

# 广西东亚飞蝗蝗区研究

尤其傲 陆 温 蒋正晖 黎天山

(广西科学院生物研究所)

(广西植物研究所)

**摘 要** 广西的飞蝗蝗区是中国东亚飞蝗 *Locusta migratoria manilensis* (Meyen) 蝗区的重要组成部分,蝗灾历史悠久,最早于1191年在横县发生,受蝗灾袭击的县达53个,现有蝗区面积约1.3万ha,主要分布于红水河、柳江和黔江沿岸一带的武宣、来宾及宾阳等地。

作者从昆虫生态地理学的角度把广西东亚飞蝗蝗区划分为内涝蝗区和沿河蝗区两大类,本文还阐明了上述蝗区的结构、成因和发展现状。东亚飞蝗在广西每年可发生2-3代,主要为害代为第二和第三代。蝗灾的发生与旱涝相间的气候条件密切相关,前年9-12月和当年3-6月持续干旱所引起的生态失衡是导致飞蝗暴发成灾的主导因素。

本文还提出了广西东亚飞蝗综合治理的对策:(一)在西江流域上,中游山区营造大面积水源林,并加速治理红水河与柳江,以减少旱涝灾害的发生;(二)大力开展农田水利基本建设,改变现有不合理的耕作制度;(三)加强第一代飞蝗的监测,采取化防措施,控制第二、第三代的发生。

**关键词** 东亚飞蝗,综合治理,广西。

## 前 言

中国科学院动物研究所马世骏等学者早在本世纪五十年代就对我国冀、鲁、豫、苏、皖等省的东亚飞蝗 *Locusta migratoria manilensis* (Meyen) 蝗区和蝗害问题进行了全面系统的研究,并提出根除蝗害方案,实践该方案是行之有效的。五十年代中期和六十年代初期,马世骏、胡少波等学者曾分别对广西的飞蝗灾害和蝗区进行过调查,提出了各自见解。八十年代后期,黄光斗、龙庆成等人也对海南岛的蝗灾和蝗区类型作过专题研究,积累了丰富资料。从1988年广西再一次发生蝗灾以来,作者等在前人研究的基础上,于1989年至1990年从昆虫生态地理学

在飞蝗综合治理方面,广西科学院谢道同同志曾提供过宝贵意见,在此表示谢意!

的角度,对广西的蝗灾和蝗区的类型、结构、成因、分布及其演替进行了初步研究,旨在为彻底解决广西蝗害问题提供科学依据。

## 1 研究方法

### 1.1 收广西蝗灾历史与现状的有关资料

1.2 对1955年、1963年及1988年广西发生飞蝗灾害的地区进行调查和访问,考察蝗区自然地理情况(地形地貌、植被、土壤、水文、耕作制度及经济概况);采用步测和目测法调查荒草地和蔗地的飞蝗种群密度,定期检查飞蝗发育进度。

1.3 在南宁市郊区设置东亚飞蝗观测区,进行小气候记载,观察与飞蝗的生物学和生态学有关的内容。

## 2 结果与分析

### 2.1 广西蝗灾历史和现状

2.1.1 蝗灾历史 东亚飞蝗蝗灾在广西有记载的历史已有800年,最早的蝗灾为1191年在横县发生。1405年至1832年先后在兴安、临桂等23个县(市)发生蝗灾,分布于桂林、柳州、梧州及玉林四个地区。一般相隔290~335年才发生一次,发生频率低。从1833年至1836年间是广西飞蝗蝗灾历史上的第一次高峰期,发生地区包括24个县(市)。其中全州、阳朔、来宾、玉林、桂平及苍梧六个县连续二年大发生,宜山、罗城、宾阳、武鸣、平南、北流六个县则连续三年大发生。其后从1837年至1847年间,柳城、荔浦等八个县曾先后发生过蝗灾,均属局部发生。1850年至1855年有31个县(市)大发生,是广西蝗灾第二次高峰期,其中临桂、靖西、武鸣、玉林、贵港、容县、北流等七县连续二年大发生,来宾、武宣、北流等三县则连续三年大发生。这两次高峰期过后,灾情趋向低潮。1856~1949年全州、三江等16个县都时有蝗灾出现,但发生频率较低。

