

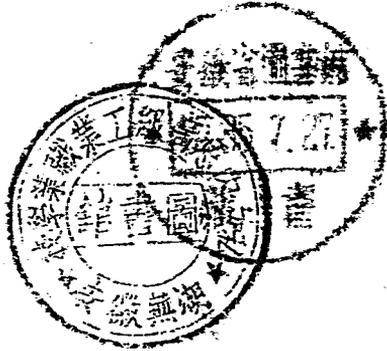
萬 有 文 庫

第一集一千種

王 雲 五 主 編

昆 蟲

鄒 樹 文 著



商 務 印 書 館 發 行

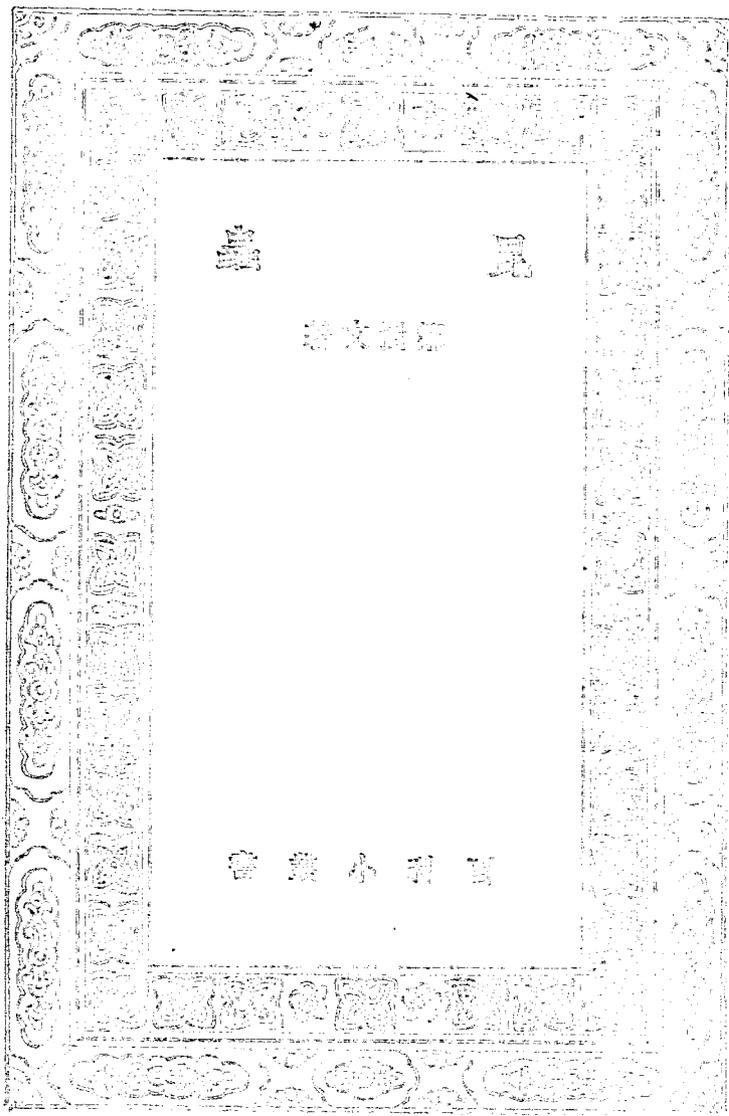
庫文卷第

卷之三

卷之三

卷之三

040601



序

商務印書館委託我編這本小冊子，已經許久了。我遲到現在，方纔動手去七拼八湊的寫起來，其中錯誤和遺漏的地方，我自知是一定免不了的。但是我對於這本書的範圍，卻想了好久。我以為要拿這樣大小的一本小冊子，來寫這樣廣闊的一個題目，當然是很不容易下筆的。我寫昆蟲分類罷，在幾個術語還沒有說明白，幾種特徵還沒有認清楚，恐怕已經把篇幅老早寫滿了。我寫害蟲驅除法罷，然而此又不是我的題目。我寫昆蟲環境學罷，而一項一項的細講，也是講不了。於是我遂立意寫一本包舉大概的，論昆蟲的通俗小冊子。結果遂成此書。惟這樣寫法，能不能引人入勝，我就不敢自必了。但是我總希望讀者翻開此書，不至覺得就要睡着，那就算我的目的已經達到。此書所用的參考書，均見書末，至於所有本國材料，有的是來自書籍，有的是根據報告，亦有的是著者親自目睹，那就不好詳舉了。我因事忙，故書中有許多自外籍翻來的材料，以及本稿的校對和抄寫，均承本局同事幫了很不少的忙，特誌於此，藉伸謝忱。

民國十九年八月，鄒樹文識於浙江省昆蟲局。

昆蟲目錄

第一章 昆蟲爲害於人類的狀況	一
(一) 昆蟲侵害正在生長的植物的狀況	三
(二) 昆蟲侵害人類身體及家畜的狀況	七
(三) 昆蟲損害貯藏食糧及應用衣服器具建築物等的狀況	九
第二章 昆蟲有益於人類的狀況	一二
(一) 昆蟲製造有益生產品的情形	一四
(二) 昆蟲幫助植物生殖與生產之情形	一八
(三) 昆蟲供給食料的情形	一九
(四) 昆蟲改善土壤及除去汙物的情形	二一
第三章 昆蟲有害及有益於昆蟲的情形	二四

(一) 昆蟲食昆蟲的情形.....	二五
(二) 昆蟲寄生於昆蟲的情形.....	二七
(三) 昆蟲共助的情形.....	三三
第四章 害蟲發生的原因.....	三五
第五章 驅治害蟲的方法.....	四一
(一) 植物檢查.....	四二
(二) 農業的方法.....	四二
(三) 生物學的治蟲方法.....	四五
(四) 機械的治蟲方法.....	四七
(五) 化學的治蟲方法.....	四九
第六章 結論.....	五一

昆蟲

第一章 昆蟲爲害於人類的狀況

古語說「人爲萬物之靈」，又說是「首出庶物」。照我們現在用科學的眼光看起來，實在是妄自尊大。我們從前以昆蟲類爲非常細小，對之非常忽略。不知此細小的蟲類，乃是人類之大敵。就昆蟲的種類和數量，以及他們無往不在的情形而論，實在是全世界主人翁；地面上無處無蟲，高山上，泥土中，蟲類均可以生存，人類與蟲類的生存競爭，實在是蟲類佔了優勝的地位。人類要與蟲類宣戰，人類守得住戰線，就有生存希望，要守不住戰線，就要滅亡。人的食糧被蟲類食盡，人的器用被蟲類毀壞，人類自然不能生存。類如近年來各省的蟲災，全都很厲害，最近各省因爲設立了昆蟲局，靠他們宣傳的結果，知道得早一些，能够設法防除，受害程度方纔減少得很多。但在蟲災最甚的地

方，蟲類不止絕我們的糧食，毀我的器用，還要傳染許多的病症，簡直要滅人類的種。例如世界聞名的巴拿馬運河，從前法國人曾經開鑿而失敗，是無法戰勝蚊子的緣故。後來美國總算開成功了，是能戰勝蚊子的緣故，現在仍舊是時刻在那裏與蚊子宣戰，才能守得住這條巴拿馬運河。非州有一種睡死病 (trypanosomiasis)，是由於一種原生動物病原菌而起的，這種病原菌由咀咀蠅 (tsetse fly) 爲媒介。在非洲那種蠅類繁盛的地方，外來的人固然絕跡，即是居住的土人，如不想方法去治那毒蠅，也要望滅種的路上走了。我們前幾年震動全球東三省鼠疫 (bubonic plague)，那是一種跳蚤的傳染，閱者大概是知道的。

昆蟲種類已知道名字的六十餘萬種，不知的還要加幾倍不止，這是種數，要講到個數，幾畝田裏的一種螟蟲，個數要比浙江全省人數多得多哩。閱者不要以爲蟲子很小，在蟲子聚集的地方，一手一拍，一脚一踏，就可以殺死許多。不知道蟲類戰勝人類是利用他無往不在無孔不入的能力。他的最大多數的繁殖，是全體勝，不是單個勝，蟲類既用合羣的力量來對敵人類。所以我們人類要大家都知治蟲，才可以有小小的效果。

現在將蟲類加害於我們的狀況，姑且分作幾種來說。第一種是昆蟲妨害於各種正在生長的植物的狀況；第二種是昆蟲侵害人類身體及家畜的狀況；第三種是昆蟲損害貯藏食糧應用衣服及建築物等的狀況。

(一) 昆蟲侵害正在生長的植物的狀況

先說第一種昆蟲爲害於正在生長的植物的狀況。簡單分析起來，亦可分成七八種昆蟲，有在外面吃的，有在裏面吃的。先說在外面吃的。吃東西自然用嘴，昆蟲嘴的樣子很多，姑且分出兩種，第一種是咀嚼口 (chewing mouth)，第二種是吸收口 (sucking mouth)。咀嚼口是把食物咬碎吞下，吸收口鑽一個窟窿，吸收他的液汁。咬碎了吃的，如蝗蟲是我們歷史上有名的害蟲，他成羣結隊飛往各處，所到之處，把稻葉麥葉樹葉，甚至於樹皮也有時要嚼得不留，中國蝗災最厲害的，如山東，江蘇，浙江諸省，而尤以江蘇鬧得最厲害，幸早驅除撲滅了一些。然而在山東，河南，陝西幾省，因爲無人指導宣傳，所以雖然受了很大的災害，也無人曉得設法防治，實在可憐。要使他們治蝗，就要使他們知道蝗蟲生活史。蝗蟲的卵產在土中，卵子連結成塊，一塊約有百餘顆的卵子。舊法冬天挖

