

## 研究论文

# 北冰洋加拿大海盆南缘的 管水母类及其分布

张金标 林茂

(国家海洋局第三海洋研究所, 厦门 361005)

**提要** 本文分析了 1999 年夏季我国首次北极科学考察楚科奇海及邻近的北冰洋加拿大海盆南缘海域管水母类的种类组成、丰度和垂直分布。仅在加拿大海盆南缘出现 2 种管水母, 而楚科奇海未发现管水母类。对柔弱五角水母和北极单板水母多营养体期(无性)和单营养体期(有性)的主要形态特征作了较完整的记述和作图, 并讨论了它们的形态类型及生态习性。加拿大海盆南缘海域北极单板水母的丰度(平均  $42 \times 10^{-3}$  个/ $\text{m}^3$ ) 大于柔弱五角水母 ( $24 \times 10^{-3}$  个/ $\text{m}^3$ )。这 2 种管水母均仅出现在水深 100 ~ 800m, 而且最大丰度也都在 300—200m 层, 即刚好聚集于强盐度跃层中和跃层下面。

**关键词** 管水母类 分布 北冰洋 加拿大海盆

## 1 前言

北冰洋及北极诸海浮游管水母的研究是从 19 世纪末北极探险浮游生物调查开始的, 陆续报道和记述了其出现的种类, 其中记述北极管水母种类最多是原苏联学者 Stepanyants(1967), 她记述了 6 种, 遗憾的是后来美国学者 Alvarino(1971)在综述全球海洋管水母类的分布时没有将 Stepanyants(1967)的资料总结进去, 她收录的北极管水母类仅 4 种。后来原苏联学者 Margulis(1982)在北冰洋又发现 1 个新种 *Rudjakovia plicata*。此后有关北极管水母的报道仅个别出现在整个浮游生物的报告, 多数未提到种名。综上报道, 北冰洋和北极诸海共有管水母 8 种, 仅做过分类、区系的研究, 至今未见有定量分布的资料。楚科奇海和加拿大海盆南缘海域也未见有专文研究管水母类的报道。

[收稿日期] 2001 年 7 月收到来稿, 2001 年 10 月收到修改稿。

[基金项目] 北极首次科学考察资助项目。

[作者简介] 张金标, 男, 1938 年生。现为国家海洋局第三海洋研究所研究员, 主要从事海洋浮游生物学和海洋生态研究。

1999 年夏季,我国首次北极科学考察的“雪龙”号破冰船在白令海、楚科奇海及邻近的北冰洋区调查浮游生物。著者已报道了楚科奇海水螭水母类及其分布(张金标、林茂, 2000)。因在楚科奇海测站未出现管水母类的标本,本文仅报道北冰洋加拿大海盆南缘的管水母类及其数量分布,并记述它们主要形态特征,讨论了它们的生态习性以及与环境的关系,为北极海洋生物多样性及生态学的研究积累基本资料。

## 2 材料与方法

本文的材料与方法同前文(张金标,林茂,2000),不同的是本文着重报道出现管水母类的加拿大海盆南缘海域的研究结果,即于 1999 年 8 月 9 日至 8 月 25 日在 5 个测站( $72^{\circ}30'N-75^{\circ}30'N, 153^{\circ}30'W-162^{\circ}30'W$ )的观测结果,这些测站的水深均在 2000m 以上。大面站采 200m 以浅水层,分层站分层采至 800m。

## 3 种的记述

本调查仅出现 2 种管水母,但生长期完整,形态上出现不同的类型,特予记述。

### 3.1 柔弱五角水母 *Muggiaea bargmannae* Totton 1954(图 1)

多营养体期(Polygastric phase)前泳钟(Anterior nectophore)高 2.2—7.0mm,宽 1.2—4.2 mm。钟体圆锥状,钟顶钝圆。实际上没有棱,有 5 条不明显纵褶。胶质薄,泳囊几乎达到泳钟项,泳囊口无齿。体囊(somatocyst)棒状,形似大头针,紧贴泳囊,基部有一细柄,复面呈钝盲突,体囊全长约为泳囊高度的  $1/3-1/2$ ,顶端常有油滴。干室高约为泳钟高的  $1/3.5-1/4$ ,干室顶端靠近泳囊壁,复面开口有一缺刻,此缺刻稍高于泳囊口水平。此种容易与北极单板水母(*Dimophyes arctica*)相混,但本种泳囊口板(mouth-plate)分叉为 2 片交错重叠,而北极单板水母的口板单片。

