

对虾鳃虱亚科(甲壳动物亚门: 等足目)的分类学与动物地理学研究进展

白娟, 张苗, 安建梅

(山西师范大学 生命科学学院, 山西 临汾 041000)

摘要: 基于对虾鳃虱亚科(Orbioninae)的形态学特征, 作者比较了属间存在的差异, 对该亚科的分类学研究进展进行了归纳。总结世界范围内对虾鳃虱亚科的地理分布特征, 解析该亚科动物地理区系特征。迄今, 对虾鳃虱亚科包括 8 属 39 种, 分别为: 异对虾鳃虱属(*Anisorbione* Bourdon, 1981, 1 种); 偏对虾鳃虱属(*Asymmetrorbione* Boyko, 2003, 2 种); 表对虾鳃虱属(*Epipenaeon* Nobili, 1906, 8 种); 小对虾鳃虱属(*Minicopenaeon* Bourdon, 1981, 4 种); 圆对虾鳃虱属(*Orbione* Bonnier, 1900, 8 种); 仿偏对虾鳃虱属(*Parasymmetrorbione* An, Boyko & Li, 2013, 1 种); 拟对虾鳃虱属(*Parapenaeon* Richardson, 1904, 13 种); 仿拟对虾鳃虱属(*Parapenaeonella* Shiino, 1949, 2 种)。在中国各大海域共发现对虾鳃虱亚科物种 6 属 18 种。对虾鳃虱亚科形态特征: 头前板和底节板发达, 体形较大。从形态特征推测的系统发育关系, 作者认为对虾鳃虱亚科是寄生亚目寄生于鳃部中比较进化的类群, 其地理分布范围受寄主对虾总科分布的限制, 物种分布相对集中、主要分布范围于印度-西太平洋海域。根据该亚科主要属种的地理分布信息, 作者推测该类群的演化是从环热带古地中海闭合开始, 直到始新世。

关键词: 对虾鳃虱亚科(Orbioninae); 分类; 形态特征; 系统演化; 动物地理

中图分类号: Q959

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2019)06-0119-07

DOI: 10.11759/hyxx20181016002

1 对虾鳃虱亚科概述

对虾鳃虱亚科(Orbioninae)隶属于节肢动物门(Arthropoda)、甲壳动物亚门(Crustacea)、软甲纲(Malacostraca)、真软甲亚纲(Eumalacostraca)、囊虾总目(Peracarida)、等足目(Isopoda)、寄生亚目(Epicaridea)^[1-3]。Codreanu^[4]首次建立对虾鳃虱亚科; Bourdon^[5]和 Boyko^[6]也先后记录对虾鳃虱亚科部分种。此亚科属于营寄生生活, 寄生于十足目(Decapoda)、枝鳃亚目(Dendrobranchiata)、对虾总科(Penaeoidea)的鳃腔, 雌雄异体, 发育中具有变态现象, 性二型非常明显^[7]。区别于鳃虱科其他亚科的明显特征: 雌性个体头前板和底节板发达, 体形较大; 雄性个体胸部分节明显, 腹部大多愈合为一节^[7]。迄今全世界共报道 8 属 39 种。An^[8-10]等建立新属——仿偏对虾鳃虱属(*Parasymmetrorbione* An, Boyko & Li, 2013), 并于 2013~2015 年详细记录对虾鳃虱亚科 6 新种: 双尾仿偏对虾鳃虱(*Parasymmetrorbione bicauda* An, Boyko & Li, 2013); 鹰爪拟对虾鳃虱(*Parapenaeon calculosa* An, Markham & Li, 2015); 斑拟对虾鳃虱(*Parape-*

naeon diatropa An, Markham & Li, 2015); 单肢拟对虾鳃虱(*Parapenaeon sicyniae* An, Markham & Li, 2015); 刘氏小对虾鳃虱(*Minicopenaeon liuruiyui* An, Boyko & Li, 2013)和小足仿拟对虾鳃虱(*Parapenaeonella minutipoda*, An, Boyko & Li, 2013)。目前, 中国海域共发现对虾鳃虱亚科物种 6 属 18 种(表 1)。

2 对虾鳃虱亚科各属及模式种定名

对虾鳃虱亚科现有 8 属 39 种, 基于对虾鳃虱亚科所有属的模式种的雄性和雌性个体外部形态特征, 制作对虾鳃虱亚科检索表:

对虾鳃虱亚科检索表

- | | |
|----------------|---|
| 1 腹部 5 节 | 2 |
| 腹部 6 节 | 3 |

收稿日期: 2018-10-16; 修回日期: 2018-12-25

基金项目: 国家自然科学基金项目(31471970)

[Foundation: The National Natural Science Foundation of China, No.31471970]

作者简介: 白娟(1992-), 女, 山西大同人, 硕士研究生, 主要从事动物学分类学方面的研究, E-mail: 1591950772@qq.com; 安建梅, 通信作者, E-mail: anjianmei@sxnu.edu.cn

- | | |
|---|---|
| 2 腹部 2-4 节侧甲退化, 胸部中央愈合
.....异对虾鳃虱属
腹部侧甲比较发达, 胸部分节明显
.....表对虾鳃虱属
3 身体两侧不对称 4
身体两侧完全对称 5
4 单枝型尾肢 偏对虾鳃虱属 | 双枝型尾肢 仿偏对虾鳃虱属
5 底节板和侧甲退化 小对虾鳃虱属
底节板和侧甲发达 6
6 身体圆形, 腹部 6 节有侧甲 圆对虾鳃虱属
身体方形, 腹部 6 节没有侧甲 7
7 雄性腹部融合, 没有腹足 拟对虾鳃虱属
雄性腹部有清晰分节, 有腹足 仿拟对虾鳃虱属 |
|---|---|

表 1 中国海域对虾鳃虱亚科物种记录表
Tab. 1 Species Record of Orbioninae in China

物种名称	寄主	模式产地及分布
长缝表对虾鳃虱(<i>Epipenaeon fissurae</i> Kensley, 1974)	长缝拟对虾(<i>Parapenaeus fissurus</i> Bate, 1881),	纳塔尔
	矛形拟对虾(<i>Parapenaeus lanceolatus</i> Kubo, 1949),	南非
	长足拟对虾(<i>Parapenaeus longipes</i> Alcock, 1905)	中国南海, 孟加拉湾
大表对虾鳃虱(<i>Epipenaeon grande</i> Nierstrasz & Brender á Brandis, 1931)	长毛明对虾(<i>Fenneropenaeus penicillatus</i> Alcock, 1905),	中国南海
	斑节对虾(<i>Penaeus monodon</i> Fabricius, 1798),	中国香港
	短沟对虾(<i>Penaeus semisulcatus</i> De Haan, 1844)	
	中国对虾(<i>Fenneropenaeus chinensis</i> Osbeck, 1765),	土耳其
	印度明对虾(<i>Fenneropenaeus indicus</i> H. Milne Edwards, 1837),	中国南海
	墨吉明对虾(<i>Fenneropenaeus merguensis</i> De Man, 1888),	澳大利亚
	长毛明对虾,	中国香港
巨表对虾鳃虱(<i>Epipenaeon ingens</i> Nobili, 1905)	细角滨对虾(<i>Litopenaeus stylirostris</i> Stimpson, 1874),	以色列
	日本囊对虾(<i>Marsupenaeus japonicus</i> Bate, 1888),	埃及
	宽沟对虾(<i>Melicertus latisulcatus</i> Kishinouye, 1896),	印度
	红斑对虾(<i>Melicertus longistylus</i> Kubo, 1943),	红海
	音响赤虾(<i>Metapenaeopsis stridulans</i> Alcock, 1905),	地中海
	斑节对虾, 短沟对虾	菲律宾
	短沟对虾	澳大利亚
宽表对虾鳃虱(<i>Epipenaeon latifrons</i> Bourdon, 1979)	长毛明对虾	中国南海
	<i>Metapenaeopsis scotti</i> Champion, 1973,	马达加斯加
柯聂小对虾鳃虱(<i>Minicopenaeon crosnieri</i> Bourdon, 1979)	<i>Metapenaeopsis angusta</i> Crosnier, 1987,	非洲
	长角赤虾(<i>Metapenaeopsis provocatoria longirostris</i> Crosnier, 1987)	菲律宾
		中国台湾
中小对虾鳃虱(<i>Minicopenaeon intermedium</i> Bourdon, 1981)	赤虾属(<i>Metapenaeopsis angusta</i> Crosnier, 1987),	菲律宾
	圆板赤虾(<i>Metapenaeopsis lata</i> Kubo, 1949)	中国东海
		日本
刘氏小对虾鳃虱(<i>Minicopenaeon liuruiyui</i> An, Boyko & Li, 2013)	菲律宾赤虾(<i>Metapenaeopsis philippii</i> Spence Bate, 1881),	中国东海
	<i>Metapenaeopsis coniger</i> Wood-Mason in Wood-Mason & Alcock, 1891	
		马达加斯加
		中国香港
		澳大利亚
海虾圆对虾鳃虱(<i>Orbione halipori</i> Nierstrasz & Brender á Brandis, 1923)	刀额拟海虾(<i>Haliporoides sibogae</i> Markham, 1994)	巴西
		日本
		北部湾
		中国南海
		中国广东
		印度尼西亚

