显较84年短,且渔汛开始时间较84年明显推迟15天左右,结束时间却较84年偏早,中心渔场的位置较84年同期偏南、偏外。

二、渔获组成及渔获量变化

(一) 渔获物组成

夏秋汛期间灯光围网捕捞的鱼种有鲈鱼、兰园鲈、沙丁鱼、竹筴鱼、鳀、东方弧鳀、马鲛鱼、带鱼、大眼鲷等,但二年的渔获物组成均以鲈鱼、兰园鲈为主,约占年产量的90%左右,其次是沙丁鱼、带鱼等,分鱼种来看,二年各月的组成比例是有差异的,84年7月份鲈鱼所占比例略高于兰园鲈,分别占55.68%和44.32%。8月份鲈鱼占绝对优势,占98.14%,而兰园鲈仅占0.62%。9月份鲈鱼比例有所下降占86.24%,但仍占绝对优势而兰

表五、一九八四年渔获物组成

单位:担

月份	总产量	鲈 鱼		兰 园 鲈		沙丁鱼		带 鱼		杂 鱼		备 注
		产量	比例%	产量	比例%	产量	比例%	产量	比例%	产量	比例%	
七	69.5	38.7	55.68	30.8	44.32							
八	433	426.15	98.32	2.7	0.62	3.65	0.84	0.5	0.12			
九	564	485.25	86.04	62.9	11.15	0.95	0.17	8.9	1.58	6	1.06	
合计	1066.5	950.1	89.1	96.4	9.0	4.6	0.4	9.4	0.8	6	0.6	

表六、一九八五年渔获物组成

单位:担

月份	总产量	鲈 鱼		兰 园 鲈		沙丁鱼		带 鱼		杂 鱼		备 注
		产量	%	产量	%	产量	%	产量	%	产量	%	
七												无产量
八	420.5	219	52.08	127.5	30.32			74	17.6			
九	511.5	378	73.40	25	4.58	3	0.6	100	19.55	5.5	1.1	
合计	932	597	64.1	152.5	16.4	3	0.3	174	18.7	5.5	0.6	

圆鲈占11.15%。比8月有所上升。85年7月未鱼发，8月鲈鱼占52.08%，而兰圆鲈占30.32%，9月鲈鱼占73.90%，兰圆鲈占4.88%，由此可见，85年鲈鱼比84年少，而兰圆鲈则有较大幅度增加，由此说明鲈鱼有减少的趋势，而兰圆鲈有增加的趋势。当然这仅仅是根据二年的统计资料而言，但有一点似乎可以说明即鱼种间有着年间变化，只有引起年间变化的原因是什么，有待于今后进一步研究。其他鱼种如沙丁鱼，85年与84年所占比例接近，分别占0.3%和0.4%，而带鱼，85年较84年同期相比，均有较明显增长，84年8月9月分别占月产的0.12%和1.58%，占全年产量的0.8%，而85年则分别占17.6和19.55%。占全年总产量的18.7%。〔见表五、六〕，由于舵鲈、东方狐鲈、竹筴鱼、马鲛鱼、大眼鲷等捕获极少，故未分别统计，一起并入杂鱼产量统计。

(二) 渔获量变化

表七、历年渔获量变化

单位：担

年 份	船组数	渔汛起讫日期	产 量	平均组产	最高网产	最高单位产量
1981	4	8.7~8.29	1047	261.8	70	450
1982	3	8.21~9.13	673	224	120	326
1983	2	7.28~9.15	2170	1085	140	1126
1984	11*	7.15~10.6	8488.6	771.7	250	2238
1985	26*	7.19~10.15	11930	458.8	102	1150

※未投产船组不计在内（1984年共18组、1985年共31组）

从表七中可以明显看出，1981年至1983年我省机帆船灯光围网船组很少非但没有增加，相反逐年有所减少，1984年起船组才开始增加。作业时间逐年有所提前和延长，其年产量基本上是上升的。平均船组产量以1983年为最高，达1085担，以后逐年减少，至1985年仅达458担，为1983年的42.29%减产幅度较大，究其原因，84年虽有11组投产，但有的船组仅只生产了一、二风，甚至有的船组只有挂名而已，若把海门县5组分开统计，则情况就变了。该县5组灯围由于准备充分，按时投产，总产达6002担，平均组产为1200担，无论总产还是单位产量均比1983年高。当然84年比83年平均组产低的原因，是因为这一年新发展灯围，船组多基础较差，操作技术未过关、渔场不熟等所致。85年平均船组产量低，是由于渔汛前期潮水差，表层水温较去年同期偏低1℃左右，渔汛推迟，旺发时间短，加之今年又新增了不少船组，灯诱操作技术不熟悉等因素综合的结果。另外，今年由于台风频繁，作业时间减少，直接影响了生产，上述这些原因，是直接导致85年平均单产下降的因素。

从表八中可以看出，85年渔汛开始时间明显较84年推迟，产量主要集中在8、9两个月的舟山和长江口渔场，84年占年渔获量的91.6%，而85年则占100%，尤其长江口渔场的产

表八、八四、八五年探捕鲢鱼渔场产量及占年渔获量比例

月份 年份 渔场	七 月		八 月		九 月		十 月		合 计	
	八四年	八五年	八四年	八五年	八四年	八五年	八四年	八五年	八四年	八五年
	产量 %	产量 %	产量 %	产量 %	产量 %	产量 %	产量 %	产量 %	产量 %	产量 %
鱼 山	30	2.53							30	2.53
舟 山	39	3.28	510	42.45	25.1	26.92			549	46.23
长 江 口	0.5	0.04	14	1.18	16.35	18.19	564	47.49	54.5	54.50
合 计	69.5	8.4	524	44.13	429.5	45.12	564	47.47	511.5	54.85
									30	2.53
									1187.5	
									681	73.07
									9.32	

量更为突出，84年占年渔获量的51.2%，85年则占近半，可见，长江口、舟山渔场在夏秋汛灯围生产中的重要作用了，抓住这两个渔场，是目前提高灯围产量的关键问题之一。

三、鲢鱼群体组成

(一) 鲢鱼群体组成

渔汛期间，84年测定鲢鱼为913尾，兰园鲢为200尾，85年测定鲢鱼为786尾，兰园鲢为128尾 其结果如表九。

1、体长组成：鲢鱼的体长分布范围84年为160~260mm；而85年为130~270mm之间，说明85年鲢鱼体长分布幅度较84年宽，尤其是八月份，85年8月份体长分布范围为130~260mm之间，而84年为160~250mm之间，由此可见，85年8月份鲢鱼较84年同期偏小。优势体长85年8月为170~210mm，占68.9%，84年8月则为180~220mm，占82.2%，平均体长85年8月为196.2mm，84年8月为202.4mm，同样都反映了鲢鱼体长组成85年较84年偏小。而9月份无论从鲢鱼体长分布范围，还是从优势体长组成及所占百分比和平均体长来看，均相接近，略有偏大趋势。〔表九〕

2、体重组成：鲢鱼体重分布范围84年为100~190g之间，85年为50~230g之间，从而反映了84年所捕的鲢鱼群体条子比较正齐，而85年则大小不一，特别是8月份更为突出，从优势体重组成更明显的反映了这一点，84年8月份只有一个优势体重组为100~130g，占74%而85年8月则有两个优势体重组即70~110g和120~150g，分别占46%和38%，虽二个优势体重组所占百分比与84年相同，但由于小的一个优势体重组所占百分比与84年相比较大，而另一个优势体重组所占比例小，故平均体重85年8月较84年同期小，从而说明85年8月鲢鱼较84年同期偏小，这与体长分布情况是相吻合的。从9月鲢鱼体重分布范围看，85年较84年广，分别为90~210mm和100~185mm。优势体重组成85年较84年大，分别为120~150g占79.1%和110~140g占

75%，平均体重分别为134.5g和131.9g，85年9月比84年同期大2.6g，这与9月份鲈鱼体长分布范围、优势体长组成所占百分比和平均体长，反映85年9月较84年同期略有偏大趋势是一致的。由于我们只有这二年的资料，虽难以反映鲈鱼的群体组成的确切情况，但有一点却似乎可以肯定的，即今年的鲈鱼比84年稍有偏大的趋势。〔表九〕

表九、鲈鱼体长与体重组成

年 份	月 份	体长范围	优势体长	优势体长	平均体长	体重范围	优势体重	优势体重	平均体重
		(mm)	(mm)	%	(mm)	(g)	(g)	%	(g)
1984	8	160~250	180~220	82.0	204.4	100~190	101~130	74.0	123.5
	9	180~260	200~230	91.11	214.8	100~185	111~240	75.0	131.9
1985	8	130~260	170~210	68.9	196.2	50~230	70~110 120~150	46.0 28.0	118.6
	9	180~270	200~220	93.8	215.1	60~210	120~150	79.1	134.5

(二) 兰园鲈群体组成

1、体长组成，兰园鲈体长组成范围84年为90~170mm，85年为130~330mm，优势体长组成，84年随着时间的推迟，体长分布范围，优势体长组成也随之增加，这与兰园鲈的生长规律是相结合的，但85年则反常，9月份兰园鲈的体长分布范围与优势体长组成均较8月份小，出现这种情况，我们认为8、9两月所捕的兰园鲈不属于同世代一所致，如以84年9月与85年同期相比，则明显可以看出，无论体长分布范围、优势体长及所占百分比和平均体长，85年兰园鲈均较84年同期稍有偏大趋势。〔表九〕

2、体重组成，从二年9月份的平均体重可以明显看出，85年兰园鲈平均体重较84年重37.1g，显而与见，85年兰园鲈较84年同期偏大，这同体长组成所反映的情况是一致的。〔表十〕

表十、兰园鲈体长体重组成

年 份	月 份	体长范围	优势体长	优势体长	平均体长	体重范围	优势体重	优势体重	平均体重
		(mm)	(mm)	%	(mm)	(g)	(g)	%	(g)
1984	7	90~130	100~120	94	112.1				19.8
	9	130~171	140~160	84	151.7				41.5
1985	8	210~330	210~250	64.9	246.6				
	9	130~200	150~190	92	163.0	40~106	70~100	70	78.6

四、结 语

1、夏秋汛机帆船灯光围网渔期自7月中旬至10月上旬，旺汛在8月上旬至9月上中旬，渔汛前期（7月至8月上旬）主要作业渔区在舟山渔场南部的191、192、186、187等区，中后期（8月中旬至10月）主要作业渔场在舟山渔场北部和长江口渔场的187、179、170、171、163等区。85年中心渔场的位置较84年同期偏南、偏外。长江口渔场是多种水系的交汇区，饵料生物丰富，夏秋汛期间是鲈鱼的索饵场所，具有渔期长、产量高、航程近等特点，是我省灯围作业的主要渔场。吕泗渔场水质混浊海水透明度小，34‰的等盐线在其最强的年份前缘能抵达至 31°N ，不适合鲈鱼栖息，我们认为不可能形成灯围作业渔场。

2、二年的产量主要集中在8、9两个月内，84、85年分别占整个渔汛产量的91.6%和100%，而作业渔场主要集中在长江口、舟山渔场，其产量84、85二年分别占全年产量的97.47%和100%，总产量1985年是历史上最高的一年，达11930担、但平均单位产量未达到1983年单位产量1085担的最高水平。

3、渔获物组成中，二年均以鲈鱼为主，但其鱼种组成比例月间、年间都有些变化，鲈鱼有减少的趋势，而兰圆鲈有相应增加的趋势。引起鱼种年间变化的原因有待于今后进一步研究。

4、鲈鱼体长分布范围84年为160~260 mm之间，85年为130~270 mm之间。85年8月份优势体长组成与平均体长都较84年同期偏小，而9月份基本一致稍有偏大趋势，体重组成二年有明显的不同，84年体重分布，优势体重组较集中，而85年较分散，而且8月份出现了二个优势体重组，由此可见84年鲈鱼个体较整齐，而85年鲈鱼个体大小不齐。

5、兰圆鲈体长分布范围，优势体长、平均体重84年随时间的推迟而增加，而85年则反之，出现这种情况，是由于捕捞的不是同一世代体所致。

江苏省海岸带水域 浮游动物数量分布的初步分析

丁方叔 朱建一

(江苏省海洋水产研究所)

前 言

浮游动物是经济鱼虾类的饵料基础,它的数量分布与变动对鱼类的洄游、仔、稚、幼鱼的成活与生长及渔场的形成都有极其密切的关系。

以往我国对江苏近海的浮游动物已作过不少的调查研究,但主要偏于外侧水域,对海岸带水域尚缺乏完整的资料。近两年来,我省开展了海岸带渔业资源和水文大面的调查,就中所得的资料,恰好弥补以往的不足。本文着重叙述海岸带水域浮游动物生物量、主要种类的数量分布和季节变化。由于作者水平所限,难免未能确切地反映出海岸带浮游生物分布特征的全貌。错误和不妥之处,祈请批评指教。

东海水产研究所助理研究员朱启琴同志在样品分析方面,做了大量的工作,给予热情的指导,在此致以谢忱。

用于本文的材料,取自我省海岸带渔业资源和水文大面的调查资料。生物量部分取自1981年3月至1982年2月;主要种类的分布和季节变化部分取自1981年4、7、10月和1982年1月的四个季度月。调查范围为北纬 $31^{\circ}30'$ — $35^{\circ}15'$,水深25米等深线以内水域。定量样品是用浮游动物浅水网(网口直径50厘米,长110厘米,网目每厘米15个)自底层至表层垂直拖取,用5%福尔马林固定。生物量测定先把样品中的水母、被囊类和鱼卵仔鱼挑出后,用感量0.01克扭力天平称其湿重,再换算为毫克/米³。各个种的数量测定用个体计数法,单位为个/米³。

一、种类组成特点

江苏海岸带水域位于南黄海西部,北自海洲湾,南至长江口。本区主要水系有苏北沿岸水和长江冲淡水,同时也受到外海高温高盐水的影响。由于水系交汇的结果,浮游动物种类组成较为复杂,大致可以归纳为以下几个主要生态类群:

(1) 近岸低盐类群:主要有真刺唇角水蚤(*Labocera euchaeta*)双刺唇角水蚤(*Labidocera bipinnata*)、刺尾歪水蚤(*Tortanus spinicaudatus*)、背针胸刺水蚤(*Centropages dorsispinatus*)、瘦尾胸刺水蚤(*Centropages tenuiremis*)、汤氏长足水蚤(*Ca-*

Ianopia thompsoni)和中华刺糠虾(*Acanthomysis sinensis*)、中华假磷虾(*Pseudeuphausia sinica*)、强壮箭虫(*Sagitta crassa*)、拿卡箭虫(*Sagitta nagac*)。

(2) 低温广盐类群: 主要有中华哲水蚤(*Calanus sinicus*)。

(3) 高温低盐类群: 主要有虫肢歪水蚤(*Tortanus uermiculus*)、叉胸刺水蚤(*Centropages furcatus*)、柱形宽水蚤(*Temora stylifera*)和异尾宽水蚤(*Temora discandata*)。

(4) 高温高盐类群: 主要有精致真刺水蚤(*Euchaeta concinna*)、平滑真刺水蚤(*Euchaeta plana*)、普通波水蚤(*Undinula vulgaris*)、异尾平头水蚤(*Candacia discandata*)、强真哲水蚤(*Eucalanus crassus*)、亚强真哲水蚤(*Eucalanus subcrassus*)、肥胖箭虫(*Sagitta enflata*)、中型莹虾(*Lucifer intermedius*)。

尽管上述生态类群较多,但是由于海区盐度较低,因此群落的种类组成仍以低盐类群为主,真刺唇角水蚤和强壮箭虫是这个类群的主要成员。低温广盐的中华哲水蚤是本海区的优势种。高温高盐种类数量都很少,在海区东南部夏秋季才有出现。

二、生物量的平面分布和季节变化

(一) 平面分布:

由于调查海区位于东经 $123^{\circ}00'$ 以西的近岸水域,受到苏北沿岸水和长江冲淡水的影响特别显著,调查海区的东南部受外海高温高盐水的影响较大。这些不同性质的水系都直接或间接影响浮游生物的分布。对本海区生物量起主导作用的种类主要有中华哲水蚤,真刺唇角水蚤和强壮箭虫三种。

1981年3月生物量普遍很低,平均只有44毫克/米³。除海洲湾渔场东南有一块由强壮箭虫所形成的100~250毫克/米³高生物量区和长江口北角有一小块由真刺唇角水蚤形成的100~250毫克/米³高生物量区外,其余水域都小于100或小于50毫克/米³。全海区生物量分布以北部较高,中部次之,南部最低,低值区在吕泗渔场154渔区,生物量10毫克/米³以下[见图1]。本月主要种类是强壮箭虫、中华哲水蚤和真刺唇角水蚤。

4月,水温上升,由于中华哲水蚤数量大量增加,生物量显著上升,为27毫克/米³。全海区中呈南高北低的分布趋势,在吕泗渔场西南角有一块500~1000毫克/米³高生物量区,在长江口渔场北角也有一块250~500毫克/米³高生物量区,其余水域都小于100或小于50毫克/米³,低值区在海洲湾渔场的120渔区,生物量只有5毫克/米³[见图2]。高生物量区的主要种类是中华哲水蚤、真刺唇角水蚤和糠虾幼体。

5月,平均生物量为163毫克/米³,较上月升高28%。全海区中生物量由南向北呈递减趋势。吕泗渔场南部形成大范围的250~500毫克/米³高生物量区,它的外侧、南侧以及长江口区出现几块500~1000毫克/米³的高生物区;吕泗渔场北部形成大块的100~250毫克/米³的高生物量区。海洲湾渔场除近岸个别站生物量在100~250毫克/米³外,大都小于50毫克/米³[见图3]。

6月,由于中华哲水蚤数量迅速降低,生物量比上月降低52%。500~1000毫克/米³高生物量区只有一块出现在长江口区。100~250毫克/米³高生物量区分布在北纬 $33^{\circ}30'$ 以南的外侧海区;北纬 $33^{\circ}30'$ 以北普遍小于100或小于50毫克/米³,而且近岸高,外侧低,低值

区出现在海洲湾渔场122渔区东南角,生物量只有4毫克/米³〔见图4〕,高生物量区主要的种类是真刺唇角水蚤和中华哲水蚤和中华刺糠虾。

7月,由于水温升高(表层水温极值为28.7℃),一些高温低盐种类,如中华假磷虾,拿卡箭虫等数量增加,故生物量回升至168毫克/米³。在吕泗渔场与长江口渔场交界处,有一小范围以拿卡箭虫、中华哲水蚤及中华假磷虾为主的生物量为500毫克/米³以上的高生物量区;而在吕泗渔场中所出现大量面积的生物量为250~500毫克/米³的高生物量区,其主要种类组成除原有的拿卡箭虫、中华哲水蚤外,肥胖箭虫和精致真刺水蚤等暖水种也占相当大的比重。低值区仍在海洲湾渔场的113区,其生物量在10毫克/米³以下〔见图5〕。

8月,平均生物量为314毫克/米³,比上月上升87%。100~250毫克/米³高生物量区遍及全海区;250~500毫克/米³高生物量区广布于吕泗渔场中部和南部;500~1000毫克/米³高生物区出现在长江口渔场〔见图6〕。

9月,表层水温下降至23.9℃,生物量比上月骤降84.1%。100~250毫克/米³高生物量区只出现在海区东南隅;大部分海区生物量下降至小于100或小于50毫克/米³〔见图7〕。本月主要种类是真刺唇角水蚤、中华哲水蚤、强壮箭虫、中华假磷虾和拿卡箭虫。

10月,平均生物量为59毫克/米³,比上月略有上升。全海区除吕泗渔场的137和138区交界处出现由糠虾和中华哲水蚤形成的267毫克/米³高生物量区和长江口渔场162区东南隅有一块由磷虾幼体,中华哲水蚤、肥胖箭虫形成的100~250毫克/米³高生物量区外,大部分海区生物量都小于100或小于50毫克/米³〔见图8〕。

11月,平均生物量为39毫克/米³。全海区除海洲湾渔场110区东南隅出现一小块由真刺唇角水蚤形成的250~500毫克/米³高生物量区和零星个别站所出现的100~250毫克/米³高生物量小块外,大部分海区生物量都小于50或小于25毫克/米³。全海区生物量分布以中部最低〔见图9〕。

12月,平均生物量为40毫克/米³。全海区除海洲湾近岸一带出现由中华假磷虾、强壮箭虫、拿卡箭虫、中华哲水蚤形成的100~250毫克/米³高生物量区外,大部分海区都小于50或小于25毫克/米³。全海区生物量呈南高北低,外侧高,近岸低的分布趋势〔见图10〕。

1、2月,由于强壮箭虫、中华哲水蚤增加,生物量有所上升,为62和65毫克/米³,分布较均匀,无明显密集区,生物量大都小于100,仅少数站越过100毫克/米³〔见图11,12〕。主要种类为强壮箭虫、中华哲水蚤和真刺唇角水蚤。

综上所述,可以看出以下几点:

1、一般说来,高、低生物量分布范围的大小和生物量多寡有关。春末(4—5月)和夏季(6—8月)生物量较高,大于100毫克/米³高生物量区分布范围也较大。秋冬季生物量很低,则以50毫克/米³低生物量区分布范围为大。

2、高生物的分布区随着季节的变化而推移。春末(4—5月)分布偏于南部海区,夏季(6—8月)逐步推向全海区,冬季(12—2月)偏于北部海区。

3、高生物量区的主要种类组成有明显季节变化。春末(4—5月),主要是中华哲水蚤占优势。夏季,中部和北部主要是真刺唇角水蚤占优势,南部主要是拿卡箭虫、中华哲水蚤、中华假磷虾、磷虾幼体,精致真刺水蚤、肥胖箭虫等占优势。秋季,主要是真刺唇角水蚤占优势。冬季,主要是强壮箭虫和中华哲水蚤占优势。

(二) 季节变化

本海区由于靠近大陆,水深较浅受陆温的影响较大,同时,本海区是水系的交汇区,水文条件随水系消长而变化,因而生物量的变化也很显著。

1981年3月至1982年2月本海区生物量的变动趋势是:春季(3—5月)生物量迅速升高,平均值为111毫克/米³;夏季(6—8月)最高,为196毫克/米³,秋季(9—11月)最低,为49毫克/米³;冬季(12—2月)略有回升为56毫克/米³。

从图13中可见,1981年3月,生物量很低为44毫克/米³,4月以后显著升高,至8月达全年最高峰(314毫克/米³),9月以后,生物量下降,至11月达最低值(39毫克/米³),1982年1、2月略见回升,主要是中华哲水蚤和强壮箭虫数量的增多。

从图13中可见,海州湾、吕泗、长江口三个渔场生物量变化情况,除了4—8月一致升高,并在8月一致出现最高峰外,其它各月并不完全相同。生物量季节变化幅度最大是长江口渔场(最高和最低相差653毫克/米³),吕泗渔场次之,最小是海州湾渔场(最高和最低相差152毫克/米³)。在4—8月生物量的升高速度,以长江口渔场最快,吕泗渔场次之,海州湾渔场最慢。这主要是由于纬度不同和水文条件差异的缘故。因4—8月是本海区浮游动物主要的繁殖生长期,从而表明浮游动物资源量以长江口渔场最大,吕泗渔场次之,海州湾渔场较低。

此外,从表1看出,各渔场生物量和1959年全国普查资料相比,无明显变化,季节变化情况也基本相一致。

三、主要种类的平面分布和季节变化

江苏沿岸水域由于受不同性质水系的影响,在各个季节中,浮游动物主要种类的数量及分布也有所变化。现将中华哲水蚤、真刺唇角水蚤,强壮箭虫,拿卡箭虫这四种主要种类随季节的变化情况分述如下。

1、中华哲水蚤:中华哲水蚤是遍布于我国近岸近海水域的暖温带种。82年1月,在整个调查海区中分布数量虽少,但较均匀,都在25个/米³以下。81年4月,南部海区特别是靠近长江口海区,分布数量直升,出现了250—500个/米³密集区,最高密集小区可达690个/米³;北部海区数量稍有增加。同年7月,分布数量有所减少,100—250个/米³小块密集区仍位于长江口区外侧,整个南部海区,也以外侧数量为多。同年10月数量变动趋势与82年1月相似,几乎全在25个/米³以下。(见图14-1、14-2、14-3、14-4)

总的看来,中华哲水蚤的分布季节,北部海区各季波动不大(基本相似);南部长江口区,在4月形成最高峰,7月则由北向南,由西向东数量下降,10月基本与1月相似。上述情况可能与海区表层盐度分布状况有关,即北部海区表层盐度各季波动不大为30—32%,而南部海区高低盐水交汇较为频繁,4、7月密集区均出现在27—31%的城区中。

