

艾虎种群动态及其影响因素的研究*

周文扬 魏万红

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁, 810001)

Dean E. Biggins

(美国科罗拉多州立大学生物系, 柯林斯堡, 80523)

摘 要

采用无线电遥测、探照灯以及雪迹跟踪等方法对青海海北地区艾虎的栖息地、种群动态及天敌与人类活动的影响进行了定点跟踪研究。艾虎以高原鼠兔和高原麝鼠为主要食物资源, 其种群密度与高原鼠兔的种群密度密切相关, 1980年至1992年期间艾虎种群密度呈下降趋势, 由10.34只/平方公里降到0.37只/平方公里, 但人类活动的影响是其数量下降的更重要原因。

关键词: 艾虎; 种群动态; 无线电遥测; 雪迹跟踪

艾虎 (*Mustela eversmanni*) 是欧亚大陆的鼬科 (Mustelidae) 动物, 广泛分布于西伯利亚, 蒙古, 我国北方各省和青藏高原。食性广泛, 以鼠类为主要食物。在生态系统中, 对于调节啮齿动物种群动态平衡起着重要的作用。

国内外在鼬科动物生态学研究方面, 盛和林等 (1975, 1982, 1987, 1990); 郑生武等 (1983); Danilov (1969, 1976)、Poole (1970); Walton (1966); Erlinge (1983) 等曾作了大量工作, 但国内有关艾虎种群数量动态研究尚未见报道。作者于1990年3月—1992年7月在中国科学院海北高寒草甸生态系统定位站地区, 采用标志流放、无线电遥测 (Radiotelemetry)、雪迹追踪 (Snow-tracking)、借助探照灯 (Spotlighting) 夜间观察等方法对艾虎行为生态学进行了较深入的研究。

一、工作地点

该项工作在中国科学院海北高寒草甸生态系统定位站南部的鱼儿山地区进行, 主要研究区域约40平方公里, 对艾虎及鼠类种群数量调查面积为100平方公里。

鱼儿山为南北走向, 长5120米、宽2100米、呈纺锤形, 海拔3184—3388米, 东面为乱海子水域, 北面为倒淌河, 西面和南面均为沼泽。除北部定位站为开阔草原, 其余

