

# 高原鼠兔(*Ochotona curzoniae*)

## 冬季自然死亡率\*

王学高

(中国科学院西北高原生物研究所)

Andrew T. Smith

(美国亚利桑那州立大学动物学系)

### 摘 要

以耳标观察法。1985年4—7月共捕标了样地内高原鼠兔(*Ochotona curzoniae*)幼鼠114只。到入冬前,死亡率为50.88%。第2胎出生的鼠死亡率明显地高于第1胎的死亡率。冬季死亡率呈现波动,入冬及开春时死亡率较高。鼠兔种群进入繁殖前期死亡率趋于零。初春样区存活标志鼠6只,经夏秋冬3季总计死亡率达91.74%。如按入冬时实有标志鼠计算,冬季死亡率为91.04%。

**关键词 (Key words):** 高原鼠兔 (Plateau Pika, *Ochotona curzoniae*), 死亡率 (Mortality rate), 标志种群 (Marked population)。

动物种群数量变动的规律,是种群行为生态学研究的重要内容,当内外条件适宜时,动物种群数量增加;条件不适宜时,动物种群数量减少。其减少的主要原因是动物种群内个体死亡,但这方面的研究比较困难,特别对小型哺乳动物。因此。至今这方面的研究报道不多。

高原鼠兔 (*Ochotona curzoniae*) 是青藏高原地区牧业主要害鼠之一,研究它的种群个体自然死亡规律,不仅能为其种群生态学研究提供资料,更重要的是能为其综合防治提供科学依据。为此,作者於1985年11月18日开始到翌年5月,在青海湖黑马河湖滨地区对高原鼠兔标志种群个体冬季死亡情况进行了详细调查。现将观察结果整理报告如下。

### 材 料 与 方 法

关于青海湖黑马河湖滨地区的自然环境以及对高原鼠兔标志方法已有报告 (Smith等, 1986),在此不再赘述。作者在0.8公顷内对标志的鼠兔以望远镜直接观察,逐日详细统计死亡个体数。将实际出现的死亡数按旬列于表1。

鼠兔终生是以家族式生活,并且各自的活动巢区相对稳定,巢区与巢区镶嵌配置,各家族成员终年存在护域行为(只有某时表现为弱)。如巢区内出现入侵鼠,立刻会被驱赶出去。鼠兔相互迁移的可能性很小。因此,在本文研究中不予考虑。对已知标志的鼠很容易找到,并可做较长期的跟踪观察。当发现某只鼠兔找不到时,再在样区内(大约600×600平方米)连续寻视几天,如再找不到,即可认为该鼠死亡。把首次见不到该鼠

\* 本文承蒙夏武平教授热忱指导,特此致谢。

本文于1987年2月3日收到。

之日，定为该鼠死亡日。

## 结 果 与 讨 论

1985年4—7月总共标志了当年出生的鼠兔114只，其中属于第1胎出生的有46只；第2胎出生的有68只。入冬时，11月18日，样区内尚有61只存活的标志鼠（其中只有1只雄鼠居住在样区之外，有5只耳环全部脱落）。另外，样地还存活6只老体（4只雌鼠，2只雄鼠），它们生活的区域基本上没有变动。在统计整个冬季鼠兔死亡率时，包括6只老体和5只掉了耳环鼠兔。

入冬前样区内标志鼠兔的死亡情况列于表1，整个冬季鼠兔死亡情况列表2。

表1 入冬前不同胎次出生的鼠兔累积死亡率的比较

Table 1 Comparison of total mortality rate of the pika from the different births before the winter.

