

實用農業小叢書

蝗 蟲 研 究

NO.5

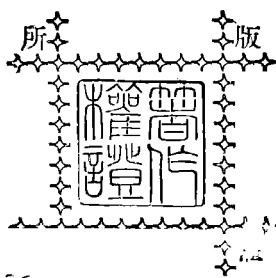
中華書局印行

民國二十八年一月印刷
民國二十八年一月發行

實用農業小叢書第五種
蝗蟲研究 (全一冊)

實價國幣二角

(郵運匯費另加)



著者 步 毓 森

發行 者 中華書局有限公司

代表 人 路 錫 三

印 刷 者 上海 美商 永寧 有限公司

總 發 行 處 廣州 漢民 北路 中華書局發行所

分 發 行 處 各 埠 中華書局

傅毅生博士序

近代科學之進展，雖有一日千里之勢，但人力尙未能完全控制自然。馴至今日，人類幸福仍不斷爲天災所擾害。天災之流行，世界各國均難倖免，獨我國天災肆虐特甚，斯固由天時之不調，與氣候之變化，而我國科學之墮乎人後，不能與泰西諸國並駕齊驅，亦爲重要原因之一。各種天災之中，尤以水潦與旱魃爲害最烈。水旱之外，傷毀禾苗最甚者，則首推蝗蟲；其繁殖發育極速，有時蔽空而至，壓溢田野，草木葉穗，頃刻都盡。農夫汗血辛勤之結果，全歸烏有，情狀之慘酷，有不可言喻者。

我國蝗災通常發見之區，爲黃河長

江兩流域，尤以魯、豫、陝、江、浙等省爲最。據英人郝息氏 (Alexander Hosie) 之研究，紀元後六二〇至一六四三，千餘年中，我國曾發生劇烈之蝗災數十次之多。又據王樹林君之調查，有清一代，被蝗蟲蹂躪之州縣，達五百二十八處，平均每年有兩個州縣遭受此種災害。民國以還，此蟲益形猖獗。祇民十八一年，據立法院統計處報告：有蝗災之縣數，佔報告各種災情之縣數百分之二十六。又民二十二年，賑委會報告：有十省二百三十一縣發見蝗蟲爲害禾稼。我國農產受損失，只蟲害方面，已不可勝計。而各種蟲害之中，蝗蟲最難防治，因其孳生既速，蔓延尤廣；我國農民畏之如蛇蝎，呼之爲「天蟲」，以其來勢凶猛，農民束手無策，不得不聽命於天也。故我國

人民對於蝗蟲之認識，與除滅此蟲方法之宣傳，乃今日急不可緩之要圖。

關於蝗蟲問題，以往只散見各書，從未有系統之材料。本書著者於生物學研究有年，對於動物與昆蟲，興趣更為濃厚，考證尤具獨到，已有多種科學著作風行海內；近復專致力於蝗蟲之研究，所集材料，豐富異常，不但對於蝗蟲之外形，內部，以及其生活，習性，條分縷析，並將防治此蟲之有效方法，一一列舉；此外又有插圖數十幅，使讀者按圖索驥，一目了然。此書一出，不但我國農業場所得一最實用之指南，各級學校得一有價值之參考資料，一切民衆教育機關亦可藉以宣傳，使農民認識此蟲之行徑，設法先事預防，庶幾我國農產方面，得避免意外之損失，其裨

益農業，嘉惠農民，豈有涯埃！且於我國農村之復興，與社會之進步，咸有莫大之關係。故此書之貢獻，與其謂為科學真理上之探討，毋寧謂為在人類幸福上之維護，斯誠大功大德之事，豈僅學問之道而已耶？此書刊行在即，承著者問序，因書數語，弁諸卷端，不但為本書著者賀，兼為我國民生前途慶！

傅葆琛序於舊都 二五、五、二五。

自序

我國號稱「地大物博」，「農民占百分之八十五」，然而何以「農村破產」，「生產落後」？究其最大原因：除水災、旱災、病災之外，却爲蟲災。據政府及各行政機關之調查報告：每年平均農產損失於蟲災者在十二萬萬元以上，而蟲災之中，尤以蝗災爲甚。據各省昆蟲局之統計報告：在民國二十二年之被蝗災區域，共有十省二百三十一縣之多，被害之總面積爲一千八百萬畝，農產損失之總額爲二千萬元。如此重大損失，無怪大多數農民不能自足自給，而全國人民之經濟力感受困難也。毓森有感於斯，乃就平日經驗，並參考各專家之名著，輯蝗蟲研究一小冊，希有

補救於萬一。古人云：「知彼知此，百戰百勝」。吾人於此人類大敵之蝗蟲，當亦持此態度。

本編共分七章：於蝗蟲之種類，則舉其習見及爲害農作物者；於形態及構造，則注重觀察及實驗之有心得者；於生活，則注重其發生及習性；於預防及除治法，則注重輕而易舉，簡而有效者；於宣傳方法上，則力求能實行及普遍；然後對於蝗蟲可有明了之認識，對於蝗災或有相當之辦法，想國人亦同具此感焉。

步毓森 謹誌 於 天津 耀華 中學生物館
民國二十五年四月

實用農業小叢書

蝗蟲研究

目次

第一章 蝗蟲之種類.....1

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 飛蝗 | (2) 車蝗 |
| (3) 流蝗 | (4) 負蝗 |
| (5) 鳴蝗 | (6) 蝻蝗 |
| (7) 小棱蝗 | (8) 大棱蝗 |
| (9) 彩棱蝗 | (10) 瘡棱蝗 |
| (11) 砂蝗 | (12) 款冬蝗 |
| (13) 疣蝗 | (14) 蚤蝗 |
| (15) 臺灣大蝗 | (16) 臺灣飛蝗 |
| (17) 臺灣落蝗 | (18) 山落蝗 |
| (19) 斑足落蝗 | (20) 殊種蝗 |

- | | |
|------------------|--------------|
| (21) 谷 蝗 | (22) 小 翅 蝗 |
| (23) 長 首 蝗 | (24) 姬 蝗 |
| (25) 土 蝗 | (26) 雛 蝗 |
| (27) 杖 脊 蝗 | (28) 落 磯 蝗 |
| (29) 常 道 蝗 | (30) 躁 性 蝗 |
| (31) 赤 地 蝗 | (32) 小 赤 地 蝗 |
| (33) 隆 背 蝗 | (34) 駝 蝗 |
| (35) 草 原 蝗 | (36) 雙 瘤 蝗 |
| (37) 蟄 蝻 | (38) 蟲 蝻 |
| (39) 擬 蟲 蝻 | (40) 土 蟲 蝻 |
| (41) 筋 土 蟲 蝻 | (42) 黑 爪 蟲 蝻 |
| (43) 蠖 形 蟲 蝻 | (44) 竹 柏 蟲 蝻 |
| (45) 黑 膝 竹 柏 蟲 蝻 | (46) 斑 鬚 蟲 蝻 |
| (47) 蝦 夷 蟲 蝻 | (48) 短 翅 蟲 蝻 |

第二章 蝗蟲之外部形態……………38

(1) 全 體

(2) 頭 部

(3) 胸部	(4) 腹部
第三章 蝗蟲之內部構造.....45	
(1) 皮膚系	(2) 肌肉系
(3) 消化系	(4) 呼吸系
(5) 循環系	(6) 排泄系
(7) 神經系	(8) 生殖系
第四章 蝗蟲之生活.....62	
(1) 蝗蟲的生活史	(2) 蝗蟲的發生
(3) 蝗蟲的習性	(4) 迷信的錯誤
第五章 蝗蟲預防法.....72	
(1) 耕田	(2) 墾荒
(3) 灌溉	(4) 掘卵
(5) 藥劑	(6) 焚毀無用植物
第六章 蝗蟲除治法.....76	
(1) 掘溝	(2) 捕捉

- (3) 圍打
- (4) 燒殺
- (5) 放家禽啄食
- (6) 毒餌
- (7) 藥劑

第七章 結論.....85

- (1) 設立模範農場
- (2) 講演蝗災的防治
- (3) 印送書冊
- (4) 製造各種模型
- (5) 圖畫
- (6) 收買蝗卵及蝗蛹
- (7) 蝗蟲的利用法

實用農業小叢書

蝗蟲研究

第一章 蝗蟲之種類

蝗蟲在動物分類學上的位置，可按門，綱，目等階級分類之。蝗蟲的

界 (Kingdom) 動物界 (Animal Kingdom)

門 (Phylum) 節肢動物門 (Arthropoda)

綱 (Class) 昆蟲綱 (Insecta)

目 (Order) 直翅目 (Orthoptera)

科 (Family) 飛蝗科 (Acrididae)

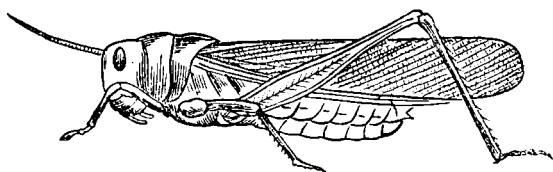
種類極繁多，現在僅就常見而對於農業有害的幾十種分述於下：

(1) 飛蝗 (*Pachytylus cinerascens*, Fab.) 普通稱爲「蝗」，或稱「蝗蟲」。體呈灰褐色，長

約一寸七分，前胸背的後端突出成銳角。頭部上端有二鞭狀觸角，左右各有一複眼，中有三個單眼，下爲口器；有上下唇和大小顛二對，大顛爲藍色，極強硬。胸部有三節，每節各有肢一對；中胸節有前翅一對，爲褐色，形細長，並有暗色條紋，性質堅硬；後胸節有後翅一對，爲半透明體，較前翅廣闊，近翅底部呈黃綠色，後翅最發達，適於跳躍；腿節有黑綠條紋，脛節爲赤色，有鋸齒。腹部十節，無肢，無翅，第一節左右兩旁各有一聽器，爲半月形，司聽覺；末節爲肛門，雌者第九節更有一針狀產卵管。每年秋季產卵，多產在路旁，或土壤的表面一二寸深處，卵呈橢圓形，直徑約二分；常有褐色的粘液蓋覆，每次由數十粒至百粒，集爲塊狀。到春季由卵孵化爲幼蟲，

叫做「蝗蝻」專吃稻，麥，粟，玉蜀黍，高粱，牧草等的葉，初呈淡黑色體，成長後變為黑褐色，有帶光澤的軟毛而缺翅，至體長約一寸時，乃生小翅，這是成蛹期；自卵至蛹，約須七八星期之久，中間蛻皮五次。下雨時多羣集植物莖上，夜間和寒冷時，多潛伏在草叢，或塵土裏。幼蟲一日能飛十四五里路，成蟲可達百里以上。

第一圖 飛蝗

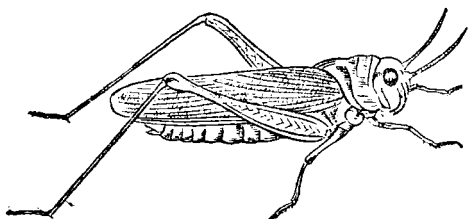


(2) 車蝗 (*Oedaleus marmoratus*, Thunb.)

