

文章编号: 1674-5566(2016)05-0735-10

DOI:10.12024/jsou.20160101649

中国刺盖鱼科鱼类的分类整理

张俊浦^{1,2}, 唐文乔^{1,2}

(1. 上海海洋大学 鱼类研究室, 上海 201306; 2. 上海市海洋动物系统分类与进化重点实验室, 上海 201306)

摘要: 刺盖鱼科是世界各大洋热带珊瑚礁鱼类的主要类群之一。由于体型优雅、体色艳丽美观, 是国际上著名的观赏鱼类, 被统称为神仙鱼, 全世界已记录 8 属 89 种。本文全面考察了世界刺盖鱼科鱼类的研究历史, 概述了科下类群划分及属间系统发育关系。测量和检视了我国主要标本馆保存的本科鱼类馆藏标本, 结合文献和同物异名考证, 发现我国刺盖鱼科鱼类共有 7 属 30 种, 均分布于南海至台湾海峡附近, 表明南海是世界刺盖鱼科鱼类的主要分布区之一。本文还概述了我国刺盖鱼科的一般形态特征, 并编制了我国已有的 7 属 30 种刺盖鱼科鱼类的属、种检索表。

关键词: 刺盖鱼科; 神仙鱼; 研究历史考证; 分类整理; 属种检索; 中国海域

中图分类号: Q 959 **文献标志码:** A

刺盖鱼科 (Pomacanthidae) 隶属于鲈形目 (Perciformes) 鲈亚目 (Percoidei), 是珊瑚礁鱼类的主要类群之一。这类鱼体型较小但婀娜多姿, 体色艳丽且图案美观, 性情温和而优雅, 很适合水族饲养和观赏, 被统称为神仙鱼, 是国际上著名的观赏鱼类。刺盖鱼科虽是海洋鱼类, 但一般生活在水深不超过 20 m 的珊瑚礁水域, 迁移能力不强, 具有较强的地域性分布特征, 是研究海洋鱼类生物地理学的良好类群之一^[1-2]。

刺盖鱼科主要分布在西太平洋、印度洋和大西洋的热带和暖温带珊瑚礁海域, 个别发现于河口和海湾的咸淡水中。大多生活在水深不超过 20 m 的水层, 水深超过 50 m 的水层极少出现。生性机警, 幼鱼和成鱼栖身环境不同。幼鱼一般栖身于暗礁中, 或者生活在环礁湖礁石的洞中。接近成年的个体会移动到洞前和暗流前。成鱼栖身于泻湖, 临海珊瑚礁富含珊瑚虫地区的边缘或者洞中, 平时喜欢单独活动, 但也有成群或者成对存在。生殖方式多采取一夫多妻制, 数尾雌鱼之间有一定的顺位, 一旦雄鱼死亡或者离开, 第一顺位的雌鱼就会发生性转变, 变成雄鱼, 接掌这个家族。有的属具有领域性, 会攻击其他同

类。主要以藻类、珊瑚虫、海鞘和海绵为食, 同时也会成群在水层中觅食浮游动物^[1]。

世界已知刺盖鱼科鱼类约有 80 余种^[1-5]。我国自 20 世纪 50 年代开始陆续开展海洋鱼类的调查, 但采集到的刺盖鱼科标本较少, 物种描述也零星出现在各类海域的鱼类志中^[6-8]。至 80 年代中期, 已发现 7 属 17 种^[9], 最近也有一些新的记录, 但还缺乏全面的标本检视和异名考证。本文在广泛检视和测量保存于我国主要鱼类标本馆标本的基础上, 全面考证了刺盖鱼科的研究历史, 对我国刺盖鱼科作了系统的分类整理。

1 材料与方法

分析测量了保存于我国主要鱼类标本馆的刺盖鱼科馆藏标本, 共计 81 尾。其中上海海洋大学 33 尾, 中国水产科学研究院南海水产研究所 22 尾, 中国科学院南海海洋研究所 6 尾, 中国科学院动物研究所 12 尾, 中国科学院海洋研究所 8 尾。这些标本均有原始采集记录, 采自确定的中国海区, 而非购自花鸟市场。标本用 10% 福尔马林固定, 75% 乙醇保存。对所有标本都作了详细的外部形态测量, 并对 33 尾标本用

收稿日期: 2016-01-31 修回日期: 2016-05-08

基金项目: 国家自然科学基金(31093430)

作者简介: 张俊浦(1990—), 男, 硕士研究生, 研究方向为鱼类分类学。E-mail: zjunpu@163.com

通信作者: 唐文乔, E-mail: wqtang@shou.edu.cn

KODAKDXS 4000 型数码 X 光机拍照和脊椎骨计数。所有数据均用 Microsoft Excel 统计。

2 结果

2.1 中国刺盖鱼科的一般形态特征

体短而高度侧扁,近似椭圆形或菱形。背缘凸而窄,腹缘较平坦。头小或中等大,短而高,一般头高大于头长,头前外廓稍凸起。吻钝而短。眼小或中等大,位于背缘两侧(图1)。眼间隔大于眼径,较平坦而无明显突起。眶前骨后缘游离或不游离。鼻孔呈圆形或椭圆形,每侧2个,相互接近。口端位,口宽小于吻长,口裂未延伸至眼眶下缘。上下颌约等长或下颌长于上颌。上下颌齿呈刚毛状,纤细,多数种类的牙齿分离成行,一般每颌4-10行;有些种类的牙齿3行组成一条带,上下颌各具几条带;每个牙齿具3个齿尖,中央尖长,两侧尖短;颌齿排列方式不一,多数呈带状,部分种类排列无规则;无门齿或犬齿。唇不发达,较薄。舌游离,前端呈圆截形,舌上无齿。前鳃盖骨后角有一强大硬棘,覆有棘膜。间鳃盖骨边缘光滑或具锯齿。鳃孔中等大。峡部较窄且陡,多数种类鳃盖膜与峡部不相连。鳃耙短或中等长。鳃盖条数4~6。

