

我国南海诸岛浮游多毛类的地理分布和演化的初步探讨*

吴宝铃 孙瑞平

(中国科学院海洋研究所)

辽阔南海中的东沙群岛、西沙群岛、中沙群岛和南沙群岛,统称为南海诸岛。我国南海诸岛附近海域有丰富的水产资源,是我国大洋性良好渔场之一,自古以来就是我国勤劳勇敢渔民的重要渔捞基地。为了建设我国神圣领土南海诸岛,中国科学院海洋研究所和中国科学院南海海洋研究所等单位进行了多次科学考查,采集的浮游多毛类,经过我们初步分析和研究,说明我国南海诸岛浮游多毛类的区系是非常丰富的,种的组成与底栖多毛类迥不相同(底栖多毛类几乎由全部与珊瑚礁相联系的典型热带种组成),有很明显的地理分布特点,迄今有关浮游多毛类地理分布的研究进行得较少。为此,我们对南海诸岛浮游多毛类的地理分布作一初步分析。

通过对我国南海诸岛浮游多毛类一些种类形态特征的观察,对某些科属间的关系有所新的认识,现试作如下的初步讨论。由于过去对中国沿海浮游多毛类调查采集还不够充分,搜集演化方面的参考资料不够多,尤其是生殖和生活史等方面的研究报告还很少,随着今后调查研究的深入,再进行较全面的探讨。

一、我国南海诸岛浮游多毛类的地理分布

底栖多毛类地理分布的特点是分布广。浮游多毛类由于终生营浮游生活,在洋流的作用下,其分布范围较底栖多毛类更广。根据我们历年来的调查,以及参考资料上的记载^[5,11],截至目前我国南海诸岛的西沙、中沙和南沙等群岛计有浮游多毛类14属26种(见表1),约为全世界种数的四分之一(目前全世界大约有102种浮游多毛类^[6])。现根据我们掌握的资料对我国南海诸岛浮游多毛类的种的组成和地理分布初步分析如下。

(一) 种的组成

我国南海诸岛浮游多毛类由以下两个不同成分组成:

1. 世界性分布种 (cosmopolitan species) 一般指三大洋,从赤道到极地都有分布的,有以下12种:

游蚕 *Pelagobia longicirrata* Greeff 0—3000米^[1], 1153—1800米^[17]。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第426号。

山东海洋学院方宗熙教授,黄世玫、杨德渐同志,中国科学院海洋研究所曾呈奎教授,邹景忠、肖贻昌同志对本文提出宝贵意见,王荣同志详细修改初稿,提出很多建议,孟昭斌同志绘演化图,特此一并致谢。

1) 0—3000米,是指浮游生物样品拖网水层,并非严格的分布上、下限,以下同此。

四须蚕 *Maupasia caeca* Viguier 0—1000 米, 1153—1800 米。

丁齿蚕 *Phalacrophorus pictus* Greeff 0—2000 米, 1153—1800 米。

水蚕 *Naiades cantraini* delle Chiaje 0—2000 米。

须叶蚕 *Krohnia lepidota* (Krohn) 0—4000 米。

锯毛鼻蚕 *Rhynchonerella petersii* (Langerhans) 0—2200 米, 680—850 米。

毛肩浮蚕 *Tomopteris cavallii* Rosa 0—3000 米。

秀丽浮蚕 *Tomopteris elegans* Chun 0—1300 米。

北斗浮蚕 *Tomopteris septentrionalis* Quatrefages 0—4000 米, 1153—1800 米。

盲蚕 *Typhloscolex mulleri* Busch 0—3000 米, 1153—1800 米。

箭蚕 *Sagitella kowalewskii* Wagner 0—2000 米, 1153—1800 米。

方瘤蚕 *Travisiopsis levinsii* Southern 0—4000 米, 1153—1800 米。

世界性分布一般可分广温性世界分布 (eurythermal cosmopolites) 和冷水性世界分布 (cold-water cosmopolites)。我国南海诸岛浮游多毛类世界性分布种中的北斗浮蚕 *Tomopteris septentrionalis* Quatrefages, 据 Ekman^[7] 记载系冷水性世界分布种, 白令海和高北极的格陵兰、斯匹次卑尔根、喀拉海和南极都有分布。Hartman^[12] 将丁齿蚕 *Phalacrophorus pictus* Greeff 与北斗浮蚕并称广深性种 (eurybathic species), 亦即 Ekman 指的冷水性世界分布。冷水性世界分布种, 在两极以至两个温带分布在表层, 在赤道于深层冷水中通过。我国南海诸岛浮游多毛类的世界性分布种, 除北斗浮蚕和丁齿蚕为冷水性外, 其余十种均为广温世界性分布种。Ekman^[7] 报告广温世界性分布的浮蚕, 其适温范围在 -1.8° 至 25.9°C 之间。

