

池 沼 公 鱼 的 增 殖

(培训教材)

吉 林 省 水 产 学 会
吉林省水产技术推广总站

1 9 8 6 . 1 2 ,

前 言

我省池沼公鱼资源丰富，在前两年移植工作取得明显效果的基础上，为进一步扩大移植范围，变资源优势为经济优势，省水产技术推广总站决定举办“池沼公鱼的增殖”培训班，为此编写了这本教材，还在刘本言同志帮助下，拍摄了一套幻灯片，以配合教学。

限于时间和学识水平，难免有错误和不当之处，诚望读者批评指正。

编者：陈多序 张佩荃

1986 12

目 录

种一节	序言	(1)
第二节	池沼公鱼的形态特征	(1)
第三节	池沼公鱼的繁殖	(2)
第四节	池沼公鱼的胚胎发育	(7)
第五节	池沼公鱼的食性	(10)
第六节	池沼公鱼的生长	(13)
第七节	池沼公鱼的移殖放流技术	(16)
第八节	池沼公鱼的资源管理	(19)
第九节	池沼公鱼的渔具渔法简介	(21)
第十节	池沼公鱼的保鲜加工简介	(21)

池沼公鱼的增殖

第一节 序 言

池沼公鱼 (*Hypomesus olidus*(pallas)) 是鲑形目胡瓜鱼科的一种小型淡水经济鱼类。分布于北太平洋,在北美沿岸的加拿大,美国阿拉斯加,在亚洲沿岸的苏联、日本、朝鲜,在我国见于黑龙江、乌苏里江、图们江、鸭绿江及辽东半岛的大洋河、大西山水库等。

池沼公鱼个体虽小,但肉味鲜美,特具黄瓜味,清香可口,整体可食,国内外市场供不应求,经济价值较高。池沼公鱼生长周期短,自繁率高,移殖工作投资少,见效快,在大水面增殖,前途广阔。

池沼公鱼的移殖工作,日本早在1909年就开始了移殖试验,因弄清了在淡水水域中的繁殖习性,所以向内陆湖沼的移殖很快兴盛起来,现已广泛分布在全国的天然和工人湖沼,成为内陆渔业的重要鱼种,移殖后取得了显著的渔获效果,如諏访湖(14.2km²)在1915年移进池沼公鱼,现在年产量均在200—300吨左右。并大量向外移殖种卵,成为有名的增殖基地。日本公鱼的产量仅次于鲫鱼和香鱼,居第三位。

我国辽宁省的水丰水库、大西山水库和吉林省长春市的净月潭水库的池沼公鱼系日本人移殖的受精卵而繁衍的群体。位于吉林省鸭绿江上游的云峰水库在1965年蓄水后,池沼公鱼逐渐繁殖起来,目前已形成经济群体,据不完全统计,年产可达50吨左右。

吉林、辽宁省同在1984年开始移殖池沼公鱼工作,吉林省通化地区水产站在1984年将云峰水库的池沼公鱼亲鱼1.7万尾和受精卵150万粒,移殖到柳河县和平水库(1900亩)池沼公鱼产量已达5吨左右,占该库渔产量16%。1985年吉林省水产研究所将水丰水库池沼公鱼受精卵80万粒,移殖到桦甸县关门砬子水库(500亩)1986年也扑到自然繁殖的后代。辽宁省水产研究所在1984年和1985年将水丰水库的池沼公鱼亲鱼7.100尾和2.500万粒受精卵移殖到凤城县土门子水库,(1.4万亩)1986年春回扑到2.250公斤。由此可见,池沼公鱼适应性强,繁殖力高,群体增殖速度快,只要环境条件适宜,移殖易于成功。移殖后一般经二、三年就可以形成群体。此后,在合理的利用资源的基础上,可以一劳永逸地获取渔产品。所以,公鱼是一种颇有价值的增殖对象。

第二节 池沼公鱼的形态特征

(一) 外部形态

池沼公鱼是体长不到20厘米(有记录的最大体长为18.5厘米)的小型鱼类。体细

长、稍侧扁。背鳍9—12软条,臀鳍13—18(~19)软条、胸鳍12—14软条,腹鳍8软条,纵列鳞54—60。头长略大于体高,体长为体高的5—6倍,为头长的3.2—5.6倍。

背鳍和腹鳍相对,位于体中点,尾鳍分叉较深,尾柄较细。在背鳍后方有一个很小的脂鳍,这可与一般淡水小型鱼类加一区别。

体侧有银色纵带,背部青灰色,侧线不完全,仅在前面有侧线鳞,鳞片薄,易脱落。

头较小,吻稍尖,口前上位,斜裂,上下颌骨有绒毛小齿,上颌骨后伸不达眼中点垂线。眼中等大,位体中轴线上。(图1)

(二) 内部构造

脊椎骨数(52—)55—58,鳃耙数(28—)29—39(—37)鳃耙细长,较密。幽门垂数4—7。

无咽喉齿,胃U型,壁薄,肠短呈直管状。

鳔大,在鳔的前面有鳔管。(图2)