* 本研究系中美合作项目及海北定位站资助课题。

本文1993年7月6日收到。

均为山丘环绕(图1)。

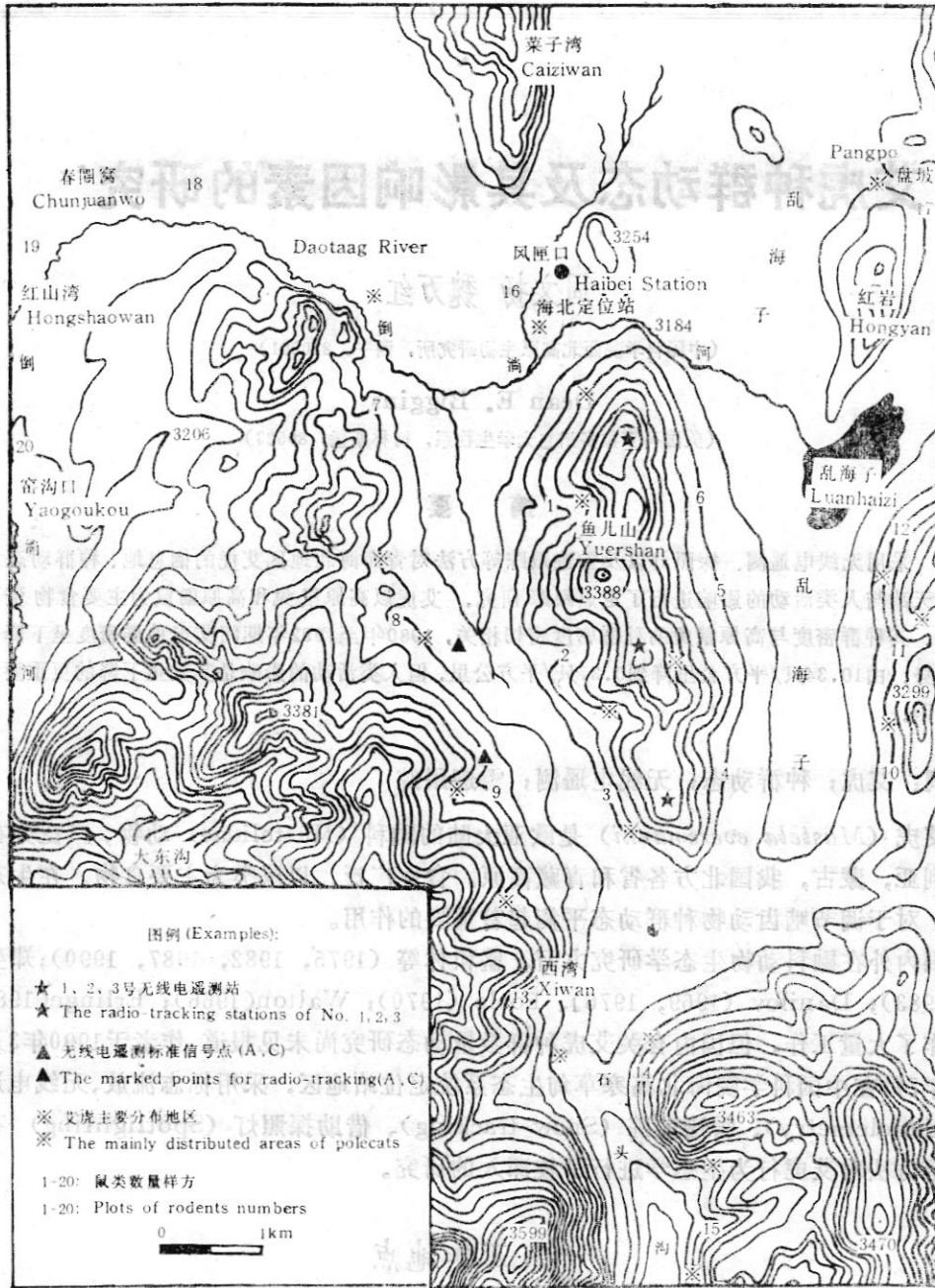


图1 研究地区地图

Fig. 1 The map of research area

该地区自然状况及生物群落类型已有描述(杨福圃,1982;夏武平等,1991),不再赘述。鱼儿山地区自然生态状况保持良好,除各种鼠类及小型鸟类外,常见食肉类动物有狼(*Canis lupus*)、红狐(*Vulpes vulpes*)、兔狲(*Felis manul*)、香鼬(*Mustela altaica*)、獾(*Meles meles*)、大鸮(*Bteo hemilasius*)、猎隼(*Falco cherrug*)、小

鴉 (*Athene noctua impasta*) 等。

二、研究方法

(一) 动物的活捕与标记

发现艾虎洞穴后,用作者设计的捕鼬笼安放在洞口,动物活捕后立刻带回室内,用盐酸氯铵酮肌肉注射麻醉(剂量为25毫克/千克体重),在约麻醉半小时的期间内,进行体尺测量,鉴别年龄、性别。用不锈钢耳标标记动物(Ames et al,1983),并戴上具有不同频率的发射机颈圈(Radio collar)以便对若干只标记动物同时进行无线电遥测。待动物苏醒并活动正常后,到原捕捉洞口释放。

(二) 无线电遥测

用美国产AVM-12型遥测仪,接收频率范围为164.000—164.999MHz,根据“三角形”法建立无线电遥测系统(Biggins et al,1985,1986; Wilcox, 1978; Lehner, 1979)。在精密测绘工作区万分之一地图的基础上,分别在鱼儿山南、中、北3处制高点建立1、2、3号无线电遥测定位站(图1),每个接收站采用两组平行12单元定向天线,定向精度0.5度。遥测工作必须两个站同步进行,监测者用对讲机联络。每次遥测连续进行24小时,对全部无线电标记动物巡回跟踪,动物活动时每5分钟至少采集1次数据,静止时可半小时1次。每周2次,全年工作。动物的定位及活动状态等数据由便携式计算机采集并进行处理。数据还同时用表格记录,防止因计算机操作失误而丢失。此外,对艾虎进行重捕、重标及尚需用手持天线跟踪,并搜集标记艾虎的栖息地与居住洞穴等资料。

(三) 探照灯夜间观察

艾虎主要在夜间活动。用探照灯发现及跟踪动物,是对艾虎及其它夜行性动物进行定位和数量统计的一种十分有效方法(Henderson, 1969),采用美国产Brinkman Q-Beam型手持式探照灯,由12伏蓄电池供电。根据各种夜行动物眼底反光及行为特征(普林斯,1980; Fortenberry, 1972),能准确地区分各种动物。鼬科动物发现距离一般为100—500米,由于艾虎在洞口和地面活动中频繁出现探视行为,其眼睛在探照灯光下反射出极亮的绿色光点,可与其它动物相区别。

(四) 雪迹跟踪

冬春季降雪之后,利用艾虎在雪地上留下的足迹,是研究其种群数量、分布、巢区、个体特征及相互关系的一种很有效的手段(Murie, 1974)。海北地区,冬季一般降雪较少,且雪在地面滞留时间较长,多为畜群践踏,而3月至5月降雪次数较多,融雪期短,每次雪后均可见到各种动物的新鲜足迹,是对艾虎进行雪迹跟踪的理想时期。