从1991年至1949年间,广西发生蝗灾的县份共达53个,飞蝗足迹几遍及广西全境。从蝗灾发生频率和为害程度来看,广西历史上的重点蝗灾县为临桂、来宾、宾阳、武宣、宜山、罗城、武鸣、玉林、平南、容县和北流共11个县。

2.1.2 蝗灾现状 本世纪五十年代以来,广西于1955年、1963年和1988年发生过东亚飞蝗灾害,每次蝗灾发生的地点、范围、季节、种群密度及主要受害作物都不尽相同。

1955年的蝗灾主要发生于柳城、宾阳、贵港等十个县(市),分布于柳江——黔江和邕江——郁江沿岸一带低洼地区新开垦的农场范围内,如贵港的西江农场、柳城的露塘农场等。

1963年的蝗灾属第二代与第三代交错发生的飞蝗,蝗区分布很广,除上述1955年两条河流沿岸发生外,并扩展到左、右江沿岸,发生地点为武宣、来宾、宾阳、贵港、田阳、宁明等18个县(市)。

1988年的蝗灾分布于武宣、来宾、宾阳等县,发生于红水河——柳江——江黔沿岸。

1950年以来,广西的三次飞蝗发生地大多属于易涝易旱的岩溶洼地,也是长期以来的耕作粗放区。随着水利条件和耕作制度的演变,受害作物也发生一定的更替,如五十年代主要为害中稻,六十年代以为害玉为米主,八十年代则以为害甘蔗为主。一般以第二代所造成的

## 2.2 蝗区类型、分布、成因及其演替

2.2.1 蝗区类型及分布 广西东亚飞蝗蝗区是我国南部亚热带地区的重要蝗区之一,从自然地理条件看,广西境内没有大、中型湖泊,故不存在滨湖蝗区。另一方面,广西虽有1000多km长的海岸带,但因距海水10—20km范围的沿海滩涂早已被开辟为农田,且耕作条件较好,该地带虽有少量零散飞蝗,但不适合其孳生繁殖,因此,也不存在沿海蝗区的问题。

广西的飞蝗蝗区主要分布在:①红水河—柳江—黔江沿岸;②左、右江—邕江—郁江沿岸;③漓江—桂江沿岸;④北流江附近;⑤南流江附近。这些河流沿岸在地形地貌上可区分为两种类型:即丘陵盆地和岩溶地貌。其中除北流江和南流江附近属丘陵盆地地貌外,其余三条水系沿岸均属岩溶地貌。因此,根据广西东亚飞蝗蝗区的形态结构及其成因,作者确定广西飞蝗区有两个类型:①内涝蝗区;②沿河蝗区。

2.2.1.1 内涝蝗区 主要分布于北流江上游和南流江上、中游之间的玉林盆地、博白盆地以及右江北岸的部分右江盆地。玉林盆地和博白盆地所形成的大面积内涝蝗区,最早于公元1405年发生飞蝗,以后于1817—1855年飞蝗曾大发生过7—10次,约每隔3.8~5.4年发生一次,在历史上接近于东亚飞蝗发生基地。至于田东、田阳一带的右江盆地,在历史上尚未见有蝗灾的记载,仅在1963年因特大干旱而一度暴发蝗灾,以后未再出现过灾情。

