

鱼山列岛潮间带软体动物生态的研究*

尤 仲 杰

(浙江水产学院)

关于浙江沿海潮间带软体动物生态的研究,仅有少数学者在研究潮间带生物生态报告中涉及^[1,2,9-10],尚无专题研究。作者于1982年2—6月和1983年1—10月对鱼山列岛潮间带软体动物进行了较系统的调查研究,其中区系研究^[3]和裸鳃类的记录¹⁾已发表。本文仅就生态学部分作一初步报道,目的在于为浙江沿海潮间带生态学研究、环境保护和水产资源开发利用提供一些基础资料。

一、自然环境

鱼山列岛沿岸海域为浙江著名渔场之一,位于东经 $122^{\circ}13'30''$ — $122^{\circ}17'30''$,北纬 $28^{\circ}51'15''$ — $28^{\circ}56'15''$ 的浙江中部、象山县石浦镇东南方向27海里处。列岛由大小近二十个岛礁组成,面积约2.5平方公里,以鱼山本岛为最大。列岛东南面岩礁林立,地形复杂,受外海大浪冲击的一面无贝类栖息;西北面较为平坦,风浪较平稳,藻类繁茂,贝类种类亦较丰富。在本岛的西北凹口处和东面湾内尚有块石、砾石、小沙滩,形成了两个不同的生态环境。

列岛远离大陆,受台湾暖流的影响较大;气候温和,具亚热带气候特点。岛屿周围水深约30余米;年平均盐度31.24,最高可达34;5—10月平均透明度8米,最大可达20余米;月平均水温最低约 9°C (2月),最高约 27°C (8月)。潮汐类型为正规半日潮,最大潮差5.5米。

二、群落组成

综合一年半的调查结果,共得鱼山列岛潮间带软体动物106种^[3],其主要种类的垂直分

布见下表。

(一) 岩礁类型

1. 高潮带:是亚陆边缘带的最低部分可分两个群落。上层(I₁):短滨螺(*Littorina brevicula*)-粒屋顶螺(*Tectarius granularis*)群落。仅有三种,前者数量很大,最大栖息密度可达700个/米²,它可向下分布延伸至中潮带的中层(II₂),有时也可在低潮线附近发现。粒屋顶螺可分布到大潮高潮线以上3—4米处,其分布下限在潮高基准面以上高度3.8米。下层(I₂):短滨螺-单齿螺(*Monodonta labio*)群落。有17种,常见种有嫁蛾(*Cellana toreuma*)、史氏背尖贝(*Notacmea schrencki*)、疣荔枝螺(*Thais clavigera*)、日本菊花螺(*Siphonaria japonica*),它们大多隐蔽于岩礁缝隙和石莼(*Ulva* sp.)丛中。

2. 中潮带:本带栖息的贝类种类繁多,共有50余种。有三个群落。上层(II₁):日本花棘石鳖(*Liolophura japonica*)-条纹隔贻贝(*Septifer virgatus*)群落。常见种有青蚶(*Barbatia virescens*)、团聚牡蛎(*Ostrea glomerata*)、蜆螺(*Nerita* spp.)等。中层(II₂):棘刺牡蛎(*Ostrea echinata*)-疣荔枝螺-青蚶群落。常见种有日本花棘石鳖、条纹隔贻贝、单齿螺等;棘刺牡蛎在个别采集点生物量可达7.5公斤/米²以上。下层(II₃):

* 本工作在洪君超老师指导下完成;中国科学院海洋研究所林光宇同志审阅;王依望、王友松同志参加了1982年的调查工作;李建伟、刘小华、王宁才同志参加了1983年的部分采集工作;在此一并致谢。

1) 浙江水产学院学报2(1):15—19(1983)。

鱼山列岛潮间带贝类主要种类的垂直分布表
 Table Vertical distribution of main species of shellfishes in the
 intertidal zone of Yushan Archipelago

