

萬有文庫

第一集一千種

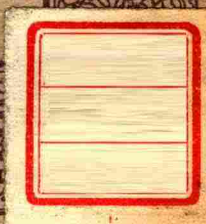
王雲五主編

寄生物

拉配齊著

杜其堯譯

商務印書館發行



寄 生 物

拉配齊著
杜其垚譯

百 科 小 叢 書

編主五雲王

物 奇

譯 垚 其 杜 著 齊 配 拉

路 南 河 海 上
五 雲 王 人 行 發

路 南 河 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 二 十 年 二 十 二 國 民 華 中

究 必 印 翻 權 作 著 有 書 此

The Complete Library

Edited by
Y. W. WONG

P A R A S I T E S

BY G. LAPAGE

TRANSLATED BY TU CH'I YAO

PUBLISHED BY Y. W. WONG

THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China

1933

All Rights Reserved

目次

第一章	寄生物的定義	一
第二章	寄生物的種類	七
第三章	寄生物的分佈	一七
A	動物學的	一七
B	宿主間的分佈	二二
第四章	寄生物對於其宿主的影響	二四
第五章	寄生對於寄生物的影響	三一
第六章	寄生對於寄生物的影響（續）	三七
第七章	寄生物的適應	四七
第八章	寄生物的適應（續）	五五

第九章 結論.....六七

寄生生物

第一章 寄生生物的定義

本書不能把各種寄生生物均詳細敘述。只能就關於寄生生物的許多事實中，選取若干，最足以說明寄生生物學的主要原理的說明之。我們須了解所謂寄生 (Parasitism) 這種生活方法，在感應一般決定物種進化的各種影響裏，許多動物及若干植物都曾採用了這種生活方法，我們須研究因此種生活方法所生的效果，無論寄生生物自身，與被寄生生物所侵襲的動植物，即所謂宿主。藉此我們得以研究寄生生物學對於人類的重要事項，不特人類為許多寄生生物的宿主，有些寄生生物使人患危險的疾病，並且家畜，農產物，食料，製造品，建築物及其他所經營之物，也均受寄生生物的損害。

但是我們欲確實明瞭寄生生物的生活方法以前，必須簡單的查考生命何以得在地球上生活。

生命最初如何發生，我們並不知道。我們所能說的，只是生命似起源於某種不生活的原始蛋白質，而後獲得運動能力，能食簡單化學物（此等化學物恐與其自身類似），生長力，對於外界影響的感覺力，及適應環境中不絕的刺戟的能力。此後的進化中最重要的，為獲得繁殖種類的能力，及將自己的性質遺傳於子孫。

今日所有生物均由這樣的原始生命傳沿而來；在其發育中的最早時期，有二種求食的方法可以區別。凡實行其一法者，即成爲所有植物的起原，行他法者，則產生動物。其間的差別，略述於後。

植物保留着取食簡單化合物能力，在理論上，最早的生活膠質也有此能力的。植物含有一種綠色素，名曰葉綠素（chlorophyll），或與它類似的其他色素，使植物能在日光下，分離空氣中的二氧化碳，將碳素留下，以造糖及澱粉，而放出養氣。且能自簡單化合物，如溶解於水中的硝酸鹽（nitrate），攝取氮素，以造原形質中的蛋白質，有些種類竟能利用空氣中的氮素。

從別一方面發育的生物，無葉綠素及其類似的色素。牠們不能行這等奇特的技能。是名曰動物。動物不能同化比碳水化合物（carbonhydrate）如糖及澱粉，或碳氫化合物（hydrocarbons）。

如脂肪，更單簡的碳素；氮素必須得於較複雜形式的蛋白質中。所有是等物質，在其體中能利用前，必須分離而為較簡單的化合物，此以動物體自製的酵素為之。為了實行此種比較複雜的過程，故動物需要消化系。因蛋白質、碳水化合物及脂肪僅能見於其他動物或植物，且取得此等物質，必須尋覓、獵取，並且不免還要爭奪。故動物須行動器官，及攻衛器具，同時須要肌肉以司運動，和神經系以調整動物全體成一單位，得以應付其環境，及管理其活動。植物不必移動，無須消化管及神經系。從此種食物方法的根本殊異上，植物及動物間的許多不同，可以探索。植物的食物方法名曰全植物法 (holophytic)，動物的名曰全動物法 (holozotic)；然有些植物，如豬籠草及茅薺菜，食法與動物相似，捉捕活的昆蟲，分泌酵素而消化之。有些動物含有葉綠素，特別在原始動物裏，例如綠蟲 (Euglena) 能用全動物法或全植物法而生活。普通區別仍然確實的，這種不過例外而已。

雖然，非所有生物不是營全植物法，即營全動物法的。有些動物及植物取其他死亡及腐敗的動植物的汁液而生活。牠們伏於已死有機物的液體中，從滲透性的皮膚直接吸收進去，用為食物。這樣的生物名曰死體寄生生物 (saprobioric)；若為動物，則屬於死體寄生動物 (saprozoic)；若為

植物，則名曰死體寄生植物 (saprophytic)。許多寄生物在其生活宿主的汁液中營寄生生活，其中若干起自真的死體寄生動物及死體寄生植物，本生活於外界已死有機物的液中。

例如池沼中，有植物質在那里腐敗，我們可以尋見原始膠質的小塊，名曰變形蟲 (Amoebae)。更有其他變形蟲，居於蛙的腸中；我們可以假定牠們係由自由生活於池中的遠祖而來。然其若干，或從口部，或從肛門，入蛙的腸中，遂漸漸習慣於腸中的生活，最後採取了那種生活方法。幾乎各人的腸中都有的大腸變形蟲 (*Entamoeba coli*)，恐怕也從相似的方法產生的，在古代的人類祖先對於腐爛物的接觸，還不若多數現代人的注意。

大腸變形蟲和蛙的腸中的變形蟲，都不是嚴格的寄生物，但是他們指示出產生寄生習性的一種方法。牠們是動物間或動物和植物間結合成所謂共生 (symbiosis) 的例子，共生的意思是互相有利的結合。其他的例，為有一種管狀綠色小水螅 (*Hydra*)，生着觸手，居於淡水池沼中。初視之，此種動物似與上述動植物間的區別相矛盾。水螅捕食水蚤，顯然是動物；但管狀體及觸手中充滿葉綠素，這是植物的特徵。經過詳細的研究，得到解說；這葉綠素並不屬於水螅，而屬於生活於水