2.2.1.2 沿河蝗区 因受河水直接和间接影响的不同,在该类型蝗区中又包含两个次级结构:①岩溶内涝型蝗区;②岩溶泛涝型蝗区。

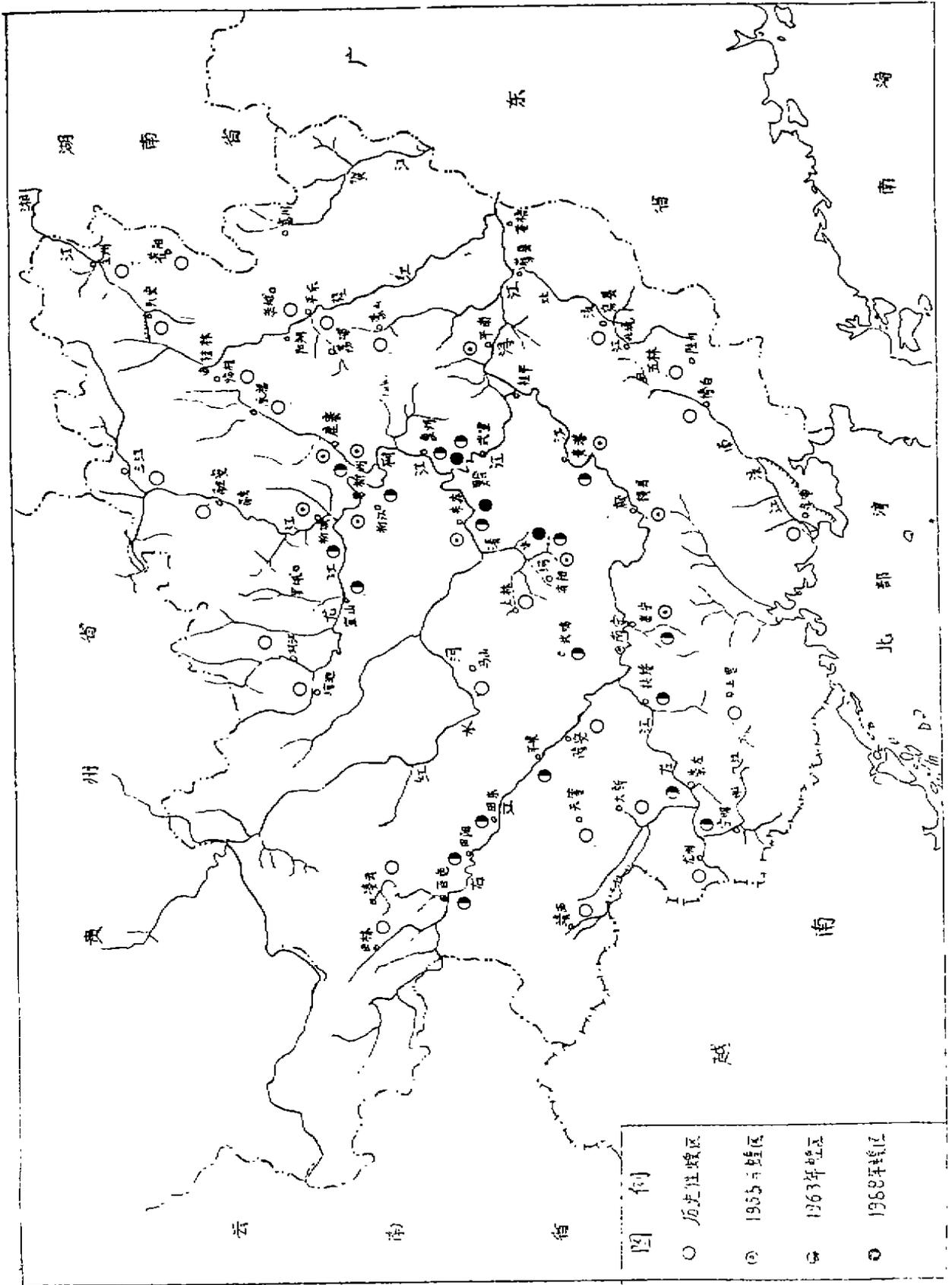
(1)岩溶内涝型蝗区 主要分布于:①漓江—桂江沿岸;②龙江—柳江沿岸;③左、右江—邕江—郁江沿岸。漓江—桂江沿岸包括全州至桂林的湘桂走廊和临桂至平乐的峰林谷地,这一带蝗区最早于1488年发生过蝗灾,以后在1823—1875年曾发生过蝗灾11次,平均每4.7年发生一次,故在历史上属一般发生区,即通常所指的适生区。龙江—柳江沿岸包括柳城县的路塘农场,柳江县的里雍河沿岸和宜山县的怀远镇附近,这一带蝗区从1833—1894年先后发生过蝗灾10次,平均每6年发生一次,以后间隔60余年,于1955年和1963年各发生一次,因此,属飞蝗适生区向偶灾区演变的过渡类型蝗区。左、右江—邕江—郁江沿岸主要为百色至武鸣右江沿岸的岩溶峰林洼地,包括平果县的槐前村和龙州至宁宁左江沿岸的峰林洼地和孤峰平原,如宁明县的驮龙镇、扶绥县的巨黎、巨旧乡都是著名的易涝易旱地区。这些地区最早于1517年发生过蝗灾,以后从1807~1914年发生过蝗灾12次,平均每8.9年发生一次,亦属偶灾区。

