

134-141

15078(4)

亚洲飞蝗在中国新疆维吾尔自治区的发生与防治

范福来

(新疆维吾尔自治区蝗虫鼠害测报防治中心站, 乌鲁木齐, 830001)

王元信

(新疆维吾尔自治区博斯腾湖亚洲飞蝗测报防治站)

5433.2

A

摘要 从亚洲飞蝗在新疆发生基地的生境特点、形成和消退过程, 分析亚洲飞蝗灾害发生消退的原因。自然条件变化和人们经济活动常改变亚洲飞蝗发生基地的生态条件及环境, 并诱发或抑制飞蝗灾害的发生。文章指出根治亚洲飞蝗灾害的有效途径是贯彻“政治并举、根除蝗害”的方针, 加强蝗情监测, 适时防治以及通过水利建设和农田开垦, 改变飞蝗发生基地的生态条件等。

关键词: 亚洲飞蝗, 综合治理, 生态条件, 发生基地, 发生, 防治

亚洲飞蝗(*Locusta migratoria migratoria* Linnaeus)是飞蝗(*Locusta migratoria* L.)的一个亚种^[1], 在新疆一般一年发生一代, 局部地区可发生两代。繁殖力极强, 在适宜的环境条件下, 种群数量逐年迅速增长, 形成高密度蝗群, 迁飞为害, 是新疆历史上重要的自然灾害。

我国昆虫学家对新疆亚洲飞蝗的形态、生活史、习性、分布、蝗区生态条件与环境特点和预测预报以及治理方法等进行过长期的研究^[2-3]。

前苏联昆虫学家^[4]也对新疆的亚洲飞蝗进行过考察、研究并协助防治, 为掌握新疆亚洲飞蝗的分布, 发生动态和灾害治理提供了科学依据。

中华人民共和国成立40多年来, 新疆治理亚洲飞蝗灾害取得了显著的成效。目前飞蝗灾害已经基本控制。当人类的经济活动尚未彻底改变蝗区生态条件与环境之前, 自然条件特别是山区降水和河水流量的增减, 对飞蝗灾害的发生与消退有着明显的影响。而当人类的经济活动改变蝗区生态条件与环境以后, 飞蝗灾害就随之被控制以至根除。局部地区亦可能诱发新的灾害。分析亚洲飞蝗灾害发生同自然环境变化和人为因素之间的关系, 总结寻求治理飞蝗灾害的有效途径, 对治理飞蝗灾害有着重要意义。

1 新疆亚洲飞蝗灾害发生概况

亚洲飞蝗灾害在新疆发生历史很长。1941—1942年, 艾比湖东南部飞蝗暴发成灾; 1946—1948年和1953—1955年天山北麓西段呼图壁县到博乐县间山前冲积扇缘沼泽周围普遍发生飞蝗灾害。1960—1961年, 乌苏、精河、博乐等地飞蝗灾害再度发生。博斯腾湖1930—1935年和1940—1948年间芦苇中曾有成群飞蝗^[5]。1950—1979年的30年间, 曾于1952—1956, 1962, 1968—1971和1976—1979年, 发生过4次大的飞蝗灾害, 灾害累计发生达15年次, 防

治面积达 96,000hm²。其中 1977 年飞蝗发生扩散面积达 20,000hm²,蝗虫迁飞时蝗群长 3km,宽 500m,局部高密度蝗区施药后地面每平方米有死亡成虫近千头。经过防治到 80 年代初期,除局部地区外,新疆境内亚洲飞蝗常发区的飞蝗灾害已基本控制,仅于 1984—1985 年和 1987 年分别在塔城地区南湖和阿勒泰地区克兰河、阿拉哈克河交汇处的沼泽边缘发生过小面积群居型飞蝗灾害。1993 年在博斯腾湖西南河口人工草场上,曾发生飞蝗 200hm²,3 起局部飞蝗灾害都在短期内适时扑灭,未能迁飞为害。