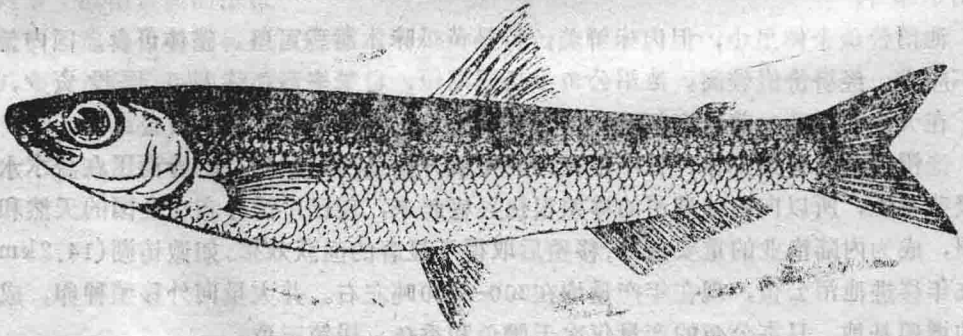


图1 池沼公鱼



图2 池沼公鱼的鳔和消化器官

第三节 池沼公鱼的繁殖

(一) 性成熟规格及副性征

1. 雌雄鱼的性成熟规格在不同水域有一定差异。一般一冬令,体长5.5厘米,体重1.2克左右即成熟。
2. 副性征,在非产卵期雌雄从外形上不易区别,在产卵期可根据副性征区别,表1。

表 1 池沼公鱼雌雄区别

		雌		雄
皮	肤	很	滑	较粗糙, 略呈黑色
头	部	少	出	吻、鳃盖、胸鳍出现多
腹	部	膨	胀	不膨胀

(二) 性腺发育周期

1. 精巢的成熟周期

精巢的重量和体重的比例关系如图 3 所示。

精巢左右两侧的大小差异很大, 但成熟时间基本上是并行的。在 9 月中旬到 10 月下旬发育很快, 11 月上旬达到最大值, 左则精巢与体重的比例为 3.8%, 右侧为 0.75%, 到了排精期, 由于反复排精, 系数逐渐减少。精巢的成熟比卵巢完成的早, 所以雄鱼比雌鱼早到产卵场。

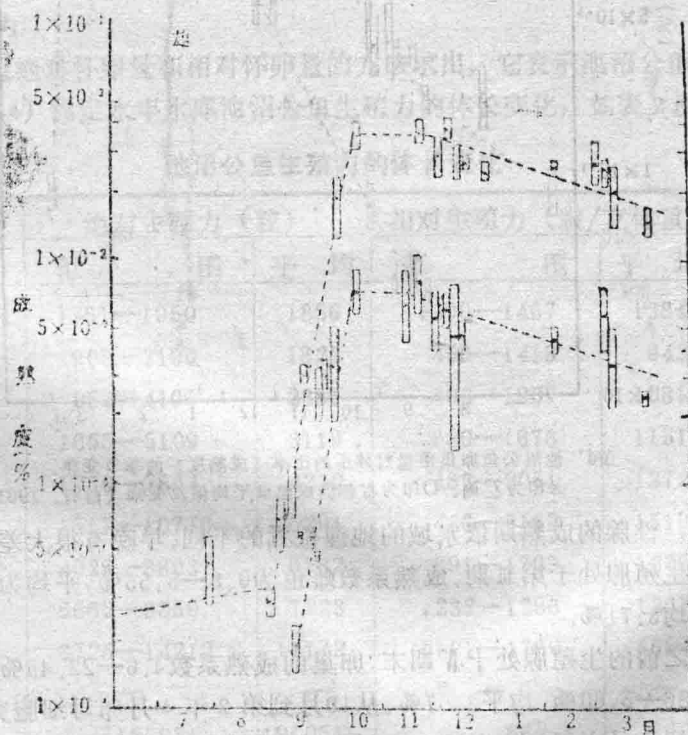


图3 池沼公鱼精巢重量对体重的比率(成熟度)的季节变化, X印为左侧, O印为右侧的成熟度平均值及变幅(白石, 1961)

2. 卵巢的成熟周期

卵巢的重量和体重的比例关系如图 4 所示。开始增长缓慢, 从 9 月上旬到 12 月上旬增长很快, 产卵以后即急剧减少。

池沼公鱼的卵巢左大右小差异很大，但左右卵巢的卵径没有什么差异，都是同步成熟，在产卵期，右侧卵巢先产，接着是左侧的卵巢产卵。卵径的增大过程与卵巢的成熟度并行。在7月份以前比较缓慢，以后急剧增大，到1月份其卵径达到最大值。以后是营养成分的成熟阶段。产卵后，系数急剧下降。

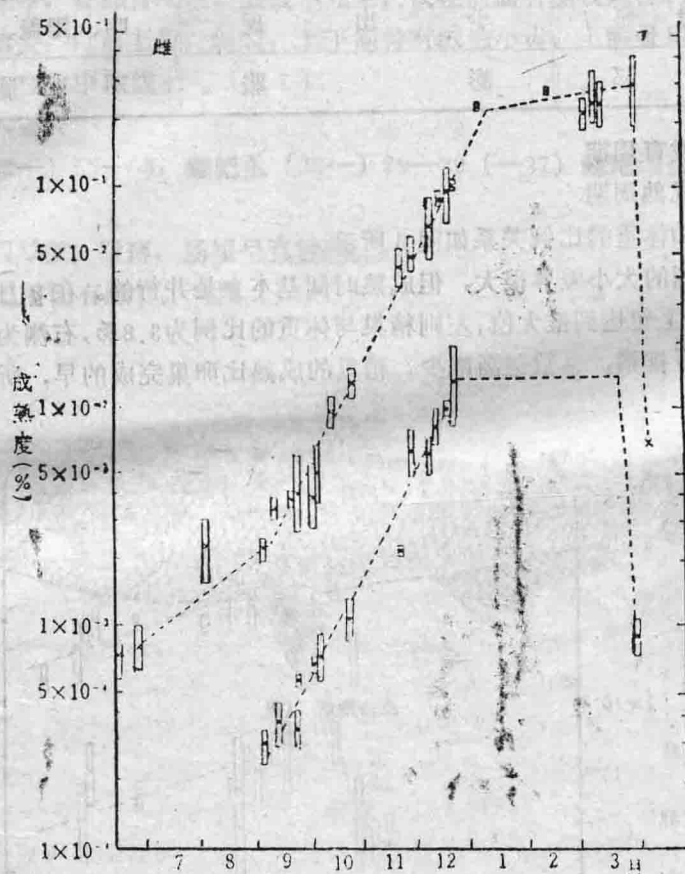


图4 池沼公鱼卵巢重量对体重的比率(成熟度)的季节变化。
X印为左侧、O印为右侧的成熟度平均值及变幅(白石, 1961)

