

中国东亚飞蝗 蝗区的研究

馬 世 駿 等

科学出版社



中国东亚飞蝗 蝗区的研究

馬 世 駿 等

科 学 出 版 社

1 9 6 5

内 容 简 介

本书以生态地理学的动态观点,阐明我国东部飞蝗蝗区的形成,自然地理特征及其演变规律,并结合四类蝗区的飞蝗发生特点,概括说明了改造蝗区的理论依据及其实施的途径与经验,是研究东亚飞蝗蝗区的总结性著作,可作为有关农业、生物科学研究人员,植物保护工作人员及高等院校讲授动物(昆虫)生态学的参考用书。

中国东亚飞蝗蝗区的研究

马世骏等

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 117 号

北京市书刊出版业营业许可出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1965 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1965 年 9 月第一次印刷 印张: 21 3/8

精装: 1—830 插图: 7

平装: 1—870 字数: 496,000

统一书号: 13031·2164

本社书号: 3296·13—7

定价: [科七] 精装本 3.90 元
平装本 3.20 元

前 言

昆虫栖居地通常被理解为具有一定生态条件的生活场所,各种昆虫选择栖居地的严格程度不同,一般所说的蝗区系广义的飞蝗栖居地,飞蝗属于选择栖居地比较严格的昆虫。因此,研究蝗区不仅系认识飞蝗生态学特性的一个重要方面,也是通过消灭飞蝗栖居地达到控制飞蝗发生的基本依据之一。

我国最早有关蝗区的记载,见于徐光启著的《农政全书》(1630),进入 20 世纪后,则有邹(1935)、吴(1934、1951 等)诸氏的报告以及各地的零散调查资料,但全面的系统调查工作则开始于新中国建立之后。中国科学院昆虫研究所于 1952 年到 1961 年的 10 年中,就全国的飞蝗分布区进行考察,并先后在江苏省(洪泽湖、黄海)、山东省(微山湖、鲁西南内涝区)、河南省(黄河泛区)、河北省(渤海)及安徽省(阜阳沿淮地区)设立野外研究站,结合当地的治蝗与改造蝗区工作进行系统的常年调查及观察工作,其中包括蝗区自然地理、飞蝗选择发生地的行为、蝗区的结构、改造飞蝗发生地的方法以及蝗区生物地理羣落的演替等。

此项蝗区研究工作分为三个阶段:第一阶段系一般调查;第二阶段开展全面观察与重点试验;第三阶段为定时的定位调查。此三个阶段的研究期限在多数地区是 5 年,若干重点蝗区如洪泽湖、微山湖及黄海等蝗区则都分别达 10 年以上。

在此 10 年中,虽然不少蝗区曾发生过如十年或百年一遇的大水和连续八年的干旱,大水与干旱影响到农业生产,也直接有利于飞蝗大发生。由于我国人民在中国共产党和毛主席的英明正确领导下,在党的社会主义总路线的指引下,发扬奋发图强、自力更生的精神,不但战胜了水、旱灾害,使农业、水利等建设都获得了巨大的成就,也带动了改造蝗区的工作。1950 年前后的许多大面积重点蝗区(如废黄河口以北的黄海蝗区、豫东南黄泛蝗区、渤海蝗区等)先后设置许多国营农场,大面积荒蕪或呈半荒蕪状态的飞蝗发生地已被开垦为农田。目前虽仍遗留一定面积的适生环境,但分布零散,已不再保留有蝗区的自然面貌。此外,洪泽湖、微山湖以及皖北沿淮一带的重点蝗区亦已纳入人类的控制之下,大部荒地已开垦,水位亦被基本控制,并已永久摆脱往昔自生自灭的荒蕪景象。至于漳卫河及滹沱河等流域的若干老蝗区,绝大部分亦被开发利用,仅在大水后的年份蝗虫发生面积一度有所扩大,但此类地区接近或属于耕作历史悠久的农区,故随着水库及田间排灌工程日趋完整,以及耕作机械化的提高,蝗虫临时发生地将迅速地被缩小于沟埂、田坎及少数小面积的夹荒地内。因此,我国历史上的许多大蝗区实际上目前已是名存实亡。此等巨大变化标志着我国人民在根除蝗虫中所取得的伟大成就,并为研究蝗区的形成与演变规律提供便利,得以能够在短短的十年内看到蝗区的原始自然面貌,以及其发生、发展与趋向消灭的过程。

1962 年以来,随着根除蝗害工作经验的不断总结,蝗区研究工作也正相应地向深入发展,参加研究的单位比以前又有了增加,预期今后将会有更多的研究报告问世。本书是

1961 年以前蝗区研究工作的阶段性总结,通过此次总结,作者等更深刻体会到理论联系实际和科学为生产服务的重要意义;同时也发现了以往工作中的一些不足之处,如有的资料还不够系统和完整,有些研究资料也未能全部总结进去等,这些都须在今后工作中加以改进和补充。

在野外研究工作中得到江苏、河北、山东、河南、安徽、山西、湖北、广东、广西等省(区)农业厅的大力支持,唐山、滄县、保定、德州、聊城、惠民、昌潍、菏泽、济宁、徐州、淮阴、揚州、盐城、阜陽、濰县、宿县、安陽、濮陽、开封、許昌等专署农业局以及泗洪、灌云等蝗虫防治站及其预测预报站的多方协助,并供給許多資料。此外,水利部、气象局以及洪泽湖、微山湖等地的水文站亦供給許多資料,于此一并致以衷心感謝。