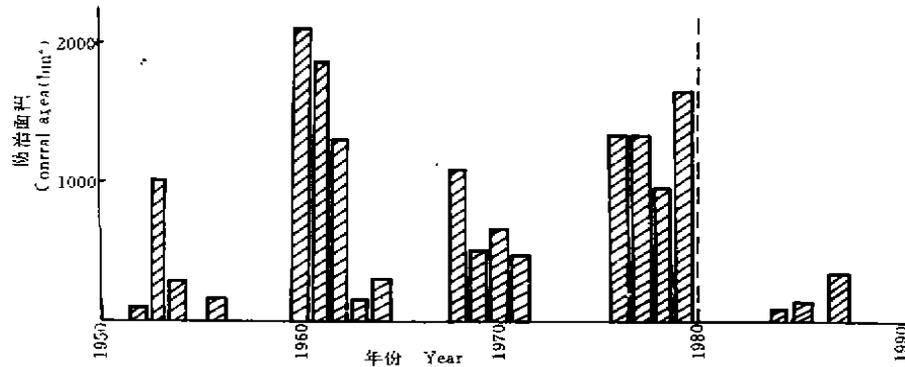


图 1 新疆 1950—1990 年亚洲飞蝗防治面积图

Fig. 1 Control area of the Asiatic migratory Locust from 1950—1990 in Xinjiang

2 新疆亚洲飞蝗发生基地的生境特点及其形成和飞蝗的分布

亚洲飞蝗发生基地是一个特定的生物地理群落复合体^[11],它具有特定的地形、气候、水文、地质、土壤和植被等生态条件与环境。新疆境内一些沼泽周围,地貌坡降微缓,地势低洼,地下水位高,且有季节变化,夏季高温高湿,土壤质地较细,pH 值较高(7.5—8.0)植被盖度较低,适于亚洲飞蝗产卵和孵化。沼泽地盛产以芦苇为主的中生,半湿生禾本科植物,为飞蝗提供充足的食料。这些生态条件十分适于飞蝗的发生与扩散。因此,新疆亚洲飞蝗的发生地同沼泽的分布及演变有明显的相关性。

新疆总的地貌轮廓是昆仑山、天山、阿尔泰山三大山系围绕着塔里木和准噶尔两大盆地。从高山到盆地中心的地貌变化依次是高山、中低山、山前倾斜平原。山前倾斜平原的地貌变化为洪积冲积扇、冲积平原和沙漠。由于新疆地处欧亚大陆中心,远离海洋,平原降水少,山区降水多。山区降水形成山间地表径流,汇集成河。河流出山口后一部分顺河床下泄至诸大河流尾闾及引用灌溉,一部分在山前倾斜平原下渗形成地下潜流。地表径流和地下潜流多在下部低洼地段滞集,形成众多大小不等的沼泽^[12—14]。沼泽周围为亚洲飞蝗的发生基地。

依据新疆沼泽的形成过程,亚洲飞蝗的分布可分为以下几类:

2.1 天山北麓西段扇缘潜水溢出带沼泽蝗区。东起呼图壁县西至精河县之间潜水溢出带以及精河县与博乐县间艾比湖周围的沼泽区,断续伸延 700 余 km,沼泽星罗棋布,是历史上的亚洲飞蝗发生区。主要成灾地点为呼图壁县的老鸦窝,玛纳斯县的头埠梁,石河子市的蘑菇湖,沙湾县的乌拉乌苏、小拐、安集海,乌苏县的双河、塌桥子、高泉,精河县的蘑菇滩、巴家湖以及博乐县的拜西不拉克等地。