車蝗又名「輪蝗」，體呈綠色，體長由一寸四分至一寸八九分。頭部有黃色觸角，複眼為黑色。前胸之直隆起部亦為黑色，前

翅較尾端稍長，疊翅時背上呈綠色，兩側呈黑褐色，有二三條白色線紋，雌者在外緣部稍透明，散布黑褐紋，雄者翅端黑黃，後翅的基部呈黃綠色，中央有黑橫一道，展翅時恰如半個車輪，後腿節之內外面散布黑色小紋，常和飛蝗雜棲在草叢裏，飛翔時常發出一種聲音；因其前胸部有隆起，所以和飛蝗不同。雄者體短約一寸四分上下，雌者較長約一寸八九分。

第二圖 車蝗

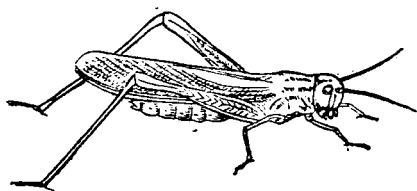


(3) 流蝗 (*Pachytilus migratorioides*, Reich)

體呈黃褐色，雄者體常約一寸六分，雌者

體長約二寸二分，頭部大，前胸部細而有縊，兩側有黑線紋一條，後肢之腿部和脛部兩節呈黃色，無斑紋。每年秋季在地面部產卵，次年夏季孵化為幼蟲，常聚數百為羣，食害各種農作物，食害既畢，飛往他處。

第三圖 流蝗

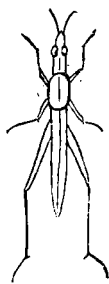


(4) 負蝗 (*Atractomorpha bedeli*, Boliv.) 負蝗又名「負子蝗」，體呈綠色，雄者體長約九分，雌者約一寸四分。頭部為圓錐形，自前面視之呈三棱形，前頭長，前緣突出為三角形，中央有縱溝一道，複眼在頭之中

部，其直上有判然之單眼，觸角較短，其基部為稜柱狀，複眼下有粒狀突起，前胸的中央部有二橫溝，側緣突出成銳角，後緣頗圓，其中央部有一小凹；前翅細比尾端長，翅脈直而突，翔端尖小；後腿節較尾端稍長，常棲居草叢裏，交尾時雄者乘在雌者的背上，恰如負子之狀，所以又名「負子蝗」。

第四圖 負蝗

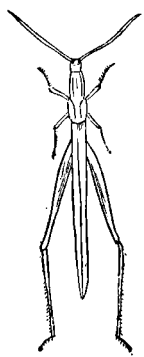
(5) 鳴蝗 (*Gelastorhinus esox*, Sauss.) 鳴蝗又名「浙瀝蝗」，鳴聲如齒相觸，飛時作浙瀝聲，故名如此。體呈綠色，雄者長約一寸四分，雌者長一寸八九分，雌



體之背上為黃褐色，雄體之兩側有黑紫色的直條紋；頭呈圓錐狀，較前胸稍長，前頭凹陷，自前面視之呈三棱形；觸角為黃

褐色，稍帶紫色，爲劍狀。雌體的觸角短，僅達翅底，雄則達到第四腹節，前胸稍帶四角形，後緣是鈍角，背上有三條直隆起，在中央部附近有一條深溝，前翅較尾端長，疊翅時背上呈黃褐色，外側間或有黑紫色的直條紋，後翅較前翅短，後腿節較尾端短，此種頭短而大，和負蝗有別。多棲在草叢裏。

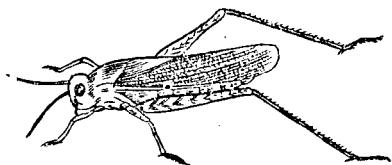
第五圖 鳴蝗



(6) 蝻蝗(*Oedaleus infernalis*, Sauss.) 蝻蝗又名「擬輪蝗」，形體極似車蝗，不過稍小，體呈黑褐色。雄者體長約一寸二三分，雌者體長約一寸六分；雌者的前胸直隆起很低，兩側各有一個黃紅的直紋，頰部黃紅色，右黑色斜紋一條，後肢

腿節的上方有大黑紋三條；雄者的後脛節基部呈赤色，與此相連的部分為黃白色。

第六圖 螽蟴



(7) 小菱蝗(*Tettix japonicus* D.H.) 小菱蝗又名「小菱蝗」，體形極小，呈灰褐色，或黑褐色。雄者體長約二分八釐，雌者約三分五釐。皮面粗糙，被有斑紋，且多顆粒狀的突起。頭部小，眼大而突出，

背面有直稜，中央有黃色直條，或有黑斑紋點，二個或四個。後肢腿節粗大，且壯健，善於跳躍。每年發生一二次，幼

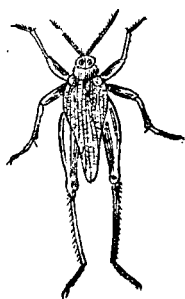
第七圖 小菱蝗



蟲的形狀和成蟲相似，惟幼蟲缺翅，故易辨別。多喜吃植物的嫩葉，尤喜吃茄和豆類。

(8) 大 棧 蝗 (*Tettix longulus*, Shirak.) 大棧蝗又名「大菱蝗」，體呈暗灰色，體長約四五分。觸角為淡黃褐色，末端為黑褐色，前胸背的兩側有隆起條紋，由顆粒所集成，延長部比後翅稍短，呈彎曲狀而向上，有二個或四個黑紋，或有缺此黑紋者，又有此黑紋相合成一條紋者。前翅為鱗狀，前緣末端稍形剝削，後翅略帶暗灰色，約長於腹部的二倍，腳為淡黃褐色紋，或有彩色斑紋。

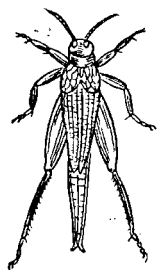
第八圖 大棧蝗



(9) 彩 棧 蝗 (*Paratettix*

gacis, Shirak.) 體呈灰色,前頭爲黑色,頭頂爲黃色小顆粒所點綴,故名「彩稜蝗」。觸角呈灰黃色,較胸部略長,前胸背之延長部較後翅稍短,前翅退化爲鱗狀,網狀的脈,後翅灰色,極暗,並現出虹狀的赤紫色,此亦爲彩稜蝗獨有之特徵。尾節爲圓錐形而向上,色澤多因種而異,普通的體長爲四分至六分。

第九圖 彩稜蝗

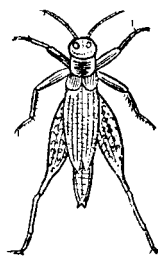


(10) 瘤稜蝗 (*Cladonotus gibbosus*, De Haan.)

體呈暗灰色,觸角淡黃褐色,胸背和延長部稍平,有瘤狀隆點極多,胸側各有一棘狀隆點,延長部稍過翅端。前翅退化成鱗狀,其前緣整直;後翅長帶有暗色;脚部亦多有瘤狀和棘狀的隆點。雄者尾端爲

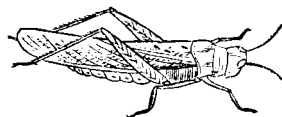
圓錐形，而向上有一縱隆條。第一〇圖 瘤梭蝗

普通體長由六分至六分五釐。



(11) 砂蝗 (*Sphingonotus japonicus*, Sauss.) 砂蝗又名「砂礫蝗」，體呈灰色或暗色。雄者體長約一寸二分，雌者體長約一寸五分。前頭及額為黃褐色，複眼為赤褐色，觸角細而高。前胸部較細，中央有一明瞭之橫溝，自側面視之有四條橫溝。前翅有暗黑色的二條橫帶，其間為灰白色；翅端稍帶藍色，腳為黃褐色，散布有暗色紋。後腿節黃色，而有大黑紋，後脛節為黃白色，帶淡藍色，多棲於河邊的砂礫地方，飛翔的時

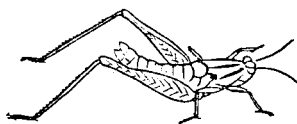
第一一圖 砂蝗



候後翅現藍色，極為美觀。

(12)款冬蝗 (*Podisma pedestris*, L.) 雄者體長約五分五釐，雌者約九分。幼時體呈黑色，以後變成黃綠色。前翅有發育後生長者，有退化為鱗狀者；前胸部的兩側有黑色直紋。常為款冬及他種農作物之害。

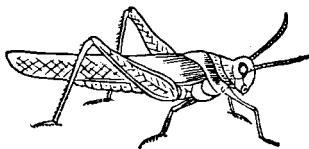
第一二圖 款冬蝗



其體形最大者，雄的約長九分，雌的約長一寸三分。

(13)疣蝗 (*Trilophidia annulata*, Thunb.) 體呈暗灰色。在兩複眼間有疣狀突起；前胸部的兩旁和脚有黑斑。此蝗常出現於道旁。雄者體長約七分五，雌者

第一三圖 疣蝗



約一寸上下，又名「雙疣蝗」。

(14) 蚤蝗 (*Tridactyllus japonicus*, D.H.)

體呈黑褐色，形狀極小；前胸的背片膨大成球形。性喜跳躍，不易捕捉。

第一四圖 蚤蝗

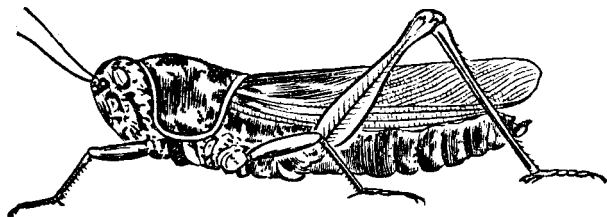


(15) 臺灣大蝗 (*Acridium-*

flanicorne, Olla.) 體呈綠

色，體長約二寸上下。頭頂短，前頭的突出部中央凹陷；觸角為黃色，頰部有綠色而間褐色的縱條。前胸粗糙，散生黃色的顆粒，背上有三道橫溝，中央有一道縱隆條。

第一五圖 臺灣大蝗



前翅爲綠色，後翅半透明帶綠色，前胸片的下方有突出的圓錐突起，稍彎曲；脛節和跗節爲赤色棘狀帶黃色，末端爲黑色。專害甘蔗一類的莊稼。

(16) 臺灣 飛蝗 (*P. migratorioides*, Reich.)