2、真刺唇角水蚤:真刺唇角水蚤是江苏沿海近岸低盐类群中的主要种类。82年1月,全海区分布均匀,数量少,除中部近岸水域出现50个/米³—1小区外,其余都为5—10个/米³;81年4月,随着近岸海区因受苏北沿岸流、长江冲淡水的影响,故中、南部近岸水域的数量逐渐上升,出现了一些50—100个/米³的区域,同年7月,为各季的高峰,250—500个/米³,100—250个/米³的密集区均出现在沿岸水域,在北部近海还出现了600个/米³小

表: 1

各渔场浮动物平均生物量比较

渔场 月份	海州湾			吕 酒			长 江 口			全 海 区		
	1959	1981	1982	1959	1981	1982	1959	1981	1982	1959	1981	1982
1	107		72	77		60	63		43	93		62
2	61		72	55		60	54		56	58		65
3	52	57		95	47		62	39		73	44	
4	60	60		99	153		209	239		110	127	
5	52	49		275	200		723	429		242	163	
6	79	62		286	101		699	280		280	107	
7	83	95		305	216		1052	559		381	168	
8	106	186		275	376		521	676		244	314	
9	83	34		97	50		176	94		138	50	
10	30	51		112	56		114	80		81	59	
11	40	45		62	29		116	49		68	39	
12	42	52		46	29		79	23		51	40	

块密集区, 同年10月, 数量下降, 除北部近岸和中部外海区域出现了25—50个/米³小块区域外, 其它都在25个/米³以下。(见图15—1、15—2、15—3、15—4)

真刺唇角水蚤, 夏季在数量上形成高峰, 春秋两季变化不大, 冬季最少。各个季节从海区分布来看, 均呈现出近岸多于外海的趋势, 这正反映了其近岸低盐种的特性。

3、强壮箭虫: 强壮箭虫也是近岸低盐种类。82年1月, 50个/米³的区域出现在调查海区的北部、紧接北黄海的沿岸和中部外侧的区域, 南部和中部沿岸极少分布; 81年4月, 分布区缩小, 仅出现在中部以北海区, 数量也较少; 同年7月, 分布区扩至整个海区, 数量较前两个月有所增加, 50—50个以上/米³区域仍出现在北部近岸和中部外侧海区; 同年10月分布区又复北缩, 且数量减少, 除北部出现25—50个/米³区域外, 其余均在15个/米³以下。(见图16—1、16—2、16—3、16—4)

从以上四个月的分布看来, 强壮箭虫在秋冬两季分布区域相似, 春季分布区有向北缩小的趋势, 各季以夏季分布广, 数量也多。

4、拿卡箭虫: 82年1月拿卡箭虫仅在长江口区出现一个5个/米³的小块区域, 其余分布区数量都很少; 81年4月, 分布区向南缩小, 数量都在3个/米³以下, 北部海区没有出现; 同年7月, 数量上增, 25—50个/米³, 50—100个/米³的密集区分别出现在中部外

侧海区和长江口区，整个海区数量分布趋势仍以南部多、北部少；同年10月，其分布范围及其数量变化又与1月相似，仅长江口区北部海区的个别站位出现5个/米³的区域。（见图17~1、17~2、17~3）

拿卡箭虫在江苏沿岸的分布，冬秋两季基本相似，春季分布偏南。上述三个季节数量都少。在夏季形成高峰，数量分布趋势是南部高于北部。

从以上四个主要种类各个季节的分布趋势看，夏季这四种主要种类的大量出现，因而使得本海区浮游动物量显著增高，成为浮游动物高生物量的月份之一。同时春季（4月）是中华哲水蚤大量出现的高峰期，也使得本海区浮游动物量明显增加，在海区分布上，真刺唇角水蚤主要分布在近岸水域，强壮箭虫主要在北部近岸和中部外侧水域，中华哲水蚤和拿卡箭虫主要分布在南部及长江口区水域。

综上所述，浮游动物主要种类的类型及其在本海区的分布、季节的差别等，都反映了近岸低盐这一特性，并藉此反映出江苏沿岸浮游动物群落的基本面貌。

结 语

一、江苏省海岸带水域浮游动物种类组成可归纳为近岸低盐、低温广盐、高温低盐和高温高盐四个类群，以低盐类群为主，真刺唇角水蚤和强壮箭虫是这个类群的主要成员。而在生物量中起主导作用的种类是中华哲水蚤、真刺唇角水蚤和强壮箭虫三种。春末（4~5月）以中华哲水蚤占优势，夏秋以真刺唇角水蚤和中华哲水蚤占优势，冬季以强壮箭虫和中华哲水蚤占优势。

二、1981年3月至1982年2月的周年调查表明，江苏海岸带水域浮游动物量以8月为最高，平均达314毫克/米³，11月最低，平均仅为39毫克/米³，翌年1、2月略有回升，平均达62和65毫克/米³。

三、浮游动物资源量以长江口渔场最大，吕泗渔场次之，海州湾渔场较少。

参 考 文 献

〔1〕国家科委海洋综合调查办公室，1977。中国近海浮游生物的研究。全国海洋综合调查报告（8）

〔2〕郑重，1964。浮游生物学概论。科学出版社。

〔3〕郑执中，1965年。黄海和东海西部浮游动物群落的结构及其季节变化。海洋与湖沼7（3）。

〔4〕陈清潮、章淑珍，1965。黄海和东海的浮游桡足类：I，哲水蚤目。海洋科学集刊（7）。

〔5〕王荣、陈宽智，1963。假磷虾一新种——中华假磷虾的描述。海洋与湖沼5（4）。

〔6〕庄世德、陈孝麟，1978。中国南黄海、东海毛颚类分类的初步研究。海洋科技（9）。

〔7〕蔡秉及，1978。南黄海和东海磷虾类分类的初步研究，海洋科技（8）。

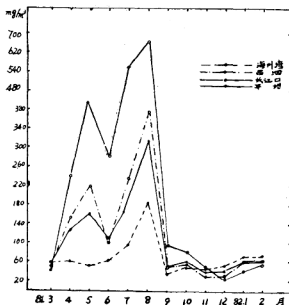
〔8〕蔡秉及, 1980。南黄海和东海糠虾类的初步研究。海洋科技 (16)。

〔9〕林金美等, 1980。江苏、浙江近岸海域浮游生物的初步调查, 海洋科技 (15)。

〔10〕孟凡等, 1981。江苏海岸带水域浮游生物种类组成和数量分布。海洋研究 (18)。

〔11〕孟凡, 1982。江苏海岸带水域浮游动物的种类组成和总生物量分布 (摘要)。江苏省海岸带文集 (水文、生物分册) (油印本)。

图13 1981年3月—1982年2月浮生物量逐月变化



江苏潮间带动物调查报告*

江苏省海洋水产研究所

南京大学生物系

南京师范大学生物系

潮间带动物是生活于潮间带底内或底上的动物生态类群。些类动物普遍具有两栖性，涨潮时它们被海水淹没，退潮时又被长时间暴露于空气之中。它们对温、湿度的大幅度变动，有很强的适应性。它们之中有很多种类是重要的采捕和养殖对象，在渔业上占有重要的地位，有的种类是鱼类和甲壳类的天然饵料，还有的种类可做药用等等，具有很高的经济价值。因此，对潮间带动物的种类组成、数量分布和经济种生态习性以及资源现存量的调查研究，是合理利用潮间带动物资源和发展滩涂养殖业的基础工作。

我所根据江苏省科委海涂办公室下达的调查任务，于1982年春秋两季，对江苏潮间带动物进行了调查，现将调查结果整理如下：

一、调查方法

1、断面和设站：

在全省滩面上，随机布设观测断面80条（秋季81条）（图1）。每条断面的站位设置，根据规范定为高潮区二个、中潮区三个、低潮区二个，站距视断面的长短而异，按潮区均匀布点。全调查区共设置站位455个（秋季460个）。

2、调查时间：

春季在4—6月，秋季在9—11月，每次调查都选择在每月的大潮汛期（阴历廿九—初三、十五—十八日）进行。

3、调查方法：

基本上按照《全国海岸带及海涂资源综合调查规范》的要求进行。

二、调查结果

（一）种类组成和分布特征

调查结果：江苏潮间带动物种类已鉴定的有198种。其中软体动物87种，占43.9%；环节动物53种，占26.8%；甲壳动物42种，占21.2%，其它门类动物16种，占8.1%（见种类名录）。按它们栖息场所的自然环境特点，又可分为三种生境类群：

1、基岩岸滩动物类群：

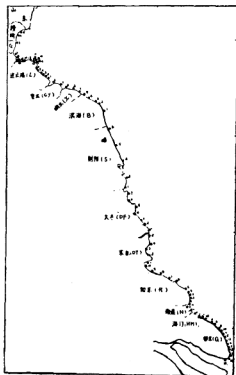
位于连云港市境内，自西墅至大板跳，岸线长30公里，栖息在这一小生境的动物共有57

*本文由江苏省海洋水产研究所丁方权同志执笔。

种。主要有短滨螺、褶牡蛎、红条毛肤石鳖、单齿螺、疣荔枝螺、史氏背尖贝、中间拟滨螺、锈凹螺、藤壶、肉球近方蟹、绒毛近方蟹、短角围沙蚕、枕围沙蚕、异足索沙蚕、弯齿围沙蚕和海葵等。各潮区的种类组成，以低潮区最为多样，共计42种，其中软体和多毛类动物各占31.0%，甲壳动物占23.8%。中潮区种类有所减少，共计34种，其中以软体动物居多，占44.1%，甲壳动物次之，占23.5%，多毛类和腔肠动物各占11.8%。高潮区种类偏少，仅有三类动物，共14种，其中以软体动物比例最高，占64.3%，多毛类和甲壳动物分别占21.4%和14.3%。(表1)

2、沙质岸滩动物类群：

位于贛榆县境内，自绣针河口至兴庄河口，岸线长40公里。栖息在这一小生境的动物共有63种，主要有长竹蛭、扁玉螺、笋螺、托氏蛞蝓、泥螺、纵肋织纹螺、双扇股窗蟹、圆球股窗蟹、翔鹰齿吻沙蚕、躁索沙蚕、长吻沙蚕、中锐吻沙蚕和异足索沙蚕等。在各潮区中



全省前面位置图

断面代号与断面名称对照表

序号	县	断面代号	断面名称	序号	县	断面代号	断面名称	序号	县	断面代号	断面名称
1	启东	Q ₁	天汾九大队	28	如东	R ₉	胜利大队	55	响水	X ₂	大洪港西
2	"	Q ₂	海丰大队	29	"	R ₁₀	桥北养殖场	56	"	X ₃	普港西
3	"	Q ₃	边防大队	30	"	R ₁₁	东凌排咸闸	57	灌云	GY ₁	大生港
4	"	Q ₄	新港闸	31	东台	DT ₁	鱼舍南侧	58	"	GY ₂	六圩港
5	"	Q ₅	近海农场	32	"	DT ₂	纳潮闸	59	连云港	L ₁	七道垛子
6	"	Q ₆	黄海盐场	33	"	DT ₃	宗安棚	60	"	L ₂	严港闸
7	"	Q ₇	东方红联场	34	"	DT ₄	蹲门大队南	61	"	L ₃	方洋港西
8	"	Q ₈	兴垦农场	35	"	DT ₅	蹲门大队北	62	"	L ₄	对虾场
9	"	Q ₉	江海养殖场	36	大丰	DF ₁	河家舍	63	"	L ₅	高公岛
10	"	Q ₁₀	寅阳公社	37	"	DF ₂	大死圣北	64	"	L ₆	旗台嘴
11	"	Q ₁₁	东元养殖场	38	"	DF ₃	高叉子	65	"	L ₇	港务局机修厂
12	"	Q ₁₂	连心港东便	39	"	DF ₄	五号井	66	"	L ₈	水岛
13	"	Q ₁₃	塘芦港新闸北	40	"	DF ₅	东海东场	67	"	L ₉	东连岛
14	"	Q ₁₄	七门闸	41	"	DF ₆	斗龙川港北	68	"	L ₁₀	苏马湾
15	"	Q ₁₅	大洋港西	42	"	DF ₇	五孔闸北	69	"	L ₁₁	连岛东山湾
16	海门	HN ₁	岗浩连	43	射阳	S ₁	五条港北	70	"	L ₁₂	陶庵西
17	"	HN ₂	东灶港西	44	"	S ₂	引潮河	71	"	L ₁₃	黄嘴头
18	南通	N ₁	团结闸	45	"	S ₃	下老河	72	"	L ₁₄	西墅
19	"	N ₂	海丰涵洞	46	"	S ₄	射阳河口北	73	"	L ₁₅	西北大口港闸
20	如东	R ₁	大同洪门套	47	"	S ₅	双洋闸北	74	"	L ₁₆	五七盐场
21	"	R ₂	东凌养殖场	48	"	S ₆	岔套口	75	赣榆	G ₁	青河口闸
22	"	R ₃	三龙舍	49	滨海	B ₁	二砣闸北	76	"	G ₂	老埃
23	"	R ₄	新港养殖场	50	"	B ₂	废黄河口南	77	"	G ₃	小口
24	"	R ₅	同心养殖场	51	"	B ₃	虾须港	78	"	G ₄	九里七
25	"	R ₆	三民大队	52	"	B ₄	新生港	79	"	G ₅	东林子
26	"	R ₇	爱国大队	53	"	B ₅	堆西港	80	"	G ₆	沙汪河
27	"	R ₈	环港红星大队	54	响水	X ₁	新中港东	81	日照	Z ₁	岚山头西

江苏沿海不同类型岸滩动物种类组成比较

表 1

岸滩 类型	潮 区	软体动物		甲壳动物		多毛类动物		腔肠动物		棘皮动物		其它		动物种 类总数	
		种数	%	种数	%	种数	%	种数	%	种数	%	种数	%		
粉砂 淤 泥	淤 积 型	高中	12	24.0	12	24.0	24	48.0					2	4.0	50
		中低	32	27.8	31	27.0	34	29.6	6	5.2	4	3.5	8	6.9	115
		全	30	30.3	22	22.2	28	28.3	4	4.0	6	6.1	9	9.1	90
		区	42	28.0	36	24.0	47	31.3	5	3.3	7	4.7	13	8.7	150
泥 质 岸 滩	侵 蚀 型	高中	7	28.0	10	40.0	7	28.0					1	4.0	25
		中低	18	31.0	18	31.0	14	24.2	2	3.5	1	1.7	5	8.6	58
		全	21	36.2	17	29.3	12	20.7	4	6.9	1	1.7	3	5.2	58
		区	25	30.9	24	29.6	21	25.9	4	5.0	1	1.2	6	7.4	81
基岩 岸滩	高 中 低 全 区	高	9	64.3	2	14.3	3	21.4							14
		中	15	44.1	8	23.5	4	11.8	4	11.8	1	2.9	2	5.9	34
		低	13	31.0	10	23.8	13	31.0	5	11.9	1	2.3			42
		全	23	40.4	11	19.3	15	26.3	5	8.8	1	1.7	2	3.5	57
沙质 岸滩	高 中 低 全 区	高	4	36.4	3	27.2	4	36.4							11
		中	16	38.1	10	23.8	12	28.6	1	2.4			3	7.1	42
		低	18	36.0	11	22.0	11	22.0	2	4.0	3	6.0	5	10.0	50
		全	21	33.3	16	25.4	16	25.4	2	3.2	3	4.8	5	7.9	63

以高潮区种类最为贫乏,仅出现三类动物,共11种,其中软体和多毛类动物各占36.4%,甲壳动物占27.2%。中、低潮区种类明显增多,分别为42种和50种,其中均以软体动物比例为大(分别占38.1%和36.0%)、多毛类和甲壳动物次之(各占20%以上)(表1)。

3、粉砂淤泥质岸滩动物类群:

兴庄河口至西墅及大板跳至启东咀,岸线长669公里,占江苏省海岸线长的90.5%。栖息在这一小生境的动物共有156种,主要有文蛤、四角蛤蜊、青蛤、泥螺、托氏蝾螺、福氏玉螺、扁玉螺、红明樱蛤、焦荷兰蛤、笋螺、纵肋织纹螺、日本大眼蟹、宽身大眼蟹、天津厚蟹、沈氏厚蟹、豆形拳蟹、双齿围沙蚕、长吻沙蚕、拟突齿沙蚕、异足索沙蚕、翔腐齿吻沙蚕、蹼索沙蚕、中锐吻沙蚕、滩栖蛇尾和海葵等。

由于这一岸滩又分为侵蚀型和淤积型两类(前者自大板跳至射阳河口,后者自射阳河口至启东咀),因而动物的种类组成也不尽相同。

(1)在淤积型粉砂淤泥质岸滩中,共有动物150种。主要种类与上述粉砂淤泥质岸滩动物类群的主要种基本相同。在各潮区中,高潮区种类共有50种,其中多毛类动物占48.0%。

Page not available.

Please help scan and add.

页面不可用。

请协助扫描添加。

Page not available.

Please help scan and add.

页面不可用。

请协助扫描添加。

甲壳和软体动物各占24.0%。中湖区有115种,软体、甲壳和多毛类动物分别占27.8%、27.0%和29.6%。低湖区有99种,其中软体和多毛类动物分别占30.3%和28.3%。甲壳动物占22.2%。(表1)

(2)在侵蚀型粉砂淤泥质岸滩中,共有动物81种,仅为淤积型粉砂淤泥质岸滩出现种数的一半左右,主要种类有托氏蛞蝓、四角蛤蜊、泥螺、焦河兰蛤、笋螺、纵肋织纹螺、红明樱蛤、福氏玉螺、文蛤、日本大眼蟹、宽身大眼蟹、豆形拳蟹、长吻沙蚕、翔鹰齿吻沙蚕和巢沙蚕等。与淤积型粉砂淤泥质岸滩的主要种类相比,除四角蛤蜊和焦河兰蛤数量有所增加外,青蛤、文蛤、厚蟹和双齿围沙蚕等主要种类数量显著减少。各湖区种类也明显偏少,高湖区为25种,中、低湖区各为58种。(表1)

比较上述三种小生境的种类多样性看出,以粉砂淤泥质岸滩出现种数最多,尤以淤积型粉砂淤泥质岸滩种类多样性最为显著,相形之下,基岩岸滩和沙质岸滩的种类就显得贫乏了。据现有调查资料分析,我省潮间带动物各门类的优势种有:文蛤、四角蛤蜊、青蛤、泥螺、托氏蛞蝓,红明樱蛤、焦河兰蛤、福氏玉螺、日本大眼蟹、宽身大眼蟹、天津厚蟹、双齿围沙蚕、长吻沙蚕、翔鹰齿吻沙蚕、中锐吻沙蚕、拟突齿沙蚕等。主要经济种有:文蛤、四角蛤蜊、青蛤、泥螺、西施舌、大竹蛏、缢蛏、褶牡蛎、天津厚蟹、双齿围沙蚕等。在主要经济种中蕴藏量超过万吨的有文蛤、四角蛤蜊和青蛤,其中尤以文蛤为最多。

我省潮间带自然环境的特点是:既属亚热带的性质,又兼备温带的某些特征。因此,在我省潮间带动物的种类组成中,主要来源于南方的变温暖水种,如泥蚶、褶牡蛎、长竹蛏、文蛤、西施舌、扁玉螺、单齿螺、红带织纹螺、圆球股窗蟹、双齿围沙蚕、翔鹰齿吻沙蚕、中华齿吻沙蚕和刺楸海参等都属这一范畴,而温带种为数不多,复瓦哈鳞虫可作为它们的代表种。

(二) 总生物量和主要门类生物量的分布特征

据调查结果,我省潮间带动物年平均生物量为每平方米57.17克(本文中生物量克数均以每平方米计,个数也以每平方米计算),按此推算,全省398万亩滩涂上的总生物量为151843吨。春、秋两季的平均生物量分别为51.89克和62.45克,秋季高于春季。年平均密度为203.6个,其中春季为225.11个,秋季为182.10个。春季大于秋季。在生物量和密度的组成中,均以软体动物、甲壳动物中的蟹类,以及多毛类占优势,它们是构成我省潮间带动物生态类型的主要门类,腔肠动物、棘皮动物以及其它门类动物虽有分布,但数量不多。(表2至表7)

1、软体动物:

全省潮间带软体动物平均生物量春季为47.57克,秋季为57.19克,秋季大于春季,年平均生物量为52.38克。按此估算,全省潮间带软体动物的年平均蕴藏量(即年平均总生物量,下同)约为140600吨,占全省潮间带动物年平均蕴藏量的90%以上,(表2至表4)

从软体动物生物量的平面分布上看,各县差异很大。(表2至表4)

生物量占第一位的是连云港,年平均生物量为304.23克,其中腹足类占58.8%,瓣鳃类占38.6%,多板类占2.6%。组成生物量的主要种(以下简称主要种)是褶牡蛎、疣荔枝螺、锈凹螺等。这些种类是适于岩石岸段生长的软体动物,它们不但有很大的栖息密度,而且有很重的石灰质贝壳(计算生物量时带壳称重),这就是该区生物量高的主要原因。褶牡蛎在

江苏省滩涂生物各类群年平均生物量和年平均总生物量一览表

表 4

平均生物量: 克/米²
生物量: 吨

地点	面积 (万亩)	平均 生物量 (克/米 ²)	总生 物量 (吨)	腔肠动物	多 毛 类	软 体 动 物	甲 壳 动 物	棘 皮 动 物	其 它						
				平均 生物量	平均 生物量	平均 生物量	平均 生物量	平均 生物量	平均 生物量						
启东	37.71	41,581,045.3	260,099	22.63	0.96	241.35	38.52	9682.72	1.54	387.16	0.20	50.28	0.28	69.13	
海门	3.79	8.55	216.03	0	1.34	43.02	2.39	60.39	3.44	86.79	0.72	18.07	0.07	1.77	
南通	10.73	37,45	2177.85	0	2.45	170.90	3.20	228.9	2.77	198.15	3.48	248.94	18.55	1326.95	
如东	74.79	115,915	57793,020.48	236.84	0.81	403.87	113.45	55566.46	0.72	359,000	0.08	39.89	0.35	186.98	
东台	116.70	15,621	2148,530.13	101.14	0.71	548.49	14.03	10911.51	0.54	416.24	0	0	0.22	171.16	
大丰	79.59	44,092	3365,17	0	0.99	522.05	39.02	20757.56	3.34	1770.21	0	0	0.60	315.35	
射阳	33.70	39,57	8888,980.02	4.57	0.42	93.24	37.39	8399.21	1.64	368.46	0	0	0.11	24.72	
滨海	7.10	41.64	1970.97	0	0.32	14.91	38.75	1833.94	2.58	121.89	0	0	0.01	0.24	
响水	5.10	40.82	1387,720.03	1.02	0.06	2.04	39.06	1327.88	1.67	56.78	0	0	0	0	
灌云	3.51	27.62	646,310.14	3.28	0.36	8.31	17.70	414.07	8.54	199.84	0	0	0.89	20.83	
连云港	13.04	341,212	29862,678.93	776.32	2.76	239,503	04.23	26447,86	24.33	2114,670	0.03	2.18	0.95	82.16	
赣榆	12.74	36,88	3132,360.02	1.70	1.29	109.15	29.45	2501.30	5.33	452,280	0.02	1.70	0.78	66.26	
全省	398.41	57,17	151842.87	0.43	1147.41	0.91	2406.80	52.38	139131.79	2.46	6531.43	0.14	361.04	0.86	2264.39

Page not available.

Please help scan and add.

页面不可用。

请协助扫描添加。

Page not available.

Please help scan and add.

页面不可用。

请协助扫描添加。

Page not available.

Please help scan and add.

