

93.13(3)  
161-165

兽类学报1993,13(3):161—165

Acta Theriologica Sinica

# 海南坡鹿围栏种群动态与食物资源关系的初步分析\*

宋延龄

(中国科学院动物研究所, 北京, 100080)

李善元

(海南省大田国家级自然保护区)

2959.842

## 摘要

1986年海南省大田国家级自然保护区在境内设立面积为95公顷的围栏, 将86只海南坡鹿分隔成一个孤立的种群。经过3个繁殖年度, 种群发展到158只。随着种群数量的增加, 坡鹿采食植物的种类密度、高度和频率均明显减少, 而坡鹿不食的植物种类则明显增加。种群出生率和年度增长率随种群数量增加而逐年降低, 而种群死亡率却有增加趋势。种群密度过高产生的拥挤效应和食物资源不足是造成种群出生率和年度增长率下降的主要原因。本文还就保护区应采取的管理措施, 提出了相应的建议。

**关键词** 海南坡鹿; 种群数量; 植被状况; 食物资源

草食性动物种群数量变化和食物资源的关系, 不仅在理论上, 而且在实践上都有重要意义。在人类的生产活动对自然生态系统干扰日益严重, 许多野生动物只能被迫在自然保护区, 甚至是在有限面积的围栏内存活的今天, 对这一问题进行深入地研究尤为必要。笔者于1986至1989年间, 在海南大田国家级自然保护区对国家一级保护动物海南坡鹿(*Cervus eldi hainanus*)的种群数量变化与食物资源的关系进行了初步的研究, 现将结果整理报道。

## 自然概况及研究方法

海南省大田国家级自然保护区位于北纬19°05', 东经108°48', 总面积1 367公顷。其植被状况、气候条件和地势特征已有报道(宋延龄等, 1990)。1986年6月在保护区内坡鹿数量相对较多、生境条件较好的马路田地区建立了高2.8米的围栏, 围地95公顷。围栏不仅将保护区的坡鹿分为围栏内、外两个独立的种群, 而且在保护区划出一个独立的“生态岛”, 为研究坡鹿种群增长率和食物资源的关系提供了适宜的条件。

围栏建立之后, 即对围栏内的坡鹿数量进行调查, 各年度的数量调查均选在5月份进行。因这时正值旱季, 许多植物均落叶或枯萎, 透视条件较好; 坡鹿也正处在繁殖季

\* 国家自然科学基金资助项目。美国纽约动物学会(NYZS)也给予部分资助。野外工作得到海南省大田国家级自然保护区的大力支持, 在此一并致谢。

本文于1990年11月20日收到, 1993年1月3日收到修改稿。

43/10

节,集成大群,活动范围相对固定(宋延龄等, 1990),此时坡鹿的仔鹿约有5至7月龄,大都跟随母鹿活动,因此不会漏查。调查采用直接计数法,记录数量、性别和年龄,计算各年度的种群增长率。种群年度增长率 =  $\left(\frac{N_{t+1}}{N_t} - 1\right) \times 100$ 。

植被调查分别在1986、1987和1989年5月份进行,采用系统抽样法分别在围栏内抽取39、38和42个样方。记录4×4平方米面积内的灌木种类、枝条数及高度;记录1×1平方米面积内草本植物的种类、覆盖度及高度。计算灌木的密度、出现频率,草本植物的覆盖度及出现频率。计算方法如下:

$$\text{灌木密度} = \frac{\text{样方内某种灌木的枝条总数}}{\text{样方总面积}}$$

$$\text{草本覆盖度} = \frac{\text{样方内某种草本植物的覆盖面积总和}}{\text{样方总面积}}$$

$$\text{相对频率} = \frac{\text{某种灌木(草本)植物出现的样方总数}}{\text{总样方数}}$$

## 结 果

### 1. 种群数量及年度增长率

1986年围栏建立之初,围栏内共有86只坡鹿。经过3个繁殖年度,坡鹿种群数量增至158只,净增72只(表1)。从表1可见,坡鹿种群在3年中的增长并不均衡,有由快到慢的趋势。种群的年度增长率和出生率逐年降低,而死亡率增加。