2. 暖水种 分布在三大洋热带和亚热带海区的上层, 有下面 14 种:

短盘首蚕 *Lopadorhynchus brevis* Grube

锥片盘首蚕 *Lopadorhynchus krohni* Claparède

七节丁齿蚕 *Phalacrophorus uniformis* Reibisch

晶明蚕 *Vanadis crystallia* Greeff

小明蚕 *Vanadis minuta* Treadwell

泳蚕 *Plotohalmis capitata* Greeff

鼻蚕 *Rhynchonerella gracilis* Costa

眼蚕 *Alciopina parasitica* Claparède and Panceri

无针浮蚕 *Tomopteris rolasi* Greeff

长尾浮蚕 *Tomopteris apsteini* Rosa

双殖浮蚕 *Tomopteris mariana* Greeff

项器浮蚕 *Tomopteris dunckeri* Rosa

圆瘤蚕 *Travisiopsis lobifera* Levinsen

无瘤蚕 *Travisiopsis dubia* Støp-Bowitz

上述 14 个暖水种有 5 种(短盘首蚕、锥片盘首蚕、小明蚕、鼻蚕和长尾浮蚕) 在印度洋尚未见过报道, 这可能与印度洋浮游多毛类的调查进行得很少有关。值得提出的是这 14 个暖水种, 我们仅查到 4 个种的拖网记录(如下), 而上面的世界性分布种几全部都查

表 1 我国南海诸岛浮游多毛类的地理分布

种 名	标 本 采 集 地			
	日 本	越 南	泰 国 马 来 西 亚 印 尼 西 亚	印 度 洋 緬 甸、孟 加 拉 国、 斯 里 兰 卡、印 度、 巴 基 斯 坦
叶须虫科 PHYLLODOCIDAE				
1. 短盘首蚕 <i>Lopadorhynchus brevis</i> Grube	×		×	
2. 锥形盘首蚕 <i>Lopadorhynchus krohni</i> (Claparède)	×			
3. 游蚕 <i>Pelagobia longicirrata</i> Greeff*	×	×	×	×
4. 四须蚕 <i>Maupasia caeca</i> Viguier	×	×	×	
5. 丁齿蚕 <i>Phalacrophorus pictus</i> Greeff	×	×		
6. 七节丁齿蚕 <i>Phalacrophorus uniformis</i> Reibisch	×	×	×	×
眼蚕科 ALCIOPIDAE				
7. 水蚕 <i>Naiades cantrainii</i> delle Chiaje	×	×		×
8. 晶明蚕 <i>Vanadis crystallia</i> Greeff	×			×
9. 小明蚕 <i>Vanadis minuta</i> Treadwell	×		×	
10. 泳蚕 <i>Plotohormis capitata</i> Greeff	×	×	×	×
11. 须叶蚕 <i>Krohnia lepidota</i> (Krohn)	×			
12. 鼻蚕 <i>Rhynchonerella gracilis</i> Costa*	×			×
13. 锯毛鼻蚕 <i>Rhynchonerella petersii</i> (Langerhans)	×			×
14. 眼蚕 <i>Alciopina parasitica</i> Claparède & Panceri	×	×		×
浮蚕科 TOMOPTERIDAE				
15. 无针浮蚕 <i>Tomopteris rolosi</i> Greeff		×	×	×
16. 长尾浮蚕 <i>Tomopteris apsteini</i> Rosa	×			
17. 双殖浮蚕 <i>Tomopteris mariana</i> Greeff			×	
18. 项器浮蚕 <i>Tomopteris dunckeri</i> Rosa		×	×	×
19. 毛肩浮蚕 <i>Tomopteris cavallii</i> Rosa				×
20. 秀丽浮蚕 <i>Tomopteris elegans</i> Chun*	×			×
21. 北斗浮蚕 <i>Tomopteris septentrionalis</i> Quatrefages	×			
盲蚕科 TYPHLOSCOLECIDAE				
22. 盲蚕 <i>Typhloscolex mulleri</i> Busch*	×	×	×	
23. 箭蚕 <i>Sagitella kowalevskii</i> Wagner*	×	×		
24. 圆瘤蚕 <i>Travisioopsis lobifera</i> Levinsen	×			×
25. 方瘤蚕 <i>Travisioopsis lewinsoni</i> Southern	×	×		
26. 无瘤蚕 <i>Travisioopsis dubia</i> Stép-Bowitz	×		×	