页面不可用。

请协助扫描添加。

这里是自然生长的，由于随意采捕，所以个体较小，目前的使用价值不大。

生物量占第二位的是如东县，年平均生物量为113.45克，其中腹足类占9.9%，瓣鳃类占90.1%，主要种是文蛤。文蛤是如东县最主要的经济贝类，分布很广，年平均生物量为98克，占该县潮间带动物年平均生物量的84.5%，可见文蛤所占比重之大。

生物量占第三位和第四位的是响水县和大丰县，年平均生物量分别为39.06克和39.02克。响水县的年平均生物量中，腹足类占34.3%，瓣鳃类占65.7%。主要种有文蛤、四角蛤蜊和托氏蛞蝓；大丰县的年平均生物量中，腹足类占14.5%，瓣鳃类占85.5%，主要种为文蛤和四角蛤蜊。

生物量和大丰、响水县相似的有启东、滨海、射阳和赣榆四县，它们的年平均生物量分别为38.52克、38.75克、37.39克和29.45克。瓣鳃类占这些县的生物量均在70%以上。启东县主要种为文蛤；滨海县主要为兰蛤、四角蛤蜊和托氏蛞蝓；射阳县是兰蛤、四角蛤蜊和青蛤；赣榆县则是长竹蛏和四角蛤蜊。

生物量最低的是东台、灌云、南通和海门四县。年平均生物量分别为14.03克、17.70克、3.20克和2.39克。调查表明，这些县的较多站位没有出现软体动物。少数有软体动物分布的站位，除东台县以文蛤为主要种外，其余三县均以小型、低值的拟蟹守螺、纵肋织纹螺、托氏蛞蝓等为主。

从上述各县软体动物生物量的组成情况可以看出，各县组成生物量的主要种类，是和各自所处的岸滩性状有关。连云港的基岩岸滩，以牡蛎和腹足类为主；废黄河附近的侵蚀型粉砂淤泥质岸滩，以四角蛤蜊、兰蛤和托氏蛞蝓为主；射阳河口以南各县的淤积型粉砂淤泥质岸滩，以文蛤、青蛤和四角蛤蜊为主。

全省潮间带软体动物年平均密度为191.85个，占全省潮间带动物年平均密度的94.2%，其中腹足类41.9个，占21.3%，瓣鳃类149.5个，占77.9%，多板类0.5个，占0.3%。春季平均密度为215.8个。其中腹足类21.5个，瓣鳃类194.1个、多板类0.2个。秋季平均密度为167.9个，其中腹足类62.3个，瓣鳃类104.8个，多板类0.5个。可见，贝类的平均密度春季大于秋季。（表5至表7）

从软体动物密度的平面分布看，各县也很不均匀。（表5至表7）

年平均密度最高是灌云县，为4724.6个，可春秋两季相差非常悬殊（春季9448.31个，秋季0.75个）。这是因为在该县所布设的两个断面，春季均采到大量兰蛤幼体。最高的一站密度竟达到42280个。这不仅使软体动物平均密度春季大于秋季，也使全省潮间带动物平均密度春季大于秋季。

其次为连云港，年平均密度为1876.1个。春季以瓣鳃类密度为大，组成密度的主要种（以下简称主要种）为兰蛤幼体和褶牡蛎；秋季以腹足类密度为大，主要种为短滨螺和疣荔枝螺。

第三位为滨海县，年平均密度为929.3个。春季腹足类、瓣鳃类几乎各占一半，主要种是托氏蛞蝓和兰蛤幼体。秋季则以瓣鳃类明显占优势，主要种为兰蛤。

赣榆和射阳县，年平均密度分别为443.45个和406.37个。春秋两季均以瓣鳃类为主。主要种是兰蛤，春季为其幼体。秋季，在赣榆县长竹蛏也是主要种之一，最高站位的密度达4532个。

响水、如东、启东等县的年平均密度较低，约为50—100个。各县春、秋季组成密度的主

要种类有所不同。响水县春季以兰蛤为主，秋季以托氏蛞蝓为主；如东县春秋均以文蛤为主；启东县春季密度（72.3个）远大于秋季（10.61个），主要原因是春季在14号断面上采得密度为6266个的光滑狭口螺，而其它种类的密度春秋两季变化不大，主要种是文蛤。

东台和南通县，年平均密度分别为7个和8.61个。东台县以文蛤、四角蛤蜊和青蛤为主；南通县以泥螺为主。海门县的贝类密度是全省最低的，仅1.85个，其组成的种类不形成明显的优势。

综上所述可以看出，江苏潮间带软体动物的密度组成是以瓣鳃类占优势主要种类是兰蛤，且兰蛤主要分布于射阳以北各县，而组成生物量的主要种类则是文蛤、四角蛤蜊青蛤、等。这就是导致生物量和密度两者分布不一致的原因。还值得指出的是主要经济种类文蛤、青蛤和四角蛤蜊的密度，春季普遍高于秋季，而经济价值不大的托氏蛞蝓则是秋季高于春季（表9和表10），由此推测，秋季文蛤、四角蛤蜊、青蛤的密度下降可能与过度采捕有关。

2、甲壳动物：

江苏潮间带甲壳动物主要以蟹类为主。调查结果表明，全省潮间带蟹类年平均生物量为1.72克，占甲壳动物年平均生物量的70%，占潮间带动物年平均生物量的3.0%。按此推算。全省滩涂蟹类的年蕴藏量约为4500吨，蟹类年平均密度为2.52个。占甲壳动物年平均密度的70%，占潮间带动物年平均密度的1.24%。春季蟹类平均生物量为1.26克，平均密度为1.26个；秋季为2.13克和3.79个，平均生物量和密度均是秋季大于春季（表8）。

从蟹类年平均生物量的平面分布趋势看，以灌云、连云港、赣榆、大丰和南通等五个县较高，尤以灌云县最高，为7.46克。如东和东台县最低。分别为0.62克和0.54克。年平均密度以连云港最高，为26.24个。灌云、赣榆、南通等县次之。启东、射阳、响水县最低。均为1.0个左右（表8）。生物量和密度两者分布不完全一致，这与各地区蟹的种类不尽相同有关。在基岩岸段的连云港，主要是肉球近方蟹和绒毛近方蟹，在南通和海门县主要是锯脚泥蟹等，在灌云、赣榆、大丰、射阳等地则主要是日本大眼蟹等，不同种蟹，它的个体重量差异较大，以致造成生物量和密度分布的不一致。值得指出的是，厚蟹（主要是天津厚蟹和沈氏厚蟹）在淤积型粉砂淤泥质岸滩的高潮区及其潮上带泥滩有着广泛的分布，数量也很多，但由于这类蟹活动性很强，很不容易采集，因此它的生物量要比实际低得多。

3、多毛类：

本门类也是我省潮间带动物主要类群之一。年平均生物量为0.91克（生物量和密度均包含少量蠕虫和星虫，下同），占全省潮间带动物年平均生物量的1.59%。按此推算，全省滩涂多毛类的蕴藏量为2406.8吨，由于本门类动物的体重较轻，数量较多，年平均密度为4.83个，占全省潮间带动物年平均密度的2.37%。春季平均生物量为0.86克，密度为6.07个。秋季为0.96克和6.64个。可见，自春季到秋季，多毛类动物经生长和繁殖，在生物量和密度上均有所增长，尤以密度增长幅度为大。（表2至表7）

从生物量和密度的平面分布看，两者较为一致，均以连云港市、南通、海门和赣榆县为高，尤以连云港市最高，为2.76克和28.87个。以射阳、滨海、响水、灌云县为低，尤以响水县最低，为0.06克和0.93个（表4、表7）。这些县均处于侵蚀型粉砂淤泥质岸段，那里环境条件变化剧烈，底质条件也差，不太适于多毛类动物的生长栖息。值得提出的是，连云港市一带，多毛类动物的平均生物量和平均密度均高于全省滩涂的平均值，尤其是东连岛（9号断面4号站），生物量和密度分别高达34.0克和1000个，这里地处低潮区的基岩岸带，是短

角围沙蚕栖息的优良场所。

(三) 主要经济种的数量分布和生态习性

1. 文蛤：

文蛤是我省潮间最主要的经济贝类，我省沿海俗名叫蚌蚶，其年平均蕴藏量约为73785吨，居潮间带动物的首位。它分布在南通市的启东、如东和盐城市各县的滩涂上。生物量以如东县最高为97.963克；其次是启东县为31.297克，大丰县为17.554克和东台县为8.733克；最低射阳为2.04克。密度也以如东县最高，为61.888个；其次是启东县为4.026个，东台县为2.13个和大丰县为1.319个；最低射阳县为0.095个。（表9至表12）

江苏沿海各县滩涂蟹类生物量、密度表

生物量：克/米²

密度：个/米²

表8

地点 (县、市)	春 季		秋 季		全 年	
	生物量	密 度	生物量	密 度	生物量	密 度
启 东	1.087	0.473	1.692	1.49	1.39	0.982
海 门	4.447	4.00	0.98	1.50	2.714	2.75
南 通	3.26	9.20	2.822	5.167	3.041	7.184
如 东	0.53	0.682	0.698	2.306	0.615	1.494
东 台	0.141	0.559	0.942	1.79	0.542	1.175
大 丰	1.436	0.816	5.105	2.16	3.271	1.488
射 阳	2.318	1.59	1.035	0.34	1.677	0.965
滨 海	4.267	2.09	0.759	0.522	2.513	1.306
响 水	2.854	1.12	0.728	0.79	1.791	0.955
灌 云	8.257	3.50	6.653	14.75	7.455	9.125
连云港	2.03	4.036	7.55	48.44	4.79	26.238
赣 榆	4.859	3.79	2.775	10.76	3.817	7.27
全 省	1.264	1.255	2.176	3.790	1.720	2.523

文蛤喜栖息于含砂量很高的，较平坦的细、粉砂滩中。栖息深度随季节和个体大小而有差异。夏季栖息在海涂表层，冬季结冰时的栖息深度可达10—20厘米；不同大小个体在冬季的栖息深度显然不同，有随个体增大而加深的现象。文蛤是广温性贝类，最适生长水温在15—25℃。文蛤耐干燥能力较强，耐干程度随季节和个体大小而异，冬季比夏季的耐干日期长；大的文蛤比小的耐干能力强，而文蛤苗对干燥的适应能力最弱。0.1—0.15厘米的幼苗，在25.5—29.5℃气温条件下阴干8小时就全部死亡。文蛤是半咸水贝类，但盐度过低或变

化很大的河口附近没有文蛤分布。文蛤在淡水渗入砂层过多时，则会钻出砂面迁移运动。文蛤适应的海水比重在1.014—1.025之间。

文蛤的生长速度随温度、年龄、潮位、密度和饵料的不同有很大差异。一年中以春末、夏季和秋季生长较快，尤以7—9月生长最快，冬季几乎停止生长。文蛤幼贝生长较快，一周年可达1—2厘米，二周年能长至2—4厘米，之后生长速度逐渐减慢。潮位过高时，文蛤生长很慢，反之则快。饵料丰富的海区，文蛤生长速度较快，密度稀的区域生长也快。文蛤还有随着生长而逐渐向低潮区甚至浅水区迁移的习性，表现出不同潮位分布着不同大小规格文蛤。幼苗分布在高潮区下部、中潮区上部及小港叉边缘部位；2—5厘米大小的文蛤大多分布在中潮区。低潮区的文蛤一般在4—5厘米以上。

文蛤雌雄异体，一般二年性成熟，性别的比例大约为1:1。一年繁殖一次，繁殖季节因地区水温的差异，各地早晚不一，总的南方早，北方迟，江苏南部沿海在6—7月份。

天然文蛤的幼苗场地大多分布于有文蛤栖息的入海口附近的砂滩，三角洲或潮水能涨到的浅海砂洲附近。含砂率高的细、粉砂质为好，大潮时能干出5—9小时的高潮区下部或中潮区上部；水流缓慢，尤其以能产生旋涡、底质比较稳定的滩面，幼苗量较多。如东县海涂文蛤幼苗的资源量是全国闻名的。

2、四角蛤蜊：

本种也是我省滩涂主要经济贝类，我省沿海俗名叫蚶蜊，其年平均蕴藏量为9854吨，居潮间带动物的第二位。分布范围比文蛤更广，南通市的启东、如东，盐城市各县和连云港，赣榆等县的滩面上都有分布。生物量以响水县最高为17.71克；其次是射阳县为9.195克，滨海县为7.455克和大丰县为6.070克；最低连云港为0.002克。密度以射阳县最高为4.007个；其次是滨海县为2.087个，响水县为1.826个；最低连云港为0.163个。（表9至表12）。四角蛤蜊对环境要求大体上与文蛤相似，在江苏南部沿海二者常混栖于同一海涂上，不同处是文蛤成体多分布于偏低潮位，而四角蛤蜊则多分布于中潮区或高潮区下部；二者虽然都喜欢生活在含砂量很大的细、粉砂滩上，但四角蛤蜊对含泥量稍高的砂泥滩也有很大的适应性。它的栖息深度通常在滩面至10厘米深范围内；由于贝壳较薄，且潜钻较浅，因此要求滩质比较稳定、平坦、风浪小、潮流畅通，有淡水注入更为适宜。

四角蛤蜊的繁殖期一年中有二次，一次大约在春末夏初，另一次在秋天。江苏南部沿海分布的四角蛤蜊的繁殖期集中在3—4月份，群众称“菜花蚶蜊”，即指菜花盛开的时候，正是它的繁殖期。一般满一龄的个体才能达到性成熟。它的繁殖力很强。

四角蛤蜊的生长较快，在条件适宜时，春季发生的苗，到当年秋季可达1.5厘米左右，满二年的个体即达2—3厘米，甚至更大。

3、青蛤：

青蛤在我省潮间带的数量也较大，其年平均蕴藏量约为9349吨，仅次于四角蛤蜊。主要分布于大丰、射阳、如东三县，其次为东台、南通、海门等县。生物量以大丰县最高为9.69⁹克；其次射阳县为7.037克，如东县为3.34克和南通县为2.293克；最低海门县为0.5克。密度也以大丰县最高为0.914个；其次是东台县为0.77个，射阳县为0.579个和如东县为0.45⁹个；最低也是海门县为0.10个。（表9至表12）

青蛤分布的潮区和栖息底质与文蛤、四角蛤蜊有所不同，主要栖息在粘土质泥滩和泥质的粉砂滩上，由于分布范围受到底质的限制，所以地理分布上较文蛤、四角蛤蜊狭窄，在侵

蚀型粉砂淤泥质滩或砂质滩中很少分布。栖息比较稳定，水平移动不大，潜居深度要大于文蛤和四角蛤蜊，常呈簇状分布。繁殖期为6—7月份。

4、泥螺：

泥螺是后鳃类中分布最广，适应性最强的种类。年平均蕴藏量约为2284吨。全省沿海除基岩岸段外，其余滩面均有分布。主要分布于大丰、赣榆、响水、如东、东台、启东等县。生物量以大丰县最高为1,687克；其次是赣榆县为1,123克，响水县为0,94克；最低海门县为0,012克。密度以南通县最高为7,754个；其次是响水县为4,909个，赣榆县为4,417个；最低连云港为0,34个。（表9至表12）

泥螺栖息于底栖硅藻丰富的泥沙滩或砂滩上，并以中潮区和低潮区为多，退潮后在滩面上爬行，不适于在风浪大、潮流急的海区生活。泥螺是杂食性的软体动物，除摄食有机腐植质外，主要的食料是底栖硅藻。泥螺是雌雄同体，异体受精的，水温在25℃左右时交配，交配后的一天就产卵，江苏南部6—9月为繁殖期，8月份在滩面上常可见到许多孵化不久的幼苗。

5、日本大蟹：

本种是我省潮间带蟹类中分布最广、数量最大的种类之一。年平均生物量为1,1048克，占滩涂蟹类年平均生物量的64.2%，年平均蕴藏量约为2900吨。主要分布于灌云、赣榆、大丰、射阳、滨海等县的滩面上，尤以灌云、赣榆分布最为密集（表13）。主要栖息在中潮区和低潮区的泥沙滩上，穴居生活，洞穴不深，约5—10厘米，倾斜而下，洞口扁圆形。平时居于洞内，潮水退后，出洞觅食。杂食性，吃腐植质和小型动物。行动迅速，受惊或遇敌时立即用附肢扒开泥沙潜入其中。繁殖期为5—7月份。

另有同科的近似种宽身大眼蟹，数量也很大，在外形上与本种很相似，但主要分布区明显偏南，以如东县分布最为密集（年平均密度为0,612个），栖息潮区也为日本大眼蟹明显偏低，以接近低潮线的泥沙滩数量最多。（表13）

6、双齿围沙蚕：

本种在我省潮间带普遍均有分布，主要栖息于泥沙滩的平均高潮线附近的滩面，尤以大米草生长区密度最大。年平均生物量为0,37克，占滩涂多毛类动物年平均生物量的40%左右，年平均蕴藏量约980吨。主要分布在淤积型粉砂淤泥质岸段的大丰、启东、南通、海门、如东和东台等县，射阳河口以北分布很少。生物量以南通县最高为0,95克，其次海门县为0,82克、大丰县为0,69克、启东县为0,62克。双齿围沙蚕在繁殖季节，性成熟的个体在涨潮时离洞而出，成群浮游于水面。这种营浮游生活的异沙蚕体，体内充满生殖腺，是鱼类良好的饵料，夏末秋初，潮下带普遍均有分布，生物量也较大。洞穴的个体，体大且肥，可作钓饵，其质量可与誉为“黄金沙蚕”的锐足全刺沙蚕相比美。

除以上六个主要经济种外，我省潮间带尚有较丰富的低资源值贝类，如托氏蛞蝓和蓝蛤等。托氏蛞蝓广泛分布于全省沿海滩面上，数量尤以射阳、滨海、大丰、响水、如东和启东等县为多。分布的底质、潮区基本上和泥螺相同，常和泥螺混栖，但资源蕴藏量却比泥螺大得多，约7800吨，仅次于四角蛤蜊和青蛤。此螺由于壳厚、肉质少，至今未被开发利用。蓝蛤是良好的饵料贝类，栖息于入海河口，表层有软泥的滩面，群集而呈斑状分布。主要分布在我省北部的赣榆、滨海、响水、射阳县及连云港市沿海滩面。近年来，随着沿海对虾养殖的发展，对蓝蛤的需求量越来越大，其资源量已越来越少。

此外，我省潮间带尚有大竹蛏和西施舌等名贵贝类。它们都潜居于粗粉砂和砂质底的低潮

春季软体动物主要经济种平均生物量、密度表

密度单位: 个/米²
生物量单位: 克/米²

县 种 名 别	文 蛤		青 蛤		四 角 蛤		泥 螺	
	生物量	密 度	生物量	密 度	生物量	密 度	生物量	密 度
启 东	28.524	4.695	0.392	0.038	1.451	0.48	0.687	1.229
海 门								
南 通			3.98	0.335			0.113	0.165
如 东	103.04	87.236	4.02	0.409	4.298	0.90	0.29	1.88
东 台	7.75	2.70	1.112	1.10	1.074	0.68	0.166	0.78
大 丰	24.703	1.457	12.325	1.336	7.216	0.88	0.344	1.51
射 阳	2.04	0.095	10.987	0.767	9.06	4.32	0.882	3.7
滨 海	5.6	0.82			9.457	1.94	0.452	4.14
响 水	0.693	0.233			26.33	2.77	1.182	9.23
淮 云								
连云港					0.003	0.067	0.091	0.067
赣 榆					5.94	0.483	2.03	8.5

秋季软体动物主要经济种平均生物量、密度表

密度单位: 个/米;
生物量单位: 克/米;

县	种 别	文 蛤		青 蛤		蛤		四 角 蛤 蜊		泥 螺	
		生物量	密 度	生物量	密 度	生物量	密 度	生物量	密 度	生物量	密 度
启 东		34.069	3.356	1.043	0.162	2.949	0.513	0.494	1.374		
海 门				1	0.20			0.024	0.143		
南 通				0.605	0.143			0.425	15.343		
如 东		92.886	36.54	2.66	0.509	0.42	0.29	1.156	1.40		
东 台		9.726	1.56	0.44	0.06	2.65	0.52	1.216	0.86		
大 丰		10.404	0.82	7.073	0.492	4.923	0.774	3.03	1.80		
射 阳		2.04	0.095	3.087	0.39	9.33	3.694	0.813	0.598		
滨 海		2.006	0.133			5.452	2.233				
响 水		19.31	0.619			9.093	0.881	0.698	0.587		
灌 云											
连 云 港						0.001	0.258				
赣 榆						4.652	2.133	0.216	0.333		

表11

江苏滩涂软体动物主要经济种年平均生物量和年平均总生物量表

平均生物量: 克/米²
总生物量: 吨

县 别	文 蛤		青 蛤		四 角 蛤 蜊		泥 螺	
	平均生物量	总生物量	平均生物量	总生物量	平均生物量	总生物量	平均生物量	总生物量
启 东	31.297	7867.85	0.718	180.50	2.200	553.06	0.591	148.58
海 门	0	0	0.500	12.63	0	0	0.012	0.30
南 通	0	0	2.293	164.00	0	0	0.269	19.24
如 东	97.963	48343.84	3.340	1665.32	2.359	1176.19	0.723	360.46
东 台	8.738	6798.07	0.776	603.73	1.862	1448.65	0.691	537.59
大 丰	17.554	9303.51	9.699	5140.42	6.070	3217.07	1.687	894.12
射 阳	2.040	458.33	7.037	1580.98	9.195	2065.78	0.848	190.51
滨 海	3.803	180.00	0	0	7.455	352.86	0.226	10.67
响 水	10.092	340.06	0	0	17.71	602.13	0.940	31.93
灌 云	0	0	0	0	0	0	0	0
连云港	0	0	0	0	0.002	0.20	0.046	4.0
赣 榆	0	0	0	0	5.296	449.80	1.123	95.40
全 省	27.78	73784.80	3.52	9349.24	3.71	9853.90	0.86	2284.18

江苏滩涂软体动物主要经济种年平均密度和平均总密度表

平均密度:个/米²总密度:10⁸个

表 12

县别	文 蛤		青 蛤		四 角 蛤 蚶		泥 螺	
	平均密度	总 密 度	平均密度	总 密 度	平均密度	总 密 度	平均密度	总 密 度
启东	4.026	101213.69	0.227	5706.78	0.457	12494.59	1.302	32732.30
海门	0	0	0.100	252.67	0	0	0.072	181.92
南通	0	0	0.239	1709.65	0	0	7.754	55466.97
如东	61.888	3085737.22	0.459	22885.75	0.550	27423.01	1.640	81770.44
东台	2.13	165714.08	0.770	59906.03	0.600	46680.02	0.820	63796.03
大丰	1.139	60367.03	0.914	48442.02	0.827	43831.02	1.665	88245.04
射阳	0.095	2134.33	0.579	13008.21	4.007	90023.98	2.149	48280.89
滨海	0.477	2115.30	0	0	2.087	9878.47	2.070	9798.00
响水	0.426	1448.40	0	0	1.826	6208.40	4.909	16990.61
灌云	0	0	0	0	0	0	0	0
连云港	0	0	0	0	0.163	1417.01	0.340	2955.73
赣榆	0	0	0	0	1.304	11075.31	4.417	37515.70
全省	12.871	3418730.55	0.572	151911.11	0.938	249031.81	1.648	437733.0

江苏海涂蟹类主要种平均生物量、密度和平均总生物量、总密度表

平均生物量,克/米²; 总生物量,吨
平均密度,个/米²; 总密度,万个

县 别	日 本 大 眼 蟹				宽 身 大 眼 蟹			
	平均生物量	总生物量	平均密度	总 密 度	平均生物量	总生物量	平均密度	总 密 度
启 东	0.2905	73.03	0.398	10005.73	0.6135	154.23	0.528	13273.93
海 门	0.8610	21.75	1.134	2865.24	0	0	0	0
南 通	0.3600	25.75	0.443	3168.93	0	0	0	0
如 东	0.2145	106.95	0.359	17899.75	0.2120	105.70	0.612	30514.34
东 台	0.3060	238.07	0.492	38277.62	0.2680	208.50	0.250	19450.01
大 丰	2.5400	1346.20	0.853	45209.02	0.2440	129.32	0.077	4081.00
射 阳	2.2339	501.68	0.609	13682.21	0.4040	90.77	0.203	4560.74
滨 海	1.3660	64.66	0.271	1282.73	0.5205	24.63	0.493	2333.53
响 水	0.4140	14.08	0.316	1074.40	0.2839	9.62	0.317	1077.80
灌 云	6.2125	145.37	3.625	8482.50	0	0	0	0
连 云 港	1.0895	94.71	1.079	9380.11	0.0850	7.39	0.031	295.57
赣 榆	3.5590	302.28	2.258	19177.96	0.0805	6.84	0.260	2778.27
全 省	1.1048	2931.53	0.640	170506.2	0.2775	737.00	0.293	77795.19

区和浅海。大竹蛭主要分布在岸外辐射沙洲，沿岸滩面很少，只在如东、赣榆等县滩面稍有出现。由于酷采滥捕，现在岸外沙洲的数量也已大为减少。西施舌主要分布在连云港、启东和如东等县沿海滩面，但密度稀，数量少

