



360
282

目次

頁數

第一章	緒言	一
第二章	生物界之疑問	五
第三章	生物之目的	一一
第四章	動物之生殖	一七
第五章	生物界之均衡	二一
第六章	蟻之社會生活	三七
第七章	蜜蜂之社會	六九
第八章	白蟻之社會	七七
第九章	動物之攝食法	八五
第十章	保護卵子與保育幼兒	九一
第十一章	生物之自衛	一一七



3 0475 8561 1

第十二章	動物之體色·····	一四一
第十三章	雌雄之廣告法·····	一五七
第十四章	植物開花之作用·····	一七五
第十五章	寄生生活·····	一八九
第十六章	共棲生活·····	二〇七
第十七章	動物之教育·····	二二三

第一章 緒言

松村松年博士著

薛端 德 矯 本譯

生物界中有許多一貫之原則。自達爾文首唱進化原則以來，喚起學者研究之興味，向各方面鑽求，於是有所謂遺傳之原則，細胞分裂立原則，生物均衡之原則，生存競爭之原則，適者生存之原則，是皆為一種原則而已。經學者承認者也。夫生物以繁殖子孫為目的而進行，於是乃互相奮鬥，互相爭奪，是亦受一種原則之支配者。隨人工交配之術進，發生新種之動物或植物，但亦仍支配於一種之原則。彼獅虎間雜種之產生，不過十餘年前事耳，而生物創造說，已根本破壞而無餘。此外生物界中，當然尚有種種原則，猶未經吾人發見。而闡明此等原則，即吾輩學者之責任也。隨文明與學術之進步，各種原則漸被發見，理所當然。著者所謂之神祕，指現在學術上不能充分說明者而言。今日視為神祕者，其必受某種原則支配無疑。如將來學

術進步，一旦發現此種原則，則向之所謂神祕者，自平淡無奇矣。故神祕存在之間，即學術猶未進化之證。已進步之文明國家，或無神祕之詞，亦未可知。用此言語之人種，或招文明國學者之嘲笑。但著者知生物界中，潛在許多世人所不能想像之事實，於是以前「生物界之神祕」之標題，而敘述一部分所探得之事實。彼梅透林格氏會記蜜蜂之生活，而對於人類之社會生活，給一種暗示。文學家羅蘭氏記述蟻之戰爭與和平，以諷刺現在之社會。如提倡社會平等主義者，參觀蜂蟻之社會，即知其中有不平等者在。富者視蜂蟻之社會，亦可知其有共產生活。此等蜂蟻社會之平和，若歸功於生殖器退化之職蟻或職蜂之賦身的活動，則社會學者應用此為參考。此外蟻之社會的疾病領工之分界線，分業的活動，愛鄰的本能等等，皆足示人類社會以模範。

曠觀自然界，究有何現象？鳥語花香，蝶飛鶯啣。赫赫之日光照於晨，輝輝之月色映於夜。冬則皚皚之雪。飛遍大地。夏則木葉繁茂，綠翠欲滴。此種景色，為誰而

生，爲何而生，誠千古不可解之謎。地球之存在，已神祕矣。然則宇宙究依何目的而進行乎。著者非哲學家，係以生物學家之資格而討論。就花開一事而言。花開爲事實。研究此事實，即爲科學。至於誰造此花，爲誰而造，已屬哲學問題。若信仰此花爲神所創造，則已成宗教問題矣。

第二章 生物界之疑問

遠學術造極，文明進步，生物界之疑問，自然消失。在今日之科學不能說明之事項甚多。最不可思議者，爲生物之始原問題。地球在混沌狀態，有極高之熱度，當然無存在生物之可言。然則此生物，果何自而來，更如何而生，猶未得解決。自然界漸漸生出新種。與現存生物，用人工使其變化，而造出新種者同。浮遊於海洋之小動物，取一掬之水，其數多於都會之人口，此等動物之雜種，千變萬化，幾無窮極。或生海星與海膽之雜種。或生蟹與蝦之混種。至浮遊於海洋之精虫，更無從計算。當鯀魚集於北海之沿岸時海水因之而成白色。若取一滴檢於顯微鏡下，則見無數精虫，遊泳不息。此等精虫，一旦墜入近似魚類之卵中，或造成混合種，亦未可知。縱如是也，而生物之始源，仍不可解。動物學者，擬研究蠶光，爲人類所利用。但無論如何研求，究爲生物所發之光。不能製造生物，即不能製造此光。近代科學之進步，至爲顯著。或能用人工製出與生物同一成分之物體。但生命無從依附。生

命之本體不可解，與生物之始源不可知者同，至討論何謂生命之問題，已入哲學範圍，非科學的問題矣。但生物學者，須向哲學家質問之第一點，即生命存在之範圍耳。生命固上自人類，下至細菌所同具。然細菌之生命，與人類之生命，有若何差異？倘生命有種類可分，則全體之生命種類又如何？再進一步言，生命與靈魂，是否相同？如其同也，植物當然亦有靈魂之可言。若如某種宗教，以殺生爲罪惡。則切伐植物，亦屬殺生。食蔬菜者，仍有罪惡也。夫動物賴植物而生。肉食性動物，須食草性動物，方能生存。動物所必需之炭水化物，藉植物以營成，即不啻間接的依賴植物而生。食此之動物，死後再化爲窒素與其他植物所必須之營養分，以供給植物。故植物與動物，互相扶持，行其棲生活。由是以觀，人類亦役於植物耳。犬遇危險時，悲鳴不已。鯨頻死時，淚落如珠，以求同情。此悲鳴也，落淚也，皆生物生存所必須之武器。嬰兒天真爛熳之舉動，與悲鳴之啼聲，亦爲生存之要素。若無引高等動物同情之哀聲，血淚，或舉動，則此等生物，寔屬不幸。能引起人類同情之

動物，其在鳥類以上乎；魚掛於鈎，而曳之陸上，鮮有向其一掬同情之淚者。然見被擊而頻死哀鳴之鳥，鮮有不稍動其惻隱之心。視頻死而落淚之鯨，雖殘忍如漁夫，亦爲之墮淚。因此乃有鯨塚之紀念。此鳥類以下之動物，與鳥類以上之高等動物，是否具同一之靈魂乎。假使動物有靈魂，則植物自然亦有靈魂。因生物界中，有不能區別爲動物，爲植物，爲細菌等微生物存在故也。第二之質問，即何謂生命？生命是一種能力 *Energy* 歟？抑爲以脫或電力歟？如爲電力，爲以脫，當然可以測定。不能測定者，科學家即不承認其存在。

生物之目的。在繁殖其子孫。其繁殖之目的爲何，猶未得知。有謂繁殖並無目的者。卽生存于地球上之動物，能繁殖者，即得生存。不能繁殖，或難于繁殖者，依自然淘汰之結果，自歸滅亡。若真有目的，則生物不應無故滅亡。在生物界之均衡被破壞時，生物易於死滅。如此易於死滅之生物，決無目的之可言。又昔時之動物，與今日之動物，完全不同。昔時有形似鱗而具翼之各種怪物。或有如 *Mastodon* 之巨象

。或有如 *Totivasaurus* 之奇形爬蟲類。即如人類，就成化石者考之，與現代人類，亦大不同，與現今人類，未可視為同一種也。此等已滅亡之動物，其已達其目的乎？不可知也。地球中軸，如稍稍傾斜，則氣候驟冷，生物即不能生存。今日之所謂化石，大都遇冷氣而死滅者，即為冰河而傾滅者也。然則地球何時冷却，亦不得知。且人類增殖以後，開山耕土，侵奪動物之棲處或食物，動物即不能生存如 *Orinoco* 島生物全滅，由歐洲及其他東洋各國，設法輸入。即此島之生物，未達其目的，即滅亡歟？抑滅亡即其目的歟？生物界中有種種矛盾，用現有之原則，不能解說者，不知凡幾。對於一女王何以有無數雄蟻之必要。其中僅一匹能達其生殖之目的。餘皆不幸而死滅。假定蜂蟻為自然所創造，則造物者似並無意義。人類一代所生精虫之數，約計二億。卵數約有六萬。能達其目的者甚微。此等精虫，皆為獨立之一生物，其目的當然在繁殖其子孫。然能達其目的者，僅千分之三。又就卵考察之，人類產子之數，無過二十人以上者。如假定生二十八，亦不過相當總數三千分之一。

。與精虫相殺，達其目的者，祇萬分之一。由宇宙觀之，極不經濟。自然之技倆，能否再求其巧妙乎。醫學界常有議論婦人生殖器之喇叭管，不甚巧妙之說。因此時引起子宮外妊娠，致命者不在少數。藏于蜜蜂之精囊之精虫數，雖無人精算。但一四女王所產之卵，有四萬乃至五萬粒。就人類推測，總在一億左右。此等精虫，在女王貯精囊中，可生活三四年之久。然則無須食物乎？如須食物，以何者為其食物？莫非以精虫之屍體為其食物乎？此種問題，尙未聞有何研究。又動物中不交尾而能產子者甚多。此種現象，恆見于蜂類。蜜蜂如不交尾而生殖時，必成雄蜂。五倍子則反是，而生雌蜂。此外又有幼兒生殖者，如瘦蠅 *Musca* 之幼虫，不交尾而能胎生幼虫，與蜉蝣在無翅狀態而胎生者同。但至晚夏則皆生翅，而生有雌雄區別之母虫。夫生物以能產子之時，為成熟期。在昆虫類則謂之成虫。然瘦蠅蜉蝣等幼時，即能生殖。其為親也，固無容疑。但非昆虫學上之成虫。自然中有此珍奇之現象，可見生物界亦未必真有統一也。

第三章 生物之目的

生物之目的，在子孫之繁殖，是爲生物界一貫之原則。生物因是而奮鬥，而活動。植物中有開美麗之花者，有具似花之葉者。若植物而無美花，則藉花蜜馥郁之香，以發揮其自然之美，蓋欲引誘嗅覺發達之昆虫，使其媒介花粉，而達其結實之目的也。花因是變其構造，隨其所須昆虫之種類，使其便於鑽入花內。如蘿蔔，蕪菁，雖摘其葉，折其莖，倘未結實，決不凋落。一朝花開結實，頓時枯萎。非因其目的已達，可以死而無憾乎？他如被虫害之植物，或生於瓦礫間之植物，其成熟特早。播陳舊之種子，雖二年生草本，年內即可開花。因在此狀態下之植物，不能得充分成長，保其長壽。在自身未枯死以前，或未被虫食盡以前，務必早早結實，遺留其後裔。反之生於土地豐饒，或肥料充足處之植物，徒繁茂其莖葉，而結實較遲。彼用人工壓迫之果樹，或各種盆景之早開花而結實者，亦不外此理。梅樹，桃樹，結實過多，往往枯死。要之植物在枯死以前，必開許多之花。有少許生活力，即傾其

全力，用之於開花結實。又如鮭與鱒，其產卵也，由海溯河流而上，中經許多困難，終達淡水而產卵，雖鼻破尾傷，體無完膚，亦苟延殘喘，非產畢其卵不死。千島樺太之沿岸，屍體纍纍，橫於河岸者，皆畢其任務之遺骸也。故動物之壽命，關於繁殖之難易，即繁殖難者壽長，易者壽短。如彼蜉蝣，昔視爲朝生暮死之虫，壽命長者不過一日，短者僅三四時。因蜉蝣產其卵於水面，其目的已達。如囚蜉蝣於籠中，不令其產卵，可延長其壽至三日左右。又如蜻蜓，其卵孵後，以小動物爲食，故需選擇多小動物之池沼而產卵。又慮池小卵多，孵化後食或不足，於是終日徬徨於池沼之間，搜索適當之產卵地點，其壽命至少亘三月者，意在斯歟。蟬之壽命頗短，僅二三日。因其產卵極易，祇需附卵於樹幹或根部足矣。卵孵後，幼蟲吸收根汁，而入土中發育。原來蟬體甚大，僅吸收液汁，不易成長，故幼蟲有長居土中之必要。其幼蟲壽命之修短，試驗者甚少。但美國有飼育至十三年之久者。通稱之爲十七年蟬。故此蟬之壽命，至少在三年乃至十七年。棲於土中。雄蟬所有之發

音器，能招致遠近之雌蟬以交尾，繼續子孫之目的，瞬時可達。故其成蟲無長壽之必要。吉丁蟲之壽命，亦較短，因其美麗之色，雌雄易知其所在，因是子孫之繁殖，亦不甚難，因其幼蟲在枯樹內，達三十年之久。蝶類中雌雄異色者多。雌雄之區別，固可藉生殖器所分泌之液汁，但亦可用彩色區別之。若雌雄不能識別，其子孫之繁殖即難。故自然特以色彩，香氣，及其他形態，令其易於識別。縱在靜止時，亦常開閉其翅，以示其所在。彼蟬之音聲，蝶之色彩，皆爲子孫易於繁殖之器。

住於非洲熱帶地方之人類，有至十二三歲即成熟者。又病軀或殘缺之人，成熟亦較早，與前述植物受虫害時，成熟特早者相同。又健全婦人之多產男兒，纖弱者多生女兒，亦自然多造女子，以謀子孫繁殖之意，與魚類產無數之卵，冀其中之一部分能成長，而達其子孫繁殖之目的者同。患肺病者，生育特多，同此理乎？昆蟲類中，胡蜂產卵甚少。魚類中之鮭鱈，鳥類中之鶯鷹，性質凶橫，每年僅產子二三匹。因所產者，全部得以生長。反之成長困難者，其數必多，因大部分中途死滅故也。

如寄生植物與動物，生無……或卵子，條蟲，蛔蟲，每代產卵數千萬。是皆說明通生物界一貫之原則，同時可証明生物之目的，即在子孫之繁殖。

凡動物所具之種種武器，如爪，牙，距，角，等，與其謂爲保護自體，毋寧謂爲爭雌之用。其天稟之美聲，美形，美色，爲引誘兩性接近之器。雄蟬發高聲以呼雌，鳴則被鳥類或其他動物所知，而遭不測之害。不鳴固可安全以保其身，然雌者又不能接近。爰拚命而鳴，置危險於度外者，至有趣也。螢夜間發光而飛，亦爲雌雄互相接近之照會。彼飛舞於花間之蝶，以其美色，或以花爲媒介，使雌雄聚會。因有翅故，受風雨吹淋，或遇鳥類之襲擊。不飛則又無接近之機會。於是生物之目的達。進化亦因此起。

又親產卵或產子以後，又懼其不能發育，於是乃保護之，食育之，或教育之。試擾亂蜂蟻之巢，蜂蟻則誓死防禦，保護其子，或以針刺敵，或啣之而遁。鰻鯪遇敵，以己身掩護卵子，至危機急迫時，則啣卵以去，如有殘餘之卵，則表示彷徨不忍去。

之狀。鳥爲雛而忘食，貓爲子而與犬鬪，犬爲子而性變猛烈，往往嚙人畜。親爲子而與敵奮鬪，或爲愛子而忘其命，乃動物之本能也。古來人生幾多之悲劇，多半發揮此種之本能。生存競爭與利己主義，因之而起。苟無道德心，宗教心，或社會之制裁，一任其本能之發展，則人類求達其目的，勢必與所見於下等動物者，同實行其自然主義。試觀奮鬪於此目的下之生物界，彼道德家或宗教家之責任，不亦重大矣哉？

第四章 動物之生殖

動物多有雌雄之別，不問其爲同體爲異體，必有雌雄，方能繁殖。但有所謂單性生殖無需雌之交配而產子者，例亦不少。植物大都每一花中有雌雄兩蕊。動物中亦有雌雄生殖器同具於一個體者。但高等動物則全部爲雌雄異體。雌雄相異之點，固在生殖器，然其體質亦大相懸殊。夫動物各具雌雄之性質。假成雌性，則隱其雄之性質。成雄性，則隱其雌之性質。最有趣者，有時兩方之性質均不隱匿，而成雌雄體。蝶類中有右翅爲雌形而左翅爲雄形者。復有四翅中一翅成雄形，餘皆成雌形者。此類之蝶，兩方之生殖器，皆退化不全。人類中亦有頗具長鬚，儼然堂堂之男子，而其下部則具女性之生殖器官者。又生殖器有男女之區別不甚顯著者。並有女子或具男的性質，或鼻下生出長鬚者。是顯爲男性之一部，尙未隱藏之證。不僅此也。動物之卵細胞，有雌雄之別。精蟲亦然。生雄生雌之理由，先天的定於卵細胞之時代。纖弱之婦，多生女。強健之婦，易產男。其理由猶未得知。或者纖弱之婦，生雌

性之卵。或有雌雄區別之精虫內，僅許雌性者，與卵相合故歟。或者雄性之精虫入任何卵子而生雄性。若精虫之生殖細胞，排斥雄性精虫，祇生雌而不生雄。彼纖弱婦女專生女兒之理由，莫非在此。如蜜蜂之卵，不受精者，在生殖細胞時，已具兩性之性質。其異性之性質即相當雄虫精虫之物，常具雄性。又如沒食子蜂，專生雌而不生雄者，可視為具對反之性質者也。此等事實，尙屬理論，猶未實驗的證明。近來此事實，已稍明瞭。呈半神必的狀態，受一種原則之支配無疑。夫生物界，決非偶然而生，必受某種原則之支配。若有不受任何原則支配之動物繁殖法，當然受自然之淘汰而滅亡。由此點考之，視生於地球上之不合理的生物，則全部滅跡，僅合理的生物殘存，亦無妨礙。

對於何謂「生物之種」之質問，頗難回答。吾人對於能產生形態上同一不變之子之動物，稱之爲種。故獅與虎間之混生兒，不得稱之爲種。因混生兒不能生子。縱或能生，不能生與親同形之個體故也。馬驢能雜交而生騾，人所熟知。但騾不能再

牛。至於何以不能再生，係細胞學的問題。即形成生殖細胞之雌雄染色體數，各不相同，互具排攘性質，不能合一故也。但有時家蠶與野蠶之雜種，亦能生子，惟子弱而無用。不過在自然界，此等雜種發生之事甚少。即生物界嚴禁與他動物交配。故動物爲互相識別起見，具彩色，香氣，及其他形態，俾一見即知是否爲己之配偶。苟誤而交配，其子孫即滅亡。假使倖能繼續其二三代之子孫，則遺傳其纖弱之性質，終不堪自然界之生存競爭。縱能無限生殖，則彼此混淆，無固定之種。但動物生殖細胞內之染色體數及形狀，每種各有一定。在人類細胞之染色體數，各部皆同，此誠不可思議也。自然界藉此以防禦他動物之雜交。而生物界之神祕，非研究此等細胞學，決不能與以充分之說明。

第五章 生物界之均衡

宇宙中有一種一貫之法則，法則爲何，均衡是也。萬物互相均衡，宛如天秤兩端，無升無降。或謂係太陽與地球之關係，或謂地球與月之關係，要皆藉引力與重力之關係而保其均衡者。若重力與引力失其均衡，則地球立即破滅，且相互衝突。在此地球上，有植物蕃殖，動物因之而得食。自稱爲萬物之靈之人類，亦棲息於是。若植物失其均衡而過分繁殖，動物乃失其棲處。反之植物完全滅跡，動物當然亦不能生存。植物藉太陽而成長，營同化作用，無太陽則無植物之成長。而成長時又需土壤水分與溫度。即植物用根吸收養分，太陽作用於植物之葉綠層而生炭水化物。生於其內之澱粉、砂糖、樹脂，脂肪，蛋白質等物質，入動物體內而成熱或其他之力。故動物對於植物，直接或間接供給養分者也。無植物斯無動物，無動物亦無植物。植物與動物，取其棲態度，即互保其均衡者。是即自然界之原則，亦所謂神秘之意也。

破社會之均衡者爲人類。生物界之均衡，千百年來，無甚變易。倘無一種巨大之變化，不易破其均衡。若植物鬱蒼而繁茂，昆蟲及其他動物，各得其食，毫無困難。然隨人類之增殖，野無樹木，山亦濯濯，昆蟲及其他動物，居無處，食無物，勢非食作物或果樹不可。推原禍始，在人類先破自然之均衡。如美國與澳洲，曾無牛馬豚羊山羊等大動物棲息，西歷千七百七十年，始輸豚入新西蘭島，百年之後，繁殖無比，一獵師在南島每日可殺五十頭。又有三獵師，二年內鎗殺二萬五千頭之多。又因拿破崙一世而著名之 *J. J. Hottentot* 鳥，在千五百年始發見，十三年後，葡人放山羊一對，經七十五年，已成數千頭。詎知鬱蒼綠滴之島，一變而爲不毛之地，其原因亦在失其均衡。是不僅植物盡滅而已，賴植物而生之昆蟲與夫其他動物，亦同歸於盡。於是蛇無食，鳥無餌，循至蜥蜴及其他蝸牛等動物，亦絕其踪跡。一旦荒蕪若此之土地，將來決不能再有恢復如舊之希望。今則由歐洲及其他東洋各國，輸入七百餘種之植物，同時復輸入各種小鳥與蝶類甲虫等昆蟲。生物界之均衡，方得

恢復。但本島固有之生物，則不得而見之矣。小島國之當局者，因他種動物之輸入，至失生物界之均衡，而貽此莫大之羞，不可不注意焉。彼南美之高原，因輸入牛馬而地勢一變，豐饒有名之 *Andean* 曠野，爲牛所踐踏，其固有之森林，悉行絕滅，今則僅見世界共同之貧乏草與葡類繁茂而已。西印度之甘蔗圃，夙多鼠害。僅 *Antigua* 一處，每年損失在百萬圓以上。然東印度有名蒙哥 *Mungose* 之肉食動物，專捕鼠蛇蜥蜴及其他小動物爲食。千八百七十二年，方由 *Java* 輸入雄者四頭，雌者五頭。至十年後，其數大增，每年鼠害減少至四十五萬圓。然隨鼠族之漸滅，乃捕食貓。犬，豚，羊，山羊家禽等有益動物，終至造集於地上之小鳥以及蛇蜥龜等之卵，靡不受其蹂躪。更進而食鳳梨，甘蕉，及其他種種果實。輸入後二十年，利害倒置，而成有害之動物矣。於是害虫猖獗，因食害虫之鳥與兩棲類動物，皆爲此蒙哥捕食殆盡，不受任何之控制故也。此種事實，亦見之於爪哇，即就眼前之日本而言，亦有此例。十數年前，渡瀨左三郎博士，自東印度移植此動物於奄大

島，冀絕滅同島所產之毒蛇（飯匙倩）。誰知今已利害倒置，而成有害之動物矣。島民若不急求處置，恐將蹈 Jamaica 島之覆轍也。

在 Taba_{lor} 地方，因獵師擊盡該地有名之馴鹿，今則以此爲生之狼與印度人，亦無托足之地。又在東亞非利加，牛疫藉某種蚊之媒介，致使羚羊水牛等，完全滅亡。獵此爲食之獅虎等猛獸，亦不見其踪跡，專獵此等猛獸之生蕃，亦隨與俱滅。是皆爲說明生物界之均衡最有興味之事實。

達爾文氏在英國某處移植檜樹，據云引起從前未曾見及之種種植物，昆蟲及鳥類。是顯示生物界有均衡之意。欲恢復由一種檜樹所破之均衡，致發現種種生物，於是自然界之均衡，方得保存。海洋中現出新成之島嶼，引起潮流之變化，復引起氣候之變化，植物之變化，並動物之變化。此已破之均衡，固可藉自然之力以恢復，但亦得用人力以恢復之，此爲學者所應研究而又極有興味之問題也。

明治十四五年，北海道蝗虫，異常蕃殖，農地幾成焦土，甚至有片草不留者。自然

之均衡，因之而破。住民受害不淺。但自然對於已破之均衡，決非棄而不顧。爲恢復其均衡故，風雨隨之而起，乃發生黴菌，發現寄生蟲，食肉性昆蟲，以及其他鳥獸。不知不覺間亦恢復其均衡。即現出制裁過分繁殖之許多生物以保自然界之均衡者，非神秘而何。

今將保自然均衡所必需之要素，略述於左。

第一氣候作用 人類能隨意利用氣候，前途猶遼遠，但此爲恢復自然界已破之均衡最有力之一法。如何能利用氣候以驅除害虫，爲各學者所急需探知之問題。著者遊學歐洲時，在匈加利之某村，聞巨砲聲，其時間同行者何故放炮，則曰爲使雲飛散不致降霜也。又聞德國南部在空中放一種炸彈以防降雹，即震動空氣使水滴散而不凝。蓋匈國專產葡萄，一旦降霜或降雹，全年收穫，盡歸烏有。即極微之霜，亦影響於品質。因是或揚煙或造蓋以防其害。倘霧濃厚時，海軍則放大炮，使霧飛散。大戰或大火以後，輒降大雨，證諸歷史，確有可考。即放炮可以攪亂空氣，起一種

低氣壓而呼雲呼雨。近來聽說可由飛行機下一種風船，使上層之雲與下層之雲聯絡，藉以催雨。但此研究，猶在幼稚時代。至其應用，則望之於將來，若在害虫猖獗之時，苟有傾盆大雨，可完全殺滅之。同時促黴菌繁殖，亦為驅除害虫極有利之法。

第二黴菌作用 養蠶者皆知蠶有疾病。高等動物亦寄生許多黴菌，更毋待言。藉此可阻遏許多生物過分之繁殖。蠶有白殭病，腐爛病，夜盜虫有蝗菌寄生。他如鳥類，兩生類、哺乳類，鮮有不受黴菌之寄生者。若無病虫菌生存，抑止生物之增殖，則地球上充塞動物，將無立錐之地。如一方有夜盜虫增殖，他方必引起一種或種種黴菌之繁殖以防止其法外增殖，而恢復自然界之均衡。促黴菌繁殖者為雨。故大雨後，腐爛害虫之屍體由樹枝及葉上累累下垂。是以乾濕得其宜，則害虫多。雨多則害虫少。人煙稠密之處疫病多。害虫聚會之處黴菌多。害虫破壞自然界之均衡，黴菌乃起而防止其增殖，誠不可思議之現象也。學者現正苦心研究如何利用此黴菌於農業上。法國已將名 *Batrachium tenella* 之黴菌，盛于試驗管中而售賣。每管三佛郎

，可利用以驅除害葡萄根部的蟻蟻。當初奏效甚微。然近聞美國已奏極大之效。原來生於自然界之菌力至盛，用人工培養者力弱，究無強大之傳染力。但將來加以研究，當可得強有力之培養菌。盛此等黴菌於有水之唧筒中而撒布之，自粘附于植物。害虫食之，即感染其疾病。是為東西學者正在研究之大問題。解決之日，當不遠矣。

第三寄生虫作用 寄生虫中有侵害害虫與侵害益虫之兩種。如寄生於害虫，則成益虫。寄生於益虫，則成害虫。所謂寄生虫，主為蜂蠅二類，尤以後者繁殖率為最高，故更重要。唯其成長速，不便於運搬移植。故今日僅寄生蜂能互相交換。即由甲地移于乙地，有無相通而利用之而已。為寄生虫而死之昆虫，約百分之七十五。是即自然界之均衡也。若無寄生虫，則百分之七十五之昆虫，過分繁殖，破自然界之均衡。於是農作物歉收，果樹亦不能栽培。即有植物方生害虫，無植物害虫亦無以自存，故不能用寄生虫全殺害虫，其增殖之限度，至兩者能保其均衡為止。設一朝

不幸，害虫自甲國移植於乙國時，即脫離束縛而充分繁殖，因乙國無寄生於此之昆虫，又無食此害虫之鳥。蓋新輸入之害虫，不爲寄生昆虫之眼所注意也。縱爲鳥所見，未斷定毒之有無以前，不輕下手。今之所謂大害虫者，大都舶來品也。即美國爲由日本或歐洲輸入之害虫所苦。日本亦受美國與歐洲之害虫之累。故欲制裁此等害虫，宜至其原產地，研究何種益虫足以制裁之，否則別無良法。害虫皆有第一種或二種之寄生虫，此寄生虫更有第二寄生虫，是爲害虫。再有第三寄生虫，是爲益虫。現所知者已達第四寄生虫。上之上有上，互成經緯，所謂保生物界之均衡者，實自然界之妙用也。

第四食肉昆虫之作用 此類昆虫，與前述寄生虫異，直接殺食害虫者，故更有益於農家。前者雖寄生於害虫，而害虫依然食葉害果，於農家無絲毫利益。然此種益虫，目前即爲農家殺食害虫，然農人方面言之，就有利益。昔年臺灣有吹綿介殼虫之繁殖，此虫本爲澳洲原產，今則遍布世界，寄生於果樹，防風林及其他公園之樹木

，幾令樹木至於絕滅。然台灣農事試驗場牧師農學博士素木得一氏，親赴美國，將食此虫之孑虫，輸入臺灣，今則綿吹介殼虫，幾已絕滅無遺。此害虫從前由澳洲輸入美國時，加害於各種樹木，與臺灣同。其時美國農務局瓢虫技師酷克雷脫氏，至澳洲原產地，研究制裁此害虫繁殖之益虫，卒發見此種瓢虫，持歸美國，撲滅吹綿介殼虫。素木博士讀其歷史，建議於臺灣政府，事爰以成。此種學術應用之利益，台灣上人，驚嘆不已。又日本蚊虫極多，歐美昆虫學家旅行日本時，輒有此種記載。蓋日本爲產米之國，各處均有水田，蚊遂得以蕃殖，尤以中國，四國，九州等處爲最多。昔美國造鐵道時，測量技師，爲蚊所苦，乃懸賞三百美金，募集除蚊之法。其時得一等賞者，爲阿隆婦人。其法在繁殖蜻蛉，使其捕蚊而食。日本幸有許多蜻蛉，大足以制蚊軍之蕃殖。如更用人工蕃殖蜻蛉，蚊數當能銳減。前年著者旅行於土佐之宿毛，見該地多蚊與浮塵子，爲之一驚，黃昏在車上，風由切丸島方面向宿毛町而疾走，其時頗覺有物墜于面上，即前述之蚊與浮塵子也。然蜻蛉之形，完

全不見。此地有名之數十町之池沼，在道路之兩側，自秋至冬，輒有無數之鴨，遊泳其間。此地禁止捕鴨與水禽，蜻蛉之幼虫，爲其所食，故蜻蛉稀少，竊以爲已失自然界之均衡矣。在北海道不見有 *engis* 屬之蜻蛉，函館地方，偶一見之。若以此等蜻蛉由內地移植於北海道，用以驅蚊，蚊軍之襲擊，恐不致如今日之猖獗。北海道無蟻蝦，縱有之，亦限於函館之一小部。若移植此等益虫，則北海道之害，大可制。反之北海道有食夜盜虫之一種昆虫，其親子均捕夜盜虫爲食，但內地則無之。若移植於內地，大有貢獻於害虫之驅除。誠能有無相通而利用益虫，自然界之均衡，自能保持，雖害虫亦不足憂矣。

第五爬虫類之作用 蛇以鼠爲食，並捕害虫。蛇以外，蜥蜴類龜類亦多食害虫。此等爬虫類愈減少，害虫愈增殖，理所當然。琉球及其他大島，有名飯匙倩之毒蛇，土人因其捕鼠，頗愛護之。倘人不與蛇反抗，決不加害於人。其嚙人也，爲正當防禦計，其本能決不與強於己者抗。近聞因由東印度移入蒙哥獸，而飯匙倩減少，鼠

類增多。又蛇以蛙爲食，蛙捕害虫，有益農業，斯時蛇成有害動物。內地有蟾蜍之
一種蛙類，能伸巨舌以捕昆虫，德國昆虫學家，利用此蛙，採集甲虫。即飼養蟾蜍
二三十匹於籠中，盡絕其食，夜放於野，徹宵捕虫果腹，翌晨歸巢，昆虫中之軟者
雖被消化，但堅硬之甲虫，依殘存，然於是令其舐煙草之脂，蟾蜍乃吐出其胃，以
前足洗之，甲虫自與之俱出，甲虫學者即取其虫，而貯酒精瓶中以供研究，若移殖
蟾蜍於北海道，自能制裁害虫之增殖。又樺太亦有似蟾蜍之一種蛙類。如移殖於北
海道或內地，恐亦能驅除害虫而成有益之動物也。

第六鳥之作用 捕食害虫之鳥類至多，藉法令而保護之益鳥，現已達百數十種。任
何鳥類，養繭時必以昆虫爲餌，近來因濫獲此類之鳥，害虫漸漸猖獗。現今常利用
溫室以栽培農作物，因之蚜虫盛行蕃殖。從來驅除蚜虫，則用煙草燻蒸，目下不僅
煙草之價過昂，且時有傷害柔軟植物之虞，故寧利用鶯，繡眼兒，四十雀，五十雀
等小鳥。同時此等小鳥，復能發悅耳之美聲，誠一舉而兩得也。人目所不能見，人

手所不能及之處之虫，鳥皆得一一而捕之。昔時北海道會有鳥害，因啄食春時所播之種子也。當局懸賞捕捉害鳥，每羽給洋一分。同時熊害亦多，懸賞每頭十元。鳥類因之大減。至明治十四五年，北海道發生蝗害，因此鳥大捕蝗虫而食，此時方知鳥亦食害虫而爲益鳥。吾人又常見鳥啣蟬而飛，故一方掘起種子，於農有害，他方又捕食害虫，於農有益。要之若不失其均衡，即無大害，失其均衡而其數增多，則爲害愈烈。今者北海道，鳥數極多，非已失其均衡歟？北海道鳶鷂鷹甚少，非受鳥逼迫不能競爭所致歟？明治十年至十六年間，曾盛行捕鳶，當時信鳶灰可治小兒或婦人各種疾病。其捕鳶之法，繫鳶於竹竿末端而搖之，於是鳶皆來集，乃以鎗擊之，致使日本內地幾無鳶可見。內地之野鼠，遂盛行繁殖，農家受害匪淺。又因濫獲鳥，鷹，鷹，等猛禽類，野鼠亦極猖獗，可知野鼠之增殖，由於濫獲猛禽之故。當時政府（明治三十七年）頒布狩獵法，將猛禽類亦包括於保護鳥之內。彼掠鳥，雲雀等之食蟬螿與蠟線虫也，爲農家所熟知之事實。四十雀每年食二十萬之虫卵。

燕每日平均捕食虫類五百四十三匹。雀爲害益參半之鳥。美國對於雀之問題，爭論不已，距今百年前，英國之一紳士，携雀一對至美國，泊乎今茲，異常增殖，美國年受極大之損失，國會中曾有撲滅雀類之議案。但終被否決。其理由即雀類春捕害虫以育雛，秋後雖食穀粒或果實，但其量甚微，況此時可用人力設法驅除，或紮草人，或放空鎗，應知春季捕食作物害虫之利甚顯，一旦全滅以後，不可復得。況生物各有其固有之天職，非可互相殘殺者，本此理由，此案遂否決。

著者在德國時，曾赴鄉間採集昆虫，見鶴作巢於某家屋上，雌雄和悅養育其雛，不禁感慨係之。在日本（除朝鮮）除動物園外，鶴已不可得見。前年在札幌市上，見有賣鶴者，據云此鶴在天鹽山中費三日之久，始得捕獲。鶴在二十年前，已作爲禁獵鳥，然彼等未受教育，無知無識，依然大張其聲，乞售於人，與德國之文明，相去爲何如哉。鶴平常食鱒或其他小魚，育雛時多以昆虫爲餌，其爲害爲益，姑置不論。即此高尚優美之鶴，在子弟之教育上，或自慙文學上，亦有保存之必要。因明誌