(五) 鼠类数量调查

在100平方公里的艾虎与鼠类栖息生境中,选取20个面积为1公顷的样地(图1),每季度对优势种鼠类——高原鼠兔和高原麝鼠进行1次数量统计。鼠兔采用目视法(汪诚信

等,1981), 鼯鼠采用土丘统计法 (王权业等, 1987)。

(六) 天敌数量调查

主要包括狐、鹰 (*Accipiter*)、牧犬 (Dog) 等。狐根据雪迹跟踪及牧民猎获数统计, 牧犬数量向牧民逐户统计, 鹰的数量依天空与地面同期观察数量为依据。

此外还辅以直接观察、粪便收集、活动痕迹鉴定、室内饲养、访问牧民等方法蒐集有关资料。

(七) 巢区计算

巢区计算采用椭圆形法 (孙儒泳等, 1982)。

三、研究结果

(一) 栖息地选择与分布

工作地区的艾虎本身不打洞构筑洞道, 均栖息于高原鼠兔 (*Ochotona curzoniae*)、高原鼯鼠 (*Myospalax baileyi*) 及早獭 (*Marmota himalayana*) 的废弃洞穴中, 并且在一段时期内稳定在一定区域生活。根据捕获洞穴和无线电遥测得到的有关艾虎对栖息地选择的资料表1可以看到, 它们均分布在高寒草甸及高寒灌丛。

(二) 艾虎和鼠类的种群数量

在第1个工作年度 (1990.7—1991.6), 该地区共发现35只艾虎, 种群密度为0.35只/平方公里。第2个工作年度 (1991.7—1992.6) 为39只, 种群密度为0.39只/平方公里, 并且雄性多于雌性 (47/27), 幼体多于成体 (44/30)(表2)。对其中的24只艾虎进行了标记和无线电遥测, 连续跟踪3个月以上的有5只, 11号艾虎被跟踪时间最长, 达240天。

艾虎的种群数量、分布与鼠类、特别是与高原鼠兔和高原鼯鼠的种群数量(表3及表4) 及分布密切相关。

表 1 艾虎的栖息洞穴分布

Table 1 The distribution of living holes of Polecat

植被类型 Vegetation type		高寒草甸 Alpine meadow			高寒灌丛 Alpine shrub		
		高原鼠兔洞 Pika	高原鼯鼠洞 Zokor	旱獭洞 Marmota	高原鼠兔洞 Pika	高原鼯鼠洞 Zokor	旱獭洞 Marmota
性别	♂	6	2	0	0	2	9
Sex	♀	5	2	2	0	1	0
累计 Total		11	4	2	0	3	9
百分率 Rate(%)		62.96			37.04		

表2 艾虎种群结构及死亡率统计 (单位: 只)

Table 2 The Population composition and mortality rate of Polecat
(Unit, ind.)

时间 Time	性别 Sex		年龄 Age		死亡情况 Mortality situation		栖息地类型 Habitat type	
	♂	♀	成 Adu.	幼 Jun.	存活 Live	死亡 Died	高寒草甸 Alpine meadow	高寒灌丛 Alpine shrub
1990.7— 1991.6	21	14	12	23	11	24	21	14
1991.7— 1992.6	26	13	18	21	23	16	24	15
累计 Total	47	27	30	44	34	40	45	29
百分率(% Rate(%))	63.5	36.5	40.5	59.5	45.9	54.1	60.8	39.2

表3 海北高寒草甸生态系统定位站地区高原鼠兔与
高原鼯鼠种群动态 (只/公顷)*

Table 3 The Population dynamic of Plateau Pika and Plateau zokor in
Haibei Research Station of Alpine Meadow Ecosystem (ind./ha.)

年 Year	1976	1980	1983	1984	1985
样方数 Plot sizes	—	—	—	18	18
高原鼠兔 Plateau pika	288.48 (202.6—382.0)	149.16±17.87	21.77 (14.12—36.43)	31.6±11.1	62.2±9.9
高原鼯鼠 Plateau zokor	10.83 (7.00—16.99)	21.50±3.66	12.79 (3.83—18.06)	23.0±4.9	19.2±3.3
年 Year	1986	1987	1988	1989	1990
样方数 Plot sizes	30	30	30	30	30
高原鼠兔 Plateau pika	142.0±19.7	91.7±16.5	20.2±10.6	2.3±0.1	<1
高原鼯鼠 Plateau zokor	19.3±3.7	9.2±3.8	6.7±3.9	10.5±3.5	18.7±3.9

* 1976, 1980与1983分别引用刘季科 (1982), 梁杰荣 (1982), 宗浩 (1986)

