

Zhang, J. B. and M. Lin, 1997. Study on the ecogeography of Siphonophora in the South China Sea.

南海管水母类的生态地理学研究 *with the compliments of*

张金标 林 茂

J. B. Zhang

(国家海洋局第三海洋研究所, 厦门)

摘 要 在过去分类学和地理分布研究的基础上, 提出一份南海管水母类93种名录和在中国邻近海域地理分布的完整资料; 根据各海域管水母的优势种、生活习性及与邻近海域的相似性分析, 提出南海管水母类动物地理区划跨越印度-西太平洋区中-日亚区和印度-西太平洋区印-马亚区; 根据管水母类的地理分布与海洋环境关系的分析, 将南海管水母类分为4个生态类群, 并指出各类群的代表种及其对海洋水文特征的指示作用。

关键词 南海 管水母类 生态地理学

前 言

管水母类是一类仅生活在海洋的重要浮游动物, 不仅种类多, 而且数量大, 常是浮游动物生物量或容积的优势类群。管水母类的有些种类是经济鱼类的饵料^[1], 但从总体看, 管水母类是有害的浮游动物, 它们能大量捕食小型甲壳动物和鱼卵仔鱼, 直接破坏渔业资源或与渔业经济动物争夺饵料^[2], 成为水域生态系中重要的角色; 管水母的含水量和个体相对较大, 是典型的随流漂游者, 有些种类可作为海流或水团的指示种^[3,4], 为水文学特征当佐证; 近40年来, 随着管水母类垂直分布研究的深入, 发现当它们在某水层集聚, 将成为声散射重要的肇事者^[5,6], 已引起水声学家的重视。

我国对管水母类的分类和分布已经作了大量的研究, 1980年张金标和许振祖对我国海域管水母类的地理分布作了一次综合性的报道和分析^[3], 共报道产于中国邻近海域管水母70种(已剔除银币水母和帆水母, 生活史的研究说明它们属于水螅水母类, 下同)。1981年洪惠馨和张士美对我国海域管水母类的区系也作了初步分析^[7]。近十几年来随着在东海、台湾海峡和南海开展了大规模海洋综合调查或专题调查, 获得了大量的浮游生物样品, 新记录了更多的管水母, 并研究其生态, 尤其对南海的研究较为充分。动物地理学研究已从描述走向解释^[8]。本文试图在过去分类学和地理分布研究的基础上, 提出一个至今最完整的南海管水母类名录和在中国海域地理分布的资料, 并讨论其地理分布特征、地理区划及其与海洋环境的关系, 为

我国海洋浮游动物多样性和海洋动物地理的研究提供参考。

1 研究简史

有关南海管水母类的研究,在本世纪50年代之前均是零星记载,著者在详细查阅有关调查报告或专著获悉:先是1919年 Bigelow 报道美国“信天翁”号考察船1907~1910年的调查结果,其中涉及南海东北部的管水母7种^[9],后1936年 Dawydoff 报道涉及南海南部9种管水母^[10],Sears 专题研究多面水母亚科管水母(Abylina),其中涉及南海的有7种^[11],以上累计共记21种。专门研究南海管水母是本世纪60年代之后,1963年 Alvarino 列了南海中南部管水母31种名录^[12],我国学者专题研究南海管水母首推1965年许振祖报道了海南岛邻近海域13种^[13],1978年许振祖和张金标报道了粤东水域管水母37种^[14],以上两项对国内首次记录的种类都作了分类学描述。张金标、许振祖在鉴定南海北部陆架海域41种和西沙群岛海域29种管水母的基础上,总结归纳包括所有前人的研究,分析南海65种管水母的地理分布^[3],其中包括张金标当时刚在西太平洋热带水域发现的新种——热带无棱水母(*Sulculeolaria tropica*)^[15,16]。随后陈清潮在研究香港的浮游动物中记有12种管水母^[17],洪惠馨和张士美专门报道西沙海域管水母41种^[18],其中记一新种——西沙无棱水母(*Sulculeolaria xishaensis*),同时对中国海域管水母类的区系作了分析^[7],其中南海有66种,1983年陈清潮报道南海北部和中部69管水母的分析^[19],其中3种在南海是首次记录,1987年黄丽萍报道了北部湾北部沿海的水母,其中有管水母7种^[20],1989年林茂报道了大亚湾的管水母有12种^[21],陈清潮等在《曾母暗沙海域浮游动物名录》中记有管水母11种^[22],随后在《南沙群岛及邻近海区综合调查研究报告(一)》列了1984~1987年在调查海域记录的45种管水母^[23],1987~1990年作者先后发表了在南海中部调查中发现的2个管水母新种:拟七浅室水母(*Lensia multicristatoides* Zhang et Lin)^[24]、小口拟蹄水母(*Vogtia microsticella* Zhang et Lin)^[25]和10种国内新记录的管水母^[26~28],林茂还专文研究了南海中部管水母的生态^[29,30]。近来,许振祖、林茂编纂了一个“中国海域管母类名录”,共91种,南海全部有分布^[31]。