初年濫獲之結果，大部分之鶴，向朝鮮逃逸，至可惜也。

試遊柏林中央公園，則有種種鳥類，聞其鳴聲，愉快奚似。著者不以日本家庭愛飼小鳥爲然。歐美各國，除動物園外，飼小鳥者不可得見，蓋到處皆有小鳥，無飼養之必要。臺灣尙有許多小鳥，一旦濫獲以後，恢復不易，當事者現宜注意於此，使其不失均衡。回觀日本現在之狀態，平日所見之鳥，除雀鳥以外，寥如晨星之可數，皆濫獲之結果也。濫獲則自然界之均衡破，已破之均衡，非十年二十年所可恢復，害虫即乘間而增殖矣。

第七哺乳動物之作用 家畜姑置不論，就野生動物考之，大抵捕虫爲食。其專門捕虫者，爲蝙蝠與土龍。他如貂也，鼬也，狐也，狸也，熊也，亦多以虫果腹。法國現利用飼犬以驅除害虫，夫西人教人捕鼠。主於利用蒙古捕鼠與蛇，前已叙述。是皆爲保自然界均衡所必須者也。

數年前大主教教士皮旭甫氏，訪問大學教室，質問神何故創造蚤，虱，蚊，蠅，蠅害虫

以苦人類。著者答復如次。所謂害益云者，由人類之利己主義而生，從自然界觀之，皆有益也。爲害最烈之動物，除人類外，他無其匹。破自然之均衡者，人類也。自宇宙方面觀之，各有其天職，各有其目的，漸漸向其目的而進行，決非可互相殺滅者。由此理推之，蠅也，蚊也，蚤也，虱也，皆益虫也。蚤爲患肥胖病者之一種，烙鐵與向肥馬用烙鐵刺者相同。唯其有虱，方注意於衛生。唯其有蠅有蚊，不能到處安臥，於是乃用蚊帳以避風邪。於是驅怠惰之人，入奮鬥之生涯。人類之得以進化也以此。

社會上各種事物，皆受此均衡之支配。若世界之權力均衡破滅，即引起大戰。一國之均衡破滅，其國即亡。一家一族之均衡不得其宜，其家不昌。至均衡之安定與否，需待識者方能知之。而發見已破壞之均衡或欲恢復其均衡，即學者之責任也。

第六章 蟻之社會生活

蜜蜂之社會，爲嚴格的君主政體，不許有第二女王之存在，由此點觀察，蟻之社會，更進一步矣。或謂蟻之社會組織，爲共和政體，或曰家族政體，因其由同族集合而居者也。社會中之分子，初由一女王所生，後則由數女王所生。蜜蜂之社會，富保守性，外圍縱有變更，仍取其一定之進路，決不變其方針。但蟻之社會，關於造巢，覓食，育蟻等分業，雖更形繁雜，然能採隨機應變之處置。每一蟻巢，有營生殖作用之女王，其數多則數匹。又有許多形狀較小，生殖器不發達之雌蟻，是曰職蟻或曰働蟻。其數往往一巢有數十萬。夏令巢中復由女王產生形狀更細之有翅雄蟻，其眼與觸角雖發達，而口器則退化，腦亦幼稚。試造人工之巢，着色於一定之職蟻而觀察其行動。有專心供食於幼蟻者，有從事於營巢者。此等職蟻，專任一事，往往亘一週之久。職蟻中更有兩三種之區別。菌蟻之職蟻中，有一種極小之職蟻，體長五分。但在菌床服務者，長僅六厘。造巢於森林間之巨蟻或飴蟻，其職蟻亦有

大小之分。此外更有形態全異，幾不似同種之一羣兵蟻（無兵蟻之巢亦甚多），係在女王與働蟻間之一種生殖器不發達之雌蟻。其分業之職務，即以大頭，大顎抗敵。至危機急迫時，用大頭閉塞巢口。茲更有名提燈蟻者（蜜蟻），亦為一種之働蟻也。此等負特別任務之働蟻與普通之働蟻，究竟生自同一之卵，抑生自相異之卵，從前不甚瞭瞭，近已知其由相異之卵所生。蟻社會中除營分業外，復有種種之蟻，是非分業，係具各種相異之性質者，茲擇其最著者述之。第一，為培養菌類之菌蟻，學名曰 *attavirens* 一名切葉蟻 *leaf-cutting ants* 因性質能嚼樹葉，數時間後，使樹不留片葉故也。此蟻最有害於森林，造巢於地中，巢闊達三四十尺，顎銳而尖，任何植物，能嚼成半圓形而切斷之。無數之蟻，各啣其葉而疾走，為狀極奇，此事知之甚早，且信其以此葉供食料，但近來始知其并非食葉，即係細切此葉，作培養名 *Rosites songylophora* 菌之菌臺者。此菌在蟻巢外未曾發見，蟻賴之而生。最有趣者，即新女王出世，欲經營新王國而向空中飛出時，口中必啣此菌之孢子。

森林中自生菌類至多，似可供其營養，而所以特別培養此菌者，恐最適宜于此蟻之嗜好也。其法與吾人用適當之溫度與濕度栽培松菌者同。蟻味覺極發達，因陳腐常生毒素，欲常食新鮮之菌，非自設菌床不可。人類造菌床以培植食用菌類，為時不久，蟻在何時發明種菌之法，固不可知，要比人類為早。蟻或捕昆虫，或採種子，或切樹葉以充食物，並不足奇。然知集樹葉以植菌絲，食其所發生之孢子，自然界中有此神祕，誰不驚異也哉。又有名農蟻 *Harvesting ants* 或收穫蟻者。現在營農事之蟻，已知者約二十餘種。北美有名 *Texas ant* 之一種農蟻，將直徑二十尺之圓地內之草，悉行除去，內栽培一種之粟 *arsabida Oligantia*，接近此農地之周圍，有六十乃至三百尺之幅狀道路，俟其結實，即採集而貯藏之。收穫後，以口嚼其皮，運種皮於巢外而堆積之。在巢附近之雜草，全部咬去，除此粟外，不許其他植物生長，晚夏收其已熟之種子，去其稈而耕耘土壤。蟻是否播種，尚未發見，要為墮落之種子或遺漏之穀發存於土中而發芽者，因其周圍所生雜草，悉數除去，一見

彷彿似栽培穀草者然。蟻酷嗜此種之穀而加意保護，自無容疑。蟻本不貯食以待冬，昔視爲蟻之食物，皆爲其幼虫與蛹，彼舊約聖書中之 *Solomon*，有蟻貯藏食物之記事者，誤也。蓋蟻有冬眠現象，一物不取。試於冬天掘蟻巢觀之，決無食物之發見，藉此可以証明。然則此農蟻之貯藏穀粒，究有何用，亦無非與菌蟻相同，用此以製造一種之菌而已。又有名節蟻而能造節之蟻。日本亦產焉。多爲 *Aphaenogaster* 屬之蟻，不僅能採稗粟等穀粒，并能昇登莖部，嚙之而歸。有時并侵入積穀倉，啣吾人所藏之穀。貯藏以前，先令其乾燥。此蟻並不食穀，即用穀製節而後食之。其製節之法，與吾人浸麥於水使其發芽者同。即雨天播種於巢口之前，任其發芽，發芽後去其芽，再乾燥其種子而貯藏。當其發芽時，種子中之澱粉，變爲砂糖。此節化之種子，即蟻之食物。人類發明製節之法，不知始於何時，野蠻人種中未知節之製造法者，恐亦不在少數。

茲又有名提燈蟻或蜜蟻 *Myrmica ruginodis* 而貯蜜於胃腸之蟻。產於北美及中美。但非全

部之蟻，僅働蟻之一部耳。專門貯藏花蜜或其他植物之蜜。即用口承他働蟻所採來之蜜，復咽下而貯於膨大之胃腸中。貯藏愈多，腹部擴成球形如提燈然，故名。此蟻并非貯蜜以越冬，爲在巢中育幼運卵，不能直接出巢獵食者之便利計，特別變成此種之形狀耳。試掘其巢，輒見有許多之燈蟻。他蟻有飢者，逕赴其處，由其口以得蜜，故提燈蟻可視爲本社會之公共貯藏庫。稱蟻社會爲共和政體或共產政體者，因有此等事實故也。反之提燈蟻因蜜重不能行動，永居巢中，不見天日，仍無不平之鳴。對於來索食者，毫無吝嗇之意。雖爲社會起見，而不幸至於此極者，恐不多觀。在蟻社會中獻身或犧牲之事實，更僕難數，此其一端耳。非洲有一種移住蟻或曰追蟻，任何動物——自鼠以至獅象——遭遇此蟻，鮮有不驚者。因行踪無定，不造巢穴，閱旅行熱帶部分者之日記，最可懼之蟻，大都指此蟻之事實而言。惟旅行之途次或中途遇雨，暫宿於樹隙或石下，至多亦不過兩宿，故又稱之爲遊牧蟻。其移行時，或啣食物，或啣其幼虫蛹卵等而去。其隊伍往往繼續一日有半，數達數千萬，

全隊長一哩。欲養其同類，需多量食物，是爲驅彼等移動之理由。在熱帶之森林，有無數常其道路而地上生活之動物，倘不率先逃遁，無論在何處，靡不爲其所發見，能免於難者，僅有羽翼之動物而已。縱在鳥巢中之雛，亦同罹其害。爰有一種名 Bonaria 之蠅，專食此蟻之幼虫或蛹。爲規奪其所啣之物，輒有許多之蠅，隨之而行，乘機即加以攻擊。即將口啣幼虫或食物之蟻，擺入空中。蟻爲反抗計，棄其所啣之物，蠅立降地上，掠其餌而去。

又南美有一種名掃除蟻者，其學名曰 *Petion haratum*。一旦侵入室內，即將蟻蟻，鼠，蛇等室內動物，食盡無遺。但無害於人。然與之反抗，或有危險。熱帶地方之室內動物，得藉此蟻時時澈底的掃除，大有益於居民。此蟻爲夜行性，晝匿不出。然此蟻襲來以前，必現一種食蟻鳥（鶉類），土人可以預知來襲者。往往臨時裸體而逃。其降臨時，間亦有不知者。此鳥與彼蠅，皆爲制裁蟻之繁殖者。同時意外增加之他動物，又爲蟻所食，藉保生物界之均衡，不亦奇乎。即造物者不許蟻暢所欲

爲，如任其強暴，則生物界之均衡，立時破壞。此即自然界之神祕也。

印度有一種名 *Oecophylla*，用絹絲造巢之織蟻。蟻本無紡績，然能用絲縈合樹葉以造巢，非神祕而何。但詳細調查，最奇者爲用其幼虫以紡絲。幼虫爲造繭計，發達其絲膠，蟻啣其幼虫於口，由此葉而達彼葉。爲縈合兩葉計，有數職蟻一致牽引，俟葉重疊時，他蟻即啣幼蟻而綴合之。此種本能，究由誰傳受而得之歟。利用幼虫之絲以造己之巢，此種神祕現象，他處不可得見。幼虫被職蟻所啣，願吐其絲而不少惜，更奇中之奇矣。

蟻性本喜爭鬥，不僅與異種之蟻爭，即同種者亦常啟釁。而其啟釁之原因有三種。

(一) 需擴張其領土，即鄰近有他巢佔據不能擴張其巢時而起者。

(二) 奪掠食物，即欲掠他蟻巢中之物或正在途中搬運之物而起者。

(三) 起于欲得他蟻爲奴隸而遠征者。

在第一例，兩巢縱互相接近，倘無何種動機，決不啟釁。即巢被鑽穴，或巢被破壞

，或偶然相觸接時，戰爭立起，遂侵入巢中，殺其親而奪其子。但小家蟻與大黑蟻，縱相接近，決不爭鬥。有時小蟻並由大蟻口中獲得食物，作客待遇。雖假道於大蟻之巢，亦無怒容。且有時數種相異之蟻，同居一巢，仍能保其平和之生活，因其甘爲奴隸而服從主蟻故也。在第二例，則爲動物界中最普通之現象，無詳說之必要。至於第三例之奴隸，頗有興味，不妨詳細論之。

有好爭鬥而名武士蟻者。己不能營巢，非請他蟻造巢不可。又不能養育其子，非用他蟻代育不可。奴隸之必要，於是乎起。奴隸之蟻類無定，凡在敗巢內之蟻，不問其爲何種，皆可奴隸之。故小武士蟻，以他巨蟻爲奴隸者，亦時見之。最奇者決不捕虜成虫，蓋恐其不慣居於敵壘，欲伺隙逃去故也。倘虜其蛹與幼虫。雖蛹化爲成虫，亦不知自己之身分，可與主蟻同終始，俯首聽命而爲其奴隸，決無有請求自由之舉動。或搜索食物，或搬運食物，或獻食於主蟻，均孜孜不倦而爲之。奴隸不僅在主蟻之巢中勞動，并與主蟻同行，赴同族巢中奪掠蛹與幼虫。主蟻枵腹時，即命

奴隸貢食。若無奴隸，縱有極豐富之食物，決不自取，甘於餓死。迨奴隸漸死或食物告罄時，復出發遠征，此遠征悲慘無比，非流血不止。蟻之識別同類，藉一種臭氣。與他巢之蟻，各異其臭，絕不同居。然他蟻由幼虫或蛹而變為成虫者，當初似無固有之臭氣，故變為奴隸後，不致為主蟻所殺。

歐洲有名 *Strangy-lonotus* 之威蟻，以家蟻為奴隸者。有大威而體頗弱。然則何以能強使家蟻為奴隸乎，誠不可思議也。此蟻之戰勝他蟻，都藉奴隸——家蟻——之力。故威蟻決不能與家蟻匹敵者。歐洲又有名 *Anergates* 之孤蟻，此蟻並無職蟻，乃同棲於家蟻之巢中，使家蟻造巢育子，雖未詳悉，一說恐此蟻侵入家蟻巢中，必殺其女王而自居於女王之位置者。如其然也，已不能產生職蟻，迨家蟻死滅，自己亦不得不與之俱死。奴隸之起源，當初恐貯作食物而携歸之蛹與幼虫，至成長為成虫後，輔助主蟻，忠心動作，或搬運食物，或管理巢穴，於是為主蟻所保護所寵愛而與之共棲。同時主蟻因事事假手於奴隸，乃忘却營巢育子等事，甚至食物在前，

亦不知取，蓋一方之進化，即他方之退化也。彼武士蟻之強悍性質，即因酷嗜戰鬥之結果，循乎不能養育其子，不能自取其食，以至自殺，軍閥對此，作何感想。

最好戰鬥之蟻，爲前述之武士蟻。此外尚有種種戰鬥蟻。如大頭蟻爲戰鬥蟻中之最有名者，其兵蟻具大頭，顎亦特別發達，專用其大顎以當敵，用其大頭以塞口。或侵入敵營，嚙切所掠奪之食物，在此蟻之社會，無主領，無帝王，亦無將軍。又產于歐洲之一種亦蟻，名 *Formicaria unguinea* 之求血蟻，擅於戰鬥，不用興登堡（德國大將名）式之密集部隊，用步哨聯絡之分離部隊以戰爭，彷彿用拿破崙一流之側面攻擊，以脅迫敵人者。若戰爭奏捷，在占領之敵巢門口，各設稅關，祇許敗蟻赤身而去，不准攜帶一物，即以少殺傷多掠奪爲目的者。若兩軍之戰鬥力相伯仲時，決不繼續作戰，數日以後，知難於取勝，雙方即後退而協定其界線。已定條約，決不視爲具文，較人類社會之條約，確實多矣。因雙方決不越境一步也。最有興趣者，爲此蟻之戰鬥本能。即其戰鬥也，究竟有無意識，其本能究竟能否變化。其戰

鬪之目的有三，已如前述。未達其目的而停戰，確爲本能之變化。假定爲領土狹隘而始開戰，似乎又有意識者。又奴隸缺乏，食物告罄，而遠征之武士蟻，其本能亦似有充足之理由。蟻除較鬪強奪之本能外，對於其同類，又有反對之本能。有克魯泡奪金 *Krupno Kim* 所謂互助之本能者也。彼等知救其友於死地，或怒勞殞死之蟻，非愛鄰之本能乎。

據甫涅雷爾博士之研究，戰鬪本能，非蟻之根本的本能，即蟻之幼者，并不具此本能，試以甫化爲成虫之三種相異之幼蟻，置於一處，令其養六種之幼蟻。此混合家庭仍能中和生活。蟻之所以能識別敵我者，爲生後之事。判斷敵我之方法，藉其固有臭氣，已如前述。故幼蟻似尚無固有之臭氣。縱與武士蟻同棲一巢，亦可不受其蟻之害。又戰鬪本能之強弱，與團體之大小爲正比例。二匹敵蟻，狹路相逢，各迴避分道而行，即在戰爭方烈之團體中，兩方各取一蟻，置于一小箱中，亦并不爭鬥。反之取兩方多數之蟻，同容於一箱，則戰鬪如初。但此種戰鬪，時間不長，且並

不激烈。不僅如是而已，復互相同盟。既盟以後，不輕破壞。博士又取求血蟻與 *mutansis* 二種敵蟻數匹。置於一鉢，使其戰爭數日，見雙方均疲勞時，投飢餓之 *Bulalensis* 幼蟻於其內，於是幼蟻赴同族處求食，卒被拒絕。復改至敵蟻——求血蟻——處，祇其中兩匹之口部，此被祇之敵蟻，似異常感動，乃由口中吐蜜以與之，即發見本能顛倒之事實。此外據福雷爾 Forel 教授之種種試驗，知蟻所結友誼的同盟，猶較種族之結合為強。近來名羅馬蘭之文學家，著『到蟻社會去』一書，諷刺現代之社會。書末有言曰，『所謂本能者，非進化之發軔點，係中途發生者。即本能亦有進化之意也。此戰鬥之本能，恐亦非原始的性質。蟻類中尤以戰鬥蟻之種類，其本能可訓練，亦能變化。余以為人類并非為自然界之帝王。覺吾儕人類，應由蟻之社會的生活學習之事至多，唯人不肯將自己之醜處宣泄而已耳。』

蟻每年羽化一次，其時即交尾期也。雄之發生時期，隨種類而異。巨蟻出於六月，黑蟻出於八月，成羣而飛者多為雄蟻。此時偕女王新婚旅行，大多昇至高處（山頂

樹梢及塔頂），有燈火之處，則集於其旁。雄者先飛出，交尾後，落地上，自噬其翅，或爲地上同類之職蟻所發見而噬去。於是乃經營新王國。然生翅者非蟻之全部，僅女王與雄蟻有翅耳。職蟻與兵蟻常居巢中而不生翅，新受精之女王，雖降地上而爲同類職蟻或兵蟻所發見者甚稀，故多單獨的建新王國。雄蟻——王——交尾後，與白蟻不同。非特對於子孫之繁殖無何等關係，且即時死去。即雄者僅爲交尾而生，而能達交尾之目的者，爲數極少。因其口器退化，尾端無刺，不知覓食，不能造巢，且腦甚退化，不久即葬於蝙蝠鳥魚等之腹中。若有人問何種動物最爲不幸，著者擬以雄蟻答之。蟻類中雌雄均不生翅者間或有之。然大部分則皆生翅者。蓋生物界之原則，防止近親結婚，因近親結婚，其生不蕃，故雌雄生翅而飛於空中，得與他巢之雌蟻交配。假在巢中交尾，或得極弱之同族之配偶，亦未可知，此爲生物界所不許。又將來可成女王之雌蟻，雖高飛於空中，未必悉能達其交尾之目的，斯時除死滅外無他法。未受精之雌蟻，與蜜蜂同，藉單性生殖而專產雄蜂，即已受精者，

亦有許多危險，故達其目的者，祇一小部分耳。既經營新巢，則始終維持其巢，不似蜜蜂之巢，僅維持一年者。已受精之女王，落地以後，即脫其翅，鑽入石下死樹或空樹中造巢。有姊妹女王同居一處者。要之女王即刻產卵，造巢固擇最安全之處而潛居於其中，但環堵肅然，決不能出而覓食，故當初即以自己所產之卵充飢，俟其子由卵孵化後，又碎其一部之卵喂之，是為自然界中最無外患之保育法。當初雖有姊妹蟻同居，並無爭論，既產子以後，遂爭鬥不息，僅留其最強者於巢中。第一次兒女養成以後，方脫育子之難。即職蟻出世以後，女王可一心產卵。卵與蜜蜂異，不產於各個之蜂房中，係藉職蟻而運於適當之處者。有時自始即有數匹女王與多數職蟻共同經營一新社會，是起於為舊巢內之職蟻所發見，或女王自身不能操育子之勞之時。例如武士蟻，全忘却其營巢育子之法者，則以他巢之職蟻為奴隸，令其育子。當初所生之子甚少，漸漸增加其數，少者約五十頭，多則數十萬。卵一週乃至三週孵化，視其發育之年齡，運于濕度溫度兩宜之處，由口喂食物。其混合之唾

液，似亦可作幼蟻之食餌者。數週以後，造繭而成蛹。如爲不造繭之種類，尾端必有毒刺。昔視爲蟻之食物者，即指此幼虫繭或蛹而言。試掘其巢，必先啣其子，縱危機急迫，亦坦然自若。縱非自身之子，亦拚命保護。其犧牲的行爲，在他社會不可得見。蟻不似蜂造六角形之巢而造蟻塔，高有達二丈五尺者。然日本則無高塔之蟻。又無如蜜蜂之王臺，雄蜂房，或職蜂房之區別。女王所產之卵，由職蟻而運於適當處所。寒冷時，則運於地表，使受日光。炎熱則遷於地下冷處。巢通常由數層所成，視幼虫之年齡，置於固有之層，彷彿似小學校之有學級，由年幼者順次至年長者然。巢之構造無定，得隨機應變。若由氣候相異之國之蟻移於他國時，都縮小其巢口，防外敵侵襲故也。巢之所在，各種一定。如前述之移住蟻，由甲地至乙地追逐水草而居者，實例外也。茲復有稱爲夏巢與冬巢者，與吾人冬赴暖地避寒夏赴寒地避暑者同。冬巢造於冬期或夏期，通常在樹幹空隙深處，有時築巢於樹梢上，其巢如紙。小者大似雞卵，大者直徑有八尺左右。春期多造巢於石中，因造巢於扁

平之石下，可多得太陽之熱，即全體之溫度易於上昇。夜間冷氣侵襲，故向地中深處移動。又多雨之區，其巢輒較地面爲高，並能預知雨天，在降雨以前或日已西垂，多塞其穴。巢中有數層之巨室，是爲調節溫度所必不可缺者。蟻對於此，似極注意。因養育幼蟻，最重要者爲溫度。造巢時，恆利用雨天，用雨水混粘土，易於築壁。或用自己之唾液，捏土以造壁。若作巢於草間時，直立之草，膠以粘土而造隧道。又巢在樹上之部，所謂空中樓閣，彷彿似室內花園。南美 *Atteca* 蟻，用粘土在樹上造巢，養浮塵子於此，食其尾端所分泌之蜜汁。又上述之求血蟻，一部分之巢，造於地下，他一部巢於地上。在地上者，堆積林地上所遺之木片或葉片而爲巢，此時藉光綫與發酵作用其溫度昇騰。其巢內之溫度，較外氣高華氏十度乃至十五度。又如前述之職蟻，使己子績絲以造巢。又有一種名蟻樹者，此種植物供給蟻之住家，保護自己之葉，不爲他蟻所食。巢通常有一定，遷移者甚少。但在他處發見有比自己之巢便利而又安全時，則喬遷之。然則何時始有遷巢之舉。第一，某巢

爲武士蟻等好戰之蟻所征服而全巢覆滅時，住其附近之家蟻，則遷入居之。第二，已巢常爲雨水所浸漬，或溝水污質，時時流入巢中時。第三，已巢附近居有強蟻而常加逼迫時。第四，已巢被擾亂時。即造巢於石下或樹下者，其石或樹被翻起時，不得不移而之他。吾人如插青酸鉀一片於其巢中，彼亦棄巢他去。蟻巢之大者，有二百尺以上之殖民地。不僅巢所在之處爲其領土，並有大領域達二百五十尺之直徑者。至於小出入口，几至不可勝數。因驅除時用亞硫酸瓦斯薰蒸，見瓦斯發散之孔至多，爲之一驚。關於女王之創設新巢，第一偶然與同族之舊巢相會時，自己無造巢之必要，即爲該巢之職蟻所擁戴而作女王，遂在近旁經營新巢。第二由空中新婚旅行歸降地上之女王，偶爲同族之職蟻所發見，即擁護之而經營新巢。第三女王自身不借職蟻之助而獨力經營新巢者。

蟻爲複食性。蛋白質物取自動物界，且專食有害森林農土之蝨蠹螟蛉及其他烏蠅，故有益於農林。德國因此禁止採集森林中之蟻蛹。蛹不僅爲人類之美味品，尤爲雞

與其他家禽所酷嗜。蟻有益於森林之程度，究至若何地步。據之大巢之蟻，一日所食之昆虫數，不止一萬。又炭水化物取自花蜜，樹膠，果實，蚜虫，菌類，及其他含糖植物。蟻虫所生之蜜液尤爲蟻所酷嗜。食物之小者，在野外即果腹。大者則舉全巢之蟻運搬回巢，以供給守巢之蟻。又在野外所吸收之食物。亦混於唾液，分給巢內之同僚。其食物則隨蟻之種類與時期而異，有嗜動物性者，有嗜植物性者。如前述之菌蟻，餵蟻，或提燈蟻，則屬於後者。武士蟻。移住蟻，或掃除蟻，則屬於前者。春季食缺乏時，則捕食昆虫及其他小動物。一匹小蟻，隻身曳粘蠶鳥蠟而回巢，此人所常見。故蟻在春天，至有益於農林業。然由晚夏至秋末，則收吸果液，或保護蚜虫，或盜食穀粒，大有害於農業。余曾旅行熱帶地方，目擊蟻之強暴。該處今日最可畏之動物。非獅非虎，即此小蟻之團體也。因是匍匐於地上之動物至少。步行性昆虫，一變而爲攀昇性。地上只有蟻類跋扈。在新加坡採集一種之蟻，亡何多數同類者，均疾走而至，噬余之手指以救同僚。目觀此種狀況，咋舌者久之。

平時在書上雖見有蟻在熱帶地方兇橫之記載，斷不料至于此極也。余當時對於所採得之昆蟲標本，如何可以免除蟻害，煞費苦心，但終於無效。即以所採集之蜻蛉與蝶之標本，置蟻箱中，用細繩懸於船室內之鐵棍上，自謂可以幸免。不料翌日調查，悉為家蟻所蹂躪。在北海道蟻侵入室內掠食之事甚少，在四國九州及臺灣等半熱帶，地方，其害至為猖獗。况在熱帶地方，有如移住蟻或掃除蟻之凶猛蟻類，任何猛獸，均退避三舍。由是觀之，自然界亦不能以強食弱肉說明之。

蟻在夏日朝暾未昇時，即外出。或搜索食物，或從事搬運。又在巢內之蟻，因欲教育其子，寒冷時，携入地中深處溫暖之地。日光射照之處，則運之於上層或石下，又將女王所產之卵，運搬於適當處所，視其年齡而分配各異，已如前述。終日勞勞，無一息停。然動物一面活動，一面必須安靜。即如人類之必須安眠，蟻亦不能缺少。彼翩翩而飛舞於花間之蝶，尚有安息之必要。晝間活動者，夜間休息。夜間活動者，晝間休息。蟻是否有若高等動物之睡眠現象，猶屬疑問。蟻類中有晝間活動

者，有夜間動活者。如蜜蜂則每日午後二時至四時爲安靜時間，不出外採集花蜜與花粉。蟻之活動，隨種類而異，但其了解義務之點，人類猶瞠乎莫及。至於養育幼蟻，有獻身的精神，遇有擾撥自己之巢決不狼狽而逃，必啣其子或蛹而適安全之處所。雖遭困難或兩斷其體，決不釋放。依其所分之職務，孜孜兀兀，毫無倦容。其行列完全爲軍隊組織，彷彿似隨命令而進退者。蟻之口力，爲動物中之巨擘，常見其曳數倍於其體之蝸蠍或昆蟲而行。蚤以其腿部肌肉之發達著名。蟬以其發音筋之特殊著名。兵蟻則以其頭筋之傑出而著名也。若以蟻放大與牛馬之體等，其頭部之比例，當超過一丈。

昆蟲遇險則縮足以擬死，是爲動物界之通性。蟻則似無此習性，然一蟻偶投入他蟻巢中時，有擬死者。又驟擾拌其巢，則啣子蛹而逃，然其中有一二擬死狀者，是恐係一種癩變，非本能也。若此爲其本性，全部應均具此性質。蟻類中有與蜂相同而能刺螫者。印度有一種名火蟻之蟻。其刺螫也，發受火傷之感覺。澳洲綠蟻之螫毒

，與蜜蜂同。蟻頗愛清潔，常用足拂除觸角或口上之塵芥，決無如甲虫塗污物於己體者。若試驗時着色於其體，亦爲同僚取去。因用其清潔口部以搬運卵與幼虫，故未聞有蟻之疾病或病菌。身臨大敵時，則以口抵禦之，或豎其尾端，示欲刺之狀。以口破圍蛹之繭而取出幼蟻時，謹慎無比，決不草率從事，以損害其體。及至羽化而翔空時，職蟻舉踵或登樹，表示其合作或盡忠之狀。養育幼子如蟻之忠實者，他動物恐不可見。鳥類或哺乳動物，鞠養不過一時，蟻則終身爲子犧牲。白蟻之子自能活動而取食，蟻之子則不然，悉賴職蟻養育。女王每年所產之卵，約四千乃至五千粒，藉職蟻搬運於適當處所。有一部分職蟻，常追隨女王，盡輔佐之責，若用人力離之，傾刻又集。女王雖死，猶附於屍旁數月不去。其對於女王之忠誠，雖視爲單純之本能，亦至有趣也。

蟻當然無言語，但確能交換其意志。其交通之機關，主在觸角。彼常接其觸角，必爲交換一種意思無疑。蟻雖摩擦腹節而發音，但並不具耳，因人所發各種之音，於

蟻毫無影響。然有物撥其巢，全巢之蟻，即刻可知。又發見食物時，即傳告其同僚。蟻知互助或安慰，遭遇障礙物不能越過時，則沿邊道於下方以過之，如食物不能搬運時，則全部出而埋沒徐徐食之。

蟻有用尾端毒刺刺敵者，有由肛門滲出蟻酸以禦敵者。如一蟻與一蟻戰，以前者爲便利。若遇羣集性之敵，則以毒氣爲利。有毒刺之蟻爲裸蛹，無毒刺者蛹有繭。後者在日本極普通。如撥動其巢，必發散蟻酸，可嗅其固有之臭氣。

職蟻離繭未滿一日，即在巢中從事於保姆及運搬食物，不經過一定之日數，決不出巢。斯時從先輩之同僚見習一切。蟻決不遺忘其巢，失其巢，即遭滅亡。雖屬同種之蟻，若非同族，不能同棲，且不能同化。一巢有一定之臭氣，與他巢之臭氣各別。故同巢之蟻，一旦用某種液體洗淨其臭氣，亦作爲他巢之蟻待遇，決不許其同棲。

蟻亦知娛樂，或登小丘而舉其足，或爲隱藏之戲，郭爾得氏 Gould 曾目觀之。倍芝

Case 福雷爾兩氏亦承認蟻有娛樂，但其詳尚未得知。

蟻巢中有其他種種昆蟲同棲。有侵入者，有借宿者，有作客者，有寄生者，但均不能嚴密分類。蟻爲得糖蜜計，輒養蚜虫，介殼虫，小灰蝶，角蟬，木蠹，蚤蠹及其他白蠟虫等昆蟲，而取其所分泌之蜜液。與吾人飼養牝牛而搾乳者同。如欲取蚜虫之蜜汁，蟻即用觸角刺其腹端，斯時蚜虫即由虹門滲出甘露。蟻爲保護蚜虫起見，對於蚜虫之強敵，如草蜻蛉，食蚜蠅，及瓢虫等，常誓死抵抗。且冬季貯蘗蟲之卵于於巢中，早春復運搬於適當之樹上或草間，使其繁殖。如養蚜虫於農地之植物根上，則大害農家，名此蟻與蚜虫之共棲曰給食共棲。所謂共棲者，用於互有利益之時，若一方稍有不利，不能以其棲稱之。其區別頗難。茲將生活於蟻巢中之同棲者，分爲下列四種。

(一)寄生 即寄生於蟻體者。其寄生於外部者有蟻及蚤蠹。寄生於內部者有小蜂，卵蜂等微細蜂類。因過於專門，茲不縷述，僅就寄生蟻而略言之。蟻體寄生各種蟻

類，並有寄生於其蟻巢內者。後者食巢中之廢物，故無大害，同居蟻亦不甚注意。有時並食蟻之屍體而盡掃除之責。前者多寄生於蟻之頭部，如欲得食物，則以前肢刺激蟻口，蟻即由口中滲出一種液汁，供蟻之舐嘗。蟻被蟻寄生，似有不快之感，頻擦其頭，斯時蟻即逃避于未被摩擦之方向。最不可思議者，同僚之蟻，並不代其取去。俟蟻赴花間取蜜，蟻亦至其頭端舐蜜，此蟻分蜜於他蟻時，蟻亦得分一杯羹。大蟻除頭部外，有時體上有蟻寄生，一蟻寄生三四匹之蟻者，亦時時可見。頭之兩側有時，蟻呈一種怪狀。有時由他蟻獲得食物，有時用前肢向他蟻請求食物。大都以口承受。又有一種名飛蟻者，當蟻疾走時，則躍達其體。又小蟻亦居有蟻卵之處，賴蟻養育，所爲何事，固不得知，但不食蟻卵，則已知之。此外并有寄生於蟻子之蟻，詳細情形。尙未明瞭。

(二)盜食 即盜食蟻卵蟻子及蟻蛹之昆虫，並非盜其食物者。就人類言之，彷彿殺人犯。此等昆虫，主屬於似隱翅虫類之甲虫。

(三) 潛入 此爲借宿之種類，有時雖盜其食物，但無大害，大都爲微細種類，裝作植物之種子，木片，葉片，土塊等形態，以瞞蟻眼。縱爲蟻所見，因其體滑澤，蟻亦無如之何。即此等小虫，遇蟻輒縮其足與觸角，使蟻無從辨別，彷彿如針鼠或豪豬。遇狐則縮體成球形如刺栗然，使狐無從下手，乃捨而他適。其中有隙翅虫，閩魔虫，衣魚及其他蟻巢虻之幼虫。惟與第二項異，不殺蟻之子蛹，故對於蟻社會之生命，關係甚微。某種衣魚或某種隱翅虫，當蟻喂吐食物於同類時，即疾驅而至，以奪其食物，間有殺其子或宿主者。但此潛入之虫，時爲蟻掃除巢窟，或舐去蟻體之塵芥，或代其取去寄生之蟎，彷彿犬貓之對於人者然。又蟻巢虻之子，似一種小形器具，蟻由上觀之，不知其爲動物，故並不受蟻之迫害。虻之親，大受蟻之攻擊，故夜間方潛入蟻巢產卵。又孵化之幼虫變爲成虫時，亦待夜間而飛出。

