

略谈昆虫群落的生态结构及其功能

尤 其 傲

(广西科学院生物研究室)

二十世纪中后期是世界科学技术以惊人的速度向前迅猛发展的时代。我们祖国自从拨乱反正以来,在对外实行开放,对内搞活经济的方针指引下,政治、经济面貌正在发生天翻地覆的巨大变化。随着四个现代化不断向前推进和工农业生产发展的需要,在自然科学领域中的某些陈旧的理论、技术和方法必将会被新理论和新的技术方法逐步更替,这是历史和社会发展的必然趋势。否则就不可能适应时代的需要,就会阻碍生产力的发展,昆虫学也是如此。事实证明:近几年来,随着昆虫分类学、生态学、生理学、毒理学及资源昆虫学等基础理论学科的发展,和新设备、新技术、新方法的推广应用,也大力促进了害虫预测预报、害虫综合治理和益虫开发利用等应用技术的发展。为了加快这一进程,我想借此机会,对自然生态系昆虫群落的生态结构及其功能方面,谈谈个人的粗浅意见,供同志们参考!

群落(community)的概念是生态思想和生态应用中最重要原则之一。它之所以在生态理论中如此重要,是因为它强调了以下事实:各种不同的生物能在有规律的方式下共处,而不是以独立的各不相关的个体任意地散布在地球上。生态群落不是固定不变的,它像变形虫一样不断地改变着它们的外貌,但它有着可以被研究和叙述的结构和功能,这些都是生物群落独特的属性。

群落概念在生态学上应用的重要性是因为“由于群落的发展而导致生物的发展”,因此,对某种特定的生物而言,控制它的最好的办法,就是改变其群落结构,而不是直接地“攻击”某种生物本身。例如:对控制松毛虫而言,经济有效的办法是使松林内树种组成多样化、森林气候湿润化和食物链结构复杂化,这样将比直接用化学农药来杀死松毛虫要高明些。又如控制蚊虫方面,更有效而便宜的方法是变动水平面,来改变整个水生生物群落结构,这也比直接毒杀孑孓或蚊虫要好得多。其余各种害虫也大致是如此。

生物群落是在一定的地区内所栖息的各种生物种群(包括植物、动物、昆虫和微生物)的自然组合,每一群落内的各个生物是互相联系,互为影响并各自独立地、恒定地利用和消耗能量的。例如一株树上所栖息的各种不同的生物,以及一块农田或果园内所栖息的各种不同的生物,就是不同大小的群落。无数小群落构成大群落(major community),大群落具有自我维持和自我调节的生物学功能,这是群落生态学研究的主要内容。

昆虫群落是生物群落的重要组成部份,在一个生境内,昆虫群落是由许多不同的昆虫种群所构成。它们和周围环境条件以及昆虫种群与另一些昆虫种群之间的相互关系是非常复杂的。不弄清这些关系,要想搞好害虫预测预报、进行害虫综合治理,以及合理开发利用资源昆虫,其成功的希望将不会太大,主要是因为缺乏充分的科学依据。要弄清昆虫群落的生态关系,应从以下几个方面去进行调查,掌握第一手资料:

一、昆虫群落的生境结构

(一) 生态地理类型的确定 不同地理区域有着不同的昆虫地理群落，这是众所周知的。但在同一省份内有无明显差别？我们认为在同一省份内，由于地理位置和大气候条件不完全相同，因此昆虫群落组成也有较大的差异性。例如桂南北热带地区和桂北中亚热带地区，由于生态地理类型不同，其昆虫群落组成既有相似之处，也存在较大的差别。因此，在进行昆虫调查时，首先要确定该调查区生态地理类型的性质及其特点。

(二) 生境类型的确定 在同一生态地理条件下，由于地形、地势和植被类型不同，昆虫群落组成也会有一定的差异。例如在同一地点，山区与平原、石山和土山，同一山区的阴坡与阳坡、森林、灌丛与草坡，其昆虫群落组成虽具有某些相似之处，但并不完全相同，甚至会有较大差异。在进行昆虫考察时，对于生境类型及其结构都应作详细记录，以便进一步分析产生差异的原因。

