

尼罗替卡罗非鱼的养殖

北京市食品研究所 张瑞霖译 中国水产学会 迟英杰校



全国食品科技情报中心站 北京市食品研究所 编

Σ 765
01

尼罗替卡罗非鱼的养殖

(日) 丸山为藏 著

北京市食品研究所 张瑞霖 译
中国水产学会 迟英杰 校

全国食品科技情报中心站
北京食品研究所

譯 者 序

Tilapia(罗非鱼)原产非洲,全非洲有60个品种,包括亚种在内有100种以上。现在有些种已分布到差不多所有温带、亚热带和热带国家,成为“世界性”的饲养鱼。

1977年5月联合国粮农组织(FAO)曾提出罗非鱼是今后应加注意的蛋白资源,并定为向世界各国推荐的养殖对象。

日本目前养殖罗非鱼的单位有30余处,1954年引入,1976年总产量为400吨,预计77年可提高到800吨,估计几年后将达2,000吨,即以400吨而论就已达到了日本全年淡水鱼产量10万吨的0.4%,可见日本养殖罗非鱼的积极性是很高的。

我国开始养殖罗非鱼是在1956年,当时是由泰国和越南引入的,初引入时是罗非鱼类中的 *T. mossambica* (莫桑比克罗非鱼) 人称之为“越南鱼”,其后又普遍称之为“非洲鲫鱼”。

我国目前养殖的罗非鱼除属于上述的莫桑比克罗非鱼外,因在引入前可能就已有过杂交,而非较纯的品种,因此在所养殖的“非洲鲫鱼”中是否有 *T. nilotica* (尼罗替卡罗非鱼) 的纯种还未肯定。

尼罗替卡罗非鱼在罗非鱼属中是属于个体为最大的鱼,它的体长最长可达50厘米,体重可达2,500克,作为商品规格的最小型,体长是35厘米,体重是900克,而其它几种罗非鱼最长的也只有40厘米,体重是1,300克,且作为商品规格的最小型又只是20厘米,体重是150克,可见养殖尼罗替卡罗非

鱼是较其它罗非鱼为有利。

不仅如此，尼罗替卡罗非鱼的食味鲜美，繁殖力强，在适当的养殖条件下，当年就可长到1公斤，疾病少，杂食性，尤其能摄食浮游植物，是一种有发展前途的食用鱼类。

罗非鱼的养殖方法，目前正在探索，1978年我国长江水产研究所曾在《淡水鱼业》杂志中推荐过日本《养殖》杂志中连载的尼罗替卡罗非鱼的养殖法，本文就是上述连载文的译文。

译 者

1978.5.30于食品研究所

尼罗替卡罗非鱼的养殖

目 录

一、罗非鱼的养殖

(1) 概况	1
(2) 一般习性	2
(3) 食性	2
(4) 产卵习性	3
(5) 亲鱼	3

二、尼罗替卡罗非鱼的养殖

(1) 概况	5
(2) 形态	6
(3) 习性	7
(4) 产卵习性	9
(5) 产卵行为和产卵	10
(6) 产卵水温	12
(7) 产卵体型和产卵数	12
(8) 卵和卵的孵化	14
(9) 哺育	15
(10) 食性	17
(11) 养鱼方法	19
(12) 饲养的形式	20
(13) 养鱼环境	21

(14) 养鱼用水和水质.....	22
(15) 饲养水体.....	23
(a) 亲鱼池.....	23
(b) 采苗池.....	24
(c) 稚鱼池.....	25
(d) 成鱼养成池.....	25
(e) 越冬池.....	27
(f) 蓄养池.....	30
(g) 鳗鱼池的利用.....	31
(h) 池塘.....	31
(i) 天然湖泊和人工湖.....	31
(j) 网箱.....	31
(k) 亲鱼的选择.....	36
(16) 种苗生产.....	38
(17) 种苗养成.....	40
(18) 成长.....	40
(19) 分选.....	41
(20) 海水驯化.....	42
(21) 冷水驯化.....	47
(22) 温泉养鱼.....	48
(23) 养鱼法.....	59
(a) 放养量.....	62
(b) 成长.....	62
(c) 种苗生产.....	62
(24) 温排水养鱼.....	62
(25) 温排水池的养鱼实例.....	65
(26) 使用海水温排水饲养例.....	71

