

## 海南島双壳类軟体动物斧蛤屬的生物学\*

O. A. 斯卡拉脫

(苏联科学院动物研究所)

中苏海洋生物考查队, 1958 年曾在中国南海的海南島沿岸获得了双壳类軟体动物斧蛤屬(Genus *Donax* Linné)的四种代表: 豆斧蛤(*Donax faba* Gmelin)、乏肋斧蛤(*Donax incarnatus* Chemnitz)、热带紫藤斧蛤新亚种<sup>1)</sup>(*Donax semigranosus* Dunker *tropicus* Scarlato ssp. nov)和楔形斧蛤(*Donax cuneatus* Linné)。这四种均在潮間带砂底生活, 但是它們的生物学特性和在潮間带的分布則显然不同。

在海南島分布最广的为豆斧蛤。它通常在波浪弱的泥砂底质的潮間带週緣、狹窄的沙滩上生活; 內港(新村)或在外海方向护有石崗、沙滩或珊瑚礁(三亚新盈)的沿岸对它特别有利。对它在潮間带分布的观察是在新村港內进行的, 这里的潮間带按底质的特点明显的分为两个不同的部分: 下部相当于第 II 及第 III 区, 延伸数十米寬, 为泥砂底质; 上部相当于潮間带第 I 区, 傾斜角度很大, 因此总共仅有数米寬, 为沙底质。豆斧蛤只生活在潮間带的上部。为了更精确的查明它的分佈, 曾选定了一系列的 50 × 50 厘米大小的标准取样面积, 在退潮时期潮間带露出时, 通过篩子篩洗这些取样面积中的底质至 15 厘米深。第一块取样面积在潮間带的上部边界, 第二块稍下, 紧接第一块, 余类推接連至第十块<sup>2)</sup>(参看图 1)。与取样面积相当的潮間带的区<sup>3)</sup>和潮間带調查地区的底质分布在图 1 和表上列出。

材料的分析表明, 在退潮时間內, 豆斧蛤仅在潮間带第 I 区境內遇到, 更准确的說是仅在这一区的下部遇到, 其寬度占該区下面的 2/3。这时, 这种軟体动物的最大棲息密度达每平方米 452 个, 在最下部的 1/3 密度即降低。豆斧蛤棲息密度最大的地带不为分点潮高潮平均水而所淹沒, 但是随着涨潮的到来, 它是处于众所周知的, 斧蛤出現最为活跃的浪击带(зона заплеска)。在我們观察的情形下, 豆斧蛤分布的下界不仅相当于潮間带第 I 区和第 II 区之間的界限, 而且也和这个界限稍下的由純砂更替为泥砂的界限相合。

在查明豆斧蛤的分布时, 順便也获得了某些其他軟体动物分布的資料。发现了与豆斧蛤生活在一起, 但数量大为减少的 *Atactodea striata* (Gmelin) 和在豆斧蛤分布的下界, 泥沙底质的上界同时分布着小蛭螺(*Neritina*)和尖錐螺(*Batillaria*)两种数量很多的腹足类軟体动物。同样还遇到了其他少量的軟体动物种类(参看图 1 和表)。

第二种, 乏肋斧蛤生活在寬广的、有浪冲击的沙滩(三亚)。退潮时在潮間带搜集这种軟体动物时看出, 它在沿水綫浪击带形成平均出現率达每平方米 50 个个体, 最高达 120

\* 中苏海洋生物調查队研究报告第 4 号。

1) 新亚种的描述将在 1959 年完成的“中国海双壳类軟体动物, 楔蛤超科(Superfamily Tellinacea)的报告”中发表。  
2) 为了更加确定可靠, 曾考查了两列平行的取样面积。所有下面引証的数字, 包括表和图 1 的資料均为平均值。  
3) 潮間带第 I 区的上界由内回归潮滿潮遺留的棄物确定。潮間带第 I 区和第 II 区的界限系按調查之日分点潮滿潮平均水面确定。