The data of 1976, 1980 and 1983 come from Liu Jike (1982), Liang Jierong (1982) and Zong Hao (1986)

(三) 艾虎的死亡与天敌动物的数量

鱼儿山地区为夏牧场, 每年5至10月为放牧盛期, 牧犬数量较高, 约30只, 对繁殖期的艾虎威胁较大。红狐一般在6只左右, 鹰在15只左右。在无线电遥测过程中, 发现有一定数量的艾虎被这些天敌捕杀。此外, 人类的各种活动也是造成艾虎死亡的重要原因(表5)。

表4 艾虎、高原鼠兔与高原鼢鼠的数量及分布 (1990—1992)*

Table 4 The Population and distribution of Polecat, Plateau Pika and Plateau zokor (1990—1992)

动物种 Species	年 Year	季节 Season	月 Month	不同地区的种群数量 Population densities of different area																					
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
高原鼠兔	1990	春 Spring	4	0	4	4	0	0	0	1	2	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
		夏 Summer	7	0	3	4	3	3	2	1	2	3	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
		秋 Autumn	9	0	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
		冬 Winter	12	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	
Plateau pika	1991	春 Spring	4	1	1	0	0	0	0	1	2	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	
		夏 Summer	7	1	2	1	2	1	1	2	3	3	1	2	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	
		秋 Autumn	9	1	3	2	3	2	1	2	3	3	1	2	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	
		冬 Winter	12	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	
1992	春 Spring	4	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
	夏 Summer	7	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0		
	秋 Autumn	9	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	0	0	0	0		
高原鼢鼠	1990	春 Spring	4	2	2	1	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	4	2	2	2	2	2	4	
		夏 Summer	7	2	2	1	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	4	2	2	2	2	2	4	
		秋 Autumn	9	2	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	2	1	1	1	2	2	2	3	3	4	
Plateau zokor	1991	春 Spring	4	2	3	1	2	3	2	3	2	3	3	4	3	2	3	4	2	2	2	3	4		
		夏 Summer	7	1	3	2	2	3	2	3	2	3	3	4	3	2	3	4	1	1	1	1	1	1	
		秋 Autumn	9	1	3	2	2	3	2	3	2	3	3	4	3	2	3	4	1	1	1	1	1	1	
1992	春 Spring	4	1	3	1	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	4	1	1	1	1	1	1		
	夏 Summer	7	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	1	2	1	2	2	2		
	秋 Autumn	9	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	1	2	1	2	2	2		
艾虎数量(只) Number of polecat ind				54												17		2		1		0		0	

* 1. 1-20号样区标志于图1.

2. 高原鼠兔与高原鼢鼠种群密度等级 (只/公顷):

高原鼠兔 0:0 1:1-5 2:6-20 3:21-50 4: >50

高原鼢鼠 0:0 1:0-5 2:6-10 3:11-20 4: >20

1. The numbers 1 to 20 are on the fig.1.

2. The degree of population densities of pika and zokor (ind./ha.)

Pika 0:0 1:0-5 2:6-20 3:21-50 4: >50

Zokor 0:0 1:0-5 2:6-10 3:11-20 4: >20

四、讨 论

1. 艾虎对栖息地的选择

由表1及表4看出,艾虎对栖息地选择主要取决于食物资源和栖息条件。艾虎以鼠类为主要食物资源,同时也捕食少量的鸟类(Birds)林蛙(*Rana temporaria chensinensis*)及昆虫(Insect)等(郑生武等,1983)。鱼儿山两侧及南面的石头沟地势较开阔,平滩、山麓及山坡的阳面有大面积的高寒草甸,在这一栖息生境内高原鼠兔和高原鼢鼠的生物量密度很高,是艾虎主要分布区域。鱼儿山西面和南面山岭密集相连,大部

表5 艾虎的死亡原因
Table5 The causes of mortality of Polecats

死亡原因 Causes of mortality	牧犬咬死 Killed by dog		狐狸捕杀 Killed by fox		鹰捕杀 Killed by eagle		相互残杀 Killed each other		牧民捕杀 Killed by herdman		其它原因 Other reason	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
艾虎数量(只) Numbers of polecats(no.)	13		3		1		1		20		2	
性别 Sex	6	7	1	2	0	1	0	1	20	0	1	1
年龄 Age	成 Adu.	幼 Jun.	成 Adu.	幼 Jun.	成 Adu.	幼 Jun.	成 Adu.	幼 Jun.	成 Adu.	幼 Jun.	成 Adu.	幼 Jun.
	3	10	2	1	1	0	0	1	7	13	2	0
百分率(%) Rate(%)	32.50		7.50		2.50		2.50		50.00		5.00	

