

# 人为活动对舟山群岛大中型兽的影响

## ——大中型兽受威胁状态分析

李义明 李典谟

(中国科学院动物研究所, 北京 100080)

**摘要** 本文根据历史记载对比和皮张收购资料分析研究了舟山群岛大中型兽的受威胁状态。结果显示, 舟山群岛曾有大中型兽 16 种, 5 种已绝灭, 3 种处于濒危状态, 3 种分布区缩小(一种种群数量正在下降), 3 种种群保持稳定, 2 种种群动态不明; 食肉动物的绝灭率大于食草动物; 大型动物绝灭率较高; 岛屿物种绝灭率高于邻近大陆。文章还比较了确定种群趋势的几种方法。

**关键词** 大中型兽, 受威胁状态, 人为干扰

**The effects of human activities on large and middle mammals on Zhoushan Islands — Analysis of threatened status of large and middle mammals/Li Yiming, Li Dianmo // CHINESE BIODIVERSITY. — 1994, 2(3): 140~145**

The threatened status of large and middle mammals on Zhoushan Islands has been studied according to comparison of historical records and analysis of fur purchase data in this paper. The results show that there have been 16 species of mammals on the islands, 5 species of which have been extinction, and 3 species of which are endangered, and the distribution area of 3 species of which have been decreased (the population of one of 3 species is being reduced), the population of 2 species of which is stable, and the population of 2 species has no data. The extinction percentage of carnivores is larger than that of herbivores. The extinction percentage of large mammals is higher. The extinction percentage of species on islands is higher than on the near by land. The methods determining population trend have been discussed.

**Author's address** Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080

**Key words** large and middle mammals, threatened status, human disturbance

分析物种受威胁状态是诊断保护问题的第一步<sup>[1]</sup>, 国际上已作过大量的研究, 并发展了一系列的研究方法, 国内这方面的研究较少, 且主要局限于鸟兽<sup>[2~7]</sup>。舟山群岛<sup>[8]</sup>的大中型兽在古代县志中就有记载。而现代的科学记载始于本世纪 40 年代<sup>[9]</sup>。80 年代有人调查了舟山群岛的毛皮兽<sup>[10]</sup>, 诸葛阳等<sup>[11,12]</sup>系统地研究了该地区的兽类区系。本文分析舟山群岛大中型兽的受威胁状态。

### 1 研究地点和研究方法

#### 1.1 研究地点

舟山群岛位于浙江省东北的东海上, 行政区划属舟山市<sup>[8]</sup>, 分四个区县: 定海区, 普陀区, 岱山县和嵊泗县。舟山群岛最近一次与大陆分离是在 9000 年前左右, 5000 年前就有人居住, 本世纪随着人口增加, 岛上生态环境日益恶化, 大中型兽受威胁日益严重。

#### 1.2 研究方法

研究物种受威胁状态的方法很多, 归纳起来有三种, 一种是对比不同时期调查的物种目录或分

布图,确定出绝灭的物种和物种分布区的变化。这是最常用的方法,但此法不能说明未绝灭或分布区无变化的物种受威胁状态。第二种方法是用物种丰富度变化来判断物种的绝灭和种群趋势<sup>[1,13]</sup>,此法对区系调查不系统的地区意义有限。第三种方法是根据资源量或种群动态变化来分析种群趋势<sup>[3,14]</sup>,此法需要的资料量很大。本文用方法一和三分析舟山群岛大中型兽受威胁状态。根据物种绝灭的大致过程,可把物种受威胁状态分为以下 7 个等级<sup>[4]</sup>:绝灭,濒危(正在绝灭),分布区缩小,种群数量下降,种群稳定,种群数量上升和种群不详等。前面的等级一般受威胁重于后面的等级。