卵，是很費事的，但是在產卵地冬耕，可以殺死卵子不少。蝗的幼蟲，俗語叫蝻，有羣集移徙的性質，攔路掘溝，令跳蝻自投陷阱，或攔路置毒餌，也可殺死不少。

咬碎了吃的大害蟲，我們所曉得的還有桑蟻，我們如果到浙江的湖州及桐鄉種桑的地方去，就可以看見許多桑樹，並未到落葉的時候，全都成了空枝，有幾個有筋無皮的桑葉存在那裏，表明他還未到落葉的時候的現象。這個一大半是桑蟻的工作。我們捉他很費事，撒藥毒得死桑蟻，可是蠶兒吃毒葉，也要壽終正寢。我們養秋蠶的，不多，所以桑蟻的害處知道的還少。但是不除桑蟻，秋蠶養育是辦不到的。養秋蠶的困難，還有金刺毛蟲，不僅桑蟻一種。有咀嚼口的害蟲，如菜園中的菜，常有窟窿之類，都是具咀嚼口的蟲所害的。可舉的例甚多，以上略舉最明例罷了。

現在說有吸收口在外面危害植物的昆蟲。吸收口是口不能嚼，但如針狀錐狀，能够用嘴鑽刺植物，不斷的吸收他的營養液體。試想一棵植物，雖然不吃他的枝葉，可是聚了無數的小鑽子，在他的枝幹及葉面上，不斷的吸收他的養命物質，這個植物還能榮盛嗎？還能存活嗎？浙江省昆蟲局派人各縣調查，知道稻田裏的蟲害，不僅是螟蟲，還有稻蟲，就是吸收口害的例子。稻蟲是個普通名詞，

內中有一部分也稱浮塵子，種類極多，體形多小，而繁殖極速，其幼蟲成蟲均吸收稻汁。被害之稻，不但礙其發育，且易起萎縮病，被害最烈的，不久就要枯死。注油掃蕪雖是一種治蟲舊法，人民容易做行，很有效驗的。此外如柑橘上的介殼蟲，也是在外面用吸收口侵害植物的，這種例子很多，但是溫州柑橘介殼蟲，爲害並不甚大，且該處又有一種瓢蟲，是專充柑橘介殼蟲的天敵，因之此物遂更不能爲害，所以利用天敵，也是治蟲的一種法子。

在外面加害的蟲子，大概是如上面所說。還有那在裏面加害的，可以分作吃地下根的，吃莖果枝葉的內部的。吃根的，有金龜子的幼蟲、螻蛄等很多，又有一種爲害於稻田的蟲名叫蝻，也是吃根的。詩經上有「螟蛉蠹賊」的話，所說的賊，就是吃根的。吃果實內部的昆蟲，俗語說「十桃九蛀」，就是一個極好例子。要去掉九成，你想爲害大不大呢？我們所曉得的，不止桃子一樣，棉花菓子裏的金剛鑽紅實蟲，損害棉花非常之多。我們還有時看見許多樹上常有一處流出脂膏或出木屑的，那是天牛之類，在樹枝或幹內爲害狀況的表現於外的例子。講到稻莖裏爲害最大的，就是現在差不多人人知道的螟蟲了。螟蟲在昆蟲學上屬於螟蛾科（*Pyralidae*）。最主要的有兩種，一種是二化

螟蟲 (*Chilo simplex*, Butl.) 每年發生兩次。一種是三化螟蟲 (*Schoenobius incertellus*, Wlk.) 每年發生三次。兩種的形態不同，三化螟蛾的兩前翅有兩點斑點，而二化螟蛾則無此斑點，至於蛹及幼蟲則大同小異。不論那一種螟蟲，多是產卵在稻葉，孵化變了幼蟲之後，鑽入稻的心莖裏去吃他，所吃雖不多，然而正在稻的要害地方，所以爲害特大。他在裏頭的時候，保護的很好，你捉他罷，非剝開不可，用藥毒他罷，非滲透稻莖不可，所謂攻之不可，藥之不達的兩句話，豈不甚難治嗎？我們所說的燬壞稻根，處理稻草，清除雜草，是利用農隙的時候做的；採取卵塊，點燈誘蛾，是利用蟲子在外面的時候做的；等到了裏面，那就不易驅除了。農民如能齊心去做，不要因循貪省事，那螟蟲雖厲害，總可以殲除乾淨的。至於一般想用藥除蟲的思想，須要令人工撒布，並不省事，還要買藥費，並且效驗也不甚可靠。所以目前能照已有效驗的法子，耐忍繼續的去做。浙江一省年損一萬萬元的螟災，也可以消滅的。

昆蟲產於植物一部分，有時絲毫不吃，然而也可毀壞植物，妨礙他的發育。如一種樹蟋蟀，因產子的緣故，把樹枝都裂開，以保護其子，而植物則已受其侵害。

昆蟲用植物的一部來造巢穴或保護物，如切葉蜂，把葉子切成一塊一塊的去造他的巢，又如稻苞蟲，把稻葉網在一塊去做窠，並且還要吃稻的葉子。昆蟲還有自己不吃，可是引他種昆蟲來吃他，而自收大利的。例如一種螞蟻，利用一種蚜蟲 (aphid)，如放牛一般，冬天撮在地裏草根上保護他，春夏間搬了出來，擺在玉蜀黍等的葉上，讓蚜蟲去吸收葉汁，蚜蟲吃了葉汁以後，分泌一種蜜汁，螞蟻就去採取他的蜜汁，彷彿人擠牛奶一樣。

昆蟲還有自己爲害不甚多，但是攜帶許多病菌，使他加害於植物的。例如先蛀後爛，是常見的事實。這一點要和古語「物必先腐也而後蟲生之」相反，是先蟲後腐的。現在棉花的畸形病，是葉跳蟲錐刺後方才發生的。

(二) 昆蟲侵害人類身體及家畜的狀況

第二種昆蟲侵害人類身體及家畜的狀況。蒼蠅、蚊子、臭蟲、跳蚤、白蝨、角蝨、侵害人身，使人坐立不安，睡眠不穩，晝夜無寧息的時候，那是不用說已經害得够了。然而他們的爲害，還有過甚於此者，就是他們能够傳染病症，以及他們自己成一種病症。

昆蟲傳染病症，有隨便攜帶的，有在蟲體中經過生活循環的，隨便攜帶的如蒼蠅的工作。蒼蠅不論腥膻香臭污穢清潔的地方都要去，都隨便去停留嚙食，身上有許多毛及液汁，隨便粘了來，散布到別處去，譬如痢疾傷寒霍亂的糞溺及嘔吐，以及癆病人的痰，都含有許多致那種病的微生物在內，一經繁殖到強健人身上，強健人就會得同樣可怕性病。我們無論何人，見了以上所說屎溺痰吐都嫌他髒，不肯近他，可是蒼蠅隨便飛在屎溺痰吐上，沾染了不少的污穢，立刻飛到我們的飯碗和菜碗上，隨便加了許多污穢的作料，簡直是請人吃屎溺痰吐，你說其行爲可惡不可惡呢！傳染病症可怕不可怕呢！此外如臭蟲白蝨等類，對於許多皮膚病的傳染，也都很有成績的。

經過生活循環的傳染，如瘧疾 (Malaria)，大脚瘋，黃熱病，非經過蚊子身體中生活循環，不能傳染到他人身上。瘧病的孢子蟲，在人身爲無性生殖 (asexual reproduction)，在蚊子體內爲有性生殖 (sexual reproduction)。沒有蚊子，瘧病孢子蟲生活史不能完全，瘧疾可以滅種。沒有瘧疾，豈不是很好很經濟的事！人身因病所受的損失算得清嗎！

牛有一種牛瘟，牛身發狂熱，牛屎發紅色，牛得病不久即死，全是一種蠶蟻之類所傳染，沒有這

種蠶蟻，牛決不會得病的。

昆蟲自己做成一種病症，如馬流鼻涕，彷彿腦漏一樣。牛皮上有許多洞，牛因病而死不用說了，即是所剩的皮，有了許多洞完全也不合用了。昆蟲在人類身上肌膚皮肉等類中生活的，雖不是常事，却也是可能的。

(三) 昆蟲損害貯藏食糧及應用衣服器具建築物等的狀況

我們的食糧，不但是在田中生長的時候受昆蟲的侵害，就是聽憑昆蟲在田地中吃剩了。我們收割起來，把米存在米囤裏，還有一批昆蟲來吃害他。我們糧食不足，沒有像從前的倉廩，可是暫時貯藏的地方，蟲吃去的數目，總要差不多四分之一。我們吃的飯，是淘過的，還要常時吃着米蛀蟲。假如不淘就吃，不知還要吃多少蛀蟲屎呢？這種食糧貯藏的損失，精細算起來，也是很可驚怕的。

我們的書籍被蠹魚做了藏身活命的材料。我們的綢衣皮襖，我們捨不得穿，很寶貴的藏在箱子裏擱起來，等到要做客的時候，想穿一件好衣服，拿出來一看，已被衣蛾幼蟲蛀得七孔八洞，要穿不能穿，要做來不及，這都是昆蟲戰勝我們的地方。甚至我們的傢具，擱在一間房子裏，也會出蛀蟲。

就是我們的住宅，往往有外間觀很好，忽然無緣無故的塌下來，仔細看棟樑椽柱，全都被白蟻從中蛀得空空的了，如何不塌呢？就是無機體的鉛皮，蟲子也會損害他的。蟲子力量可以算是大極了。

從上所說，三種爲害狀況，就可以知道蟲害範圍之廣，損失之大。我國無論何事，統計全不可靠，所以蟲害損失的統計，也不能確定。我只有舉美國的統計來說。

美國一九二四年一年內

農作物損失	八萬二千九百萬金元	\$ 829,419,900
蔬菜類損失	六千四百萬金元	64,894,000
鮮菓類損失	四千二百萬金元	42,504,400
苗木花卉損失	七百八十萬金元	7,787,200
家畜類損失	一萬四千萬金元	140,389,000
貯藏食物損失	三萬萬金元	300,000,000
森林損失	一萬三千萬金元	130,000,000

