

东海水母类、浮游贝类及被囊类的垂直分布*

高 尚 武

(中国科学院海洋研究所)

有关水母类、浮游贝类及被囊类的垂直分布,迄今国内的报道还不多,只有陈清潮等(1978)在南海西沙、中沙群岛周围海域进行过一些调查工作。但国外早已开展这方面的工作,研究资料很多, Bigelow and Sear(1937), Leloup and Hentschel (1938), Totton (1954), Alvarino(1967), Pugh(1974) 等对水母类都有较详细的报道;对浮游贝类和被囊类, Stubbing(1938), Tesch(1946), Thompson(1948), Swell(1953), Wormelle(1962)等也作了一些工作。

浮游动物的垂直分布是一个比较复杂的生态学问题,所涉及的因素很多 (Bense, 1964; Leloup and Hentschel, 1938; Moore, Owre, Jones and Dow, 1953)。本文仅就我们现有的材料进行初步分析。

本文系根据 1978 年 5 月 27 日—7 月 3 日“金星”号在东经 123° — 129° , 北纬 $26^{\circ}30'$ — $32^{\circ}30'$, 水深大于 80m 的测站, 用大型浮游生物网垂直分层采集(层次为 0—50 m, 50—100m, 100—250m, 250—500m, 500—1000m, 1000—2000m) 所获得的 78 份浮游生物样品, 分析整理而成。

一、总量的垂直分布

水母类大多属于沿岸性种类, 但由于调查海域主要受黑潮暖流及其分支水系的控制和影响, 因而所获得的样品中大洋暖水性管水母种类占优势(共有 32 种, 占 76.3%), 而主要生活于沿岸水域的水螅水母类、钵水母类以及栉水母只有 10 种。其中数量较多的有五角水母 *Muggiaca atlantica*、半口壮丽水母 *Aglaure hemistoma*、巴斯水母 *Bassia bassensis*、扭歪水母 *Chelophyes contorta*、四叶小舌水母 *Liriope tetraphylla* 等。浮游贝类和被囊类多数为暖水性、营大洋上层生活的种类, 经鉴定分别有 16 种和 10 种。浮游贝类中数量占优势的是尖笔帽螺 *Creseis acicula* 和芽笔帽螺 *Creseis virgula*; 被囊类数量最多的是双尾萨利亚 *Thalia democratica*, 其次是小齿海樽 *Doliolum denticulatum* 和软拟海樽 *Dolioletta gegenbauri*。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 1627 号。

收稿日期: 1988 年 3 月 11 日。

种类和数量的垂直分布各类略有差异,水母类与被囊类 0m 至底层都有分布,但主要集中在 0—100m 水层,随着深度的增加而急剧减少,500m 以深各水层,除了少数测站外,几近绝迹。浮游贝类只出现于 0—500m 水层,但主要集中于 0—100m 水层,100—500m 种类和数量稀少。

表 1 水母类、浮游贝类和被囊类的种数及总个体数的垂直分布

类别 种数与个数 层次(m)	水 母 类		浮游贝类		被 囊 类	
	种数(种)	数量(个)	种数(种)	数量(个)	种数(种)	数量(个)
0—50	35	1329 ¹⁾	14	3 112 ²⁾	9	2069 ³⁾
50—100	25	539	9	70	5	490
100—250	21	76	5	43	4	62
250—500	19	60	4	27	5	9
500—1000	3	4	0	0	1	1
1000—2000	1	1	0	0	2	8

1) 五角水母 *Muggiaea atlantica* 27.9%, 半口壮丽水母 *Aglaura hemistoma* 17.1%, 巴斯水母 *Bassia bassensis* 9.3%, 扭歪水母 *Chelophyes contorta* 7.3%, 其他 38.4%。

2) 尖笔帽螺 *Creseis acicula* 47.9%, 芽笔帽螺 *Creseis virgula* 21.5%, 其他 30.6%。

3) 双尾萨利亚 *Thalia democratica* 52.1%, 小齿海樽 *Doliolum denticulatum* 31.3%, 其他 17.0%。

二、主要种类的垂直分布

东海的水母类、浮游贝类及被囊类按其垂直分布,大致可归纳为以下几个类型:

1. 主要分布于表层(0—100m)的种类

(1) 半口壮丽水母 *Aglaura hemistoma*: 这种水母在调查区普遍出现,其垂直分布虽可及 500m,但主要分布于 0—50m 水层(占 90% 以上)。在 100m 以深水层只是零星出现(图 1)。

这个种的垂直分布以往报道很少,大西洋主要在 0—100m (Leloup and Hentschel, 1938)。

(2) 五角水母 *Muggiaea atlantica*: 是常见的近岸暖温带种,在我国沿海周年出现。数量大,为水母类优势种之一。在分层样品中,这种水母数量多,几乎只出现于水深小于 200m 的陆架区,其垂直分布主要在 0—100m 水层,个别测站达 100—250m。陆架外少数测站也有出现,但仅见于 0—100m 水层(图 1)。

此种在大西洋的葡萄牙和西班牙外海出现于 100m 上层,在地中海西部出现于 200m 上层 (Bigelow and Mary Sears, 1937),在大西洋的南非南部外海和印度洋的亚丁湾生活于近表层 (Totton, 1954)。

(3) 巴斯水母 *Bassia bassensis*: 此种在调查区普遍出现,其垂直分布在陆架外为

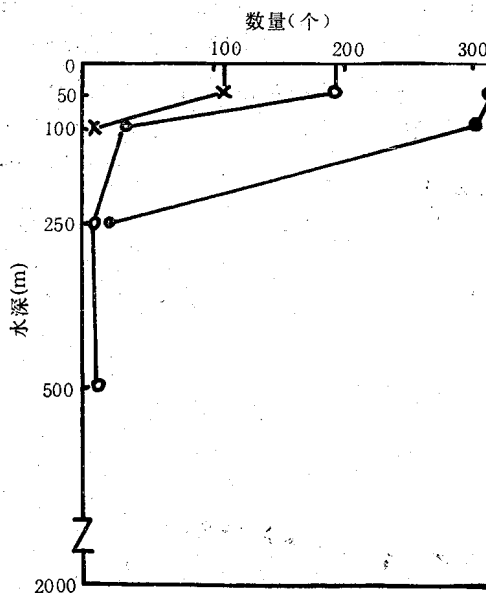


图1 半口壮丽水母 *Aglaura hemistoma* (—○—), 巴斯水母 *Bassia bassensis* (—×—), 五角水母 *Muggiaea atlantica* (—●—) 的垂直分布

0—100m, 在陆架区除了少数测站在 0—100m 外, 都在 0—50m 上层(图 1)。

此种通常分布于三大洋热带与亚热带海域, 除了个别地区分布较深外, 大多数分布在 150m 上层 (Alvarino, 1971); 在迈阿密外海佛罗里达流分布于 0—250m (Moore, Owre, Jones and Dow, 1953); 在印度洋的亚丁湾昼夜都出现于表层 (Totton, 1954); Pugh 认为此种一般分布于 200m 上层, 但主要在近表层 (Pugh, 1974)。

(4) 双尾萨利亚 *Thalia democratica*: 是东海海樽类的优势种之一。在调查区普遍出现, 数量大, 其垂直分布范围大, 自表层可及底, 但 80% 在 0—100m, 其中又有 80% 集中在 0—50m 水层, 在 100m 以深各水层数量稀少。(图 2)

我们在分层样品中采到的有性个体与无性个体分别为 761 个和 319 个, 其比例约为 2.3: 1。有性个体多于无性个体, 与一般的报道一致 (Swell, 1953)。

在阿拉伯海北部 0—500m, 0—1000m, 0—1500m 获得大量本种有性与无性个体标本; 在马尔代夫岛 0—100m 采到少量标本 (Swell,

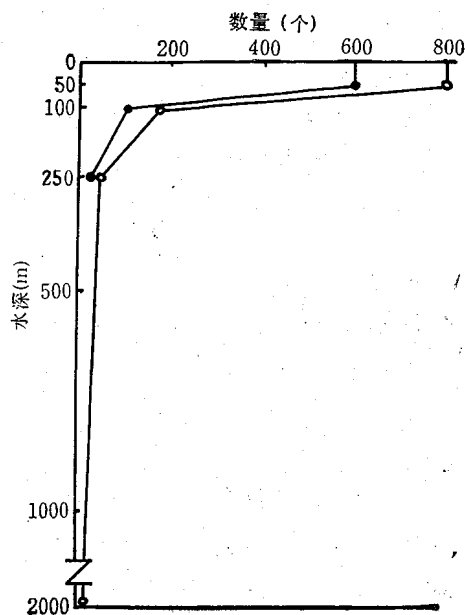


图2 双尾萨利亚 *Thalia democratica* (—○—), 小齿海樽 *Dolioletta denticulata* (—●—) 的垂直分布

1953);在澳大利亚东南部,大约有 80% 的标本是在 25m 上层采到的。本种在 0—100m 普遍出现,但在 100—250m 和 250—500m 水层数量少 (Thompson, 1948)。

