

高原鼯鼠土丘对矮嵩草草甸植被演替 及土壤营养元素的作用*

王权业 边疆晖² 施银柱

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁, 810001)

2959.837

摘 要

本文研究了矮嵩草草甸上高原鼯鼠土丘的出现率及其对植被的覆盖状况, 土丘高度的下降及其直径的变化, 土丘植物地上生物量和土丘营养元素含量。高原鼯鼠土丘出现率为 242 个/只/年, 合土壤干重为 1023.82 公斤/只/年, 对植被的覆盖面积高达 22.53 平方米/只/年。土丘在地表滞留时间约 1 年, 处于不同演替阶段植被区域内出现的土丘, 其植物地上生物量间的差异显著。5 月前, 在原生植被区出现的土丘, 经 4 个月后, 土丘边缘形成环状富草区, 土丘边缘至中心区形成环状贫草区, 而土丘中心仍处于无草状况。在次生植被区上的土丘则无此现象。新土丘除速效钾的含量与对照区无显著差异外, 速效氮、磷的含量显著地高于对照区。旧土丘土壤中的速效氮、磷、钾含量均低于新土丘, 但氮、磷的含量仍高于对照区。

关键词 高寒草甸; 高原鼯鼠; 土丘; 土壤营养元素

矮嵩草、鼯鼠属

土丘是指高原鼯鼠(*Myospalax baileyi*) 在挖掘活动中将土壤推到地表而形成的地面小土堆。关于土丘对植被演替和土壤营养元素含量的效应, 国外就地下囊鼠(*Geomys attwateri*) 的土丘作了大量研究工作。Laycock 等(1975)、Foster 等(1980)、Tilman 等(1983) 及 Spencer 等(1985) 主要研究了土丘对植物群落演替及生物量的影响; Richens (1966)、Downhower 等(1966)、Spencer 等(1985) 测定了每天每只囊鼠向地面推出的土丘数; Grant 等(1981) 分析了土丘土壤中的营养元素含量; 同时, Grant 等(1980) 和 Spencer (1985) 还注意到了土丘周围植物地上生物量的变化。国内, 梁荣杰等(1981)、肖运峰等(1981) 及樊乃昌等(1988) 主要从鼯鼠种群数量与植被演替及初级生产力的关系进行过研究。而对土丘则多偏重于土丘植被的演替(姚崇勇, 1963; 杜国祯, 1988; 王刚等, 1990)。本文就土丘的出现率、消长规律以及土壤营养元素含量等方面进行了测定, 旨在进一步揭示高原鼯鼠土丘对植物群落演替和土壤营养元素的效应。

研究方法

本研究于 1985 年和 1989 年 4—11 月在中国科学院海北高寒草甸生态系统定位站进行。有关该地区的自然概况、植被类型及其分布规律等已有报道(杨福国, 1982; 周兴民等, 1982)。不再赘述。

研究地点为定位站西南侧约 600 米处的冬春草场。该滩地上的高原鼯鼠种群密度为

* 本研究得到所长基金资助。土壤样品由本所中心实验室分析, 谨此致谢。

本文于 1992 年 2 月 27 日收到, 1992 年 7 月 11 日收到修改稿

20—40只/公顷)。由于鼠类和过牧等因素的影响,植被由处于不同演替阶段的小群落区彼此相连,组成许多小的镶嵌体。

为了解土丘的消长规律,在研究区选取10块1/4公顷的样地,对每月出现的新土丘作标记,并于每月下旬测土丘的高度和直径。以下式计算土丘的下降率。

$$\text{下降率} = \frac{\text{前一月土丘高度} - \text{翌月土丘高度}}{\text{前一月土丘高度}}$$

通过半微量凯氏定氮法、分光光度法和光焰光度分光法分别测定了土丘土壤中的速效氮、速效磷及速效钾的含量;并在相应土丘旁,取地表下15—20厘米处的土样为对照,以比较高原鼢鼠挖掘活动对土壤肥力的影响。

8月份以刈割法测定土丘植物地上生物量。为便于阐述结果,将植物划分禾草、莎草和杂类草。在杂类草中,细叶亚菊(*Aiania tenuifolia*)、西伯利亚蓼(*Polygonum sibiricum*)、海乳草(*Glaux maritima*)、紫花地丁(*Viola yedoensis*)、萼果香薷(*Els-holtzia calycocarpa*)在土丘形成后先期入侵,称之为先侵种。对上述以外的杂类草一并列入其它杂类草。并用同样的分类方法记录了土丘周围25厘米范围内的植物地上生物量,以验证土丘土壤营养元素对其周围植物生产力的效应。

