

台湾海峡西部沿岸浮游 介形类的分布*

陈瑞祥

(国家海洋局第三海洋研究所)

本文研究台湾海峡西部沿岸浮游介形类 Ostracoda 的分布规律和数量变动与海区环境因素, 尤其是与几个不同的水系的运动、消长和相互推移的关系。

对于台湾海峡浮游介形类的研究, 过去, 国内、外已有若干研究者著文论述^[1-4], 但对海峡西侧介形类的生态学上的研究, 尚未见过报道。

我们根据 1961 年 10 月至 1962 年 9 月 (1962 年 7 月缺) 和 1963 年 3 月至 1964 年 2 月, 分别在福建的镇海角至诏安湾 (北纬 23°16'—24°15', 东经 117°16'—118°13') 和平潭岛至深沪湾 (北纬 24°34'—25°43', 东经 118°46'—119°52') 所进行的两次综合调查中, 所取得的浮游介形类的样品以及现场实测的水文、化学资料为依据, 用以进行分析和研究。

上述调查共设置 8 个与岸线垂直的断面, 每断面各具 3—4 个测站 (共 29 个测站), 每月以大型浮游生物网 (36 GG 筛绢制成) 在各测站由底至表垂直拖网一次, 以采集浮游动物样品, 尔后, 挑出所需的介形类, 进行种类鉴定和计数。

本调查共出现 17 种浮游介形类, 其中以暖水性种类居多, 尤以齿形海萤 (*Cypridina dentata*)、针刺真浮萤 (*Eucochoecia aculeata*)、后圆真浮萤 (*E. maimai*) 和尖尾海萤 (*Cypridina acuminata*) 最占优势或最为常见。

一、介形类总量的季节变化与平面分布

台湾海峡西部沿岸浮游介形类的总量具明显的季节变化, 而且变动幅度也大。夏、秋两季总个体数较多, 10 月达全年最高水平 (560 个/100 米³), 此外, 在 5 月和 8 月还出现 2 次小的数量高峰, 而 1 至 4 月则为其数量低谷 (2—6 个/100 米³), 最高值与最低值二者的变动幅度达上百倍, 这与南海热带水域浮游动物的生物量的季节变化幅度很小的情况^[5, 6], 是截然不同的。