2 种类组成与地理分布

2.1 种类组成

经归纳和初步订正,至今报道南海的管水母共有93种(见表1,包括了国内未作过分类描述的22种),约占全世界管水母类总种类数的1/2,我国记录的管水母共有96种,除3种报道在东海黑潮区未在南海报道外^[32],其他南海都有,是中国邻近海域管水母类多样性最高的海域。

这93种管水母,其中囊泳亚目(Cystonectae)2种,胞泳亚目(Physonectae)12种,钟泳亚目(Calycophorae)79种。

2.2 地理分布的比较

由表1可看出,南海的管水母类与渤海相同的仅2种,与黄海相同的有5种^[33],而与东海

表1 南海管水母类名录与地理分布

种 名	渤 海	黄 海	东 海		南 海		
			东 海	台湾 海峡	北 部	中 部	南 部
僧帽水母 <i>Physalia physalia</i> (Linne)			+		+	+	
丝状根水母 <i>Rhizophysa filiformis</i> (Forskal)*				+	+		
气囊水母 <i>Physophora hydrostatica</i> Forskal		+	+	+	+	+	
侧泳水母 <i>Nectalia loligo</i> Haeckel*						+	+
玫瑰花篮水母 <i>Athorybia rosacea</i> (Forskal)*						+	
黑体水母 <i>Melophysa melo</i> (Quoy et Gaimard)*						+	
盛装水母 <i>Agalma okeni</i> Eschscholtz			+	+	+	+	+
华丽盛装水母 <i>A. elegans</i> (Sars)		+	+	+	+	+	+
性甄小型水母 <i>Nanomia bijuga</i> (Chiaje)*			+	+	+	+	+
海冠水母 <i>Halistemma rubrum</i> (Vogt)*			+		+	+	+
舟形水母 <i>Bargmannia elongata</i> Totton*						+	+
弯皱袋囊水母 <i>Tottonia contorta</i> Margulis*						+	
楔形翼钟水母 <i>Forskalia cuneata</i> Chun*						+	
翼钟水母 <i>F. edwardsi</i> Kolliker*				+	+	+	
马蹄水母 <i>Hippopodius hippopus</i> Forskal			+	+	+	+	+
光滑拟蹄水母 <i>Vogtia glabra</i> Bigelow			+	+	+	+	
多角拟蹄水母 <i>V. kuruae</i> Alvarino*						+	+
小口拟蹄水母 <i>V. microsticella</i> Zhang et Lin			+			+	
五棘拟蹄水母 <i>V. pentacantha</i> Kolliker*				+		+	+
齿棱拟蹄水母 <i>V. serrata</i> (Moser)			+	+		+	
疣拟蹄水母 <i>V. spinosa</i> Kefferstein et Ehlers				+	+	+	+
细球水母 <i>Sphaeronectes gracilis</i> (Claus)			+	+	+	+	
尖囊双钟水母 <i>Amphicaryon acaule</i> Chun			+	+	+	+	+
支管双钟水母 <i>A. ernesti</i> Totton			+	+	+	+	+
盾状双钟水母 <i>A. peltifera</i> (Haeckel)			+	+	+	+	
褶玫瑰水母 <i>Rosacea plicata</i> Quoy et Gaimard			+	+	+	+	+
不定帕腊水母 <i>Praya dubia</i> (Quoy et Gaimard)						+	+
网状帕腊水母 <i>P. reticulata</i> (Bigelow)*			+				+
狭无棱水母 <i>Sulculeolaria angusta</i> Totton			+	+		+	+
宽板无棱水母 <i>S. bigelowi</i> (Sears)					+	+	+
双叶无棱水母 <i>S. biloba</i> (Sars)			+	+	+	+	+
手套无棱水母 <i>S. brintoni</i> Alvarino*					+	+	+
长囊无棱水母 <i>S. chuni</i> (Lens et van Riemsdijk)			+	+	+	+	+
单齿无棱水母 <i>S. monoica</i> (Chun)			+	+	+	+	+
四齿无棱水母 <i>S. quadrivalvis</i> Blainville			+	+	+	+	+

