

台湾海峡西部海域浮游介形类的生态特征

林景宏 陈瑞祥

(国家海洋局第三海洋研究所, 厦门)

摘 要

本文记述台湾海峡西部海域浮游介形类的种类组成、数量变动和分布规律, 分析它们与环境因子的关系, 并讨论其昼夜垂直分布。

国家海洋局第三海洋研究所于1984年5月—1985年2月在台湾海峡中线以西, $116^{\circ}40' - 120^{\circ}30' E$, $22^{\circ}22.9' - 25^{\circ}43' N$ 进行4个航次的综合调查, 样品的采集和处理按《海洋调查规范》进行。本文材料取自大型标准网的浮游动物定量样品, 各测站的水文、化学诸要素的取值皆采用各米层实测数据的均值。

一、种类组成与生态类群

本海域浮游介形类的种类较多, 共记录37种, 绝大多数属于暖水性种类, 根据种的生态习性及其在调查中的时空变化, 划分为3个生态类群。

1. 广盐暖水类群

该类群的种类较多(19种)、个数丰富(占介形类年总数量的90%)、出现率高、所有优势种皆属这一类群。它虽大量记录于夏、秋两季, 但春、冬两季也为数不少。其代表种为后圆真浮萤(*Euconchoecia maimai*)和针刺真浮萤(*Euconchoecia aculeata*)。

2. 高温高盐类群

该类群虽种数多(15种), 但除个别种外, 一般数量很少, 主要分布于夏、秋两季的高温高盐区内。大浮萤(*Conchoecia magna*)、斜突拟浮萤(*Paraconchoecia procera*)和腹突拟浮萤(*P. decipiens*)等为主要代表种。

3. 近岸暖温性类群

仅记录一种, 即李氏喜萤(*Philomedes lilljeborg*), 它是随闽浙沿岸流进入本海区的, 因此, 只极少量记录于秋、冬两季的个别测站上。

本海区总种数的季节变化和各生态类群的季节更迭也较显著, 即夏季最多, 达 28 种, 秋季次之 (22 种), 冬季最少 (11 种)。各生态类群中, 以广盐暖水类群的种数较为稳定, 而高温高盐类群的季节变化较大, 夏季多达 14 种, 而冬季仅有 4 种。

二、总数量的时空分布

浮游介形类总数量以夏、秋两季最多, 8 月和 11 月的均值分别为 193.37 个 / 100m^3 和 191.26 个 / 100m^3 , 前一高峰是由于后圆真浮萤大量增加造成的, 而后一高峰是因尖尾海萤 (*Cypridina acuminata*) 和齿形海萤 (*Cypridina dentata*) 的剧增所致。冬季介形类总数量明显减少, 2 月均值为 77.47 个 / 100m^3 , 春季最少, 5 月为 58.27 个 / 100m^3 , 由此说明调查海区介形类总数量的季节变化不显著, 各采集期变化幅度为 3.3 倍, 正好介于沿岸区与外海区的变幅之间 (表 1)。

表 1 本海区与其他海区介形类总量的区间比较

单位: 个 / 100m^3

海 区	春	夏	秋	冬	变化幅度
台湾海峡	58.27	193.37	191.26	77.47	3.3(倍)
福建海岸带	0.80	77.90	18	0.10	779
南海中部	68	74	56	69	1.3

福建海岸带和南海中部介形类总量的资料分别取自国家海洋局三所的福建海岸带和南海中部的浮游生物调查报告。

浮游介形类总数量的平面分布随季节变化而异 (图 1, 2)。

春季, 调查区以南部介形类总数量最多, 而往北逐渐递减, 至南日岛以北几趋绝迹。如上所述, 调查区的南侧, 即东山岛以南出现一高数量区, 均值为 113 个 / 100m^3 , 等于全区均值的 2 倍, 其密集中心 (南澳岛东侧水域) 的数量高达 600 个 / 100m^3 以上, 这是由于细长真浮萤 (*Euconchoecia elongata*) 大量增加的缘故。

夏季, 介形类往北扩布而遍及全区 (测站出现率为 90.69%), 但仍保持南高北低的分布趋势, 龙以调查区的东南隅的数量最高, 个别测站竟达 $4\ 338$ 个 / 100m^3 , 同时, 100 个 / 100m^3 的等值线也往北布至金门岛东南侧, 并由此形成一个从金门岛以南至调查区南侧的大范围的高数量区, 该区主要种类为后圆真浮萤。