(5) 小齿海樽 *Doliolum denticulatum*: 数量仅次于前一种,在调查区普遍出现,垂直分布于 0—250m,其中 89% 在 0—50m,水深大于 50m 时数量急剧减少(图 2)。

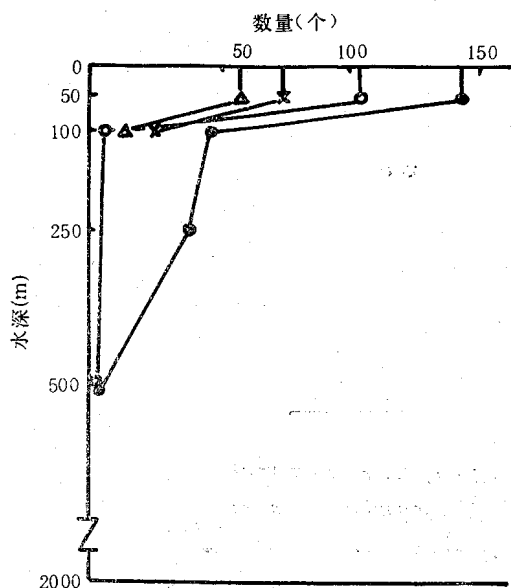


图 3 四叶小舌水母 *Liriope tetraphylla*(—×—), 扭歪水母 *Chelophyes contorta*(—○—), 短形深杯水母 *Abylopsis eschscholtzi*(—△—), 尖笔帽螺 *Creseis acicula*(—●—) 的垂直分布

0—100m,在 100m 以深各水层只零星出现(图 3)。

此种垂直分布,在大西洋尚无报道,在太平洋只有零星记载,在印度洋最深可达 1750m(Totton,1954)。

(8) 短形深杯水母 *Abylopsis eschscholtzi*: 为大洋暖水表层种,调查区普遍出现,其垂直分布仅在 100m 上层,其中 87% 在 0—50m。根据我们自底至表垂直拖网的采集,本种在舟山及台山列岛外海均未出现(图 3)。

此种在大西洋 100m 上层最普遍 (Leloup and Hentschel, 1938),在印度洋的亚丁湾生活于表层 (Totton,1954),在南海大部海域都在 150m 上层出现 (Alvarino,1971); Pugh 认为本种明显生活于近表层 (Pugh,1974)。

(9) 尖笔帽螺 *Creseis acicula*: 在调查区,除东北部少数测站外,普遍出现,数量最多,其垂直分布为 0—500m,但 79% 在 0—100m 水层,100—500m 各水层只零星出现(图 3)。

此种在我国近海各海区最常见,数量大,是南海和东海重要浮游动物之一。Bonaevie (1933) 报道本种在北大西洋的垂直分布在 50—750m,但 50m 上层数量最多,1250—1500m 数量稀少(转引自 Wormelle,1962)。

在阿拉伯海 0—500 m 以及阿曼湾 0—200m 采到少量标本 (Swell, 1953); 在澳大利亚东南部 0—50m 数量最多, 50—100m 数量少, 100—500 m 则绝迹 (Thompson,1948)。

(6) 四叶小舌水母 *Liriope tetraphylla*: 为广布暖水性表层种,除调查区北部外普遍出现。在调查区中部,此种的垂直分布仅在 0—50m,东南部在 0—100m。

对这种垂直分布过去研究不多,据 Leloup and Hentschel (1938) 报道,在大西洋主要分布于 0—100m,100m 以深稀少。

(7) 扭歪水母 *Chelophyes contorta*: 在调查区普遍出现。陆架区大多出现在 0—50 m 上层 (占 99% 以上); 50—100m 只在个别站出现;在陆架外的垂直分布自表层可及底,但 95% 以上在

