

内蒙古锡林河流域不同生境中鼠类群落结构及现存量研究

陈严梅

(中国科学院动物研究所, 北京)

摘 要

本文研究了锡林河流域草原生态系统不同植被群落和生境中鼠类的生物量和营养物质现存量。结果表明, 不同的生境中存在不同的鼠类群落结构。生活在最适栖息地的鼠类具有较高的生物量和营养水平。鼠类营养物质现存量反映出栖息地植物可利用物质的潜在基础。该研究初步提供草原生态系统潜在营养物质的基础资料和格局。

关键词: 草原生态系统, 群落生境, 鼠类群落结构, 多样性指数, 营养物质现存量。

内蒙古锡林草原是我国北方地区现代化牧场。牧草的可利用营养成分及其分配情况关系到优良种畜的放牧计划, 根据营养物质转换定律, 鼠类生物量和营养物质现存量可以作为研究整个生态系统能流和物质流的基本依据, 草原鼠类作为二级生产力的一部分, 其数量随着初级生产量的增加而增长。由于它们身体恒温, 能量消耗大, 种群翻番率高, 控制着草原生态系统能流和物质流的重要方面,

近年来, 该生态系统的羊草和大针茅群落初级生产力及鼠类群落的空间配置与结构已有详细的描述^[1-2], 但未提出不同群落中鼠种多样性与生产力的关系。

一、材料和方法

1980年6月21日至8月6日在锡林河南北两岸, 根据稳定的植物群落划定6个1公顷面积样方, 它们分别是: I. 宽谷大针茅群落(大针茅+羊草+知母草+冷蒿); II. 坡地羊草群落(羊草+大针茅+西伯利亚羽茅+麻花头); III. (麦); 田边羊草群落(羊草+小叶锦鸡耳+杂类草); IV. 草甸马蔺群落(马蔺+羊草+杂类草); V. 坡地冷蒿群落(冷蒿+小叶锦鸡耳+菊叶委陵菜); VI. 固定沙丘沙生植物群落(疏林+沙生植物)。每样方连续捕鼠3昼夜, 使基本捕尽。布网方式均用网式法, 每网距离纵横5米, 每公顷样方网日数共1200个。

标本进行分类测量称重后, 解剖去掉胃内含物, 再称重得鲜生物量。整个样品剪碎后, 于60℃烤干至恒重, 得干生物量, 失重为水分重。每个样品用索氏法提取脂肪, 得脂肪重和脱脂肪干重。另取样品测定灰分, 得灰分重。干体重减去整体的脂肪重和灰分重等于蛋白质重^[3]。每个整体脂肪重和整体脱脂肪去灰分干重分别乘以热当量得整体能量。取上述灰分用络合滴定法测定钙和镁。磷的测定以721型分光光度计比色测定。最后, 从鼠类生物量算

本文于1987年1月21日收到。

得各群落鼠类营养物质现存量。

另外,鼠种多样性指数,按公式 $H = -\sum P_i \cdot \log_e P_i$, 式中: H ——多样性指数; P_i ——样地某种鼠个体数与鼠类总数的比例^[6]。

二、结果与讨论

1. 不同生境中鼠类群落结构和种类多样性

不同生境中往往出现不同的优势鼠种,于是形成不同的群落结构。其中鼠种数与草种数相关,见表1。这些样方捕鼠面积、时间、布块方式及块日数相同,所捕鼠数有2—4倍之差,说明各生境有它最适宜或不适宜生活的鼠类,这是由于鼠种对栖息地的选择和对栖息地植被偏爱与否的结果。

6个生境中,疏林沙生植物群落(VI)的捕鼠数、鼠种数和多样性指数都最高,而产于草量最低;与此相反,草甸马蔺群落(IV)产于草量最高,鼠类多样性指数最低。可见鼠类多样性指数与产草量之间存在明显关系。换言之,鼠类生产力与多样性相关。这与Abramsky等研究荒漠啮齿类Tilman模型所预言的“生产力和多样性相关”的推论是一致的^[3]。

表1 锡林河流域不同生境中鼠类群落结构

Table 1 Small rodent community structure in various biotope in the Silin River Basin