1985年曾在上述同一地区,分别记录样地内每日出现的土丘数,并测量每一土丘的直径和高度(王权业等,1987)。以圆面积公式计算土丘底面积,求得土丘对植被的覆盖面积。同时,每月测定土壤含水率,以统计不同月份鼢鼠的掘土量。

有关气象资料由海北定位站提供。

结果与讨论

1. 土丘出现率及其对植被的覆盖面积

高原鼢鼠在求偶、繁殖、育幼、觅食、贮存食物和防御天敌等活动中,挖掘翻动土壤。并将其部分推至地面形成土丘。通过对高原鼢鼠地面土丘的观察发现,在矮嵩草(*Kobresia humilis*)草甸上,每只鼢鼠可向地表推出242.08个土丘/年。若以土壤干

表1 不同月份高原鼢鼠土丘与覆盖面积的关系

Table 1 The relationship between the mounds of plateau zokor and the area covered by the mounds

| 土丘出现月份 Month of mound merged | 观察动物数 Numbers of zokors | 土丘数(个/只) Number of mounds/ind. | 土丘平均面积 Average area of mounds(cm ²) | 土丘覆盖草场面积 Area covered by mounds/ind. (m ²) | 土丘土壤干重 (公斤/只) Weight dried of mound soil (kg/ind.) |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|---|--|
| 4 | 29 | 36.00 | 647.18 | 2.33 | 87.60 |
| 5 | 25 | 28.98 | 900.71 | 2.61 | 113.77 |
| 6 | 22 | 23.96 | 1076.62 | 2.58 | 113.40 |
| 7 | 27 | 10.06 | 894.92 | 0.90 | 22.94 |
| 8 | 33 | 4.03 | 794.18 | 0.32 | 8.68 |
| 9 | 33 | 29.97 | 1007.70 | 3.02 | 167.80 |
| 10 | 36 | 95.04 | 956.39 | 9.09 | 403.31 |
| 11 | 35 | 14.04 | 1196.85 | 1.68 | 116.32 |
| 合计 Sum | | 242.08 | | 22.53 | 1023.82 |

重计,推出的土丘土壤为1023.82公斤/只/年。Spencer(1985)在美国德克萨斯州的草原上发现,囊鼠土丘出现率为0.92个/只/天,推出的土壤干重为1296.48公斤/只/年。

此结果与高原鼢鼠近似。而Downhower和Hall(1966)估计,每只囊鼠每年可推出2吨多的土壤干重。这表明,虽然地下鼠推土量多少之间有所差异,但其掘土特征表现的十分强烈。若按高原鼢鼠土丘出现率及覆盖面积推算,在高密度地区(70只/公顷),每6年仅土丘就可覆盖草场1遍,推出的干土壤可达430吨。

从表1可看出,土丘出现高峰在春季(4—6月)和秋季(9—11月),分别占全年土丘数的36.78%和57.43%。春、秋两季土丘的覆盖面积也较大,分别占全年总覆盖面积的33.78%和61.21%,从而严重影响到植物对营养物质的积累,加剧了土丘对植被的影响。

由此表明,土丘对草场的危害主要表现在土丘对植被的覆盖,其危害程度则随鼢鼠种群数量的增加而加甚。在高原鼢鼠种群密度高时,必然导致草场的严重退化乃至产生大面积次生裸地。