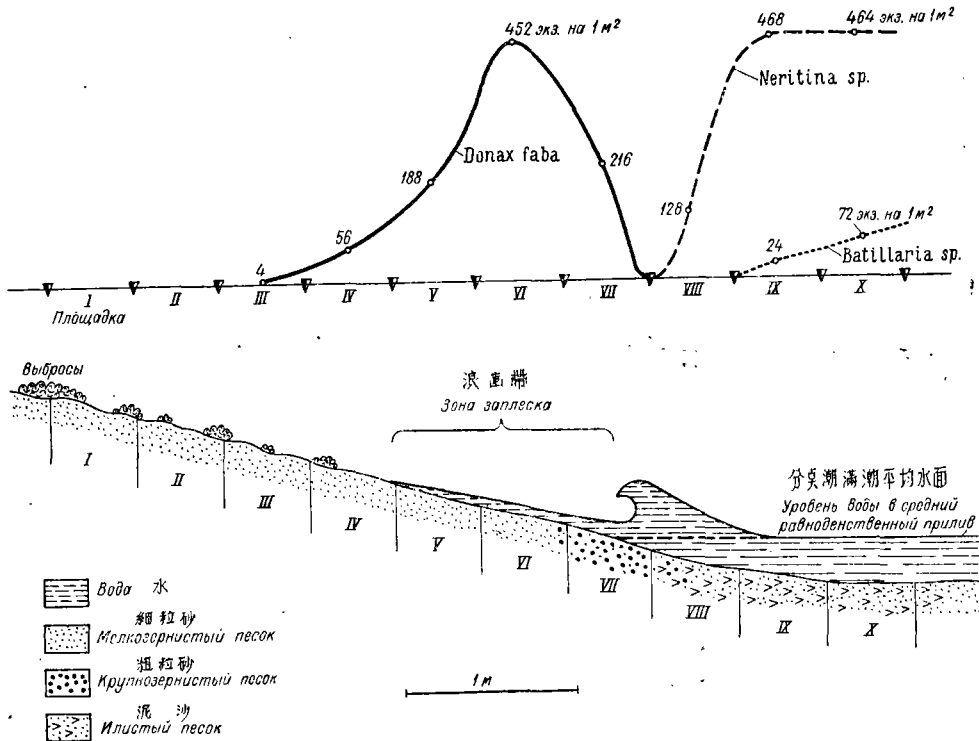


图 1 豆斧蛤和其他软体动物在石新村潮间带的分布

上、豆斧蛤,小蛭螺,尖锥螺在潮间带各不同部位的数量分布。

下、潮间带各取样面积的部位和底质分布。

График 1. Распределение *Donax faba* Gmelin и других моллюсков на литорали в бухте около деревни Синцун.

Вверху: Количественное распределение *Donax faba*, *Neritina sp.*, *Batillaria sp.* на отдельных площадках литорали.

Внизу: Расположение площадок в распределении грунтов на литорали.

个个体的最大羣聚<sup>1)</sup>。在浪击带以下,在水中寻找这种斧蛤未获成功。为了查明它的上部分布界限和它在退潮时在潮间带各不同水平面的棲息密度,我們曾从浪击带和稍高一些的地方开始,調查了相隣取样面积之間相距 20 厘米的 13 个 50 × 50 厘米的标准取样面积(参看图 2)。在調查之日为分点潮低潮,因此当达到最低水面时,一般寬度达 20 米的潮间带第 I 和第 II 区充分裸露,我們即选择这个時間开始取样。考查的結果得知,在退潮时,浪击带稍向上,乏肋斧蛤的数量显然下降,而且在距水綫約 9—10 米处完全消失。可惜由于時間不足沒有弄清乏肋斧蛤分布的上界位置,亦即潮间带第 II 区的上部界限。仅可断定在分点潮低潮时它位于潮间带第 II 区境内。

热带紫藤斧蛤与乏肋斧蛤同时遇到,但其数量大約比后一种低 8 倍。对它沒进行特殊的观察。

最后,第四种即楔形斧蛤也生活在沙滩沿岸。在低潮时可以进入潮间带的中区,其出現率很低。例如在海口附近的沙滩上,这种软体动物在数平方米中常遇不到 1 个。

1) 在浪击带共考查了深达 15 厘米的 5 个 50 × 50 厘米大小的标准取样面积。無論是成年的或是幼年的个体,在統計时都給以注意。

新村港潮間帶第 I、第 II 区軟体动物垂直分布表

Вертикальное распределение моллюсков в I и II горизонтах литорали в бухте около деревни Синцун