(2)岩溶泛涝型蝗区 这类蝗区主要分布于红水河—柳江—黔江沿岸的桂中岩溶盆地,包括黔江北岸的孤峰平原、丘陵区和红水河下游沿岸的大面积峰林溶盆,如武宣县的二塘、黄茆乡、来宾县的迁江和石陵乡等。这一带的蝗区最早于1488年发生过蝗灾,以后从1833—1874年间曾先后发生蝗灾12次,平均每3.4年大发生一次,在历史上也接近于飞蝗发生基地。

## 2.2.2 蝗区成因及其演替

2.2.2.1 内涝蝗区 桂东南的玉林盆地和博白盆地地势低洼宽广,四周有丘陵环绕,是典型的内涝地区。19世纪中叶以前,水利条件较差,部分低洼地区每逢雨季常有短期积水现象,旱季缺水灌溉,表土层干裂,不能正常耕作,乃构成一定面积的丢荒地或夹荒地,这些荒地便构成飞蝗适宜的孳生繁殖场所。飞蝗大发生多出现于沥涝后的第二或第三年,如北流县1848年6月大水,1850~1851年飞蝗“连年成灾”;又1825年大水,1853~1855年连续三年“飞蝗大发

广西东亚飞蝗蝗区分布概况



生”。主要原因在于大水后的当年往往发生秋旱,秋蝗随水下退在半干半湿的退水区产卵,遗卵面积扩大;另一方面,大水过后,耕作粗放面扩大,有利于飞蝗繁殖。桂西的右江盆地,四周虽无丘陵环绕,但地势周高中低,在旱涝、耕作和蝗灾方面也有类似现象。

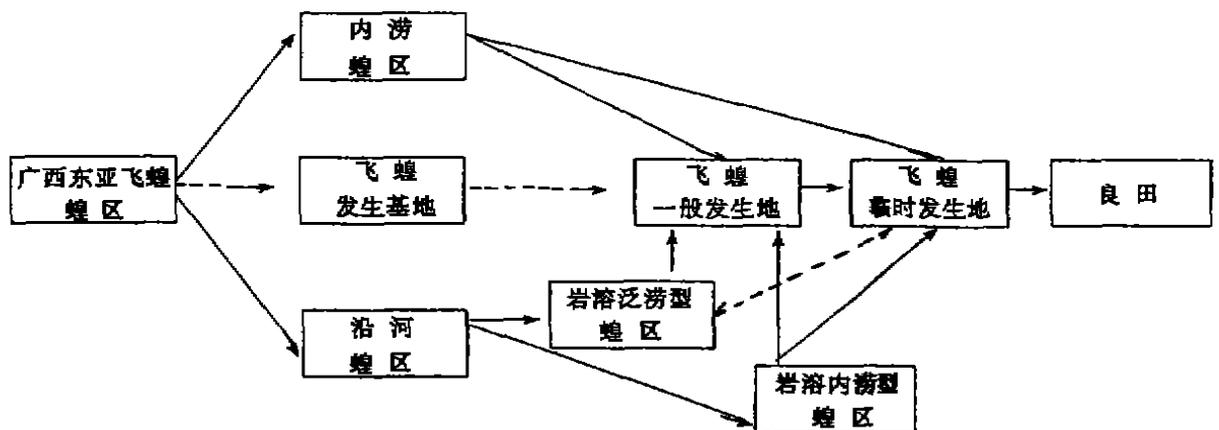
自19世纪中叶以后,玉林、博白两大盆地因水利的兴建,荒地逐步垦,并随着人口的增长和耕作技术的不断提高及双季稻面积的扩大,已成为桂东南的良田和粮仓,昔日飞蝗的适生区早已消失。右江盆地的蝗区,如田阳县的二塘、田州、百育等乡的飞蝗发生地,亦已于20世纪70年代以后因兴建了水库和电灌系统,扩大了水稻和甘蔗的种植面积,实现了精耕细作而趋向消失。