(四) 共棲 此即爲受蟻保護受蟻養育之客，如在蟻巢以外，即不能獨立生活者。但共棲之虫，能分泌一種有香氣且爲蟻所最嗜之液汁以供給之。營共棲之虫，大多爲

隱翅虫，蟻塚虫等甲虫類。至於分泌液汁之處，則隨種類而異。如蟻塚虫，則自肩部分泌，隱翅虫則自腹之基部分泌者。該部列生黃金色剛毛，蟻觸動剛毛，即滲出甘液。其中屬於蟻塚虫之一種，名 *C.aviger* 者，其口部退化，並缺其眼，雖有食物，亦不知取；常以口仰蟻而得食。如某種甲虫，具偉大觸角，有銳敏感覺器，同時載蟻於其上而運搬之。其虹門有臭腺，俟敵接近，即散出臭氣，居蟻之巢口，任砲兵之職。其所發散者，為碘之氣體。蟻與此昆虫共棲，使其向敵而發散毒氣，不亦奇歟。恐蟻用毒氣炮以作戰，當然較德國軍爲早。

此外尚有不知屬於何類之同棲者，蟻塚蟋蟀其一也。此虫以何物養蟻，尙未得知，恐與吾人類養小犬小猫以弄玩者相同。此種蟋蟀，因常與黃蟻同棲，其色亦黃褐，體細而圓，腿節至粗，有跳躍性，蟻視其跳躍爲樂乎。要之蟻並不以此同棲者爲討厭。

此等同棲者不問其屬於何種類，最奇者，必與蟻同色或同形，即與盲目之蟻同棲，

其形亦似主蟻，因蟻得用觸角以知其形也。又在有眼之蟻巢中者，必與主蟻同色，似乎至少需有形狀或顏色與主蟻同化之必要。

蟻社會亦如人類有社會的疾病者。蟻自身本無此等疾病，其同居或共棲者則有之。此等外來之客，表面上似無害於蟻，並為蟻謀利益，但裏面或奪主蟻之食物，或殺其幼虫蛹及宿主。其中並有仰食於蟻，為蟻所養，為蟻所愛護者。不僅可以得食，兼得育子。由蟻之社會觀之，至不經濟。即奪蟻之食物，使其浪費勞力，猶伺蟻睡眠之際，實行其不正之行爲，非社會的疾病歟。

瑞西蟻學大家福雷爾教授，謂人類有酒精病，蟻社會中亦有相同之病。即由前述蟻塚虫肩滲出之液汁，或由某種隱翅虫腹部所分泌之甘液，係有一種香氣之酒精性物，非純粹之飲料，乃貪快樂之飲物也。此伶俐之蟻，為飲慾起見，保護或愛育此等等昆虫，且罹其所分泌之麻醉毒，一面自己之蛹與幼虫為其所食，加以因毒素而害其身體，損其子孫，致招社會之滅亡，此可作人類之殷鑒矣。

爪哇有蟻一種，喜吸收某種椿象之分泌液，此椿象與蟻極似，受蟻之寵愛或保護。蟻吸收其腹部所分泌之液汁，同時即中毒而失其足之自由，卒至於死。椿象棲於竹之根部，吸其液汁之蟻，朦朧而睡，呈半死之狀態而橫於地上，椿象給食於蟻，自抑其食慾，待蟻陷於昏睡之狀態後，即插其口吻於蟻體而吸其血液，故竹根下面，蟻之屍體，壘壘橫陳。用自己所分泌之毒液以引誘他動物，乃捕而殺之，此種妙策，他不多觀。與營鉢狀之穴於砂中，待小虫陷入而捕食之蛟蜻蛉較，前者似犯重罪。自然在此明示犯罪之例。爲烏，蝙蝠，蜻蛉等食餌之蟻，同一蟻也。蝙蝠等堂堂正正由表面攻擊而捕食之，決不用卑鄙之方法（如設陷窄）以捕之，似比前者罪輕多矣。當生存競爭劇烈之秋，強食弱肉，自不能免。然觀弱如椿象之昆虫，猶有沈溺於其蜜液，致遭麻醉而自滅之蟻，或如狸藻與捕蠅堇之食肉性植物，尙能捕昆虫。可知自然界有不能專用強食弱肉說明之證。

親養育其子，出於本能，且爲生物界之原則。然在蟻社會則親不育其子，即以生殖

器不發達之職蟻負保姆之責任。蟻社會中亦以欲達子孫繁殖之目的而競爭而勞動焉。職蟻不產子，僅代女王養育其子。至於提燈蟻，則終身從事於栽培菌類而不育子。職蟻之天職，即為勞動，對於女王，頗為忠實。其為女王育子也，搜食也，防敵也，莫不賅死奮鬥，共同經營，且毫無不平之鳴。

職蟻及兵蟻之一生對於社會，實為犧牲的，獻身的，奴隸的，決無利己之念。今之所謂平等主義，不獨蟻之社會，即蜜蜂白蟻之社會，均早已行之。貯於巢中之兵糧，無論何蟻，皆可自由供給。故巢同之蟻，其食物為共產的，實可謂共產主義之社會。蟻社會中無一怠惰者，孜孜兀兀，各執一業，此種共產主義，實無流弊。營社會生活之昆虫所行之共產主義，吾儕人類，可以為法。

更進而觀察雄蟻之境遇，女王對於數千之雄蟻，僅一匹雄蟻，得其歡心，餘均死亡，或為他動物所殺，而不得嘗此社會之樂趣。彼等生物之目的未達，即已先亡其壽命，長者亦不過一二週耳。唯少可自慰者，即與蜜蜂之雄者異，不為職蟻所殺。由

生物學上之見地以觀察此蟻之社會，其兵蟻職蟻實與社會之原則相矛盾。親生子子產孫，此自然之原則。若產出此生殖器不發達之特殊幼子，徒藉勞動以謀社會之公益，則是自然已先天的造成奴隸之階級矣。被蜜蜂社會中之女王與職蜂，因食物之差別而分。但蟻社會則成女王與職蟻者，在卵子時代已定其運命，以後無論如何，不能變更。若動物之形態，種類，變種，及其他種種變化，皆受自然淘汰之結果或遺傳原則所支配，彼無生殖力之職蟻與兵蟻之進化或變化，果由何種遺傳而來乎。對此問題尚無充分之說明。福雷爾教授以爲職蟻有時產出雄蟻，因此遺傳親之性質云云，但今日頗不注重此說。究以何種動機由同種之蟻生此差別之職蟻乎，抑隨親意而產卵各別以成之歟。彼蜜蜂欲產雄蜂卵，藉有意的筋肉之收縮，防止精虫流出，已如前述。中夏僅生雄蟻，似亦與蜜蜂相似。蟻之社會，從前雖有許多學者研究，然其多形性則不易明瞭，故尚有許多不能充分說明之事實。

蟻之動作爲本能乎，智力乎，教育乎，抑機械的不由經驗乎。此等疑問，與人類初

生即知吸乳，至成熟期發現男女之性慾相同。前者純屬本能，後者乃一種之刺激。此等本能及刺激之中心，與智力或記憶力之中心同一有神經，已無庸疑。學者往往以昆蟲之動作，如水車風車之機械的，無何等之智力，著者則不以爲然。如蟻嚙切罍蟲之翅，運搬於己巢，似我蜂之一種，嚙切蠅翅，携歸己巢，或破碎其巢傍土石而啣入巢中，他如蚤作種種遊戲（歐洲有教蚤遊戲以營業者），此等動作，不獨需有智力，同時亦需用其記憶力焉。若猿有智力記憶力，犬貓山雀，亦皆有之。然則在稍稍低級而同有神經之昆蟲。謂其無智力記憶力似不相宜。記憶力爲腦之動作，係經驗的反射的。其反射之時間愈久，記憶力愈強。記憶力縱劣，若不絕反射刺激，自能記憶。彼一次遇害之鳳蝶，當記憶時，不與人接近。數時間或數日後復來其遇險之所者，蓋記憶力已失矣。鳥脫於網，再不近人。要之記憶力，有程度之問題，昆蟲之記憶力與智力，當然不能與他動物比較，蓋腦與神經不同故也。然則至何種動物之腦或神經始有判然之記憶力。恐以蠕蟲動物爲界。蚯蚓之腦，僅存痕跡，

蚯蚓尚有幾分記憶力與智力，尙未得知。蟻之女王，腦甚發達，雄蟻則頗退化。人類如視腦之發達程度而分智愚，蟻亦顯有智愚之別。但腦之大小，不能作爲辨別智愚之絕對標準。能力發達而腦較小者，恐爲此蟻。達爾文以蟻腦爲世界最可驚奇之物質之一小分子，比之人類之腦，更可驚嘆。畢竟動物智愚之標準，捨腦外無他物焉。

第七章 蜜蜂之社會

蜜蜂社會中。有女王，職蜂，雄蜂，三種。一巢只有一匹女王，不准有第二女王存在，確爲君主政體。女王不知採蜜及造巢之法，專任產子之責。女王之卵已受精者，將來化而成職蜂。未受精之卵，則由單性生殖而成雄蜂。雄蜂亦不知採蜜採粉，尾端又無毒針，不能防禦。巢中女王未受精時，并無甚變化。既受精以後，雄蜂即無足輕重，因女王祇須交尾一次，故雄蜂飽食終日，一無所得，反有害於社會，乃爲職蜂所虐殺，或逐出巢外。晚秋徬徨於野外花間上者，大多爲此類之雄蜂。職蜂爲生殖器不發達之雌蜂，形較女王爲小。原來成職蜂之卵子，與成女王之卵子同，唯孵化後之幼虫，食物不同，方生差別。成職蜂之幼虫。食物之質與量，均遜於女王，因是體小而生殖器亦不發達。此種階級之蜂，爲蜜蜂社會之中堅，一巢少則三萬，多則七萬五千匹。舉凡造巢，採蜜，採粉，育幼，護主，等事。皆賴職蜂以經營之。女王一晝夜，產卵二千乃至三千。已交尾一次之女王，受精囊中，貯藏無

數精虫，此精虫與女王之壽命同終始，常亘四五年。卵下降輸卵管時，令其受精與否，一任女王之意。即受精者，其卵成雌蜂。反之則成雄蜂。若女王未曾交尾，或年老而精虫已盡，於是專產雄蜂，全巢覆滅。

由同一之卵，或成女王，或成職蜂，其理由已如前述。然則食物之質與量，因而而異。一言以蔽之曰，巢室之構造不同故也。將來可成女王之巢室，大於職蜂之巢室數倍，特稱之爲王臺，多偏於巢之一隅。雄蜂之巢室，亦較職蜂者大，故司此養育之職蜂，能辨其種類，以供其食物。巢皆垂直，各室與巢成直角，巢藉職蜂所採集之樹脂，及由腹面所分泌之臘而造成。樹脂用以潤滑巢室之內部。各室呈六角形，決無變化。欲用最少之材料，造多數巢室，舍此以外無他法。在近巢口第一層巢室中之蜜，貯而不用。又在上層巢室中之蜜，亦似貯而不用者，故以蠟封之。其所貯之蜜，和以自已所分泌之蟻酸，故永不腐敗。下層之巢室，貯藏花粉，養育幼兒之巢室，則在後方。一可以防外患，一便於照料。如前所述，將來應成女王之幼虫，

其食物不僅富於滋養物，且分量亦充足，故其成長特速，產卵後第十六日，即成女王而出。但職蜂需二十一日，雄蜂需二十四日。最不可思議者，幼虫之壽命，與成虫壽命成反比例。即女王之壽有四五年，織蜂僅二週至三週，雄蜂不過兩週耳。

夏日溫暖時，試觀蜂巢，朝露未乾，已有出巢採蜜運粉者。待歸來時，受留守蜂之歡迎，或爲其剝離花粉，大有慰勞之意。又殘留巢中之蜂，或擔任保姆之責，或營巢室，或改造其巢，或掃除巢室。又並有一圍，常衛護女王，供獻食物，忠實服從。故蜂之分業，與蟻大略相同。以上事務，在蜜蜂社會中，每日如是操作。時屆冬期，則藉夏日孜孜兀兀所貯之蜜。以充飢，靜待陽春之來。試於冬期檢閱其巢，見巢室空虛，上有無數職蜂，集合而越冬。藉其所發散之溫度，雖至凜冽，無凍結憂。在札幌極寒之地，適當保護之巢，其溫度降至攝氏十度者甚稀。在日本中國地方，女王從二月上旬產卵。但職蜂非至二月下旬乃至三月上旬，則不出巢。待陽春一至，先掃除自己之糞，次搬運冬季死亡之同僚屍體於巢外，最後整

頓蜜室之蓋。此蜜室之蓋至多，凡貯藏用之蜜室，必有蓋。一室之蜜罄，再啟他室之蓋。故蓋數與貯藏室之數等。一至夏日，職蜂乃開始活動，先築雄蜂室，次築職蜂室，最後建築王臺。一巢中之王臺，普通有二三個，有時有六個。是爲女王被養育之處。可成女王之幼虫，長而爲蛹，更羽化而爲成虫。在巢室中，發一種特異之聲音。斯時巢中大亂，頓呈恐慌狀態。職蜂決不赴野外採蜜，集成葡萄狀，發噙噙之音。擇無風晴天，驟飛出巢外。其數大概一萬乃至一萬五千左右。其中有舊女王在焉。通常飛出時間。多在午后一時或二時，所飛不遠，多息於附近樹枝或木竿上，養蜂家稱之爲分封或分母。屆時可收於從前預備之巢箱中，因此時蜂並不螫人也。其中早已有先鋒隊出尋造巢處所，若發見適當之地點，女王即率引全體飛去。此時羣蜂皆發一種喜悅之音。不論其巢爲人工的或自然的，非詳加調查，斷定適合與否，及查勘周圍之狀態後，決不遠飛。當初飛迴於巢之附近，認識已巢之所在。如蜜蜂等營社會生活者，非成團體，則不能生活。蜂失其巢，即遭滅亡。故有注意其

巢之本能。既認識其巢之地位，則由距二里內外處，一直歸巢。或飛於花間而採蜜採粉，或從事於造巢，再如從前之活動，是曰前分封，或曰第一次分封。在溫暖之地，則起後分封或第二次分封。此種分封，因殘留舊巢中之女王而起，結果祇留新女王於舊巢。

然則留於舊巢中之二匹乃至數匹之新女王，究竟如何。先成成虫之女王，藉舊職蜂或新職蜂之助，一出王臺，即周圍巡視，使臣下特別注意。他女王而猶在王臺中者，早晚為職蜂所虐殺，即不許有二女王存在。此時新女王尙未受精，故有雄蜂之必要。雄蜂生自舊女王所產之卵，其數多至數百，因不能採蜜採粉，交尾以後，對於社會，有害無益，腦既退化，又無毒針，縱出巢外，不能遠飛。擇天氣晴和之日，女王以交尾之目的，飛出巢外，數百雄蜂，追逐其後，是為女王之新婚旅行。得交尾之一雄蜂，自較他雄蜂健全，故捷足先得，且能遺其健全之子孫。但雄蜂之生殖器，因是脫離，達交尾後先權之代價，而以死殉之，其現象不亦奇歟。已受精之女

王，復返舊巢，約在四十六小時以內產卵。若並未受精而即歸巢，則藉單性生殖，專產雄蜂。又逢雨天，或爲其他事情所妨礙，女王不能外飛，如是者經過八日，女王即失其交尾慾，而永不外出。又當分封時，若陰雨連連，則舊女王互起爭鬥，兩敗俱亡。斯時大都有候補女王，故無妨於大局。若在分封或交尾時，女王不幸齊於鳥喙，或爲胡蜂等所殺，此巢全行覆滅。若用人工移職蜂室中之卵子於王臺，得使其成女王。若任其自然，則不再生女王。女王一死，全巢覆滅。職蜂有時雖能產卵，因未交尾，悉生雄蜂，食物益感缺乏，職蜂亦逐漸死盡。女王交尾後，雄蜂雖返舊巢，但即爲職蜂所殺，或逐之巢外。縱厚顏返巢，當然不再供給其食物，結果殺盡而後已。若雄蜂未被殺，且多數存在時，即可視爲無女王之巢。

女王受職蜂保護，乃檢查巢室。如巢室完全，方開始產卵。使女王產雌蜂卵與雄蜂卵之刺激爲何，未盡了解，恐與巢室之大小有關，無妨暫作此種推想。即欲產卵於雄蜂室時，則停止精虫之唧筒。欲產職蜂之卵，則運動唧筒。卵長徑約六厘，附於

巢室之後方，并不在巢底。已產卵之巢室，職蜂即堆混花粉花蜜之食物於巢底。越兩週孵化之幼虫，無足無眼，無肛門。凡動物無自取食物之必要者，多失其足眼等重要機關。又食富滋養分之液汁動物，尤以多數寄生性昆虫，幼虫時代，即缺肛門。如條虫吸虫，親子均無肛門。蜂之幼虫，十六七日後成熟，充塞巢室。此時職蜂以蠟封口。試啟巢箱，觀其動靜，見多數職蜂，靜息蓋上，似探內部幼虫之狀態者。已被封之幼虫，即吐絲造繭而蛹化，斯時巢室稍呈暗色。蛹化後，經三週間而羽化。職蜂又啟封破繭，助其外出。新職蜂即開始工作，起初二週間。留於巢內，從事於育幼，掃除，或造巢室之被蓋。其後雖離巢外出，但不遠遊。最有趣者，新職蜂初出巢室時，體向後退以步行。又飛出巢外時，初盤旋而飛，確定其周圍狀態後，再漸遠其巢。既認識其路，雖離巢三里之遙，仍能一直線飛回，可知蜜蜂確有記憶力也。

第八章 白蟻之社會

白蟻云者，因構成其社會大部之職蟻與兵蟻，爲白色，且其性質與蟻畧似而起之名。就昆虫學上言，比蟻下等。即白蟻缺乏蛹之時期（直接變態）。除女王外，復有稱爲王者，常棲於一處。惟女王與王蟻具眼，有生殖機能。職蟻與兵蟻，皆盲目，且不生翅。忌見日光。晝在地下或巢中不外出，故其身體之皮膚柔軟，不似普通之蟻而硬化者。東洋產白蟻，無白蟻塔。在非洲及南美之白蟻，有造三丈乃至六丈餘之高塔者。一巢輒有數百萬。雖無害於人體，但人觸其巢，往往發生危險。

昆虫學上所謂白蟻，未必全部皆爲白色。有時有暗褐色或黑色之職蟻與兵蟻，斯時則皆具眼，不畏日光。與白蟻之夜行性相反，多爲晝行性，故酷似蟻。試撥動白蟻之巢，見其與普通之蟻相同，以職蟻爲主體，營種種勞動。此外又有兵蟻。在蟻類中，無兵蟻者甚多，但白蟻則必有兵蟻，頭大顎強，專司護巢及防禦之責。在某種巢內，有以天狗蟻代兵蟻者，其前頭部有大突起，由尖端之孔，滲出一種液汁，斯

時大顎多退化。兵蟻及天狗蟻，皆從事巢之防禦者。前者有二種，一大而頭巨，遏據巢口以當外敵。一小而頭細，保內部之治安，即負巡查及監督之責者。天狗蟻之職務，亦在禦敵，但由前頭突起之孔，射出一種粘性液汁，阻止仇敵口部之運動。兵蟻及天狗蟻，除當外敵之職務外，復司哨兵之任務，俟危險將至，則摩擦大顎而發音。在蟻與蜜蜂之社會，職蟻或職蜂，常爲生殖器退化之雌者。然白蟻之兵蟻或天狗蟻，則有時爲雄，有時爲雌，其生殖器之退化皆同也。職蟻及兵蟻外，有女王及王蟻，均較其他爲大。常具眼，略含色素，按時生翅，與蟻無異。女王比王大數倍，王常扈從，決不分離。已受精之女王，體大二寸乃至三寸，宛似馬鈴薯，因卵巢內之卵，特別長大故也。兩王幽居於一室而不外出。巢藉縱橫隧道以貫通，無兩王能自在通行之路。兩王之周圍，常有多數職蟻環侍。其外圍更密布哨兵。職蟻對於兩王，各盡忠勤。或爬於體上，以清潔其體。或舐其觸角，頭，胸，腹，脚，各部，除去附着之塵芥。或口饋食物，或舐兩王肛門所分泌之甘液。女王約二秒鐘產

一卵，職蟻即運於預設之巢室。因此多數職蟻，常羣集於女王之周圍。至於女王及王新經營王國之路徑，尙未盡悉。要之時機一到，巢内生數多女王與無數雄蟻，均生翅而飛出巢外。當白蟻羽化時期，其數之多，終僕雖數。其羣飛之目的，與蟻不同，并不在交尾，宛似蜜蜂之分母，志在傳播種族。暫時落於地上之女王，自脫其翅。女王常有一匹王蟻隨伴，此王如何取得女王之愛，猶未洞悉，因此王尙未交尾故也。兩王兩相携手，暫時彷徨，是非新婚旅行，謂爲戀人散步，彷彿似之。即所謂許嫁時代之散策也。此時女王，爲未受精之處女，雌雄相處而居，長時間猶能保存處女之動物，他不多觀。此兩王相携，經營新王國。其營巢時，或雌雄協力掘孔，或各自穿孔。最初所成之孔，爲交尾孔。在未受精以前，雌雄大小相若。既受精後，女王特別肥大，數倍於王，且觸角退化。迨產卵於孔內，王蟻即保護之，俟其卵孵化，而爲幼虫，即供其食物。

有女王數匹，而王祇一匹者。或女王一匹，而王有數匹者。最有趣者，女王或王蟻

死亡時，有副女王或副王即爲職蟻所擁護，而即王位。因是一巢之中，常有百餘之候補者。且與蟻或蜜蜂之卵異，可從成職蟻或兵蟻之幼虫，變成女王，故甚便利。白蟻之巢，時達數丈。其地點無定，或在樹上地中或地上。巢之材料，爲木屑，粘土及其他砂土，再用唾液捏合而成之。高塔多爲地中巢之一部，與普通之蟻同，有許多通路。女王或王之居室，常在巢之中心。小室中常置卵或小幼虫。大室中則插入幼虫或蛹（不完全之蛹）。巢中有一種菌，供作白蟻之食物，此點與蟻相同。全巢由管狀路貫通，爲謀空氣之流通。因巢中栽培菌類，常發散一種有毒氣體故也。白蟻之食物，主爲植物性。但本來則爲複食性。其集於巢中之食物，專爲供給幼蟻保姆及從事造巢或他種職務之職蟻與兵蟻，并非對於冬期之貯藏。其食有自口吐於他蟻之口者，有由肛門分泌成甘露而給與者。至於供給幼虫之食物則混加唾液或胃液。白蟻中有携歸植物種子，而堆積於巢中者。有嚼植物之葉而貯於巢中者。其用途雖不詳知，恐與菌蟻（切葉蟻）相同，用此以栽培菌類。然栽培菌類之菌臺，多爲

咀細之木屑。木屑中滋養分無多，故非上等之食物。

白蟻不若蟻之好鬥。唯遇異種白蟻，或蟻巢鱗比而居，或關於食物之採取，間有起爭鬥者。然非若蟻之畜養奴隸，故不輕戰。其最懼之強敵為蟻。如蟻挑戰而鬥，屬於防禦的，決非攻擊的。彼等最苦心者，似為防蟻侵入其巢，奪其食物與幼蟻。如兵蟻之大顎，天狗蟻之粘液，及其他巢之構造等，似均為蟻而設。欲達巢中央女王之居室，需經羊腸小徑。沿路有大頭兵蟻或天狗蟻把守，不許他蟻自由通行。

與蟻社會最共同之性質，為與他動物之關係。其中有寄生者，有同棲者，有侵入者，有共棲者。尤以侵入者為害最烈，彷彿如人類社會中之強盜刺客。唯對於白蟻社會之研究。尚不及蟻社會研究之詳盡耳。白蟻社會中，有一種蚤蠅，其幼虫藉白蟻養護。然其成虫之蠅，則具銳利之吻，吸收蟻之血液，而致其死命。

除上述營社會的生活之昆虫外，尚有胡蜂花蜂等。但其社會，究非可與蟻，蜜蜂白蟻等社會相比較。然除昆虫外，營社會的生活之動物，不可得見。就此點觀察昆虫

類中之蟻，視為極進步之動物也可。

要之營社會生活之昆蟲，其相互間及與他動物間之關係，似潛伏極神祕之事實。然除上述者外，猶未盡探悉。至於其棲問題，有利害相反者，有相互關係尚未明瞭者。唯吾人研究營社會的生活之昆蟲，最令人注意者，為有職蟻之存在。夫動物中最發達之本能，悉關係於生殖。攝食之本能，亦為蕃殖所必需。此最強而動物界皆發達之生殖慾，獨職蟻退化，專為女王所產幼蟲之保姆，自然界顯然證明其社會之不平等，其為社會全體獻身的，犧牲的盡忠於女王，互相扶助，以達其社會共同之目的，其理由恐因不起生殖慾之競爭故也。凡動物皆發達其個性，因是起競爭，起奮鬥，遇危險時，以死衛護其子，或為爭異性而奮鬥。故愛憐慈善，在下等動物，不可得見。畢竟因生存競爭激烈，無暇他顧。然營社會生活之昆蟲，個性則不發達，皆共和共同，因是有愛憐慈善之行動。况女王以外，全部之生殖器，皆不發達，自無嫉妬無爭奪異性之競爭。於是各職蜂或職蟻，能獻身工作，一無慾望，社會方能

和平。此等社會，對於將來之文明，非有少許之暗示乎。

第九章 動物之攝食法

動物生存之最必要者，厥爲食物。食物分植物性與動物性兩種。在食草性動物，無詳說其採食法之必要。最有趣者，爲食肉性動物。如鱈鮭等湖河魚類，幼時栖於大海，屆四年後，產卵時必溯河而上，其時專心產卵，并不攝食。而最奇者爲鱒，自五月至七月下旬，間時攝食，如有蛇橫遊河中，必捕而食之。鱒在水面。如振翅隨流而下，亦爲鱒之食餌。故可用放金銀光澤之匙形鉤以釣之。原來鱒既溯河而上者，與蛙相同，無需攝食。試剖其胃腸，即可瞭然。但如見有金銀色光輝之物，旋轉水中，或見他動物活躍於水中。乃引起昔時之本能，戲而捕之。動物在產卵期，分婉期，或交尾期中，皆不攝食。若有攝食者，得視爲其卵尚未成熟，或尚未達分婉期者。東印度有各水蠅魚之淡水魚，向息於水草上之昆蟲，由口注水射之。俟其落水，捕而食之。又印度有近水魚之攀木魚，攀登河畔蘆葦或樹木，捕食其周圍之昆蟲。又東京有各魚而能捕昆蟲者，其前鰭變成腳狀，逍遙於海岸濕地，人

至，即如蛙躍入水中。又鱖魚在蘆葦上，時時可見。鱒魚之幼者，能躍出水面三四寸，捕虫而食。鮫鱈魚，鼻前有鈎針狀鬚，常常搖動，誘小魚接近。深海產垂鬚之鮫鱈，能發光如燈，鬚柄有極長者，有極短者，甚有於頭之中央，如電燈之附着者。深海中光線，難於通過，暗黑無比，如有發光器，他動物必趨之如鶩，同時大有利於捕食。烏賊章魚之腕部，有許多疣狀突起，用此以捕小魚。又有一種名螢烏賊者，亦能發光，誘致他動物。總之他動物互以發光器誘引，與陸上之螢藉發光器以誘引小虫而捕食者同。

蝮蛇攻擊巨餌時，常捲其體而突進。取此姿勢以當敵者，為食肉動物之通性，吾人常見之於犬貓。鰐靜居泥中或水草間，以待小動物之接近，非至其口確能伸達之處，決不發難。蟒由樹枝上下垂，或潛伏草間，靜待動物來臨，裝作倒樹或枯樹，他動物不能窺破，自無恐怖而接近之。總之，凡對於靜待食餌之動物，最忌動其身體，非至確有擒獲希望之秋，決不取攻勢。與臺灣生蕃隱於岩隙，非俟人至彈丸確能

中命之距離，決不發射者同。非州有一種守宮，與樹皮同色，昆蟲及其他小動物，誤爲樹皮上生有地衣，迨接近時，遂被其伸出長舌而吸入之。避役之樹色，亦與其環境之色同，靜待他動物之飛來。篋龜體上生藻，招致小魚爲食，小魚以爲石上生一種海藻，毫無懼色，直趨近之。他如詒貝之長毛，性亦相同。熱帶區域之海中，有名海馬之魚類，其彩色形態，與海藻幾無區別。又珊瑚礁中，裝綠色，紫色，赤色，及其他種種色彩，難區別其是否爲動物者，不知幾許。又日本所產之藻屑蟹，體上附藻狀物，一若小石上生污色之藻者。蠶娘有綠色或褐色之體色，前者棲於葉上，後者棲於枝上，以待虫來，靜居葉上之一種蠅虎，與鳥糞酷似，待小昆虫接近，即出其不意而捕食之。如海星之下等動物，在生海藻之海底，魚來則捕之。其他海藻之捕食小動物，皆此類也。

獅子伏於小河之砂原或草叢間，捕食飲水於溪邊之動物，與貓捕鼠鳥相同。美洲虎殺馬或鹿時，先折其足，防其跳逸，後再徐徐食之。熊之食馬也，先用手折其頸骨

，使呈半死之狀，負之歸窟，蓋完全死者，決不能負之而行也。如獅虎等猛獸，走時無音，然充其食餌之動物，藉嗅官之發達，可防患於未然，故猛獸頗注意于風之方向。夜行性動物，舉止鎮靜。猛獸多蹠行性，趾行性者極少。貓熊等步行時，所以毫無音響者，因其蹠底成枕狀也。鸞鷹等猛禽類，飛時亦無音，是皆爲此種動物所必需之武器，蓋有音則他動物在其接近之前，已遠颺矣。凡猛獸遇食餌動物接近時，一面猛撲，一面發一種恐懼之聲音。獅子一躍，達二丈五六尺，一次衝鋒失敗，多棄而之他，不再窮追。猛禽亦然。鸞鷹追逐小鳥，既逃脫，不再追。但由遠方迴來，乘其不意而襲之，且發一種聲音，此則與猛獸無異。其聲音爲捕餌時之必需武器，可以壯其聲威，因是小動物起塵孽，如被催眠術者然。

蜻蛉之幼虫，居於水中，俟小虫來，能突伸長口而捕食之。恰與蛙或蜥蜴伸長舌，以捕虫者相同。蜘蛛在葉上時，多似鳥糞，小虫接近，則吐粘絲以縛之。此外之蜘蛛，造各種之網，或散在於草間，葉間，花間，地上水上等處，靜待小虫自罹於

網。其絲甚細，在眼不甚發達之昆蟲，究不能見。大昆蟲或其他小鳥類，被罹於網時，蜘蛛即搖動其網而偵探之。如罹網而網未破，蜘蛛決不動搖其網。復有名X蛛，網之中央，張X狀粗絲，置其四肢於粗絲上，使他動物不注意。又有一種蜘蛛，隱其體於網之近傍草間，待昆蟲罹網，即出而捕之。昆蟲中似蜘蛛之張網以覓食者甚稀。唯石蠶類之幼蟲，張巢於小川上，捕食流來之昆蟲。又有名蟻地獄，造漏斗狀孔，以待蟻之陷落者。或有穿垂直筒孔於牧草地，在孔口捕食小蟲之斑蝥之幼蟲，是皆為動物界中稀有之現象。設陷窠以捕食之動物，大概為小弱動物。觀彼深海底物，具發光器以誘小魚，螢發光招致小蟲，或海葵海星之捕獲大魚，或捕蠅堇狸藻植物，捕蠅類以為食，可知弱者未必盡為強者所食。如前述椿象之一種，以腹部所分泌之麻醉劑，供給蟻類，待其昏眠而捕食之。或如蟻地獄之捕蟻，其設陷窠者，常以強者為食，其供給麻醉劑者，多為弱者。蠅類中有裝蜂形以欺強者，而模倣強者之動物，常纖弱無能。蓋強者無欺詐之必要，亦毋庸有陷窠之設備。如獅與虎

，堂堂闊步，毫無畏容，獅之所以呈砂色，虎之所以具黑縞者，皆爲攻擊的保護色，並非防禦自衛之彩色也。前者住於砂地上，後者棲於枯草間，其黑縞在蘆葦樹枝混雜之中，大有保護作用。豹之黑斑，在多斑紋之岩間，亦可隱其體跡，使弱者易於接近。反之遇強於己者，必露牙張爪，以示其所在。又如胡蜂有毒刺者，遇強敵即取威嚇之勢。畢竟爲驅逐之方便耳。與蝮蛇伸縮其黑舌以示其所在者相同。強悍動物，不設陷窄，遇必要時，即攻擊之。而弱者則用其智力以陷害強者，或欺騙強者。於是強弱得以并存。故強食弱肉，未必爲動物界一貫之原則，斯爲生物界之妙點，亦爲誘導進化之動機也。

第十章 保護卵子與保育幼兒

親爲幼兒選擇獲食最適之處以產卵，係動物之本能。然因生存競爭激烈，難得安全處所，因是其親煞費苦心。

海星之卵，成塊狀而附於母體腹面中央，彷彿保護於屋頂之下者，上方當然不可得見，下面與砂接觸，若體不仰向，可安然無恙。又海膽有特別窪陷之囊，內藏卵子。蝦蛄携卵塊於前肢之間。蝦蟹則附卵子於腹面。袋蛛爲漂泊性種雌類，雌用脚抱卵袋而步行，有日光時，則揚其後脚以曝之，縱遇危險，決不放棄，似較自己之生命猶貴重者。幼兒孵化後，載於親背，流連一週不去，亦不攝食。原來蜘蛛爲集合性，一受騷擾，即刻分散，瞬又集合。因早春寒氣尚深，集合可以保暖。天氣晴暖，則爬登樹梢，吐長絲而分布各處，小蜘蛛浮遊空中，其絲較空氣爲輕，似乘氣球而旅行者。絲細甚，通常僅見蜘蛛，但爲強光所照，則絲放光輝，遠方亦可得見。幼蛛吐乘絲旅行空中，受誰之教，蓋蜘蛛之本能也。夏日空中常見之遊絲，即爲會載

蜘蛛旅行之絲，而現已被其拋棄者。若幼蛛住於親之附近，必與親爭食，故親務送幼兒遠行，使無食物之競爭，此種自然之處置，亦至有趣。小蛛乘此遊絲，有達高山者，有藉風助而至數十里外者。親使幼兒空中旅行，其目的已達，在卵時拼命保護之蜘蛛，迨幼兒化後，則各委其運命，不加管理，且親子永不見面，是爲生物界之通性。

茲有名負子虫之昆虫，居水中，捕小虫或小魚爲食。背負卵數十粒，是爲保護卵子最安全法。即親不被殺，卵決不死。負卵者，非母親自身，多爲雄虫。有時爲與雌虫毫無關係之雄虫或他雌虫，代爲負卵。負卵之虫，雖有翅而不能飛，卵化後，卵殼附背上不脫，一生荷此重物而死。得交尾之雄虫，應有負卵之義務，恐義務難盡，故雄虫交尾後，即時逃去。雌者通常在後追逐，乘其背上以產卵。若雄者逃逸無踪，則捉近傍之雄虫或雌虫代負其卵。若然，則冤屈萬分。因能自由飛翔之昆虫，負卵以後，遂彷徨水中而死。自然於此亦明示犯罪之實例也。