疾病損失七千五百萬金元

75,100,000

總共損失十五萬萬九千萬金元

\$ 1,590,094,500

美國是世界上治蟲工作最發達最有效的地方，損失尚有十五萬萬金元以上，合國幣在三十萬萬元以上。

我們僅就浙江省三千萬畝稻田說，去年損失以每畝六斗計，總在一萬萬八千萬元光景，其他損失更不勝計。我們全國各省，荒歉程度不下於浙江，一年損失總要四五倍於美國全年的損失，倘能挽回蟲災到美國一樣，則一年以內所收的利益，不僅現在所募各種公債有了着落，即一切外債都可以在一年內勉強還清。但是治蟲事業，不獨是昆蟲局應該出力，對於各種事業都有關係，教育家、政治家、農藝家、森林家、畜牧家、衛生家、行行色色，一齊聯合起來，作治蟲的宣傳督促，贊助治蟲的實施，則治蟲工作，才可以充分進行，以收其莫大的成效。

第二章 昆蟲有益於人類的狀況

昆蟲爲害於人類的情形，已如上述。現在我們要講到他對於人類有益的方面。因凡百事萬物都有利害的兩方面，昆蟲也就逃不出此例。凡對於人類有害的昆蟲，稱害蟲 (*injurious insects*)，對於人類有益的昆蟲，就稱益蟲 (*beneficial insects*)。但是也有多數蟲類，一方面是有益，一方面是有害。這種利害參半的蟲類，究竟應否驅除，就應當酌量他的利害的多少。例如一種黃蜂，在秋天的時候，侵入人家索覓有甜味的食物，並損害多數的果子，爲害甚大。但是此種黃蜂卻是極有益的昆蟲，因爲他以及其他昆蟲，喂他們的幼蟲，所以在春天常常見到他們在果樹園裏，捕取毛蟲及其他昆蟲，帶到巢中備他們幼蟲的食料，並且在帶往巢中之前，先用毒針刺他，可以防腐。此種黃蜂的驅除害蟲的功績，能否比敵過他的損害果子的罪過，至今尙未十分完全研究清楚，所以這類的蟲，可以算是無多大利害的。又如寄生於蠶體的蠅蛆，對於蠶是有害，對於寄生於害蟲身上的時候，就變爲有益。家蠶及蜜蜂，一種是貢獻人們的衣服的原料，一種貢獻人們蜂蜜，古來就用人工飼養，有

益於人固不必說。但是蜜蜂之最大益處，尚不在於造蜂蜜供人的需要，其他傳佈花粉，爲種種果樹受精之媒介，功績尤爲偉大。此種昆蟲的產物，對於人類經濟上的貢獻，亦可驚奇。中國蠶絲，每年產額達五百三十萬擔，合銀六千二百萬元，平均起來，每年給我們每人一角六分之收入，其他的統計雖難查考，據美國的統計，在美國消費的世界上昆蟲產品，每年達一二五〇〇〇〇〇〇美金，這還是直接可以用數量計算的價值，若再講到間接有益於人類的昆蟲的貢獻，那我們得他經濟上的利益，更不知多少。

昆蟲學家常在研究防除害蟲，並喚起農民對於蟲害的認識，教以種種除蟲的方法，但切不可忘記大多數昆蟲，同時有害又有益，能够設法抑止蟲的害處，而發展其益處，就可化無用爲有用，而尤當保護有益的昆蟲。螟蟲是稻的害蟲，上面已經講過。但是食螟蟲的有幾種寄生蜂，是產卵在螟蟲卵塊之內，幫我們殲除螟蟲，所以收集卵塊，燒去卵塊的時候，同時就有除去殺螟蟲的寄生蜂之弊，應當特別注意設法保護。這種的例，後面還要講到，此地不過是略說一下而已。

昆蟲有益於人類的情形大概也有數種。第一、生產或代爲收集供人有用的物質；第二、幫助植

(Quer) 及天蠶 (*Eryogyna pyretorum*)，形態與家蠶相似而較大，前者以柞葉爲食料，產於中國山東四川；後者以楓葉爲食料，產廣西與廣東之海南島兩處。天蠶絲與家蠶及柞蠶絲的製法不同，前者不俟其結繭，而將成熟幼蟲之絹絲腺拉長而成絲，後者則以蠶繭繅絲。柞蠶爲府綢之原料，天蠶之用途爲造漁具，惟每年輸出海外之數量，則極不少。

昆蟲的分泌物供人們利用的第二種昆蟲就是蜜蜂。蜜蜂的分泌蜂蠟，由於蜂之腹部之皮下腺 (*hypodermal gland*)，而同時則收集植物的花的分泌物，而成蜂蜜。植物花冠中分泌物本來爲量極微，吾人斷難收集而利用。蜜蜂則不辭勞苦，多方收集，想備作他自己冬季之餵糧，及幼蟲之食料。豈知人類發見了他的技能，就行人工養蜂的方法，叫他們代我們收集花蜜。這就是人類應用智慧以利用動物的結果。但是同時我們亦不能忘記這種昆蟲賜給我們的恩惠。蜜蜂產取一磅之蜜，需要四萬至八萬次的採集。每次採集至少須旅行一哩至二哩半的行程。這樣的採來的植物分泌物，經他自己的唾液作用之後，吞入蜜囊（一種之胃），後來再由口吐出，貯在他自製的蠟房中。蠟房用蜜蠟造壁，蜂蠟則以蜂蜜經過消化之後，在腹部造成薄片，次第積合而成。造一磅之蠟，須三

磅至二十磅之蜜。所以蜂蠟的價值，在蜂蜜之上。中國養蜂事業不甚發達，故其統計亦無調查。以美國而言，每年出產二〇〇、〇〇〇、〇〇〇至四〇〇、〇〇〇、〇〇〇磅，一蜂雖小，但其合作結果實可驚奇。

白蠟蟲也是以皮下腺分泌一種白蠟，供我人的應用的。此蟲是一種介殼蟲，生在女貞樹的上面，分泌的白蠟，古來用以製造蠟燭及藥用品，就是現在所造的蠟燭，還是不可缺少這種的原料。我國出產的大宗，是在四川地方，白蠟是雄蟲的分泌物，雌蟲是不做蠟的。四川出蠟種的地方是在甯遠，而出蠟的地方，是在嘉定府。在甯遠的雌蟲死在隔年的樹枝上，所生的子就存在母體中，彷彿子囊的模樣。養蠟人採取這種死母體變成的子囊，用梧桐葉包成三角包，急足送到嘉定府，放在女貞樹上。包中幼蟲隨即爬出，著樹生蠟。製蠟的人要在成蟲未出之時，連枝剪下熬蠟，若待雄蟲飛出，便不能用了。最稀奇的一件事，就是甯遠孵化所出，幾乎完全是雌蟲，嘉定府所出，完全是雄蟲。此類環境不同，而雌雄有別，很值得仔細研究。

第二、昆蟲的軀體或其一部分，有爲有用的物質的。例如熱帶地方有一種生在仙人掌樹上的

胭脂蟲 (Coccus cacti, L.) 他的身體內面，有一種紅色素，用來作繪圖及漆物之用，可以永遠保存色彩，不易褪色。所以在亞尼林 (aniline) 染料沒有發明以前，此種介殼蟲是當作一種唯一的紅顏料的來源。此種介殼蟲在墨西哥、祕魯、西班牙等處，多用人工飼養的，至今還是一種重要的事業。

多數昆蟲作為醫藥的原料，也就是因為他含有特殊物質之故。中國藥中應用昆蟲獨多，照本草裏所說，有三十五種之多。有用作內科的：如五倍子、桑螵蛸、雀甕、石蠶、九香蟲、枸杞蟲、地鼈之類；有用作外科的：如赤翅蜂、獨腳蜂、白殭蠶、螞蟥、天牛、螻蛄之類；以及堇青科的斑蝥（與東譯斑蝥不同）青娘、葛上亭長，都是外科應用的藥料。本草又說，蛆可治小兒諸疔，蘇州地方，至今街上常有人叫賣坑蛆藥餅，說是治疔癩的特效藥，我們很疑心糞蛆污穢，或者因而傳染寄生蟲，亦是說不定的。但是其他諸種，既是相傳如是，總可以多少有點功效。我們又聽說非洲土人，用一種特殊的斑蝥，敷在箭頭或鋒刃，可以見血封喉，殺人立斃。大概堇青科的昆蟲，都有些毒性，所以中國古時醫書，用作外科藥劑，是當然有效的，這也是一種題目。學昆蟲的人，假如有工夫詳細研究，一定是很有趣味的。

還有幾種昆蟲所造的蟲瘤，含有特別物質，可以製造化學藥品。例如鞣酸 (tannic acid) 在

蟲瘤中會到百分之三〇至七〇。所以蟲瘤爲製此酸之最好原料，其他也有可以製染料的。

(二) 昆蟲幫助植物生殖與生產之情形

第二種昆蟲對於人類的貢獻，就是幫助植物的生殖，以增加植物生產品，供我們的需用。我們知道植物的生殖，除了出芽分枝等無性生殖之外，一般的高等植物，多是有雄蕊的花粉，與雌蕊的柱頭受精而結實的。一花的花粉，如何可以與他花的柱頭相遇着。最重要的大概有兩種方法，一種是由風媒介的，例如稻麥之類，他的花粉一定是非常微細，而且是乾燥如塵芥，易於飛散的。一種是由昆蟲爲媒介的，他的花粉常常是富於粘着性而濕潤的，並且常有刺及毛，以便附着蟲體，我們所嗜好的各種果子，大概都是由昆蟲爲媒介，所以沒有了昆蟲，就不能結實爲我們應用。花與昆蟲的關係，素來是爲昆蟲學家所視爲最有興趣的一個問題。一般花的顏色香氣，多與昆蟲有關係的。晝間開花的，常具美麗色彩；夜間開花的花，常爲白色或黃色，而且比較的來得香味濃厚，這色彩與香味，就爲了使昆蟲易於認識之用，並且多數的花，備有花蜜，使蟲來後不忍即去。他的構造，是要昆蟲不易輕易吸取了花蜜，而不代轉佈花粉，所以昆蟲吸到花蜜的時候，一定要使其觸着雌蕊雄蕊的。

