

沙漠蜥蜴种群生态位的几个问题

王 跃 招

(中国科学院成都生物研究所)

从本世纪30年代开始,国外的一些生态学家如MacArthur, Simpson, May, Pianka等对蜥蜴类,尤其是对分布在沙漠地区的蜥蜴种群作了大量的生态研究,提出了许多理论和见解,丰富充实了生态学的理论。由于蜥蜴是沙漠动物区系中的重要成份之一,不仅种类多,而且数量大,分化十分明显,同时易获得其食物、微生境、生殖、活动时间和空间等资料,便于分析和研究,是研究种群生态的好材料。我国在这方面的研究基本上停留在生态观察和描述阶段。因此,本文的目的在于通过介绍国外沙漠蜥蜴种群生态位研究的概况,推进国内对沙漠蜥蜴种群生态的研究。

生态位,生态位嵌合理论

生态位(Niche)是种群生态学中较重要的一个概念,它是指一个有机体单位是如何生活在地球上的生态因子群中,与资源利用有关。首先使用生态位术语的是Grinnell(1917; 1924),他把生态位看成是最后的分布单位,因而强调其空间概念。Elton(1927)把生态位确定为有机体单位在其生态群落中的营养关系。Gause(1934)等则认为生态位与竞争有一定的关系。但Pianka(1986)认为生态位嵌合程度的变化不一定与竞争有关,而是与资源的变化有关。目前大多数生态学家认为生态位与有机体单位对资源的支配、利用方式和资源的异质性、资源的分配方式有关,有机体单位之间通过对资源的支配、利用而相互作用。

每一个有机体单位的生态位是由许多生态因子(相位)所组成的。其中比较重要的有营养(食物)生态位相位、时间生态位相位及空间生态位相位等等。一个有机体单位所能利用的资源是有一定范围的。通常用生态位幅度(Niche breadth)来描述生态位的变化范围。生态位幅度是生态位理论中一个重要的概念,它指的是一个有机体单位所能利用的各种不同资源的总和。Simpson(1949)用下式来计算某一有机体单位所能利用的某一单一相位,(如时间等)的生态位幅度。

$$B(D)=1/\sum_{i=1}^n p_i^2$$

P_i ——真实地被某一有机体单位所利用的*i*种资源的比率

对生态位幅度的分析可以推测某一物种对资源利用的分化程度。某一物种在其资源谱中例如其食物谱中的某一种食物能量较高而且比较丰富时,它就有可能较多地利用这种食物,其生态位幅度就可能较窄,反之它就将尽可能多地利用其它次级资源,使其生态位幅度较宽。Pianka (1986)在研究了北美、非洲、澳大利亚的沙漠蜥蜴的食物生态位幅度之后,指出北美的沙漠蜥蜴的平均食物生态位分化最大,而非洲的最小,澳大利亚的居中。他认为非

洲沙漠蜥蜴种群的食物生态位幅度之所以较窄，其中一个主要的因素就是非洲沙漠中白蚁的数量很大而且分布广，使许多蜥蜴主要以白蚁为食，导致其生态位幅度较窄。

生态位嵌合理论是指在群落或种群内各种对之间对资源的共享程度。这一理论指出具较多资源共享的群落肯定能容纳比具较少资源共享的群落的种多。群落中各成员通过某些资源的最少获得量的分化来避免排斥竞争。生态位嵌合理论主要讨论的是以下几个问题：

一、在生态群落中各成员之间可利用资源是如何分化的？这种分化是否是非随机性的？

二、种对(Pair of species)之间可利用资源的嵌合是多少？种对之间各种因子(如环境)可耐受的最大嵌合是多少？

三、是否物种之间通过降低嵌合最终在生态位空间产生扩散？或者一群具相似生态，因子的功能相似的物种(协同因子Guild factors)也通过降低嵌合而与其它类群分离呢？这些协同因子的结构如何？

四、在物种分化过程中，有多少和哪些生态位相位是重要的(并因此减少种间竞争)？为什么是重要的？

一般地说来，群落内各种之间生态位幅度重叠的程度就是生态位嵌合的程度。Pianka (1986)用下式来计算沙漠蜥蜴种对之间生态位的嵌合：

$$O_{jh} = O_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{ij} P_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n P_{ij}^2 \sum_{i=1}^n P_{ik}^2}}$$