2. 土丘高度和直径的月变化

对标记土丘的逐月测定结果表明(表2),除地表封冻期(11—3月)外,土丘高度均呈下降趋向,但下降速度不一。5月前存在于地表的土丘,到9月底其高度均可下降到

表2 高原鼢鼠土丘高度和直径的月份变化

Table 2 The monthly change of the height and diameter of zokor mounds

| 土丘出现时间 The time of mounds emerged | 4月 Apr. | 5月 May | 6月 Jun. | 7月 Jul. | 8月 Aug. | 9月 Sep. | 10月 Oct. |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 上年秋 N=11 H* Last autumn D** | 9.3(0.0) 55.8 | 8.6(7.7) 57.8 | 7.5(12.8) 52.8 | 6.7(24.0) 50.0 | 4.8(15.8) 48.1 | 4.2(12.5) 46.4 | 3.6(14.3) 42.7 |
| 4月 N=21 H Apr. D | 12.8(0.0) 43.3 | 9.8(25.0) 45.2 | 8.0(18.7) 49.2 | 6.7(16.3) 47.8 | 4.9(26.9) 43.8 | 4.1(16.3) 44.3 | 3.8(7.3) 41.0 |
| 5月 N=10 H May D | | 9.8(0.0) 43.4 | 8.9(29.8) 47.6 | 5.7(17.4) 47.9 | 4.9(14.0) 45.0 | 4.2(14.3) 43.3 | 3.6(14.3) 38.6 |
| 6月 N=10 H Jun. D | | | 12.1(0.0) 47.5 | 8.1(33.1) 50.2 | 6.4(21.0) 53.8 | 5.6(14.1) 56.8 | 5.0(9.1) 56.3 |
| 7月 N=10 H Jul. D | | | | 13.5(0.0) 47.4 | 10.4(23.0) 55.8 | 9.4(9.6) 63.0 | 8.8(6.4) 59.6 |
| 8月 N=10 H Aug. D | | | | | 11.9(0.0) 48.5 | 9.7(18.5) 48.6 | 9.6(1.0) 51.3 |
| 9月 N=10 H Sep. D | | | | | | 10.2(0.0) 46.0 | 9.2(9.8) 52.4 |

括号内数字为土丘高度下降率 Data in brackets are the declined ratio of mounds heights (%).

* 为土丘高度 Mound height(cm); ** 土丘直径 Mound diameter(cm)

3.8厘米以下。土丘高度的下降率一般呈两个高峰,一次在土丘出现后的第一个月。此时,因土丘土质疏松、干燥,含水量显著低于对照区($t=1.55$, $N=10$, $p<0.05$),又无植被形成,在风蚀或其他因素的作用下,其高度下降速度较快,下降率为23.2%。7—8月雨季(降水量占年降水量的44%),土丘高度下降出现第二次高峰,其下降率为19.1%。对7月份以后出现的土丘而言,其高度的大幅度下降,仅表现在土丘出现后的第一个月。这可能与降水量的减少有关。可见,土丘高度的下降速度除受到土丘本身特性及风蚀作用的影响外,与降水量有密切关系。

土丘直径的变化较为复杂,在植物返青期前或返青初期(4—5月)出现的土丘,流泻面积逐月增大。至7月植物进入生长盛期,土丘边缘植物生长茂盛,大量植物已侵入到土丘中部。一些杂类草如摩岭草(*Morina chinensis*),箭叶橐吾(*Ligularia sagittata*),细叶亚菊、鹅绒委陵菜从土丘边缘及中部钻出土丘土壤生长,禾草及莎草在土丘边缘也

有类似的生长。这不仅限制了土丘的流泻,且起到了缩小土丘形状的作用。植物返青后期(6月以后)出现的土丘,基本无植物定株,从而,土丘流泻面积趋于增大。

总之,春季出现的土丘,滞留在地表的时间最短,至当年植物生长季节结束后,土丘高度基本下降至地面水平,底面积约缩小8.8%;而夏季出现的土丘仍保持其基本形状,底面积增大19.5%;秋季出现的土丘滞留在地表的时间最长,至次年秋季土丘的高度才降至地面水平,底面积缩小23.5%。由此可知,就土丘对植被的覆盖效应而言,夏季和秋季的土丘对植被的影响最大;它们不仅影响植物在果后营养期的营养物质积累,而且类似于春季土丘,直接影响到翌年被覆盖下植物的萌芽和生长。而春季土丘覆盖下的植物,由于上年秋季积累了一定能量,同时,随着土丘的消退,其覆盖作用也逐渐减弱,使某些杂类草及禾草能钻出土丘土壤继续生长。因此,春季土丘对植被的影响相对较轻。

3. 土丘植物地上生物量

4月出现的土丘,至8月份时,除去地表土丘土壤后发现,高原鼯鼠低密度危害地段(以下称“原生植被区”),土丘下植被呈显出三个区域:边缘植物生长茂密,植株高,种类多,形成一个明显的生草环,称为富草区,其面积均为0.066平方米。中部植物生长稀疏,种类贫乏,为贫草区。在面积为0.01平方米的土丘中心区域,无任何植物,为无草区,此区为鼯鼠推出土丘的洞道封口处。鼯鼠高密度危害地段(以下称“次生植被区”),除无草区外,其他两个区间的边界不甚明显,植物种类多为杂类草。