池沼公鱼，性腺的成熟期依水域的地理位置的不同，早晚有很大差异。如水丰水库的池沼公鱼10月生殖腺处于第Ⅲ期，成熟系数雌鱼为0.8—5.55%，平均为2.35%；雄鱼1.75—6.34%，平均3.71%。

4月产卵之前的生殖腺处于Ⅳ期末，卵巢的成熟系数4.6—22.45%，平均15.49%；精巢成熟系数2.86—5.60%，均平3.57%。从10月到第2年4月卵母细胞完成了大生长期。

4月下旬到5月中旬为产卵期，产过卵、排过精的生殖腺，处于Ⅵ—Ⅱ期，卵巢松瘪，通常可见到退化状态的未产出的卵粒。排过精的精巢，体积收缩，由乳白色变为淡黄色。这期间的成熟系数，卵巢为0.33—4.0%，平均1.41%；精巢0.20—3.0%，平均1.49%。

6月中旬卵巢和精巢均处于第Ⅱ期，由于生殖腺进一步退化吸收，体积缩小，成熟系数降低：卵巢0.08—0.99%，平均0.23%；精巢0.07—0.5%，平均0.26%。8月份生殖腺虽仍处于第Ⅱ期，但成熟系数明显增大，雌鱼0.26—1.38%，平均0.81%；雄鱼0.29—

4.29%，平均1.05%。

到12月份，生殖腺一般处于第Ⅲ期，成熟系数，雌鱼2.35—9.22%，平均5.53%；雄鱼2.57—6.41%，平均3.86%。2月份，生殖腺多处于Ⅳ期初，雌鱼成熟系数3.45—19.87%，平均8.62%，雄鱼3.29—6.94%，平均4.69%（图5）。

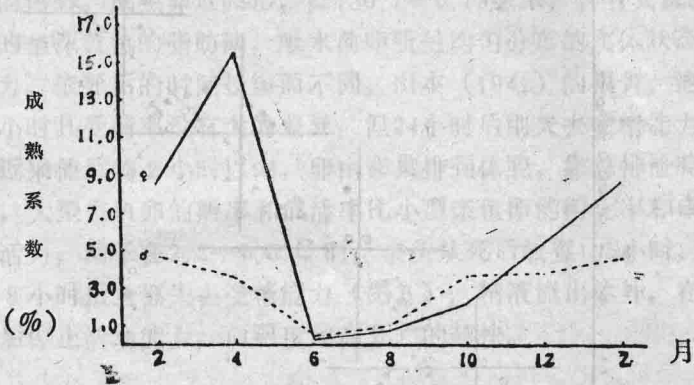


图5 池沼公鱼成熟系数周年变化（解玉浩，1984）

（三）生殖力

生殖力用测定绝对怀卵量和相对怀卵量的方法求出，它表示池沼公鱼的繁殖能力。解玉浩（1984）测定水丰水库池沼公鱼生殖力的体长变化，如表2所示。

表2 池沼公鱼生殖力的体长变化

体长组 (毫米)	绝对生殖力 (粒)		相对生殖力 (粒/克体重)		样品数 (尾)
	范 围	平 均	范 围	平 均	
55.1—60	1761—1950	1856	1300—1467	1384	2
60.1—65	905—3190	1823	456—1418	942	6
65.1—70	957—4100	2381	493—1907	1081	40
70.1—75	1655—5109	3119	689—1678	1151	17
75.1—80	1250—7854	4230	463—2051	1272	34
80.1—85	1517—10776	6291	446—3169	1519	20
85.1—90	4028—8803	6782	891—1799	1378	13
90.1—95	5662—8850	7223	1232—1296	1267	3
95.1—100	6725—14212	11172	1121—1769	1554	4
.....	—	—	—	—	—
125.1—130	19,051	19,051	862	862	1
所有体长组	905—19,051	4330	456—3169	1240	140