前泳钟形态上有 2 种类型,即薄胖状(图 1A)和瘦厚状(图 1B、C、D),薄胖状胶质薄软,长宽比例  $< 2:1$ ,瘦厚状胶质稍厚硬,长宽比例  $> 2:1$ 。分型的原因有待进一步研究,图 1A、B、C 3 个标本是同 1 个测站(27 号站)同一垂直拖网所获,表明产地环境不是分型的原因,我们在邻近的 26 号站采到其中 1 个高 5.5mm,宽 2.0mm 的前泳钟(图 1D),属瘦厚型,比薄胖型个体(图 1A,高 5.0mm)还高,可见分型与动物个体大小年龄无关。Stepanyants (1967)也提到柔弱五角水母前泳钟形态有 2 个型,一种是产于北极喀拉海和拉普捷夫海,其个体较大,体囊高度占泳囊高度的比例稍小,另一种产于北太平洋堪察加沿岸和库页岛海域,其个体较小,但体囊高度占泳囊高度的比例稍大。而我们的标本体囊高度占泳囊高度的比例随个体的增大而减少( $1/3 \rightarrow 1/2$ )。张金标,刘红斌(1989)在南极布兰斯菲尔德海峡所获的 1 个高 6.5mm 的前泳钟,较肥胖,而体囊占泳囊高的一半。Totton(1954)在描述于南极圈以南发现的新种时指出,体囊长度约为干室顶至泳囊顶距离的  $1/2$ ,而且体囊形态变化很大,管状或腊肠状,其直径从 0.14mm 至 0.5mm,这都说明其体囊形状的变化是很大的。

单营养体期(Eudoxid phase)叶状体或称保护叶(Bract),高约 1.5mm,宽约 1mm。盔状,

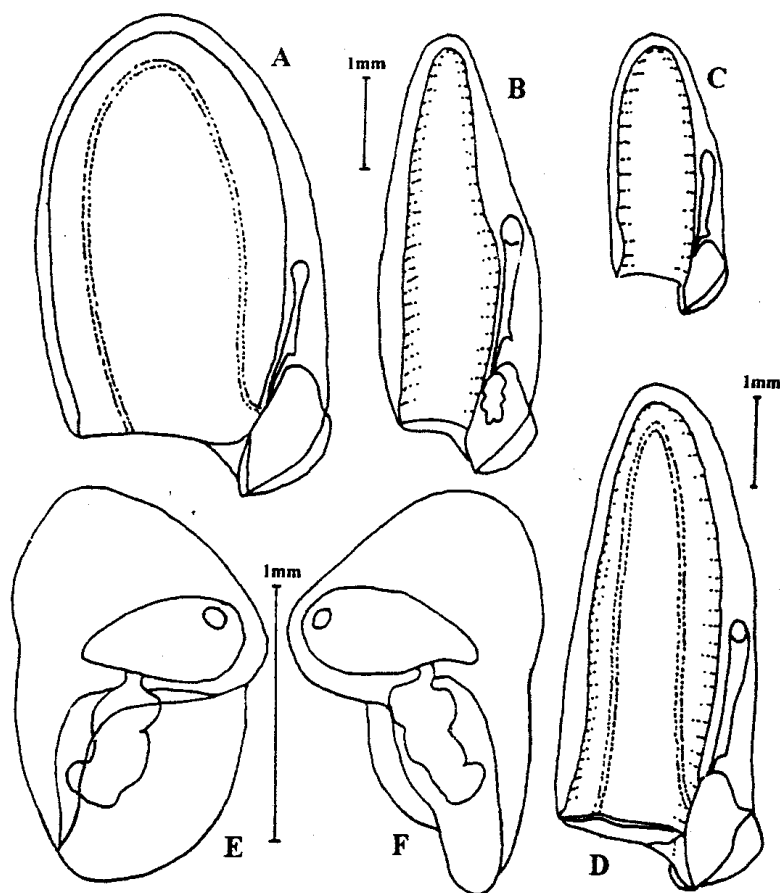


图1 柔弱五角水母。A,B,C,D:多营养体期前泳钟侧面观;E,F:单营养体期叶状体侧面观  
Fig. 1. *Muggiaea bargmannae* Totton. A, B, C, D: lateral view of anterior nectophore, polygastric phase; E, F: lateral view of bract of the eudoxid phase

顶部圆突,头片与颈盾几乎同高。叶状体囊为一横卧的大椭圆体,体内有一大油滴在粗端。体囊下端有营养体。

Stepanyants(1967)曾在鄂霍次克海的一份标本观察到一种未知的叶状体,当时该份样品仅有2种管水母,即 *Dimophyes arctica* 和 *Muggiaea bargmannae*,而前者的叶状体已经清楚,因此认为这未知叶状体可能是 *M. bargmannae* 的叶状体,并绘了图,其形状盔形,叶状体囊分成2叶。后来 Margulis(1982年)在前苏联“北极-23”站(88°N,142°E)也同时采到上述2种钟泳目管水母(Calycophorae),其中有几个未知叶状体,以同样的推理,他认为他所获的叶状体是 *M. bargmannae* 单营养体期的叶状体,也绘了图。我们这次在26号站(75°16'N,161°55'W)从200—100m所获的管水母标本也只有上述2种,在这份样品中也有特征明确的 *Dimophyes arctica* 叶状体,还有1个叶状体与 Margulis(1982)所述的相似,我们更确信它是 *M. bargmannae* 的叶状体。不过 Margulis(1982)也认为,Stepanyants 所述的叶状体与他所述的标本之间的不同,也不排除存在着种内变化的可能性。