秋季, 与上一季度月较相似, 但南部的高数量区更迫向近岸一侧, 即在调查区的西南近岸水域形成一个主要由尖尾海萤、齿形海萤和针刺真浮萤组成的数量密集中心。

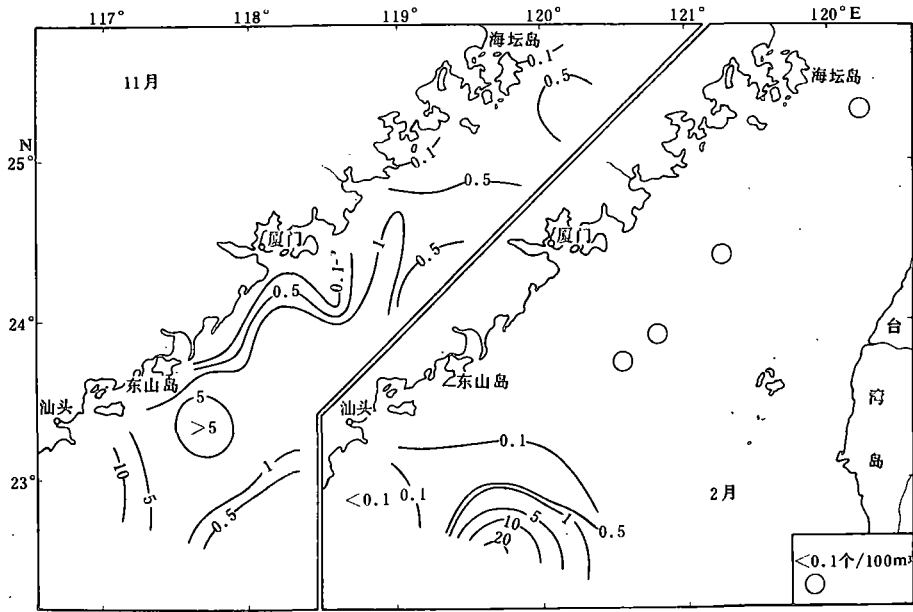


图1 春、夏季浮游介形类总数量的平面分布

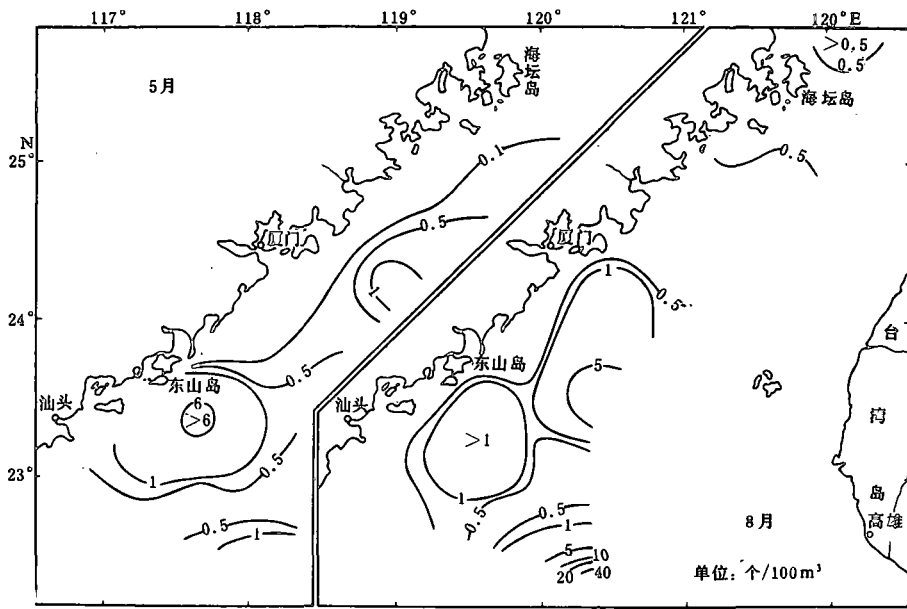


图2 秋、冬季浮游介形类总数量的平面分布

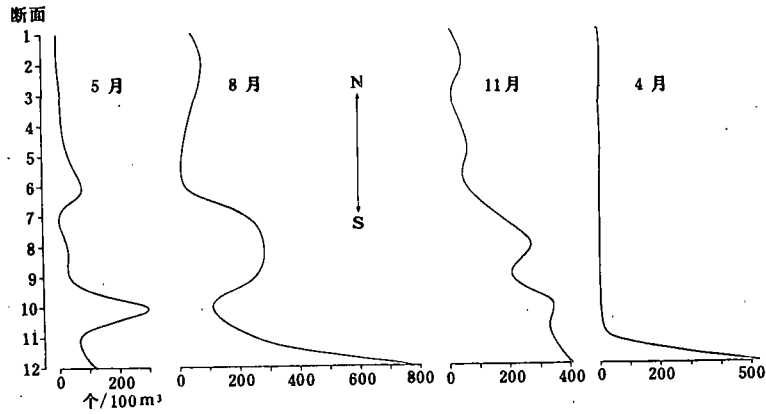


图3 各季度月介形类总数量的南北分布

冬季, 介形类向东南方退缩并密集于调查区的东南隅。

综观四个季度月的平面分布状况, 均以调查区南部的数量最多, 往北迅速减少 (图3)

三、后圆真浮萤的数量变动

后圆真浮萤是本调查区最优势的种, 是适盐下限和适温上限偏高 (32—34.5, 20.5—27.5°C) 的广盐暖水种 (图4)。春季, 其数量尚低, 5月均值为 8.93 个/100m³, 但其平面分布偏隅于调查区的外侧, 尤以东南隅较密集。