這個例的最顯著的，就是鳶尾花（*Iris*），其花對於自己所嫌忌的昆蟲，可以閉塞花門防其侵入，俟所歡喜的昆蟲飛來時候，再開花門。這種被花嫌忌的昆蟲，以蟻及甲蟲為主。因為他們不但食有用的蜜，還要把花瓣嚙傷呢，所以花瓣往往有一種澀味及酸味。從事幫助花的受精之蟲，昆要算蜜蜂、花蜂、蝶、蛾、蠅等為最主要。蝶類之中，有成蟲為益蟲，而幼蟲為害蟲的。至於蠅蚊方面，多半為傳佈疾病的害蟲。但是在無意之中，亦有傳佈花粉的作用，而略有益處的。

第二種昆蟲，對於幫助植物的繁殖，而間接有利於人類的，就是昆蟲可以助植物傳布種子的。森林下面往往有些地下的顯花植物，不能靠風力及鳥來傳布種子的，蟻亦可幫助他傳布，這種叫做蟻媒。

（三）昆蟲供給食料的情形

昆蟲身體雖小，但其數量極多，所以從全體重量上講起來，昆蟲在世界陸地上比任何動物來得多。這多量的物質，就有食料的價值。把土蠶和五月蜚蠊，若以化學分析起來，他的營養價值，實在可以和米穀相匹敵。

鷄及其他家畜，多可靠食昆蟲而肥大，就爲了他含有多量養料的緣故。就一般的講起來，鳥的食料，差不多三分之二是昆蟲，其中還包括多數害蟲在內。所以多數的鳥是益鳥。食用魚類也是以昆蟲爲食料。水生昆蟲之中，大多與人類無益無害，但能供給魚類食料，而魚類可供我們的需用，所以間接爲有益的。據美國學者調查結果，淡水魚的食料中，昆蟲差不多佔有五分之二，有的魚類在成長之後，不食昆蟲，但是他的初期發育期中，還是以昆蟲爲食的。屬於這類的昆蟲爲血蟲，（屬於雙翅目的草蚊科 Chironomidae 昆蟲的幼蟲）以及其他水蟲。蠶蛹亦是最含養料的昆蟲，所以在養蠶地方，把此蟲供養魚的餌料。在池中養魚的時候，第一年的魚，平均給蛹二百斤，可增加魚肉百斤。蠶蛹的價值，不值魚價的十分之一，而可收此利益，也就是昆蟲對於我們經濟上的貢獻。

至於爲人類食用的昆蟲，除了上面所講的用作藥料之外，眞真以昆蟲當作食品而食的，在廣東有龍蝨 (diving beetle) 及桂花蟬 (giant waterbug) 兩種，含滋養料極多。山東人以蝗蟲炒米供食，稱爲螞蚱，據說比蝦來得好吃。其他供人類食用的昆蟲雖然不多，但蝦蟹貝介，多可以食用，昆蟲亦無不可食用之理。單是因爲習慣上的關係，現在還少以昆蟲爲食用的。將來人口增加，食

糧缺乏的時代，未必無食昆蟲的時代降臨。歐戰以後，各國對食料十分注重，有「食料爲戰勝之母」(Food win the victory)之語。美國昆蟲局長郝和德 (Howard) 氏，就研究結果，獎勵以玉蜀黍及甘蔗的一種害蟲爲食品。據說比了蝦味還好，這是一方面可以食用，一方面還可除害，所以以後對於這一方面，一定是次第發達的。

(四) 昆蟲改善土壤及除去污物的情形

要土壤適於植物的生長，而增加土壤的生產力，一定要使他會有從石塊破壞而來的微細礦質粒，以及動物屍體、水、空氣三者合成的有機物質。昆蟲就是在製造些物質，及維持這些物質中做了重大的工夫。他們可以燬壞石塊，把他推到地面，使他曝露空中，受水與氣候的作用，所以簡單的講起來，昆蟲改善土壤的工作，就是把土壤分析開來，交換土質，把他通氣注水，以及注加有機物質。蟻類往往能够運各項物質至地面，每年增加新土壤，二分的厚度，他的工作至可爲吾人所欽佩。

昆蟲常常在土壤中造極長的小管，例如白蟻，造到地下五呎，蟬之幼蟲造到深至十呎以上，這種小管，當然是有益於土壤的空氣流通，並爲毛細管水的流運之用。昆蟲還有一種功績，是加多數

腐植質及有機物於土壤的一事。這類的工作，可以分爲幾種。有的他自己的身體死了之後，堆積在土壤的表面，當作土壤的肥料的。例如蜉蝣 (Mayfly) 的幼蟲，在淡水中爲數極多，到了他長成之後，不久就死而留在地面，有的從地下搬上好好的泥來，埋沒生在表面的有機物體，而使其腐敗爲土壤的養料的。有的與他喂自己的幼蟲及營巢有關係，運了許多植物及動物物質於土壤下層的。例如蟻、白蟻，以及食蟲性的黃蜂，差不多和施肥於田畝一樣的，而且昆蟲的排泄物，含肥料最富足，比其他動物還好，在數量上講起來，也是超過其他動物的。

昆蟲的數量最多一事，上面已屢次講過，這樣增加他的個數，就是爲補他的體小。土壤之中，蟲數尤多。例如蟻的數目，可以說超過一切陸地動物的。其他如白蟻、蜂、黃蜂、甲蟲、蠅的幼蟲、夜盜蛾的幼蟲、蟬、蟋蟀、彈尾蟲等，數目也堪驚奇。大概每一畝，祇少有得一百萬至三百五十萬係數，而有達一千萬個。我們知道蚯蚓是耕土壤的最重要的動物。但是蟻及其他昆蟲對於這方面的工作，也未必會在蚯蚓之下的。

多數昆蟲往往以腐敗的動物或植物爲食料，可以消滅屍體的臭氣及有毒物質，也是對於人

類有益的工作。今分作兩方面來講，一方面是幫助我們除去地球表面的動植物的屍體，變成可臭的化合物，以減少有害於我們衛生的物質；一方面把死的動植物體，經過一次昆蟲消化，再排泄出來，就把他變成化學成分簡單的物質，便於植物吸收作養料之用。這一方面更加來的重要，而尤以甲蟲的幼蟲及成蟲所做工作為特多。

第三章 昆蟲有害及有益於昆蟲的情形

昆蟲的食料，本來是非常之多，所以從草食性以至肉食性，有無數種類的採食習性，他以有用的植物爲食的時候，就變成害蟲；以有害的動物爲食的時候，就變成益蟲。至於以他類或同類的昆蟲爲食的時候，若是此蟲爲有害的，那麼對於昆蟲是有害，對於人類是有益。這類可以幫助我們殲除害蟲的情形，大概有兩種：一種捕捉昆蟲爲食的，一種是寄生昆蟲身體的，前者稱爲肉食昆蟲 (predator)，後者稱曰寄生昆蟲 (parasite)。肉食昆蟲與寄生昆蟲的兩種名稱，本來是沒有明瞭的界線。我們要便於辨別起見，可以說是肉食昆蟲，常以他自己來得弱小的昆蟲爲食的，並且他一個肉食昆蟲要害幾個被食的昆蟲，他與被食昆蟲的生活，沒有多大關係，祇在食蟲的時候，並在一起罷了。寄生昆蟲卻寄生在比他自己來得強大的昆蟲身體裏面，和寄生同營生活。所以他的習性，一定要受寄生的影響的，所害的蟲，也祇得寄生一個。這是最簡單的區別。

這種肉食昆蟲及寄生昆蟲，對於驅除害蟲的關係甚大，一般叫做天敵 (natural enemy)。

外國的農學家及昆蟲家，現在就正設法利用這種的天敵，所以美國曾經派了好多的學者，來到東方研究東方輸到美國去的害蟲的天敵，帶去驅除害蟲，還設立了所謂天敵保養場 (predaceous breeding station)。這類的研究機關，專門來養這類的天敵，放散到自然界去，爲我們除害，現在把這兩種情形，分開來講一下。

(一) 昆蟲食昆蟲的情形

肉食昆蟲，在原語上本來不一定限於以昆蟲爲食的。不過現在注重在這方面，便利上就當他如此。捕食昆蟲的方法，像食蟲椿象附着在被捕的昆蟲身體上，一面附着，一面吸取他的血，一看到像和寄生蟲一樣的也頗不少。一般肉食昆蟲，有專食一種昆蟲的，有食多數昆蟲的。

食多數昆蟲的，稱爲普通肉食昆蟲，例如螳螂、蜻蛉，以及食蟲虻之類，均屬於此類。惟他是以各種昆蟲爲食，所以有時候食了害蟲，有時候也許食到益蟲，要確定他是對人有益抑有害，就要實地調查這種蟲的食餌，並研究他的胃中有什麼昆蟲，然後纔可明白。蜻蛉祇要看了他的銳利的口器，就可知道他的利害。他在成蟲的時候，飛得極快，一小時之內，可以飛六十哩，並且在飛翔中，仍舊在

採捕食餌鐵爾雅 (Tillyard) 發見一個蜻蛉的腹中，有到一百個以上的蚊，並且他試驗以蚊給餓的蜻蛉食的時候，十分鐘內可以吞到三十個的蚊，除了蚊之外，還食蠅蛾及其他的蟲類，所以實際上對於有益的昆蟲，也免不了被他所吃。至於蜻蛉的幼蟲，在水中生活，有一年至兩年，常吃水中蟲類。

屬於普通肉食昆蟲，除蜻蛉螳螂之外，還有螽斯、食蟲椿象、駱駝蟲、咬蜻蛉、虎甲蟲、細腰蜂等，雖然他們未必一定以害蟲為食，但是昆蟲之中，究屬害蟲多過益蟲。所以肉食昆蟲，大體上仍可說是有益於人生的。

昆蟲所食的昆蟲種類，祇限於一二種的，稱為特種肉食昆蟲。這類的昆蟲，大概多是有益於人生的。最有名的，就是食一種名伊綏利亞介殼蟲 (*Teerya purchasi*) 的瓢蟲 (*Novius cardinalis*)。這介殼蟲為橘的害蟲，非常利害，在一八九〇的時候，美國橘類的損害非常之大，經過研究之後，知道介殼蟲是由澳洲移入美國的。因此就派了學者到澳洲去覓他的天敵，得到了這種瓢蟲，後來就把他輸到美國培養，再放出到橘樹上去，果然得到了極好的結果，不出數年，這種介殼蟲就被他消