* * *

这一调查成果，对开发利用我省潮间带动物资源有其实用意义，特别为建立经济贝类保护区和人工增殖区奠定了基础。各地可根据主要经济贝类的分布特点与其生态习性，因地制宜地采取护养和移苗增殖等方法，大幅度增加产量，首先是利用这一调查成果，作出合理利用的规划，若重发挥滩涂贝类资源优势，开展以文蛤为主体的贝类增殖养殖业，扩大现有滩涂贝类护养面积，推广如东县文蛤增殖的技术经验，因地制宜地进行培养，并适当开展贻贝、牡蛎、大竹蛭、缢蛭、扇贝、西施舌、泥蚶等新品种的养殖。如南通市沿岸，宜重点发展文蛤四角蛤蜊的增养，并可适当开展西施舌、大竹蛭等新品种的养殖。此外，还可养殖一些沙蚕，作为发展鱼虾养殖的饵料。盐城市沿岸，宜增养青蛤、四角蛤蜊，兼养一些文蛤，并可试养缢蛭、泥蚶等高产品种。连云港市沿岸，宜发展牡蛎、贻贝、毛蚶等贝类养殖，并对焦河兰蛤、疣荔枝螺、沙蚕等优势种进行护养和合理利用，以扩大海水养殖的动物饵料来源。此外，根据连云港市海岸带特有的自然条件，并宜着眼发展扇贝、海参、鲍鱼等各类品种的养殖，建立海珍品养殖基地。

双齿围沙蚕年平均生物量和年平均总生物量表

平均生物量：克/米²
总生物量：吨

表 14

县 名	启 东	海 门	南 通	如 东	东 台	大 丰	射 阳	滨 海
平均生物量	0.62	0.82	0.95	0.30	0.22	0.69	0.16	0.04
总生物量	157.01	20.68	67.81	148.68	173.33	365.78	36.95	2.13
县 名	响 水	灌 云	连云港	赣 榆	全 省 平 均			
平均生物量	0	0.06	0.03	0	0.37			
总生物量		1.47	2.35		976.19			

主 要 参 考 文 献

1. 温州试点工作队，1981。《全国海岸带和海洋资源综合调查，温州试点区报告文集》，华东师范大学出版社。
2. 古丽亚诺娃，刘瑞玉。《黄海潮间带生态学研究》，中国科学院海洋研究所丛刊，第1卷，No 2。
3. 范振刚，1977。潮间带生态学研究介绍，海洋科学，No 4。

4、华东海洋研究所海洋生物研究室，厦门大学生物系海洋生物教研组，1960。厦门及附近潮间带生态学调查，厦门大学学报，第3号。

5、南京大学海洋地貌与沉积研究室，1984。《江苏海岸带考察研究报告》（油印本）。

6、张玺、齐钟彦，李皓民，1955。中国北部海产经济软体动物。科学出版社。

7、张玺、齐钟彦等，1962。中国经济动物志——海产软体动物。科学出版社

8、庄启谦，1964。中国近海帘蛤科的研究。5：43—106。

9、张玺、黄修明，1984。中国竹蛭科的研究，动物学报16（2）：193—206。

10、张玺、齐钟彦，1961。贝类学纲要，科学出版社。

11、张玺、齐钟彦，1964。中国动物图谱。软体动物，第一册。

12、齐钟彦等，1982。中国动物图谱。软体动物，第二册。

13、张福绥，1979。中国近海骨螺科的研究Ⅲ，红螺属，海洋科学集刊16：113—123

14、林光宇，1981。中国沿海片鳃科（后鳃类）的研究，海洋科学集刊18：181—206。

15、林光宇，1965。中国侧鳃科软体动物的研究，海洋与湖沼7（3）：265—276。

16、徐凤山，1980。东海双壳类二新种。海洋与湖沼。11（4）：337—340。

17、诸葛阳，1959舟山环节动物多毛类的初步调查报告，杭州大学学报第二期。

18、吴宝铃等，1962。黄海多毛类环节动物的研究。海洋科学集刊第1集。

19、吴宝铃等，1962。浙江和福建沿岸多毛类环节动物的初步报告。海洋科学集刊第1集。

20、吴宝铃等，1962年。福建沿岸多毛类环节动物区系的特点。海洋与湖沼。第4卷1—2期。

21、B. B赫列勃维奇，1963。海南岛潮间带多毛类研究。海洋科学集刊。第4卷。

22、吴宝铃等，1963。经济动物志，科学出版社。

23、沈嘉瑞、戴爱云，1964。中国动物图谱，科学出版社。

24、王温明、归鸿，1962。江苏连云港沿海蟹类的初步调查。南师学报，（4）：48—53。

25、南通师范学院生物系动物教研组，1983。连云港沿海野外实习指导。

26、董聿茂、毛节荣，1956。浙江舟山蟹类的初步调查。浙江师范学院学报。（2）：273—282。

27、中国科学院海洋研究所无脊椎动物室，1960。青岛海滨习见无脊椎动物。科学出版社。

28、南通地区行政公署科学技术委员会等，1981。多种经营手册。

29、内田清之助，1956。日本动物图鉴。第十七版第649—746页。北隆馆。

30、Cahia-Jui Shen, 1932. The Brachyuran Crustacea of North China. Fan Memorial Institute of Biology Pei ping China. Vol. 9. Fas 1.

江苏省潮间带动物名录

腔 肠 动 物

- | | |
|---------|--|
| 1. 沙蕨 | <i>Virgularia</i> Sp |
| 2. 海仙人掌 | <i>Cavernularia</i> Sp. |
| 3. 黄海葵 | <i>Anthopleura xanthogrammica</i> (Berkly) |
| 4. 红海葵 | <i>Actina mesembryanthemum</i> Eelissetsolandr |
| 5. 绿海葵 | <i>Sagartia leucolena</i> Verriu |
| 6. 沙海葵 | <i>S. modesta</i> Vex |

环 节 动 物

- | | |
|------------|--|
| 7. 张氏双须虫 | <i>Phyllodocta macwatali</i> Eteone tehangsii Uschakov et Wu |
| 8. 软背鳞虫 | <i>Lepidonotus helotypus</i> (Grube) |
| 9. 斑目脆鳞虫 | <i>Lepidasthenia ocellata</i> (McInsoch) |
| 10. 复瓦哈鳞虫 | <i>Harmothoe imbricata</i> (Linne) |
| 11. 健鳞虫 | <i>Sthenelais boa</i> (Johnston) |
| 12. 中锐吻沙蚕 | <i>Glycera rouxii</i> udouin et M. Edwards |
| 13. 长吻沙蚕 | <i>G. chirori</i> Izuka |
| 14. 浅古铜吻沙蚕 | <i>G. subaenea</i> Grube |
| 15. 白色吻沙蚕 | <i>G. alba</i> Rathke |
| 16. 强吻沙蚕 | <i>G. robusta</i> Ehlers |
| 17. 锥唇吻沙蚕 | <i>G. onomichiensis</i> Izuka |
| 18. 细弱吻沙蚕 | <i>G. tenuis</i> Hartman |
| 19. 日本角沙蚕 | <i>Goniada japonica</i> Izuka |
| 20. 枝裂虫 | <i>Syccis fasciata</i> Malmgren |
| 21. 小健足虫 | <i>Micropoclarke anemiyai</i> Okuda |
| 22. 多美沙蚕 | <i>Lycastopsis auqeneri</i> Okuda |
| 23. 角沙蚕 | <i>Nicon moniloceras</i> Hartman |
| 24. 疣吻沙蚕 | <i>Tylorrhynchus heterochaetus</i> Ouatte fages |
| 25. 光突齿沙蚕 | <i>Leonnates persica</i> Wesenberg—Lund |
| 26. 拟齿沙蚕 | <i>Paraleonnates uschakovi</i> Chrebo vitsch et wu |
| 27. 宽叶沙蚕 | <i>Nereis grubei</i> (kinberg) |
| 28. 日本刺沙蚕 | <i>Neanthes japonica</i> Izuka |

29. 锐足全刺沙蚕 *Nectoneanthes oxypoda* (Marenzeller 1879)
 30. 红角沙蚕 *Ceratonereis erythraeensis* Fauvel
 31. 双齿围沙蚕 *Perinereis aibuhitensis* Grube
 32. 弯齿围沙蚕 *P. camiguinoides* Augener
 33. 短角围沙蚕 *P. nuntia brevicirris* Grube
 34. 枕围沙蚕 *P. nuntia vallata* Grube
 35. 独齿围沙蚕 *P. cultrifera typica* Grube
 36. 锡围沙蚕 *P. cultrifera helleri* Grube
 37. 佛州围沙蚕 *P. cultrifera floridana* Ehlers
 38. 翔鹰齿吻沙蚕 *Nephtys californiensis* Hartman
 39. 中窄齿吻沙蚕 *N. (Aglaophamus) sinensis* Fauvel
 40. 无疣齿吻沙蚕 *N. inermis* Ehlers
 41. 欧努菲虫 *Onuphis* sp.
 42. 岩虫 *Manphysa sanguinea* (Montagu)
 43. 巢沙蚕 *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje
 44. 异足索沙蚕 *Lumbriconereis heteropoda* Marenzeller
 45. 躁索沙蚕 *L. impatiens* Claparede
 46. 柔弱索沙蚕 *L. debelis* Grube
 47. 双唇索沙蚕 *L. cruzensis* Hartman
 48. 丝线沙蚕 *Drilonereis filum* (Claparede)
 49. 花索沙蚕 *Arabella iricolor* Mantagu
 50. 同鳃岩虫 *Cnupis holobranchiata* Marenzeller
 51. 绿血虫 *Stylarioides plumosa* (O.F. Müller)
 52. 沙烛 *Arenicola cristata* Stimpson
 53. 安氏竹节蚕 *Euclymene annandalei* Southern
 54. 异齿竹节蚕 *Asychis disparidentata* Moore
 55. 日本海蛭 *Travisia japonica* Fujiwara
 56. 日本端节虫 *Pectinavia japonica* Nilson
 57. 长螯龙介 *Pista elongata* Moore
 58. 土钉 *Phascolosoma esculenta* (Chen et Yeh)
 59. 短吻蛭虫 *Listriolobus brevisrostris* Chen & Yek

软体动物

60. 红条毛肤石鳖 *Acanthochiton rubrolineatus* (Lischke)
 61. 朝鲜鳞带石鳖 *Lepidozona coreanica* (Reeve)
 62. 函馆楯石鳖 *Ischnochiton hakodadensis* Pilsbry
 63. 花斑楯石鳖 *I. comptus* (Gould)
 64. 泥蛭 (*Anejara*) *granosa* Linnaeus

- | | |
|------------|--|
| 65. 毛蚶 | <i>A (A) subcrenata</i> Lischke |
| 66. 橄榄蚶 | <i>A (B) olivacea</i> Reeve |
| 67. 平行蚶 | <i>A (R) parallelogramma</i> V.d.Busch |
| 68. 黑羿麦蛤 | <i>Vignadula atrata</i> (Lischke) |
| 69. 隔胎贝 | <i>Septifer</i> sp. |
| 70. 石蛭 | <i>Lithophaga</i> sp. |
| 71. 中国金蛤 | <i>Anomia sinensis philippi</i> |
| 72. 楞牡蛎 | <i>Ostrea plicatula</i> Gmelin |
| 73. 近江牡蛎 | <i>O. rivularis</i> Could |
| 74. 纹斑凌蛤 | <i>Trapezium liratum</i> (Reeve) |
| 75. 文蛤 | <i>Meretrix meretrix</i> Linnaeus |
| 76. 青蛤 | <i>Cyclina sinensis</i> (Gmelin) |
| 77. 菲律宾蛤仔 | <i>Ruditapes philippinarum</i> (A. Adams et Reeve) |
| 78. 日本镜蛤 | <i>Dosinia japonica</i> (Reeve) |
| 79. 江户布目蛤 | <i>Protethace jedoensis</i> Lischke |
| 80. 等边浅蛤 | <i>Gomphina veneiformis</i> (Lamarck) |
| 81. 黑浅蛤 | <i>G. melanaeigis</i> Romer |
| 82. 瓷质楔形蛤 | <i>Sunetta solanderii</i> (Gray) |
| 83. 四角蛤蜊 | <i>Mactra veneriformis</i> Reeve |
| 84. 凹线蛤蜊 | <i>M. sulcataria</i> Deshayes |
| 85. 西施舌 | <i>M. antiquata</i> spengler |
| 86. 橄榄血蛤 | <i>Sangunolaria olivacea</i> (Jay) |
| 87. 彩虹明樱蛤 | <i>Moerella iridescens</i> (Benson) |
| 88. 红明樱蛤 | <i>M. rutila</i> Dunker |
| 89. 扁角蛤 | <i>Angulus compressissimus</i> (Reeve) |
| 90. 绿螂 | <i>Glaucomya</i> sp. |
| 91. 缢蛭 | <i>Sinonovacula constricta</i> (Lamarck) |
| 92. 长竹蛭 | <i>Solen gouldii</i> Conrad |
| 93. 大竹蛭 | <i>S. grandis</i> Dunker |
| 94. 薄夹蛭 | <i>Siliqua pulchella</i> (Dunker) |
| 95. 光滑河兰蛤 | <i>Potamocorbula laev</i> (Hindis) |
| 96. 蕉河兰蛤 | <i>P. ustulata</i> (Reeve) |
| 97. 吉村马特海笋 | <i>Martesia yochimurai</i> (Roroda et Teramachi) |
| 98. 渤海鸭嘴蛤 | <i>Laternula pechiliensis</i> (Grabau et King) |
| 99. 嫁娥 | <i>Cellana toreuma</i> (Reeve) |
| 100. 史氏背尖贝 | <i>Notoacmea schrencki</i> (Lischke) |
| 101. 矮拟帽贝 | <i>Patelloida pygmaea</i> (Dunker) |
| 102. 托氏缢螺 | <i>Umboonium thomasi</i> (Crosse) |
| 103. 缢螺 | <i>Umboonium vestiarius</i> (Linnaeus) |

104. 锈凹螺 *Chlorostoma rustium* (Gmelin)
105. 单齿螺 *Monodonta labio* (Linnaeus)
106. 朝鲜花冠小月螺 *Lunella coronata coreensis* (Recluz)
107. 齿纹蜒螺 *Nerita yoldi* Recluz
108. 中间拟滨螺 *Littorinopsis intermedia* (Philippi)
109. 短滨螺 *Littorina brevioula* (Philippi)
110. 光滑狭口螺 *Stenothyra glabra* A. Adams
111. 雌拟沼螺 *Assiminea latericea* H. et A. Adams
112. 珠带拟蟹守螺 *Cerithidea cingulatus* (Gmelin)
113. 中华拟蟹守螺 *C. sinensis* (Philippi)
114. 拟蟹守螺 *Cerithidea* sp1
115. 拟蟹守螺 *Cerithidea* sp2
116. 纵带滩栖螺 *Batllaria zonalis* (Bruguere)
117. 古氏滩栖螺 *B. cumingi* (Crosse)
118. 多形滩栖螺 *B. multiformis* (Lischke)
119. 日本梯螺 *Epitonium japonicum* (Dunker)
120. 梯螺 *Epitonium* sp.
121. 尖富旋螺 *Acrilla acuminata* (Sowerby)
122. 乳头真玉螺 *Sigaretus papilla* Reeve
123. 福氏乳玉螺 *Polynices fortunei* (Reeve)
124. 扁玉螺 *Neverita didyma* (Roding)
125. 宽玉螺 *N. ampla* (Philippi)
126. 斑玉螺 *Natica maculosa* Lamarck
127. 丽核螺 *Pyrene bella* (Reeve)
128. 甲虫螺 *Cantharus cecillei* (Philippi)
129. 纵肋织纹螺 *Nassarius variciferus* (A. Adams)
130. 红带织纹螺 *Nassarius succintus* (A. Adams)
131. 习见织纹螺 *Nassarius dealbatus* (A. Adams)
132. 半褶织纹螺 *N. semiplicatus* (A. Adams)
133. 秀丽兰螺 *Nassa festiva* Powis
134. 中国笔螺 *Mitra chinensis* Gray
135. 杜氏笋螺 *Terebra dussumieri* (Kiener)
136. 笋螺 *Terebra* sp1
137. 笋螺 *Terebra* sp2
138. 笋螺 *Terebra* sp3
139. 泥螺 *Bullacta exarata* (Philippi)
140. 加里曼丹囊螺 *Coelophysis borneensis* (A. Adams)
141. 脉红螺 *Rapana venosa* (Valenciennes)
142. 疣荔枝螺 *Thais clavigera* (Kuster)

- | | |
|------------|---|
| 143. 兰无壳侧螺 | <i>Pleurobranchaea novaezealandiae</i> Cheese-man |
| 144. 微点舌片螺 | <i>Armina babai</i> (Tchang) |
| 145. 日本菊花螺 | <i>Siphonaria japonica</i> (Donovan) |
| 146. 石磺 | <i>Onchidium verruculatum</i> Cuvier |

拟软体动物

- | | |
|-----------|---|
| 147. 海豆芽 | <i>Lingula tanatina</i> Bruguiere |
| 148. 大海豆芽 | <i>Lingula</i> sp. |
| 149. 酸浆贝 | <i>Terebratella coreanica</i> Adams et Reeves |

甲壳动物

- | | |
|------------|--|
| 150. 藤壶 | <i>Balanus</i> sp. |
| 151. 中国对虾 | <i>Penaeus orientalis</i> kishinovye |
| 152. 日本对虾 | <i>P. japonicus</i> Bate |
| 153. 中国毛虾 | <i>Acetes chinensis</i> Hansen |
| 154. 细螯虾 | <i>Leptochela gracilis</i> Stimpson |
| 155. 鲜明鼓虾 | <i>Alpheus distiguendus</i> de Man |
| 156. 日本鼓虾 | <i>A. japonicus</i> Miers |
| 157. 东方长眼虾 | <i>Ogyrides orientalis</i> |
| 158. 长足七腕虾 | <i>Heptacarpus rectisostsis</i> |
| 159. 脊尾白虾 | <i>Palaemon (Hxopalaemon) Carinicauda</i> Holthu |
| 160. 安氏白虾 | <i>P. (Exopalaemon) annandalei</i> (Kemp) |
| 161. 日本美人虾 | <i>Callinassa japonica</i> Ortmann |
| 162. 虾姑 | <i>Squilla oratoria</i> de Haan |
| 163. 等足类 | <i>Isopoda</i> |
| 164. 糠虾类 | <i>Mysidacea</i> |
| 165. 日本关公蟹 | <i>Dorippe japonica</i> Von Siebold |
| 166. 聪明关公蟹 | <i>D. astuta</i> Fabricius |
| 167. 乳斑虎头蟹 | <i>Orithya mammillaris</i> Fabricus |
| 168. 红线黎明蟹 | <i>Matuta planipes</i> Fabricius |
| 169. 豆形拳蟹 | <i>Philyra pisum</i> de Haan |
| 170. 锯缘青蟹 | <i>Scylla serrata</i> Forskal |
| 171. 三疣梭子蟹 | <i>Portunus trituberculatus</i> Mjers |
| 172. 日本鲎 | <i>Charybdis japonica</i> (A. Milne-Edwards) |
| 173. 弧边招潮蟹 | <i>Uca arcuata japonicus</i> de Haan |
| 174. 日本大眼蟹 | <i>Macrophthalmus japonicus</i> de Haan |
| 175. 隆背大眼蟹 | <i>M. convexus</i> Stimpson |

- | | |
|------------|---|
| 176. 宽身大眼蟹 | <i>M. dilatatus</i> de Haan |
| 177. 锯脚泥蟹 | <i>Ilyoplax dentimerosa</i> Shen |
| 178. 潭氏泥蟹 | <i>I. deschampsii</i> (Rathbun) |
| 179. 双扇股窗蟹 | <i>Scopimera bitympana</i> Shen |
| 180. 圆球股窗蟹 | <i>Scopimera globosa</i> de Haan |
| 181. 绒毛近方蟹 | <i>Hemigrapsus penicillatus</i> de Haan |
| 182. 肉球近方蟹 | <i>Hemigrapsus sanguineus</i> de Haan |
| 183. 中华近方蟹 | <i>Hemigrapsus sinensis</i> Rathbun |
| 184. 中华绒螯蟹 | <i>Eriocheir sinensis</i> H Milne-Edwards |
| 185. 狭额绒螯蟹 | <i>E. leptognathus</i> Rathbun |
| 186. 天津厚蟹 | <i>Helice tridens tientsinensis</i> Rathbun |
| 187. 沈氏厚蟹 | <i>Helice tridens sheni</i> Sakai |
| 188. 伍氏厚蟹 | <i>Helice tridens wuana</i> Rathbun |
| 189. 神妙相手蟹 | <i>Sesarma picta</i> (de Haan) |
| 190. 无齿相手蟹 | <i>S. dehaani</i> H Milne-Edwards |
| 191. 褶痕相手蟹 | <i>S. plicata</i> (Latreille) |

棘皮动物

- | | |
|-------------|---|
| 192. 罗氏海盘车 | <i>Asterias rollestoni</i> Bell |
| 193. 滩栖蛇尾 | <i>Amphinra vadicola</i> Matsumots |
| 194. 长大刺蛇尾 | <i>Macrophiothrix longipeda</i> (Lamarck) |
| 195. 细雕刻肋海胆 | <i>Temnopleurus tereumaticus</i> (Leske) |
| 196. 心形海胆 | <i>Echinocardium cordatum</i> (Pennant) |
| 197. 棘锚海参 | <i>Protankyra bidentata</i> (W. et B.) |

鱼 类

- | | |
|----------|--|
| 198. 弹涂鱼 | <i>Periophthalmus cantonenses</i> (Osbeck) |
|----------|--|

江苏海岸带水域虾类调查报告

丁方叔 苏新红 施福生

虾类属于无脊椎动物甲壳纲、它既是重要的渔业捕捞对象，又是鱼类的天然饵料，查清它的种类组成、数量分布以及资源蕴藏量，对合理利用这一资源和为研究鱼类资源提供环境生物因子依据，都是十分重要的。

虾类调查是江苏海岸带水域底栖生物调查的一个组成部分。调查范围包括近海海区（5米以深）、浅海区（即潮下带零到负5米）和潮间带滩涂，因潮间带滩涂的虾类为数极少，只在中、低湖区靠近潮水沟的站位偶有出现，因此对滩涂的虾类只具名录不作分析。另外，由于本调查是使用底栖网、捕获虾类偏于中小型和底栖性较强的种类，对较大型的和游泳能力强的种类捕获较少，因此，本调查尚有一定的局限性。现将调查情况综述如下：

调查结果

一、种类及其组成。

（一）种类

在江苏海岸带水域调查中，共有34种虾类，它们分别隶属于7科17属（见附表1）。从这些虾类的分布海区来看，大致可以分为以下三种类型：

1. 广分布型：这类虾的特点是适盐性广，广泛分布于调查海区，如葛氏长臂虾、哈氏仿对虾、周氏新对虾、细巧仿对虾、细螯虾等。

2. 分布于外侧海区的类型：这类虾主要栖息于10米以深海区，如戴氏赤虾、中华管鞭虾、脊腹褐虾等。

3. 分布于内侧海区的类型：这类虾主要栖息于10米以浅海区，如脊尾白虾、安氏白虾、日本鼓虾、鲜明鼓虾等。

1. 种类组成：

江苏海岸带水域虾类组成百分比

表2:

年 月	葛氏 长臂 虾	哈 氏 仿 对 虾	脊 腹 褐 虾	戴 氏 赤 虾	脊 尾 白 虾	鹰 爪 糙 对 虾	细 巧 仿 对 虾	细 螯 虾	中 国 毛 虾	周 氏 新 对 虾	日 本 鼓 虾	疣 背 宽 额 虾	刀 额 仿 对 虾	鲜 明 鼓 虾	其 它 虾
2	34.9	1.6	34.5	9.1	11.0	0.9	1.4	1.1	2.0		0.5	0.8		1.4	0.8
5	35.3	22.8	2.0	12.6	2.1	3.6	6.5	7.1	2.7	1.8	1.2	1.6		0.2	0.5
8	5.3	49.2	0.01	16.0	10.3	7.1	1.9	1.0	3.1	1.0	1.3	0.04	1.8	0.3	1.65
11—12	38.9	13.0	12.1	1.1	19.8	1.3	3.1	0.2	0.9	6.3	1.3		0.6		1.4
全年	27.0	23.7	11.0	10.8	9.7	3.6	3.3	2.7	2.3	1.9	1.1	0.7	0.6	0.5	1.1

注: ①近海区调查为1981年12月、1982年2月、1983年5月和8月四个季度月; 浅海区调查系1983年5月、8月、11月和1984年2月四个季度月。以下同。

②葛氏长臂虾中实际混有一定量的花长臂虾。因为花长臂虾和葛氏长臂虾形状非常相似, 开始把它当作葛氏长臂虾进行分类, 直至83年底, 经科学院海洋研究所刘端玉先生鉴定后, 才发现样品中高混有花长臂虾, 但届时已来不及把以前的样品进行返工分析。从花长臂虾的分布看, 主要偏于海州湾渔场。