表1 围栏内种群数量、年度增长率、出生率和死亡率  
Table 1 Population size, yearly increase rate, natality and mortality of Hainan eld's deer in the enclosure

年度 Year	种群数量 Population size	年度增长率(%) Yearly increase rate	出生率(%) Natality	死亡率(%) Mortality
1986	86			
1987	113	31.4	36.0	4.7
1988	144	27.4	30.9	4.4
1989	158	9.7	19.4	9.7

### 2. 植被状况

海南大田国家级自然保护区地处热带。植物种类多,但每种植物的数量则相对较少。仅将那些数量较多且对坡鹿有较大意义的种类的密度、高度和频率列于表2和表3,并分别对1986、1987和1989年植被调查结果进行平均数成对检验。

1986年和1987年间的植物在密度(覆盖度)、高度和频率方面均无显著差异;1986年和1989年间、1987年和1989年间则存在显著差异(表4)。1989年调查结果表明,坡鹿喜食植物在密度、高度和频率均明显低于1986年和1987年,而坡鹿不喜食的植物则均高于1986年和1987年。

### 3. 种群数量及年度增长率与植被状况的关系

1986年围栏内的坡鹿数量为86只,密度为0.91只/公顷,围栏内的食物资源足以维持这一种群。1986—1987年度种群出生率达36.0%,年度增长率为31.4%。1987年坡鹿的数量达到113只,密度为1.19只/公顷。尽管未对1988年围栏内的植被进行调查,但

表 2 坡鹿采食灌木种类  
Table 2 Eating shrubs by Hainan eld's deer

种类 Species	密度(株/平方米) Density (stem/m <sup>2</sup> )			高度(厘米) Height (cm)			频率(%) Frequency (%)			采食部位 Feeding parts	喜食性 Preference
	1986	1987	1989	1986	1987	1989	1986	1987	1989		
星脉山绿豆 <i>Desmodium reticulatum</i>	3.1	1.1	0.8	100	100	50	65	41	21	枝twigs 叶leaves	+++
毛果扁担干 <i>Grewia eriocarpa</i>	3.8	2.6	2.2	120	150	80	68	31	22	枝twigs 叶leaves	++
黄葵麻 <i>Helicteres hirsuta</i>	6.9	0.3	5.7	180	150	150	80	35	50	果fruits	++
细基丸 <i>Polyalthia cerasoides</i>	2.3	0.9	0.3	120	100	100	28	20	25	枝twigs 叶leaves	+++
仔木 <i>Lepisanthes rubiginosa</i>	3.4	3.9	1.1	70	40	30	16	44	38	枝twigs 叶leaves	++
朱萼果 <i>Harrisonia perforata</i>	4.1	1.5	0.9	50	80	30	37	23	23	枝twigs 叶leaves	++
蒲桃 <i>Thespesia lampas</i>	3.4	1.4	0.1	30	30	20	50	32	21	花flowers	+++
海南团花木 <i>Cleistanthus saichikii</i>	2.8	2.4	1.1	50	30	10	28	35	11	枝twigs 叶leaves	++
雀舌 <i>Streblus asper</i>	1.1	0.9	0.5	20	20	10	13	11	13	枝twigs 叶leaves	+++
土密树 <i>Bridelia monoica</i>	1.2	0.9	0.8	—	—	—	10	20	10	枝twigs 叶leaves	+++
光叶巴豆 <i>Croton laevigatus</i>	1.0	0.6	1.2	80	80	100	54	53	40	枝twigs 叶leaves	+
排钱草 <i>Desmodium pulchellum</i>	1.5	1.5	1.7	30	60	80	22	25	38	—	—
皂刺木 <i>Vitex negundo</i>	3.9	3.5	5.5	80	50	120	48	48	56	—	—

+++喜食preferring, ++采食general, +偶食occasional, -不食disliking.

