

雪后海北高寒草甸地区根田鼠种群特征的变化

CHANGES AFTER SNOW OF THE POPULATION CHARACTERISTICS OF ROOT VOLE (*MICROTUS OECONOMUS*) IN HAIBEI ALPINE MEADOW

关键词：大雪；高寒草甸；根田鼠；种群特征

Key words: Snow; Alpine meadow; Root vole (*Microtus oeconomus*); Population characteristic

中图分类号: Q958.1 文献标识码: A 文章编号: 1000 - 1050 (2002) 04 - 0318 - 03

根田鼠 (*Microtus oeconomus*) 是一种分布广泛的小型哺乳动物^[1], 在海北高寒草甸地区, 根田鼠是优势小型啮齿动物之一, 主要分布于植被较好的草甸和灌丛中, 有关其自然以及实验状态下种群数量动态的研究相对较多^[2-6], 但是对该地区冬季恶劣自然条件下, 其种群动态的研究尚未见报道。研究冬季根田鼠种群特征的变化有助于对其整个生活史过程的全面理解, 也便于了解冬季恶劣气候条件对其越冬留存率的影响进而又是如何影响翌年的种群数量。为此, 作者于 2000 年 10 月和 12 月在海北高寒草甸生态系统定位站地区对根田鼠种群进行野外调查, 通过比较前后两个时段的种群变化来探讨连续降雪导致的低温对根田鼠种群特征的可能影响。

1 研究样地和方法

该研究在中国科学院海北高寒草甸生态系统定位站 (37°29' ~ 37°49' N, 101°12' ~ 101°33' E) 进行, 该地区的自然状况、植被和土壤结构已有报道^[7]。在海北高寒草甸地区, 根据不同放牧强度选取两块样地 (30 m × 30 m), 分别为重度放牧草甸 (High grazing meadow, HGM) 和轻度放牧草甸 (Low grazing meadow, LGM), 样地外用刺丝围栏。两实验样地之间有一条河相隔。采用标志重捕法, 以新鲜的胡萝卜作饵料, 对两个实验样地进行了大雪前后根田鼠种群的野外调查, 在两块实验样地内分别按方格布笼, 各放笼 16 个, 笼间距为 8 ~ 10 m。诱捕期很短时, 开放种群可以被认为是封闭种群^[8,9], 所以每月每样地诱捕 3 天为一个诱捕期, 10 月份, 每天 08:00 打开鼠笼, 黄昏时关闭, 12 月份, 则每天 10:30 打开鼠笼, 15:00 左右关闭。为防止由于低温造成根田鼠个体的死亡, 诱捕期内, 每天检查 2 ~ 4 次, 并对首次捕获个体采用耳标法或断趾法进行标记, 称重、判断性别、记录捕获地点后, 立即在原捕获点释放。

Schnabel 法是一种应用多次标记、多次重捕的方法, 种群数量估计也较准确, 运用此方法对统计数据进行处理, 计算其种群密度^[10]。具体公式为: $N = (n_i M_i^2) / (M_i m_i)$ 。式中 N 为实验动物种群大小估测量, n_i 为在第 i 次取样时捕获或取样动物的总数, M_i 为在第 i 次取样时种群中已标记动物总数, m_i 为在第 i 次取样捕获动物中已标记动物的总数。以标记根田鼠中雄、雌性个体的数量之比来表示性比; 留存率则以 12 月捕获根田鼠中已标记个体的数量/10 月份标记根田鼠的数量来表示。

2 结果与分析

2.1 种群密度

基金项目: 国家基础研究规划项目 (G1998040813); 中国科学院知识创新工程项目 (KSCX2 - 1 - 07); 中科院海北高寒草甸生态系统定位站基金资助项目