鰓體內的微小植物。蓋水鰓體由兩種生物合成，一爲動物，一爲植物，其結合有相互的利益。植物放出的氧素，及製成的澱粉，供水鰓食用；動物棄去的氮素廢料，給植物利用。共生中最熟知的例，莫如地衣（lichen），他是二種植物的結合體，一種藻與一種菌。更奇異的，或許是一種名 *Melia* 的蟹和海葵的合作，海葵生在蟹螯上，隨蟹移動，蟹用海葵作武器和捕食。

共生必須與別一種結合分別，其中一種生物較不密切的藉他一種生物而生活，且不交換所受之利益。在他方面，並無損害。此種結合名曰共棲（commensalism），疣海葵（*Adamsia palliata*）借居於寄居蟹（*Eupagurus prideauxi*）之殼上，卽其一例。

此等結合，能幫助我們明瞭寄生生物，因爲寄生僅二種或多種生物共同生活方法的又一例而已。我們祇要想像一種共棲的例，一方不特無益於他方，且於他方有害，我們差不多已得寄生的定義。損害——爲寄生生物的主要性質。牠損害其結合者，從那損害上，可與共生及共棲分別。

如果我們暫時考察「利己主義者」的食肉類（Carnivore），則此仍不能稱爲確實認識寄生物。例如食人的虎，四處徘徊，性兇暴，攫食各種肉類。有蹄類中的羚羊，驢，或長頸鹿，毫不減少牠

的利己主義，雖然人的心中不大覺得，牠們也同樣攫食，不過食慾向植物界而已。兩者都是冒險者，對於原始哲學——所謂原始，至少照人類看來——是不用理智地服從的。此種原始哲學，即避去利他主義（altruism），是自然對此，開始時已經忠實的；並各類動物中更有無數劫掠者。在水中，從靈巧的游泳者，如鷗鷺起，到水棲的恐怖物，替我們喫掉攜帶瘡病的蚊及蚋的幼蟲及蜻蜓的幼蟲止，有各種食肉者。在陸上自大形貓類，如歐洲虎及獅起到肉食蛞蝓（*Testacella*），這種蛞蝓與他種蛞蝓很易區別，因其尾端攜有小殼）止。尚有其他食肉者，是有益於人類的。

關於此等劫掠動物，可寫成一部很動人的書，牠們均顯示着運動敏捷的美，和肌肉作用的感應與調和之幾難置信的效能，此為其成功的標記和橫行的要件。然其對於我們直接的興趣，則在牠們和有些寄生生物並不大相懸殊。諷刺家以依賴他人者為寄生生物的榜樣，也可以說此等社會的害物，不過比盜匪缺少勇敢或熟些世故罷了。明白的區別動物寄生生物及食肉者，此外不能找到更容易的方法，二者間僅有的不同，唯寄生生物普通比受害者皆小而弱，而肉食者常大而強。

就現代的知識狀況說，只能以此為寄生生物的完全定義。其中仍不免模糊者，在於一方面寄生

物與食肉者，他方面爲共棲，共生及死體寄生，不易明晰區別，此實爲生物學家最重大的困難的一好例。生物學家研究生活的物體，而且生物總生活在永久在變化的狀況中的。故生物學家不能希望滿足人類慾望，即將所有物體很清爽的分別安置，這種希望從何產生，雖不得而知，但當然爲一極流行的弊病。自然是厭惡此等硬性的類別的。自然用緩慢的改變，在千變萬化的生活網中，使其軌道與凡可區別爲單位者，作無數的關聯。例如她指示我們，寄生生物有自食肉祖先產生者；別の種類有自共生生物或共棲生物傳來者；好似此等生物與寄生生物間的關聯，還不足使我們眩惑，更顯示我們，有些寄生生物的祖先，或爲死體寄生植物或死體寄生動物的。吾人受此等事實的強迫，只得這樣說明：寄生生物是一種動物或植物，生活在別種較強大的動物或植物的體的表面或體內，此等較強大的動植物是牠們的宿主，而受牠們的侵害。

第二章 寄生生物的種類

植物和動物均能成爲寄生生物，但寄生植物在這裏祇能約略說一說。如欲說得較詳，須寫成另一專冊，並且是極有趣味而極重要的。如曼漢教授(Prof. Mangham)在植物學導言中所說，農業受此等寄生植物的損失甚大，且爲一種嚴重的威嚇。大概這是很自然的，一般人對於損害他的健康或財帛，或其食物供給的生物，比對於人類損害較少的寄生植物，如槲寄生(Mistletoe)，菟絲子(Dodder)，或其他植物寄生生物更有趣味。人亦注意於他有幫助的生物，如有些寄生植物。例如殺蠅菌(Entomozoa)能攻擊含危險性的家蠅；尙有他種植物。

然在植物間，有一類微小的生物，對於人類的重要，不可以數計，牠們能幫助人，也能使人及其近類受極嚴重的疾病。此類名曰細菌(Bacteria)，俗名微生物(microbes)或病原菌(Germ)包括桿狀菌，球狀菌，螺旋菌及其他。牠們也許可認爲進化程度離原始膠質不遠的一類下等生物，或者可視爲依其自己的途經發展，而演成特殊寄生方法的最下等的植物，與和牠們相近的，有彎曲菌(Spirochaetes)爲梅毒病原的有機體即其中之一。所謂「濾過物體(Filter passers)」及「超顯微鏡物體(ultra-microscopic viruses)」今日雖常聽見說及，但我們所知甚少，還不能說究

竟是否爲有機體。

所有此等植物寄生生物，因其形微小，增多異常迅速，抵抗各種逆影響的力強，容易大量的被空氣、水、人體或動物體所傳播，故爲他種生物的可怖的仇敵。此等植物的研究，成爲生物學中艱難的一分科，名曰細菌學 (Bacteriology)。欲講到牠們，須另分一冊，這裏不復多說，專講動物寄生生物。

我們究研動物寄生生物，開始須將牠們照寄生在宿主體內，或表面的地位，可分爲二類。如螞蟥蟲 (Enterobius) 者，在兒童中極多，居於宿主的體內，名曰體內寄生生物 (endoparasites)；如人蝨，或牛蝨，後者在英格蘭及歐洲大陸，於熱帶地方尤甚，播傳牛間的紅水病 (red water fever)，名曰體外寄生生物 (ectoparasites)。