分为高寒灌丛及裸岩，约占研究区面积60%。在与高寒草甸交错和毗邻的灌丛地区，高原鼠兔分布较少，但高原鼢鼠数量仍然很大。甘肃鼠兔 (*O. cansus*)、根田鼠 (*Microtus oeconomus*) 及各种小型鸟类(如小云雀(*Alauda gulgula*)、角百灵(*Eremophila alpestris*)等) 数量较高，且旱獭洞穴主要分布于高寒灌丛，为艾虎提供了良好的生存环境。但艾虎分布于高寒草甸的数量多于高寒灌丛，占据高原鼠兔及高原鼢鼠洞道，雄艾虎往往喜栖息于高寒灌丛，常常选择旱獭洞穴居住。栖息洞穴的差异与艾虎的体形性二型有关，雄性个体较大，深长而开阔的旱獭洞穴更适合其居住。

2. 艾虎的种群数量及其与鼠类的关系

工作地区艾虎每年繁殖1次，据所获的6窝资料统计，胎仔数为3—7只，平均 4.83 ± 1.31 只。据Walton (1966) 报道，艾虎在野外自然寿命为4—5年，在饲养条件下为8—10年，个别甚至活到14年。但由于幼体死亡率高，在自然条件下平均寿命少于1年。70至80年代期间，高原鼠兔及高原鼢鼠在定位站地区密度高、分布广、种群数量大(表3)，艾虎是该地区鼠类最重要的天敌之一，三者均呈分散型均匀分布。从总生物量来估计，无论高原鼠兔或高原鼢鼠中的任何一种，均足以给艾虎提供丰富的食物资源。艾虎取食高原鼠兔及高原鼢鼠的频次分别为95.2%和69.4%(郑生武等, 1983)。无疑，艾虎的种群数量直接依赖于高原鼠兔和高原鼢鼠的种群数量。由于高原鼢鼠终年生活在地下的封闭洞道系统中，环境对其种群数量影响不大，多年来长期保持在10—20只/公顷左右的水平。而高原鼠兔种群数量自1976—1990年经历了几次大的波动。从288.48只/公顷到1990年每公顷不足1只，减少了99.2%(表3)。其原因是由于多次化学药物灭鼠以及大雪灾害性气候的影响。与此同时，艾虎数量也由80年代初期的10.34只/平方公里(郑生武, 1983) 降至目前的0.37只/平方公里，种群密度下降99.6%。由此说明高原鼠兔数量的降低直接导致了艾虎数量减少，且分布情况也随之而改变。1990年4月，当作者进行雪迹跟踪调查时，在海北定位站东、西、北三个方向的大面积草场上已很难看到鼠兔，也没有发现艾虎的痕迹。但鱼儿山地区却发现了一定数量的艾虎和栖息密度较高的高原鼠兔种群，分布面积约2平方公里。用目视法统计，大部分地区鼠兔密度

为50—100只/公顷，鱼儿山东南侧的平滩和阳坡部分达到150只/公顷以上。据调查，其主要原因是：1. 该地区是严重超载的夏牧场，从未开展过灭鼠活动，鼠兔种群数量历来很高；2. 鱼儿山西南部为更高的山丘环绕，由于小气候的作用，降雪量较少，融雪较早，使鼠兔得以存活；3. 邻近地区鼠兔可能迁入。1990年夏季，作者曾在鱼儿山中端发现一只川道武男博士1988年在风匣口样地标志释放的鼠兔，其迁移距离超过3公里，这种情况在正常年景一般不可能发生。由于鼠兔数量的高度集中，包括艾虎在内的各种天敌动物也都集中到这一地区。可见高原鼠兔种群数量的波动直接影响艾虎种群数量的变化，两者均呈集中型不均匀分布的格局。

作者认为，艾虎对高原鼠兔的依赖关系较之高原鼯鼠更为密切是由于这两种鼠的生活习性及行为特征的差异所致。高原鼠兔终年在地面活动，洞道浅，个体较小，御敌能力弱，是艾虎稳定而理想的食物资源。此外，遍布于地面的鼠兔洞口及地下洞道为艾虎提供了良好的栖息与隐蔽场所。高原鼯鼠长年生活在地下，地面没有洞口，仅有土丘，其巢穴一般在地下2米左右，且有较完备的防御体系。一般4—11月，艾虎很容易挖开土丘进入洞道捕获鼯鼠，在这段时间里，高原鼯鼠和高原鼠兔都是艾虎的主要食物资源。但从12月至次年3月，由于大地冰冻，艾虎挖开土丘捕食鼯鼠的难度增加，(周文扬，1990)，只能等鼯鼠到浅层洞道活动时捕食。因此，对艾虎种群而言，高原鼯鼠只是一种季节性的食物资源。根据冬季采得的艾虎粪分析，取食高原鼠兔的频次为100%，取食高原鼯鼠的频次为80%，鸟类及其他食物仅为10%。可见，即便在数量很低的情况下，高原鼠兔仍然是艾虎最主要的食物。冬季在高原鼠兔种群数量急剧降低的情况下，大部分艾虎因难以获得足够数量的食物而死亡，另外碰上天敌动物时往往因不能迅速找到隐蔽洞穴逃脱而丧命。如无线电标记艾虎12号及20号均是冬季在挖掘鼯鼠土丘过程中被狐狸咬死的。综上所述，高原鼠兔是艾虎最主要的食物资源，其洞道系统为艾虎提供良好的隐蔽条件，其种群数量是决定艾虎种群消长的主要因素，高原鼯鼠是艾虎季节性食物资源，也是艾虎存在的重要条件。