组 别 Groups		样 本 数 No. of sample	死 亡 数 No. of death	累积死亡率 Total mortality	t 测 验 T-test
第1胎 First birth	雌鼠 Female	21	6	28.57	$t = 0.5362$
	雄鼠 Male	25	9	36.00	
第2胎 Second birth	雌鼠 Female	30	17	56.67	$t = 0.9982 \quad P > 0.05$
	雄鼠 Male	38	26	68.42	
第1,2胎 First and Second births	雌鼠 <sub>1</sub> Female <sub>1</sub>	21	6	28.57	$t = 1.9862$ $P < 0.05$ $t = 2.5339$
	雌鼠 <sub>2</sub> Female <sub>2</sub>	30	17	56.67	
	雄鼠 <sub>1</sub> Male <sub>1</sub>	25	9	36.00	
	雄鼠 <sub>2</sub> Male <sub>2</sub>	38	26	68.42	
	1胎 Litter <sub>1</sub>	46	15	32.61	
	2胎 Litter <sub>2</sub>	68	43	63.34	

1. 入冬前 由表1可知，经夏秋两季鼠兔种群累积死亡率已达50.88%，且两胎累积死亡率之间具有非常显著性差异，但同胎内不同性别的累积死亡率之间差异无显著性，而两胎雌鼠间和雄鼠间的死亡率差异显著。说明第2胎出生的鼠兔死亡率明显地高于第1胎。这与北美鼠兔 (*Ochotona princeps*) 第2胎仔鼠基本上不能成活 (Smith, 1978; Millar, 1974) 相似。

此外，尚存活的6只老体（参加过繁殖的个体），4只雌鼠，2只雄鼠，性比为2:1。从性别差异上看，与施银柱等 (1978) 所报道的存活老体鼠兔雌鼠显著多于雄鼠的结论相一致，与北美鼠兔到了成年以后也出现死亡率性别上的差异 (Leigh, 1970; Smith, 1978) 相近。

2. 冬季 由表2资料绘出鼠兔冬季旬死亡率曲线 (图1)，可知整个冬季鼠兔种群旬死亡率有明显波动。11月下旬死亡率较高，以后逐渐下降；12月中旬到1月中旬死亡率处于低水平。1月下旬和2月中旬，死亡率为两个峰值。2月下旬以后，鼠兔进入繁殖前期，种群死亡率较低，3月份3个旬内就有两个零值。关于2月上旬死亡率出现零值的原因不清楚，有待以后进一步研究。分析鼠兔种群入冬及开春时旬死亡率较高的原因可能与气候多变有关。

表 2 冬季高原鼠兔种群死亡率

Table 2 Ten-day mortalities of the population of plateau pika during winter in 1985—1986

月 旬 Month.		第 1 胎出生的个体 Individuals from the first birth										第 2 胎出生的个体 Individuals from the second birth			
		雌鼠 Females				雄鼠 Males						雌鼠 Females			
Ten-day	N. D.	N. S.	M.	T.M.	N. D.	N. S.	M.	T.M.	M.	T.M.	N. D.	N. S.	M.	T.M.	
11.3rd	2	13	13.33	13.33	4	12	25.00	25.00	19.35	19.35	6	7	46.15	46.15	
12.1st	4	9	30.77	40.00	2	10	16.67	37.50	24.00	38.71	2	5	28.57	61.54	
12.2nd	0	9	0	40.00	0	10	0	37.50	0	38.71	1	4	20.00	69.23	
12.3rd	1	8	11.11	46.67	0	10	0	37.50	5.26	41.94	0	4	0	69.23	
1.1st	1	7	12.50	53.33	0	10	0	37.50	5.56	45.16	0	4	0	69.23	
1.2nd	1	6	14.29	60.00	1	9	10.00	37.50	11.76	51.61	0	4	0	69.23	
1.3rd	2	4	33.33	73.33	3	6	33.33	43.75	33.33	67.74	2	2	50.00	84.62	
2.1st	0	4	0	73.33	0	6	0	62.50	0	67.74	0	2	0	84.62	
2.2nd	3	1	75.00	93.33	1	5	16.67	62.50	40.00	80.65	1	1	50.00	92.31	
2.3rd	0	1	0	93.33	1	4	20.00	75.00	16.67	83.87	0	1	0	92.31	
3.1st	0	1	0	93.33	0	4	0	75.00	0	83.87	0	1	0	92.31	
3.2nd	0	1	0	93.33	1	3	25.00	81.25	20.00	87.10	0	1	0	92.31	
3.3rd	0	1	0	93.33	0	3	0	81.25	0	87.10	0	1	0	92.31	

