

同资源集团的概念、划分及其意义

颜忠诚 陈永林

(中国科学院动物研究所 北京 100080)

关键词 同资源集团 群落 生活型

自从群落(Community)这个概念,从1860年开始使用至今,群落生态学的理论发展及应用取得很大的进展。群落概念在生态学上应用的重要性在于“由于群落的发展而导致生物的发展”。群落作为一个真实的、客观存在的有机实体,包括如下特征:(1)一个群落中所有的生物,在生态上是在相互联系的,(2)生物群落中各个成员,在生态上的重要性是不等的,(3)群落结构的松散性和边界的模糊性。认识和探讨真实的、客观的群落,首要工作是了解群落的结构和成份。只有在此基础上,才能更进一步地探讨群落的功能以及其中有机体与环境的关系、演替等。对于群落结构和成分的研究,以往多注重于群落的物种组成、丰富度、外貌、垂直格局、水平格局、时间格局等。然而,从60年代末期,群落生态学家们另辟径,从同资源集团方面分析群落内有机体的相互联系,本文就同资源集团的概念、划分及研究意义作一综述。

1 同资源集团的概念

同资源集团(guild)是指以相似方式,利用同样环境资源的物种集合体,在这物种集合体中,不考虑物种的分类地位,而它们在生态位需求方面则显著重叠,这就是Root^[1]最早因研究橡树林中的鸟类而提出的同资源集团概念。该概念一经提出,便给群落生态学注入了活力,很快就被广泛接收,并且由此得到很大的发展。

Cummins^[2]提出了与guild平行的词是功能团(Functional group),并且广泛应用于水生无脊椎动物。MacMahon等^[3]试图通过定义功能团为物种具有相同的功能,而把功能团从guild中区别开来。但到1984年,这两个词汇仍然常常作为同义词,如对水生昆虫利用一个资源的功能团的划分。以后,对功能团与同资源集团意义有所区别,有的作者应用功能团,而不是用同资源集团,并且认为同资源集团就是利用相同资源的物种的简单群体,而功能团的焦点是放在取食方式上。因为大多数同资源集团,考虑食物作为资源,关于营养网结构方面研究的论文,非常类似于同资源集团,这种类似是不可避免的,因为许多表格化的营养网,常把利用相同食物的种类划归为营养种,而大多数关于同资源集团的研究降低了“用相似方式”的重要性,只强调相同食物,注意到这个相似性,Yodzis^[4]比较了食物网和同资源集团的概念及研究,提出了小集团(clique)概念,指的是分享某些资源的一些种的组合,同时提出了优势小集团,且认为优势小集团是“营养同资源集团”;而不是同资源集团,因为资源是怎样利用的这一点没有考虑。因此,优势小集团或营养同资源集团可能包含几个在取食方式基础上定义的

第一作者介绍:颜忠诚,男,35岁,副研究员,博士;

收稿日期:1998-01-04, 修回日期:1998-02-11

同资源集团。有的作者对不同类群喜用“营养同资源集团”这一概念,营养同资源集团是具有相似营养资源的物种集合体,这样使用营养同资源集团与传统的“营养水平”概念是相对的,并认为营养水平不太精确。但也有人认为营养结构概念与同资源集团概念的合并(conflation),导致了同资源集团概念的地位和重要性的混乱。如 Heatwole 等^[5],检查了一个自然发生群落的特性,把红树林小岛的昆虫群落划分为营养类群——草食者、捕食者、腐食者等。

与 Turpaeva^[6]在关于海底食碎屑无脊椎动物的研究,提出的团体(group)概念相比较,有人认为团体概念比同资源集团更具活力,因为在每个团体中,具有明确获得资源的方式,如吞食、滤食等, Turpaeva 和 Root 一样,高度强调同一团体成员之间为食物而引起的竞争,同时,她注意到了微栖境划分与取食方式划分之间的同型性(isomorphism),因为每个物种的食物积累行为(fooding-gathering behaviour)在每个微栖境中适应它的基本食物。同型性概念不同于同资源集团概念, Root^[1]认为获取一种资源的不同方式可能导致在一个微栖境内多个同资源集团存在。

MacNally 等^[7]提出了一个改变了的同资源集团定义的概念,同资源集团是指同域发生和同时活动的紧密相联系的,以相似的方式取食相似的食物集合。他们认为,把同资源集团限制在非常密切的相关种内,可以限制其它差异,因为紧密相关的物种常在取食方式,栖境选择等方面重叠。毫无疑问,这种紧密相联系的种间竟是最强烈的。正如“同一属的物种所具有的一样,虽然并非一成不变,但是在习性和组成方面的很大相似性,并且这种相似种相似性总是在结构方面,如果它们相互之间竞争的话,那么斗争在它们之间要比区别明显属之间物种的斗争激烈得多”。

同资源集团作为共同进化的实体,也是激烈的竞技场。Terborgh 等^[8]把同资源集团与生态位结合起来,提出了同资源集团生态位(guild niche)。作为同资源集团联合体的生态位