滅了。自從這一次的利用天敵成功之後，後來關於利用天敵的應用，也就增加了不少。可是在這個地方，我們要注意的，就是一種天敵從外國輸入之後，往往因為環境的變化，或所食的一種害蟲消滅之後，食料減少而改食他種食料，甚而至於為患於其他植物。所以移植天敵，是應當十分顧慮的。

關於特種肉食昆蟲，除了此蟲之外，著名的還有食蚜蟲的瓢蟲，以及食蚜蟲的虻。有一種蚊（*Culex concolor*）之子，以及其他各種蚊之子，為食，也是有益於人生的。

（二）昆蟲寄生於昆蟲的情形

昆蟲的寄生蟲，可以分為外部寄生（*ecto-parasite*），及內部寄生（*endo-parasite*）。外部寄生的少，內部寄生的多。寄主不單以卵為主，就是幼蟲蛹以及他的成蟲也有寄生的。不過成蟲比較極少就是了，並且許多的昆蟲，有在卵期受一種昆蟲的寄生，在幼蟲期又受第二種昆蟲的寄生，在蛹期又受第三種昆蟲寄生的。這樣的連續寄生蟲存在的時候，叫做寄生蟲的連續（*sequence of parasite*）。還有一件事情我們要明白，就是有許多寄生蟲，甚至與肉食昆蟲有互相連續寄生或捕食的情形。在這樣的時候，分開為第一次寄生蟲，第二次寄生蟲，以及第三第四次。有多數寄生蟲

的時候，就極難分明那一蟲是有益還是有害。譬如害棉花的金剛鑽蟲，他有一種寄生蟲，那就是第一次寄生蟲，是對於我們有利益的。這寄生蟲又可寄生於其他的寄生蟲，而爲第二次寄生蟲，又變成有害了。而第二次蟲的寄生蟲，即第三次寄生蟲，那又變成有益於人生了。這樣極複雜的情形，現在借用美國昆蟲局的圖來表示之。

寄生蟲大概多有一個適於產卵的長產卵管，產卵有產於寄主的體上的，有產於寄主的體中的，也有產卵於寄主的近旁的。

先講產卵於寄主的卵中的。這是最普通的寄生情形，多數寄生蜂，就是如此。寄生蜂的種類極多。現在已知道的，恐怕不止幾十種，多數是極有益的。爲害稻作的最主要螟蟲，就靠了寄生蜂而消滅了不少。大概二化螟蟲的卵，爲了寄生蜂而死的，總在百分之九十五以上。稻蝨的卵也爲了寄生而死滅百分之六十。寄生於螟蟲的寄生蜂，以赤卵蜂及黑卵蜂爲最重要。赤卵蜂一年有十五六化，一雌蜂祇少產卵四五十粒。產卵的時候，他先到新的螟卵塊上，徘徊一周之後，就次第產卵，每個螟卵產卵一個。從產卵到羽化的日期，沒有一定，大概平均爲二星期。因爲他是多在卵塊裏面發育，所

以採取螟蟲卵塊而消滅的時候，一定要應用寄生蜂保護器，來防止寄生蜂一同消滅的危險。保護器有種種形狀。最簡單的，就是以盆貯水，加油少許，中間放一罇，罇內貯卵，罇上蓋瓦，如此被寄生蜂寄生的卵塊，寄生蜂羽化後，由罇口飛出；孵化後的螟幼蟲，多半死於罇內。幸而逃出的也會死於油水中。這樣就可達到保護蜂而殺螟兩種功用。

產卵於寄主的卵中的例，還有寄生於介殼蟲蚜蟲以及蠅卵的小黃蜂 (*Aphycus eructor*)。第二種產卵於寄主的幼蟲的，最重要的為寄生蠅科 (*Tachinidae*) 的各種寄生蠅。他的形態，在外觀上與一般的家蠅相似，常為灰色褐色以及有黑點的蠅，而與家蠅可以分別的特徵，顯著的就是他的觸角的刺上，完全是無毛的。他的成蟲，常常棲息於葉上或花上，有時也可以見到他吸他的寄主，如蛾蝶的幼蟲。他的產卵，普通是產在幼蟲身體皮膚上；有時則產於寄主所食的植物葉上，使寄主吞食時進他的體軀；也有把他已孵化的幼蟲，就插入寄主幼蟲的皮膚之下，就把寄主的筋肉及脂肪為食料，但未必致其死命。所以寄主的幼蟲，往往仍能變蛹結繭，但結繭之後，不久寄生蠅的幼蟲，變蛹而又羽化，而寄主則不能再化為蛾蝶。所以農民不察，往往以為這種的蠅，就是蛾蝶

幼蟲所變，其實是完全不同的兩種東西。這類寄生蠅，對於農作物利益極大，例如現在江浙桑樹的桑蟻，他就有這一種的寄生蠅。不過寄生蠅寄生於蠶體的時候，那就變了害蟲了。稻的葉苞蟲的幼蟲，被寄生蜂產卵，可以減少他百分之八十以上，而螟蛉也是幼蟲受寄生的，可以減少百分之五十以上。

大凡一種害蟲，年年消長的情形，用圖表來表示起來，他的曲線和寄生於這種害蟲的寄生蟲消長的曲線，大概是同樣的。不過最高最低二點，有些不同。最高最低多是寄生蟲方面比寄生主來得利害。就是這一年的寄生主次第增加的時候，寄生蟲已比寄生主先增加到極點，寄生主減少的時候，寄生蟲也比寄生主先減少到極點。這就是證明害蟲隨寄生蟲而消長。所以用人工的方法把寄生蟲增加的時候，就可為治蟲之一助。要說明這個道理，我們假定對於三百個害蟲的幼蟲，放了一百個寄生蟲；並且假定一個寄生蟲殺死一個害蟲，那末放了之後，害蟲就減成二百個。再二者各半數為雌，各產一百個卵，卵越冬之後，雌的害蟲一百個，生成一萬個害蟲，雌寄生蟲五十個，產五千個，那末此卵各自越冬之後，到了明年，新寄生蟲又去襲擊新害蟲，殺死了五千個害蟲，剩了五千個，而寄生蟲仍

舊是五千個。又照前例一半雌蟲，各產一百個卵，害蟲成了二十五萬個，而寄生蟲也是二十五萬個，翌年孵化之後，害蟲就可以全滅。這個計算，雖然是理論上的數目，實際上未必得此結果。但至少可以說他的效力，是十分顯著的。何以實際上不能把害蟲完全消滅的原因，就因為寄生和寄主，本是互為消長。寄生多了，寄主少了，寄主一少，寄生無處可寄，也就少了。寄生一少，跟着寄主又可以多起來了。加以上面所講的各寄生蟲，還有寄生蟲的緣故，而且各寄生蟲寄生於一個蟲體，而不去分開寄生到他旁邊的蟲體的，況且還有天候溫度種種關係，有時往往適於害蟲，而不適於寄生蟲的。總之，自然界中本來是常常保持生物的平衡，所以極少一種動物特別增加，一種動物特別減少之事。這叫做自然界的平衡，(the balance of nature)。昆蟲相互間也有這種關係，所以從另一方面講起來，應當用天敵來除害蟲這種事情，沒有多大效力可見，不過因為我們人類加入這個關係中間之後，人類為了自己的利益，就可以設法抑止害蟲而發展益蟲。所以可以破壞自然界的秩序，利用寄生蟲，就在這種根本原則之下而行的。凡屬由外國輸入的害蟲，因為失了平衡，沒有制他的昆蟲，或其他關係，往往特別發展迅速。最近幾年爪哇甘蔗的害蟲，是由日本輸入的。所以後來

就由日本再輸出他的寄生蟲，方纔次第減少。

(三) 昆蟲共助的情形

昆蟲爲了種族的生存及發展的關係，而有兩種特別的情形。一種是集羣生活，一種是保護子嗣。如蜂蟻之類的社會生活，素來爲我們熟悉的，並且他們的社會極有秩序，勝過我們人類的社會，其中還有好多有趣味的事實存在。蜂與蟻多是每一種類之中，有三種的個體：一種是女皇，一種是做工的，一種是雄的。在白蟻則還多一種做工的。工蜂或工蟻，多是無生殖作用的雌蟲，而女皇則爲有生殖性的雌蟲。

昆蟲保護及飼養他幼兒的例也頗不少。最著名的爲糞甲蟲，往往雌雄兩個體，互相協力的把一個馬糞球，搬到一個地方用泥埋沒，把他的卵產於此糞球的旁邊，使他的子孫出來的時候，可以把此糞爲食料。多數黃蜂飛到人家屋裏，見到竹桿之類，就將他的卵產在管內，放下食料，兩邊用泥封好，待幼蟲孵化後得有食物。又如螻蛄 (*Gryllotalpa*) 也是注意保護他的卵子，並且有時還喂他的幼蟲。有一種甲蟲，叫做埋葬蟲 (*Neurophorus*)，他把鳥獸的屍體，用泥埋在地下，然後產卵

於屍體上，使其可以得充分的食料。多數蝶類的產卵，也大多選擇一定的草木，多是爲了便於幼蟲之故。

蝶羸 (*Sphacina*) 往往爲子嗣做一巢放置食物。他的巢大多在地下，所放的食物是蜘蛛或其他的昆蟲之幼蟲，先把牠刺了麻醉之後，送入巢內，我們詩經上的「螟蛉有子，蝶羸負之」是看錯了，並且每一種的蜂，所選擇的食物多有一定的。還有一種蜂叫做木工蜂 (*megachile*)，他能够切下長的薔薇的葉來，造成一個小管，中間藏以花粉和花蜜，兩端再用圓葉來塞住，卵就放在管內，管則放在木頭的空洞或其他的空洞中。還有一種叫做木匠蜂 (*Ceratina dupla*)，把空樹枝分爲多數的小房，各置卵子，一直保護到他的發育成長。又如負子蟲是一種水生昆蟲，她的卵子生在雄蟲的背上。這又是一個保護子女的好例了。