皮张收购数据是研究大中型兽种群动态的重要资料。收集舟山群岛各个历史时期有关大中型兽记载的文献和调查报告。调查各基层收购站皮张收购数量。1966~1970 年的皮张收购数量可能不准,但可用于分析种类和分布区变化,国内用 1971~1981 年的数据分析大型兽的种群趋势<sup>[3]</sup>。舟山群岛的情况和全国一样。本文用 1966~1982 年普陀县各基层收购站的皮张收购数据分析分布区变化,用 1976~1982 年舟山市供销社的皮张收购数据分析种群趋势。1976~1982 年以前皮张收购实行统购,不存在走私和自由贸易渠道,数据比较能反映种群变化的真实情况。

**1.2.1 绝灭种类和时间** 统计各文献的大中型兽数量,排除因境域变迁造成的种类记载误差,并与现代科学记录对比,确定绝灭物种的数量和物种的大致绝灭时间。

**1.2.2 分布区变化** 分析各基层收购站皮张种类变化,与现代的科学记录对比,确定大中型兽分布区变化。

**1.2.3 种群趋势** 种群趋势指数是分析种群趋势的常用方法<sup>[15]</sup>。但此法没有考虑种群随机波动对种群趋势的影响。由于种群总是在波动中,要确定种群数量的确定性上升或下降,必须排除环境因子的随机波动对种群趋势的影响。这里使用统计检验法分析种群趋势<sup>[16]</sup>。此方法可以对不成对不等方差的数据进行统计分析。设  $S_1^2$  和  $S_2^2$  分别为两个不同阶段种群数量的方差,则

$$t' = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) / \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

$t'$  是两个不同时期平均数的检验值。 $X_1$  和  $X_2$  分别为两个不同时期的平均数, $n_1$  和  $n_2$  分别为两阶段的样本数。 $t'$  的临界值  $t'(a)$  可由下式求出:

$$t'(a) = [W_1 t'_1(a) + W_2 t'_2(a)] / (W_1 + W_2)$$

$W_1 = S_1^2/n_1$ ,  $W_2 = S_2^2/n_2$ ,  $t_1(a)$  和  $t_2(a)$  分别是自由度为  $n_1 - 1$  和  $n_2 - 1$  的显著水平值。当  $|t'| \geq t(a)$  时,说明两阶段的平均数已有显著性差异。这种差异已不是随机误差引起,而是确定性因素引起的。

## 2 结 果

### 2.1 已绝灭的兽类

人为活动已造成舟山群岛自然栖息地中 5 种大中型兽绝灭(表 1)。这些种类是岛上生态系统的主要初级消费者和次级消费者。据定海县志(1715)记载,舟山群岛有虎和狐,明万历年间虎偶而伤人,随后就绝灭了。定海厅志(1884)记载,舟山群岛有狐和豺,这以后的各种记录和科学报告中均未再记载,估计这两种兽的绝灭时间在 1884~1938 年间。Allen<sup>[9]</sup>记载舟山群岛有大灵猫和梅花鹿,但在 60 年代以后的各种记录中<sup>[8~12]</sup>均未发现这两种兽。估计这两种兽的绝灭时间在 1940~1960 年间。

### 2.2 正在绝灭的兽类

舟山群岛各种县志均记载有貉,1923 年的定海县志记载,貉已很难收购到皮张,数量极少。据 1966~1982 年普陀区和 1976~1982 年舟山市皮张收购资料,1967 年曾收购到 1 张貉皮,1975 年收购到最后 5 张貉皮(表 1),舟山群岛有鼬獾<sup>[8,11,12]</sup>,最后一次收购到鼬獾皮在 1967 年。定海县志

(1884)记载有松鼠,1982年收购到最后一张赤腹松鼠皮。盛和林<sup>[10]</sup>曾调查过舟山群岛的毛皮兽,在普陀山发现亦有赤腹松鼠。这三种兽在舟山群岛已十分稀少,处于濒危状态,在绝灭之中。

表1 舟山群岛兽类绝灭的种类和时间

Table 1 Extinction species and extinction time on Zhoushan Islands.