续表

种 名	渤 海	黄 海	东 海		南 海		
			东 海	台湾海峡	北 部	中 部	南 部
热带无棱水母 <i>S. tropica</i> Zhang			+	+	+	+	
膨大无棱水母 <i>S. turgida</i> (Gegenbaur)			+	+	+	+	+
西沙无棱水母 <i>S. xishaensis</i> Hong et Zhang				+		+	
粗体浅室水母 <i>Lensia baryi</i> Totton*						+	
拟铃浅室水母 <i>L. campanella</i> (Moser)			+	+	+	+	+
粗管浅室水母 <i>L. canopusi</i> Stepanjants				+		+	
异板浅室水母 <i>L. challengerii</i> Totton			+	+		+	+
锥体浅室水母 <i>L. conoidea</i> (Keferstein et Ehlers)			+	+	+	+	+
心形浅室水母 <i>L. cordata</i> Totton						+	
微脊浅室水母 <i>L. cossack</i> Totton			+	+	+	+	+
低体浅室水母 <i>L. fowleri</i> (Bigelow)			+	+	+	+	
十棱浅室水母 <i>L. grimaldi</i> (Leloup)						+	
全七浅室水母 <i>L. havock</i> Totton						+	
小体浅室水母 <i>L. hotspur</i> Totton			+	+	+	+	+
细条浅室水母 <i>L. leloupi</i> Totton			+	+	+	+	
多棱浅室水母 <i>L. lelouveteau</i> Totton						+	
垂板浅室水母 <i>L. meteori</i> (Leloup)			+	+	+	+	+
七棱浅室水母 <i>L. multicristata</i> (Moser)				+	+	+	+
拟七浅室水母 <i>L. multicristatoides</i> Zhang et Lin						+	
网纹浅室水母 <i>L. reticulata</i> Totton						+	
细浅室水母 <i>L. subtilis</i> (Chun)			+	+	+	+	+
拟细浅室水母 <i>L. subtiloides</i> (Lens et van Riemsdijk)	+	+	+	+	+	+	+
短浅室水母 <i>L. tottoni</i> A. Daniel et R. Daniel*			+			+	
拟双生水母 <i>Diphyes bojani</i> (Eschscholtz)			+	+	+	+	+
双生水母 <i>D. chamissonis</i> Huxley		+	+	+	+	+	+
异双生水母 <i>D. dispar</i> Chamisso et Eysenhardt			+	+	+	+	+
北极单板水母 <i>Dimophyes arctica</i> (Chun)			+			+	+
五角水母 <i>Muggiaea atlantica</i> Cunningham	+	+	+	+	+	+	
半体五角水母 <i>M. kochi</i> (Will)*						+	
短体五角水母 <i>M. delsmanni</i> Totton*				+		+	
爪室水母 <i>Chelophyes appendiculata</i> (Eschscholtz)			+	+	+	+	+
扭歪爪室水母 <i>C. contorta</i> (Lens et van Riemsdijk)			+	+	+	+	+
尖角水母 <i>Eudoxoides mitra</i> (Huxley)			+	+	+	+	+
螺旋尖角水母 <i>E. spiralis</i> (Bigelow)			+	+	+	+	+
大真光水母 <i>Eudoxia macra</i> Totton			+	+		+	

续表

种 名	渤 海	黄 海	东 海		南 海		
			东 海	台湾海峡	北 部	中 部	南 部
盔形双体水母 <i>Clausophyes galeata</i> Lens et van Riem.			+		+	+	
卵形双体水母 <i>C. ovata</i> (Keferstein et Ehlers)					+	+	+
钝齿角锥水母 <i>Chuniphyes moserae</i> Totton*					+	+	+
多齿角锥水母 <i>C. multidentata</i> Lens et van Riemsdijk			+		+	+	+
晶体水母 <i>Crystallophyes amygdaling</i> Moser						+	
色斑异塔水母 <i>Heteropyramis maculata</i> Moser						+	
齿角舟水母 <i>Ceratocymba dentata</i> (Bigelow)					+	+	+
中型角舟水母 <i>C. intermedia</i> Sears*					+	+	
四角舟水母 <i>C. leuckarti</i> (Huxley)			+	+	+	+	+
矢形角舟水母 <i>C. sagittata</i> (Quoy et Gaimard)*			+			+	+
双翼多面水母 <i>Abyla bicarinata</i> Moser				+	+	+	+
小翼多面水母 <i>A. brownia</i> Sears						+	
凸形多面水母 <i>A. carina</i> Haeckel*					+		+
横棱多面水母 <i>A. haeckeli</i> Lens et van Riemsdijk			+		+	+	+
狭腹多面水母 <i>A. ingeborgae</i> Sears						+	
高室多面水母 <i>A. peruana</i> Sears						+	
顶大多面水母 <i>A. schmidtii</i> Sears			+	+	+	+	+
三角多面水母 <i>A. trigona</i> Quoy et Gaimard			+	+	+	+	+
小拟多面水母 <i>Abylopsis eschscholtzi</i> (Huxley)			+	+	+	+	+
方拟多面水母 <i>A. tetragona</i> (Otto)			+	+	+	+	+
巴斯水母 <i>Eassia bassensis</i> (Quoy et Gaimard)			+	+	+	+	+
晶莹九角水母 <i>Enneagonum hyalinum</i> (Quoy et Gaimard)			+	+	+	+	+
长棱九角水母 <i>E. searsae</i> Alvarino			+	+	+	+	+
			56	55	59	90	57
种 类 数	2	5	65		93		