P_{ij} 、 P_{ik} —— i 种资源被第 j 、 k 种蜥蜴所利用的比率

一个有机体单位主要以三种方式来支配生态位空间的资源：即时间生态位相位、空间生态位相位及营养生态位相位。必须指出的是各种资源的利用方式都是互有关联的。人为的划分各种生态位相位主要是便于分析。现对这三个主要的生态位相位分别叙述如下：

(一)时间生态位相位

每一种蜥蜴都有它自己的活动时间范围，表明它们支配时间的方式是有差异的，这种差异可减少蜥蜴种之间的竞争。在沙漠蜥蜴种群中最极端的差异是日行性和夜行性两种方式，这两种方式在时间生态位相位上是完全不嵌合的。但在这两种方式之间有一系列的中间类型，这一系列的中间过渡类型在时间生态位相位上就产生了不同程度的嵌合。

蜥蜴的活动时间受到许多的因素的影响，其中动物的体温及温度调节能力是一个重要的因素。Pianka证明日行性种类的温度调节能力比夜行性种类的温度调节能力强。另外微生境状况也能影响动物的体温，因而间接影响动物的活动时间。因此，动物体温的变化可作为时间生态位相位的一项生理指标。

某些形态结构与蜥蜴的活动时间也有一定的关系，例如蜥蜴眼的解剖结构和形态特征也可作为时间生态位相位的指标。一般地说具较大的眼和椭圆形瞳孔的蜥蜴大都是夜行性活动的种类。

(二)空间生态位相位

蜥蜴可利用多种生态空间如有些种完全营地下生活，有些是完全的陆地表面种类，有些是极端的树栖种类。这些极端的空间分布在空间生态位相位中是不嵌合的。但更多的种类是中间类型，这些中间类型在其空间生态位相位具有不同程度的嵌合。蜥蜴的分布型也是空间生态位相位的一个指标。

从不同方式利用空间的蜥蜴其形态上也发生相应的改变，这些形态变异可作为空间生态位相位的指标。营地下生活的种类附肢常常退化。树栖种类一般具有长而细的尾，同时其趾下瓣发育成吸盘状如沙漠中的壁虎类。在开阔地活动的陆栖种类后肢相对地较长，而在植物丛中活动的种类后肢一般较短等等。这些形态变异多少表明了空间生态位相位的分化和嵌合程度。

(三)营养(食物)生态位相位

蜥蜴的食物生态位相位主要包括以下几个内容：

1、取食——逃避行为：

蜥蜴一般有两种取食模式，——种是积极活动的大范围取食模式(Wildly—foraging)，即捕食者常常在较大范围内搜捕食物。另一种类型是静等——取食模式(Sit-and-wait to-raging)，即捕食者常常呆在一个地点不动，等待食物进入捕食范围后，突然攻击，将食物捕获。具有这一模式的种类活动范围一般较小。

蜥蜴的取食模式与其一定的食性差异有关。静等模式的种类大都依赖于较活动的食物，相反积极活动的捕食者常常碰到并以活动性较小的食物为食。这二种取食模式都与被捕食者的分布、种群密度有关。蜥蜴的取食模式常常随食物的种群密度、分布、季节的变化而有一定的变化，因而具有不同程度的嵌合。

蜥蜴一方面是昆虫、植物等的捕食者，另一方面它又是蛇、鸟、哺乳类的被捕食者。在长期的自然选择中，蜥蜴为了生存，在逃避捕食者的行为和形态方面产生了一系列复杂的适应性分化，这种分化降低了捕食者发现和捕捉它的能力，从而保证了它得以生存和发展。Pianka(1986)将沙漠蜥蜴的逃避行为分为：(1)不停地从一开阔地跑到另一开阔地；(2)不停地从一灌丛跑到另一灌丛；(3)跑进灌丛基部，呆在那里不动；(4)惊呆了不动；(5)跑回巢中；(6)跑到灌丛边缘，不进入灌丛中，直到捕食者接近时才又跑；(7)跑进灌丛基部，几秒钟之后又跑出来；(8)长距离不停的呈直线跑；(9)在开阔地呈“Z”字形奔跑；(10)跑进植物丛中，转弯、几秒钟之后又跑出来；(11)从灌丛中跑到开阔地来；(12)跑进植物丛中，再也不见出来。这些逃避行为的分化或其生态位幅度可用生态位幅度公式来描述。