绝灭种类 extinction species		绝灭时间 extinction time
虎	<i>Panthera tigris</i>	1573~1621 定海县志(1715)
狐	<i>Vulpes vulpes</i>	1884~1938 定海厅志(1884)等
豺	<i>Cuon alpinus</i>	1884~1938 定海厅志(1884)等
大灵猫	<i>Viverra zibetha</i>	1938~1960 Allen <sup>[9]</sup> 等
梅花鹿	<i>Cervus nippon</i>	1938~1960 Allen <sup>[9]</sup> 等

表2 偶尔收购到皮张的兽类物种

Table 2 Mammals being occasionally purchased

年代 year	物种 species	收购数量 purchased no.
1966	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	1
1967	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	1
1967	貉 <i>Nyctereutes procyonoides</i>	1
1975	貉 <i>Nyctereutes procyonoides</i>	5
1982	赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythracus</i>	1

表3 舟山群岛三种兽皮张收购记录

Table 3 Fur purchasing records of three mammals on Zhoushan Islands

岛屿 islands	收购到皮张的年份(缺1971年记录) years of fur purchased (missing 1971)		
	獾 <i>Hydropotes inermis</i>	麂 <i>Muntiacus reevesi</i>	水獭 <i>Viverra zibetha</i>
舟山岛 Zhoushan	1966~1982	1966~1968, 1971~76, 1979~1982	1966~1982
六横岛 Liuheng	1966~1982	1966, 1968, 1970	1966, 1967, 1969~1973, 1979, 1981
朱家尖岛 Zhujiajian	1966~1982	1966~1982	1966, 1968~1972, 1977~1979, 1981
桃花岛 Taohua	1966~1969, 1972~1982	1966	1967, 1969, 1970
虾峙岛 XiaShi	1966, 1967, 1973	1966	1973
普陀山岛 Putuo	1966, 1967, 1969	1966~1970	1967
庙子湖岛 Miaozihu			1972, 1973

### 2.3 1966~1982年间种群分布区的变化

普陀区有皮张收购记录的岛屿有舟山、六横、朱家尖、桃花、普陀山、虾峙和庙子湖。黄鼬分布于

舟山岛,但1967年曾在六横岛收购到1张皮,据盛和林<sup>[10]</sup>调查,六横岛没有黄鼬,可能已经绝灭。六横岛1967年收购到1张貉皮,此后未再收购到,貉在六横岛上可能已绝灭。豹猫主要分布于舟山岛,1981年盛和林调查,六横岛有豹猫,但1966~1982年六横岛未收购到豹猫皮。獐的分布区已缩小,虾峙岛1966,1967年各收购到2张獐皮,1973年曾收购到1张獐皮(表3),在此之后再未收购到獐皮。据猎民反映60年代虾峙岛有獐,估计獐在虾峙岛上已绝迹。普陀山岛历史上有獐的记录<sup>[10]</sup>。1966年、1967年各收购到1只獐皮,1969年收购到2张獐皮,据猎民反映,70年代普陀山有獐,但盛和林调查,普陀山已无獐,估计已绝灭。麂主要分布于舟山岛和朱家尖岛(表3),1966年在六横岛收购到3张麂皮,1968年收购到2张麂皮,1970年收购到1张麂皮,据盛和林调查,六横岛已无麂,可能已绝灭。1966年桃花岛和虾峙岛各收购到2张麂皮,但1981年盛和林调查已无麂,估计麂在桃花岛和虾峙岛已绝迹。普陀山岛1966~1970每年均能收购到麂皮,1972年后未再收购到,但盛和林调查,普陀山仍有麂。小灵猫分布于舟山、六横和朱家尖岛,分布区无变化。舟山、六横、朱家尖、虾峙、普陀山、桃花和庙子湖均收购到过水獭皮,其中舟山每年都能收购到(表4,5),六横和朱家尖间断性地能收到水獭皮,桃花岛1967、1969和1970年均收到皮张,以后再未收购到。盛和林调查桃花岛无水獭,但据普陀县志<sup>[17]</sup>,1986年桃花岛捕获水獭25只,说明桃花岛仍有水獭分布。1967年普陀山收购到1张水獭皮,据盛和林调查,普陀山尚有水獭。虾峙岛1973年,庙子湖1972年和1973年均收购到皮张,据普陀县志记载,各岛均有水獭分布,估计水獭在这些岛上尚未绝迹。

