

中国沿海潮间带肠鳃类的研究*

梁 冀 圆

(中国科学院海洋研究所)

本文系根据中国科学院海洋研究所历年来在我国沿海潮间带采集的大量标本加以鉴定研究写成。共报告肠鳃类 Enteropneusta 6 种,即黄岛长吻虫 *Saccoglossus hwangtauensis* (Tchang et Koo), 短殖舌形虫 *Glossobalanus mortenseni* Horst, 多鳃孔舌形虫 *Glossobalanus polybranchioporus* Tchang et Liang, 肉质柱头虫 *Balanoglossus carnosus* (Willey), 三崎柱头虫 *Balanoglossus misakiensis* Kuwano 和黄殖翼柱头虫 *Ptychodera flava* Eschscholtz。分隶于两科四属。

短殖舌形虫,肉质柱头虫和黄殖翼柱头虫在我国是首次记录,我们均根据其外部形态和内部解剖作了详细描述,并讨论了与前人描述相异之处。到目前为止,多鳃孔舌形除了在我国沿海分布之外,国外尚未见有报道;张玺等在 1965 年^[3]对此种已有详细描述,本文仅对其特征作了记述。黄岛长吻虫是张玺等^[1]在国内发表过的,本文进一步对它作了补充描述和修正。三崎柱头虫,过去张玺等^[1,2]没有对它的内部解剖进行过描述,本文根据在我国沿海采到的标本,对它的内部形态特征进行了补充,并与前人描述的某些特征进行了比较和讨论。

一、材料与方法

活的标本在海水中静置数小时使动物自动排除肠内泥沙,之后除去体表粘液,用饱和硫酸镁和薄荷脑进行麻醉,再用浓福尔马林滴入杀死;保存于 10% 福尔马林与 70% 酒精的混合液中。切片标本则用 Bouin 氏液固定,石蜡包埋,切片厚度 8—20 微米,用 H. E. (Ehrlich's haematoxylin and eosin) 染色。

二、种的描述

玉钩虫科 Harrimanidae

1. 黄岛长吻虫 *Saccoglossus hwangtauensis* (Tchang et Koo) (图版 I:4—5)

Dolichoglossus hwangtauensis T'chang et Koo, 1935: 1—20, 4 pls.

Saccoglossus hwangtauensis (T'chang et Koo). 张玺等, 1963: 120—121, 图 2。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 737 号。

本文是在张玺教授亲自指导下完成的。亢玲欣同志参加切片,王公海同志外形绘图,马绣同同志参加标本采集工作,并承齐钟彦和吴宝玲同志提出宝贵意见,特此志谢。

作者现在工作单位: 中山大学。

本刊编辑部收稿日期: 1978 年 6 月 9 日。

由于本种腹部肌肉索甚发达,标本经固定后,长度显著收缩,常卷曲或自动绞断成许多小段,所以难以作精确测量。张玺等^[1]没有获得完整标本,因此对动物生活时未加测量的部分,只能测量其他死的不完整标本,这样测量的结果甚不一致。本文根据自然伸展的完整活标本对本种重新作了补充描述。对以前由于标本不完整未观察到的尾区和肛门的形态,以及通过活体和切片标本观察到的性成熟的雌、雄个体在外形色泽上的区别都作了补充。过去^[1]所测量的鳃生殖区包括了肝区和部分尾区,本文对此作了修正。通过内部解剖的观察,本文对吻盲管管腔的形态(是否具有管腔是本种与近似种 *S. gurneyi* 相区别的特征之一),血管小球的形态(张玺等^[1]的图版四第3图的 ch, 以前误认为是吻腔的位置),吻骨骼的形态和领部背、腹中央隔膜(与近似种 *S. gurneyi* 相区别的特征之一)的形态均进行了修正及补充描述。

模式标本产地 山东胶州湾内黄岛。

标本采集地 胶州湾内薛家岛。

外部形态

吻部是背腹径较短的扁圆锥形,背面和腹面中央线上各具有一条纵走的沟。领部表面平滑,中部和后部各有一条环走凹沟,后部的一条较深;领部后缘是一条环走的白色突起的边缘,领部的游离后缘在腹面和两侧不向后方扩张,在背面有时向后方扩张,盖在第一、二对鳃孔上。测量了5个活的、自然伸展的完整标本,其体长为210—420毫米,吻长18—32毫米,领长3—4毫米,宽6—8毫米,吻长约为领长的6—10倍。

躯干部 从形态和色泽可区分为鳃生殖区、肝区和尾区。鳃生殖区长66—120毫米。生殖翼发达,前端很低成脊状,同领的后缘相连接,从此向后逐渐升高,其最高点约在鳃区的后部,由此向后又逐渐降低。鳃区位于鳃生殖区前段,长20—40毫米。肝区和尾区的界限一般不太明显,对5条活的完整标本的观察结果,肝区长63—140毫米,尾区长60—212毫米。肛门在尾区末端中央开口,该处一般色泽稍变深。

颜色 吻部浅橘黄色;领部深橘黄色;鳃生殖部雌性为淡黄褐色,雄性为淡黄色或橘黄色;肝区前段为褐色或墨绿色,后段为草绿色(亦有红褐、草黄色者)或全段皆为墨绿色。从肝区后部起,绿色素逐渐减少,黄色素逐渐增多,至尾区后部则完全变成白色。肛门边缘常具有加深的褐色素。

5个活的标本在自然伸展情况下的测量结果如表1。

表1 (单位:毫米)

标本号	吻长	吻宽	领长	领宽	鳃区	鳃生殖区	肝区	尾区	全长
1(♀)	25	6	4	8	26	79	100	212	420
2(♀)	30	6.5	3	6	35	120	140	120	413
3(♀)	28	6	3.5	6.5	33	97	80	160	369
4(♂)	32	5	3	6.5	40	100	90	97	322
5(♂)	18	—	3	6	20	66	63	60	210

内部解剖

吻 环肌层很薄,仅由二、三层肌肉纤维组成。纵肌层很厚,既不成放射状排列的

小叶,也不排列成同心环状,而是平均地散布在作放射状排列的结缔组织间。吻腔在吻基部中央器官之前是由结缔组织围成的两个小的纵走裂缝,围在吻基部各器官外的部分,也很狭窄。背腹肌板很发达。腹隔膜长,达到腹体腔末囊的末端。左背吻体腔囊连接较长的吻管与背面中央线上的吻孔相通。吻孔大,到达围血腔的前端。吻盲管在腹侧盲囊部前面具管腔,两腹侧盲囊相当大,其宽度比吻盲管本部宽一倍;左右两腹侧盲囊腔向背腹方扩张成纵裂状,该二腔与主腔相联,纵贯的主腔位于吻盲管颈部(图版 I:4:ld.)。围心囊很发达,不仅包围吻盲管的背面,还包围其侧面;在前端,由于吻盲管背盲囊的插入,在背中线上被隔成两部分,所以在横切片上看,好似放在吻盲管两侧的一对水牛角;向后直到吻盲管两侧盲囊出现的地方,把背血管小球包围起来,这个包围着吻盲管两侧面的部分逐渐消失。两血管小球在吻部中央器官前不愈合,在吻盲管侧盲囊前其腹面达到腹中线上;具背血管小球(张玺等^[1]的图版四第3图中标为吻腔 ch 的位置,应为血管小球 ek。他们当时在第7页描述的“把一块和心囊不相干的组织包围起来,这不相干的组织……在心囊内形成一个空悬着的盲囊,这个盲囊的长度是0.08耗”一段中,所说的空悬着的盲囊实际上是背血管小球);侧面的两血管小球在前部环绕于围心囊整个外围,往后直到吻盲管侧盲囊出现的地方,血管小球仅包围在吻盲管侧盲囊的腹面。骨骼末盘具有向吻盲管腹面突出的中央尖齿;本体前部宽(图版 I:4:sk.),后部两侧面具翼;腹面的隆起强大,具有小孔穴,向腹方尖削突出;叉脚向后达到领部的 $3/5-3/4$ 处。

