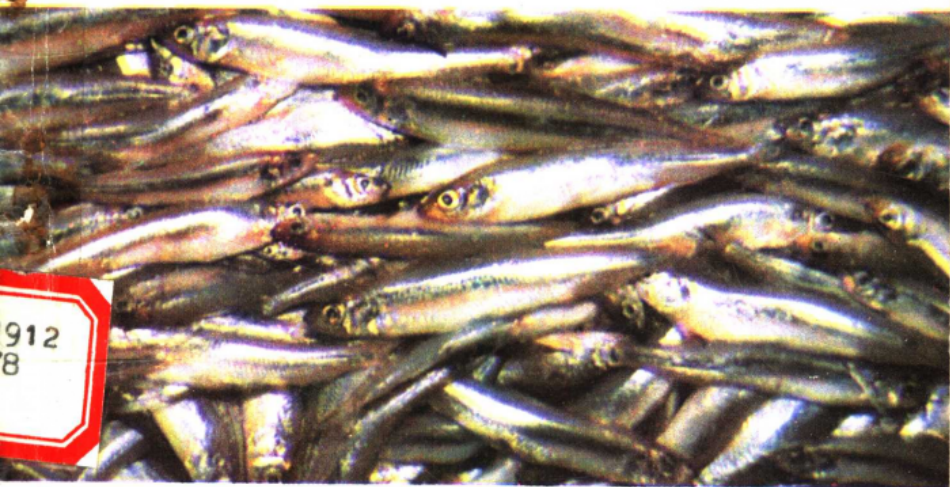


GOHGYUSHU YULEL JI ZIYUAN LIYONG

合鱼属鱼类及资源利用



解玉浩 李 勃 等编著



912
8

辽宁科学技术出版社

责任编辑 兴 威
封面设计 庆 方



ISBN 7-5381-1656-7/S · 233

定价:4.00 元

公鱼属鱼类及资源利用

解玉浩 李 勃 等编著

辽宁科学技术出版社

THE FISHES OF GENUS
HYPOMESUS AND
UTILIZATION OF
ITS RESOURCE

By

Xie Yuhao Li Bo et al

Liaoning Science and Technology Press

(辽) 新登字4号

公鱼属鱼类及资源利用

Gongyushuyulei Ji Ziyuan Liyong

解玉浩 李 勃 等编著

辽宁科学技术出版社出版、发行

(沈阳市和平区北一马路108号 邮政编码 110001)

沈阳市第六印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 6 字数: 126,000 插页: 2

1993年6月第1版

1993年6月第1次印刷

责任编辑: 李兴威

版式设计: 于 浪

封面设计: 庄庆芳

印数: 1—1,000

ISBN 7-5381-1656-7/S·233 定价: 4.00元

编著人员及分工

主 编: 解玉浩

副 主 编: 李 勃

编 著 人 员: 李温林 柳长新 徐世谦 赵晓临

第一章 解玉浩

第二章 解玉浩

第三章 解玉浩 李 勃 赵晓临

第四章 李 勃

第五章 李 勃 徐世谦

第六章 解玉浩

第七章 李温林 柳长新

第八章 李 勃

第九章 解玉浩

前 言

1981年以来，公鱼资源的开发利用成绩显著。在我国原被视为低质杂鱼的公鱼，已成为我国十余个省区部分大水体的增养殖对象，具有一定规模的公鱼增养殖、捕捞加工、出口创汇的渔业生产体系业已形成，并在日益发展。公鱼渔业产生了明显的经济效益和社会效益。

为了适应公鱼渔业发展的需要，我们根据辽宁省水产局下达的任务，在进一步普及推广公鱼增养殖技术、总结增养殖经验的基础上，利用已有研究资料并参考国内外有关文献，完成了本书的编写。书内图表等凡引用其他作者的均注明了出处，未加注明的均系作者原图表（包括已发表的文献和未发表资料）。

十多年来我们对公鱼资源及产地水域的生态环境、公鱼的生物学、公鱼增养殖及捕捞加工技术等进行了系列调查研究，积累了大量资料。在推广普及公鱼增养殖技术过程中，也搜集了各地公鱼增养殖的素材。1985年编著者之一曾对日本的公鱼增养殖进行了专业考察，对日本公鱼增养殖技术及公鱼渔业现状有所了解。我们还与国外同行交流了公鱼标本和研究资料，为本书的编写提供了可资比较的实物标本和较为丰富的参考文献。在此我们谨对加拿大自然博物馆的McAllister博士、日本国立科学博物馆动物研究部的新井良一博士、北海道大学水产系的Kunio Amaoka博士、美国堪