岛上零星收购的皮张是否是从大陆或其他岛因人口流动而带入的呢?带入的皮张种类与迁移源(大陆或其他岛屿)的物种组成,物种丰富度,以及离迁移源的距离和人口流通量等有关。离迁移源距离越近,人口流通量越大,该岛屿物种组成与迁移源物种组成越相似;某物种在迁移源的丰富度越高,如产量高,带入到岛上的可能性越大。大陆60~70年代,狐、青鼬、黄腹鼬和狗獾很多,而舟山群岛普陀区却未收购到1张皮,说明皮张没有从大陆带入。舟山岛上黄鼬密度高,而相邻的朱家尖、普陀山岛却从未收购到黄鼬皮,六横和朱家尖的小灵猫产量高,而相邻的虾峙、桃花和普陀山岛却从未收购到小灵猫皮,说明皮张没有从其它岛带入。笔者调查过朱家尖岛和舟山普陀区皮张收购部的同志,他们反映外地人一般不把皮张带入岛内。这些事实说明零星收购的皮张是本岛产的而不是从大陆或其它岛带入的。零星收购的皮张种类与调查结果有不符之处,原因是:一些物种在调查前就已绝灭,所以调查时未发现;其次,有时调查是不完备的,调查的人力和物力少,时间短和取样的随机性会影响到调查结果。

#### 2.4 1976~1982年间种群动态

从舟山群岛1976~1982年的皮张收购量来看(图1),獐种群趋于下降,麂种群波动较大,黄鼬种群波动也较大,水獭种群有下降趋势,小灵猫有上升趋势,豹猫种群亦呈上升趋势。

t'测验说明(显著标准 $\alpha=0.05$ ),獐种群从1979年开始就明显下降,豹猫种群1976~1978与1979~1982相比,平均值有显著性差异,但1980~1982年间的种群平均值并不显著高于1976~1979的水平,故推断的豹猫种群1976~1982年间没有明显增加。麂,黄鼬,水獭和小灵猫种群平均值均有变化,但未达到显著水平。

#### 2.5 受威胁状态不详的种类

舟山群岛还分布有穿山甲(*Manis pentadact*)和野猪(*Sus scrofa*)。穿山甲主要分布在舟山岛,数量较少<sup>[8,17,11,12]</sup>,每年收购鳞片约1.5公斤左右。野猪在30~50年代较多。目前,这两种动物种群动态方面的资料较缺乏。

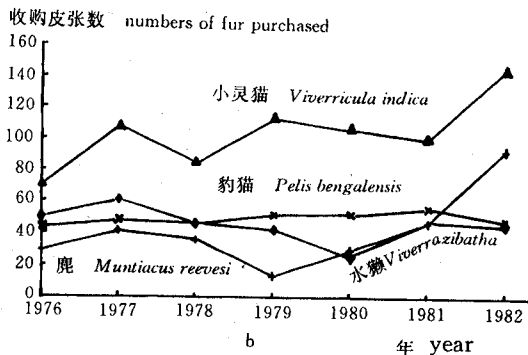
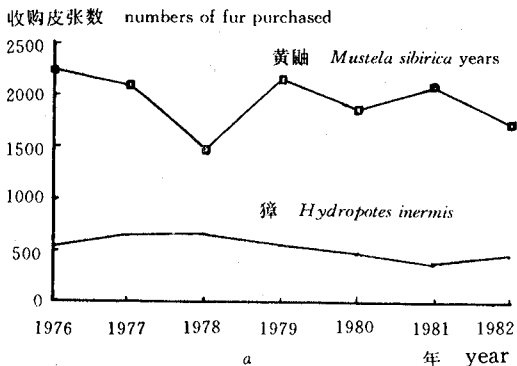