(27) 网箱养殖·····	73
(28) 成长·····	74
(29) 饵料和给饵·····	74
(30) 抑制繁殖·····	75
(31) 疾病·····	79
(32) 尼罗替卡罗非鱼的烹调法·····	84
(a) 肉质·····	84
(b) 肉质分析法·····	85
(c) 作为鱼糜制品的品价·····	86
(d) 作为冷冻食品的评价·····	87
(e) 烹调和加工食品的种类·····	88
(f) 商品体型·····	88
(33) 捕捞的方法·····	90
(34) 上市准备·····	93
(35) 上市和运输·····	94
(36) 流通和价格·····	96
(37) 种苗价格·····	97
(38) 尼罗替卡罗非鱼在日本养殖的分布·····	97
(39) 养殖业的单位数·····	98
(40) 产量·····	98
(41) 存在问题·····	99
(42) 尼罗替卡罗非鱼的发展前景·····	99

一、罗非鱼的养殖

(1) 概 况

罗非鱼原产于非洲，它是一种栖息于淡水水域、咸淡水域的热带鱼，最初广泛分布于非洲南部，而后又从全非洲的内陆水面，北向一直到以色列和约旦，而且几乎在全世界的温带、亚热带和热带中都有它不同品种的存在。

罗非鱼属在非洲全土中约有60种，据说包括亚种在内，就有100种以上。罗非鱼在分类学上是属于鲈形目、鲈形亚目、鲷鱼科、罗非鱼属。

鲷鱼科有600个以上的种，是属于鲈形目鱼类中实力雄厚的一群，它包括有淡水鱼和海水鱼。在日本虽无属于这个科的鱼，但这种鱼却很接近于海鲫科。中村氏(1963)才把罗非鱼分类于鲷鱼科中。

罗非鱼属的鱼体一般呈扁平型，鱼体高，鳞片略呈园型而硬，鼻孔左右各一。在这一点是和普通的硬骨鱼类相异。罗非鱼的唇一般较厚，鱼口也大，尾鳍、背鳍、胸鳍、腹鳍和臀鳍都大。尾鳍的末端无缺陷，略呈园型。

在1954年7月9日罗非鱼作为生产鱼种传来日本。当时是从泰国用密封氧气罐空运了220尾，鱼种是*T. mossambica* (莫桑比克罗非鱼)。

此外在1954年8月7日又由水产大学的实习船鹰丸从台湾

省水产试验场带来了50尾。冲绳县也于1954年5月从台湾省引进了29尾。其后又在1959年4月6日引进了*T. Sparmanii* (带条罗非鱼), 1960年10月7日引进了*T. macrocephala* (大头罗非鱼), 1962年12月引进了*T. nilotica* (尼罗替卡罗非鱼)和*T. zillii* (齐氏罗非鱼), 1964年5月15日再引进了*T. galilaea* (伽利略罗非鱼), 同年5月16日又引进了*T. macrochir* (录头罗非鱼), 1966年10月又引进了*T. melanpleura* (刚果罗非鱼)。以上除*T. zillii*和*T. nilotica*是由鹿儿岛大学水产部通过阿拉伯联合国的技术交流而得到的外, 其它都是东宫御所引进的。

(2) 一般习性

罗非鱼属是热带性鱼, 但它也可因种的不同而能耐相当低的水温, 它所栖息水范围和适应的水温范围也有不同。但它几乎都可在水温 $10\sim 45^{\circ}\text{C}$ 的范围内生存, 适应水温是在 $20\sim 35^{\circ}\text{C}$ 。

罗非鱼属是广盐性的鱼, 因种的不同, 如经驯化后能耐1.5倍海水的盐分浓度, 并能栖息于含盐量为6.9%的环境中, 且在盐分浓度为3%水体中也能进行正常的繁殖。罗非鱼属产卵的盐分极限浓度是4.8%。这可从分布于非洲的罗非鱼的栖息水温有高低和盐分浓度有不同的事实而得知。

