

404, 402

日本的 尼罗罗非鱼养殖

RIBENDENILUOLUOFEIYUYANGZHI



形状和肉
每产鱼相匹
成菜肴的花色品
等冷冻制成品也

105

广西水产学会

广西水产研究所

125

8

日本的尼罗罗非鱼养殖

丸山为藏著

陈震宇译

广西水产学会

广西水产研究所一

译 者 按 语

《日本的尼罗罗非鱼养殖》是日本学者丸山为藏撰写的以介绍技术经验为主的半学术性长文，原文连载于日本的《养殖》月刊上，从1977年4月至1978年9月号共十八篇。尼罗罗非鱼是联合国粮农组织向各国推荐的优良品种，大者体长达50厘米，体重5市斤。最近据台湾省学者介绍，莫桑比克罗非鱼（即非洲鲫鱼）和尼罗罗非鱼的杂交子代，其成长和耐寒性均优于亲代。鉴于尼罗罗非鱼所具有的优点，预计区内很快会设法引进推广，因此，特译出供参考。

译文中目录是根据内容加编的，原文所附的数十张照片一概省略。

限于水平，错误难免，请读者指正。

一九七九年一月

一九八三年九月再版

目 录

序 言	(1)
一、罗非鱼属的引进和一般习性	(1)
(一) 引进	(1)
(二) 一般习性	(3)
二、尼罗罗非鱼的生物学特性	(6)
(一) 形态特征	(7)
(二) 生殖特性	(9)
产卵行动与产卵	(11)
产卵水温	(12)
产卵时体长与产卵数	(12)
卵的孵化	(15)
哺育	(16)
(三) 食性	(17)
三、尼罗罗非鱼的养殖	(19)
(一) 养殖方法	(19)
(二) 养殖方式	(20)
(三) 饲养环境	(21)
(四) 用水与水质	(21)
(五) 养殖水体	(22)
(六) 饲养水体	(30)
四、亲鱼的选择和苗种培育	(34)
(一) 亲鱼的选择	(34)

(二) 苗种生产	36
(三) 苗种培育	38
(四) 成长	38
(五) 筛选	39
五、尼罗罗非鱼的驯化	40
(一) 海水驯化	40
(二) 冷水驯化	46
六、利用温泉养鱼	48
(一) 温泉法	48
(二) 温泉养鱼的热量计算公式	50
(三) 温泉养鱼法	59
放养量	62
成长	62
苗种生产	63
七、利用温排水养鱼	63
(一) 温排水的含义及其对生物界的影响	63
(二) 用温排水饲养的实例	66
(三) 用海水温排水饲养的实例	73
八、活动网箱养殖法	75
(一) 不同饲养条件下尼罗罗非鱼的成长率	76
(二) 饵料与给饵	76
(三) 抑制繁殖	77
九、鱼病防治	82
(一) 常见病的治疗方法	82
(二) 鱼病的预防	86
十、尼罗罗非鱼的食用介绍	88
(一) 肉质与肉质分析方法	88

(二) 冷冻品的评价.....	(91)
(三) 菜肴加工品的种类.....	(92)
(四) 商品鱼的大小.....	(93)
十一、捕捞与出售.....	(94)
(一) 成鱼出塘的方法.....	(94)
(二) 出售前的准备.....	(96)
(三) 出售与运送.....	(97)
十二、罗非鱼养殖的现状及其将来.....	(101)
(一) 流通与价格.....	(101)
(二) 养殖地区的分布.....	(102)
(三) 养殖者的从业人数和生产量.....	(103)
(四) 存在问题和未来的展望.....	(103)

序 言

笔者曾对有关莫桑比克罗非鱼(*Tilapia mossambica*)的养殖,在1964年《养殖》杂志上从一卷九月号起连载了十五次,题为《食用热带鱼的养殖》。文中除介绍莫桑比克罗非鱼外,曾对有关济利罗非鱼(*T. zilli*),尼罗罗非鱼(*T. nilotica*),带条罗非鱼(*T. spaarmanii*),大头罗非鱼(*T. macrocephala*)等作了简单的介绍。