Таблица

样号 № № Площадок	大量的軟体动物种类 Массовые виды моллюсков		少量的軟体动物种类 Не массовые виды моллюсков		底 質 Групп	潮間帶的区 Горизонты литорали
	名 称 Название	每平方米的出現率 Частота встречаемости на 1 м кв	名 称 Название	每平方米的出現率 Частота встречаемости на 1 м кв		
I	—	—	—	—	細 粒 砂 Мелко зернистый песок	第 I 区 I-й горизонт
II	—	—	—	—		
III	<i>Donax faba</i>	4	<i>Atactodea striata</i>	4		
IV	<i>Donax faba</i>	56	<i>Atactodea striata</i>	8		
V	<i>Donax faba</i>	188	<i>Atactodea striata</i>	12		
VI	<i>Donax faba</i>	452	<i>Gafrarium</i> sp.	4		
VII	<i>Donax faba</i>	216	<i>Atactodea striata</i> <i>Gafrarium</i> sp.	28 12	粗 粒 砂 крупно зернистый песок	第 II 区 II-й горизонт
VIII	<i>Neritina</i> sp.	128	<i>Gafrarium</i> sp. <i>Corculum</i> sp. <i>Anomalocardia</i> sp	4 4 4	微带泥的砂 слабо заиленный песок	
IX	<i>Neritina</i> sp.	468	<i>Corculum</i> sp.	8	微带泥的砂; 1 厘米深以下 为黑色砂 слабо заиленный песок; с глыбыми 1 см песок темного цвета	
	<i>Batillaria</i> sp.	24	<i>Nerita</i> sp.	4		
X	<i>Neritina</i> sp.	464	—	—		
	<i>Batillaria</i> sp.	72	—	—		

檢閱文献得知,关于斧蛤属种类的生物学的研究,曾在某些調查报告中提到过。

日本学者 Mori (1938)<sup>[6]</sup>曾观察試驗了紫藤斧蛤(*Donax semigranosus* Dunker)并且指出这种軟体动物按下述方式实行正常的涨落潮迁徙:当涨潮时紫藤斧蛤在最大的击岸浪之前自沙中直接爬出,并且由浪携带向上部岸边移动;为了不被抛向岸边过高,当軟体动物为浪携带时,它伸出足部阻止移动。向岸边的波浪运动速度刚开始減低时,軟体动物就很快地埋藏于底質中,因此由海滩向下滑行的波浪不能使它向后退至向海的方向。軟体动物就是利用这种始終不渝的、多次的波浪力量,所有時間都在浪击带沿潮間帶上升,迁徙的路程达 30 米长。Mori 推测軟体动物从砂中爬出是大浪打击海岸底質振动的反应,他的假設已經为人工造成的大浪或简单的用足打击底質的試驗所証实。在这两种情形下这种軟体动物都从砂中爬了出来。繼而 Mori 查明在退潮时紫藤斧蛤改变其行为,它在波浪前不再出現,相反的是在波浪自岸边向下滑动时自底質中爬出。这样它就随着潮間帶的露出,向下被送至向海的方向。

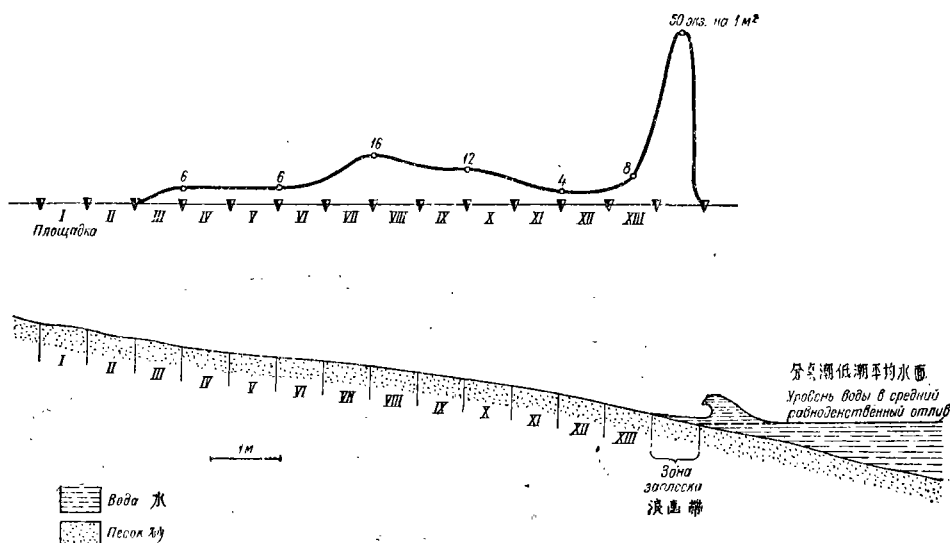


图2 乏肋斧蛤在三亚沙滩潮间带的分布

上、乏肋斧蛤在潮间带各不同部位的数量分布。

下、潮间带各取样面积的部位。

График 2. Распределение *Donax incarnatus* Chemnitz на песчаной литорали около города Санья.