本书在編排方面,采取綜合及分別叙述相結合的方式,例如第一章总論,第七章蝗区的形成与演变,第八章蝗区的改造以及第九章、第十章都是綜合叙述,第二至第六章則以蝗区为单位,分別闡明該类蝗区的特点,借以保持該类蝗区的完整性。

参加調查及編写工作的人員: 馬世駿、尤其微、陈永林、馮喜昌、龙庆成、黃冠輝、尤端淑、丁岩欽,参加調查及資料整理的主要工作人員: 王敏慧、陈玉平、刘长江、宋紹宗、黃心华、陈元光、张福海等,参加繪图及資料計算与抄写工作的尚有刘蔭坛、陈志輝。

目 錄

前言	iii
第一章 总論 (马世骏、陈永林)	1
一、我国蝗虫自然地理的一般特征	1
(一)东部季风区	1
(二)蒙新高原区	4
(三)青藏高原区	4
二、我国蝗虫种类及重要种类的地理分布	5
(一)蝗虫种类及区系特性简述	5
(二)重要的为害种类及其分布	9
(三)我国飞蝗的亚种及其地理分布	9
(四)东亚飞蝗在我国的地理分布及其影响因素	10
三、东亚飞蝗蝗区的类型、结构与形成	19
(一)蝗区概念	19
(二)蝗区类型与结构	20
(三)蝗区的共同特征	22
(四)蝗区的形成	25
四、各类蝗区的蝗情基本变化规律	30
(一)滨湖蝗区	30
(二)沿海蝗区	30
(三)内涝蝗区	31
(四)河泛蝗区	31
第二章 滨湖蝗区之一——洪泽湖蝗区 (龙庆成、马世骏)	33
一、洪泽湖蝗区的自然地理概况	33
(一)地形与地理位置	33
(二)河流与水文	35
(三)气候	36
(四)土壤	43
(五)植被	46
二、洪泽湖蝗区成因、类型及分布	49
(一)蝗区的成因及蝗害发生历史	49
(二)蝗区类型及分布	50
三、洪泽湖蝗区飞蝗发生动态	53
(一)历年发生概况	53
(二)影响飞蝗发生密度的因素	56
(三)影响发生面积的自然因素	60
四、洪泽湖蝗区飞蝗生活规律	64
(一)生活史	64
(二)生殖	67
五、洪泽湖蝗区的改造与飞蝗发生动态	70
(一)綠化造林区的飞蝗动态	70
(二)芦苇恢复区的飞蝗动态	71
(三)水稻区的飞蝗动态	73

(四)控制湖水位后的飞蝗发生动态	77
第三章 滨湖蝗区之二——微山湖蝗区 (马世骏、尤其敏)	79
一、微山湖蝗区的自然地理概况	79
(一)地形	80
(二)气候	83
(三)湖水位变化及淤涝	85
(四)土壤	86
(五)植被	88
二、微山湖蝗区变化及历年飞蝗发生概况	93
(一)飞蝗发生地的变化与分布	93
(二)蝗区变化与湖水升降及耕作的关系	94
(三)历年飞蝗发生概况	95
三、微山湖蝗区飞蝗大发生的影响因素	101
(一)生物学因素	101
(二)死亡率	103
(三)影响飞蝗发生面积的因素	107
第四章 沿海蝗区之一——黄海蝗区 (尤其敏、马世骏、尤端波)	111
一、黄海蝗区的自然地理概况	111
(一)位置和地理特征	111
(二)气候	112
(三)土壤	113
(四)植被	116
二、黄海蝗区飞蝗发生地的类型及蝗区变迁	124
(一)飞蝗发生地的类型与分布	124
(二)飞蝗发生地的形成与变迁	125
三、黄海蝗区飞蝗的生活规律及数量变动	128
(一)飞蝗的生活规律及其影响因素	128
(二)飞蝗历年发生动态	137
(三)影响飞蝗数量变动的因素	140
四、黄海蝗区的改造及其经验	146
(一)蝗区改造方法	146
(二)蝗区改造的作用及经验	147
第五章 沿海蝗区之二——渤海蝗区 (冯喜昌、马世骏、黄冠辉)	150
一、渤海蝗区的自然地理概况	150
(一)地理位置及地形	150
(二)气候	151
(三)土壤	156
(四)植被	159
二、渤海蝗区的形成及类型结构	165
(一)蝗区的形成	165
(二)蝗区类型及结构	168
(三)飞蝗发生地的分布及变迁	170
三、渤海蝗区飞蝗生活史及其影响因素	171
(一)发生代数及各龄期历时	171
(二)发生时期及其影响因素	172