在原生植被区的土丘富草区和贫草区间,除先侵种无显著差异($t=0.25$, $N=4$, $p>0.05$)外,禾草、莎草和其他杂类草间的差异显著(表3),分别为 $t=3.53$, $N=4$, $P<0.05$; $t=6.30$, $N=4$, $p<0.01$; $t=2.66$, $N=4$, $P<0.05$ 。次生植被区的土丘上,除莎草没有出现外,在富草区和贫草区间未发现上述各植物类群间的差异($t=0.90$, $N=4$, $P>0.05$; $t=0.51$, $N=4$, $p>0.05$; $t=1.61$, $N=4$, $P>0.05$)。

表3 高原鼯鼠土丘的植物地上生物量(干重·克/平方米)*

Table 3 The aboveground biomass of plants on plateau zokor mounds (Dried weight g/m²)*

| 植物类群 Plant group | 原生植被区土丘 mounds emerged in primary vegetation | | | 次生植被区土丘 mounds emerged in secondary vegetation | | | 土丘生物量合计 Total biomass of plants on mounds | | |
|---|--|------------------------------|----------------------|--|------------------------------|----------------------|---|--|----------------------|
| | 富草区 Abundant area of plant | 贫草区 Poor area of plant | T 检验 T-test | 富草区 Abundant area of plant | 贫草区 Poor area of plant | T 检验 T-test | 原生植被区 Primary vegetation area | 次生植被区 Secondary vegetation area | T 检验 T-test |
| 禾草 Grasses | 17.93 (12.97) | 1.67 (3.33) | $t=3.53$ $P<0.01$ | 1.46 (2.42) | 0.14 (0.37) | $t=0.90$ $P>0.05$ | 19.60 (10.40) | 1.60 (1.63) | $t=3.44$ $P<0.01$ |
| 莎草 Sedges | 11.86 (8.58) | 1.22 (2.43) | $t=6.30$ $P<0.01$ | 0.00 (0.00) | 0.00 (0.00) | | 13.08 (6.64) | 0.00 (0.00) | |
| 其它杂类草 Other Forbs | 104.54 (75.81) | 43.83 (87.38) | $t=2.66$ $P<0.05$ | 20.96 (34.62) | 15.36 (40.70) | $t=0.51$ $P>0.05$ | 148.37 (78.74) | 36.35 (36.99) | $t=2.88$ $P<0.05$ |
| 先侵种 Initial immig- rant species | 3.93 (2.84) | 3.44 (6.88) | $t=0.25$ $P>0.05$ | 36.03 (62.91) | 22.26 (58.93) | $t=1.61$ $P>0.05$ | 7.37 (3.91) | 50.31 (61.37) | $t=3.94$ $P<0.01$ |

* 生物量于1989年8月测定,土丘出现于1988年4月。The biomass was determined in August, 1989, The mound emerged in April, 1988

括号内为生物量的百分数。Data in brackets are the percentage of plant biomass.

对原生植被区土丘的各种植物类群与次生植被区的比较时发现,各类群间均具显著

的差异($t=3.44$, $N=4$, $p<0.01$; $t=2.89$, $N=4$, $p<0.05$; $t=3.93$, $N=4$, $p<0.01$)。从表3还可看出,在原生植被区的土丘上,其他杂类草的生物量所占比例最大(78.74%),其次为禾草(10.41%)。次生植被区的土丘上以先侵种为主(61.37%),其次为杂类草(36.99%)。同时原生植被区土丘上的植物种类较丰富(22种),次生植被区土丘上植物种类贫乏(12种)。

上述结果表明,植物返青期时出现在原生植被区的土丘,经过一个生长季节,便可形成以杂类草为主的植物群落;但其种类及数量分布很不均匀,土丘边缘已被各类植物所占据。在次生植被区的土丘上定居的植物仅以先侵种为主。说明,覆盖在土丘下的原有植被种类组成与土丘上的植物种类组成具有密切关系(边疆晖等,1991)。因此,可以认为,土丘对植被的危害程度与其所处的原有植被条件有关,土丘对植被的反复扰动会加剧其危害程度。

4. 土丘土壤营养元素的含量

研究地区的土壤为高寒草甸土,土壤类型在矮嵩草草甸植物生长和发育期间,速效钾供给较充足,速效磷较为贫乏,速效氮则供不应求(乐炎舟等,1982)。对土丘营养元素含量的分析结果表明(表4),在4月份的土丘中,除速效钾的含量与对照无显著差