项 目	I	I	II	IV	V	VI
植物种数	23	33	29	32	22	37
干草量(克/米 ²)	103.0	162.3	162.6	184.7	97.6	92.9
鼠类只数	32	82	114	93	41	127
鼠类种数	4	5	5	6	5	9
多样性指数	1.0448	1.2732	1.0414	0.8288	0.9519	1.6010

2. 不同生境中鼠类体内营养成分比较

每种啮齿类都有它最适的植物群落,其生产量受到可利用食物资源的影响,这在动物体内营养成分上有明显的反映。现仅把本地适应性强、分布广的黑线仓鼠和达乌尔黄鼠体内主要成分比较于表2。

表2 锡林河流域主要鼠类体内重要成分含量及热值比较

Table 2 Comparison of percentage of important components and caloric values in main small rodent body in the Silin River Basin. (Mean±SE)

鼠种名称	项 目	I	I	II	IV	V	VI
黑线仓鼠	样品数	15	8	27	8	8	48
	蛋白质(%)	69.03±0.79	70.64±1.50	69.86±0.49	69.67±1.29	66.71±0.99	68.17±0.48
	脂肪(%)	15.48±1.17	16.44±1.60	15.35±0.54	15.86±2.26	19.54±1.36	18.76±0.63
	热值(千卡/克)	4.58±0.08	4.74±0.08	4.61±0.03	4.65±0.15	4.80±0.08	4.84±0.04
达乌尔黄鼠	样品数	11	28	68	7	27	6
	蛋白质(%)	55.34±4.14	60.12±0.68	66.33±7.14	70.66±1.76	66.24±0.02	73.97±1.22
	脂肪(%)	32.09±4.76	23.73±9.18	17.01±5.98	16.72±3.21	17.97±5.06	11.49±1.08
	热值(千卡/克)	5.47±0.24	5.12±0.56	4.81±0.40	4.77±0.12	4.80±0.33	4.46±0.04

黑线仓鼠在大针茅群落(I)、羊草群落(II)、(麦)田边羊草群落(III)、马蔺群落(IV)、其体内蛋白质含量显著高于冷蒿群落(V)和沙生植物群落(VI)的黑线仓鼠;与此相反,在冷蒿群落(V)和沙生植物群落(VI)的黑线仓鼠体内脂肪含量与热值则显著高于其他群落。

黄鼠和黑线仓鼠不同,它在沙生植物群落(VI),其体内蛋白质含量明显高于其他群落,而在大针茅群落(I)的黄鼠体内蛋白质含量最低。但是,黄鼠在大针茅群落(I)体内脂肪含量则显著高于其他群落,而在沙生植物群落(VI)中,其体内脂肪含量最低。由此看来,鼠类在最适栖息地其身体热值是较高的。

3. 各群落鼠类身体营养成分现存量的比较

在鼠类生物量和体内营养成分含量的基础上,计算各群落鼠类的营养物质现存量,结果

表 3 各群落鼠类营养成分现存量(克/公顷)

Table 3. The nutrient standing crop of small rodent in various biotope in the Silin River Basin, Inner-Mongolia