图 1(a,b) 1976~1982 年 6 种兽的种群动态(收购皮张数)

Fig. 1 Population dynamics of six mammals in 1976~1982 (numbers of fur purchased)

表 4 舟山群岛大中型兽的受威胁状态

Table 4 Threatened status of large and middle mammals on Zhoushan island

受威胁等级 categories	绝灭 extinction	濒危 endangered	分布区缩小 distribution reduced		种群稳定 pop. stable	不详 no data
			数量下降 pop. decreased	数量稳定 pop. stable		
所占比例 % percentage	31.25	18.75	6.25	12.50	18.75	12.50

综上所述,舟山群岛曾有大中型兽 16 种(表 4),5 种已绝灭,占 31.25%;3 种处于濒危状态,占 18.75%;獐、鹿和黄鼬 1966~1982 年间分布区已缩小,占 18.75%;其中 1976~1982 年间,獐种群已明显下降,豹猫、水獭和小灵猫种群保持稳定,占总数 18.75%;穿山甲和野猪的种群状况不详。

### 3 讨论和结论

3.1 以前的调查认为舟山群岛现存毛皮兽有 8 种<sup>[10]</sup>。诸葛阳等<sup>[11,12]</sup>的研究表明,舟山群岛尚有野猪和穿山甲。本文分析各种历史文献和皮张收购资料,认为舟山群岛还有貉。这种兽处于濒危状态,数量很少,调查时不易发现。诸葛阳等认为,舟山群岛的虎,大灵猫,梅花鹿和猴等四种兽已绝迹。但 1923 年县志记载,舟山群岛有猴是误传。舟山群岛已绝灭的大中型兽尚有狐和豺。舟山群岛地理位置独特,大群中型兽的科学调查始于 80 年代,由于交通不便,长期人为活动的干扰,一些种类已绝灭或处于濒危状态,给调查带来困难。舟山群岛的实际大中型兽种类可能比本文记述的要多。

3.2 用皮张收购数据反映种群动态是分析大中型兽资源变动的常用方法<sup>[3]</sup>。由于我国目前绝大多数兽类物种缺乏长期系统的种群数量监测,皮张收购资料往往就成了分析兽类物种受威胁的主要依据,因而,保存和整理皮张收购资料是非常重要的。国内通常用种群趋势指数来研究种群趋势,此法的最大缺点是无法进行统计分析,因此其准确性有限。T' 检验法能够进行统计分析,并能比较不同时期的种群动态,减少了环境随机波动对种群动态的影响,因而准确性比较高。不过,由于许多种群有周期波动,在具体分析时,应该考虑种群周期对研究结果的影响。

3.3 物种受威胁程度与其生态和个体特征有关。生态系统中的次级消费者的绝灭可能性一般比初级消费者高,因为次级消费者处于生态系统的较顶层,是稀有种,对人为干扰比较敏感。16 种兽中,次级消费者有 11 种(食肉目 10 种,鳞甲目 1 种),已绝灭的有 4 种,占次级消费者的 36.36%。初级

消费者 5 种(偶蹄目 4 种,啮齿目 1 种),仅有一种绝灭,占初级消费者的 20%。个体大的种类易绝灭。5 种绝灭的兽中,4 种是该地区食肉目大型种类,一种是偶蹄目大型种类。大型动物易绝灭的原因是,它们一般是 K 类有机体,密度低,繁殖率低,受到干扰时种群恢复较慢;因其个体大,经济价值、食用价值和医药价值也较大,容易成为捕杀对象,人为捕杀率也较高。