续表

物种名称	寄主	模式产地及分布
中国圆对虾鳃虱(<i>Orbione penei</i> Bonnier, 1900)	对虾(<i>Penaeus Fabricius</i> , 1798)	中国香港
膨胀拟对虾鳃虱(<i>Parapenaeon expansa</i> Bourdon, 1979)	<i>Melicertus plebejus</i> Hess, 1865, <i>Melicertus longistylus</i> Kubo, 1943, <i>Melicertus latisulcatus</i> Kishinouye, 1896, 印度明对虾, 墨吉明对虾	马达加斯加, 澳大利亚, 巴基斯坦, 新喀里多尼亚, 望加锡海峡, 印度尼西亚, 塞舌尔群岛, 中国南海
日本拟对虾鳃虱(<i>Parapenaeon japonica</i> Thielmann, 1910)	须赤虾(<i>Metapenaeopsis barbata</i> de Haan, 1844), 脊赤虾(<i>M. acclivis</i> Rathbun, 1902), 高脊赤虾(<i>M. lamellata</i> de Haan, 1844), 中国赤虾(<i>M. sinica</i> Liu and Zhong, 1988), 刺板赤虾(<i>M. hilarula</i> de Man, 1911), 音响赤虾(<i>M. stridulans</i> Alcock, 1905), 硬壳赤虾(<i>M. dura</i> Kubo, 1949), <i>Metapenaeopsis. mogiensis</i> Rathbun, 1991, <i>Metapenaeopsis novaeguineae</i> Haswell, 1879, <i>Metapenaeus monoceros</i> Fabricius, 1798, 日本囊对虾(<i>Marsupenaeus japonicus</i> Bate, 1888), 短沟对虾, 宽沟对虾, 红斑对虾 <i>Mierspenaeopsis sculptilis</i> Heller, 1862, <i>Mierspenaeopsis hardwickii</i> Miers, 1878, <i>Parapenaeopsis stylifera</i> H. Milne Edwards, 1837	日本, 莫桑比克, 中国香港, 马达加斯加, 缅甸, 红海, 西印度群岛, 澳大利亚, 泰国, 望加锡海峡, 中国南海, 北部湾
鹰爪拟对虾鳃虱(<i>Parapenaeon calculosa</i> An, Markham & Li, 2015)	鹰爪虾(<i>Trachypenaeus curvirostris</i> Stimpson, 1860)	中国东海
斑拟对虾鳃虱(<i>Parapenaeon diatropa</i> An, Markham & Li, 2015)	戴氏赤虾(<i>Metapenaeopsis dalei</i> Rathbun, 1902)	中国东海
单肢拟对虾鳃虱(<i>Parapenaeon sicyoniae</i> An, Markham & Li, 2015)	披针单肢虾(<i>Sicyonia cristata</i> de Haan) (Accepted as <i>Sicyonia lancifer</i> (Olivier, 1811)	中国广东, 中国南海
三突拟对虾鳃虱(<i>Parapenaeon tertium</i> Nierstrasz & Brenderá Brandis, 1932)	长足拟对虾	印度尼西亚, 中国台湾
显著仿拟对虾鳃虱(<i>Parapenaeonella distincta</i> Shiino, 1949)	鹰爪虾	日本, 中国广东, 菲律宾, 黄海, 渤海
小足仿拟对虾鳃虱(<i>Parapenaeonella minutipoda</i> An, Boyko & Li, 2013)	<i>Atypopenaeus compressipes</i> Henderson, 1893	中国东海
双尾仿偏对虾鳃虱(<i>Parasymmetrorbione bicauda</i> An, Boyko & Li, 2013)	短足管鞭虾(<i>Solenocera comata</i> Stebbing, 1915), 高脊管鞭虾(<i>Solenocera alticarinata</i> Kubo, 1949)	中国南海