夏季, 达到数量高峰, 8月均值为 121.58 个/100m³, 其平面分布出现调查区中段稀疏, 而南、北两侧较为密集。秋季, 个体数剧降, 11月均值只有 3.21 个/100m³, 且呈往东南外海水域退缩的趋势。冬季, 个体数进一步减少, 2月均值仅有 2.14 个/100m³, 仅在调查区东南外海水域零星分布。

四、昼夜垂直移动

根据 1984 年 7 月 12—13 日在 750 号站的连续观测, 分析该站浮游介形类的昼夜垂直移动。

750 号站共记录 18 种浮游介形类, 其中后圆真浮萤、细长真浮萤和尖尾海萤呈明显的夜间上升、白天下降的现象, 因这些种类的数量大, 从而影响介形类总数量也随之出现相同的昼夜垂直移动节律 (图5), 其余大多数种类, 基本上属于昼夜垂直移动不明显的类型, 它们几乎终日生活于 25m 以深的下层水域。

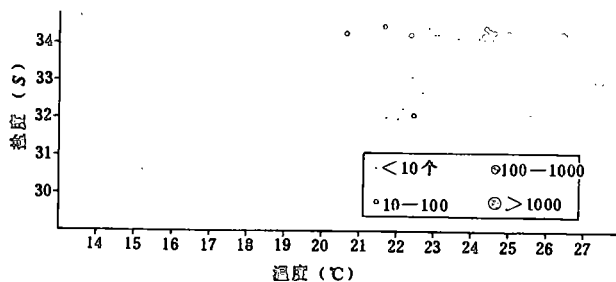


图4 后圆真浮萤-温-盐关系

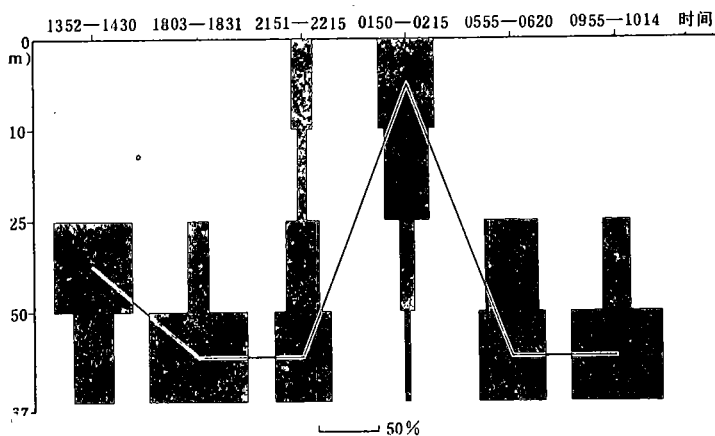
(图中的个数为每 100m^3)