最近预料尼罗罗非鱼(*T. nilotica*)将发展成为养殖的对象。由于去年春(1976年)在京都市召开的FAO(联合国粮农组织)会议上作为被推荐的几种养殖品种中包括罗非鱼属,所以养殖界更为关心。眼看在全国即将推广开来,然而有关尼罗罗非鱼资料少。由于各界期望的缘故,本文打算介绍本种的养殖法。现先就有关罗非鱼属概况简单地加以说明。

一、罗非鱼属的引进和一般习性

(一) 引 进

罗非鱼是原产于非洲的热带鱼,栖息于淡水和半淡咸水水域。最初分布于南非,后遍布于全非内陆水域,并逐步分布至北方的以色列和约旦等地。此品种,世界的温带、亚热

带和热带的国家几乎都有分布。

罗非鱼属在全非洲约有 60 种，如包括亚种据说可达 100 种以上，在分类学上属鲈形目、鲈亚目、鲷鱼科、罗非鱼（*Tilapia*）属。

鲷鱼科有 600 种以上，是属于近似鲈鱼的鱼类中重要的一群。属于此科的鱼类中，包括淡水鱼中的冷水鱼类。日本虽没栖息有本种所属的这科鱼，但最近似的可算海鲫（*Ditrema temmincki*—译注）。中村（1963）将罗非鱼作为河鲈科来分类。

罗非鱼属的体形一般扁平而高，鳞圆而硬，鼻孔左右各一个，这点是使它与普通硬骨鱼类不同之处。一般唇厚而口大。尾鳍、背鳍、胸鳍、腹鳍、臀鳍都较发达，尾鳍末端略呈圆形，而无凹缺。

罗非鱼属作为养殖对象引进日本，最初是在 1954 年 7 月 19 日自泰国用氧气密封空运 220 尾，此品种为莫桑比克罗非鱼。

此外，本种于 1954 年 8 月 7 日又被引进 50 尾，这是水产大学的实习船“海英丸”从台湾省的水产试验场带回来的。另，冲绳县于 1954 年 5 月从台湾引进 29 尾。

在那以后被引进的有——1959 年 4 月 6 日带条罗非鱼；1960 年 10 月 7 日大头罗非鱼；1962 年 12 月尼罗罗非鱼、济利罗非鱼；1964 年 5 月 15 日伽利略罗非鱼（*T. galilaea*）；同年 5 月 16 日绿头罗非鱼（*T. macrochir*）；1966 年 10 月刚果罗非鱼（*T. melanopleura*）等。这里面除济利罗非鱼和尼罗罗非鱼外，都是经由东宫御所引进的。济利罗非鱼、尼罗罗非鱼是鹿儿岛大学水产学部的今田清二博士因与阿拉伯联合进行技术交流而去埃及时，努力着手引进的。

(二) 一般习性

罗非鱼属是热带鱼。根据种的不同，也有能耐低温的，栖息水温、适宜水温范围都不同。临界水温为 $10\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，几乎可包括所有的种类，最适水温为 $20\sim 35^{\circ}\text{C}$ 。

罗非鱼属已知是广盐性鱼类，根据种类驯化，可忍受海水1.5倍的浓度到栖息于6.9%的范围。还有，盐度在3‰时可进行正常的繁殖，产卵的临界浓度可以说都是4.8‰。在非洲，已了解罗非鱼属的分布范围、栖息水温的高低和盐度的浓淡。

罗非鱼的食性一般为植物性。这也因种而异，主要是摄食草类、水藻类、浮游植物等，也可算是杂食性鱼类。

根据*Tilapia sparrmanii* 的标本，被摄食的主要有机物质（据D.T. BRAND, B.Sc）如表所列（第4页）：

一般地说，稚鱼期摄食动物性的饵料，随着生长而成为植物食性或杂食性。

罗非鱼属有在水底挖钵状的穴作产卵床的，也有不挖产卵床的。产卵床一般是雄鱼制作，也有雌鱼造产卵床的种类：*T. guinasans*, *T. sparrmanii*, *T. zillii*, *T. melanopleura*等四种。