浮游介形类总量的季节变化综合体现了各主要种类的季节更替 (图 1)。

本文 1981 年 5 月 11 日收到。

* 在本研究过程中, 伍伯瑜诸同志为我们提供珍贵的资料; 本文中的部分插图由薛文玲同志复墨, 特致谢忱。

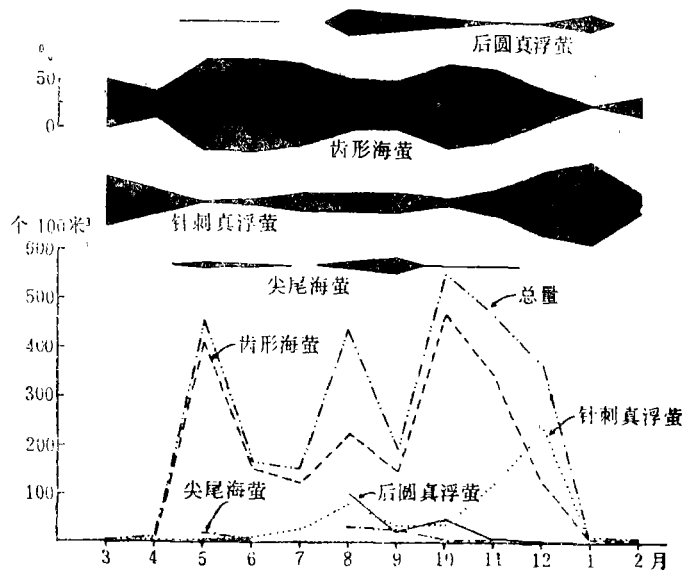


图1 浮游介形类总量的季节变化和主要种的季节更替

3—4月, 水域温、盐值略有回升, 低温、低盐种类则退出本海区, 而暖水性种类的齿形海萤、针刺真浮萤和无刺海萤 (*Cypridina inermis*) 也仅零星地出现, 因此, 介形类总量仍处低谷。5月, 由于齿形海萤个体数的激增, 导致介形类总量次高峰的出现, 此外, 针刺真浮萤的数量也有所增长, 尖尾海萤、后圆真浮萤和拟圆策萤 (*Cycloleberis similis*) 则开始出现, 而葱萤 (*Porroecia porrecta*) 等典型热带外海种^[7]也可极少量地分布于海区东南隅的个别测站上。6—7月, 介形类总量随着水域盐度值的下降而锐减。8月, 暖流势力进一步增强, 齿形海萤、后圆真浮萤、针刺真浮萤和尖尾海萤的个体数都明显增加, 并由它们共同组成了本月份介形类总量的另一次小的高峰。9月, 由于各主要种类的个体数都不同程度地下降, 造成介形类总量的显著低落, 其量值还不及8月份的1/2。此外, 在8、9月间, 肥胖吸海萤 (*Halocypris inflata*)、刺喙葱萤 (*Porroecia spinirostris*) 和宽假浮萤 (*Pseudoconchoecia concentrica*) 等外海暖水种^[8-11], 可少量进入本海域。10月, 由于齿形海萤个体数量的激增以及后圆真浮萤和针刺真浮萤个体数略有上升, 致使介形类总量达到全年最高值, 但一些适温下限偏高的种类, 如尖尾海萤和细长真浮萤 (*Euconchoecia elongata*) 几乎绝迹, 而所有外海暖水种更完全销声匿迹了。11—12月, 齿形海萤的个体数逐月下降, 但针刺真浮萤却猛增至其年高峰, 因而介形类总量尚能保持在一个相当高的水平上。翌年1—2月, 所有暖水性种类几乎全都随暖流退出本海域, 介形类总量达全年最低值, 此时, 虽记录过翘尾异链萤 (*Heterodesmus adamsii*) 和星萤 (*Asteropina grimalda*) 等低温低盐种类, 但于由它们的数量极微, 对介形类总量的增减是无足轻重的。

介形类总量的平面分布, 也呈显著的季节变化。3—4月, 齿形海萤、无刺海萤和针刺真浮萤仅零星地分布于温、盐值相对较高的外海测站及海区的东南隅。5月, 随着全

区温、盐值的迅速回升, 齿形海萤遍布全区, 其大面积的高生物量区 (500—1,000个/100米³) 位于平潭岛东南至泉州湾外的外海水域, 且离岸愈远, 个体数愈大, 这一密集区大约处于 34.30‰等盐度线的外侧。此外, 尖尾海萤、针刺真浮萤和后圆真浮萤, 仅少量分布于暖流影响最强的海区东南隅和平潭岛的外侧。6月, 海区盐度值略有下降, 介形类总量大幅度下降, 尤其是盐度下降最甚的平潭岛以北水域, 介形类几趋绝迹。7月, 近岸低盐水舌向外海扩布, 介形类的分布也呈向外海方向推移的趋势。8月, 介形类总量随暖流势力的增强而大幅度上升, 并分别在平潭岛四周和将军头以南形成二个密集区, 前者主要

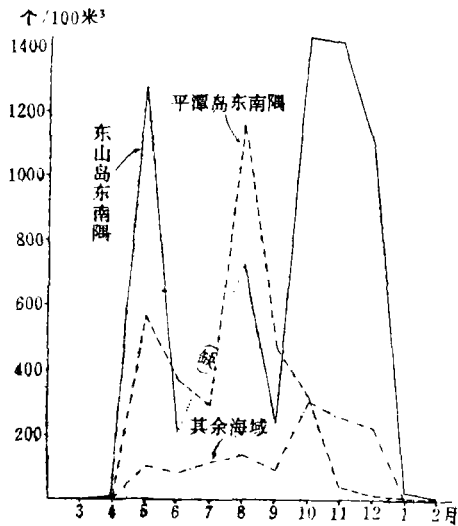


图2 调查区中不同水域介形类总量的比较

由齿形海萤和尖尾海萤组成, 后者主要由针刺真浮萤和后圆真浮萤所构成的。9月, 介形类总量显著下降, 上述两个密集区的量值也成倍地下降。10月, 介形类总量达全年最高值, 但其平面分布呈南高、北低的趋势。11—12月, 这一南高、北低的数量分布趋势愈加显著, 平潭岛以北几乎无介形类可见。翌年1—2月, 介形类总量极少, 广盐暖水种少量分布于海区的南部及外海测站上, 而低温、低盐种类也仅个别地出现于湄州湾以北的低温、低盐水域