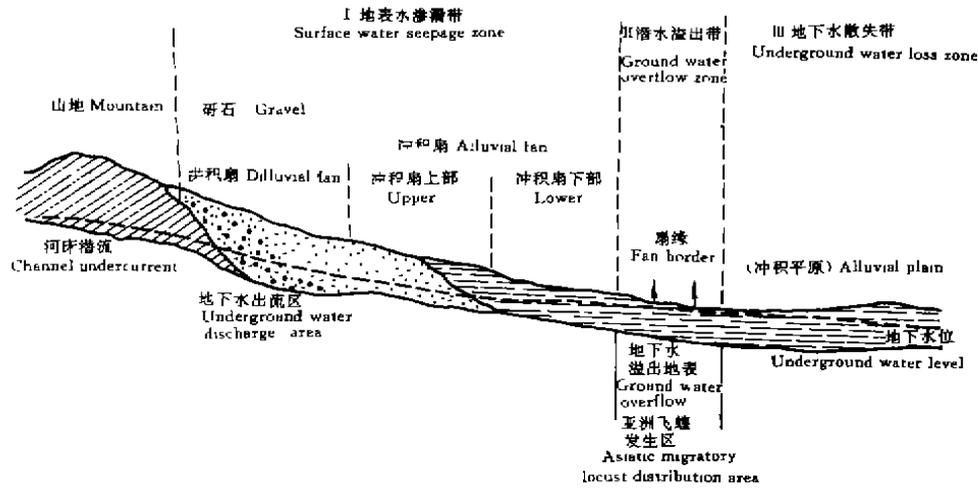


图 2 山前倾斜平原地下水形成与散失示意图

Fig. 2 Sketch map of formation and lost of underground water in the mountain slope

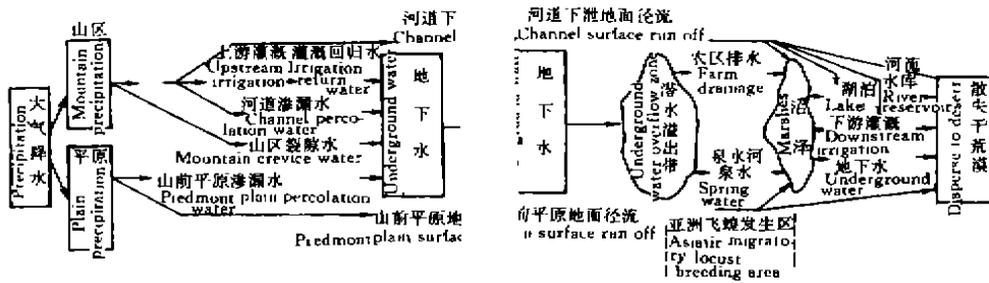


图 3 山前扇缘沼泽水文状况示意图

Fig. 3 Sketch map for hydrologic process of marshland on alluvial fan border

2.2 大河尾闾形成的湖泊周围片状沼泽地蝗区。如开都河的尾闾博斯腾湖小湖区, 乌伦古河尾闾, 乌伦古湖, 以及已经干涸的玛纳斯河尾闾玛纳斯湖和塔里木河尾闾罗布泊等周围的沼泽地, 都曾发生过亚洲飞蝗^[5]。

2.3 大河中、下游河漫滩沼泽, 特别是大河与其支流下游交汇处的连片处沼泽蝗区。如额尔齐斯河中游与其支流克兰河、阿拉哈克河交汇处的科克苏沼泽地, 塔城南湖额敏河与其支流阿克苏河下游间的沼泽地等。以外, 塔里木河中、下游沿岸、渭干河谷, 伊犁河谷也都有亚洲飞蝗分布^[6]。

2.4 中、小河流在其散失区的低洼部位的沼泽以及哈密城郊, 吐鲁番盆地的大小草湖的沼泽地蝗区。和田地区洛甫县水库附近, 都曾是亚洲飞蝗栖息地, 有的年份密度较高形成灾害^[8]。

3 自然条件变化对亚洲飞蝗发生基地生境演变及飞蝗灾害发生的影响

新疆各类沼泽的水源补给最终来自山区降水, 因而山区降水量决定着河水流量和相应沼泽地水源的补给量, 随之影响沼泽水位高低和周围滩地面积的张缩, 进而影响亚洲飞蝗的发生量、成灾范围和灾害程度^[16-18]。这种影响在人类对沼泽地带生态条件及环境尚未进行大规模干预之前显得十分重要。及至人类的经济活动彻底改变了亚洲飞蝗发生基地的生态条件, 自然环境变化对亚洲飞蝗的影响才不突出。