潮带	层	基准面以上高度 (M)	底质	主 要 种 类					
高潮带 (I)	1	5.25 4.70	岩礁、块石	<i>T. granularis</i>	<i>Littorina brevicula</i>	<i>Thais clavigera</i>	<i>Thais bronni, Siphonaria japonica</i>	<i>Acanthochiton rubrolineatus Cellana toreuma, Monodonta neritoides.</i>	<i>Littorina brevicula, Tectarius vilis</i>
	2	3.80							<i>Littorina brevicula, Tectarius vilis, T. granularis</i>
中潮带 (II)	1	2.93	岩礁、块石	<i>Septifer virgatus, Ostrea echinata</i>	<i>Littorina brevicula</i>	<i>Thais clavigera</i>	<i>Thais bronni, Siphonaria japonica</i>	<i>Acanthochiton rubrolineatus Cellana toreuma, Monodonta neritoides.</i>	<i>Nerita albicilla, N. japonica, Ostrea glomerata</i>
	2	2.08							<i>Mopalia cetifera, Serpulorbis imbricata, Modiolus barbatus</i>
低潮带 (III)	1	0.22	岩礁、块石、砾石、底层尚有少量砂质	<i>Liolophura japonica, Barbatia decussata,</i>	<i>Chlorostoma ruscicum</i>	<i>Notoacmea schrencki, Monodonta labio,</i>	<i>Thais luteostoma, Siphonaria sirius,</i>	<i>Acanthochiton rubrolineatus Cellana toreuma, Monodonta neritoides.</i>	<i>Chlorostoma argyrostoma, Serpulorbis imbricata, Crepidula gravispinosa, Cantharus cecillei, Nassarius sp., Homoiodoris japonica, Modiolus barbatus, Protothaca jodoensis, Ruditapes philippinarum</i>
	2	-0.25							<i>Calliostoma unicum, Turbo coronatus, Serpulorbis imbricata, Crepidula gravispinosa, Bursa rana, Hemifusus tuba, Mytilus crassitesta, Ostrea denselamellosa, Glossodoris spp.</i>

锈凹螺 (*Chlorostoma rustica*) - 棘刺牡蛎群落。常见种有条纹隔贻贝、青蚶、疣荔枝螺等。

3. 低潮带: 本带藻类极其繁茂、栖息在这里的贝类种类也最为丰富, 共出现的83种中仅分布于该带的就有40余种。如, 丽口螺 (*Calliostoma unicum*)、黄口荔枝螺 (*T. luteostoma*)、蝶螺 (*Turbo coronatus*)、刺履螺 (*Crepidula gravispinosa*)、甲虫螺 (*Cantharus cecillei*)、等。本带可分两个群落。上层 (III₁): 黄口荔枝螺-毛偏顶蛤群落。常见种有复瓦小蛇螺、红条毛肤石鳖 (*Acanthochiton rubrolineatus*)、锈凹螺等。下层 (III₂): 复瓦小蛇螺-厚壳贻贝 (*Mytilus crassitesta*) 群落。常见种有蝶螺、丽口螺、甲虫螺等。

此外, 潮间带有许多大小水洼、石沼, 这些小生境的环境条件比岩礁要稳定得多, 贝类的垂直分带不明显。在春季 (5月) 中潮带中层 (II₂) 的一个大水洼内分布着低潮带的许多种类, 并有大量的后鳃类出现; 生物量高达521.5克/米²。但在夏季 (8月)、水洼内水温上升到30°C以上, 许多种类下移至低潮带, 群落结构变得简单, 生物量也明显下降。

(二) 块石、砾石、小沙滩类型

1. 高潮带: 可分两个群落。上层 (I₁): 短滨螺群落, 共有5种; 其中有史氏背尖贝、拟艇单齿螺 (*M. neritoides*) 出现。下层 (I₂): 单齿螺-史氏背尖贝群落。共有12种。大量的史氏背尖贝、单齿螺和短滨螺幼体分布于该层, 它们是当年的补充群体。