因了若干寄生生物，能度其生命的全部或一大部分於宿主的體上，或體內這事實，遂可擬定另一種分類法。寄生生物或爲永久的 (permanent)，如睡病蟲 (Trypanosoma)，完全失掉生活在宿主體外的能力的；或臨時的 (temporary)，如水蛭，牠能吸他種動物的血液，但也能自由生活於淡水或海中。永久寄生生物因了寄生生活之故，變異常比臨時寄生生物爲大，兩極端中間則有各階級的

變化和其他的兩種生物學的種類中有各階級的變化相似。臨時寄生生物亦名週期 (periodical) 寄生生物，此名稱含有以下的事實，即寄生生活僅爲其全生涯中的插頁，但是有規則的發現出來，且必須經過若干時期。在不寄生時的時期，其生活與其他自由生活的動物相同。

此種寄生狀態，有時僅見於幼稚的動物，如蜂和蟻所屬的昆蟲類中的不少幼蟲即如此。羊蠅 (Oestrus ovis) 是別一種例子，牠的幼蟲期寄生於羊的鼻腔中，致起嚴重的疾病，蛹及成蟲均在外界生活。更可注意的，有極少數寄生生物，如產於河流中的蚌 (Anodonta cygnea) 的幼蟲 (glochidium)。此種動物的幼蟲，在母蚌的鰓褶間生長，到生好了內有小鈎的雙殼，開閉雙殼的肌肉，及絲狀的「鬚」後，用鬚附着於岩石及隄岸。

此等幼生無消化管，故不能獨立生存，牠們必須憑着機會得接近某種魚類。魚的接近，能激起管轄殼的肌肉的活動，兩殼就迅速的開閉。賴殼的劇烈擊拍，拉起「鬚」絲。又全賴機會，「鬚」絲或殼的某部能否接觸魚體，若和魚體接觸，殼便緊閉，小鈎沒入魚的皮下或鰓內，或其他外部柔軟部分，魚受戟刺，致在幼蟲四周的組織生長，把幼蟲包圍。牠遂以魚的體汁爲生，經過二到六星期，發

育成長期的器官來。全個過程，已經得到說明，此種計劃使保全移動迂緩的蚌的子嗣，得藉活潑的魚分佈於廣闊的區域，不然恐不能如是。這可和自由活潑游泳的幼蟲，用別種方法，謀相同的目的相對比，但牠須冒極大危險，許多幼蟲不能生存。關於這一方面，可和第七章及第八章中所討論的寄生物冒類似的危險相比擬。

人的胎兒，生在母體的子宮內，嚴格的說，為幼期中臨時寄生的別一例。胎兒為真確寄生物無疑，因牠完全依賴母體以取得食物，因向母體求食而使伊受頗大的損害。我們認此種損害為正常而且必需者，因為我們和其他動物相似，服從綿延種類的要求之故，致忘記了所受損害頗和感受有些其他寄生物者相同；倘若胎兒的生長稍有差誤，也許能很快的毀壞母體的。其實臨時的而且必然的寄生物的例子，沒有比人類胎兒更好的了。

別種臨時寄生物是成熟時寄生的，幼時却營自由生活。例如十二指腸蟲(*Ancylostoma*)的幼時在土壤中為死體寄生物，幼蟲侵入人體，遂在體內成熟。相似的寄生物，更有許多，如蚊、蚋及蚤，都是體外寄生物，且僅作片刻的寄生，然已足把致死的毒素注入人體。至此又遇見寄生物——特

別是臨時寄生生物——與食肉者界限的不分明。顯然的，所有食肉者，如鳥類，哺乳類，甲蟲，及盜食穀物的其他動物，或甚至衣蛾，書蠹，及其他侵害家具者，和臨時寄生生物都相差不遠。

然而別有週期的或臨時寄生生物，是終生營寄生生活的。最佳的例，有牛間傳播紅水病的牛蝨 (*Ixodes vicinus*)。長成的雌蝨所產生的卵，孵化爲一六足的幼蟲。幼蟲無翅，附着草上，遲早點和牛接觸，爬上牛的皮膚。以口中的刺 (stylet) 刺傷皮膚，飽吸血液。然後跌落草上，乃停止其寄生生活。接着是自由生活的時期。此時幼蟲長大，脫皮而成蛹，具八足。蛹又侵襲家畜，吸食更多的血液，再營一度寄生生活。飽食後，又落草上，再脫皮。最後乃長成牛蝨，此時又營時期較長的寄生。所以牛蝨爲臨時或週期體外寄生生物的好例：從完成牠的生活史必須經過寄生的事實，引導我們講到另一類事情。

若牛蝨無吸血的機會，則死亡。故稱之爲必然寄生生物 (obligatory parasite)，且必須和臨時寄生生物區別，如肉蠅之蛆，侵入人類或動物體上的污穢創傷處後，遂在那裏發育。普通牠並不寄生在這等地方，產卵於任何種腐敗有機物上都能發育。產卵於活物的傷處，始營真寄生的，爲任意

寄生生物 (facultative parasite) 因牠又常能在別處發育，故與必然寄生生物不同，必然寄生生物者在某時期必須寄生，否則死亡。

此等任意寄生生物頗饒興趣，其中許多營死體寄生的自由生活。例如許多圓蟲，祇須食物豐富，便生活於土壤中；若食物供給乏缺，生長不足，則能侵入動物或植物體，而生活於其中。例如一種圓蟲 (Leptodera appendiculata) 平時生活在濕土中，然也能寄生於一種蛞蝓 (Arion empiricorum) 體中，寄生後，能長得較大，其口消失，產卵較多。此為寄生的正常結果，但此種圓蟲，在性的成熟以前，必須經過自由生活。故此蟲尙未完全成為寄生生物。此為法國大寄生生物學家勃隆普忒氏 (Brunner) 所稱不完全寄生 (inchoate parasitism) 的一佳例，而且指示我們，眼見得一種物類，確能漸漸棄去自由生活而成為寄生的事實。大概此等生物能適應死體寄生的生活，遂能暫時變成活體的寄生生活，因二者間的變化是比較的少。要之，是從生活於一種溶解的有機物上的生活，變為生活於別一種物質而營相似的生活方法。但此種變化的重要是極明顯的。如這樣的一種死體寄生生物，一旦失去舊有的死體有機物的寄生生活能力之後，即成為必然的寄生生物。