* 示国内尚未作过分类描述的种类。

相同的却有65种^[34]，表现出其区系与东海较为接近。而与黄渤海绝然疏远。

南海为一较大的深海盆，面积约为 $350 \times 10^4 \text{km}^2$ ，平均深度为1 212m，是世界上第2大海。我们将其分成3个部分加以讨论。

南海北部，主要指北部陆架区范围内，包括东沙群岛周围海域，东到巴士海峡，西含北部湾。北部的管水母有59种，与渤海、黄海、东海、台湾海峡、南海中部和南部的共有种分别为2、5、47、47、57和45种。从相似性指数看，南海北部与台湾海峡和南海南部更为相似，其相似性指数分别达82.5%和81.0%，而与南海中部只有76.5%（表2）。

表2 南海管水母类与各海区相似性的比较

相似性指数 (%)		南 海			东 海		黄 海	渤 海
		南部	中部	北部	台湾海峡	东海		
南 海	南部		74.8	80.1	71.4	73.0	9.7	3.4
	中部	74.8		76.5	74.5	74.3	10.5	4.3
	北部	81.0	76.5		82.5	80.3	15.6	6.6

南海中部,指以西沙群岛和中沙群岛为中心的 $12^{\circ}\sim 18^{\circ}\text{N}$ 海域,这个水域管水母种数量多,达90种.与渤海、黄海、东海、台湾海峡、南海北部和南部的共有种分别为2、5、55、54、57和55种,与南海北部和南部的相似性指数较高.

南海南部,指以南沙群岛为中心 12°N 以南海域.这个海域的管水母至今只记57种,除研究有待进一步深入外,也表现出种类多样性不如南海中部.本海域与渤海、黄海、东海、台湾海峡、南海北部和中部的共有种分别为1、3、42、40、47和55种.其相似性指数以与南海北部最高,与南海中部次之.

2.3 优势种的比较

优势种是生物群落的“群众基础”,除能代表生物群落的特征外,也应是反映生物地理区划的重要特征之一.

2.3.1 南海北部

南海北部管水母的优势种为双生水母(*Diphyes chamissonis*),其平均丰度常占管水母总个数 $1/2$ 以上,其次是拟细浅室水母(*Lensia subtiloides*)和性辄小型水母(*Nanomia bijuga*),还有方拟多面水母(*Abylopsis tetragona*)和巴斯水母(*Bassia bassensis*)¹⁾,尤其在等深线100m以北水域,前两种的优势度更高.北部湾的北部水域,其优势种以拟细浅室水母、五角水母(*Muggiaea atlantica*)和双生水母占绝对优势^[20].充分地表现出该水域的管水母近岸暖水的性质.

2.3.2 南海中部

据林茂报道^[29],南海中部占管水母类平均个体数9%以上的种类有扭歪爪室水母(*Chelophyes contorta*)、爪室水母(*C. appendiculata*)、巴斯水母、尖角水母(*Eudoxoides mitra*)、方拟多面水母、小拟多面水母(*Abylopsis eschscholtzi*)和螺旋尖角水母(*Eudoxoides spiralis*)等7种,这些都是大洋热带广布种.近岸性的种类已很少见或未出现^[3,26],但却有一些深水性种类和热带赤道种.

2.3.3 南海南部

此区管水母类个体数量尚未见专文的报道,仅在曾母暗沙浮游动物的调查报告中提到扭歪爪室水母和巴斯水母是其水母的优势种,在叙述调查海域浮游动物的昼夜垂直移动中谈到

1) 刘玉爱,叶华臣.南海北部大陆架浮游水母类的调查研究.南海北部大陆架外海底拖网鱼类资料调查报告集(下册).1979, 569~586.