图5 750号站浮游介形类的垂直分布

昼夜垂直移动的性别差异,在后圆真浮萤是较为明显的,即雌性个体的垂直移动较雄性显著,这可能是不同激素的分泌影响它们趋弱光的程度不同。

五、介形类与环境因子的关系

调查区位于台湾海峡西侧,即受闽浙沿岸水、粤东沿岸流和外海水系的强烈影响,又常为季风的转换、台风的临至、降雨的多寡、径流的强弱以及大陆回辐射等多种因素所制约,由此影响介形类种类的多样性和数量变动。

春季,5月温、盐均值分别为 21.65°C 和 33.39 ,细长真浮萤、针刺真浮萤的个数较多,但大多数暖水种的个数仍很低,尤其高温高盐种类更少,甚至没有出现,因此,介形类总数进入低谷。此外,正值季风转换期,在西南季风的推动下,粤东沿岸流由南往北运移,明显影响调查区南部,东山岛以南为大于 23°C 的相对高温水所覆盖,此外, 23°C 等值线可延伸

到厦门岛以东外海区, 相应地, 在上述两个高温区形成两个高数量区, 尤其是东山岛以南的数量密集区的范围大、数量高, 均值为 $112 \text{ 个} / 100\text{m}^3$, 为调查区均值的 2 倍, 其主要种类是针刺真浮萤和细长真浮萤, 而厦门岛以东的高数量区则主要由细长真浮萤所组成, 同时, 该小区的外侧已出现一些高温高盐种, 如肥胖吸海萤 (*Halocypris brevis*) 和葱萤 (*Porroecia porrecta*), 其分布范围与 34.30 等盐线的走向一致。

夏季, 8 月调查区的温、盐值为各季度月之冠, 若干主要广盐暖水种大量出现, 如后圆真浮萤 8 月均值高达 $121.58 \text{ 个} / 100\text{m}^3$, 同时, 多种高温高盐种也不同程度地出现, 从而导致介形类的总个数和总种数皆出现季度月的高峰, 二者月均值分别为 $193.37 \text{ 个} / 100\text{m}^3$ 和 28 种。此外, 东山岛以南受粤东沿岸流的影响, 一个盐度小于 33.50、温度大于 26°C 的高温 and 相对低盐水舌由海区的东南方楔入并往西北向延伸至东山岛—南澳岛一线, 在该区内, 适温上限偏高的广盐暖水种——后圆真浮萤高度密集, 同时, 该区还出现短圆荚萤 (*Cycloleberis brevis*)、多毛拟弯喉萤 (*Paravargula hirsuta*) 和钝齿斯氏萤 (*Skogsbergia crenulata*) 等近岸暖水种类, 而高温高盐种极为罕见。但东山岛以北为高盐水 ($34.20\text{—}34.45$) 所覆盖, 因此带来较多的高温高盐外海种, 如宽假浮萤 (*Pseudoconchoecia concentrica*)、葱萤、刺喙葱萤 (*Porroecia spirostris*)、肥胖吸海萤、长拟浮萤 (*Paraconchoecia oblonga*)、腹突拟浮萤 (*P. decipiens*)、斜突拟浮萤 (*P. procera*)、尖头毛浮萤 (*Conchoecetta acuminata*)、短形小浮萤 (*Microconchoecia curta*)、华丽双浮萤 (*Discoconchoecia elegans*)、钝圆双浮萤 (*D. tamensis*) 和大西洋直浮萤 (*Orthoconchoecia atlantica*) 等, 它们都是黑潮流系和南海中部海域最常见的种类, 它们如此密集地出现可作为北太平洋高温高盐水对本海区影响的佐证, 尤以厦门岛东南外海高盐区和海坛岛东南外海区, 形成两个外海种密集区, 但二者在种类组成上有所区别, 前者种类单纯, 以宽假浮萤占绝对优势, 后者的外海种类多, 但优势种不明显, 仅葱萤和尖头毛浮萤的数量稍多。