领 背隔膜完全或不完全,完全时由领之前端直达后端;仅领部的后 $3/5-4/5$ 有腹隔膜。围血腔到达吻孔的后端。具围咽喉腔。左和右领门管存在于领的后部,夹着领索的两侧,其背壁具褶。领索具或不具有表皮囊,具不规则的小孔穴,无真正的管腔。口腔壁无背面的深沟。

躯干 腹面的纵肌层较背和侧面的强。咽管简单,没有明显的分成鳃部和消化部(图版 I:5:ph.)。约90对鳃孔;鳃舌条和鳃隔之宽度约相等(图版 I:5:bt., bs.)。

地理分布 仅发现于我国胶州湾内的阴岛东滩、毛岛、沧口、黄岛、薛家岛一带,到目前为止仅分布在我国沿海。栖息于潮间带上部。

殖翼柱头虫科 Ptychoderidae

2. 短殖舌形虫 *Glossobalanus mortenseni* Horst (图版 I:1, 图版 II:6—8)

Glossobalanus mortenseni Horst, 1930: 414—428, figs.; 1939: 701, fig. 724.

模式标本产地 印度洋的毛里求斯岛。

标本采集地 海南岛的三亚,仅有两个标本。

外部形态

体长35毫米。吻部呈圆锥形,长4—5毫米,宽度与长度相等。领长2—3毫米,宽4—5毫米。鳃区裸露,长5—6毫米,鳃区的生殖翼不显著;鳃后生殖区极短,仅2.8—3毫米,鳃后生殖区的生殖翼亦不突出。肝区的界限明显,肝囊16—22个,肝囊的大小由前到后相差不悬殊,肝区长度5毫米。鳃沟深;鳃区的背部中央线为一深沟,伸延到生殖区则形成一条突起的背中脊(图版 I:1)。腹部中央沟纵贯整个鳃区和生殖区。肛门在末端中

表 2 (单位: 毫米)

标本号	吻长	吻宽	颌长	颌宽	鳃区	生殖区	肝区	肝囊数目	尾区	全长
1	5	5	3	5	5	2.8	5	16 (左) 18 (右)	18	35
2	4	4	2	4	6	3	5	22	17	35

央开口。

两个标本的测量如表 2。

内部解剖

吻 表皮具有浅的纵沟。环肌层约为表皮厚度的 $1/20-1/15$ 。纵肌层均匀分布, 不形成放射状, 吻中央器官前具吻腔。腹肌板存在。腹隔膜极短, 开始于吻盲管侧盲囊的前面, 约 32 微米长, 不抵达腹部吻体腔末囊的末端。腹吻体腔末囊极长, 在吻骨骼的腹面伸展, 根据我们的标本观察, 没有形成葡萄状器官 (racemose organ)。两背体腔囊与一个中央吻孔相联, 背体腔末囊大, 介于吻盲管和颌索延长部之间。吻盲管具有纵贯的腔, 腔的始端接近吻盲管前端 (离前端约 64 微米处开始); 两腹侧盲囊腔与主腔相通; 在吻盲管中没有看见腺细胞。围心囊在吻盲管的前面部分并不宽。左、右血管小球在围心囊外围所占的大小, 随吻盲管和围心囊在前、中、后部的相应变化而变化; 在前部, 血管小球的大部分包围在围心囊的外围 (图版 II: 6); 中部包围它们二者的外围约各半 (图版 II: 7); 后部则大部分包围在吻盲管的外围 (图版 II: 8)。骨骼本体和隆起越向前越增大, 其大小与前部的头盘无甚差别; 本体无腹缘的齿状突; 隆起的后部钝, 比本体大; 叉脚约达到颌的中部。

颌 背隔膜在第 1 背根之前仅形成褶, 在其后则完整; 腹隔膜缺。左右颌孔与前面的两个鳃囊的共同的腔相通。围血腔的前端不超过吻孔, 左右两部分宽广地互相分离, 围血腔间的隔膜十分不完整。颌索具有髓管, 具前、后神经孔。仅具 4 条背根。

躯干 咽区腹面具有内环肌, 背鳃部略小于腹消化部。前面的第一、二鳃囊有一共同的鳃腔向外开孔; 根据我们的标本观察具 30—40 对鳃; 5—6 个合隔栉; 后鳃沟小。生殖孔开孔于鳃沟; 只在鳃后生殖区的前部有十分小的生殖腺, 在其后部无生殖腺; 在生殖区前部的生殖腺在翼缘开孔; 背生殖腺十分小, 腹生殖腺在鳃区的前部十分大而且分支; 第一生殖孔在第一鳃孔旁。侧隔开始于鳃区的后部。在肠区具两侧纤毛沟。

讨论

1. Horst^[1] 发表这一新种在描述血管小球形态特征时谈到: “血管小球大部分在吻盲管的外围, 小部分在围心囊的外围”; 他在 1939 年^[14]又进一步描述: “两血管小球大部分在吻盲管的外围, 几乎达到腹面中央线上; 仅约 $1/3$ 的血管小球在围心囊的外围。”但根据我们的标本观察, 这个特征仅代表血管小球后部的情况, 其前部和中部所占的范围随吻盲管和围心囊的相对增大和缩小而有所不同 (图版 II: 6—8)。

2. 我们的标本颌部背根的数目比 Horst 的少 6 条, 但根据文献报道^[11, 28]和我们的观察, 本属内同一种的不同个体中颌根的数目也有变化, 由此看来, 这显然是个体之间的差异。

3. Horst^[11,14] 描述本种的背咽约比腹咽大两倍, 而我们的标本则是背咽略小于腹咽。此外, 我们的标本领部也不具 Horst 所描述的表皮囊。由于目前仅有两个标本, 一个标本用作切片观察, 另一个尚要留作整体观察和保存, 因此这一问题有待今后探讨。

4. Horst 以一个体长 70 毫米的标本观察鳃的数目为 60 对^[11,14]。我们的两个标本体长及鳃区长都比 Horst 的小一半, 其鳃后生殖区后部无生殖腺, 个体可能不十分成熟, 其鳃的数目仅 30—40 对。我们认为这可能是个体或年龄间的差异。

虽然我们的标本与 Horst 的有以上一些相异之处, 但是下列特征是一致的: 生殖翼开始于鳃区终末之处, 且不显著; 个体较小; 领较短(约为吻长的一半); 肝囊为 16—22 个; 合隔桁为 5—6 个。因此, 我们仍然认为它与 Horst 描述的是同属于一种。

地理分布 以前仅在印度洋的毛里求斯岛发现, 今在我国海南岛三亚采到, 但数量稀少, 系我国沿海首次记录。

3. 多鳃孔舌形虫 *Glossobalanus polybranchioporus* Tchang et Liang

Glossobalanus polybranchioporus Tchang et Liang, 1965: 1—10, 图版 I—II, 插图 1—3。

模式标本产地 青岛薛家岛。

标本采集地 河北省北戴河, 山东省青岛胶州湾内楼山、沧口、黄岛、薛家岛、栈桥、汇泉浴场, 石臼所, 江苏省大丰。

本种的主要特征是: 个体较大(成体体长 352—613 毫米); 鳃孔数目较多, 130—160 个; 肝囊 110—130 个; 无翼缘垂; 领部的后缘自背缘向腹缘倾斜; 躯干部腹面两侧无二行棕色色素斑点, 鳃后盲囊和生殖翼对称。

5 个标本的测量如表 3。

表 3 (单位: 毫米)

标本号	吻长	吻宽	领 长 背侧/腹侧	领宽	鳃区	鳃生殖区	肝区	尾区	全 长
H31	10	7	8/10	9	28	195	74	323	613
H33(a)	11	7	8/10	9	29	172	70	312	560
H30	11	7	9/10	9	37	190	60	285	550
H33(b)	12	6	7/9	8	46	195	70	245	520
H35(b)	11	8	9/11	9	46	120	40	175	352

地理分布 大量发现于胶州湾, 黄海南部, 渤海北部也有发现, 到目前为止, 仅分布在我国沿海。

4. 肉质柱头虫 *Balanoglossus carnosus* (Willey) (图版 I: 2, 图版 II: 9—10, 图版 III: 11)

Ptychodera carnosus Willey, 1899: 248—256, pl. XXVII. figs 6, 6A, pl. XXIX. figs. 16—19, pl. XXX. figs. 20—23.