“双生水母和扭歪爪室水母均密集在表层和次表层，移动很少”^[22]。在报道南沙群岛邻近海域浮游动物的垂直分布也提到“管水母的垂直分布，在100m以浅有双生管水母和细浅室水母等”^[23]；由上可以看出，南海南部的管水母类，同样表现出以热带大洋种类为主，但近岸性的种类，如双生水母也有一定的量，不像在南海中部“少见”。

台湾海峡西部管水母类以五角水母、拟细浅室水母和双生水母占绝对优势，占管水母平均个体数的百分之七八十^[35,36]，东海近海也以上述3种近岸种类为优势种，尤其前两种占绝对优势^[37]，外海尤其近黑潮海域以巴斯水母、小拟多面水母、方拟多面水母占优势，在黑潮主干还有狭无棱水母 (*Sulculeolaria angusta*)、四角舟水母 (*Ceratocymba leuckarti*) 和海冠水母 (*Halistemma rubrum*)^[32]，类似南海中南部管水母类优势种组成；黄海管水母只有五角水母是优势种，种类也少^[38]，渤海只有五角水母和拟细浅室水母，数量不大。

2.4 地理区划

Ekman 和 Kramp 分别对海洋动物和水螅水母类进行动物地理区划，将整个南海都置于印度-西太平洋区 (Indo-West-Pacific Region) 的印度-马来亚区 (Indo-Malayan Subregion)^[39,40]，这个亚区向东北经台湾周围海域延伸到东海南部和日本南部黑潮流经海域。而 Briggs 则虽将南海的大部分海域划为印度-西太平洋区，包括巴士海峡和台湾东岸^[41]，但将珠江口外至台湾西南端的联线，经台湾海峡，西侧从温州至朝鲜半岛西南岸，东侧自台湾西北部至日本南部沿岸这一片海域划为北半球暖温带 (Northern Hemisphere Warm-Temperate Region) 的日本区 (Japan Region)，而黄渤海则属于西太平洋寒温带 (The Western Pacific Boreal Region)。70年代末，我国学者将西北太平洋浮游生物区系划归2区3个亚区，即北太平洋区东亚亚区、北太平洋区东亚亚区和印度-西太平洋区印-马亚

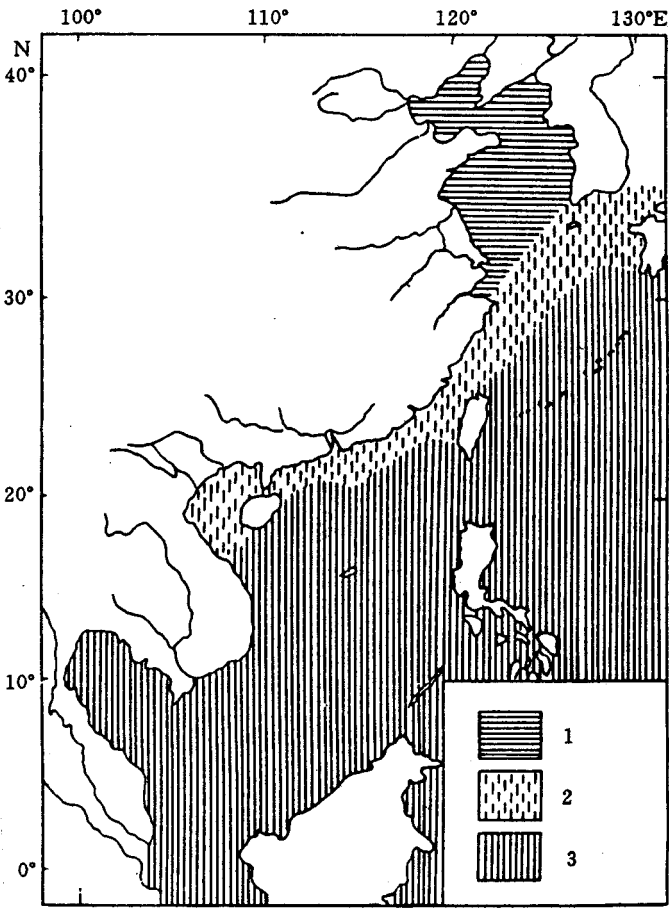


图1 管水母类区系

- 1. 北太平洋区东亚亚区
- 2. 印度-西太平洋区中-日亚区
- 3. 印度-西太平洋区印-马亚

区^[42],我国邻近海域置于2个区的2个亚区之内,则以闽粤交界的南澳岛至朝鲜半岛西南部的联线以西,包括东海近岸,黄、渤海划为北太平洋区东亚亚区,而联线以东以南均为印度-西太平洋区印-马亚区,并指出这个分界有季节波动.从我国管水母类的地理分布特点看,我们更倾向 Briggs 的区划趋势,但区分和范围有所不同(图1),即将黄、渤海划为北太平洋区东亚亚区;长江口至朝鲜半岛西南角联线以南,东到日本西南,西沿东海近海(东海以黑潮为界)和南海北部近海(约100m等深线为界)及北部湾划作印度-西太平洋区中-日亚区;整个南海中、南部及台湾以东,东海黑潮流域划作印度-西太平洋区印-马亚区.台湾西岸因缺乏资料,其区划有待进一步研究.