平面分布上的另一特点是, 几乎终年在东山岛东南水域和平潭岛东南水域形成两个由暖水性种类构成的小范围的高生物量区(图2), 这一事实也足以说明暖水团对上述两个小区的影响最为强烈。

二、主要种类的季节变化与平面分布

本海区共出现 17 种浮游介形类, 它们包括针刺真浮萤 *Euconchoecia aculeata* (Scott)、后圆真浮萤 *E. maimai* (Tseng)、细长真浮萤 *E. elongata* (Müller)、肥胖吸海萤 *Halocypris inflata* (Dana)、葱萤 *Porroecia porrecta* (Claus)、刺喙葱萤 *P. spinirostris* (Claus)、宽假浮萤 *Pseudoconchoecia concentrica* (Müller)、尖尾海萤 *Cypridina acuminata* (Müller)、齿形海萤 *C. dentata* (Müller)、不规则海萤 *C. bairdii* (Brady)、无刺海萤 *C. inermis* (Müller)、翘尾异链萤 *Heterodesmus adamsii* (Brady)、日本喜萤 *Philomedes japonica* (Müller)、刺真帚萤 *Eusarsiella spinulosa* (Poulsen)、膨胀真帚萤 *E. tumida* (Scott)、拟圆策萤 *Cycloleberis similis* (Brady) 和星萤 *Asteropina grimalda* (Skogsberg), 但无论其种类数、个体数或出现率, 都以暖水性种类占优势, 尤以广盐暖水种的齿形海萤和针刺真浮萤支配了介形类总量的变动, 此外, 尖尾海萤和后圆真海萤在仲夏之际也起过比较重要的作用。

(一) 齿形海萤 *Cypridina dentata* (Müller)

是广盐暖水性种类,广泛分布于热带、亚热带海域,成为澳大利亚的新南威尔士沿岸、印度东南沿岸^[1,2]和阿拉伯海浅水域、印度尼西亚北部沿岸海域以及南海最常见的介形类。

齿形海萤是本海域最优势的种类,其个体数最大、分布范围最广、出现率最高。它虽周年可见,但仍具显著的季节变化。夏、秋两季个体数量较大,并在5、8和10月形成三次数高峰,尤以10月个体数量最丰富,达全年最高值(467个/100米³),11月之后,数量逐月下降,至冬季(1—3月)达数量低谷(1个/100米³)。

3—4月,海域温、盐值尚低,齿形海萤仅少量分布于温、盐值较高的泉州湾以南的外海。5月,北上暖水团势力迅速增强,其个体数猛增至414个/100米³,分布范围也超越泉州湾而遍及全区,并在泉州湾外至平潭岛东南的外海水域形成一个大面积的高生物量区(500—1,000个/100米³)(图3)。6月,径流量的稍增与水域盐度值的略降,导致齿形海萤个体数量的锐减(降至154个/100米³)。同时,在平潭岛以北的低盐区,它几乎不可见,但在平潭岛以南至湄州岛之间的高盐水域,其密集区则向岸进迫。7月,径流量进一步增大,齿形海萤的个体数继续下降,其密集区被近岸低盐水向外海方向推移(表1)。8月,全区盐度值普遍回升,齿形海萤的个体数成倍增长,并在兴化湾以北高温水域(平均水温为26.2°C),形成大面积的高生物量区(500个/100米³以上)。9月,台风带来暴雨,齿形海萤的个体数又行跌落(月平均值为97个/100米³)。10—11月,在东北季风的影响下,沿岸流南下势力有所增强,并与北上暖流在此交汇,齿形海萤的个体数骤增,并于10月达全年最高值(467个/100米³)。12月,沿岸流往南运动愈加强烈,齿形海萤随暖流往东南外海退缩,其数量明显下降,特别是在平潭岛附近它已不复出现。翌年1—2月,沿岸流复盖全区,齿形海萤降至数量低谷,它仅能零星出现于海区的东南隅。

表1 6—8月近、远岸水域齿形海萤(*Cypridina dentata*)的数量比较

时间	近 岸 水 域			远 岸 水 域		
	挑选测站数	平均个数 (个/100米 ³)	出现率(%)	挑选测站数	平均个数 (个/100米 ³)	出现率(%)
6月	12	204	92	12	36	75
7月	10	89	20	10	156	90
8月	13	327	62	13	173	62

