

# 关于自然保护区效应的探讨

张 荣 祖

张 浩

(中国科学院 地理研究所, 北京 100012)  
(国家计划委员会)

(中国科学院动物研究所)

自然保护区是散布在人为生态系统中的岛状地。它们的存在与发展, 受到人类活动的强烈影响。自然保护区的效应, 取决于保护区与外界的有效隔离及区内群落自身的维持能力, 在理论上是非迁入率和非绝灭率的均衡, 与自然状态下的岛状地恰好相反。后者是迁入率与绝灭率的均衡。在环境综合整治中, 保护区系统与多种经营系统的相互协调是维持生境与物种多样性, 永续利用生物资源的必要前提。

## 一、前 言

现代工、农业的发展, 使整个地球表面产生了巨大的变化。在此背景上, 各类自然保护区, 就象岛屿镶嵌在人为生态环境这一汪洋大海之中, 经受着来自此“大海”的各种影响(见图 1)。

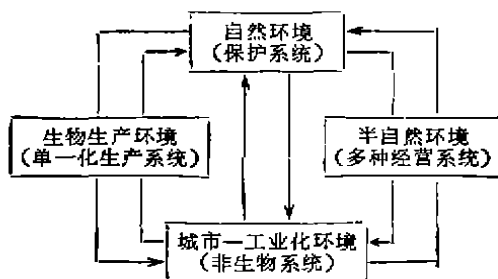


图 1 人为生态系统的主要组成  
(据 Odum 1969 修改)

由于生产活动的要求, 人为环境的特点是生物多样性(种及遗传基因)的贫乏化。一些物种因人类传播而再行分布, 有些形成次生优势种, 甚至酿成灾害。面对这种不断增强的趋势, 岛状分布的自然保护区, 在某种意义上, 犹似自然历史变迁过程中遗留下来的生物避难

地。

## 二、岛屿生物地理均衡说及其修正

岛屿或岛状生态环境(下作“岛屿”)生物种群的命运, 在理论上是进入进化的死胡同, 最终是绝灭和被邻近大面积环境的种群所代替<sup>[1]</sup>。依著名的“岛屿生物地理均衡说”<sup>[2]</sup>, “岛屿”生物种群的迁入率与绝灭率是均衡的。两者的转换率, 取决于“岛屿”距种源地的远近和“岛屿”本身面积的大小。离种源地近的“岛屿”转换率高于远的; 面积小的, 转换率高于面积大的(见图 2)。

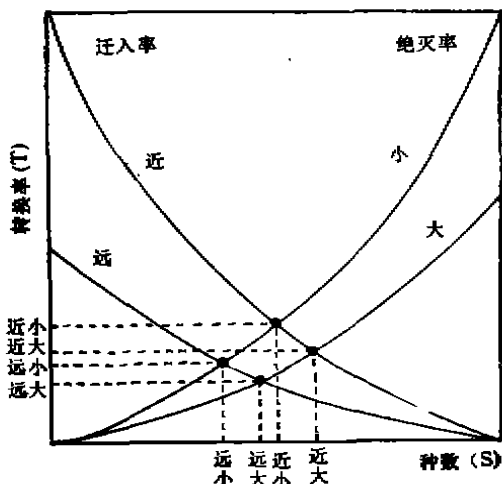


图 2 麦克奥塞-威尔申岛屿生物地理均衡模式  
用于预测岛屿生物种群转换率(T)与物种种数(S)。

岛屿面积相同时, 近种源岛屿的T大于远种源岛屿; 岛屿与种源距离相同时, 大岛生物种数多于小岛; 又近又小的岛, T最高; 又近又大之岛, S最多, 余类推。

此模式虽过于简单,但概括性很强,并得到不少肯定的检验而受到赞扬,被称为M-W模式。但也有不少弱点,需作以下的修订,在探讨自然保护区这类岛状环境时,颇有启发。

面积效益:据研究,在一些大小介于1到20km<sup>2</sup>的岛状地块内(相当于一些热带保护区),50年中竟有20%以上的物种渐渐消失,有些在苟延残喘地“活受罪”。在生境七零八落的地区,物种的损失率就更高<sup>[1]</sup>。然而,面积的概念太简单。“岛屿”容纳繁衍能力的大小,还决定于生境类型的多样性。不过,通常面积增加,生境多样性可能亦随之增大,特别在山区。