群落	项目 总量与其中主要鼠种	密度 (只/公顷)	千生物量	蛋白质				脂肪				磷	钙	钾	能 (千焦/公顷)	(%)
				含量	含量	含量	含量	含量	含量	含量	含量					
I	总量	92	1045.21	591.58	316.75	136.11	19.67	34.30	7.59	5604.12	100.00					
	达乌尔黄鼠	12	880.18	475.47	297.12	107.64	15.89	27.85	6.28	4890.67	87.27					
	黑线仓鼠	16	90.74	62.57	13.83	13.63	2.00	3.22	0.74	413.81	7.98					
	达乌尔鼠兔	3	69.90	43.01	4.03	12.80	1.42	2.69	0.46	234.84	4.19					
II	总量	62	1531.33	868.83	463.86	198.39	33.43	55.39	10.85	8219.03	100.00					
	达乌尔黄鼠	28	1208.40	636.77	420.96	150.57	25.18	42.82	8.43	6760.67	82.26					
	狭颅田鼠	19	133.97	92.47	22.56	18.22	3.04	4.68	0.92	630.95	7.68					
	黑线仓鼠	10	59.97	42.20	9.83	7.94	1.27	1.96	0.51	283.63	3.45					
III	总量	114	2211.83	1434.85	461.30	315.10	51.09	81.97	16.32	10802.90	100.00					
	达乌尔黄鼠	68	1871.22	1191.42	415.59	264.02	42.72	68.52	13.87	9263.78	85.75					
	黑线仓鼠	29	154.96	107.46	24.88	22.62	3.43	5.27	1.13	721.04	6.68					
	狭颅田鼠	13	65.05	45.28	10.12	9.38	1.61	2.37	0.46	302.96	2.80					
IV	总量	93	1204.51	847.86	202.08	160.66	27.93	42.32	8.96	5712.79	100.00					
	莫氏田鼠	72	685.44	502.13	93.24	96.28	17.07	25.25	4.94	3131.54	54.82					
	达乌尔黄鼠	8	366.92	233.83	90.58	42.46	7.37	11.63	2.89	1899.97	33.26					
	黑线仓鼠	8	49.65	30.12	7.28	6.20	1.00	1.58	0.35	205.05	3.59					
V	总量	41	1402.81	957.22	239.89	205.85	31.83	52.26	10.87	6586.03	100.00					
	达乌尔黄鼠	28	1236.60	836.96	220.46	179.91	27.64	45.48	9.63	5853.31	88.87					
	达乌尔鼠兔	3	90.00	69.40	6.45	14.15	2.46	4.09	0.67	377.90	5.74					
	黑线仓鼠	8	48.21	31.24	10.00	7.00	1.02	1.59	0.35	234.62	3.56					
VI	总量	127	1620.33	1187.00	199.57	243.93	40.83	63.61	11.85	7232.61	100.00					
	达乌尔黄鼠	12	491.32	357.18	59.14	75.04	12.46	19.48	3.60	2180.84	30.15					
	达乌尔鼠兔	16	456.80	356.28	30.14	70.38	11.73	18.49	3.36	1913.17	26.45					
	莫氏田鼠	32	248.46	183.29	37.06	98.39	6.47	10.09	1.67	1136.90	15.72					
	黑线仓鼠	46	240.21	163.72	43.88	32.47	5.26	7.85	1.88	1152.91	15.94					
	狭颅田鼠	12	68.46	46.75	11.49	10.20	1.74	2.59	0.47	319.46	4.42					

列于表 3。其中能量是反映群落生产力的本质部分。从表 3 可见, 宽谷大针茅群落(I)、坡地羊草群落(II)、(麦) 田边羊草群落(III)和坡地冷蒿群落(V), 黄鼠身体储存的能量占该群落中鼠体储存总能量的 82.26—88.87%, 说明黄鼠在总的能量储存中占绝对优势。因为黄鼠是冬眠动物, 在严寒季节里, 体温不调节, 所以比体温调节的动物有较高的生产效能。

在美国阿拉斯加泰加林, 小型哺乳动物现存量: 鲜生物量 1085 克/公顷, 相当能量 1630 千卡/公顷^[7]; 阿拉斯加白云杉林小型哺乳动物现存量: 鲜生物量 1028 克/公顷, 相当能量 1540 千卡/公顷^[8]; 美国东南部 Carolina 州 Savannah 河岸平原低地白足鼠的钙现存量 0.917—1.663 克/公顷, 镁 0.032—0.058 克/公顷^[4]; 又鼯体内无机成分现存量, 磷 4.5 克/公顷, 钙 6.0 克/公顷。黄喉姬鼠的现存量磷 5.7 克/公顷, 钙 7.6 克/公顷^[8]。由此可见, 锡林河流域草原生态系统鼠类的营养物质现存量比上述地带都要高。

然而, 本地区不同群落鼠类生物量也有 1—2 倍的差异, 其中以(麦) 田边羊草群落(III)的现存量列首位, 鼠类身体潜在营养成分最丰富, 且有数量大的黄鼠种群, 其他鼠种不多, 具备先锋群落特征; 相反, 固定沙丘沙生植物群落(VI), 鼠类身体储存脂肪总量最低, 但多样性指数最高, 鼠种数最多, 而每种鼠的相对数量不高, 具有顶极群落的特征(表 3)。

坡地羊草群落(II)鼠类身体储存营养成分数量波动幅度较大, 如脂肪总量、能量和多样性指数较高, 但蛋白质较低, 有较大的黄鼠种群, 其他鼠种相对数量不低, 具有发展中群落的特征; 而草甸马蔺群落(IV), 鼠类身体储存各项营养成分低, 但比较稳定, 有数量较大的莫氏田鼠种群, 其他鼠种数量很低, 多样性指数最低, 也具有发展中群落的特征。