体被栉鳞,呈圆形、菱形或椭圆形,一般排列较整齐。不同种类鳞片大小不等,同一个体不同部位的鳞片大小不一,辅鳞或有或无。大部分种类头部和鳍条上的鳞片与体鳞明显不同,头部鳞

片较小,有的种类头部鳞片呈绒毛状。背鳍、臀鳍和腹鳍鳍棘基部均覆有鳞片;背鳍、臀鳍和尾鳍鳍条部的鳞片覆盖至鳍条末端;胸鳍鳍条覆盖的鳞片相对较少。腹鳍基部具发达的腋鳞。侧线完全或不完全,呈弧形,位于体中部上方,自鳃裂上缘、沿背鳍基部延伸至背鳍末端或尾柄末端。

背鳍1个。背鳍、臀鳍与腹鳍同时具有鳍棘和鳍条,且鳍棘部和鳍条部连续,无间隔。鳍棘细长,鳍棘覆有完整的棘膜。背鳍和臀鳍均为第一鳍棘短,后部鳍棘逐渐变长,且最后1根鳍棘的长度小于第1根鳍条。背鳍XII~XV,15~23,后角一般不延长,呈钝圆状或尖角状,部分种类呈丝状延长。臀鳍III,15~21,后角鳍条不延长,呈钝圆状或尖角状,个别种类呈丝状延长,臀鳍中部鳍条最长。胸鳍16~21,呈扇形。腹鳍I,5,胸位,鳍棘明显短于第一软鳍条,有的种类第一鳍条呈丝状延长。尾鳍截形、圆凸形或叉形(图1)。肛门距臀鳍起点较近。体侧一般具有斑纹,色彩和图案多样。同一种类幼鱼在成长过程中体色会发生较大变化,条带消失或变化,有些种类与成鱼差别甚巨。部分种类雌雄颜色不同。

我国刺盖鱼科鱼类的脊椎骨数为23-24枚,其中躯椎8-10枚,尾椎14-15枚,肋骨6-8根(图2,表1),犁骨和腭骨上无齿。眶上骨微隆起。上颌骨和鼻骨间具一凹槽。

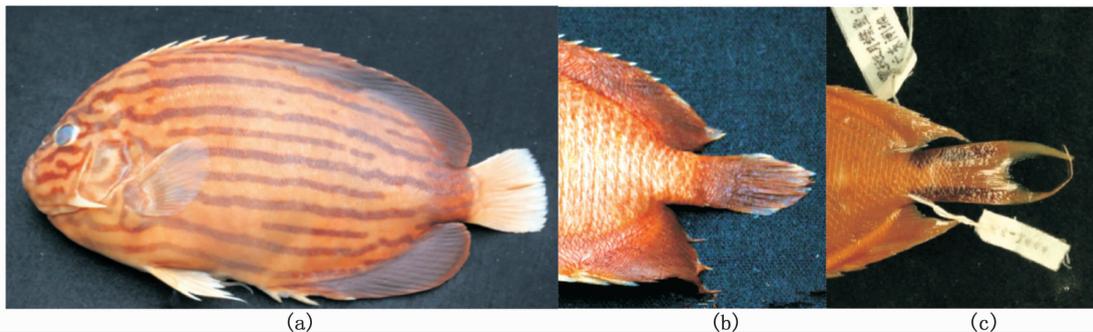


图1 刺盖鱼科的形态特征

Fig. 1 The morphological characteristics of the Pomacanthidae

(a) 蓝带荷包鱼 *C. septentrionalis*; (b) 双棘刺尻鱼的圆凸形尾鳍 round convex caudal of *C. bispinosa*; (c) 黑斑月蝶鱼的叉形尾鳍 fork caudal of *G. melanospilos*。

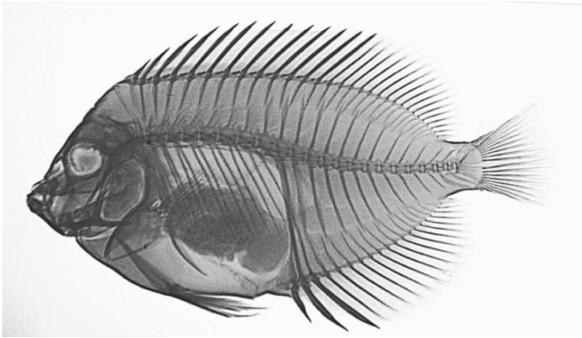


图2 蓝带荷包鱼 X光
照片显示的内骨骼

Fig.2 The X photo and inner skeleton of
C. septentrionalis

表1 中国刺盖鱼科鱼类的脊椎骨、肋骨和尾椎骨数

Tab.1 Number of vertebrae, ribs and caudal vertebrae of Pomacanthidae

种名 species	尾数 No.	脊椎骨 vertebrae	肋骨 ribs	尾椎骨 caudal vertebrae
二色刺尻鱼 <i>Centropyge bicolor</i>	1	23	6	15
双棘刺尻鱼 <i>Centropyge bispinosa</i>	3	24	8	14
黄刺尻鱼 <i>Centropyge heraldi</i>	1	24	8	14
黑身荷包鱼 <i>Chaetodontoplus melanosoma</i>	1	24	8	14
蓝带荷包鱼 <i>Chaetodontoplus septentrionalis</i>	13	24	8	14
月蝶鱼 <i>Genicanthus lamarck</i>	1	24	7	15
黑斑月蝶鱼 <i>Genicanthus melanospilos</i>	7	24	8	14
渡边月蝶鱼 <i>Genicanthus watanabei</i>	1	24	8	14
主刺盖鱼 <i>Pomacanthus imperator</i>	1	24	8	14
半环刺盖鱼 <i>Pomacanthus semicirculatus</i>	2	24	8	14
黄颅刺盖鱼 <i>Pomacanthus xanthometopon</i>	1	24	8	14
甲尻鱼 <i>Pygoplites diacanthus</i>	1	24	8	14

Lacépède 第一次将刺盖鱼科的部分种从 *Chaetodon* 中移出,建立了 2 个新属 *Pomacanthus* 和 *Holacanthus*, 分别包含了 7 个种和 13 个种^[12]。1830 年之前,又有学者发表了 5 个新种,但上述种类包含了许多同物异名,只有 12 个有效种 (fishbase)。