(3) 食性

罗非鱼一般是植物食性的鱼, 但这也可因种的不同而有以摄食草类、水藻、浮游植物等为主和杂食性的两种。

罗非鱼属在稚鱼时期一般是以摄食动物性饵料, 随其成长就变为植物食性或杂食性的鱼, 但也有的是从动物食性而

骤变为植物食性的鱼。

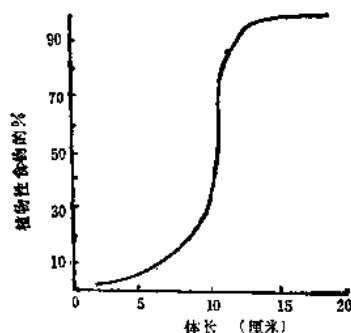


图1 T. Sparrmanii(带条罗非鱼)的食饵中植物性物质的比例

(4) 产卵习性

罗非鱼属有在水底掘泥成研钵状的穴作为产卵床进行产卵和不作产卵床进行产卵的种类。产卵床一般是由雄鱼掘作，但也有由雌鱼掘作的。卵和稚鱼既有在口腔内哺育的，也有不在口腔内哺育的种类。不进行口腔内哺育的种类有：T. guinasans、T. sparrmanii、T. zillii、T. melanopleura四种。

口腔哺育的种类既有由雄的，也有由雌的哺育的，但还有雌雄两者都能进行哺育的种。口腔哺育的是粗放卵，不口腔哺育的也有粘着卵。

(5) 亲 鱼

产卵体型可因种类而有不同。小型鱼是在8~9厘米上下以及若不成长到20厘米以上就不产卵的鱼。此外几乎所有的种类雌性生殖孔都独立存在。在临生殖时期，鱼的生殖

器官就涨出体外，这时很易识别鱼的雌雄。如果经验丰富的人，可在鱼成长到5~9厘米时，大体就能加以识别。

表 1 罗非鱼属的哺育习性

种 类 名	哺 育 习 性	研 究 时 期
gulnasana	口腔外	1938
spaarmanii	口腔外	1945
melanopleura	口腔外	1942
zillii	口腔外	1923、1936、1942
sjmonis	雌口腔	1927
dolloi	雌口腔	1936
nilotica	雌口腔	1908
galilaea	雌口腔	1947
mossambica	雌口腔	1937、1941
nacrochir	雌口腔	1952
microcephala	雄口腔	1920
macrocephala	雄口腔	1935
discolor	雄或两亲口腔	1947
huedetoti	雄或两亲口腔	1947
shirana	雄或两亲口腔	1941
migra	雄或两亲口腔	1941
aquamipinuus	雄或两亲口腔	1941
multifasciata	性不明，口腔	1947

二、尼罗替卡罗非鱼的养殖

(1) 概 况

在罗非鱼的养殖记录中，*T. nilotica*(尼罗替卡罗非鱼)种的养殖史最古老。在埃及Thabaine墓石雕刻上就可看到有纪元2000年前饲养该鱼和垂钓该鱼的图案，其池也就是世界上最古老的养鱼池。

不可解的是这种鱼的养殖期虽久远，且在罗非鱼类中又属最大型的鱼种，但在养殖上却没有什么进展，有关养殖该鱼的资料也不多。

日本在1962年引进的尼罗替卡罗非鱼已分别在淡水区水产研究所、鹿儿岛大学和埼玉县水产试验场三处加以分养，各对习性、成长和环境条件等加以研究并掌握了它的养殖技术。

本鱼种在日本民间实际开始养殖的时间大约是在1970年到1971年，其中利用温泉水进行养殖的有岩手县内的二户市“金田一”温泉。利用泉水越冬夏季养殖的有静冈县内的榛原郡的吉田町一个叫做“山三养殖KK”的养殖场。

“山三养殖KK”在养殖鳗鱼上是个有名的公司。它利用在1970到1971年时的鳗鱼种苗的不足和价格的高涨以及鳗鱼蔓延了鱼病而空间出的水池才开始了养殖尼罗替卡罗非鱼。

吉田町地区的养鳗用水是井水(泉水)，水量也丰富，水

温也可保持在 $14\sim 16^{\circ}\text{C}$ 以上的温度，因此它可作为本种鱼的越冬用水，且从使用的时间来说，又是冬季不养鳗的季节，它并不存在有和它种鱼争夺水面的矛盾。

“山三养殖KK”在开始养殖尼罗替卡罗非鱼的几年后，在大阪地区养殖这种鱼就达到了高潮，现在则已扩展到青森、岩手、新泻、长野、山梨、神奈川、静冈、岐阜、三重、滋贺和宫崎等各县以及大阪府。