调查海区内, 虾类组成如表2所示, 从中看出, 调查海区以葛氏长臂虾(27.0%)和哈氏仿对虾(23.7%)占优势, 这两种虾共占总生物量的50.7%。系本调查海区主要捕捞对象。此外, 脊腹褐虾(11.0%)、戴氏赤虾(10.8%)和脊尾白虾(9.7%)等三种虾的生物量也较高, 共占总生物量的31.5%, 与前两种虾合计占总生物量的82.2%。其它鹰爪糙对虾(3.6%)、细巧仿对虾(3.3%)、细螯虾(2.7%)、中国毛虾(2.3%)、周氏新对虾(1.9%)、日本鼓虾(1.1)和其余种类2.9%。可见, 本调查海区虽然虾类品种较多, 但组成百分比比较高的种类仅为11种, 其中葛氏长臂虾、哈氏仿对虾两种虾在组成百分比中占举足轻重的地位, 为优势种。

种类的分布有着明显的区域性差异的。吕泗渔场、海州湾渔场浅海、吕泗渔场和海州湾渔场近海四个海区生物量组成情况见表3、表4、表5和表6, 从中看出, 吕泗渔场浅海区以脊尾白虾(37.2%)、葛氏长臂虾(29.1%)和哈氏仿对虾(22.5%)等三种虾占优势, 共占该海区总生物量的88.8%。海州湾渔场浅水区以脊尾白虾(41.8%)占优势。其次葛氏长臂虾(11.7%)、鹰爪糙对虾(11.3%)、日本鼓虾(9.7%)和细巧仿对虾(9.4%)等四种虾也较高, 共占总生物量的42.1%, 与前一种合计共占总生物量的83.9%。吕泗渔场近海区以葛氏长臂虾(35.3%)和哈氏仿对虾(26.7%)占优势, 两种虾共占该海区总生物量的62.0%, 其次脊腹褐虾占总生物量的16.0%, 与前两种虾合计共占总生物量的78.0%。海州湾渔场近海区以戴氏赤虾(37.3%)居首位, 哈氏仿对虾(20.9%)居第二位, 葛氏长臂虾(9.3%)和鹰爪糙对虾(8.6%)占比例亦较大, 与前两种虾合计共占该海区总生物量的76.1%。

吕泗渔场浅海区虾类组成百分比

表 3:

种 类 年 月	脊 尾 白 虾	葛 氏 长 臂 虾	哈 氏 仿 对 虾	周 氏 新 对 虾	日 本 鼓 虾	中 国 毛 虾	细 螯 虾	细 巧 仿 对 虾	脊 腹 褐 虾	鲜 明 鼓 虾	鹰 爪 糙 对 虾	其 它 虾
1984.2	77.4	20.5			0.3				0.5			1.3
1983.5	8.0	50.3	28.4	1.8	2.0	0.7	4.2	0.8			0.03	3.77
1983.8	55.7	2.0	27.5	3.1	0.3	1.9	0.02	0.3		0.03		9.15
1983.11	49.2	31.9	14.1	0.3	2.0	0.3	0.08	0.4				1.72
全 年	37.2	29.1	22.5	1.8	1.2	1.0	1.5	0.5	0.05	0.01	0.01	5.13

海州湾渔场浅海区虾类组成百分比

表 4:

种 类 年 月	脊 尾 白 虾	葛 氏 长 臂 虾	鹰 爪 糙 对 虾	日 本 鼓 虾	细 巧 仿 对 虾	周 氏 新 对 虾	日 本 毛 虾	鲜 明 鼓 虾	哈 氏 仿 对 虾	细 螯 虾	脊 腹 褐 虾	其 它 虾
1984.2	81.2	11.7		6.6	0.03		0.2			0.03	0.08	0.16
1983.5	25.7	10.3	33.8	8.8	8.7	5.8	2.1	0.8	1.8	0.2		2.0
1983.8	21.4	9.5	6.0	12.4	5.3	16.9	13.4	4.7	2.0			8.4
1983.11	46.4	14.9		10.7	20.8	3.6	0.7			0.5		2.4
全 年	41.8	11.7	11.3	9.7	9.4	6.5	3.9	1.3	1.0	0.2	0.02	3.18

吕泗渔场近海区虾类组成百分比

表 5:

年 月	种 类	葛氏长臂虾	哈氏仿对虾	脊腹褐虾	脊尾白虾	细 螯 虾	细 巧 仿 对 虾	周氏新对虾	中 国 毛 虾	戴氏赤虾	鹰爪糙对虾	刀额仿对虾	疣背宽额虾	鲜明鼓虾	日本鼓虾	其 它 虾
1984.2		41.7		39.0	6.0	1.3	1.5		1.8	4.9	1.2		0.8	1.6	0.2	
1983.5		44.9	24.2	2.5		9.2	7.2	2.3	4.1	2.4	1.4		1.8		0.1	
1983.8		5.3	78.9		2.0	1.3	1.4		2.2		3.8	3.5	0.05	0.3	0.5	0.75
1981.12		44.1	16.0	16.0	11.5	0.2	0.9	8.5	0.9			0.8			0.2	0.9
全 年		35.3	26.7	16.0	4.6	3.3	2.9	2.3	2.3	2.2	1.6	0.9	0.8	0.6	0.3	0.2

海州湾渔场近海区虾类组成百分比

表 6:

年 月	种 类	戴氏赤虾	哈氏仿对虾	鹰爪糙对虾	葛氏长臂虾	脊腹褐虾	脊尾白虾	细 巧 仿 对 虾	中 国 毛 虾	细 螯 虾	日 本 鼓 虾	疣背宽额虾	长足七腕虾	刀额仿对虾	鲜明鼓虾	其 它 虾
1984.2		33.3	9.6		12.6	30.8		1.8	4.1	0.7	0.8	1.2	3.2		1.4	0.5
1983.5		40.6	20.3	5.4	12.7	2.0		7.6	1.1	5.3	1.9	2.2			0.6	0.3
1983.8		40.4	28.4	13.3	6.0	0.03		2.6	3.5	1.2	1.6	0.03		0.8		2.14
1981.12		10.3		12.4	7.7	5.6	59.3	1.4	1.3		1.9					0.1
全 年		37.3	20.9	8.6	9.3	5.8	5.2	4.0	2.7	2.3	1.6	0.9	0.5	0.4	0.4	2.2

比较以上两个海区的种类组成特点,可以看出:浅海区以脊尾白虾占优势,数量较大的葛氏长臂虾和哈氏仿对虾,虽然在南北渔场均有着广泛分布,但以南部吕泗渔场占优势;戴氏赤虾以海州湾渔场近海区占优势;鹰爪糙对虾海州湾渔场占比例较大;脊腹褐虾吕泗渔场

近海区占相当高比例。

2. 种类组成的季节变化

从表 2 至表 6 可以看出全调查海区及四个分调查海区种类组成的季节变化情况。现就一些优势种类各季度月的变化情况分述如下：

2 月份，全调查海区以葛氏长臂虾 (34.9%)、脊腹褐虾 (34.5%) 占优势。此外，脊尾白虾 (11.0%)、戴氏赤虾 (9.1%) 占相当高比例，以上四种虾类共占本月总生物量的 89.5%。

浅海海区 (包括吕泗和海州湾渔场浅海海区) 以脊尾白虾 (79.0%) 占绝对优势，葛氏长臂虾 (16.8%) 居第二位，吕泗渔场近海区以葛氏长臂虾 (41.7%) 和脊腹褐虾 (39.0%) 占优势。海州湾渔场近海区以戴氏赤虾 (33.3%) 和脊腹褐虾 (30.8%) 占优势。此外葛氏长臂虾 (12.6%) 占较大比例。

5 月份，全调查海区葛氏长臂虾 (35.3%) 仍居第一位；哈氏仿对虾 (22.8%) 升为第二位，此外，戴氏赤虾 (12.6%) 占较大比例。以上三种虾共占本月总生物量的 70.7%。

吕泗渔场浅海区葛氏长臂虾生物量大幅度上升，占该区总生物量的 50.3%，哈氏仿对虾 (28.4%) 升为第二位，脊尾白虾 (3.0%) 降为第三位。吕泗渔场近海区葛氏长臂虾 (44.9%) 仍居第一位，哈氏仿对虾 (24.2%) 升为第二位，此两种虾共占该海区总生物量的 69.1%。海州湾渔场浅海区以鹰爪糙对虾 (33.8%) 占优势，脊尾白虾 (25.8%) 降为第二位，此外葛氏长臂虾 (10.3%) 占较高比例。海州湾渔场近海区戴氏赤虾 (40.6%) 仍居首位，哈氏仿对虾 (20.3%) 升为第二位，此外葛氏长臂虾 (12.7%) 占较高比例。

8 月份，全调查海区哈氏仿对虾跃居首位，占本月总生物量的 49.2%，此外戴氏赤虾 (16.0%)、脊尾白虾 (10.3%) 占相当高比例，以上三种虾共占总生物量的 75.5%。

吕泗渔场浅海区脊尾白虾 (55.7%) 复居第一位，哈氏仿对虾 (27.5%) 居第二位。吕泗渔场近海区哈氏仿对虾占绝对优势，占该区总生物量的 78.9%。海州湾渔场浅海区以脊尾白虾 (21.4%) 占优势，此外周氏新对虾 (16.9%)、中国毛虾 (13.4%)、葛氏长臂虾 (9.5%) 占相当高比例。海州湾渔场近海区本月份种类组成与上月基本相似，唯鹰爪糙对虾 (13.3%) 占较高比例。

11—12 月份，全调查海区复以葛氏长臂虾 (38.9%) 居首位，脊尾白虾 (19.8%) 升为第二位，哈氏仿对虾 (13.0%) 降为第三位，脊腹褐虾 (12.1%) 占较大比例。以上四种虾共占本月总生物量的 83.8%。

吕泗渔场浅海区葛氏长臂虾 (49.2%) 复居第一位，脊尾白虾 (31.9%) 降为第二位，此外哈氏仿对虾 (14.1%) 尚占相当高比例。吕泗渔场近海区葛氏长臂虾 (44.1%) 复居首位，哈氏仿对虾 (16.0%) 降为第二位，脊腹褐虾 (16.0%) 升为第三位，此外脊尾白虾 (11.5%) 占相当高比例。海州湾渔场浅海区仍以脊尾白虾 (46.4%) 居首位，细巧仿对虾 (20.8%) 居第二位，此外葛氏长臂虾 (14.9%) 占较大比例。海州湾渔场近海区以脊尾白虾 (59.3%) 占优势，此外鹰爪糙对虾 (12.4%)、戴氏赤虾 (10.3%)、葛氏长臂虾 (7.7%) 占比例较大。

综上所述，可以看出：种类组成在不同季节、不同海区的不断变化主要是由于葛氏长臂虾、哈氏仿对虾、脊腹褐虾、戴氏赤虾、脊尾白虾和鹰爪糙对虾等种主要经济虾类的数量和分布变化而引起的。而各种虾的数量和分布变化又与它的繁殖习性和海况的变化密切相关。

的。

二、生物量

(一) 年平均生物量

调查表明,全调查海区虾类年平均生物量为 134.18×10^{-3} 克/米²,以吕泗渔场浅海区年平均生物量最高,为 305.60×10^{-3} 克/米²,其次海州湾渔场浅海区年平均生物量为 183.53×10^{-3} 克/米²,吕泗渔场近海区年平均生物量为 129.81×10^{-3} 克/米²,海州湾渔场近海区年平均生物量为 110.71×10^{-3} 克/米²。这四个海区之间年平均生物量之比为2.8:1.7:1.2:1。可见虾类资源量以吕泗渔场浅海区最为丰富,海州湾渔场近海区较为贫乏。(见表7)

表7 江苏海岸带水域虾类年平均生物量

海区	吕泗渔场浅海区	海州湾渔场浅海区	吕泗渔场近海区	海州湾渔场近海区	全调查海区
年平均生物量	305.00	183.53	129.81	110.71	134.18

(单位: 10^{-3} 克/米²)

(二) 月平均生物量

调查海区的月平均生物量如图1所示,从中看出,全调查海区月平均生物量以5月(158.82×10^{-3} 克/米²)和8月(157.56×10^{-3} 克/米²)最高,2月份(130.62×10^{-3} 克/米²)次之,11—12月份(89.72×10^{-3} 克/米²)最低。月平均生物量最高值出现于5月和8月,正是各种主要经济虾类的繁殖生长期。

月平均生物量的分布在不同海区是有所差异的。吕泗渔场浅海区以8月和5月最高,11月份次之,2月份最低。海州湾渔场浅海区以5月份最高,11月和8月次之,2月偏低。吕

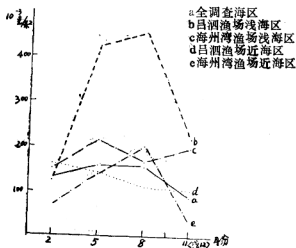


图1 虾类月平均生物量分布图

泗渔场近海区以2月份最高，5月份次之，8月和12月偏低。海州湾渔场近海区以8月份最高，5月份次之，2月份偏低，12月份最低。

从上述各海区月平均生物量的变化情况可以看出以下几点：

1. 月平均生物量的变化幅度以海州湾渔场近海区最大，月平均生物量最高和最低值相差约5.5倍；其次是吕泗渔场浅海区，月平均生物量最高和最低值相差约2.5倍；吕泗渔场近海区和海州湾渔场浅海区较小，月平均生物量最高和最低值相差均在0.5倍左右。不同海区月平均生物量变化幅度的差异和它们的不同地理环境，以及虾类的生物学特性，特别是繁殖习性有一定关系。

2. 浅海区月平均生物量一般均以5月、8月最高，2月份最低，这主要是由于春、夏季多种经济虾类到浅海区进行繁殖生长和冬季近岸海区水温低，具有季节性分布特性的虾类向深水移动的缘故。近海区月平均生物量最低值均出现在12月份，而2月份开始回升。这主要是和12月份水温下降，近海区的重要优势种哈氏仿对虾生物量大幅度下降以及2月份脊腹褐虾生物量大幅度增加关系密切。

图2至图5是虾类各季度月生物量分布变化图。

三、主要经济虾类概述

江苏海岸带水域经济虾类较多，诸如周氏新对虾、中国对虾、中国毛虾等都是经济虾类，由于本调查受季节、网具、调查时间等限制，上述虾类拖获甚少，因此，仅根据调查实际，选择生物量和经济价值较高的种类加以简述。

(一) 葛氏长臂虾

葛氏长臂虾渔民俗称“红芒子”，为本调查海区最常见、数量最多、分布广泛的主要经济种之一。

1. 生物学特性

(1) 主要形态特征

体具棕红色花纹，体形短而粗，步足细长。额角无鸡冠状隆起，上缘基部平直末端甚细并稍向前上方升起。腹部第三至第五节背面中央有不甚明显的纵脊。末三对步足甚细长，掌节后缘不具活动小刺。

(2) 生长

① 体长组成：不同月份体长分布范围、优势体长范围及平均体长见表8和图13。从中可以看出，5月份主要以产卵群体为主，8月份则以当年生的幼虾群体为主。幼虾5—11月为主要生长期，5—8月生长最快，8—11月间次之，11—2月份越冬期，这时生长甚少。

② 体长与体重关系：

各种类的体长分布、优势体长范围和平均体长

表 8:

单位: 毫米

时 间	种 名	体长分布范围		优势体长分布范围		平 均 体 长	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂
5 月	葛氏长臂虾	17—65	17—50	32—38	26—32	40.68	31.79
	哈氏仿对虾	35—89	35—71	59—68	53—62	66.84	57.34
	脊尾白虾	26—74	29—68	44—53	44—47	50.14	51.34
	细巧仿对虾	26—56	20—47	35—44	32—41	40.94	36.45
8 月	葛氏长臂虾	14—50	14—50	20—29	17—26	25.53	23.05
	哈氏仿对虾	14—86	14—74	44—53	35—47	49.35	40.04
	脊尾白虾	17—74	17—68	41—47	41—47	42.73	41.72
	细巧仿对虾	14—50	14—50	26—32	20—28	31.51	25.15
11 月	葛氏长臂虾	14—59	14—56	26—38	26—35	33.7	30.37
	哈氏仿对虾	26—80	26—68	62—68	56—59	55.01	50.1
	脊尾白虾	17—74	20—74	35—68	35—50	50.90	47.81
	细巧仿对虾	23—56	20—53	41—47	32—41	40.66	35.59
2 月	葛氏长臂虾	20—62	20—53	32—38	29—38	36.98	32.94
	脊尾白虾	17—83	17—77	41—71	41—65	53.57	50.34

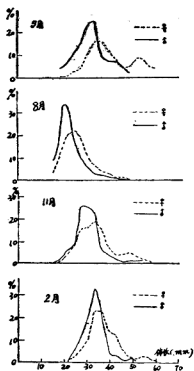


图13 葛氏长臂虾体长组成

葛氏长臂虾体长与体重呈曲线增长关系 (图14), 其关系式为:

$$W = 2.5802 \times 10^{-5} L^{2.9056}$$

其中W—体重 (克), L—体长 (毫米), 相关系数 $r = 0.9720$ 。

(3) 繁殖

①产卵期

葛氏长臂虾产卵期较长为4—8月份, 4月下旬—5月为产卵盛期。这时有大量亲虾产卵, 至8月份仍有少数亲虾抱卵。

②性比: 全年均以雌虾占优势 (图15), 特别是5月份雌性占89.83%, 而雌性中有60—70%抱卵, 说明这时正是产卵盛期。

2. 生物量

葛氏长臂虾年平均生物量为 36.22×10^{-3} 克/米², 以吕泗渔场浅海区年平均生物量最高, 为 88.88×10^{-3} 克/米², 其次吕泗渔场近海区年平均生物量为 45.82×10^{-3} 克/米², 海州湾渔场浅海区和近海区较低, 年平均生物量分别为 20.10 和 10.25×10^{-3} 克/米²。月平均

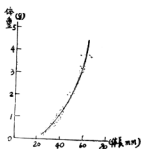


图14 葛氏长臂虾体长与体重关系

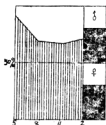


图15 葛氏长臂虾性比

生物量以5月份 (56.08×10^{-3} 克/米²) 最高, 2月 (45.63×10^{-3} 克/米²) 和11—12月 (34.89×10^{-3} 克/米²) 次之, 8月份 (8.27×10^{-3} 克/米²) 最低。但不同海区月平均生物量分布不尽相同。以生物量最高的吕泗渔场浅海区看, 月平均生物量以5月份最高, 11月份次之, 2月份偏低, 8月份最低。这主要是与葛氏长臂虾5月到近岸产卵、2月向深水移动和8月正处于幼虾阶段, 底栖网拖获甚少密切相关(见表9)。

图6至图9是葛氏长臂虾各季度月生物量分布变化图。

(二) 哈氏仿对虾

哈氏仿对虾渔民俗称“硬壳虾”、“金钩虾”, 是暖水性虾类, 为本调查海区数量仅次于葛氏长臂虾的主要经济虾类之一。

1. 生物学特性

(1) 主要形态特征

甲壳较厚而硬。额角基部上缘隆起, 中部向下弯曲, 末部向上升而尖细成弧形。第4—6腹节背部中央具纵脊。雌性交接器分前后两片, 前片呈半圆形、中央凹下, 后片略呈梯形。雄性交接器略呈花瓶状。

(2) 生长

①体长组成: 不同月份哈氏仿对虾的体长组成见表8和图16。可以看出, 5月份以产卵群体为主, 8月份以幼虾群体为主。

②体长与体重关系: 体长与体重之间呈曲线增长关系, 其关系式为:

$$W = 1.6380 \times 10^{-5} L^{3.0003}$$

其中W—体重(克), L—体长(毫米), 相关系数 $r = 0.9420$ 。可以看出, 体长与体重之间成近立方关系。(图17)

(3) 繁殖

①产卵期: 每年6月份开始产卵, 一直延续到9月份, 产卵盛期为6月下旬至7月上旬, 秋末开始(10月), 虾群明显向外向南移动。

表 9:

主要经济虾类生物量分布

单位: 10^{-3} 克/米²

海区	种类 年月	葛氏长臂虾	哈氏仿对虾	脊尾白虾	戴氏赤虾	脊腹褐虾	鹰爪糙对虾	细巧仿对虾
吕泗渔场浅海区	2	25.98		98.18				
	5	213.20	120.19	34.06			0.11	3.45
	8	9.19	124.92	253.01				1.53
	11	107.15	30.67	69.71				0.90
	年平均	88.88	68.95	113.74			0.03	1.47
海州湾渔场浅海区	2	12.55		122.70				0.05
	5	22.16	3.90	55.33			72.56	18.62
	8	15.97	3.37	35.95			10.12	8.89
	11	29.73		92.77				41.56
	年平均	20.10	1.82	76.69			20.67	17.28
吕泗渔场浅海区	2	67.30		9.62	7.97	62.99	1.85	2.40
	5	64.34	34.67		3.42	3.60	2.03	10.35
	8	5.92	87.52	2.25			4.20	1.55
	12	45.73	16.60	11.90		16.53		0.95
	年平均	45.82	34.70	5.94	2.85	20.78	2.02	3.81
海州湾渔场近海区	2	8.60	6.53		22.76	21.01		1.20
	5	17.98	28.86		57.66	2.90	7.63	10.73
	8	12.03	57.19	4.40	81.44	0.05	26.73	5.25
	12	2.40		18.50	3.23	1.75	3.85	0.43
	年平均	10.25	23.15	5.73	41.27	6.43	9.55	4.40
全调查海区	2	45.63	2.02	14.38	11.92	45.03	1.13	1.84
	5	56.08	36.17	3.33	19.93	3.10	5.76	10.37
	8	8.27	77.48	16.28	25.19	0.02	11.14	2.91
	11—12	34.89	11.66	19.20	1.00	10.65	1.19	1.99
	年平均	36.22	31.83	13.30	14.51	14.70	4.81	4.28

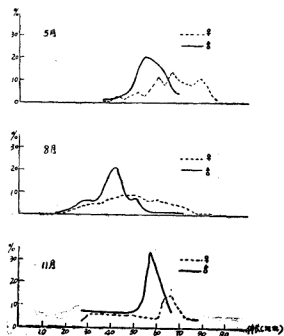


图16 哈氏仿对虾体长组成

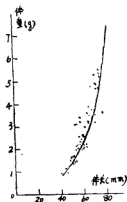


图17 哈氏仿对虾体长与体重关系

②性比：哈氏仿对虾，5、8、11月份均以雌性占优势，分别占53.43%、77.02%和84.54%。2月份由于虾群外移，未能捕到足够数量进行生物学测定。

2. 生物量

哈氏仿对虾年平均生物量为 31.83×10^{-3} 克/米²，最高值出现在8月份，月平均生物量为 77.48×10^{-3} 克/米²，其次5月份，月平均生物量为 36.17×10^{-3} 克/米²，11—12月份月平均生物量为 11.66×10^{-3} 克/米²，最低值出现在2月份，月平均生物量为 2.02×10^{-3} 克/

米²。哈氏仿对虾生物量分布是不均匀的，吕泗渔场浅海区年平均生物量为68.95克/米²，为全调查海区最高值；其次吕泗渔场近海区年平均生物量为 34.70×10^{-3} 克/米²；海州湾渔场近海区年平均生物量为 23.15×10^{-3} 克/米²；海州湾渔场浅海区年平均生物量为 1.82×10^{-3} 克/米²，为全调查海区最低值。上述生物量的分布和季节变化情况，正反映了该种虾的暖水性特性（见表9）

图10至图13是哈氏仿对虾各季度月生物量分布变化图。

(三) 脊尾白虾

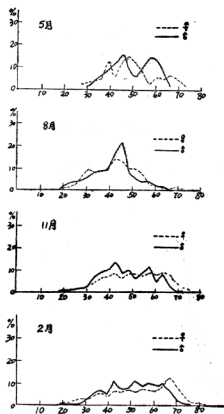


图18 脊尾白虾体长组成 体重 (mm)

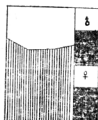


图20 脊尾白虾性比

脊尾白虾渔民俗称“白虾”、“青虾”，为近岸性的种类，是张网的主要捕捞对象之一。

1. 生物学特性

(1) 主要形态特征

体色透明，微带红色斑点。额角基部1/3处有鸡冠隆起，中部及末部其尖细末端向上扬起，上缘隆起部分具6—9齿。腹部第3—6节背面有纵脊。

(2) 生长

① 体长组成：

不同月份的体长组成分布范围见表8及图18，从中可以看出，5月份以产卵群体为主，8月份以当年生幼虾为主。

② 体长与体重关系：体长与体重之间呈接近立方关系，其关系式为：

$$W = 2.0289 \times 10^{-5} L^{3.0308}$$

其中W—体重(克)，L—体长(毫米)，相关系数 $r = 0.9200$

(3) 繁殖

① 产卵期：有关文献认为：脊尾白虾繁殖自4月至10月间，雌虾可以连续产卵，怀卵数目较多，繁殖力甚大^[1]。从本调查资料分析5、8月均有相当数量虾抱卵，但以5月份占多数，估计5—6月为产卵盛期。