居维叶是历史上最伟大鱼类学家之一,在 1828 至 1849 年间发表的 22 卷本 *Histoire Naturelle des Poissons* (《鱼类的自然史》),包含了 4 514 种,同时还建立了 *Squamipennes* 科,这个科包含了 *Pomacanthidae*、*Chaetodontidae*、*Ephippids*、*Drepanids*、*Scatophagids* 和 *Zanclus* 等众多科,是一个综合的科^[13]。

SWAINSON 命名了 *Genicanthus*, 作为 *Holacanthus* 的亚属。在随后的 1854 至 1899 年间,有 39 个新种被发现,但目前只有 10 个被认为是有效种。同时也建立或确认了 6 个属,

2.2 刺盖鱼科的研究历史和类群划分

刺盖鱼科的分类可归纳为 3 个历史阶段。第一阶段可追溯到现代动物命名法产生之时,林奈最早命名了 2 种该科鱼类,即 *Chaetodon arcuatus* [= *Pomacanthus (Pomacanthus) arcuatus*], *Chaetodon ciliaris* [= *Holacanthus (Angelichthys) ciliaris*]^[10]。BODDAERT 随后发表了一篇关于刺盖鱼形态的文章,同时描述了第 3 种 *Chaetodon diacanthus* (= *Pygoplites diacanthus*)。FORSSKAL 又增添了 2 个种, *Chaetodon asfur* (= *Pomacanthus asfur*) 和 *Chaetodon maculosus* (= *Pomacanthus maculosus*)^[11]。

Centropyge、*Pomacanthus*、*Acantho*、*Chaetodon*、*Chaetodontoplus* 和 *Angelichthys*^[14]。

第二阶段是 JORDON 和 RUTTER 命名了刺盖鱼亚科 *Pomacanthinae*, 标志着刺盖鱼科亚科地位的建立^[15]。FRASER-BRUNNER 作了当时该科鱼类最全面的修订,确认了 7 个属,分别为 *Centropyge* (KAUP 1860)、*Chaetodontoplus* (BLEEKER 1876)、*Genicanthus* (SWAINSON 1839)、*Heteropyge* (FRASER-BRUNNER 1933)、*Holacanthus* (Lacépède 1802) 和 *Pomacanthus* (Lacépède 1802) 和 *Pygoplites* (FRASER-BRUNNER 1933), 8 亚属 42 种^[16]。虽然将刺盖鱼科作为蝴蝶鱼科的一个亚科,但当时还没有找到将刺盖鱼科作为一个亚科的骨学特征。值得强调的是,他提出了第一个关于各属间亲缘关系的图解假说,开启了刺盖鱼科系统发育研究的先河。

第一个将刺盖鱼科置于科级分类地位的是 SMITH^[17]。他们对刺盖鱼科的各属做了系统描述,将原来 *Holacanthus* 的亚属 *Apolemichthys* 提升至属的位置,并建立了 *Xiphypops* 亚属,以与 *Centropyge* 亚属区别,提出应将刺盖鱼科作为一个完整的科来对待,但当时的许多学者并未认同这个观点。BURGESS 发现了刺盖鱼科与蝴蝶鱼科的许多形态学差异,并指出可以将前鳃盖骨后缘是否具有硬棘作为区分 2 个科的主要形态差异^[18]。这一观点被大多数学者接受并且沿用至今,也标志着刺盖鱼科的系统发育研究进入了第 3 个阶段,即系统发育研究阶段。

SHEN 和 LIU 利用形态学研究方法,认为刺盖鱼科和蝴蝶鱼科分别作为单系群而各自分开演化^[19]。CHUNG 和 WOO 利用同工酶电泳技术,对一些代表种作了生化特征分析,构建了刺盖鱼科的一个属间系统发育关系图(图 3)^[20]。他们还认为 *Paracentropyge* 应处于 *Holacanthus* 内,*Xiphypops* 亚属的地位也得到了确认,*Holacanthus* 和 *Pomacanthus* 的亲缘关系比之前认为的还要近。

BELLWOOD 等用 12S 和 16S 线粒体基因对刺盖鱼科各属的代表种类进行了测序,也构建了系统发育关系图。并与蝴蝶鱼科进行了比对,也表明刺盖鱼科属于单系群而不是蝴蝶鱼科的一个亚科^[2]。与 CHUNG 和 WOO 不同,他们的研究结果支持 *Paracentropyge* 属的地位,除了 *Centropyge* 具有 2 个分支,其他属均为单系(图 4)。这些结果与 ALLEN 等^[1] 和 DEBELIUS 等^[4] 的分类结果一致。同时,BELLWOOD 等也得出刺盖鱼科的起源于始新世晚期,介于 50 - 65 Ma 之间,至少有 50 Ma 的历史。

刺尻鱼属 *Pomacanthus* 是刺盖鱼科种类最多的一个属,GAITHER 对这个属进行了系统研究。确认了 *Centropyge* 的并系性,*Chaetodontoplus* 是刺盖鱼科系统发育的第一个分支(图 5),然后是 *Pomacanthus*^[21]。与 BURGESS^[18] 和 PYLE^[22] 一样,他的数据也支持 *Paracentropyge* 提升至属的地位。刺盖鱼科只有 3 个属在大西洋有分布,时间起点分别是:*Centropyge* 在上新世,*Holacanthus* 在中新世,*Pomacanthus* 在渐新世晚期。