3 地理分布与海洋环境的关系

管水母类终生在海洋中营浮游生活,不像水螅水母类(Hydromedusae)大部分种类的生活史中有一水螅世代在近岸营附着生活.管水母类的大多数种类是大洋性种类,在3大洋和世界主要边缘海均有广泛的分布^[10,43].南海管水母类也不例外,绝大部分种类也是大洋广布种.我们根据它们的生活习性和分布状况将它们分为如下4个生态类群.

3.1 近岸广布类群

这类群的种类很少,其代表有近岸暖水种双生水母和拟细浅室水母,它们在南海北部一年四季都出现,而且数量很大,是南海北部近岸海域管水母类的优势种,在冬春季,暖温水种的五角水母在南海北部也常见,这3种构成南海北部沿岸水影响所至的指标.在春夏季,双生水母和拟细浅室水母随近岸低盐水向外海扩布,也是近岸水和外海水混合控制水域的优势种.这个类群在南海北部的分布南界大约在100m等深线,即海南岛北部沿与广东岸线基本平衡的一线,冬季向岸退缩,夏季向外海扩展.北部湾也主要被这一类群所控制.这一类群的种类在外海高盐水控制的海域就很少见,尤其是五角水母,它在南海中部已很罕见,在南海南部至今未见报道.

双生水母在南海南部也有一定的数量,尤其在近岸海域,在西南季风的作用下,爪哇海陆架水通过卡里马塔海峡进入南海最南部和东南部的南部,以及加里曼丹岛和苏门答腊岛淡水的影响^[44],这些所形成的赤道表层低盐水有利于双生水母的繁殖.

据文献报道,半体五角水母(*Muggiaea kochi*)和短体五角水母(*M. delsmanni*)也是近岸种^[45],但它们在南海仅个别出现^[29].

3.2 大洋广布类群

南海管水母约70%的种类属于这个类群,它们大多是外海暖水影响之处的共有种,常称之为热带大洋广布种.它们不仅种类多,而且其个体数量在南海中央水域占优势,占据南海海域的范围最大,从平面分布看,它们大量分布于外海水,往混合水的个体数量减少,在冲淡水控制的水域(如珠江口)就很少见到它们.这个类群主体的分布变化可作为外海高盐水与近岸水互相推移的标志^[3].从垂直分布看,它们主要生活于上层水.这个类群的代表种有爪室水母、扭歪爪室水母、巴斯水母、螺旋尖角水母、尖角水母、方拟多面水母、小拟多面水

母、拟双生水母 (*Diphyes bojani*)、异双生水母 (*D. dispar*)、长囊无棱水母 (*Sulculeolaria chuni*)、细浅室水母 (*Lensia subtilis*)、性辄小型小母、马蹄水母 (*Hippopodius hippopus*) 和盛装水母 (*Agalma okeni*) 等^[3,7,19,29]。

3.3 大洋狭布类群

这个类群的管水母由典型的大洋赤道种组成,如狭无棱水母 (*Sulculeolaria angusta*)、手套无棱水母 (*S. brintoni*)、四角舟水母 (*Ceratocymba leuckarti*)、齿角舟水母 (*C. dentata*)、矢形角舟水母 (*C. sagittata*)、横棱多面水母 (*Abyla haeckeli*)、三角多面水母 (*A. trigona*)、顶大多面水母 (*A. schmidtii*)、双翼多面水母 (*A. bicarinata*) 和疣拟蹄水母 (*Vogtia spinosa*) 等高温高盐水种类,它们在南海的分布也很广,但个体数量很少,且主要生活于高温高盐开阔海域的次表层水中^[29],在混合水就很少见,在近岸海域绝迹。它们可作为黑潮及其分支等暖流的良好指标^[3]。南海东北部也是它们重要的分布区,这无疑与常年经巴士海峡进入南海东北部的黑潮南海分支的存在^[46]有关,只是随海流强度的变化,出现的种类和数量也有所变化。