由表2可见，相对繁殖力变动于456—3169粒/克体重，平均为1,240。

白石（1961）的研究表明，池沼公鱼的体重和怀卵数的关系如图5所示。其结论是，概略的算，怀卵数是体重（g）的1,000倍。

但是公鱼所怀的卵一般不能全部产出，产出的部份可达97%，还滞留一少部分。

体长6.2—9.5厘米的公鱼，滞留卵粒3—574粒，平均135粒。

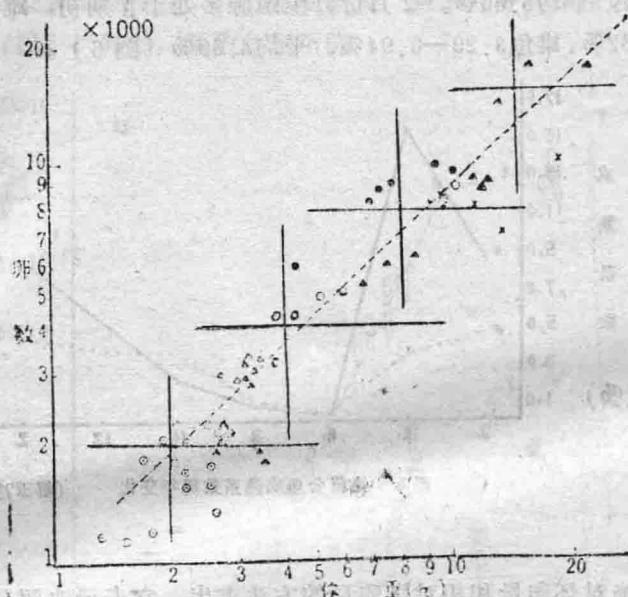


图5 池沼公鱼的体重和怀卵数的关系

• 印 多稔池, $\triangle$, $\blacktriangle$ 印, 取访湖, $\times$, $\circ$ 印, 霞浦湖, • 印, 八河郎 (白石, 1961)

(四) 产卵习性

1. 产卵场

池沼公鱼对产卵场和孵化场的选择，一般多在湖泊、水库进水河流的河口附近，有沙砾底的场所。在没有河流进水的地方，产卵场多在湖库岸边有砂砾或水草的场所。通常的情况下，有2—3毫米大小的砂砾和砾石混合的地方，并有风浪和水流冲洗最适宜。

2. 产卵期

池沼公鱼的产卵期，依地理位置的不同而有先后。云峰水库为4月上旬到5月中旬；水丰水库则略早一些，在3月末到5月初。一般是冰融化即产卵，水温范围5—16°C。产卵先从上游开始，逐渐向下游过渡，在4月上中旬为盛期。傍晚和夜间产卵比较集中，白天一般不产卵。池沼公鱼的卵为沉性粘着，产出后粘附在水深20—150厘米下的砂石上发育，水温10—15°C，约经12天孵出仔鱼。

3. 性比

池沼公鱼的性比，依不同的地区，或同一地区不同时间其性比有变化。在日本的湖泊中，有北方雄鱼多，南方雌鱼多的倾向。同一个水体中是近岸雄鱼多，深处雌鱼多。产卵期，成熟的雄鱼先进产卵场，所以在产卵期，开始时雄鱼多，产卵盛期雌雄数量基本相同。在一天中，也是雄鱼先进产卵场，夜间雌鱼增多。另外，1令鱼雌雄的数量基本相同，而2令鱼则雌鱼略多些。

第四节 池沼公鱼的胚胎发育

(一) 卵和精子的活力

1. 成熟卵的形态。成熟卵近圆形，卵径0.7—0.75毫米，含有大量的卵黄，卵黄内含有大小不一的呈深黄色的脂肪滴，吸水前卵质呈均匀分布的实体状态。

2. 卵的活力，依死后的时间长短而不同。山本(1941)的报告，池沼公鱼的卵，在鱼死后5—6小时其受精率没有大的差异，但24小时后则失去受精能力(图6)，另外，在产卵场附近采捕后约2小时以内，卵由卵巢排到体腔，靠总排泄腔越近的卵其受精率越高。另外，大型亲鱼卵的孵率和成活率比小型亲鱼卵的孵化率和成活率高。

3. 精子的活力，精子在2.2—7.0°C时，亲鱼从死后放置1.5小时，其精子活力没有大的差异，但8小时后全都失去受精能力(图6)。精液流出体外，在30秒钟左右开始凝固，1分钟后停止活动能力，而温度越高死亡的越快。

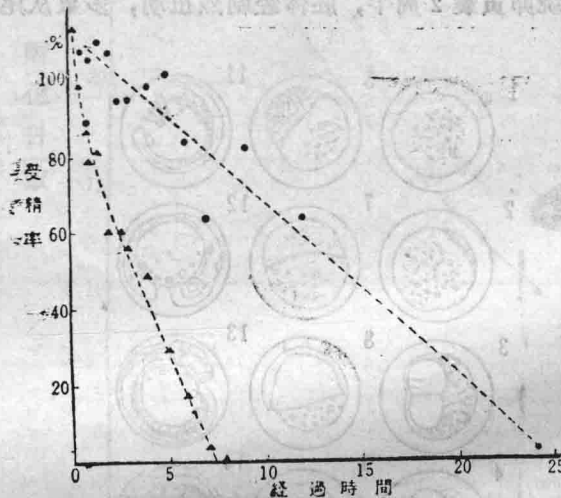


图6 池沼公鱼死后卵及精子的活力

• 印 雌鱼死后和正常精子的受精率 ▲印 雄鱼死后和正常卵的受精率 (山本, 1941)

(二) 胚胎发育

1. 受精卵的发育

卵在受精后就开始发育，卵开始有两层膜，其连在一起的一点有一个卵膜孔，水通过卵膜孔近入卵内，使卵膜膨胀、吸水，同时外卵膜破裂向外翻卷，形成粘性很强、形状象降落伞的粘束，以此牢固地粘附在各种基质(鱼巢)上，在几小时内，粘性随时间的延续而增强。常见到几粒至十几粒受精卵粘连在一起的情况，而胚胎发育正常直到孵出仔鱼。

受精卵的整个发育过程，大体可分为6期，各期的主要特征见图7。

(1) 受精及胚盘形成期，见图7(1—2)