② 性比：从本调查4个季度月测定资料看，均以雌性占优势(如图20)、以5月份最高为81.62%，可见这时期的脊尾白虾正处于产卵之际。

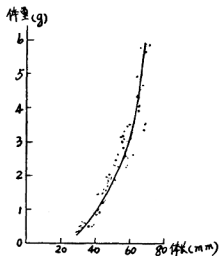


图19 脊尾白虾体长与体重关系

2. 生物量

脊尾白虾年平均生物量为 13.30×10^{-3} 克/米²，以吕泗渔场浅海区年平均生物量最高，为 113.74×10^{-3} 克/米²，其次海州湾渔场浅海区年平均生物量为 76.69×10^{-3} 克/米²，吕泗和海州湾渔场近海区年平均生物量都很低，分别为 5.94 和 5.73×10^{-3} 克/米²。可见，脊

尾白虾集中分布于浅海区。月平均生物量的分布在南北浅海区是不同的，吕泗渔场浅海区以8月份最高；2月和11月次之；5月份最低。海州湾渔场浅海区，以2月份最高；11月和5月次之；8月份最低。（见表9）

（四）鹰爪糙对虾

鹰爪糙对虾是江苏北部海区的主要经济虾类之一。

1. 生物学特性

（1）主要形态特征

体粗短，红黄色，亮较厚，表面粗糙。额角长度约为头胸甲1/2，额角后脊延伸至头胸甲后缘，长成的雌虾额角末端向上弯曲。雄虾或幼虾额角平直前伸。雄性交接器对称略呈锚形。雌性交接器由两片构成，前片略呈半圆形、后片略呈方形。

（2）生长

①体长组成

缺少全年资料，仅根据江苏省海洋水产研究所在虾产卵期间（4—9月）调查资料分析：体长范围为18—95毫米，平均体长为41.4毫米，其中雌虾体长范围为18—95毫米，平均体长为42.2毫米，雄性体长范围为18—65毫米、平均体长为40.4毫米（图21）。

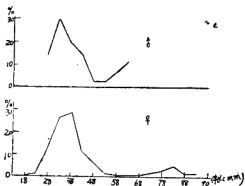


图21 吕泗渔场83年7月中旬—9月中旬鹰爪糙对虾体长组成

②体长与体重关系：

鹰爪糙对虾体长与体重呈曲线增长关系（图22）。其关系式为：

$$W = 3.47 \times 10^{-5} L^{2.7272}$$

其中W—体重（克），L—体长（毫米）

（3）性比：鹰爪糙对虾的雌雄性比分别为35.6%和64.4%，以雄性占多数。

2. 生物量

鹰爪糙对虾年平均生物量为 4.81×10^{-3} 克/米²，以海州湾渔场浅海区年平均生物量最高，为 20.67×10^{-3} 克/米²；其次海州湾渔场近海区年平均生物量为 9.55×10^{-3} 克/米²；吕泗渔场近海区年平均生物量偏低，仅为 2.02×10^{-3} 克/米²；吕泗渔场浅海区年平均生物量极低，仅为 0.03×10^{-3} 克/米²。月平均生物量在海州湾渔场浅海区以5月份最高，8月

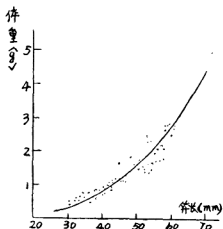


图22 鹰爪糙对虾体长与体重

份次之；11月和2月没有出现。在海州湾渔场近海区以8月份最高；5月份次之；12月份偏低；2月份没有出现。（见表9）

（五）细巧仿对虾

细巧仿对虾为中、小型虾类，在本调查海区有一定的数量分布。

1. 生物学特性

（1）主要形态特征

体细长、甲壳薄而平滑。额角短而直，长不及头胸甲之半。头胸甲不具胃上刺，无额角后脊。雌性交接器与鹰爪糙对虾相似，但后板不覆于前板。雄性交接器略呈锚状。雄性附肢末节略呈马蹄形。

（2）生长

①体长组成：不同月份细巧仿对虾其体长分布范围，优势体长及平均体长见表8和图23。

②体长与体重关系

细巧仿对虾体长与体重呈近平方曲线关系（图24）。其关系式为：

$$W = 2.036 \times 10^{-4} L^{2.2308}$$

其中W—体重（克），L—体长（毫米），相关系数 $r = 0.8142$ 。

（3）性比：5、8、11月份的细巧仿对虾均以雌性占多数，分别为64.42%、79.66%和67.63%。2月份资料缺。

2. 生物量

细巧仿对虾年平均生物量为 4.28×10^{-3} 克/米²，以海州湾渔场浅海区年平均生物量最高，为 17.28×10^{-3} 克/米²；其次海州湾渔场近海区和吕泗渔场近海区，年平均生物量分别

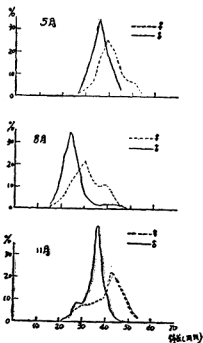


图23 细巧仿对虾体长组成

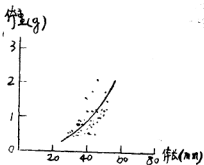


图24 细巧仿对虾体长与体重关系

为 4.40 和 3.81×10^{-3} 克/米²；吕泗渔场浅海区年平均生物量最低，仅为 1.47×10^{-3} 克/米²。月平均生物量以5月份最高；其余月份均较低。（见表9）。

（六）脊腹褐虾

脊腹褐虾是底栖性虾类。体表粗糙不平，生有短毛。体形较细长，额角短小，其末端部与眼齐。腹部第3—6节背面具明显的纵脊，尾节中央下陷为纵沟，第六节腹面有极深的纵

沟。年平均生物量为 14.70×10^{-3} 克/米²，以吕泗渔场近海区年平均生物量较高，为 20.78×10^{-3} 克/米²；海州湾渔场近海区年平均生物量偏低，为 6.43×10^{-3} 克/米²；浅海区很少出现。月平均生物量以2月份最高；12月份次之；5月和8月偏低。（见表9）

（七）螻氏赤虾

螻氏赤虾喜栖于泥沙底之浅海。体形细长，甲壳厚而粗糙，表面生有密毛，额角短，末端甚尖，头胸甲无脊，具胃上刺、眼上刺及颊刺。雌性交接器呈笔架形、雄性交接器不对称。年平均生物量为 11.51×10^{-3} 克/米²，以海州湾渔场近海区年平均生物量较高，为 41.27×10^{-3} 克/米²；吕泗渔场近海区年平均生物量偏低，为 2.85×10^{-3} 克/米²；浅海区很少出现。月平均生物量在海州湾渔场近海区，以8月份最高；5月和2月次之；12月份最低。（见表9）

四、虾资源量的估算

本文根据调查的实际情况，采用面积法来估算瞬时资源量 B_t 。其公式如下：

$$B_t = \frac{1}{K} H \sum P_i \frac{Q_i}{A_i}$$

式中： K 为捕捞系数，

H 为鲜重与福尔马林浸泡后的重量比值，等于1.05，

P_i 为第 i 站所代表的水域面积，

Q_i 为第 i 站的网次渔获量，

A_i 为第 i 站的网次扫海面积。

由于调查船在拖网时不可能把全部的虾类都捕捞，而是有相当一部分逃逸或被驱散，因此，在计算资源量时必须考虑捕捞系数，一般底拖网估计 K 值为0.5，阿网属于小型底拖网具，因而本文采用0.5这个数值。

虾类的年平均资源量 P_w ，是虾类全年各个瞬时资源量的平均值，如果时间以季度来计，那么：

$$P_w = \frac{1}{4} \int_1^4 B_t dt$$

由于我们仅仅知道四个季度月的瞬时资源量，因此在本文中：

$$P_w = \frac{1}{4} \sum_{t=1}^4 B_t$$

依上述公式，将调查海区四个季度月虾类瞬时资源量列为表10，将年平均资源量列为表11。

本文估算的资源量，可能较实际偏小，这与本调查采用的网具以及受季节限制等原因有关。

五、合理利用虾类资源

吕泗渔场及其毗邻的长江口渔场是葛氏长臂虾和哈氏仿对虾的主要产区，过去只用定置张网在春夏汛虾类产卵季节进行捕捞，资源尚未得到充分利用。1980年起，随着江苏、浙江和上海等省市桁拖网捕虾普遍推广，投入上述渔场的桁拖网捕虾船数越来越多，拖虾产量也逐年增长，至1982年上述二省一市的桁拖网船最高峰时达1200多艘，产量20000多吨，其中虾12000吨。由于1980年以来，桁拖网、定置张网和台湾省单拖对吕泗、长江口渔场的捕虾能力越来越强，致使桁拖网的平均单产和渔获组成发生较大变化，虾类资源出现捕捞过度现象。

此外，据如东县有关部门反映，近年来定置张网渔获中葛氏长臂虾、哈氏仿对虾、周氏新对虾、毛虾等都比过去减少，只有脊尾白虾比以往有所增加。据东台县渔民反映，桁拖网捕虾发展后，小取虾类产量连年下降，主要减产的品种是葛氏长臂虾和哈氏仿对虾。启东县小取生产也有类似的反映，特别是1983年在小取渔获中葛氏长臂虾的产量几乎没有。

上述情况充分反映出当前吕泗、长江口渔场的虾类资源已达到充分利用的程度。

在海州湾渔场，近年来对虾、毛虾和周氏新对虾的产量也出现下降趋势，减产的原因，除了自然因素、环境因子外，不合理的捕捞同样是重要原因之一。

为了合理利用我省沿海的虾类资源，我们建议：

(一) 要有计划地安排捕捞力量，吕泗和长江口渔场的拖虾船数应加以控制，以防止捕捞过度。

(二) 7—9月是幼虾索饵生长期，在这段时间的近海幼虾育肥场应禁止捕虾。

(三) 严禁机轮拖网、机帆船拖网在禁渔线内捕虾。

(四) 利用多种虾类资源。从调查看出，脊腹褐虾和戴氏赤虾分别在吕泗和海州湾渔场近海区的虾类组成中占相当高的比例，脊尾白虾在浅海区数量大、分布广，上述虾类的数量，近年来均似有增多趋势，可以作为开发利用或进一步利用的虾种。

(五) 对虾历来是海州湾主要经济虾类之一，近年来由于山东省小型对虾流刺网滥捕春汛产卵对虾以及为发展对虾养殖业在沿岸大量捕捞对虾幼苗，致使产量连年下降，为保护对虾资源，应严格控制山东省对虾流刺网的船数和禁止在沿岸捕捞对虾幼苗。

江苏海岸带水域虾类年平均资源量

表 11:

单位: 吨

种类	葛氏长臂虾	哈氏仿对虾	脊腹褐虾	戴氏赤虾	脊尾白虾	鹰爪糙对虾	细巧仿对虾	细螯虾	中国毛虾	周氏新对虾	鼓虾	其它虾	总计
年平均资源量	1368.34	1202.65	555.30	548.15	502.34	181.59	161.72	137.01	118.72	93.91	79.41	120.11	6069.26

Page not available.

Please help scan and add.

页面不可用。

请协助扫描添加。

附表1:

江苏海岸带水域虾类名录

对虾族	Penaeidea
一、对虾科	Penaeidae
(一) 对虾属	Penacus
1. 中国对虾	<i>P. orientalis</i> *
2. 日本对虾	<i>P. japonicus</i> Bate *
(二) 新对虾属	Metapenaeus
3. 周氏新对虾	<i>M. joyneri</i>
(三) 仿对虾属	Parapenaeopsis
4. 哈氏仿对虾	<i>P. hardruickii</i> (Miers)
5. 细巧仿对虾	<i>P. tenellus</i> (Bate)
6. 刀额仿对虾	<i>P. cultrisosstria</i> Alcock
(四) 糙对虾属	Trachypenaeus
7. 鹰爪糙对虾	<i>T. curvirostris</i>
(五) 赤虾属	Metapenaeopsis
8. 戴氏赤虾	<i>M. dalsi</i> (Rathbun)
(六) 管鞭虾属	Solenocera
9. 中华管鞭虾	<i>S. sinensis</i> Yr
二、樱虾科	Sergestidae
(七) 毛虾属	Acetes
10. 中国毛虾	<i>A. chinensis</i> Hansen
11. 日本毛虾	<i>A. japonicus</i> Kishinouye *
真虾族	Eucyphidea (Caridea)
三、玻璃虾科	Pasiphaeidae
(八) 细螯虾属	Leptocheila
12. 细螯虾	<i>L. gracilis</i> Stimpson *
四、鼓虾科	Alpheidae
(九) 鼓虾属	Alpheus
13. 鲜明鼓虾	<i>A. distinguendus</i> de Man
14. 日本鼓虾	<i>A. japonicus</i> Miers *
15. 短脊鼓虾	<i>A. brevicristatus</i> de Haan
16. 刺螯鼓虾	<i>A. hoplocheles</i> Coutiere

(十) 长眼虾属	Ogyrides
17. 东方长眼虾	<i>O. orientalis</i> *
五、糠虾科	Hippolytidae
(十一) 宽额虾属	Latneutes
18. 海蜚虾	<i>L. onoplonyx</i> (Kemp)
19. 疣背宽额虾	<i>L. plenisostriis</i> (de Haan)
(十二) 七腕虾属	Heptacarpus
20. 长足七腕虾	<i>H. rectisostis</i> *
(十三) 鞭腕虾属	Hippolysmata
21. 鞭腕虾	<i>H. vittata</i> Stimpson
22. 细额鞭腕虾	<i>H. sp.</i>
(十四) 等腕虾属	Heierocarpoides
23. 滑脊等腕虾	<i>H. laevicarina</i> (Bate)
六、长臂虾科	Palaemonidae
(十五) 长臂虾属	Palaemon
24. 葛氏长臂虾	<i>P. (Palaemon) gravie</i> (Yu)
25. 花长臂虾	<i>P. (Palaemon) sp.</i>
26. 锯齿长臂虾	<i>P. (Palaemon) strirer</i> (Stimpson)
27. 巨指长臂虾	<i>P. (Palaemon) macrodactylus</i> Rathbus
28. 整氏长臂虾	<i>P. (Palaemon) ortmanni</i> Rathbus
29. 背尾白虾	<i>Palaemon (Exopalaemon) carinicauda</i> Holthu *
30. 安氏白虾	<i>P. (Exopalaemon) annandalei</i> (Kemp) *
(十六) 沼虾属	Macrobrachium
31. 沼虾	<i>M. sp.</i>
七、褐虾科	Crangonidae
(十七) 褐虾属	Crangon
32. 脊腹褐虾	<i>C. affinis</i> de Haan
33. 褐虾	<i>C. crangon</i> (Linne)
34. 圆尾褐虾	<i>C. cassiope</i> de Man

注：打“*”者为潮间带滩涂也曾出现的种类

主要参考文献

- (1) 刘端玉, 1955. 中国北部的经济虾类。
- (2) 周松亭、胡静珊等, 1981. 东海区虾类资源调查报告。江苏省海洋水产研究所。
- (3) 仲正成、黄根兴, 1980. 长江口、江苏沿海虾类资源调查。江苏省海洋水产研究所。
- (4) 江苏省海洋水产科学研究所, 1976. 江苏省近海主要鱼虾类资源调查资料汇编。

(5) 江苏省海洋水产研究所资源捕捞室, 1979。吕泗渔场葛氏长臂虾产卵群体(春夏)生物学特性的初步研究。

(6) 李志诚, 1983. 7。长江口及其附近海区的虾渔业。中国水产科学研究院东海水产研究所。

(7) 杨永麟、宋海棠等, 1983. 8。浙江近海虾类资源调查和合理利用。浙江省海洋水产研究所。

(8) 李星颢、戴健寿等, 1983. 10。浙江北部沿岸海域的虾类资源。浙江水产学院。

(9) 詹秉义, 1982。渔业资源评估(讲义)。

防污剂对鱼类毒性试验报告

刘培廷 陈洪兵

X_2 、 XL_4 防污剂用于淡水定置网具防止生物附着，有明显的效果。其毒性大小，不仅直接涉及到防污剂的效果，更重要的是关系到抑制生物生长程度和人们的健康。为此，就 X_2 、 XL_4 两种防污剂对生物的毒性进行试验。

一、试验材料、设备及方法

1、材料及设备：

$5.72 \times 1.20 \times 0.72$ 米³水泥池4个，150升水缸30个，200升水族箱8个，小型增氧机15个，PHS—2型酸度计一台。

2、试验用水

试验使用自来水，试验前先将用水自然曝气4天，以排除水中氯对鱼的影响，保证水中有足够的溶解氧。

3、试验药物

X_2 为淡绿色， XL_4 为深绿色，都有异味，微溶于水。试验时以30%的乳化剂乳化后配成不同浓度的溶液（浓度以乳化液浓度计）最后将 X_2 、 XL_4 的乳化液中间忍受限度换算成以 X_2 、 XL_4 计的中间忍受限度。

4、试验对象：

试验对象为淡水中有代表性的四个品种，均来自如东县丁店渔场，选择了体格健壮，规格整齐的鱼进行试验。

草鱼：（*Ctenophangngodon fdellus*）当年鱼，塘养，平均体长116毫米，平均体重24.1克。

鳊鱼：（*Aristichthys nobilis*），当年鱼，塘养，平均体长140毫米，平均体重40.4克。

鳙鱼：（团头鲂）（*Megalobrama amblycephala*）当年鱼，塘养，平均体长85毫米，平均体重10.7克。

鲢鱼：（*Hypophthalmichthys molitrix*）当年鱼，塘养，平均体长106毫米，平均体重15.4克。

二、试验方法

试验参照中国医学科学院卫生研究所编著的《水质分析》中推荐的《鱼毒毒性试验法》

进行, 在每个容器中加入100升自来水 (比重1.00), PH值为7.0~8.7, 溶解氧和水温在允许范围内, 具体方法为:

1、暂养:

将暂养鱼按不同品种分别放入4个水泥池中, 每只水泥池中放入自来水 $5.7 \times 1.20 \times 0.72 \text{米}^3$, 每天早晚各投饵一次, 勤换水以保证水体新鲜, 用气泵冲气, 保证有足够的溶解氧, 逐步淘汰不健康者, 观察并记录鱼类活动和水质变化情况。

2、预养试验:

将暂养池中健康鱼放入容器中预养一周, 每天早晚各投饵一次, 勤换水, 用气泵冲气, 观察鱼的活动, 记录水质变化, 逐步淘汰不健康鱼。

3、预备试验:

用中、高、低三种浓度对鱼进行加药幅度试验, 确定加药幅度, 在试验加药幅度时, 设对照鱼一组。

以得出的最高浓度为标准, 进行单一乳化剂试验, 试验结果鱼无异常反应, 全部存活, 排除了乳化剂的影响。

在确定的用药范围内, 按等距对数确定4~8组不同浓度, 并设对照组进行正式试验。试验时每个容器放鱼10尾, 观察24、48、72和96小时鱼的存活情况, 并将96小时后存活鱼放回饲养池中继续观察30天, 鱼活动正常。

用直线上插法求出 X_2 、 X_L , 防污剂对鱼的中间忍受限度, 并用

$$\frac{48\text{小时TLM} \times 0.3}{(24\text{小时TLM} \times 48/\text{小时TLM})^2} \text{和 } 48\text{小时TLM} \times 0.1 \text{ 求出 } X_2, X_L \text{ 对鱼的安全浓度。}$$

三、结果和讨论

1、结果

防污剂对鱼类的毒性试验结果见表一, 和图一、图二。

表一 X_2, X_L 对鱼类的毒性

防污剂种类	试验鱼种	药物浓度 (含乳化剂) (PPM)	实验鱼存活数(尾)			
			24小时	48小时	72小时	96小时
草		15.6	9	8	8	8
		19.4	9	8	6	6
		24.2	4	3	2	2
		30.2	0	0	0	0
		对照	10	10	10	10

续表一

防污剂种类	试验鱼种	药物浓度 (含乳比剂) (PPM)	实验鱼存活数(尾)				
			24小时	48小时	72小时	96小时	
X ₁	鳊 鱼	11.5	19	10	10	10	
		13.2	16	10	10	10	
		15.9	10	10	10	10	
		17.4	10	10	10	10	
		20.0	10	8	8	8	
		22.9	2	1	1	1	
		26.3	2	10	1	1	
		对照	10	10	10	10	
	鳊 鱼	10.0	9	9	4	2	
		11.8	7	7	7	6	
		13.8	8	7	5	4	
		16.2	1	0	0	0	
		19.1	1	0	0	0	
		对照	10	10	10	10	
	鳊 鱼	12.3	10	10	10	10	
		15.1	10	10	10	10	
		18.6	10	10	10	10	
		22.9	10	10	10	10	
		28.2	10	10	10	10	
		34.7	2	2	2	2	
		42.7	3	3	3	3	
		对照	10	10	10	10	
	XL ₄	鳊 鱼	10.0	10	10	1	1
			13.2	10	9	0	0
17.4			10	7	1	1	
22.9			10	10	2	0	
30.2			1	0	0	0	
对照			10	10	10	10	
鳊 鱼		11.5	10	10	10	10	
		13.2	10	10	10	10	
		15.9	10	10	10	10	
		17.4	10	9	9	9	
		20.0	10	10	9	9	
		22.9	10	1	0	0	
		26.3	8	1	1	1	
		对照	10	10	10	10	

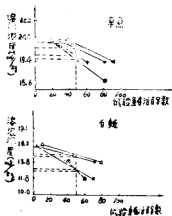
表二 两种防污剂对鱼类的半致死浓度

防污剂种类	试验鱼种	观察时间(小时)	半致死浓度(含乳化剂)(ppm)	纯防污剂半致死浓度(ppm)	安全浓度 (PFM)	
					48小时TLm × 0.3 (24TLm/48TLm)	48TLm × 0.1
X ₂	草鱼	24	22.9	16.0	4.36	1.55
		48	22.1	15.5		
		72	20.5	14.4		
		96	19.2	13.4		
	鳊鱼	24	21.3	14.9	4.21	1.46
		48	20.9	14.6		
		72				
		96				
	鲢鱼	24	14.7	10.3	3.00	1.02
		48	14.5	10.2		
		72	12.9	9.0		
		96	12.7	8.9		
鳙鱼	24	37.7	26.4	4.77	2.23	
	48	31.9	22.3			
	72					
	96					
XL ₄	鲢鱼	24	26.7	18.7	5.09	1.81
		48	25.9	18.1		
		72				
		96				
	鳊鱼	24				1.53
		48	21.9	15.3		
		72	21.5	15.1		
		96	19.8	13.9		

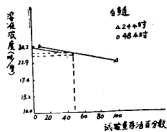
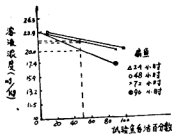
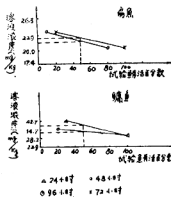
2、讨论:

从表中可以看出, X₂、XL₄两种防污剂对鱼的96小时中间忍受限度(半致死浓度)约为8.9~13.9PPm。

从日本和美国标准看, 0.01~1PPm96小时半致死浓度为甲级毒性; 1.00~10PPm96小时半致死浓度为乙级毒性; 10~100PPm96小时半致死浓度为丙级毒性计, X₂和XL₄两种防污剂皆属低毒性防污剂。



图一 X₂ 对草魚的半致死浓度



图二 X₁ (氯化鹽) 对草魚的半致死浓度

网材料经防污剂涂染后大气曝露

试 验 报 告

刘培廷 濮皓农

网材料的抗老化性能，是网材料的主要指标之一，涉及到网材料的使用寿命。经防污剂涂染处理后使用寿命，亦是人们所关心的问题。为此，进行了聚乙烯网材料涂染后的大气曝露试验。