3. 死亡率及天敌与人类活动的影响

据统计，研究区74只艾虎中，幼体及亚成体共44只，占59.45%，年平均死亡率为54.05%，死亡个体大部分是幼体和亚成体。即艾虎种群中除少量能存活到老龄而自然死亡外，大部分个体均因各种原因中途死亡。

艾虎死亡的主要原因可归结为：1. 食物条件恶化；2. 天敌掠杀；3. 人类活动的影响。关于食物条件与艾虎种群数量变化的关系（前面已述）。现着重讨论天敌及人类活动的影响。

艾虎的天敌：艾虎是食肉性动物，在生态系统中不仅作为捕食者被列入消费者亚系统，同时它又作为被捕食者为另外一些天敌动物所捕食，组成生态食物链中的一个环节。不同天敌的捕杀特征各不相同（表5）。牧犬致死艾虎的数量最大，多发生在秋季雌艾虎育幼及扩散时期。如无线电标记的1号艾虎及3只幼仔与2号艾虎及4只幼仔都在8月份被牧犬捕杀；狐狸捕杀艾虎多发生于冬春季食物短缺时期。我们跟踪到4号、12号及20号艾虎时，它们的全部身体被食，但头部及发射机颈圈却完好无损，均被狐狸埋在地下。此外，还跟踪到被大鸢所捕食的1只艾虎，大部分躯体与脏器被食，头部、皮毛及足爪等部分的残骸被弃于山脊。据Blandford (1987) 报道，欧洲艾虎的主要天敌是犬、

狐狸、金鹰 (*Aquila* sp.) 及长耳鸮 (*Asio otus*), 与我们的研究结果相一致。

其 人类活动的影响: 人类活动对艾虎种群数量的影响从当前来看, 都超过其它自然因素。据调查牧民因猎捕狐狸和旱獭而误杀的艾虎以及冬季因偷食牧民家中冻肉而被打死的艾虎数量亦是相当大的。两年中, 被打死的艾虎达20只, 占该地区艾虎总数的27.03%。在欧洲, 艾虎也大量直接死于人类的活动并作为毛皮兽而成千上万地被捕杀。在英国, 86%的艾虎死于公路汽车轮下和被踩铗捕杀。此外, 西欧许多国家至今仍把枪击艾虎作为一种体育活动 (Blandford, 1987)。对艾虎种群生存和繁衍影响最大和最深远的恐怕是剧毒农药的使用。青海省从1958年开始用磷化锌、甘氟、氟乙酸钠等杀鼠剂进行草原灭鼠, 在长达30多年的全省大面积灭鼠活动中, 一方面, 严重的鼠害得到暂时的控制; 另一方面, 由于2次中毒所造成的鹰、狐狸、艾虎、香鼬 (*Mustela altaica*) 等天敌动物的大量死亡, 其影响更为深远。人类活动对鼬科动物影响最突出的例子就是北美黑足鼬 (*M. nigripes*)。在20年代, 它曾是北美鼬科优势种之一, 数量超过百万只, 分布于美国12个州及加拿大两个省的草原和山脉。至1988年5月, 仅存一个种群24只, 全部捕回室内饲养, 从而宣告黑足鼬在自然界的最后消失, 成为北美最珍稀的濒危动物之一 (Clarck, 1989)。其中一个最重要的原因, 就是本世纪20年代至50年代, 在美国草原上大量使用1080、士的宁等剧毒杀鼠剂的结果。这说明, 人类的某些短期行为, 在当时曾产生积极作用, 但是从长远看, 却造成了生态环境的恶化和物种多样性的破坏。