(2) 形态

尼罗替卡罗非鱼的唇和口是比莫桑比克罗非鱼薄而小，但体高要高一些。腹鳍靠近胸鳍，背鳍的根基部则延伸到胸鳍前方。这种鱼的雄鱼的背鳍和臀鳍的末端可延到尾鳍处。尾鳍大而稍呈园形，它除胸鳍和尾鳍外，各鳍的鳍棘尖锐而硬。

尼罗替卡罗非鱼各鳍的鳍条数是：背鳍有XV—XVII， $12\sim 14$ ；胸鳍有 $12\sim 15$ ；腹鳍有15；臀鳍有II—IV， $9\sim 11$ ；尾鳍有 $16\sim 17$ 。第一鳃弧上的鳃耙数是 $24\sim 31$ 。

尼罗替卡罗非鱼的体色既可因栖息的环境，又可因生殖时期而有不同。一般是：在带有黄色的暗褐色的体侧上长有不明显的黑色纵条纹 $8\sim 10$ 。有的这纵条纹可延伸到驱体的下方。条纹的颜色又可因环境而变深或变淡。尼罗替卡罗非鱼的雄鱼在繁殖时期，该条纹会消失，体色也逐渐变为灰黑色。这时胸鳍、尾鳍和背鳍呈现出淡红色的边缘，且长大的雌鱼，其尾鳍也会出现淡红色的边缘。在极为稚小的鱼，它的体侧的斑纹虽不很明显，但在背鳍的后方能见到一至两个斑点，且在尾鳍上也若隐若现地有两三条纵纹。至于雌鱼在肛门和排尿孔之间还有一开孔，这是输卵管，但雄鱼则只有两

个开孔。

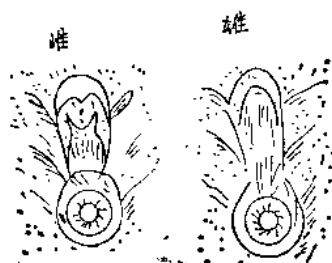


图 2 尼罗替卡罗非鱼的生殖孔

目前在日本饲养的尼罗替卡罗非鱼在成长后，有从下腭到腹鳍基部附近呈现出黄色或淡红色的体色，其中出现黄色的就是所谓的尼罗替卡罗非鱼，而出现红色的就可能是齐氏罗非鱼。

此外尼罗替卡罗非鱼在体色方面还有呈淡青紫色和呈全银白色的。呈青紫色的在外观上与带条罗非鱼有很多相似之处；呈银白色的在胸鳍后方能见到黑色斑点。这和 *T. galilaea*（伽利略罗非鱼）有相似之处。那么从这些在色采上的变化以及鳍条数和鳃耙数上也有很大的变异来说，这很可能在引进该种以前，在原产地已经有过杂交，因此今后不仅要在外部形态上进行观察，还要对它进行周密地研究。

（3）习 性

尼罗替卡罗非鱼是热带产的鱼，它的适温范围较广，比土着的温水鱼在高水温方面的适性较广。尼罗替卡罗非鱼生长水温的低温界限是在 16°C ，饲养半年，其存活率为90%以上；在高水温的极限是 45°C ，其适温范围是 $24\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

尼罗替卡罗非鱼的低温生存率虽低，但如经低温驯化后，也有可能使之达到 $10\sim 11^{\circ}\text{C}$ 。相反，在高水温侧时，也有可能达到 $45\sim 48^{\circ}\text{C}$ 。在短期间的实验性饲养证明，尼罗替卡罗非鱼在低水温侧达到 1.5°C 时还能生存。在实验中如把水温缓缓地降到 4°C 以下时，鱼就呈假死状态，在 1°C 以下时鱼就死亡。但如把水温缓缓地提高，则假死状态的鱼就有60%左右可以苏醒，以后在继续饲养中则有冻伤的后遗症状。带有这种症状的鱼，如一寄生水霉菌后，那么就会死亡。尼罗替卡罗非鱼在露天混凝土水池饲养，水温在达到 $7\sim 8^{\circ}\text{C}$ 时还能摄饵，这时它的状态可见图3和表2。至于它在养殖于具有泥底的露天水池中，在水温为 $11\sim 14^{\circ}\text{C}$ 时，鱼就潜入软泥中，这时吻端露出泥外，静止不动。

尼罗替卡罗非鱼类是广盐性的鱼，但它可因种的不同，对盐分浓度而有强弱反应之别。尼罗替卡罗非鱼是属于耐强盐分的，但它比莫桑比克罗非鱼似较弱。不过在驯化后也能耐普通的海水。目前正在研究尼罗罗非鱼在海水中的产卵。但从过去的资料中，还没有见到有关该种对于盐分关系的记载。