(10) 拟双生水母 *Diphyes bojani*: 主要出现于水深大于 400m 的陆架外, 其垂直分布仅在 0—100m 水层, 但 85% 在 0—50m 上层; 表层盐度大于 34.5‰ 的水域为其主要分布范围(图 4)。

Leloup and Hentschel (1938) 报道, 此种在大西洋南部垂直分布于 0—1000m 各不同水层, 但它主要属上层浮游生物(生物接近表层); 在迈阿密外海分布于 0—220 m (Moore, Owre, Jones and Dow, 1953); 在印度洋的亚丁湾昼夜都出现于表层 (Totton, 1954)。

(11) 双生水母 *Diphyes chamissonis*: 是典型的表层种, 主要出现于交汇水域以及日本九州西南少数测站, 昼夜都出现于 50m 上层(图 4)。

这种水母系暖温带低盐近岸种, 广泛分布于我国沿海, 是水母类优势种之一。由于调查区主要在外海, 本种不再成为优势种, 我们在离岸 100 mile 以外海域只采到少量标本, 这些可能是夏季表层低盐沿岸水, 特别是长江冲淡水向东, 以及日本九州西部沿岸水向南扩布而带来的。

(12) 拟细浅室水母 *Lensia subtiloides*: 暖水性近岸广布种, 为我国近海水母类优势种之一。东海交汇水域及深水区都有出现, 但数量不多, 不成为优势种, 其垂直分布主要在 0—250m 水层(图 4)。

(13) 芽笔帽螺 *Creseis virgula*: 其数量仅次于尖笔帽螺, 分布范围亦与之相似; 但垂直分布深度比拟细浅室水母浅, 为 0—100m, 其中 87% 在 0—50m 上层(图 4)。

Stubbing (1938) 在阿拉伯海北部表层采到不少标本; 在阿曼湾 200m 深处采到少量标本, 在 1500m 深处只采到 1 个标本; 在阿拉伯海中部 0—400m 采到 1 个标本; 他认为本种显然是生活在 200m 上层。

(14) 二手筐水母 *Solmundella bitentaculatum*: 为广布暖水种, 在调查区出现的数量少, 只在黑潮主干及其边缘少数测站出现, 其垂直分布仅在 0—50m 上层, 这可能是夏季表层沿岸水向东扩布带来的(图 5)。

本种在大西洋的垂直分布为 0—1100 m, 但主要在 100 m (Leloup and Hentschel, 1938)。

(15) 长体囊水母 *Sulculeolaria chuni*: 本种的分布水层浅, 陆架外普遍出现, 其垂直分布仅限于 0—100m, 在陆架区仅有少数测站出现, 仅分布于 0—50m 上层(图 5)。

Totton (1954) 在亚丁湾表层采到本种, Pugh (1974) 在加那利群岛水深 40m 和 50m 水平拖网采到。

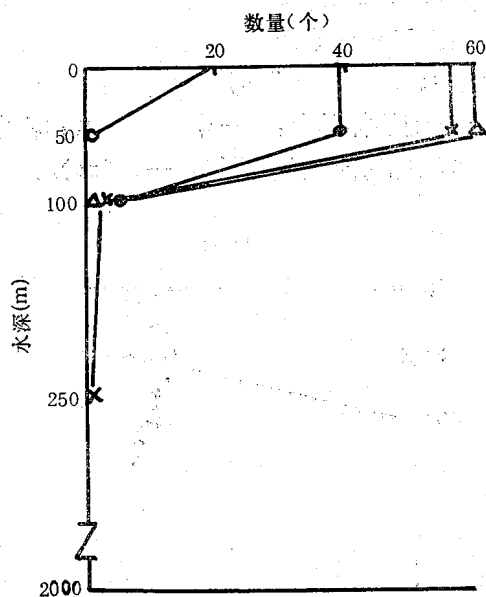


图 4 拟双生水母 *Diphyes bojani* (—●—), 双生水母 *D. chamissonis* (—○—), 拟细浅室水母 *Lensia subtiloides* (—×—), 芽笔帽螺 *Creseis virgula* (—△—) 的垂直分布

(16) 异双生水母 *Diphyes dispar*: 几乎只出现于水深大于 200m 的陆架外, 其垂直分布仅在 50m 上层; 在陆架区虽有极个别出现, 但也仅分布在 50m 上层(图 5)。