3.4 大洋深水类群

南海不仅海域面积大,而且水深,大部分海域的水深超过1 000m,最深超过5 000m。在此生活着许多中层水种和深层水种的管水母,如主要生活于中层水的有锥体浅室水母 (*Lensia conoidea*)、多棱浅室水母 (*L. lelouveteeu*)、十棱浅室水母 (*L. grimaldi*)、拟七浅室水母 (*L. multicristatoides*)、齿棱拟蹄水母 (*Vogtia serrata*)、盔形双体水母 (*Clausophyes galeata*) 和多齿角锥水母 (*Chuniphyes multidentata*) 等,主要生活于深水的有心形浅室水母 (*Lensia cordata*)、全七浅室水母 (*L. havock*)、钝齿角锥水母 (*Chuniphyes moserae*)、晶体水母 (*Crystallophyes amygdalina*)、色斑异塔水母 (*Heterophyramis maculata*) 和北极单板水母 (*Dimopyes arctica*) 等,这些种类若被绳长200m的浮游生物网捕获,该海域就可能存在涌升水。据林茂报道^[29],北极单板水母在南海中部西侧四季可见,是与南海中部次表层水团在西侧终年有不同程度的涌升有关。在冬春季与低于17℃等温线的走向基本一致,而在调查区的东北部冬春季由于西北太平洋相对高温的次表层水的侵入,曾于夏秋季普遍出现的北极单板水母已不复存在了。

4 结论

(1) 南海管水母类的调查研究比较充分,是中国邻近海域记录管水母种类最多的海域,已记有93种,约占全世界管水母类总种数的1/2。

(2) 中国邻近海域管水母类动物地理区划跨越2个区的3个亚区,其中南海跨越1个区的2个亚区,即以海南岛北部沿广东沿海100m等深线以北近海和北部湾属于西北太平洋区中-日亚区,其他南海中部和南部的广大海域属于印度-西太平洋区印-马亚区。两个亚区的界限有季节变化,冬季向岸退缩,夏季随珠江等大陆冲淡水入海量增大而向外扩展。

(3) 根据生活习性和地理分布状况,南海管水母类可划分为4个生态类群:近岸广布类群种类少,但个体数量大,双生水母和拟细浅室水母是其代表,它们和五角水母的大量分布可

以作为近岸水影响所至的指标;大洋广布类群种类多,是南海中南部中央水域的优势类群,其分布界是南海大陆架外海高盐水与近岸水相互推移界线的重要标志;大洋狭布类群主要由热带赤道种组成,可作为暖流及暖流影响海域的指标;大洋深水类群由中层水种和深水种组成,它们在上层水域的出现可作为涌升水和西太平洋次表层水的指标。

参考文献

- 1 Musayeva E I. Distribution of Siphonophores in the eastern part of the Indian Ocean. Trudy Instituta Oceanologii (in Russian), 1976, **105**, 171~197
- 2 Biggs D C. Field study of fishing, feeding and digestion in Siphonophores. Mar. Behav. Physiol., 1977, **4**, 261~271
- 3 张金标, 许振祖. 中国海管水母类的地理分布. 厦门大学学报 (自然科学版), 1980, **19**(3): 100~108
- 4 Stepanjants S D. Siphonophores of the seas of USSR and the northwestern part of the Pacific Ocean. Opredeliteli po Faune USSR. Izdavemye Zoologicheskoin Museum (in Russian), 1967, **96**, 216
- 5 Barham E G. Siphonophores and the deep scattering layer. Science, 1963, **140**(3 568): 826~828
- 6 Pugh P R. The vertical distribution of the Siphonophores collected during the SONDA Cruise 1965. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 1974, **54**, 25~90
- 7 洪惠馨, 张士美. 中国海域管水母类 (Siphonophora) 区系的初步研究, 厦门水产学院学报, 1981, **1**, 46~56
- 8 陈宜瑜. 系统动物学和动物地理学的发展趋势及我国近期的发展战略. 动物学杂志, 1992, **27**(3): 50~56
- 9 Bigelow H B. Hydromedusae, Siphonophores and Ctenophores of the "Albatross" Philippine Expedition. Bull. U. S. Nat. Mus., 1919, **100**(1): 279~362
- 10 Alvarino A. Siphonophora of the Pacific with a review of the world distribution. Bull. Scripps Inst. Oceanogr., 1971, **16**, 1~432
- 11 Sears M. Notes on Siphonophores 2. A revision of the Abylinae. Bull. Mus. Comp. Zoo. Harv., 1953, **109**(1): 1~119
- 12 Alvarino A. Chaetogatha, Siphonophora and Medusea in the Gulf of Siam and the South China Sea. Report on the Results of the NAGA Expedition. Southeast Asia Research Project. Scripps Inst. Oceanogr., 1963, (63-6): 104~108
- 13 许振祖. 海南岛及邻近海区浮游动物的调查研究 I. 水螅水母类. 厦门大学学报 (自然科学版), 1965, **12** (1): 90~100
- 14 许振祖, 张金标. 粤东—闽南近海的浮游水螅水母类、管水母类和钵水母类. 厦门大学学报 (自然科学版), 1978, **17** (4): 19~63
- 15 张金标. 在太平洋发现的一个管水母新种. 海洋学报, 1980, **2** (1): 152~155
- 16 张金标. 西太平洋热带水域的钟泳亚目管水母. 西太平洋热带水域浮游生物论文集, 北京: 海洋出版社, 1984, 52~85
- 17 Chen Q C. The marine zooplankton of Hong Kong. Proceedings of first international marine biological workshop: The marine flora and fauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1980. Hong Kong Univ. Press, 1980
- 18 洪惠馨, 张士美. 西沙群岛海域管水母类 (Siphonophora) 分类的研究. 厦门水产学院学报, 1981, **1**, 1~26
- 19 陈清潮. 南海北部和中部的管水母类. 南海海洋生物研究论文集 (一), 北京: 海洋出版社, 1983, 7~16
- 20 黄丽萍. 北部湾北部沿岸的浮游水母类. 广西海洋, 1987, **1**, 1~11
- 21 林 茂. 大亚湾水母类的分类和区系. 大亚湾海洋生态文集 (I), 北京: 海洋出版社, 1989, 59~65
- 22 陈清潮等. 浮游动物种类、数量和生物学. 曾母暗沙——中国新疆综合调查研究报告, 北京: 科学出版社, 1987, 106~176
- 23 陈清潮等. 南沙群岛及其邻近海区综合调查研究报告 (一), 北京: 科学出版社, 1989, 639~707
- 24 张金标, 林 茂. 南海中部深水浅室水母一新种. 海洋学报, 1987, **9**(5): 603~606
- 25 张金标, 林 茂. 东海、南海管水母一新种. 海洋学报, 1990, **12**(3): 352~354
- 26 林 茂. 我国首次发现两种罕见双体水母. 海洋通报, 1990, **9**(1): 93~95