(三)生殖力及产卵选择·····	174
四、渤海蝗区飞蝗发生动态及其影响因素·····	175
(一)发生面积及密度·····	175
(二)影响发生面积的因素·····	176
(三)影响发生密度的因素·····	177
(四)蝗区改造过程中蝗虫的发生动态·····	180
第六章 河泛蝗区(马世骏、尤其儼、王敏慧)·····	185
一、总论·····	185
二、永定河河泛蝗区·····	188
(一)永定河蝗区的地理概况·····	188
(二)飞蝗发生地及发生面积·····	189
三、漳卫河河泛蝗区·····	191
(一)漳卫河流域的自然环境特点·····	191
(二)漳卫河河泛蝗区的分布及类型结构·····	193
(三)漳卫河河泛蝗区的类型及其演变·····	197
(四)漳卫河蝗区的飞蝗发生概况·····	197
四、淮河河泛蝗区·····	199
(一)沿淮地区一般自然地理概况·····	199
(二)沿淮蝗区的分布及蝗区类型·····	201
(三)安徽省沿淮地区历年飞蝗发生面积与水位变化及降水量的关系·····	205
(四)沿淮地区的飞蝗生活史及其发生环境·····	209
五、黄河河泛蝗区·····	212
(一)黄河河泛蝗区的自然地理特征·····	212
(二)黄河中下游蝗区的分布及其类型·····	217
(三)河漫滩蝗区及飞蝗发生特点·····	221
(四)沿黄河的内涝、湖洼蝗区——东平湖滞洪区·····	225
1. 自然概况·····	225
2. 东平湖蝗区及其分布概况·····	229
3. 东平湖蝗区飞蝗发生期及发生面积·····	232
4. 东平湖蝗区的改造概况·····	236
第七章 内涝蝗区(鲁西南内涝蝗区)(尤其儼、马世骏)·····	237
一、鲁西南内涝蝗区的自然地理概况·····	237
(一)地形及河流·····	237
(二)气候·····	238
(三)土壤·····	242
(四)植被·····	244
二、鲁西南内涝蝗区的形成及蝗区结构·····	244
(一)蝗区成因分析·····	244
(二)蝗区的结构·····	246
三、鲁西南内涝蝗区飞蝗的生活史及物候·····	251
(一)飞蝗生活史及发生期·····	251
(二)飞蝗发生期与物候·····	253
四、鲁西南内涝蝗区的飞蝗发生规律·····	254
(一)发生面积·····	254
(二)发生密度·····	256
(三)蝗区改造过程中的飞蝗发生特点·····	258

第八章 东亚飞蝗蝗区的演变及改造(马世骏、陈永林)·····	260
一、蝗区演变及其影响因素·····	260
(一)蝗区演变的阶段性·····	260
(二)影响蝗区演变的因素·····	261
(三)蝗区的转化·····	262
二、改造东亚飞蝗发生地的生态地理学基础·····	264
(一)改变发生地的水条件·····	265
(二)改变蝗区小气候条件·····	266
(三)改变发生地的土壤条件·····	267
(四)改变发生地植被,断绝飞蝗食物·····	269
三、改造蝗区的经验·····	270
(一)滨湖蝗区·····	270
(二)沿海蝗区·····	271
(三)内涝蝗区·····	272
(四)河泛蝗区·····	273
四、蝗区改造过程中蝗虫的活动规律·····	274
(一)滨湖蝗区·····	274
(二)沿海蝗区·····	275
(三)内涝蝗区·····	276
(四)河泛蝗区·····	277
第九章 东亚飞蝗蝗区的蝗虫种类及其发生环境(陈永林)·····	278
一、蝗虫的种类及生活环境·····	278
(一)种类组成·····	278
(二)常见种类的生活环境及习性·····	279
二、蝗虫的分布与环境因素·····	281
(一)蝗虫分布与地形的关系·····	281
(二)蝗虫分布与植被的关系·····	281
(三)蝗虫分布与土壤的关系·····	283
(四)蝗虫的数量分布与人类活动的关系·····	284
第十章 南阳湖蝗区改造过程中生物羣落的演变(丁岩钦、马世骏、宋绍宗)·····	287
一、南阳湖蝗区的自然环境·····	287
二、南阳湖蝗区生物羣落的分布及其特点·····	292
(一)植物羣丛的分布及其特点·····	292
(二)昆虫羣落的分布及其特点·····	300
三、植物羣丛的演替与昆虫羣落的关系·····	302
(一)季节性的演替·····	302
(二)改造蝗区面貌所引起的演替·····	305
四、蝗虫在南阳湖蝗区的活动与分布·····	318
五、湖滩阶地及湖滩外围地带的昆虫羣落及其移动·····	320
(一)禾本科作物地的昆虫羣落·····	320
(二)豆科作物地的昆虫羣落·····	322
(三)旋花科作物地的昆虫羣落·····	325
(四)锦葵科作物地的昆虫羣落·····	325
六、结论·····	327
主要参考文献·····	329
学名索引·····	331

第一章 总 論

(馬世駿、陈永林)

一、我国蝗虫自然地理的一般特征

我国自然地理大致可分为三个大自然区,即东部季风区、蒙新高原区和青藏高原区。通常把东部季风区称为东部,蒙新高原区和青藏高原区合称为西部,蒙新高原区又常单独称为西北。

(一) **东部季风区** 系亚洲季风区的一部分,约占全国面积 40%。地势比西部低平,海拔超过 2000 米的山岭甚少,拥有海拔在 500 米以下的分割散漫的丘陵及广阔堆积平原。基本地形单位由北向南包括兴安岭山地、长白山地、东北平原、冀热山地、黄土高原、山东丘陵、华北平原、秦岭淮阳山地、长江中下游平原、江南丘陵、四川盆地、云贵高原、南岭山地、东南沿海丘陵、台湾、海南岛及沿海诸岛等 17 个单位。