* 为优势种，据 Tebble^[13] 记载在北太平洋游蚕 1000 立方米平均有 100 个，秀丽浮蚕 1000 立方米平均有 400 多个。

到(见上)。

小明蚕 *Vanadis minuta* Treadwell 0—1015 米, 170—340 米。

长尾浮蚕 *Tomopteris apsteini* Rosa 0—1000 米, 160—335 米。

鼻蚕 *Rhynchonerella gracilis* Costa 0—1900 米。

圆瘤蚕 *Travisiopsis lobifera* Levinsen 0—1280 米。

真正的暖水性种类都是上层浮游生物 (epipelagic plankton), 甚至不大可能分布到 400 米深。根据分层拖网记录, 小明蚕和长尾浮蚕; 分布下限是 340 米和 335 米^[17]。0—1000 米, 0—1900 米等都是拖网下限, 不是分布下限。

(二) 与邻近海区的比较

我国南海诸岛目前已发现的 26 种浮游多毛类, 除 12 种为世界性分布外, 其余都是环球性的暖水种, 因此种类组成必然与邻近海区相似(表 1), 特别是分布在我国南沙群岛的游蚕、七节丁齿蚕、小明蚕、泳蚕、双殖浮蚕、项器浮蚕、盲蚕和无瘤蚕都是暹罗湾、马来西亚和马六甲海峡一带的常见种。分布在我国西沙群岛的游蚕、四须蚕、丁齿蚕、无针浮蚕以及中沙群岛的水蚕、眼蚕、盲蚕、箭蚕、圆瘤蚕和方瘤蚕也普遍见于越南沿岸。

日本太平洋沿岸及其邻近水域的浮游多毛类有 26 种^[4,13,14,17], 其中与我国南海诸岛相同的有 21 种; 越南沿岸报道了 17 种^[5,9,10], 有 12 种与我国南海诸岛的种相同; 泰国、马来西亚和印尼报道了 14 种^[5,17], 有 11 种与我国南海诸岛的种相同; 印度洋沿岸(缅甸、斯里兰卡、孟加拉国、印度和巴基斯坦)记载了 18 种^[11], 有 13 种与我国南海诸岛的种相同。从以上数字比较, 可以看出我国南海诸岛的浮游多毛类, 随着今后调查的不断深入, 种数无疑将会增加。

(三) 浮游多毛类地理分布的特点

浮游多毛类地理分布的特点是分布广。我国南海诸岛浮游多毛类的组成, 除世界性分布种外, 其余为广泛分布在热带、亚热带水域的暖水种。浮游多毛类随着大洋环流分布, 其环境比较一致, 与底栖环境迥异。过去的底栖多毛类研究者, 由于忽视浮游多毛类生态及地理分布的特点, 发表了一些有问题的新种和新亚种, 后来大部已被订正^[6]。

鉴定我国南海诸岛浮游多毛类标本时, 我们发现南海诸岛的游蚕 *Pelagobia longicirrata* Greeff 的口前叶两侧都无项器(图 1:1), 但 Hartman^[12] 和 Reibsch^[16] 报道的大西洋和南极的游蚕具显著带细纤毛的项器(图 1:2)。经过仔细检查和对比我国西沙群岛和中沙群岛不同大小的标本, 看不见项器并不是由于标本固定时收缩的缘故, 虽然有这样显著的区别, 我们认为这应属两个地理种群间的变异。