采集地与时间:1999年8月9日至8月25日在5个测站共采到20多个标本,其中在

26 号站所获的单营养体期叶状体是本调查海区首次记录,也是本种叶状体在全球海洋中的第 2 次记录。

地理分布:北冰洋、喀拉海、拉普捷夫海;白令海、鄂霍次克海、库页岛太平洋岸;南大西洋特里斯坦-达库尼亚岛、南乔治亚岛、桑德韦奇岛周围海域;南印度洋克罗泽群岛东部海域;德雷克海峡,布兰斯菲尔海峡,南极半岛东岸和阿蒙森海(Totton, 1954, 1965; Stepanyants, 1967; Alvarino, 1971; Alvarino, Wojtan and Martinez, 1990; Margulis, 1982; 张金标, 刘红斌, 1989; Pugh, 1999)。

柔弱五角水母是典型的两极种(bipolar species),未出现在低纬度海域。Stepanyants (1967)根据在北半球海域的观察,指出它们生活于  $-1.45^{\circ}\text{C}$ — $4.0^{\circ}\text{C}$ 。Alvarino (1972)曾赞成将它作为冷水近岸种(cold-water neritic species),但 Margulis (1976)认为称它为两极寒温带种(boreal-bipolar species)更适宜,而且总结它在  $40^{\circ}\text{N}$ — $35^{\circ}\text{S}$  之间海域不分布。(转引自 Mackie, Pugh and Purcell, 1987)。它是南极海区优势管水母之一。在深水区中它居于上层水和中上层水之间的边界区,有的称之为上层种(epipelagic species)(Pugh, Pages and Boorman, 1997),也有更细将其分为上中层种(epi- and mesopelagic species)(Pages and Kurbjeweit, 1994),我们认为后者称法更有生态意义。

### 3.2 北极单板水母 *Dimophyes arctica* (Chun, 1897) (图 2)

多营养体期前泳钟高 6.4—8.8mm,宽 2.1—4.1mm。圆柱状或圆锥状,无侧棱,泳钟壁薄而软,钟顶稍缩,纯圆。本种最主要的特征是干室的构造:背面的泳囊口板单片不分裂,复面呈一大开口,干室的顶端在泳囊口之上,泳囊口无齿。体囊呈细萝卜状,其基部大多无柄,个别标本有极短小的柄和复面盲突,体囊高度可达泳囊高度的  $3/4$  处,为泳钟长的  $1/2$  多。

前泳钟有 2 种体型,一种钟体胶质薄而胖(图 2A),另一种钟体胶质厚而瘦(图 2B),前者长宽比例约为 2:1,后者长宽比例约为 3:1。造成这种差别的原因有待今后进一步研究,但似乎与年龄、个体大小和栖息环境没有直接关系,因为不同大小个体、同一测站、同一水层所获的样品都出现过这两种类型,我们所获的标本以瘦厚型居多。Stepanyants (1967)在北极喀拉海和西北太平洋所获的标本和 Pugh (1974)在西北大西洋加拿利群岛海域所获的标本也发现北极单板水母前泳钟有 2 种体型现象。

后泳钟(Posterior nectophore)退化,长约 4.2mm,一般约为同一个体前泳钟的一半长。与前泳钟的接合面圆形平截。干室有 2 个大翼,近基部较深,末端较浅。泳囊瘦长,泳囊口面斜垂。

单营养体期叶状体(Bract)为僧帽状,长约 3.5mm,其颈盾(neck-shield)长而宽,头片(head-piece)圆锥形。叶状体囊(phylllocyst)中间块状,常有一大油滴,向上有 1 顶角(apical horn),向下贯穿颈盾为一更为细长的基角(basal horn)。我们所获标本的叶状体囊与 Stepanyants (1967)在北极以及我们在南极(张金标,刘红斌,1989)所获标本相似,而 Pugh (1999)报道在南大西洋所获标本的叶状体囊的中间为管状,除上有顶角,下有基角[他称之为中间管(median canal)]外,还有 1 对短的侧角(lateral horn)。