Balanoglossus carnosus (Willey). Punnett, 1903: 640, pl. XXXVII. fig. 3; Maser, 1913: 382—384, 388—390, 422—423, Taf. 25. figs. 1—5, Taf. 26. figs. 7, 12, Taf. 27. figs. 13—21, Taf. 28. figs. 22—26, Taf. 29. figs. 27, 28, 30, 31; Okuda, 1939: 24, fig. 11; Horst, 1939: 712—714, figs. 178—180, 728.

模式标本产地 新不列颠岛。

标本采集地 海南岛的新英、新村。

外部形态

个体大;与领部相比,吻部显得十分小,我们标本的吻部时常一部分或差不多全部为领部所遮蔽。领长,领部中央具有一条显著的缢环,环的前半领部表皮常较下半部光滑,领的后缘(领盖)明显。领部和鳃区的长度关系,根据 Willey 与 Punnett 二人所测量的结果是鳃区长为领长的 2—4 倍,我们测量的结果与其相符(见表 4)。生殖翼的始端与领的后缘连在一起,遮盖着鳃区前部;翼部开始较狭窄,至鳃区后部最宽,一直到终末突然终止,两翼在终末平直地展开,这是本种显著特征之一;而且它本身分泌一种粘液,我们的标本中常有这样的情形: 两生殖翼之间有一种白色粘液的凝结物将两翼牢固地粘合在一起,完全包围着鳃区和生殖区,假若企图用力将它们分开,就会撕破两翼的壁部而粘液凝结物仍完整保留着。在 Willey 的报告中亦有这样的记载。生殖翼内面靠基部附近,有许多白色的表皮小丘;鳃区和鳃生殖区的长度关系有变化,Horst 所测量的标本是二者约略相等; Willey 所测量的标本则是鳃生殖区的长度为鳃区的 3 倍多,而我们测量的标本有两个达到 4 倍左右,一个达到 5 倍,另一个竟达到 8 倍之多。生殖翼终于肝区的前面,在生殖翼和肝区之间一般都有过渡区,这是本种重要特征之一。肝区的肝囊排成两行,前部肝囊较大,成叶瓣状,密集如书页,其中有些较大的肝囊具锯齿缘,亦为本种重要特征;后部的肝囊逐渐缩小。偶尔我们还可以看到个别标本 (IOAS-H68) 从鳃区后部到肝区前的躯干腹面具有棕色的间环线 (interanular lines)。肛门在末端中央开口。

4 个标本的测量如表 4。

表 4 (单位: 毫米)

标本号	吻长	吻宽	领长	领宽	鳃区	鳃生殖区	过渡区	肝区	尾区	全长
1	8	5	16	10	60	350	4	59	274	771
2	4	5	10	9	30	250	3	51	173	521
3	0	0	13	11	37	158	2	41	172	423
4	2	6	12	10	26	120	—	37	191	388

内部解剖

吻 吻腔在前端为放射状或交叉状的结缔组织束所填充,当接近吻器官的前端时才出现吻腔。吻器官位于吻的基部。环肌层薄,约为表皮厚度的 1/20。纵肌层稍呈放射状。背肌板和腹肌板弱,不伸展到吻器官的前端。腹隔膜不伸展到腹吻体腔囊的末端。腹吻体腔囊深,插入骨骼中;在插入骨骼之前稍稍膨大。右背吻体腔囊关闭;仅左背吻体腔囊与中央吻孔相联;吻孔之后具有左背吻体腔末囊。吻盲管腔不伸展到吻盲管之前端;吻盲管两腹侧盲囊不宽大,其横断面为长矩形;具腹侧和背侧盲囊腔(图版 II:9:vld., dld.),背侧的互相联合(图版 II:10:dld.),主腔在吻盲管颈部中断。围心囊的前部不分叉。中央血窦相当宽大,呈馒头状,突入围心囊十分深。血管小球包围围心囊的位置,随围心囊和吻盲管体积的相对增大和缩小而变化;在前部围心囊体积大而吻盲管小,血管小球几乎全部位于围心囊部;在后部由于吻盲管的增大和围心囊的相对缩小,血管小球在围心囊与

吻盲管两侧处约各占一半¹⁾;血管小球在吻盲管和围心囊之前互相联合;球内血管粗壮,且分布均匀;背血管小球缺。骨骼头盘宽而强;一对翼在腹吻腔末囊的背侧伸出,二者在后面相联,形成呈“V”字形的骨骼隆起。骨骼本体两侧扁平,其横切面呈梯形,它在隆起的前面区域渐渐退缩呈一带条状插入“V”字形隆起之间,随后与隆起相融合;隆起往后逐渐缩小,本体逐渐取代其位置,其终末抵达叉脚分叉处。叉脚短,成直角弯曲。

领 背隔膜始于第2或第3神经根之后。两侧领孔扁平,位置较靠近背面中侧,与第一鳃囊相通。领索具索腔,具前、后神经孔;背根2或3条。

躯干 咽区背鳃部小于腹消化部。鳃囊具有腹盲囊(图版 III:11:gpc.);一个鳃区长39毫米的标本,鳃舌约220个;合隔桁27—30个。生殖翼的前端未见生殖腺,二次生殖孔在亚侧线之侧。肠区具左右两背侧纤毛沟。

地理分布 日本三崎,马尔代夫群岛,安汶,卡伊群岛,新不列颠岛,大堡礁,新喀里多尼亚岛。在我国海南岛新英,新村大量发现。系我国沿海首次记录

5. 三崎柱头虫 *Balanoglossus misakiensis* Kuwano (图版 III:12—13, 图版 IV:15)

Balanoglossus misakiensis Kuwano, 1902: 77—82, figs. 1—6; 1929—30: 173—187, figs. 41—55; Horst, 1939: 711—712, figs.: 张玺等, 1963: 119—120, fig. 1.

Balanoglossus sp., Tchang et Koo, 1935: 1—2, pl. II, figs. 1—3.

