

5959.848

# 海南岛南湾猕猴(*Macaca mulatta*) 种群结构研究\*

江海声 刘振河 袁喜才 王韩生

(华南濒危动物研究所)

## 摘 要

本文根据1981—1986年对海南岛南湾猕猴群体的观察,报道了南湾猕猴群体大小、群体结构和种群结构动态等问题。并在此基础上建立了猕猴雌性图解生命表。

**关键词 (Key words):** 猕猴 (Rhesus monkey, *Macaca mulatta*), 种群结构 (Population structure), 生命表 (Life table)。

长期以来各国学者对猕猴属(*Macaca*)的生态学作了大量研究 (Drickamer, 1974; Teas等, 1980, 1981; Makwana等, 1978 a, b; Pirta等, 1982; Southwick等, 1965; 1977)。李致祥(1985)调查了滇、黔、桂3省的猕猴(*Macaca mulatta*)群体大小。姚建初等(1982)报道了陕西南郑县的猕猴生态习性。熊成培(1984)研究了安徽黄山的短尾猴(*M. thibetana*)生态习性及其群体结构。但对处于保护状态下的猕猴自然种群的群体结构及其变化动态研究甚少。

南湾猕猴种群生态学研究自1981—1985年持续了5年, 1986—1987作了部分补充调查。现就群体结构的研究结果报道如下。

## 材料和方法

研究地区的自然概况已有介绍(江海声等, 1988a), 在此不再赘述。自开展本研究以来, 全年跟踪两个猴群, 这两群猴于1974年开始人工投食驯化, 1982年编号标志(刘振河等, 1986)。自1981年以来, 我们全年分季节观察, 饲养员全年作日常记录, 记录项目包括猕猴的留群、离群、发情、交配、怀孕、产仔等情况。

在捕捉猕猴编号的同时检查其牙齿生长情况, 结合体重、体长等鉴定年龄(曾中兴等, 1984)。

## 群体的大小

在南湾, 猴群通常由15至60只组成, 平均38只左右。李致祥等(1985)1961—1978年在滇、黔、桂3省调查了季雨林和雨林中猕猴群体大小。60年代Southwick等(1977)

\* 本文承蒙孙儒泳、盛和林先生审阅并提出修改意见, 谨致深切谢意。南湾野生珍贵动物保护站王宜祥、黄会德同志参加了调查工作。

本文于1988年4月12日收到。

调查了印度Aligarh地区农田环境中的猴群，现将以上两位和我们的调查列入表1。

表 1 各地猕猴群体大小统计表  
Table 1 Group size of Rhesus monkey

调查者 Investigator	江海声等	李致祥	Southwick, et al.
时间 Time	1984	1962—1978	1961
地点 Area	海南岛南湾半岛 Nanwan Peninsula of Hainan Island, China	滇、黔、桂三省 Yunnan, Guizhou, Gua- ngxi provinces, China	印度阿里加利地区 Aligarh, India
经度 Longitude	110°	98°—108°	78°
纬度 Latitude	28°23'	22°—26°40'	28°
海拔(米) Elevation (meter)	50—255	500—1000—3000	300
生境 Environment	热带常绿季雨林, 保护状态 Tropic evergreen mon- soon forests, protection	内陆山地热带, 亚热带雨 林、季雨林、非保护状态 Mainland tropic, sud- tropic rain and monsoon forests, un-protection	内陆平原, 农田, 河岸、路 旁, 非保护状态 Mainland plain, farmland, bank, road, un-protection
观察样本数 Sample No.	19	9	22
群体大小范围 Range of group size	15—60	35—72	6—38
平均数±S.D. Mean of group size ± S.D.	38±6	49±8	17±4

滇、黔、桂3省的猴群大小接近正态分布。南湾如不考虑56—60只组,也基本接近正态分布。两者有约60%左右的猴群分别由41—50和26—45只个体组成。而在印度农田环境中的猴群大小则完全不符合正态分布形式,而大体接近F-分布。有约70%的群体由6—20只个体组成。滇、黔、桂的猴群生活在深山密林中,基本处于自然状态,人类活动干扰较少。在南湾有3群猴,其个体数量为56—60只,其中的两群为人工半驯化群,另一群周围有农田及采矿工人,人类活动较频繁,但基本无猎杀,而其它群则完全处于自然状态中。在印度,除了人类活动频繁,干扰较大,猴子生活环境恶劣外,还出现了较为严重的捕杀现象。猕猴种群数量减少致使猴群变小,只有新群体迁进时才能使种群数增加(Southwick等,1977)。