2.1 异对虾鳃虱属(*Anisorbione* Bourdon, 1981)

Bourdon^[11]建立该属, 目前仅包含 1 种; 模式种曲异对虾鳃虱(*Anisorbione curva* Bourdon, 1981)。寄生于六突拟对虾(*Parapenaeus sextuberculatus* Kubo, 1949); 区别其他其他属特征: 雌性腹部 2~4 节侧甲退化, 胸部中央愈合。模式种产地菲律宾。

2.2 偏对虾鳃虱属(*Asymmetrorbione* Boyko, 2003)

Boyko^[12]建立该属, 目前仅包含 2 种, 模式种长

镰偏对虾鳃虱(*Asymmetrorbione drepanopleon* Boyko, 2003)和柯氏偏对虾鳃虱(*Asymmetrorbione kempii* Chopra, 1923)。寄主为平截单肢虾(*Sicyonia truncata* Kubo, 1949)和弯角单肢虾(*Sicyonia curvirostris* Balss, 1913)。该属雌性底节板发达, 具双枝型腹足和单肢型平滑侧甲, 单肢型尾肢; 雄性腹部融合为一节, 腹足、尾肢缺失。Boyko^[12]将柯氏圆对虾鳃虱(*Orbione kempii* Chopra, 1923)转移到该属, 命名为柯氏偏对虾鳃虱。偏对虾鳃虱属与异对虾鳃虱属形态特征相似, 唯一不同后者雌性具有 5 腹节和双枝型尾肢。与圆

对虾鳃虱属形态特征也比较接近,但区别于圆对虾鳃虱属的特征是雌性存在对称的腹部,缺失侧甲,侧甲部位具有小突起。模式种产地诺福克海岭。该属其他物种主要分布于新喀里多尼亚、印度(布莱尔港)等地。

2.3 表对虾鳃虱属(*Epipenaeon Nobili*, 1906)

Nobili 建立该属,目前仅包含 8 种,模式种巨表对虾鳃虱。寄主为戴氏赤虾、斑节对虾和短沟对虾。Nobili 描述乔治表对虾鳃虱(*Epipenaeon georgei* Devi, 1982);认为该属与拟对虾鳃虱属比较接近^[13],并将此种转移到拟对虾鳃虱属;圆表对虾鳃虱(*Epipenaeon ovalis* Pillai, 1954)改名为巨表对虾鳃虱。Chopra^[14]认为其与圆对虾鳃虱属比较相近,该属区别这 2 属的特征是腹部具 5 节,而另 2 属腹部均 6 节。Markham^[15]认为大表对虾鳃虱与巨表对虾鳃虱属于同物异名。模式种产地红海,其他物种在印度(恒河三角洲),南非(纳塔尔),马达加斯加,孟加拉湾,澳大利亚,泰国,爪哇岛,巴基斯坦,中国南海,香港,厦门等地发现。

2.4 小对虾鳃虱属(*Minicopenaeon Bourdon*, 1981)

Bourdon^[5]建立该属,目前仅包含 4 种,模式种柯聂小对虾鳃虱(*Minicopenaeon crosnieri* Bourdon, 1979)。寄生于安达曼赤虾(*Metapenaeopsis andamanensis* Wood-Mason in Wood-Mason & Alcock, 1891)。Boyko^[6]也记录该模式种。Bourdon^[16]还描述开小对虾鳃虱(*Minicopenaeon apertum*)和中小对虾鳃虱(*Minicopenaeon intermedium*)的形态特征。另外,An^[8]等记录描述刘氏小对虾鳃虱。该属独特特征:雌性底板和侧甲退化。模式种产地为马达加斯加,其他物种分布于菲律宾,中国东海等地。

2.5 圆对虾鳃虱属(*Orbione Bonnier*, 1900)