(二) 针刺真浮萤 *Euconchoecia aculeata* (Scott)

是暖水性广布种,广泛分布于菲律宾沿岸、马来西亚沿岸、印度尼西亚的苏门答腊西部海域、印度东南海域和西部沿岸以及阿拉伯湾、斯里兰卡沿岸、澳大利亚的新南威尔士沿岸、非洲西面的几内亚湾等热带、亚热带海域,该种类对于盐度的适应范围较广,导致它的广泛分布。

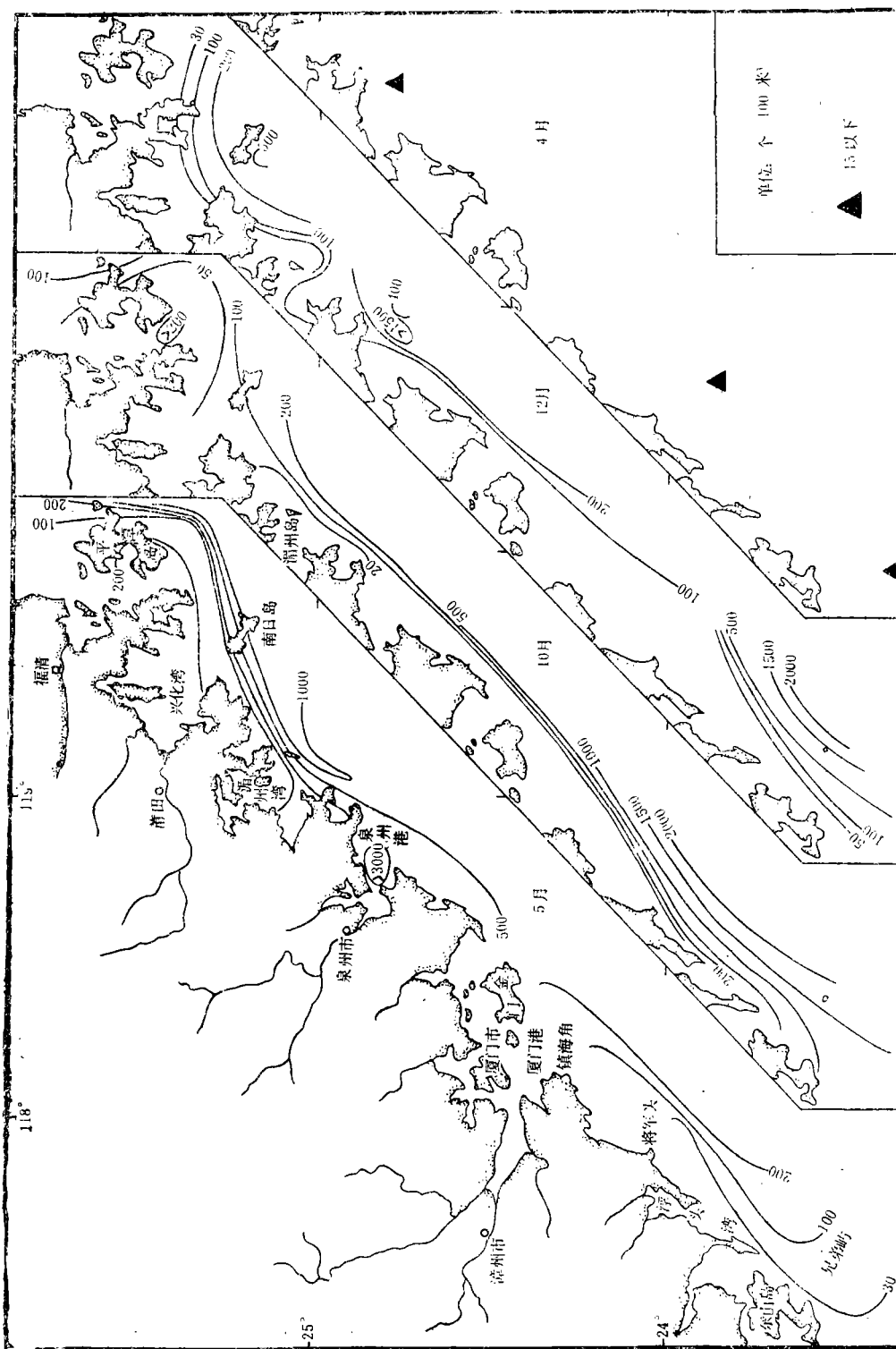


图 3 齿形海蚤 (*Cypripina dentata*) 各代表月份的平面分布

在此海域, 针刺真浮萤是仅次于齿形海萤的优势种类之一. 它虽周年可见, 但仍具明显的季节变化. 夏、秋两季数量较大, 11—12 月为全年最高峰, 但 8 月还有一个小的高峰, 冬末和早春几趋绝迹. 这种双周期型的季节变化与东海浮游动物总生物量的季节变化是不同的, 后者趋于单周期型^[13].

3—4 月, 全区温、盐值尚低, 针刺真浮萤仅个别出现于平潭岛的东南外海测站及调查区的南部水域. 5 月, 随着水域温、盐值的迅速回升, 其个体数略有增加, 并扩布到平潭岛以北, 同时, 在该岛的外侧有一小的密集区. 6 月, 针刺真浮萤的个体数虽有所上升, 但由于径流量的增加, 海区南、北两侧水域的盐度值显著下降, 针刺真浮萤的分布范围局限于调查区的中部海域, 即湄州岛至泉州港之间, 该水域的盐度值不仅没有下降, 反而较上月略有提高. 7 月, 针刺真浮萤的个体数虽有较明显的增加(26个/100 米³), 但主要分布于低盐水影响较小的远岸测站和平潭岛北侧海域(表 2), 尤其是后者, 更形成一个范围的高生物量区. 8 月, 暖流势力的增强, 导致针刺真浮萤个体数的大幅度增长, 月平均值达 78 个/100 米³, 为年次高峰, 并在将军头以南形成一个范围较广的高生物量区, 此外, 还呈现近岸水域的个体数更丰富的分布趋势. 