表4 高原鼯鼠土丘土壤中速效氮、磷、钾的含量

Table 4 The contents of nitrogen(N), phosphorus(P), and potassium(K) in the soil of plateau zokor mounds.

| 项 目 Items | 对 照 Control | 4月份出现的土丘 Mound emerged in April | T 检验 T-test | 上年秋出现的土丘 Mound emerged in last Autumn | T 检验 T-test |
|--------------|----------------|---------------------------------------|---------------------|---|---------------------|
| 氮 N (PPM) | 50.9 | 78.8 | $t=4.54$, $P<0.01$ | 69.3 | $t=2.90$, $P<0.05$ |
| 磷 P (PPM) | 12.2 | 18.2 | $t=2.45$, $P<0.05$ | 14.7 | $t=2.47$, $P<0.05$ |
| 钾 K (PPM) | 179.9 | 192.8 | $t=1.07$, $P>0.05$ | 182.7 | $t=0.22$, $P>0.05$ |

异($t_1=1.07$, $N=5$, $p>0.05$)外,速效氮、磷的含量均显著地高于对照($t_N=4.54$, $N=5$, $p<0.01$; $t_P=2.45$, $p<0.05$)。前一年秋季的土丘营养元素含量均低于新土丘,但与对照区相比,与新土丘的结果相同($t_K=0.22$, $N=5$, $p>0.05$; $t_N=2.90$, $N=5$, $p<0.05$; $t_P=2.47$, $N=5$, $p<0.05$)。这可能是土丘土壤裸露、容易接受日光辐射和透气,使微生物活动旺盛,矿化作用较强的缘故所致。

高原鼯鼠土丘在风和雨水的侵蚀下,将土丘部分土壤或营养元素冲刷到土丘周围。若土丘中的速效氮、磷对土丘周围植物的养份需求起到一个平衡作用,则应反映在土丘周围植物生物量的变化上。

为验证这种作用,假设H。为土丘周围25厘米处的植物地上生物量与对照区的植物

表5 高原鼯鼠土丘周围植物地上生物量与对照的比较(干重·克/平方米)

Table 5 The Comparison of aboveground biomass of plants between mound surround and control (Dried weight g/m²)

| 植物类群 Plant group | 对照 Control | 地上生物量 Aboveground biomass | T 检验 T-test |
|---------------------|---------------|------------------------------|---------------------|
| 禾草 Grasses | 33.08 | 52.96 | $t=0.64$, $P>0.05$ |
| 莎草 Sedges | 29.67 | 47.42 | $t=1.40$, $P>0.05$ |
| 杂草 Forbs | 142.00 | 228.00 | $t=1.73$, $P>0.05$ |
| 合计 Sum | 204.75 | 328.38 | $t=1.99$, $P<0.05$ |

生物量相等或更低, 即 $\mu_1 \leq \mu_2$, 则 H_A 为 $\mu_1 > \mu_2$, 显著水平 $\alpha = 0.05$ 。T 测验结果表明, 禾草: $t = 1.73$, $N = 5$, $p > 0.05$; 莎草: $t = 0.54$, $N = 5$, $p > 0.05$; 杂类草: $t = 1.73$, $N = 5$, $p > 0.05$; 土丘植物地上总生物量: $t = 1.99$, $N = 5$, $p < 0.05$ 。由此推断, 三类草的地上生物量接受 H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$, 二者无显著差异; 但植物地上总生物量否定 H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$, 接受 H_A : $\mu_1 > \mu_2$, 即土丘周围地上总生物量显著地高于对照区。Laycock等(1975)、Grant等(1981)、Grant等(1980)及 Spencer等(1988)的研究亦获得了与此相似的结果。因此, 高原鼯鼠作为高寒草甸生态系统消费者亚系统的组成成分, 对草地营养物质的释放作用是有益的。