据 Moore (1949) 报道, 本种在百慕大的分布局限于 50m 上层; Totton (1954) 在表层发现; “Discovery” 号表层拖网经常采到; Pugh (1974) 在加那利群岛水深 40m 或 50m 拖网采到的样品中, 有一半以上是本种标本。

2. 主要分布于中层(100—500m)的种类

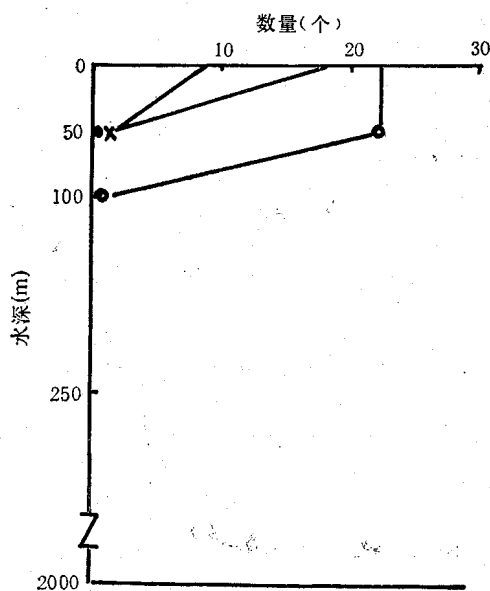


图 5 二手筐水母 *Solmundella bitentaculatum* (—x—), 长体囊水母 *Sulculeolaria chuni* (—o—), 异双生水母 *Diphyes dispar* (—x—), 异双生水母 *Diphyes dispar* (—o—) 的垂直分布

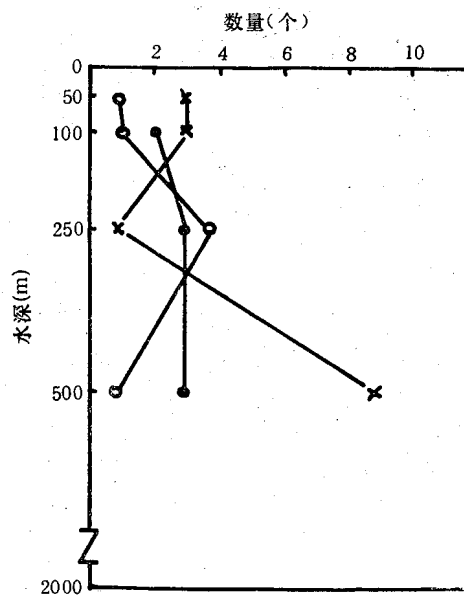


图 6 球体囊浅室水母 *Lensia fowleria* (—x—), 流星浅室水母 *Lensia meteori* (—o—), 流星浅室水母 *Lensia meteori* (—x—), 光滑水母 *Vogtia glabra* (—x—) 的垂直分布

(1) 球体囊浅室水母 *Lensia fowleria*: 只出现在调查区东南部深水区的一些测站, 其垂直分布在 100—250m, 250—500m 水层, 在 100 m 上层没有出现(图 6)。

此种在东海出现的数量虽少, 但从其分布水层来看与其他学者的报道基本一致。Pugh 在富韦特文图拉(Fuerteventura)外海表层浮游生物网样品中没有发现本种, 而在大约 100m 水层中其数量很多 (Pugh, 1974); 在地中海表层数量很少, 而在 200m 水层数量最多 (Bigelow and Mary Sears, 1937)。

(2) 流星浅室水母 *Lensia meteori*: 只在北纬 29°30' 以南水深大于 1000 m 的几个深水站, 在 100—250m 和 250—500m 采到少量标本; 在钓鱼岛东北部的一个测站, 50—100m 水层也采到 1 个标本(图 6)。

据 Pugh 研究, 本种垂直分布范围广, 为 100—830m, 他认为存在 2 或 3 个种群, 即: 浅水种群, 150m 水深数量多; 较深种群, 生活于 250—400m; 深水种群, 生活于 580—830m (Pugh, 1974)。由于我们采到的标本很少, 尚看不出有上述现象, 有待今后继续调查研究。

(3) 光滑水母 *Vogtia glabra*: 在北纬 $28^{\circ}30'$ 以南, 水深大于 500m 的几个测站, 在 250—500m 采到少量标本。另外, 在九州西南的一个测站在 50—100m 和 100—250m 也采到少量标本(图 6)。

