

# 广东内伶仃岛猕猴种群年龄结构及发展趋势

常 弘<sup>1</sup>, 庄平弟<sup>2</sup>, 朱世杰<sup>1</sup>, 张国萍<sup>1</sup>, 王勇军<sup>3</sup>

(1. 中山大学生命科学学院, 广州 510275; 2. 深圳市野生动物保护站, 深圳 518001 3. 广东内伶仃福田国家级自然保护区, 深圳 518040)

**摘要:**根据 1997 年 1 月至 2000 年 12 月的野外观察, 对内伶仃岛猕猴种群年龄结构及发展趋势进行了研究。结果表明: (1) 内伶仃岛猕猴种群雌雄性比为 1 : 0.98, 各年龄组性比幼年组为 1 : 1.07, 青年组为 1 : 0.93, 中壮年组为 1 : 0.6, 中老年组为 1 : 0.57, 老年组为 1 : 1.14; (2) 列出了猕猴种群年龄结构图, 确定了年增长率为 6.9%, 种群数量的动态公式是  $N_t = 200e^{0.069t}$ ; (3) 预测了未来 10a 的猕猴种群的数量和发展, 种群数量从 2001 年到 2010 年增长到 1200 头左右; (4) 内伶仃岛猕猴种群发展的最适容纳量为 900~1100 头(平均 1000 头)。

**关键词:**猕猴; 性比; 年龄结构; 种群动态; 内伶仃岛

## The Age Composition and Dynamics of Population in Neilingding Island, Guangdong Province

CHANG Hong<sup>1</sup>, ZHUANG Ping-Di<sup>2</sup>, ZHU Shi-Jie<sup>1</sup>, ZHANG Guo-Ping<sup>1</sup>, WANG Yong-Jun<sup>2</sup> (1. School of Life Science, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China; 2. Protection Station of Wildlife, Shenzhen City, Shenzhen 518001, China; 3. Neilingding Futian Nature Reserve of Guangdong, Shenzhen 518040, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2002, 22(7): 1057~1060.

**Abstract:** According to the observation in the field from January 1997 to December 2000, the age composition and dynamics of *Macaca mulatta* population in Neilingding Island were studied. The results showed that: (1) sex ratio ( $\text{♀}:\text{♂}$ ) of *Macaca mulatta* population in Neilingding Island was 1 : 0.98, in which infancy group was 1 : 1.07, juvenescent group was 1 : 0.93, middle age group was 1 : 0.6, middle-old age group was 1 : 0.57, old age group was 1 : 1.14; (2) age composition pattern of *Macaca mulatta* population in Neilingding Island was gotten. The yearly increasing rate was 6.9%. The formula of population dynamics was  $N_t = 200e^{0.069t}$ ; (3) The number and dynamic of *Macaca mulatta* population in Neilingding Island was calculated in ten years. The number from 2001 to 2010 should be reached to 1200 individuals; (4) it was estimated that the maximum numbers of *Macaca mulatta* population in Neilingding Island was 900~1100, the mean is 1000 individuals.

**Key words:** *Macaca mulatta*; sex ratio; age composition; population dynamic; Neilingding Island

文章编号: 1000-0933(2002)07-1057-04 中图分类号: Q958.1 文献标识码: A

猕猴(*Macaca mulatta*)是我国分布广、数量大的一种灵长类, 国内外对其种群生态学方面的研究做了许多工作<sup>[1~14]</sup>, 但就岛屿上的猕猴种群生态学和年龄结构, 至今还较少有学者进行研究。内伶仃岛属国家级自然保护区, 是珠江口现存猕猴的 4 个岛(内伶仃岛、上川岛、担杆岛和二洲岛)中面积小、植被保存最好的岛屿, 是猕猴栖息繁殖的理想场所, 现有猕猴约 500 多头<sup>[1]</sup>。为了加强国家级自然保护区猕猴资源的保护和管理, 于 1997 年 1 月~2001 年 6 月, 历经 4.5a 的时间对该岛猕猴种群年龄组成和发展趋势进行了研究, 现将结果报道如下。

基金项目: 国家级自然保护区基金资助项目(199701)