生殖泳钟(Gonophores)简单,宽胖,长约 4.6mm,比叶状体略长。几乎没有干室,泳囊口板短钝。

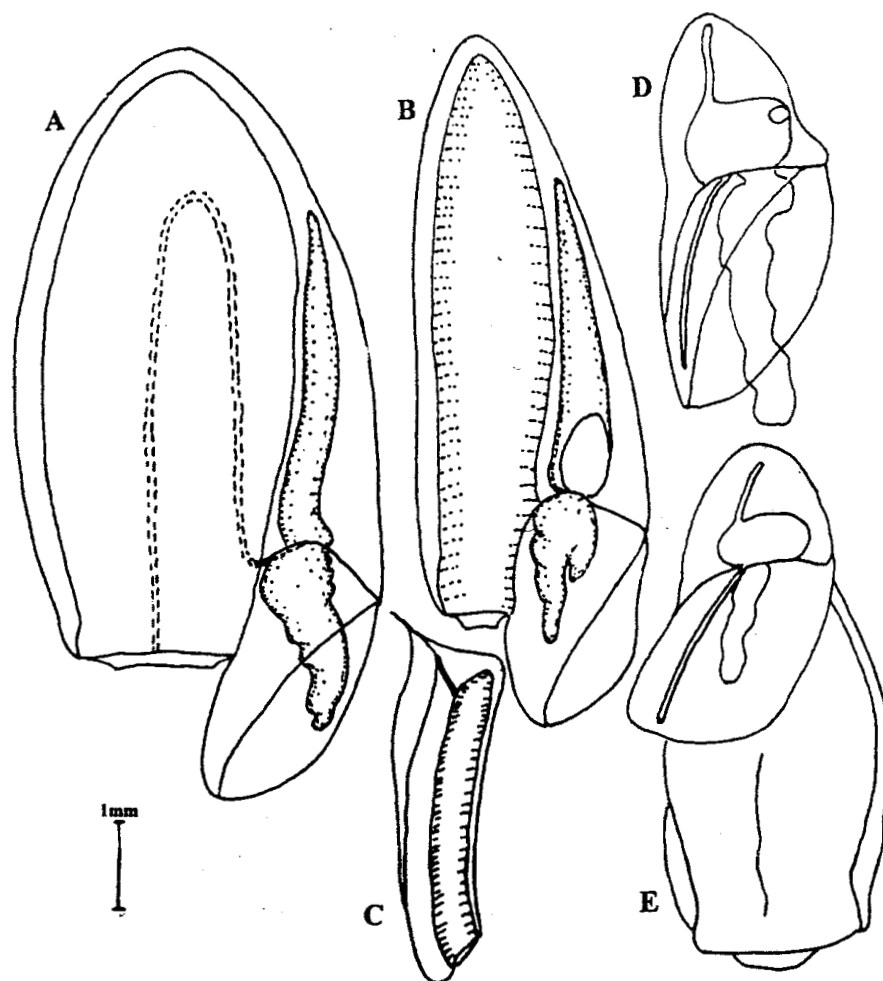


图2 北极单板水母。A,B:多营养体期前泳钟侧面观;C:后泳钟侧面观;D:单营养体期叶状体;E:单营养体期整体。

Fig.2. *Dinophyes arctica* Chun. A, B: lateral view of anterior nectophore, polygastric phase; C: lateral view of posterior nectophore; D: lateral view of bract; E: the whole eudoxid phase

采集地与时间:1999年8月9日至8月15日在5个测站共采到30多个标本。

地理分布:北冰洋和北极大多海域均有分布,包括巴伦支海、喀拉海、拉普捷夫海、楚科奇海北部、波弗特海、阿蒙森湾、梦克卢尔海峡、巴芬湾、格陵兰海等;白令海、鄂霍次克海、日本海、东海、南海、太平洋中部、东部和南部、澳大利亚大堡礁、智利西南岸;北大西洋、北海、直布罗陀海峡、南大西洋、非洲西岸;印度洋东南部、非洲东南岸;南大洋与南极诸海:德雷克海峡、南极半岛海域、别林斯高晋海、阿蒙森海、罗斯海和威德尔海(Browne, 1926; Leloup, 1934, 1955; Totton, 1932, 1954, 1965; Grainger, 1965; Stepanyants, 1963, 1967; Daniel and Daniel, 1969; Alvarino, 1971; Alvarino, Wojtan and Martinez, 1990; 张金标, 许振祖, 1980; 陈清潮, 1983; 张金标, 1984; 张金标, 刘红斌, 1989; 高尚武, 1990; Pages and Gili, 1992; 张金标, 林茂, 1997; Pugh, 1999)。

北极单板水母是一种广生性种(eurybiotic species),生活于所有的生物地理区(Mackie,

Pugh and Purcell, 1987), 可从南北高纬度海域上层向低纬度潜深并通过赤道区的深水层的所谓“热带沉降”(tropical submergence)而形成在大洋的连续分布, 也被称为世界种。其适温范围很广( $-1.13^{\circ}\text{C}$ — $22.05^{\circ}\text{C}$ , Totton, 1954), 但以低温区多见, 是南北极海域的优势种。从垂直分布的大范围看, 它属上层种(Pages, Pugh and Gili, 1994), 但一般不出现在近岸和表层浅水(Pages and Schinack-Schiel, 1996), 而栖于上层水和中上层水的分界区(Pugh, Pages and Boorman, 1997), 属上中层种(Pages and Kurbjeweit, 1994)。