### 群体结构

图1是两个半驯化猴群1982—1985年间1月和7月的群体结构图。从图1看出南湾猕猴群体结构在同一年的1月和7月之间相比差异较大,而头一年的7月和次年的1月之间相比差异不大。这主要是由于在交配季节之后、产仔季节之前(2—4月)有一部分幼年雄

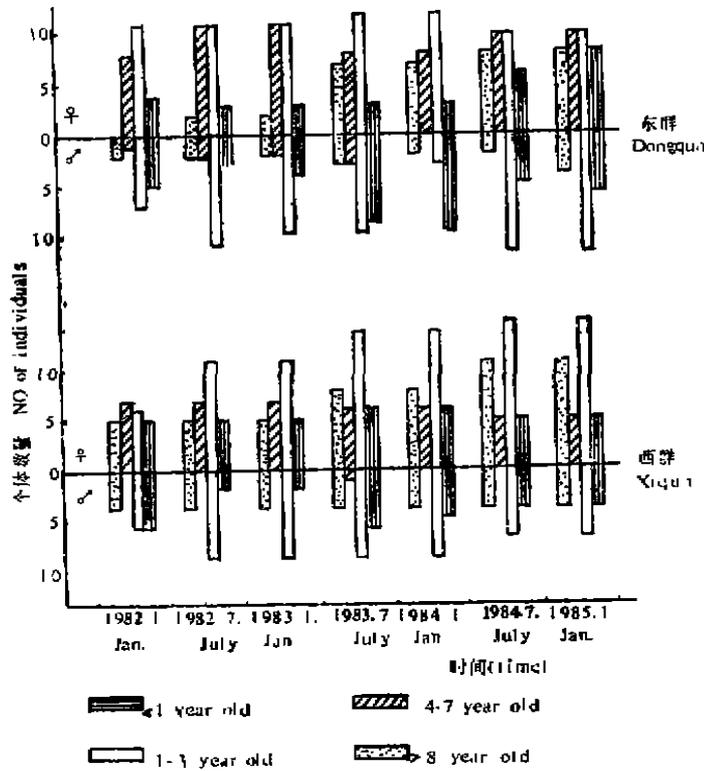


图 1 南湾猕猴群体结构年度变化

Fig. 1 Group structure of the monkey varying in year at Nanwan

猴离群，在 4—8 月的产仔季节（江海声等，1988b），新生猴出生改变了群体结构。另外在青年组中只有个别雄猴留在群中，这种现象多发生在 7 岁以上成年组雄猴少于 4 只的情况下，可能前者对后者起到补充作用。

根据两个半驯化群 1984 年 12 月的记录和 1984 年 10 月至 1985 年 3 月间捕捉的其它两个完全野生群分析，半驯化群和野生群的群体结构没有明显差异，将其汇总绘制成南湾猕猴的种群结构图（图 2）。在群体中缺少岁 4—10 岁年龄组的雄性个体，这主要是这一年龄阶段的雄猴离群变为散猴造成的。

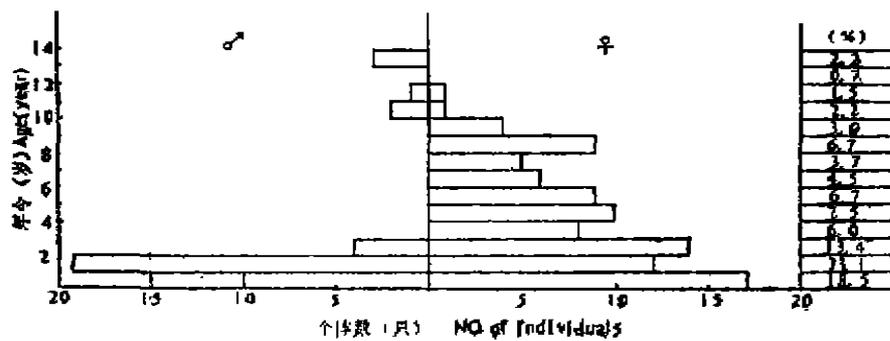


图 2 南湾猕猴种群结构

Fig. 2 Population structure of the monkey at Nanwan

对于猕猴来说，由于是一雄多雌的群体，所以雌体对种群的发展影响较大。在图 2

中雌性低龄组个体较多，高龄组个体较少，为金字塔形，这表明南湾猕猴种群目前处于上升发展阶段。

在猕猴群体中成年者（4岁以上）是群内的核心主导成份，对群体的稳定起决定性作用，它们担负着生产和照顾新生猴和幼年猴的责任，可视为生产者；幼年猴和新生猴（小于4岁）是群体发展的基础，群体未来命运的决定者，可视为非生产者；还有少量丧失生育能力的老年猴也属于非生产者。非生产者与生产者之间的比率为依靠比率（单国祯，1983）：