9 月, 台风和暴雨给针刺真浮萤的数量增长造成不利的影响, 其月平均值成倍地跌落. 10—12 月, 东北季风劲吹, 沿岸流逐月增强, 并与北上暖流交汇与混合, 针刺真浮萤的个体数骤增, 尤其是 11 和 12 月, 达全年最高值(121—125 个/100 米³). 此外, 其数量分布, 由南往北伴随着水域温、盐值的递减而明显地呈波浪形下降(图 4), 并在海区的南部构成一个大面积的高生物量区, 其中外海水域的个体数, 显然较近岸水域高得多; 而在 12 月, 平潭岛以北低盐区则完全绝迹. 翌年 1—2 月, 全区为低温、低盐水所覆盖, 针刺真浮萤随暖流往东南外海方向退缩, 仅在温、盐值较高的海区南部和平潭岛东南水域偶而出现, 但数量极少.

表 2 7 月平潭北侧、远岸海域与近岸海域针刺真浮萤(*Euconchoecia aculeata*)的数量比较

海 区	平均盐度值 (‰)	挑选测站数	出现测站数	平均个体数 (个/100米 ³)	出现率(%)
近岸海域	32.26	8	1	1	13
平潭北侧及远岸海域	33.58	12	11	62	92

(三) 尖尾海萤 *Cypridina acuminata* (Müller) 和后圆真浮萤 *Euconchoecia maiyai* (Tseng)

尖尾海萤和后圆真浮萤都是适温、适盐下限偏高的暖水性种类. 尖尾海萤曾记录于印度尼西亚的苏拉威西岛北部海域、澳大利亚的新南威尔士东部沿岸和我国台湾的邻近海域. 而后圆真浮萤是曾文阳博士(1969)首次发现于台湾海峡东部水域的一新种, 尔后, 又记录于台湾的东北水域.

在本海域, 尖尾海萤和后圆真浮萤几乎仅记录于夏、秋两季, 它们都在 8 月形成各自的年最高峰, 但尖尾海萤在 5 月和后圆真浮萤在 10 月分别具一小的高峰. 冬季和翌年初春几不可见, 甚至完全绝迹.