一、试验材料

36Tex/3×3高密度聚乙烯网线，原始强力为15.2公斤，伸长率为13.9%。

二、试验方法

试验按照SC110—83中3.12进行，试样每隔480小时（20天）取样一次，并委托江苏省渔具材料质量监测中心测试。

三、试验结果

试样经过五月十九日至十一月三日共160天（3840小时）的大气曝露，三组试样的强力和伸长率变化见表一。

四、分析：

由表一计算得到表二，并作出强力变化曲线见图一。

表一

网材大气曝露强力变化表

取样时间	物性指标 5号强网	断裂强力 (公斤)			伸长率 (%)			测试 温度 (°C)	测试相 对湿度 (%)	下降 速度 (毫米/ 分钟)	夹距 (定米)
		X ₂	XL ₄	对照	X ₂	XL ₄	对照				
原始样品		16.3	16.3	15.2				21.0	58	300	500
6月9日		16.6	16.4	15.9				21.0	58	300	500
7月4日		16.02	16.3	15.6	20.0	18.0	21.9	21.0	58	300	500
7月24日		15.9	15.7	15.7	22.8	19.8	21.1	22.0	75	300	500
8月14日		15.7	16.0	15.0	20.4	19.7	19.9	20.5	52	300	500
9月3日		16.0	15.4	14.1	18.6	19.8	19.3	18.5	44	300	500
9月23日		15.9	16.2	14.6	17.5	17.3	17.9	19.5	52	300	500
10月13日		15.8	15.0	13.9	18.8	20.0	18.2	19.0	66	300	500
11月3日		15.4	14.5	13.8	19.2	17.4	16.5	19.0	66	300	500

表二

网材料大气曝露断裂强力保持率变化表

取样时间	断裂强力保持率 (%)			伸长率保持率 (%)			fbx ₂	fbxL ₄	Lx ₂	LxL ₄
	fbx	fbxL ₄	fb对照	lx ₂	LxL ₄	L对照	fb对照	fb对照	L对照	L对照
原样试样	100.0	100.0	100.0				1.00	1.00		
6月9日	101.8	100.6	104.6				0.97	0.96		
7月4日	98.3	100.0	102.6	100.0	100.0	100.0	0.96	0.97	1.00	1.00
7月24日	97.5	96.3	103.3	114.0	110.0	96.4	0.94	0.93	1.18	1.14
8月14日	96.3	98.2	98.7	102.0	109.4	90.9	0.98	0.99	1.12	1.20
9月3日	98.2	94.5	92.8	93.0	110.0	88.1	1.06	1.02	1.03	1.25
9月23日	97.5	99.4	96.1	87.5	96.1	81.7	1.02	1.03	1.07	1.18
10月13日	96.9	92.0	91.5	94.0	111.1	83.1	1.06	1.01	1.13	1.34
11月3日	94.5	89.0	90.8	96.0	87.0	75.3	1.04	0.98	1.27	1.15

(一) 涂染试样由于防污剂本身具有强力，故其原始强力就高于对照试样。

(二) 从强力变化曲线可以看出，1、涂染的试样和对照试样在大气曝露开始时，强力都要增加，其范围约在0.6~5%之间，一段时间后，强力开始下降。2、经过相同时间的大气曝露后，涂染试样的强力高于对照试样的强力。这是因为防污剂复盖在网线表面，形成一种保护膜，使大气中的紫外线不直接破坏聚乙烯的大分子链。3、从网线大气曝露160天的强力变化趋势看，涂染试样的耐候性能优于对照试样。

江苏沿岸多毛类环节动物调查报告

郭隽宁 丁方叔 郑 锋

多毛类环节动物是沿岸底栖生物中的一大类群，在滩涂和浅海分布相当稠密，约占底栖生物密度的12.3%。多毛类动物无论成虫与幼体，均可作为经济鱼类（不仅底层鱼，也包括一些中、上层鱼）的饵料。掌握多毛类动物的数量变动规律和地理分布，对整个海洋渔业的发展，具有重要意义。据调查统计，江苏沿岸滩涂多毛类动物蕴藏量春季为2291吨，秋季为2522吨。潮下带零到—5米，五月份多毛类动物生物量为21.73吨，八月份多毛类动物生物量为14.59吨，十一月份多毛类动物生物量为6.61吨，二月份多毛类动物生物量为4.87吨。经过三年的调查，我们初步鉴定出分布在江苏沿岸的多毛类动物有种和亚种58个，占全省沿岸生物种数的33.33%。其中分布在潮间带的多毛类动物有50个种和亚种，分布在潮下带零到—5米多毛类动物有25个种和亚种，分布在浅海的有5个种。本文试就江苏沿岸多毛类动物的种类分布和数量变动作初步探讨，如有不到之处，请专家们指正。

一、调查方法：

江苏海岸带生物资源综合调查是按滩涂、零到—5米和浅海三部分分别进行的。滩涂生物调查是在江苏沿岸650公里的潮间带滩面上，均匀设置81条断面，分春、秋二季各进行一次全面考察。调查在大潮期进行，由高潮带向低潮带布站取样，每个取样站挖取1/4平方米的样品二次，挖深30厘米，用网目1毫米的筛绢进行筛洗后，用镊子装入瓶子中加福尔马林固定。在定站取样的同时，在整个断面周围采集定性标本，以补充定量标本的不足。零到—5米生物调查是在江苏沿岸均匀设置28条断面，共112个站位，从1983年至1984年按二、五、八、十一季度各进行一次全面考察，底栖生物主要用阿氏拖网（网宽1.5米），拖速1海里，样品装入沙布袋或瓶子中用福尔马林固定（亦曾用0.1平方米的采泥器取样，但粉砂底质取样效果不好）带回基地进行生物学测定和种类鉴定。浅海生物调查在81年12月、82年2月、83年5、8月各进行一次全面调查，标本用阿氏拖网采集，拖速1海里，时间10分钟，样品装入纱袋或瓶子中经固定后带回基地进行分析。

二、多毛类动物种类组成：

这次全省海岸带生物调查，我们初步鉴定出多毛类动物有种和亚种58个，分别隶属于2个目，17个科，其中游走多毛目有种和亚种43个，隐居多毛目有9个种（见附表I）。江苏沿岸多毛类动物的种类组成特点是暖水种占优势，南方起源的热带和亚热带种占整个江苏沿岸区系的50%以上。它们可以分为如下几个部分：

1. 只分布在中国沿岸的种有中华齿吻沙蚕 *Nephtys Sonen* 和拟尖齿沙蚕 *paraleanates uschakori*。

2. 只分布在中国沿岸的种有长吻沙蚕 *Glycea, chirori*、日本角沙蚕 *Goniada japonica* 等。

3. 分布更趋南方、华南、越南的种有双齿围沙蚕 *Perinereis aihuhitensis*、独齿围沙蚕 *Porinereis cultrifera neapolitana*、巢沙蚕 *Diapatra neapolitana* 等。

4. 太平洋两岸种有细弱吻沙蚕 *Glycera tenuis*、翔鹰齿吻沙蚕 *Nephtys californiensis* 等。

来自北方的冷水种类，我们只发现有复瓦哈麟虫 *Harmothoe imbricata*。

江苏沿岸的多毛类动物组成与黄海北部基本相同，但分布在黄海北部潮间带的冷水种类长双须虫 *Eteone longu* 在江苏没有发现，说明南下的沿岸寒流给予的影响较黄海北部为弱。福建、浙江沿岸因受台湾暖流的影响，热带种类较多，其中大多数种类不能逾越长江口进入江苏沿岸。

江苏沿岸滩涂的主要优势种有双齿围沙蚕、拟突齿沙蚕、长吻沙蚕、中锐吻沙蚕、翔鹰齿吻沙蚕；潮下带零到—5米的主要优势种是角板虫、巢沙蚕和双唇索沙蚕；浅海主要分布有金毛虫、角板虫、雾海鳞蚕、长吻沙蚕等。其中滩涂以双齿围沙蚕蕴藏量最大，目前已部分出口日本。

三、江苏沿岸多毛类动物的分布和栖息环境：

多毛类动物的分布受基底质底质的制约，以致大部分种类在江苏沿岸的分布是不连续的。据我们考察，栖于各种类型底质滩面上的多毛类动物种类组成不同，如沙滩主要栖息有翔鹰齿吻沙蚕、躁索沙蚕、浅古铜吻沙蚕等；泥沙滩栖息有日本沙蚕、沙蚕、巢沙蚕等；淤泥滩栖息有岩虫、拟突齿沙蚕等，在岩礁栖息的有短角围沙蚕和枕围沙蚕。此外，在不同的湖区所栖息的多毛类动物的种类组成也有不同。潮间带的上区主要栖息有双齿围沙蚕（岩岸潮间带上区主要栖息有短角围沙蚕，枕围沙蚕）等；潮间带中、下区栖息的种类较多，有拟突齿沙蚕、翔鹰齿吻沙蚕、长吻沙蚕、巢沙蚕、躁索沙蚕等，其中巢沙蚕、躁索沙蚕主要栖息于潮间带下区；翔鹰齿吻沙蚕、长吻沙蚕等主要栖息于潮间带中区。有些种类只在潮下带有分布，如真齿沙蚕，角板虫等。白色吻沙蚕在潮下带有较大分布，它的体长仅2厘米左右，常与蛇尾、缢虫等栖息在一起。还有许多种类分布范围较狭，如疣吻沙蚕，这是淡水半咸水种类，我们在大丰县川港高潮区的河边采到标本，生物量 $Q16$ 克/米²，密度2个/米²，这里生长着很多大米草，泥底发黑。

多毛类动物的分布还与一定的生态群落有关，短角围沙蚕在泥沙滩，多栖息于厚蟹、股窗蟹群落；枕围沙蚕广泛分布于褶牡蛎带，是该动物群落的优势种，其分布只局限于褶牡蛎资源丰富的连云港一带。

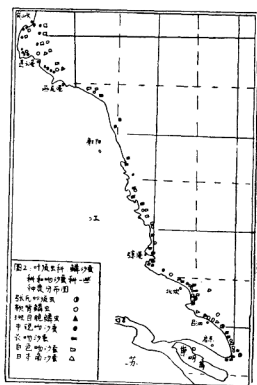
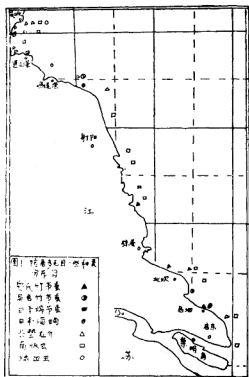
南通县海丰涌洞的泥沙滩，栖息着大量的日本角沙蚕，栖息密度在18个/米²，生物量4.22克/米²，该处滩涂不大，港岔很多，日本角沙蚕栖于低湖区海豆芽、海百合、文蛤群落。除此以外，日本角沙蚕在江苏沿岸其它地方均无分布。

从上面知，许多多毛类动物的分布并不是普遍的。从整个江苏沿岸来看，以连云港、干于、启东三地多毛类动物种类组成最多。启东县沿岸有27个种，连云港沿岸有22个种和亚种，干于县沿岸有15个种和亚种。在零到—5米调查中，在北部沿岸（海州湾渔场）出现蟹

率较高。1984年二月份航次，多毛类动物在1—17号断面共出现5次，在18—28号断面出现17次；前者有4个种，后者有11个种。可见江苏北部沿岸的岩相海岸多毛类动物的种类分布较多。

四、多毛类动物资源状况：

据调查统计，多毛类动物在滩涂上的栖息密度和生物量有周年变化情况，滩涂上的生物量春季是2291吨，秋季是2522吨，春季平均生物量为 $1.19\text{克}/\text{米}^2$ ，占总平均生物量的5.51%；秋季平均生物量为 $0.98\text{克}/\text{米}^2$ ，占平均生物量的3.217%；春季平均密度为 $6.07\text{个}/\text{米}^2$ ，占总生物密度的12.19%；秋季平均密度为 $6.64\text{个}/\text{米}^2$ ，占总生物密度的11.87%，总的趋势表明，多毛类动物经过春、夏二季的生长、繁殖，总生物量和栖息密度都有所增加（见表2、3）。其中春季以大丰县的生物量最高为：662.50吨，约占春季多毛类动物总生物量的28.92%；如东县的多毛类动物春季蕴藏量为428.80吨，次于大丰县，约占春季多毛类动物量的18.72%。春季的多毛类平均生物量以南通县最高为 $3.9\text{克}/\text{米}^2$ ，约占滩面总平均生物量的17.83%；平均密度以连云港最高，为 $23.25\text{个}/\text{米}^2$ ，占总生物密度的1.36%。



秋季为1010.61吨，占66.40%，拟突齿沙蚕生物量也较高，春季为153.09吨，占6.68%；秋季为545.88吨，占21.64%。

潮下带的多毛类动物资源量少于潮间带滩涂，经计算，2月份为4.869吨，5月份为21.73吨，8月份为14.59吨，11月份为6.61吨。其中以巢沙蚕分布最广，生物量也最大，2月份为0.1吨，占3.91%。5月份生物量为14.55吨，占66.98%，8月份生物量为1.38吨，占9.49%，11月份生物量为0.92吨，占13.99%，角版虫在潮下带分布范围较广，生物量也高，2月份为0.098吨，占多毛类动物生物量的2.02%；5月份为0.43吨，占1.96%；8月份为4.65吨，占31.87%；11月份为0.028吨，占0.43%（见表4）。

滩涂多毛类动物生物量、密度一览表

表2:

地点	面积	生物量 (吨)		平均生物量 (克/米 ²)		占总生物量 的百分数		平均密度 (个/米 ²)		占总生物密 度的百分数	
		春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季
启东	37.71	175.98	306.71	0.70	1.22	1.88	2.66	4.16	4.87	5.3	26.85
海门	3.79	87.67	10.36	3.47	0.41	34.44	5.84	10.36	2.23	56.64	28.08
南通	10.73	278.98	70.82	3.90	0.99	17.83	8.94	9.92	3.91	27.93	14.18
如东	74.79	428.80	378.94	0.86	0.76	0.69	0.71	4.38	5.87	3.78	9.98
东台	116.70	303.42	793.56	0.39	1.02	3.14	5.44	3.34	4.08	27.22	31.06
大丰	79.50	862.50	331.60	1.25	0.73	2.37	2.03	2.83	1.88	17.75	15.84
射阳	33.70	78.63	107.84	0.35	0.48	1.07	1.04	4.23	3.06	1.03	0.74
滨海	7.10	13.73	16.09	0.29	0.34	0.96	0.63	2.91	4.35	2.49	0.25
响水	5.10	2.38	1.70	0.07	0.05	0.18	0.12	0.20	0.65	0.73	2.51
灌云	3.51		16.61		0.71		7.01		2.00		9.52
连云港	13.04	232.11	246.89	2.67	2.84	2.03	0.52	23.25	34.49	1.36	1.48
干于	12.74	217.18	191.11	0.32	2.25	1.52	4.29	6.31	12.28	2.02	2.00

潮下带多毛类动物生物量以5月份为最高，8月份次之，2月份最少（见图5），2月份、5月份、11月份皆以海州湾渔场较吕泗渔场为高，唯八月份吕泗渔场的生物量高于海州湾渔场。这是否与底层鱼类的群集分布有关，有待进一步研究。浅海的游泳异沙蚕体在5、8月份有较多出现，2、11月份在调查中没有发现。此外在零到一5米调查中缢虫数量非常大。在21号断面、27号断面还发现有方格星虫等经济品种，生物量为1533.47公斤。

沿海各县几种沙蚕蕴藏量——览表

表 3: (潮间带)

(单位: 吨)

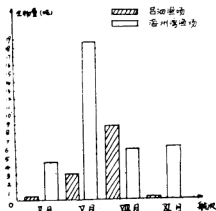
县名	种名		双齿围沙蚕		翔鹰齿吻沙蚕		长吻沙蚕		拟突齿沙蚕		异足索沙蚕		合计
	生物量	航次	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季	
启东	68.92	245.10	1.54	1.95	10.76	11.19			26.43	11.78	4.70	382.37	
海门	35.58	5.77							9.81	0.84	1.14	53.94	
南通	101.85	33.76	1.43						97.28	22.89	25.18	10.59	292.98
如东	134.92	162.43	13.04	0.54	9.41	38.54			35.44	6.32	7.82	408.46	
东台	97.24	249.42	31.85	7.29	124.95	30.14			448.76		13.61	1003.26	
大丰	481.66	249.90	2.83		130.48	27.56	26.14	11.52			34.15	691.24	
射阳	17.26	56.63	9.10	12.12	9.06	4.37	19.86				4.49	132.89	
滨海	3.65	0.60		1.75	1.47	6.24						13.71	
响水				0.15								0.15	
灌云		2.93										2.93	
连云港	0.62	4.07	0.75	0.53	0.19	5.62				1.74	1.02	14.51	
干于			0.10	2.38	4.46	2.67				1.94	30.96	42.51	
合计	941.70	1010.64	60.64	27.51	290.78	126.33	153.09	545.88	48.10	107.34	/		

几种主要沙蚕在潮下带零到—5米的生物量——览表

表 4:

航次	生物量	种名		双齿围沙蚕	锐足全刺沙蚕	岩虫	合计
		果沙蚕	角版虫				
II	190.42	98.78			352.66		641.86
III	14555.30	426.14	56.42			222.67	15260.5
IV	1385.11	4650.58	1055.69			139.41	7230.78
V	924.91	28.16			43.16		996.29

注: 双齿围沙蚕为浮游异沙蚕体。



零到—5米多毛类动物生物量比较图

(图 5)

五、主要经济种类的生态及分布状况：

1、双齿围沙蚕，除响水、干于外，全省皆有分布。双齿围沙蚕喜栖于泥沙滩，为平均高潮线附近的优势种。我省启东县泥沙滩，特别是大米草生长区域盛产双齿围沙蚕。现在已部分出口日本，在启东县七门闸潮间带上区的螃蟹群落周围，双齿围沙蚕栖息密度高达40个/米²，生物量为13.96克/米²，全省蕴藏量春季为941.70吨，秋季蕴藏量为1016.61吨。在潮下带5月份和8月份我们也拖到双齿围沙蚕的浮游异沙蚕体，以8月份生物量较大约为1.06吨，5月份双齿围沙蚕异沙蚕体生物量仅为56.42公斤，说明8月份是双齿围沙蚕的繁殖盛期，双齿围沙蚕体大且肥，我省沿海岸普遍均有分布，是潮间带的优势种，在有些海区潮间带泥沙滩上区占绝对优势，密栖于整个滩涂底内。由于分布在潮间带上部，几乎每天都可采捕。双齿围沙蚕可作钓饵，性成熟异沙蚕体群浮，又是鱼类很好的饵料。它生殖期长，大约4个月（5—9月），该种易于人工繁殖。

2、短角围沙蚕，短角围沙蚕主要分布在连云港一带，在启东、响水也有少量分布。短角围沙蚕主要分布在连云港的岩岸的藤壶、疣荔枝螺、褶牡蛎群落中，在含有砾石的泥滩则主要栖于厚蟹，股窗蟹群落，短角围沙蚕主要分布在高潮带，喜栖于软相泥滩，是螃蟹和天津厚蟹群落中的优势种。在东连岛栖息密度高达230个/米²，生物量21克/米²，全省蕴藏量春季为126.7吨，秋季138.22吨。短角围沙蚕是一种优良的钓饵，日本已进行短角围沙蚕的大面积养殖。据浙江水产学院报道，短角围沙蚕是该院经过二年筛选的适合作为鱼、虾、蟹等多种经济动物的一种高蛋白饵料。它营养丰富，经分析测定，氨基酸含量占其干重的52.65%，粗脂肪含量占其干重的23.24%，因此鱼、虾吃了沙蚕增重快。多齿围沙蚕的繁殖期在浙江舟山为6—8月份，其盛期为6月中旬—7月上旬，适宜水温22.5—29℃，海水比重1.017—1.019。推算在江苏，其繁殖期大致相似，可能略推迟。秋季养成后的短角围沙蚕特别适应作为对虾越冬的饵料。

3、锐足全刺沙蚕：主要分布在连云港和干于。在岩岸的槽牡蛎带泥沙滩的海仙人掌、蛤仔、滩栖蛇尾群落中有锐足全刺沙蚕及其它多毛类；如锥唇吻沙蚕、翔齿吻沙蚕和岩虫等分布。锐足全刺沙蚕在滩涂的资源量为7.35吨。潮下带3号断面、7号断面、16号断面、2号断面有锐足全刺沙蚕分布，资源量2月份为352.66公斤，11月为43.16公斤，锐足全刺沙蚕的经济意义较大，因体大且肥，是钓饵上品，日本现大量进口锐足全刺沙蚕，供人们垂钩用，商品誉名“黄金沙蚕”。

4、疣吻沙蚕：我们只在大丰县川港北高潮区采到，栖息于厚层、海蚯蚓群落中，底质为发黑的泥沙质，栖息密度2个/米²，生物量0.16克/米²。它是淡水、半咸淡水种类，多分布于河口，体大且肥，是一种味道鲜美，可供人们食用的沙蚕。闽、粤两省渔民大量捕捞出售性成熟的异沙蚕体。疣吻沙蚕性成熟时，从底内逸出群浮于海面由于其数量大且集中，体内又充满生殖腺，故是鱼类极易捕食和喜爱饵料。据报道，从底内挖出的疣吻沙蚕可供垂钩。疣吻沙蚕栖于河口半污染区，还可作监测用的指标生物。

5、岩虫：主要分布于启东、南通、连云港等地，潮下带主要分布于18号断面、20号断面、22号断面、23号断面、26号断面。岩虫是砥沙蚕科的大型种，经济价值较高，在大洋港岩虫的栖息密度6个/米²，生物量2.32克/米²。春季在启东的蕴藏量为6.2吨，在连云港的蕴藏量为12.42吨。潮下带零到—5米，5月份资源量为222.67公斤，8月份为139—41公斤。沿海渔民大量采捕量为钓饵。据报道，岩虫是一种优良的饵料，其繁殖力强、生长迅速，不仅可供垂钩者使用，还可作为其它养殖动物的饵料，经济效益高。因此，它越来越引起各国养殖业者的重视。

六、关于合理开发利用多毛类动物资源的意见：

多毛类动物成虫营埋居生活，在岩型石块下、石缝中、海藻从生物中均有大量分布。从上述情况看，滩涂的蕴藏量远远超过潮下带。许多经济动物都以沙蚕为主要饵料，据资料记载：多毛类动物在鳃类和鳃类胃含物中的总数量可达50—80%。在沙蚕繁殖期，异沙蚕体群集起浮，由于其数量集中，使浮游生物的质和量急剧递增，成为鱼类极易捕食和喜爱的饵料，鱼类成群地追逐、捕食。形成良好的捕捞区。沙蚕在钩渔上被称为万能钓饵，需求量极大。现就如何合理利用我省沿岸的多毛类动物资源提几点看法。

1、合理采捕、支援出口：

沙蚕是一种很好的钓饵，在我省滩涂蕴藏量丰富，潮下带也有一定数量分布，种类也比较多，在58种和亚种中，可做优良钓饵的至少有10种以上。近年来世界钓鱼风气盛行。单就美国钓鱼的人就增长了二倍半。日本现有钓鱼的人数为一千五百万，并每年平均增5—10%为比例递增，随着捕捞强度的增加，对鱼饵的需要也相应增加，日本每年要从国外大量进口活鱼饵，1978年单活沙蚕进口就有970吨，价值约为2000多万美元，但是还是供不应求。过去日本多数都是从南朝鲜进口，因南朝鲜产量下降，为了扩大供应，日本方面也向我国提出要求供货，1978年我国出口了50吨，1979年日本要求300吨，但供货仍有困难，我省沿岸除少数地区外，多毛类动物基本上还是处于自生自灭的状态，开发利用的潜力很大。以连云港市沿岸为例，该地区高潮带大量栖息着短角围沙蚕、枕围沙蚕、双齿围沙蚕；低潮区大量栖息着岩虫、巢沙蚕等许多可作钓饵的种类，春季多毛类动物蕴藏量为232.11吨，秋季多毛

类动物蕴藏量为245.83吨，密度最大的达1000个/米²，估计年可捕捞量在100吨左右，按每磅9美元的市场价格算，则约合120多万美元。

2、积极发展增殖业：

沙蚕是一种繁殖量很大的动物，营养丰富，不仅是经济动物（包括许多养殖动物）的饵料，在两广一带还做为上等佳肴。国外从70年代开始兴起沙蚕养殖，养殖种类有枕围沙蚕、短角围沙蚕、岩虫、吻沙蚕等。我省沿岸有广阔的滩涂，其中不同底质可养殖不同的种类，如启东沿岸泥沙滩适宜养殖双齿围沙蚕等；连云港一带沙滩适应养殖枕围沙蚕、短角围沙蚕等。沙蚕的养殖在国外被称为蛋白饲料的新来源。它生长快、投饵少，有些种一年四季都可诱导产卵、食性以微生物和有机碎屑为主，一般养殖三个月就能上市。江苏沿岸气候温和，许多地区都宜养殖沙蚕，同时，可建立几个沙蚕育苗基地，把沙蚕种苗分给渔民进行养殖。据浙江水产学院报道，养殖多齿围沙蚕有花工省（仅需1—2人）、成本低（每养成一千条沙蚕，仅需鱼粉半斤，计人民币0.5元），简单易行（以砂土为底质，设备简单）等优点。饲养密度可达2500条/米²。养成后的沙蚕出路广，一可作鱼虾饵料，二可供作钓饵，三可供出口，换取外汇，支援南北建设和增加收入，一举多得。所以沙蚕养殖是极有发展前途的养殖事业。