此種盛產在臺灣，是東洋極著名的蝗蟲。體細而呈黃褐色，頭較大，觸角末端爲黃褐色，基節爲黃色，大腿爲藍色，前胸細縊，中央縱隆條極低，兩側各有一黑條。前翅長，散生黑褐色紋，後腿節和脛節爲黃色，沒有斑紋。雄者體長約一寸七分，雌者約二寸二分。

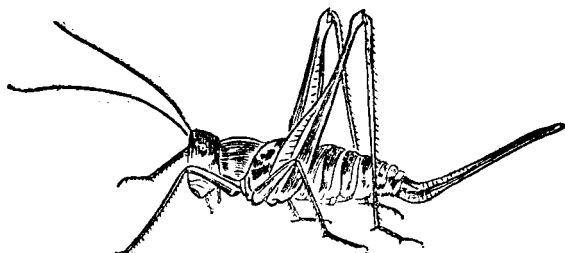
(17) 臺灣 蓆蝗 (*Podisma formosamum*, Shirak.) 體呈黃綠色，體長約八分至一寸，觸角爲黃色，末端爲暗色，額端的兩側有小黑紋；複眼的後方和前胸背的兩側的

中央有一道縱溝；各腹節之側，並有肥碩的縱紋條，全為黑色。腿節的末端也是黑色。前胸背的前半縮刻和點刻很多，前翅為黃褐色，長達第二腹節的基部。腹背部淺點刻極多，腳為黃綠色，後腿節的上面為赤褐色，後脛的基部為暗色，但其兩側和跗節為黃色。

(18) 山麓蝗 (*Podisma* (*Pezotittex*) *Mikado*, *Boliv.*) 體呈暗綠色，雄者體長約七分，雌者約一寸上下。觸角為黃褐色，頭頂有八字形的暗色紋，前胸為圓柱狀，兩側各縱起一個黑條，下方為黃綠色，後緣為圓形，前翅退化，略呈卵形，雌者達第一腹節之半，雄者達於第二腹節之半，後腿的下方為紅色。雌者的後腿節為淡藍色，雄者的尾端常舉向上方。此種蝗蟲多產在山

裏。

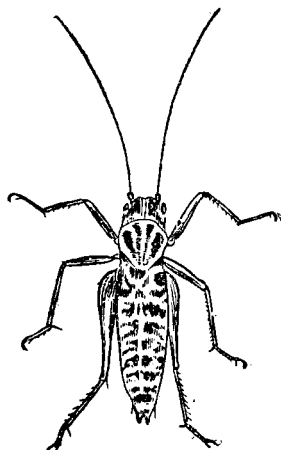
第一六圖 山路蝗



(19)斑足落蝗 (*Podisma*(*Pezotettix*)*pedestris*, L.) 此種蝗俗稱「斑足蝗」。普通可分兩種：第一種是前翅退化為鱗狀，體呈黃綠色，有光澤，前胸部略為圓柱形，兩側有肥碩的黑條，中央有一條細縱的隆條，雄者為黑色，又有極顯著的三個橫溝；雌者體長約九分，雄者體長約五分五釐。第二種為長翅的，前後翅極發達，超過尾端。外翅為黃褐色；但雌者稍帶灰色，前翅為

長橢圓形，末端細，有黑色者，亦有暗褐色者，後腿節為黃色，上方有兩條暗褐色紋，後脛節為藍色或黃色。雄者體長約九分，雌者約一寸三分。此兩種全為害於農作物。

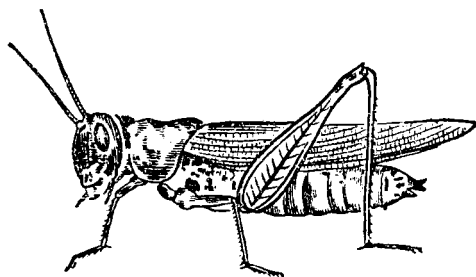
第一七圖 斑足露蝗



(20) 殊種蝗 (*Melanoplus differentialis*) 幼蟲為鮮綠色，每增一輪，綠色稍退；到成蟲以後，漸變為淡黃色；再變為深黃色。發育期不定，自初夏到十月間，常有出現的幼蟲。此種蝗產卵和他種不同，其交尾期自六月起始，產卵期自七月起始，十月初為產卵極盛的時候；

雌蝗產卵多喜在植物稀少土壤堅凝的地方，用尾端鑽一孔，約深一寸上下，此孔每斜入土中，鑽孔時雌蝗卻步而入至腹部全入土中乃停止；排泄粘液質以襯土底，然後產卵在上面；卵的位置不甚整齊，常排泄粘液質，以封其卵，並以補孔中的罅隙；此種粘液質，約經二三小時，便能堅硬似灰土，水不能透進，產卵離孔口約半寸時，即不再產，上撒粘質，以免水患，用土封固其口而去。晝間盛熱時產卵約需二

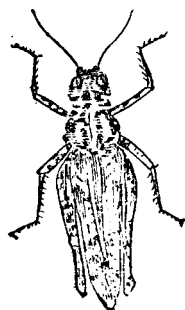
第一八圖 殊種蝗



三時,每孔內卵數約六七十個;第二次產卵離第一次產卵,歷時必久;雌蝗產卵後剖驗腹部,遺卵成熟,尙未及半;來年春夏間,天時和暖,幼蝗即孵化而出,但如浸水過久,或遭別種損壞時,卵必不能過冬。

(21)谷蝗(*Edaleonatus enigma*) 此種蝗分長翅短翅兩種:短翅的較多,每年五月終可見,成蟲六月間爲交尾期,七月間爲產卵期,雌者每次產卵約二十五粒,產卵時常以尾端掘土,約深半寸,排泄粘液質以襯其底,產卵其上,位置整齊,每產卵一層,蓋以粘液質,凝結極固;產卵完後,更排泄粘液質補罅隙,然後用土封固上面,使人不易察覺。但

第一九圖 谷蝗

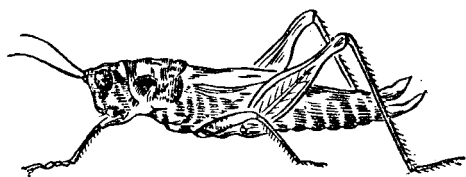


產卵的地方土壤堅固，植物稀少，雌蝗產卵時很機警，稍受外界紛擾，即時逃避。

(22)小翅蝗 (*Tranlia otoata*, Shirak.) 體呈黃褐色，體長約一寸二分上下，觸角為灰黃色，末端之半部為暗色，惟尖端下面黑，兩鬚黃色；頭頂部有黑褐色的二縱條。前胸背部的前緣和後緣，成四角形，其天鵝絨樣的黑紋兩側，有黑緣的部分；其下方為黃色，翅退化，前翅稍為紡錘狀，而達於第三腹節的末端，前緣為暗褐色，中央有黑色縱條。腹部散生褐紋，兩側縱起黑褐色的碩條，各節多淺刻點和微小的橫縐。胸片有光澤為黑色，中央為黃色；腳為黃褐色，下面為黑色；後腳節大部為黑色，下面和外側，各有三個黃紋，上面為黃褐色，多點刻；後脛節的基部為黑色，有小黃

紋，末端的半部爲赤血色。

第二〇圖 小翅蝗

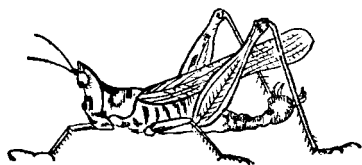


(23)長首蝗 (*Eriantus formosanus*, Shirak.)

體呈暗黃褐色，體長約六分上下。觸角爲淡黃褐色，形短略和頭長相等；顏面長形，中央色淡，頭頂爲圓錐形，而突出縮刻甚多。前胸背之兩側及中後之兩胸環，爲淡色；前翅細長，超過腹端，色暗，近末端有二個黃白紋。腹

第二一圖 長首蝗

部末端膨大狀，若棍棒。雄者之抱握器大，而相



錯。後肢細長，腿節之外側有黑褐色縱紋，脛節有暗色紋。

(24) 姬蝗 (*Epacromia tamulus*, F.) 體呈褐色，體長由一寸至二寸二分。顏面為赤褐色，上唇之前半及下唇鬚為黃白色；後頭之二縱條及前胸背之兩側紋為天鵝絨狀之褐色。翅為灰黃色，近前緣之基部有綠色的長紋，中脈的上方和翅端有黑褐色紋；後腿節為桃色，脛節為灰黃色，跗節為黃白色；前肢和中肢為褐色，脛節和跗節為黃色。體長，雄雌相彷彿。

(25) 土蝗 (*Crietetix hispinosus* Dalm) 體呈暗灰色。頭短略為四角形，觸角間有二密接的縱隆條。前胸部約長於腹部二倍，末端略向上，中央有一縱隆條，近邊緣的兩側，各有一短縱隆條，有顆粒狀的小隆點。

很多。前翅極短，爲長橢圓形；後翅較長，色暗褐，有光澤。後腿節比腹部爲長，脛節爲淡黃色。常棲在草地裏，有時爲害莊稼。

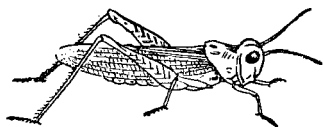
第二二圖 土蝗



(26) 雛蝗 (*Stenobothrus bicolori*,

Charp.) 體色多不一，但以暗黃色的爲最普通。體長雄者五分五釐，雌者約七分上下。前頭部爲三角形而突出；觸角基部爲平形。前胸較頭部爲細，有三個縱隆條，在兩側的爲卍字形，呈黃白色；又在兩側各有一個黑條；前翅細長，前緣略整直，爲弓狀，而不突出，近翅的中央有一條白紋；後翅稍透明，末端微帶暗色；後腿節前翅稍短，有黑斑紋，脛節有暗黃者，

第二三圖 雛蝗



有帶赤褐者，或有稍帶藍色者。性善鳴。

(27) 杖脊蝗 (*Euprepoenemis plocans*, Charp)

體呈淡黃褐色，體長由一寸至一寸三分。複眼的下方有一黑條。前胸背的兩側彎曲，而向內各有一黑條，此兩線之內方色較濃。前翅長超過腹端，多有黑褐色紋。腹部多點刻，腹面呈淡色，後腿節的外側中央部，有黑色縱條，內側有暗色紋，脛節的基部亦有二暗色紋，末端的大部和第一跗節全為赤血色。

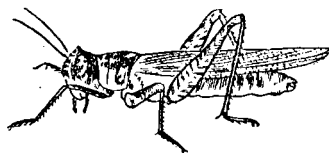
(28) 落磯蝗 (*Melanoplus streatus*) 此種蝗產在美國落磯山附近，常到密士斯比河流域一帶為害。但幼蟲多不適用於卑濕的地方，往往未待長成就死，所以不至繼續為患。

(29) 常道蝗 (*Dissosteira corolina*) 此種

蝗盛產於美國北部,及加拿大諸部,常集在道旁和不毛之地,體呈灰褐色,而帶有小褐斑,後翅爲黑色,稍帶黃色,邊緣較闊,普通之成蟲體長約一寸上下。

(30) 躁性蝗 (*Motanopleura uniformis*) 此種蝗性極好動,在生翅以後,常飛集各處,侵害各種農作物,未及食盡,又飛往別處,所以爲害並不十分烈害,且發育較遲;交尾期每在八月中旬,產卵,多在十月間。

第二四圖 躁性蝗



(31) 赤地蝗 (*Molanoplus devastator*) 此種蝗盛產於山麓,常在山麓中孵化,在六月間爲害最烈,食盡農作物後,且食樹葉,所到之處,常爲之食盡,皆成赤地,故名「赤

地蝗」.此種蝗不能以毒餌治除,須用火攻之法,乃可見效.

(32)小赤地蝗(*Mesperotettix* sp.) 此種蝗較赤地蝗爲小,體色呈深黃.雄者翅極短,尙不及全身之半;雌者體較長.生產雖盛,但爲害不甚烈.翅短,故捕捉極容易.每年在六月下旬爲交尾期.雌者產卵時,掘土不深,且直向下,故除之不難.

(33)隆背蝗(*P. migratorius* L.) 此種蝗極似飛蝗,不過在前胸背的前端,有銳角突出,且背部隆起極高,常爲害於禾本科植物之稻、麥、高粱、粟等農作物.

(34)駝蝗(*P. determinatus* Th.) 此種蝗似隆背蝗,但前胸背之隆條極高,前端且不突出;亦常爲害於各種農作物.