历史因素:“岛屿均衡说”假设岛屿是物种的处女地,种源来自邻近大陆,忽视多源的可能性与岛屿的历史。如台湾和海南与大陆相连的时期各不相同,其生物区系与大陆的关系各具特点,各具特有的种类。大陆上岛状地的历史更复杂,大多是成熟的群落系统或者本来就是生物避难地,如扬子鳄现存分布区,其历史可追溯至第三纪。因此,“岛屿均衡说”只适用于大灾变后的和新生的“岛屿”。

演替效应:M-W模式未考虑“岛屿”群落自身的演替能力。“岛屿”物种一旦在生态系统中建立了相对稳定的食物链关系,决不轻易地被外来物种所代替。这种能力对迁入率与绝灭率有重要的影响。

孤立效应:“岛屿均衡说”简单地以距离作为阻碍因素衡量“岛屿”的孤立效应,并假设“岛屿”不存在接受附近种源的生态阻碍。其实,“岛屿”的孤立效应主要取决于本身生态环境的特殊性、群落结构的完整性,以及自身演替与受干扰后的回弹能力。生物避难地,除非受到过渡干扰,不一定是脆弱的。即使扬子鳄这种与现代环境不完全协调的孑遗成分,亦能以其习性(长期不进食——鳄类共性)和创造洞穴小气候渡过漫长寒季,在河湖岸沼泽地这类特殊生境中长期地保存了下来。

拯救效应:“岛屿均衡说”没有涉及这个问题。Brown及Kodric-Brown<sup>[2]</sup>以无脊椎动物的试验结果作了补充。表明同种种群(可能含

基因变体)的输入,可维持原种群免于衰退或重建已丧失种群。我国麋鹿与野马重返故土之举是最好的事例。但输入只是拯救的开始。成功地繁衍,需要有一个与“岛屿”生态系统协调而完全融合的过程。

### 三、自然保护区效应探讨

自然保护区建立的宗旨,在全世界范围内有两大派见解。一是最大限度地保护其自然状态,为科研提供基地,以了解人类如何根据自然规律及自然负荷能力(能流),合理地利用自然,同时作为遗传基因库,使自然选择过程得以继续。另一派是从人类现实价值观出发,把自然保护区视为自然资源予以经营,主要是旅游或其他效益,如森林可维持美景或保护水源,也可以是生物保护地。但从这一观点出发引人喜爱的动物(如大熊猫)与为一般人所不注意的动物(如蝙蝠)则受到极不相同的待遇。在不少发展中国家,保护区内的资源还被当作经营的对象。我国的政策(中国自然保护纲要1987)是两者的综合,以前者为主,表现在对自然保护区结构与功能的设计(核心区:绝对保护,缓冲区:科研教学,实验区:栽培与驯养以及旅游等有经济效益的活动)。其实,世界上许多国家对自然保护区的政策,都是不同程度的两者结合。可以这样理解,在自然保护区开展一定的有经济效益的活动是为达到绝对保护的必要措施。以地中海地区法国塞文尼斯(Cevennes)自然保护区为例(见图3)。该保护区由核心区、缓冲区与过渡区组成。在缓冲区与过渡区只开展有限的旅游,科研点与教育点较多。传统经济活动只限于划定的范围中。此外,还有“恢复区”以扩大核心区的影响。整个布局符合于生物地理学设计原则(见图4),以增强其结构的功能。

显然,自然保护区(特别是核心区)能否保持原来面孔,繁衍物种,包括濒危种类,继续其正常演替,取决于保护区与外围人为生态系统的有效隔离和区内群落自身维持能力的大小。自然保护区在生态上应是外围人为环境中优势种与常见种的迁入禁区,而吸引适应于原来自