本种在地中海不多, 是深水种, 出现于 400m 以深水区 (Bigelow and Mary Sears, 1937); 据 Pugh(1974) 研究, 本种的垂直分布范围广, 但主要在 400—600m。

3. 主要分布于下层(500m 以深)的种类

北极单板水母 *Dimophyes arctica*: 为世界性分布种, 广泛分布于两极和三大洋。在调查区分层样品中数量稀少, 只在冲绳海槽水深大于 1000m 的二个测站, 分别在 250—500m 和 500—1000m 水层采到少量标本(图 7)。

本种在高纬度区生活于上层, 在温带和热带赤道区下沉至较深水层; 在南海水深超过 100m 处采到 (Alvarino, 1971)。

此外, 有些数量少, 零星出现于调查区广大水域的种类, 其垂直分布归纳如下:

出现于 0—50 m 的有球型侧腕水母 *Pleurobrachia globosa*, 双叶无稜水母

Sulculeolaria biloba, 四齿无稜水母 *S. quadrivalvis*, 晶九角水母 *Enneagonum hyalinum*, 弗州无光水母 *Blackfordia virginica*, 明螺 *Atlantica peroni*, 塔明螺 *A. turriculata*, 钟浅室水母 *Lensia campanella*, 柱形纽鳃樽 *Salpa cyclindrica*。

出现于 0—100m 的有蝴蝶螺 *Desmouterus papilio*, 真囊水母 *Euphysora bigelow*, 矮小水母 *Nanomia bijuga*, 羽环纽鳃樽 *Cyclosalpa pinnata*, 多手纽鳃樽 *Traustedia multitentaculata*, 红斑游船水母 *Nauthoe punctata*。

出现于 0—250m 的有三稜水母 *Chelophyes appendiculata*, 八手筐水母 *Aeginura grimaldi*, 缘膜棍鳃水母 *Rhopalonema velatum*。

出现于 0—500 m 的有泡蛭螺 *Limacina bulimoides*, 光棍鳃水母 *Rhopalonema funerarium*, 梭形纽鳃樽 *Salpa fusiformis*。

出现于 50—100m 的有盛装水母 *Agalma okeni*。

另有一些数量稀少, 主要出现于调查区东南水域的种类, 其垂直分布归纳如下:

出现于 0—50m 的有原明螺 *Protatlanta souleyeti*, 安培娜纽鳃樽 *Ritteriella amboinensis*, 四齿厚唇螺 *Diacria quadridentata*, 马蹄蛭螺 *Limacina trochiformis*。

出现于 0—100m 的有方形深杯水母 *Abylopsis tetragona*, 纺锤体囊浅室水母 *Lensia hotspur*, 微脊浅室水母 *L. cassack*, 拟浅室水母 *L. subtilis*, 拟海若螺 *Paraclione longicaudata*, 螺旋水母 *Eudoxoides spiralis*。

出现于 0—250m 的有胖蛭螺 *Limacina inflata*, 玻杯螺 *Hyalocylix striata*。

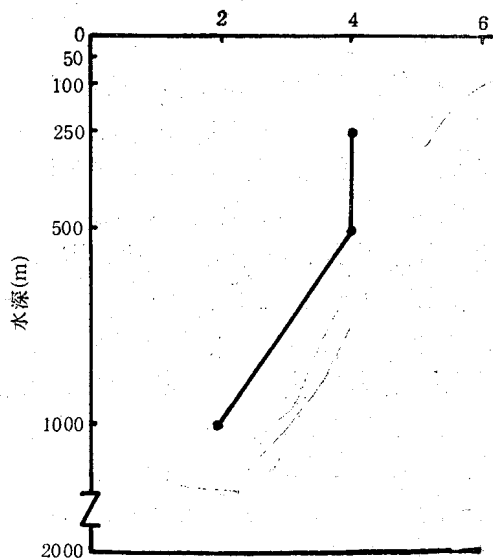


图 7 北极单板水母 *Dimophyes arctica* (—●—) 的垂直分布

出现于 0m 至底层的有软拟海樽 *Dolioletta gegenbauri*。

出现于 50—100m 的有帽状水母 *Eudoxoides mitra*, 锥棒螺 *Styliola subula*。

出现于 250—500m 的有长吻龟螺 *Cavolinia longirostris*。

三、讨 论

在海洋各水层水体中都栖息有相应的浮游动物群落,但是由于环境条件随时间的改变以及浮游动物本身的垂直移动,各水层的浮游动物种类亦随之变化,因此浮游动物的垂直分布经常处在动态之中,这种变化与外界环境密切相关。