综上所述, 人类活动不仅直接影响鼠类的种群数量, 而且直接和间接地影响了艾虎的数量 (图2)。

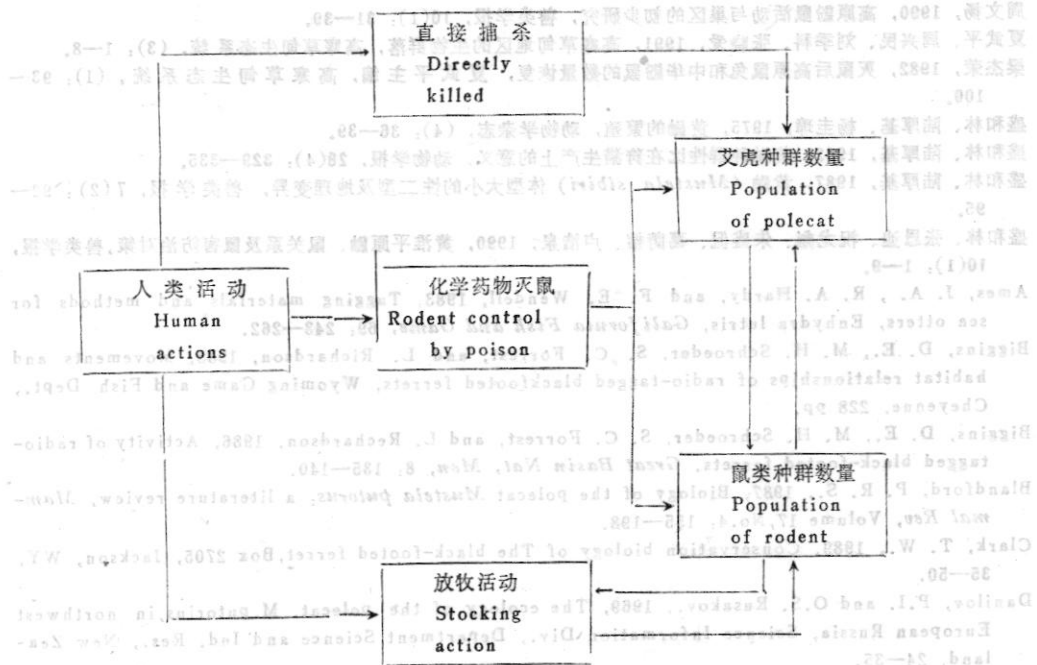


图 2. 人类活动与艾虎及鼠类种群数量的关系
Fig. 2 The relationship of populations of polecat and rodents with human actions

近年来,人类自身越来越认识到保护生态环境的重要性。在国内,由以往长期的单一化学药物防治逐步转向综合治理与生态治理。在国际上则十分重视生物防治研究。其中,如何有效地利用天敌动物控制害鼠的种群数量亦是重要的研究内容之一。盛和林等(1990)、Walton(1966)、Mambetzhumaev等(1972)及Poole(1970)等都先后提出过鼬科动物可以利用于调节有害啮齿动物的种群数量。据研究,在青藏高原最主要的危害鼠种——高原鼠兔和高原麝鼠,高原鼠兔由于在地面活动,综合治理和生态治理的前景比较乐观。而高原麝鼠则因其营地下独居生活,防治困难,但是,艾虎则无论对于高原鼠兔或高原麝鼠都能十分有效地捕杀。根据室内饲养艾虎的食量计算,一只艾虎每年可消灭麝鼠400余只,或高原鼠兔1000只以上。故加强对天敌动物的行为及生态学研究,积极保护和恢复艾虎种群数量,以发挥其对害鼠种群数量的调控作用,特别是对于抑制地下害鼠——高原麝鼠危害的进一步扩展和加剧,可能具有特殊的意义。