#### 4 管水母类个体数量的分布

近50年来中低纬度管水母类个体数量的分布已有大量的报道(Mackie, Pugh and Purcell, 1987), 而对高纬度海域却很少研究, 南极海域是近几年来才有专文报道(Pages, Pugh and Gili, 1994; Pages and Kurbjeweit, 1994; Pages and Schnack-Schiel, 1996; Pugh, Pages and Boorman, 1997), 而尚未见到北极海域有关管水母类数量分布的资料。下面将我国首次在北极海域所获资料作初步分析。

##### 4.1 平面分布

本次调查在楚科奇海的22个测站均未出现任何管水母, 但在其东北方向水深超过2000m的北冰洋加拿大海盆南缘的5个测站却均出现管水母(图3), 而且分布较均匀, 平均丰度为 $70 \times 10^{-3}$ 个/ $\text{m}^3$ , 仅24号站略高, 达 $90 \times 10^{-3}$ 个/ $\text{m}^3$ , 23号站最低, 仅有 $50 \times 10^{-3}$ 个/ $\text{m}^3$ 。5个站都仅有北极单板水母和柔弱五角水母2种。北极单板水母的丰度较高, 平均为 $42 \times 10^{-3}$ 个/ $\text{m}^3$ , 最高丰度在24号站, 达到 $70 \times 10^{-3}$ 个/ $\text{m}^3$ , 最低丰度在最南的23号站( $72^{\circ}25' \text{N}$ ,  $153^{\circ}36' \text{W}$ ), 仅 $10 \times 10^{-3}$ 个/ $\text{m}^3$ 。柔弱五角水母的平均丰度仅有 $24 \times 10^{-3}$ 个/ $\text{m}^3$ , 而最低丰度却在最北的27号站( $75^{\circ}25' \text{N}$ ,  $162^{\circ}30' \text{W}$ )。

##### 4.2 垂直分布

这次调查我们仅在26号站分层采集, 分5层, 采至800m水深, 从图4可以看出, 此站管水母类的个体数量也以北极单板水母多于柔弱五角水母。但有共同特点:(1)2种均没有在100m以浅水层出现;(2)出现数量高峰均在200—300m层, 其中柔弱五角水母达到 $60 \times 10^{-3}$ 个/ $\text{m}^3$ , 占整个水柱本种数量的50%, 而北极单板水母高达 $140 \times 10^{-3}$ 个/ $\text{m}^3$ , 占整个水柱本种数量的58%。此层以下, 丰度随水深的增加而急剧降低。有趣的是柔弱五角水母在此站多以多营养体期(无性个体)出现, 仅在100—200m层出现过单营养体期(有性个体), 而北极单板水母的绝对数量却以单营养体期明显多于多营养体期, 单营养体期的个体居住水层似乎深于多营养体期, 至200—300m层才出现, 而且达到数量高峰, 并随深度增加而减少; 多营养体期在100—200m和200—300m层均为 $40 \times 10^{-3}$ 个/ $\text{m}^3$ , 至300—500m仅为 $10 \times 10^{-3}$ 个/ $\text{m}^3$ 。至500—800m却未见多营养体期的个体。

##### 4.3 管水母类分布与环境的关系

加拿大海盆南缘5个站均出现管水母, 而楚科奇海22个站均无管水母, 这表明加拿大海盆南缘适合管水母类生活, 而楚科奇海至少在夏季(调查期间7月14日至8月25日)的环境是不适宜上述2种管水母生活。据查, 两个海区的环境条件十分不同:(1)水深不同, 楚科奇海属浅水区, 我们观测的22个测站大多水深在50m左右, 仅1个站达到