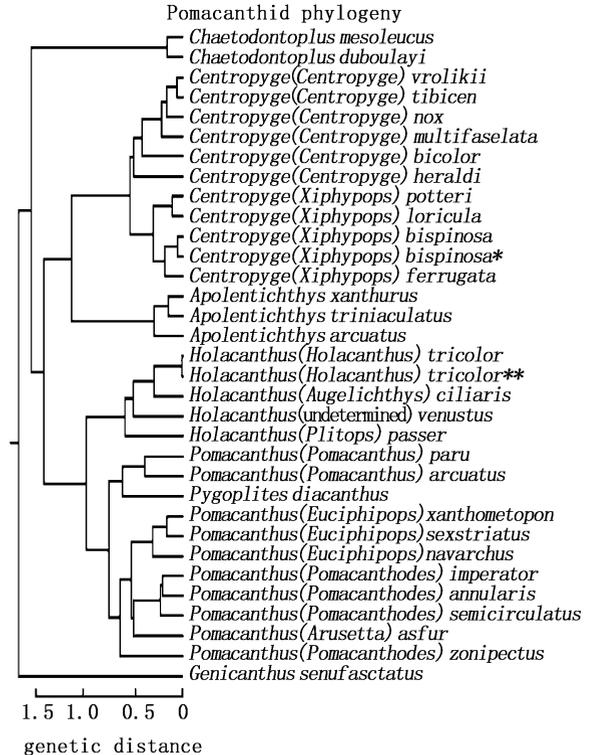


图 3 基于同工酶的刺盖鱼科各属系统发育关系
Fig. 3 The phylogenetic relationship between the genera in Pomacanthidae based on isozyme

2.3 中国刺盖鱼科的分类整理

我国南海诸岛海域的鱼类属印度洋 - 太平洋热带动物区系,受热带季风、暖流和珊瑚礁环境等影响,鱼类种类繁多^[7]。20 世纪 50 年代以来,我国学者对南海等海域进行过多次鱼类调查。刺盖鱼科在《南海鱼类志》记录了 2 属 2 种^[6]、《南海诸岛海域鱼类志》记录了 6 属 10 种^[7]、《福建鱼类志》记录了 3 属 3 种^[8]、《中国鱼类系统检索》记录了 7 属 17 种^[9]、《台湾鱼类志》记录了 7 属 24 种^[23]。经过比较和资料的整合,在《日本产鱼类检索》(第三版)也记录了一种分布在我国南沙、台湾的刺尻鱼属下的种类^[26]。在分类上大多作为蝴蝶鱼科的一个亚科对待。游欣欣等对主刺盖鱼(*P. imperator*)染色体核型作过研究^[24],左晓燕等对刺盖鱼科的姐妹群蝴蝶鱼科作过分类整理^[25],但目前对我国刺盖鱼科还没有作过系统的物种考证和分类整理。

根据对我国主要标本馆馆藏标本的测量、鉴

定和同物异名考证,结合上述文献,发现我国刺盖鱼科鱼类共 7 属 30 种,其中阿波鱼属 (*Apolemichthys*) 1 种,刺尻鱼属 (*Centropyge*) 11 种,荷包鱼属 (*Chaetodontoplus*) 7 种,月蝶鱼属

(*Genicanthus*) 4 种,副锯刺盖鱼属 (*Paracentropyge*) 1 种,刺盖鱼属 (*Pomacanthus*) 5 种,甲尻鱼属 (*Pygoplites*) 1 种,属和种的检索如下。

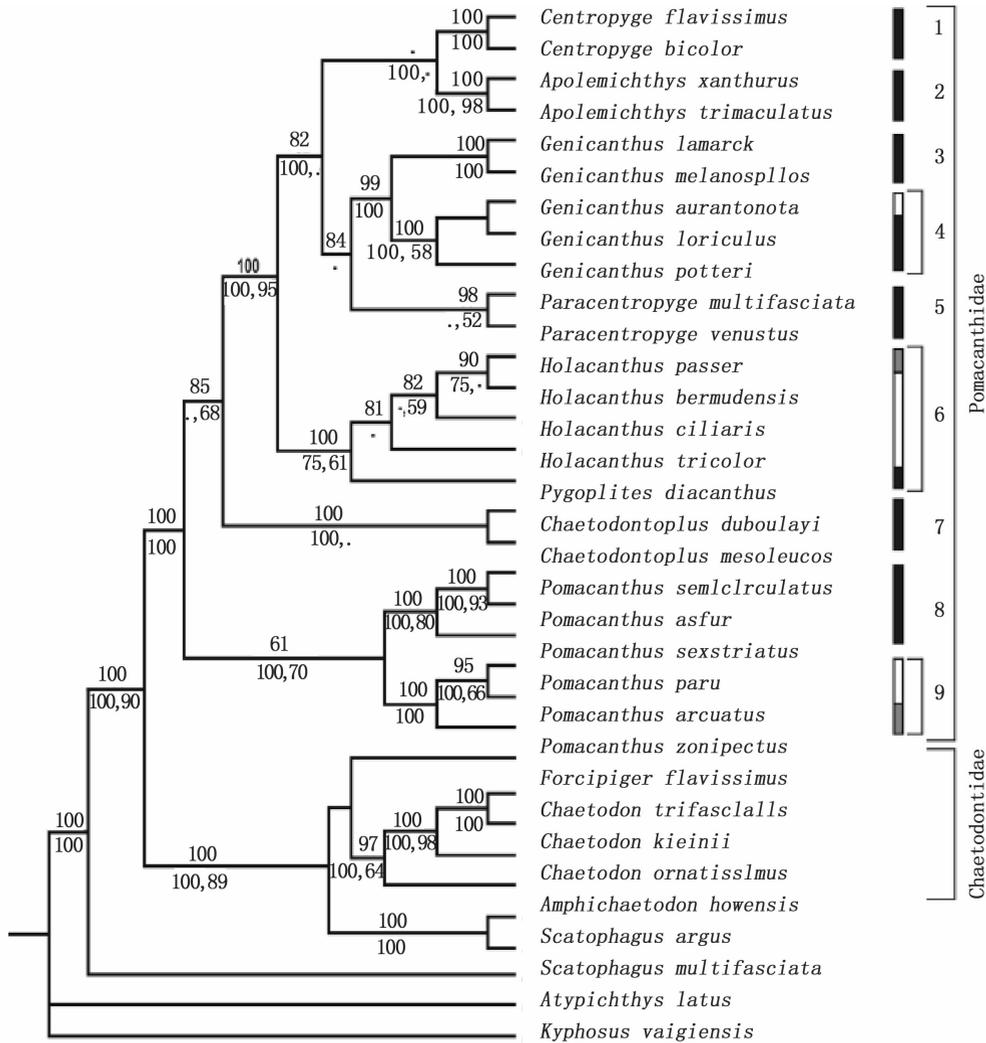


图 4 基于 12S 和 16S 线粒体基因的刺盖鱼科各属系统发育关系
 Fig. 4 The phylogenetic relationship between the genera in Pomacanthidae based on mitochondrial gene sequences of 12S and 16S

(1) 黑色条纹为印度 - 太平洋分布种类,白色条纹为加勒比海分布种类,灰色条纹为东太平洋分布种类。(2) 系统发育树采用了 3 种方法建树;节点处上面的数字是 Bayes 法的支持率;下面是 ML 和 MP 法的 bootstrap 支持率;如 ML 和 MP 的支持率相同,则只写一个;如支持率低于 50%,用“-”表示。

(1) Black stripe is the species distributed in the India - Pacific; white stripe is the species distributed in the Caribbean Sea; gray stripe is the species distributed in the east Pacific.