二、昆虫群落的空间结构

(一) 水平分布 在海拔高程大致相同的情况下，昆虫群落的水平分布，包含以下两个内容：

1. 纬向分布 地球表面，任何一点在地球绕轴自转时，画出的圆圈叫纬线圈，通常将赤道定为纬度 0° ，以此为准，向南北各分成 90 个圈，在第 90 圈已形成一点，称为极点。赤道以北为北纬，以南为南纬。我国处于北纬。纬度的变化，主要突出地表现在温度的变化上，这和太阳的入射角有关。对我国而言，愈向北，纬度愈高，温积愈低。因此，在气候上分为北热带、亚热带、温带和寒带，有些带还包含若干亚带。由于气候带不同，各带土壤、植被发育状况不一样，昆虫群落组成亦发生相应的变化。

2. 经向分布 通过地轴南北两极点的平面，与地球表面相交的圆圈叫经线圈，为了统一起见，世界各国共同议定，以英国伦敦格林威治天文台的经线作为 0° ，以此为准，向东西各分成 180° ，向东的称东经，向西的称西经。我国约处于东经 $70\sim 135^{\circ}$ 的范围内。因我国东部靠近海洋，年雨量大，西部为大山区和沙漠，年雨量极小，所以经度的变化，最突出的表现在雨量和湿度的变化上。愈向西经度愈小，愈干旱。因干湿程度不同，东部和西部土壤与植被差异颇大，昆虫群落组成当然也相应有所不同。

(二) 垂直分布 对较高的山区而言，随着海拔高程的上升，地形、土壤及水热条件的变化，导致植被在垂直方向上形成分带现象。因植物是昆虫栖息、取食和产卵繁殖的重要场所之一，它们之间的伴随关系非常密切，所以昆虫的垂直带谱也比较明显。通常山麓缓坡一带昆虫群落组成比较简单，但种群密度大。山腰附近昆虫群落组成往往比较复杂，种类丰富，但种群密度低。山顶区无论昆虫种类或数量均少，常常是外来侵入种出没的场所。在区系组成上，低海拔地区热带、亚热带成分所占比例略大，高海拔地区亚热带和温热带种类所占比例会逐渐增加。

对同一山区的一片森林来说，树根、树干和树冠，往往栖息着不同的昆虫群落，虽然彼此之间存在着种类上的交叉，但昆虫群落在空间分布上的层次结构仍然是十分明显的。其它

如果园和园林植物,也有类似现象。

三、昆虫群落的时间结构

(一) **历史演替** 任何一个地区某一生境的昆虫群落并不是一朝一夕偶然的结合。各种群之间,以及昆虫群落与其它生物群落之间存在着紧密的有机联系,这种联系是经过漫长的地质历史时期逐步演替的结果。要深入的阐明这一问题,必须联系到地质发展史及其它有关的地质资料来判断,而目前国内在这方面的的工作还是一个薄弱环节。

(二) **年际演替** 在自然情况下,不同年份因环境条件并不完全相同,如有的年份高温干旱,有的年份低温潮湿,不同年份天敌的种类和数量、植被的质量等也有不同程度的变化,这样就会直接或间接影响到昆虫的发育节律或出现期,影响到某些昆虫的种群数量,从而改变昆虫群落的组成。因此,单从一年的调查资料是不可能获得正确的结论的,至少要积累三年的资料,才能如实地反映出生境的实际情况。

(三) **季节演替** 一年四季气候和植物变化较大,尤其是植物的生长、发育、开花、结实和凋萎,季节变化明显,不同发育期招引着不同种类的昆虫。因此,昆虫群落的季节演替比较明显。例如据1979~1980年对崮岗林区调查结果,夏季昆虫的总种数约比秋冬季多1.77倍,其中鞘翅目昆虫多四倍以上。

(四) **昼夜变化** 昼夜之间除温湿度变化外,更主要的是表现在光照的差别上。趋温好光的阳性昆虫多在白昼活动,而夜出性昆虫则在夜晚活动。因此,在同一生境内,昆虫群落组成昼夜变化明显。只有通过昼夜调查,所获得的资料才能比较全面地反映该生境昆虫群落的实际组成情况。这对害虫预测预报具有现实意义。

四、昆虫群落的生态结构

(一) **食物链组成及变化** 植物是生产者,也是自然生态系中食物链组成的核心。不同种类的植物吸引着不同种类的昆虫,其中植食性昆虫为一级消费者,肉食性昆虫(包括捕食性天敌和寄生性天敌)为二级消费者,而猎食昆虫的其它动物则为三级消费者,如此类推。这样在自然生态系中,植物—植食性昆虫—肉食性昆虫—肉食性动物就构成一条食物链,许多食物链相互构成纵横交错的十分复杂的食物链网络。虽然我们不可能搞清某系统整个食物链网络的全部关系,但对于重要经济树种的主要害虫来说,弄清它们食物链的组成及其季节变动情况,是完全必要的,起码对害虫测报及害虫综合治理有指导意义。