东部水系属于外流区域,大致自山区流向平原,汇集入海,许多河流系由山洪性阶段不经过中游性状的阶段而流到平原;比降大,易造成冲刷,并由于流量向下游增大,支流间距不均,使过多水量集中于一处,出现较大洪峰。河道大多数系地上河。汛期常因流量突增而易发生决口漫溢,典型的例子如黄河,决口后在平原上漫流改道,停积流沙。不少河道在河流改道后沦为荒滩,最大的如废黄河道,改道后遗留下来的荒滩面积,仅豫东、苏北一段,估计约达 460 万亩以上。在近海地区,河水与海水相互干扰,在涨潮时河水受海水顶托,加重或延长洪汛并常造成海岸泥沙沉积,故在大河入海口的附近,多有堆积而成的大小沙丘或岛形滩地;另一方面河水流量的增减,使近岸的海水盐分发生季节变化。

东部气候比较湿润,由沿海向内陆逐渐减少,在山地则随海拔增高而加大;故湿润度以东南沿海最大,向西北部逐渐变小,如台湾、海南岛湿润度在 1.5—2.0 间,东南沿海丘陵 ≥ 1.5 ,长江中下游 ≥ 1.0 ,华北平原 0.5—1.0,黄土高原在 0.2—0.5 间,东北平原为 0.5—1.0,兴安岭山地与长白山地 ≥ 1.0 。降水量则东南较大,向西北逐渐减少,如南岭山地以南降水量大多在 1500—2000 毫米,江南丘陵约 1500—1750 毫米,长江流域 1000—1250 毫米,华北平原在 750 毫米左右,东北平原在 600—750 毫米间,黄土高原则降到 400—500 毫米。降水量在四季的分布常集中于夏季,其集中程度愈向北愈大。例如长江中下游平原降水量集中的主高峰在 6 月,次高峰在 4 月,淮河流域 4 月的次高峰已不明显,而华北平原的 4 月降水量次高峰已完全消灭,60% 以上的水量皆集中于 6、7、8 月,有的年份夏季一个月降水量占全年降水量的 70—80%。图 1 是我国东亚飞蝗分布区内几个有代表性地区的降水量分配图,从图上可明显地看出,降水量由南向北的逐渐集中情况。这种分布特点对我国华北地区的旱涝发生及飞蝗发生地的形成有直接关系。我国广大平原地区在降水特点及多年河流冲积的影响下,形成了面积与坡度大小不等的洼地。历年此类低

这些地带是我国河泛蝗区和内涝蝗区的主要所在地。

东部的气温随纬度增减而变化的规律比较明显,但由于水陆分布及海拔高低的变化,沿海或山地通常较同纬度内陆平原的气温为低,例如山东半岛东部 0°C 出现日期较同纬度华北内陆约迟20日,所以等温线在东部沿海地区近似南北走向。

根据热量分布,东部可分为下列气候带:寒温带、温带、暖温带、亚热带、热带和赤道带。寒温带仅见于北纬 50° 以北的兴安岭山地北缘,活动温度(10°C 以上)总和大致在 1700°C 以下,无霜期少于90天, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的天数为70—100天。1月平均温度 -28°C 左右,7月平均温度 20°C 左右,有零星分布的永冻层。温带占东北平原、长白山地及大部分兴安岭山地,活动温度在 $1700-3200^{\circ}\text{C}$ 间,无霜期120—180天。1月平均温度在 $-10-28^{\circ}\text{C}$,7月平均温度 $20-24^{\circ}\text{C}$ 。冬季土地冻结深度在1.0—2.0米以上。暖温带包括华北平原、黄土高原、淮阳山地及长江中下游平原,无霜期165—225天,活动温度 $3200-4500^{\circ}\text{C}$ 。1月平均温度 $-14-2^{\circ}\text{C}$,7月 $24-29^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的持续期150—220天。亚热带包括江南丘陵、浙闽山地、四川盆地、南岭山地、台湾北部及云贵高原的低平地区。无霜期多于245天或全年无霜,活动温度在 $4500-8000^{\circ}\text{C}$,1月平均温度 $2-15^{\circ}\text{C}$,7月平均温度 $26-30^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的持续期200—300天。热带包括东南沿海丘陵、滇南谷地、台湾(南部)、海南岛及东、西、中沙群岛,多数地区全年无霜,活动温度在 $9000-9500^{\circ}\text{C}$,1月平均温度 $15-20^{\circ}\text{C}$,7月平均温度在 30°C 左右, $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 持续期270—300天。赤道带见于南沙群岛,全年无霜,活动温度 9500°C ,1月平均温度 $22-24^{\circ}\text{C}$,7月平均温度 28°C , $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 持续期365天。