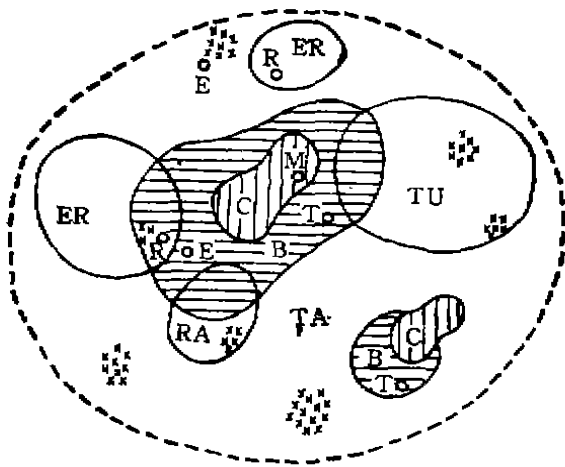


图3 地中海法国塞文尼斯自然保护区功能图析  
(摘自联合国科教文,人与生物圈“人属于地球”  
1988)。B: 缓冲区; C: 核心区; E: 教育点;  
ER: 实验研究区; M: 监测点; R: 研究点;  
RA: 恢复区; T: 旅游区; TA: 过渡区;  
TU: 传统生产区; XX: 居民区。

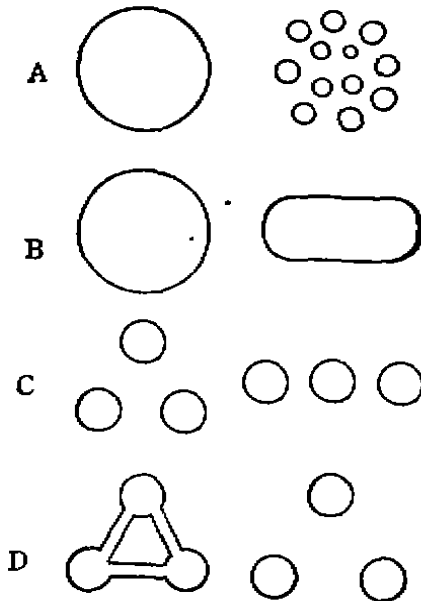


图4 自然保护区布局最佳设计。下列为最佳  
方案: A. 完整; B. 最大周边; C. 彼此接近;  
D. 彼此连接。

然环境的种类。后者的迁入,对保护区生物群落是有利的。不过,这些种类在外围人为环境中肯定是少见的,或者已经绝灭。自然保护区的种源,只能来自自身或从邻近自然保护区引进,以及半驯养种群的再返自然。在此情况下,保护区内的生物种群,在理论上经常处于非迁入

率(相反于迁入率)与自身维持率(相反于绝灭率)的均衡状态。这与针对自然状态“岛屿”的M-W模式恰恰相反。非迁入率取决于保护区功能(孤立效应)的强弱。自身维持力取决于保护区的承载能力(可简单地理解为保护区面积大小与生境多样性)。这两方面因素的相互制约,决定了自然保护区效应和对原有物种的维持能力,可效仿M-W模式予以概括(见图5),此模式拟称为自然保护区效应生物地理均衡模式。显然,受人类保护的保护区所涉及的因素,远比自然状态“岛屿”复杂。故此模式更简单。但任何能正确反映客观规律的模式,都有利于对复杂现象的抽象概括。