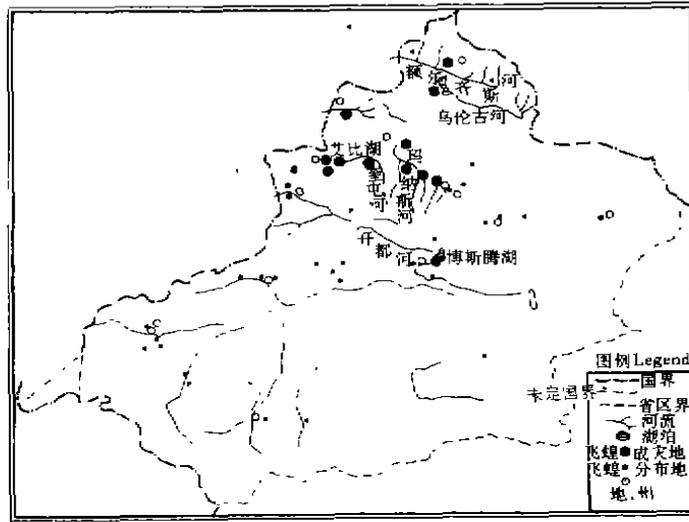


图 4 新疆的亚洲飞蝗分布图

Fig. 4 Distribution of the Asiatic migratory Locust in Xinjiang, China

以博斯腾湖蝗区为例子以说明其影响。飞蝗主要发生在博斯腾湖西南的小湖区。湖水补给主要来自发源于天山中部巴音布鲁克萨尔明乌拉山的开都河。若巴音布鲁克山区降水量少、开都河流量就小,流入博斯腾湖的水量也相应减少,小湖区水位随之降低,湖滨滩地面积增大,有的小湖甚至干涸,为亚洲飞蝗产卵、孵化提供了适宜条件。其后一、二年飞蝗密度急剧上升,暴发成灾。

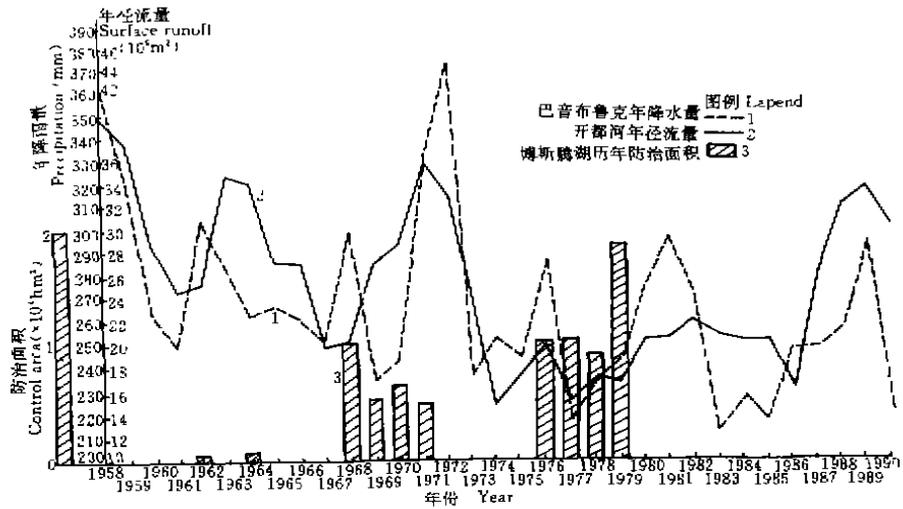


图 5 博斯腾湖亚洲飞蝗防治面积与山区降水和开都河流量的关系

Fig. 5 Relationship between the control area of Asiatic migratory locust & Binyinbuk mountain precipitation, surface runoff of Kaidu River

1980年以后,博斯腾湖水利建设使小湖区水位稳定,受山区降水和开都河流量影响小,因而再未发生大面积蝗群。

After 1980, water level of small lake area was stable by water conservancy construction, the influence of mountain precipitation and the runoff of Kaidu River were decreased correspondly, hence large areas of Asiatic migratory Locust has not happend.