收稿日期: 2001-12-13 万方数据 日期: 2002-03-10

作者简介: 常 弘(1952~), 男, 浙江临海人, 硕士, 副教授。主要从事野生动物资源与保护研究。E-mail: ls49@zsu.edu.cn

1 自然概况

内伶仃岛位于珠江口伶仃洋东部,北纬 22°24′~22°26′,东经 113°47′~113°49′,面积 4.98km<sup>2</sup>。该岛为花岗岩、变质砂岩构成的丘陵海岛,东半部以花岗岩为主,西半部多为变质砂岩,主峰尖峰山海拔 340.9m。地势中间高,四周低。地带性土壤为赤红壤,还有滨海砂土和耕作土等。属南亚热带季风气候,年平均气温 22℃,最冷月(1月)平均气温 14℃,最热月(7月)平均气温 28℃以上。雨量充沛,年降雨量 2055.8mm,全年无霜。

该岛植物生长茂盛,维管束植物 600 多种<sup>[2]</sup>,植被覆盖率 90%以上;原生性植被属南亚热带常绿季雨林,且有各种生态类型,如南亚热带常绿阔叶林、南亚热带常绿针叶林、南亚热带常绿灌丛、南亚热带低山地、海滨砂生灌丛、人工林和果园。岛上终年不断的花果和嫩树枝叶及山泉溪流,非常有利于猕猴种群的生存、繁衍和发展。

2 研究方法

2.1 年龄的确定

根据对岛上半驯养猕猴的直接观察,一般平均在 3.5a 性成熟,并参加发情和交配。因此,利用近 5a 对岛上猕猴种群直接观察年龄结构为基础,将岛上的 516 头猕猴划分 5 个年龄组,即幼年组(0~3 岁)、青年组(4~6 岁)、中壮年组(7~9 岁)、中老年组(10~12 岁)和老年组(13 岁以上),分别以 4a 直接观察到的种群个体数,取其平均数,用以编制猕猴种群年龄结构图表和性别比例。

2.2 计算方法

岛上猕猴的性比按直接观察的数据进行统计,共观察岛上猕猴 516 头,其中雄性约有 240 头,雌性约有 276 头,雌雄性比为 1:0.86。

种群的预测和发展趋势分析方法,根据 1984 年中山大学、华南师范大学、华南濒危动物研究所、广东省林业厅野生动植物保护站对该岛猕猴种群数量调查为 200 头和 2000 年调查种群数量为 600 头为基数,用公式  $r = (N_t / N_0) - 1$ ,其中  $r$  表示种群年均增长率, $N_t$  表示 2000 年种群数量, $N_0$  表示 1984 年种群数量约 200 头, $t = 17$ ,可以求出该岛猕猴种群年均增长率。利用种群年均增长率可拟合出种群数量增长模型,并分析种群动态和发展趋势。

3 结果与分析

3.1 性比

内伶仃岛上猕猴种群性别比例的数据列于表 1,表 1 上的年龄组是等距的年龄组。

从表 1 内伶仃岛猕猴种群的性比,可以看出幼年组(0~3 岁)雄性比例稍大于雌性,青年组(4~6 岁)到中老年组(10~12 岁)雄性的比例都小于雌性,越到中老年组雄性种群数量越比雌性低,说明了雄性在此期间,为了争夺王位和配偶权,出现的死亡率比雌性大,这种现象与猴类的生态习性有关。但是到了老年组(13 岁以上)雄性的种群比例反而比雌性要大。图 1 是内伶仃岛猕猴种群各年龄组数量对比图。

3.2 年龄结构

根据内伶仃岛 516 头猕猴(3a 的平均值)观察数据,按 5 个年龄组划分和统计,绘出内伶仃岛猕猴年龄结构分布图(图 2)。

由于内伶仃岛属国家级自然保护区,岛上居民较少,环境较为原始,森林植被保存好,常年果实不

表 1 内伶仃岛猕猴种群各年龄组性比统计  
Table 1 Sex ratio of *Macaca mulatta* population in Neilingding Island

年龄组 Age group	雄性 (头) No. of male	雌性 (头) No. of female	占种群的比例 雌雄比例 Percentage of female population (%)	
			雌雄比例 female: male	Percentage of population (%)
幼年(0~3 岁) Juvenile (0~3a)	99	93	1:1.07	38.0
青年(4~6 岁) Young (4~6a)	70	76	1:0.93	29.0
中壮年(7~9 岁) Adult (7~9a)	35	58	1:0.6	18.5
中老年(10~12 岁) Adult-senile (10~12a)	20	35	1:0.57	10.5
老年(13 岁以上) Senile (≥13a)	16	14	1:1.14	4.0
合计 Total	240	276	1:0.98	100