昆虫中之蠅螻，早春產卵數十粒於水邊，保護於石下或朽木下。人如攪拌，則示啣卵而遁之狀，因卵未盡啣，露依依不忍去之態。螻蛄爲捕食害虫之益虫，春日拙尺許深之穴，內產卵數十粒，嗣後不知何往，屆卵孵化時，必歸其穴以保護其子，或供給食物。巢過狹隘，則更掘寬以愛護之。經第一次脫皮，幼虫能自覓其食，方離巢他適，此事在鳥類雖普通，但在昆虫類，則不多見。水蠅蛾之幼虫，居於水中，似安全而不受寄生蜂之害，其實不然。有一種水蜂，專索其幼虫而寄生之，此蜂爲探尋宿主，常潛水中經數分鐘之久，產卵完畢，則附管一本，使達水上，便幼虫之呼吸空氣。陸上有許多蝸蠟，烏蠟，螟蛉，不設法寄生，而獨選此棲息於水中之裸虫以寄生，究何爲者，此誠不可思議之事。且並未受親之教導，由卵而幼虫而蛹而成虫，年年遵同一軌道以貽其子孫，未曾有誤。又有一種名粟象鼻虫者，吻長四五分，長過於其體，先以口吻穿孔於粟穗，一而以吻之尖端，啣自所產之卵，納於孔中。粟本有長穗，昆虫不易達其內部，一若自然淘汰，在此作用，致生有此長吻之象鼻

虫者。與此相似者有梨象鼻虫，爲梨與林檎之害虫。產卵以前，先用吻穿孔於果實，後以尾端抵孔口而產卵，更用一種膠質，塞其穴。尋雄虫飛來，蟻懸此果實之枝之一部，於是來自下方之樹液斷絕，果實凋萎，即成適於幼虫之食物。因樹液如充分上升，將來嚼化之幼虫，受空氣流通之障礙，即有窒息之虞。天牛亦然，產卵於樹幹後，通常噬切其下部，阻止樹液上昇。復有名落文之象鼻虫，將葉捲成杓狀，內產一卵。更有綴合數葉，造圓柱形巢而藏一卵者。甲虫類中之羗螂，雌雄堆馬糞或牛糞成球狀，內產一卵，雌雄各以脚鉤引，遂輾轉而成球形。若發見山羊或兔之球形糞，遂利用其糞球而產卵。

豆娘爲飛翔於水邊之細蜻蛉類，其產卵時，潛水中數分鐘，斯時自己不能潛水，藉尾端鈎看虫頭之雄者之力，以達其目的。寄生於馬體內之馬蠅，產卵於近馬臀部之毛上，數日後，卵孵化，幼虫由毛降達皮膚，以此爲食。馬覺奇痒，以舌舐之，即附舌而入胃膈。幼虫俗稱荀虫，一匹之馬，多至一百以上，藉鈎狀之顎，懸于胃壁

，不易脫離。此蠅之幼虫，以馬胃中之養液爲食物，蠅產卵於毛上，孵化之幼虫，以爲即可嚙入馬胃乎，一見似不甚妥當，但馬蠅每年產卵於馬毛上，成幼虫而入胃，隨馬糞而外出，更蛹化而爲蠅，此種循環生活，究誰教之歟。蓋最不可思議之本能也。

養蠶家最懼者爲蠶蛆，係蠅蠅之幼虫。此蠅在桑葉裏面，產黑色細卵一二粒蠶食其葉，即受其寄生。卵入蠶體而孵化，破胃壁而達氣門附近。初僅食蠶之脂肪神經。並不侵害其生活器官，倘食其食道與心臟，蠶之生命頃刻而亡，寄生之蠶蛆，亦不得不隨之而亡，故蠶蛆未充分成長時，決不取此自殺手段。蠶造繭時，正蠶蛆長足之時，蛆穿繭而外出，入地中而蛹化，翌春再變而爲蠅。最有趣者，如蠅寄生於蛄蠊，烏蠅，或螟蛉時，直接產卵於體上，待孵化爲幼虫，即食其皮膚，入體內而寄生，是爲最安全而又最自然之法。其蠅產卵於葉面之本能之變化，究因何而起，蓋蠶飼養於室內，絕非入室，不能產卵，既不能入室而又欲寄生，非產卵於野外桑葉，使蠶自

食外，別無他法。蠶未爲人類飼育以前，是否亦產卵於桑葉，殊屬疑問。因產卵於葉上，不如直接產卵於蠶體之爲愈也。芫菁或地膽之幼虫，養育法更奇特。此幼虫本寄生於花蜂之巢中，即先產卵於花蜂所常訪問之花根，卵孵化後，攀登花上，待蜂飛來，即附於其體而達其巢，吸巢中所貯之蜜。此攀登花上之幼虫，附於蜂體，即知有自己之食物，誠不可思議之至。由卵孵化後，即發揮其本能，而萬無一失。茲有名青蜂之青色寄生蜂，產卵於花蜂巢中，花蜂是否視爲己子，不得而知，但加意保育之。與郭公產卵於他鳥之巢，使其撫養者相同。又有名似我蜂之細腰蜂，此蜂曳粘蠟，烏蠟，及其他螟蛉於自己之巢，作幼兒之食餌。數日後，幼虫成長蛹化，遂成與親同一之蜂。故從前信爲蜂啣粘蠟，烏觸，螟蛉等，鳴似我似我，不久即變爲與己相似之蜂，此名之所由起也。原來似我蜂之食物，爲生活之昆虫，故先以毒刺螫之，使其不至於死。若已死，則更曳新鮮者以供給之。此蜂之毒刺，爲抗敵之武器，同時又爲麻醉劑。此種本能，他動物不可得見。爲產卵而造巢之昆虫，蜂

社會與白蟻社會中甚多，對於蜜蜂，蟻及白蟻之巢，已如前述。其次造最大之巢者為胡蜂。有大胡蜂造水平巨巢於地中者。有如紋胡蜂作紙狀球巢而懸於樹上者。或有如蜾蠃造瓶狀之巢者。或有如長腳蜂造蓮狀之巢者。其巢恆一定不變。故視其巢，即可推知蜂之種類。卵孵化後，賴親或職蜂養育。即就產卵之狀況言，亦千變萬化，不遑枚舉。帶枯葉蛾卵產於樹枝而成環狀，是為安全之法。周圍者縱被殺，在內部者猶得保全，與威靈吞將軍之方形陣法相同，周圍之兵雖亡，內部之兵，可取其地位而代之。舞舞蛾以體毛掩覆其卵，驟見之不知其為何物。浮塵子之卵，依次排列，深嵌於植物之組織內，保護方法，至為安全。親產卵後即死，卵孵化而為幼虫，即時覓食，更成長而為蛹為成虫，其間並無親之教育，又無他虫指導之機會。每年依同一之軌道，及一定之方法，以達其子孫存續之目的，非造化之妙用而何。南美有名達爾文蛙，雌者產卵，雄者即納其全部之卵於口中之育囊內以養之。鰾在舌之兩側，藉一對裂隙，而連續於口部。卵如何納入囊中，尙未詳悉；但在口中

經過蝌蚪時代，俟四足發生，由口中躍出，彷彿自口中產生者然。

又美國有一種名負子蛙者，其雌蛙之背上，有孔百餘，容納其子。卵如何置入背孔，久成懸案。最近始知雌產卵後，雄者用前肢壓入雌之背孔。固然雌蛙之產卵器極長，可達背部。又有一種名袋蛙之雨蛙，雌者背具大囊，內容卵百餘粒，及時放幼兒於水中。近似種類中，更有永不放幼兒於水而完全養育於囊內者，斯時卵大而數少，至多不過十五六個，其幼兒具蓮葉狀呼吸器一對。歐洲更有名產婆蛙之一種雨蛙，凡雨蛙悉棲於樹上，故又稱樹蛙。其雌雄所產之卵，比普通之蛙卵大，藏於膠質線中，以禦乾燥。雄蛙纏其卵於腿部或腰部以保護之，晝間恐遭危險，至夜間始出而獵食，遇極乾涸之日，則暫時潛入水中，如是者經三週，雄蛙潛入水中，於是未生足之蝌蚪，破膠質線而外出，與普通蝌蚪同。游泳於水中而成長。又有一種名背負蛙者，栖息高山。因缺乏水分，卵產於枯樹，孵化後藉尾附於雄之背部。固然有以口部吸附者，有藉雄蛙分泌之粘液而附着者，此時蝌蚪無腮，直接呼吸空氣，

因爲親所養育，故并無其他蝌蚪所具之角質顎。

南美有一種雨蛙，能發打鐵之聲，故土人稱之爲鐵匠蛙。在水中造圓形之堤，養子於其內。此小池爲雌蛙所造，用其腹部與足部掘之，池深二寸許，直徑一尺左右，產卵於其中，雖孵化亦不致爲昆蟲與魚類所食。雌蛙挖掘時，雄蛙始經蹲於雌背以監督之。

印度有如鳥之翔空之飛蛙，其產卵法甚奇異。雌蛙產卵於葉上，雄者以後脚拌之，乃成泡狀之球，內藏卵六十至九十粒。泡觸空氣，漸次堅固，周圍之葉，因之而膠合。卵產後，經五日而蝌蚪成，周圍之泡沫，歷時愈久則愈堅，內部水分，不致洩漏。待熱帶固有之暴雨下降，巢墮於地，蝌蚪乘機出巢，由小溝冲至大溝。再經一週，方成小蛙。最奇者，若當初即以此蝌蚪置於水中，全體死亡。日本九州所產之青蛙，其產卵方法，酷似飛蛙。雌雄兩蛙，先穿孔於田畔，復入內而閉塞其口。雌蛙產卵畢，雄蛙用後脚攪拌，於是膠質溶成球形而生泡沫。一則使蝌蚪孵化後，易

於外出。一則可給以適當之空氣。產卵後，雌雄兩蛙，另向水斜穿一孔道而出巢外。閱時不久，泡塊破壞，水分浸漬，蝌蚪得此水分之便，亦遵斜孔而落水，經過其蝌蚪之生活。普通雨蛙之產卵法，亦與飛蛙之產卵法同。雌蛙選向水面突出之樹枝，捲其葉而產卵於中。卵產畢，雄蛙以後足拌其膠質物。其目的何在，雖未詳知。但觀雨蛙有成長於泡沫中之者，恐藉其攪拌，或能增加水分，使孵化之幼兒。運動得以自由，同時可得多量之空氣，而利用其泡沫以成長。屆時親來，推其入水。

歐洲高山有黑色鯢魚，胎生。通常棲於二千三百尺乃至二萬三千尺高之處。山高不易得水，故幼兒有長時居於母親胎內之必要。親長四寸，子長一寸六七分，與水棲鯢魚異，並不具鰓。子宮內雖有四十乃至六十粒之卵，其中發育者祇二匹，餘皆供幼兒之食料。即卵巢之一方孵化一匹，他方亦孵化一匹，間有孵化第三匹者，幼兒食罄其卵，即以子宮內壁所分泌之養液爲食。又其內部組織之一部，亦可作食料。

蛇有卵生胎生兩種。蟒爲卵生，其卵有百餘粒，環已體以保護之，至少守候十一週，不動亦不攝食。通常一月中旬孵化，幼兒晝在親傍遊玩，晚則潛入舊殼，親仍成環狀以保護之。反之王蛇爲胎生。海蛇亦然，平常棲於海中，產子時，登岸入岩穴，親在旁保護，至子能營獨立生活爲止。日本所產蝮蛇，亦係胎生。昔時相傳其子常出入於親口，或因保護而暫時納于口中，亦未可知也。

龜產卵前，至砂邊掘穴，大概產卵五六粒，復用足平砂以覆之，并用腹甲堅壓砂土，至與周圍之砂同一平滑爲止。故其藏卵之處，不易判別。

黿亦與龜同產卵於砂中，晝間他適，夜必返其產卵之處而衛護之。若聞卵中有已孵化者之鳴聲，即掘巢取卵，卵殼爲幼兒自己所破壞，因其鼻端有一種齒狀突起。出卵以後，瞬即消滅。破卵殼之器具，龜子及烏雞皆有之。

魚類中有造巢以保護已卵或其幼兒者。如成龍形之海馬魚，雌者產卵，雄者即納於育囊中以保護之。由此孵化之幼魚，時離育囊而游泳，一受驚駭，即隱匿囊中。此

囊不僅爲避敵之處，其中并有幼兒之食物。囊壁具多量血液，以血液或脂肪作養料。試解剖幼兒之胃，見有血球或囊壁之分泌物，故易於首肯。澳洲產名阿斯婆雷特之淡水魚，受精後，腹面皮膚，附許多小卵，且不易剝離。日本產胎生魚類中之鱸 *Acheilognathus limbatum*。淡水海水皆能栖息，雌雄大小相差甚遠，驟見之以爲并非同種。其生殖器官呈鰭狀，精虫納於受精囊內，可長時間保其生活力，故無庸兩次交尾。俟卵下降輸卵管時，使其受精。然則卵在體內孵化成長，完成以後，出自產卵孔。故一次受精，能產數次之子。

魚類中有如鳥之造巢者，刺魚是也。其造巢者爲雄。至於材料，則爲附近之木片，葉片，或草片，有時彎曲正在成長之水草以造巢。而使此等材料相附着者，爲雄魚所分泌之一種膠質。膠質由腎臟分泌，接觸空氣，則白堅如絲。造巢時，雄魚恆在近傍游泳，不他適。以其分泌絲所造之球狀巢，宛如昆虫之繭。追逐一匹或數匹之雌者於巢中，令其產卵。已則射出精液而使之受精。雄魚常保護此巢。縱有雌者侵

入，亦逐而去之。日本所產之刺魚，種類不少，巢亦各異。居於東北地方者，多造球形巢於砂中，非掘出其巢，不可得見。非州有一種淡水魚，造爲水草所蔽之大巢以產卵。巢大者長二尺，闊一尺，大部露出水面而飄蕩。巢呈籠狀，內部覆以苔蘚。又同地所產之 *Heterotis* 魚亦然。北美有名 *Amia* (鱗) 之淡水魚，雄者由四月至五月掘圓穴於水底或河底。穴之周圍，環以水草，但內部不生一毛，故產卵後，能受充分之日光，且有入巢之道路，蓋嚙水草而造成之。一旦產卵以後，雄者游泳於巢口或巢上，以保護其卵。若有他動物侵入，則襲擊之。常用鱗或鰓，撥水以換新鮮之水。雄者不獨護卵，子孵化後，猶賴其保護。四月之間，成羣而追隨於父親之後。遇有難急，驅於最安全之處。若至危急存亡之秋，則取攻擊之態度。與高等動物犧牲自己以保護其子之本能相近。

歐洲有一種戰鬥魚，造浮於水上之巢。至雌卵將成熟時，雄者口中生一種分泌物，藉其固有之法而吐出，乃成球形泡沫，而浮於水上。雄者專集泡沫於水草葉下，是

即其巢也。雌產卵後，卵受精而上浮，集於巢下。倘有浮游於巢外之卵，雄者啣置巢下以保護之。最不可思議者，稚魚稍長以後，往往遭雄者之攻擊。似乎護卵。爲其本能，而保護其子。則已非其本能矣。

歐洲有名洛賓烏斯之淡水小魚，亦爲鱗之一種。雌者產卵管長二寸許，即與其體同長。用此產卵於蚌之鰓內。在此孵化而成幼魚，方辭蚌他去。

在札幌之鱒魚，八月中旬，因產卵而掘穴，至河之上流，高露其背部，將尾左右動搖以掘穴，其狀至奇。人雖接近，亦不逃去。此時可以鈎曳之。卵產穴中，完畢以後，雄者即來灌注精液。鰕虎魚，山女魚，集於穴之周圍，思取卵以爲食。若不以砂掩覆，將無瞧類。故雄者以尾覆砂於其上，暫時守巢不去，以護其卵。

非洲之肺魚，掘深穴於河岸，產卵於其中。穴口向陸開，雄者在巢之附近巡邏，以尾撥水，供給新空氣。北美有一種鯉魚，與鱒相同，亦掘淺穴於砂中以產卵。雌雄協力保護其卵，至少有三星期。幼魚至旁晚即歸巢，雄者常留巢中照料，雌者立於

監督之地位，指使雄者。一旦雄魚離巢，雌者卽刻干涉，追之入巢。

澳洲有名阿利烏斯之淡水魚，在砂中掘直徑一尺六寸餘之穴以產卵。產畢後，啣小石置其上，亦寓保護之意，此則專爲雌魚之責。希臘所產相似之魚，全部由雄者搬運小石。北美產名銳穆棄利斯之淡水小魚，掘淺穴於急流之河底，前方置小石爲堰，後方堆砂爲壁，雄者由河底啣小石以造堰，且其巢內亦有小石作掩護其卵之用。雄者久留於此，一面保護其巢，一面監視外敵。敵侵入則攻擊之。

鰕虎魚之雄者，掘穴於砂中。上置貽貝殼爲屋頂。雌者產卵於其下。卵有粘性，故附於殼之裏面。雌居巢傍，亦用鱗撥水，更換新鮮之水。

英國有一種拔塔魚，*Malhe Vespertilio*，體似鰻，卵亦爲雄所保護，但不造巢。雌產卵後，雄者集卵爲球形，環其體以保護之。與蚌之護卵法相同。然蚌則雌者護卵，且在母親環狀體中之卵，可略受體溫之暖氣，此魚則並無暖氣可受。

就鳥巢言，種類至多，茲僅擇最奇特者述之。護卵事業。大抵屬於雌鳥，由雄鳥保

護者甚少。但如爲後者，雄之羽色多污濁而不顯著。鳥愈高等盡由雌者抱卵。雌鴨抱卵時。雄者暫隱匿不見。然雌鴨離巢時，則又歸來。鳶，鵠，鶴，等之雄者，常居巢之附近，以保護之。具美聲之鳴禽，都在巢中抱卵，雄者供給食物，雌者爲覓食計，間亦有離巢者。印度產之角嘴鳥 *Buceros*。雌鳥就巢以後，雄鳥以口部所分泌之一種粘液，膠合黏土與草葉，塞其巢口，唯留能伸出其嘴之一小孔，故雌者閉鎖，不能外飛，雄者常爲雌者運送食物。其食物大抵爲果實，種子，昆蟲，爬虫等，製成球形，以口喂之。斯時雌者漸漸肥大，而成球形。雄者因食物之搜索與運搬，勞苦過度，瘦瘠骨皮，不幸遭遇暴風，即致死亡。

東印度有著名之縫巢鳥，色似鶯而較小，用絲綴某植物之二三葉，造碗狀之巢，內面再鋪種種植物纖維。烏本無絲，故多利用蜘蛛之絲，先用嘴端在葉緣穿孔，貫之以絲。最奇者，絲端有結，不易脫離。蜂鳥亦造巢於葉端，普通用植物纖維，再綴以蜘蛛之絲。地中海沿岸極普通之 *Flamingo* 鳥，用粘土築臼狀高砧，造巢於其頂

上之窪處。產卵後，雌蹲其上以抱卵。金腹鳥在樹上造屋狀共同巢，鳥之大小似雀，而足呈黃金色。雌雄約兩打，合居一巢。巢外部之材料，多爲葦草，內部主鋪以植物纖維而以唾液膠着之。混唾液而造巢之鳥，種類不少，燕即其一也。產於我國之燕巢，全部用唾液造成，通稱燕窩，其價甚昂，因是利用東印度海岸之巖窟，設特別之裝置，使燕營巢，而採取之。

南美有一種鍋鳥，造鍋狀之巢於樹上者。其巢混唾液與粘土，遇日光則堅如煉瓦，各處皆可見之。巢側有穴，不直接通內部，內部另有鳥出入之孔。孔之一部，由內方加蓋，卵即產於後方，故不易爲外敵所發見。澳洲有一種名 *Brush-tulkey* 之造塚鳥，酷似吐綫雞，用脚取附近所有之植物性廢物，造一種巢丘。巢由雄鳥所造，雌鳥至巢丘，掘穴產卵。雌離巢後，雄塞其穴，並留此看守。植物腐朽，因醱酵而溫度增高，以孵化其卵。雄鳥時剖巢丘，俾雌化時，易於外出。如是者經六週，俟雛出能營獨立生活，雄鳥方他去。同國又有與此鳥性質相似之寒暖計鳥，即堆

砂爲巢丘，在內孵卵，與吾人用馬糞而孵化雞卵者同。巢丘後方，設防風林，東方開啟，承受日光（澳洲與我國相反日在北方）。初掘闊二尺深一寸之圓穴，以掘起之砂爲壁，雌雄共同營築，穴中插入枯葉枯枝或樹皮，造高一尺八寸左右之巢丘。此等枯葉及其他植物性物質，由遠處啣來，如是者放棄四五月，其間如遇雨天，巢乃吸收多量之濕氣。在產卵一週以前，雄者除去巢之中央之物質，而掘納卵之穴。產卵後，將除去之枯葉，枯枝，樹皮中，再混少許之砂，而堆于巢上，成三菱形。巢丘高三尺，底徑一丈八尺內外，須二十五日乃至三十五日，方能營成。營造巢丘，大概在拂曉四時，午後或月夜間亦工作。造巢似爲重大事業。最堪驚異者，原來此鳥，每產有十四五卵，隔三四日產一卵，午前九時來巢，十時產卵，雄者爲其開巢穴。此鳥並非年年產卵，故已用之巢，不再使用。乾燥期不產卵，恐巢內植物質不發酵，無從增高溫度，巢中溫度，約在華氏九十度至九十七度。欲達巢之置卵處，路甚迂轉，離丘頂一尺左右處，有巢口，由是經圓形隧道，通巢之一部，非繞此

則不能達巢底。雨天用草片蔽巢，妨雨水浸入。晴天則中央開孔，謀光綫透遞。因其能考察周圍狀態以調節溫度，故名。用自然之溫度，使卵孵化之鳥，並不甚多。要可分爲三類。一。造巢於有陽光或火山熱之砂地以孵化其卵者。二。藉太陽熱與枯物醱酵熱而孵化者。三。僅藉植物質之溫醱物而使其孵化者。通常多藉親之體溫而孵卵。在抱卵時，體溫增至華氏百度內外，但欲保存此熱，須有溫巢之材料。燕類外部，雖爲粘土，然內部則爲毛羽糞及其他纖維物質，層層堆積。最溫暖者，置於內部。凡抱卵之鳥，胸部之羽毛，有脫落之傾向，尤以鴨，鵠，雁，爲最。其抱卵時，胸部之羽，全部脫落，是皆利用於巢者。普通小鳥，抱卵之日數，大概十日左右。最長者爲駝鳥，至少須抱八週。如不供給溫度，則卵無變化。一俟親就巢抱卵，卵內之胚，開始發生，極易感觸。故親不能片刻離巢。

日本有名磯鳥 *Oshya ferina* 之鴨，遇危機迫切時。以其近傍之草，隱匿其巢，暫時離去。任何鳥類，巢受騷擾，不論其中有卵有雛，必棄其舊巢，而營新巢。南極

有大企鵝之水禽，祇產一卵，並不造巢，賴父母互相運搬，載於腳之甲上。腹面有窪陷，其周圍有羽，故其卵或雖，安全無碍。大概由雌鳥所守護。如交卵於雄鳥時，極有趣味，似有一種儀式者。在授受之前，互相叩首。在南極寒地，約六週間，雖雌交相保育。鵲造巢抱卵者爲雄鳥，雌者僅產卵。斯時雌雄同色，無從辨別。岩燕穿穴於土堤，造巢而居。兩燕不若他燕之用黏土啣動植物性纖維，至大樹空洞中造巢。蚊母鳥在地中掘穴造巢。魚狗在河畔土中鑿穴爲巢。葦雀造巢於葦莖，葦因風吹動，恐巢亦搖動而傾斜，故造極深而至安全之巢。郭公杜鵑不知造巢之法，乃產卵於鳴禽之巢中，請其巢主保育。此種產卵法。昆虫類中，例亦不少，且爲極惡劣之性質。原來郭公，體形雖大，而卵則較小。故產卵於掠鳥，鶯，白頭翁等巢中。卵之大小相彷彿，并與他巢中之卵色相似。有時郭公產卵於水禽之巢中，卵雖孵，因趾不具蹼，不能追隨親後，當然死滅。澳洲產之郭公，有產卵於與其雛之食物全異之巢中者，雛缺乏食物，非死不可。更有產卵於小巢中者，自然與雛不甚適

宜。又產卵於多卵之巢，其雛之發育，自然困難，可見郭公之產卵本能，猶未充分發達。要之郭公產卵於雀科之鳥巢時，其雛自得保育而完全成長。現在知郭公所產卵之鳥巢，有八十四種。郭公產卵於他鳥之巢時，先產於地上，再啣置他巢。此種產卵法，當極危險，是否全部得以成長，猶屬疑問。故郭公之卵至多，或能補其缺陷。最奇者爲郭公之卵色，視他鳥巢中之卵色，引起其本能性，而產同色之卵。卵雖大，但與他巢之卵，同時孵化，且成長亦頗速。孵化後，經一小時，即現其侵入者之兇惡性。雛雖目盲體裸，以後足蹴他雛於巢外，或伸其嘴，或擴其脚，或潛於其下而上攻，卒至全巢之雛，盡爲其所殺，於是己則獨占巢之中央，貪食無廢。親以爲己子，當努力飽其慾壑，且賭死以當敵，勞苦備嘗，形同鶴立。詎知忠實保育之間，郭公已經成長，養育之深恩未報，已翼滿而飛去矣。自然於此，亦表示犯罪之例。地中海一帶，有大郭公，產卵於雀及其他鳥科之巢，每巢至少產二卵，多則四卵。其雛與普通郭公異，與同巢之雛極友好。更有某種郭公，能自己造巢育子，

唯其巢極粗陋。復有一面自己造巢養雛，同時復在他巢產卵者。產於喜瑪拉亞地方之一種郭公，在同地或在東西亞細亞，恆寄生於他巢，然在北印度則自己造巢以育雛。由是以觀，郭公科之鳥，非全部寄生於他巢者。同時復覺從前造巢育雛者，因進化之結果，致產卵於他巢。由社會道德觀之，當然爲退化。南美產雀之一種，亦產卵於近似之鳥巢，使他鳥負保育之責。又同地有名牡牛鳥，而產卵於他鳥之空巢中，其甚者到處隨意產卵，唯其中之一部分，產卵於他小鳥之巢，令該巢之親養育，亦與郭公同。最有趣者，牡牛鳥在他巢產卵時，以嘴啄破其巢中之卵，此種舉動，似於己子有利。如卵未盡破壞，孵化以後，則被牡牛之雛所殺。親鳥不知所殺者爲誰，隨意整理之。育雛之本能，當然不甚完全。許多之牡牛鳥，產卵於一巢，不僅破壞他鳥之卵，有時並自己之卵而破之。

美國有郭公一種，產卵亦如牡牛鳥，其卵數甚多，一部分產於自己之巢，一部分隨處產生，毫無目的。此等雌郭公，有時共同造大巢。造巢用小枝，以蘚苔或綠葉蔽

其內部。一雌普通產五卵，一巢有卵二十乃至三十。孵化之雛，亦共同保育，但巢極粗陋，往往卵墮於地。縱幸而保存，因其親之性質粗暴，爲其蹴落者，亦時有之。此種郊公，有時與前述寒暖計鳥相同，利用自然之溫度以孵化其卵，即插卵於葉間，藉葉腐敗而起之醱酵溫度，使卵孵化。凡寄生於他巢之鳥，大概一雌多雄，而雞族則一雌多雌。其養雛之本能，亦極貧弱。反之在一雌一雌之鳥，保育本能，異常發達。在一雌多雌之鳥，雄者對於雛之保育，毫不關心。同時不單獨造巢，而產卵於共同之巢，雛亦置於共同保育之下，故已子與他子，不加區別。如鵠，雁，鴨，鵝，水禽，爲最俗之一雌一雌主義。斯時雄者亦熱心保育其子。然一雌多雌之七耳其鴨，雄者對於雛之保育，毫無關係，僅雌者造巢育雛。又從他方面觀之，如南美所產之鵝 *Tidius*，雌者不知保育其雛，雄者負造巢育雛之責。其他產於同國之靈拍鳥，亦歸雄者保育，斯時皆爲一雌多雌之鳥。

獸類中如鳥之造巢者不常見。其中在樹間造似鳥巢之巢者，爲鼠與栗鼠類。固亦有

如鼯鼠造巢於樹之空洞中者。兔在土中造球形之巢，內鋪草片及自身之胸毛。土龍之巢，亦在地中，但成丘狀而突出地上。內有冠狀隧道，其中央有球巢床。收穫鼠用草片造球狀之巢，附於穀草莖部。其他高等動物，能造巢者爲猩猩，用周圍所有之樹枝草葉，造粗率之巢，眠於斯，產於斯。獸類中巢之構造最奇特者。爲海狸，是爲歐洲及亞洲北部有名之種類，嚙截樹幹，橫亘河中以塞水，乃造圓錐形小舍，營巢於其中，兼養其幼子。因周圍繞水，他動物不能近。巢有兩門，一在水中，一在陸上。本有合羣性質，故數多之巢，並列而築。樹向何方倒傾，方能塞水，似有先知之本能。倘樹有裂隙，則用草葉混泥土以塞之，巢底敷以木屑。

獸類造巢之本能，無甚奇特，然其育子之法，頗有驚人之點。澳洲所產之針鼯鼠，一見酷似土龍，亦潛入地中而求食。牝者在繁殖期，僅產一卵，納於母體腹側臨時生成之育囊中以孵化。囊中更有一對名乳囊之凹陷，乳於開口於其中，待幼兒成長完全，育囊與乳囊，亦消滅無形。澳洲又有一種袋鼠，腹部有大袋。用此以育其子

，子較他哺乳動物早產，故不能步行。產後即收容於袋中，袋內有若干乳頭，幼兒含之以吸乳。最著名之更格廬，亦產於澳洲，與前種同，腹部亦有育子之囊。又有與此相似之飛囊獸，在樹間飛行，外形極似鼯鼠。唯鼯鼠之子，則附着於胸部。飛囊獸之子，則附於育囊中。南美產守子鼠，腹部之育囊，不甚完全，幼兒乃纏絡親尾，載於背上。鯨祇產一子，遇危急存亡之秋，親以胸鰭（手）抱子於懷。彼為鯨鈎所命中，將頻死之牝鯨，抱子流淚之狀，常為捕鯨家所目擊之悲劇。故事後每為其建立鯨塚以懺悔，否則令人不能釋然也。

除郭公外，親為子孫之存續計，靡不煞費苦心。其方法未臻完善者，早已絕滅，決無生存之理。郭公所以能苟延殘喘以迄今茲者，因其產卵之數特多，以補其無育子性質之缺陷故也。凡營寄生生活動物，其卵必多，蓋均為危險性之保育法也。

在動物界中，自原生動物以至最高等之人類，均有各為其子孫存續而苦戰奮鬥之事跡，是即為生物界一貫之原則也。

第十一章 生物之自衛

生物之目的，在子孫之繁殖，子孫之存續。目的未達以前，決不輕於一死。即得食物而成長，貯勢力以待其生殖器發達，方產卵或生子。生物無處不與死戰，因之負傷則疼痛隨之，疾病則苦痛隨之。若負傷無疼痛，疾病無苦痛，則死亡至易，於是生物之存在亦無把握。脫此苦痛，方能保其生命。除此疼痛，方能使其生存。故生物畢生之事業，無非各自奮鬥以謀其生，因是各有其自衛之法。有自衛法者，得以生存。無則滅亡而絕跡。故現存之生物，可謂皆有自衛之法者。茲將其重要自衛法說明於次。

(一)寄生 凡在動植物組織內之寄生動物，對於外敵，最爲安全，故寄生即爲自衛法。彼寄生於人體內之蛔虫與條虫，亦可編入此部。昆虫中，寄生於蛄蠃或烏蠅之蜂類與蠅類甚多。體外寄生者，較體內寄生者，危險更多，故不得不另採自衛之法。

(二) 隱匿 凡動物各有其隱匿之處，其中分永久與臨時兩種。如魚暫時隱於藻間，為臨時之隱匿。棲于海岸之寄居蟹，擇腹足類之空螺而棲，即永久之隱匿也。在平時則負殼而行，伸其頭以漁食，遇險則潛入殼內，靜居不出。又蚯蚓遇險，急縮入穴內。蜘蛛隱於巢中。捲葉虫潛於其巢，皆隱匿也。遊於水上之蚊蟲，危機急迫，則潛入泥中，外敵既去，仍出而旋轉。鱷亦於危急時，潛入泥中不出。蛇與蜥蜴。奔逃入穴。鸕鷀潛入水中，遇有外患，不輕出水。縱出而探望，仍即刻潛水。蝙蝠晝匿於橋下或軒下，狐狸蟄居於穴中，皆隱匿也。隱匿處所之有無，生存上大有裨益，有利於其自衛，自無容疑。但如蜂之有毒刺者，或如蝮蛇之有猛毒者，與其隱匿，寧挺身而出為有利，故無需隱匿之處所。

(三) 武裝 動植物為自衛計，有種種武器，其主要者為刺，距，鈇，鱗，甲，貝殼，牙，大顎，齒，爪，角，嘴，毒等。茲依次說明如下。

1. 刺 動植物因自衛而具各種棘刺，以武裝其體。其中有有毒者，有無毒者。薔薇

之枝幹有巨刺，可免他動物之侵食。芒之葉緣有具鋸齒狀小刺，故不爲草食動物所食。動物中之獾與豪豬，全體具長銳之針，一過強敵，忽縮頭脚而豎其針，成毳栗狀。魚類中亦有與獾相似，身體上生許多之針棘者，針河豚是也。又如鬮鱧等硬骨魚類，皆有尖銳之背鱗，其刺極堅固。棘魚亦沿背而具多數之棘。鯢之側鱗之一端，有銳刺，以備外敵。螺類中之棘螺亦然。昆蟲中有棘刺者不多。天社蛾之幼虫，形極可怖，其背上有數個銳刺，足延長如蝦脚，遇外敵則舉其頭尾兩端，取射毒之姿勢。一面固屬威嚇，同時亦可作爲武裝。竹節虫內中有名棘竹節虫者，其體上生無數棘刺，此皆爲拂逐外敵之武裝，確爲自衛之器官。

2. 距 雞雉之雉者，脚有大距，是爲爭鬥之器，係雞類所固有，他鳥不可見者。然在昆蟲類中，則極爲普通。就中最顯著者，爲棲息於水中之龍蠶與牙虫，*Tytton-tinus*。蟋蟀亦有極銳之距。其他夜蛾之大部，有距一對或二對。尤以天蛾之距，被刺則痛甚。

3. 鋏 蟹蝦有巨鋏。蠍亦有長大之鋏。昆蟲尾端具鋏者亦不少，尤以蠶螭爲最顯。雜者之鋏特大。或如舉尾虫，或如鋏跳虫，此等之鋏，均爲對敵自衛之武器。

4. 鱗 以鱗作武器者，爲蛇與魚類，尤以鱗魚之鱗，最爲堅固。我國南部及臺灣，有穿山甲，其鱗與龜甲相似，堅硬無比。因是不易受他動物之襲擊。

5. 貝殼 軟體動物，都分泌貝殼而棲於其中。附於海邊岩石之藤壺，以貝殼狀之分泌物，包圍其體。又昆蟲類中，有分泌介殼而棲息於其下之介殼虫，是皆以介殼達其自衛之目的者。

6. 甲 龜鼈等爬虫類，負有背甲，頻於危險時，則縮其頭頸脚尾於甲內，而免敵害。如前述之穿山甲，雖成鱗狀，實際上亦甲之一種。

7. 牙 猪，海象，牛，豹，虎，獅，及其他猛獸所有之牙，爲自衛之武器，並作攻擊之武裝，其中以猪牙爲最尖銳。

8. 齒 齒本爲研磨食物之用，然亦可達其自衛之目的。如鼯之銳齒，嚙鯨可致之於

死，恐爲動物齒中之最大者。海豚之齒亦甚銳。他如栗鼠或海狸之齒。堅牢之度，人所共知。魚類中有銳齒者爲鯊魚。硬骨魚類中，具銳齒者，其數不少。鼈雖無齒，但其顎銳利如刃，與齒同一作用。