(2) Phylogenetic tree with the three methods of achievements, number above nodes is the support rate of Bayes method; number below nodes is the bootstrap support rate of ML and MP method; If ML and MP's support rate the same, then write only one; if the support rate of less than 50%, with the “-”.

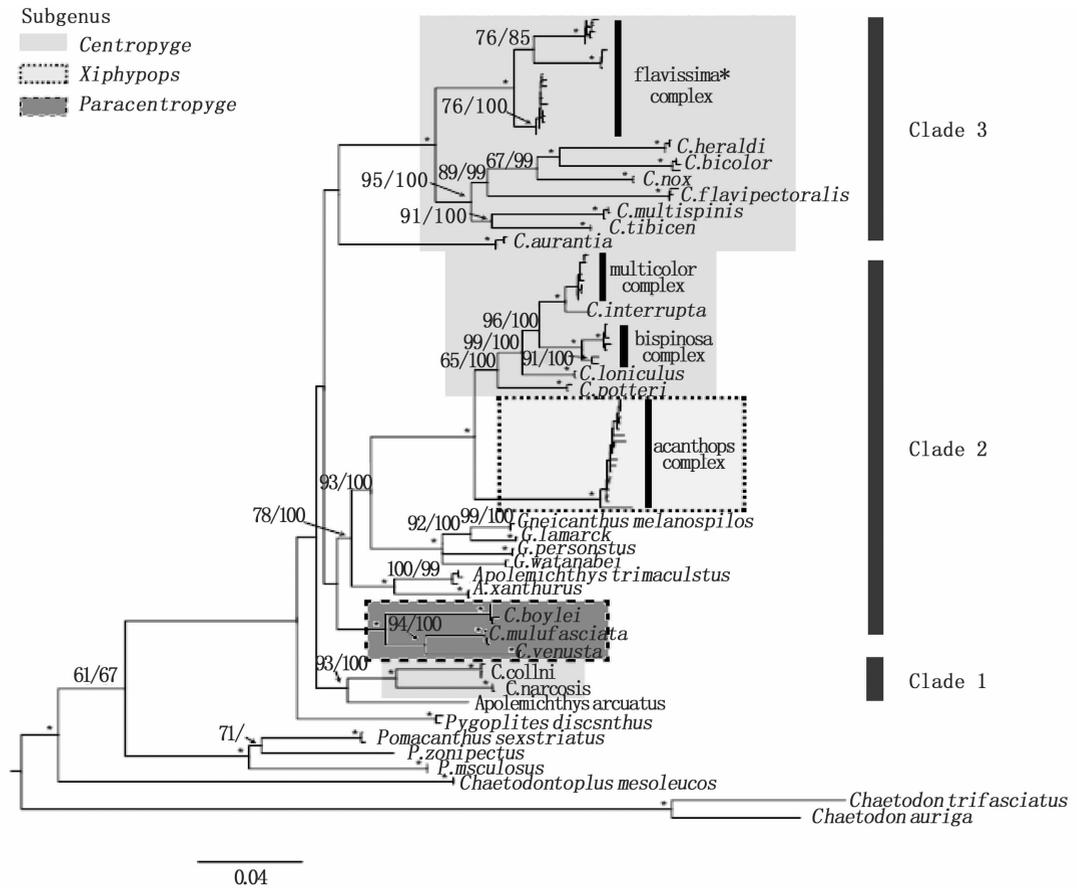


图 5 刺尻鱼属 *Pomacanthus* 的种间系统发育关系
 Fig. 5 The phylogenetic relationship between the species in *Pomacanthus*

中国刺盖鱼科鱼类的属、种检索表

- 1(10)侧线完全且连续,自鳃盖末端上缘起,延伸至尾柄末端..... (刺盖鱼属 *Pomacanthus* Lacépède)
- 2(5)背鳍鳍条后角呈丝状延长
- 3(4)背鳍 XIV;吻长大于眼后头长;前鳃盖骨边缘呈蓝色,有小刺,下缘具锯齿;臀鳍鳍条后角呈钝圆状;成鱼体侧约有 20 多条深黄色纵纹;液浸标本纵纹褪变为白色,鳃盖蓝缘消失(南海、台湾海域)
 主刺盖鱼 *P. imperator*(Bloch, 1787)
- 4(3)背鳍 XIII;吻长小于眼后头长;前鳃盖骨边缘光滑,下缘无锯齿;臀鳍鳍条后角呈丝状延长,但延长较短;成鱼体侧散步若干暗色斑点,无纵纹或横纹;液浸标本体边缘浅蓝色消失,呈暗褐色(南海、台湾海域)
 半环刺盖鱼 *P. semicirculatus*(Cuvier, 1831)
- 5(2)背鳍鳍条后角呈尖角状或钝圆状
- 6(9)吻长大于眼径;体鳞具小辅鳞
- 7(8)眼间隔小于眼径;眶前骨下缘无缺刻;间鳃盖骨下缘无锯齿;体侧鳞片具蓝色边缘;液浸幼鱼标本呈暗褐色,体具若干白色弧形纹,蓝色边缘消失(南海、台湾海域)
 黄颅刺盖鱼 *P. xanhetopon*(Bleeker, 1853)
- 8(7)眼间隔大于眼径;眶前骨下缘有缺刻;间鳃盖骨下缘具细小锯齿;成鱼体侧具 5~7 条蓝色弧形纹,鳃盖末端上方具一蓝色圆弧纹;液浸标本弧纹颜色变为黑色,通体黄褐色(广东沿海、北部湾、南海、台湾海域)
 肩环刺盖鱼 *P. annularis*(Bloch, 1787)
- 9(6)吻长小于眼径;体被强栉鳞,不具小辅鳞;体侧具 6 条横带;眼缘具 1 白色细横带;液浸标本黑色横带颜色较淡,头部呈浅黄色,背鳍和胸鳍浅褐色(南海、台湾海域)
 六带刺盖鱼 *P. sexstriatus*(Cuvier, 1831)
- 10(1)侧线不完全