(35)草原蝗(*Encoptolophus sordidus*) 此

種蝗盛產於美國東部，多在秋季發生，常喜羣集於草原裏，雄者在飛翔時，振翅作聲，體呈黃褐色，帶有黑斑。

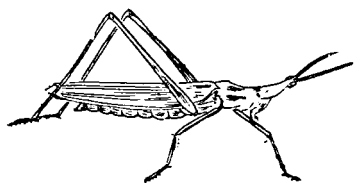
(36) 雙瘤蝗 (*Trilophidia annulata* Thunb)

體呈灰色，或暗色，雄者體長約七分五釐，雌者約一寸上下，觸角有黑色節；複眼間有雙瘤突起，前胸部細縷散生隆點若瘤狀，惟中央有縱列二個最大，勢向後方；前胸部之後緣稍成直角，列有黑紋，在兩側又有凹陷的部分；前翅細，遠長於尾端，近前緣基部有突出部分，近翅底處有黑褐紋，脚散生黑色紋，後腿節遠於尾端，其上方有二個黑紋，在中央者大，稍呈三角形，此種多見於鄉間道路上。

(37) 螿螽 (*Tryxalis variabilis*, Klug.) 體呈綠色，或黃褐色，或有斑紋，或無斑紋，雌者

體大長約二寸七分，雄者約一寸三分，頭部長略呈圓錐形，向前斜突，前頭中央部凹陷，自前方觀之，成三稜形。在綠色種類者，頭之兩側各有一個桃色縱條。觸角側扁而呈劍形。前胸部之中央稍緘，有三個縱隆條。在黃褐色之種類者，前胸部有黑褐色部分，在他種中之某種者，前翅中央又有一白色縱行之條紋，後翅之腿節及脛節頗長。此種在我國最普通，飛翔時常唧唧作聲。

第二五圖 螿蟲

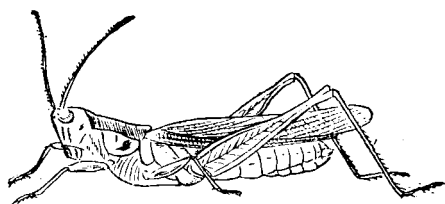


(38) 蟲螿 (*Oxya verox*, Fab.) 蟲螿又稱「嗜稻蟲螿」。體呈黃綠色，體長約一寸五分。頭及胸部之背面，呈灰褐色，兩側有黑

條。前胸部有三橫溝，觸角爲褐色，短鞭狀。頭部扁闊，略似三角形，突出前方；口部發達；複眼爲橢圓形，灰褐色；單眼三個，呈淡灰褐色。前翅狹長爲灰褐色，遠由尾端突出前緣；翅脈之一部分爲褐色，近前緣之基部稍呈三角形，膨起之部分，其後方爲弓形；後翅幅廣而半透明，呈淡灰色，在靜止時常重疊於前翅之下；後翅極發達，適於跳躍。雌者之腹下部末端之節隆起。卵子爲橢圓形，呈黃色，產在地下約一二寸深處，至孵化時乃變爲綠色，至秋季雌者以腹部末端，在土中穿彎曲穴，產列二三十粒之卵子於其中，掩以膠質物；每個雌蝗一次產卵約百數粒。幼蟲體爲綠色，成長至成蟲時，頭部較大，背上有隆起，無斑紋，體稍扁，適於跳躍。每年發生一次，卵子

在土壤內過冬，五六月內發生，羣集秧田，專食葉部；充分成長後，又食本田；至八月脫皮五次，為完全之成蟲；約經一星期工夫，即行交尾，數日後產卵土壤中，遺害來年。

第二六圖 蟲蝻

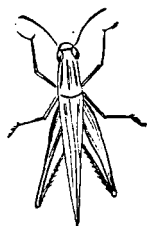


(39) 擬蟲蝻 (*Paraplemus alliaceus*, Guer.)

擬蟲蝻又名「蝗蝻」。體呈綠色，或黃綠色，與蟲蝻極相似，不過前翅的前緣絕不剝削，所以易於辨識；又在前胸部較頭部細縊，中央的縱隆條很顯著。雄者有觸角，長達體長之半，為黃褐色，稍帶桃色。頭部和

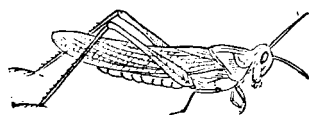
前胸部的兩側，各有一縱行的黑條。前翅爲灰色，或暗褐色，前緣爲淡色，長過尾端。雌者的翅脈爲黑褐色，雄者的翅脈基部爲黑色。此種蟲多生活在牧草裏，雄者善鳴。

第二七圖 擬蟲螽



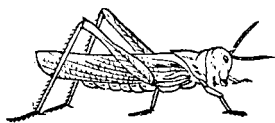
(40) 土蟲螽 (*Acridium succinctum*, L.) 土蟲螽又名「土螻」。體呈黃褐色，或赤褐色。雄者體長約一寸四分，雌者約一寸八分。上下複眼之下有黑色橫條，兩側爲黃褐色。前胸部之兩側，亦有黃褐色部分；前胸的中央，有黃褐色的縱條，亦有缺此縱條者。前肢基節間的突起部，整直而肥碩，前翅有少數斑紋。多棲居叢草裏。

第二八圖 土蟲螽



(41)筋土蟲螽 (*Acridium consanguineus*, Serv.) 筋土蟲螽又名「莽蝗」。體呈褐色，雄者體長一寸二分，雌者約一寸八分上下。自頭頂部至前胸的後緣，有一肥碩的黃條。複眼之下有肥碩的黑條，後方有黃白條。觸角為黃褐色。前胸背粗糙，兩側各有兩條黃白的縱條；側緣亦為黃白色的。此黃白條之間，為黑色。前肢的基節間有向後的長圓錐形突起；前翅背上疊翅時為淡黃色，而有細淺網脈；前緣之基節為黃白色，翅中央和外緣散生黑紋，間以二三黃白色紋；後翅為褐色而暗，且半透明；翅底部微赤，後腿節上方隆起處，為黑色。此種多見於草地，產卵時多出草地至道

第二九圖 筋土蟲螽



旁。

(42) 黑爪蟲螽 (*Mccostethus magister*, Rchn.)

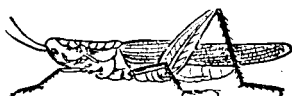
體呈黃色，體長由一寸三至一寸七分。觸角爲淡黃色，雌者由後頭的兩側至前胸背之兩側，有黑褐色縱條；前胸背兩側的中央部亦有一黑褐色紋。前翅超過腹端，中脈爲黑褐色，前緣爲淡黃褐色，後腿節的外側有黑褐色縱條，而不接續，同節的末端及後脛節的基部，和末端之大部，爲黑褐色。雄者前翅之末端有暗色部，前緣之基部橙黃色，後腿節的末端和同脛節的基部，爲黑褐色。

(43) 螻形蟲螽 (*Racilia okinawensis*, Mats.)

體呈黃綠色，形細長，頭部小，頭頂稍似三角形而突出於複眼間，額部有細縱溝，中央部有一單眼。前胸背部前半細，兩側

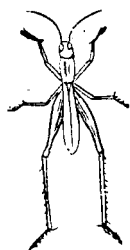
有黑褐縱條，前翅遠長於腹端，前緣之基部，有褐色部分，後腿節的末端和脛節的基部為赤血色。此種蝗為稻和甘蔗的害蟲。

第三〇圖 蝗形蟲



(44) 竹柏蟲 (Chrysochraon japonicus, Bo-liv.) 體呈黃色，雄者體長約六分五釐，雌者約八分五釐。頭形長為三角形，突出前方，和前胸相差甚微。前胸有三個縱隆條，在中央者最高，中央有一細橫溝。雄者前翅灰黃，較腹端稍短，末端終於截斷狀，稍呈四角形；翅脈粗，徑脈之基部為黑褐色；後翅缺如。雄者之尾端向上彎曲，末端之附屬物呈圓錐狀，後腿節長於腹部。雌者色

第三一圖 竹柏蟲



黃褐而大，前翅退化爲短鱗片狀，達於第二腹節的中央部，有一黑色縱條。此種蝗在野草中常見之，夏日鳴聲極高，所以又稱爲「歌蟴」。

(45) 黑膝竹柏蟲螽 (Chrpsochraon genicularibus, Sbirad.) 體呈灰黃色，體長約五六分。觸角爲赤褐色，後頭部之兩側爲暗褐色。前胸背之兩側，有黃白色縱條，其下方爲黑褐色。雄者之前翅達於腹端，其末端略爲截斷狀，前緣基部及中脈爲暗褐色，尾節爲圓錐形而向上，後肢長，腿節末端及脛節基部爲暗褐色，體下爲淡黃褐色。

第三二圖 黑膝竹柏蟲螽



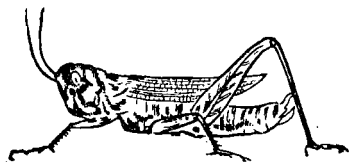
(46) 斑鬚蟲蝨 (*Oxya annulicornis*, Mats.)

體呈黃白色，稍帶綠色，體長約一寸四分上下。前頭突起為鈍角，頭頂稍隆起；複眼為卵形，而膨大。觸角為絲狀，且為黑褐和赤褐色相間成節。前胸背部有三條黑橫溝，最後之橫溝最明亮，中央部稍隆起。前翅和體同色，呈網狀脈。肢為黃色，後脛節為淡綠色，近基部有黑紋一條。此蝗食稻甘蔗及竹葉等。

(47) 蝦夷蟲蝨 (*Oxya yezoensis*, Mats.)

體呈黃綠色，體長約五分至七分。頭頂，前胸背和前肢全是黃褐色，前胸背的兩側為黑褐色，而有光澤。前翅短不達腹端，腿為黃綠色，後腿節的

第三三圖 蝦夷蟲蝨



末端脛節和跗節的大部，爲淡黃色，尾端的附屬物較大。

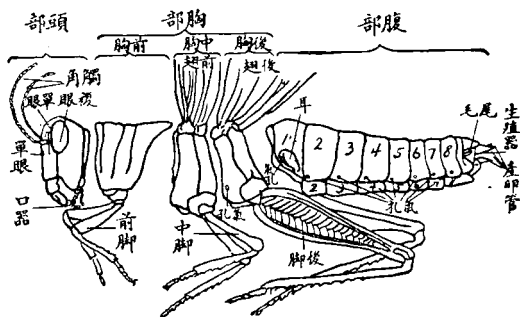
(48)短翅蟲螽 (*Oxya vicina*, Brun.) 此種蝗又稱「樞蟻」，形似蟲螽，但前胸部不甚緊縊，而爲平行者；翅較短，專侵食稻麥和牧草等植物。

本章所述種類雖有 48 種之多，但我國所受蝗蟲之害以飛蝗爲最烈，故民間所稱之蝗蟲，卽指飛蝗而言，本書以實用爲主，故以下各章所述者，亦概以飛蝗爲例。

第二章 蝗蟲之外部形態

(1) 全體 全體可分頭、胸、腹三部分；顏色隨種類而不同；體形也大小不一，普通雌蝗較雄者為大，雌者最長至二寸五分，雄者最長在二寸上下。

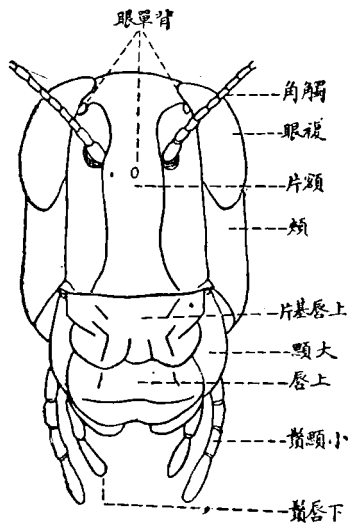
第三四圖 蝗蟲之全形



蝗蟲之外部形態

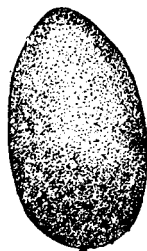
(2) 頭部 頭部的背面前方有鞭狀或絲狀的觸角(Antenna)一對，成自多數節，