(2) 细胞分裂期。细胞由胚盘分裂成2细胞、4细胞、8细胞、16细胞、32细胞见图7(3—6)。

(3) 囊胚期，见图7(7)卵裂继续，渐逐隆起，形成囊胚。

(4) 原肠期，见图7(8)，胚层下包卵黄，

(5) 神经胚期，见图7(9)，胚孔逐渐封闭，可分出头部和尾部。

(6) 器官形成期，见图7(10—15)，按主要标志先后可分为：

① 视泡形成(见图10)；

② 肌节和尾芽出现(见11)；

③ 晶体和耳石出现(见12)，视泡中出现晶状体，视泡后方的听囊中出现耳石，尾部开始与卵黄囊分离；

④ 胚体转动(见13)肌节增多，胸部开始分化，胚体绕卵黄囊一周多，并开始抽动；

⑤ 胸鳍基和鳔点出现(见14)，在听囊后方出现胸鳍基，卵黄囊进一步缩小；

⑥ 眼色素出现，尾部扭动(见15)，眼泡中出现色素，尾部不时扭动。以后眼色素逐渐加深，当胚体约绕卵黄囊2周半，胚体经剧烈扭动，多数从尾部破膜孵出。

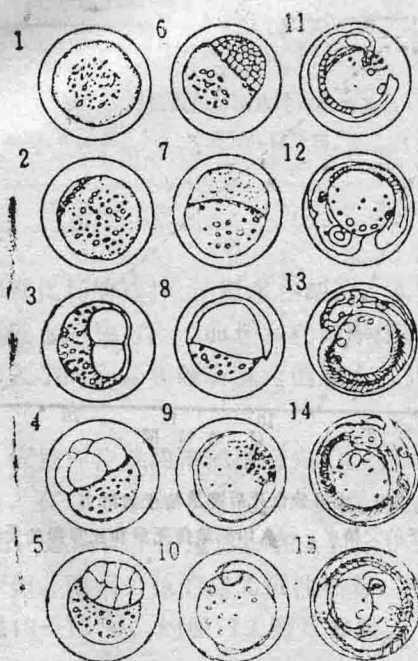


图7 池沼公鱼的胚胎发育

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1) 受精当时 | 2) 受精后9.5时间 | 3) 受精后5时间 | 4) 受精后6时间 |
| 5) 受精后10时间 | 6) 受精后30时间 | 7) 受精后120时间 | 8) 受精后120时间 |
| 9) 受精后170时间 | 10) 受精后230时间 | 11) 受精后270时间 | 12) 受精后320时间 |
| 13) 受精后350时间 | 14) 受精后400时间 | 15) 受精后480时间 | |

(川村, 1916)

2. 水温与孵化天数的关系

池沼公鱼卵的孵化水温范围为 $0.6-17.5^{\circ}\text{C}$ ，其适宜的发育水温为 $7-15^{\circ}\text{C}$ ，见图8。像这样大的孵化温度范围，在其他淡水鱼中是见不到的。

但是孵化的天数依水温的不同而有显著的差异，如受精后水温 7°C 时，需38天孵出，水温 16°C 仅用16天即可孵出。水温在 10°C 左右、从受精到发眼需16—18天，再到孵出鱼苗还需8—10天，共需24—28天。

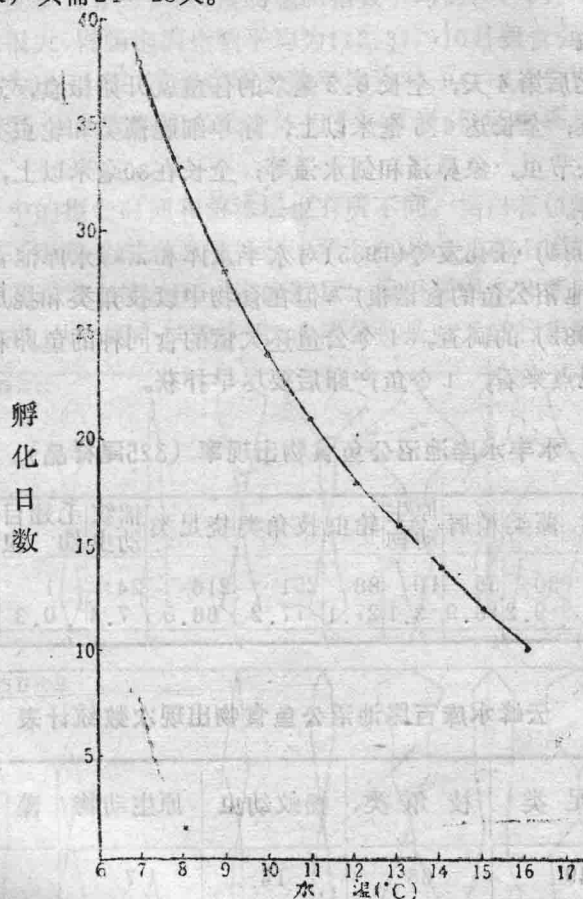


图8 池沼公鱼卵的孵化日数和孵化水温的关系 (日暮1925)

3. 未受精卵的鉴别时间

成熟的鱼卵，虽然未受精，但也可吸水膨胀，在此阶段其发育在形态上与受精卵完全一样，采卵后9.5小时，动物极出现大小不一、排列不齐的分裂球，至此未受精卵不能继续发育而逐渐死亡，但肉眼不易鉴别。34个小时以后，由于原生质裂解流入围卵腔而致间隙消失，动物极与卵黄融合，卵细胞失去透明性，再经过10余个小时，即采卵后50个小时左右，肉眼可见死卵混浊发白，而受精卵则是晶莹透明，这样受精卵和未受精卵就容易区别开来，这时就可统计受精率。