若吾人欲再增加區別，則可設一偶然 (accidental) 寄生生物類，以包括所有此等生物。牠們常營自由生活的，僅偶然寄生於別一動物的體中或體上。例如多足類 (此類包括蜈蚣類及馬陸類) 能生活於人類的體中數日。

有些寄生生物，正常祇見於一種宿主體中，然有時能生活於其他種。此等亦稱爲偶然寄生生物。例如鉤頭蟲 (*Echinorhynchus gigas*) 尋常見於豚中，但人類中亦偶然有之。肝蛭 (*Fasciola hepatica*) 及槍形吸蟲 (*Dicrocoelium lanceolatum*) 常見於羊及他種哺乳類中，但在人類中也許可以尋得。廣節裂頭條蟲 (*Dibothriocephalus latus*) 本來寄生於人類的，在犬、貓及狐中也有的。

還有其他二類寄生生物，有待討論。其一爲複寄生生物 (*Hyperparasites*) 或副寄生生物，可用常引用的詩來說明：

「小蚤有更小的蚤

在牠們的背上咬牠們，

並且更小的蚤還有別的蚤，

如此而至於無限。」

「無限」的話，我們必須表明，是詩中的放浪，並非真理，但寄生物的身上受其他寄生物的侵襲，更有第三種寄生物寄生於寄生物的寄生物之上，是真實的。

有利用此事實以除去有害收穫的動物者，使人類患病的若干寄生物也許並受寄生物的危害，但迄今不能試用同樣方法以抑制之。如勃郎納教授 (Professor Balfour Browne) 所指示，若吾人思抑制任何農業害蟲，而獎勵侵襲此等害蟲的寄生物，使其繁殖，則必須留意此寄生物自身，不致較原有害蟲更爲有害。實行此種方法，也常爲困難的事。因對此欲圖成功，我們必須確知以下數點：一、我們能培養此種複寄生物至充分數目。二、其卵不喜產於其他的宿主，蓋許有其他宿主，會對於複寄生物同樣的適宜，以致併吞了寄生物，而使我们欲殲滅的動物反逍遙自在。三、須有一種宿主，使此種益蟲在沒有敵害時期，也能生活。四、牠的生殖力須較害敵大。五、其發育循環較速。六、對於氣候影響須不若其宿主的靈敏。七、其自身無寄生物。

此等條件是不易全備的，故此種生物學上的進攻，進行不及希望的容易。雖然，此事已利用到某種用途。在柏克斯 (Bucks) 的法漢羅雁爾 (Farnham Royal) 有一局，輸送益蟲到殖民地，牠們在那里有極大的價值；他國也有相同的局設立。

在這方面，寄生生物的別一種用途，是值得述及的。已尋見患癲狂痲痺病 (general paralysis) 者，若將瘡疾寄生生物輸入其血液，有時頗能奏效。何以有此有益影響，則不能在此說明，然此為另一事實的例，即一種寄生生物能中和別種的有害影響。

末後，還有一類名曰假寄生生物 (pseudo-parasites) 者，寄生生物學家必須常常留心防備之。醫生尤須熟悉此等寄生生物，因為時時在病人的尿、糞及其他排泄物和液汁中遇到的，動物和植物都有，有的能致疾病，有的則否。醫生須斷定是否為病人的真寄生生物，或僅偶然導入體中，或離病人的體後，實驗時纔混入的。例如在消化管中，可以找到許多原始動物，蠕蟲的卵，竟至昆蟲的幼蟲，蛹及卵也有，這些許由食物及飲料導入的。這些僅為旅客，於病者並無影響。牠們自口導入後，或被消化液所破壞，或保持着，排出體外，在外界仍能發育。有些是糞尿離身後纔進去的。例如成熟昆蟲及蟻

糟，被糞尿的嗅氣所吸引，牠們會去食物，或去產卵。植物質的碎片，有的是一部分已消化的食物，成各種形狀；有的自空中墮入糞尿中的植物質，或衣服及其他織物的裂片及線絲，均引起診斷上的錯誤，特別在無經驗的觀察者，因這些東西極似人的真的寄生物。在實驗一動物時，此種困難大量的增加，因其食物、飲料或排泄物的污染機會極多。

第三章 寄生物的分佈

A 動物學的

因為寄生物都較宿主弱小，又因為寄生生活法的採用，寄生物的構造及生理過程必須發生顯著的變化，我們當然不能見許多脊椎動物成爲寄生物。概言之，因脊椎動物爲動物中之最大者。巨大的軀幹，重而堅固的骨骼，身體構造的複雜，均違反寄生生活的成功。且此等動物，爲後進之種，適應此種生活方法的時間也較少。尙有較有力的理由，脊椎動物對於生活的戰爭較其他任何動

物更有效的準備，而確較爲成功，除非吾人認爲無處不在的昆蟲，此方面得與之相等。此項成功，在陸上、空中及地下者均能證明，因此取得寄生物的可能性者極少。

然而亦有一二饒有興趣的脊椎動物寄生物。除幾種吸血蝙蝠外，鱧蝠 (*Desmodus rufus*) 卽其一例——普通果蝠並不吸血——有提及的價值者，爲最下級的脊椎動物，卽魚類，其中二種，係屬於最下級的脊椎動物之圓口類 (*Cyclostomes*)，此二者卽爲盲鰻 (*Myxine*) 及八目鰻 (*Petromyzon*)。盲鰻尤爲可怖，因其不特與八目鰻相似，以無顎之口內所生角質牙齒，及活塞狀之舌上的角質齒，銼去魚及水產動物的皮肉，且能以此等齒及舌鑽入其宿主的肌肉內，將其頭部及體的前部埋藏於其中。此時，呼吸並不以口，而由其鰻狀體後每側上的二小孔，引水至咽喉，水通過每側鰓囊中的血管束，再由那一對小孔排出。魚的呼吸方法，水由口攝入，經過鰓，再從數條分離的鰓裂而出的，故盲鰻已因寄生性而改變其構造。

然而脊椎動物爲真寄生生物者極少，不適於採用此種生活方法的確實理由，已述於上——卽體大，機制複雜，及約束調節機能發達——足使其爲極成功的食肉者及偷盜者。又在某種意義上，