(二) **类型组成及变化** 根据昆虫的栖性可将昆虫群落划分为林栖性、灌栖性、草栖性、土栖性、水栖性、石栖性和穴栖性等不同生态类型。栖性相同的昆虫虽然不一定具有相同的进化史,但它们之间具有大致相同的生态要求,因此,在生活方式和生活习性上是比较接近的。在同一小生境内,掌握各类昆虫所占比例及其变化情况,对害虫测报与防治、益虫的保护和利用,将是一份宝贵的参考资料。

(三) **区系组成及变化** 根据许多动物学家百余年来对世界陆地动物区系的研究,他们将地球表面的陆地划分六界,即澳洲界、新热带界、埃塞俄比亚界(热带界)、东洋界、古北界和新北界。我国兼跨古北界与东洋界两大区系。此两大区系的分界线,西起横断山脉北端,经过川北岷山与陕南的秦岭,向东达于淮河一线,约处于北纬35°左右。凡主要生存于

35° 以北的昆虫均为古北种，主要生存于35° 以南的种类均为东洋种。在我国东洋区系范围内，又包含二亚区，即江南亚区和华南亚区，据马世骏教授确定以北回归线附近为其分界线。北回归线以南为华南亚区，北回归线以北直到北纬28° 以南为江南亚区。可根据以上分区原则，对不同地区和生境的昆虫群落成员进行区系分析，确定其区系性质，这样哪些是广布种，哪些是窄布种，哪些是本地种（包括本地特有种），哪些是外来侵入种，就会一目了然，这对我区昆虫区系基本资料的积累及指导测报工作是很有价值的。

五、昆虫群落的经济结构

昆虫的功能虽然是多种多样，但对一个自然生态系而言，归纳起来，其功能不外乎有三种。一是将人类生产的大量农、林、牧产品消费掉，转化为无机物质，归还到大地中去，或将所消耗的能量转移到别处去。二是通过食物链的关系，某些肉食性昆虫在它们自身的大量繁殖过程中，就抑制了害虫的发生，减少了害虫对产品的大量消耗。三是某些资源昆虫，将某些普通的农、林产品，通过其生理生化作用，转化为另一种对人类更有用的物质，如白蜡、紫胶、五倍子，以及某些药用昆虫本身等。

上述第一类昆虫给人类带来灾害，属于害虫，在经济上对人类造成负的经济效益。第二、三类均为益虫，对这些益虫如进行较深入的调查研究，加以合理开发利用，将会给人类带来巨大的经济效益、生态效益和最终社会效益。因此，对某一生境进行昆虫调查时，应对昆虫群落中的重要成员进行利害关系的具体分析，并通过定位调查，掌握它们和周围环境以及它们和其它昆虫之间的相互关系，对这些关系了解得愈深入愈细致，则对害虫所采取的控制措施就越有力，对益虫开发利用的可能性就越大。

六、昆虫群落的数量结构

要想控制害虫或利用益虫，除了要掌握以上各方面的情况外，还要掌握昆虫群落内部特定种群的数量变动情况，包括以下主要内容：（一）现有种群密度；（二）雌雄性比；（三）雌虫生殖量；（四）各虫态死亡率；（五）侵入种种群密度及其繁殖情况等。前四项就是某种特定昆虫的生命表。至于对特定种群如何抽样调查、如何作出正确的判断和结论等等，以往这方面报导很多，这里就不再细述了。

总之，积极开展昆虫群落生态结构及其功能的系统调查，无论对害虫预测预报、害虫综合治理、益虫开发利用、或者是为某一地区制订农、林、牧、副、渔总体规划和进行生态设计提供基本资料是必不可少的，同时也为昆虫生态学、区系分类学的研究积累资料，以及为教学工作提供新的教材等等都是十分必要的。

主要参考文献

1. 马世骏：中国昆虫生态地理概述，科学出版社，1959。
2. B. P. 雅洪托夫：昆虫生态学，科学出版社，1960。
3. 邹钟琳：昆虫生态学，上海科学技术出版社，1979。
4. Peter W. Price（北京大学生物学系昆虫学教研室）：昆虫生态学，人民教育出版社，1981。
5. E. P. 奥德姆，孙儒泳等译：生态学基础，人民教育出版社，1982。