4. 仔鱼的形态特征

刚孵出的仔鱼全长亦有差异，一般在4~6毫米之间，这时卵黄囊明显可见，头部稍屈，胸鳍扇形，已显示辐射状鳍条原基。体背、腹部和尾部有膜状鳍褶，尾叶上也有鳍条原

基，腹部鳍褶在将长成的肛门处凹陷。肠直管状，但肛门尚未开通，沿肠管布有黑色素。仔鱼出膜后呈垂直上下急剧游动，间歇式的往复进行。并可看到明显的心跳。但这时尚不能离开鱼巢自由游泳。

第五节 池沼公鱼的食性

(一) 食物组成

池沼公鱼从孵化后第4天，全长6.2毫米的仔鱼就开始摄食，这时的食物是细小的单细胞藻类和轮虫类，全长达6.5毫米以上，除单细胞藻类和轮虫类外，先后混合摄食挠足类和枝角类如头节虫，象鼻蚤和剑水蚤等；全长在30毫米以上，即以浮游动物和底栖生物等为主要饵料。

据解玉浩等(1984)汪孔友等(1985)对水丰水库和云峰水库池沼公鱼食物调查，见表3.4。从表中可见池沼公鱼的食谱很广，但在食物中以枝角类和挠足类各时期的出现率为最高。据山本(1982)的调查，1令公鱼还大量的食同种的鱼卵和仔鱼(见图9)，因此从保护资源的观点来看，1令鱼产卵后要尽早扑获。

表 3 水丰水库池沼公鱼食物出现率 (325尾样品)

食 物 种 类	藻类	植屑	原生动物	轮虫	枝角类	挠足类	摇蚊幼虫	毛翅目幼虫	昆虫	虾	鱼卵	仔鱼
出 现 次 数	30	55	10	88	251	216	24	1	22	1	40	2
出 现 频 率 %	9.2	16.9	3.1	27.1	77.2	66.5	7.4	0.3	6.8	0.3	12.3	0.3

表 4 云峰水库百尾池沼公鱼食物出现次数统计表

食 物 季 节	挠 足 类	枝 角 类	摇蚊幼虫	原生动物	藻 类	植物碎屑
初 春	49	68	14	7	5	17
秋 季	56	70	10	2	7	9

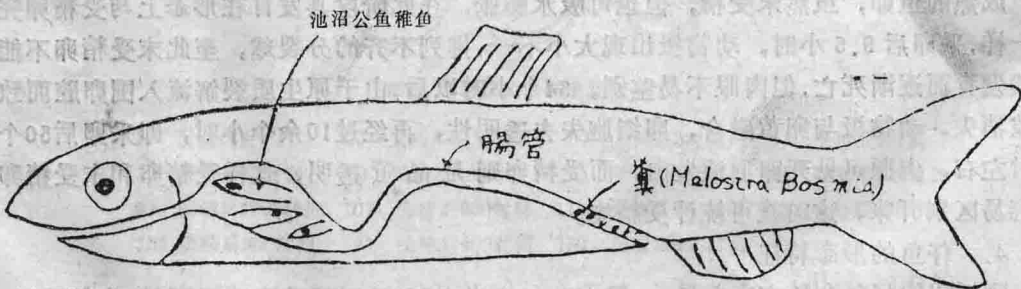


图9 1令池沼公鱼吃稚鱼模式

(二) 摄食频率和摄食强度

1. 池沼公鱼是全年都摄食的鱼类, 但不同月份摄食的强度有所不同, 据解玉浩(1984)在水丰水库的调查, 产卵期(4月), 空肠率8—40%, 平均为24.9。虽大多数个体摄食, 但摄食强度较低, 胃肠充塞度多为Ⅰ—Ⅱ级, 胃肠饱满指数平均为49.96。处于产卵状态的鱼, 胃肠内仍有食物, 这表明在产卵间隙有的鱼仍进行摄食活动, 产卵之后, 摄食旺盛。6月份胃肠充塞度多为Ⅲ—Ⅳ级, 胃肠饱满指数平均为157.64。8月份摄食频率有所降低, 但摄食强度仍很大, 胃肠饱满指数平均为112.37。10月摄食强度大幅度下降, 胃肠饱满充塞度多数个体为Ⅰ—Ⅱ级, 胃肠饱满指数平均为34.94。12月份胃肠饱满指数56.58。翌年2月摄食强度增强, 胃肠充塞度多数个体为Ⅱ—Ⅲ级, 胃肠饱满指数平均为70.55。

2. 摄食时间

池沼公鱼在一天中的摄食时间和游泳层也有所不同。据白石(1961)对諏访湖公鱼的调查, 在湖水的敞水区, 每小时用旋网扑获池沼公鱼, 白天在不同处的渔获尾数的多少有显著差异, 在夜间通常也能扑到一定的数量。但用刺网来扑获, 则白天很多, 而的夜间很少, 见图10上栏。从这两个试验来看, 池沼公鱼是白天进行集群游动, 夜间分散活