9. 大顎 昆蟲中有大顎者爲蛾形虫，蜻蜓，及螽蟴等。被啣則疼痛難堪。是皆爲自衛之重要武器。

10 爪 貓，虎，獅，及其他猛獸之爪，一面用以捕食，一面又以自衛。馬爪用蹴外敵，同時又用以馳驅。鸞鷹之爪，自爲最重要之武器，其握力之強，迥非他鳥所可比擬。

11 角 牛，水牛，鹿，山羊，犀等，以角著名；藉是爲爭鬥武器，同時又爲自衛之武器。鯨類中之一角，魚類中之鋸魚，劍魚，角河豚等，亦均有角。攻擊自衛，兩可利用。

12 嘴 嘴爲鳥所獨具。鸞鷹等猛禽類之嘴，彎曲如鉤，銳利無比。鶴嘴最可畏，孩

兒爲其啄死者，時有所聞。曾有一歐人，在日本獵一雌鶴，肩負而歸。不料雄鶴飛來，啄其頭後，卒因傷致命。故嘴爲攻擊之用，同時又可達其自衛目的。

13 毒 浮遊於海上之水母，有刺絲，他動物接觸則放射，與接觸蕁麻時之感痛相同。海葵亦然。蠍具長尾，末端有鈎曲之針，即爲毒腺開口之處。棲於沖繩及臺灣之擬蠍，尾端雖無毒針，但口之螫角則有毒。蜘蛛類之螫角，其末端亦有毒腺開口，小動物被刺，則受致命之傷。蜈蚣口部亦有毒顎。昆蟲中有毒刺者爲蜂類。尾端之毒刺，平時分泌毒汁以禦敵，生殖時期則成產卵管。蝮蠍中亦有具毒者。蛇類中以猛毒著名者爲蝮蛇。飯匙倩較前種毒更烈。蝮蟾皮肌有一種毒素。河豚生殖器中分泌之猛毒，亦作武器看待。植物中有毒者亦甚多，最著名者爲附子。日本倭奴，取其根部之毒，塗箭鋒以殺熊。此外蔦漆，馬醉木，莽草，或天狗草，皆爲著名有毒植物。分泌毒汁，不爲他動物所食。其爲自衛也，無庸疑矣。

(四)悲鳴 動物中藉悲鳴而免敵害者不少。蟬被鳥啣，驟發巨聲，鳥驚而釋之。雀

與掠鳥，雖爲他動物所奪，則悲鳴而乞憐。小犬藉悲吠得免犬咬噬。天真爛漫之孩兒，以悲鳴爲唯一之自衛法。表苦痛，表哀愁之聲，爲乞憐之最後武器。是爲鳥獸中常可自擊之事實，尤以在有愛憐性質之人類社會中爲最有力之自衛法。

(五)淚 爲與前述悲鳴最近之自衛法。見愛犬因負傷而瀕死流淚之秋，鮮有不動其惻隱之心而思有以救之者。鯨被捕而流淚之情景，足使漁夫哭泣，况視其以鱗拘子而乞憐之狀乎。孩兒落淚，親最心痛。是爲其受保育得達成長之一種武器。至於婦女子之淚，亦爲最有力之自衛法。

(六)廣告聲 白蟻之兵隊，當巢中發生危險時，則摩擦大顎，發憂憂之聲，使全巢知其危險。在印度地方之響尾蛇，振搖其尾而發之音，爲警戒妨害其安寧之他動物而告其所在。其他鳥獸中，以聲音爲同種相警戒之信號者甚多。烏啼犬吠，有時亦爲廣告之聲。鹿馬等營羣集生活之動物，遇危險時，互相嘶啼，報告危險。以上皆爲自衛之一法。

(七)飛翔 蛾類中之舞蛾 *Coneria disPar.* 雄者能爲旋轉狀之飛翔，使他動物不易捕獲。鳳蝶由捕虫網逃脫時，必上下成波狀而飛，因是採集家大失所望。鳩受槍擊，如未中命，則成弧線狀而疾飛。鵲鵲 *Buteo Vucerris* 畫大弧線，上下作波狀飛。雀類等小鳥，一聞鷹聲，急轉直下，成波狀而低飛，幾似匍匐於地上者然。其波狀之運動，皆爲逃脫他動物襲擊之有利自衛法。又飛行時，雖無異狀，然有以強度之飛翔力，而免除敵害者。如天蛾與鳩是也。故疾飛與波狀飛行，均有利其生存，殆無容疑。

又海中有飛魚，追逐小魚爲食。其胸鰭變成翼狀，有時飛翔空中，遠達數十丈。是亦自衛之一法。

(八)疾走 除昆虫類，魚類，鳥類，等動物外，大都在地上步行或匍匐。其脚不發達者，則棲息於樹穴或地中。無巢穴之動物，均具能疾走之足。是亦爲一種武器。鹿之速走，馬之奔馳，皆爲其生存所必不可缺。兔棲山間，因能向下疾馳，故後肢

特長，且善跳躍。其疾走時，常伴以跳躍運動，故成波狀而疾走之兔，可免他動物之害及狩獵家之狙擊。若鹿與馬之速度較狼遲慢，自然膏其口吻而不能生存。此疾走之所以爲自衛法也。

(九)游泳 鰕虎魚 *Acanthogobius*，運動極遲，故常隱於石下或倒樹下，以免他動物之襲擊。反之鱒之幼魚，常游泳水中，俟昆蟲等不墮水面，則疾泳而捕之。同時又可免他動物之襲擊。鯊魚以他魚爲餌，俗稱魚類之狼。其游泳之迅速，人所熟知，藉此以達其自衛之目的。彼游泳於水上之蚊蟲，因其旋轉運動，不易受他動物之攻擊。又在水中疾泳之松藻蟲，忽東忽西，不易捕獲。此種游泳，確亦爲自衛之一法。

(十)眼 對於動物自衛最必需者爲眼，旋轉於水上之蚊蟲，眼分上下二部，一備上方鳥類之襲擊，一備下方魚類之進攻。松藻蟲以腹面向上游泳，其眼上下延長，故與蚊蟲之眼，達同一之目的。又游泳於水面之麥魚，其眼隆突如球，蓋對於上下之

危險，均需預防也。蝦蟹類眼生於長柄之末端，非詳細調查。幾疑其無眼，藉此可以擴充視野，知敵由何處來，而防患於未然。鷹有銳眼，其視力之遠，恐爲他動物所不及。既便於捕餌，又便於自衛。臺灣生番，眼銳如熊鷹，能見極遠之物。總之，野蠻人之眼，遙銳於文明種族，是亦自衛之器官。

(十一)耳 耳亦與眼同，爲動物生存最重要之自衛器官。馬聳其耳，轉其尖端於發音方向，以辨音之種類，此爲人所目擊之現象。在鹿類等羣集性動物，其耳最發達，故以鹿爲餌之動物，如熊，虎，獅等，皆以蹠底步行，毫無響響。耳不完全者，如無其他優越之自衛器官，則不能生存。然則除耳之外。更發達其眼鼻，使生存愈益適宜。彼立于猛獸之間而得生存之動物，必各有其完全之自衛法。猛獸欲捕疾走之馬鹿，非乘其夜間睡眠時不可，因善逃而不易征服也。但此等動物，多羣集生活，決不全部睡眠，羣中必有一二醒而不寐，巡邏警戒，防猛獸襲擊。一遇危險，即嘶吼警告，同類聞之，相率遁逃。其嘶吼，亦可作前述之廣告聲。日本北海道多熊

，然遇熊者甚少，旅客雖常見熊糞，而不易見其影，故夜間旅行北海道之山路者，常吹警笛或喇叭，使熊走避，是爲熊自身生存上最重要之自衛器官。人類耳聾或重聽者，往往頻於危險，甚至爲汽車電車所衝撞。況下等動物，無如吾人發達之腦經，其耳之存在，對於自衛有若干力量，不難推想而知之。

(十二)鼻 動物中有鼻之特殊器官者，爲高等動物。昆虫無特殊之鼻，而其觸角上有主嗅官之神經。如前所述，猛獸都蹶行性，走時無音，故耳縱發達，對於無音而接近之動物，不足以爲自衛之器，此即促鼻發達之一理由。犬鼻之神經線，遙比人類爲多。狐有穴，鳥有巢，蟻與蜂亦各有其棲處。若流離失所，決不能生存。蟻與蜜蜂，皆以香而辨別其同族，倘除其觸角，即不能生存。蜂逆齋香而來之風向以求蜜。蟻由携香味歸來之同類所引誘而得食。犬貓放棄於十數里外，仍易歸來。嗅覺敏捷之動物，既便于求食，又便于脫難。故肉食動物，應考察風向，務由風下加以襲擊，庶能達其目的。但對於嗅官發達之動物，自己之鼻，不能作攻擊之武器，需

藉強有力之眼，方能達其目的。食肉動物之眼，較食草動物發達者，良有以也。

(十三)電器 動物中有放電器者不少。其中有二三種放散極強之電，是爲見于某種魚類之奇象，其目的當然在自衛，同時兼爲癱痺其食餌之用。放電力最強者，爲產於南美河中之電鰻。其次爲產於非洲之電鯰及地中海大西洋之電鰻。電鰻大者長八呎，粗與吾人之腿等。其發電器，在尾之兩側，佔全體四分之三。其構造極複雜，內有二大筋肉帶，內充膠質物，且有許多神經線，其本來之性質，由肌肉變化而成。但如何發電，當然屬於神祕。試以電鯰與他魚，同置一水槽，後者即觸電流而死。其發電器與前種異。不在筋肉中而在皮膚，且擴於身體全面。又電鰻之發電池，排列於頭之兩側，由筋肉所變成。亦有裝置於脊柱之兩側者。對於此等魚類之放電，自身與他魚接觸之面愈多，其電力愈強，故如電鰻曲其首尾，以兩端接觸他魚，則發散最強之電流。又電流之放散，任魚意而起，所謂反射作用也。如一次之放電不足，則繼之以二次三次，至他魚癱痺而後止。是爲獲食之武器，又爲自衛之具。

此種自衛法，不能見於他動物，並爲最不可思議之現象。

(十四)吸器 動物中有種種吸器，有附於他動物或物體以搬運其體者。同時又可隱匿不受他動物之襲擊。就中最有名者爲吸盤魚。其頭上有吸盤，吸於鮫，海龜，鯨，或船底。船上有食物拋棄，即追而食之。得食以後，仍赴原處吸着。章魚有疣狀吸盤，用此以捕食，同時附着他物，不易脫離。故潛居巖窟間，不易爲他動物所牽引，對於章魚，即爲重要之自衛器官。蝸蠓烏蠅之足，有鈎伏爪而附着於樹枝，並有吸面，使起暴風時，不易墜落。其他寄生於魚體外面之甲殼類中，有附着器者不少。七腮鰻之口部，成吸盤狀，用此附着他物。有時吸於活魚而被搬運。又蛭類，體之兩端具吸盤，交互吸着他物，作尺蠖行，同時藉此吸收他動物之血液。藉吸盤而獲食，同時又可達其自衛之目的。

(十五)擬勢 爲一種虛勢的威嚇，其實爲並無何種武器之弱者向強者所取之姿勢，僅虛張聲勢而已。因是他動物被威嚇而逃遁。此種現象，昆虫界最多。如通草蛾之

幼虫，體之兩側，有數個眼紋，遇鳥類等外敵，忽曲其體而取可畏之姿勢。烏蠅尾端悉具刺，觸之必示躍躍欲刺之狀。又天社蛾之幼虫，足極長，背部有棘突，一見似極恐怖。隱翅虫，尾端本無毒刺，但遇外敵，則裝作欲刺之狀。最奇者在擬態之昆虫，悉取其自身所模倣之動物之姿勢。如酷似細腰蜂之眼蠅，曲其尾端而示欲刺之狀。擬蜂虻在捕虫網中，發騷擾之聲，其適例也。又螢光及其他海中動物之發光，有時亦爲威嚇之方便。此外有紅色，赤色，及銀色斑紋之動物，時具威嚇性質。關公蟹，虎頭蟹，甲面裝兇惡貌相，是亦爲一種之威嚇無疑。熱帶地方，有具多數刺棘之守宮，亦爲一種之威嚇。澳洲著名之蜥蜴 *Chlamydosaurus* 頸之周圍，有外套狀膜。遇險則撐開如傘，其爲威嚇他動物無疑。此與某婦人在非洲遇虎，驚皇無所持之時，撐其所持之傘以追逐猛獸者，同一自衛法也。此種蜥蜴，栖於森林，飛迴枝間，捕虫爲食。遇外敵時，除撐開外套外，復啟其口，露其銳齒與口內之黃色部分，同時從咽喉發一種之音。見其姿勢，不寒而慄。然而並無毒汁。又澳洲有一

種鬚蜥蜴，頸之周圍，皮膚發達成囊狀，身體全面，羣生棘突，敵接近時，不僅膨脹其囊，並直豎其大棘以威嚇之。其虛張聲勢，與前種相同。眼鏡蛇之頸，膨成橢圓形，其背面有顏狀斑紋，一受驚駭，即膨而直立，發一種聲音，以防敵之接近。以上所舉，皆爲以自衛目的而發達之器具。

(十六)擬死 動物被敵追逐，至不得已時，必假裝死狀，以緩敵之攻擊，後再乘間遁逃。昆蟲類中之竹節虫，一遇敵害，即墮地伸足而擬死。螻蛄亦與前種同，延伸其足，唯腹部上向，背部下向。反之，蚤蠅或青蜂，常縮脚成球形而擬死，與有銳棘之猬遇狐則取毬栗狀之姿勢者相同。蛙與蟾蜍之擬死，亦時時可見。某種親鳥，擬負傷之狀態，使敵注意已體，以救雛之危急，此亦類于擬死之一自衛策。彼負傷之鷲與鷹，亦假裝死狀，誘敵接近，忽驟然飛躍而取攻擊態度，足被其嚙，不易解脫。故狩獵家輒先以棒試之，不敢冒昧從事，恐受其欺也。昔時在戰場上，以擬死誘敵，迨敵接近，遽起而攻之，是爲猛禽或猛獸之共同攻擊法。獵者遇熊，在危機

急迫之秋，則擬死以免其害。此種自衛法，恐爲下等動物之昆虫至最高之靈長類之共同本能性。然此種擬死，不必爲真性之擬死，如擾亂蟻巢，或放數蟻於敵巢，有二三蟻，忽作死狀，是非擬死，係一種之痙攣。若果有擬死之性質，非全部有同一之性質不可。然事實相反，通常無呈死狀者，唯遇非常狀態時，祇極少數者呈死狀，故不得謂之曰擬死。但就其作用觀之，亦爲避免敵害之自衛法。

(十七)自截 遇敵襲擊時，速截自體之一部以與敵，藉此以免敵害，彷彿人遇狼時，犧牲小兒以保親命者同。後者幼兒失去，不能再得。然前者已喪失之體部，可以再生。蜥蜴之尾，爲他動物所捉，卽時折斷。此時犧牲其一部，以保全體。閱時不久，其尾復生。又接觸某種環虫，即裂爲數段，各段復能成完全之虫。蚯蚓中毛愈多者，分裂愈易。人體條虫之各節片，亦易分裂，蟹腳與蟹鉗，一觸即斷。其斷絕之處，常有一定，該處有起挫折之特別筋肉。且挫折後，傷處預有一種隔膜，防出多量血液。昆虫中巨蚊之足，容易挫折。其他蛾與蠶斯之足亦然。捉鼠之尾，則遺

其皮而逃。此皆犧牲身體之一部，再乘隙而逃者，確爲自衛之一法。

在生存競爭劇烈之生物界，能保其生命之動物，均有生存所必需之自衛器官。但茲有名食肉性之動物，以他動物爲餌者。若他動物咸具可免敵害之五官或羽肢，則食肉性動物，難於存在。因是被食者與食者，立于利害相反之地位，爭鬪無片刻之停。被食者對於避免敵害之法愈進步，則食者掠獲食物益難，於是亦逐漸進化。能發達其戰勝困難之點者，得以存續。否則劣敗而死。利害相反之動物，既兩種並存，則各自之存在，不能絕對保險。故被食者與食者之繁殖率，常有一定。被食者在成食者之餌無妨礙之範圍內，得保其平衡。被食者在欲免除敵害方面奮鬥，食者專在欲如何方能捕獲之方面設想，因是攻守上之適應，影響於生態上形態上，向各種方面發展，幾無所底止，此即驅生物益趨于高等，且愈使其進化之理由。名此原則曰自然淘汰。生物無一不受此原則之支配者，非神祕而何。

(十八) 分泌物 動植物分泌各種物體，以達其自衛之目的。植物中最有名者爲捕虫

瞿麥之粘液。在花之直下，防蟻與花接近。原來蟻體甚細，不能媒介花粉，對於植物毫無利益，并爲吸其花蜜之害虫。植物爲豫防害蟻計，製造種種分泌物。又海中動物，遇敵害時，有由皮膚分泌多量之粘液者，用是包裹其體，使敵不辨其爲何物。海星遇險，亦滲出粘液狀分泌物，使敵無從接近。如蚯蚓等蠕虫動物，亦多分泌粘液。蝸牛遇敵，即滲出泡沫狀分泌物以塞其口。此外如蛞蝓或海牛等軟體動物，均分泌多量粘液。雨虎由體之諸部，分泌紫色液，爲朦蔽敵眼之用。魚類多能分泌粘液，滑疾難握，不易爲他動物所捉。其中最有名者爲鰻。他如鱈與鱖，亦滑澤而不易捉握，因是潛入洞穴，亦極便利。

昆虫類中，間亦有分泌粘液者。蚜虫之背管，昔以爲分泌蜜液，現知其非爲蜜液而爲粘液。液觸空氣，即行凝固，其目的在使食蚜虫之動物，口膠結而失其自由。與天狗蟻由頭前所分泌之液汁相同。

昆虫中有分泌蠟質而免他動物之害者。白蠟虫尾端分泌許多白蠟，免罹他動物之害

。他如綿虫，綿吹介殼虫，水蠟虫，皆以分泌白蠟著名。原來植物中蠟之分泌至多，樹葉之能彈雨，即有此種分泌物故。同時復可以防禦乾燥。至于植物之蠟，不能阻止動物之侵食。然昆虫所分泌之蠟，對於食肉性動物，則大有妨礙。彼桑木蠶尾端所分泌之白蠟長絲混桑葉以飼蠶，則貽害甚巨。在自然界，蛄蠟不食有此白蠟之葉，他動物亦不食分泌此白蠟之昆虫。泡吹虫在幼虫時代，由肛門吹出無數泡沫，以蔽其體，其目的在防體之乾燥，及避動物襲擊之隱藏處所。此種泡沫，一沾敵口，不易脫去。故他動物不喜與之接觸。蟬具透明之翅，息于樹上，與樹瘤相倣，故蟬雖遇敵之襲擊，不輕移動。迫危機急迫時，乃射出一種透明液汁，使敵惶恐，彼即乘機飛去。其分泌液，尙未充分研究，恐爲糞與尿之混合物耳。

章魚，烏賊，分泌一種墨汁，遇危險或被動物追捕時，則發射墨汁。其目的在隱匿於墨汁中，使敵不知其所在，與輸運艦不爲敵艦所發見而噴出許多黑煙者相同。分泌液中最能達自衛之目的者爲放臭。陸棲食肉性動物，大概有之。昆虫中以臭腺

著名者爲行夜，臭蜻蛉亦然。其他如椿象，瓢虫，或螻蛄，能放臭者亦不少。信天翁及其他海鳥，在危機一髮之秋，即吐出嗉囊中之臭物，使害敵退避三舍。鼯鼠及狐亦以放臭著。狐爲犬所逐，至危險時，即放臭以免其害，使犬逡巡不敢前，彼乃從容逃脫。歐美有數種臭獸，尤以美國之臭獸爲最著名。其肛門極發達。敵近則舉尾以示己之所在。若敵再接近，則取放散毒氣體之姿勢，其臭氣達數里外，其臭液富粘着性，不易取脫，一旦附着，至少一星期，不能與人交際。沾於皮膚，痛如火傷。然其體色爲警戒色，有黑白斑紋，頗足注目。悠口闊步而行，雖追不逃，僅高舉其尾，向逐擊者放射臭液，遠達一丈八尺左右。猛禽或猛獸之子，間有不知其利害而追逐之者，既有一次之經驗以後，決不再追。因其有臭液，故示其所在，防敵之接近，於是乃有黑白判然之斑，以作警戒。馬來有臭狸，其發射臭液之距離，僅一尺六七寸。然其習性與臭獸相同。凡被猛禽，猛獸，追逐而擊殺時，則生惡臭，不能充食。野兔一旦被逐而逃脫者，其肉有惡臭，雞亦如之。故猛禽猛獸之捕食

，皆乘其不意，攻其無備，一鼓而殺之，使其無分泌臭液之餘裕。固有如郭公，不問蝟鱗之有長毛，有毒刺，有毒液，悉納入口中而食者。又有如前述之蒙哥獸，雖食毒蛇而並無受害者。南美有一種蛇，專以毒蛇爲餌，然亦並不受害。對於此等動物，毒刺，毒液，一無效果，故非別具自衛法，不能生存。是使生物互盡其秘術而爲奮戰苦鬥之動機，並爲誘其進化之導火綫。

(十九)吐瀉 吐瀉主爲高等動物間之自衛法，係兩棲類中最普通之現象。其中最著名者爲蟾蜍。試喂以烟草脂少許，即刻將胃中所有之物，全部吐出。昆蟲學家利用此種習慣，以採集昆蟲，已如前述。不僅食含有煙鹼之脂如是，即嚙下他種有毒物質，亦即時吐出，藉此可免中毒而死。喂金蠅或有毒之昆蟲於小鳥，雖一時因性貪而啄食，但不久即吐出。猛禽類雖捕食鼠鳥，但均有骨片混雜其間。骨既不消化，又不能經腸而由肛門外出，故毛羽及皮骨之大部，俱由口中吐出。視地上所吐之物，便可推知樹上所棲之鳥。犬食毒物，或腐敗食物，即刻吐瀉。又以番木鱈素飲之

，嘔吐尤甚，因是得免於中毒。吾儕人類，其例更多，若誤吞毒物，或已腐敗之食物，大概吐瀉。吐瀉爲保全生命之唯一方法，若不吐瀉，可用羽毛掃咽喉，促其嘔吐。是爲高等動物之自衛法無疑。

(二十)假裝 爲類似保護色之自衛手段，其目的亦在隱匿其體。假裝並非先天形質，僅將身體附近之外物，纏絡己體，以瞞敵目而已。其中最顯著者，爲臭蜻蛉之幼虫。將其所食蚜蟲之殘骸，附於背上，欺保護蚜虫之蟻。又廣翅蜻蛉之幼虫，分泌絹絲，粘附其周圍之塵芥，其目的亦與臭蜻蛉同。名 *Velinus nodripes* 之一種椿象，由自體滲出一種膠質物，粘附周圍之塵芥，一面藉以自衛，一面可以攻擊他虫。蠶虫以絲造筒，上附周圍之枯葉枯枝，隱居其中。食葉時，伸出其頭。移動時，擔其筒以三對之足，由樹枝下垂而步行。若觸他物，則藏匿不出。又飛螻蛄之幼虫，常以草片木片砂粒等物，製造巢筒，隱居其中。負泥虫，負其所排泄之糞於背上，冀免外敵之捕食。長頸葉虫及紅葉虫，亦以自體所排泄之糞，造壘狀之巢，而棲於

其內。食葉時，伸出其頭，與筭虫無異，又某種瓢虫之幼虫，以綿或介殼虫之白蠟，附於其體。如泥金虫等甲虫，皆塗泥於體。又某種蟹類，身附海藻與海綿，裝作附近之無生物，以匿其體。是皆為蟹自身用開口於口邊之腺所分泌之液體而膠着者。試取以海藻假裝之蟹，使與海綿棲息，未幾即除去甲上之海藻而代以海綿。又用己假裝之蟹，置於有色之容器中，加各種顏色紙片而飼養之。不久，即選與器同色之紙片而附于甲上。其他筭龜背甲上所生之海藻，既可以作攻擊之用，又可為自衛之假裝。鳥類中，雌鶴在巢上抱卵時，常塗泥於羽，變其體色以避敵害，此為假裝最適之例。其他軟體動物中之 *Xenohara* 貝，殼上附他種貝殼或小礫，是皆為自衛之假裝，動物藉此免除肉食動物之害也無疑。

(二十一) 被蓋 主為螺類所具之防禦器。但以螺類為家之蟹，其橫於殼口之蟹，亦為特殊之被蓋。陸生蝸牛，雖無被蓋，然水棲螺類，則全體有蓋。口附強韌筋肉，稍加刺觸，不易開啟。且被蓋為革質，不易破壞，確為自衛之作用。蝸牛等無被蓋，

以殼口全部，附於葉幹或樹葉，故其附着之部分，即作爲被蓋。簍虫之巢，有堅固之革質頭部，遇難時則以此爲蓋。又筒簍虫與鎗蛾 *Oleophora mali* Vorell 與蝸牛同一附着於他物，故不需具蓋。造巢於樹幹之蟻，僅兵蟻有巨頭，用巨頭抵塞巢口，防外敵之侵入。白蟻之兵蟻亦然，藉防家蟻之侵入，而以巨頭作巢口之門戶者也。又有某種之蟻，當雨天或夜間，即塞其巢口。螻蛄穿穴於地中，其內面吐絲，造筒狀之巢，潛居其中。常窺視巢之近傍。若見小虫接近，即出而捕之。其入口處，張絹絲以作被蓋。又其一端之一小部開口，蜘蛛從此出入。被蓋上或堆土塊，或生與周圍同一之蘚苔，使他動物不易發見其巢。要之，有巢或棲處之動物，常有門口。蓋有被蓋或門戶，爲自衛上最要之事。

第十二章 動物之體色

雉與孔雀等鳥類，僅雄者有美麗之羽翼。鴛鴦之雄者，交尾時期有豔裝，期畢則與雌同色。雪國之動物，多呈白色。沙漠之動物，多呈灰色。夜間飛翔之動物，多暗色。森林中之動物，多綠色。海中之動物，透明者多。其他或如豹之有黑斑，或如虎之有黑帶者。吾人見此等動物，各有其體色，究有何種目的，理應研究。茲將其體色分爲七種。即保護色，擬態，警戒色，威嚇色，識別色，雌雄淘汰色，及欺詐色是也。

(一)保護色 在秋季落葉之林地上，散布五色紙片，使小兒拾之，其與落葉同色或與地上同色者，必最後留存，蓋與落葉混淆，難知其存在也。棲息於綠色蒼林或草間之動物，大都體呈綠色，不爲他動物所注意。如草間之螽斯，聒聒兒，亦爲綠色。掘穴而居之蟋蟀，螻蛄等，多呈土色。彼靜止於砂上之蝗虫，呈砂色。海中之帶水母，長二三尺，因體透明，莫知其所在。青鮫之背面爲青藍色，自上面觀之，與

海水同色，但腹面則爲白色，與由下面視天空之氣色同。此與水禽類腹面之呈白色者，同一理由。鱗之幼魚，棲於深潭者，呈暗色。棲淺水中者，帶白色。居於黃色河床者，則呈黃色。在四季積雪之部，有白熊，白狐，白梟等。以上皆爲擬色。用此以防禦，或攻擊。

蛾類中有具似灰色樹皮之翅色者，有如孔雀蝶，翅之裏面呈暗黑色者。如靜息於樹皮上，不易發見。

琉球臺灣所產之大斑紋蝶，恐爲日本最大之蝶，兩翅皆爲白色，散布黑斑。如橫臥於海岸有黑礫之砂上，頗難覺察。在風強之地點，橫臥其巨翅，對於此蝶，當然有利。且此蝶之翅甚弱，不易豎立，故其鮮明之黑斑，適爲自衛之保護色，亦奇矣哉。日本信州高山，產一種蛇目蝶，如息於近噴火口之岩上，不易發見，亦與前種同，有橫臥其翅之性質。棲於高山之蝶，常有巨風，高飛即爲風所吹，於己不利，能如柳之隨風而倒，即足以自衛。故其裏面有灰白與暗黑色之斑點，酷似火山岩之表

面誠適應其環境之保護色也。又琉球有一種小灰蝶，翅表爲暗色，雌蝶則後翅有白紋，其裏面爲綠色，靜息葉上，頗難識別。以上皆爲昆蟲界之例，茲更就鳥類或高等動物之例言之。

在地上求食餌之鵲，鶉，及其他雞雉等鳥，因羽呈土色，殊難發見。故鳥類其保護色，非至危機急迫之秋，決不飛去。狩獵家祇能藉犬力而知其所在。故彷徨於森林者，常爲雉鴝等驟飛所驚駭。虎之黑帶，在熱帶叢林中，爲隱匿其體之保護色。蓋在草原中，樹枝交叉，綠陰相映，乃生縱橫之帶。豹多棲於叢岩中，如蹲伏於有黑色斑紋之岩石附近，雖近在咫尺，亦不能辨。蟒之斑紋，在岩石橫陳之處。亦爲保護色。名以上各種之色，曰隱匿保護色。

保護色有時僅雌存而雄無者。雌雉在巢上抱卵或育雛時，即有此色。然如鵲之雄者，抱卵時，雌雄兩方，皆有隱匿色。

某種鳥獸，有春秋兩季，脫其固有之羽毛，而暫生黑色之羽毛者。又有冬夏生適應

其周圍之保護色者。即在冬季積雪之區，若雷鳥，北國兔，蝦夷貂蝦夷鼬等動物，冬季週身白色，至夏季另生他種適於隱匿之保護色。前者爲擬色，後者爲隱匿色。又隨所棲地點而變其體色者，例亦不少。如鮫魚視其周圍之色，其身體帶赤色，黑色，或鼈甲色。雨蛙亦有褐色與綠色兩種。鮫魚之變其體色，至少須兩週間。然雨蛙則一夜之間，可變其色。試捕綠色雨蛙，置於枯草上，經十時左右，即變褐色。變色動物之最著者，爲棲息海藻間之藻蝦，靜居於海底砂上之魷與比目魚等。又此等變化發生更早者，爲章魚與烏賊。以棒擊之，倏成青色或赤色。不僅章魚如是，卽人類驚駭時，憤怒時，鞭笞時亦然。但與章魚之變色，當然意義不同。試以擴大鏡檢視章魚之皮膚，見有許多微小斑點，皆爲色素細胞。章魚變色時，其細胞或變大或變小。若綠色細胞變大，則成綠色。多赤色細胞，則成赤色。細胞中有神經分布，並連於視神經，故章魚能任意變其體色。若盲其眼，則無變色能力。變色中最著名者爲吐綬鷄與臺灣及南洋所產之避役。其他獅子橫臥於砂漠上，體色與土塊等

。駱駝與馴鹿，亦呈砂色。產於澳洲之更格廬，雖近在咫尺，亦難區別。又體紋美麗之麒麟，居於榕樹林間，似亦不易發見。至於夜間飛翔之蝙蝠，夜鷹，鴟鵂，鼠，鼯等其體呈暗色者，皆爲防禦或攻擊之保護色也。

(二)擬態 動物中爲防禦攻擊計，擬他動物之彩色，同時並模倣他物體之形態者，曰擬態。蜂因有毒刺，他動物不敢襲。故蠅，蛾，甲虫等，每裝蜂色，并模倣其形。虎天牛及透翅蛾，形酷似胡蜂。擬蜂虻酷似泥蜂。石虻亦酷似花蜂，是皆於其生存上大有利益者。彼麝香鳳蝶，分泌一種臭液，爲鳥類及其他動物所不食。同時即有模倣此蝶之麝香鳳蝶。蛇以鳥及其他小動物爲餌，故爲被食者所恐怖，模倣此蛇之色者，有霞天蛾 *Parcean elenor* 之幼虫。家蠶亦擬蛇之形態，尾端有棘狀突起，第三節膨大而成頭狀，第二節上有兩眼紋，其真正之頭，彷彿似口，如在桑葉上高舉其頭，宛似一種蛇狀動物，豎其毒刺，似將攻擊之狀，使食肉鳥不敢嚮。天蛾之幼虫，呈恐怖形狀，待鳥與其他動物接近，則舉頭尾兩端，動其長足，形極

可怖，是爲一種威嚇無疑。

蝶類中有如斑蝶 *Danies Lyris* 分泌一種之臭液者，因此爲鳥與動物所惡，同時模倣此蝶之鳳蝶臺灣所產不少。又琉球及臺灣，有名樺色斑蝶之蝶，亦如前種，分泌臭液，藉脫鳥害。同時又有一種紫蝶，模倣其色。藉模倣有毒或具臭味之蝶，而免外害之現象，昆蟲界中，數不盡數。如琉球或臺灣所產之無雙蛾，爲世界第一之大蛾。其前翅末端，曲成鎌狀，其附近有暗色眼紋一，靜止時，常啟其翅，宛似飯匙倩之毒蛇昂頭而視之狀，顯爲拂逐敵人之始嚇的擬態。

具堅幾丁質之象鼻虫，鳥誤吞入胃，亦不易死，反因其強硬之足，穿破胃臟，自送其命。最堅之象鼻虫，即以鋼針刺之，亦不易穿透，可知其堅硬之體，確爲一種武器。但同時模倣其體形之昆蟲則甚多。達爾文早注意及此。蟋蟀中即有其例。其體本軟弱，然其形狀斑紋，靡不與象鼻虫酷似。

南美 Amazon 產之毒蝶 *Heliconia*，翅色甚美，常成羣翩翩飛舞，旅行其地者，

最易觸目。其飛翔極徐緩，務使蝶注目，故具鮮明斑紋。此蝶能分泌一種黃色苦汁，爲他動物所不嗜，是即警戒仇敵之色。但模倣其形之蝶極多，有雌雄兩方皆擬其形者，有僅雌方擬其形者，有稍稍擬其形者。最奇者，多擬其翅裏面之紋。蓋蝶常豎其翅，露其裏面故也。以上所舉，皆爲模倣他種可懼動物之例。此外模倣動物以外之形者不少。尺蠖之形與色，酷似草木之小枝，不易爲他動物所發見。竹節虫亦呈樹枝狀，其足更似小枝。熱帶地方之木葉蝶，翅色殊美，飛翔迅速，然既息於樹幹，不輕移動，因其裏面酷似枯葉，動則反生危險。爪哇有名之綠葉虫，雌者之翅，宛似櫛之嫩葉，呈鮮綠色。息於葉上，不易發見，且其足亦擴成葉狀。生物界中。擬態如此完備者，不可多觀。臺灣有一種浮塵子，名鷓鴣虫 *Tydra auriflura* 之幼虫，形扁色綠，半透明，若附於葉面，與葉之部分無所區別。黑鳳蝶之幼虫，初爲黑色而雜以白紋，狀似虫糞。

上列各例，爲以防禦或自衛爲目的之擬態，更有以攻擊或自衛爲目的而擬態者。蜘蛛

蛛靜止葉上，縮其頭足，宛似糞塊。蟻蜘蛛處處酷似蟻類，恆混蟻羣而入其巢，掠奪其幼虫與蛹。又花虻類中，有酷似花蜂者，亦混入花蜂巢中，掠其幼虫。此等事實，昆虫類中，屢見不一見。