模式标本产地 日本三崎。

标本采集地 青岛胶州湾内女姑口、沧口、张哥庄、黄岛、薛家岛、栈桥、汇泉,沙子口。广西的合浦。

外部形态

体型大,成体体长228—545毫米。吻呈亚圆锥形,背部中央具有一条深的纵沟。吻橘黄色,长9—15毫米,宽5—9毫米。领为圆柱状,具有许多纵褶和明显的横环分带线,背缘较腹缘短;背部长5—12毫米,腹部长6—14毫米,宽9—13毫米;色泽与吻同;领沟为淡黄色,后部有一条深橘红色横带。鳃管为长等腰三角形,末端表皮深陷形成矢状;鳃长21—50毫米。生殖翼甚发达,紧接领的后缘,但前端约2毫米的一小段与领的背面中央后缘不连接;至鳃区后方生殖翼达其最宽度,向后到肝区前突然终止(或稍伸展至肝囊前部);鳃生殖区长54—197毫米;性成熟的个体,雌性为灰褐色,雄性为蛋黄色。肝囊分为两行排列,肝区长39—207毫米,其色泽在前部几个肝囊为砖红色,向后为黑褐色,其余部分为黄绿色,但随个体不同而有变化。尾区背面具有两条表皮纵走条纹。肛门在末端背面开口;尾区长110—200毫米,色泽为淡黄色,近肛门处色素逐渐加深。此外,在躯干部还具有明显的环纹;这种环纹在肝区十分纤细,在鳃区较粗且环间距较大。

5个标本的测量如表5。

内部解剖

吻 纵肌层以吻腔为轴,呈放射状排列。背腹肌板发达,伸展于吻盲管的前面。腹

1) 1939年 Horst 描述血管小球仅位于围心囊部。根据我们的观察,它仅代表血管小球在围心囊前部的情况。

表 5 (单位: 毫米)

标本号	吻长	吻宽	领 背侧/腹侧	领宽	鳃区	鳃生殖区	肝 区	尾 区	全 长
1	13	7	8/14	12	50	197	150	171	545
2	15	7	10/12	11	35	141	207	110	485
3	14	9	12/13	13	47	126	119	176	448
4	13	8	9/11	11	42	123	70	200	417
5	9	5	5/7	9	21	54	39	120	228

隔膜开始于吻盲管最前部,继而向后斜下,到达吻盲管背面反屈部的末端才与吻部表皮相连,腹隔膜终末不达到腹吻体腔囊的末端。腹吻体腔末囊深,其后端插入吻骨骼中。右背吻体腔囊关闭;仅左背吻体腔囊与稍偏左侧的吻孔相通,其末囊伸展到吻孔之后。吻盲管的前端向背面反屈(图版 III:12:div.),前部具有不连续的小腔,两腹侧盲囊大;主腔前端,即接近两腹侧盲囊的地方较小,后部较大;两腹侧盲囊腔既不互通,亦不与主腔相联;无吻盲管的背侧盲囊。围心囊的前端插入吻盲管及其反屈部之间(图版 III:12:per.),其前部分叉,较中央部宽。中央血窦呈三角形。左、右血管小球在围心囊或吻盲管的前面不相连,它包围着围心囊与吻盲管两侧处;在中央器官的前部,围心囊约占其 3/4,吻盲管仅占 1/4;在中部约各占一半。骨骼头盘为漏斗状,本体背部向吻盲管伸出中央齿和一些不规则的突出物;隆起钝,前部具较大的翼;叉脚成直角弯曲,从骨骼本体中伸出。

领 表皮分为 5 带(图版 III:13)。背隔膜始于第一背根之后,到达领的后端。腹隔膜在领的前部缺如。左右两侧领孔各与最前面的 4 个鳃囊的共同鳃腔相通(图版 IV:15)。围血腔前端抵达吻孔后面。领索腔不相连;具前、后神经孔;具二背根。

躯干 咽区背鳃部与腹消化部相等。每侧最前的 4 个鳃囊由一共同的鳃腔向外开孔;鳃囊壁具有丰富的腺细胞;鳃囊没有腹盲囊;一个鳃区长 47 毫米的标本,鳃舌数目 190 个;合隔桁达 31 个。两侧纤毛沟在肝区和肠区都存在。尾区具有膨大的尾索。

讨论

1. 1902 年 Kuwano^[18] 在发表这一新种时,描述其领的表皮共分 5 带,1930 年 Horst^[10] 的描述分为 4 带;我们的观察与 Kuwano 相同。

2. 关于合隔桁的数目,我们用 5 个新鲜标本,测量其鳃区长之后,浸浴于 1%—5% 苛性钾溶液中,待肌肉纤维分离后,分前、中、后三段,从后端到前端用大体解剖的方法进行

表 6 (单位: 毫米)

标本号	鳃 区 长 (毫米)	合 隔 桁 (个数)		
		前 段	中段(最高数)	后 段
1	32	18	30	19—2
2	40	20	24	20—2
3	45	23	28	19—2
4	45	17	31	10—5
5	50	17	28	20—3

观察,结果如表 6 所示。一般从鳃区后端往前,鳃的合隔桁数目逐渐增多;中段数目达最高,保持一定;靠近前端附近又稍减。Kuwano 的数据(合隔桁数目 15—17) 与我们标本的鳃区近前段或近后段取样观察的结果相同。本种合隔桁的数目最高能达到 31 个。

3. 根据我们对两个不同个体的连续横切片的观察, Kuwano^[18] 描述的吻盲管前端向背面显著反屈和 Horst^[10] 描述的不显著反屈的两种情况都存在。

地理分布 过去仅发现于日本的三崎和馆山,今在我国山东青岛胶州湾内大量发现,广西合浦也有分布。

6. 黄殖翼柱头虫 *Ptychodera flava* Eschscholtz (图版 III:图 14,图版 IV:16—19)

Ptychodera flava Eschscholtz. Spengel, 1893: 190, fig. p; Willey, 1898: 165—183, 5pls.; 1899: 227—247, pl. XXVI, figs.; Punnett, 1903: 644—657, pls. and figs.; Horst, 1932: 98—100; 1939: 720—724 figs. 1, 7, 8, 15, 16, 732, 733.

模式标本产地 太平洋马绍尔群岛。

标本采集地 海南岛三亚、新村,西沙群岛的赵述岛。

本种是 1825 年 Eschscholtz 描述的第一个肠鳃类动物的代表。体长大多为 50—100 毫米。一个全长 51 毫米的标本,吻长 3 毫米,吻宽 4 毫米;领长 4 毫米,领的最宽度为 5 毫米;鳃区长 9 毫米(鳃区长度变化较大,我们测量的其他四个较大的标本,鳃区长度反比这个标本的小);鳃生殖区 21 毫米;肝区 12 毫米;尾区 24 毫米。

吻大多数呈圆锥形或圆形。领的中部收窄,其后缘有明显的环状槽。鳃呈腊肠形,鳃孔极宽大。生殖翼始于领的后缘,在鳃区为其最宽处,在鳃后生殖区则逐渐变窄延伸入肝区,从两侧面全抱或半抱着肝区的前部而终止。肝区前面的界限很不明显,肝囊很小,中段逐渐变大,向后又变小;较大的肝囊具有栉齿状或指状突然的前后缘,肝囊从前到后排列成规则的纵列。表皮中环纹在肝区范围特别显著,背部两侧环纹形成小岛状;在生殖翼的外缘环纹较弱,常形成小分枝。尾部肿大。肝门开口于尾部末端(图版 I:3)。

5 个标本的测量如表 7。

表 7 (单位:毫米)

标本号	吻 长	吻 宽	领 长	领 宽	鳃 区	鳃生殖区	肝 区	尾 区	全 长
1	6	5	5	6	7	25	20	35	72
2	4	6	6	7	6	28	21	30	71
3	5	5	4	6	6	24	16	31	65
4	4	6	5	6	6	27	20	22	59
5	3	4	4	5	9	21	12	24	51

内部解剖

吻 纵肌层呈放射状排列,中央器官前背部的肌肉纤维编成毡状。腹隔膜始于中央复合体前端稍后,终末达不到腹吻体腔末囊的后端。腹吻体腔末囊十分深,构成一个葡萄状器官(图版 III:14:rc.),突出于吻盲管入口腔的前部,在吻颈的腹面。吻孔与背部吻体腔末囊的变异很大;根据我们切片标本的观察是左侧背吻体腔末囊由吻管与左侧吻孔相通(图版 IV:16:(l)pp.),右侧吻体腔末囊与右侧吻孔相通(图版 IV:17:(r)pp.);在后