2、食物的种类及营养水平：

大多数蜥蜴以昆虫为食，但也有一些是植食性的，还有一些是杂食性的。

蜥蜴所食的种类与蜥蜴的取食模式、能量水平、食物密度和空间分布有密切的关系。因而在食物生态位相位上呈现出不同程度的嵌合或分化。

3、取食所需的时间和地点：

蜥蜴搜寻、捕捉及吞食食物需要一定的时间，用 T_N 表示。事头上 T_N 还可再细分成搜寻食物所需的时间 T_N^S 和捕捉、吞食食物的时间 T_N^P 。在食物充足的环境中，蜥蜴用于搜寻食物的时间 T_N^S 对每一食物来说是机会相等的，而捕捉、吞食食物的时间 T_N^P 对每一食物来说是

不同的。设想捕食者在它的食物项中已包含有N种食物，如增加到N+1种则可用下式表述：

$$T_{N+1} = T_{N+1}^S + T_{N+1}^P \quad T_N = T_N^S + T_N^P \quad T_N = T_N^S + T_N^P$$

随着N扩大到N+1，使 T_N 在总的时间内出现变化，直到 T_N 首次出现负数，这时食物种类不再扩大而成为恒定。在公式中 T_N^S 总是负的，因为随着食物增加，蜥蜴对每一食物所花费的寻找时间可能减少。 T_N^P 常常是正的，因为增加一种新的食物所花费的捕捉吞食的时间就会增加。可见 T_N^S 与 T_N^P 之间呈反向相关。

蜥蜴的取食地点具有种间和种内差异。有些种类主要是在沙丘上取食，有些是在植物丛中取食，还有些在沙谷中的平地上取食等等。蜥蜴的取食地点与它的活动时间、活动范围、取食模式、所食种类等等有密切的关系。

以上介绍可以看出深入地沙漠蜥蜴种群生态位进行研究，有助于阐明蜥蜴的分布、分化规律，进而弄清其演化机制是很有意义的。

参 考 文 献

E.C.皮洛著，卢泽愚译1978数学生态学引论。科学出版社。

R.M.梅等著，孙儒泳等译1980理论生态学。科学出版社。

Pianka, E.R.1966 On optimal use of a patchy environment. *The American Naturalist*.100 (916): 603—607.

Panka, E.R.1975 Comparative ecology of populations of the lizards *Uta stansburviani*. *Copeia* (4):615—620.

Pianka, E.R.1978 Comparative ecology, Resource utilization and niche segregation among Gekkonid lizard in the southern Kalahari. *Copeia*(4): 691—701.

pianka, E.R.1986 Ecology and natural history of desert lizards. Princeton University Press. Philip W.Hedrick 1984 Population Biology. Boston. Jones and Bartlett Publishers, INC.

珍贵的两栖动物—酉阳的大鲵

大鲵属于两栖纲，有尾目，隐鳃鲵科，是我国列为二类保护的珍贵动物之一。在酉阳全县四十多条大小江河中，二十六条江河有大鲵分布，最高年产量达到2700多公斤，一般均在1500公斤左右。

酉阳的大鲵多呈黑色，少数也有棕褐色，体表光滑湿润，体扁平，头宽而扁圆，口大，眼小；四肢短而肥实，前脚四趾，后脚五趾，行动笨拙，爬行缓慢。一般体重一、二十公斤，大的三十公斤，甚至有达五十公斤重的。

大鲵食性很广，通常潜伏在巨石下面或洞口，寻机猎食水下鱼、虾、蟹等活食。有时还捕捉蛙、蛇等食，生命力极强。当地人们曾将大鲵的皮剥去，发现一、二天后还照样呼吸；曾剖腹除内脏一个小时还能爬动咬人。在不遭到意外的情况下，其寿命一般长达五十多年。

据当地人们多年的观察，大鲵一般在初秋夜间产卵，一尾雌鲵一次可产数百枚。产卵完后雌鲵即离开远去。雄鲵把身体弯成半圆形将卵围住，或将卵带缠绕在自己的背上伏在水中，以防敌害，直到幼鲵成形后，雄鲵才离开卵场出来自由活动。

过去在酉阳山区常把鲵看成不吉祥之物，随着科学技术的发展和传播，当地人民逐渐认识了它的价值。为了保护珍稀动物资源，扩大繁殖量，近几年四川省长江水产资源调查组、涪陵地区水利部门等在人工养殖上进行了试验。农村专业户也积极大胆探索，变野生为家养，并获得成功。预计大鲵数量将会逐步有所增加。

(四川省酉阳县委办公室 鞠传云)