断,水源丰富,不存在影响猕猴生存的天敌,构成了猕猴良好的栖息环境,因此,种群结构相对较为稳定。

幼年组个体数量占种群比例最高,为 38%。因为幼年组个体能得到亲体的照顾和保护,使其存活率较高。说明了内伶仃岛猕猴种群目前还处于发展的种群,种群数量仍没有达到环境的容纳量。

青年组和中壮年组个体数量占种群比例比幼年组低,分别为 29%和 18.5%。因为青年组个体开始离开亲猴,无亲体保护,体质会有下降。据观察内伶仃岛猕猴一般 3.5 岁左右性成熟,雌性的个体性开始发情,参加猴群中的交配活动。雄猴在性成熟后被逐赶出猴群,成为自立为生的散猴,这一习性有利于猕猴种群自身的生存和发展,避免了近亲繁殖的现象。这些雄猴离开猴群后,体弱多病和不适应环境的个体被自然淘汰,而健康强壮和适应环境的个体则生存下来。通过一段自然淘汰的独立生活,一些年轻的公猴不仅长的身强力壮,而且变的性情凶猛,成为各个猴群猴王的竞争者。在争夺王位的竞争中,由种群中最优秀的雄性个体承担,以保证种群后代的健康生长,使得种群对自然界适应性遗传特征不断延续和发展。

中老年组和老年组个体数占种群比例较低,分别为 10.5%和 4%。据对内伶仃岛猴群的观察,每一猴群中的猴王,统治猴群的时间不超过 4a,最短的为 1.5a。新猴王取代老猴王,并将老猴王赶出原猴群成为散猴,得不到良好的生存环境,食物的来源也较困难,死亡率明显上升。

3.3 种群预测和发展趋势分析

1984 年该岛猕猴种群数量为 200 头,经 16a 的发展,2000 年种群数量约为 600 头,用公式  $r = (N_t / N_0) - 1$ ,可得出内伶仃岛猕猴种群年均增长率  $r = 0.069$ 。用统计公式拟合种群动态数学模型,增长函数符合 Malthus 方程,经统计检验精确度  $P = 0.85$ 。种群增长模型为  $N_t = 200e^{0.069t}$ 。利用公式,在不考虑岛上自然资源和人为因素对猕猴种群数量增长制约和影响,假设岛上猕猴种群数量仍按每年 6.9%的速率增长,预测 2001 ~ 2010 年逐年内伶仃岛猕猴种群数量分别为 640、690、740、800、850、910、980、1050、1120、1200 头。

按照现有的种群增长率预测,7~8a 后(2007 ~ 2008 年),内伶仃岛猕猴种群数量约为 1000 头,10a 后(2010 年),种群数量将达到 1200 头。通过野外观察发现,在岛内部分区域猕猴啃食植物的痕迹较为明显。冬季由于嫩叶生长量赶不上猕猴采食量,许多猕猴喜食的树枝、树干和树皮也明显有被啃食的现象,这些现象都说明了岛上猕猴喜食的植物生长量在冬季已不能满足猕猴对食物的需求,因此,从许多现象可以说明岛上的猕猴种群数量环境的最大容纳量约在 1200 头左右。

从年龄结构上看,幼年组到老年组呈现了正金字塔形,说明岛上的猕猴仍处于发展型的种群结构,目前种群数量正处于环境容纳量的中期。

就内伶仃岛植被的发育现状看,将会向着有利的方向发展,该岛为典型的南亚热带沿海常绿阔叶林群落,阔叶树种、常绿树种数量会增加。随着猕猴食源增加,猕猴数量也将可能增加。但增加结果反过来又形成了一种环境压力,植物存在生长季节、换叶循环、大小年结果等问题。猕猴种群数量除受本身生殖因素的影响外,目前内伶仃岛较多的局部地带出现绞杀性的有害藤本植物薇甘菊(*Mikania micrantha*)等,对植

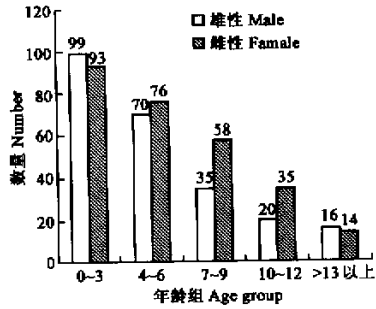


图 1 内伶仃岛猕猴种群各年龄组数量的对比  
Fig. 1 Variance numbers of age groups *Macaca mulatta* population in Neilingding Island