同样情况也见于四须蚕 *Maupasias caeca* Viguier, 南海诸岛的标本和 Tebble^[17] 及 Uschakov^[18] 描述的北太平洋标本的形态特征一致, 在口前叶后面具两个圆瘤状物, 口前叶两侧触手下方无带细纤毛的项器(图 2:1)。大西洋^[8]和南极^[12]的标本无圆瘤状物, 有项器(图 2:2)。根据我们的判断, 这也不可能是标本固定时收缩所致, 而是大西洋、南极和北太平洋两个地理种群的变异。由此看来 1967 年 Day^[6]根据南非标本发表的新亚种——未饰明蚕 *Vanadis crystallia inornata* Day——值得商榷, 很可能是晶明蚕 *Vanadis crystallia*

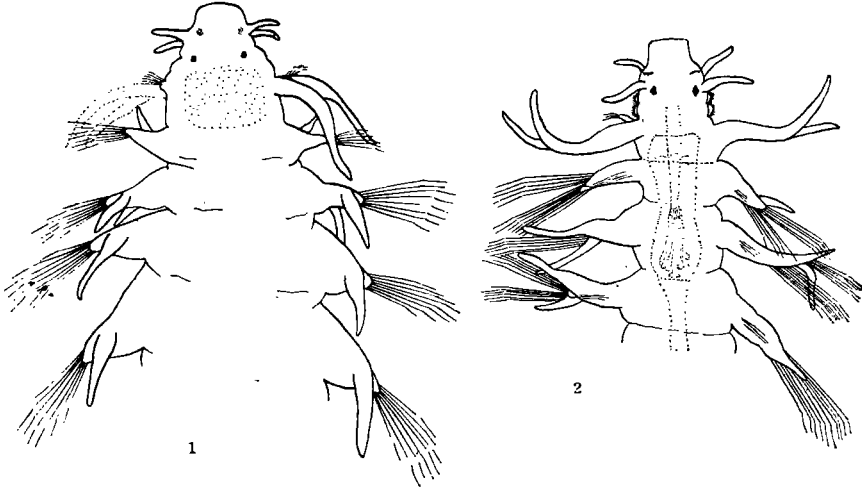


图1 游蚕 *Pelagobia longicirrata* Greeff

1. 中沙群岛标本； 2. 南极标本 (Hartman, 1964)。

Greeff 在南半球的一个地理种群。综上所述,浮游多毛类分类的研究,应根据浮游生物的特点,紧密结合动物地理学和生态学进行。发表新种,要有一定数量和不同发育阶段的标本,进行对比,做深入细致的种群分类研究。