部右侧末囊终末,而左侧末囊在同一水平面上从左向右横伸,由吻管与右孔联结在一起(图版 IV:18:rpp.; lpp.)。吻盲管具有一个不达到前端纵贯的主腔;两腹侧盲囊大,右腹侧盲囊腔与主腔相联,左腹侧盲囊腔中断,后部在吻盲管颈处两腹侧盲囊汇成一个腹部中央囊,只有一个大的主腔。左右两侧血管小球与围心囊和吻盲管的腹部外缘联结在一起。骨骼头盘不发达;本体强壮;隆起的腹面呈凹形,凹处插入腹吻体腔囊。

领 领部隔膜不完整,背部隔膜从第一背根伸延至领的后端。腹隔膜缺。背侧具左、右两个领孔,各与最前面的第一鳃囊相通。围血腔紧接吻孔后端,其末端互相衔接。具有前、后神经孔,领索具有贯通的领索腔。根据我们标本的观察仅具一条背根。

躯干 咽区背鳃略比腹消化部大。鳃孔很大,以致几乎整个鳃囊的外壁消失,因此,鳃舌条及其与鳃隔之间的鳃裂容易见到。一个鳃区长 9 毫米的标本有 58 个鳃舌。体长 5.1 毫米的标本合隔桁有 11—16 个,体长 6—7 毫米的有 16—20 个。这与 Willey 描述本种合隔桁数目一般为 10—12 个,在较大个体为 18—20 个的范围是相符的。生殖翼薄而宽,生殖腺近圆形或瓣形,在沿腹部的体腔室内排列成带状,每个腺体从收窄处穿过侧隔,通过翼的背面表皮,由生殖孔开孔于外(图版 IV:19:gp.)。在肝肠区具左、右两侧纤毛沟。

地理分布 本种是肠鳃类中分布最广的一种,整个热带印度太平洋区,从红海和德拉戈阿湾至加拉帕戈斯群岛都有分布。在我国沿海系首次记录。

我国潮间带已发现的 6 种肠鳃类的检索表

- 1(10) 肝囊存在;鳃骨具有合隔桁;吻长度小于领长度的 2 倍.....殖翼柱头虫科 *Ptychoderidae*
- 2(3) 鳃孔宽大;生殖腺仅在侧隔的腹侧.....黄殖翼柱头虫 *Ptychodera flava* Eschscholtz
- 3(2) 鳃孔窄小;生殖腺在侧隔的背腹两侧
- 4(7) 生殖孔位于翼缘附近;肝囊排列两行较规则.....舌形虫属 *Glossobalanus* Spengel
- 5(6) 生殖翼开始于鳃区终末之处,短而不突出;鳃孔 30—60 个.....短殖舌形虫 *Glossobalanus mortenseni* Horst
- 6(5) 生殖翼开始于鳃区前端,长而突出;鳃孔 130—160 个.....多鳃孔舌形虫 *Glossobalanus polybranchioporus* Tchang et Liang
- 7(4) 生殖孔位于翼的背侧;肝囊排列两行较不规则.....柱头虫属 *Balanoglossus* Delle Chiaje
- 8(9) 领吻长度约相等,生殖翼始端在背面中央有一小段与领后缘分离,肝囊不具锯齿状边缘.....三崎柱头虫 *Balanoglossus misakiensis* Kuwano
- 9(8) 领比吻长,生殖翼始端与领的后缘相连于一起;肝囊具锯齿状边缘.....肉质柱头虫 *Balanoglossus carnosus* (Willey)
- 10(1) 肝囊缺;鳃骨无合隔桁;吻长为领长的 4—9 倍.....玉钩虫科 黄岛长吻虫.....*Harrimanidae Saccoglossus huangtauensis* (Tchang et Koo)

参 考 文 献

- [1] 张 玺、顾光中, 1935. 胶州湾的两种肠鳃类, 北研动物所汇刊 13:1—12, 图版1—4。
- [2] 张 玺、张云美, 1963. 中国经济动物志, 原索动物门。科学出版社, 119—121页, 图2。
- [3] 张 玺、梁羡圆, 1965. 中国海肠鳃类一新种——多鳃舌形虫。动物分类学报 2(1): 1—10页, 图版 I—II, 图 3。
- [4] 梁羡圆, 1964. 柱头虫。生物学通报 1: 22—27。
- [5] Burdon-Jones, C., 1953. Record of British Ptychoderidae. *Nature Lond.* 172(4375): 342—343, 1 fig.
- [6] Dawydoff, C., 1948. Embranchement des Stomocordes. In P. Grasse (ed.): *Traite de Zoologie* Paris, 11: 369—453.
- [7] Horst, C. J. Van Der., 1924. West-Indische Enteropneusten. *Bijdr. Dierk.* Amsterdam, 23: 33—58.
- [8] ———, 1927. Hemichordata. *Bronn's Klassen u. Ordnungen des Tier-Reichs*. Bd. 4, Abt. 4, Buch 2, Teil 2, lfg. 1, figs in pages 1—123.
- [9] ———, 1930. Hemichordata. *Ibid.* Bd. 4, Abt. 4, Buch 2, Teil 2, Lfg. 2, figs in pages 123—276.
- [10] ———, 1930. Observations on some Enteropneusta. *Vidensk. Medd. Fra Dansk Naturh. Foren.* 87: 135—200, 64 figs.
- [11] ———, 1930. On some Enteropneusta. *Ann. Transvall Museum.* 14: 414—430, figs.
- [12] ———, 1932. Die Enteropneusten-Gattung Ptychodera. *Zool. Anz.* 99: 98—100.
- [13] ———, 1934. Hemichordata. *Bronn's Klassen u. Ordnungen des Tier-Reichs* Bd. 4, Abt. 4, Buch 2, Teil 2, Lfg. 3, pp. 397, 401—402.
- [14] ———, 1939. Hemichordata. *Ibid.* Bd. 4, Abt. 4, Buch 2, Teil 2, Lfg. 6, pp. 693—703, figs.
- [15] ———, 1940. The Enteropneusta from Inyack Island, Delagoa Bay. *Ann. S. Afr. Mus.* 32(5): 316—335, figs. 20—42.
- [16] Hyman, L. H., 1959. *The Invertebrates: Hemichordata*. New York, Vol. 5, pp. 72—155.
- [17] Koehler, R., 1886. Observations zoologiques et anatomiques sur une nouvelle espèce de Balanoglossus. *Compt. Rend. Acad. Sci. Paris*, T. 102: 225—441.
- [18] Kuwano, V., 1902. On an new Enteropneust from Misaki. *Balanoglossus misakiensis*. *Annot. Zool. Jap.* 4: 77—84, figs. 1—6.
- [19] Maser, O., 1913. Über *Balanoglossus carnosus* (Willey) und eine ihm nahestehende, neue Art von Neucaledonien. *Zool. Jahrb., Abt. Anat.* 33: 361—430, 5 Taf.
- [20] Meek, A., 1922. *Glossobalanus marginatus*, a new species of Enteropneusta from the North Sea. *Quart. Journ. Micr. Sc.* 66: 579—594, figs. 1—14.
- [21] Okuda, S., 1939. Enteropneusta from the Palau Islands. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser. 6, Zool. 7(1): 17—24, figs. 1—10.
- [22] Punnett, R., 1903. The Enteropneusta. *The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelago* 2(2): 640—680, pls. XXXVII—XLVI.
- [23] Spengel, J. W., 1893. Die Enteropneusten des Golfes von Neapel. Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Monogr. 18.
- [24] ———, 1901. Die Benennung der Enteropneusten-Gattungen. *Zool. Jahrb. Abt. Syst.* 15.
- [25] ———, 1903. Neue Beiträhe zur Kenntniß der Enteropneusten. I. *Ptychodera flava* Eschsch. von Laysan. *Zool. Jahrb.* 18: 271—326, pls. XXIV—XXIX, 5 text-figs.
- [26] Willey, A., 1898. On *Ptychodera flava* Eschscholtz. *Q. J. M. S.* 40: 165—184, pl. V.
- [27] ———, 1899. Enteropneusta from the South Pacific with notes on the West Indian Species. *Willey's Zoological Results* pt. 3: 227—267, pl. XXVI—XXX, figs.
- [28] ———, 1931. *Glossobalanus berkeleyi*, a new Enteropneust from the west coast. *Trans. R. Soc. Canada* (3 ser.) 25(5): 19—28, figs. 1—8.