Ten-day	雄鼠 Males						不明性别 Sex unknown		老体 Olders		旬种群 死亡率	种群累 积死亡 率
					M.	T.M.	N.	N.	N.	N.	T.D.	
	N.D.	N.S.	M.	T.M.			D.	S.	D.	S.	M.P.	T.M.P.
11.3rd	5	7	41.67	41.67	44.00	44.00	0	5	1	5	26.87	26.87
12.1st	1	6	14.29	50.00	21.43	56.00	0	5	0	5	18.37	40.30
12.2nd	3	3	50.00	75.00	36.36	72.00	0	5	0	5	10.00	46.27
12.3rd	2	1	66.67	91.67	28.57	80.00	1	4	1	4	13.98	53.73
1.1st	0	1	0	91.67	0	80.00	0	4	1	3	6.45	56.72
1.2nd	1	0	100.00	100.00	20.00	84.00	0	4	0	3	10.34	61.19
1.3rd					50.00	92.00	3	1	1	2	30.77	77.61
2.1st					0	92.00	0	1	0	2	0	77.61
2.2nd					50.00	96.00	0	1	2	0	46.67	88.06
2.3rd					0	96.00	0	1			12.50	89.55
3.1st					0	96.00	0	1			0	89.55
3.2nd					0	96.00	0	1			14.29	91.04
3.3rd					0	96.00	0	1			0	91.04

注 Note: 上旬 1st, The first ten-day of a month; 中旬 2nd, The second ten-day of a month; 下旬 3rd, The third ten-day of a month; N.D. 死亡数, No. of death; N.S. 存活数, No. of survivors; M. 死亡率, Mortality; T.M. 累积死亡率, Total mortality; T.D.M.P. 旬种群死亡率, Ten-day mortality in a population; T.M.P. 种群累计死亡率, Total mortality in the population.

到 3 月底, 存活的 6 只标志鼠兔中, 有 4 只是第 1 胎出生的, 可见第 1 胎经过冬季存活率为 8.70% (4:46); 而 1 只是第 2 胎出生的, 占第 2 胎鼠兔的 1.47% (1:68)。从而说明第 1 胎出生的鼠兔存活率高。另外 1 只耳环脱落, 胎次不详。