- 11(26) 鳞片细小,鳞列不整齐;头部和体侧鳞片差别较小(荷包鱼属 *Chaetodontoplus* Bleeker)
- 12(13) 背鳍鳍棘 XII, 鳍条 17~18(台湾海域) 黄尾荷包鱼 *C. mesoleucus*(Bloch, 1787)
- 13(12) 背鳍鳍棘 XI 或 XIII
- 14(25) 背鳍鳍棘 XIII, 鳍条 17~20;臀鳍鳍条 16~17;头侧无眼间带
- 15(24) 体侧具蓝色纵带或不具纵带,头部无网状纹
- 16(19) 体侧具蓝色纵带,背鳍前端呈黄色
- 17(18) 体呈蓝灰色;体侧具 9 条以上蓝色纵带,且头部纵带之间不平行,较密集(台湾海域)
..... 黄头荷包鱼 *C. chrysocephalus*(Bleeker, 1855)
- 18(17) 体呈黄褐色;体侧具 7~9 条波浪状蓝色纵带,自头部一直延伸至尾柄;液浸标本体呈暗黄色,纵带呈黑色(广东沿海、南海、台湾海域)
..... 蓝带荷包鱼 *C. septentrionalis*(Temminck et Schlegel, 1844)
- 19(16) 体侧不具任何纵带
- 20(23) 体黑色
- 21(22) 成鱼体呈深褐色;头部黄褐色,散布有黄斑;背鳍、臀鳍后缘呈黄色;液浸幼鱼标本体色呈浅黄色,腹部颜色加深(南海、台湾海域) 黑身荷包鱼 *C. melanosoma*(Bleeker, 1853)
- 22(21) 头部浅灰色;有大型不规则黄色斑点(台湾海域)
..... (雄) 澳洲荷包鱼 *C. personifer*(McCulloch, 1914)
- 23(20) 体呈黄褐色;头部灰黄色,后半部具白色横带;背鳍、臀鳍呈褐色(台湾海域)
..... (雌) 澳洲荷包鱼 *C. personifer*(McCulloch, 1914)
- 24(15) 体侧具黄色纵带,头部覆有网状纹(台湾海域)
..... 网纹头荷包鱼 *C. cephalareticulatus* Shen et Lim, 1975
- 25(14) 背鳍鳍棘 XI, 鳍条 22~23;臀鳍鳍棘 III, 鳍条 20~21;头部具眼间带(南海、台湾海域)
..... 眼带荷包鱼 *C. duboulayi*(Günther, 1867)
- 26(11) 鳞片较大,近似椭圆形或菱形,鳞列规则;体侧鳞片和其他部位鳞片相差较大
- 27(54) 尾鳍呈截形或圆凸形,上下缘鳍条不呈丝状延长
- 28(53) 头顶和鳃盖上方不具眼斑
- 29(50) 间鳃盖骨下缘具若干小刺;体侧不具宽横带(刺尻鱼属 *Centropyge* Kaup)
- 30(47) 体侧无任何较长横纹
- 31(46) 体侧无明显斑点,胸鳍、腹鳍呈黄色或暗褐色
- 32(39) 尾鳍呈暗褐色或黑色
- 33(36) 胸鳍呈暗褐色或黄色
- 34(35) 通体呈暗褐色(南海、台湾海域) 黑刺尻鱼 *C. nox*(Bleeker, 1853)
- 35(34) 体呈黑褐色,胸鳍末端上方具 1 白色的椭圆形斑块(南海、台湾海域)
..... 白斑刺尻鱼 *C. tibicen*(Cuvier, 1831)
- 36(33) 胸鳍呈黄色
- 37(38) 背鳍鳍条 17~18;背鳍第 II、第 III 鳍棘下方至尾柄处具一黑褐色斑块;背鳍鳍条部呈蓝黑色;眼后至背鳍起点处具一近似 3 角形的黑褐色斑块;尾鳍黑褐色(台湾海域)
..... 仙女刺尻鱼 *C. venusta*(Yasuda et Tominaga, 1969)
- 38(37) 背鳍鳍条 16;体前半部呈淡褐色,后半部呈暗褐色;背鳍前半部呈黄色或黄褐色,后半部呈暗褐色;背鳍、臀鳍和尾鳍具蓝边;液浸标本背鳍、臀鳍和尾鳍蓝缘消失。尾鳍呈暗褐色(南海、台湾海域)
..... 棕刺尻鱼 *C. vrolikii*(Bleeker, 1853)
- 39(32) 尾鳍呈黄色
- 40(43) 体侧前后两部分颜色差别小,较一致
- 41(42) 背鳍 XV, 鳍条 15;通体为黄色;眼周围具黑色斑点;尾鳍呈圆凸形;液浸标本通体灰白色,眼周围斑点暗褐色(南海、台湾海域) 黄刺尻鱼 *C. heraldi* Woods et Schultz, 1953
- 42(41) 背鳍 XIII, 鳍条 16~17;通体为蓝紫色;尾鳍呈截形(南海、台湾海域)
..... 条尾刺尻鱼 *C. fisheri*(Snyder, 1904)
- 43(40) 体侧前后两部分颜色不一致