$$D.R. = (P_y + P_o) / P_a \times 100\%$$

其中D.R.为依靠比率， $P_y$ 为幼年 and 新生猴数， $P_o$ 为老年猴数， $P_a$ 为成年猴数。

依靠比率高，则群体的发展趋势较好，但群体内部的压力大；而依靠比率低，发展趋势较缓慢稳定，但群体内部的压力较小。

从考察两个半驯化群几年来的情况看，各群的依靠比率与群中成年母猴数成反比，母猴数多，依靠比率小；母猴数少，依靠比率大（图3）。当母猴较少时，群体必须承担较大的压力来争取发展（生产后代），当母猴较多且分群受到限制时，只能通过降低依靠比率，减少非生产者的消费，以使群体稳定。

每个猴群通常由一只身强体壮、勇猛超群的雄猴所率领，另外还有1—3只雄猴协助猴王以维持猴群的稳定。各群的母猴数一般在6—20只，新形成的群体其母猴数较少，但未见少于4只的。Makwana(1978a)报道印度Asarori森林中的猕猴群的成年雄猴数2—7只，成年母猴数为4—27只，根据两个半驯化群1974年和1978—1984年的记录及另外两群未驯化群1984年的记录，南湾猴群母猴数平均为10只左右。

将南湾猕猴分为新生猴（小于1岁）、幼年组（1—3岁），和成年组（4—14岁）。另外由于全群的平均年龄为4.5岁，介于幼年组和成年组之间。在群体中各年龄组的雌雄比值随着年龄的增长而增大，雌雄比值的变异范围（S.D.）随年龄组的增大而减小（图4），这说明随着年龄的增大其性比趋向稳定。

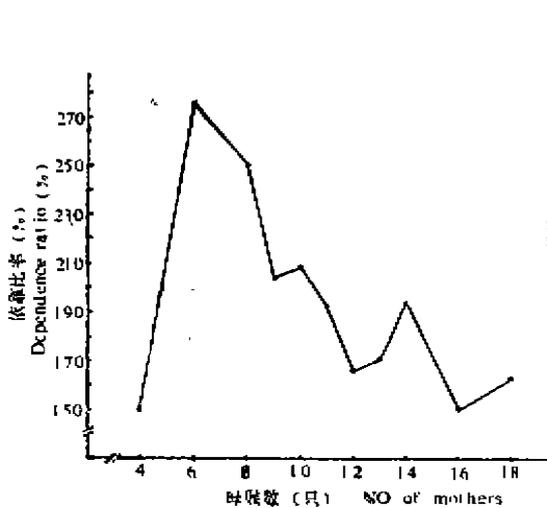


图3 猴群母猴数与依靠比率关系  
Fig. 3 Relationship between the No. of adult females and D.R.