### 2.2.2.2 沿河蝗区

(1)岩溶内涝型蝗区 此类蝗区大多是广西中、西部岩溶地貌的重要组成部分,岩溶组合形态大致可划分为两大类,即岩溶峰丛洼地和岩溶峰林平原。这两类地貌的共同特征是,地上河流不发达,地下水系比较民么育,土壤蓄水、保水能力极差,易涝易旱。雨季山洪暴发,周围山水向洼地倾注,沥水受地下水顶托,一时无法排泄,致使洼地积水猛涨,有时水深可达一米以上,数天后,积水通过竖井或漏斗从地下河排走。旱季洼地又严重缺水,表土龟裂,不能正常耕作,只有在水旱灾情不重时,才能收获一季玉米或花生。重灾年份,这类地区禾本科、莎草科等杂草丛生,是飞蝗适宜的孳生繁殖场所。蝗区面积大小视旱涝程度和耕作状况而定。

岩溶内涝型蝗区,有些属于历史略长的耕作区,如漓江—桂江沿岸的蝗区,自19世纪中期以来,已陆续被开辟为农业区,排灌良好,耕作比较正常,未再发生过蝗灾,今后可不列为蝗区。有些蝗区属飞蝗临时发生地,如左江沿岸蝗区,仅在特大干旱的1963年发生过蝗灾,自1964年以后已开始兴修农田水利,并改变了原来较落后的耕作制度,近20多年来未再出现过蝗灾,但今后仍需监测。

(2)岩溶泛涝型蝗区 此类蝗区在地貌上可大致区分为岩溶峰丛洼地、岩溶溶蚀平原和岩溶残峰洼地三种类型,为桂中岩溶盆地的组成部分。每逢汛期,岩溶洼地一般年份仅受沥涝影响,在特大洪水年份,受沥涝及河水泛滥双重影响,受灾农田面积扩大,荒芜期延长,加上旱灾的袭击,飞蝗极易暴发成灾。如1955年、1963年和1988年均由于上述原因暴发过蝗灾。



广西东亚飞蝗不同类型蝗区演替图解

岩溶泛涝型蝗区的形成与红水河及柳江有密切关系,每逢汛期,这两条河流的水往往同时向黔江倾注,使黔江水位暴涨,导致黔江沿岸一带泛滥成灾。此外,在特大洪水年份,红水河的支流清水河亦向沿岸岩溶洼地漫溢成灾。洪涝灾害之后如遇大旱,往往促使蝗灾暴发。

河流交汇地带,因红水河与柳江尚未彻底治理好,旱涝灾害仍然出现频繁,加之地广人稀,耕作粗放,不但是历史上的飞蝗适生区,也是当今的重点蝗区之一,值得加倍警惕!