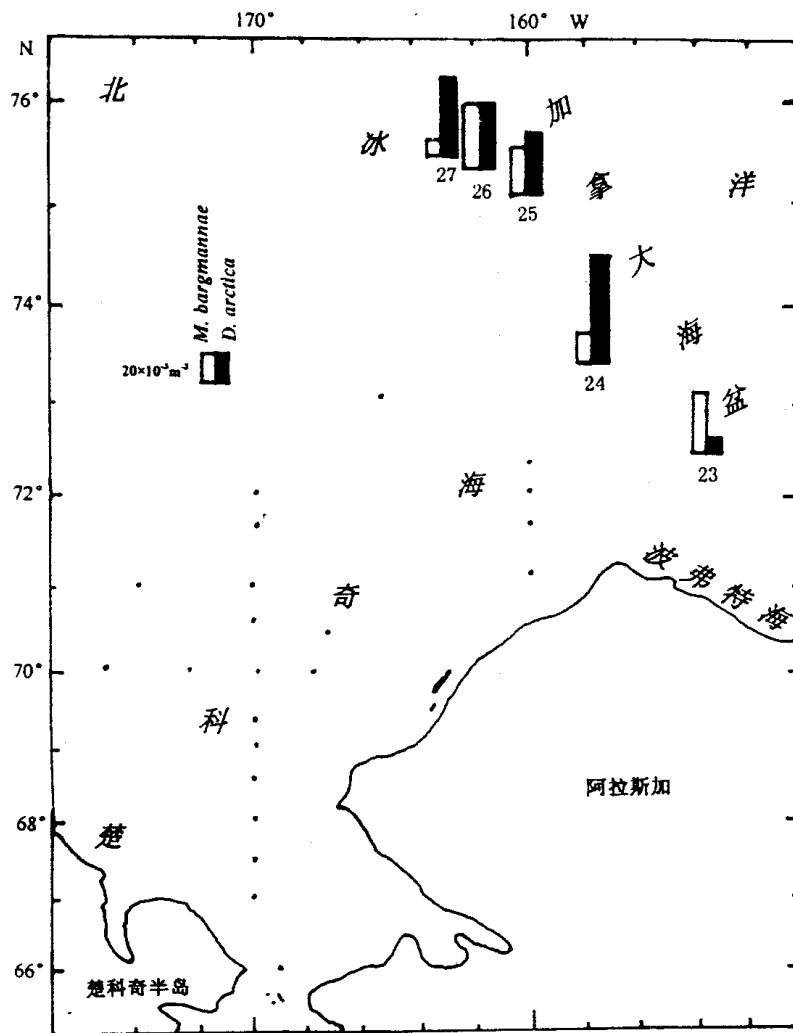


图3 柔弱五角水母和北极单板水母个体数量的平面分布

Fig.3. Horizontal distribution of *Muggiaea bargmannae* and *Dimophyes arctica* on number of individual

100m,最浅的站仅有30m,而加拿大海盆南缘属大洋深水区,5个测站水深均超过2000m,23号站达到2950m。这也表明北极单板水母和柔弱五角水母均属大洋种性质,不适宜于浅水区生活。(2)水文条件和水团结构不同,楚科奇海主要由变性的白令海上层水和极地水组成(汤毓祥,矫玉田,邹娥梅,2001),前者表层水温较高,而且变化范围较大(7.5—0.5℃),主要位于楚科奇海南部,后者低温(<0.0℃)广盐(24.0—33.5),主要位于楚科奇海北部,从汤毓祥等(2001)文的图8和图9b看,加拿大海盆深水站的上层水被低温广盐的北极水控制,而200m以深却是相对稳定的微温(-0.5—0.5℃)高盐(>34.0)水体,其性质应属来自北大西洋水形成的北冰洋中层水(Johnson, 1956; Grainger, 1965; 福斯特, 1978)。从地理分布看,这两种管水母的出现,与楚科奇海没有直接联系,而与北冰洋中央水域关系密切。

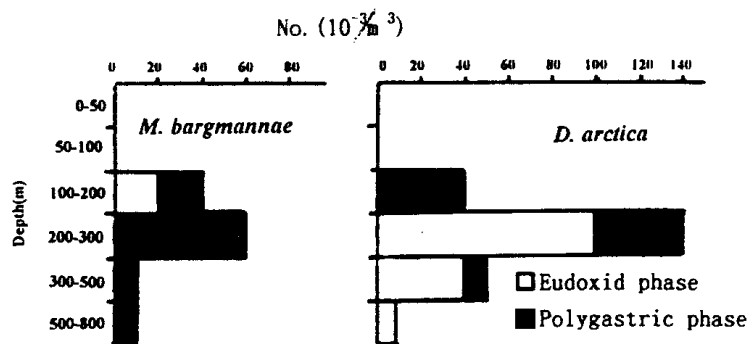


图 4 26 号站柔弱五角水母和北极单板水母的垂直分布

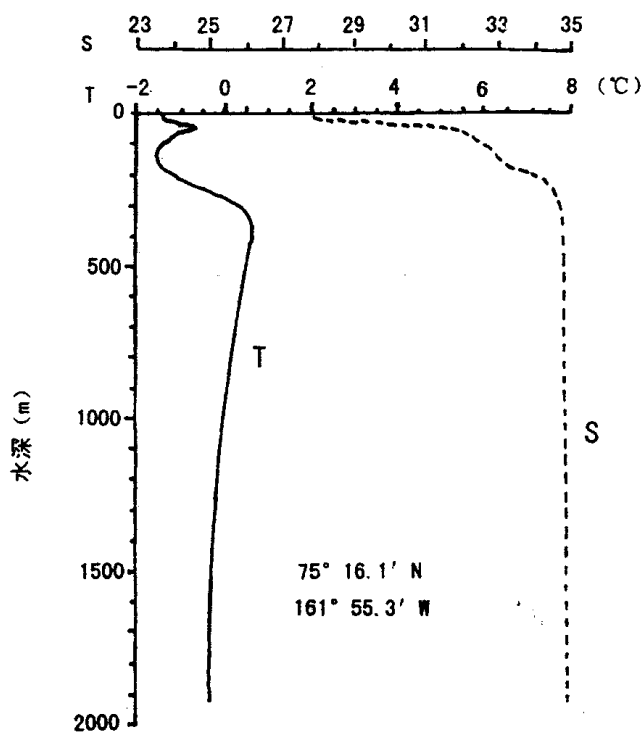
Fig. 4. Vertical distribution of the abundance of *Muggiaea bargmannae* and *Dimophyes arctica* in Station 26