以上所述，爲昆虫界中之著名事實。更就高等動物而略言之。彼赤棟蛇之美麗，人所熟知，其斑紋則酷似蝮蛇，故得免鳥獸之害。南美有名珊瑚蛇之毒蛇，體上有鮮明之黃色，赤色，及黑色斑紋，具極顯著之警戒色。同時模倣此蛇者，有一種名愛禮司洛蘭普斯之無毒蛇。棲息於海中之海鰻鱚及虎鯨魚，模倣有毒之海蛇。非洲產一種無毒蛇，酷似*Viper*屬之毒蛇。又稅雷倍司地方，頸部能擴大，如眼鏡蛇之無害蛇類甚多。此外鳥類中亦有擬態之事實。郭公，杜鵑，形狀似鷹，其目的在威嚇小鳥。蓋郭公之卵，藉鴛與椋鳥等爲之孵化。而此類小鳥，見鷹即懼。郭公之雄者，先接近其巢。小鳥疑鷹來，遂離巢飛去。雌郭公即乘間產卵於其巢內。印度郭公，非特外形似鷹，即飛翔之狀，亦與鷹無異。若其飛至他巢產卵時，巢內母鳥，避

於一隅。斯時迅速產落己卵。產於印度之黃鳥類，色均豔麗，並無何種自衛武器，眼之周圍，有特別之羽，背部亦然，酷似尼鳥。尼鳥本為羣集性之鳥，因有一種武器，不受猛禽類之襲擊。在印度則黃鳥與尼鳥混合而棲，故為免除敵害之自衛擬態。

(三)警戒色 有惡臭之行夜，有猛毒之蝮蛇，罹他動物之害甚稀，故此等虫蛇，務露其顯著之色彩與斑紋，俾一目瞭然。倘為他動物誤殺之後，雖具惡臭猛毒，亦毫無效果。與保護色之目的適相反，與其隱匿，甯進而顯現其體為得計。故具猛毒之胡蜂，決不隱藏。具劇毒之蝮蛇，亦悠悠自若，無畏縮之態。臺灣極普通之淺黃斑蝶，分泌臭液，鳥類皆敬而遠之。故其翅為鮮明青藍色，並散布明顯之白斑。發惡臭之金椿象，亦呈藍紫赤色，多有其固有之紋。彼金綠色之吉丁虫，具有何毒，尚未明瞭，恐為一種之砒素類。以金蠅喂小鳥，則中毒。有毒之斑蝥，具極美麗之紫藍色。分泌臭液之瓢虫，亦具鮮明之斑紋。凡具美麗之色彩，顯著之斑紋者，必有

一種自衛之武器無疑。鯢魚或蟾蜍中，皮膚內具毒液者不少，斯時皆有鮮明斑紋。前述珊瑚蛇，有紅黑斑紋，其間雜黃色細帶，色固美麗，毒亦不弱。臺灣產普通之蝮蛇，亦有紅黑斑紋。鳥類中有警戒色者，在我國不多見。從郭公醜似鷹類之點鵲之，則鷹之羽與飛翔之法，爲警戒色及警戒標，已無庸疑。如有毒刺之胡蜂，多具固有之色及固有之形。而猛禽類如鴛鷹梟等，亦具一種固有之形及固有之羽。

哺乳動物中以警戒色著名者，爲臭獸。其褐白兩色分明之體毛，便于自遠方遙矚。又直豎之巨尾，闊步之姿態，均明示其所在。敵雖來襲，亦坦然自若，決不遁逃。蓋具放臭之武器故也。彼黃色而有黑帶之虎，或黃色而有黑斑之豹，在危險時，亦作警戒色，可無庸疑。貓族之色彩，大都一定，與胡蜂之色彩有定者同。有毒液，惡臭，惡味，及其他武裝之動物，不懼敵害。其缺乏此等武裝之動物。而故擬其形者，即爲擬態。故被模倣之動物，視爲體強而有自衛之法也可。

(四)威嚇色 夜蛾之後翅，有眼狀巨紋者不少。又天蛾類天蠶類，中亦然。究竟有何意義，恐爲威嚇仇敵之斑紋。尤以後翅有眼狀紋時，驟展其翅，現其眼紋以嚇敵之蛾，或通草蛾 *Ophtius tyranus* 之幼虫，其所有之眼紋，亦有嚇敵之目的。枯葉蛾幼虫之第二第三節上之藍色或赤色毛塊，其目的亦同。砂蝗 *Sphingonotus japonica* 之前翅呈灰色，屬保護色。然其後翅則爲美麗之藍色。若驟然開展，亦足以嚇敵。

魚類中有眼紋者爲魴鱒 *Chelidonicichthys kumu* 及豹魴鱒 *Dactylaptema orientalis*。前者具赤褐色巨鱗，上佈白斑。後者則有黑色巨眼狀紋，常開展其鱗以喝敵，與蛾之眼紋無異。

若藉形態以威嚇他動物而與色彩無關時，應編入前述之擬勢類。

(五)識別色 動物藉識別雌雄與同類而得生存上之利益，已無庸疑。蛺蝶或小灰蝶，藉飛翔而示其所在，同時在靜止時，亦常關閉其翅，以告其所在。紅翅蛾如靜止

於樹幹，則有保護色，自身可以安全。但對於同類，無關照之機會，非現其紅色後翅而飛翔，雌雄不能互知所在。爲造其機會計，當然有許多困難，與蟬鳴而招鳥害者同，蝶翅之裏面爲保護色，然表面則爲識別色。蛾之前翅爲保護色，而後翅則多具識別色。豹紋蝶 *Oreynnis papilio* 之雄者，赤褐色中雜以黑色豹紋，若雌者與雄同色，同類之雌者固勿論，即與他種雌者之識別，亦甚困難。故免同類誤會計，雌者多帶黑色。黑豹紋蝶之雌者，色暗而有白紋及白帶，綠豹紋蝶之雌者，帶暗綠色。此兩種之雄蝶，均同色，一見不易辨別。台均一字蝶之雄者，與八重山一字蝶之雄者，幾無區別。然其雌者則大異。前者有三條赤褐帶，後者則具三條白帶。蓋雄者恆居於尋求雌者之地位，故雌者雖有特別之識別色或識別標，在此劇烈生存競爭之生物界，雌務需早爲雄者發見，達其交配目的，庶有利於子孫之存續。如雌蜻蜒之翅爲赤色，濱鯉 *Mia's Prunaja* 之雌者，翅色頗美，是皆爲識別之顯著者。飛翔於夜間之糖蛾，與美色無關係，多呈暗色。唯如燈蛾，鹿子蛾，天蠶蛾，晝間或

晚飛翔者，亦多具美色。昆虫確能辨別色彩，如蜂之酷似紫色，粉蝶集於萊菔之白花，或如透翅蛾徘徊於臭木花間，似皆爲花色所誘引者。可知昆虫多藉眼而識別其同類。是於子孫之存續大有利益也。

營羣集生活之斑驢，從遠方能見其體上之黑帶。此黑帶爲互相知會之認識標，同時甲視乙之舉動，可推知其安危狀況，又可作雌雄相近之目標，與保護色並不衝突。如冬季變白色之蝦夷鼬，尾端留黑色部。雷鳥之尾羽，北國兔之耳端，亦各留其黑色部。在皓皓白雪之中，留此一點作相互間之標紋，誠趣事也。*G. nalla* 鹿之尾端，有顯著之白色部，可作親率其子或同類羣行時，前驅者示後從者之目標。又羣飛小鳥之外側尾羽，亦呈白色，其用亦同。因展羽飛行時，方顯著也。

動物各以雌雄相識相接，爲達其子孫存續之目的，前已詳論之矣。然而動物之體，千變萬化。一種現象，當然不能行於全體動物。如夜間飛翔之夜蛾，自無識別色之必要。然具此色者，數仍不少。惟大多數則不具耳。斯時乃發達鼻耳等感覺器，以

達其生殖之目的。

(六)雌雄淘汰色 是爲雌雄相選而起之彩色，動物界中所常見之現象也。小紫蝶之雄者，具豔麗之紫色。而雌者無之。大紫蝶之雄者，亦有同一之青藍色。綠小灰蝶，雄者爲金綠色，雌者則全部呈暗色。用美色以引誘雌者，與鶯囀美聲以誘雌者，同一理也。動物中如前述之豹紋蝶，或蜻蜓等，雌者具美色，是皆爲識別同類之色，非雌雄淘汰色也。雌雄淘汰色，爲同族間之生存競爭。識別色，則爲對於他族之競爭。若假定有類似之某種昆蟲，棲於同處，同食一種植物，於是在同一時期發生，遇同一之外敵，遭同一之困難。倘任何一方之昆蟲，略具優秀之手段，即可壓倒一切，此爲藉動物界而發達其識別色之例。然雌雄淘汰色，意大不同。即欲得美麗雄者之交配，益發達其同族之美色也。若彩色不發達者，或進化其體力，美形，飛力，馳力等，此即使生物益趨於高等之動機也。

(七)擬詐色 是爲蝶類所常見之現象。胡桃害虫之長尾小灰蝶，翅表呈暗色，其裏

彩欺敵。七面鳥，選役，亦各以其變色而欺敵者。

以上列舉七種體色，均無判然之界限。即動物之色彩，似兼數種目的而有之。然一方在欺敵，威敵，或陷敵時，他方則雄者誘雌，呼雌或雌者示雄者以認識標，使知己之所在，而達其存續子孫之目的則一也。然則謂生物爲自己生存計，盡其各種秘術以相欺相陷也可。

虎之牙，爲食他動物之牙。鷺之爪，爲握他動物之爪。蜘蛛張網而捕小動物，沙灘子鑿漏斗狀穴以陷小虫。螻蛄假裝花色，誘食小虫。鳥中有鷹。魚中有鮫。昆虫中有食虫虻。無處不有陷阱，無處無敵窺伺。非用欺詐之術，究竟不能生存。故生物如無自衛之法，祇有滅亡之一途。達爾文所謂生存競爭者此也。

第十三章 雌雄之廣告法

雄爲求愛於雌計，表示其美色，已詳於動物之體色章。茲專述關於雌雄淘汰之現象。其中最有趣者，爲雌雄之差異與其所具之香氣，聲音，舞蹈，發光等等。

第一 雌雄之別

動物中難辨別其雌雄者甚多，縱解剖內臟，猶有許多不甚明瞭者。茲所欲述者，即關於雌雄淘汰之差異，外觀上之區別而已。

(a) 武器 昆虫頭部之形態，雌雄有大不同者。鍬形之角狀突起，係顎之延長物，但僅雄者有之，其目的爲爭奪雌之武器，同時以握抱雌體。如獨角仙之角，係前胸之一部延長而成，亦用此以爭雌。蠟蟻之尾端有長鈇，舉昆虫之雄者亦然。是皆用此以奪雌，同時復利用以嚇敵。

鳥類中有角者甚少。南美有與吐綬鷄相近之澤鳥，雄者頭上有二角。鹿有樹枝狀角，然雌者無之。牛，犀，羊，雖雌雄皆有角，而雄者遙比雌者爲大。尤以在一雄多

雌之鳥獸，欲占有多數之雌者，牡鳥獸間，自起爭鬥，因生物界之牝牡數，大抵有定故也。此種爭奪，往往成劇烈之戰鬥，故有大形武器，足征服他雄者，即可制勝。於是此種鳥獸之雄者，不僅有強大之筋肉，並發達雌者所不見之角，牙，距等武器。

(B)裝飾 在雙棲性之鳥獸，無爭他雌之必要，故體力或武器無庸發達。例如牡鳥，因誘引牝鳥，或麗其羽，或壯其形，或發其聲。即牡之舉動能適於牝之嗜好者，得達其生殖之目的。

彼有名之極樂鳥，雄者有白色美麗長羽，由兩翼下垂，雌者無之。他如雞，雉，孔雀，錦雞等，具麗羽或毛冠，有時形態亦雄者為大。雄啄木鳥，大概頭戴紅羽。大鼻鳥具大嘴，雄者嘴上更有鼻狀突起。

獅鬃僅限於牡者有之，為一種表示威嚴之裝飾品。猿類中有僅雄者顏部及臀部為紅色者。又有某種猿類，顏部與臀部具藍黑或黑色之縞，是確為一種裝飾。又有僅雄

者頭具毛塊或毛叢者。人類之鬚，亦爲一種裝飾，藉表威嚴無疑。

(C) 知覺器 雄天蠶蛾之觸角，成長羽狀枝，而雌者僅呈鋸齒狀。雄能由二十里外飛索雌者，故觸角上之感覺孔數，遙比雌者爲多，否則難覓雌者而求配偶。然雌者之觸角甚細，感覺孔亦至少，故不能遠飛，常待雄者飛來。凡昆虫觸角上之感覺孔，雌者多較雄者少，故雌者常隱於少敵害之叢林或被蓋下。天牛之雄者，觸角之長，往往數倍於己體。一面可以此耀美，同時復具多數感覺孔而用以覓雌。名 *Chocora fortunei* 之甲虫，雄者有櫛齒狀長觸角。反之，雌之觸角，僅呈低鋸齒狀。其他任何昆虫之感覺器，雄者更發達，爲一定不移之事實。因是雌者早被雄者發見，而達其生殖之目的。

昆虫以外之動物，雌雄之感覺器有若干差別，尙未充分研究。然在高等動物，因有保育或保護其子之職，似更有發達之必要。

眼極發達之動物，被彩色或形態所誘引。耳發達者，則以聲音招致之。又鼻發達者

，常由香氣所引導。要之雄者示其美麗之色，雌者即慕其色而接近之。雄發香氣，雌即如鶩而趨。雌者具銳敏之視官與聽官，因是以美色朗聲引誘配偶者。獸類嗅官多發達，故交尾期則分泌香氣以誘異性。

此種現象，由雌雄相選而起。其不具者，則受淘汰，即不能達其生殖目的。故稱此現象曰雌雄淘汰。

第二 廣告香

香氣有限於雌者與限於雄者。香氣與臭氣之區別，爲相對的。甲以爲香氣而乙以爲臭，亦未可知。牝犬所分泌之臭氣，對於牡犬爲絕好之香。牡犬因是流連忘返，寢食俱廢。鼬與貂，如附其雌之香氣於毘，雄者聯翩而至。牡麝香鹿，雖無角，然達交尾期，則於生殖器附近，生麝香球，吾儕取作香料。海狸亦發與此類似之香氣。其他麝香貓，麝香鼠，皆以香著名。臭鼬之臭氣，可達二里內外。假以此爲與異性相知相誘之具，恐對於該獸，爲香氣而非臭氣。

昆虫中分泌香氣者至多。蝶類中以壽香蝶，黑紋蝶爲最著。其香氣通常在翅上，然又有如斑蝶之在尾端者。唯有香者悉限於雄。蛾類中有如燈蛾由足部分泌臭液者，是排外的性質；係自衛之臭液，同時又爲與異性相呼應之香。蛾之嗅官頗發達，雄者爲慕雌計，由遠方飛來。蠶蛾之尾端，兩側具香腺，藉其香氣以誘雄者。不問何種昆虫，若兩斷雌之胸腹部，雄者必集於有生殖器之腹端。昆虫採集家，常因雌蛾以誘蛾蝶，與小兒繫雌蜻蜓於竹竿末梢以釣者，同一理由。囚雌天蠶蛾於籠中，懸於軒下，雄者多由遠方來集。埋葬虫有極銳之嗅官，藉此發見動物之屍骸，遇敵時，由口中滲出臭液以追逐之，同時發達其識別異性居處之力。天牛中有名麝香天牛，而發香氣者，有如行夜自肛門分泌臭液或惡臭之氣體者。其香亦利用於誘導異性無疑。椿象中有具極惡之臭者。臭愈強，色愈美，已詳論於警戒色章。其臭初則難堪，但經一定時間，漸變爲好聞之香氣，是亦爲招致異性之香氣無疑。臭蜻蛉，螻蛄及飛螻蛄之臭氣，對於異性之同類，恐以爲香氣。其中有長期殘留者。而最著名

者爲臭蠅。據著者之經驗，其香氣至少可保存三十年而不變。至何年其香始滅，尙屬疑問，大約總在百年以上。

此香不獨相識異性之居處而互相接近，並能喚起異性之本能，催生殖細胞之成熟，使其達生殖之目的。此種本能，屬暫時的，觸色，香，或聲之刺激而引起孳尾期者。但無孳尾期之鱈，河豚，驃馬，猩猩，狒狒，及人類等，隨時得以呼起其本能。如經此感覺器而與以刺激，本能更猛烈活動。幸人類之嗅覺作用，較獸類遲鈍，同時又能辨制裁之道，故不若下等動物行赤裸裸的自然主義。一旦罹病而缺乏制裁力，乃公然有與下等動物同一之行爲。斯時據云嗅覺發達，能引起獸的本能，此即達爾文之所謂返祖現象，亦人類由下等動物漸漸進化而來之一證據也。

第三 廣告聲

動物中有聲音者至多，爲呼雌而欲得其歡心以歌囀者，厥惟鳥類。昆虫雖有發音者，但與鳥之發聲異，僅具發音器而已。然具真正之發音器者，爲蟬類。故其聲最洪

。台灣所產之蟬，體長寸許，而其聲聞三里之外。雄蟬鳴處，必有雌蟬來集，雌者決不發音。故希臘哲學者，諷刺饒舌之婦人云，『幸福之蟬，汝有啞妻。』雄蟬腹部有特別發音器，音從此出。如螽斯，金鐘兒，右翅有發音器，用左翅摩擦以發音。蝗虫則兩翅相擊而發音。鳴稻蝗藉翅與脚之摩擦，發啾啾之音。茶柱虫用顎擦天花板或紙窗，發一種煮茶之音。夏日半夜靜寂時，無鐘而覺有鐘聲，此亦為雄茶柱虫呼雌之口號，其身體長僅五厘內外，故常人不易發見。日本高野山有名之茶柱虫，三十年前始發見，因其體不易目覩。曾以此為高野山神秘之一。蚊與蜂所發嗡嗡之音，一由於翅之震動，一由於觸胸部氣門內之小突起而發，其音高一音。此外昆虫中，或藉頭與前胸，或藉翅與後胸，或藉腹部與足之摩擦而發音者不少。蛾類中前翅與胸部有一種幾丁質突起，用此相擦而發音。

鳥皆能鳴，聲最美者，限於雄鳥。鳥有美聲者，體色多污濁。如竹林鳥與鶻，雄者色美而又美聲。春夏囀於草原之鶯，高飛天空而囀之雲雀，或遠而響曉之郭公，其

鳴聲究有何意。夏日散步於田畔，則蛙聲喧耳。金襖子亦高聲而鳴。熱帶地方樹棲性之蜥蜴，有善鳴者在，其聲又爲誰而發。且有聲者皆限於雄，然則聲音悉與生殖有關也無疑。

聲音與香氣同，不僅誘引異性而已，且喚起異性之本能，使其互相接近。然達其目的，雖死亦不己也。

籠中之繡眼兒，發巨聲以呼雌。三光鳥終日不停聲以求配偶，可囚於籠以誘鳥。捕鳥者造雀笛，引其來集以捕之。狩獵家造鴨與雉之笛，俟其來集而鎗殺之。在奈良地方，奏笛則牡鹿四集。利用此種本能以誘引異性動物，事甚易易。

夫高等動物之聲，有苦痛聲，驚駭聲，威嚇聲，求憐聲，又有歡樂之聲及引誘異性之聲。最後之聲，即關於雌雄淘汰唯一之聲。若由人類社會觀之，似非極有力之引誘法。然一方面惑於異性之美聲而流連忘返者，亦大有人在。如說書戲劇等藝術，恐亦由是發達而成。人類又濫用此種本能，致釀成罪犯，或設陷穿以欺人。世道艱

難可懼哉。由生物學上之立足點論之，高等獸類與人類之差，並不甚遠，故此等動物間所有之行動，當然亦存在於人類間也。

第四 廣告舞

雄動物達交尾期，在雌者之前而舞蹈者不少。其中最普通者爲蜘蛛與鳥。雄孔雀至春季則展其美麗之尾羽，在雌之前面，歡欣舞蹈。又吐綬雞豎其全身之羽，使體變大，在雌前表示其強壯之態，徐徐跳舞，並發一種之音，是皆爲對於雌動物所行之廣告踊也。栖息於南洋之極樂鳥，雄者至美，交尾期在雌前展其左右羽以表其美。東印度有名 *Alcedo* 之雉，其雄者以色美著名。此鳥雌雄平時離散，入交尾期，雄者造大跳舞場於深林中。堅踏其土，除去雜草，直徑約二丈乃至二丈半。雄在此處，間時發一種聲音以呼雌。雌聞聲來就，一入跳舞場，雄者即開始舞蹈以示雌者。爲表其美色計，擴展其尾及羽，姿勢頗奇。原來 *Alcedo* 云者，係來自希臘神話之名，本有百眼，同時各有二個不眠之眼，以司警戒之怪物。女神使其監視其夫之舉動而

設，然百眼因麻睡藥而全眠，致不能盡其職務。女神怒而盡抉其眼，移於孔雀尾上。傳說如此，可不必論。要之羽極美麗，每羽上有二十乃至二十三個眼紋。展開其羽，其紋顯現，放真珠光澤，對於吾人之眼，亦覺有一種刺擊。其舞蹈必行於雌之眼前，雌見之則引起其本能而與雄者相接。

南美有名岩雞之鳥，亦以舞蹈名。其羽爲橙黃色而美麗，棲息岩山，築巢於此。附近有圍於岩石之踊場，中平而滑。雄在此以一種固有之飛法及踊法而舞。場之周圍，雌雄二十餘匹，環而觀望。一雄因舞蹈而疲勞，他雄入而代之。舞蹈方法，頗優美云。

鶴類善踊者不少。普通之鶴步，亦極幽雅。其跳舞亦至有趣。或高飛，或屈體，或展羽，或前後戾止。雌雄多數相混而舞蹈，誠奇觀也。

南澳洲有名小屋鳥而善舞蹈之美鳥。在巢傍造踊場，同時在附近又造遊玩小屋。造踊場時，先於樹蔭處平坦之地，除去其間之枝草，唧集裏面有光澤之葉十二三枚乃

至三十五枚，整齊排列。又場之四週，散布空蝸牛殼及動物之骨。又造小屋時，先集樹枝，組成地板，兩側豎列長枝，枝之上部再架成屋頂。最奇者，此鳥用種種物品，裝飾其小屋之周圍。例如將紅色或青色之鸚哥羽，夾於枝間。復啣美麗之介殼，玻璃破片，或有光澤之石，裝飾小屋周圍。往往由土人住宅竊取美麗物品。土人深知其習性，故遇美物被竊，輒往小屋處尋覓。更有啄美花而裝飾者，每日以新花易萎花，萎花棄於屋後。小屋之直徑，約二三尺，每晨五時至六時，必會遊於此。先取去前日之萎葉，後他適而取新葉。其嘴有齒，可嚼切厚葉。遊場整理完備，則高棲樹上，發一種固有之美聲。最奇者能模倣附近全部之鳥聲。例如郭公之聲，魚狗之聲，黃鸝之聲，均能模倣。他如蝗虫之翅音，蛙之鳴音，以及蟬啣於鳥之音，靡不一一模倣。遊場上之樹葉爲風吹散時，即由樹上飛下，適當整理後，再上樹梢搜集。據云小屋完全爲娛樂用，雌雄出入此屋以跳舞，嬉戲之間，雌者引起本能性，乃任雄意行之。澳洲產之小屋鳥，造長三尺之小屋，用葦與樹枝組成。并飾以美花

及鳥羽。入口處陳列許多蝸牛殼，周圍復橫陳動物之骨與美麗之羽。其他造遊場之鳥，澳洲所產至多，並有用美色之果實或種子以裝飾者。要之，此小屋爲雌雄之跳舞場，將達孳尾期，雄者或啣美色之羽，或啣各種樹葉，同時豎其美羽，發一種固有之震動，而與雌接近，飛舞於雌之周圍，示欲得其寵愛之狀。由是以觀，動物因雌雄之相選，其形態色彩或其他種種之點，愈益進化，事極明瞭。獸類中有雄者舞蹈以示雌者，羚羊其著者也。其雄者在雌者羣集之處，或上奔，或廻旋。如獅有鬣之種類，豎其鬣，則威武。又雄在雌前假裝爭鬥，雌見之，呼起本能，末後從某一雄者而去。原來犬貓等當孳尾期，爲奪雌計，輒起爭鬥。在劇烈之戰鬥中，雌者袖手旁觀，斯時本能亦顯現，往往有委其身於偶然來合之雄者。此爭鬥與色情同，似有密切之關係。至於鳥獸跳舞之起因，並不簡單，至少有一部分似起於戰鬥之模倣。野蠻人之舞蹈，多模倣戰鬥，尤以在女人前舞蹈時，更似獸類之踊。有使敵方或自己遇慘酷之境，方滿足其情者。甚有懸己體於空中，以鞭擊臀部，方滿足其色情

者。是均畧帶幾分獸性，藉此以喚起動物性之本能。此本能致生風俗敗壞問題，法律問題。若放任此種本能，則成自然主義，當然擾亂社會。欲講求抑制之道，係宗教家之任務，又需社會之制裁力。

蜘蛛類中之蠅虎屬，在雌前踊者甚多。或舉其前足，或曲其體，或延其足，或左右跳躍，以促雌之注意。原來蜘蛛爲食肉性，雌雄常相離而生，有貪食性。雄者屢爲其所食。故雄與雌接近，至爲危險。於是雄者演一種有趣之跳舞，促雌者注意，使其喚起爲食慾所隱匿之色慾本態，道與雌接近之機會。視雌心柔順，許其接近，即乘其不備而交接之。目的既達，又迅速奔去，否則終爲雌所食。蓋蜘蛛之體，雌比雄大，有過雄之五倍者。雄已達其目的者，無生存之必要，寧爲雌所食以謀其子之成長爲得計。故自然對於此種恐懼之現象，似並無同情。然生物都有欲生存之本能，故雄者亦不易爲雌所食。

第五 廣告燈

色與香爲動物雌雄相接近所必須，發光對於同類互相識別，以達其子孫存續之目的，亦有大効。發光動物，多棲海中。然棲息於陸者亦不少。

陸上發光之動物，主爲螢科之昆虫。世界已知之螢，計四百餘種。日本領土中，僅二十四五種，皆夜間飛翔。其光在暗夜中，爲一壯觀。台灣有一種生蕃螢，時時與生蕃之炬相混淆者，卽此螢之光也。其飛翔而發光之狀，與在遠方觀松明之狀等，可用其光以讀書。然則此螢之光，究爲何物，不得不以神秘視之。蓋電光，煤氣光，必有熱。洋油更甚，幾全部爲熱。但螢火則全不具熱。現在用攝氏寒暑表，可測定一度之百萬分之一，然而不能感螢，光誠理想之光也。計其利益，第一最適於眼，第二不爲風雨所滅，第三無需燃料，第四無回祿之災。學者雖由生物化學方面悉心研究此光如何生成，然猶未得其端緒。恐生命問題未解決以前，亦徒勞而無益也。此光爲雌雄相識之光，雖在遠處，亦可知同類之存在，故便利無比。與雌鳥藉朗聲而知雄之所在者同。與蝶開閉其美翅以示其所在者亦同。故螢光可謂示其所在之廣告

燈。螢晝間靜止於草間或落葉間之地上，故不易發見，同時不爲他動物所害。夜間飛翔之動物，遙比晝間飛翔者安全，故裸虫夜盜虫多夜出，晝則隱於土塊或叢間。因裸虫夜盜虫爲幼虫，生殖器不發達，毫無相近之必要。既成爲螢，因子孫存續計，雌雄需相近。如不發光，對於他動物固可安全，然雌雄相知之機會甚少。蟬鳴則鳥來襲，螢發光以亡身，然飛而不發光，又鮮雌雄相遇之機會，子孫存續之目的難達。是即生物界之所謂神秘，又爲促動物發達進步之動機。然此光又爲嚇敵自衛之武器，已如前述。野鼠夜間馳走於田圃而與相遇，螢受其足音之刺戟，忽增高其光度，於是野鼠乃驚逃。故養蠶區域，特飼螢以防鼠。

原來螢之雌者，較雄者大，其發光器亦大。法國某昆虫學家，曾試驗雌螢是否爲雄光所引誘。先以雌螢一匹，置玻璃管中。他一匹置於紙箱。兩者均放於野外草間。結果雄者慕玻璃管中雌者之光而飛來，對於紙箱中者，則無一匹飛來。又玻璃管中之雌者，俟雄接近時，發光更強，明示其所在，兩者交換最高度之光。雄者與雌更接近

，雌者暫時停止發光，俟他雄飛近，又立即發光。如是者雌螢逐漸增多，即爭管中之一雌。此足以證明雄者慕雌之光而來集也。雌螢與雌接近時，取一種特有之姿勢，與鳥聳其羽而取奇妙之姿勢同，與牡獸搖尾而接近牝者亦同。他如雄蛾近雌之狀，或雄蛛近雌之狀，均爲媚雌或欲得雌愛之動作也。如此爲生物界一貫之本能，人類當然亦有此種本能之存在。生物以子孫繁殖之目的而演進，然僅產子，猶不得謂其已達目的。在無責任之親之子，其子孫之存續可疑。於是雌者有擇最近理想之雄者而得其孫之必要。夫遺傳之原則，遺傳其兩親或祖先之素質，決不遺傳他人之質者。因是引起動物之改良。德國爲欲得強健之人類計，曾行人類之人工交配，據云十分之六有效。牛馬如行人人工交配，大概能達其目的。就生物目的論，纖弱者，有病者，或殘缺之動物，寧早死爲有利。人類亦然，彼殺罪及盜罪犯。均爲遺傳性。親爲盜子亦多爲盜。殺人之子多犯殺人罪，罪人學上早已證明。蓋犯罪之原因，歸於腦之異狀，腦之異狀，現於其容貌，乃成惡相。將此等顏部重重向上攝影，即成重

複寫真，是爲罪人之標準相。如因腦之變態而成罪犯，故罪人即病人。此病的素質，屬于遺傳，宜注意焉。同時阿刺伯馬之駒，成阿刺伯馬。英雄豪傑之子生英雄豪傑者爲原則。然因煙酒等麻醉劑，或他理由，似生殖細胞多被麻痺者。英雄之子，輒生低能兒。要之生殖細胞，宿有親之性質，遺傳於子孫，是爲不可掩之事實。雌雄淘汰，因此而起，又爲雌雄互相選擇之理由。自然爲欲得強健之子孫計，似用盡各種方法。雖爲得適當之交配者，似亦傾注全力。與拍賣各種物品同，以一匹雌體委於多數雄之競爭，可得最強之子孫。是爲起生物進化之動機而益進於高等，非神祕而何。

第十四章 植物開花之作用

滿目岑寂無聲之生物界，陽春一至，百花燦爛。有如梅之馥郁者，有如櫻之濃豔者。或有如木蘭之色白，萼之色紫者。或有如紫陽花以美麗之葉代花者。有如月見草，晝眠而夜開黃花者。有如黃楊夜間放強烈之香氣者。花何故具美色，發異香。映於眼者，祇知其美。感於鼻者，祇知其香。詎知此時對於植物爲子孫能否存續之緊要關頭乎。以花藏匿，不能結實。在無他生物之處，雖開花亦不能結子。即無風，無水，無動物以爲其交配之媒介，則不能結實。生物界中所嚴禁者爲近親結婚，故植物之花粉·務與他樹之雌蕊相合，方能健全其樹，並適於其種之存續。斯時非藉外物之力不可。茲將關於花之交配重要之媒介者，簡述於左。

第一 水

植物學上藉水力以媒介花粉之現象，並不甚多。斯時花開於水中，花粉無外皮，其比重與水等，或比水稍輕。如茨藻在水中媒介花粉，其花粉畧比水重，故下沉時，

受納於雌花。又如金魚藻，雄蕊有一種浮囊，初浮於水上。當其浮上時，雄蕊裂開，分散花粉。花粉與水同一比重，爲水所運以達其目的。又 *Callitriche japonica* 與 *Euphia* 類，花粉比水輕，得在水上交配。此等植物之雌花，有螺旋狀花柄，伸出水上。受粉後，再沒於水中。種子在水中成長。某植物學者，曾研究綠藻之交配。據云其花粉有粘性，雖近水面，並不濡濕。在花下之三花瓣，或花粉之小舟，藉風力徘徊於水上，並不顛覆。若雌蕊接觸小舟，其一部分之花粉，自附着于雄蕊。如斯藉水力以行花粉之交配者，僅數十種，多限於熱帶或半熱帶地方。此不僅專藉水力，且亦藉風力。

第二 風

藉風力以媒介花粉之植物至多。尤以在海岸島嶼及其他有貿易風曝露之地勢之植物，多開風媒花。原來藉昆虫媒介花粉之花，其花粉有粘性，爲易於附着昆虫體毛計，生有種種突起。又雌蕊小而分泌粘性物。反之，藉風媒介之花粉，多滑澤而燥，

極微之風，亦易於飛散。又雌蕊往往有羽狀或刷毛狀附屬物，俾易附着花粉。同時花粉之數極多。而雌花則於兩側分泌粘液，待花粉飛來，無需如虫媒花有引昆虫之美色，更無需引誘昆虫之香與蜜。此等花藥，或由葉柄而下垂，或如赤楊之茅莢花。間有至藥之成熟期，即爆裂而分散無數之花粉。在風媒花，因雌雄蕊異其成熟期，不能自花受粉。吾人普通所知之風媒植物爲針葉樹全部與闊葉樹中之赤楊，榆，胡桃，櫟，樺，檜，白楊，榛，秦皮等。大概之禾本科植物，亦藉風力而交配焉。風媒花未必專藉風以媒介者。如 *T. alhifraga* 之花，初開時不能藉風力以散花粉，故晴天賴求蜜之昆虫以行其交配。至後花停止蜜之分泌，虫亦不來，於是雌蕊之花絲，特別延長，突出花冠外，待藉風飛來之花粉。蓋花因風雨，不能呼昆虫以行交配，事常有之。於是再藉風力，使其交配完全，此爲生物種族存續上所必需。尤以在有貿易風或定期風之海岸或島嶼，昆虫難於生存時而然。如德國北方海岸之塘欺熙，皮拉烏平原，風常不停。生於其地之植物，開傘風媒花。德國魯魯郭蘭特西岸之植

物，亦多爲風媒性。東海岸則反是，地低而多昆蟲，於是有多數蟲媒性植物繁茂。風媒植物之最忌者爲雨，蓋花粉因雨露而帶濕氣。如附於葉上，則永無與雌花交配之期，故雨天或夜間，則閉其花冠，乾燥時始開。如赤楊，樺，白楊等花藥，保護於一種被蓋之下。又此等植物之花粉，雖由藥離散，尙不即爲風所吹，暫時保存於不受濕氣之安全器中。擇最適之天氣，委之於風而分散。如松樅等雄蕊直下有窪陷，暫貯花粉。其他靜日暫貯花粉待風而飛散者甚多。縱藉昆蟲媒介之花，亦未始無不測之災。如能藉風力而自行交配，更屬安全，因是花粉殘賸於花之某處，以備不虞。生物界爲達其目的計，用意如何周到，蓋可知矣。

第三 動物

動物中爲花之媒介者，大約有蝙蝠，鳥，蛞蝓（蝸牛）及昆蟲四類。

（一）蝙蝠 爪哇之蔓阿椴類，有開紅色美花之蔓性植物，高纏於他樹。臺灣亦有與此相似之植物，從暗綠長葉間，露出紅色之花，豔麗無比。又其花之一部，開於

地上，顯爲雌雄異株花。蝙蝠以此花瓣爲食。其食雄花時，花粉附於頭毛，如再赴雌花食其花瓣，不知不識間，任媒介花粉之責。又印度有 *Bauhinia* 類，開白色長花之植物，其高達三丈以上。旁晚四時至六時間開花。開花以前，即有各種蝙蝠，飛翔於花間。與花接觸時，花瓣翩翩落地。翌朝探訪，遍地皆花，無一完全之花冠。蝙蝠息於花上時，握其突出之雄蕊，並觸其花瓣，兩者蹂躪殆盡，獨雌蕊依然殘留，未蒙其害，因是得以媒介花粉。此花本無蜜，蝙蝠非爲求蜜而來，實取集於花中之昆蟲爲食也。