### 2.3 广西东亚飞蝗大发生原因简析

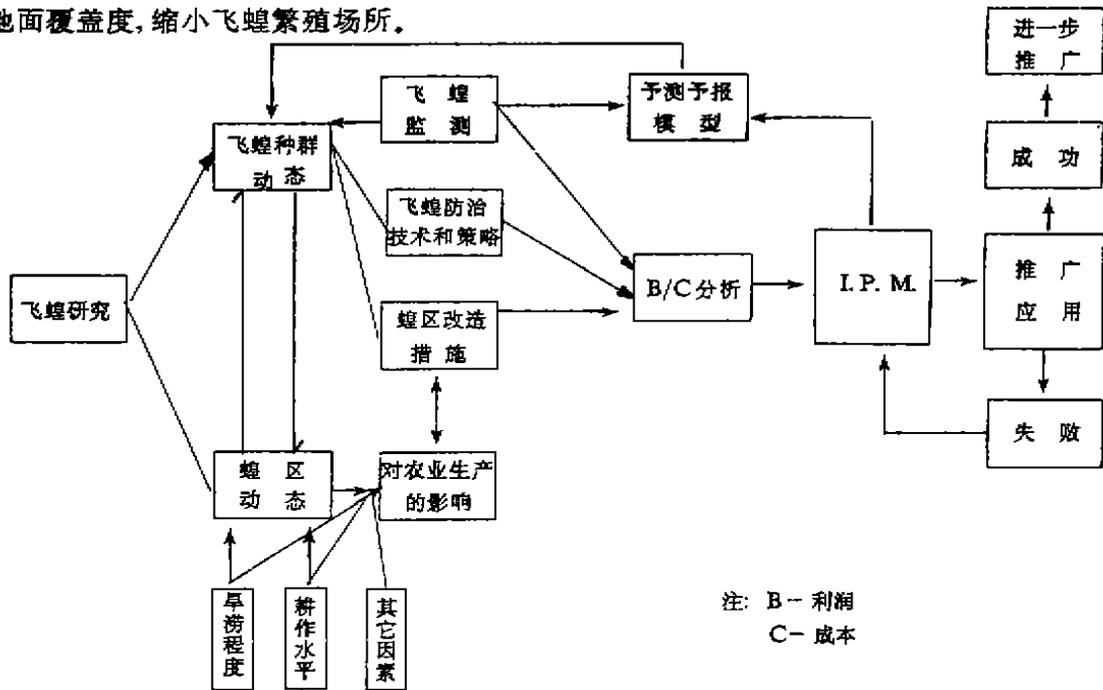
从广西蝗灾研究结果看,造成飞蝗大发生的原因,主要是旱涝灾害与自然地理环境等因素相互作用相互配合而形成的。据统计,广西在 1612 ~ 1945 年的 333 年中,不同程度的洪涝灾害几乎每年均有出现,旱灾发生 170 年次,其中特大旱年 10 次,蝗灾共发生 49 次,与旱涝相并发的年份占 50% 以上。但干旱和洪涝的发生并不一定会导致蝗灾暴发,如武宣县在 1950-1980 年的 31 年中,春旱有 19 次,秋旱有 20 次;在汛期,黔江水位超过 55m (警戒水位为 46.9m) 以上的有 14 年,而在这 31 年中公于 1963 年发生过一次蝗灾。据分析,导致广西飞蝗大发生的关键因子是:前一年 9-12 月降雨量不超过 190mm 和当年 3-6 月降雨量在 320mm 以下,当这两个时期的干旱相继出现时,就有可能导致飞蝗大发生。如武宣县 1962 年和 1987 年 9-12 月降雨量分别为 140.1mm 和 181.8mm,均较多年同期均值 213.9mm 偏少。秋旱较重,1963 年和 1988 年 3-6 月降雨量分别为 263mm 和 327.3mm,比多年同期均值分别偏少 246mm,春旱与夏旱十分严重,故 1963 年和 1988 年 7-10 月暴发蝗灾。相反,从 1962 年至 1990 年的 28 年间的其它年份 3-6 月降雨量均超过 450mm,趋于正常或偏高,尽管个别年份 9-12 月雨量偏少,但先秋旱后春夏旱现象并未发生,故飞蝗未暴发成灾。