作者简介: 孙平 (1975 -), 男, 硕士研究生, 主要从事全球变化与动物生态学方面的研究。

收稿日期: 2001 - 05 - 28; 修回日期: 2002 - 01 - 25

根据两个样地中所捕获根田鼠的统计数量, 采用 Schnabel 法计算根田鼠的种群密度 (表 1), 结果表明在 HGM 样地中根田鼠 10 月份的种群密度为 256 (只/hm²), 12 月份的种群密度为 122 (只/hm²), 而 10 月、12 月间根田鼠种群密度的差异很小 ($F=0.2399$, $P>0.1$); LGM 样地中根田鼠 10 月份的种群密度为 356 (只/hm²), 12 月份的种群密度为 200 (只/hm²), 根田鼠种群密度在 10、12 月间的差异也很小 ($F=0.152$, $P>0.1$) (图 1)。然而综合考虑 HGM 和 LGM 两块样地, 由图 1 可知, 由于受恶劣气候条件的影响, 与 10 月份相比, 根田鼠的种群密度在 12 月份急剧下降, 达到显著水平 ($F=173.76$, $R^2=0.996$, $P<0.05$)。虽然不同处理 HGM 和 LGM 之间根田鼠种群密度的差异较大, 但尚未达到显著水平 ($F=173.76$, $R^2=0.996$, $P=0.078$)。同时, 10 月份不同处理 HGM 与 LGM 根田鼠种群密度之间存在很小差异 ($F=0.0536$, $P>0.1$), 12 月份 HGM 与 LGM 之间种群密度的差异也很不明显 ($F=0.1159$, $P>0.1$)。

表 1 Schnabel 法计算根田鼠种群密度的相关指标

Table 1 Correlative indexes of root vole population density calculated by Schnabel method

指标 Index	HGM		LGM	
	10 月 Oct.	12 月 Dec.	10 月 Oct.	12 月 Dec.
1/N 的方差 1/N variation	0.0674	0.005625	0.2115014	0.0526786
1/N 的标准误 1/N SE	0.0028582	0.0068839	0.047441	0.0027028
自由度	5	5	5	5
<i>df</i>				

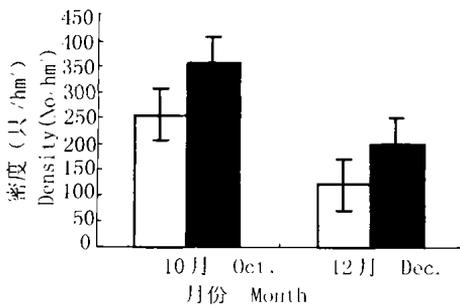


图 1 不同月份不同处理样地内根田鼠的种群密度

Fig. 1 The population densities of root vole in different treatments and months

□ 重牧草甸 High grazing meadow
■ 轻牧草甸 Low grazing meadow

2.2 性比

随着该地区根田鼠种群数量的变化, 其性比也发生了变化, HGM 样地上 10 月根田鼠的性比为 1.667, 12 月为 1.135, 两个月之间性比的差异不显著 ($F=0.0115 < F_{0.05}$, $P>0.1$); LGM 样地上 10 月根田鼠的性比为 2.417, 12 月为 0.68, 两个月之间性比的差异也不显著 ($F=0.0004 < F_{0.05}$, $P>0.1$) (图 2)。10 月份两样地之间性比的差异未达到显著水平 ($F=4.949 < F_{0.05}$, $P>0.1$); 12 月两样地之间性比的差异也很小 ($F=0.169 < F_{0.05}$, $P>0.1$)。一场大雪之后, HGM 和 LGM 样地上根田鼠的性比都有变小的趋势, 尤其是 HGM 更为明显, 其斜率为 -0.849, 而 LGM 的斜率仅为 -0.266, 但在整体水平上, 两个月之间的差异并不显著 ($F=3.55 < F_{0.05}$, $R^2=0.783$, $P>0.1$)。而且, 在不同处理 HGM 和

LGM 之间根田鼠性比的差异也不显著 ($F=0.06 < F_{0.05}$, $R^2=0.78$, $P>0.1$)。

2.3 留存率

10 月份, 在 HGM 和 LGM 两个样地上分别标记 20 只 (雄性 14 只, 雌性 6 只) 与 25 只 (雄性 18 只, 雌性 7 只) 根田鼠, 而 12 月在两个实验样地上捕获的已标记的根田鼠的数量分别为 8 只 (雄性、雌性各 4 只) 和 12 只 (雄性 5 只, 雌性 7 只)。

大雪之后, HGM 样地上根田鼠的留存率为 40%, 其中雄性的留存率为 28.6%, 雌性的留存率为 66.7%; 而 LGM 样地上根田鼠的留存率为 48%, 其中雄性的留存率为 27.8%, 雌性的留存率为 100%。HGM 和 LGM 样地中根田鼠的种群留存率区别不大 ($P>0.1$)。两个样地上根田鼠总的平均留存率为 44.4%, 而雌雄性的总的平均留存率分别为 83.35% 和 28.2%, 两者之间的差异尚未达到显著