第三五圖 蝗蟲之頭部



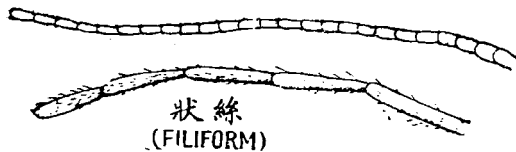
蝗蟲頭部之前面觀

第三六圖 蝗蟲之複眼



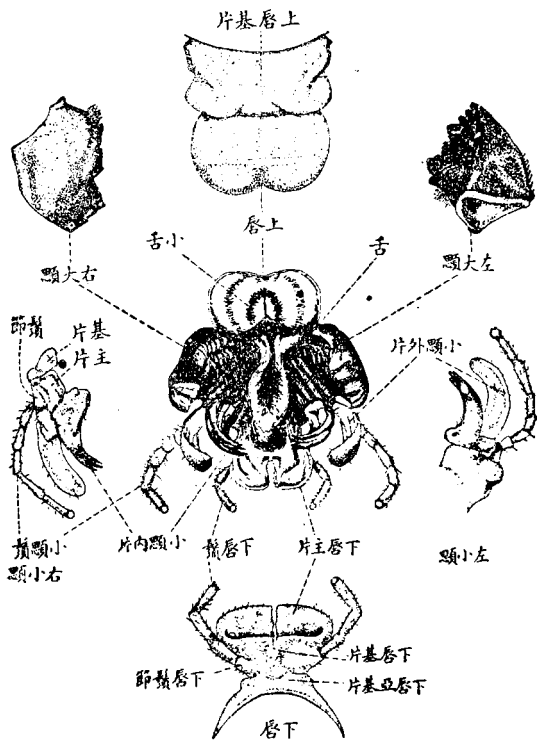
卵形
(眼複蟲蝗)
(觀面前之)

第三七圖 蝗蟲之觸角



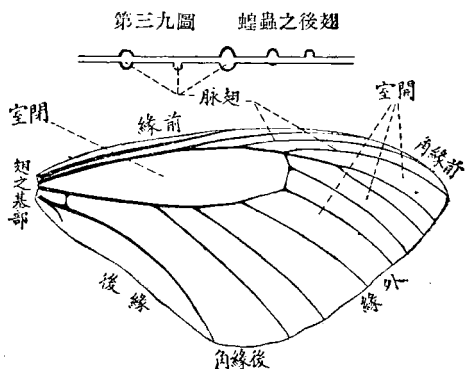
狀絲
(FILIFORM)

第三八圖 蝗蟲之口器



蝗蟲之咀嚼口器

專司觸覺作用；觸角的基部後方有複眼 (Compound eye) 一對，由多數六方形小眼 (Ommatidium) 所集合而成；在複眼的中間又有單眼 (Simple eye) 三個。下爲口器 (Mouth apparatus)，有上唇 (Labrum)，下唇 (Labium) 和大顎 (Mandible)，下顎 (Maxilla) 二對；大顎最強，內方有齒，用以磨食，小顎和下唇有觸鬚 (Palp)，司觸覺。舌皮囊狀，在下唇基部，內有唾腺，開口於基部。胸部——胸部由前胸節 (Prothorax)，中胸節 (Mesothorax) 和後胸節三個環節所成；在各環節的腹面各有腳一對，前兩對較後一對短。各腳分基節 (Coxa)，轉節 (Trochantera)，腿節 (Femur)，脛節 (Tibia) 和跗節 (Tarsus) 五部。中胸節和後胸節的背面各有翅 (Wing) 一對，翅可分基部，翅緣，翅角和翅脈 (Vein)。腳的跗節末端



有爪 (Unguis), 爪的基部有褥盤 (Pulvillus), 脛節的後方有距 (Spur). 後脚特長大, 爲跳躍之用. 腿節的內面有多數突起, 當蝗蟲飛行的時候,

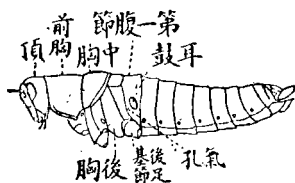
第四〇圖 蝗蟲之後肢

和翅互相摩擦, 能發出一種聲音, 蝗蟲並沒有鳴器, 我們所聽見的聲音, 全是



由摩擦而起的。前翅 (Fore-wing) 爲革質，生在中胸節，幅面狹而長；在蝗蟲靜止的時候，前翅左右相重以保護後翅，後翅 (Hind-wing) 質薄而透明，幅面較廣，在靜止的時候，褶疊如扇。

第四一圖 蝗蟲之聽器



(3) 腹部 腹部由多數環節所成，數目和構造雌雄各不同；雌者的腹部，若從腹面觀察，普通爲八節，若從背側面觀察是十一節。在第十節的後側面有尾毛 (Cerci)。從腹部的末環節向上下出突起形成產卵管 (Ovipositer)，插入地中產卵用。雄者的腹環節，從腹面觀察爲十節，從背面觀察爲十一節。在第十節的腹面有三

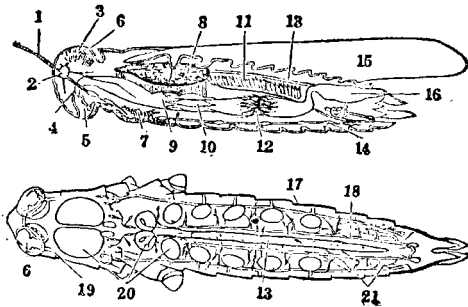
對鈎,以代交換器(Copulatory organ)用.在第一環節到第八環節的側面,每環節各有氣孔(Stigmata)一對,前胸的後側和中胸節的後側方,也各有一對,全是司呼吸作用的.腹部環節和胸部環節不同,在各環節間具有薄膜,用爲延伸之用.在第一腹節的兩側後翅的基部,有一對半圓形的凹陷部分,是爲聽器(Organ of hearing).

第三章 蝗蟲之內部構造

蝗蟲的全體構，可分為皮膚系，肌肉系，消化系，呼吸系，循環系，排泄系，生殖系，

第四二圖 蝗蟲之內部全形

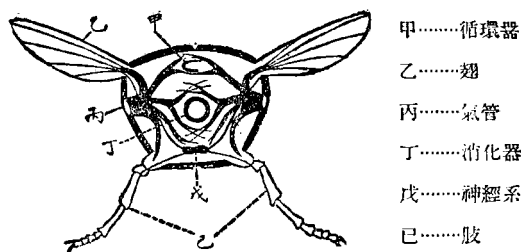
蝗的解剖模型 (上)側面
(下)背面



- | | | | | |
|--------|--------|---------|---------|-------|
| 1 觸角 | 2 腦神經節 | 3 視神經節 | 4 食道 | 5 口 |
| 6 複眼 | 7 唾液腺 | 8 胸的肌肉 | 9 胃 | 10 盲囊 |
| 11 卵巢 | 12 馬氏管 | 13 心臟 | 14 腹神經節 | 15 翅 |
| 16 腸 | 17 氣孔管 | 18 背部氣管 | 19 頭部氣管 | 20 氣囊 |
| 21 氣管囊 | | | | |

神經系。現在就這幾系的各種組織，分述在下面：

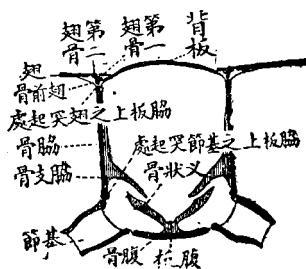
第四三圖 蝗蟲之胸部斷面



(1) 皮膚系 蝗蟲的皮膚，是由上下兩層構造而成：上層為基底膜，下層為表皮層；上層自下層

分泌幾丁質(Chitinous border)而成。幾丁質的成分為含有 $C_{18}H_{35}NO_{12}$ 或 $C_{15}H_{25}NO_6$ 等，對於酸

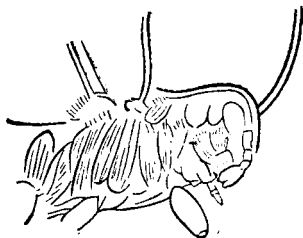
第四四圖 蝗蟲之胸部內骨



(2) 肌肉系——蝗蟲的肌肉,在胸部的最發達;此種肌肉主為脚和翅的運動作用,能使翅向上的

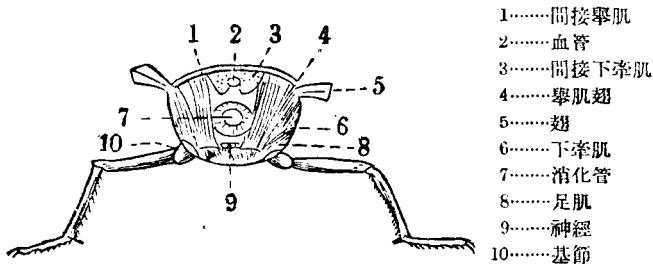
第四六圖 蝗蟲之肌肉側面

肌肉為舉翅肌,能使翅向下的,為屈翅肌;此外有間接舉肌,牽引背腹之間,以便使翅向上;



又有間接屈肌,縱走在背部,能使背面彎曲,和翅向下等作用.脚部的肌肉,以基節

第四七圖 蝗蟲之肌肉橫面

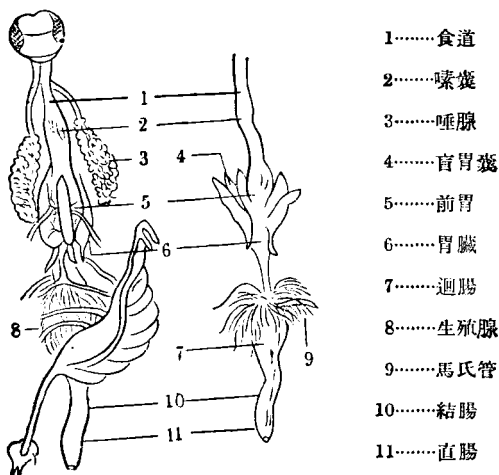


- 1.....間接舉肌
- 2.....血管
- 3.....間接下牽肌
- 4.....舉肌翅
- 5.....翅
- 6.....下牽肌
- 7.....消化管
- 8.....足肌
- 9.....神經
- 10.....基節

和股節的為最發達。

(3) 消化系——蝗蟲的消化器是開始於口，終於肛門，為縱貫體內的中軸。在咽頭的兩側各為唾腺的開口，次為食道；食道乃腺質，分泌黑褐色的液體；食道的一部分膨大為嗉囊，專供食物暫存之用；再

第四八圖 蝗蟲之消化系



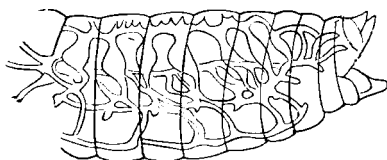
次爲胃,胃長大,在前部有六個胃囊,能分泌弱酸,乳化脂肪;胃裏雖能分泌一種消化液,但是主要的作用是爲營養分的吸收;胃的下部爲腸,前部爲迴腸,次爲結腸,最後爲直腸;迴腸的前端有多數絲狀的馬氏管。

(4)呼吸系——蝗蟲的呼吸器,最主要的部分是氣管(Trachea)。我們可以試一試取一隻新鮮的蝗蟲,將腳和翅除去,然後剖開胸部的背壁,浸入在百分之三十的氫氧化鈉溶液裏,經過二十四小時以後,可以看出脂肪溶解,結締組織和肌肉也全都柔軟了,可以看出氣管極爲明顯。氣管是由各氣門入體內,和在體兩側向前後縱走的大氣管幹互相聯絡,蝗體的內部除了氣管幹以外,還有兩對縱走的氣

管,和多數橫走的氣管相溝通.這種氣管有很多的分歧支氣管,終於末端,成毛細管,而入各器官,

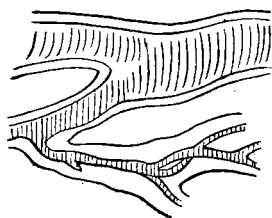
第四九圖 蝗蟲之呼吸系

甲 氣管系



以完成氣體交換作用.氣管的一部分脹大的,是氣管囊(Trachea Sac)和氣囊

乙 氣管放大



(Air Sac); 普通的成蟲有七對氣囊和三對氣管囊.氣管的內部,有幾丁質的螺旋絲,外部被以氣管.真皮的透明膜由螺旋絲的彈力,使氣管時常開張,以促進空氣的流通.