第四章 害蟲發生的原因

研究昆蟲的目的，除了純粹爲生物學術研究之外，還是在驅除害蟲，而尤以害植物的害蟲爲最主要。近來國內各省，設立昆蟲局的目的，也就是爲了治蟲。

治蟲第一要明白蟲的來源。換句話說，就是要講爲什麼發生這種蟲害的問題。我們知道動物中以昆蟲的生殖力爲最強大，所以祇要留下了一對昆蟲，將來就可充滿世界。譬如一種中等大小的蟲，算他是每蟲產一百個卵，一個月長大，那末一年之內，就可變成無量數的蟲，可以遮蓋地面，堆積到一尺的厚度。這是一個理想的推算，事實上無論生殖率那樣的昆蟲，都不能十分盡量的增加，而且平常的數目，也沒有十分增減的。使他不特別增加的原因，第一是因爲食物沒有這樣的可以無限供給；第二有天敵的制裁；第三是受不良氣候的阻礙。這種保持個數不甚變化的情形，上面已經講過，就是所謂自然的平衡。

不過自然界中即使有這樣的平衡現象，卻因爲這幾個原因的力量不是均等的，有時候確有

一種蟲的發生到無限數，而釀成人類的大患，破壞這種平衡的。現在就約略的講一講發生多量害蟲的原因。

第一講食料。有了一遍大種植的田畝，就是害蟲發生的最好所在。這種蟲是從什麼地方來的呢？大概是從附近的森林雜草地以及蘆葦等裏面來的。比方說有一個森林造成果園或農田，那新的樹木就可染到森林上的害蟲。但是這種損害還不甚大。若是附近有植物分類上或生理上近似植物的害蟲，那就更容易染到。害蟲所食的植物增加，自然他的發展更快，而數量也就逐漸增加了。凡將本地的植物，比較外邊移進來的植物，平常易於吸引在附近設有近緣植物的害蟲。但是據抵抗力說，本地的植物比了外來的植物來得大，而且永久種植物的與短期種植物的受害率亦有所不同。短期種植的植物，假使他的種植期間，比了蟲的經過一生的全期間，或成蟲的壽命來得長的時候，那末蟲的增加，自然更加利害。爪哇有一種咖啡蛾，本來是生在一種另外的果木上的。可是咖啡種植以來，就非常增加，爲害極大。後來又反轉來危及原來那種果木了。這類的例是極多的。

至於氣候，也是爲發生害蟲的最大原因。蚜蟲及介殼蟲，大概是長期乾旱的時候最爲繁多，而

蝗蟲也多是在多年大旱之後纔勃發的。民國十八年，河南、安徽、山東、及江蘇江北連年大旱，而蝗蟲爲患特著，并且波及江南向來無蝗之地，這多是氣候與蟲害有密切關係的證據。這兩種的事情，不單是爲受雨量減少的直接影響，惹起蟲類疾病的細菌，不能得到充分的濕度，無從發展，也是一個原因，而且長期早乾，植物的生長緩慢，受損後不易即刻痊愈，也是擴大災害的一種理由。落雨而尤以綿雨，不單是可以殺死稻蟲，又可以除去蟲蛆，而且在蟲的孵化之後，不久就下起雨來，也可以破壞新生出來的毛蟲以及其他害蟲。綿雨又可以阻止蛾及其他有翅昆蟲的產卵。雨又可以影響於他的食物，如多數昆蟲而尤以毛蟲常吃濕葉，可以惹起昆蟲的胃腸病，或使其易於發生此種疾病。一方面如 *Helopeltis*，那適爲反對，兩年多於旱年。

風對於蟲害的關係，不及雨的重要，但也有多少的影響。飛蝗以及其他飛的昆蟲，常受風而代爲傳布，所以由風向的關係，蝗災的蔓延區境，也就受他的制限。鞦韆蛾 (*Gipsy moth*)，因身上有長毛，也是可以借風力傳布。據美國的試驗，毒蛾的幼蟲，在適宜境遇的時候，可以由風吹到十二公里之遠。

還有一種是溫度，溫度的劇變，可以損害蟲的衛生。但是有時候溫度增加與降低，巧合蟲的生理上的需要，那末又反而可以助長蟲的發生。螟蟲的末代幼蟲，和蝗蟲的卵，一則在稻根，一則在地下，都是藏着越冬的。所以上一年的冬季特寒，而冰雪多的年分，下一年的蟲害就可減少，夏天太熱的時候，螟蟲的幼蟲發育強壯，所以這一年的災害較大，而下一年也是利害。

總而言之，變常的氣候，大多是引起蟲災發生的原因，但是一方面變常的旱或雨停止的時候，而蟲災也就消滅的居多。

其次要講到蟲的害敵與寄生蟲。但是我們先要留意，就是不可把這種原因過於重視。大凡一種動物發生之後，常有連帶的生出一種大敵來，所以祇有輸入的害蟲，纔有天敵減少因而蟲災擴大的事情。不過有益的動物消滅的時候，確有影響於蟲災的增加。這就是上面所謂自然平衡破壞的結果，但其影響卻是極小。譬如近年來各國食蟲鳥非常減少，未必有大影響於蟲災，因為其他的天敵及寄生蟲，往往來代替這類有益鳥獸的。

天敵也受氣候及其他的影響，例如寄生蜂類，在繼續下雨的時候，容易發生種種細菌的疾病。

一方面細菌自同種類的一動物體，而移於他動物體，經過多數轉移之後，增加得更加來得快。這多是減少天敵的原因。

還有多數害蟲，往往是由海外輸入苗木或果品的時候而乘風侵入的，也是爲蟲災發生的原因。中國的蟲害，由海外輸入的尙少確切的調查，假使舉起例來，可以把棉紅鈴蟲作一個例。這個蟲原來是在美國棉花爲害甚烈。自從民國初年，美國棉種輸入中國，此蟲就非常發展。這種的情形，在外國交通發展的地方，傳布尤其迅速。

至於植物對於蟲害的抵抗力，則因種種的情形而不同，第一是植物的健康狀態，一般的講起來，柔弱而生長不良的植物抵抗力弱，而易受蟲害，例如白蟻、長殼蟲、鑽乳蟲多喜吃已受害或已死的植物，這種祇食已受害或已死植物的蟲，我們叫他做「二次的蟲害」(Secondary Pest)。其次，植物的年齡，也是一種重要原因，許多的蟲，往往有單侵蝕發芽的或小植物，而長大的植物不受其害的。也有多數穿孔的蟲，完全要待他發育至相當程度之後，而纔開始其破壞的工作的。

植物並不完全是無力抵禦蟲害。有的植物含有鞣質及植物鹼質；有的植物又含有醚油

(etheral oil)，昆蟲不便侵蝕。又如煙草具有濃毛及樹汁，因此昆蟲不能蝕害。橡皮樹也不受蟲害，因為蟲侵蝕其內，就有樹汁流出而殺死之。漆樹及桐油樹也是這樣。皂角樹遇到有蟲穿害他的時候，就有樹膠流出來，殺死害蟲。但是昆蟲之中，也有先把葉嚙開，使他流去了樹汁之後，再來吃他的。長殼蟲中有分泌唾液來解樹汁的毒的。這是昆蟲制止樹毒的一種辦法，並且亦有昆蟲專門吃某種有毒植物的。如煙草上有很大的天蠶蛾的幼蟲為害，又如派克特 (Parkard) 在一種有毒植物上，找到許多種類的昆蟲，其中有的是蝕害牠的，亦有的是不蝕害牠的。

植物還有一種抵抗蟲害的辦法，就是造瘤。這種蟲瘤，常常可以見到生在葉上或根上，阻止葉的呼吸及循環，對於植物身體，可說是有害的。但是也是一種萬不得已的抵抗辦法。

還有一件事，就是免疫性 (immunity) 問題，所謂免疫性者，就是動物或植物受了多次的細菌或有毒物質侵入的時候，就可使他抵抗力次第增加。這種情形，在被蟲吸食植物物質而分泌毒質者為最多。至於被蟲吃葉或桿的植物，有無此種作用，還沒有十分證明。

第五章 驅治害蟲的方法

照第四章所說害蟲發生的原因，我們舉了食物的增加，植物體的柔弱，氣候的影響，天敵的減少，以及海外的輸入等項。我們對於氣候，當然無能為力，惟對於溫室植物及室內的植物，則尚可以相當調節光線溫度濕度。但是雖然如此，這又與我們一般重要的作物及果樹，沒有多大關係。至於對於所舉的其他原因，則各根據於原因有相當的治法。假使他的蟲害，是由於植物體的柔弱及蟲的食料過多，那末我們就可以設法限制蟲的食料，並增進植物體的健康，這就是用栽培方法以治蟲的間接方法。假使蟲害的發生，由於天敵的減少，那末我們就可設法移進與此蟲有關的益蟲或動物，以恢復自然的平衡狀態，這就是近年最為重視的生物學的治蟲方法。第三我們用法規來檢查種物的輸入，以防止外來害蟲的侵入，這幾種方法之中，最後的方法，是防止新蟲災的，而農業的及生物學的方法，是抑止已有的蟲災的。但是這兩種方法的見效甚慢，所以不得不再用臨時救急的直接方法。直接方法又分為機械的方法和化學的方法二種。現在就把這幾種方法約略講之。

(一) 植物檢查

防止從外國輸入的植物，及植物的一部上連帶害蟲進口，大概多採用兩種手段。第一是知道外國或外國某地方的某種植物發生蟲災的時候，就把從該處輸入的這種植物，完全禁止入口。第二種是把這種植物進口的時候，經過檢查的結果，如其植物是健全的，就准其進口，植物有蟲害的，把他燒去，或經過完全消毒之後，方准其入口。這類的消毒，大概是用二硫化炭(carbon bisulphide)或蟻酸氣(hydrocyanide gas)來燻蒸的。