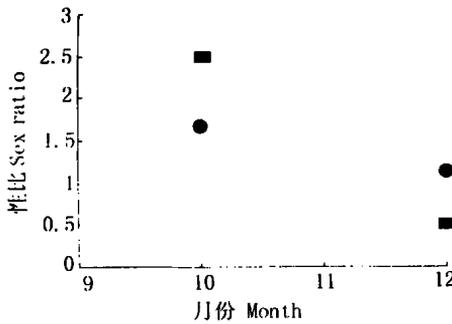


图2 不同月份不同处理样地内根田鼠的性比

Fig. 2 Sex ratio of root vole in different treatments and months

HGM 样地中根田鼠的性比

Sex ratio of root vole in HGM

LGM 样地中根田鼠的性比

Sex ratio of root vole in LGM

水平 ($F = 10.97$, $R^2 = 0.8457$, $P > 0.08$)。

3 结论

3.1 连续降雪对高寒草甸地区根田鼠的种群密度影响很大 ($P < 0.05$), HGM、LGM 样地上根田鼠的种群密度都呈不同程度的下降趋势。

3.2 高寒草甸地区根田鼠的性比对连续降雪响应不明显。雪前雪后 HGM 和 LGM 样地根田鼠性比差异并不显著 ($P > 0.1$, HGM; $P > 0.1$, LGM)。

3.3 连续降雪对高寒草甸地区根田鼠的种群留存率影响不大。HGM 和 LGM 样地中根田鼠的种群留存率区别不大 ($P > 0.1$)。两个样地 HGM 和 LGM 上根田鼠雌雄性总的平均留存率分别为 83.35% 和 28.2%, 两者之间的差异尚未达到显著水平 ($P > 0.08$)。

致谢: 本研究得到海北高寒草甸生态系统定位站全体工作人员的大力支持, 在此表示衷心的感谢。

参考文献:

- [1] Tast J. The root vole, *Microtus oeconomus* (Pallas) as an inhabitant of seasonally flooded Land [J]. *Ann Zool Fenn*, 1966, 3: 127 - 171.
- [2] 姜永进, 魏善武, 王祖望, 郑生武, 崔瑞贤, 孙儒泳. 海北高寒草甸金露梅灌丛根田鼠种群生产力的研究 I. 种群动态 [J]. 兽类学报, 1991, 11 (4): 270 - 278.
- [3] 边疆晖, 樊乃昌, 景增春, 施银柱. 高寒草甸地区小哺乳动物群落与植物群落演替关系的研究 [J]. 兽类学报, 1994, 14 (3): 209 - 216.
- [4] 周兴民, 樊乃昌, 景增春. 植被演替与鼠类种群消长的相互关系 [A]. 青藏高原形成、演化、环境变迁与生态系统研究 [C]. 北京: 科学出版社, 1996. 318 - 324.
- [5] 刘伟, 周立, 王溪. 不同放牧强度对植物及啮齿动物作用的研究 [J]. 生态学报, 1999, 19 (3): 376 - 382.
- [6] 宗浩, 夏武平, 孙德兴. 一次大雪对鼠类数量的影响 [J]. 高原生物学集刊, 1986, 5: 85 - 90.
- [7] XinQuan Zhao, XingMin Zhou. Ecological Basis of Alpine Meadow Ecosystem Management in Tibet: Haibei Alpine Meadow Ecosystem Research Station [J]. *Ambio*, 1999, 28 (8): 642 - 647.
- [8] Menkens G E, Anderson S H. Estimation of small-mammal population size [J]. *Ecology*, 1988, 69: 1952 - 1959.
- [9] Krebs C.J. Ecological methodology [M]. New York: Harper Collins Publishers, 1989.
- [10] 孙儒泳. 动物生态学原理 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1992.

孙平 赵新全 徐世晓 赵同标 赵伟 (中国科学院西北高原生物研究所, 西宁, 810001)

SUN Ping ZHAO Xinquan XU Shixiao ZHAO Tongbiao ZHAO Wei

(Northwest Plateau Institute of Biology, the Chinese Academy of Sciences, Xining, 810001)