**3.4 岛屿上的物种对人为干扰较敏感。**舟山群岛中的最大岛屿——舟山岛曾生活过 10 种食肉目种类,其种类和舟山群岛相同。在人为干扰下,四种已绝灭,物种绝灭百分率为 40%。而与舟山岛相邻的宁波北仑区大陆面积与舟山岛接近,地质构造,地势地貌,气候,土壤以及动植物群落等均与舟山岛相似<sup>[8,12,17]</sup>。据作者调查,所受的人为干扰强度也与舟山岛相近,曾有食肉目物种 18 种,除舟山岛的 10 种外,还有狼(*Canis lupus*),青鼬(*Martes flavigula*),黄腹鼬(*Mustela kathiah*),狗獾(*Meles meles*),猪獾(*Arctonyx collaris*),花面狸(*Paguma larvata*),食蟹檬(*Herpestes urva*)和豹(*Panthera pardus*)。只有虎绝灭,物种绝灭百分率仅为 5.56%,远远低于舟山岛的物种绝灭率。岛屿物种对人为干扰敏感程度高于大陆的原因是岛屿存在隔离,阻止物种的迁移和再定居,某一物种一旦在岛屿上绝灭,很难从邻近区域迁入而得到补充,因而绝灭概率高。这一点对自然保护区管理有一定启示:自然保护区周围因人为活动的干扰,已变成许多野生动植物无法生存的栖息地,自然保护区就象是人类栖息地大海中的小岛,其上的物种对人为干扰也很敏感。因此在保护区内应尽量减少各种人为干扰,以降低物种的绝灭概率。

**3.5 可根据兽类受威胁状态确定保护策略。**对于已绝灭的种类应研究重新引进的可能性,对濒危的种类应给予重点保护,对分布区缩小或种群数量下降的物种应减少人为活动对它们的干扰,同时重视国家重点保护动物的保护和管理工作的。

## 参 考 文 献

- Mason C F, Assessing population trends of scarce birds using information in a county bird report and archive. *Biological Conservation*, 1993, **52**: 303~320
- 张大明,新疆伊犁地区三十年来几种兽类的动态. 兽类学报, 1985, **5**(1): 56, 66
- 马逸清,黑龙江省 10 年来熊类资源的分布及变动趋势. 兽类学报, 1986, **6**(2): 289~292
- 李义明,李典谟,我国兽类物种多样性受威胁现状和原因分析. 32~38, 夏武平,张洁主编 人类活动对兽类多样性的影响. 北京:科学出版社, 1993
- 杨岚,西双版纳茶林及橡胶林区鸟类调查. 动物学研究, 1985, **6**(4): 353~359
- 王直军,西双版纳热带森林鸟类群落结构. 动物学研究, 1991, **12**(2): 169~174
- 姚建初,陕西太白山地区鸟类 30 年变化情况的调查. 动物学杂志, 1991, **26**(5): 19~29
- 章风池,周永孚,舟山市志. 浙江人民出版社, 1992
- Allen G M, The mammals of China and Mogolia. Vols. I and II. *Amver. Nat. Hist.* New York. 1938~1940
- 盛和林,舟山,嵊泗诸岛屿的毛皮兽. 动物学杂志, 1980, **15**(4): 45~48
- 诸葛阳,姜仕仁,郑忠伟,方国伟,浙江海岛鸟兽地理生态学的初步研究. 动物学报, 1986, **32**(1): 74~85
- 诸葛阳,浙江动物志. 兽类. 浙江科学技术出版社, 1989
- Van Swaay C A M, An assessment of the changes in butterfly abundance in the Netherland during the 20th century. *Biological Conservation* 1990, **52**: 287~302
- Lode', The decline of otter *Lutra lutra* populations in the region of the Pays de Loire, western France. *Biological Conservation* 1993, **65**: 9~13
- 丁岩钦,昆虫种群数学生态学原理和应用. 北京:科学出版社, 1980, 321~332
- 斯蒂尔,托里(杨纪珂,孙长鸣译),数理统计的原理和方法. 北京:科学出版社, 1979, 100~101
- 蒋文波,普陀县志. 浙江人民出版社, 1991