3 月以后, 两胎次鼠兔的死亡情况均未出现显著性差异 (表 2), 说明到此时, 无论那一胎次出生的鼠兔生存机会都均等。

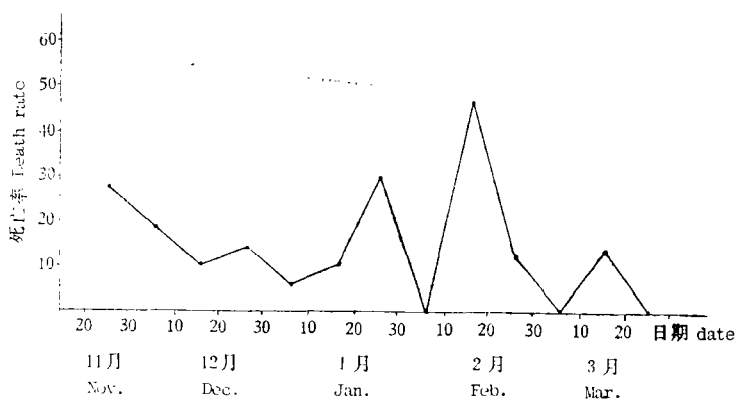


图 1 冬季高原鼠兔旬死亡率  
Fig. 1 Ten-day mortality rates of the pika in winter

由表 2 可知, 经过冬季, 67 只样区实有鼠兔的死亡率为 91.04%; 而 114 只标志鼠, 经夏秋冬 3 季, 死亡率为 94.76%。

由于鼠兔对小生境的适应性强, 喜群居生活, 因而在春季鼠密度低的情况下, 样地内鼠兔巢区间出现无鼠兔居住的空地, 很容易导致迁入鼠定居。所以经过冬季, 样区内实有鼠兔 14 只 (迁入 8 只)。这样与入冬前样区内实有鼠相比较, 经过冬季, 鼠兔数量下降 79.10%, 留居鼠为 20.90%。总之, 高原鼠兔种群死亡率高, 寿命短, 而北美鼠兔寿命长 (6—7 年), 年均死亡率仅为 35% (Smith, 1974; Millar 等, 1972), 这说明两种鼠兔种群更替节律不同。

## 参 考 文 献

- 施银柱、樊乃昌、王学高、何新桥 1978 高原鼠兔种群年龄及繁殖的研究。灭鼠和鼠类生物学研究报告, 3: 104—117. 科学出版社。
- Leigh, E.G. 1970 Sex ratio and differential mortality between the sexes. *Am.Nat.* 104:205-210.
- Millar, J.S. and F.C. Zwickel 1972 Determination of age, age structure and mortality of pika, *Ochotona princeps* (Richardson). *Can.J.Zool.* 50:229-232.
- Millar, J.S. 1974 Success of reproduction in pika, *Ochotona princeps* (Richardson). *J.Mammal.* 55: 527—542.
- Smith, A.T. 1974 The distribution and dispersal of pika: Consequences of insular population structure. *Ecology*. 55:1112—1119.
- 1978 Comparative demography of pikas (*Ochotona*): effect of spatial and temporal age-specific mortality. *Ecology* 59 (1):133—139.
- Smith, A.T., H.J. Smith, Wang Xuegao, Yin Xiangchu and Liang Junxiun 1986 Social behavior of the steppe-dwelling black-lipped pika (*Ochotona curzoniae*). *Acta Theriologica Sinica*. 6(1):13—43.

外文摘要 (Abstract)

ON THE NATURAL WINTER MORTALITY OF  
THE PLATEAU PIKA (*OCHOTONA CURZONIAE*)

WANG Xuegao

(Northwest Plateau Institute of Biology,  
Academia Sinica)

Andrew T. Smith

(Department of Zoology, Arizona State  
University, Tempe, Arizona 85287, USA)

The natural winter mortality of plateau pika (*Ochotona curzoniae*) was investigated as part of a long-term study of the behavioral ecology of a population of the species near Qinghai Lake. During summer 1985, all adults and juveniles from the first and second litters were individually marked on a study site of 0.8 hectare. Third litter juveniles were not marked. The fate of marked animals alive at the conclusion of the breeding season was observed throughout the following winter. By 18 November, 50.88% of the population had perished, by the middle of March 1986, 94.74% had died. Ultimately only 5.26% of the population survived the winter to form the breeding population in 1986. Of juvenile pikas entering the breeding season in 1986, most of them were born in first litters of the preceding year. The rate of mortality was apparently due to severe climatic condition during the winter of 1985-1986 at the site.

There were several peculiarities in the mortality rate of population.

First, the mortality rate varied throughout the winter. The higher rate of mortality occurred at the beginning of the winter period, namely prior to the end of November. After this time the mortality rate declined slowly until middle of January. The highest rate of mortality occurred at the middle of February. Rate of mortality again declined over the next month. There was no mortality from the end of March to the first ten-day of May, a period encompassing the beginning of the 1986 reproductive season.

Second, mortality rate was greater among old male than female pikas.

Third, the mortality rate among pikas born in second litters was significantly greater than that in first litters ( $t = 3.2202$ ,  $p < 0.01$ ). Of juvenile pikas entering the breeding season in 1986, most of them were born in first litters the preceding year. There was, however, no difference in the mortality rate by the breeding season from first and second litters.