3、加强滩涂管理，保护生物资源：

我省沿岸滩涂生物资源，受人为破坏比较严重，特别是对文蛤、四角蛤蜊等食用贝类的滥捕，不仅使这些贝类的资源量大大减少，还破坏了自然环境和滩涂的生态平衡。多毛类动物很多部是在文蛤、牡蛎群落中生长的，由于栖息环境被改变，生长、繁殖受到影响，从而造成一些滩涂贝类沙蚕生物量减低的现象。为此，我们建议：加强对滩涂生物资源的调查，颁布切实可行的管理条例，并根据经济底栖动物的繁殖期，制定相应的禁捕期，使滩涂底栖生物能自然地生长、繁衍。

主要参考文献

1. 诸葛阳。1959舟山环动物多毛类的初步调查报告，杭州大学学报第二期。
2. 吴宝铃等。1962黄海多毛类环动物的研究。海洋科学集刊第1集。
3. 吴宝铃等。1962浙江和福建沿岸多毛类环动物的初步报告。海洋科学集刊第1集。
4. 吴宝铃等。1962年福建沿岸多毛类环动物区系的特点。海洋与潮汐第4卷第1—2期。
5. B. B赫列维维奇。1963海南岛潮间带多毛类研究。海洋科学集刊第4卷。
6. 吴宝铃等。1963经济动物志，科学出版社。
7. 上海水产学院1980年海洋生物学，上海水产养殖系。
8. 杨人伟。1980蛋白饲料的新来源——谈谈沙蚕的养殖。国外水产科技消息第22期。
9. 杨海宝。1980日本沙蚕养殖简况、国外水产科技消息第22期。
10. 杨海宝。1980日本人工繁殖沙蚕的研究。国外水产科技消息第34期。

环 节 动 物 名 录

表 1

纲	目	科 名	种 名
多 毛	游	叶须虫科 Phyllodoctidae	张氏双须虫 <i>Phyllodite macwatai</i> Eteone tchangsii Uschakov et Wu 软背鳞虫 <i>Lepidontus helotypus</i> 雾背鳞虫 <i>Halosydna nebulosa</i> (Grube) 斑日脆鳞虫 <i>Lepidasthenia ocellata</i> (McInsoch) 复瓦哈鳞虫 <i>Harmothoe imbricata</i> (Linne) 健鳞虫 <i>Sthenelais boa</i>
		吻沙蚕科 Glyceridae	中镜吻沙蚕 <i>Glycera touxii</i> Audouin et M. Edwards 长吻沙蚕 <i>G. chirori</i> Izuka 浅古铜吻沙蚕 <i>G. subaenea</i> Grube 白色吻沙蚕 <i>G. alba</i> Rathke 强吻沙蚕 <i>G. robusta</i> Ehlers 雌唇吻沙蚕 <i>onomichiensis</i> Izuka 细弱吻沙蚕 <i>G. tenuis</i> Hartman 日本角沙蚕 <i>Goniada japonica</i> Izuka
		裂虫科 Syllidae	枝裂虫 <i>Syeis fasciata</i> Malmgren
		海女虫科 Hesionidae	小健足虫 <i>Microplactra amemiyai</i> Okuda
纲	目	沙蚕科 Nereidae	多美沙蚕 <i>Lycastopsis augeneri</i> Okuda 角沙蚕 <i>Nicon moniloceras</i> Hartman 疣吻沙蚕 <i>Tylorrhynchus heterochaetus</i> 光突斯沙蚕 <i>Leonnates persica</i> Wesenberg Lund 拟突斯沙蚕 <i>Paraleonnates uschakovi</i>

续表1 (I)

环 节 动 物 名 录

纲	目	科 名		种	名
		科	名		
多	游	沙蚕科	Nereidae	真指沙蚕	<i>Nereis neolanthes</i> Hartman
				宽叶沙蚕	<i>N. grubel</i>
毛	走	齿吻沙蚕科	Nephtyidae	日本刺沙蚕	<i>Neanthes japonica</i> Izuka
				板岛全刺沙蚕	<i>Nectoneanthes ijimai</i> Izuka
				多齿全刺沙蚕	<i>N. multignatha</i> sp nov
				锐足全刺沙蚕	<i>N. oxypoda</i> (Marenzeller 1879)
				红角沙蚕	<i>Ceratonereis erythraeensis</i> Fauvel
				双齿齿沙蚕	<i>Perinereis abuhattensis</i> Grube
				亨齿齿沙蚕	<i>Perinereis camiguinoides</i> Augener
				短角齿沙蚕	<i>P. nuntia brevicirris</i> Grube
				枕齿沙蚕	<i>P. nuntia vallata</i> Grube
				独齿齿沙蚕	<i>P. cultifera typica</i> Grube
毛	目	齿吻沙蚕科	Nephtyidae	锡固沙蚕	<i>P. cultifera helleri</i> Grube
				佛州齿沙蚕	<i>P. cultifera floridana</i> Ehlers
纲	目	齿吻沙蚕科	Nephtyidae	期牌齿吻沙蚕	<i>Nephtys californiensis</i> Hartman
				中华齿吻沙蚕	<i>N. sinensis</i> Fauvel
纲	目	乳沙蚕科	Euniceidae	无疣齿吻沙蚕	<i>N. incermis</i> Ehlers
				欧努非虫	<i>Onuphis</i> sp
纲	目	乳沙蚕科	Euniceidae	岩 虫	<i>Maniphsa sanguinea</i> (Montagu)
				巢沙蚕	<i>Diopatra neapolitana</i> Delle Chiaje
				异足索沙蚕	<i>Lumbriconereis heteropoda</i> Marenzeller
纲	目	乳沙蚕科	Euniceidae	黑索沙蚕	<i>L. impatiens</i> Claparede

环节动物名录

续表1 (II)

纲	目	科	名	种	名
多毛纲	游走多毛目	蛭沙蚕科	Enicidae	柔弱索沙蚕	<i>L. debilis</i> Grube
				唇索沙蚕双	<i>L. cruzensis</i> Hartman
多毛纲	隐居多毛目	沙蚕科	Arenicolidae	丝线沙蚕	<i>Drilonereis filum</i> (Claparede)
				花索沙蚕	<i>Azabella iricolor</i> (Mantagu)
多毛纲	多毛目	海蛭科	Opheliidae	同属岩虫	<i>Caupnis holobranchiata</i> Marenzeller
				绿血虫	<i>Stylariolides plumosa</i>
多毛纲	多毛目	龙介虫科	Serpulidae	沙 蛭	<i>Arenicola cristata</i>
				安氏竹节虫	<i>Euclymene annandalei</i> Southern
多毛纲	多毛目	船节虫科	Amphitretidae	异齿竹节虫	<i>Agychis disparidentata</i> Moore
				日本海蛭	<i>Travisa japonica</i>
多毛纲	多毛目	蜆龙介科	Terebellidae	蜆管虫	<i>Hydroides ezoensis</i>
				日本端节虫	<i>Pectinavia japonica</i> Nilson
星虫纲	星虫目	星虫科	Echiuridae	长蜆龙介	<i>Pista elongata</i> Moore
				角版虫	<i>Sternaspis scutata</i>
星虫纲	星虫目	星虫科	Echiuridae	方格星虫	<i>Sipunculus nudus</i> Linnaeus
				泥 藻	<i>Phriscosom. esculenti</i> (Chen et Yeh)
星虫纲	星虫目	星虫科	Echiuridae	短吻蠕虫	<i>Listriolobus brevirostris</i>
				多棘蠕虫	<i>Arynchite rugosum</i>
星虫纲	星虫目	海蛭科	Pontobdellidae	海 蛭	<i>Pontobdella</i> sp

江苏沿岸多毛类环节动物生态 和地理分布的研究

郭 隽 宁

关于江苏省沿岸多毛类环节动物的生态和地理分布的系统研究，迄今未见有报道，1979年—1983年我们江苏省海岸带和海涂生物资源综合考察队，对沿岸潮间带和潮下带0—5米的多毛类环节动物资源进行了调查，经初步鉴定共有种和亚种58个，其中游走多毛目49个，隐居多毛目有9个。本文初步阐明了江苏省沿岸多毛类环节动物的种类组成和地理分布，同时对生态学进行了一些描述。

一、调查及采集方法

在江苏省沿岸650公里的滩面上，设置81条断面，分春秋二季各进行一次全面考察。调查在大潮汛期进行，由高潮带向低潮带布站取样；同时，在整个断面周围尽可能全面地采集标本。

二、江苏沿岸多毛类环节动物的生态

江苏沿岸受大陆气候影响较巨，与季风关系较为密切；冬季盛行北风，由大陆带来大量冷的和特别干燥的空气，北部沿岸在1月底还会出现岸冰；夏季由太平洋来的气流占优势，因此沿岸气候温暖而且很湿润。从南方流来的较高温、盐度的水（对马暖流的一个分支），对防寒起了很大作用。而从长江流入的水流，使江苏沿海盐度较低，并且全年温度变化很大，这些地理特征在动物地理分布上留下了很深的烙印。

下面简要叙述多毛类环节动物在江苏沿岸潮间带的分布和组成，仅以几个断面为例。

1、连岛东海湾

连岛位于连云港的北面，整个岛屿为突起的岩礁新成。本断面高潮带是岩石底质，栖息着大量的短角围沙蚕 *Perinereis nuntia brevicirri* 和稍少的枕围沙蚕 *P. nuntia vaauati*。短角围沙蚕是潮间带上区岩岸的优势种，常栖于褶牡蛎 *Ostrea plicatula* 群落的贝壳内。密度18尾/ m^2 ，生物量3克/ m^2 ；枕围沙蚕也是岩岸潮间带的常见种，栖息于石块下的泥沙中，密度8尾/ m^2 ，生物量1.64克/ m^2 。见表1。

潮间带中区是砾石、致密砂粒底质，在褶牡蛎带一层很厚的空壳下，及在石莼丛中，栖息着弯齿围沙蚕 *Perinereis camiguinoides*，密度4尾/ m^2 ，生物量1.04克/ m^2 。潮间带下区是软相泥沙滩，在此区很容易看到露出底表约1—2cm长的巢沙蚕 *Diopatra neapolitana* 栖管，管上附有大叶藻碎片和软体动物贝壳。巢沙蚕的栖息密度8尾/ m^2 。本区多毛类动物资源非常丰富，栖息密度290尾/ m^2 ，生物量34克/ m^2 。除巢沙蚕外，还有蛄索沙

蚕 *Lumbriconereis impatiens*, 异足索沙蚕 *L. heteropoda* 弯齿围沙蚕, 岩虫 *Marphysa sanguina*, 枕围沙蚕、短角围沙蚕等。

2、滨海度黄河口南

度黄河口南有一大片冲积而成的泥沙滩。上区为淤泥底质, 深30cm, 这里泥螺 *Bullacta exarata* 密集, 还有四角蛤蚶 *Macra, veneriform* 豆形拳蟹 *Philyra pisum* 等动物群落。多毛类动物栖息有翔鹰齿吻沙蚕 *Nephtys caeca*, 栖息密度2尾/ m^2 , 生物量0.72克/ m^2 。中区滩面平坦, 泥沙底质, 分布着托氏蛞蝓等动物群落, 多毛类动物有浅古铜吻沙蚕 *Glycera subaenea*, 栖息密度4尾/ m^2 , 生物量0.44克/ m^2 。下区为粗砂底质, 托氏蛞蝓 *Umbonium thomasi* 分布较密, 这里多毛类环节动物数量较多, 栖息密度8尾/ m^2 , 生物量0.96克/ m^2 。占优势的是躁索沙蚕, 此外还有巢沙蚕、异足索沙蚕、沙烛 *Arenicola cristata* 及一些在低潮带较少见的种类: 多美沙蚕 *Lycostopis augeneri*、独齿围沙蚕 *P. caltrifera typira* 等。

(3) 南通海丰盐洞

南通海丰盐洞, 退潮时有广大的滩涂。这里的多毛类动物资源很丰富, 仅游走多毛目就有13种, 并且其中有些种形成较大的集群。潮间带上区最大高潮线附近, 在织纹螺 *Nassarius variciferus* 等动物群落里栖息着大量的双齿围沙蚕 *P. aibuhiensis*, 栖息密度22尾/ m^2 , 生物量13.2克/ m^2 。双齿围沙蚕是泥沙滩, 潮间带上区最大高潮线附近的优势种。

低潮带多毛类动物的数量特别多, 栖息密度30尾/ m^2 , 生物量14.96克/ m^2 。优势种是躁索沙蚕、异足索沙蚕、日本角沙蚕 *Goniada japonica* 浅古铜吻沙蚕、中锐吻沙蚕 *G. rouxii*、丝线沙蚕 *Drilonereis filum* 等。躁索沙蚕在泥沙滩潮间带下区分布极广, 栖息于文蛤 *Meretrix meretrix* 等动物群落中。见表2。

由以上三个断面的情况, 可以看到, 多毛类环节动物在潮间带的分布, 以低潮带最为丰富, 且种类组成也较大。在高潮带泥沙滩底质, 主要栖息着双齿围沙蚕、拟尖齿沙蚕, 岩岸高潮带主要栖息着短角围沙蚕、枕围沙蚕。低潮带栖息的多毛类动物种类较多, 主要有巢沙蚕、躁索沙蚕、异足索沙蚕、中锐吻沙蚕、日本角沙蚕等。中潮带是过度地段, 有高潮带的种类, 也有低潮带的常见种, 以枕围沙蚕(岩岸型底)、翔鹰齿吻沙蚕、中锐吻沙蚕、沙烛、异足索沙蚕等分布较普遍。

三、江苏沿岸多毛类动物区系

1、种类组成

根据我们的调查, 截至目前江苏沿岸多毛类环节动物种和亚种已发现有58个, 它们分别隶属于2个目, 17个科。其中游走多毛目与黄海北部共有的品种有45个, 占95%; 与福建沿岸共有的种有13个, 占22%。作为黄海的特有种有中华欧努菲虫。

江苏沿岸的多毛类环节动物区系的特征是暖水种类占优势, 南方起源的热带和亚热带种占整个江苏沿岸区系的50%以上。它们可以分为以下几个部分:

(1) 只分布在中国沿岸的种有中华齿吻沙蚕 *Nephtys sinen* 和拟尖齿沙蚕 *Paraleonates uschakovi*。

(2) 只分布在中国沿岸和日本沿岸的种有长吻沙蚕 *Glycera chirori*、日本角沙蚕 *Goniada japonica*。

(3) 分布更趋南方、华南、越南的种有双齿围沙蚕 *Perinereis vibuhilensis*、独齿围沙蚕 *P. cultrifera typica* Grube、巢沙蚕 *Diopatra neapolitana* 等。上列种中的围沙蚕属 *Perinereis* 和巢沙蚕属 *Diopatra* 在江苏潮间带地区为优势种。

(4) 太平洋两岸种有细弱吻沙蚕 *Glycera tenuis*、翔鹰齿吻沙蚕 *Nephtys californinesis* 等。

来自北方的冷水种类，我们只发现有复瓦哈鳞虫 *Harmothoe imbricata*。

因为潮下带有保持较低水温的条件，一般冷水种类分布到江苏沿岸就主要在潮下带，而热带种类分布到江苏沿岸则主要在潮间带，这样潮间带生物中的冷水种类就必然很少。

2、与邻近地区的比较

江苏沿岸的多毛类环节动物区系与黄海北部基本相同，而江苏沿岸区系更具亚热带特征，其中黄海北部潮间带的冷水种类如：长双须虫 *Eteone longa*，没有分布到江苏沿岸，说明南下的沿岸寒流给予的影响较黄海北部为弱。

福建沿岸已发现有多毛类环节动物57种，其中有26种是在江苏沿岸潮间带还未发现的暖水种，占45.6%。福建沿岸受台湾暖流的影响，热带种类较多，其中大多数种类不能逾越长江口进入江苏沿岸。

四、总结

1、江苏沿岸多毛类环节动物已发现有种和亚种58个，其中游走多毛目49个，隐居多毛目9个。与黄海北部共有的游走多毛目种类有45个，占总数的95%。

2、江苏沿岸多毛类环节动物区系性质为亚热带性，有很多与黄海北部相同的种，也有不少与东海、南海相同的热带暖水种，这是由于暖流支流及沿岸寒流均流经此地区的缘故。

3、江苏沿岸潮间带上区的优势种是双齿围沙蚕（泥沙底质）、短角围沙蚕（岩岸潮间带），中区的优势种是翔鹰齿吻沙蚕（泥沙底质）、枕围沙蚕（岩岸潮间带），下区多毛类动物资源最丰富，优势种有索沙蚕属、巢沙蚕属等。

4、在潮间带，多毛类动物常栖息于褶牡蛎、滩栖蛇尾、海藻等生物群落中。

主要参考文献

- 1、吴宝铃等 1962年黄海多毛类环节动物的研究。海洋科学集刊第1集。
- 2、吴宝铃等 1962浙江和福建沿岸多毛类环节动物的初步报告。海洋科学第1集。
- 3、吴宝铃等 1962年福建沿岸多毛类环节动物区系的特点，海洋与湖沼第4卷，第1—2期。
- 4、B·B赫列勃维奇 1963海南岛潮间带多毛类研究。海洋科学集刊第4卷。

连岛东山奇多毛类动物垂直分布表

表1.

	底质	群 落	多毛类动物组成
高潮带	岩礁	单齿螺 <i>Monodota labio</i> 红条毛肤石鳖 <i>Acanthochiton rubrolineatus</i> 褶牡蛎 <i>Ostrea pliovtula</i>	短角围沙蚕 <i>Perjnereis nuntia brevicirris</i> 枕围沙蚕 <i>P. nuntia vallata</i>
中潮带	砂石礁	嫁娥 <i>Cellana taruma</i> 海葵 <i>Actinia</i> 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i> 褶牡蛎 <i>Ostrea plicatula</i>	弯齿围沙蚕 <i>Perinereis camiguinoides</i>
低潮带	软相泥沙	樱蛤 <i>Tellina jedoensis</i> 海葵 <i>Actinia</i> 褶牡蛎 <i>Ostrea plicatula</i> 红条毛肤石鳖 <i>Acanthochiton rubrolineatus</i>	巢沙蚕 <i>Diopatra neapolitana</i> 岩虫 <i>Marphysa sanguinea</i> 弯齿围沙蚕 <i>Perinereis camiguinoides</i> 枕围沙蚕 <i>P. nuntia vallata</i> 短角围沙蚕 <i>P. nuntia brevicirris</i> 躁索沙蚕 <i>Lumbriconereis heteropoda</i>
潮下带	泥沙	毛蜡 <i>Arce subcrenata</i> 海地瓜 <i>Aphelodactyla hyalooides</i> 缢虫 <i>Arynchita rugosum</i> 蛇尾 <i>Amphinra vadicala</i>	白色吻沙蚕 <i>Glyceru alba</i> 躁索沙蚕 <i>Lumbriconereis impatiens</i> 日本刺沙蚕 <i>Neanthes japonica</i> 张氏双须虫 <i>Etone tohangsii</i> 巢沙蚕 <i>Diopatra neapolitna</i> 无疣齿吻沙蚕 <i>Nephtys inermis</i>

海洋涌洞多毛类动物垂直分布表

表 2

底质		群 落	多毛类动物组成
高 潮 带	泥	厚蟹 <i>Helice tridens</i> 织纹螺 <i>Nessarius</i> <i>variciferus</i> 青蛤 <i>Cyclina</i> <i>sinensis</i>	双齿固沙蚕 <i>Perinereis</i> <i>aibuhilensis</i> 拟突齿沙蚕 <i>Paraleonnetes</i> <i>uschakovi</i>
中 潮 带	泥 砂	泥螺 <i>Bullacta</i> <i>exarata</i> 托氏蛞蝓 <i>Undonium</i> <i>thomasi</i> 海豆芽 <i>Lingula</i> <i>anatina</i>	拟突齿沙蚕 <i>Paraleonnetes</i> <i>uschakovi</i> 短角固沙蚕 <i>Perinereis nuntia</i> <i>draviciensis</i> 沙 烛 <i>Arenicola</i> <i>brasiliensis</i> 躁索沙蚕 <i>Lumbriconereis</i> <i>impatiens</i>
低 潮 带	砂 泥	海百合 <i>Cligometra</i> <i>chinensis</i> 扁玉螺 <i>Neverita</i> <i>didyma</i> 寄居蟹 <i>Pagurus</i> sp. 文蛤 <i>Meretrix</i> <i>meretrix</i> 青蛤 <i>Cyclina</i> <i>sinensis</i> 海豆芽 <i>Lingula</i> <i>anatina</i>	躁索沙蚕 <i>Lumbriconereis</i> <i>impatiens</i> 异足索沙蚕 <i>L. heteropoda</i> 日本角沙蚕 <i>Goniada japonica</i> 浅古铜吻沙蚕 <i>G. subnenea</i> 中锐吻沙蚕 <i>G. rousii</i> 丝线沙蚕 <i>Drilonereis filum</i>
潮 下 带	泥 砂	织纹螺 <i>Nessarius</i> <i>variciferus</i> 缢虫 <i>Aryncbite</i> <i>rugosum</i> 蛇尾 <i>Amphipra</i> <i>vadicell</i> 寄居蟹 <i>Pagurus</i> sp.	巢沙蚕 <i>Diopatra neapolitana</i> 张氏双须虫 <i>Eteone tchangii</i> 角版虫 <i>Sternaspis scutata</i> 翔鹰齿吻沙蚕 <i>Nephtys californiensis</i> 索沙蚕 <i>Lumbriconereis</i> sp.

江苏沿岸多毛类动物地理分布表

表 3

种 名	印 度 沿 岸	越 南 沿 岸	台 湾 海 峡	江苏沿岸				黄 海 北 部	日 本 沿 岸	日本海(苏联沿岸)	附 注
				启 东	如 东	东 台	连 云 港				
叶须虫科 Phyllodoceida											
Phyllodoce maewatai.....	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	V
鳞沙蚕科 Aphroditida											
Lepidonotus helotypos.....	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	III
Harmothoe imbricata(Linne)	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	VII
吻沙蚕科 GlyceriPae											
Glyceria rouxii APPouin.....	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	VI
G. chirori Izuka.....	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	V
G. subaenea Grube.....	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	VI
G. alba Rathke.....	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	VI
G. onomichiensis Izuka.....	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	III
G. tenuis Hartman.....	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	IV
Goniad japonica Izuka.....	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	V
沙蚕科 Nereidoe											
Lycastopsis augeneri Okuda	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	III
Tylorrhynchus heterochaetus.....	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	VII
Leonnates persica Wesenberg -Lund.....	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	VII
paraleonnates uschokovi Chlebovitsch et Wu.....	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	V
Nereis japonica Izuka.....	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	III
Perinereis abuhitensis Grube.....	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	VI
Pe. ultrifera typica Grube.....	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	VII

续表 3

种 名	印 度 沿 岸	越 南 沿 岸	台 湾 海 峡	江苏沿岸				黄 海 北 部	日 本 沿 岸	日 本 海 (苏 联 沿 岸)	附 注
				启 东	如 东	东 台	连 云 港				
<i>P. nuntia brevicirris</i> Grube.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	IV
<i>P. nuntia vallata</i> Grube.....	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	IV
齿吻沙蚕科 Nephthyidae											
<i>Nephtys californiensis</i> Hartman...	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	IV
<i>N. (Agl.ophamus) sinensis</i> Fauval...	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	V
<i>N. infernis</i> Ehlers.....	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	IV
帆沙蚕科 Eunicidae											
<i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu).....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	IV
<i>Diopatra neapditana</i> Delle Chiaja.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	IV
<i>Lumbriconereis heteropoda</i> Marenzeller	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	VII
<i>L. impatiens</i> Claparede.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	VII
<i>L. bebilis</i> Grube.....	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	IV
<i>L. cruzencis</i> Hartman.....	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	IV
<i>Drilonereis filum</i> (Claparede).....	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	VII
<i>Arabella iricolor</i> (Montagu).....	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	V
缩头虫科 Maldanidae											
<i>Euclymene annandalei</i> Southern.....	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	VII
海蛭科 Opheliidae											
<i>Travisia japonica</i> Fuziwara.....	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	VII

注: 表中罗马数字 I、北极北温带种, II 北温带两洋种, III 北太平洋北温带种, IV 太平洋两
岸种, V 亚热带种, VI 热带种, VII 地理分布不明种。