口腔哺育的种类中，有的种是雌的哺育，也有雄的哺育。口腔哺育是分离卵，但不哺育的种类也有粘性卵。

产卵的体形依种类而异，小型的鱼在8—9厘米左右产卵，长到20厘米以上才产卵的种类也有。几乎所有的种类，雌性的生殖孔是独立的，在生殖时期，生殖器可突出于体外，在这时期，雄、雌很易判别。熟练者可于体长达5—6厘米时作大体的判别。

动 物

纤毛虫类	Infusoria	++
轮虫类	Rotifera	++
鞭毛虫类	Flagellata	+
甲壳类(水蚤、剑水蚤、红水蚤)		+++
	Crustacea (Daphnia, Cyclops, Diaptomus)	
双翅类(摇蚊幼虫)		+
	Diptera (Chironomus larvae)	
水 虱(水蜘蛛)		+
	Hydrachnid (water mites)	
蜻蜓类(蜻蜓和幼虫)		+++
	Odonata (dragonflies and larvae)	
软体动物(椎实螺)	Mollusca (Limnea)	+++

植 物

单胞藻	Unicellular algae	+++
水 绵	Spirogyra	+
水 蕴 草	Elodea	+++
轮 藻	Nitella	++
慈 菇	Sagittaria	+
浮 萍	Lemna	+++

注: “+++” 丰富, “++” 平常, “+” 稀少。

Tilapia Sparrmanii与Bluegiu Sanfish的消化道的长度比较。(据D.I.BRAND,B.Sc.)

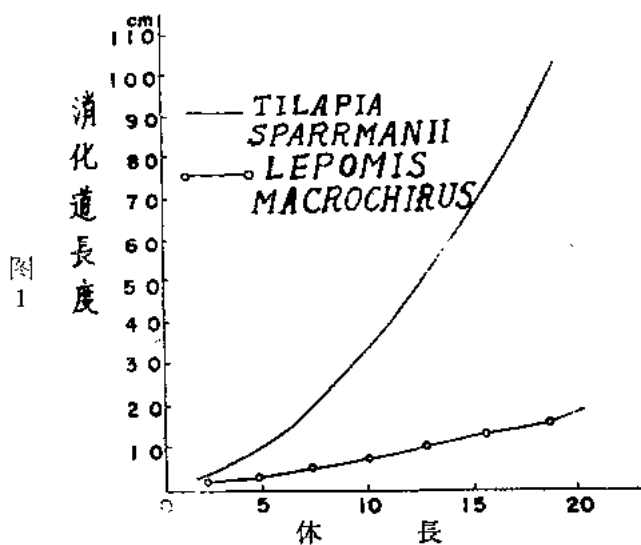
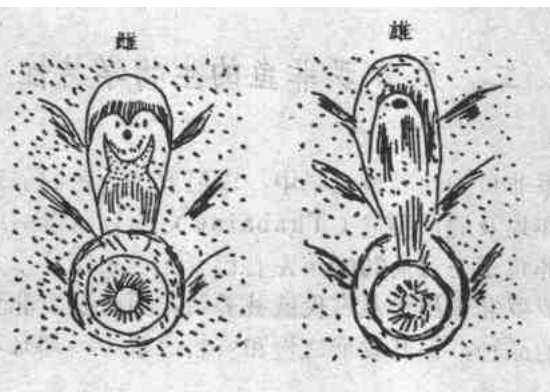
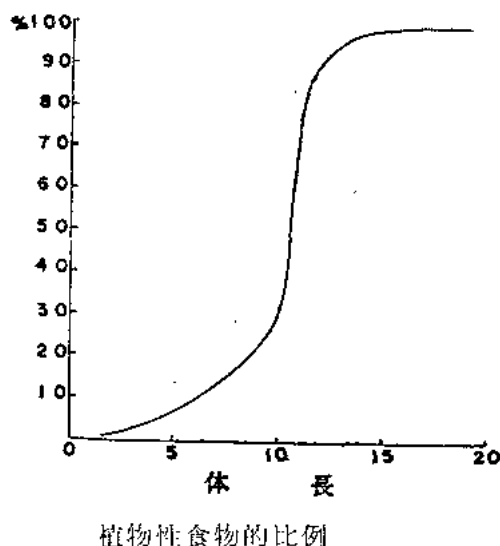


图 2 罗非鱼的生殖器



Tilapia Spaarmanii 的食物中植物性物质的比例 (据D.I.BRAND,B.Sc.)