图 5 26 号站温、盐度的垂直分布

Fig. 5. Vertical distribution of temperature and salinity in Station 26

这两种管水母的垂直分布表明, 0—50m 层和 50—100m 层均没有出现, 100—200m 层开始出现, 最为大量是在 200—300m 层, 我们认为这与该站 100m 上层盐度较低 (25.0—33.0) 有关, 这两种大洋性质的种类不适宜在低盐水域生存, 图 5 还表明, 该站在表层至 200m 存在一个强的盐度跃层, 盐跃层的强度高达 0.035/m (汤毓祥, 矫玉田, 邹娥梅, 2001)。它对这两种管水母的垂直分布有一定的“阻隔”作用, 该站的上层存在双温跃层, 但这双温跃层强度弱, 上温跃层在 50—100m, 下温跃层在 150—300m, 因此我们认为, 此弱



双温跃层对这两种管水母的垂直分布影响不是主要的,这与影响南极威德尔海管水母类垂直分布主要是温度跃层(Pages and Kurbjewit, 1994; Pages and Schnack-Schiel, 1996; Pugh, Pages and Broorman, 1997)不同,这可能与南极深水区主要存在温跃层,盐度垂直结构变化不大有关(福斯特, 1978)。阿拉伯海和印度洋南部也出现温跃层对北极单板水母垂直分布的阻隔作用(Daniel, 1977),当北极单板水母出现在较浅水层,被作为深水涌升的指标。在南海也将北极单板水母作为西部涌升水的指标(林茂, 1992)。

从图4我们还可以看到,北极单板水母的单营养体(eudoxid phase)栖息水层比多营养体(Polygastric phase)深一些,这在南极威德尔海(Pages and Kurbjewit, 1994)和加拿大乔治海峡的中央水域也有此现象(Mapstone and Arai, 1992)。我们估计这可能是由于多营养体期处于管水母生长的主要阶段,个体大,体型也更适于游泳,它们需要或更有利于到饵料更充分的上层摄食,这有待于今后进一步研究。

## 参考文献

- 汤毓祥, 矫玉田, 邹娥梅(2001): 白令海和楚科奇海水文特征和水团结构的初步分析, 极地研究, 13(1), 57—68.
- 张金标(1984): 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, 52—85.
- 张金标, 许振祖(1980): 中国海管水母类的地理分布, 厦门大学学报(自然科学版), 19(3), 100—108.
- 张金标, 刘红斌(1989): 南极半岛西北海域的水螅水母类和管水母类, 南极科学考察论文集, 第6集, 上海科学技术出版社, 151—156.
- 张金标, 林茂(1997): 南海管水母类的生态地理学研究, 海洋学报, 19(4), 121—131.
- 张金标, 林茂(2000): 楚科奇海的水螅水母类及其分布, 极地研究, 12(3), 169—182.
- 陈清潮(1983): 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, 7—16.
- 林茂(1992): 南海中部管水母类生态的初步研究, 海洋学报, 14(2), 99—105.
- 高尚武(1990): 东海水母类、浮游贝类及被囊类的垂直分布, 海洋科学集刊, 31, 83—91.
- 福斯特(1978): 南大洋和北冰洋在物理海洋学上的相似性及差异, 南北极研究的现状和未来(麦克惠妮主编), 高玉香等译, 海洋出版社, 1981, 47—61.
- Alvarino A (1971): Siphonophora of the Pacific with a review of the world distribution. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.*, 16, 1—432.
- Alvarino A(1972): The importance of the Indian Ocean as origin of the species and biological link uniting the Pacific and Atlantic Oceans, *Journal of the Marine Biological Association of India*, 14, 713—722.
- Alvarino A, Wojtan JM and Martinez MR(1990): Antarctic Siphonophores from plankton samples of the United States Antarctic Research Program, *Biology of the Antarctic Seas, Ant. Res. Ser.*, 49, 1—439.
- Browne ET(1926): Siphonophorae from the Indian Ocean, *Trans. Linn. Soc. Lond. (Zool.)*, 19(2), 55—86.
- Daniel R(1977): Vertical distribution of siphonophora in relation to thermocline in the Arabian Sea and Southwest Indian Ocean, *Proceedings of the symposium of warm water zooplankton*, 1976/10/14—19. NIO. Goa, 124—127.
- Daniel R and Daniel A(1969): Siphonophora collected during the 35th cruise of the R. V. "vityz" in the eastern part of the Indian Ocean, *Proc. Symp. Indian Ocean*, New Delhi, 1967, NISINCOR (Bulletin INSI, No.38), 571—574.
- Grainger EH(1965): Zooplankton from the Arctic Ocean and adjacent Canadian waters, *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 22(2), 543—564.
- Johnson MW(1956): The plankton of the Beaufort and Chukchi Sea areas of the Arctic and its relation to the Hydrography, Arctic Institute of North America Technical Paper, No.1, 600—630.
- Leloup E(1934): Siphonophores Calyphorides de l'Océan Atlantique tropical et austral, *Bull. Mus. Hist. Nat. Belg.*, 10, 1—

87.