2. 中潮带: 史氏背尖贝和单齿螺等构成简单群落。上层 (II₁) 出现了瘤荔枝螺 (*T. bronni*); 中层 (II₂) 和下层 (II₃) 分别出现了锈凹螺、银口凹螺、核螺 (*Pyrene sp.*)、织纹螺 (*Nassarius sp.*) 等种类。在砾石间的少许砂内还有江户布目蛤 (*Protothaca jedoensis*) 和菲律宾蛤仔 (*Venerupis philippinarum*) 栖息。

3. 低潮带: 为单齿螺和锈凹螺构成的简

单群落。常见种有管角螺、褐管蛾螺 (*Siphonalia spadicea*)、江户布目蛤和菲律宾蛤仔等。

三、数量分布

(一) 生物量分布

1. 岩礁类型: 鱼山列岛岩礁类型潮间带贝类的生物量平均以春季为最高 (257.09克/米²), 冬季次之 (224.72克/米²), 秋季 (151.21克/米²) 和夏季 (144.77克/米²) 为少。在不同的潮带、层, 其生物量的分布是不

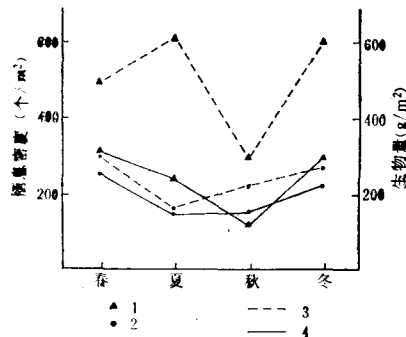


图1 鱼山列岛潮间带贝类总生物量和总栖息密度的季节变化

1 块石、砾石、小沙滩类; 3 栖息密度;
2 岩礁类型; 4 生物量。

Fig. 1 The seasonal biomass of total organisms and perch density of Intertidal zone mollusca in Yushan Islands.

(1 piece rocky, gravel and sand ecotype 2 rock ecotype 3 perch density, 4 organisms)

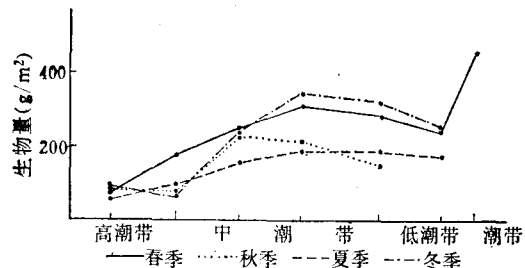


图2 鱼山列岛潮间带岩礁类型贝类的生物量分布

Fig. 2 The organisms distribution of Intertidal zone mollusca in Yushan Islands rock ecotype (—spring, —summer, ---autumn, -.-winter.)

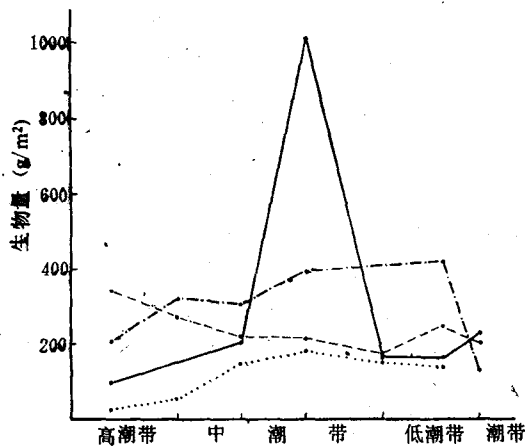


图3 鱼山列岛潮间带块石、砾石、小砂滩类型贝类的生物量分布 (图例同图2)
Fig. 3 The organisms distribution of Intertidal zone mollusca in Yushan Islands piece rocky, gravel and sand ecotype. (Refer to Fig. 2)

均衡的, 以低潮带下层(Ⅲ₂)为最高, 生物量达453.61克/米², 符合生物分布的一般规律(图1, 2)。

短滨螺在冬季高潮带上、下层的生物量分布分别为50.02克/米²和34.01克/米², 而春季则分别为53.62克/米²和120.46克/米², 但到了夏季生物量急剧下降, 仅分别为15.68克/米²和11.47克/米²。夏末秋初, 在高潮带块石、砾石间出现了大量的幼体(壳高范围在1—5毫米之间), 它们是翌年群落的补充量。