宽谷大针茅群落(I)、坡地冷蒿群落(V), 鼠类身体储存脂肪总量及其他营养成分普遍较低, 但多样性指数并不低, 具备退化群落的特点。

三、结 论

1. 锡林河流域不同植物群落中, 鼠类的群落结构、多样性指数、生物量及营养物质现存量均有明显差异。其中, 鼠类生物量、营养物质现存量以田边羊草群落为最高; 鼠类的种类、数量及多样性指数则以产草量最低的沙生植物群落为最高。说明这两个植物群落较适宜于多种草原鼠类的栖息。

2. 6 个不同群落中共捕获 11 种鼠类, 它们是: 达乌尔黄鼠(*Citellus dauricus*)、黑线仓鼠(*Cricetulus barabensis*)、莫氏田鼠(*Microtus maximowiczii*)、达乌尔鼠兔(*Ochotona daurica*)、狭颅田鼠(*Microtus gregalis*)、布氏田鼠(*Microtus brandti*)、五趾跳鼠(*Allactaga sibirica*)、棕背鼯(*Clethrionomys rufocanus*)、大林姬鼠(*Apodemus speciosus*)、黑线毛足鼠(*Phodopus sungorus*)、小毛足鼠(*Phodopus roborovskii*)。其中达乌尔黄鼠、黑线仓鼠和达乌尔鼠兔分布最广, 数量、生物量及能量最大。尤其是达乌尔黄鼠在许多生境中其能量占鼠类总能量的 80% 以上, 属于优势鼠种。

3. 根据群落中植被状况、鼠类多样性指数、生物量和鼠体营养物质现存量可以判断群落生产潜力的特点和格局。

参 考 文 献

- [1] 姜恕、戚秋慧、陈佐忠、孔德珍, 1981, 内蒙古锡盟白音锡勒地区羊草草原和大针茅草原群落生产力的比较研究。草原生态系统研究, (1):17—27, 科学出版社。
- [2] 钟文勋、周庆强、孙崇路, 1981, 内蒙古白音锡勒典型草原区鼠类群落的空间配置及其结构研究。生态学报, 1(1):12—21。
- [3] Abramsky, Z. & M.L., Rosenzweig, 1984, Tilman's predicted productivity-diversity relationship shown by desert rodents. *Nature*, 309(5964):150—151.
- [4] Beyers, R.J., M.H. Smith, J. B. Gentry, and L.L., Ramsey, 1971, Standing crops of elements and atomic ratios in a small mammal community. *Acta Theriologica* 16(14):203—211.
- [5] Brown, J. H., 1973, Species diversity of seed-eating desert rodents in sand dune habitat. *Ecology*, 54(4):776—780.
- [6] Fedyk, A., 1974, Gross body composition in postnatal development of the bank vole. *Acta Theriologica*, 19:38—400.
- [7] Gorecki, A., 1965, Energy values of body in small mammals. *Acta Theriologica*, 10(23):333—352.
- [8] Gorecki, A., & L. Szafraniek, 1981 Biogen contents in the bodies of two species of rodents. *Acta Theriologica*, 26(21):341—397.
- [9] Grodzinski, W., 1971 Energy flow through population of small mammals in the Alaskan Taiga forest. *Acta Theriologica*, 16(17):275—291.

A STUDY ON THE COMMUNITY STRUCTURE AND STANDING CROP OF SMALL RODENTS IN DIFFERENT BIOTOPE IN THE SILIN RIVER BASIN, INNER-MONGOLIA

Chen Yanmei

(Institute of Zoology, Academia Sinica)

This work was carried out in grassland ecosystem at Basin of Silin River, Inner-Mongolia, for understanding the community structure and standing crop of small rodent in different biotope. The results obtained show that the specific biotope usually get together with a specific dominant rodent, and the different rodent community structure occur in different biotope. Living in the preferable habitat the rodent population has higher nutrient level and biomass. The nutrient standing crop of small rodent community may be in response to the potential material foundation of the utility of the habitat's vegetation. This preliminary study provide the date and pattern of potential nutritional material foundation in the grassland ecosystem.

Key words: grassland ecosystem, biotope, small rodent community structure, diversity index, nutrient standing crop.