植物檢查要他的效果確切，就應當有適當的特別植物檢查所，及有經驗學問的專門昆蟲學者主其事。若是委托商人，或把這類機關當作特捐機關，那不但失了效用，反為人民之害。

(二) 農業的方法

間接的農業治蟲方法的目的，一方面在於限制害蟲的食物，一方面在於使植物強壯，而可以抵抗害蟲。這種方法可以說是植物衛生，為農業家所易於實行的方法。可是最好的農業方法，也還是不能切於實用的。

刺激植物的生長，可用肥料以及多耕耘田畝，及改善栽培的方法，而最好的免去蟲害的方法，還是在於輪作及清除已死和已受害的雜草，以及野生蟲食植物。這種方法是最有效果的，所以他詳細講一下。

輪作是防除每年作物害蟲最有效的方法。就是種植了一種作物之後，經過相當期間，改種第二種作物，並且最好要前後兩種作物，不受同樣的蟲害為原則。這樣之後，第一種作物的害蟲，到了第二種作物，不能得到食料而死滅。所以經過一次輪作之後，就可減少第一種作物的害蟲不少。大凡連年種植的作物，如稻麥之類，他的害蟲最易繁衍，所以螟蟲能夠如此劇烈的就爲了此。有時候第一年蟲災劇烈的時候，食物不足供給蟲食，所以第二年螟蟲反而減少，或者上年荒年，次年的蟲災也可以減少，這就是與輪作的作用一樣，多是爲了食料減少的緣故。這種輪作的效力，尤以對於食根的昆蟲，以及侵害種植於旱地的植物的害蟲，如蟻蟻及叩頭蟲之幼蟲等，爲最明顯。

第二種方法，就是把植物種於一極小範圍的區域內，以減少昆蟲的食料。這種方法，祇能應用於秧田及試驗園之內。還有一種方法，乃是栽培及收穫的時候，依照了昆蟲的種類，務使同時舉行，

這樣可以使得蟲有一個期間，完全得不到寄生植物以消滅之，勿使其陸續繁衍，從一邊的植物移轉到他邊的植物去。又如清除田畝的雜草，也可以幫助治蟲不少。像伏在稻根中的螟蟲，在收穫之後，要把這類的稻根完全掘起燒棄，免有蟲孽留到第二年，麻果類瓜守蟲，也是在果類收穫之後，應把莖葉繞紮起去燒掉，不可任其放置，這都是為減少留孽的辦法。

還有一種方法，就是果子將近成熟，而蟲害亦將發生的時候，就把此種果子悉數採下，使蟲不得食料，此法在爪哇對於可可茶已應用之，並已得到相當的效果。至以用害蟲所嗜好的植物，栽培在田畝的附近，或按蟲的發生時期，先種或後種，將害蟲誘到這種特意栽培的植物，然後將此種植物毀棄，也是農業的治蟲法的一種。例如二十八星瓢蟲，能够侵害好多植物，在被害的周圍，種了他最歡喜的馬鈴薯，就可誘殺了他。對於螟蟲的誘殺法，就是先種一部分的誘殺苗，等到螟蟲產卵在此苗上之後，收集卵塊而燒去之。對於蝶類則栽培好開花美麗的作物，或其他草花，就可以誘引而殺之。

最後就要講到近年所盛行的選種，抵抗力強或稱免疫力強的植物種類。因為有的栽培植物

的品種，對於蟲害的免疫力特強，或竟不受蟲害的，至於何以如此的原因，尙未十分明白，也許是在構造上，他的葉特別厚，或是果皮特硬，也許是有特別化學作用的分泌汗。這類的情形，固然對於疾病大爲顯著，而對於蟲也有此種情形。例如美國的葡萄，對於根蚜蟲（Phylloxera）完全不受作用，而法國的葡萄，卻是受此蟲的災害極大，所以選擇栽培植物的品種，也是極其緊要的。但是我們要注意的，就是不受蟲害的品種，往往經過相當時期，而亦能受害的。因爲害蟲如其有他的所喜歡吃的植物，無暇顧及其他，倘然他喜歡的植物沒有了的時候，也就要求其他代用品。因此從前不受害的品種，到那時候也要受害了。

還有灌溉可以侵死好多害蟲，農家也可以利用。浙江南潯地方，曾對於螟蟲試用過。成績非常可觀。著者親眼看見江蘇下蜀地方，有圩田及山田一齊種稻，山田被螟害，而圩田不被螟害，裏下河傍邊，有漚田有非漚田，漚田很豐熟，非漚田很受蟲災。這個原因就是下蜀圩田及裏下河的漚田，都是全冬被水浸沒的。

（三）生物學的治蟲方法

生物學的治蟲方法，就是在利用天敵來治蟲。這種方法直到近年，方纔應用到各方面去。一般的人，往往過信此種方法的效力，以為假使能够從外國輸入一種的天敵，就可以從此消滅害蟲。其實經各地多年試驗以來，知道效力未必像一般所想像的一樣。檀香山的五色茉莉 (*Lantana*)，是從墨西哥移植後，確係非常成功，而所以奏奇功的道理，還靠了氣候及環境的關係。如專靠外國輸入一種天敵，也是危險之事，應十分慎重的。

要應用天敵來治蟲，一定要先查明起這種蟲災，是否由於天敵減少而來，不然也就無大效果，況且害蟲一經減少，而天敵也會減少，天敵減少，害蟲又要增加。因此要天敵繼續的殲除害蟲，也要有一定的良好環境纔可。美國的所以設天敵培養所者，就是在人工狀態之下，培養多數天敵，送到自然界去，使天敵可以不至於受種種自然的限制，而得充分的發展。

對於利用天敵，以制伏害蟲的方法，我國可以利用的，當然很是不少。廣東種橘的園子裏，搭起許多竹杆的架子，來溝通樹與樹的通路，讓一種特殊的螞蟻 (*Ecoplylla*) 可以自由爬來爬去，以驅除橘樹的害蟲。這是八百年前已經有的辦法。著者民七在溫州看見橘園因有瓢蟲而介殼蟲甚

少，現正派人研究這類瓢蟲共有幾種，他們生活史是何種程序，要想法子蕃殖他們，以制伏黃巖橋園中介殼蟲的爲害。著者看見平湖有幾處地方採來的卵塊上，寄生蜂比較他處稍爲多一些，可惜人手分配不開，尙未能研究他。這種問題，都是研究治蟲的人應該注意的。

至於利用菌類的事，在宋朝大中祥符年間，有一個記載說，（見文獻通考）「蝗蟲抱草莖而死，累累如貫珠。」當時百官認爲祥瑞，還朝賀了一番。其實很平常的事，常出蝗蟲的地方，因氣候關係，菌類蕃殖，將蝗蟲害死的現象，當地士人名之曰蝗蟲上吊。但是照現在的科學研究，還不能用人工培植此種菌類而利用他除害。

（四）機械的治蟲方法

機械的方法，就是不用藥品，而直接致其死命的方法，又可分爲預防及驅除兩項。關於預防的，就是第一用種種物品，以遮斷害蟲的蔓延。例如蟲由地面而爬行至他樹的，就可以在樹旁掘溝，溝內放油水，使有害蟲的植物，與未受害的植物相隔離。第二用厚紙鐵皮等，做成環形，套在作物的周圍，也可以防害蟲的來襲。第三若是果子而較貴重的，則用紙包或綿紗袋套在果子的外面，也是一

個防蟲的好法。

關於驅除的，可分爲捕殺與誘殺的兩種。講到捕殺，就有徒手捕殺，器具捕殺，用網捕殺的幾種。徒手捕殺，法最簡單，但費力較多。凡是搜索害蟲，見到植物上有此種害蟲的時候，均手捕而殺死之。如採摘螟蟲的卵塊等用之。徒手所不及的蟲，用器具捕殺之。例如殺毒蛾及蛭蝻等，必須用手套。刺殺天牛木蠹蟲等，必用金屬針及小刀等，以及用鏟或鋤之以掘地下害蟲。用網捕蟲可適用於捕幼蟲及成蟲，而尤以飛翔的蟲爲最宜。網爲圓錐形之袋，袋口裝一木柄及金屬環，用網掬過植物，可以捕得多數的蟲。又如甲蟲及其他靜止的蟲，可以用竹竿打落之，樹下先放置一盆，則可收集落下的蟲，捕金龜子等用之。又有用煙加熱及熱水殺蟲的方法，用熱祇適於種子及存貯的收穫品，熱度約以攝氏五十度至六十度，約二十分鐘爲適當。但不能用於生活的植物及用作播種的種子。熱水則六十五度，約十分鐘可殺盡害蟲。

誘殺的方法，現在農家應用得最多。最重要的，就是利用昆蟲慕光的習性，而用燈火誘殺的方法。這就是一般所謂用誘蛾燈殺蟲的辦法。誘蛾燈之構造，並不一定，農家可以隨便利用適當的燈

光而構造之。最簡單用一火油燈，掛在三枝竹桿的架下，燈下再掛一洋鐵或瓦盆，中置以水，水上加幾滴火油，在夜間放在有害蟲發生區域的附近。那末蛾類等見光羣集，落於燈下的水盆。但放燈的位置最爲緊要，而且要災區的各地方，同時放置，不然一個地方放燈，而其他地方不放，那末反而蟲集於燈的附近，置燈附近的植物的蟲災，反有增加之虞，不如不點燈反好。例如在螟蟲方面講起來，大概在秧田一畝中須點燈二三盞，禾田中每畝約設一盞爲度，位置宜在田旁隙地或田道上，高度以距離葉尖五六寸至一尺爲度。

還有用食物來誘殺的方法。用糖或茄子瓜類，等置放適當的地方以誘蟲，也有相當效果。如用蒼蠅紙來殺蒼蠅，又用酒釀擺在蒼蠅籠子下面，就是一個例子。

(五) 化學的治蟲方法

用毒藥來殺蟲的方法，多應用於植物的外部，至於植物內部，則雖有研究，尙未到實用的時代。例如使植物吸收一種毒液，使其濃至可以殺死害蟲，而無害於植物的生活爲度。應用氫化鉍 (barium chloride) 使他由根吸收到植物體內，以驅除蟲虱，曾得到相當效果。但究不及從外面