STUDIES ON THE ENTEROPNEUSTA OF THE INTERTIDAL ZONES OF THE CHINA SEAS*

Liang Xianyuan

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

The present paper presents the results of a study of the Enteropneusta of the intertidal zones of our seas collected by the Institute of Oceanology, Academia Sinica. Six species belonging to four genera and two families are identified. *Saccoglossus hwangtauensis* (Tchang et Koo), *Glossobalanus polybranchioporos* Tchang et Liang, and *Balanoglossus misakiensis* Kuwano, have been previously reported while *Glossobalanus mortenseni* Horst, *Balanoglossus carnosus* (Willey), and *Ptychodera flava* Eschscholtz, are first records for our seas; their external features and internal anatomy are described in detail and some features differing from those described in earlier reports are discussed. A key for the identification of the Chinese Enteropneusta is also given.

Family Harrimanidae

1. *Saccoglossus hwangtauensis* (Tchang et Koo), 1935. (Pl. I, figs. 4—5)

So far this species has not been reported elsewhere. An emendation and a more detailed description of this species are given.

Family Ptychoderidae

2. *Glossobalanus mortenseni* Horst, 1932. (Pl. I, fig. 1; pl. II, figs. 6—8)

This species has previously been reported in Mauritius Island only. It is a rare species. So far we have collected only 2 specimens from Sanya of Hainan Island.

3. *Glossobalanus polybranchioporos* Tchang et Liang, 1965.

This species is very abundant in the type locality, Xuejiadao of Jiaozhou Bay, Shandong Province. It has also been found in the southern part of the *Huanghai Sea* and in the northern part of the Bohai Sea.

4. *Balanoglossus carnosus* (Willey), 1899. (pl. I, fig. 2; pl. II, figs. 9—11)

This is a tropical species, widely distributed in the Indo-Pacific area. It occurs abundantly in Xinying and Xincun of Hainan Island, China.

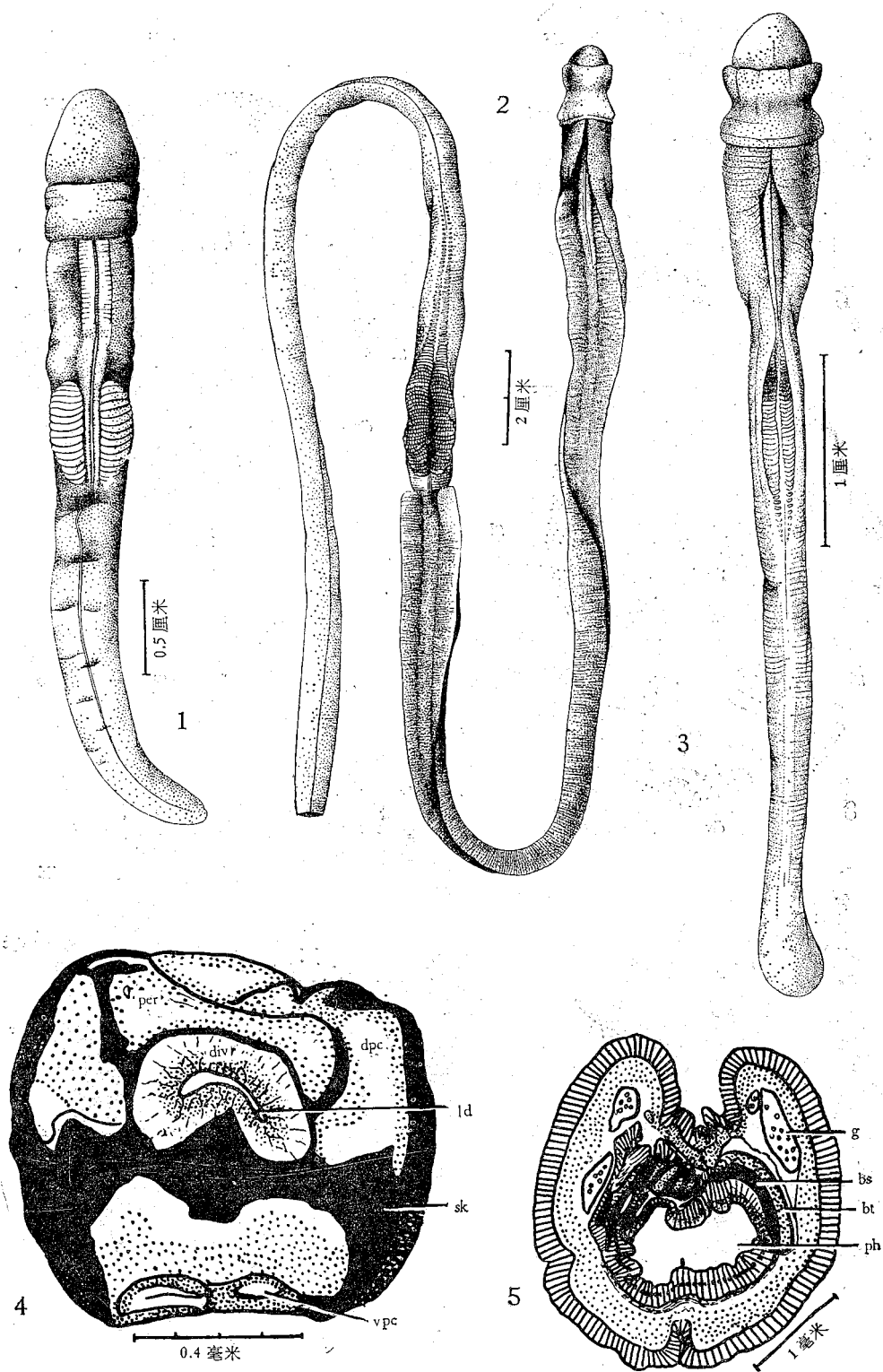
5. *Balanoglossus misakiensis* Kuwano, 1902. (pl. III, figs 12—13; pl. IV, fig. 15)

This species previously had been found only in the southern part of Honshu, Japan. Recently, it has been found to occur abundantly in Jiaozhou Bay, and also in Hepu, Zhuang Autonomous Region of Guangxi, China. Some important external features not mentioned in the description of this species in an earlier report (Tchang et Chang 1963) are noted. Its internal anatomy is described in detail. A discussion and comparison of the similarities and differences in morphological features with those of previous reports are given.