植被 天然植被在兴安岭山地为针叶林,长白山地主要为针叶阔叶混交林,东北平原为森林草原,西部为草原,华北平原为夏绿林,西北边缘与黄土高原交界处有点片亚高山针叶林,黄土高原东部为森林草原,西部为草原,长江中下游及云贵高原的东北部为落叶阔叶常绿阔叶混交林,四川盆地、江南丘陵、南岭山地及浙闽山地均为常绿林;东南沿海、滇南谷地、台湾、海南岛有热带雨林、季风林及散树草原的分布,海拔較低的山地有常绿林,海拔較高的山地则有亚高山针叶林。此类天然植被除在山区及一部分丘陵与谷地间尚保存外,广阔平原、盆地及丘陵、谷地与山间的小堆积平原多先后被开垦,成为我国的主要粮棉产区:华北平原为麦、杂粮、棉区;长江中下游、四川盆地、江南丘陵地、东南沿海的珠江三角洲以及台湾均成为主要稻产区;黄土高原为麦、杂粮区,开发較后的东北平原现亦成为我国麦、豆、杂粮的重要产区;雷州半岛的湛江平原近年亦已开发利用。仅在湖沼地区、滨海、废河道及泛区有較大面积的次生植被存在,属于中生或湿生的草原草甸类型。此外,解放前在大旱或大水后,农田荒废亦出现大面积的临时性野生植被。这种次生和临时性的自然植被的组成成分与优势种类决定于小地形、地上水动态、土壤结构与盐分高低,发育状态则显著受土壤水分多少或地下水位高低的影响。此类植被随气候与土壤及微地形的差异常有年相与季相的变化。

土壤 东部季风区的土壤分布除显示母岩性质外,亦比较显明地反映出气候(降水、温度)及植被作用的特征。兴安岭山地除极小面积的山间沼泽地外,全属山地灰化土;长白山地大部为山地棕壤,松花江下游湿地则属草甸黑土及生草潜育土;东北平原中部为黑土及草甸黑土,北部及东部边缘则属森林灰化土,邻近华北平原则为褐土;华北平原属原始褐土、褐土;渤海湾及黄海海滨平原则属盐碱土;东部半岛及淮阳山地西北并分布有山

地棕壤;黄土高原主要为灰褐土;冀热晋山地为山地棕壤及山地褐土;长江中下游的沿江滨湖、珠江三角洲及四川盆地的成都平原为水稻土;长江中下游平原、江南丘陵及四川盆地的大部为黄壤和紅壤;浙閩山地、南岭山地、云貴高原东部及东南沿海丘陵地、海南島大部多属山地黄壤;西江流域、云貴高原西部及滇南河谷为紅壤及山地紅壤;东南沿海平原、海南島北部与台湾西部滨海滩地均属砖紅壤。

广大耕种区土壤表土层的结构与化学性质經多年来的耕作,以及河湖的泛滥冲刷,已发生不少变化,例如:在地势相对低洼处多为粘质土,含腐植质較多,排水不良;废河道与河泛区則多沙质土,排水良好,但有机质含量少;沿海土壤凡完成排灌系統和引通淡水后,部分盐分在降低,在近海处受海潮侵蚀或河水泥沙堆积的作用,海滩土地亦不断发生升降变化;在华北平原內陆与沿海修建水库附近,凡未完成排水系統的灌区,亦出現小面积的沼泽化与盐碱化,此外,华北平原內涝地区亦有零星点片分布的盐碱土。

(二) 蒙新高原区 系欧亚草原荒漠区的一部分,此区約占全国面积 27.3%,地势高于东部,除准噶尔盆地及吐魯番盆地外,平地一般在 1000—1500 米左右,基本地形呈平坦完整的高原与盆地和大規模的断块高山,个别高山可达 7000 米以上;4000 米以上的高山可有冰川。本区基本地形包括內蒙古高原、鄂尔多斯高原、賀兰山及阴山山地、河套平原、河西走廊地塹、阿尔泰山地、准噶尔盆地、天山山地、塔里木盆地及吐魯番洼地。水系則絕大部分属內陆流域,水源主要来自积雪融冰。湖泊分布不少,除有河道經穿的湖泊外,主要为咸水湖。植被大部属荒漠植被,一部分为荒漠草原和干草原,在河谷、盆地中低洼处或山麓綠洲与沼泽地边缘間有生长丰茂的湿生、中生和半干生植被,在山岭的垂直分布帶中則有森林和高山草甸。

气候 本区为干旱和半干旱气候,四周多山,因之来自海洋的水汽常被山岭所阻,温度以及降水則視距海洋远近与所在緯度不同而有所差异:东北部活动温度总和約 1700—3200℃,1 月平均温度 -10—-28℃,7 月平均温度 20—24℃,无霜期 120—180 天,高于 10℃ 的日温持續天数 100—150 天,降水量 150—450 毫米;內蒙西部、河西走廊及北疆地区活动温度 2000—3200℃,局部地区大于 3800℃,1 月平均温度 -5℃(南界)—-30℃(北界),7 月温度 20—29℃,无霜期最短在 120 天左右(局部谷地达 200 天),高于 10℃ 的日温持續天数 110—160 天;降水量除局部谷地及山前地区超过 300 毫米外,很大面积皆少于 100 毫米;南疆地区活动温度总和 3200—4500℃(吐魯番在 5500℃ 以上),1 月平均温度 -10℃ 左右,7 月平均温度 25℃ 以上;无霜期长达 7 个月,10℃ 以上的天数約 180 天左右;年雨量一般在 50 毫米以下。

蒙新高原东部主要为栗鈣土,其次有面积較小的棕鈣土,而中西部多属漠鈣土,山地則有山地草甸土、山地草原土和高山草原土;此外,在山麓边缘多有一定幅度的砾石帶。

(三) 青藏高原区 青藏高原为世界最大的高原,海拔在 4000 米以上,有許多高出雪綫的高山及大面积的冰川,空气稀薄,太阳辐射強。高原区所占面积約为全国面积的 26.7%。