熱帶地方，花藉蝙蝠而媒介者不少。溫帶地方有無此等事實，尙未詳知，但蝙蝠爲食昆蟲計，常有集於花間之習性，此則到處可見。故有無此蝙蝠，其花不能交配之植物無疑。然則自然界造種種媒介者，使生物各達其目的，誠煞費苦心矣。

(二) 鳥 溫帶地方稱鳥力媒介花粉者，不可多觀。初春梅花馥郁時，集花間而吸收花蜜者，有繡眼兒與鶯。嘴基之鬚，附着花粉，自能媒介於他花。此類之鳥，一

而吸收花液，兼捕食棲於花間之昆蟲。雀捕食花間之昆蟲，早已證明，當然對於花粉之媒介，亦與有力焉。至於熱帶植物界，其花藉鳥媒介花粉之現象，數不盡數。是為對於在冬季開花所必不可少之媒介者，因屆時昆蟲稀少故也。

南美有名蜂鳥之小鳥，為媒介花粉之重鎮。花因此變形，放香，泌蜜，並具濃豔之美色，便於鳥之遠矚。巴西名產否厥種之美花，為蜂鳥所獨占，花蜂無問津者。

此花之雄蕊為紅色，花粉呈鮮黃色，雌蕊帶暗紅色。四個萼片，內部呈赤色，其上更有同數之花瓣，其內部為美麗之白色，大者直徑寸許。花開足時，由遠方觀之，皎皎白色，極為顯明。此白花之花瓣，富水分，具甘味。蜂鳥類欲食此花，與花粉相觸，同時媒介花粉。巴西地方無蜂鳥徘徊之花，似並不多。臺灣及菲律賓羣島，多吸收花液之小鳥。鳥不息於花上，如蝴蝶然，隨飛翔而捕食花間之昆蟲，繼此附花粉，再至他花，使其交配。印度，澳洲，及南非等地，吸蜜性之鳥至多。花藉此以受粉者不少。此外啄木鳥及雀科之鳥，間有吸收花蜜者。對於媒介花粉，亦與有

力焉。

(三) 蛞蝓與蝸牛 花類中同長之小花集合而開時，有藉蛞蝓或蝸牛而媒介花粉者。此種現象，五十餘年前，由意大利學者，在萬年青發見。若無蛞蝓與蝸牛匍匐花上，萬年青永不結實，因此花不能自己交配也。Alocasia之花，亦藉蝸牛而媒介花粉。蝸牛爲花香所誘惑，先附着其花粉而匍匐於雌花上。交配之媒介完畢，花分泌一種黏銜性液體，殺戮其恩人，恐自己已被食之虞也。自然於此，亦明示犯罪之例。如爲蛞蝓或蝸牛所媒介之花，無用香氣或美色花蜜以引誘媒介者之必要。他花所必需之此等物質，在蝸牛花，甯有害。蓋有此，反足以招致己所不欲之昆蟲及其他之害也。

生於濕地之Calla 常有小蠅來集，助花之媒介，同時蝸牛亦盡媒介之責任。菊花在雨期，亦多藉蝸牛而媒介花粉。原來蝸牛之食物爲植物性，菊之頭狀花冠，足充其食物。不知不識間，即媒介花粉。

花之媒介者主爲昆虫。然昆虫現於晴天，雨天則不出。若梅雨時期或雨期連綿之熱帶地方，花不能結實。於是如蛭蠃蝸牛等雨天出現之動物，乃營花粉之媒介。自然界之現象，決非單簡。生物界相互之關係，實極複雜。爲欲達其子孫存續之目的，生物界用意之周到，實令人贊嘆不置。

(四) 昆虫 花多由昆虫所媒介，彼借風力以達交配目的之花粉，常乾燥如塵芥然。藉昆虫而媒介之花粉，常粘而濕，具外皮，上附棘刺凹孔或溝毛等，便附於昆虫之體毛而搬運。原來虫媒花之花粉，最易受水害，故有苦心防水之痕跡。因是如桔梗之花，有屋頂形突起，遮蔽直接之雨。或如 *Pllox* 花瓣之口呈漏斗狀，使其不能直接受雨。更有如 *Chlox* 雨天不開花者。又有如葡萄，莢在乾燥期則裂開，雨天復閉塞者。更有某種植物（例如 *Colaca*），花粉上有數多之孔，水雖接觸，但空氣在外層，不致濡濕者。

蠶間所開之花，因誘引昆虫，其色特美，俾爲自花交配之媒介。然僅有色，昆虫雖

來，不能久駐，需內面具花蜜。庶來花上者，流連不即去。又花色不顯著，或曉間開花，或開花而形甚小者，必有一種香氣，藉以引誘昆虫。香類中有果物之香，或有甘美之香，有好香，有惡香，或有其他動物性之香者。各引誘自花所需之昆虫。花形亦然，有如蘭花之適於蜂者。有如百合之適於蝶者。有如土當歸及八仙花之適於蠅者。更有花之一部突出便於蝶之駐足者。有雨天或夜間供給彼等隱藏或休息之處者。又有對於己所不欲之昆虫極力防其侵入而閉塞其口者。又有對於所蓄之客則開口以迎之者。花最忌者為蟻，毛虫，半虫，或裸虫等。即無翅之昆虫，非特無媒介花粉之効，反有盜食其蜜並食花之重要部分之虞。故花皆有一種之香，拒食花之昆虫。復有酸澁等味，不適於彼等食餌之用。蟻為極強之昆虫，往往拂逐花間有益之昆虫。若蝶蛾則伸長吻砥之。花蜜時，若為蟻嚙去口吻，則有性命之憂。故蝶蛾不往有蟻棲息之處。此等花之蜜槽，多細長，使蟻不得入。花對於蟻，似皆有防禦者。如生於水中之蓼花，雖無防衛之法，但為水所隔，蟻不能近。更有某種之花，分

泌粘液，使匍匐性昆蟲，不能接近蜜槽，

花中有雌花與雄花異株而生者。雖同在一株，有如麥之雌花與雄花分別而開者。如風呂草，一花中有雌雄兩蕊，花粉成熟期畢以後，雌蕊方始成熟。如不藉昆蟲之力以得他花之花粉，絕對不能交配。如苜蓿藉花蜂之助而結實，無蜂則永不結實。曾有人由英國移植苜蓿於澳洲，然蔓不生種子，於是乃推想其原因，悉無花蜂故。後由英國移入花蜂，苜蓿果結實矣。

依昆蟲之種類，如何媒介花粉，茲簡單說明於次。

(1) 蜂 蜂類中媒介花粉者多為蜜蜂與花蜂。蜂花晝開，多呈紫色，其代表之花，有堇，藤，豌豆等。

花蜂對於花粉之媒介，極為有益。但有時穿孔於蜜槽外部，則有害。無害而最有益者為蜜蜂。蜜蜂中採集花粉及花蜜者為働蜂，雄蜂不能採集花蜜及花粉，蓋無採集之器具也。混合此蜜與花粉，作幼蜂之食料。口之先端有長舌，用此以舐花蜜或吸

收之。又採集花粉，同時由頭至足之末端，附着花粉。後肢變爲扁平之採集肢，用其採集櫛所集成之花粉，聚成球形，貯於脛節上之採集籠，携之歸巢。若花未開足，不能入內時，先以顎開之，將花粉由前肢傳於中肢，次移於後肢。花粉非採集充分，決不歸巢。既歸巢後，先以後肢之距，將花粉球塊取落，吐出貯於吸胃中之蜜，而納於共通之貯藏所。混合此蜜與花粉爲團狀，供幼蜂之食料。縱丁寧掃集，但決不能使全部花粉，離其體毛。此殘存之花粉，即爲植物交配所最必需者。一巢至少有二萬左右之職蜂，自晨六時至晚七時，飛迴於花間。若每蜂日出入四次，以全體計算，日有八萬匹之蜂，徘徊於花間。即每分鐘平均約有百匹職蜂出入。若無此等昆虫，花之結實必少，故栽培果樹者，應養蜜蜂以助其結實。年中多雨，果實欠收，即蜂不出故也。其他媒介花粉之蜂，其數雖多，大概爲花蜂類。欲人工的利用之，固屬困難。然利用蜜蜂，則一舉而兩得也。

(2) 蠅 如家蠅之傳播霍亂，肺病菌，大害人類者有之。然同時有媒介花粉而又有

益於農家者。蠅僅舐嘗花蜜，故多集於繖形科植物具有淺蜜槽之花。至如燕子花，桔梗，或百合等有深蜜槽之花，則不問津。固有如吊蚊之口吻長者，集於堇花中。就中最普通者為花虻與花蠅類。蚊亦有時吸收花蜜。吸取時，不知不識間，媒介花粉。至有惡臭之花之蠅，與集於有香氣之花之蠅，種類大異。至動物性香之花之蠅，與集於糞尿之蠅，種類多同。故雖有害人類之蠅，間亦補助花粉之交配而有益。

(3) 蝶，蛾 蜂類中有穿孔於蜜槽由外部吸收其蜜者，此則有時害花。但蝶蛾則無此害。蝶蛾之幼虫，俗稱毛虫，食植物之葉，於人有害。然成虫以後，有以口吻穿孔於成熟之果實而加以大害者，但其中亦不乏媒介花粉而有大有益於人之種類。如鳳蝶之聚於百合花，翅與足附赤色花粉者，屢見不一見，與他花接觸時，即可使其交配。通常所謂蝶花，主為赤色，多晝開。百合與石竹，堪為代表。且有深蜜槽。又有所謂蛾花者，主為黃色或白色，多夜開。月見草，黃楊，其代表也。晝間並不甚香，一達傍晚，香氣馥郁，誘蛾自遠方來。

其他甲虫類中如金龜子，花天牛等，聚集於花間者亦不少。又椿象中亦有媒介花粉者，然多食花粉，折花絲，甯有害於花者。

要之爲花媒介花粉而最有益於花者，爲蜜蜂，花蠅，及蝶蛾等。此等昆虫，皆媒介花粉，爲植物結實所必不可缺，但此非昆虫之目的，昆虫僅爲求食而來，不知不覺間，促其結實。然兩者有共棲之關係而相互有益，誠不可思議也。生物爲子孫存續計，想盡種種方法以達其目的。無風之處，不能有風媒花之存在。無鳥之地，鳥媒花不得生存。欲移植虫媒花，不可不知其虫之種類。生物界之關係生活，美妙無比。一株之花，不能獨立生活，即不能單獨達其目的。需有風，有水，有動物，互相補助，自然界之目的方達，非不可思議而何。花美其色，不徒悅人之目。果美其味，不僅供人舐嘗。彼自然界以子孫存續之目的而徹底的活動之裏面，非有一物潛於其間乎。

第十五章 寄生生活

一種生物有由他種生物強取其一部之滋養分而生活者，是曰寄生生活。然生物界無完全獨立生活之理，植物賴動物而生，動物又賴植物而生。無植物斯無動物，無動物亦無植物。二者之關係，如兩方互有利益時，謂之共棲生活。若某方有害時，則爲寄生生活。此之所謂害，決非絕對的。有對於此生物有害，而對於他生物無害者。故本節所論，非通生物界之有害無害問題，僅就寄生的關係生活而述之。

蝨吸收雞血而殺之，棄其屍體。若雞遙較蝨大，則顯爲寄生，然此時不稱之爲寄生，而稱之爲殺食。食蚜蟲之幼虫，吸收蚜虫之血而生，是爲食殺。然對於其團體而言，確爲寄生。與蚤蠱或蟻，寄生人體以吸血者無異。故殺食與寄生，區別不甚顯著極多。要之所謂寄生者，必小弱於宿主，且多爲下等生物。其所加之害較緩，非一舉即致其致命者。因是對於寄生生物之自衛法，並不發達。反之對於一舉致命之殺食者之本能，則頗爲發達。蓋能免殺食之動物，極能繼續其子孫，故遺傳有利之

形質於後生。自然淘汰，益使其向安全方面發達。然寄生者，對於宿主，並不即致其命。故必需之自衛法與淘汰，無顯現其効力之機會。蓋宿主依舊得繁殖其子孫，並不受顯著之害毒故也。

凡行寄生生活之生物，由狹義的解釋，植物中有細菌類，動物中有原生，蠕形，節足，等類。細菌類中似無甚足奇者，而動物中則頗多奇異種類。原生動物不僅營寄生生活，且有壓迫吾儕人類者，如赤痢也，梅毒也，熱病也，皆足令人不寒而慄。蠕形動物中，寄生於人體者，有條虫，蛔虫，蟯虫，十二指腸虫及二口虫等。

節足動物中，蟹類寄生者較多。蜘蛛類由體外寄生之鱗始，以至體內寄生之癬疥虫，其數至多。昆蟲類中僅寄生於昆蟲之寄生蜂，已有六千餘種。其他蠅與甲虫，種類亦多。軟體動物中，寄生於他動物者甚稀，然間有寄生於棘皮動物者，因極退化，驟見之，不似軟體動物，魚類中有盲鰻與七鰓鰻，介於獨立生活與寄生生活之間。魚以上之動物，無寄生生活者。然受其寄生之宿主，則亘全體動物，即由最小者

以至最大者，由最簡者以至最繁者，皆得爲其宿主。即原生動物或人類，亦同受其寄生。寄生虫亦有第二寄生虫，更有第三寄生虫，間有第四寄生虫，故寄生動物中，生存競爭亦至烈。蠕虫之寄生於蠕虫也，蟹寄生於蟹也，昆虫之寄生於昆虫也，即人之寄生於人，亦不足怪。寄生於人類之寄生虫，已知者有百二十餘種。其中原生動物有二十乃至二十五種，蠕形動物約七十種，節足動物約二十五種。蛆類在人之腸胃中發見者至多，其中如金蠅之蛆，有偶然與生魚片同入腸胃，故產卵於生魚之蠅，均有寄生於人類之機會。

犬有四十乃至五十種寄生虫。一種寄生虫得寄生於種種動物。又有祇寄生於一種動物者。有到處皆可寄生者。有如十二指腸虫僅寄生於一處者。彼寄生虫大家洛卡爾脫 Leuckart 氏，解剖黑雁一匹，發見其肺中寄生二十四匹絲狀虫，氣管中寄生六十六匹氣管虫，胃壁中寄生百匹以上之胃絲狀虫，小腸中寄生百匹以上之軟盤吸虫，大腸中寄生約百匹之二口虫（內五匹在胃壁）。所不可思議者，鳥並不因此而呈異狀

。凡犬貓野獸雖有多數寄生蟲，但無病徵者多，祇貪食耳。生物界之現象，實極複雜。棲息於外界之生物，生存競爭固烈，而體內之競爭，亦頗不弱。茲將寄生之現象，分體外寄生與體內寄生二種說明之。

第一 體外寄生

體外寄生云者，不潛入動植物之組織內，而由外部吸收其血或食其肉者之總稱。更分臨時與定留二種。

(一) 臨時寄生 蠶蚤時時插口吻於皮下以吸收血液，故可稱之為臨時寄生。臭虫晝匿於壁隙或榻下，夜出以吻插皮下吸血。雌蚊亦晝隱於暗處，晚出吸血。其他虻蚋等，皆為雌者吸血之臨時寄生昆蟲。如寄生蠟，平時棲於森林，雌者寄生於普通獸類，有時吸附人體而吸血，令人大受其害。因其數日間寄生於一定處所，得稱之為暫時定留寄生。蚊虻等，人如不拂逐，吸血之時間較長，亦未始不可稱為定留寄生。要之臨時寄生與定留寄生，有難于區別者。彼七鰓鰻因移動故，吸附於他魚或

他物，同時又吸着於他魚之皮膚而食其肉。盲鰻類有時侵入活魚體內食肉，兩者亦可稱爲臨時寄生動物。蛭類中，種類頗多。水蛭，山蛭，亦吸收人類之血。既吸收一次之血液，其有壽命之間，無再吸血之必要。依着時間之長短，有時亦可稱爲定留寄生。又有一種名小判虫而與船虫相近之動物，寄生於鯛及其他大魚之口邊。又水蚤類中名魚輪之小動物，附着於鯉與金魚，兩者爲臨時寄生，抑爲定留寄生，不甚明瞭。要之臨時與定留之區別，爲程度問題，不能判然劃界。

(二) 定留寄生 昆虫之大部，不問寄生於植物或動物，皆爲暫時之定留寄生。定留寄生云者，限於體內寄生之動物。體外寄生者，無純粹之定留寄生。

其中寄生於植物之動物，無甚特奇者。然寄生於動物者，頗多不可思議者在。所謂寄生昆虫，主爲寄生蠅與寄生蜂。

比自體有長數倍之產卵管之馬尾蜂，其幼虫寄生於天牛之幼虫，是爲體外寄生。天牛幼虫，常穿孔於樹心而成隧道，由此排出虫糞，故易知其所在。馬尾蜂以其長產

卵管，徐徐插入虫孔，達幼虫所居之處而產卵。待卵孵化，由外部食其幼虫。有長產卵管之姬蜂；大部分亦如此寄生。蟻虻之幼虫，寄生於蟻巢，吸食幼蟻之液汁。復有一種名芫菁之甲虫，其生活史與前述之地膽相似。原來此幼虫不限於花蜂，任何昆虫，凡有毛者，即以有三爪之脚爬之。縱以毛筆觸之，亦抓而不釋。故附於既定以外之昆虫，事亦恆有，此時除滅亡無他法。自然使其產五千餘粒之卵，如其中有雌雄二匹殘存，其目的已達。寄生動物，皆冒此危險，於是需產多數之卵或幼虫。一雌產卵一億以上者，皆為寄生虫。地膽之卵，及秋則孵化，集成塊，多在草間地上越冬，翌春昇花上以待花蜂。初春索花而飛來者，多為雄蜂，因雄者較雌者早現一月故也。雄蜂不歸巢居，故永附於雄體，則永無達巢之希望。地胆之幼虫，是否了解，不得而知。但遇其後出現之雌蜂，必換登其體，卒運於其目的之巢。待雌產卵於巢房之蜜中，幼虫即撲於其上，如乘筏於蜜中者然。蜂閉塞其巢房，方徐徐食其卵子，是為其最初之饗宴。其食物約繼續八日，然食罄以後，自己蓋在蜜中，

當然不能外出，乃休眠于其中。其間變體形，失其觸角足及尾而成蛆形。其體之第一節有大氣門，故能浮於蜜中而不致溺死。在蜜中以蜜爲食，食盡即蛹化，後成成虫。此驚人寄生本能，如何變化而成歟。既無人教導，自己又無經驗，而地胆之幼虫，年年以同一方法，達子孫存續之目的，非神祕乎。此外芫菁，大花蚤，皆營似地胆之寄生生活。

糞中之蛆，因食物豐饒，爲極端退化之昆虫之幼虫，是亦爲一種寄生虫。彼害植物之昆虫之幼虫，亦不外乎因寄生而退化之體外寄生虫也。

第二 體內寄生

如前所述，寄生因其深淺，分體內與體外寄生。但兩者之界限，有不甚判然者。如摵翅虫之幼虫，體之半部，插入蜂或其他昆虫之腹部，又甲殼綱中之蟹奴 *Saccostima*，寄生於蟹體，幼時與蟹族形無差異，迨寄生於蟹而成熟以後，則成包卵巢之囊狀體。其頭端生出樹根狀細絲，伸達於內臟，以及足爪眼中及螯之末端。以此吸收宿主

之血液，與植物分出支根由地中吸收養分者同，故無消化器，又無肛門。此種動物。既非體外寄生，又非體內寄生，即介於兩者之間者。凡體內寄生蟲，必吸取宿主已消化之滋養分，無自己消化之必要。故寄生於他動物之腸或肝臟之蟲，其消化器完全退化，並缺乏肛門。體內寄生，亦有臨時的與定留的二種。

(甲)臨時寄生 昆蟲類中稱為寄生蟲者，主為蜂與蠅。其幼蟲時代營寄生生活，但成蟲以後，則營獨立生活。今擇最有趣之事實，約略述之。

茲有寄於水棲昆蟲之水蜂，此種水蜂，寄生於石蠶之幼蟲，箱根湖中最多。欲產卵時，則潛入水中約數分鐘，以搜尋其宿主。因透空氣於已孵化之幼蟲，則附以條狀管，伸出水上，往往附於水草或石上，與潛水夫附氣管而呼吸空氣者同。人類能附氣管而潛海，僅數十年前事耳。然此蜂從幾千年前，即以同一方法而育子。而受其寄生之宿主，棲於水中，並占居於小石之巢中，似可高枕而臥，庸詎知有此種之寄生蟲耶。自然界之現象，實非單簡者。

試觀春榆之葉，其表面有呈紅色之橢圓形，或薙刀形之虫^蟎，是因寄生榆之蚜虫而起者。迨幼虫羽化飛去，虫^蟎即萎縮。此羽化之蚜虫，飛於原野，寄生於粟稗之根，夏日繁殖數代，至晚夏則又返於榆樹，藉兩性生殖而生一卵。卵年內孵化而越年，翌春新芽開綻，乃作虫^蟎。又蚊母樹之蚜虫，寄生於椎與槲，春季則寄生於蚊母樹而生虫^蟎。又^蟎之瘰蚜虫，春天寄生於槲樹而作虫^蟎，夏則寄生於竹。

蠅之幼虫，本食動植物之腐敗物，但有時入動物之腸胃而寄生者，人類每因此起胃瘵瘵症。此外有產卵於傷口或腫潰等處，更有產卵於眼之周圍，耳中，鼻孔，或口腔等處者。

此等現象不僅限於人類，哺乳動物，當然勿論，即鳥亦受其寄生。牛之生殖孔，羊之鼻孔，均以受其寄生而著名。彼蚤蠅之蛆，多寄生於馬鈴薯，蕪菁，藎等及其他植物之腐敗物，然有時寄生於人類之胃腑。若在胃中生活二十四小時以上，往往釀成大害。小家蠅亦然。又金蠅之幼虫，常附着於生魚片而侵入胃腑，若蠶食胃壁之

粘膜，往往致人之命。

最趣者爲寄生於牛之牛蠅。除牛外，於人類之利害，亦有關係，故畜牧家時時注意。牛如受此繩之寄生，頭向地，尾豎而狂旋。蠅主產卵於肩膀，以卵之一端附於毛，幼虫體而具小刺，口部有二鈎。孵化後，即潛入皮下。此等幼虫附牛舌而入口，遂達於胃。同時未孵化之卵，亦附於舌而送於胃乃孵化而成寄生虫。因是胃壁破，生隆腫，起劇痛，毛皮大害其品質，乳量亦銳減。有時一處可見百匹以上之幼虫。老熟以後，與糞同墮於地，約經一月而成成虫。馬亦與此相同，而有馬蠅寄生。其寄生之法，亦酷似牛蠅。羊蠅寄生於羊之鼻孔，尤以放牧於野外者爲多。直接產卵於其鼻孔，孵化之幼虫，深入內部，每釀大害，羊因此以鼻擦地或壓毛於樹上，大害毛之品質。

除類中有寄生於各種植物之組織內而使其生長虫瘻者。赤蟎幼時寄生於蜘蛛及昆虫，成熟後，則辭宿主而墮地，棲於石下或倒樹下。與此相似，有名毛蟎（恙虫）而

媒介恙虫病者，幼虫時代，寄生於人類及其他高等動物之皮下，吸收血液。至其如何媒介恙虫病，尙未得知。要之寄生於人類時，則在踵脛等接近地上之部分。多由毛孔潛入，極感疼痛云。直接產三百左右之球形卵於地中或地上，已孵化之幼虫，具六足。初爲圓形或卵形，逐漸成長，略呈長形。吸足血液，則落於地上。更經一次之脫皮，乃成成虫。寄生於人類之癬疥虫，亦卜居於皮膚。雖者八個月內，產卵百五十萬。卵或成虫，雖宿主時，祇需有濕氣，可生活四週之久。寄生於吾人顏面之毛囊虫，一名面炮蟲，尤以鼻頰額之附近爲最多，主寄生於毛囊，因是毛孔中生白色油狀物。其卵爲心臟形，有時近紡錘狀。甫出時則無足，脫皮一次，乃生六足，次成八足，更經二次脫皮而爲成虫。與此相似之，亦寄生於牛犬貓豚。在人類，則此等媒介癩病，癩病，及其他皮膚病云。

(乙)定留寄生 所謂代表的寄生虫云者，多指此定留寄生虫而言。大部分之細菌及原生動物，寄生於高等動物，欲詳細記載，漫無際限。茲僅就目中所見之有趣的寄

生現象述之。

彼寄生於植物葉裏之寄生蟲，常在葉之皮下，並不他移，故可謂之爲定留寄生蟲。又棲於麥穗之小線蟲，寄生於黍菜之小線蟲，或寄生於其他植物組織之線蟲，全部得稱之爲定留寄生。其中並無十分有趣者。至寄生於高等動物之蠕形動物，有極趣者在焉。

日本普通之條蟲，幼虫時代，匿居於鮭鱒等之肉中，人食生魚，則入胃腸。其寄生之狀態，並不十分複雜。至於十二指腸蟲寄生之經路，至爲複雜。無數之卵，隨糞外出，與肥料同散布於地上，孵化後如不乾燥，可長時保其活力，以待欲寄生之他動物。倘寄生于人體，多由毛孔潛入皮下，於是先達血液及淋巴之通路，由此出氣管，達食道，終達十二指腸，一旦潛入人體，至其目的地之十二指腸，約需一週。又解剖鼠體，見肝臟上有許多白色豆狀物，試剖而觀之，中現條蟲之幼虫。延長之，達一尺，是爲幼虫之休眠時代。如爲貓所食，則成貓之寄生蟲。如祇居於鼠之肝

臟，永無成長之希望，需移於貓體，方成熟而成肥頸條虫。又肝蛭之幼虫，挾于淡水魚之諸子魚 *Leucogobio guntheri* 及鱸 *Zacco platypus* 之筋肉間，爲貓與人所食，即侵入肝內，即時成熟，產許多之卵。寄生於羊肝之肝蛭，幼虫呈小粒狀，附於牧草葉上，以待羊食。凡寄生虫之生活，一入其所希冀之體內，則極安樂。然欲得其門而入，則頗不易。尤以寄生於腸，胃，肝臟等之動物，中途往往爲胃液所殺，故不能正堂堂，由大門而入，大概以抵抗力最強之卵，或在休眠時期之幼虫狀態，與食物同由宿主之口部侵入。故卵或幼虫潛於宿主嗜食之物，爲寄生之第一祕訣。又有寄生於食果實之魚類之一種二口虫，其幼虫寄生於陸棲性緣桑螺，形不規整，由其表面出數多長枝狀突起。又螺之頭部，有四本觸角，二本長者之尖端有眼。由二口虫幼虫之體所分生之枝，延伸觸角中，觸角乃膨大如椎實，因有赤綠色環，極爲顯著。鳥見之，誤爲果實而啄之。詎知觸角中有幼虫所生之枝，靜待鳥之來食，食後不被消化而入鳥腸，忽生長而成多數寄生虫。緣桑螺雖暫時失一觸角，因有再生性

，立即恢復如舊。又居於腸內之寄生蟲之幼虫，復生新枝，延於觸角中，再如前之反覆。故既入緣桑螺之觸角，可送其幼虫於鳥腸無數次，與櫻桃林檎呈美色，誘鳥以傳播其種子者同。果實如不爲鳥及其他動物所食，而殘存於樹上，或落於根際，其子孫之生長無望，蓋生物似與親無生存競爭者。二口虫之幼虫亦然，如常在觸角中者，子孫無傳播之希望。可見生物界對於子孫之如何存續及如何傳播，用心亦良苦矣。

夫寄生動物欲傳其子孫，則潛入宿主嗜食之餌內以待，其路最近。因是有二次三次更換宿主，始達其目的者。如寄生於貓腸之二口虫。倘在地上株守，決不能達貓腸。如入貓最嗜食之鼠體，必有機會可達。又當其寄生於鼠時，第一需知鼠嗜食之物而潛於其內，最爲得計。鼠之食物，種類至多。雖潛於甲食物，而鼠僅食乙食物時，亦仍無用。彷彿似抽籤之性質，不易中的。達其目的者，僅一小部已耳。又與鼠同癖一種食餌之動物，並不知凡幾。縱特別混於鼠之食物，爲雞或犬所食，亦未可知。

。或流於水，或吹于風，終至不能爲何物所食，亦未可知。即幸而達其最初之目的，爲鼠所食，但不爲最終目的物之貓所食，亦屬無益。若爲鼠，鼯，狐，鷹，梟所食，則二口虫之幼虫，除遭死滅外無他法。然則寄生虫之生活，始終爲投機事業。欲達其目的之宿主，需犧牲其無數之幼虫。因此增多其幼虫之數。欲使一匹之兄弟，寄生於貓體，不惜以數萬兄弟之生命爲孤注。其藉兄弟之犧牲成功者，則幸福無量，能不勞而充量吸收宿主已消化之滋養物，因無食物之競爭，故運動機關，悉行退化。寄生虫所最必需之吸着器，則頗發達。否則排除萬難而入者，又有被逐出之憂焉。除吸着器外，復有如條虫之更具鈎爪以增高其吸着之度，無論如何，不輕放弛，蓋放其吸着器，即自己之破滅。祇需拚命吸着，即可生活。稍稍運動，反有與宿主絕緣之虞。生活上頗爲危險。此與寄生於犬貓之蚤不善跳躍者相同。蓋蚤如跳躍，即落於地上，已與犬絕緣，又寄生虫因吸收富滋養分之食物，故無消化器之必要。

一動物寄生於他動物之體內時，其消化器更有完全退化而不留其痕跡者。蓋全身浸漬於滋養液中，祇需由皮膚全面吸收，雖無口，亦無礙。彼條虫棲於腸中，浸於已溶解之養液，內由全體表皮吸收養分，別無由一處吸取之必要，故此類動物，無口無腸胃，更無肛門。其食物為宿主之血液，或為浸漬組織之淋巴液，此為純粹之滋養液，毫無渣滓，無庸肛門排泄。又寄生人體之蛔虫，在腸內食其內容物，故口食道肛門均有存在之必要。然寄生於肺肝臟之二口虫類，有口腸而無肛門，此等動物，自生至死，祇取食物，決不排泄糞便。

凡寄生虫均發達其生殖器，蓋使一匹之幼虫寄生，供其犧牲之幼虫，往往達數千萬，是為預定之行動。若全部寄生虫皆欲待宿主而達其目的，生物界之平衡，勢必忽被打破。在人類社會，若寄生的人類過多，亦必擾亂社會之安寧。自然之調劑至妙，決不許其法外繁殖。蛔虫一代所產之子約六千萬，然其中如有雌雄二匹殘存，即達其目的，其餘縱全死滅，亦無妨礙。產多數之子，較產少數之子者，多存續之機會

，理所當然。因是子孫存續愈難者，產子應多，是爲生物界之原則。寄生虫無需運動，故無感覺器之必要，代此而發達者爲生殖器。夫運動則消耗蛋白質，然在不運動之寄生的動物，其所吸收之滋養分，耗用極少，祇有蓄積之一途。滋養分足，繁殖自盛。動物然，人類亦然。人在豐年，生產數增，飢饉之年則減少。寄生虫因不運動，滋養分之消費量少，吸收之量即遙過於所用之量。乃悉充繁殖之資料。如條虫每匹能產億以上之子者，他不可見。其消化器完全消滅，除頭部之吸器與鈎爪外，兩丈以上之身體，悉爲生殖器，其節數過一千以上。愈至後部，其節愈粗。每節脫離，隨糞而出。一節中之子數，有十數萬。彼二口虫之消化器，極小而簡，內臟殆由生殖器所充滿。生殖器極複雜，有睪丸亦有卵巢。有輸精管，亦有輸卵管。其他容卵之子宮，泌卵黃之卵黃脉。輸卵黃之卵黃管，及分泌卵殼之卵殼脉，悉皆完備。故二口虫之解剖，幾盡爲生殖器之解剖。欲識別其種之特徵。非先調查其生殖器不可。蓋一方之進化，即一方之退化。寄生時重要之器官既發達。其獨立生活所

必需之器官即退化。此即寄生虫之生殖器發達之理由也。

第十六章 共棲生活

二種相異之生物，在同一處所，一方之滋養分被吸收，他方則吸收滋養分，而營共同生活時，則成寄生生活。如一方並未受害，或雙方各有利益之共同生活，則成共棲生活。如四十雀之羣中，雜居鵲 *Acrochola trivirens* 與山雀等小鳥，是爲食物習性一致而起之偶然的共同生活。雙方便於求食，自無待言。是曰相利共棲。

產於印度之朝鮮鴛類，常混於強有力之尼鳥羣中，其羽色相似。因前者模倣後者，故同棲則有利。然前者固有利而後者並無何等利益，是曰片利共棲。

(一) 片利共棲 甲乙動物同棲時，甲確因此而受利益，然乙並無利害，祇爲甲所利用，是曰片利共棲。

人類或其他動物，口中有種種微生物，獲得養分而生活。然人類或動物，並未蒙害。若將此微生物移植於他動物，通常有害。若有害之動作，有利於其動物，即成相利共棲。故相利與片利之境界，不易區劃。

潮退時，視海水中之棒杭或石垣，則有藤壺，牡蠣及其他種種貝類附着。又海底之石，岩，貝，蟹，及珊瑚上，寄生無數之藤壺及海葵。然如魚與蛞蝓之軟體動物及沙蟻，海胆，水母或其他有軟體之動物，并無他物寄生。蓋此等動物有彈性，通常不易附着也。最奇者如水蛭狀之動物，近來在各種魚體發見，此等水蛭。除魚肉外，不居他處。印度洋及日本所產之米諾斯 *Minous* 魚之腹面，常有一種水蛭寄生。同一之事實，近亦見於美國加州之魚體。鯨體之表面，處處附着固有之藤壺，此事從前即已知之，但僅附於鯨體，決不居於他處。附於海龜甲上之藤壺，種類亦一定，海龜甲外，未曾發見。斯時大動物貸與地點，小動物僅借地方，此外別無利益交換。

又有一種藤壺，附於鯊與海蛇。雲雀貝類中，有深嵌於海鞘之表皮而寄生者。名維爾銳拉之貝，寄生於海綿中。又海蛆之一種，附於淡水魚之表面，雌雄常寄生于腹面凹處，有時生腫瘤，加害於寄主，是為寄生生活。

某種動物，有借他動物所造之家者，寄居蟹即其例也。朝日貝中，往往有一種沙蚤借宿。隱蟹之一種，同棲於毛蟲或沙棲（皆蠕蟲也）所穿之穴。又有一種蝦類，雌雄同棲于一種毛翼蟲所穿之穴。或借居於寄貝之水管孔。此外同居於他動物所造之穴中者至多，食宿主之殘羹。

有一種動物，以其借家爲隱場或作保護物。然果爲自衛之保護乎，抑爲得食物之保護乎，尙未詳悉。

澳洲有著名之三眼蜥蜴，其巢穴中有海燕與鸕鶿類同棲。此蜥蜴掘穴而擴充其內部，斯時宿主常占右室，使同居者居左室。最奇者，許其鳥自身與其雛同棲一巢，他同族之鳥來臨，立時驅逐。有時以大頭塞穴，不使竄入。