- 27 林 茂, 张金标. 南海中部两种深水浅室水母的记述. 海洋通报, 1987, 16(2): 105~106
- 28 林 茂, 张金标. 中国海域管水母新纪录. 动物分类学报, 1991, 16(4): 496
- 29 林 茂. 南海中部管水母类生态的初步研究. 海洋学报, 1992, 14(2): 99~105
- 30 国家海洋局. 南海中部海域环境资源综合调查报告. 北京: 海洋出版社, 1988, 162~214
- 31 许振祖, 林 茂. 管水母亚纲. 中国海洋生物种类与分布, 北京: 海洋出版社, 1994, 274~277
- 32 刘红斌. 1986年春季东海黑潮区管水母类组成与分布的初步研究, 黑潮调查论文选(一), 北京: 海洋出版社, 1990, 267~276
- 33 蒋 双, 陈介康. 黄渤海水螅水母、管水母和栉水母的地理分布, 海洋通报, 1994, 13(3): 17~23
- 34 高尚武. 东海水母类、浮游贝类及被囊类的垂直分布, 海洋科学集刊, 第31集, 北京: 科学出版社, 1990, 83~91
- 35 林 茂. 台湾海峡西部水域管水母类的生态研究. 海洋通报, 1989, 8(3): 65~71
- 36 林元尧. 台湾海峡中、北部浮游水母类的种类与分布. 厦门大学学报(自然科学版), 1994, 33(增刊): 165~172
- 37 张金标主编. 渤海、黄海、东海海洋图集·生物. 北京: 海洋出版社, 1991, 1~250+4
- 38 王真良. 黄海区水母类的生态研究. 黄渤海海洋, 1996, 14(1): 41~49
- 39 Ekman S. Zoogeography of the Sea. Sidgiwick and Jackson Ltd., London, 1953
- 40 Kramp P L. The Hydromedusae of the Pacific and Indian Oceans. Dana Report, 1968, 72, 122~200
- 41 Briggs J C. Marine zoogeography. McGraw-Hill Book Com. 1974, 1~475
- 42 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会. 中国自然地理·海洋地理. 北京: 科学出版社, 1979, 1~224
- 43 Totton A K and H E Bargmann. A synopsis of the Siphonophora. Trustees of the British Museum, London, 1965, 1~230
- 44 赵焕庭主编. 南沙群岛自然地理. 北京: 科学出版社, 1996, 1~402
- 45 Mackie G O, P R Pugh and J E Purcell. Siphonophore biology. Adv. Mar. Biol., 1987, 24, 97~262
- 46 孙湘平等. “东、南海陆架流”的初步探讨, 海洋通报, 1996, 15(2): 1~10