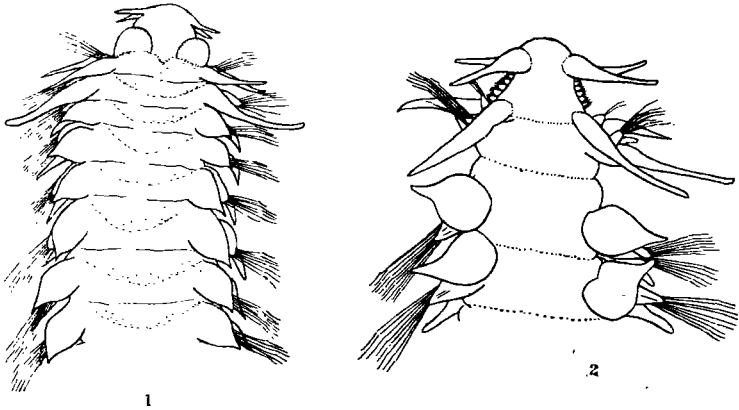


图2 四须蚕 *Maupasia caeca* Viguier

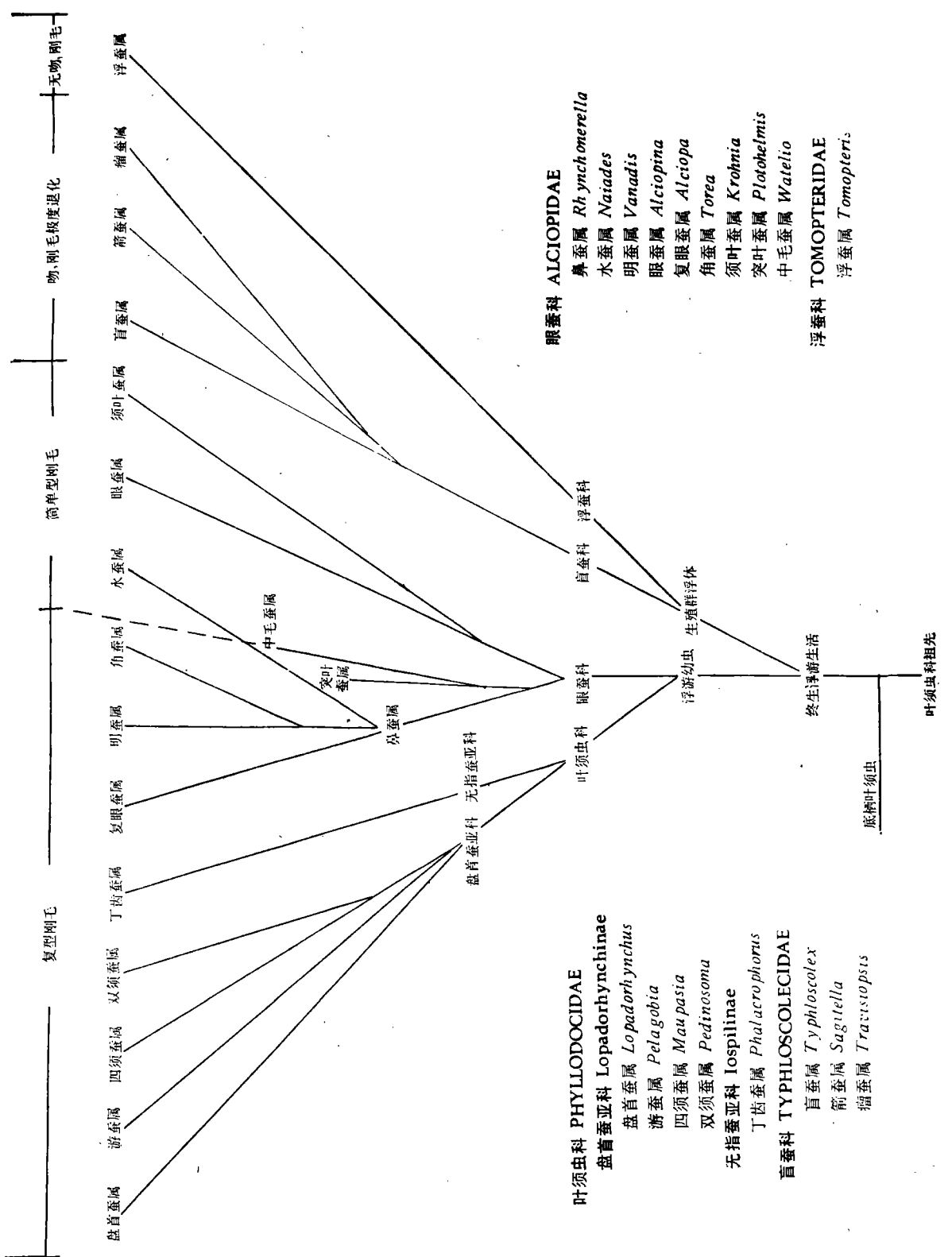
1. 西沙群岛标本； 2. 南极标本 (Hartman, 1964)。

二、浮游多毛类的演化

探讨浮游多毛类科、属间关系,主要依据形态特征,也结合一些生态、生理等方面的资料,现绘制了一个系统关系示意图(图3)。

终生营浮游生活的浮游多毛类,是永久性浮游生物(holoplankton),有4个科,除叶须虫科外,眼蚕科、盲蚕科和浮蚕科全部为浮游多毛类。通过对所有浮游多毛类的分析研究,可以清楚看到都与叶须虫有千丝万缕的联系,它们有着共同的——叶须虫科祖先。尽管浮游多毛类外表形态不一,但它们之间的联系明显地表现在具吻、刚毛发达(复型刚毛

具 吻, 刚毛发达 吻, 刚毛退化或无



和简单型刚毛)和吻、刚毛退化或无的关系上(见图 3)。

如图 3 所示从叶须虫科的祖先分两大支,一支向底栖方向发展,另一支终生营浮游生活。终生营浮游生活的多毛类很可能是来自两条途径,一条是从幼态持续(neoteiny)至幼期性熟(neotony),即可能由延长浮游幼虫时期至性成熟而来,如叶须虫科和眼蚕科;另一条来自成虫群浮生活的生殖体,如盲蚕科和浮蚕科,现分述如下:

叶须虫科和眼蚕科都具发达的吻(proboscis),吻上有各种附属物,刚毛和背须发达。叶须虫科(图 3 左侧的一大分支)吻发达,刚毛高度特化均为复型刚毛,又分两支,一支吻上无颚、有触手、背须发达,即盘首蚕亚科;另一支有一对粗壮的几丁质大颚、无触手、背须退化,为无指蚕亚科,包括丁齿蚕属等。盘首蚕属个体都很小,体扁平,吻不太发达,但前 2 或 3 对疣足变大,具粗钩状刚毛,可捕获小甲壳类。盘首蚕属是单独发展的(图 3 最右侧一支)。游蚕属、四须蚕属和双须蚕属比较接近,是典型的浮游叶须虫。

眼蚕科(图 3 中央一支)具发达的眼,早期的分类在叶须虫科下有眼蚕亚科,但目前已普遍认为眼蚕是一独立的科。浮游叶须虫具 4 个触手,眼蚕有 5 个触手,这是区分两个科的主要标志。通过幼虫的研究观察到叶须虫科幼虫具 4 个触手,眼蚕科都有 5 个触手,说明从幼态持续至幼期性熟而来是有可能的。

眼蚕科的大部分属与叶须虫相似,都具有发达的复型刚毛,但水蚕属、眼蚕属和须叶蚕属的刚毛全部为简单型(图 3 眼蚕科右面的分支)。鼻蚕属和突叶蚕属形态上很相似,雌虫都无受精囊是分化较低的属(图 3 眼蚕科的下方)。中叶蚕属位突叶蚕属上方,是眼蚕科两种刚毛类群的中间类型。鼻蚕属上面的小分支复眼蚕属、明蚕属、角蚕属和水蚕属都具较发达的吻,特别是前两个属吻末端具长的管状角,可捕食桡足类和幼小磷虾。此外,它们眼的构造较复杂,消化管特化,具厚的肌肉层;雌虫前两对刚节具受精囊,以上这些特征说明它们是眼蚕科分化较高的属。值得提出的是水蚕属这一分支,吻特别发达,与上述诸属虽同来自鼻蚕属,但其刚毛截然不同,均为简单型,又与眼蚕属和须叶蚕属接近(见图 3 眼蚕科右侧)。

盲蚕科和浮蚕科的吻、刚毛退化或无,体细长呈纺锤形(图 3, 右侧)。Tebelle^[17] 描述盲蚕属具很短的吻,上无任何附属物,也很少看见翻出,对此,我们是有怀疑的,因为其他参考资料都没有记述盲蚕属有吻,盲蚕属是独立的一支;箭蚕属和瘤蚕属均无吻,从同一个支分出(见图 3 盲蚕科)。

盲蚕科三个属均无眼,感觉器官(项器)特别发达,刚毛极度退化或无,这些特征与浮蚕科有明显的不同,此外,浮蚕科有发光器官玫瑰状体。盲蚕科与浮蚕科是很早分开独立发展的,它们的共性是疣足特别发达,能迅速敏捷地浮游以捕食小动物,尤其是浮蚕疣足的背腹叶外罩足膜,象桨一样划动,疾驰水中。盲蚕科和浮蚕科在形态上很似群浮生殖体,尤值得提出的是二态浮蚕 *Tomopteris messanii* Terio 的发现,浮蚕在生殖期也有雌雄二态现象(dimorphism),这与沙蚕科和裂虫科的生殖群浮体是非常相似的,说它们来自生殖群浮体看来不是没有可能的。