脊椎動物均寄生於植物界，牠們亦和其他動物一般，其生存依賴植物。然寄生生物學家的主要興趣，實為牠們是寄生生物的食物及居住者，而非自身為寄生的事。牠們為優越的宿主，極少能逃避一種或多種不速之客的注意的。

動物界的其他三大類，或門，示我們以含極少的寄生生物，恰與脊椎動物相似。此等為腔腸動物 (Coelenterata)，包括海葵、珊瑚蟲及其他同類，其間有許多為固着動物，少數則為寄生生物；棘皮動物 (Echinodermata) 含海星、海膽、海參，及相似種類；第三為軟體動物 (Mollusca)，此類中有許多動物，海筍 (Pholas) 及食船貝 (Teredo) 鑽入岩石或船舶碼頭及人類的他種海中建設物中，然不能以此而稱之為寄生生物。其他介殼類因其棲的習性，而近於寄生，其若干，已如前述，淡水蚌的幼蟲期，確是寄生的。別有些常寄生棘皮動物的體上，或為體外寄生者，如比較不變異的 Theca 居於海星類的體上，或為體內寄生者，則因寄生生活而生很大的變異。

多數寄生生物均屬於剩下的動物界中的三大類。此類為原始動物 (Protozoa)，在進化史中發現最先者，及有些著作者稱為蠕形動物 (Vermes) 的許多不很相似的動物，和無脊椎動物中最

高等組織的節足動物 (Arthropoda) 讓我們逐一作簡單的觀察，以蠕形動物開始。

向包括於蠕蟲動物下的動物，現再分成數類。最熟悉的模式，恐為蚯蚓，海灘上的沙蠟 (lug-worm)，蛭及條蟲。寄生物學家不關心於沙蠟及蚯蚓所屬的類。蛭為人及其他動物的體外吸血寄生物，能在其體中製成一種液體，注入被嚙者的血液，以阻其血液的凝結，故得飽食；至其傳染疾病，則述於後。多數其他蠕蟲寄生物，或屬於圓蟲類 (Nematoda)，或隸於扁蟲類 (Platyhelminia) 其名稱即表示各類體的特有形狀；牠們的寄生生活，比其他寄生物更進步。

然在扁蟲類間，吾人尋見一部分，名曰渦蟲類 (Turbellaria) 者，不營寄生，但許多為肉食性，必須認為淡水及海水中最可怖的小形劫掠者。牠們之所以能使動物學者發生興趣者，大概因其他扁蟲，如蛭及條蟲，當從似牠們這一類動物來的。容吾人了解此點。非謂現代條蟲或蛭係自一現代自由生活的渦蟲發生，或在過去時代中，有此直接發生。不過謂所有蛭及條蟲恐從現代渦蟲的祖先發生，此假說最好用河流來比擬，且可藉以解說所有進化的系統，勝於用極通行而常誤解的系統樹形式。河流常難從別的河流或地下水追溯其源流。牠們也許經過地下而發生新流，我們須

長久而耐心的挖掘，以尋覓其起原。動物類亦如是。我們至今仍在挖掘中，以求脊椎動物流的源流，求緩慢的軟體動物的起原，及在古代沼澤中，求最早有機體的起點，自此開始分流，我們稱之曰動物及植物。

我們相信，與此點相近處，發生一類眩惑的生物，是名之曰原始動物 (Protozoa)，多數均極微細，極難研究。牠們有些寄生於動物的表面，然大多數有害的種類為體內寄生。瘧疾、睡眠病（但非細菌所致的睡眠病）、東方的痞病 (kaka-arar)、熱帶潰瘍 (tropical ulcer)、變形蟲性痢疾及牛之紅水熱病，僅為原生動物所致的嚴重疾病中的幾種。誠實的說，比較新的動物學的分支，名曰原始動物學 (Protozoology)，顯示為現代生物學家所有問題中，最困難、最紊亂、及最淆惑者。我們在下幾章當見此類動物如何與第三動物門的寄生個員密切關連，此門即節足動物 (Arthropoda)，其中包括許外寄生生物。

節足動物於寄生生物學家甚為重要，其中包括甲殼類，如蟹、蜆、及寄生生物如鯨虱 (whale-lice)、蜈蚣及馬陸、蜘蛛及蠍，及昆蟲類。對於經濟寄生生物學家，研究寄生生物於人類及其所有的動物

的影響者，此類似極重要，因其個員能將其他寄生生物傳播於宿主之間，以致將牠們分佈於全球；且其中有些種類自身爲活潑寄生生物，寄生於人類及其家畜的體面，或體中成爲農家的害敵。

B 宿主間的分佈

無一動物能免避寄生生物的，並且體中無一組織能免寄生，雖然有些動物和有些組織及器官尤易受其侵襲。例如脊椎動物較無脊椎動物受害尤深，若干器官，如皮膚，及著名的消化管和其附屬物，如肝臟，尤易接受生活於外界的寄生生物，常爲儘先遭侵襲的器官。一旦造成若是狀況，寄生生物也許不分佈至其他器官；然許多開始寄生在消化管中的寄生生物，常擴大其住所，或在體內各組織游行一週，再回到腸內，或者離去後，居於較深的組織中。

我們已知動物非寄生生物的唯一宿主。植物亦被侵襲。麥及其他穀物，蔬菜及各種球莖類，均受各種線蟲的重大損失，此事實使我們知生活於泥土中的許多有機體，能離開土壤，損害我們的穀物。牠們又能損害我們的動物，或我們自身。

寄生生物的地理分佈，當然與其宿主相關連。因爲篇幅所限，僅能指出一切寄生生物在熱帶最爲

繁多，這是所有動植物都這樣的。次章我們更須研究許多寄生物藉第二宿主以完成其生活史，第二宿主將寄生物從一脊椎動物傳播至同種的另一個體；此第二宿主，常爲一吸血昆蟲或其他無脊椎動物，且寄生物必須在其體中經過生活循環的一部分。若寄生物的分佈，確與第二宿主關連，則無第二宿主即不能繼續其生活；此事在實際上許極重要。例如睡病蟲，在非洲使人患睡眠病，完全藉着崔崔蠅，睡眠蟲僅在此蠅體中，能經過生活史的一部分。所以我們可以斷定，如其地無崔崔蠅，睡眠病即不能爲我們之患。瘧疾，及牛蟲所傳播牛的紅水熱病，及由條蟲和吸蛭所致疾病及其他病害亦然。