参 考 文 献

- 王权业, 樊乃昌. 1987. 高原鼯鼠(*Myospalax baileyi*)的挖掘活动及其种群数量统计方法的探讨. 兽类学报, 7(4):282—290.
- 王刚, 杜国祯. 1990. 鼯鼠土丘植被演替过程中的种的生态位分析. 生态学杂志, 9(1):1—6.
- 乐炎舟, 左克成, 张金霞, 赵宝莲, 王在祺, 郭建华. 1982. 海北高寒草甸生态系统定位站的土壤类型及其基本特点. 高寒草甸生态系统. 兰州: 甘肃人民出版社, 19—33.
- 杜国祯, 王刚. 1988. 鼯鼠土丘植被演替的间接生境梯度分析及种群动态. 中国草原, (5):44—47.
- 边疆晖, 王权业, 施银柱. 1991. 高原鼯鼠土丘植被的初始形成与土丘覆盖下原有植被的关系. 高寒草甸生态系统(第3期):181—188.
- 肖运峰, 梁杰荣, 乐炎舟, 谢文忠. 1981. 木格滩地区中华鼯鼠的分布及其对草场植被的影响. 兽类学报, 1(1):56—66.
- 周兴民, 李德华. 1982. 海北高寒草甸生态系统定位站的主要植被类型及地理分布规律. 高寒草甸生态系统. 兰州: 甘肃人民出版社, 9—18.
- 杨福园. 1982. 高寒草甸生态系统定位站自然概况. 高寒草甸生态系统. 兰州: 甘肃人民出版社, 1—8.
- 姚崇勇, 王庆瑞. 1984. 天祝草原的中华鼯鼠及其对植被演替的影响. 甘肃师范大学学报, (1):22—25.
- 梁杰荣, 肖运峰. 1978. 鼯鼠和鼠兔数量的相互关系及其对草场植被的影响. 灭鼠和鼠类生物学研究报告. 北京: 科学出版社, (3):118—124.
- 樊乃昌, 王权业, 周文扬, 景增春. 1988. 高原鼯鼠种群数量与植被破坏程度的关系. 高寒草甸生态系统国际学术讨论会论文集. 北京: 科学出版社, 109—115.
- Downhower J F, Hall E R. 1966. The pocket gopher in Kansas. Kans. Mus Nat Hist Misc Pub, 44:1—32.
- Forster M A, Stubbendieck J. 1980. Effects of plains pocket gopher on rangeland. J Rang Mgmt, 33:74—78.
- Grant W E, French N R, Folse L J. 1980. Effect of pocket gopher mounds on plant production in shortgrass prairie ecosystem. Southwest Nat, 25:215—224.
- Grant W E, McBrayer JF. 1981. Effects of mound formation by pocket gopher (*Geomys bursarius*) on old-field ecosystem. Pedobiologia, 22:21—28.
- Laycock W A, Richardson B Z. 1975. Long-term effects of pocket gopher control on vegetation and soil of a subalpine grassland. J Rang Mgmt, 28:458—462.
- Richens V B. 1966. Notes on the digging activity of a northern pocket gopher. J Mammal, 47:531—533.
- Spencer S R. 1985. Influence of pocket gopher mounds on a Texas coastal prairie. Oecologia, 66:111—115.
- Tilman D. 1983. Plant succession and gopher disturbance a Long an experimental gradient. Oecologia, 60:285—292.

INFLUENCE OF PLATEAU ZOKOR MOUNDS ON THE VEGETATION AND SOIL NUTRIENTS IN A ALPINE MEADOW

WANG Quanye BIAN Jianghui Shi yinzhū

(Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica, Xining, 810001)

Abstract

Effect of plateau zokor (*Myospalax baileyi*) mounds in alpine meadow was investigated by determining the sinking tendency of mounds, coverage of mounds, change of the aboveground biomass of plant on mounds and soil nutrient concentrations at Haibei Research Station of Alpine Meadow Ecosystem, Academia Sinica, 1990. The result showed that mounds were formed at a ratio of 243 mounds/year per zokor which were equal to 1023.82 kg of the dry mass of soil. The mounds would be sinking within one year.

The aboveground biomass of plant on the mounds which emerged on the area of primary vegetation was significantly higher than that of on the area of secondary vegetation. There were three cyclic areas under the mound region that had been covered by a mound, one with abundant species of plants existed at the edging of the mound, another area with poor species of plants was at the intermediate part of the mound, there was a no plant area in the centre of the mound. The soil of fresh and old mounds were higher in available nitrogen and phosphorus content than randomly-collected samples, but available potassium content was not different between the mounds and controls area. Aboveground biomass of plant surrounding mounds was significantly higher than controls area.

Key words: Alpine meadow, Plateau zokor (*Myospalax baileyi*), Soil mound, Soil nutrition elements