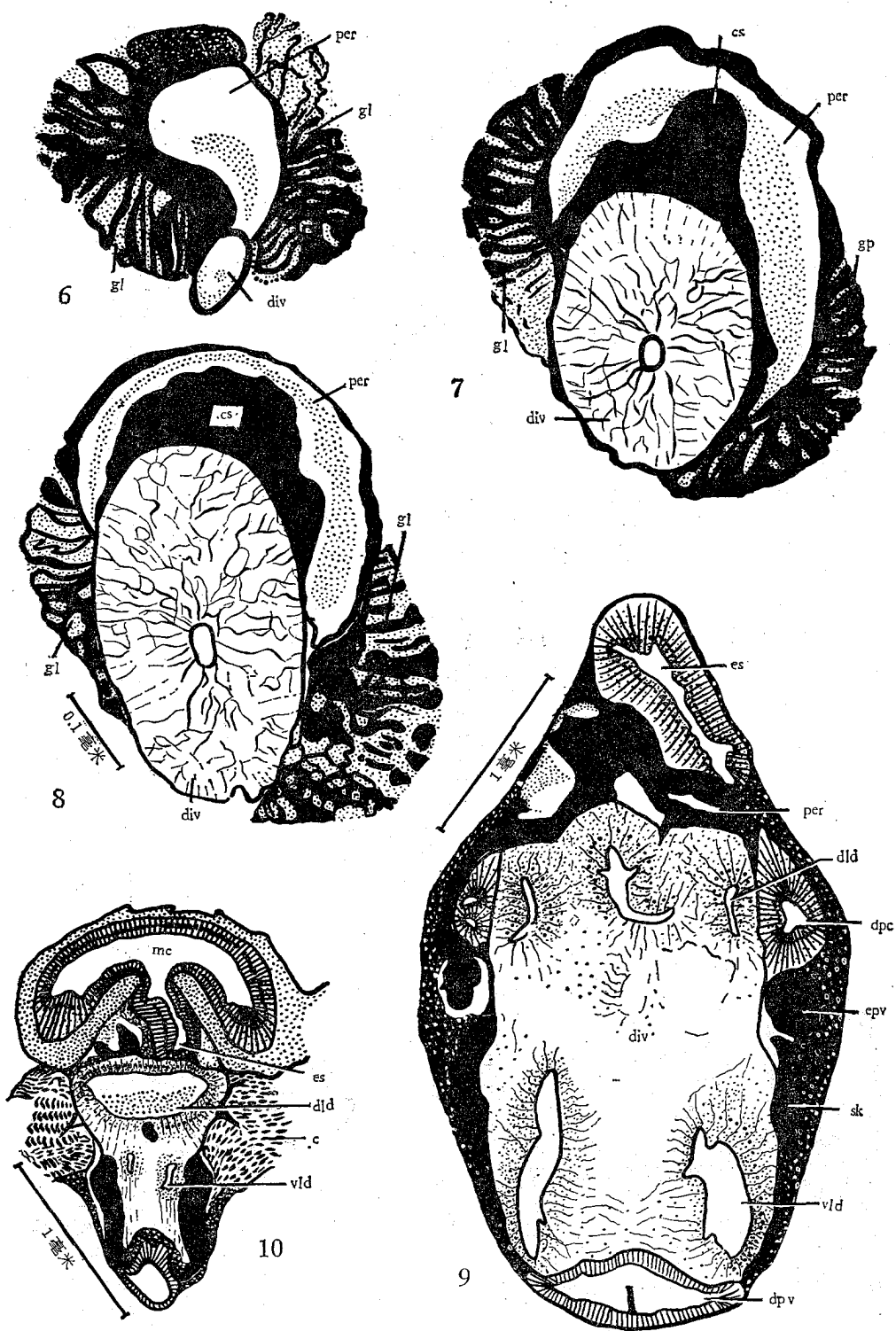
6. *Ptychodera flava* Eschscholtz, 1825. (pl. III, fig. 14; pl. IV, fig. 16—19)

This is a coral reef species, widely distributed in the tropical Indo-Pacific region. It has been found in the southern part of Hainan Island and Xisha Islands, China.

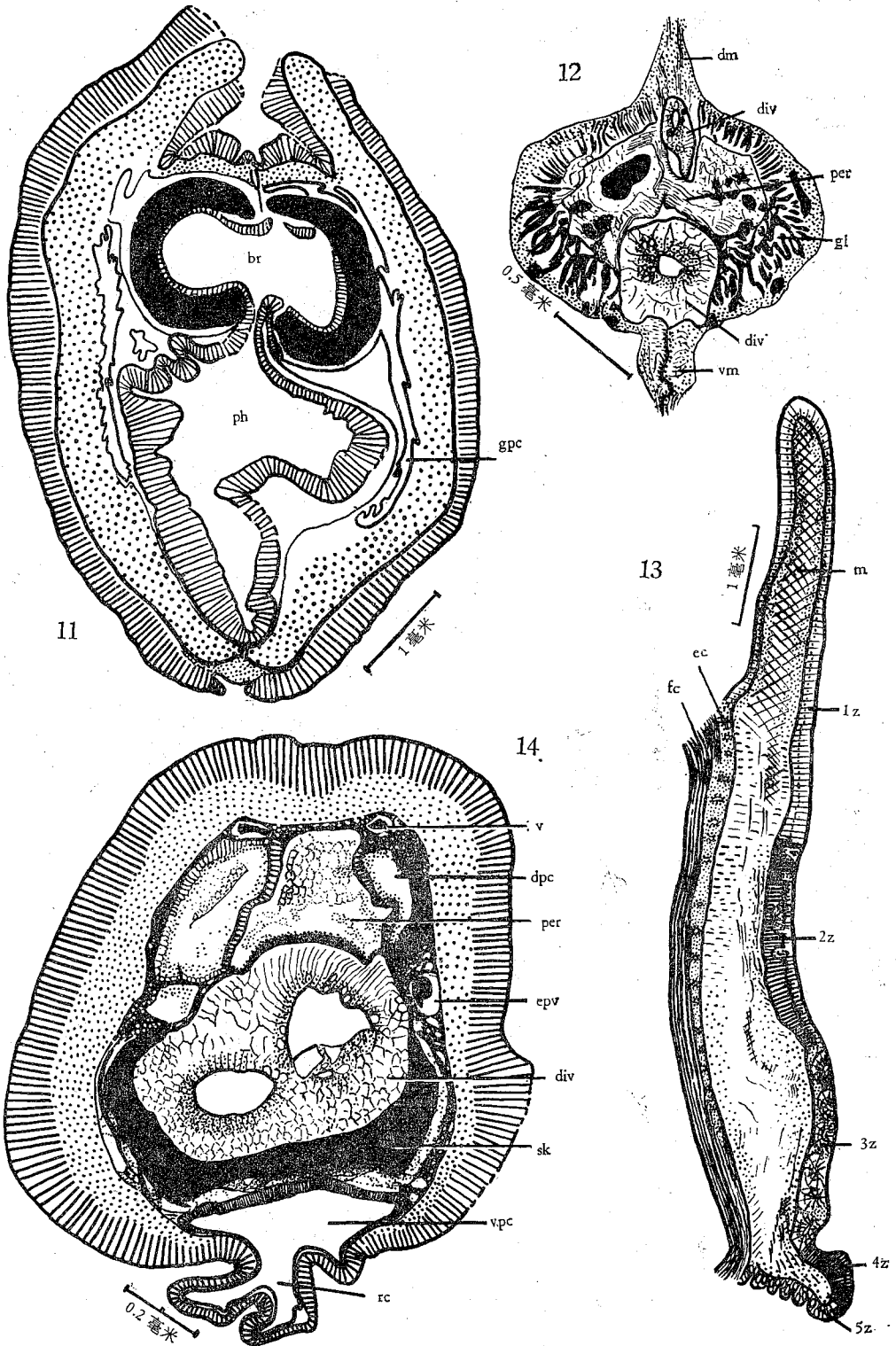
* Contribution No. 737 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.