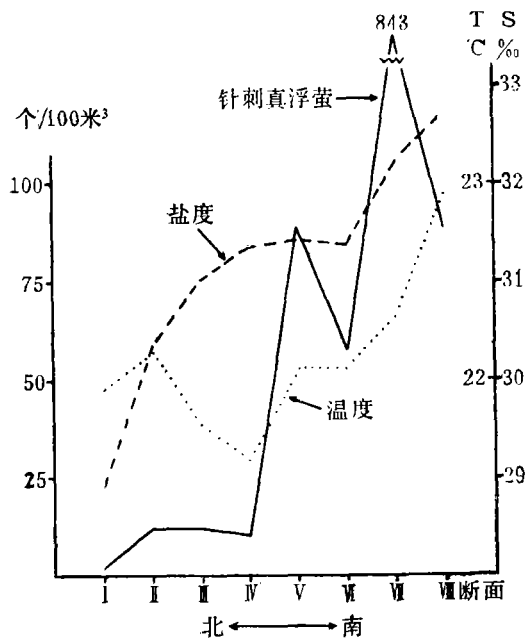


图4 11月刺刺真浮萤(*Euconchoecia aculeata*)的数量南北分布

0.59%。9月, 由于台风暴雨的影响, 导致尖尾海萤和后圆真浮萤个体数量下降, 尤其后者更甚, 其个体数仅为8月的1/3左右, 并呈向外海方向推移的趋势(表3)。10月, 沿岸流在东北季风的作用下向南运动, 并与北上的暖流在此交汇, 在平潭岛以北有一小于30.00‰的低盐水舌, 而在该岛以南, 即冷、暖水团的交汇锋面上, 则分布着相当大量的后圆真浮萤, 并出现了该种类的次高峰。此外, 随着水域温、盐值的显著下降, 尖尾海萤几不可见。由此可见, 该种类对温、盐值的要求更严格, 即有着更高的适温、适盐的下限。11月—翌年1月, 随着沿岸流的进一步增强, 后圆真浮萤与尖尾海萤极少出现或完全绝迹。2—3月, 沿岸流占据全区, 它们随暖流完全退至海区之外。

表3 9月近、远岸水域后圆真浮萤(*Euconchoecia maimai*)的数量比较

海 区	平均盐度值 (‰)	挑选测站数	平均个体数 (个/100米 ³)	出 现 率 (%)
近 岸 海 域	33.97	8	12	13
远 岸 海 域	34.03	8	100	38

三、介形类的分布与海洋环境因素的关系

浮游介形类的季节更迭、数量变动和分布规律与海区各环境因素的变化密切相关。入春之后, 高温、高盐外海水向北运动愈来愈强, 海区的温、盐值逐月回升, 齿形海萤

5月, 水域的温、盐值已到达很高的量值(温度为23.23°C, 盐度为34.05‰), 尖尾海萤和后圆真浮萤开始出现于本海域, 尤其是前者数量较多, 形成该种的数量年次高峰, 同时, 两者的分布范围都局限于表层水温较高(24.47°C)的平潭岛东、南海域。6月, 径流量略有增加, 它们已属罕见。7月, 径流量进一步增强, 它们被近岸低盐水推出海区之外而完全绝迹。8月, 在这暖流最盛之际, 该两种类的个体数猛增至各自年最高值(尖尾海萤为31个/100米³, 后圆真浮萤为102个/100米³), 但在平面分布上, 尖尾海萤主要密集于平潭岛以南至南日岛之间的高温水域, 其水温高达26.20°C, 较全调查区的平均温度高出1.08°C, 而后圆真浮萤却密集于将军头以南的高盐水域, 其盐度值为34.34‰, 较全区的平均盐度高出

和针刺真浮萤等广盐暖水种也逐渐由南向北扩布。3—4月,它们仅分布于泉州湾以南水域;5月,则可遍布全区,并出现更多的暖水性种类,如尖尾海萤、后圆真浮萤、拟圆策萤和葱萤等。此外,各暖水种的个体数量也显著增加,尤其是齿形海萤和尖尾海萤分别增至各自的年次高峰,而其数量分布与海域盐度值的平面分布大体一致,即两者的等值线的走向都几乎与岸线平行,而且离岸愈远、受外海水的影响愈大,水域的盐度值愈高,暖水性种类的数量也愈大,同时,在泉州湾外至平潭岛东南之间的远岸高盐水域,形成一个主要由齿形海萤和尖尾海萤构成的、大面积的高生物量区(500—1,000个/100米³),其分布范围正好处于34.30‰的等盐线的外侧。

