

大沙鼠和子午沙鼠的种群生态位

THE POPULATION NICHE OF *RHOMBOMYS OPIMUS* AND *MERIONES MERIDIAN*

关键词：大沙鼠；子午沙鼠；种群；生态位

Key words: *Rhombomys opimus*; *Meriones meridianus*; Population; Niche

中图分类号：Q958.1 文献标识码：A 文章编号：1000-1050(2001)01-0076-04

大沙鼠 (*Rhombomys opimus*) 和子午沙鼠 (*Meriones meridianus*) 均为荒漠、半荒漠的典型鼠种，为群栖性鼠类，只是子午沙鼠不像大沙鼠那样形成很大的集群。在沙质荒漠生境，大沙鼠和子午沙鼠常混居于沙丘坡地上部，成为这些地区自然群落中的优势种。对于大沙鼠和子午沙鼠种群之间的关系，在空间分布格局方面的研究已有报道^[1]。作者于 1995 年 9~10 月、1996 年 4~5 月、9~10 月和 1999 年 10 月在内蒙古包头市达尔罕茂名安联合旗北部的腾格淖尔地区，对大沙鼠和子午沙鼠种群生态位进行了研究，并就它们对资源的利用和分配以及两鼠种间的竞争、排斥和共存机制进行分析。

1 研究方法

研究地点位于内蒙古包头市达茂旗北部的腾格淖尔地区，该地区的自然概况已有报道^[1,2]，本文不再赘述。大沙鼠和子午沙鼠为优势种，其次为灰仓鼠 (*Cricetulus migrabensis*)、小家鼠 (*Mus musculus*) 和五趾跳鼠 (*Allactaga sibirica*) 等。

根据地形、地貌以及植被情况，将调查地分为如下 5 种生境类型：Ⅰ. 白刺 (*Nitraria sibirica*) + 盐爪爪 (*Kalidium foliatum*) (*K. gracile*) 固定沙丘；Ⅱ. 白刺 + 盐爪爪半固定沙丘；Ⅲ. 白刺 + 盐爪爪 + 红柳 (*Tamarix juniperina*) 半固定沙丘；Ⅳ. 盐爪爪 + 低洼湿地；Ⅴ. 盐爪爪 + 裸露土岗。1995 年秋季、1996 年春季、秋季和 1999 年秋季在调查地的 5 种生境类型中设置 100 m × 100 m 样方共 28 个，采取捕足法统计大沙鼠和子午沙鼠的数量。

对于两种鼠的生态位重叠运用 Cowll and Futuyma (1971) 提出的测量比例重叠的生态位指数，其计算公式为：

$$C_{ih} = 1 - \frac{1}{2} \sum \left| \frac{N_{ij}}{N_i} - \frac{N_{hj}}{N_h} \right|$$

其中 C_{ih} = i 种和 h 种之间的生态位重叠指数； N_{ij} = i 种在 j 资源等级中出现的数值； N_i = i 种在所有资源等级中的数值； N_{hj} = h 种在 j 资源等级中出现的数值； N_h = h 种在所有资源等级中的数值；生态位重叠指数的变化范围从 0 到 1 之间。

每个物种的生态位宽度采用以香农—威纳多样性指数为基础的生态位宽度指数，其计算公式为：

$$B_i = \frac{\lg \sum N_{ij} - \{ (1/\sum N_{ij}) (\sum N_{ij} \lg N_{ij}) \}}{\lg r}$$

其中 B_i = i 种的生态位宽度； N_{ij} = i 种利用 j 资源等级的数值； r = 生态位的资源等级数；生态位宽度的变动范围从 0 到 1 之间。

2 结果与讨论

* 基金项目：内蒙古科委自然科学基金资助项目 (编号：990303-6)

作者简介：赵天飙 (1962-)，男，硕士，副主任技师，主要从事啮齿动物生态学研究。

收稿日期：1999-12-13；修回日期：2000-04-07

1995~1999 年 4 次调查的结果共捕获大沙鼠 318 只，子午沙鼠 108 只，在春、秋两季节各生境类型捕获大沙鼠和子午沙鼠的数量见表 1。

表 1 大沙鼠和子午沙鼠在各生境的春、秋捕获数量统计

Table 1 Numerical statistics of *Rhombomys opimus* and *Meriones meridianus* captured in different habitats during spring and autumn

生境 Habitat	季节 Season	样方数 Sample No.	捕获鼠数 Catch amount	
			大沙鼠	子午沙鼠
			<i>Rhombomys opimus</i>	<i>Meriones meridianus</i>
I	春季 Spring	3	6	2
	秋季 Autumn	3	15	8
II	春季 Spring	2	26	11
	秋季 Autumn	3	43	17
III	春季 Spring	3	37	13
	秋季 Autumn	3	71	43
IV	春季 Spring	2	10	4
	秋季 Autumn	3	29	8
V	春季 Spring	3	26	0
	秋季 Autumn	3	55	2
合计 Total		28	318	108