表 3 坡鹿采食草本植物  
Table 3 Eating herb by Hainan eld's deer

种类 Species	覆盖率(%) Coverage			高度(厘米) Height (cm)			频率(%) Frequency (%)			采食部分 Feeding parts	喜食性 Preference
	1986	1987	1989	1986	1987	1989	1986	1987	1989		
黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>											
休眠期(Withered)	12.3	10.4	6.0	50	40	5	46	39	25	leaves	++
萌发期(Shoot)	10.3	10.1	0.7	25	25	1	21	20	15	leaves	+++
白茅 <i>Imperata cylindrica</i>											
休眠期(Withered)	10.2	11.1	6.7	80	80	5	33	56	10	leaves	++
萌发期(Shoot)	7.1	9.8	0.6	5	5	1	19	23	10	leaves	+++

在5月份, 围栏内的可食性资源已发生短缺。幸喜1988年3月的降雨量超过1987年(1987年5月降水50.9毫米; 1988年5月降水103.2毫米; 1989年5月仅为15.2毫米), 促使休眠的植物提早萌发, 暂时缓解了食物不足的矛盾。但是, 1987—1988年度食物资源的短缺, 给种群的繁殖带来不利的影响。种群出生率由1986—1987年度的36.0%降至30.9%, 种群年度增长率由31.4%降至27.4%。1988年坡鹿的数量为144只, 密度高达1.52只/公顷。围栏内的可食性植物资源已无法维持这一种群。过高的种群密度已给食物资源造成严重的破坏, 加之1989年5月份的降水量很少, 植物萌发的速度较慢, 致使坡鹿处于饥饿及营养不良状态。1988—1989年度种群出生率仅为19.4%, 死亡率增加到

表 4 1986、1987和1989年植被密度、高度和频率平均数比较  
Table 4 The average values comparison of the density,height  
and frequency of vegetation among 1986,1987 and 1989

项目 Item	比较年度 Year Comparison	均 差 Divided difference	均 方 差 Mean square deviation	t值 t value
密度 Density	1986/1987	0.365	0.348	1.049
	1986/1989	2.306	0.775	2.976**
	1987/1989	2.106	0.829	2.540**
高度 Height	1986/1987	1.250	4.553	0.275
	1986/1989	15.500	7.648	2.027*
	1987/1989	14.250	7.425	1.919*
频率 Frequency	1986/1987	0.045	0.045	1.000
	1986/1989	0.121	0.048	2.621**
	1987/1989	0.069	0.038	1.816*

\* 表示在 $p \leq 0.05$ 水平上存在显著差异  
significant difference at the level of  $p \leq 0.05$

\*\*表示在 $p \leq 0.10$ 水平上存在显著差异  
significant difference at the level of  $p \leq 0.10$

9.7%，种群年度增长率降至9.7%。

## 讨 论

对草食性动物在有限环境下，种群迅速增加，使食物资源遭到严重破坏，最终出现大批动物因饥饿而死亡的现象，国外有过一些报道(Klein, 1968; McCullough, 1984; Teer, 1984)，但在我国尚未见到这方面的实例。海南省大田国家级自然保护区建立的围栏，将坡鹿限制在有限的空间内，使坡鹿种群在3个繁殖年度中出现出生率降低、死亡率升高，种群增长速度与种群密度之间呈现负相关( $r = -0.95$ )的现象说明，种群增长受到环境资源的制约。