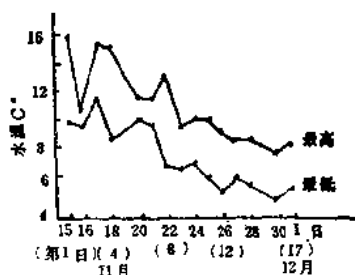


图3 尼罗替卡罗非鱼在 $7\sim 8^{\circ}\text{C}$ 自然环境下的死亡温度

表 2 尼罗替卡罗非鱼在自然环境(7~8℃)下的饲养日簿

月 日	日 数	状 态	月 日	日 数	状 态
11. 15	第 1 日	无异状	23	9	摄 饵
16	2	无异状	24	10	饵 摄
17	3	无异状	25	11	体表略有粘液, 呈白色
18	4	无异状	26	12	体表略有粘液, 呈白色
19	5	无异状	27	13	不摄饵
20	6	无异状	28	14	不摄饵
21	7	摄 饵	29	15	不摄饵
22	8	活泼游泳	30	16	尾左口边付着有水霉菌
			12. 1	17	死 亡

(4) 产卵习性

尼罗替卡罗非鱼的生殖关系虽是一夫一妻, 但通常是群泳。水温在 02℃ 以上时, 雄鱼就离群营造一个生殖圈, 而雌鱼则立即靠近产卵, 并形成群。生殖圈的大小是随亲鱼的鱼体大小而异。大型的亲鱼有长达 1.8~2.8 米的。在产卵期中如有其它鱼接近或侵入于这生殖圈时, 那么亲鱼就竖起背鳍, 张开大口威吓入侵者予以驱除。

尼罗替卡罗非鱼的产卵床就造在这个生殖圈内的中心位置。产卵床的大小, 在一般的亲鱼是 0.6~1.2 米, 有时也有 2 米左右。床深大致与亲鱼鱼体相同或是其两倍左右。一般则是 15~30 厘米上下。产卵床的形状一般是钵状, 如水底为混凝土或为混凝土板制的坚硬的池底时, 亲鱼就用尾鳍扫拢沉淀的浮泥, 形成一圆圈, 以之作为产卵床。

产卵床主要是由雄鱼造成。造床时雄鱼先在生殖圈的稍中心部游动, 一旦静止后再用尾鳍左右扇动排除水底的沉淀

物或泥沙，并不时地改变其位置摇动尾鳍，最后才形成一个土圆圈。如果在遇到用尾鳍尚不能扇动的固体物时，那么它就细心地用口啄出圆圈之外，且在达到估计可容纳雌鱼的宽度前，是不停地进行筑床，床底清除的也特别干净。

产卵床一旦筑成，雄鱼就在床的周围警戒外来的入侵者。在产卵床密集时，各雄鱼的势力范围只能是各产卵床之间的邻接部分。

(5) 产卵行为和产卵

雌鱼群在游近产卵床的附近时，雄鱼就从产卵床中游出而泳入到雌鱼群中诱引雌鱼进入生殖圈内，并在反覆地进行这种引导动作中觅出一称心如意的雌鱼，作出复杂的求爱动作，使雌鱼就巢。

尼罗替卡罗非鱼的求爱方法是摇动尾鳍，达到雌雄配合。继之雌鱼就产卵。产卵是在产卵床的最深处，彼此保持着“重叠式”。雄鱼以其头部压迫雌鱼的腹部低处，同时双方更进行旋回运动，诱发产卵。这时雌鱼可产出10~12粒左右的卵，然后雄鱼再在其上撒上精子。旋回运动一直是在产卵过程中不间断地进行。雌鱼则迅速地把受精卵吸入到口腔内。雌鱼在产卵后，一旦游出，雄鱼则再重复产卵前的动作，继之不久，雌鱼再度返回巢内，雄鱼就游去。

如只在饲养雌鱼而无雄鱼时，那么雌鱼就独自筑床。其筑法和大小都和雄鱼所筑的相同。一旦筑成后，雌鱼就独自产卵。这时雌鱼虽仍用口腔进行哺育，但因无雄鱼，卵未受精，二三日后，卵开始腐败，这时雌鱼就从口中将卵排出，停止哺育。