Bonnier^[17]建立该属,目前仅包含 8 种,模式种中国圆对虾鳃虱,寄主为对虾。Bonnier^[17]认为该属仅存在中国香港,Richardson^[13]在菲律宾采集到雄性标本,认为是该属下的一个种,但 Chopra^[18]对该种提出质疑。模式产地香港,其他物种主要分布于印度尼西亚,日本,澳大利亚,新加坡,泰国,马达加斯加,印度,中国常见南海,广东等地。

2.6 拟对虾鳃虱属(*Parapenaeon Richardson*, 1904)

Richardson^[13]建立该属,目前包含 13 种,模式

种合拟对虾鳃虱(*Parapenaeon consolidata* Richardson, 1904),但 Chopra^[18]认为该模式种与中国圆对虾鳃虱形态特征比较相似。该属雌性特征具 6 胸节,前 2 胸节具底板,第 6 腹节无侧甲,单肢型尾肢;雄性具眼点,腹部愈合,无腹肢和尾肢^[19]。Thielemann^[20]记录日本拟对虾鳃虱,但 Nierstrasz 等将其拉丁名写成 *Epipenaeon japonicum*,同时描述次拟对虾鳃虱(*Parapenaeon secundum*);Bourdon 将日本拟对虾鳃虱转移到拟对虾鳃虱属因为雌性特征具 6 胸节,而表对虾鳃虱属只具 5 胸节;Markham^[15]又将该种拉丁名修改为 *Parapenaeon japonica*。Bourdon 描述了采集于马达加斯加岛的一个新种:膨胀拟对虾鳃虱,其拉丁名为 *Parapenaeon expansus*。Markham^[21]重新讨论该属,并将次拟对虾鳃虱,短拟对虾鳃虱(*Parapenaeon brevicoxale*)和膨胀拟对虾鳃虱拉丁名改为 *Parapenaeon secunda*, *Parapenaeon brevicoxalis* 和 *Parapenaeon exoansa*。An^[10]也讨论该属,总结各种的模式产地、分布及寄主,以及描述新种鹰爪拟对虾鳃虱,斑拟对虾鳃虱和单肢拟对虾鳃虱。模式种产地在日本,其他物种分布在莫桑比克、缅甸、爪哇岛、马达加斯加、菲律宾、印度尼西亚、中国东海、南海、东海、汕头等地。

2.7 仿拟对虾鳃虱属(*Parapenaeonella Shiino*, 1949)

Shiino^[22]建立该属,目前仅包含 2 种,模式种显著仿拟对虾鳃虱。该属区别其他属的主要特征是雄性腹部分节明显,且具腹肢。寄生于鹰爪虾,模式产地日本,其他物种分布地为菲律宾,日本,中国东海,黄海,渤海。

2.8 仿偏对虾鳃虱属(*Parasymmetrorbione An, Boyko & Li*, 2013)

An^[8]等建立该属,目前仅包含 1 种,模式种双尾仿偏对虾鳃虱。寄主为高脊管鞭虾和短足管鞭虾。该属区别其他属的特征:具不对称底板和发达侧甲,双枝型尾肢,侧甲具小突起,第一育卵板内脊具突起。模式种产地中国南海。

3 对虾鳃虱亚科各物种的地理分布情况

基于对虾鳃虱亚科 8 属 39 种地理分布,结果显示:对虾鳃虱亚科分布比较集中,主要分布于西太平洋暖池(热带西太平洋及印度东部)。Markham^[23]提到

Cox 等根据形态学基础研究和地理分布分析,发现对虾鳃虱亚科是鳃虱科中最为进化的类群,并且从地理分布暗示该亚科演化是发生在古地中海闭合,直到始新世。

推测对虾鳃虱亚科地理分布原因:古地中海闭合,由于印度板块和亚欧板块相撞,导致地壳运动,从而使大量的表对虾鳃虱属、双尾拟偏对虾鳃虱属、拟对虾鳃虱属、圆对虾鳃虱属、仿拟对虾鳃虱属、小对虾鳃虱属位于印度西太平洋。对虾鳃虱亚科物种分布相当广泛,例如:拟对虾鳃虱属、表对虾鳃虱属、圆对虾鳃虱属的物种地理分布几乎分布于整个对虾亚科范围。对虾鳃虱亚科以寄生为主,地理分布受对虾总科限制,对虾总科主要分布于温带、亚热带、热带海域,并且在十足目中比较古老;对虾鳃虱亚科4属在温带、亚热带、热带均分布,包括:拟对虾鳃虱属、圆对虾鳃虱属、仿拟对虾鳃虱属、表对虾鳃虱属;异对虾鳃虱属仅分布于热带;仿偏对虾鳃虱属仅存在于亚热带;偏对虾鳃虱属目前仅发现于温带。对虾鳃虱亚科地理分布局限是因为寄主生活区域比较局限,8属37种寄主生活在浅水区、中层深水域;只有长缝表对虾鳃虱和柯聂小对虾鳃虱生活在深水区,所以寄主生活的局限性导致该亚科地理分布有限。