北美有名Prairie dog（豚鼠類）之穴居動物，與一種穴居性之梟同居。有時並與響尾蛇同居或與鼠同宿。至于南美之Purichona，則與獺及大蜥蜴同棲。響尾蛇對於本獸，爲平和之客，但屢食其子，不爲無害。

非洲有一種岩狓，穴中有具刺之蜥蜴及蒙哥獸類同棲。

有某種動物，居於他武裝之動物近傍，藉其武器而保護。管水母及其他水母，往往有一定之小魚，纏連於此。水母類有毒刺，藉其蔭庇，可免他動物之攻擊，並可安全生活。反之，水母則毫無益利。

彼赤色之珊瑚礁，常有一種小魚同棲。魚與珊瑚同色，不易發見。此與蟻共棲之蟋蟀亦呈黃色者同。前者為有毒刺之珊瑚所保護，後者不僅受蟻之保護，並仰食於蟻。南洋有一種小魚，(Gryphidodo) 隱於珊瑚礁間，往往與珊瑚同異於陸上。印度洋有一種小魚，長三寸許，與一種海葵同棲，被他物追逐，即匿其觸手間，有時潛人體腔中。此魚不僅受海葵保護，同時並分與食物之一部。魚則運動其喙，與新鮮之水於海葵。又藉其美色，引誘可作為餌之小動物。有時魚并送餌於海葵之口，此種生活，已非片利共棲而為相利共棲矣。

在深海底之珊瑚礁中，有其他美麗之魚，蟹，貝，蠕虫，海星，海胆等羣集，宛如

海底之花園，其中有比陸上之美鳥與豔麗之蝶而無遜色之蟹魚。此美景美色，草草一過，僅嘆爲美景而已，詎知此美色爲一種警戒色。蓋珊瑚之集團，有防蛟，鱒，章魚等凶很動物接近之自衛的武裝。因是棲於其中之各種動物，皆受其恩惠，沐其保護而安全生存。

反之有寄生於具強大運動力之魚及其他大動物而得利益之各種小動物。彼棲於海水之 *Pelecypods* 小蟹，卜居於海龜之尾端，賴其移動，此不必專寄留於海龜，並附着於其他種種大動物。有時並寄留於馬尾藻。復有一種吸盤魚，頭上具吸盤，藉此附着於鱒，海龜，及其他大魚，而賴以運搬。間或附於船體之腹面。其及着方法，已詳述於自衛章下，茲不復贅。其附着時，遇有食物，即疾遊以捕之。又鱒與鮫類，以銳齒裂魚肉，其時肉片飛散，水流如注，吸盤魚即疾馳取食，所謂食其牙惠者是也。稱之爲魚中之丐，亦無不可。試于鹽中盛海水，放魚於其中，即以頭背吸於底部或側部，引其尾部，盪隨之動，決不脫離。澳洲土人及我國人，多利用此習性，以

繩繫其尾而捕海龜。又此類有附于鱗而食其糞便者，此時吸着不固，與鱗同步調而游。

昆蟲界之共棲，多爲片利共棲。蠅娘及埋葬虫，寄生一種之鱗，鱗無翅，賴昆蟲以搬運。當宿主探食時，己亦下行而共桌。宿主飽食飛去時，己亦乘之而旅行。在蠅章內已說明飛乘鱗，然借宿於飛翔性之宿主者，多於飛乘時，行疾跳之戲。附於小鱗時，當然爲寄生，有累於蟻也無疑。對於蜣娘與埋葬虫之大者，寄生一匹，尙可負擔。若多數附着，有害無疑。一匹埋葬虫，附着數十匹之鱗，不足爲奇。斯時宿主步履維艱，飛翔亦覺困難。每見此等之虫，輒掬同情之淚。鱗之附着，如過其數，遂殺其宿主。雖僅由宿主借宿，但至束縛宿主之運動自由，則與寄生己無軒輊矣。

北美名Parusion之海鷺巢內，有種種雀科之鳥，造巢而居。鷺類有時亦造巢於其內。又食蛇鷹之一種，有爲種種小鳥造巢者。此等小鳥，爲鷹鷺所保護，而與之同棲，誠有趣之事實也。鷹鷺之性，本以小鳥爲餌，此則非特不捕而食之，反加以保護

，實令人不可解。鳥類中如鷹鷲之強王者，非有扶弱抑強之性能乎。與窮鳥入懷，獵夫不捕之俠義的舉動，亦何以異。是否爲片利共棲，不甚明瞭。此種共棲，必有一種理由無疑。鷹鷲非以此等小鳥爲餌，而捕食欲漁此等小鳥以襲來之他鳥乎。且一鳥巢有許多小鳥，更不可思議。此種現象，與蟻之養蟋蟀，或與人類之玩養小犬小貓，非同一意義乎。要之爲有趣而又不可思議之事實也。鳥與獸共棲者不少。鳥如加獸類以危險，即發一種聲音以警戒之。此等之鳥，靜止於哺乳動物之背上，捕食來吸其血液之蠅與虻。臺灣放牧許多水牛，有鵲伴居，捕食其吸血性之害蟲，因此鵲雖靜止背上，而牛頗安適。在日本往往見有鳥與鵲鴿棲於牛背以食蠅。鳥本有銳敏之性能，其五官中尤以眼爲最敏而冠他動物。臺灣之生番，藉鳥之鳴聲以決去就者，亦大有故。鳥能預知暴風，獸類與此銳敏之小鳥共棲時，遇險則大有利益。鳥有警戒聲，悲聲，或喜聲，自無待言。鳥之警戒聲，吾人亦能辨別。其聲警戒遲鈍之獸類，大冇利益。彼產於非洲之犀鳥（掠鳥之一種），息於牛，犀背上，捕食寄生於

是之蟻及其他害虫。然至近來，則謂此鳥由家畜之傷口吸血云云。此鳥一面亦息於象背上，以捕食其羣集之蠅。又產於東非洲之食蜂鳥，與一種野雁共棲，此與前述之吸盤魚與蠶之關係相同。即食蜂鳥靜乘於野雁背後，捕食飛來之蠅。有時并息於羊，山羊及其他羚羊之背上而捕虫。

以上所舉，為保其鄰居關係之共棲。復有得隱匿處所於宿主體內而其棲者，宿主并不因此受害，然漸漸似移於寄生之路。彼匿於海綿及海蛸外套中而受其保護之小動物至多。產于日本琵琶湖之淡水海綿，常有一種鍋蓋虫，穿穴而同居，果為共棲與否，不得而知。生活於海綿中之動物，有時食其一部者，此時當然為寄生。彼隱蟹及橫蝦類，棲息於江瑤等二枚貝之外套內，蟹遇危險即逃匿於貝內，貝乃閉其殼。然蟹在必要時，貝是否亦閉其殼，尚屬疑問。隱魚寄生於沙蟻之肛門內，出入自由，同時魚運動其鰭，送新鮮海水，有益于沙蟻。在日本有一種小魚，與名 *Onchium* 之海星同棲。居於巴拿馬地方海岸之一種隱魚，其棲於真珠貝中，又大魚鱗內，往

往有小魚之棲息。南美有一種鯰魚，長約六尺，其鰭中復有他種小鯰寄生，由鰭吸收血液，當然爲寄生無疑。歐洲產之鱒鱒中，有鱒之一種同居，於鱒似無害。又在南美 Amazon 河，放尿中，有長二寸之小鱒，潛入尿孔，不能取出。此種事實，常非共棲。然片利共棲與寄生的同居，其間逐漸推移，不能引明瞭之界線。

(二) 相利共棲 共同生活中，有極深奧者，果爲共棲，抑爲寄生，其區別不甚明瞭。如寄生於蟻巢之一種隱翅虫，一面仰食于蟻，一面給蟻以一種嗜好物，兩相共棲。然有時則盜食蟻之幼虫，此時則爲寄生。

相利共棲云者，爲兩種生物互補不足而相依相利之現象，即起於雙方有利之時。於細菌附於樹幹石面之地衣類，爲菌類與藻類之雜居，所謂相利之共棲也。蓋藻類造有機養分而供給菌類，菌類則包藻類以保護之，並送養分於此，兩方交換氣體，互相扶助，以完全其生活。又動物與植物共棲者亦不少，或海與綿藻類之共棲，或水藻類之共棲。普通淡水產之水鯨，有綠色種類之單細胞植物。因水體內有多數生

活，故現綠色。任何動物，無如植物中之葉綠素。Zooxanthella 之黃色單細胞植物，生於水母與真鞭虫中而共棲。植物細胞中起同化作用時，遊離多量之養氣，然動物生植物所需之炭養氣，故互有利益。同時植物有造澱粉與糖分之力，是又直接為同棲者之食物，即動植物界間所行之氣體交換循環，亦見於此小範圍內。因植物含有葉綠素，方能與宿主動物保其和合之狀態。若無葉綠素，當然無炭酸還原作用，於是植物所需要之氣體，食物，均與動物相同。在此意義，生活上彼此立於相爭之地位。徽菌悉為無葉綠素之植物，故動物與徽菌，決無相利共棲之理。然事實上動物與徽菌共棲者至多，茲略述之。

動物體內有種種細菌，或近於細菌之生物，或有菌，或有徽。即人類及其他動物之腸胃中，亦宿一定之徽菌相。然其中共棲者有幾，寄生者有幾，尙未詳知。蓋此種研究，頗不易易，其中恐有無害且無益於人之片利共棲。隨研究之進步，昔以為有害者，或變為有益，亦未可知。

彼植物所有之細胞膜質，待微生物之力，方能消化。反芻動物，或其他動物之前胃，與食草性動物之盲腸，皆爲一種發酵室，內有種種發酵微生物，消化細胞膜，使其變爲一種脂肪酸。試閉塞兔之盲腸，發酵作用停止，植物之細胞膜，即不能充分消化，且亦不能吸收。又停止反芻動物之瘤胃與蜂巢胃之活動，亦有同一之現象。因此等部分，有一定微生物居住，常起發酵而消化之，以便於宿主之吸收。即微生物與動物漸成相利共棲之狀。然此微生物移行於他器官，則無益而有有害。寄生人類之大腸菌，即其一例。故共棲一轉而爲寄生，害益倒置。

近來在各種昆蟲，發見之酵母菌，尤以在如浮塵子，象鼻蟲，蠹蟲等吸收含糖分之植物液之昆蟲胃中，知有大量酵母菌之集團。此菌在卵時代已潛入，俟卵孵化成長而成虫，乃固於一定之器官，然其生理學上之研究，猶未詳悉。食澱粉質之人參蟲，其幼虫消化器內，亦發見酵母菌。蚊之吸胃中，亦有酵母菌，其所生之酵素及酵母菌之一部，入傷口而發炎，故不能歸於蚊唾腺中之毒。

要之動物體內（消化器尤甚）有種種微菌，若不爲有害的動作，則成片利共棲。動物間之共棲最有名者，爲寄居蟹與海葵之相互的生活，淺海底上有種種寄居蟹，常於一定之卷貝殼中，其口有海綿，海葵，或水等動物附居。原來海葵自身本無移動之力，賴寄居蟹背負，可至各處求食。海葵不僅隱蔽宿主之體，並可以其毒刺刺他動物，於是各動物不敢接近，寄居蟹亦不受害。又更有一種寄居蟹，常以似珊瑚動物之羣體代殼，而隱匿己體，是因寄居蟹初居於小介殼時，寄生於其表面之一種珊瑚虫羣，由芽生而造扁平羣體，隨寄居蟹之成長，其羣體亦成長，與介殼成同一之螺旋形。此外寄居蟹中，亦有以赤色美麗海綿爲家而負之以行者。

對於海葵與寄居蟹之相利共棲，某動物學家會行次述之有趣實驗。在意大利拿普利水族館，將章魚與附海葵之寄居蟹同置一器。原來章魚嗜食蝦蟹類，欲食此寄居蟹，乃延其足而襲擊之，然忽爲海葵所刺，乃急縮其足，嗣後決不再攻寄居蟹。茲復有名 *Chasins* 之海葵與小寄居蟹之共棲，祇有一匹附着，幼時即同棲于殼口附近。

若缺乏一方，兩者不能完全發達。寄居蟹殼卷貝而奪螺殼以自居，有時亦利用空殼，俟其成長，住家漸狹，祇能容腹部，其餘部分露出貝外，斯時海葵變形乃隱蔽其宿主，即海葵延觸手於宿主口部後面，宿主用口腳攝食時，海葵亦得分羹。

海葵寄生于寄居蟹後，體之兩側即如外套之延長而蔽螺殼前部，漸漸遮蔽宿主露出之部。反之宿主運其赴食足水之處，此種生活雙方有利可知。若無海葵，蟹即徬徨無據，乃搜尋新共棲者。幸而獲得，即以觸角撫之，並移轉于己殼之上，斯時小心翼翼，決不魯莽以驚嚇之。蟹縱與之接觸，亦決不射出毒刺。蟹因成長而變其住室，海葵亦隨之而遷移。緣分頗深。又有某蟹類不常變更其住家者，斯時海葵分泌幾丁質，代為增築。南美有名 *Helanus* 之蟹，其背部亦附着名 *Antholohn* 之海葵，幾隱蔽全甲。此兩動物，間亦分別發見，若由蟹分離海葵，海葵必進而匍於蟹甲。又名 *Dioerens* 之蟹，與呈淡紅色之一種海葵共棲，即寄生于蟹之左螯。最奇者為棲於珊瑚礁之小蟹 *Meia*，左右兩螯，各夾一海葵，*Actinia Prehensa*。敵攻來，

躑躅而向前以退敵。其是否爲相利共棲，尙屬疑問。海葵爲蟹所利用，或海葵受累，亦未可知。倘祇於蟹有利，恐爲片利共棲。然夾海葵之蟹與被夾之海葵，種類恆有一定。由此推考，兩方有利，亦未可知。否則恐爲片利共棲漸移于相利共棲之過渡時代。

南洋有直徑達二尺之海葵，其腔腸中，往往隱蔽小魚。試將兩者分離，不久同棲如舊。此小魚確受海葵之保護無疑，而海葵則捕食追逐此小魚之動物，此亦爲雙方有利之共棲，

海底有著名之拂子介，其玻璃絲束之表面，必附着一種珊瑚虫。而此珊瑚虫，決不居於他處。如乾燥之，則似章魚足上之吸盤狀物。雙方究有何利益，不甚明瞭，然爲相利共棲無疑。

關於蟻與蚜虫及與其他種種昆虫之共棲，已于蟻之社會的生活章內說明之。然種類至多，同時有趣之事實亦不少。又植物與蟻之共棲，亦已述于前，茲不復贅。

斑馬，角馬（Gnu），麒麟，駝鳥等，有成一大羣而同住一處者。是亦爲一種共棲。對於此種事實，著者無充分之知識。

鯨與小鳥有共棲者就赫爾獨篤氏記載，產于埃及之一種小鳥，據云飛入鯨之口中，啄食其齒間之殘物或不潔之虫。又最近發見鯨魚以一種小鳥（似計里之小鳥）爲友，納于口中而閉塞之，復開而放之。鯨魚撫之如子，小鳥既不受害，亦不加害。此可畏之鯨魚，有此種本能，令人不解。彼奴隸與獅子之故事，夙即著名，對於取消其足上之棘之奴隸，獅子爲報恩計，每輔助奴隸。無故而有共棲之理者，未之有也。小鳥每掃除鯨口，可得食物。鯨因有利益而愛護小鳥。相利共棲，方得成立。然其至共棲之動機，則毫不知悉。

植物給食於動物，動物又還淡素於植物，乃成大規模之循環共棲。然茲所論者，爲從異種個體間所起之關係生活之共棲，故不含此種現象。

雀營巢於人家附近，防鷹鳥等猛禽類之接近，藉此可免其害，是屬於片利共棲者。

鼠住於室內，不惟他動物之害。若鼠無害於人類，則爲片利共棲。然因食害種種貯藏物，故爲寄生的有害動物。

彼寄生於人體之蚤蠱及蠅，刺擊吾儕人類，促進注意衛生之動機，或有利於人，亦未可之。然此爲理論問題，茲不詳述

如家畜與家禽，全部與人共棲。其他如養蜂，育蠶，或養蠟等等，均爲人類相利之共棲。但關於與人類共棲之問題，雅不欲多事討論。

第十七章 動物之教育

生存競爭至烈，任何動物，如不注意，即爲強者食。觀鳥類與獸類，其幼子似覺天真（1）爛漫，不知世間之可懼者。苟無親引誘教導，當然爲他動物所殺，在產多數之子之動物，縱大部被殺，如有二匹生存，即無妨碍，故親對於子之安危，無庸憂慮。故然一年產一匹或二匹之鳥獸，其命之價值極尊，與昆蟲或蚯蚓之命，不可比較。故神精發達之高等動物，親有教育其子之義務，即教育至出於生存競爭之場，亦無妨碍之程度。當防敵或捕食時，以敏捷之運動爲第一，欲使命令此敏捷運動之神經與筋肉調和動作，需經長久之練習，其練習常藉長久之經驗而得。若有此經驗之親而教導之，子在極短時間，得記憶其經驗，且經驗中無致命之變。既已出世，左右皆敵，應使其知萬分危險。或設陷阱，或張網罟，附近草間，蛇張口以待，遠方則鷹鷂睨目而視。至于樹上之貓，樹下之鼯，咸思染指。親居爲此外敵所包圍之社會，如放任而不教育其子，危險至極。生物之目的，既在子孫之繁殖及存續，務求完成其

教育，不爲外敵所殺，此決非可賦於等閑之問題。固然有僅藉本能無須練習，即能隨機應變而作種種事業者，如蟻地獄穿漏斗狀穴而捕餌，或如蜘蛛張精巧之網以捕虫，彼等之神經生來，即能作此等事業，無須別施教育，即其神經之構造，與他動物由練習而得知之程度相等，是爲祖先之遺傳，誠子孫之幸福也。

下等動物之生活簡單，僅藉本能，得以生活。然高等動物，不能專藉本能以生存。

如甫墮地之幼兒，即知吸乳與呼吸空氣，此爲生活所斯須不可停，當然非練習所可能。或如恐怖時之握物，咄嗟間閉眼以保護眼球，此皆爲本能之作用，無需乎練習者也。先天的所具備者爲本能之力，後天的獲得之能力，大都非藉教育不可。夫親之經驗，傳於其子而爲家庭教育。人類之經驗，傳於社會，而爲學校教育或社會教育。故動物由自己之經驗而增知識，又學得親之經驗，更增高其能率，此即教育也。

人類以外之動物，能否聞一以知十，即有無推想能力，猶屬疑問。能教育之動物爲

何，須詳加研究。然苟有記憶之動物，不妨視為能教育者。記憶當然為神經作用，但縱有神經，如蚯蚓等下等動物，有無記憶，令人可疑。最下等動物如變形虫，尙有反性，向性，攝食性之反應。至最高等之人類，有識別各種色彩，明暗，聲調，溫度，壓力，苦痛，香臭等諸種感覺之能力。由最下等之變形虫，至最高等之人類，有多數之階級，其遷移無判然之等級。記憶力亦然，至何種動物，始有記憶力，就現在之組織學，解剖學範圍論，不得而知。然則至何種動物始有記憶力而能教育乎。恐為昆虫，蛇，鳥及哺乳動物之一部。

(一) 昆虫之教育 在昆虫界略能教育者，第一為蚤。在歐洲——比國尤其——有教蚤作戲，供人觀覽以營業者，與我國教猿犬為戲者同。教育蚤類時，先以幼蚤容於扁平箱中，使其起跳躍即有傷頭之觀念，其次再徐徐教以種種之戲。每一齣完畢，營業者滴兔或豚鼠之血於己手，使蚤充分吸食，再演次齣。如是者或曳車連砲，或行頹頹之戲，營業者加以種種名稱。此外被人類教育或利用之昆虫，不可得見。我國

入喜養蟋蟀，有使雄者相鬥，視其勝敗而博奕者。先置蟋蟀於竹筒，兩方相向，當然者強勝，且馴於訓練之地點者似較強。與訓練軍鷄而相鬪者同。此不能謂爲狹義之教育，亦未可知。但滑休柵教授謂最下等動物之變形虫，亦有心，有意識，有經驗，並有習得之能力。如其然也，較變形虫高等之蟋蟀亦有習得之能力，恐不能否定也。

蟻，蜜蜂，及其他白蟻，已詳論於前章。蟻甫生時，既無戰鬥本能，又無保育幼蟻之性。此本能可訓練，又可變化。或由同僚先輩徐徐教導，或由自己經驗。在此以前，不輕出外界搜索食物或戰鬥。蜜蜂初生者，亦留於巢中，受先輩之教。蜜蜂之所以聚於花者，爲花之香氣色彩所引誘，其發見巢之方法，歸因於視覺與嗅覺之記憶。以其認識同族之法，則賴嗅覺之記憶。臭氣有個體之臭，有家族之臭。家族的臭氣云者，爲一女王所生子孫之共同臭氣，是皆賴記憶力。與他巢之蜂羣居時，非練習有充分之識別力，完不能行團體的完全生活。蓋蟻巢或蜂巢，對於他巢之侵入

者則殺戮之。其他如白蟻之識別同類，或保育幼蟻，或搜索食物，或造巢養菌，由經驗與受同僚之指導者不少。

(二) 蛇之教育 教育蛇類而藉以營業者，爲印度之眼鏡蛇。其毒極猛，育蛇者吹一種之笛，眼鏡蛇即舉其扁平之頸，而演一種之舞蹈。又捲蛇於手頸及胸間，亦決不被害。但眼鏡蛇咬雞以後，雞即中毒死。原來各種蛇類，似皆喜音樂者，一聞音樂，即出穴。就中眼鏡蛇有昂頭擴頸而舞踊之性，故爲印度人阿刺伯人所利用，亦並非教而後能者，蓋印度人亦能使野外未馴之蛇舞踊也。著者在非洲，曾見阿刺伯人玩蛇，隨笛之音調而舞踊，似有意識者然。育蛇者多取去毒齒，故雖咬而無害。縱令有齒，如我不加害，蛇亦不輕咬人。據云育蛇者雖被咬，往往有免疫性。北美之響尾蛇亦同。如與種痘者然，育蛇者被咬，似並無大害。育蛇者如何訓練其蛇，其程度雖不可知，但可施以相當之教育也無疑。

(三) 鳥之教育 如雛雉等平常不甚飛翔之鳥，則產較大之卵。甫孵化之雛，即能

步行啄食。反之如燕鳩等善飛之鳥，則產卵甚小，雛細而弱，若親不加保護，不能一日存。

甫孵化之之雛，縱有食物，不知啄食，俟親以喙敲地面，雛聞其音，即反射的練習啄物。願初則砂糖木片，均啄入口，至後方能識別可食不可食。親若發見食物，則發一種之聲，呼雛聚集，故意將米粒由高處下墮，使之啄食。又如發見蚯蚓，則半穀以與之。雖處處模倣其親，卒能完全生活。如雞等馳走地上之鳥，第一使其記憶親之呼聲，常在親之近傍，模倣其舉動，有此等教育足矣。然時時高飛之鳥，不可不教以飛翔之術，捕餌之法，或逃避之方。彼雀雛甫離巢，毫無畏態，人雖接近，不即飛去，易以黏竿捕之，故親常居其近傍監視，遇有危難，即率之而逃。彼羅網之雀，多爲嘴黃之雛。雀壽約十五年，雀愈老，性愈狡，不易網羅。亦無狼狽飛入室內之舉，是皆受自然之教育者。簡言之，不外乎見習親與先輩之行爲之教育而已。

鳥由飛翔而生活。飛爲運動中之最困難者。尤以起暴風時爲最。故大須練習。初出巢時，各雛不願離巢，斯時親啣雛最嗜食之餌，先出巢以誘之，誠施有興味之教育者也。更有由巢逐雛，使其不得不用翼而飛，遂施用強硬教育者。初則使其飛極短之距離，逐漸增加，終至能自由飛翔，所謂由簡而複，由易而進於難者也。

南美之大鷲，需經三年方能正式飛翔，脫離親之監督而獨立生活。斯時始現其固有之羽色，漸脫嘴之黃色。尤以掠飛鳥爲食之鷹鷂等之教育爲最有秩序。初兩親領雛出獵，使其見習。其次親半殺其所捕之物。使雛捕而殺之。後令雛單獨捕食。惟親暫時監督，遇餌有逃脫之虞，即助子以捕之。

放鷹術中最有名者爲隼，較他鷹更易訓練，既教一次，不易忘却，且最懷念飼主，雖在空中飛翔，能由羣中識別其主。而息其肩與手上。如由幼時施教之鷹，雖放飼於主家周圍之樹上，亦不飛去。飢餓時，輒飛至十數里外之原野，待主人將出獵，必由某處歸來，捕獵犬所追出之雉鴿。鷹之追擊之動機，悉爲飼主所教，且多爲林

中生活之鳥。但有時棲於海岸之鷓。千鳥，鴨，鵝等亦可教其捕獵，然不教則毫不追捕此等之鳥。

隼之速度至大，最速者，每時達百五十哩。一次之追擊，達八哩乃至十哩。其握力亦偉大。大於其體之鳥，可携之而行。是爲速度握力及可教育之能力均出類拔萃之鷹也。

大鷹與隼同，亦可利用。主訓練之使其捕兔及其他獸類。其飛翔並不速，常潛居一處，乘其不意，突出捕之。用脚握攫以後，至死不放。能捕兔者爲雌，雄者較弱，不堪用。欲追逐小鳥，更迅速而便利。記憶甚強，易于教育。但鷓則健忘，不適於獵用，且甚粗暴，下易馴致。且不問敵之凶強，有直撲之勢。如雌雄同置一籠，往往殺雄者而食之，其勇悍之性，爲他鷹所不及。如能常加訓練，比他鷹有用，對於人類雖畏懼，然對於獅犬 (Terrier)，則甚親，故可以此犬爲中介而供獵用。水禽使雖練習游泳及捕魚之法，與猛禽類指導其雛者同。初則僅使其練習游泳，親直

接捕餌食之。次以半殺之魚，置於距尺許遠處，使其捕之。如是者漸漸移至二尺三尺等距離，順次練習捕食，循至在自然狀態亦能捕魚，方任自由。

鸛雖聞親聲，始發鸛固有之聲，如絕不聞其親之聲，則永不發其固有之聲。縱親爲野鸛，亦能得發美聲之雛。使其聽會有訓練之鸛聲，亦能發同一之聲。故鳥應以善鳴之鸛爲教師，使其練習聲音。最奇者，已聽野鸛之聲之雛，縱令其與善鳴之鸛接近，已不能模倣，所謂先入爲主也。最初聲音之記憶，最關重大，藉其記憶而鳴。然初則斷斷續續，至能發完全之音，須有相當之練習。此聲如前所述，爲呼雌之聲。不鳴則雌者不來，鳴而聲拙，又不能與他鸛競爭。視最初之一聲，可支配其子之命運，親之責任。亦大矣哉。

鳥能發人之聲音者亦不少。其著名者，在日本有懸巢，鵲涼鳥，黑鶉等，能教其發種種聲音。又印度，澳洲，有種鸚鵡類，可發與人同一之聲。尤以產於非洲西部之灰色鸚鵡，其模倣與記憶，最爲有名，幾無一種聲音不能模倣。又我國南部及印度

，有九官鳥。其巧於模擬聲音，凌駕灰色鸚鵡而上之，並可教以種種遊戲，聽飼主之命，可自在飛翔，鳥類中恐無如此伶俐者。著者前曾述產於澳洲之小屋鳥，能做效附近各種動物之聲，此鳥不獨能模倣鳥聲，即蛙蝗之聲，亦無一不能模倣。因無飼育此鳥者之報告，究竟能教至如何程度，尙屬疑問。

鳥類中最能爲人服務者爲傳書鳩，Solomon 時代即知之。其重要之服務史，在一七〇〇年德法戰爭之後，德軍包圍巴黎時，十五萬封公書與百萬封私書，賴鳩而傳遞。其後引起海陸軍之注意，各國政府亦制定法律，保護傳書鳩，獎勵捕害鳩之猛禽類。一方復研究放鷹術，研究戰時放鷹，斷絕鳩之飛路之法。現在已訓練之鳩之飛力，當然隨氣候而異。速者一時六十哩，平均約三十哩。又其一日之飛翔力，在陸上百五十哩，有時可達三百哩。鳩夜不能飛，故每時平均三十哩，飛十二時，能確實達三百八十哩以上者殊難。傳書鳩由雛生時練習起，第一期能飛百哩，已可中選。次年更增長其距離，如是者逐漸增加，使其向同方向飛翔，似較確實。欲使其

飛行長距離，須先閉於暗室，雌雄隔離。此次歐洲大戰，英法交通，賴傳書鴿之力不少。近來日本各方面，亦利用之。如高知縣用鳩報告漁獵消息，其書信多附於足，有時用銅鉄絲附於尾羽下，其重量務輕，故宜攝影，用縮小之乾片送之，至受信局後擴大之，再送於受信者。鳩之不忘故鄉，較他動物爲確。鱧魚亦有反自己孵化之故鄉小河之本能。傳書鳩亦不過利用此本能而已。欲使其本能益加確實，須大大教育。然三百哩外之方面，能絲毫不爽，一直線飛去之力，誠神秘也。果藉嗅覺乎，視覺乎，不可得而知也。

鳥類中最有趣者爲用鵜以捕魚，從前我國即已用此，在日本則以歧阜長良川等處爲最著。用放鷹術以捕鳥，放貓術以捕獸，又用放鵜術以捕魚，爲人類所教育所利用之動物，決不在少數。

欲用鵜捕魚，漁夫應絕其食，使其迫於飢餓。放鵜時，以繩繫其頸，使其不能嚙魚，再以炬照水面，待魚集來則放之。漁夫發一種聲音，促鵜之行動，鵜即潛入水

中而捕魚。若魚大而一鵝不能勝任，他鵝即來幫助，啣之登船。有時鵝不捕魚，僅游泳水面作樂，斯時漁夫擊水面，發一種怒聲，彼即潛入水中而捕魚。咽喉間如藏多數之魚，漁夫即收繩，曳之登船，以手使其吐出。捕魚完畢，則解其頸部之繩，充分喂食。此鵝奉主人之命令而行動，常立於船頭，主人無命令，決不入水。

(三) 獸之教育捕獸類多以足之運動而捕他動物，故無需如鳥用翼之訓練，然其腦之構造更複雜，故由其智力發達之點觀之，其教育更複雜。貓教子捕鼠時，先輕傷自己所捕之鼠放之，再令小貓追逐，如是者漸教其自然捕鼠。狐生子後，經二十日，已令其練習捕鳥。稍長，夜間同伴出獵，令其見習或幫助。待其能獨立出獵，然後釋手。昔謂虎教其子，屢墮深谷，然相爭之模倣，追食之模倣，使子學習，則與貓犬無異。試觀虎食殘之牛馬之骨，緊要處所，有親虎之牙痕，其間有小虎之牙跡，蓋令子練習裂肉之證也。獅教育其子，約需一年云云。其間親挈子見習，次助子實習，後僅督率，完全任其捕食。視其能獨立生活，方許其自由。

印度有近於豹而名獵貓者，此與放鷹術同，人利用之以獵獸故也。人教此貓，捕其所需之兔，狐，鹿等獸。此貓以敏捷，力強著名。其追擊之速度，並不甚快。知追而無益，故不窮追，常隱於岩陰，待其來也而捕之。又潛行於他獸所居之處。至一躍可擒之地位，即撲而仆之，嚙其咽喉，至死不放。人利用其性質，携之出獵。此放貓術，昔時印度甚進步，成績至佳。携此獵貓出獵時，先由籠中取出，被以頭巾，使其不見，載於小車，獵士若遇鹿羣或其他所須之動物，則以貓頭向之，急除其頭巾，貓一見即知。若未之見，獵士即手指方向，乃疾趨而撲其一頭。獵士急赴該處，搾出血液於預備之桶中，以酬其功。有時并給以生平所嗜食之雞頭及雞肉。更戴頭巾，車運於他處。此可與犬貓同一飼養，無如虎豹之等惡性質。如撫養得宜，頗能從命。縱訓練得宜者，一旦虐待之或欺騙之，即不信用飼主。此外關於犬馬象猿等之教育，有極奇異者。

犬爲動物中之最伶俐者。獵犬更能教育，獵行家視其獲物之種類，訓練種種之犬，

以資利用。

彼涸黎 Newfoundland 與車犬 Takimo 或樺太犬，則供挽用。獅犬及西班牙犬 Spanish，或日本之狒，則飼以伴人。獵兔有獵犬 Greyhound。獵鴨有啣鳥犬 Labrador。追雉與鷓有導犬 Pointer 與駿犬 Sifter。看羊有羊犬 Sheep-dog。守家則有牛犬 Bull-dog。鬥犬有土佐犬。其他有訓練救護之軍用犬與靈黎 St. Bernard。或有搜尋罪犯之警犬。凡此等等，各隨其目的而教育而訓練。對於手之舉動，固無論矣。有時并有了解人之言語者。象亦爲伶俐動物之一，可教以種種遊戲，近來并能使其記憶文字，隨命令而行動。人欲乘其背上，彼則曲膝而使人易乘。又如用美麗之鞍，則欣然有喜色。負重之力，六倍於馬，雖在暴風中，亦能安全搬運。昔時用象作戰，印度人近亦用以獵虎。其記憶力頗強，認人亦確實，能以德報德，以怨報怨，對於數年前之虐待，不忘雪恥之念。

記載馬與人之關係之美譚至多。劣馬教育較難，至於駿馬，亦能教以文字。著者留

德時，見有能辨文字計數目之駿馬名曰 *Arithm* 者。如問以三加五爲幾，馬即以前足敲入下答之。著者曾親目擊，然此馬是否解主人之言語，尙屬疑問。但隨主人之某指導而行動，確爲事實。做馬戲時，主人舉其鞭，即有所行動，垂其鞭，即停其行動。算數時，以前足敲地，至滿其答數時，雖并無何等暗號，但至答數之八時，主人或將所揚之鞭下降，或略動其頭，馬即識別而停其敲。要之主人在其所需之時，使其停敲可矣。此外犬，象，等亦祇需了解其暗號，即能計算。

猿類多教育其子，或被人教育作種種遊戲。猿之親，常照料其子，使其做效自己之舉動。親剝果皮，子亦見習而剝其皮。親啟箱蓋盜蘿蔔，子亦效之。親入田圃盜食玉蜀黍而逃，子亦從之。猿最喜模倣，如由幼時教育，可做效人之動作，或作把戲，因是民間常有猴戲。其聲亦能相當練習，如長手猿之調，能上下十一級，如練習音階者然。人類因受教育，方能如今日妙動其五官，若人類誕生以後，即委猿保育，不與人類交通，恐其言語舉動，與猿相同。雖有天才，如無教育，恐與猿等耳。

但人類因組織社會而居，雖不受教育，而腦力發達，能視察其環境，並藉自身之經驗，得相當之知識。

！完！

本 社 出 版 書 籍

文藝史概要

張資平

四角

別宴

張資平

五角

長湖堤畔

劉大杰

四角五分

黃鶴樓頭

劉大杰

三角半

宇宙

黃家金

二角

殘葉

賀揚靈

二角

李清照
及其漱玉詞
再版

胡雲翼

一角半

周鯁生講演集

周鯁生

二角

反帝國主義

反帝國主義
大聯盟編輯

四角

民國十五年八月一日初版

(實價大洋四角)

譯者 薛德焞

陳端本

發行者 武昌時中書社

印刷所 武昌時中書社

分售處 各省大書店

有著作權
翻印必究