寄生物在時間上的分布尙多屬臆斷。蓋其特殊的生活的方法，使寄生生活能成功前，凡可保存爲化石的堅硬部分，常已失去。例如寄生於從前居於地面上，空中及水中的大爬蟲的腸及其他器官之寄生物是什麼，我們無從知道。但想像起來，對於此巨大種類的傾覆，寄生物當佔若干重要地位。細菌當然必爲無數大衛 (Davids) 以恫嚇歌利亞 (Goliaths) (註1)，我們雖不能信惠爾斯氏 (H.G. Wells) (註1) 所許予的威力，謂能成地球上唯一的力，以殺從火星 (Mars) 中來的人，

然而，牠與其他寄生物相同，對於今日絕跡的物類之衰微，必為一個要素。

譯者註一 見聖經舊約撒母耳記上第十七章。

譯者註二 惠爾斯氏為英國小說家，生於一八六六年。

第四章 寄生物對於其宿主的影響

一寄生物所引起的危害，其性質及範圍由數個要素決定之。在宿主體中的地位能影響於病原性，或為害的大小。寄生的地位未必由於寄生物侵入宿主的路徑。牠許被動的帶入宿主，而自身並不努力。攜帶到寄主者，為空氣、食物或飲料、性交，或被吸血的外寄生生物的嚙吮，或竟由宿主的血液，把牠送到尚留在親體內的卵或胎胚中，故幼者產生時，已有寄生物藏匿體中。也許由自動的努力而侵入，如十二指腸蟲的幼蟲鑽入人膚，或肝蛭的纖毛幼蟲鑽入椎實螺（*Limnaea truncatula*）中（見第八章）。

然體內寄生物，無論如何，罕有存留於其侵入點的附近者。通常遷移或被血液帶到他部，因其所居部分不同，許能決定其爲害的程度。牠會達一生活的主要器官，而停留於其中，例如犬條蟲 (*Taenia coenurus*) 的卵被羊吞下時，能生長而爲囊蟲，而居於羊的腦或脊髓中，致患羊癲，症狀主由囊蟲加壓力於腦所致。此壓力致擾亂運動的調節機能，如行走蹣跚，及向伏有囊蟲之腦側旋轉而成圓環，或翻筋斗。所呈現的特殊病狀，亦係寄生物居於任何器官中特殊部分的地位而定。若致迴旋病的囊蟲居於腦之前端，其害遠不及居於腦之後部，蓋後者含神經活動的生活中心，如管轄心臟的作用或呼吸。若僅居於脊髓中，祇限於其居住的脊髓所管束的部分，使發生麻痺或痙攣。

寄生人類的條蟲之相似的囊蟲，能在人及豚中發育，若如此，則能至眼部，以致發炎及使水晶體不透明，或居於腦中，使患頭痛，及腦貧血，因供給腦部以血液的動脈管受壓迫，或腦受液體的膨脹（腦水病）。因其刺戟神經組織，與致羊癲的寄生物相似，致患癲癇，又能居於心臟的肌肉中，其結果爲昏暈及呼吸短促。人若食含有囊蟲的豚肉，即得條蟲，應極小心，雖不將此蟲的卵與食物及飲料一同吞下，亦能感染囊蟲。在英國豚肉熟煮的習慣，及各處施行肉類的充分檢查，可減少獲得

此病的恐怖。

此等囊蟲，爲以寄生物所居的地位，決定其損害的佳例，因攝入條蟲卵子，雖常謂許多囊蟲也許能散布於全身，但僅居於生活主要器官者發生疾病。例如所居於肌肉中者，因受肌肉纖維間的結締組織的反應，常被包圍於此組織的保護囊中，遂留存於此處，比較無害。

然若干體內寄生物慣侵襲某種組織。圓蟲常居於近胃之小腸中，又能鑽入於胃中。其中一種爲腎蠱 (*Strongylus gigas*)，侵入腎臟。其他爲氣管蟲 (*Syngamus trachealis*)，此蟲居於氣管中，使家禽中患張口病；亦居於肺及氣管中，使牛羊中致患沙聲。旋毛蟲 (*Trichinella spiralis*) 爲另一圓蟲，見於隨意肌中，許多在橫隔膜之肌肉中，及肋骨之間，喉和頭間的肌肉間。

有些體內寄生物特別侵襲血液，或吞食血液，如若干圓蟲，扁蛭及水蛭，及其他吸血體外寄生物，以其齒或用尖銳之口部，穿到血管，或如絲蟲屬 (*Filaria*) 及睡眠蟲 (*Trypanosomes*)，浸在血中，吸收血液以爲食料。其他如瘧疾寄生物，耗費血液細胞的物質。

體內寄生物也許亦食原形質。例如使家禽及牛患白痢的原生動物寄生物，消耗腸壁的細胞；

其他如赤痢變形蟲 (*Entamoeba histolytica*) 爲人類患變形蟲性痢疾的原因者，有一種酵素，溶解腸壁而成一種液汁，寄生物溶於其中而生活，吸收此液汁以作食物。若干寄生物的習性頗饒興趣，爲其食從自己所破壞的創傷中的滲出物。此可與我們割開橡樹，以取傷處流出的樹脂的意見相比擬。羊癬蟲 (*Psoroptes*) 致羊患疹癬病，食自咬傷處流出的血漿；牛蠅之幼蟲，爲英國牛類之大患，在牛之背皮下，致成創傷，而幼蟲食其中所充滿的物質。

在若是事實之下，有人幾以爲一寄生物的選擇住所，似爲有目的的工作，然我們不宜以若是人類觀念，如目的及選擇，以作動物行爲的解釋。吾人關於其他動物的行爲所知者，均告訴我們以若有顯明的選擇，僅爲組織對於寄生物所發出的化學吸引的結果。

寄生物的運動，必須認爲傷害的可能致因。類風濕病的劇痛及發熱，因人體中有旋毛蟲存在，爲食受感染的豚肉，且未經熟煮，致許多幼蟲自腸遷移至肌肉。一旦停留於肌肉中，病狀卽失，而寄生物不特不再爲害，且爲其他異體相同，常被寄主的結締組織所包圍，以後堆積白堊質於其中，寄生物漸漸死亡。住血蟲 (*Schistosoma*) 的卵，在熱帶下，使人的泌尿器官引起重大的疾病。卵具棘，