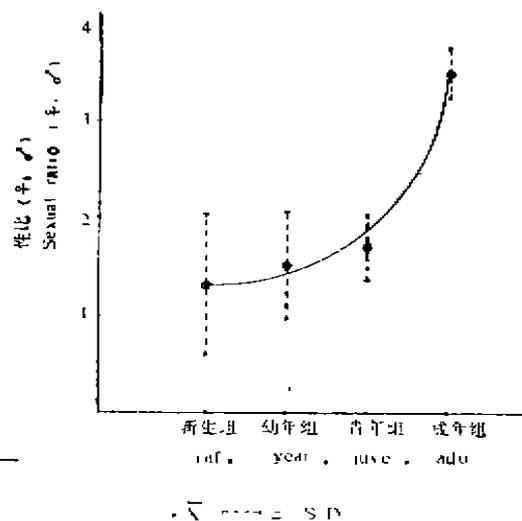


图4 猕猴各年龄组雌雄比值变化  
Fig.4 Sexual ratio of rhesus monkey in ages

在猕猴群体中雄性猴的结构变化是非常显著的。一般幼年雄猴到了2岁就开始离群(约20%)，成为散猴，到4岁时仍留在群中的不到20%。经过几年散猴生活，有的变得身强体壮，勇猛好斗，这时开始接近猴群，寻求与母猴交配，渐渐地与猴王打斗，争夺王位。夺位之争有时是一只孤军作战，多是两三只结伙，共同战斗，集体取而代之。争位往往要经过一段时间，几个回合的战役才决胜负，胜者为王，败者远离。被逼退位的猴王往往就此离群老死山中。年轻猴若一次夺位不成尚可来日东山再起。

年幼猴子离群距离不会很远，1984年我们发现几只从东群离走的少年猴到了牛白岭群的范围，这两群相距约500米。而1986年我们发现从东群离群的老猴跑到了东段山的山牛岭群范围，两群相距约5公里。

### 生命表的编制

在我国，应用生命表分析哺乳动物种群数量动态变化的研究工作已日益受到重视，近年来作了大量工作(盛和林等，1984；梁杰荣等，1985；杨贇源等，1988)。但在灵长类动物中应用生命表研究其种群数量动态的报道尚未见。在国外对灵长类的生命表作过一些研究(Dittus, 1975; Masui等, 1975; Sade等, 1976; Goodall, 1983)。

我们根据两个半驯化群1978—1987年间的资料编制了南湾猕猴雌性图解生命表(表2)。该形式生命表是Begon等(1981)提出的。表中 $a_n$ 代表年龄，新生猴未满1周岁的以0岁计。 $t_n$ 代表观察时间，以每年12月记录为准。 $P$ 值即表中斜线边数为一周年内存活率， $\bar{P}$ 为同一年龄组历年观察的周年内存活率的平均值， $l_x$ 为各年龄组的逐年存活率，逐年存活率由周年内存活率求得(庞雄飞等，1980)。 $B_r$ 代表年繁殖率(表中括号内数)。根据各年龄组的平均繁殖率 $\bar{B}_r$ 和新生猴性比 $\text{♀}:\text{♂} = 1.37:1$ (江海声等，1988b)，即可求出各年龄组的每雌产雌率 $M_x$ 。以上各值的计算附于表2中。

表3 生命表计算  
Table 3 The calculation of the life-table

X	$l_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	$\log(l_x \times \frac{1000}{1000})$	$K_x$	$M_x$	$l_x \cdot M_x$	$x \cdot l_x \cdot M_x$
0	0.98	0.98	12.10	12.22	3.00	0	0	0	0
1	0.99	0.98	11.11	11.22	3.00	0.01	0	0	0
2	0.97	0.93	10.13	10.44	2.99	0.04	0	0	0
3	0.89	0.88	9.20	10.34	2.95	0.01	0	0	0
4	0.87	0.87	8.32	9.56	2.94	0	0.154	0.134	0.536
5	0.87	0.87	7.45	8.56	2.94	0.01	0.401	0.349	1.745
6	0.86	0.86	6.58	7.65	2.93	0	0.447	0.378	2.268
7	0.86	0.85	5.72	6.65	2.93	0.01	0.464	0.389	2.793
8	0.83	0.82	4.87	5.87	2.92	0.01	0.434	0.360	2.880
9	0.81	0.81	4.06	5.00	2.91	0	0.462	0.374	3.366
10	0.81	0.81	3.24	4.00	2.91	0	0.320	0.259	2.590
11	0.81	0.81	2.43	3.00	2.91	0	0.462	0.374	4.114
12	0.81	0.81	1.61	2.00	2.91	0	0	0	0
13	0.81	0.81	0.81	1.00	2.91	0	0.578	0.468	6.084
Total							$R_0 = \sum l_x \cdot M_x =$	3.096	26.276

$$r_m = \ln R_0 \cdot \frac{\sum l_x \cdot M_x \cdot X}{R_0} = 0.1327, \quad \lambda = e^{r_m} = 1.1419$$

表 2 南海猕猴雌性生命表 (说明见 261 页)

Table 2 The life-table of female rhesus monkeys of Nanwan (Notes see p261)