管,和多數橫走的氣管相溝通.這種氣管有很多的分歧支氣管,終於末端,成毛細管,而入各器官,以完成氣體交換作用.氣管的一部分脹大的,是氣管囊(Trachea Sac)和氣囊(Air Sac); 普通的成蟲有七對氣囊和三對氣管囊.氣管的內部,有幾丁質的螺旋絲,外部被以氣管.真皮的透明膜由螺旋絲的彈力,使氣管時常開張,以促進空氣的流通.

(5) 循環系——試將一新鮮蝗蟲，剝去皮膚，可以看見腹部背面的中央線上，有一條細長的管，這就是蝗蟲的心臟 (Heart)，通常有「背血管」或「心臟管」等名稱。到心臟的後端近腹部的末端，成爲盲狀，前端入頭部或胸部，而開口在後半部，有八個脹大部分，這是心室 (Cornula)。在未死的蝗蟲，還可以看出心室的鼓動。在各心室都有瓣膜，側面有小孔，左右出翼狀的小肌肉，附着在背壁上，以助心室的脹縮。體的組織間隙，有透明的血液，由小孔入心室，到背血管的前方，又入

第五〇圖 蝗蟲之循環系

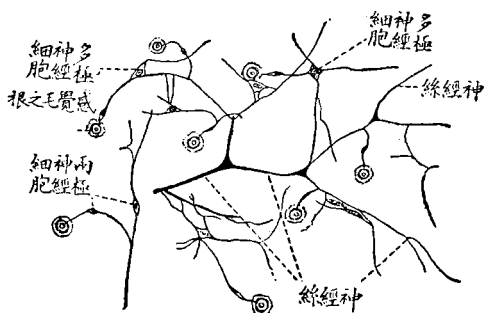


組織裏去，蝗蟲沒有靜脈和微血管等，血液流入組織的間隙後，就集在圍心腔裏，再入心臟，繼續循環。血液為淡綠色，血球為變形蟲狀的。

(6) 排泄系——蝗蟲的排泄器為馬爾比鈎氏管(Malpighian tubes)，替代高等動物的腎臟，在胃腸的交界處，多數絲狀的細管，又名「腎管」。開口於腸內管中，含有極濃厚的尿酸(Uric acid)液，能將昆蟲體內多餘的水份，以滲透作用(Osmosis)方法吸入管內，而排於腸中，再和糞混合，排出體外。

(7) 神經系——蝗蟲的神經系裏，最主要的器官是腦，即喉上神經節(Supra oesophageal ganglion)，在食道的前背面；由此向前端分出神經通到單眼，複眼，觸角等部

第五二圖 蝗蟲之知覺神經系



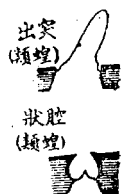
球,各神經球雖爲一對,但全是左右合一;由神經球而出橫枝,其末梢通到體內各部,此外在嚔囊和食道等部分,也有神經球。

蝗蟲的感覺器官,內聯神經,外接表皮,爲生活上最主要的器官.可分五種:即觸覺器官(Organ of tactile sensillae),嗅覺器官(Organ of Olfactory Sensillae),味覺器官(Organ of gustatory sensillae),視覺器官(Organ of visual

sensillae) 和聽覺器官 (Organ of auditory sensillae). 觸覺分佈在觸角, 尾毛等處; 嗅覺分佈, 也和觸覺相同, 味覺分佈在突出感覺器 (Basiconic S.) 和腔狀感覺器 (Coeloconic S.) 上; 視覺分佈在複眼和單眼; 聽覺分佈在聽器。

蝗蟲的複眼, 由多數六角形的小眼所構成; 每個小眼又分角膜層 (Cornea), 角膜細胞層 (Corncagen layer), 圓錐結晶細胞 (Crystallene cone cells), 原始色素細胞 (Primary iris cells), 桿狀體 (Rhabdom), 網膜 (Retinula), 窗狀膜 (Fenestrate membrane), 視神經絲 (Nerve fibra). 單眼的構造較複眼簡單, 可分角膜層, 角膜層細胞層, 桿狀體,

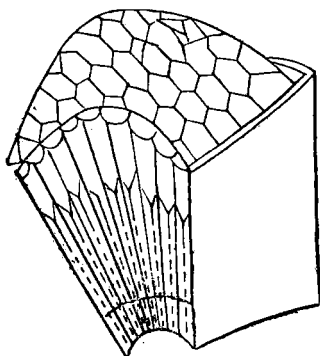
第五三圖
蝗蟲突出感覺器(上)
及腔狀感覺器(下)



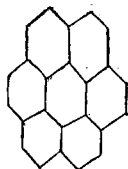
網膜和色素細胞.

第五四圖 蝗蟲之複眼構造

甲 複眼之斷面



乙 六角形之小眼



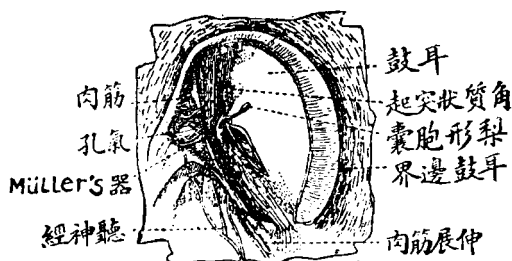
第五五圖 蝗蟲之單眼構造



蝗蟲的聽器,在第一腹節的兩側,其內部有聽神經節;在鼓膜的中央聽器的全部,可分為頂帶 (Terminal ligament), 頂胞 (Capcell), 封胞 (Envelop cell), 栓體 (Scolopale), 瘤體 (End

Knob), 空胞 (Vacuale), 軸纖維 (Axial fib) 和神經細胞 (Nerve end cell). 此種組織有如電話之互相聯結。

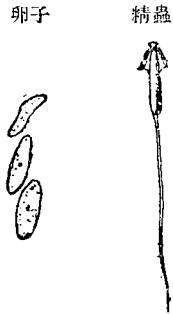
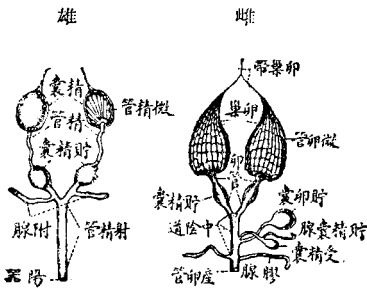
第五六圖 蝗蟲之聽器構造



(8) 生殖系——蝗蟲為雌雄異體。雌生殖器的最高部分為精囊 (Testes), 外圍以囊膜, 內含有微精管 (Testicular tubes), 在微精管中有精蟲 (Spermatozo), 精蟲可分頭、頸、尾三部, 形細長; 微精管的下部連在精囊, 外面的有精管 (Vasa deferentia), 精蟲成

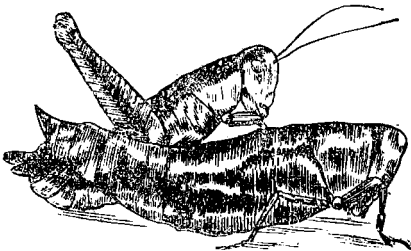
第五七圖 蝗蟲之生殖系構造

第五八圖 蝗蟲之精卵



第五九圖 蝗蟲之交尾

小翅蝗 (Codisma sp.) 交尾狀



熟的時候,就由此通到貯精囊 (Vesiculae seminales); 下有精管腺一條,能分泌一種

腺體，流入貯精囊裏，以滋養精蟲；貯精囊下與精管合一射精管 (Median ejaculatory duct)，其端即為陽器 (Genitalia)。

雌生殖器的最高部分為卵巢 (Ovaries) 一對，各卵巢全圍有囊膜，卵巢裏面為微卵管 (Ovarian tubes)，即卵珠發生處，下部連於卵管 (Oviducts)，卵珠由此通於貯卵囊 (Egg-calyces)，兩個貯卵囊下的卵管相合成中陰道 (Median vagina)；在中陰道的背部有貯精囊 (Spermatheca)，在雌雄交尾的時候，雄蝗的精蟲貯藏在這地方；上有貯精囊腺 (Spermathecal gland)，分泌腺體，用以滋養精蟲；更有受精囊 (Bursa copulatrix) 一個，為卵子和精蟲行受精之處；在中陰道一端，有二膠腺 (Colleterial gland)，分泌膠質，以便使卵附着在產卵處，以為保護卵

子之用,以上各部全在腹內,其在腹外者,爲產卵管(Ovipositor).

第四章 蝗蟲的生活

(1) 蝗蟲的生活史 蝗蟲在我國境內，普通每年發生兩代：以卵子過冬季，到四五月間孵化為「跳蝻」，最早的也須在三月中孵化；平均每隔六天脫皮一次，大約經一個月脫皮五次，即為「成蟲」，能在各處飛翔，這是一年中的第一代成蟲，稱為「夏蝗」；牠的跳蝻稱為「夏蝻」。蝗蟲的孵化和生長的快慢，皆不一律，第一代蝗蟲的成長，先後相差，大約有一個月上下，長成成蟲後，大約須經十餘日，性器官才成熟，開始交尾。交尾後幾天，雌蝗開始產卵；經過兩星期孵化，變為跳蝻，稱為「秋蝻」。最早的在七月上旬，就可發生；秋蝻當天氣極熱的時候，生長迅速，大約經過

二十天，便可長成變為成蟲，稱為「秋蝗」。經過十餘天又能產卵，此卵普通要到第二年孵化，但在溫暖地方，秋後溫暖時節，也有能孵化的。

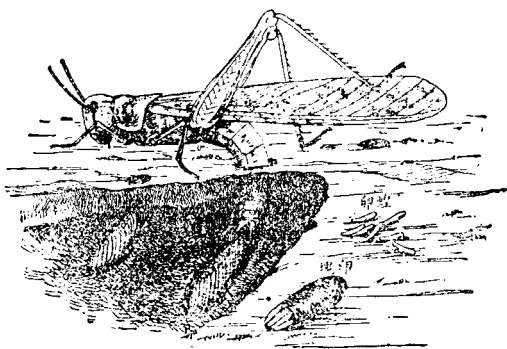
成蟲長成之後，牠的壽命，普通還有兩個多月。雌蝗的一生，生子不止一次，最多可生到十次以上，普通也有四五次的。當產卵時，常將腹部屈曲向地下鑽孔，達相當深度，然後產卵其中；所以在產卵之後，地下留有孔穴，極易認識。雌蟲每次所生的卵子，平均四五十個，一個雌蝗一生可產子三四百個，所以蝗蟲的繁殖力非常之大。