4 人类经济活动对亚洲飞蝗发生基地生境演变及飞蝗灾害发生的影响

人类经济活动改变着亚洲飞蝗发生基地的生态条件与自然环境,会诱发或抑制飞蝗灾害的发生。在新疆的历史时期,能影响飞蝗灾害发生的降水量、气温等自然条件明显变化的频次不多,加之天敌对飞蝗种群的制约以及飞蝗本身生殖力的特点,飞蝗灾害在自然状况下常隔数年或数十年暴发一次。只有当人类的经济活动彻底改变飞蝗发生地的生态条件与自然环境以后,飞蝗灾害才得以控制乃至根除。但人类的经济活动有时也会造成新的适于亚洲飞蝗发生的生境,诱发飞蝗灾害的暴发。其中关键因素是水利建设和农田开垦。这些措施改变着沼泽地的水文与植被状况,这种改变在不同的地区表现不同,其对飞蝗发生消退的影响也有所不同。

4.1 天山北麓西段潜水溢出带沼泽蝗区

这一蝗区包括呼图壁县至博乐县之间的狭长地带,其间有大、小河流 71 条,年径流量 $62 \times 10^9 \text{m}^3$ 。1960 年以前,人类对这一带自然环境的干预较少,沼泽水源补给充足,有年际变化和季节变化,芦苇生长茂盛,在干旱年份,沼泽水源补给量减少,适于飞蝗孳生,因而历史上暴发过多次飞蝗灾害。1960 年以后,为了开发这一地带的土地资源,发展农业生产,开展了大规模的农田水利建设,修建了 10 处大、中型引水渠道,年引水量 $38 \times 10^9 \text{m}^3$,修建大、中、小水库 54 座,总库容 $8.4 \times 10^9 \text{m}^3$,以及大量引水渠道和防渗渠道,并在潜水溢出带打了大量机井,挖修排水渠道,扩大耕地面积。引水渠道的修建使大部分河水引入干渠(如巴音洪河流量 70% 引入防渗渠道)只在夏季洪水期才有水下泄;河床渗漏减少,(玛纳斯河东岸大渠建成后河床渗漏减少了一半);上、中游耕地面积扩大,灌溉技术提高和作物蒸散水量增加,相对地使灌溉回归水减少;机井抽水又阻截地下水向下潜流,使溢出带水源补给减少;排渠兴建使沼泽区地下水位持续下降而不回升,沼泽面积随之缩小,芦苇生长不良。干涸后的沼泽有的被垦为农田、林地或牧草场,从而彻底地改变了原来亚洲飞蝗发生基地的生境,促成这一地带飞蝗灾害的根除。1962 年以后至今再未发生过飞蝗灾害。

4.2 博斯腾湖周围沼泽蝗区

博斯腾湖位于焉耆盆地的低洼处,是开都河尾闾,又是孔雀河河源,湖域分两部分,大湖面积 980km^2 ,小湖区面积 400km^2 。小湖区在大湖的西南侧,由开都河西支串联 18 个小湖与孔雀河交汇而成,其间有很多适于亚洲飞蝗取食、产卵、孵化和扩散迁飞的岛形湖滩地。1950—1979 年 4 次大的飞蝗灾害即暴发于此。历史上飞蝗灾害的暴发与自然因素有关外,同焉耆盆地耕地面积的不断扩大,灌溉用水增多以及采取不经博斯腾湖而从“解放一渠”由开都河直接向孔雀河大量输水等经济活动也有密切关系。1949 年焉耆盆地仅有耕地 1万 hm^2 ,1980 年增至 8万 hm^2 ,灌溉用水 1949 年为 $2.3 \times 10^9 \text{m}^3$,1980 年增至 $14.6 \times 10^9 \text{m}^3$,1980 年灌溉用水占开都河年径流量的 43.6%。这些人为措施使博斯腾湖水位高程由 1958 年的 1048.04m 降至 1980 年的 1046.76m 。小湖区水位随之下降,滩地面积增大,导致了飞蝗灾害的频繁发生。