因棘的刺戟，產生膀胱及消化管末端的發炎。此爲是病的特徵。因產於組織中的卵，穿入此自然的出路，以至外界，出外後，寄生生物的幼期必須在螺中生活若干時。

若因任何原因，寄生物所採行的複雜路徑不能完全，例如蛔蟲的幼蟲爲血液所攜帶至肝臟，而存留於此處，或不經肺而到他處，則其所存留之處致起刺激或疾病。

以前多數證例也許包括於機械損害或刺激的題目下。與其同列者，我們應包括蚤，虱，蚊，疥蝨，壁蝨，水蛭的嚙咬，及其他臨時體外寄生物，如吸血蝙蝠。

然許多寄生物，其得食物，於其宿主不致有重大的機械損害。若是動物，如第五章中所述的寄生甲殼類，其體的根狀突起能分支而滿佈於其宿主，而無生命上的損害。例如蟹奴的「根」雖透入其他器官，但常避開蟹的生活機官，如心臟及鰓。此種特殊寄生生物的影響極堪驚異，因雌蟹極少受其變異，然在雄蟹則獲得雌的第二性徵，故外觀類似以雌蟹而成所謂「寄生去勢」。

在是等一般影響間，我們必須包括條蟲所作的損害，其吸盤及小鉤於宿主不甚有害。此等寄生物所作的損害，因其能偷竊宿主的食物至若是程度，致宿主衰弱及失其健康。若宿主係幼年或

老年，此影響尤爲嚴重，無論寄生物採取若何有害方法，此爲一重要要素。宿主的年齡顯然甚爲重要，吾人知一寄生物對於普通健康以下的宿主，甚至爲其他疾病的先驅。有些寄生物又能產生某種有毒物質，或毒素。例如睡眠蟲能放出此等毒質於血液中；雖近來關於此等毒質的能力的敘述，極覺可疑，有許多已被否認其存在，然當然必須意料寄生物能用此方法以害宿主。宿主產生抗毒素 (antitoxins) 以抵禦之，此與以被動的免疫 (passive immunity)。

寄生物所造成的分泌物，爲一饒有興趣的研究，但因限於篇幅，不及討論。然極有記載價值者，爲若干寄生蠕蟲，恐其他腸寄生物亦然，能分泌一種物質，以防止自身被宿主的消化液消化。因此可以回答許多研究家所詢問的問題：何以一寄生蟲在腸不似其他肉質的被消化？

寄生物在任何宿主中的數目，顯然爲決定其爲害大小的別一重要要素。若一寄生物在宿主的表面繁殖，例如肝蛭，其爲害的機會，遠遜於能在宿主的體中繁殖的瘧疾寄生物，大數的小寄生物較少數大寄生物尤爲有害。有的全視寄生物所生的毒質，及不同種類的毒質，然顯微鏡下動物，如睡眠病及瘧疾寄生物，爲害過於較大的體內寄生物，如條蟲，因其具繁殖迅速的非常能力。條蟲

亦能產生大量的子息；其實，吾人應知此爲一寄生的普通現象，惟條蟲繁生很遲慢。因繁殖迅速，故使如瘡疾寄生動物等有如此的大害。生殖能力最速者，當推生殖異常繁多的寄生植物，即細菌，以其實行無性方法，如親體分而爲二，或許多部分同時發生，因此常有損害。

寄生物的生長，並存在的數目又多，能釀成嚴重的結果。肝蛭 (*Fasciola hepatica*) 能閉塞肝臟的輸膽管，絲狀蟲 (*Filaria*) 及肺蟲 (*Strongylus*) 能閉塞血管，以致血液凝結，血管壁腫脹及衰弱，因之遂發生危險。加向後壓力於輸送血液於血管的器官，也能因之發生疾病。其他有興味的一病例，因寄生物阻礙生活器官所致者，爲惠愛特氏島 (*Isle of Wright*) 蜂病，其原因爲一種壁蝨，名曰 *Acarapis woodii*，閉塞蜂的呼吸管而起。

末後，我們勿忘各種臨時吸血寄生物，所以有害於其他動物者，僅因其能吸取食血液的寄生物，而傳播至其他個體。蚊在人類間攜帶瘧疾，崔崔蠅傳播睡眠病的睡眠蟲，蝨在牛間傳染紅水病，砂蠅在今日定爲傳播黑熱病，此病擊襲印度及其他熱帶的人類，——在此方面，此等均爲脊椎動物的仇敵。水蛭亦分佈睡眠病，及產於淡水及海水的魚類和其他水產動物間的血液寄生物。吾人

應記得若此動物，如犬蝨及犬蚤傳播犬的瓜實條蟲 (*Dipylidium caninum*) 也許因此使此條蟲傳染於小孩，因犬嚼蝨及蚤後，而舐小孩，以致小孩感染囊蟲，在小孩的體中生長而為條蟲。螺傳播住血蟲 (*Schistosoma*) 的某時期，劍水蚤 (*Cyclops*) 及魚在波羅的區域 (*Baltic region*) 共同傳播廣節裂頭條蟲，而述於第八章中的許多其他中間宿主亦須包括於此。

第五章 寄生對於寄生物的影響

在前章中，已述及寄生生活致寄生物的構造有特殊的變化。此並引起生理的變化及新特徵的獲得。若吾人先討論比較簡單的一體外寄生物，則較易明瞭。

英國及他國，在羊的毛及皮上，常尋見一種動物名曰羊蝨蠅 (*Melophagus ovinus*)，普通誤認為壁蝨。然經細細實驗，示羊蝨蠅僅有六足，而壁蝨則有八足，且體分為頭、胸、腹三部，此形態和足的數目，證明為一昆蟲，非與壁蝨相似，壁蝨則屬蜘蛛類 (*Arachnida*)，蜘蛛及蠍即屬於此類。

但與蜻蜓或蛾殊異者，爲此暗褐色可厭的吸血寄生生物，具革質多毛的外皮，足長而強，足端有弧形的強爪。翅全無。其唯一痕跡，爲其胸部的皮上，有二盤狀的殘留物。最可驚異者，爲此爬行的害蟲與美麗而極活潑的動物，如花蠅，爲同族的兄弟，此蠅徬徨於吾人園庭的日光下，具敏銳的眼及神經系，常吾人走近時，卽迅速飛去，又與小蚊，其活潑和極大能力誰敢否認，及吾人一見卽撲殺的家蠅或肉蠅，亦均有同樣的關係。