Вверху: Количественное распределение *Donax incarnatus* Chemnitz на отдельных площадках литорали.

Внизу: Расположение площадок на литорали.

Mori (1950)<sup>[7]</sup>在其第二次的同一问题的工作中,企图解释在涨落潮或落涨潮更换时,紫藤斧蛤行为改变的原因。他推测紫藤斧蛤具有与涨落潮週期同时发生的“内在节律”(Внутренним ритмом)。

1942年几位美国学者(Pearse, Humm, Wharton)<sup>[8]</sup>共同报导了他们在大西洋沿岸北卡罗来纳州进行的 *Donax variabilis* Say 在涨落潮迁徙的观察。

另一美国学者(Hedgpeth, 1953)<sup>[4]</sup>同样的描写了关于墨西哥湾的 *Donax* sp. 的迁徙。

稍迟, Jacobson<sup>[5]</sup>研究的纽约州沿岸的 *Donax fossor* Say 的报告出现(1955)。这一作者的结论是 *Donax fossor* 并不主动地自底质中爬出,只是被波浪自其中冲出并迁移至任何方向。同时在这种软体动物被冲刷露出地面以后,由于足和水管的作用,不致被抛至岸边。

最后,在最近刊印了 Turner 和 Belding (1957)<sup>[9]</sup>两位作者的报告,报告中详细的描写了 *Donax variabilis* Say 的涨落潮的迁徙。观察是在北美洲大西洋沿岸北卡罗来纳州进行的。作者指出,在退潮时大部分 *Donax variabilis* 是在潮间带的下部,浪击带,只有个别的个体留在上部;随着涨潮,动物借沿潮间带向上的波浪的帮助移动。当顺序的大浪在水线分散掩盖其栖息地点时,大多数动物自砂内爬出。但是某些软体动物好象是对波浪的临近有预感,即当波浪冲击时它们立刻爬出,直到它们被水淹没时为止。*Donax variabilis* 由波浪帮助沿潮间带向上推进的情形,在 Mori 所描写的紫藤斧蛤也同样存在。Turner 和 Belding 认为使软体动物自砂中爬出来的刺激是波浪打击海岸所引起的声学的刺激,作者引用当用足打击沙时,在打击地点周围数英尺的范围内,软体动物从底质中爬出的试验来

証明他的假定。这种試驗只在水綫附近、砂內充滿水分的地点成功,在砂較不濕潤的較高的区域則未获成功。在退潮一开始 *Donax variabilis* 即以与紫藤斧蛤一样的方式沿潮間带开始下降。在潮間带上部仅留有个別个体。有趣的是在退潮期間,用足打击砂軟体动物不爬至表面来。*Donax variabilis* 可在潮間带50米的区域内迁移。作者认为它們对一种周围环境代之以另一种周围环境时的特殊感觉为涨落潮循环过程中 *D. variabilis* 不断的改变行为的原因。砂中任何方面湿度的改变对它們这种行为都有重要作用。

苏联也有关于斧蛤属的生物学的科学文献。E. Ф. 古丽亚諾娃和 П. B. 烏沙科夫 (1958)<sup>[1]</sup> 写的暹罗湾海洋潮間带动物区系里就曾提到豆斧蛤在沙滩上很多,并且永远在水綫位置,随涨潮的波浪不断的上、下移动。

根据我們在海南島的观察和文献的报导可以做出某些結論和拟定进一步研究这类有趣的双壳类軟体动物的生物学的任务。

首先发现,由于時間不足,所有我們的观察仅涉及在退潮期間斧蛤属的种类在潮間带的分布。在認識这些軟体动物的生物学方面,下一步很自然的就应该是研究它們在涨落潮过程中的行为。和已研究清楚的种类相比,可以預測海南島的斧蛤是經常不断的实行涨落潮迁徙的。