的总和。

关于对同资源集团的研究,我国起步较晚,且研究也不多,并且对 guild 一词翻译,颇为多样,如:“集团”、“同资源种团”、“动物共位群”。根据 Root^[1]的定义以及以后的发展,将 guild 译为“同资源集团”,则能充分表达其含义。

2 同资源集团的划分

由于 Root^[1]的概念主要考虑到对资源的利用,但是很少注意到资源是怎样利用的。因此,同资源集团的划分不一致,如对山雀(*Parus inornatus*)的划分,根据该鸟的取食习性,则属于食叶同资源集团,若根据该鸟的巢点位置,则属于洞巢同资源集团。在动物群落生态学中,关于食物资源是引起种间竞争的根源,这一观点已广为流行。在任何进化生态学研究,食物关系看起来是充满活力的自然系统中最重要的方面之一。据此,在大多数的同资源集团划分中,主要集中在食物。其它划分,如栖境同资源集团、筑巢同资源集团、繁殖同资源集团。有的同资源集团的划分不是依据利用的资源,明显地违背了同资源集团的定义,如个体大小同资源集团、移动同资源集团。这种同资源集团的划分,很显然带有很大的主观性,这可能与 Root^[1]认为同资源集团具有模糊的边界,特殊同资源集团的边界的精确性取决于研究者主体及调查者的感觉与判断这一观点有关。如对沙漠蚂蚁的同资源集团的划分,有些研究者把沙漠蚂蚁划分为一个食种子的同资源集团和一个肉食同资源集团(仅一种)。而有些研究者把沙漠蚂蚁划归为同一个同资源集团内,也有人从取食方式方面对蚂蚁同资源集团划分为以群体取食的物种和单个个体取食的物种,群体取食的物种则以取食丰富的成堆的种子,而单个个体取食的物种则取食零散的种子。如果把食物及取食行为结合起来,则沙漠蚂蚁至少可以划为三个同资源集团,即肉食者、单个取食者、群体取食者。

从同资源集团的概念提出至今,历时不长,但在动物群落研究中是一个非常活跃的课题,

所涉及的动物对象,范围很宽,经统计,在下列动物类群中进行了研究,这些类群包括:鸟类、淡水鱼类、捕食性脊椎动物、沙漠蜥蜴类、鼠类、节肢动物类、蝙蝠类、食草昆虫类、传粉类昆虫、甲虫类、蚂蚁类、蝗虫类。从上述研究类群来看,主要集中在鸟类和昆虫类,这两个类群在分类上是种类非常丰富的类群,种群密度非常大,这有利于研究者进行野外直接取样观察。

尽管在同资源集团划分中,依赖于种的分类加直觉,然而,用于同资源集团的划分的数学方法也有很大的发展。在这方面,应用的数学方法主要有:最近邻统计、聚类分析、主分量分析、典相关及蒙特·卡洛(Monte carlo)技术。

3 同资源集团与生活型的关系

生活型(Life form)概念最早是由植物生态学家 Von Humboldt 于 1806 年提出的,指的是亲缘关系很远、形态特征差异很大的不同植物种类在相似的自然环境条件下,经过长期的进化适应过程,表现出相似的外部形态特征。最早将该概念引入动物学方面,对动物进行生活型划分的是 Kashkarov^[9],他在划分动物生活型时,不仅考虑到动物形态结构对环境的相关性,同时,考虑到动物具有可移动性特点,因此在划分生活型时还要考虑动物行为与环境之间的相互关系。但在此之前,Morse^[10]就已根据蝗虫的栖境选择行为,将蝗虫划分为两类:(1)喜地的种类,这一类蝗虫活动主要是在地表。(2)喜植物的种类,这一类蝗虫的活动主要是在植物上。目前,动物生活型的划分主要是根据动物的形态特征、生活习性、栖境特征等因素,如 Uvarov^[11]将蝗虫划分为主要生活型和中间生活型两大类。在主要生活型中,包括地栖型、水栖型,树栖型,草栖型及禾草栖型,而中间生活型是指能适于主要生活型两个型之间的类型,如地栖——禾草型。

生活型概念和同资源集团概念相比较,它们之间有共同处也有不同处,共同处表现在:(1)两者都是对群落的划分。(2)两者均涉及到栖境。(3)两者的划分均与长期的适应有关,生

活型是生物长期适应的表现形式,而同资源集团也是长期进化过程中,对共同资源经过适应而形成的。不同之处表现在:(1)生活型没有考虑不同种的营养结构,因此,肉食者和植食者可能是同一生活型,而同资源集团要考虑营养组成状况。(2)生活型强调对某一环境的适应,而同资源集团则是强调某一资源的利用。(3)生活型主要从形态上,生理上,行为上考虑,同资源集团则着重强调利用。(4)就目前而言,同资源集团从食物方面考虑得较多,而生活型则考虑在栖境中的存在形式。

4 研究同资源集团的意义

描述生态系统中的群落结构有三种途径:

(1)按营养结构(食物链)及食物网描述,这种方式可直接知道物种之间的相互关系,如取食和被取食关系,然而在一个生态系统中,要想完整地描述该系统的营养结构和食物网,这几乎是不可能的。

(2)按营养级来描述和研究生态系统,如生产者、消费者、分解者的划分。这种划分虽然大大的简化了,并且各物种的在生态系统中的功能很清楚,但是物种之间的关系很难显示出来。

(3)按同资源集团划分:把自然群落划分为具有同一功能地位的同资源集团,这一概念一则相当新颖,二则十分有助于研究群落或生态系统的营养结构,如以同资源集团作为群落的成员,与以物种为组成成员相比较,同资源集团研究简单多了,因为难以捉摸的错综复杂的关系减少了。另外,如果组成同资源集团的物种之间彼此可以相互取代,它们是具有同一功能地位的等价种(equivalent species)这一假说,能被更多的实例证实的话,它们大大地推动有关竞争和进化问题的研究。同时,同资源集团的划分,有助于研究生态系统营养结构的相对稳定性。如有人曾在佛罗里达礁的红树林小岛上,把那里的动物全部去掉,然后观察其再移植的情形,结果发现,原有的和再移植后的营养结构保持基本一致,虽然新群落的物种组成有明显的改变,但新群落的营养结构与原有的群落

基本上没有什么区别,这说明生态系统的营养结构是相当稳定的。运用同资源集团,在群落研究中具有四方面的优点:第一,同资源集团集中注意所有同域竞争种(sympatric competing species),而不必考虑它们的分类关系。第二,同资源集团排除“生态位”的二维使用,生态位不仅要考虑一个物种在群落中的作用功能,同时要考虑在特殊生境(biotope)中允许一个物种生存的条件,同资源集团则只考虑在群落中具有相似生态作用的即是同资源集团的成员,而不是指同一生态位的占有者。第三,同资源集团在群落比较研究中是有用的,即然在一个生态系统中通常不可能立即研究所有的生物,那么用同资源集团,使得我们能集中于具有特化功能的特化类群。第四,如把同资源集团作为群落的基本建筑块(Basic building blocks),则群落划分同资源集团可以显示群落的结构,在这种显示中,不仅仅是简单的物种数及密度。

许多研究把一个同资源集团定在一类物种中(通常是一个分类单元内),栖居在一个栖境中,例如对鸟类在植物垂直空间位置的取食及筑巢,虽然这种研究带有一定的主观性和片面性,然而对研究同资源集团与微栖境选择方面有很大好处,如把植被划分为不同高度,研究微栖境变化对鸟类的影响,当移走或破坏下层植物时,引起下层同资源集团数量的显著减少。同资源集团概念的普及化,不可避免地导致它在环境评价和管理中的应用,其基本思路是:如果一个同资源集团的物种组成以相似方式利用相同资源,那么,影响环境的行为也会同样地影响利用这些资源的同资源集团的成员,只要在

同资源集团中的任何一个物种的影响被确定,那么,对同资源集团中其它一个物种的影响就可以知道。这样,同资源集团与指示种概念联结上了,在管理中,利用调查单个物种的种群,可以作为其他物种种群趋势和栖境质量的指示者。甚至可以从一地区的环境作用对一个同资源集团的影响,预测对另一个地区相同同资源集团的影响。

参 考 文 献

- 1 Root, R. B. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecol. Monogr.* 1967, 37: 317~350.
- 2 Cummins, K. W. Structure and function of stream invertebrates. *BioScience*, 1974, 24: 631~641.
- 3 MacMahon, J. A., D. J. Schimpf, D. C. Anderson *et al.* An organism-centered approach to some community and ecosystem concepts. *J. Theor. Biol.* 1981, 88: 287~307.
- 4 Yodzis, P. The compartmentation of real and assembled ecosystem. *Am. Nat.* 1982, 120: 551~570.
- 5 Heatwole, H., R. Levins. Trophic structure stability and faunal change during recolonization. *Ecology*, 1972, 53: 531~534.
- 6 Hawkins, C. P., J. A. MacMahon. Guilds: the multiple meanings of a concept. *Ann. Rev. Entomol.* 1989, 34: 423~451.
- 7 MacNally, R. C., J. M. Doolan. Pattern of morphology and behaviour in a cicada guild: a neutral model analysis. *Aust. J. Ecol.* 1986, 1: 279~294.
- 8 Terborgh, J., S. Robinson. Guilds and their utility in ecology in *Community Ecology* (Kikkawa, J., D. J. Anderson. eds.) Palo Alto, California: Blackwell Sci. 1986, 65~90.
- 9 Kashkarov, D. N. Principles of Animal Ecology (In Russian), Moscow: Moscow and Leningrad Uchpedgi. 1938
- 10 Morse, A. P. Researches on North American Acrididae, Washington: Carnegie Institution. 1904
- 11 Uvarov, B. Grasshoppers and Locusts, vol. 2. London: Centre for Overseas Pest Research, 1977.