萨斯大学自然历史博物馆及陈星玉博士、韩国国立全州教育大学的李熔周博士等的友好合作、惠赠或交换公鱼标本和有关研究资料，表示诚挚的谢意！

本书按统一提纲各编著者分工编写，由解玉浩统稿修订，最后请国内有关专家学者鉴定，谨此对何志辉教授、张觉民研究员、季达明教授、陈介康研究员、朱君舜高级工程师等审阅书稿并提出鉴定意见表示衷心的感谢！

编著者

1992年12月

目 录

第一章	公鱼属鱼类的分类与分布.....	1
第二章	亚洲公鱼的外部形态和内部结构.....	12
第三章	亚洲公鱼的生物学.....	21
第四章	亚洲公鱼的个体发育.....	59
第五章	亚洲公鱼的移殖放流.....	76
第六章	公鱼的种群结构与资源利用.....	91
第七章	公鱼的捕捞技术	110
第八章	公鱼的营养价值、食用方法及保鲜加工	148
第九章	公鱼增养殖的历史现状及发展前景	158

Contents

Chapter 1	The classification and distribution of fishes of genus <i>Hypomesus</i> in the world.....	1
Chapter 2	External feature and inter-structures of wakasagi (asian smelt) (<i>Hy. transpacificus nipponensis</i>)	12
Chapter 3	Biological aspects of wakasagi(<i>Hy. transpacificus nipponensis</i>).....	21
Chapter 4	The development of early stages of wakasagi (<i>Hy. transpacificus nipponensis</i>)	59
Chapter 5	The transplantation and stocking of wakasagi (<i>Hy. transpacificus nipponensis</i>)	76
Chapter 6	The structures of population and utilizations of resource of fishes of genus <i>Hypomesus</i>	91
Chapter 7	Catching technique of fishes of genus <i>Hypomesus</i>	110
Chapter 8	Nutritional value for foodstuff, keeping fresh and food-processing	

	of catch	148
Chapter 9	Present State and developmental prospect of reproduction and cultivation of fishes of genus <i>Hypomesus</i> in the world	158

第一章 公鱼属鱼类的分类与分布

1.1 公鱼属鱼类分类综述

公鱼属 (*Hypomesus*) 是鲑形目胡瓜鱼科的一群体型较小的鱼类, 分布于北太平洋两岸和北冰洋东部沿岸水系。公鱼属下分类各家意见不一。自1811年Pallas依据采自堪察加半岛的模式标本订立种名 *Salmo (osmerus) olidus* [100]、1863年Gill订立公鱼属 *Hypomesus*, 把公鱼种名订正为 *Hypomesus olidus* (Pallas) 以来, 公鱼属鱼类至少提订了10个种和4个亚种。一些学者主张公鱼属只有两个种, 一是淡水里产卵的池沼公鱼 (*Hy. olidus* (Pallas)), 另一种为海岸产卵的海公鱼 (*Hy. Pretiosus* (Girard) = *Hy. Japonicus* (Brevoort))。松原喜代松记载3种公鱼, 其中 *Hy. verecundus* 是 *Hy. pretiosus* 的同物异名 [77, 97], 实际上也是上述两个种。一些原苏联学者把池沼公鱼分成两个亚种: *Hy. olidus bergi* Taranetz 和 *Hy. olidus drjagini* Taranetz [114, 125, 126]。日本学者Hamada于1947—1961年系统进行了日本产公鱼属鱼类的分类和生态学研究, 于1957年依据采自库页岛的标本提订一新种 *Hy. sakhalin* [95], 后来他自己也承认该种是 *Hy. olidus* 的同物异名。此外, Pallas 于1814年订立的 *Salmo (osmerus) spirinchus* 和 Jordan 1925年订立的 *Osmerus (spirinchus) thaleichthys* 均被确定为 *Hy. olidus* 的同物异名 [97, 114]。1865年Kner提订的新种 *Osmerus oligodon* Kner 是 *Hy. pretiesus* 的同物异名 [97]。

1963年加拿大McAllister对公鱼属鱼类分类进行了校正,认为该属包括3个种:*Hy.olidus*、*Hy.pretiosus*、*Hy.transpacificus*。前一个种原分成的两个不同亚种是无效的,因为这些亚种的特征没有超出典型种的范围。后两种每种都分成两个亚种,即*Hy.p.pretiosus*、*Hy.p.japonicus*和*Hy.t.transpacificus*、*Hy.t.nipponensis*[97]。此后日本和欧美文献中采纳了他的意见[64、76、99]。McAllister提出的公鱼属种和亚种检索如下:

1(8) 幽门盲囊4—7。脂鳍基部长少于眼径。鳔管位于鳔的前端。海洋里栖居并上溯洄游。

2(5) 纵列鳞61以上。脊椎骨59—70。头长是最长臀鳍条的2.6—3.5倍。头长为眼径的(4.0)4.1—5.9倍……海公鱼 *Hypomesus pretiosus* (Girard)

3(4) 纵列鳞66—73。胸鳍条14—17。胸鳍长占胸腹鳍距的41—48%。背鳍起点在体中点(至尾鳍基部)之后。脊椎骨通常64—67。(北美沿岸)……
……北美海公鱼 *Hypomesus pretiosus*^s
pretiosus (Girard)

4(3) 纵列鳞64—67。胸鳍条通常13—14。胸鳍长占胸腹鳍距的48—59%。背鳍起点在体中点(至尾鳍基部)之前。脊椎骨62—65。(亚洲沿岸)……
……亚洲海公鱼 *Hypomesus pretiosus*
japonicus (Brevoort)

5(2) 纵列鳞60以下。脊椎骨52—68。头长为最长臀鳍条的2.0—2.3倍。头长为眼径的3.4—4.0倍。广盐性……公鱼 *Hypomesus transpacificus* n.sp.

6(7) 胸鳍条10—12。臀鳍条15—17。背鳍条9—10。

下颌间无或仅有一个色素细胞。广盐性（加里福尼亚）……北美公鱼 *Hypomesus transpacificus*
transpacificus n. subsp

7(6) 胸鳍条12—14。臀鳍条13—15。背鳍条7—9。
下颌间具10个以上色素细胞。上溯洄游型（北海道）……亚洲公鱼 *Hypomesus*
transpacificus nipponensis n. subsp.

8(1) 幽门盲囊0—3。脂鳍基等于或超过眼径。鳔管
位于鳔前部之下侧。淡水栖居（北冰洋和太平洋
流域）……池沼公鱼 *Hy. olidus* (Pallas)

1970年原苏联学者Клюканов在公鱼属分类的形态学基础一文里，依据筛骨和犁骨的形态构造，把McAllister划分的太平洋东西两岸同种的两对亚种提升为种，即 *Hy. pretiosus*^s (Girard)、*Hy. japonicus* (Brevoort) 和 *Hy. transpacificus* McAllister、*Hy. nipponensis* McAllister⁽¹¹⁷⁾。关于池沼公鱼，他同意McAllister的意见，没有分成亚种的特征分化。他提出的公鱼属个5种的检索如下：

- 1(2) 鳔管连于距鳔前端有某些距离的鳔下方。幽门盲囊0—3。犁骨的头部较窄，具有6—9个排成一列的齿，犁骨无柄。眶鼻静脉通过筛骨侧部内缘凹窝伸达鼻腔……池沼公鱼 *Hy. olidus* (Pallas)
- 2(1) 鳔管连于鳔前端，幽门盲囊4—7。犁骨的头部相对较宽，有突起，有的具犁骨柄。犁骨头部有9—16个齿，通常为不规则的两列，或为一列而两边的齿较多。眶鼻静脉通过筛骨侧部的孔伸达鼻腔内，很少通过它的内侧凹窝。
- 3(6) 脊椎骨60以上，纵列鳞62以上。

4(5) 犁骨无柄, 中筛骨后部有深的凹陷。纵列鳞66—73。胸鳍长占胸腹鳍距的41—48%。脊椎骨64—67……………海公鱼 *Hy. pretiosus* (Girard)

5(4) 犁骨有柄, 中筛骨后部没有深的凹陷。纵列鳞64—67。胸鳍长占胸腹鳍距的51.5—61.5%。脊椎骨通常61—66……………亚洲海公鱼
Hy. japonicus (Brevoort)

6(3) 脊椎骨不多于58, 纵列鳞不多于60。

7(8) 有下筛骨和外筛骨, 犁骨无柄, 下颌间的色素细胞缺如或只有1个。胸鳍条10—12。吻短, 为眼间距的0.8—1.1倍……………公鱼 *Hy. transpacificus*
McAllister

8(7) 无下筛骨和外筛骨, 犁骨有柄。下颌间有10个色素细胞。胸鳍条12—14。吻长为眼间距的1.0—1.3倍……………亚洲公鱼 *Hy. nipponensis* McAllister