浮游动物垂直带的划分,在大洋的不同水域有所不同 (Alvarino, 1967; Bogorov, 1958)。东海是大陆架宽阔的边缘海,根据我们的资料分析,并参考水文条件,将东海浮游动物垂直分布的类型划分为:(1)上层(0—100m),特点是浮游动物的种数和数量最丰富,水温 22—25℃;(2)中层(100—500m),浮游动物的种数和数量明显减少,水温 14—19℃;(3)下层(500m 以深),种数和数量贫乏,甚至绝迹,水温小于 10℃。

浮游动物种数和数量的垂直分布与深度的关系在不同海区有所差异。东海浮游动物无论种数和数量都随着深度的增大而递减,这一现象与南海西沙、中沙群岛周围海域浮游动物的垂直分布一致(陈清潮等, 1978)。但与国外大多数学者的研究结果不一致,他们认为浮游动物的数量是随着深度的增大而递减,而种数却随着深度的增大而增多 (Angel and Fashem, 1975; Bogorov, 1958)。产生上述差异的原因可能是:(1)北方海区与热带、暖温带海区浮游动物的种类组成和数量有差异;(2)各个研究者采用的网具和采集方法不同,大多数国外研究者采用定时定点水平分层拖网,而我们是采用定点标准水层垂直分层拖网;(3)在大洋深水区可获得丰富的深水种类。但我们采样地点主要是在水深 < 200m 的陆架区,在 > 1000m 的深水区采的样品不多。

影响东海浮游动物垂直分布的主要环境因素是水温,水温随着深度的增加而明显下降(25℃—<10℃),其分布趋势与浮游动物的基本分布形式相吻合。盐度为其次要因素,调查区除西北部表层小范围的盐度为 33—34‰ 外,盐度垂直梯度不大(34.5—35),几乎整个调查区上层(0—100m)都为高温高盐水体,栖息着绝大多数营上层生活的高温高盐种类。此外,光线和饵料也可能与垂直分布有关,因为深水水温低、光线弱、饵料少,这些都不利于浮游动物的大量繁殖。

参 考 文 献

- 陈清潮等, 1978. 西沙、中沙群岛周围海域浮游动物的平面分布和垂直分布。西沙、中沙群岛浅滩浮游动物的昼夜垂直移动。我国西沙、中沙群岛海域海洋生物调查研究报告集(中国科学院南海海洋研究所编)。科学出版社, 63—74, 75—80 页。
- Alvarino, A., 1967. Bathymetric distribution of Chaetognatha, Siphonophorae, Medusae and Ctenophorae off San Diego, California. *Pacif. Sci.* 21(4): 274—285.
- Alvarino, A., 1971. Siphonophorae of the Pacific with a review of the world distribution. *Bull. Inst. Oceanogr. Tech. Ser.* 16: 1—432.
- Angel, M. V. and M. J. R. Fashem, 1975. Analysis of the vertical and geographic distribution of the abundant species of planktonic Ostracods in the North-east Atlantic. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 55: 709—737.
- Banase, K., 1964. On the vertical distribution of zooplankton in the sea. *Prog. Oceanogr.* 2: 53—125.