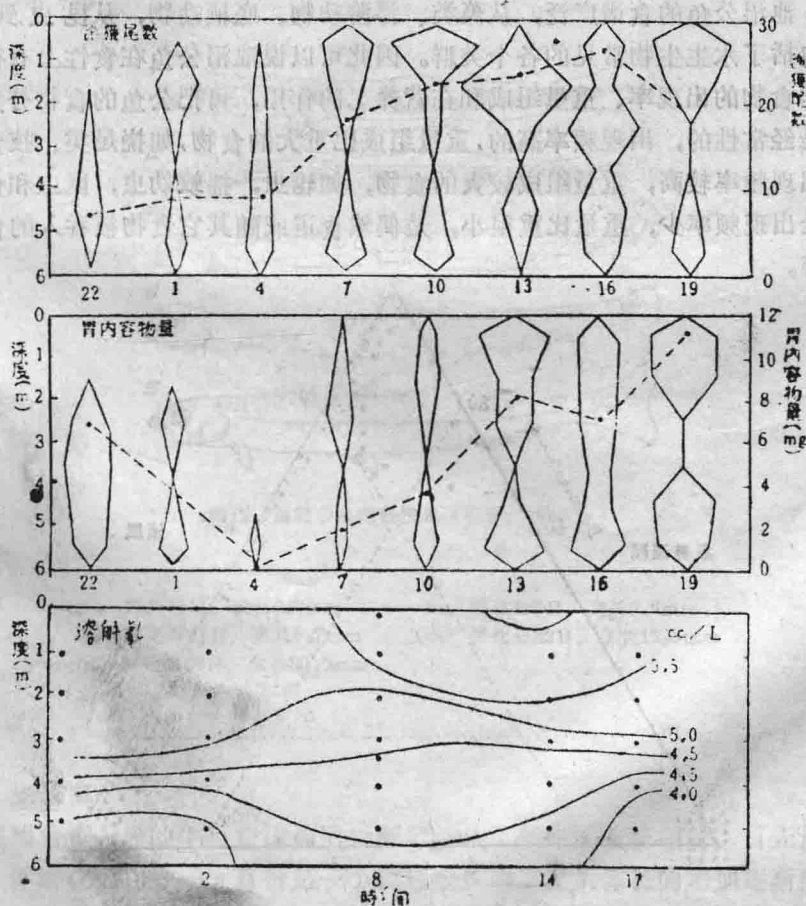


图10 諏访湖用垂直刺网在不同深度, 不同时间池沼公鱼的渔获尾数(上栏)及其胃内容物(中栏)的变化, 上栏的点线为各时总渔获尾数, 中栏的点线为平均1尾胃内容物量。下栏为不同深度、不同时间溶解氧量的变化。(白石, 1961)

动，游动的范围是摄饵活动的表现。池沼公鱼是白天摄饵活动旺盛，而夜间不摄饵。

3. 摄饵和游泳层

在諏访湖夏季的敞水区，用从表层到底层的刺网，调查在各层扑获的公鱼尾数和其胃内容物，见图10中栏。从图中可见，池沼公鱼多的水层其胃含物量也多，相反，池沼公鱼很少的水层，其胃含物量也少。归根到底，可以认为公鱼的活动与摄食活动是一致的。

4. 对食物的选择性

池沼公鱼虽然以食浮游动物为主，但它的食谱比较广泛，据白石（1961）的报告，池沼公鱼的饵料有记录的涉及到60种之多，但在调查的个体数中，在諏访湖有50%，在汤湖有76%以上只不过食1—2种，即象鼻溞和鳃水溞，此外还有摇蚊（见图11）。据解玉浩（1984）在水丰水库的调查，在水库敞水区拖扑公鱼的同时采集了水中浮游生物定量标本。从上中层水域饵料生物的重量组成与公鱼胃肠含物重量组成的比较来看，挠足类、枝角类和昆虫的选择指数为正值，即公鱼所喜吃；轮虫和原生动物的选择指数为负值，是公鱼所不喜食的。由此可见国内外对公鱼食物选择性的研究结果基本是一致的。

总之，池沼公鱼的食谱广泛，从藻类、浮游动物、底栖动物，从昆虫到鱼卵、仔鱼，几乎包括了水生生物常见的各个类群。因此可以说池沼公鱼在食性上有很大的适应能力。根据食物的出现率、重量组成和在营养上的作用，可把公鱼的食物分为三类：主要食物，是经常性的，出现频率高的，重量组成比重大的食物，如挠足类、枝角类；次要食物，是出现频率较高，重量组成较大的食物，如轮虫，摇蚊幼虫，昆虫和鱼卵等；偶然食物，是出现频率少，重量比重很小，是偶然食进或随其它食物被吞入的食物，如藻类、植屑等。

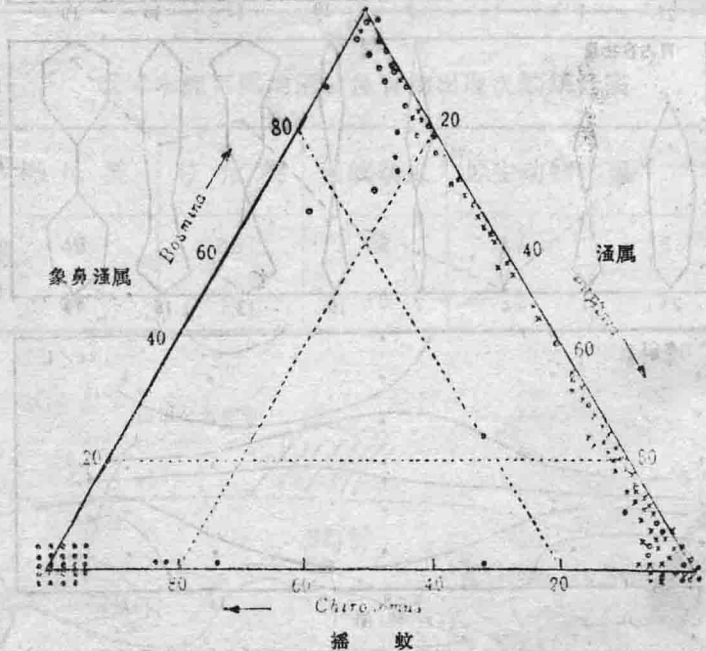


图11 栃木县汤湖池沼公鱼3种饵料的组成

○印 3-4月， ·印 7-8月， ×印 10-11月的胃内容物 1951年调查，（白石，1961）

第六节 池沼公鱼的生长

(一) 仔稚鱼的形态变化

孵化后仔稚鱼的形态变化见图12所示。

1. 刚孵出的仔鱼，体长在6mm左右。卵黄囊明显。
2. 孵化后第七天（水温 14°C ），卵黄被吸收，全长长到6.8mm。
3. 孵化后第21天，尾鳍、臀鳍软条形成，鳃耙也开始生出。全长达8.7mm。
4. 孵化后32天，全长12.5mm，背鳍软条形成，胸鳍突出，孵化后47天，全长长到18mm时，除胸鳍软条外，基本都生长完全，肠开始回转。
5. 孵化60天后，全长达3厘米时，鳍条达到定数，骨骼和诸器官发育完全，整个体形变成成鱼的形态。