但是,自 1980 年以后,当地为了开发博斯腾湖芦苇和渔业资源,促进博斯腾湖生态系统的良性循环,采取了①限制在开都河流域开荒,稳定和减少灌溉用水,停止“解放一渠”直接向孔雀河输水,增加开都河入湖水量;②在开都河东西支分流处修建宝浪苏木分水闸,有计划地向小湖区输水;③在小湖区西南尾端修建大吾提节制闸和阿洪克双向泄水闸;④将大湖西南孔雀河老河口堵死,阻止小湖区湖水向大湖倒流;⑤修建博斯腾湖电力扬水站,由输水干渠向孔雀河输水,当小湖区水位不高时,从输水干渠经阿洪克泄洪闸向小湖区输水。这一系列水利措施

于 1980 年先后发挥效益。使小湖区的水位高程连续十多年基本稳定在 1047—1047.5m 之间。它不但促进小湖区芦苇和渔业发展,而且消除了亚洲飞蝗孳生的生态条件与自然环境。加之 1976—1979 年连续 4 年大面积飞机治蝗,压低了蝗虫基数,遂使飞蝗灾害得以控制。1980 年以后,博斯腾湖小湖区再未发生大面积飞蝗灾害。

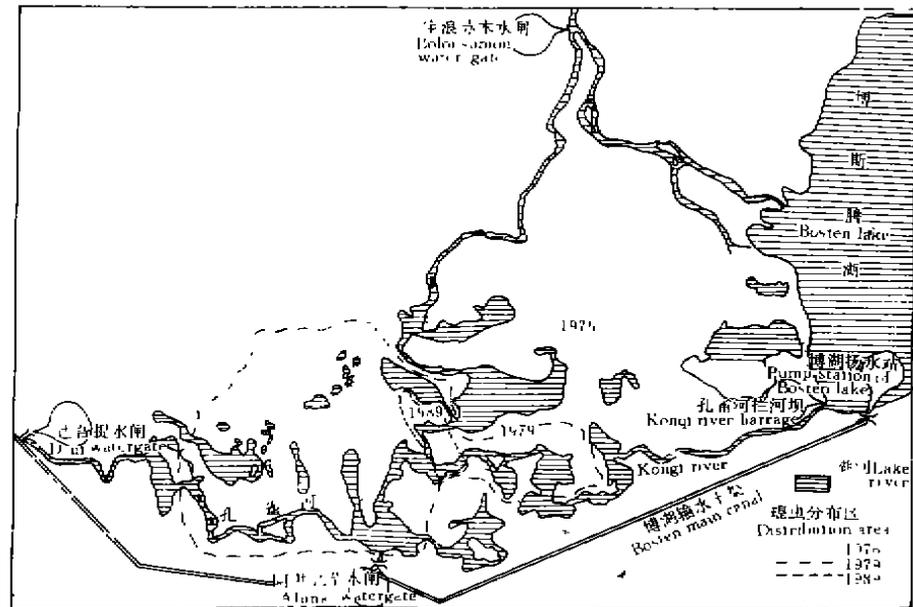


图 6 博斯腾湖西南小湖区亚洲飞蝗分布范围和水利设施示意图

Fig. 6 Sketch map of the distribution of Asiatic migratory locust and water conservancy along the Southern-West lakes of Bosten lake