(2) 蝗蟲的發生 蝗蟲的發生，是有變態的；不過是不完全變態的，只有卵，幼蟲和成蟲三個時期，現在將各時期的發

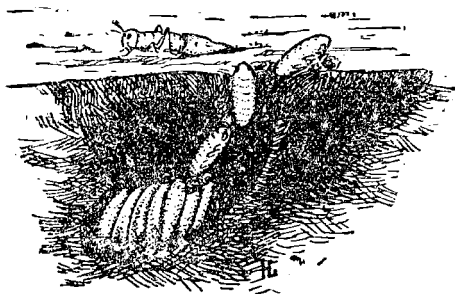
生情形,分述於下:

(A) 卵子時期——雌蝗和雄蝗交尾後,開始產卵,卵的顏色多呈赭色,形狀和麥粒相似,不過較長些;又較彎曲,大約有二分長,半分寬;普通每斤卵子,約有八萬個,由數十或百餘個卵子,聚在一塊,稱為「卵塊」。各粒卵子的中間,稍有膠狀物粘着;卵塊的外面,更有膠狀

第六〇圖 雌蝗產卵圖



第六一圖 蝗卵孵化圖

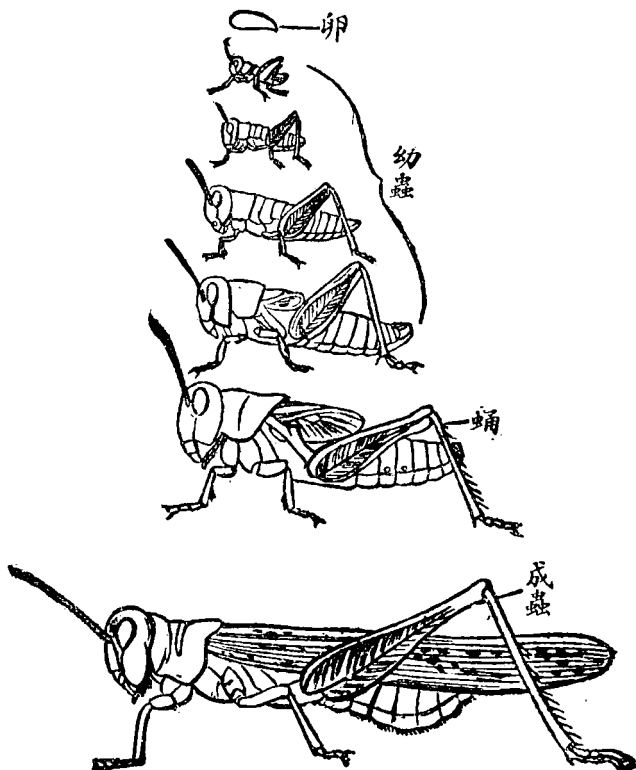


物，在牠的四周，尤以在上下兩端為最多。蝗卵常生於土下一二寸處；在土硬的地方，蝗卵入土較淺，土鬆的地方，入土較深；遇到短草叢生草根緊密的地方，因鑽洞不易，也有將牠的卵子一部分生在土內，一部分生在土上的。

(B) 幼蟲時期——自卵子孵化起，要脫皮五次，才長成成蟲；自孵化後到第二次脫皮前，稱為「第二齡」，以下類推

第六二圖

蝗 (Pachytylus Cinerascens, Fab), 之發生經過



第四次脫皮後，稱爲「第五齡」；第五次脫皮後，乃爲成蟲。幼蟲和成蟲形狀上，相差甚少，不過大小不同；幼蟲無翅，而成蟲有翅；各齡之顏色，隨齡次逐漸不同：第一齡多爲全體灰黑色，第二齡多現紅色於頭部，第三齡頭部紅色較大，自第三齡起，背上生有黑色小翅片，第四五齡也慢慢加大，此便爲成蟲翅的雛形。

(C) 成蟲時期——成蟲時期內，蝗卽能飛，所以多稱爲「飛蝗」。初長成時，多爲淡灰褐色，不過顏色上，也多隨種類而異，身上有極短的細毛，老熟以後，便看不見了；這時候體重也漸增加，大約每三百隻大蝗，有一斤重。

(3) 蝗蟲的習性

(A) 食性——蝗蟲最喜吃的食物是蘆葦，凡是蘆葦多的地方，多有發生蝗蟲的可能性；其餘如稻、麥、粟、稷、稗、甘蔗、高粱、玉蜀黍、竹等禾本科植物，及各種野生的禾本科植物；其次為瓜類、煙草、馬鈴薯、落花生、甘藷等，也是蝗蟲所喜歡吃的東西；再次為棉花和豆類，必至其他食料缺乏時候，方才取食；如若植物性食品十分缺乏時也常自相殘食。

(B) 遷移性——蝗蟲因為環境和生理上種種關係，常促其飛翔各處，往往能由甲縣飛到乙縣，或由乙縣飛到甲縣，因此牠的為害最易蔓延各地。至於牠的遷移方向，大概多向東南方向飛動；蝗蟲羣既經決定往某個方向飛動，雖遇山河等的大障礙物，也不改變；所

以在海水裏常發現多數飛蝗自然落水而死。

(C) 合羣性——蝗蟲在遷移的時候，多是成羣結夥，往往遮天蔽日；我們若是隨時小心觀察，在蝗蟲成熟的時期，常能在天空中發現，由此可以證明蝗蟲合羣性，是非常之顯著，若是落在地面的時候往往看不見地皮，甚至堆積到幾寸厚，這種的團結，若偶爾經人畜或他種動物驚擾，暫時多亂竄逃避，但是不久又聯合起來了，牠們的合羣性，真是駭人！

(4) 迷信的錯誤 我國治蝗的書籍很多，但是所記載的事實，多涉迷信；民間的傳說尤多妄誕不經之談。對於蝗蟲的發生，認為是化生，以為「有水之處，倏而

大澗，草留涯際，蝦子附之，既不得水，春夏鬱蒸，乘濕熱之，氣變而爲蝻；蝻長成蝗者也」。農政全書(明徐光啓著)就是這樣主張。這種錯誤，按科學方法觀察，實有改正的必要。吾們知道在動物學上講起來，「蝦」和「蝗」，雖同屬節肢動物門(Arthropoda)，但是蝦屬於甲殼類(Crustacea)動物，而蝗屬於昆蟲類(Insecta)，二者既非同種，構造上也相差很遠；且蝦爲水中生活，而蝗爲陸地生活，斷無蝦卵化生蝗蟲之理。

更有種種迷信神權說法，以爲蝗蟲是「神蟲」，是「天蟲」，並有八蜡神(蟲王神)管轄蝗蟲，支配一切，以害農民，所以鄉民無知，看見蝗蟲如此成羣結隊，便疑神疑鬼，焚香叩禱，以爲可以制止蝗蟲的發生和爲患，豈知蝗災未除，而饑寒隨之矣！甚

至一般爲政的領袖，也助長民間這種迷信觀念，在鬧蝗災的時候，去膜拜神前，這是何等迷信！無怪乎我國歷代蝗災爲患，至今仍未見消！現在科學發達，關於這種種的錯誤，要力求矯正才是！

第五章 蝗蟲預防法

(1) 耕田——蝗蟲產卵，普通多在田地下一二寸深地方，若在晚秋時候，深耕田地，或放牛馬蹂躪，蝗蟲的卵，便很容易被破壞，或死亡。並且深耕之後，卵子或被埋沒地下，不能再出而窒死，或晒在地面不易發生，均可以預防來年蝗蟲的繁衍。在美國各地，凡是有過蝗災的地方，多在秋冬的時候，用圓犁深耕，這是預防蝗蟲發生的最好的方法。

(2) 墾荒——普通的田地，要耕耘，才容易將蝗卵治死，或被鳥類和其他動物吃掉，或被太陽晒死，或被冰雪凍死，以致不能孵化；但在荒田野地，沒有這些工作，蝗卵自然也是容易孵化，所以預防蝗蟲的

發生，更要去開墾荒地，使蝗卵沒有寄留的地方，這種方法，不但可以治蝗，同時可以將開出來的地種莊稼，而增加生產，豈不是一舉兩得嗎？

(3) 灌溉——蝗蟲最怕潮濕的地方，倘若土裏和空氣裏，過於潮濕，對於蝗蟲的生活，極為不利；所以土中能保持着長時間的潮濕，蝗卵便易於腐敗，不能孵化了；所以在下雪和下雨的季候，能減少蝗蟲的孳生。若空氣長時潮濕，且能使蝗蟲的寄生菌充分繁殖，也可以殺死蝗體；因此施行灌溉田地法，也能淹殺多量的蝗卵；在冬季可以引河水常期灌淹，也是預防蝗蟲有效的辦法。

(4) 掘卵——蝗蟲產卵，多在高燥堅硬的黑土地方，最深約二寸處，產卵十餘枚，

產完仍留洞形，狀如蜂巢，或土微高起，極易辨認；農人可攜鋤鈹，在農暇的時候，或用專人去掘取卵子，掘出後用火燒燬，或用水煮沸，更或用卵去喂雞鴨，自然能減少蝗蛹的發生。

(5) 藥劑——我國古時多用灰水澆卵窠；或用百部草煎成濃汁，加以極濃的鹼水，或極酸的醋液，或鹽滷，灌澆蝗卵所在的地方。（此法見陳崇砥治蝗書），美國治蝗卵的新法，多用二硫化炭液，滴入卵子所在處，以此惡臭和劇毒，可使蝗卵沒有發生的能力而死。

(6) 焚燬無用植物——蝗蟲有時候因為環境的關係，不產卵在地裏，而產在植物的根隙，或幹穴，若是發現這種植物，便可以完全焚毀，以清蝗卵的發源。

(7) 收買蝗卵——蝗卵既可掘取，政府不妨出價估買，以獎勵農民防止害蟲，現在我國各省多設有昆蟲局，頗可從事此舉，較之蝗災既現，然後再行調查，救濟等手續，簡易多多了。

第六三圖 掘卵



第六章 蝗蟲防治法

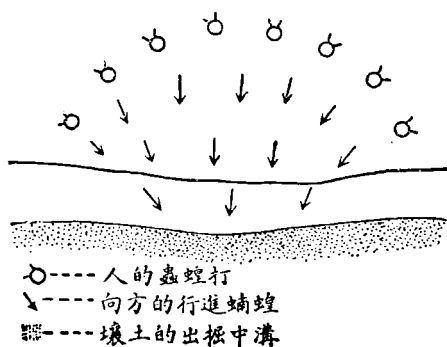
(1) 掘溝——掘溝驅除蝗蝻，是我國最通行的方法。在跳蝻的時期，用這種方法，收效尤大。此法就是利用蝗蝻遷移方向，在去路的一邊，掘一條極長的溝，闊約三尺至三尺五寸，深約三尺五寸，在溝裏每隔一兩丈的地方，各掘子溝一個，闊深均各二尺上下，視跳蝻的齡數而定深淺；在溝的兩壁，都要光滑，使蝗蝻不易跳過，既入溝後，也不能跳出，或爬出來。蝗蝻既入溝後，可以更用以下數種治法：