二、尼罗罗非鱼的生物学特性

在罗非鱼类的养鱼记录中，以尼罗罗非鱼的养殖历史为悠久，在埃及的萨拜尼 (Thabaine) 的墓石雕刻里，说明尼罗罗非鱼于公元前2000年左右已开始养殖了。

尼罗罗非鱼虽然从古代就被养殖，而且是罗非鱼类中的最大形的品种，但其发展之慢和资料之缺少，却是不可思议

的事情。1962年被引入的尼罗罗非鱼，分别在淡水区水产研究所和鹿儿岛大学，埼玉县水产试验场三个所养殖，在这期间，进行了对习性、成长、环境条件等有关的试检研究，养殖生产技术也确立了。

本种的养殖，其民间水平，着手于实用化的是住在岩手县二户市金田一温泉的鹿糠久助氏，在1966~1967年利用温泉养殖，而泉水越冬在夏天养成鱼的是住于静冈县棒原郡吉田町川尻的山三养殖公司的增田宏之氏。

山三养殖公司，虽然有悠久的养鳊鱼历史，但在1965~1966年间，因为鳊鱼种苗的不足和价格的提高，加之疾病蔓延，很多养鳊池都被闲置，所以为了考虑到用养鳊池养其他的鱼种，就着手进行尼罗罗非鱼的养殖。

吉田町地域养鳊用井水（泉水），水量充足并具有本种越冬时所需的适宜水温（14~16℃以上），所以在冬季进行尼罗罗非鱼的养殖，这样便不会影响鳊鱼的养殖。

山三养殖公司经营数年后，在大阪地区本种的养殖已很盛行。现在，青森县、岩手县、新潟县、长野县、山梨县、神奈川县、静冈县、岐阜县、三重县、滋贺县、大阪府、宫崎县等各地也都进行了养殖。

（一）形态特征

尼罗罗非鱼的唇和口比莫桑比克罗非鱼薄而小，体高则高于后者，腹鳍近于胸鳍、背鳍的基部达到前方，雄的背鳍与臀鳍之末端延伸到尾鳍的中央附近。尾鳍大而带圆形，除胸鳍和尾鳍外，各鳍的鳍棘尖而硬。

各鳍的鳍条数：背鳍15~18（棘）12~14（软条）

胸鳍 12~15

腹鳍 1 5

臀鳍 3~4 9~11

尾鳍 16~17

第一鳃弧上的鳃数是24~31。

体色因栖息环境而异，并随着生殖时期而变化。一般略黄而暗褐色，体侧有8~10条不太明显的黑色条纹，有时达到躯体下方，这种条纹根据环境不同而有浓淡之差，雄性繁殖期条纹消失，体色呈灰黑色。胸鳍、尾鳍、背鳍出现淡红色的边缘。再者，雌性个体大者其尾鳍边缘也出现淡红色。稚鱼期，体侧斑纹不清，而在背鳍后可见1~2条斑纹，尾鳍也有2~3条不明显的纵条纹。雌鱼在肛门与尿道之间有输卵管的开孔，雄鱼则只能见到两个开孔。

现在，在日本被养殖的尼罗罗非鱼，长成后从腮到腹鳍基部附近呈黄色，也有呈淡红色的。呈黄色的即所谓本种，而呈淡红色的可以考虑为济利罗非鱼的系统。

再者，也有体色呈青紫色和全银白色的，呈青紫色的外观像带条罗非鱼之处多；呈银白色的，其胸鳍后方可见黑斑纹，像是*T. galilaea*。根据实际观察，尼罗罗非鱼的色彩、鳍条数、鳃耙数有较大变异，可否考虑是由于引进前在原地就已杂交的结果。关于外部形态上的变化，有待今后进一步的详细观察。