气候、植被与土壤 常因地形及所在位置不同,变化頗大。东南山谷地区属半湿润型气候,降水量 500—1000 毫米,活动温度在 1000—2000℃,1 月平均温度 -5—-4℃ 左右,7 月平均温度 10—20℃;无霜期 60(海拔 3500 米以上)—200 天,10℃ 持續天数在 130 天以下。谷地及山坡下部土壤为棕壤或棕褐土,植被为乔灌木混交林,中上部为棕壤或灰化

土,生长针叶林,上部土壤有沼泽化与灰化现象并分布灌木与草甸。森林上限约在4000—4200米間,森林以上为灌丛、草甸和冰沼,且以草甸为主,局部有冰川。

柴达木盆地、羌塘高原、昆仑山—阿尔金山的气候属干旱型,降水量在120毫米以下,柴达木盆地活动温度为400—1500℃,7月平均温度为10—20℃,植被属干草原型,沼泽分布很广(多属盐沼性质),沼泽及河流附近系为草甸分布地区。羌塘高原平均海拔在5000米以上,7月平均温度在5℃以下,仅局部有稀疏低矮草地及草甸。昆仑山—阿尔金山山顶多在雪线以上,山坡上部有矮草地及草甸,中部地带北坡为针叶林,南坡为稀疏草原,山麓以下为荒漠。

祁连山地及上述两个地区以外的广大地区的气候属半干旱型,降水量为300—500毫米(南部河谷可超过900毫米),活动温度40—2000℃,7月平均温度5—20℃。主要植被在东北部与西南部大致以草甸草原与草原为主,而中部以草甸及草甸草原为主。祁连山地阴坡东部海拔2210—2400米,西部2500—3100米范围内的植被类型为荒漠草原;东部阴坡海拔2400—2500米植被为低山灌木类型,2600—3200米范围内为云杉林。东部阳坡2600—3200米与河谷阶地上,以及西部阳坡3200—4000米范围内的植被属于亚高山草原带类型,东部3200—3800米范围内的植被类型则属于高山灌木带或高山草甸类型,4000米以上出现砾原与冰雪。河谷低地上,河岸阶地或滩地的植被则为草原类型。

青藏高原东部3800米以下和西部4000米以下都有蝗虫分布,但发生为害则在祁连山的亚高山草原、河谷阶地草原与青海南部高原荒漠干草原、亚高山草原以及河谷阶地草原上。

二、我国蝗虫种类及重要种类的地理分布

(一) 蝗虫种类及区系特性简述 蝗虫隶属于直翅目(Orthoptera),组成一个总科,称为蝗总科(Acridoidea)。这一总科共包括5科,即菱蝗科(Tetrigidae)、短角蝗科(Eumastacidae)、蝗科(Acrididae)、螞蝗科(Proscopiidae)及大腹蝗科(Pneumoridae)。在我国已有记载的为前三科,螞蝗科种类仅分布于南美,而大腹蝗科则限于南非。菱蝗科及短角蝗科的种类主要分布在亚热带及热带地区,属于后一科的种类多为热带林的灌木及木本植物上栖居的蝗虫,前者虽有些种类可分布寒温带(菱蝗),但仍以热带种类为丰富。我国这两科的种类较少,其危害性亦小,因而在经济意义上也较为次要。蝗科种类则很多,分布也广,全世界已知有一万种以上(Мищенко, 1951),我国已知约有300种以上,其中以斑翅蝗亚科(Oedipodinae)种类较丰富、蝗亚科(Acridinae)及斑腿蝗亚科(Catantopinae)次之,而以皱腹蝗亚科(Egnatinae)种类最少(已知1属1种)。

我国境域广大,环境复杂,兼有寒温带、温带及亚热带与热带的气候,自然景观亦显然不同;此外,我国主要陆块形成已久,第三纪以后并未完全为冰川所覆盖,古代物种残留较多,且广大平原地区人类活动历史亦很悠久,因而文化景观亦极显著。所以蝗虫区系组成及其起源在不同景观具有相异的组成成分、起源以及演变。由于当前我们对许多地区还未进行系统调查,蝗虫的资料不足,因之尚不能对我国蝗虫区系及地理分布进行全面的分析。现仅据已有资料与报导,对我国蝗虫区系特性试作如下的概述。