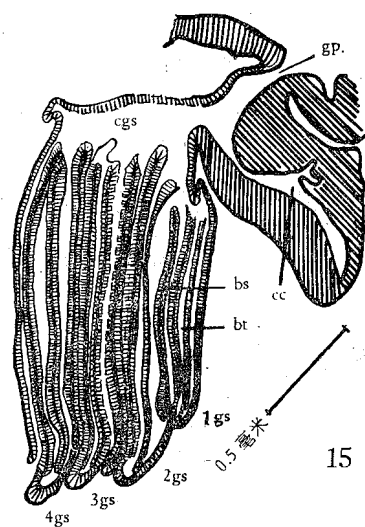
- 1.短殖舌形虫 *Glossobalanus mortenseni* Horst 背面观;
- 2.肉质柱头虫 *Balanoglossus carnosus* (Willey) 背面观;
- 3.黄殖翼柱头虫 *Ptychodera flava* Eschscholtz 背面观;
- 4.黄岛长吻虫 *Saccoglossus hwangtanensis* (T'chang et koo); 经吻盲管颈部横切,显示吻盲管颈部纵贯的主腔 (ld.)
- 5.黄岛长吻虫 *Saccoglossus hwangtanensis* (T'chang et koo); 经鳃区横切



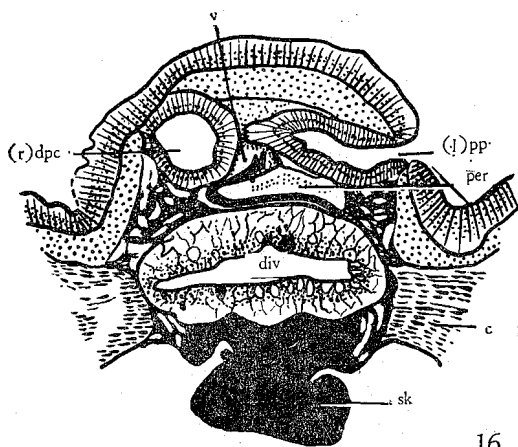
- 6.短殖舌形虫 *Glossobalanus mortenseni* Horst 经吻器官的前部横切面；
 7.短殖舌形虫 *Glossobalanus mortenseni* Horst 经吻器官的中部横切面；
 8.短殖舌形虫 *Glossobalanus mortenseni* Horst 经吻器官的后部横切面；
 9.肉质柱头虫 *Balanoglossus carnosus* (Wiley) 吻颈部横切面，显示吻盲管的背侧及腹侧盲囊；
 10.肉质柱头虫 *Balanoglossus carnosus* (Wiley) 经颌前神经孔的稍后方横切，显示吻盲管的两背侧盲囊互相联合



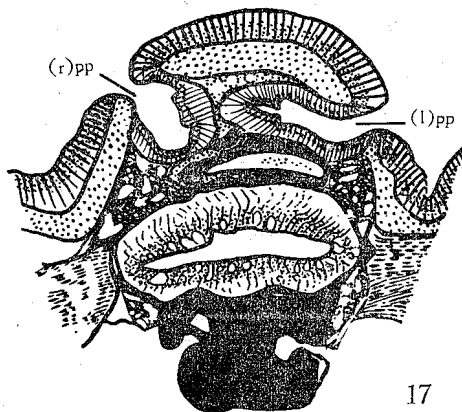
11. 肉质柱头虫 *Balanoglossus carnosus* (Willey) 经鳃区前部横切, 显示鳃囊具腹盲囊;
 12. 三崎柱头虫 *Balanoglossus misakiensis* Kuwano 经吻器官横切, 显示吻盲管反屈部 (div');
 13. 三崎柱头虫 *Balanoglossus misakiensis* Kuwano 领部背面纵切面;
 14. 黄殖翼柱头虫 *Ptychodera flava* Eschscholtz 经吻后部横切, 显示腹吻体腔囊所构成的葡萄状器官 (rc.)



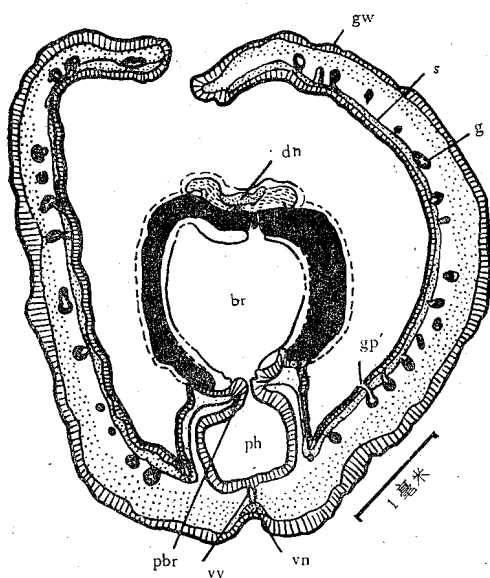
15



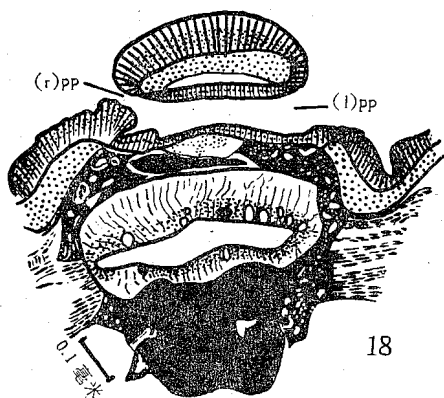
16



17



19



18

15. 三崎柱头虫 *Balanoglossus misakiensis* Kuwano 经颌孔部纵切，显示最前面的4个鳃囊由一共同鳃腔与颌孔相通；
 16. 黄殖翼柱头虫 *Ptychodera flava* Eschscholtz 经吻孔部横切面；
 17. 黄殖翼柱头虫 *Ptychodera flava* Eschscholtz 在16后的几张横切片；
 18. 黄殖翼柱头虫 *Ptychodera flava* Eschscholtz 在17后的几张横切片；
 19. 黄殖翼柱头虫 *Ptychodera flava* Eschscholtz 经鳃生殖区横切面

图中缩写字母说明

- br. 咽区鳃部 branochial part of pharynx.
bs. 鳃隔 branchial septum.
bt. 鳃舌 branchial tongue.
c. 领腔(内含纵肌束) collar coelom (containing muscles).
cc. 领管 collar canal.
cgs. 共同鳃腔 common gill-sac.
cs. 中央血窦 central sinus.
div. 吻盲管 proboscis diverticulum.
div' 吻盲管背面反屈部 dorsal bend of diverticulum.
dld. 吻盲管背侧盲囊 dorsal-lateral blind pouch of diverticulum.
dm. 背肌板 dorsal muscle-plate.
dn. 背神经索 dorsal nerve cord.
dpc. 背吻体腔囊 dorsal proboscis coelom.
dpv. 腹吻体腔囊 ventral proboscis coelom.
ec. 领索上皮部 epithelial part of cord.
epv. 出吻血管 efferent proboscis vessel.
es. 背吻体腔末囊 end-sac of dorsal proboscis coelom.
fc. 领索纤维部 fibrous part of collar cord.
g. 生殖腺 gonads.
gl. 血管小球 glomerulus.
gp. 鳃孔 gill-pore.
gp' 生殖孔 gonopore.
gpc. 鳃囊腹盲囊 ventral caecum of gill-pouch.
lgs. 第一鳃囊 the first gill-sac.
2gs. 第二鳃囊 the second gill-sac.
3gs. 第三鳃囊 the third gill-sac.
4gs. 第四鳃囊 the fourth gill-sac.
gw. 生殖翼 genital wing.
ld. 吻盲管主腔 main lumen of diverticulum.
m. 小领的对角肌 diagonal muscles of collarette.
mc. 领索 collar cord.
pp. 吻孔 proboscis pore.
pbr. 鳃侧脊 parabranchial ridge.
per. 围心囊 pericardium.
ph. 咽管 pharynx.
rc. 葡萄状器官 racemose organ.
s. 侧隔 lateral septum.
sk. 吻骨骼 proboscis skeleton.
v. 吻静脉 proboscis vein.
vv. 腹血管 ventral blood vessel.
vld. 吻盲管腹侧盲囊 ventral-lateral blind pouch of diverticulum.
vm. 腹肌板 ventral muscle-plate.
vn. 腹神经索 ventral nerve cord.
vpc. 腹吻体腔囊 ventral proboscis coelom.
Z. 表皮带 epidermal zone.
1z. 第一带 the first zone.
2z. 第二带 the second zone.
3z. 第三带 the third zone.
4z. 第四带 the fourth zone.
5z. 第五带 the fifth zone.