由于广西地处亚热带季风区,雨量充沛,雨季集中,在正常年份,6-8 月均有不同程度的洪涝发生,江河沿岸的岩溶洼地、山塘水库经常积水,洪涝过后,往往随之发生秋旱,当 9-12 月严重干旱时,这些低洼地区即成为第二三代飞蝗适宜的产卵场所。又因 10-15cm 深的表土层水分适宜,蝗卵存活率相对较高,为翌年飞蝗的发生提供了大量虫源。如翌年 3-6 月持续干旱,空气相对湿度偏低,气温回升快,越冬卵就得以大量孵化。同时由于高温干燥,低洼区禾本科杂草丛生,蝗蝻食料充足,活动能力强,存活率高;干涸的山塘水库,江河滩涂,丢荒的望天田等均可成为第一代成虫大量产卵的场所,从而导致第二代飞蝗种群数量突增。相反,如 9-12 月降雨量正常或偏高,低洼地区常造成积水或土壤含水量达高,不适宜飞蝗产卵,就会大大缩小飞蝗越冬的有利场所,越冬虫源也就会相对减少。如翌年 3-6 月雨水正常或偏多,不仅不利于越冬卵的正常孵化,有时大雨或暴雨还会影响低龄蝗蝻的生活和生存,增大蝗蝻死亡率。如设在南宁的飞蝗观测区,1990 年 3 月 27-29 日连降大雨 113.8mm,致使初孵的 89 头蝗蝻全部死亡。此外,多雨季节或阴雨天气,空气湿度大,飞蝗食料植物含水量高,对其生长发育和繁殖不利,第一代飞蝗种群无法大量积累,适宜第一代成虫产卵的场所亦明显减少,即使前一年秋旱所积累的大量越冬虫源,也会因 3-6 月雨量偏多而限制飞蝗暴发成灾。

### 2.4 广西东亚飞蝗综合治理对策

2.4.1 积极造林绿化,加速河流治理 森林是绿色水库,它在水土保持、缓和洪水、稳定补给河流水量、维持生态平衡以及避免因旱涝灾害而导致飞蝗暴发成灾等方面均具有很大作用。因此,应在西江流域各水系上,中游山区如天平山、元宝山、九万大山、平顶山、鲁王山、青龙山及大瑶山等区,进一步扩大营造以常绿阔叶林或落叶常绿阔叶混交林为主的水源林,并严

禁乱砍滥伐,以更好地发挥森林在整个生态系统中的调节作用。同时还应针对飞蝗产卵习性,在西江水系各河流沿岸蝗区内的荒山荒坡营造各种经济林,如果树、油桐、油茶、乌桕等,增加地面覆盖度,缩小飞蝗繁殖场所。



广西东亚飞蝗综合治理方案设计图

要从根本上控制蝗害的发生和发展,在山区造林绿化的基础上,还应考虑河流尤其是红水河与柳江的治理工作。目前红水河虽已建成大化、岩滩两座大型水电站,在建工程尚有天生桥和大化水是站,但关键工程龙滩、大藤两大枢纽尚未兴建,应早日上马。柳江已建成麻石、拉浪、洛东等水电站,但其功能在整柳江治理中所占比例较小,还应加快兴建柳江下游的红花水利枢纽工程。这些水利工程建成后,对综合治理广西岩溶泛涝型蝗区将具有决定性的意义。

2.4.2 大力开展农田水利基本建设,改变不合理的耕作制度 以往沿河蝗区的农田水利基本建设有些尚未兴建,有些虽已兴建,但因年久失修,已丧失应有的排灌功能,在旱涝影响下不能正常耕作,是构成蝗区的主要原因。因此,在岩溶内涝型蝗区和岩溶泛涝型蝗区,积极兴建或修复农田排灌系统,增强其抗御旱涝灾害的功能,这是消灭一季荒地和夹荒地的重要措施。在此基础上,通过精耕细作、多犁多耙、推广绿肥、培肥地力、扩大水稻和甘蔗种植面积,并实行稻—稻—肥、稻—稻—油、花生—黄豆或甘蔗—黄豆等轮作模式;也可因地制宜,合理调整作物布局,大力发展油料、纤维、淀粉及其它特种经济作物,如烟叶、茶叶、剑麻等,就可达到缩小飞蝗产卵基地、恶化飞蝗营养条件,逐步根除蝗害的目的。