4.3 阿勒泰额尔齐斯河支流克兰河、阿拉哈克河下游河滩沼泽蝗区

克兰河与阿拉哈克河均发源于阿尔泰山,下游地势低洼,与干流额尔齐斯河北岸相连,形成片状沼泽地,面积约为 3 万余 hm^2 。两河下游低洼处,排水不畅,丰水年份沼泽水位受额尔齐斯河水顶托壅高。1960 年以前,沼泽地水源丰富,河汊可通小船捕渔,芦苇生长茂盛,历史上未曾暴发过大的飞蝗灾害。1960 年以后,两河流域开始大面积开垦,成为阿勒泰市主要农业区,耕地面积和灌溉用水增加。克兰河上游又修建了两座总库容 $2.2 \times 10^9 \text{m}^3$ 的水库。1986 年新修成的以排水为主要目的的阿拉哈克新河道——卡口大渠出水口位置向下西移,这些措施减少了两河进入沼泽的水量,加之 1983 年阿勒泰地区出现历史上少见的干旱,额尔齐斯河、克兰河流量比多年平均值减少了三分之一,河道进入沼泽的水量更少,导致沼泽面积缩小,使沼泽东部滩地面积增大,有利于亚洲飞蝗的孳生,诱发了 1987 年飞蝗灾害的暴发。飞蝗发生范围 3000km^2 ,有面积不等的蝗群 40 多群,蝗群区蝗蚰密度每平方米 1055 头,最高 1,960 头。

5 目前新疆的亚洲飞蝗发生动态及治理对策

40 多年来,新疆维吾尔自治区蝗害区的人民经过多年的积极防治,控制了飞蝗迁飞危害。大规模水利建设和垦殖,改造了亚洲飞蝗发生基地的生态条件与自然环境,使天山北麓西段潜水溢出带沼泽蝗区的蝗害已经根除;博斯腾湖蝗区局部地区虽有残蝗但密度很低,灾害已基本

控制,阿勒泰、塔城等河滩沼泽蝗区亦很少见到飞蝗。

但是,有些地区仍然存在着局部适于飞蝗发生的生境。同时,人们的经济活动有时会无意地造成一些新的飞蝗发生地,诱发飞蝗灾害的暴发。值得重视的动向是艾比湖周围一些农场的排水渠道下游排水集中,形成了上万亩面积的新沼泽苇湖,因而存在着形成新的亚洲飞蝗发生基地的潜在因素^[18-19]。博斯腾湖小湖区的局部地片连续多年残蝗密度虽然不高,但从未断绝,是飞蝗发生的严重隐患,只有当开都河上游梯级电站全部建成,博斯腾湖水位趋向长期稳定,隐患方可逐步消失。即使这样,人工灌溉草场所诱发的飞蝗灾害亦不可忽视,需严密监视防止扩散。阿勒泰、塔城等河滩沼泽蝗区,由于河流尚未进行大规模人工改造,也存在着亚洲飞蝗发生的生态条件与自然环境,若不采取根治措施,难保飞蝗灾害不再发生。

总结以往经验,今后治理亚洲飞蝗灾害的对策是,继续贯彻我国“改治并举,根除蝗害”^[20-23]的治蝗方针,结合新疆实际,采取“全面监测,重点防治,综合治理,提高效益”的治理策略,在重点飞蝗发生区加强蝗情测报^[9,24],定期、定点调查各蝗区蝗情,及时掌握飞蝗发生动态和水文、气候等生态条件的变化。各地在开展农田水利建设时要考虑所采取措施对飞蝗发生的影响,尽可能结合农田水利建设消除飞蝗发生的适宜生境,达到根治飞蝗灾害的目的。一旦出现局部灾情,适时防治,控制蔓延。

致谢 本文承蒙中国科学院动物研究所陈永林研究员、新疆八一农学院张学祖教授,中国科学院新疆分院地理研究所杨利普研究员审阅全稿,新疆八一农学院刘芳政教授,新疆维吾尔自治区农业厅杜秉仁高级农艺师、巴音郭楞蒙古自治州水电局李骥高级工程师,新疆维吾尔自治区水电局毕运山高级工程师,博尔塔拉蒙古自治州畜牧局文济武农艺师对本文提出宝贵意见,一并致谢。