注 Note: I: 白刺+盐爪爪固定沙丘 *Nitraria sibirica* + *Kalidium foliatum* (*K. gracile*) Stabilized dune; II: 白刺+盐爪爪半固定沙丘 *Nitraria sibirica* + *Kalidium foliatum* (*K. gracile*) Semistabilized dune; III: 白刺+盐爪爪+红柳半固定沙丘 *Nitraria sibirica* + *Kalidium foliatum* (*K. gracile*) + *Tamarix juniperina* Semistabilized dune; IV: 盐爪爪+低洼湿地 *Kalidium foliatum* (*K. gracile*) + Wet lower land; V: 盐爪爪+裸露土岗 *Kalidium foliatum* (*K. gracile*) + Denuded lower land

根据表 1 分别计算大沙鼠和子午沙鼠春、秋两季节总的生态位重叠指数和在不同季节二者生态位重叠指数，同时计算二者春、秋两季节总的生态位宽度指数和不同季节的生态位宽度指数（表 2）。

表 2 大沙鼠和子午沙鼠春、秋季的空间生态位

Table 2 Space niche of *Rhombomys opimus* and *Meriones meridianus* during spring and autumn

季节 Season	春、秋季节生态位重叠指数 Index of niche overlap during spring and autumn	春、秋季节生态位宽度指数 Index of niche width during spring and autumn	
		大沙鼠	子午沙鼠
		<i>Rhombomys opimus</i>	<i>Meriones meridianus</i>
春季 Spring	0.802	0.834	0.747
秋季 Autumn	0.741	0.990	0.731
总体 Total	0.753	0.937	0.788

从表 2 可见，大沙鼠和子午沙鼠的生态位重叠指数在春、秋两季均比较大，只是秋季较春季略小，接近于两个季节的总体水平，说明两种鼠对于资源的利用有较大的重叠。正因为如此，二者对资源利用的竞争激烈。从两种鼠的生态位宽度指数来看，虽然两种鼠的生态位宽度指数均比较大，但大沙鼠无论是总体、春季还是秋季的生态位宽度指数均大于子午沙鼠，说明虽然大沙鼠和子午沙鼠对于这种以盐爪爪、白刺以及红柳为代表植物的荒漠草原均适应，但大沙鼠对这一地区的适应性比子午沙鼠更强。而子午沙鼠在春、秋两季的生态位宽度指数接近。我们把大沙鼠和子午沙鼠在 5 种生境的春、秋两季节的时间生态位重叠指数和生态位宽度指数计算结果列于表 3。

从表 3 可知，在 I、II 类生境中，大沙鼠和子午沙鼠的生态位重叠指数最大，而二者的生态位宽度指数又接近，因而在 I、II 类生境中大沙鼠和子午沙鼠对资源利用的竞争最激烈；而在其余 3 类生境中，二者的生态位重叠指数有所减小，而且凡是子午沙鼠生态位宽度指数大的生境，大沙鼠的生态位宽度指数就小。说明在这 3 类生境中，大沙鼠和子午沙鼠对资源利用的竞争较 I、II 类生境趋缓，特别是在 V 类生境中，子午沙鼠的生态位宽度指数（0.500）远小于大沙鼠的生态位宽度指数

(0.904), 因此子午沙鼠对这一生境的资源利用较大沙鼠差。

表 3 大沙鼠和子午沙鼠在不同生境的时间生态位重叠指数和时间生态位宽度指数

Table 3 Index of time niche overlap and time niche width in different habitats of

Rhombomys opimus and *Meriones meridianus*

生境类型 Habitat	时间生态位重叠指数 Index of time niche overlap	时间生态位宽度指数 Index of time niche width	
		大沙鼠 <i>Rhombomys opimus</i>	子午沙鼠 <i>Meriones meridianus</i>
I	0.994	0.789	0.723
II	0.984	0.957	0.967
III	0.890	0.902	0.770
IV	0.923	0.829	0.920
V	0.679	0.904	0.500

大沙鼠是中亚荒漠、半荒漠的典型鼠种,在荒漠草原多呈不连续的岛状分布,多集居于白刺、盐爪爪丛生的沙地或风成沙丘上的灌丛之间,同样子午沙鼠的典型生境为灌木和半灌木丛生的沙丘和沙地,在内蒙古荒漠草原中段主要集居于丛生白刺、盐爪爪风成沙丘中^[3]。达茂旗腾格淖尔地区的艾布盖河两岸正是适宜于大沙鼠和子午沙鼠生存的典型生境,因此,大沙鼠和子午沙鼠在这一地区成为绝对的优势种。从春、秋季的生态位重叠指数看,两种鼠在这类生境中生态位存在着很大的重叠,没有显著的隔离,因而对于资源利用的竞争也激烈。之所以两种鼠能够共同利用同一资源,主要原因是它们的生态时间存在着差异。大沙鼠主要集中在白天活动,而子午沙鼠为夜行性,集中在黑夜活动,这样就缓解了两种鼠对资源利用的直接竞争,从而能够共同利用同一资源。然而这种时间生态位的差异并非绝对,就子午沙鼠种群本身来说,一年当中均可以繁殖,春季的幼仔当年就可以参加繁殖,使种群数量成倍增长,因此种群内部对于资源利用的直接竞争就激烈,加上同大沙鼠的种间竞争,一些个体不得不白天也出来觅食,同大沙鼠争夺食物资源^[1]。1999年10月的调查发现,不但白天捕获的子午沙鼠数量较前几次增多,而且能够经常观察到子午沙鼠白天活动。所以使种间对资源利用的竞争有所加剧。