- (A) 包圍式——此式的目的有兩種：一為防止跳蝻的外出，二為便於捕捉。——即將溝內的蝗蝻，四周設法驅逐，使蝗跳集合一處，然後往溝中灌水，並在

水面上澆撒石油及毒劑，用網撈出，埋藏地裏，可充肥料之用；如不用水澆，也可用簍筐捕捉埋藏。

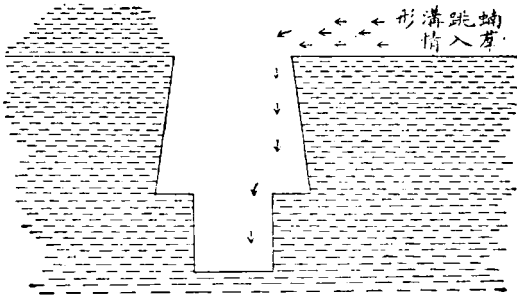
(B) 隨意式——在溝內隨意掘多數小溝，或土穴，將大多數蝗蛹驅入，然後用土埋沒，或多澆水淹斃，或放入鴨羣或雞羣，食盡蝗蛹。

第六四圖 掘溝驅入圖(甲)

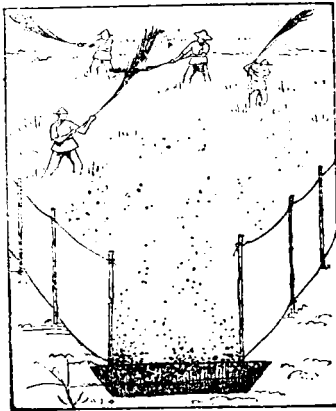


第六五圖 掘溝驅入圖(乙)

(橫斷面)

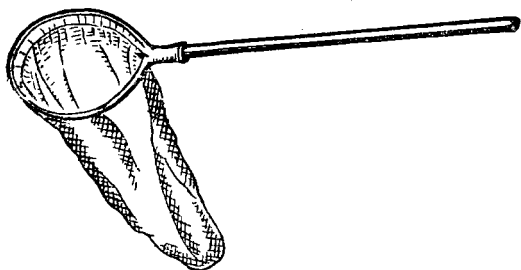


第六六圖 掘溝驅入圖(丙)

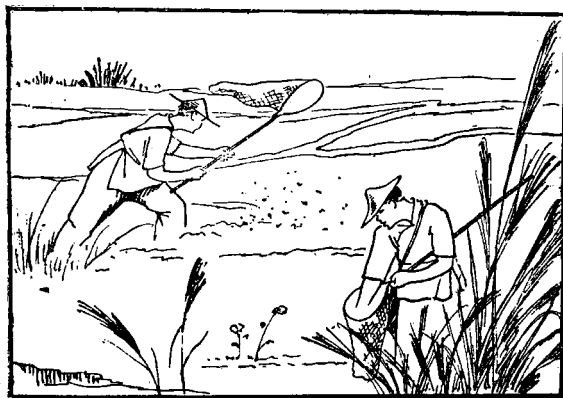


(2) 捕 捉——蝗 蟲 性 喜 合 羣，用 網 捕 捉，
可 得 大 多 數 蝗 蝻；網 之 大 小 不 拘，但 宜 趁

第 六 七 圖 捕 蟲 網



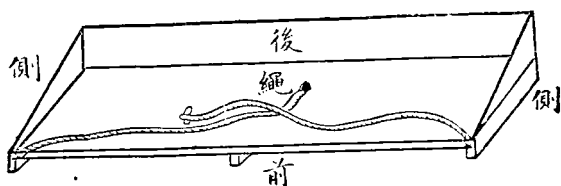
第 六 八 圖 捕 蝗



早露未乾的時候，在羣內捕捉。若在夜間，可一手提燈，一手捕捉，隨即捏死，放竹簍裏。人數宜多功效乃大。

其次是用捕蝗函，（如第六九圖），爲日本農家所常用。製法是用薄鐵板製成淺底，（大小不必一定），函底附脚具，高低亦可任意，但總以函底觸於當驅除的植物頂部爲合式。函的前緣曲折於內側，兩側的緣約折曲二寸，並且要密閉函的四隅，使不漏出液體。函的後緣爲高尺二寸的木板，纏附帆布，以防蝗蟲既飛入

第六九圖 捕蝗函



函內而復越出後緣逃走。使用捕蝗函的時候，在函底灌水浮上石油，後緣的帆布亦浸上石油，然後附繩於捕蝗函的前面，用牛馬拉曳，或用人工廻旋在受蝗災之田地裏，蝗多飛入函裏，振盪石油而死。此法宜於平坦地中使用，美國在蝗災發生的時候，多用兒童在田地裏，使用捕蝗函，以捕捉大多數的蝗蟲。

(3) 圍打——蝗蟲在被害的莊稼上，多附在枝葉或穗頭上，農家可合多數人，在四周鳴鑼，或擊洋鐵筒，發大聲音，餘者手持大掃帚，蝗蟲聞聲驚起，各處飛散，此時可努力用帚圍打，此法宜於小規模田地。也有用長繩橫田地內，或莊稼上，兩人各持繩的一端，驅逐蝗蛹外出，然後圍打，但功效較小。

(4) 燒殺——蝗蝻在夜間性喜趨火，此爲昆蟲之特性；若在田畔或空地，燒以柴堆，蝗蝻見火多來集，然後多數人可設法驅蝗蝻入火堆中，而燒殺之，或在地內掘大坑，將所捕捉的蝗蝻，全數殺死，或按風的方向逆風着火，使多數飛蝗燃翅而墮落火中燒死。

(5) 放家禽啄食——家禽中的雞、鴨、最喜啄食蝗蝻。據試驗的結果，知道每隻大雞或大鴨，一天能吃蝗蝻二斤上下；在水近的地方，可以放鴨啄食；在沒水的地方，可以放雞啄食。

(6) 毒餌——用毒餌誘殺蝗蝻是世界各國很通行的方法，無論跳蝻或飛蝗，全可被毒殺死。毒餌的種類約可分三種：

(A) 用白砒(即我國所稱白信石的，

或砒霜)一份,飴糖一份,麥麩三十份,先將糖溶在水裏,再將麥麩和白砒混合,倒入糖水,拌攪均勻,再加清水約二十五份,使麥麩濕潤,至成豆渣狀爲止,再捏成糰子。

(B)用巴黎綠一份,麥麩三十份,紅糖二份,加以適量的水,調成粒狀,製法和前種相似。

(3)用巴黎綠一份,米糖三十份,紅糖二份,橘精0.5份,加以適量的水,調成粒狀。

以上這三種毒餌,任何一種,使用時全能有效。撒佈的時間,要在早晨,或晚間,否則容易晒乾而失效力。至於用量可視蝗蝻的多少而定:普通每畝地約用三斤左右,但在撒佈以後,要禁止家畜和家禽

入內。

(7) 藥劑——日本驅除蝗蝻，多用硫黃，烟草，除蟲菊，牛糞，馬糞等，燃燒發烟，以燻斃蝗蝻，或使蝗蝻遠避。更有將白布纏在木棒一端，浸以石油，用以驅除有翅的蝗蟲。近年美國大規模農場，有提倡利用飛機，在空中散放藥劑，使成羣的飛蝗，在空中毒斃。此法乃政府應提倡者，非一般農家經濟力所能辦到的。

第七章 結論

蝗蟲不過是昆蟲的一種，形體大的還不過二寸，但是說起牠的爲害人類，比洪水猛獸，有過無不及，實在是人類一種大敵！在世界各國的農業上，蒙受牠的害處，何可數計！美國一年中受害的莊稼，要值八九百萬萬元以上，我國在民國二十二年據浙江昆蟲局的統計報告：受蝗災的面積有十省二百三十一縣，被害的農田有一千八百萬畝，農產的損失共值兩千萬元，其餘未經調查的，還不在內。這大損失的數字，真是駭人聽聞！不但可以影響國民的經濟力，實爲農村破產的主因！現在就我個人的意見，寫出幾種挽救的辦法：

(1) 設立模範農場——在各縣實業局範圍內，設立少數或多數模範農場，表演預防蝗蟲和除治蝗蟲的方法，使一般農民具有此種常識；然後在各農村裏再有這種防備蝗災的組織。

(2) 講演蝗災的防治——由各地農業學校或昆蟲局，派人赴當地農村巡迴講演各種預防的方法和除治的方法，並且要解釋各種迷信的錯誤，促農民的覺悟，以自動設法防除這種災害。

(3) 印送書冊——由政府編印大批淺近實用的治蝗淺說，分送各處鄉村學校，使各農家子弟，彼此宣傳，以求大多數農民之了解。此種辦法，在江蘇和浙江等省的省立昆蟲局，已經編印多種，但未能普及。

(4) 製造各種模型——去年我在濟南廣智館裏看見過，有用黏土製造的各種小型農田防蝗及驅蝗模型，並塗以各種彩色，各處博物館或農村學校，頗可仿製，以引農民的觀感，並可採集各昆蟲，製成標本，陳列公共場所。

(5) 圖畫——較模型輕而易舉，且易引人注意者，却為各種防蝗及除蝗的圖畫；印以彩色，各農家頗可用以代替年畫，及各種裝飾品，隨時觀感，自易印入農民腦中。

(6) 收買蝗卵及蝗蛹——蝗卵蝗蛹和飛蝗，往往有多量獲得，最好由官廳收買，或由農家收買，充作食用，飼料用，或做肥料用，一面捕捉可以得勞力上的代價，更可以鼓勵農民的捕捉。我國古時歷代，多

臨時招募農夫掘卵，或捕捉蝗蛹及飛蝗，可以換取穀米，或錢幣。如宋朝熙寧八年八月詔載：「蝗種（即卵）一升，給粗色穀二升」。竇東臯捕蝗酌歸簡易疏載：「蝗子（即卵）一升，給米三升，則搜創自力」。前清戶部則例：「江蘇省收買蝗蛹，每斗給錢二十文；挖掘蛹種者，每升給錢一十文……」。宋史載：「紹興間朱子捕蝗，募民，得蝗之大者一斗，給錢一百文」。過庭訓山東賑饑疏載：「捕蝗男婦皆饑餓之人，如一面捕蝗，一面歸家喫飯，未免稽延時候，遂向市上買現成麩，做餅，擔有蝗去處，不論遠近，大小，男婦，但能捉得蝗蟲一升者，換餅三十個」。可見收買法，我國早已實行。

(7) 蝗蟲利用法——既可收獲多量的

蝗蟲，此種廢物，頗可利用之。在天津一埠，終年有賣炸蝗蛹的，津人頗愛喫；且製法亦極精美，所以蝗蛹可代食品，但須製造特別清潔，乃不致有害。次為替代飼料，雞鴨極喜食昆蟲，若喂以蝗蛹，既易促肥，又可節省其他飼料品，實屬一舉數得。更可替代肥料，據化學家分析蝗肥的結果，知道新鮮蝗蟲體內的成分：有水份六二·〇，有機質三六·五，氮質四·八八，磷酸〇·六七，鹼質〇·四八。乾燥的蝗蛹成分較差。普通的製法是將已死的蝗蟲攤在場裏，晒乾，然後堆積在一處，灑以清水，或糞水，上蓋柴草一層，厚的約三四寸，不使透風，過五六日便醱酵了，成為極好的肥料。此種肥料極為濃厚，較之普通肥料尤為有效。

標商冊註



(12158)

0.20