年龄 Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1978	4														
1979	4	4													
1980	9	4	4												
1981	9	4	4												
1982	8	9	4	4(0.25)	6	8	5	1	1	1					
1983	9	8	9	4(0.75)	4(1.00)	6(0.667)	8(0.875)	5(1.00)	1(1.00)	1(1.00)					
1984	13	9	8	9	8(0.125)	4(1.00)	4(1.00)	6(0.833)	8(0.75)	5(0.40)	1(1.00)	1(1.00)			
1985	9+?	8+5	9	8	9(0.00)	8(0.40)	4(0.50)	4(0.75)	6(0.50)	8(1.00)	5(0.50)	1(?)	1(?)		
1986	8+9	9+?	8	8	5(0.20)	8(0.375)	8(0.875)	4(0.75)	4(0.75)	5(0.80)	7(0.71)	5(0.60)	1(1.00)	1(1.00)	
1987	6+6	16	7+?	7+?	8	5	8	7	4	4	5	7	5	1	1
$\bar{P}_x$	0.99	1.00	0.98	0.92	0.98	1.00	0.98	1.00	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$l_x$	0.99	0.99	0.97	0.89	0.87	0.86	0.86	0.86	0.83	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
$B_{1x}$	0	0	0	0	0	0.266	0.694	0.761	0.802	0.750	0.80	0.553	0.80	0.00	1.00
$M_x$	0	0	0	0	0	0.154	0.440	0.440	0.464	0.434	0.462	0.320	0.462	0.00	0.578

该生命表能真实地反映观察期间的种群动态,对其出生、死亡等准确地反应出来。但是受到观察时间和数量的限制,也不一定能完全代表种群动态。

从表3对生命表所作的各项计算分析,可知南湾猕猴雌体特定年龄组的逐年存活率(存活分数)直到13岁时仍保持在0.81以上,其死亡压力 $K_x$ 只在2岁前后和7—8岁时稍有提高,这说明整个种群的生命力是较强的。内禀增长率为0.1327,年周增长率为1.1419,这与对整个种群分析所得的内禀增长率和年均增长率是基本一致的(江海声等,1988a)。