- 44(45) 体侧前半部分呈橙红色,后半部分呈蓝紫色;背鳍前半部分呈橙红色,后半部分呈蓝紫色,胸鳍和尾鳍呈黄色或淡黄色(台湾海域) 断线刺尻鱼 *C. interruptus* (Tanaka, 1916)
- 45(44) 体前半部分呈黄色,后半部分呈蓝黑色;胸鳍、腹鳍和背鳍前半部分呈黄色,背鳍后部和臀鳍呈蓝黑色;眼眶具黑色横带,延伸至眼下缘;液浸标本体后半部呈暗褐色(南海、台湾海域) 二色刺尻鱼 *C. bicolor* (Bloch, 1787)
- 46(31) 体侧呈橙红色,散布有许多黑色斑点;胸鳍、腹鳍呈红色(南海、台湾海域) 锈红刺尻鱼 *C. ferrugata* Randall et Burgess, 1972
- 47(30) 体侧具横纹
- 48(49) 体侧具 17~20 条延长至腹部的蓝紫色至黑褐色横纹;液浸标本横纹呈浅褐色(南海、台湾海域) 双棘刺尻鱼 *C. bispinosa* (Günther, 1860)
- 49(48) 体侧具黑色横纹,自背鳍下缘开始,延伸至体中部。横纹不规则,部分横纹有分离现象(南海、台湾海域) 施氏刺尻鱼 *C. shepardi* Randall et Yasuda, 1979
- 50(29) 间鳃盖骨下缘光滑;体侧具不多于 10 条横带
- 51(52) 背鳍 XIII, 鳍条 17~18;体侧具 9 条由背鳍向下延伸而略窄于眼径的黑色横带;臀鳍灰蓝色(副锯刺盖鱼属 *Paracentropyge* Burgess)(台湾海域) 多带副锯刺盖鱼 *P. multifasciata* (Smith et Radcliffe, 1911)
- 52(51) 背鳍 XIV, 鳍条 18~20;体侧具 8~10 条淡青色横带;臀鳍黄褐色;液浸标本横带呈暗褐色(甲尻鱼属 *Pygoplites* Fraser-Brunner)(南海、台湾海域) 甲尻鱼 *P. diacanthus* (Boddaert, 1772)
- 53(28) 头顶和鳃盖上方各有一瞳孔大小、具金黄色边沿的淡青色眼斑;体呈橙黄色;背鳍下缘呈黑色;液浸标本通体浅黄色,眼斑呈褐色(阿波鱼属 *Apolemichthys*)(珠海香洲、南海、台湾海域) 三点阿波鱼 *A. trimaculatus* (Cuvier, 1831)
- 54(27) 尾鳍呈叉形,上下缘鳍条呈丝状延长;尾柄上具一分离侧线(月蝶鱼属 *Genicanthus* Swainson)
- 55(60) 体侧无明显条纹
- 56(59) 背鳍上缘无黑色带
- 57(58) 眼上方具一较短黑色横带;鳃盖后缘具一黑斑;尾柄后部呈黑色,尾鳍上下缘具黑色带(台湾海域) 半纹月蝶鱼(雌) *G. semifasciatus* (Kamohara, 1934)
- 58(57) 体呈乳黄色;体侧侧线以下鳞片颜色较浅;尾鳍上下缘具黑色带;液浸标本通体黄褐色,尾鳍上下缘黑色带部分消失(南海、台湾) 黑斑月蝶鱼(雌) *G. melanospilos* (Bleeker, 1857)
- 59(56) 背鳍上缘具黑色带;体呈蓝灰色;眼上方具一黑色的短横带;吻部上方具一倒 U 型黑斑;臀鳍下缘呈黑色(南海、台湾海域) 渡边月蝶鱼(雌) *G. watanabei* Yasuda et Tominaga, 1970)
- 60(55) 体侧具横纹或纵纹
- 61(64) 体侧具横纹
- 62(63) 体乳黄色;体侧具 15 条横纹,头背部由枕部至吻部同时具数条横纹;尾鳍上下缘无黑色带;液浸标本体下缘横带大部分消失(南海、台湾海域) 黑斑月蝶鱼(雄) *G. melanospilos* (Bleeker, 1857)
- 63(62) 体淡褐色;体侧上部具数十条不规则的横带;尾鳍淡褐色,具小斑点(台湾海域) 半纹月蝶鱼(雄) *G. semifasciatus* (Kamohara, 1970)
- 64(61) 体侧具纵纹
- 65(66) 体背黑褐色;体侧具 3~5 条黑色纵带;臀鳍乳白色且具黑色小点;尾鳍上下缘具黑色带;液浸标本黑色纵带消失,通体黄褐色(南海、台湾海域) 月蝶鱼 *G. lamarck* (Lacépède, 1802)
- 66(65) 体背蓝灰色;腹部银白色且具数条纵纹;臀鳍具黑色缘;尾鳍上下缘无黑色带(南海、台湾海域) 渡边月蝶鱼(雄) *G. watanabei* (Yasuda et Tominaga, 1970)

承中国科学院动物研究所张春光研究员、中国科学院南海海洋研究所孔晓瑜研究员、中国科学院海洋研究所刘静研究员、中国水产科学研究院南海水产研究所梁沛文教授和李纯厚研究员、上海海洋大学伍汉霖教授和刘东副教授协助检测和分析标本,在此致以真诚谢意。

参考文献:

- [1] ALLEN G R, STEENE R, ALLEN M. A guide to angelfishes and butterflyfishes [M]. Perth: Odyssey Publishing, 1998: 250.