在一些排水不良又无法耕种的低洼地区,则应修建小型水库,分期控制水位,这也是缩小蝗区面积的有效措施之一。

2.4.3 加强飞蝗监测和防治工作 开展三查工作,掌握飞蝗种群动态,是搞好飞蝗监测和防治工作的基础。尤其是前一年9—12月份雨量偏少,接着遇到当年春旱的情况下,更应密切注意第一代飞蝗的种群动态,及时采取化防措施,把飞蝗消灭在低龄阶段,控制第二代飞蝗种

群的发展;同时加强蝗区间的蝗情交流,做好联防联治工作,都是综合治理广西东亚飞蝗蝗害不可忽视的重要环节。至于六六六农药被淘汰后,当前防治飞蝗的药剂可选用:马拉硫磷、乐果、稻丰散、杀螟松、敌敌畏、甲胺磷以及菊酯类农药等,防治效果均可达90%以上。

#### 主要参考文献

- [1] 李永禧 我省飞蝗发生情况和防治经验广西农业通讯 1955 21:25-26
- [2] 马世骏 东亚飞蝗 *Locusta migratoria manilensis* (Meyen) 在中国发生的动态 昆虫学报 1958 8(1):1-40
- [3] 广西文史研究馆 广西历代自然灾害表(铅印本), 1959
- [4] 王炳章 防治飞蝗 改治并举 植物保护 1963 1(2).
- [5] 胡少波、张永强 广西柳州地区东亚飞蝗大发生原因及防治意见 《昆虫知识》 1964 8(5).
- [6] 马世骏等 中国东亚飞蝗蝗区的研究 科学出版社, 1965
- [7] 沧州地区防蝗站等 东亚飞蝗研究文献汇编(铅印本), 1986
- [8] 尤其微 略谈害虫综合治理中的生态设计问题 《广西科学院学报》 1987 3(2).
- [9] 王润黎 我国飞蝗发生动态及防治对策 农作物病虫害发生为害动态及防治对策学术会议资料(铅印本), 1988
- [10] 尤其微 广西东亚飞蝗蝗区类型及根除蝗害之刍见 《广西植保》 1989 (1).

## Study on the Area of Oriental Migratory Locust in Guangxi

You Qijing Lu Wen Jiang Zhenghui

(Institute of Biology, Guangxi Academy of Sciences, Nanning.)

Li Tianshan

(Guangxi Institute of Botany, Guilin)

**Abstract** The area of oriental migratory locust, *Locusta migratoria manilensis* (Meyen) in Guangxi is the important part of China. The history of calamity in Guangxi can be traced back to 1191 when the disaster was recorded first in Hengxian county annals. About 53 counties suffered the disaster since then. There are still about 13.3 thousand hectares of locust area which are distributed mainly over counties along three rivers, Hongshuihe, Liujiang and Qianjiang.

The area of locust in Guangxi can be divided into two types, Waterlogging area and Riparian area. The structure, formation and present situation of the area of locust are expounded in the paper. The pest has two or three generations per year in Guangxi, the second and third generation are the most injurious. The key factor which results in the calamity is the lasting dry of two periods, September to December of the previous year and March to June of the current year.

The strategy of integrated control of the locust in Guangxi is as follows: (1) afforesting mountain areas of the upper-middle reach of Xijian River valley, and bringing the river under control, so as to alleviate the calamity of flood and drought; (2) launching capital construction of water conservancy works and changing unsuitable cropping system; (3) paying more attention to the monitoring of the first generation, and dominating the population density of the second and third generation by chemical control.