- Leloup E(1955): Siphonophores, *Rep. Scient. Results Michael Sars N. Atlantic Deep Sea Exped.*, 5, 1—24.
- Mackie GO, Pugh PR and Purcell JE(1987): Siphonophore biology, *Advances in Marine Biology*, 24, 98—262.
- Mapstone GM and Arai MN(1992): Abundance and vertical distribution of Siphonophores (Cnidaria) from the Central Strait of Georgia, British Columbia, during Spring and Summer, *Contributions to Natural Science*, No. 15, 1—8.
- Margulis RYa(1982): A new genus and species of the Siphonophora (Coelenterata, Hydrozoa) from the polar basin, with some notes on other Siphonophora, *Zoologicheskyy Zhurnal*, 61(3), 440—444 (In Russian).
- Pages F and Gili JM (1992): Siphonophores (Cnidaria, Hydrozoa) of the Benguela Current (southeastern Atlantic), *Scientia Marina*, 56(supl. 1), 65—112.
- Pages F and Kurbjeweit F(1994): Vertical distribution and abundance of mesoplanktonic Medusae and Siphonophores from Weddell Sea, Antarctica, *Polar Biol.*, 14, 234—251.
- Pages F and Schnack-Schiel SB(1996): Distribution Patterns of the mesozooplankton, principally Siphonophores and Medusae, in the vicinity of the Antarctic slope Front (eastern Weddell sea), *J. Marine Systems*, 9, 231—248.
- Pages F, Pugh PR and Gili JM(1994): Macro- and megaplanktonic Cnidarians collected in the eastern part of the Weddell Gyre during summer 1979, *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 74, 873—894.
- Pugh PR(1974): The vertical distribution of the Siphonophores collected during the SOND cruise, 1965, *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 54, 25—90.
- Pugh PR(1999): Siphonophorae, In: *South Atlantic Zooplankton*, Ed. by Boltovsky D, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 467—511.
- Pugh PR, Pages F and Boorman B(1997): Vertical distribution and abundance of pelagic Cnidarians in the eastern Weddell Sea, Antarctica, *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 77, 341—360.
- Stepanyants SD(1963): A finding of siphonophora, *Nectopyramis diomedea* Bigelow, 1911 in the Arctic Basin, *Zoologicheskyy Zhurnal*, 42(12), 1886—1869 (In Russian).
- Stepanyants SD(1967): Siphonophores of the seas of the USSR and north western part of the Pacific Ocean, In: *Opredeliteli po faune SSSR*, 96, Izdavemye Zoologicheskim Institutom AN SSSR, 1—216 (In Russian).
- Totton AK(1932): Siphonophora, Scientific Reports, Great Barrier Reef Expedition, 1928—29, 4, 317—374.
- Totton AK(1954): Siphonophora of the Indian Ocean together with systematic and biological notes on related specimens from other oceans, *Discovery Reports*, 27, 1—162.
- Totton AK(1965): A Synopsis of the Siphonophora, *British (Natural History)*, London, 1—230.

## THE SIPHONOPHORES AND ITS DISTRIBUTION IN SOUTHERN EDGE WATERS OF CANADA BASIN, ARCTIC OCEAN

Zhang Jinbiao and Lin Mao

(Third Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Xiamen 361005, China)

### Abstract

The composition, abundance and vertical distribution of planktonic Siphonophores, collected in Chukchi Sea and adjacent southern edge waters of Canada Basin, Arctic Ocean during the summer 1999 by first Chinese National Arctic Scientific Expedition, have been analysed. Totally, only two species of Siphonophores were identified in southern edge waters of Canada Basin, and they are ab-

sent in the Chukchi Sea. The principal morphological characteristics of the polygastric (asexual) and eudoxid (sexual) stages of *Muggiaea bargmannae* Totton and *Dimophyes arctica* Chun are fully described and illustrated. Besides, their morphological forms and ecological habits are discussed. The abundance of *Dimophyes arctica*, with a mean value of  $42 \times 10^{-3} \text{ ind/m}^3$ , is higher than that of *Muggiaea bargmannae* ( $24 \times 10^{-3} \text{ ind/m}^3$ ) in southern edge waters of Canada Basin. These two species of Siphonophoras were found in water layers of 100—800m and were the most abundant in 300—200m, in and above which a sharp halocline occurred.

**Key words** Siphonophora, distribution, Canada Basin, Arctic Ocean.