豆斧蛤的观察表明在退潮时期这种軟体动物的羣集在潮間带的部位是介于第 I 和第 II 区之間的境內,并且在这个境界稍下就是純砂改为泥沙的界綫。因为斧蛤属的种类仅能在純砂中生活,我們认为这种情形就妨碍它們在退潮时进入泥沙底質的潮間带第 II 区。进而根据 E. Ф. 古丽亚諾娃和 П. B. 烏沙科夫 (1958)<sup>[3]</sup> 的报导,豆斧蛤在暹罗湾純砂滩可以自由地进行寬广的涨落潮迁徙。

在回归潮滿潮时,潮間带第 I 区完全被水所淹沒,豆斧蛤大約移动至潮間带第 I 区的上界,而随着退潮又下降至这一区的下界。

在分点潮涨潮时豆斧蛤每天两次短時間地在浪击带出現,大部分時間它是远离水綫的。确定这种軟体动物在底質內有无垂直移动是很有趣味的問題,亦即它是否与已发现的很多潮間带动物一样,在退潮和水面下降很低时埋于較深的底質中,在水面上升时又从深处上升至底質表面(E. Ф. 古丽亚諾娃和 П. B. 烏沙科夫 1926<sup>[2]</sup>; E. Ф. 古丽亚諾娃、И. Г. 扎克斯和 П. B. 烏沙科夫 1929<sup>[4]</sup>)。

查明与豆斧蛤同时遇到的双壳类軟体动物 *Asactodea striata* (Gmelin) 和 *Davila crassula* (Reeve) 在涨落潮过程中的行为也很有趣,前一种在新村(参看图 1)和三亚发现,后一种仅在三亚发现。

关于在分点潮退潮时主要羣落在浪击带水綫位置的 *Donax incarnatus* (参看图 2),有趣的是建立它的迁徙界限,特别是弄清楚在回归潮退潮时它是否下降到潮間带的第 III 区和是否又随回归潮涨潮移至第 I 区。

如果不是这类动物太稀少进行这一工作有困难时,在海南島其他地区对斧蛤也可以做类似的观察。

(齐鍾彦譯)

## 参 考 文 献

## СПИСОК ЦИТИРОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- [ 1 ] Гурьянова Е. Ф., Закс И. Г. и Ушаков П. В., 1929. Литораль Кольского залива, часть 2. Труды Ленинградского общества естествоиспытателей, Ленинград, LIX, 2 : 47—82.
- [ 2 ] Гурьянова Е. Ф. и Ушаков П. В., 1926. К экология и географическому распространению *Balanoglossus* в русских северных морях. Русский гидробиологический журнал, Саратов, V, 1—2 : 11—17.
- [ 3 ] Гурьянова Е. Ф. и Ушаков П. В., 1958. О поездке в Банкок на IX Тихоокеанский научный конгресс и о морской литоральной фауне Тайландского (Сиамского) залива. Зоологический журнал, XXXVII, 10 : 1586—1591.
- [ 4 ] Hedgpeth J. W., 1953. An introduction to the zoogeography of the northwestern Gulf of Mexico with reference to the invertebrate fauna. Inst. Mar. Sci., III : 186.
- [ 5 ] Jakobson M. K., 1955. Observations on *Donax fossor* Say of Rockaway Beach, New York. The Nautilus, LXVIII : 73—77.
- [ 6 ] Mori S., 1938. *Donax semigranosus* Dkr. and the experimental analysis of its behavior at the flood tide. *Dobutsugaku Zasshi*, L, 1 : 1—12.
- [ 7 ] Mori S., 1950. Characteristic tidal rhythmic migration of a mussel, *Donax semigranosus* Dkr. and the experimental analysis of its behavior. *Dobutsugaku Zasshi*, LIX, 4 : 88—89.
- [ 8 ] Pearse A. S., Humm H. J. and Wharton G. W., 1942. Ecology of sand beaches at Boaufort, North Carolina. *Ecol. Monogr.*, XII : 135—190.
- [ 9 ] Turner H. J. and Belding D. L., 1957. The tidal migrations of *Donax variabilis* Say. *Limnology and Oceanography*. Publ. Amer. Soc. Limnology and Oceanography, II, 2 : 120—124.