1983年原苏联学者Гриценко和Чуриков在太平洋亚洲沿岸公鱼属的分类研究中, 依据形态和生态研究资料, 证明Клюканов分为5个种是正确的^[115]。该作者将5个种分成脊椎骨数多和少两个类群, 前一类群包括两个种: 海公鱼 *Hy. pretiosus* 和亚洲海公鱼 *Hy. japonicus*, 均为海洋沿岸鱼类。后一类群包括3个种: 池沼公鱼 *Hy. olidus* 为淡水种, 公鱼 *Hy. transpacificus* 为洄游种类, 亚洲公鱼 *Hy. nipponensis* 为淡水定居或洄游种。

公鱼属分成5个种的主张, 有的学者部分地采纳, 如日本益田一(1984)记载亚洲沿岸的日本、朝鲜等淡水里生活着两种公鱼, 即池沼公鱼和公鱼, 而沿海栖息的种类他采用了亚洲亚种名称: *Hy. Pretiosus japonicus*^[82]。我国学

者有的完全采用，如张玉玲记录我国东北的3种公鱼就是采用池沼公鱼、西太公鱼和亚洲海公鱼种名^[35,36]。有的持意见，认为亚洲公鱼是池沼公鱼的异名^[16]；也有的认为不公鱼属分类仍存在问题^[48]。

为了客观反映公鱼属各种类的形态特征，我们把现有标本（国外标本系各国同行惠赠或交换的）实测数据列于表1—1。表1—1所列数据，由于有的种标本数量少，每个种的标本体长相差较大，缺乏确切代表性，但还是可以看出4个种或亚种的比例性状基本上是重叠的。如果取比较稳定的头长占叉体长百分比这一性状，以水丰水库标本与其它产地的3个种或亚种标本数据计算其差异系数，即两个标准差之和除两个平均数的差数，其公式 $C \cdot D = \frac{M_B - M_A}{S \cdot D_A + S \cdot D_B}$ ，计算

结果见表1—2。表1—2数字表明，即使是不同的种，其差异也不明显。事实上许多比例性状，如吻长、尾柄长等相对长度同种具有一定的地理变化，而胸鳍的相对长度则具性别差异^[41,56]。有些学者把脂鳍基部长与眼径、头长与眼径、头长与臀鳍最长鳍条等相对比值作为分种的主要依据之一^[36,97]，就我们测定数据来看都有较大变异幅度，如池沼公鱼的大部分标本眼径占脂鳍基部长的72.22—132.14%，与Scott记载的类似^[109]。因此，依据比例性状差异不能可靠地鉴别种类。

可数性状，所列4个种或亚种的鳍条数、鳃耙数基本上是重叠的。幽门盲囊数各种间虽有交叉，但种间差异是明显的，池沼公鱼在0—2，海公鱼3—6，而公鱼的两个亚种在0—5间变动，平均为3左右。纵列鳞和脊椎骨数可明显分为两类，海公鱼都在60以上，而淡水里产卵的3个种或亚

表1—2

不同产地公鱼标本代表性比例性状
(头长/叉体长) 的差异

分类关系	产 地	差异系数	差异水平*
同 种 间	水丰水库—北台上水库	0.61	低于常用的亚种 区别水平
	水丰水库—图们江	0.07	
	水丰水库—黑龙江	0.97	
	水丰水库—日本霞浦湖	0.00	
	水丰水库—韩国大雅水库	0.81	
	水丰水库—美国加州	0.68	
不同 种间	水丰水库—日本北海道	0.39	低于常用的亚种 区别水平
	水丰水库—美国阿拉斯加	0.90	
不同 种间	水丰水库—加拿大	0.36	低于常用的亚种 区别水平
	水丰水库—美国华盛顿	0.43	

* 见Mayr1953年的著作[57]。他提出常用亚种区别水平为1.28, 其含意为75% A总体不同于97% B总体。

种都在60以下。这与Гриценко等把公鱼属划分为脊椎骨数多和少两个类群是一致的[115]。

骨骼特征, 依据Клюкнов的研究, 犁骨柄的有无或长短、犁骨头部的宽窄及其上面齿的排列, 以及中筛骨、下筛骨、外筛骨的有无和形态作为种的鉴别特征[117]。据我们剖察和Гриценко的报道, 这些骨骼特征也存在个体差异和年龄变异[115]。

质别性状方面, 下颌间的色素细胞分布具有明显的种别特征。亚洲公鱼除图们江和黑龙江的标本外都具有10—30个大小相间的色素细胞, 而北美公鱼没有或仅有个别的色素细