撒於植物及噴於植物之爲効。惟對於穿入植物體內爲害的昆蟲，尙能應用。化學方法大概可以分爲三種：一種是達到蟲的胃腸之後，而發生効力的。一種是接觸蟲的皮膚，而制其死命的。還有一種是用毒氣由蟲的呼吸以殺蟲的。屬於第一種藥品的最著名的，爲各種砒化合物，及氟化合物等。屬於第二種的，爲石油乳劑及烟汁等。屬於第三種的爲蜻酸氣及二硫炭。本書不能把所有的治蟲藥劑一一記述，不過舉其主要者說明一二。

爲施用藥劑於植物表面起見，常用噴霧的方法。噴霧第一要藥劑能够在植物體面，成一極薄液膜，膜愈薄愈佳。因此噴霧器的龍頭的孔要極細，而且由噴霧器至植物的距離須適當。不然太近時液成大滴，留在植物體上極易落下，不合經濟。滴要小又要他趕快乾燥，免得被雨水洗下，所以施行必擇晴天爲之。各種藥劑常加粘着劑使用，取其可以增加粘着力。施用藥劑的選擇，要看所驅除的蟲的口腔構造。如他是咀嚼口的，就要用到胃內起作用的藥劑。如他是吸收口的，那沒要用接觸性的藥劑。噴霧器有多數種類，其原理不外是一唧筒作用，間或有利用壓縮空氣的力以噴出的。其種類有小噴霧器，背負噴霧器，桶噴霧器，自動噴霧器等。無論那一種噴霧器，使用前後多要注意清

潔。如用硫酸石灰時，則此器就不應當有銅及赤銅，鐵及鉛則無妨。用藥粉時，則另有噴粉器。最近美國及歐洲，則有用飛機以撒粉於高植物及全田畝的。非洲也曾應用飛機撒藥來治蝗蟲。

我們中國用藥治蟲，例子亦屬不少。山東人種菜抓一把紅礬（砒化合物）拌草燒灰，與菜秧一同下種，亦有用小米和紅礬煮熟，與玉蜀黍一同下種的。江南人稻田裏，遇有捲葉蟲稻苞蟲或稻虱爲害的時候，竹筒盛油，一滴一滴的注入滿水的稻田裏，然後用掃帚把蟲掃入油水中以殺之。種桑的地方，遇有桑蠶，往往用巴豆或雷公藤煮水，用小唧筒噴水。諸暨等縣於每簇稻苗中，插入烟筋一塊，以避免螟蟲等的爲害。龍華種桃的人，亦有在桃花盛開直至花落以後，於每天晚上培草熏烟，以妨害飛蛾產子，避免蛀桃之患。這都是用藥的方法，全多少有些功效。但是鄉風不同，應用並不普遍，而且他們用藥的手續甚欠精密，藥品成分甚不正確，藥劑調製甚不合法，藥料不免浪費，人工非常煩重。都應該加以改良。利用純粹的藥品，精良施藥器械，規定調製的方法，施用於適當的期間，那就很可以收極大的功效了。

第六章 結論

總之，害蟲的增加，隨文明而俱進，同時治蟲的方法，也隨科學而發達。所以害蟲愈多，而治蟲方法愈進步。人類與昆蟲的戰爭，現在方興未艾。那一個時候人類纔可以完全戰勝昆蟲，尚在未知之數。惟其如此，所以我們要研究昆蟲，宣傳昆蟲的智識於一般人民，使他們可以通力合作，多來參加此人類與自然的爭鬪，並應用我們的智識，來設法利用此種與人爲敵的昆蟲，化無用爲有用；本書之主要目的就在於此。

我們從前總以蟲類是么麼小醜，不足爲患，又有說雕蟲小技，丈夫不爲，非但不當是害，簡直不當他是一回事。近來各位做治蟲事業的人，努力宣傳的結果，指出許多從前所說的天災，全都是一種蟲災，於是蟲害漸有人注意了。但是蟲害的廣闊，沒有一處沒有，恐怕曉得的人還不多。這是我希望讀者諸君留意的一件事。

我恐怕諸君曉得了這許多害處，就要怕把佔有全世界動物總和五分之四的昆蟲，全部認爲

害蟲，把他們的組成宇宙莫大的功勞，全都抹殺，論功定罪，不得其平，那亦不是讀者諸君應抱的態度。

宇宙是一個整個的，無論存在宇宙間那一件有機體或無機體，有生，或無生，他對於他的環境，總有相當的關係，而況這許多進化較高，種類最多的昆蟲，他們對於環境中的相互關係，是複雜得不可勝言。本書不過聊舉數個例子，至於觸類旁通，那是全要仗諸君的思考力的了。

既然曉得昆蟲與環境相互關係的複雜，則害蟲發生的原因，也就可以說起了。我常常遇着人問我，『這個蟲是害蟲還是益蟲？』我很想反問他一句話，『你閣下是一個人，你究竟還是益人還是害人呢？你閣下仗義執言，去幫助別人，不惜犧牲一切，在一般的社會，或者以為你是一個益人，但是你幫人，必因此而觸犯了另一班人，這些被觸犯的人，總要認你是一個害人。』所以益與害的分別，完全是主觀的，是相對的，不是客觀的，更不是絕對的。所不同的人之益與害，是就單個說，昆蟲是一種類說。其實一種昆蟲，自營其生存，自保其族類，他並不知道什麼是益，什麼是害。他不過是宇宙間的一種昆蟲罷了。

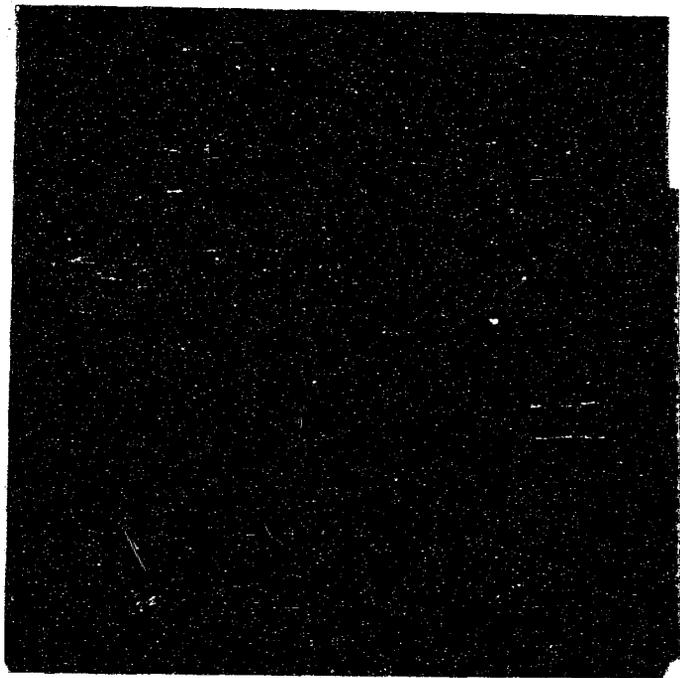
我們既然就人類自私利主觀的見解，強把昆蟲認作朋友或仇敵。本書所說防禦及剋制昆蟲仇敵，工具方法非常簡單，然大要亦不過如此，這是昆蟲學還不甚發達的緣故。然而就是這些工具方法，亦未嘗不可勉強應用。譬如人與人忽然彼此要切頭頸，弄出我們所說的戰爭，所用的藥品不過是槍砲毒瓦斯，所用的器械，不過是飛機坦克兵船潛艇，不過幾件數得清楚的物事。然料敵制勝，全在要曉敵人計謀行動，與我方應用時期機會人的知己知彼，比較容易一些。昆蟲是另一種類，他們的行動習性，是與人完全不同。故我們非把在對象的一種昆蟲，以及他的生活習性及環境上各色關係，仔仔細細的窮年累月來研究一下不可。研究所得的效果，那就用得着兵書上常說的「運用之妙，在於一心」了。昆蟲種類甚多，研究不盡，靠人的力量，無論那種昆蟲，亦斷不了種。譬如歐洲大戰，德國雖然一敗塗地，現在又漸成強國了。

還有最後一件事，要請讀者諸君注意的，說了二萬多字的昆蟲，昆蟲究竟是什麼樣一件動物？不知道諸君認得清楚不會？我們中國字尋常所說的蟲字，定義太廣泛了。我在本書所說的昆蟲，是節足動物門中的一綱，叫做昆蟲綱。節足動物當然是腳有節的無脊椎動物。昆蟲所以分別於其他

節足動物，就是昆蟲祇有一對觸角，身體分爲頭胸腹三部，脚祇有三對，全生在胸部上，所以昆蟲網亦稱六足綱，成蟲具有這些特徵的，就是昆蟲。至於我們通常所曉得大蟲、長蟲、保蟲、蛔蟲，那都不是昆蟲了。

參考書

- Carpenter, G. H. : *Insects, Their Structure and Life.*
Metcalf & Flint : *Destructive & Useful Insects.*
Faland, C. A. : *Insects Enemies.*
Osborn : *Agricultural Entomology.*
Faland, C. A. : *Insects & Man.*
橫山桐郎 : 蟲
三宅恆芳 : 昆蟲學汎論
松村松年 : 昆蟲學概論



編主五雲王
庫文有萬
種千一集一第

昆 蟲

著文樹鄒

號一〇五路山寶海上
五 雲 王 人 行 發

路 山 寶 海 上
館 書 印 務 商 所 刷 印

埠 各 及 海 上
館 書 印 務 商 所 行 發

版初月 四 年 十 二 國 民 華 中

究必印翻權作著有書此

The Complete Library
Edited by
Y. W. WONG

ENTOMOLOGY
BY S. W. CHOW
PUBLISHED BY Y. W. WONG
THE COMMERCIAL PRESS, LTD.
Shanghai, China
1931

All Rights Reserved

040601



212116