参 考 文 献

- 1 马世骏.东亚飞蝗在中国的发生动态.昆虫学报,1958,8(1):1-40
- 2 张学祖.新疆蝗虫初步观察.昆虫学报,1955,5(4):463-464
- 3 邱式邦.飞蝗.农业科学通讯,1956(3):143-150
- 4 陈永林、夏凯龄、马世骏.新疆蝗虫地理的研究.科学通报,1957,7:211-212
- 5 陈永林、刘攀腾、黄春梅等.新疆的蝗虫及其防治.乌鲁木齐:新疆人民出版社,1980
- 6 新疆维吾尔自治区巴里坤哈萨克自治县治蝗站,中国科学院北京动物研究所昆虫生态室三组.新疆维吾尔自治区蝗虫的研究,草原优势种蝗虫的研究.昆虫学报,1977,20(3):259-268
- 7 李允东、黄九根、闫洪纪等.用飞机喷洒有机磷超低容量制剂防治蝗虫.昆虫学报,1982,25(3):275-283
- 8 王炳章、王润黎.新疆的亚洲飞蝗.病虫测报,1982,(3):36-38
- 9 王元信.1990.亚洲飞蝗发育起点温度和有效积温测定及其在测报中的应用.病虫测报,1990(2):9-14
- 10 Цыпленков Е. Л. Очаги массового размножения Перелетной Саранчи (*Locust migratoria*, L.) в западном Китае. зоологический Журнал, 1959, 38(6): 867-878
- 11 马世骏.东亚飞蝗蝗区的结构与转化.昆虫学报,1962,11(1):17-30
- 12 陈墨香、邓孝.利用地下水的前景.新疆地下水.北京:科学出版社,1965:249
- 13 杨利普.新疆水资源及其利用.乌鲁木齐:新疆人民出版社,1981
- 14 朱泽修等.艾比湖地区生态演变及其对策初探.博尔塔拉科技报,1986(总12)
- 15 山东济宁地区农业局等.改治结合根除微山湖蝗害.昆虫学报,1974,18(3):242-259
- 16 马世骏等.中国东亚飞蝗蝗区的研究.北京:科学出版社,1965:7-21
- 17 陈永林等.洪泽湖蝗区东亚飞蝗发生动态研究.生态学报,1981,1(1):37-48
- 18 马世骏.根治蝗害的阶段性.科学通讯,1965,12月号:1072-1077
- 19 陈永林.我国是怎样控制蝗害的.中国科技史料,1982(2):15-22
- 20 陈永林.亚非地区蝗虫发生动态分析.世界农业,1987(1):28-31

- 21 兰仲雄等. 政治结合根除蝗害的系统生态学基础. 生态学报, 1981, 1(1): 30—36
 22 潘承湘. 我国东亚飞蝗的研究与防治简史. 自然科学史研究, 1985, 4(1): 80—89
 23 马世骏, 丁岩钦, 李典谟. 东亚飞蝗中长期数量预测的研究. 昆虫学报, 1965, 14(4): 17—30

THE POPULATION DYNAMICS AND INTEGRATED MANAGEMENT OF ASIATIC MIGRATORY LOCUST (*LOCUSTA MIGRATORIA MIGRATORIA* LINNAEUS) IN XINJIANG, CHINA

Fan Fulai

*(The Central Station of Locust and Rodent Prediction and Control
 of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, 830001)*

Wang Yuanxing

*(The Station of Asiatic migratory locust Prediction and Control
 of Bosten Lake, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China)*

The paper deals with circumstances of the asiatic migratory locust that occurred during the 1950s to present and analyzes the characteristics of habitat, the changes of natural conditions, the influences on the ecological environment by human activities, and control measures. The main distribution areas of the locust in Xinjiang are the marshes around overflow belt of the preatic water and lakes, and the marshes along wide river valley plain. The rainfall of mountains determines the discharge of river, in turn, influences the water of marsh, ecological environment and the population density of asiatic migratory locust. During the drought year, or the following one or two years, the harmfulness of locust will be very serious. On the other hand, through the reclamation for farming and water conservancy construction, which change the ecological habitat, will have different results, that is to say, it maybe of benefit or harmful to the locust. The effective measures of administering the pest problem are to carry out the guiding principle "reform and control simultaneously", strengthen prediction, control the locust timely change ecological habitat of the locust outbreak center by water conservancy construction.

Key words: Asiatic migratory locust, dynamics, integrated management, ecological conditions environment, outbreak center.