虽然大沙鼠和子午沙鼠通过时间生态位的差异缓解了同一资源利用的直接竞争,但从不同生境的生态位计算结果看,不但有竞争存在,而且还存在着种间排斥。I、II类生境是大沙鼠和子午沙鼠的最适生境,二者的生态位重叠指数最大,几乎达到百分之百的重叠,而且二者的生态位宽度指数很接近,因此,在I、II类生境中,大沙鼠和子午沙鼠对资源利用的竞争最激烈。因为在这类生境中,不但有白刺、盐爪爪为两种鼠提供了丰富的食物资源,而且固定和半固定沙丘又有利于两种鼠筑巢,更便于它们在防御敌害时进行了望和警戒。所以,是大沙鼠和子午沙鼠的最适生境类型。而在其余3类生境中,大沙鼠和子午沙鼠的生态位重叠指数有所减小,而且,凡是大沙鼠生态位宽度指数大的生境,子午沙鼠的生态位宽度指数就小。相反,在子午沙鼠的生态位宽度指数大的生境,大沙鼠生态位宽度指数就小。因此,在这3类生境中,二者对资源的利用相互间具有一定的排斥作用,使得它们的竞争不像在I、II类生境中那样激烈。特别是在V类生境中,子午沙鼠的生态位宽度指数小得多,所以这一生境不适宜于子午沙鼠对资源的利用,因而使子午沙鼠在这一资源的利用中竞争最弱,也就是受大沙鼠的排斥最强。综上所述,在腾格淖尔地区大沙鼠和子午沙鼠生态位重叠指数较大,而且二者均具有较大的生态位宽度;所以在这一地区大沙鼠和子午沙鼠对资源的利用存在着激烈的竞争,同时也存在着种间排斥。值得一提的是,虽然子午沙鼠对栖息生境的选择不像大沙鼠那样要求严格,但受大沙鼠竞争和排斥的影响,子午沙鼠会向最适生境以外的地方扩散^[1]。然而大沙鼠是对栖息生境的选择要求严格的鼠种,这种种间对资源利用的竞争和排斥,也可能是造成大沙鼠种群迁移的原因之一。在1999年10月的调查中,于达茂旗百灵庙至满都拉公路87~88 km之间的布拉格(东经109°56',北纬42°20')首次发现有大沙鼠的分布,分布面积仅为3 hm²左右。这一地区是达茂旗卫生防疫站鼠疫

防治的监测区，由于该地区是鼠疫动物病的好发区，达茂旗卫生防疫站每年的5月至6月和9月至10月都要在这一地区进行监测，在以前历年的监测中没有发现大沙鼠在这一地区分布。该地区地形属于低洼湿地，主要植物为盐爪爪和白刺，沙质土壤。马勇等认为：大沙鼠因食物的缺乏等原因常有短距离迁移的现象^[4]。这里的大沙鼠从任何一个有大沙鼠分布的地方迁移而来，均要经过70 km以上的迁移，看来大沙鼠也可以进行长距离的迁移。而这样长距离的迁移是否由于种内和种间对资源利用的竞争和排斥所造成，还有待进一步调查研究。

参考文献：

- [1] 赵天飙, 李新民, 张忠兵, 张春福, 齐林. 大沙鼠和子午沙鼠种群空间分布格局的研究 [J]. 兽类学报, 1998, 18 (2): 131-136.
- [2] 赵天飙, 张忠兵, 李新民, 张春福, 齐林. 大沙鼠洞群空间分布格局的研究 [J]. 兽类学报, 1997, 17 (4): 303-305.
- [3] 赵肯堂. 内蒙古啮齿动物 [M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1981. 146-151, 159-162.
- [4] 马勇, 王逢桂, 金善科, 李思华. 新疆北部地区啮齿动物的分类和分布 [M]. 北京: 科学出版社, 1987. 195-200.

赵天飙 张忠兵 李新民 (内蒙古流行病防治研究所, 呼和浩特, 010031)

ZHAO Tianbiao ZHANG Zhongbin LI Xinmin

(Inner Mongolia Epidemic Institute, Huhe-hot, 010031)

张春福 邬建平 齐林 (内蒙古包头市达茂旗卫生防疫站)

ZHANG Chunfu WU Jianping QI Lin

(Damaoqi Epidemic Preventive Station, Inner Mongolia)