秋季, 11 月温、盐值分别为 22.27°C 和 32.65, 一些适盐下限和适温上限偏高的广盐暖水种, 如后圆真浮萤的个数剧减, 但适温、适盐下限偏低的广盐暖水种的尖尾海萤和齿形海萤等的个数明显增加, 甚至形成各自的数量高峰, 从而保证介形类总数保持在较高量值上, 月均值达 $191.26 \text{ 个} / 100\text{m}^3$, 但就种数而言, 由于一部分大洋暖水种的消失, 导致总种数的明显减少。在平面分布上, 由于东北季风初起, 闽浙沿岸流开始由北部近岸水域侵入调查区, 一个量值小于 31.00 的低盐水舌经平潭岛往南延伸至湄州湾, 并造成该水域的介形类总数量极少, 仅有 $10\text{—}50 \text{ 个} / 100\text{m}^3$ 。此外, 调查区的盐度值的分布基本上呈由北往南递增的趋势, 在高盐水与低盐水的交汇区, 即 24°N 以南形成一个高数量区, 其均值达 $498 \text{ 个} / 100\text{m}^3$ 。

冬季, 随着闽浙沿岸流的加强和太阳回辐射的进一步减弱, 调查区的温、盐值皆降至最低值, 从而, 导致以暖水性种类为主导的介形类总数也极显著的减少。同时, 高温高盐水迅速往东南外海方向退缩, 并在调查区的东南隅保持一高温高盐小区, 区内温、盐值分别为 19°C 和 34.13, 与此相关, 该小区的介形类总数很高, 并主要由针刺真浮萤组成。

六、结 语

1. 本文分析了 37 种浮游介形类, 它们绝大多数属于暖水性种类, 并以后圆真浮萤、针刺真浮萤、尖尾海萤、细长真浮萤和齿形海萤为优势种。

2. 调查区浮游介形类具 3 个生态类群, 即广盐暖水类群、高温高盐类群和近岸暖温性类群, 但广盐暖水类群最重要。

3. 介形类总数量以夏、秋两季的数量最多, 冬季次之, 春季最少, 各季度月变化幅度不大, 介于沿岸区与外海区的变幅之间, 反映了近海区的生物学特点。

4. 夏季, 后圆真浮萤、细长真浮萤和尖尾海萤等优势种皆具夜间上升、白天下降的昼夜垂直移动节律, 但其他众多种类的昼夜垂直移动不明显, 几终日生活于 25m 以深的下层水域。

5. 多种环境因素的介入, 即不同水系的消长、季风的更替、径流的强弱以及大陆回辐射的变化, 导致介形类多样性的出现并左右其数量变动。

参 考 文 献

- (1) 伍伯瑜, 台湾海峡环流研究中的若干问题, 台湾海峡, 1(1982), 1: 1-7.
- (2) 陈瑞祥, 台湾海峡西部沿岸浮游介形类的分布, 海洋学报, 4(1982), 5: 617-626.
- (3) Angel, M. V., Planktonic Ostracods—historical, present and future, Proceedings of the Royal Society of Edinburgh (B), 1972, 73: 213-228.
- (4) Angel, M. V. and M. J. R. Fasham, Analysis of the vertical and geographic distribution of the abundant species of planktonic Ostracods in the North-East Atlantic, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 55(1975), 3: 709-738.
- (5) Fasham, M. J. R. and M. V. Angel, The relationship of the zoogeographic distributions of the planktonic Ostracods in the Northeast Atlantic to the water masses, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 55(1975), 3: 739-757.
- (6) George, J., A preliminary report on the distribution and abundance of planktonic Ostracods in the Indian Ocean, *Bulletin of the National Institute of Sciences of India*, 1969, 38: 641-648.
- (7) Martens, J. M., Distribution patterns of pelagic Ostracoda of the Peru Current System (Crustacea; Ostracoda: Halocyprididae), Aspects of ecology and zoogeography of recent and fossil Ostracoda, *Proc. VI. Int. Symp. Ostracoda*, 1976, 255-262.
- (8) Martens, J. M., Die pelagischen Ostracoden der MARCHILE I-Expedition (Südost-Pazifik), I: Verbreitung, Zoogeographie und Bedeutung als Indikatoren für Wasserkörper. (Crust., Ostracoda: Myodocopida), *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 1981, 16: 57-97.