参 考 文 献

[1] 吴宝铃、孙瑞平,西沙群岛浮游多毛类的初步调查。海洋科学集刊,15 期。

- [2] 沈寿彭, 吴宝铃, 1978. 中沙群岛浮游多毛类的初步调查. *海洋与湖沼* 9 (1):99—107.
- [3] Dales, R. P., 1955. The evolution of the Pelagic phyllodocid and aleciopid polychaetes. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 125:411—420.
- [4] Dales, R. P., 1957. Pelagic polychaetes of the Pacific Ocean. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 7:95—167.
- [5] Dales, R. P., 1960. Pelagic polychaetes from the Malacca Straits and South China Sea. *Ann. Mag. nat. Hist.* 2(3): 481—487.
- [6] Dales, R. P. and G. Peter, 1972. A Synopsis of the Pelagic Polychaeta. *J. nat. Hist.* 6: 55—92.
- [7] Ekman, S., 1953. Zoogeography of the Sea. Sidgwick and Jackson, London:1—417.
- [8] Fauvel, P., 1923. Polychètes Errantes. *Faune de France* 5:1—488.
- [9] Fauvel, P., 1935. Annélides Polychètes de l'Annam. *Mem. Pont. Acad. Sci. Novi Lyncei, Rome* 3(2):279—354.
- [10] Fauvel, P., 1939. Annélides Polychètes de l'Indochine recueillies par M. C. Dawydoff. *Comm. Pont. Acad. Sci. ann. III.* 3(10): 243—354.
- [11] Fauvel, P., 1953. Annelida Polychaeta. *The Fauna of India, including Pakistan, Ceylon, Burma and Malaya, Allahabad*:1—507.
- [12] Hartman, O., 1964. Polychaeta Errantia of Antarctica. *Antarctic Res. Series American Geophysical Union*, 3(1226):1—131.
- [13] Imajima, M. (今島實), 1975. Pelagic polychaetes from Japanese waters. *Mar. Sci.* 7(2):25—30.
- [14] Imajima, M. and O. Hartman, 1964. The Polychaetous annelids of Japan. Pt. I. *Allan Hancock Fdn. Publ. Occ. Pap.* 26: 1—237.
- [15] Kim, In-Bae, 1967. A study of the genus *Lopadorrhynchus* (Polychaeta, Lopadorrhynchidae). *Vidensk. Meddr. dansk. naturh. Foren.* 130: 217—232.
- [16] Reibsch, J. G. F., 1895. Die Pelagischen Phyllodociden und Typhloscoleiden der Plankton Expedition. *Ergebn. d. Plankton-Exped. Humboldt-Stiftung*, II c:1—63. 217—232.
- [17] Tebble, N., 1962. The distribution of Pelagic polychaetes across the North Pacific Ocean. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* 7(9): 373—491.
- [18] Uschakov, P. V., 1957. On the Pelagic fauna of the northwestern region of the Pacific area (Polychaeta). *Issled. dal'nevost morei S.S.S.R., Inst. Zool.* 4: 287—291.
- [19] Uschakov, P. V., 1972. Polychaetes of the suborder Phyllodociformia of the Polar basin and the north-western part of the Pacific (Family Phyllodocidae, Aleciopidae, Tomopteridae, Typhloscolecidae and Lacydoniidae). *Fauna S. S. S. R., N. S.*, 102: 1—232.

PRELIMINARY STUDIES ON GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION
AND EVOLUTION OF PELAGIC POLYCHAETES FROM
SOUTH CHINA SEA ISLANDS (GUANGDONG
PROVINCE, CHINA)*

Wu Baoling and Sun Ruiping

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

1. The paper presents the results of a study of the geographical distribution and evolution of pelagic polychaetes collected from the South China Sea Islands.

2. So far, about 26 species of pelagic polychaetes have been reported from the South China Sea Islands, from the Xisha Islands 21 species, 11 from the Zhongsha Islands, and 8 from the Nansha Islands.

With the exception of 12 cosmopolitan species, all are characteristic of warm water. From the point of view of faunal characteristics, the pelagic polychaetes of South China Sea Islands, of Southern Japan, of the Indo China Peninsula, of Malaya and of adjacent waters are very similar to those of the equatorial west central fauna.

With the exception of two species, *Phalacrophorus pictus* Greeff and *Tomopteris septentrionalis* Quatrefages, which are cold water cosmopolites, all are eurythermal cosmopolites.

3. There are two populations of *Pelagobia longicirrata* Greeff and *Maupasia caeca* Viguier: (1) Antarctic and Atlantic population— with projecting nuchal organs. (2) Pacific population—without nuchal organs.

Vanadis crystallina inornata found in South Africa by Day (1967) might be a population of *Vanadis crystallina* from the southern hemisphere.

4. On the basis of the presence or absence of the proboscis, and the degree of development of the setae, the Phyllodoceidae, Alciopidae, Tomopteridae and Typhlocolecidae of pelagic polychaetes may be divided into two forms. The evolution of the members of these families is figured in 3 figure.

* Contribution No. 426 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.