- Bigelow, H. B., 1911. The Siphonophorae. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambr.* 38(2): 173—401.
- , 1919. Hydromedusae, Siphonophorae and Ctenophores of the Albatross Philippine Expedition. *Bull. U. S. Nat. Mus.* 100(1): 279—362.
- Bigelow, H. B. and Mary Sears, 1937. Siphonophorae. *Rep. Danish Oceanogr. Expd.* 1908—1910. Medit., 2(H. 2): 1—144.
- Bogorov, B. G., 1958. Biogeographical regions of the plankton of the Northwestern Pacific Ocean and their influence on the deep sea. *Deep-Sea Res.* 5: 149—161.
- Lens, A. D. and T. Van, Riemsdijk, 1908. The Siphonophora of the Siboga Expedition. *Siboga Exped. Monog.* 38: 1—130.
- Leloup, E. and E. Hentschel, 1938. Die verbreitung der calycophoren Siphonophoren in Sudatlantischen Ozean. *Wiss. Ergb. Duetschen Atlantischen Exped. Meteor.* 1925—1927, 12(2): 1—31.
- Moore, H. B., H. Owre, E. C. Jones and T. Dow, 1953. Plankton of the Florida current 111. The control of the vertical distribution of zooplankton in the daytime by light and temperature. *Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb.* 3: 83—95.
- Moore, H. B. and E. G. Corbin, 1956. The effects of temperature, illumination and pressure on the vertical distribution of zooplankton. *Ibid.* 6(4): 273—287.
- Murano, M. et al., 1976. Vertical distribution of biomass of plankton and micronekton in the Kuroshio water off central Japan. *Bull. Plankton Soc. Japan* 23(1): 1—12.
- Pugh, P. R., 1974. The vertical distribution of the Siphonophores collected during the SOND cruise, 1965. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 45: 25—90.
- Swell, R. B. S., 1953. The palagic Tunicata. *Sci. Reports of John Murray Exped.* (1933—34), 10: 1—87.
- Stubbings, M. A., 1938. Pteropoda. *Sci. Reports of John Murray Exped.* (1933—34), 5(2): 15—33.
- Tesch, J. J., 1946. The Thecosomatous Pteropods. I. The Atlantic. *Dana Reps.* 28: 1—82.
- , 1948. The Thecosomatous Pteropods. II. The Indo-Pacific. *Ibid.* 30: 1—45.
- Totton, A. K., 1954. Siphonophora of the Indian Ocean together with systematic and biological notes on the related species from other oceans. *Discovery Rep.* 27: 1—162.
- Totton, A. K. and M. E. Bargmann, 1965. A synopsis of Siphonophora. *Trustees of the British Museum, London* 1—230.
- Thompson, H., 1948. Pelagic Tunicates of Australis. *Commonwealth Council for Scientific and Industrial Research, Australis, Melbourne*, 196p., 75pl.
- Wormelle, R. L., 1962. A survey of the standing crop of plankton of the Florida current. *Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb.* 12(12): 95—136.

THE VERTICAL DISTRIBUTION OF THE MEDUSAE, PTEROPODA, HETEROPODA AND THALIACEA IN THE EAST CHINA SEA*

Gao Shangwu

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

This paper is based on the materials collected from the East China Sea in May—July 1978. Vertical hauls were made with a closing conical net, mouth opening 80 cm and silk cone of gauze with 15 meshes per cm. Samples were obtained down to a depth of 2000 m. The layers sampled were: 0—50, 50—100, 100—250, 250—500, 500—1000, 1000—2000 m. Forty-two species of Medusae, sixteen species of Pteropoda and Heteropoda and ten species of Thaliacea were identified. Among them, *Muggiaea atlantica*, *Aglaura hemistoma*, *Bassia bassensis*, *Chelophyes contorta*, *Liriope tetraphylla*, *Creseis acicula*, *C. virgula*, *Thalia democratica*, and *Doliolum denticulatum* are relatively dominant. They are distributed mainly to the south of lat, 31°N, but also found up to lat, 31°—32°30'N.

Studies on the vertical distribution of the zooplankton showed that both the total abundance and the number of species decreased with increase in depth. Their maximum abundance is in the upper 100 m. They are rare or absent below 500 m.

According to the distribution of their maximum number in the different layers of the water column, the zooplankton may be divided into three types: (1) Species such as *Liriope tetraphylla*, *Solmudella biuentaculata*, *Chelophyes contorta*, *Diphyes bojani*, *D. dispar*, *Muggiaea atlantica*, *Lensia subtiloides*, *Abylopsis eschscholtzi*, *Bassia bassensis*, *Sulculeolaria chuni*, *Creseis acicula*, *C. virgula*, *Thalia democratica*, *Doliolum denticulatum* inhabiting mainly the 0—100 m layer and having their quantitative maximum in the upper 50 m layer, the water temperature is 22—25°C. (2) Species such as *Lensia fowleri*, *L. meteori*, *Vogtia glabra* inhabiting mainly the 100—500 m layer, where the water temperature is 14—19°C. (3) Species such as *Dimophyes arcica* inhabiting mainly the layer below 500 m, where the water temperature is below 10°C.

* Contribution No. 1627 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.