参 考 文 献

- 王权业、樊乃昌, 1987, 高原麝鼠 (*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): 283—290.
- 汪诚信、潘祖安, 1981, 灭鼠概论, 人民卫生出版社, 124—126.
- 孙儒泳, 1987, 动物生态学原理, 北京师范大学出版社, 41—349.
- 孙儒泳、郑生武、崔瑞贤, 1982, 根田鼠巢区的研究, 兽类学报, 2(2): 219—232.
- 宗浩、夏武平、孙德兴, 1986, 一次大雪对鼠类数量的影响, 高原生物学集刊, (5): 85—90.
- 刘季科、梁杰荣、周兴民、李健华, 1982, 高寒草甸定位站地区的啮齿动物群落与数量, 夏武平主编, 高寒草甸生态系统, (1): 34—43.
- 杨福园, 1982, 高寒草甸生态系统定位站自然概况, 夏武平主编, 高寒草甸生态系统, (1): 1—8.
- 郑生武、曾绍祥、崔瑞贤, 1983, 青海海北地区艾虎的某些生态学特征及种群能量动态资料, 兽类学报, 3(1): 35—46.
- 周文扬, 1990, 高原麝鼠活动与巢区的初步研究, 兽类学报, 10(1): 31—39.
- 夏武平、周兴民、刘季科、张晓爱, 1991, 高寒草甸地区的生物群落, 高寒草甸生态系统, (3): 1—8.
- 梁杰荣, 1982, 灭鼠后高原鼠兔和中华麝鼠的数量恢复, 夏武平主编, 高寒草甸生态系统, (1): 93—100.
- 盛和林、陆厚基、杨圭璋, 1975, 黄鼬的繁殖, 动物学杂志, (4): 36—39.
- 盛和林、陆厚基, 1982, 黄鼬种群性比在狩猎生产上的意义, 动物学报, 28(4): 329—335.
- 盛和林、陆厚基, 1987, 黄鼬 (*Mustela sibirica*) 体型大小的性二型及地理变异, 兽类学报, 7(2): 92—95.
- 盛和林、张思迪、祝龙彪、朱盛侃、葛荫榕、卢浩泉, 1990, 黄淮平原鼬、鼠关系及鼠害防治对策, 兽类学报, 10(1): 1—9.
- Ames, J. A., R. A. Hardy, and F. E. Wendell, 1983, Tagging materials and methods for sea otters, *Enhydra lutris*, *California Fish and Game*, 69: 243—262.
- Biggins, D. E., M. H. Schroeder, S. C. Forrest, and L. Richardson, 1985, Movements and habitat relationships of radio-tagged black-footed ferrets, Wyoming Game and Fish Dept., Cheyenne, 228 pp.
- Biggins, D. E., M. H. Schroeder, S. C. Forrest, and L. Richardson, 1986, Activity of radio-tagged black-footed ferrets, *Great Basin Nat. Mem.*, 8: 135—140.
- Blandford, P. R. S., 1987, Biology of the polecat *Mustela putorius*: a literature review, *Mammal Rev*, Volume 17, No.4: 155—198.
- Clark, T. W., 1989, Conservation biology of The black-footed ferret, Box 2705, Jackson, WY, 35—50.
- Danilov, P.I. and O.S. Rusakov., 1969, The ecology of the polecat, *M. putorius*, in northwest European Russia, Science Information Div., Department Science and Ind. Res., New Zealand, 24—35.
- Erlinge, S., 1983, Ecological research on mustelids, *Acta Zool. Fennica*, 174: 167—168.
- Fortenberry, D. K. 1972, Characteristics of black-footed ferrets, *USDI, Res. Publ.*, No. 109, 1—8.

- Henderson, F. R., P. F. Springer, and R. Adrian, 1969, The black-footed ferret in South Dakota. *South Dakota Game, Fish and Parks, Technical Bulletin No. 4*, Pierre, 37 pp.
- Lehner, P. N., 1979, Handbook of Ethological Methods, Garland STPM Press, New York, 147—199.
- Mambetzhumaev A.M. and Palvanyazov, M., 1972, On the feeding of predators and the effect of human activity on their numbers in Lower Amudarya and the neighbouring plains. *Theriology*, 1: 401—408.
- Murie, O. J., 1974, Animal Tracks, HMSO, Boston, 46—84.
- Poole, T. B., 1970, Polecats, Forestry commission forest record No. 76, HMSO, London.
- Walton, K. C., 1966, Polecats, *Nature in walse*, 10(2): 65—68.
- Wilcox, P. M., 1978, Radio-tracking polecats, MAFF Pest Infestation Control Laboratory Report, Liandrindod Wells.

STUDY ON POPULATION DYNAMIC OF POLECATS AND ITS EFFECTIVE FACTORS

Zhou Wenyang and Wei Wanhong

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

Dean E. Biggins

(The Department of Biology, Colorado State University,
U. S. A., Fort, Collins, CO.80523)

This work was carried out at Haibei Research Station of Alpine Meadow Ecology System from March 1990 to July 1992. The methods on polecats (*Mustela eversmanni*) study included radiotelemetry, snowtracking, spotlighting, capture and recapture.

The research of polecats on population dynamic, home range, activity rhythm and some behavior had been done. The polecats distribute in alpine meadow and alpine shrub, do not dig tunnel system by selves and live in the holes of plateau pika, plateau zokor and marmota. The polecats mainly prey plateau pika and plateau zokor in Haibei, and the population density decreased rapidly from 10.34 ind./km² in 1980 to 0.37 ind./km² in 1992. The population density of polecat depend on the population density of plateau pika, and has very close relationsipe each other. Predators of polecat are dog, fox and eagle in this area. But the most serious effect on population density of polecats is human action, especially the rodents control by poison, which will cause some wildlife population numbers to decrease even some species in danger.

Key words: Polecat (*Mustela eversmanni*); Population dynamic; Radiotelemetry; Snow-tracking