2. 块石、砾石、小砂滩类型: 该类型的生物量平均为: 春季(313.36克/米²) > 冬季(296.81克/米²) > 秋季(238.15克/米²) > 夏季(118.18克/米²)。在整个潮间带的分布以中、低潮带为多, 高潮带为少(图1, 3)。

(二) 栖息密度的变化

岩礁类型以春季(299.5个/米²)最高, 冬季(272.0个/米²)次之, 秋季(223.2个/米²)和夏季(165.7个/米²)为少。春季、冬季以高潮带下层(I₂)和中潮带上层(Ⅱ₁)为最高, 而夏秋季则以高潮带上层(I₁)为最高。块石、砾石、小砂滩类型的栖息密度为: 夏季(610.0个/米²) > 冬季(601.1个/米²) > 春季

(492.7个/米²) > 秋季(293.9个/米²); 明显地高于岩礁类型。该类型以高潮带下层(I₂)和中潮带上层(Ⅱ₁)、中层(Ⅱ₂)为高; 如高潮带下层夏季可达1091.7个/米², 其中80%以上是单齿螺。

四、季节消长与迁移

列岛潮间带以岩礁底质为主, 故在种类分布上看, 双壳类多为固着、附着性种类, 季节变化不甚明显; 但某些活动性腹足类则有季节消长和垂直迁移现象。

冬末春初, 水温开始回升, 藻类在潮间带广为分布, 贝类的种类组成、栖息密度和生物量明显递增; 一些主要分布于潮下带的种类如: 蝶螺、管角螺、习见蛙螺等种类上移到低潮带及低潮线附近, 群落结构日趋复杂; 一些后鳃类如: 黑斑海兔(*Aplysia kurodai*)、日本石磺海牛也纷纷出现在中、低潮带。到了仲夏初秋, 除了一些红藻、褐藻类外, 大部分藻类干枯腐烂, 除固着、附着性贝类外, 活动种类如: 滨螺类常隐栖于岩缝或岩礁凹穴内, 并分泌粘液形成粘膜封闭壳口, 以减少体内水分的蒸发而度夏; 左右潮间带生物量的主要种类如: 单齿螺、荔枝螺等多隐蔽于石缝中或明显下移, 同时还出现了另一些后鳃类(如舌尾海牛*Glossodoris* Spp.)。

值得指出的是日本菊花螺, 在冬季(1月)它仅分布于高潮带下层至中潮带中层, 生物量也较低; 初春(3月)在潮间带大量出现, 最低可分布到中潮带下层, 生物量也大幅度增加, 最高栖息密度可达736个/米²(Ⅱ₂), 它们都是怀卵亲体, 四月份鱼山岛岩礁表面、石苑丛中到处可见淡黄色的卵群; 到了夏季(6—8月)潮间带就很少能发现它们, 秋末初冬, 幼贝又在潮间带出现, 呈现出明显的季节演替。

此外, 史氏背尖贝是块石、砾石、小砂滩类型生物量组成的主要种类, 成体一般分布于中潮带; 在春季高潮带下层壳长1—10毫米的幼贝大量出现, 栖息密度可达3000个/米²; 夏

季它们下移至中潮带,表现出垂直迁移现象。

五、结 论

1. 据调查,鱼山列岛潮间带贝类有106种,从种类的垂直分布来看,以低潮带为最多。每一带、层有与生活环境条件相适应的代表种和群落,栖息着其他各带、层所没有的或很少见的种类,对环境条件变化适应性强的种类生活在潮间带的最上部,适应性差的种类则生活在潮间带的下部。

2. 生物量和栖息密度的分布在潮间带的不同带和层是不均衡的。一般来说,生物量的分布是低潮带>中潮带>高潮带,而栖息密度则以高、中潮带为大,低潮带为少。但是潮间带中星罗棋布的石沼、水洼等独特的小生境,贝类的垂直分带就不明显。