4 对虾鳃虱亚科研究展望

截至目前,对虾鳃虱亚科包含8属39种均基于形态学描述及地理分布研究,然而对于对虾鳃虱亚科分子学方面的研究,国内外均未见报道,这对于对虾鳃虱亚科系统发育的分析造成极大困难。因此未来要利用形态学、地理学与分子学相结合的方法分析对虾鳃虱亚科系统发育关系,明确其分类地位。

参考文献:

- [1] 李玥, 赵秋萍, 安建梅. 亚洲特有种——卵圆扁螯蛄对虾鳃虱的形态特性及地理分布分析[J]. 海洋科学, 2017, 41(4): 38-43.
Li Yue, Zhao Qiuping, An Jianmei. Morphological characters and geographical distribution of Asian endemic species——*Gyge ovalis* (Crustacea: Isopoda)[J]. Marine Sciences, 2017, 41(4): 38-43.
- [2] 石慧娟. 山西省陆生等足类分类学及地理分布研究[D]. 临汾: 山西师范大学, 2012.
Shi Huijuan. Taxonomy and distribution of Oniscidea (Crustacea: Isopoda) from Shanxi Province[D]. Linfen: Shanxi Normal University, 2012.
- [3] 牛晓倩. 等足目三种潮虫(甲壳动物亚门: 等足目: 潮虫亚目)对土壤重金属镉的毒性效应与回避行为研究[D]. 临汾: 山西师范大学, 2015.
Niu Xiaoqian. Toxicological effects and avoidance behavior of soil heavy metal Cadmium on three woodlice (Crustacea: Isopoda: Oniscidae)[D]. Linfen: Shanxi Normal University, 2015.
- [4] Codreanu R. Clasificarea evolutiva a bopirienilor, isopode parazite ale crustaceelor decapode si importante lor biologica generala[J]. Studii si Cercetari de Biologie Seria Zoologie, 1967, 19: 203-211.
- [5] Bourdon R. Sur la taxonomie et l'éthologie de quelques Orbioninés (Isopoda Epicaridea)[J]. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, 1979, 64(3): 425-435.
- [6] Boyko C B. The Bopyridae (Crustacea: Isopoda) of Taiwan[J]. Zoological Studies, 2004, 43(4): 677-703.
- [7] 安建梅. 中国海鳃虱科(甲壳动物亚门: 等足目)的分类学及动物地理学研究[D]. 青岛: 中国科学院海洋研究所, 2006.
An Jianmei. Study on the taxonomy and zoogeography of the family bopyridae (Crustacea: Isopoda) in the China seas[D]. Qingdao: Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, 2006.
- [8] An J M, Boyko C B, Li X. A review of the genus *Parapenaeonella* (Isopoda: Bopyridae: Orbioninae), with description of a new species from Chinese waters and synonymy of *Parapenaeonella lamellata* Bourdon, 1979[J]. Journal of Natural History, 2013, 47 (41-42): 2633-2648.
- [9] An J M, Boyko C B, Li X. Review of the parasitic genus *Epipenaeon* Nobili, 1906 (Crustacea: Isopoda: Bopyridae), with new records and redescription of four species from China[J]. Journal of Natural History, 2014, 48(33-34): 2027-2048.
- [10] An J M, Markham J C, Li X. A review of the genus *Parapenaeon* Richardson, 1904 (Crustacea: Isopoda: Bopyridae: Orbioninae), with description of three new species from China[J]. Journal of Natural History, 2015, 49(41-42): 2527-2557.
- [11] Bourdon R. Crustacés Isopodes. I. Bopyridae parasites des Pénéides Mem[J]. Orstom, 1981, 91: 237-260.
- [12] Boyko C B. A new genus and species of bopyrid isopod (Crustacea, Isopoda, Bopyridae, Orbioninae) parasitic on *Sicyonia* (Crustacea, Decapoda, Penaeoidea) from New Caledonia[J]. Zoosystema, 2003, 25(4): 593-600.
- [13] Richardson H. Contributions to the natural history of the Isopoda[J]. Washington 8vo: Proc U S National Museum, 1904, 13: 1-89.
- [14] Chopra B. Bopyrid Isopods parasitic on Indian Decapoda *Macrura*[J]. Rec Ind Mus Calcutta, 1923, 25: 411-550.
- [15] Markham J C. Bopyrid isopods parasitic on decapod