这里,还应着重指出的是,入春之后,由于北上暖流势力增强以及受大陆回辐射的影响,水温明显回升,导致表层浮游硅藻的大量繁殖,这为那些营杂食习性的^[14]、主要栖息于表层海水的^[15]齿形海萤、尖尾海萤和针刺真浮萤的大量增殖提供了良好的饵料基础。

6—7月,由于冷、暖气流于5、6月间在此交汇,从而带来大量的雨水,并导致6—7月间调查区内各江河径流量的逐月增长,海域的盐度值逐月下降,上述各暖水种的个体数也随之大幅度低落,其高生物量区则被近岸低盐水舌推向远岸水域,而一度在本海域出现过的葱萤等典型热带外海种,也完全退至海区之外。

8月,随着雨季的结束和暖流北上势力的进一步增强,暖水性类种的个体数也明显回升,其密集区也随着暖流向岸进迫而作同一方向的运动。此外,刺喙葱萤、肥胖吸海萤和宽假浮萤等热带外海种可在海区的东南隅出现。

9月,台风暴雨导致径流量的骤增,并使海区(尤其该区南部)的盐度值显著下降,因此,全区各种介形类的数量都大幅度跌落。

10—12月,在东北季风的作用下,沿岸流依岸南下运动逐月增强,并与继续北上的暖流在此交汇、混合而变性,这种变性水体显然给那些广盐暖水种,如齿形海萤和针刺真浮萤的生长和繁殖提供最适的外界条件。此外,一个盐度值小于30‰的低盐水舌,由北侵入平潭岛的北侧,甚至到达该岛的西南近岸水域。这一低盐水舌,对于那些原生于本海域内的暖水性种类越出本区北上,起了一种阻滞作业,使它们当中的大多数仍逗留于本海域内,但另一方面,海区以南的暖水性种类随暖水团由南部继续进入本海区,从而使这些广盐暖水种在这一季节里都达到了各自的数量最高峰。同时,它们的数量分布由北往南伴随着水域温、盐值的递增而呈明显的波浪形的上升,并在海区的东南外海水域形成大面积的高生物量区,这也说明暖流在沿岸流的推动下,已逐渐向东南外海方向退缩。

1—2月,全区为低温、低盐沿岸水所覆盖,水域温、盐值达全年最低值,尤其是湄州湾以北水域,平均温、盐值分别低于12°C和30‰。一些低温、低盐种类,如翅尾异链萤和星萤可随沿岸流极少量地分布于该水域。此外,由于暖流已退出海区之外,所有暖水性种类完全绝迹或极为罕见。只有广盐暖水种的齿形海萤和针刺真浮萤极个别地出现于温、盐值较高的海区南端和平潭岛的东南海域,这标志着往东南外海方向退缩的暖流余脉的踪迹。

综上所述,以及通过对“温度-盐度-介形类”分布图(图5)的分析,说明台湾海峡

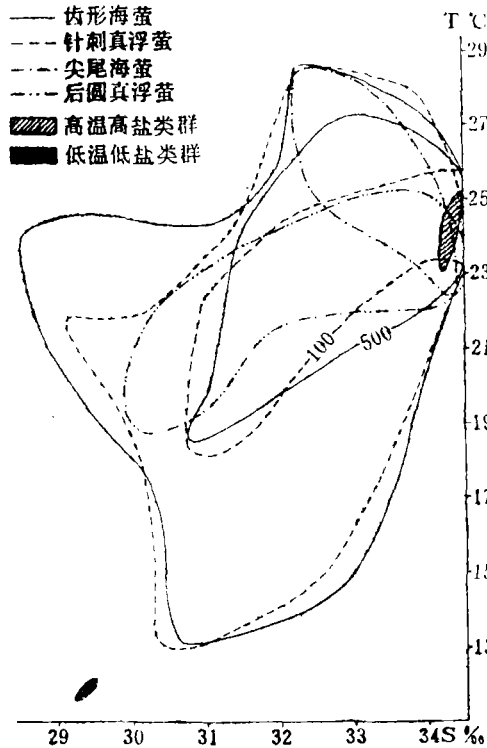


图5 温度-盐度-介形类分布图(单位: 个/100米³)
 高温高盐类群包括肥胖吸海萤、葱萤、刺喙葱萤和宽假浮萤;
 低温低盐类群包括翘尾异链萤和星萤。

的介形类存在着三种习性各异的生态类群:

1. 低温低盐类群。冬季可随沿岸流分布于湄州湾以北水域, 其种类数和个体数皆少, 且出现的时间也短, 它包括翘尾异链萤和星萤。

2. 高温高盐类群。包括肥胖吸海萤、葱萤、刺喙葱萤和宽假浮萤, 它们的个体数很少, 也仅能在外海暖水团最强盛的5—9月记录之。

3. 广盐暖水类群。这一类群的种类繁多、数量很大、分布甚广、出现率最高, 是本海域介形类的主要类群, 其中, 齿形海萤和针刺真浮萤最占优势。它们的适温、适盐范围大体相似(温度为13—28°C, 盐度为29—34.50‰), 其高生物量区的温、盐界限分别为18—27°C和30.80—34.50‰。此外, 尖尾海萤、后圆真浮萤和细长真浮萤具有较高的适温、适盐下限(温度为23°C, 盐度为32‰)。

四、结 语

1. 台湾海峡西岸浮游介形类总量具明显的季节变化, 夏、秋两季数量较大, 年最高峰出现于10月, 而5月和8月尚有二个次高峰, 1—4月为其数量低谷。

2. 本海域共出现17种浮游介形类, 其中以暖水性种类居多, 尤以广盐暖水种的齿形海萤和针刺真浮萤最占优势, 它们周年可见, 但夏、秋两季较多, 年最高峰分别出现于10月和11—12月, 冬末和初春数量极微。

3. 本海区位于台湾海峡西侧的浅水域, 受多种环境因素的影响, 它既为海峡中三种不同的水系(即南海水系、黑潮支流和沿岸水系)的消长所制约, 又受大陆气候和大陆排水的影响。浮游介形类随季节更迭产生的数量变动、分布规律与上述环境因子的变迁息息相关, 其中有些种类的分布反映了这几种不同水系的消长、径流的强弱及其运动规律。

4. 本海域的浮游介形类包括三种习性各异的生态类群, 即广盐暖水类群, 高温高盐类群和低温低盐类群。其中, 广盐暖水类群的种类繁多、数量很大、周年可见、分布甚广、出现率最高, 是本海域介形类的主要类群。

参 考 文 献

- (1) Brady, G.S., *Zool.Soc.London, Trans.*, 1866, 5, 359—393.
- (2) Tseng, W.Y., *Lab.Fish.Bioi.Rep.*, 1969, 19, 1—26.
- (3) _____, *Proc.of the 2nd CSK Symposium*, 1970, 285—295.
- (3) _____, *Taiwan Fisheries Research Institute, Rep.Mar.Res.*, 1977; 30, 1—240.
- (5) 郑 重等, 中国海洋湖沼学会 1963 年学术年会论文摘要汇编, 科学出版社, 1964, 81—82.
- (6) 陈清潮等, 我国西沙、中沙群岛海域海洋生物调查研究报告集, 科学出版社, 1978, 81—84.
- (7) Martens, J.M., *Die Pelagischen Ostracoden der Expedition MARCHILEI(Südost-Pazifik)als Indikatoren für Wasserkörper: Systematik, Verbreitung and Zoogeographic*, Druckladen, 1978, 1—192.
- (8) George, J. & Nair, V.R., *Mahasagar*, 13(1980), 1, 29—44.
- (9) Poulsen, E.M., *Dana Report*, 1969, 75, 1—99.
- (10) _____, *Dana Report*, 1973, 84, 1—224.
- (11) _____, *Dana Report*, 1965, 95, 1—484.
- (12) Purushan, K. S. & Madhupratap, M., *Indian J. Mar.Sci.*, 1975, 4, 201—202.
- (13) 陈亚翟等, 海洋学报, 2(1980), 4, 115—121.
- (14) Tseng, W.Y., *Taiwan Fisheries Research Institute, Rep.Mar.Res.*, 1975, 27, 1—133.
- (15) 陈清潮等, 我国西沙、中沙群岛海域海洋生物调查研究报告集, 科学出版社, 1978, 75—80.