我国北部古北区成分不但在种的数量上而且在属的组成上也占有显著的地位,其中

东北地区仅蝗科属种已知有43种以上,并以翹尾蝗属 *Primnoa* F.-W.、无翅蝗属 *Zubovskia* Dov.-Zap.、瑪蝗属 *Miramella* Dov.-Zap. 以及秃蝗属 *Podisma* Berthold 的一些种类为代表。这些地区的代表种类有: 翹尾蝗 *Primnoa primnoa* (Zub.)、白紋翹尾蝗 *P. mandshurica* (Rme.)、小无翅蝗 *Zubovskia parvula* (Ikonn.)、柯氏无翅蝗 *Z. koeppleri* (Zub.)、中华瑪蝗 *Miramella sinense* Chang 以及黃股秃蝗 *Podisma aberrans* Ikonn. 和 *Podismopsis ussuriensis* Ikonn. 等。从东北地区的自然景观特点来看,在針叶林的林緣与林間草地可以見到綠牧草蝗 *Omocestus viridulus* (L.)、踵脉蝗 *Stauroderus scalaris scalaris* (F.-W.); 而在混交闊叶林的草地應該有 *Podismopsis ussuriensis* Ikonn.、条紋鳴蝗 *Monglotettix japonicus vittatus* (Uv.)、紅腹牧草蝗 *Omocestus haemorrhoidalis* (Charp.) 等;在莎草沼泽地段还应見到山林雛蝗 *Chorthippus montanus* (Charp.)、*Mecostethus grossus* (L.) 和菱蝗 *Tetrix subulata* (L.) 等。与灌木植被有密切关系的种类如长翅燕蝗 *Eirenephilus longipennis* (Shir.)。还应指出,东北地区也可見到許多南方分布属的种类,如无齿稻蝗 *Oxya adentata* Will.、东北稻蝗 *O. manchurica* B.-Bienko 等。就我国东北地区的蝗虫区系主要組成成分的渊源而言,它与欧洲-西伯利亚区系有密切的关系,并有其自己的組成特点。

占有广闊領域的我国西北部的蝗虫区系特点,則以中亚区系成分为优势,并具有不少的代表属种: 如斑腿蝗亚科的瘤蝗属 *Dericorys* Serv. (藍翅瘤蝗 *D. tibialis* Pall. 及紅翅瘤蝗 *D. annulata roseipennis* Redt.)、星翅蝗属 *Calliptamus* Serv. (意大利蝗 *C. italicus italicus* L.、黑腿星翅蝗 *C. barbarus cephalotes* F.-W.); 錐头蝗亚科 (Pyrgomorphinae) 的錐头蝗属 *Pyrgomorpha* Serv (*P. conica dersi* B.-Bienko) 及 *Chrotogonus turanicus* Kuthy; 癩蝗亚科 (Pamphaginae) 中則可举出波腿蝗属 *Asiotmethis* Uv. (紅脛波腿蝗 *A. zacharjini* B.-Bienko)、短鼻蝗属 *Fichnerella* Karny (*F. beicki* Rme., *F. kukunoris* B.-Bienko, *F. pamphagoides* Karny), *Pseudotmethis* B.-Bienko 及 *Eotmethis* B.-Bienko 属、突鼻蝗属 *Rhinotmethis* Sjöstedt 和 *Thrinchus* F.-W. 等属的种类。这些属种都是中亚荒漠景观的代表种类。特别是近年来发现的 *Beybienkia songorica* Tzyp. 及 *Sinotmethis amicus* B.-Bienko 两个新属新种則更說明中亚及西亚的荒漠草原区系間的古老联系。此外,皺腹蝗亚科的长角皺腹蝗 *Egnatius apicalis* Stål 也是典型的中亚代表种类。在蝗亚科及斑翅蝗亚科中也有不少属种是典型的中亚区系代表种类,前者如細垫蝗 *Duroniella angustata* Mistsh.、土庫曼蝗 *Ramburiella turcomana* (F.-W.)、蚰蝗属 *Eremippus* Uv.、戟紋蝗属 *Dociostaurus* Fieb. 的种类、小米紋蝗 *Notostaurus albicornis* (Ev.) 等;属于后者的則有小短腿蝗 *Hilethera turanica* Uv.、駝背蝗 *Pyrgodera armata* F.-W.、小跃蝗 *Mioscirtus wagneri wagneri* (Karny)、小駝背蝗 *Ptetica cristulata* Sauss.、斑翅蝗属 *Oedipoda* Latr. 及痼蝗属 *Bryodema* Fieb. 的一些种类。此外,皺膝蝗属 *Angaracris* B.-Bienko 脛刺蝗属 *Compsorhipis* Sauss.、旋跳蝗属 *Helioscirtus* Sauss. 及束頸蝗属 *Sphingonotus* Fieb. 的許多种类也都是典型的中亚荒漠区系成分。

若从我国北部及西北部的自然景观来看,西北山区草原代表种类有草原异爪蝗 *Euchorthippus pulvinatus* (F.-W.)、小翅曲背蝗 *Pararcyptera microptera microptera* (F.-W.)、网翅蝗 *Arcyptera fusca fusca* (Pall.)、羽茅草原及艾蒿类植物增加的草原則見到 *Calliptamus barbarus barbarus* Costa、黑条小車蝗 *Oedaleus decorus* (Germ.) 等;此外,在

禾本科草类的草地則有长角雉蝗 *Chorthippus longicornis* (Latr.)、踵脉蝗 *Stauroderus scalaris scalaris* (F.-W.)、菱蝗 *Tetrix subulata* (L.) 等为常見种类。

西北广大的荒漠、半荒漠景观中的广分布种为 *Calliptamus italicus italicus* (L.)、*C. barbarus cephalotes* F.-W. 以及蓝翅瘤蝗 *Dericorys tibialis* (Pall.)、小米紋蝗 *Notostaurus albicornis albicornis* (Ev.) 等。在石漠景观則有旋跳蝗 *Helioscirtus moseri moseri* Sauss.、八紋束頸蝗 *Sphingonotus octofasciatus* (Serv.)、黑翅束頸蝗 *S. latissimus* Uv.、*Metromerus coelesyriensis coelesyriensis* G.-T. 及岩石束頸蝗 *S. nebulosus nebulosus* Uv. 等。在稀疏植被的龟裂盐土荒漠上則可見到瘤背束頸蝗 *Sphingonotus salinus* (Pall.)。在新疆的山麓荒漠是以短命植物組成的植被, 这一景观的常見种类为蓝脛戟紋蝗 *Dociostaurus* (s. str.) *tartarus* Uv.、紅脛戟紋蝗 *D. (S.) kraussi kraussi* (Ingen.)、黃脛戟紋蝗 *D. (S.) kraussi nigrogeniculatus* Tarb. 以及 *Calliptamus turanicus* Tarb. 等。