### 参 考 文 献

- 叶智彰、彭燕章、张耀平编著 1985 猕猴解剖, 1—10, 科学出版社。(李致祥: 猕猴的分类, 生态和捕捉方法), 江海声、刘振河、袁喜才、王韩生 1988a 海南岛南湾半岛猕猴 (*Macaca mulatta*) 种群数量动态及分布。生态学报 8(1): 86—94。
- 江海声、刘振河、袁喜才、王韩生 1988b 海南岛南湾半岛野生猕猴的繁殖研究。兽类学报 8(2): 105—112。
- 刘振河、江海声、袁喜才、杨秀华、黄会德、王宜祥 1986 猕猴的半驯化及个体标志识别。野生动物(4): 13—15。
- 庞雄飞、卢一磷、王野岸 1980 种群矩阵模型在昆虫生态学研究上的应用问题。华南农学院学报 1(3): 27—37。
- 杨敏源、张兰英、陈欣如 1988 灰旱獭生命表和繁殖的初步研究。兽类学报 8(2): 146—151。
- 单国桢 1983 动物种群生态学。科学出版社。
- 姚建初、江延安、郑永烈 1982 陕西省南郑县的猕猴资源。野生动物(2): 14—15。
- 梁杰荣、孙儒泳 1985 根田鼠生命表和繁殖的研究。动物学报 31(2): 170—177。
- 符国瓊 1985 海南岛南湾珍贵动物保护区植被调查初报。植物生态学与地植物学丛刊 9(3): 235—242。
- 盛和林、陆厚基 1984 舟山及其邻近岛屿獐种群的初步研究。兽类学报 4(3): 161—166。
- 曾中兴、白寿昌、陈元霖 1984 猕猴 (*Macaca mulatta*) 的齿序、年龄和个体发育的关系。兽类学报 4(2): 81—87。
- 熊成培 1984 短尾猴的生态研究 兽类学报 4(1): 1—9。
- Begon, M. and M. Mortimer 1981 Population Ecology: A unified study of animals and plants. Blackwell Scientific Publication Oxford London. 3—5.
- Dittus, W. P. J. 1975 Population dynamics of the Togue monkey *Macaca sinica*. Socioecology and Psychology of Primates, Edited by R. H., Tuttle. 125—151.
- Drickamer, L. C. 1974 A ten-year summary of population and reproduction data for free ranging *Macaca mulatta* at La Parguera, Puerto Rico. *Folia primatol.* 21: 61—80.
- Goodall, J. 1983 Population dynamics during a 15-year period in one community of free-living chimpanzees in the Gombe National Park, Tanzania. *Z. Tierpsychol.* 61: 1—60.
- Makwana, S. C. 1978a Field ecology and behavior of the rhesus macaque *Macaca-mulatta* part 1, Group composition home range roosting sites and foraging routes in the Asarori Forest. *Primates*, 19(3): 483—492.
- Makwana, S. C., and R. S. Pirta 1978b Field ecology and behavior of the rhesus macaque *Macaca-mulatta* part 4, Development and behavior of an independent and stable all juvenile group. *Biol. Behav.*, 3(2): 183—168.
- Masui, K., Y. Sugiyama, A. Nishimura, and H. Ohsawa 1975 The lifetable of Japanese monkeys at Takasakiyana. In Contemporary Primatology Edited by S. Kondo, M. Kawai, and A. Ehara, 401—406.
- Pirta, R. S., and M. Singh 1982 Differences in home ranges of rhesus monkey (*Macaca mulatta*) groups living in three ecological habitats. *Proc. Indian Acad. Sci. (Anim. Sci.)*, 91(1): 13—26.
- Sade, D. S., K. Cushing, P. Cushing, J. Dunaif, A. Figueroa, J. Kaplan, C. Lauer, D. Rhoades, and J. Schneider 1976 Population dynamic in relation to social structure on Cayo Santiago. *Yearb. Phys. Anthropol.* 20: 253—262.
- Southwick, C. H., Ma A. Beg, and M. R. Siddiqi 1965 Rhesus monkeys in north India. In I. Dever, Ed. Primate behavior: Field studies of monkeys and apes. pp. 111—159. New York.
- Southwick, C. H., and M. F. Siddiqi 1977 Population dynamics of rhesus monkeys in northern India, In Primate Conservation, pp. 339—362. Acad. Press, New York San Francisco London.
- Teas, J., T. Richie, H. Taylor, and C. H. Southwick 1980 Population patterns and behavioral ecology of rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) in Nepal. pp. 247—262. In The macaques, studies in ecology, behavior and evolution. D. G. Lindburg, ed. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Teas, J., T. L. Richie, H. G. Taylor, M. F. Siddiqi, and C. H. Southwick 1981 Natural regulation of rhesus monkey populations in Kathmandu, Nepal *Folia Ecology*, 95: 117—123.

## 外文摘要(Abstract)

POPULATION STRUCTURE OF RHESUS MONKEYS  
AT NANWAN PENINSULA OF HAINAN ISLAND

JIANG Haisheng LIU Zhenhe YUAN Xicai WANG Hansheng

(South China Institute of Endangered Animals)

The population structure of Rhesus monkey (*Macaca mulatta*) was surveyed at Nanwan Peninsula of Hainan Island by field observation from 1981 to 1987. Nanwan Natural Reserve of Rare Animals was founded in 1965. There were about 100 monkeys in five groups at that time and by the end of 1984, the population has increased almost 10 times up to about 930 animals in nineteen groups. The population growth rate is 12.7% between 1965 to 1984. The size of the monkey group ranges from fifteen to sixty members, similar to the groups living in the tropic or sub-tropic rain forests of Yunnan, Guangxi and Guizhou. The number of adult female rhesus monkeys decides the Dependence Ratio (D.R.) of social group, and relation between them is negative. When the male monkeys reach two or three years of age, they have to leave the natal group and become solitary. The sexual ratio of female to male is low in infants and youths, and higher in adults. The variance of sexual ratio in infants and youths is larger than that in adults. In this paper, the diagrammatic life table of female rhesus monkey was established.

\* 本文表2说明 (Notes in Tab.2).

$$(1) \bar{P}_x = \sum_1^n P_{x,n}/n; l_{x,0} = \bar{P}_{x,0}; l_{x,n} = l_{x,n-1} \cdot \bar{P}_{x,n}; \bar{B}_{r,x} = \sum_1^n B_{r,x,n}/n; M_x = 0.58 \bar{B}_{r,x}.$$

(2) 括号内数字为各年度, 各年龄组繁殖率  $B_r$ . The no. in brackets is birth rate.(3) 斜线边数字为各年度、各年龄组存活率  $P_x$ . The no. above oblique line is survival rate.