- [2] BELLWOOD D R, VAN HERWERDEN L, KONOW N. Evolution and biogeography of marine angelfishes (Pisces: Pomacanthidae) [J]. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2004, 33(1): 140–155.
- [3] NELSON J S. *Fishes of the world* [M]. 4th ed. New York: John Wiley & Sons, 2006: 379–380.
- [4] DEBELIUS H, TANAKA H, KUITER R H. *Angelfishes: a comprehensive guide to pomacanthidae* [M]. UK: TMC Publishing, 2003: 432–437.
- [5] FROESE R, PAULY D. FishBase. World Wide Web electronic publication, version (10/2015) [DB/OL]. [2015–11–30]. <http://www.fishbase.org/>.
- [6] 中国科学院海洋研究所. 南海鱼类志 [M]. 北京: 科学出版社, 1962: 592–594.
Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences. The fishes of the South China Sea [M]. Beijing: Science Press, 1962: 592–594.
- [7] 国家水产总局南海水产研究所. 南海诸岛海域鱼类志 [M]. 北京: 科学出版社, 1979: 266–278.
South China Sea Fisheries Institute. The fishes of the islands in the South China Sea [M]. Beijing: Science Press, 1979: 266–278.
- [8] 《福建鱼类志》编写组. 福建鱼类志 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1985: 249–253.
“Fishes of Fujian Province” Editorial Subcommittee. The fishes of Fujian Province [M]. Fuzhou: Fujian Science and Technology Press, 1985: 249–253.
- [9] 成泰庆, 郑葆珊. 中国鱼类系统检索 [M]. 北京: 科学出版社, 1987: 355–358.
CHENG Q T, ZHENG B S. Systematic synopsis of Chinese fishes [M]. Beijing: Science Press, 1987: 355–358.
- [10] LINNAEUS C. *Systema naturae (Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata.)* [M]. Holmiae, 1758, 1: 1–824.
- [11] FORSSKAL P. *Descriptiones animalium, avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium, quae in itinere orientali observavit* [M]. Copenhagen, Holmiae: ex officina Mölleri, 1775: 1–20.
- [12] LACÉPÈDE B G E. *Histoire naturelle des poissons* [M]. 1802, 4: 1–728.
- [13] CUVIER G, VALENCIENNES A. *Histoire naturelle des poissons* [M]. Tome septième. Livre septième. Des Squamipennes, 1831, 7: 1–29.
- [14] SWAINSON W. *The natural history and classification of fishes, amphibians, and reptiles, or monocardian animals* [M]. London, 1839, 2: 1–448.
- [15] JORDON D S, EVERMANN B W. *A check-list of the fishes and fish-like vertebrates of North and Middle America* [R]. Washington: U. S. Commission of Fish and Fisheries, 1895/1896, 21: 207–584.
- [16] FRASER-BRUNNER A. A revision of the Chaetodont fishes of the subfamily Pomacanthinae [J]. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1933, 36: 543–599.
- [17] SMITH J L B. The fishes of the family Pomacanthidae in the western Indian Ocean [J]. *Annals and magazine of Natural History*, 1955, 8(89): 378–384.
- [18] BURGESS W E. Evidence for the elevation to family status of the Angelfishes (Pomacanthidae), previously considered to be a subfamily of the Butterflyfish family, Chaetodontidae [J]. *Pacific Science*, 1974, 28(1): 57–71.
- [19] SHEN S C, LIU C H. Clarification of the genera of the angelfishes (family Pomacanthidae) [C]//Proceeding of the studies and essays in Commemoration of the Golden Jubilee of academia sinica. Taipei: Institute of Zoology, 1978: 57–77.
- [20] CHUNG K C, WOO N Y S. Phylogenetic relationships of the Pomacanthidae (Pisces: Teleostei) inferred from allozyme variation [J]. *Journal of Zoology*, 1998, 246(2): 215–231.
- [21] GAITHER M R, SCHULTZ J K, BELLWOOD D R, et al. Evolution of pygmy angelfishes: recent divergences, introgression, and the usefulness of color in taxonomy [J]. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2014, 74: 38–47.
- [22] PYLE R L. A systematic treatment of the reef-fish family Pomacanthidae (Pisces: Perciformes) [D]. Manoa, Honolulu: University of Hawaii, 2003: 422.
- [23] 沈世杰. 台湾鱼类志 [M]. 台北: 台湾大学动物学系, 1993: 406–412.
SHEN S C. *Fishes of Taiwan* [M]. Taipei: Taiwan University, Department of Zoology, 1993: 406–412.
- [24] 游欣欣, 郭明兰, 苏永全, 等. 主刺盖鱼染色体核型的研究 [J]. *厦门大学学报(自然科学版)*, 2008, 47(5): 733–735.
YOU X X, GUO M L, SU Y Q, et al. Study on the karyotypes of *Pomacanthus imperator* [J]. *Journal of Xiamen University (Natural Science)*, 2008, 47(5): 733–735.
- [25] 左晓燕, 唐文乔. 中国蝴蝶鱼科鱼类的分类整理 [J]. *动物分类学报*, 2011, 36(4): 1000–1005.
ZUO X Y, TANG W Q. Taxonomic revision of butterflyfishes family *Chaetodontidae* in China [J]. *Acta Zootaxonomica Sinica*, 2011, 36(4): 1000–1005.
- [26] 中坊彻次. *日本产鱼类检索* [M]. 3版. 东京: 东海大学出版会, 2013: 1005–1015.
NAKABO T. *Fishes of the Japan with pictorial keys to the species* [M]. 3rd ed. Tokyo: Tokai University Press, 2013: 1005–1015.

Taxonomic revision of the angelfishes family Pomacanthidae in China

ZHANG Junpu^{1,2}, TANG Wenqiao^{1,2}

(1. *Laboratory of Ichthyology, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China*; 2. *Shanghai Key Laboratory of Marine Animal Taxonomy and Evolution, Shanghai 201306, China*)

Abstract: Pomacanthidae is one of the main groups of tropical coral reef fish. Because of the color gorgeous appearance and elegant body shape, it is called angelfish. Pomacanthidae is a kind of international famous ornamental fish, 8 genera and 89 species have been recorded in the world. This paper comprehensively reviews the research history of Pomacanthidae fishes in the world, and summarizes the classification and phylogenetic relationships among the genera. Based on the measurement and examination of the collected specimens of the main fish specimens in China, combined with the literature and synonym research, this paper found that the Pomacanthidae in China has 7 genera and 30 species. These species are all distributed in the vicinity of the South China Sea and Taiwan Strait, indicating that the South China Sea is one of the main distribution areas of Pomacanthidae in the world. An identification key to Chinese Pomacanthidae comprising 7 genera and 30 species is made here.

Key words: Pomacanthidae; angelfish; research history textual research; taxonomic revision; key to genus and species; China Sea