有趣的是在荒漠地带的河谷景观, 由于具有相对較高的湿度, 因此也有以植栖种类占优势的典型种类: 荒地蚱蜢 *Acrida oxycephala* (Pall.)、草綠蝗 *Parapleurus alliaceus* (Germ.)、小垫尖翅蝗 *Epacromius tergestinus tergestinus* (Charp.)、大垫尖翅蝗 *Epacromius coerulipes* (Ivan.)、綠紋蝗 *Aiolopus thalassinus* (Fabr.); 另外, 在湖泊沿岸及河谷草滩上还有亚洲飞蝗 *Locusta migratoria migratoria* L. 的栖居。在河流两岸沙地則可見到 *Chrotogonus turanicus* Kuthy 及 *Thisoicetrus littoralis littoralis* Ramb. 等。

我国南部地区 (無論是东南沿海地区抑或是西南地区) 蝗虫区系的研究也很不够, 从当前不完整的資料看来, 主要为印度馬來区系組成成分: 如短角蝗科 (Eumastacidae) 的 *Erianthus versicolor* Br.-W.、*Pielomastax soochowensis* Chang、*Paedomastax constricta* (Br.-W.)、*China mantispoides* (Walk.) 等。蝗科中属于斑腿蝗亚科者也有許多种类: 梭蝗 *Tristria pisciforme* (Serv.)、板胸蝗 *Spathosternum prasiniferum* (Walk.)、蔗蝗属 *Hieroglyphus* Krauss、稗蝗属 *Quilta* Stål、芋蝗属 *Gesonula* Uvarov、稻蝗属 *Oxya* Serv.、卵翅蝗属 *Caryanda* Stål、大头蝗属 *Oxyrrhypes* Stål、长腹蝗属 *Leptacris* Walk.、拟裸蝗属 *Conophymacris* Will.、越北蝗属 *Tonkinacris* Car.、蹦蝗属 *Sinopodisma* Chang 中的許多种类。此外, 厚蝗 *Pachyacris vinosa* (Walk.)、短翅凸額蝗 *Traulia ornata* Shiraki、东方凸額蝗 *T. orientalis* Ram.、十字蝗 *Epistaurus aberrans* Brunn.、异角胸斑蝗 *Apalacris varicornis* Walk.、斜翅蝗 *Eucoptacra praemorsa* (Stål)、海南切翅蝗 *Coptacra hainanensis* Tinkham 和长夹蝗 *Chroedocus capensis* (Thunb.)、中华丽足蝗 *Hobrocnemis sinensis* Uv. 等种类亦仅分布在我国亚热带地区。在錐头蝗亚科中也有不少种类系印度馬來区系的代表种类: 如印度橄蝗 *Tagasta indica* I. Bol.、云南蝗 *Yunnanites coriacea* Uv.、黄星蝗 *Aularches miliaris* (L.) 等。在蝗亚科及斑翅蝗亚科中属于印度馬來区系組成的种类, 就現有資料来看, 前者多于后者, 蝗亚科中的代表种类如: 蟊蛭蝗属 *Gelastorhinus* Br.-W.、佛蝗属 *Phlaeoba* Stål、細肩蝗 *Calephorus vitalisi* I. Bol.、凹背蝗属 *Ptygonotus* Tarb.、尤氏缺背蝗 *Anaptygus uvarovi* (Chang)、坳蝗属 *Aulacobothrus* I. Bol.、竹蝗属 *Ceracris* Walk. 中的許多种类。而斑翅蝗亚科中則仅以踵蝗属 *Pternoscirta* Sauss. 的种类及黑股車蝗 *Gastrimargus nubilus* Uv.、东方車蝗 *Gastrimargus africanus orientalis* Sjöst.、云斑車蝗 *G. marmoratus* (Thunb.) 等种类为代表。

我国长江、黄河流域間的平原地区由于人文景观形成的历史悠久, 故在这一广大地域

图2 中国主要蝗虫为害地区示意图

图例

1. 戟纹蝗等;
2. 亚洲飞蝗;
3. 意大利蝗;
4. 细垫蝗;
5. 小翅雏蝗等;
6. 茄蝗、蔽膝蝗等;
7. 大垫尖翅蝗、花胫绿纹蝗等;
8. 大垫尖翅蝗、小车蝗等;
9. 中华稻蝗;
10. 东亚飞蝗;
11. 雏蝗、大足蝗等;
12. 尖翅蝗、宽翅曲背蝗等;
13. 黄胫小车蝗、短星翅蝗等;
14. 黄脊竹蝗;
15. 雏蝗、紫色异爪蝗等;
16. 白线异爪蝗;
17. 新疆西伯利亚蝗;
18. 西藏飞蝗。