对有蹄类，尤其是鹿科动物的研究，学者们越来越倾向于食物资源的质和量对鹿科动物种群的数量波动的重要作用(Murphy, 1963; Klein, 1968; McCullough, 1984)。拯救濒危物种就要促使种群最大限度地实现其自身具有的增殖能力。目前，我们尚不知坡鹿潜在的增殖能力。但是，在研究中发现，1986—1987年度种群出生率可达36.0%，远高于1987—1988年度和1988—1989年度。围栏内坡鹿种群的出生率随种群密度升高和植被状况恶化而降低的现象，主要是由两个原因造成(1)过高的种群密度产生的拥挤效应和生理方面的压力，使其不能实现潜在的繁殖能力(Christian等, 1953; Strecker等, 1953)；(2)食物短缺无法满足高繁殖率对营养的需要(Davey, 1963; McCullough, 1984)。另外，食物短缺也造成动物个体营养不良，体质下降，不能抵御恶劣的气候条件，使种群死亡率增加。1988—1989年台风季节中，有14只坡鹿因衰弱而抵御不了急剧的气温变化而死亡。

修建围栏，将坡鹿与人类的干扰活动分隔开来，是目前所采取的不得已的措施。这种办法，可在短期内显示积极的效果。但是，修建围栏后应加强对坡鹿及周围环境的监测和管理。每年应对种群数量和植被状况进行一次调查，以便根据种群数量变化及食物资源状况及时调节管理措施。由于未对大田保护区坡鹿种群的环境容纳量进行测定，目前，我们尚不能提出种群的最佳密度。但根据1986—1989年间的工作，大田国家级自然保护区围栏内的坡鹿种群密度以保持在1只/公顷以下较为稳妥。

## 参 考 文 献

- 宋超龄, 李善元. 1990. 海南坡鹿(*Cervus eldi hainanus*)集群习性的研究. 兽类学报, 10(2):104—109.
- Christian J J, LeMunyan C D. 1953. Adverse effects of crowding on lactation and reproduction of mice and two generations of their progeny. *Endocrinology*, 53:517—529.
- Devey S P. 1953. Reindeer and their management on St. Paul Island, Alaska. U. S. Bur. Commercial Fisheries, Seattle, Washington, 34pp.
- Klein D R. 1968. The introduction, increase, and crash of reindeer on St. Matthew Island. *J Wildlife Management*, 32:350—357.
- McCullough D R. 1984. Lessons from the Georgy Reserve, Michigan. In: Halls L K, editor. White-tailed deer, Ecology and management. Harrisburg, Stackpole Books, 211—242.
- Murphy D R. 1963. A captive elk herd in Missouri. *J Wildlife Management*, 27:411—414.
- Strecker R L, Emlen J T. Jr. 1953. Regulatory mechanisms in house-mouse populations, the effect of limited food supply on a confined population. *Ecology*, 34:375—385.
- Teer J D. 1984. Lessons from the Llano Basin, Texas. In: Halls L K, editor. White-tailed deer: Ecology and management. Harrisburg, Stackpole Books, 281—292.

# A PRELIMINARY ANALYSIS ON RELATIONSHIP BETWEEN POPULATION DYNAMICS OF HAINAN ELD'S DEER AND FOOD RESOURCES IN ENCLOSURE

SONG Yanling

(Zoological Institute, Academia Sinica, Beijing, 100080)

LI Shanyuan

(Datian National Nature Reserve, Hainan)

## Abstract

Eighty-six eld's deer(*Cervus eldi hainanus*) were included in the fence which was established in the Datian National Nature Reserve in 1986 and made an insulated population. Population size increased to 158 within 3 reproductive periods while the vegetation condition in the fence changed. Density, height, and frequency of plant species which are preferred by deer decreased and species which are less or not preferred increased. Natality and yearly increase rate of the deer population decreased year by year as the population size increased. The effect of crowding and physiological stress and shortage of food resources were the main reasons for the decline of population natality and yearly increase rate. Suggestions were given to managers of the Nature Reserve for management of deer and habitat.

**Key words** Hainan eld's deer; Population size; Vegetation condition; Food resource