- crustaceans in Hong Kong and Southern China[J]. Proceedings Int Mar Biol, 1982, Workshop (1): 325-391.
- [16] Bourdon R. Resultats de campagnes MUSORSTOM 1. Philippines (18-28 mars 1976). Crustaces isopods. Bopyridae parasites des peneides[J]. Memoires ORSTOM, 1981, 91: 237-260.
- [17] Bonnier J. Contribution a l'etude des epicarides: les bopyridae[J]. Les Bopyridae, 1900, 42: 1-476.
- [18] Chopra B. Bopyrid isopods parasitic on Indian Macrura[J]. Records of the Indian Museum, 1923, 25: 411-550.
- [19] Bruce N L. Australian *Pleopodias* Richardson, 1910, and *Anilocra* Leach, 1818. (Isopoda: Cymothoidae), crustacean parasites of marine fishes[J]. Records of the Australian Museum, 1987, 39(2): 85-130.
- [20] Thielemann M. Beitrage zur kenntnis der Isopode fauna ostasiens. Abhandlungen[J]. Akademieder Wissenschaften Mathematischen-Physikalische Klasse in Munchen, 1910, 2(3): 1-109.
- [21] Markham J C. Crustacea Isopoda: Bopyridae in the MUSORSTOM collections from the tropical Indo-Pacific. I. Subfamilies Pseudioninae (in part), Argeiinae, Orbioninae, Athelginae and Entophilinae[J]. Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle, 1982, 161: 225-253.
- [22] Shiino S M. On two new Bopyrid parasites belonging to the genus Orbione[J]. Bull Biogeogr Soc Japan, 1949a, 14: 51-55.
- [23] Markham J C. Evolution and zoogeography of the Isopoda Bopyridae, parasites of Crustacea Decapoda[J]. Crustacean Biogeography Routledge, 2017, 16: 143-164.

Review of classification and zoogeography of subfamily Orbioninae (Crustacea: Isopoda)

BAI Juan, ZHANG Miao, AN Jian-mei

(School of Life Science, Shanxi Normal University, Linfen 041000, China)

Received: Oct., 16, 2018

Key words: Orbioninae; classification; morphological characters; phylogeny; zoogeography

Abstract: This paper presents a comparison of differences among the genera of the subfamily Orbioninae based on the morphological characters and also reviews the taxonomic progress of this subfamily. Furthermore, geographical distribution of Orbioninae across the world is summarized to analyze the zoogeographic fauna. Till date, this subfamily is known to include 8 genera and 39 species, and data regarding the following species were recorded in detail: *Anisorbione* Bourdon, 1981 (1 species); *Asymmetrorbione* Boyko, 2003 (2 species); *Epipenaeon* Nobili, 1906 (8 species); *Minicopenaeon* Bourdon, 1981 (4 species); *Orbione* Bonnier, 1900 (8 species); *Parasymmetrorbione* An, Boyko & Li, 2013 (1 species); *Parapenaeon* Richardson, 1904 (13 species); and *Parapenaeonella* Shiino, 1949 (2 species). In total, 18 species of 6 genera are from Chinese waters. Morphological characters of the subfamily Orbioninae include well-developed frontal lamina and coxal plates with a large body. This subfamily is considered to be a relatively derived group among branchial bopyrids on the basis of its morphological characters. Its geographical distribution is restricted by its host, the Penaeoidea. Generally, species are relatively concentrated in the Indo-West Pacific. Based on the geographic distribution information of Orbioninae, this subfamily is presumed to have evolved since the closing of the circumtropical Tethys Sea, thus no later than the Eocene.

(本文编辑: 谭雪静)