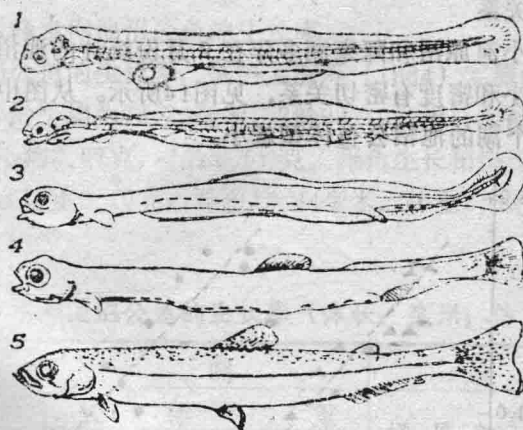


图12 池沼公鱼的仔稚鱼（佐藤，1953）

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. 孵化当时，全长6.0mm | 2. 孵化后7日，全长6.8mm |
| 3. 孵化后21日，全长8.7mm | 4. 孵化后32日，全长12.5mm |
| 5. 孵化后66日，全长30.0mm | |

(二) 生长率

1. 池沼公鱼一般的生长规律如图13所示。从1年中的生长率看，首先是体长的生长比较快，即孵化后在5—8月份是一个快速生长期，此后体长的增加逐渐缓慢；体重的增加与体长的增长相反，在5—3月份增重较差，在体长增长缓慢的时候，体重增长较快，在9—11月份增重最快，此后又缓慢下来。到成熟期，雌、雄体重的增长也不同。从图13中可见，雌鱼比雄鱼略大。

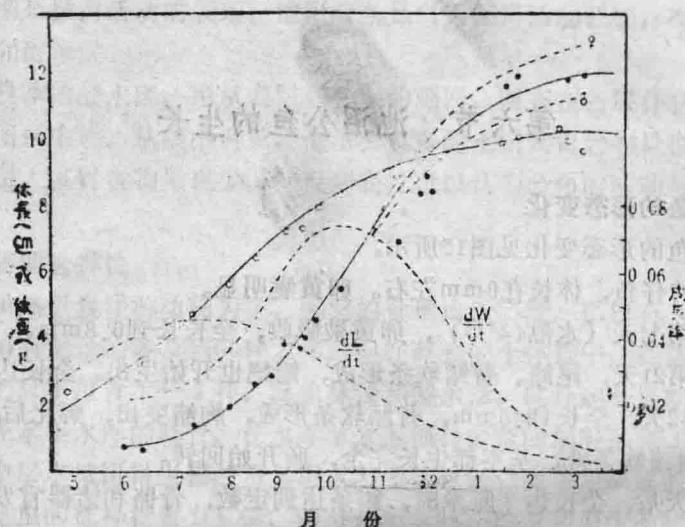


图13 池沼公鱼的体长, 体重成长曲线及成长率

○印体长, ●印体重 (白石, 1961)

2. 生长和密度的关系

从日本对諏访湖、小河原沼和阿寒湖多年在9月份统计的池沼公鱼资源尾数推算出的结果来看, 体重的大小和密度有密切关系, 见图14所示。从图中可以清楚的看到, 那一个湖中的密度大, 那个湖的池沼公鱼体型就小。

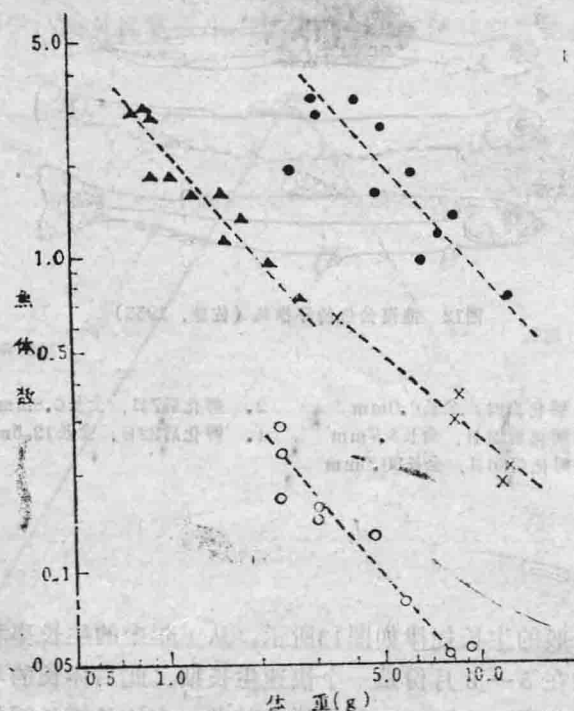


图14 池沼公鱼的体重与密度的关系

▲ 諏访湖, X 小河原沼, ○ 阿寒湖

在9月份的体重与密度, ●在諏访湖的最大成长与密度。(白石, 1951)