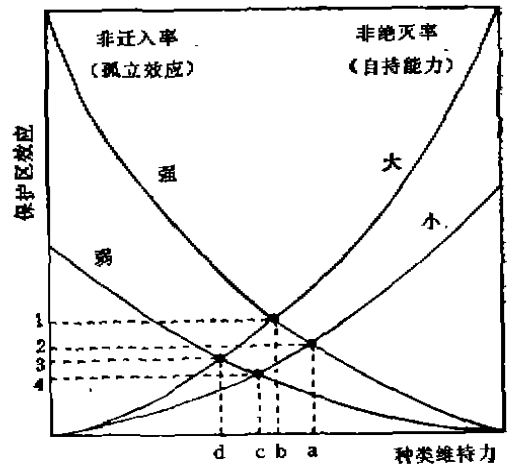


图5 自然保护区效应生物地理均衡模式

1: 非迁入因素强,面积大,保护区效应最高; 4: 非迁入因素弱,面积小,效应最低; a: 保护区功能(孤立效应)最大,面积最小时,对种类保护效应最高,相反时最低(d),余类推。

在人为生态系统包围中的自然保护区,众所周知,除了各种冲击包括污染,外围单一化的林农经营也是不利的因素,只有在保护区外围发展多种经营,才能在某种意义上,创造一个更大的缓冲带。而保护区本身应该成为当地生物资源利用的种源地,包括那些目前尚未认识其价值的种类。因而最大限度地保持保护区内生境与物种的多样性,应为此两系统的共同目标。但最佳效果的获得,还取决于更高一级的行政与决策系统(见图6)。显然,这类问题的进一

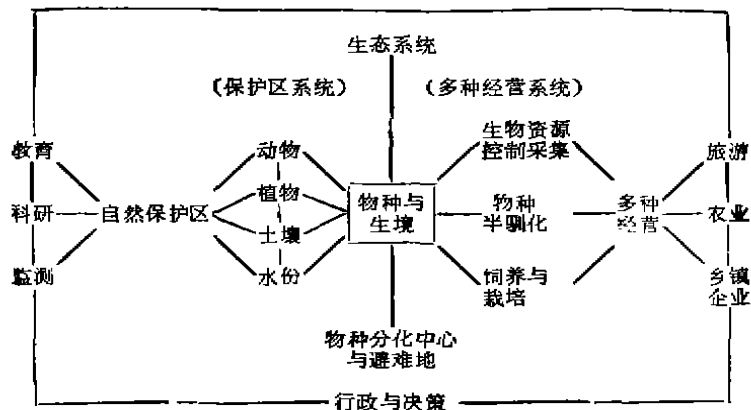


图6 多种经营系统与保护区系统的关系

步讨论,已超出本文的范围。它是应用生态学和文化生物地理学(Cultural Biogeography)的重要内容之一。

#### 四、建 议

此文是一尝试,目的是抛砖引玉,活跃此领域的讨论。但理论性的讨论,最好与实际调研相结合,如分析几个自然保护区或专门研究某一地区为基础。为此,笔者建议今后对类似以下的课题,应予鼓励。

1. 我国自然保护区现状(规范性)调查,由主管部门制定大纲。

2. 保护区与外围人为生态系统关系的调查研究,可按地区(工业发展区、农业高度集约区、农牧交错区、牧业区等)分别进行。

3. 保护区内部结构功能(包括各类经营活

动,如旅游等承载力)的调查研究。

#### 参 考 文 献

- [1] 中国自然保护纲要编委会 1987 中国自然保护纲要 1—145 中国环境科学出版社出版。
- [2] Brown J. H. A. C. Gibson 1983 *Biogeography*. 439—482.
- [3] ———— A. Kodric-Brown 1977 Turnover rates in insular biogeography: effect of immigration on extinction. *Ecology*. 58: 445—449.
- [4] Macarthur R. H. E. O. Wilson 1963 An equilibrium theory of insular zoogeography. *Evolution* 17: 373—387.
- [5] Odum E. P. 1969 The strategh of ecosystem development. *Science* 164: 262—270.
- [6] Simmons I. G. 1979 *Biogeography-natural and cultural*. 149—331.
- [7] Unesco's MAB 1988 Return of the griffon. *Man Belongs to the Earth*. 78—81
- [8] Wilson E. O. 1990 Species diversity in danger. *Scientific American*. 36—40.