3. 将鱼山列岛潮间带贝类的生物量分布与我国南北沿岸相比较,有自北向南递减趋势^[1,2,4-6],这符合随纬度降低生物量下降的一般分布规律^[8]。且同一种类在潮间带的垂直分布高度随纬度升高而下降。

4. 鱼山列岛潮间带贝类生物量的季节变化,岩礁类型为:春季>冬季>秋季>夏季;而块石、砾石、小沙滩类型为:春季>冬季>

夏季>秋季。以贝壳固着或足丝附着生活的种类,生物量的季节变化不明显;移动性较强的腹足类有季节演替和迁移现象。藻类的兴衰直接或间接地影响到潮间带贝类生物量的多寡和群落构成;值得注意的是岛民的人为破坏是引起岩礁类型夏秋季生物量减少的一个重要原因。

参考文献

- [1] 蔡如星等, 1983. 海洋通报 2(1): 51—60.
- [2] 虞研原等, 1979. 杭州大学学报(自然科学版) 4:96—102.
- [3] 洪君超等, 1984. 浙江水产学院学报 3(1): 21—28.
- [4] 程济民, 1981. 动物学报 27(4): 375—383.
- [5] E.Φ. 古丽亚诺娃等, 1958. 中国科学院海洋生物研究所丛刊 1(2): 1—21.
- [6] 福建海洋研究所等, 1960. 厦门大学学报 3(总16): 74—96.
- [7] 张玺等, 1959. 海洋与湖沼 2(4): 268—277.
- [8] 庄启谦等, 1980. 全国海岸带和海涂资源综合调查温州试点区报告文集. 华东师范大学出版社, 350—359.
- [9] 林双淡等, 1984. 海洋学报 6(2): 235—243.
- [10] 蔡尔西等, 1980. 海洋学报 2(4): 122—131.

ECOLOGICAL STUDIES ON THE INTERTIDAL ZONE OF THE YUSHAN ISLANDS, ZHEJIANG

You Zhongjie

(Zhejiang Fisheries College)

Abstract

Yushan Island is situated on the middle part of the Zhejiang coast, 122°13'30" to 122°17'30" E 28°51'15" to 28°56'15" N. It consists of about twenty islets and reef. An investigation on mollusca fauna and ecological distribution was carried out by the Zhejiang College of Fisheries, from February to June 1982 and January to October 1983.

In this paper, 106 species of intertidal zone mollusca in Yushan Islands are reported, belonging to 4 classes, 14 orders and 52 families, among which over 40 species are chief economic species.

The vertical distribution of intertidal mollusca should be classified into two types:

1. Rock ecotype: Two communities are found at the high zone: (1) *Littorina brevicula* *Tectarium granularis* community and (2) *L. brevicula* *Monodonta labio* community.

Three communities at midzone: (1) *Liolophura japonica* *Septifer virgatus* community, (2) *Ostrea echinata* *Thais claviger* *Barbatia decussata* Community and (3) *Chlorostoma rusticum* *O. echinata* community. Two communities at low-zone: (1) *Thais luteostoma* *Modiolus barbatus* community and (2) *Serpulorbis imbricata* *Mytilus crassitesta* community.

2. Piece rocky, gravel and sand ecotype: Two communities are found at the high zone: (1) *L. brevicula* community and (2) *Monodonta labio* *Notoacmea schrencki* community. *N. schrencki* *M. labio* community at midzone, *Chlorostoma rusticum* *M. labio* community at low-zone.

The sequence of the seasonal biomass of organisms is as follows: spring (257.09g/m²) > winter (224.72 g/m²) > autumn (151.21 g/m²) > summer (144.77 g/m²) in rock ecotype, and spring (313.36 g/m²) > winter (296.81 g/m²) > summer (238.15 g/m²) > autumn (118.18 g/m²) in piece rocky, gravel and sand ecotype. The sequence of the seasonal biomass of perch density (individual number/m²) is as follows: spring (299.5) > winter (272.0) > autumn (223.2) > summer (165.7) in rock ecotype, and autumn (610.0) > winter (601.1) > spring (492.7) > summer (293.9) in piece rocky, gravel and sand ecotype.