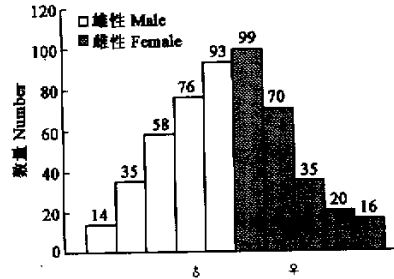


图 2 内伶仃岛猕猴种群年龄结构  
Fig. 2 The age structure of *Macaca mulatta* population in Neilingding Island

物群落发展产生不利影响,有可能成为猕猴种群数量发展的制约因素<sup>[10]</sup>。因此,在未来 10a 内伶仃岛猕猴种群利用优质食物资源,其数量发展的理论稳定值为 800~1200 头,平均为 1000 头;从资源的可持续利用及保护的角度考虑,最大理论值为 1000~1400 头,平均为 1200 头。

## 参考文献

- [1] Wang Y H (王勇军), Chang H (常弘), Chen W C (陈万成), *et al.* Studies on population dynamic of rhesus monkey in Neilingding Island. *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni* (in Chinese)(中山大学学报(自然科学版)), 1999, **38**(4): 92~96.
- [2] Wang Y H (王勇军), Liao W B (廖文波), Chang H (常弘). Analysis on vegetative food resources and feeding habits of *Macaca mulatta* from Neilingding Island, Guangdong Province. *Chinese Biodiversity*(in Chinese)(生物多样性), 1999, **7**(2): 97 ~ 105.
- [3] Jiang H S (江海声), Lui Z H (刘振河), Yuan X C (袁喜才), *et al.* The rhesus monkey(*Macaca mulatta*) population dynamic and distribution at Nanwan peninsula of Hainan Island, *Acta Ecologica Sinica*(in Chinese)(生态学报) 1988, **8**(1): 86 ~ 94.
- [4] Jiang H S (江海声), Lui Z H (刘振河), Yuan X C (袁喜才). Population structure of rhesus monkeys at Nanwan peninsula of Hainan Island, *Acta Theriologica Sinica*(in Chinese)(兽类学报), 1989, **9**(4): 254 ~ 261.
- [5] Dittus, W P. Population dynamics of the Toque monkey *Macaca sinica*. *Socioecology and Psychology of Primates*, Edited by R. H. , Tuttle, 1975. 125~151.
- [6] Goodan J. Population dynamics during a 15-year period in one community of free-living chimpa-nzees in the Gombe National Park, Tanzania. *Z. Tierpsychol.* , 1983, **61**: 1~60.
- [7] Makwana S C. Field ecology and behavior of the rhesus macaque *Mocaca mulatta* part 1, Gro-up composition home range roosting sites and foraging routes in the Asarori Forest. *Primates*, 1978a, **19** (3) : 483~492.
- [8] Makwana S C , and R S Pirta. Field ecology and behavior of the rhesus macaque *Macaca mulatta* part 4, Development and behavior of an independent and stable all group. *Biol. Behav.* , 1978b, **3** (2) : 163~168.
- [9] Masui K, Sugiyama Y, Nishlmura A, Ohsawa H. *The life table of Japanese monkeys at Taka-sakiyana*. In: Contemporary Primatology Edited by S, Kondo, M. Kawai, and A. Ehara, 1975. 401~408.
- [10] Pirta R S, Singh M, Differences in home ranges of rhesus monkey (*Macaca rnulatta*) gro-ups living in three ecological habitats. *Proc. Indian Acad. Sci.* (Anita. Sci. ), 1982, **91** (1): 13~28.
- [11] Soathwick C H, Beg A, and Siddiqi M R. *Rhesus monkeys in north India*. In: I. Dever, Ed. *Pri-mate behavior: Field studies of monkeys and apes*. New York, 1965. 111~159.
- [12] Southwick C H, Siddiqi M F. Population dynamics of rhesus monkeys in northern India, In Primate Conservation, Acad. Press, New York San Francisco London, 1977. 339~362.
- [13] Teas J, Richie T, Taylor H, *et al.* Population patterns and behavioral ecology of rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) in Nepal.. In: *The macaques studies in ecology, behavior and evolution*. D. G. Lindburg, ed. Van Nostrand Reinhold, New York, 1980. 247~262.
- [14] Teas I, Richie T L, Taylor H G, *et al.* Natural regulation of rhesus monkey populations in Kathmandu, Nepal Folia. *Ecology*, 1981, **39**: 117~123.