尼罗罗非鱼是热带性鱼类，喜高温，栖息水温范围为16~45℃，在这样的水温范围内，半年间的养殖成活率在90%以上。最适水温是24~30℃。

在10~11℃的低温范围内也能驯化，但成活率很低。如

果是短时间实验，在水温 1.5°C 仍能生存。在这样的情况下，当水温渐渐下降到 4°C 以下时，鱼呈假死状态。当水温渐渐上升时，则有60%可以复苏。但在继续养殖过程中，也有发现得后遗症的（即呈冻伤状态），这种鱼易被水霉菌感染而致死亡。自然条件下的混凝土池塘，随着水温的下降，鱼的状态如图3所示。水温至 $7\sim 8^{\circ}\text{C}$ 鱼摄食，而在泥底的露天池塘，当水温为 $11\sim 14^{\circ}\text{C}$ 时，鱼潜于水底的软泥中，其吻端部则静止地露出于泥上。（详参10页附表）

尼罗罗非鱼为广盐性鱼类，由于品种的不同而对盐度的耐受力有所差异，一般来说，对盐度的耐受力都较强，但逊于莫桑比克罗非鱼。如对尼罗罗非鱼加以驯化，也能耐受普通的海水。关于在海水中产卵的问题，目前正在讨论之中。

（二）生殖特性

尼罗罗非鱼产卵时，雌、雄性比为 $1:1$ ，普遍群游，水温达 20°C 以上时，雄鱼即离群而造势力范围。势力范围的大小根据雄鱼的大小而异，大条雄鱼其势力范围可达 $1.8\sim 2.8$ 米，在势力范围内，当有其他鱼接近或侵入时，雄鱼的背鳍即竖起，口大大张开，进行威胁和驱逐。

在势力范围内造产卵床，产卵床造于势力范围的近中心，床的大小普通亲鱼为 $0.6\sim 1.2$ 米，但也有2米左右的。

产卵床的深度约为亲鱼体高的2倍，一般是 $15\sim 30$ 厘米。产卵床的形状普通是摺钵状。在底质为混凝土或板等硬的情况下，雄鱼则以尾鳍清除沉淀的淤泥，而做成圆形的产卵床。

雄鱼在近势力范围的中心，将尾鳍左右摇摆，清除水底

在自然环境下经过的天数与表现

时 间		表 现
11月15日 (第 1 天)		无 异 状
16	2	"
17	3	"
18	4	"
19	5	"
20	6	"
21	7	有 摄 食
22	8	活泼地游泳
23	9	有 摄 食
24	10	"
25	11	体表粘液略微变白
26	12	"
27	13	无 摄 食
28	14	
29	15	
30	16	发现一尾口边附著水霉菌
12月 1 日 (第17天)		死亡

的沉淀物或泥沙，由于它不时地变换位置，因而造成了圆形或略成圆形的产卵床，如果尾鳍清除不了固体物，即用口精心地衔出，为了使产卵床达到一定的深度，雄鱼的这种行动可反复持续下去，直到非常光滑美观而止。

产卵床造成后，雄鱼守在它的周围，以排除入侵之敌。在产卵床密集的情况下，各尾雄鱼均缩小它的势力范围而守在产卵床周围。

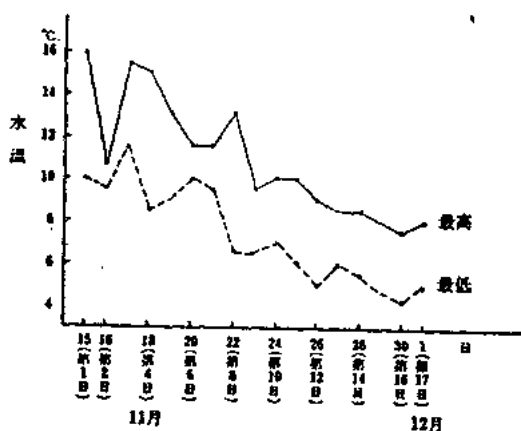


图3 自然条件下的死亡温度

1、产卵行动与产卵

当雌鱼群游过产卵床的附近，雄鱼就从产卵床游出，将雌鱼带到其产卵床内。雄鱼这种求偶行动反复进行，以引诱雌鱼入床产卵。

在发情时，雌雄相咬，尾鳍拍水，直至产卵。产卵时，