但這是確實的。羊蝨蠅爲一雙翅蠅，因受寄生生活的變異，幾至不能認識。其口部適於刺螫宿主的皮，而吸其血，以代替家蠅用以採集液化食物的耙狀吻，或甲蟲的嚼顎，或蛾蝶的卷屈吸管。其革質皮爲保護甲。其體上的毛均向後，故能以強爪在密毛中運動。宿主被咬而受刺戟時，欲把牠除去，牠藉爪以助攀緣。翅已消失，因其不再需要。牠一生寄生於羊身上。食物豐富，無需活潑飛翔以尋覓。卽生殖方法亦有變異，以適合於生活方法。因雌羊蝨蠅在卵子被雄受胎時，不若其他昆蟲的卽行產出。藏於雌體中，直至形成幼蟲期，然後產出。此幼蟲產出後，未幾卽成一暗褐紅色的硬蛹，或留存於羊毛上，或落於地面。在此處能生活六星期，然常在二十四日內，幼羊蝨蠅卽發現，再覓羊以開

始其生活史。因雌者每九日能產一幼蟲，故增加率迅速。

若是一種寄生生物已足以說明普通原理，即寄生能使寄生生物的構造的簡單化。此原理常被稱為「寄生生物的退化」。此名稱實係誤解，因其暗示自較「高」狀況衰退至較「下」者的人類觀念，對於此，在生物學上毫無地位。我們必須隨時以寄生生物的觀點觀察各物，我們若如此觀察，則當認識在寄生物中所發生者，當其他生物在生活方法改變時，亦必發生。此為適應其自身於所遇的新狀況。生物學的定理不破壞，則新狀況亦不產生。若干羊蠶蠅消失其翼，或盲鰻消失其眼，條蟲失其消化管，或蛭遺棄其祖先所有的纖毛，非為退化；因退化是指失去效能，無人能認此等寄生生物為如此。一切所見，僅為構造的簡單化，若寄生生物欲在其新生活方法成功，簡單化極為重要。如大寄生學家劉卡脫氏 (Lenczkart) 云：「寄生生物愈安定，其構造愈原始。」

可由千百的例以說明同一的原理，例如所有寄生生物傾向於失去運動器官。因其不再需要，而自然亦免去之。此種過程也許須經過很長的時間方克成功；因此我們能在各種寄生生物中看到各種程度。羊蠶蠅及蝨已完全失去其翅，然與羊蠶蠅有密切關係的馬蠶蠅 (*Hippobosca equina*)。

兩性均保持其翅，雖不復常用，僅常在宿主毛間奔跑而已。此待將來的生物學家，在許多世代以後，見此馬蠶蠅是否成爲其近緣的羊蠶蠅的無翅狀況，是很有趣味的。

失去運動器官的更驚異的例，可在體內寄生物中尋見，因進入其他動物的內部，其構造的變異必較僅居於表面者尤爲顯著。且運動能力的對於體內寄生物不若體外寄生物及自由生活者的重要，而使運動能力進化的主要刺戟——爲用以尋覓食物，用武力追逐及獲得，求偶及與雌者交配，自衛或逃避其他有害影響——此在體內寄生物均較不劇烈，因在其他動物內部，有害的影響較少，飢餓及性，稍變動其地位，即能滿足。

然輓近的工作，表示體內寄生物竟在宿主體中運動，其範圍較以前所思想者爲廣大。若干寄生圓蟲尤能經過組織以作驚異的遷移（見第六章。）即伏於腸中的條蟲，也許實行運動，雖然何以須如此運動似極少理由，因條蟲既浸在食物中，可自其軟皮吸取。至引起每體節中所含的卵受精，所必需者，只要每體傍邊的生殖孔與一隣近的生殖孔接觸。此以體節自身的蠕動及收縮，即可成功。此等體節一旦成熟及預備自其體射出時，亦藉同樣的收縮，以作極大的運動力，特別在溫度

適宜的時候。人類的二主要條蟲，爲有鉤條蟲 (*Taenia solium*) 及無鉤條蟲 (*Taenia saginata*)，不同特徵的一，爲前者的體節怠惰，運動較少，而後者活動，也許完全在宿主的管束以外，自人的消化管蠕動而出，止於牀被或襯衣，藉此以解放其中的成熟卵子。

然條蟲不能作因寄生而失去運動機官的例，因其祖先本來無肢及翅。較佳的例爲寄生橈腳類 (*Copepoda*) 爲一類水棲小甲殼，近似蠓、蝦及水虱。其間有活動迅速的食肉者，名曰劍水蚤，在淡水池沼中甚爲常見，常被誤稱爲水蚤，但除長尾外，有一對顏色鮮明的卵囊。此種動物所顯示出來的活動性，和對於刺戟的感應敏銳，及運動的調和，極堪驚異。此也許極公允的作爲求水中生存競爭成功者所需要的性質的一小模式。

與此有關的，有鮫蟲科 (*Caligidae*)，同爲小形動物，實行魚類皮上的寄生生活，而吸其血液。因其爲體外寄生生物，我們自不希望尋見極大的變異。鮫蟲的確如是，至少尙保持其自由游泳的能力。然鱈蟲科 (*Larnaeidae*) 已較有變異。此等亦爲體外寄生生物，幼蟲常居於鱈類的鰓上，長成的雌，獨埋藏於鱈類的鰓中，以頭部突出的根狀物固着其體，其游泳足則僅成殘留物。魚蚤科 (*Chond-*

racanthidae) 及鰓螯科 (Lernaeopodidae) 示相同的變異，雄者亦發生變化，變為較雌者細小，且永遠寄生於雌者上。最變異者，為沙蠟蟲 (Rhizorhina)，寄生於沙蠶及沙蠟所屬的一類，及若干自己的近緣（甲殼類）上。此種的雌者完全無肢，以一管附着於其宿主，管多分枝，如一根系，以取食物，雄者亦無肢，附着於雌體，近生殖孔之處。

甲殼類間，更有根頭類 (Rhizocephala) 者，居於蟹上。其肢均已失去，且為節足動物的特徵的體節，及其相關連的肌肉與神經器亦均失去。消化管亦消滅。例如蟹奴 (Sacculina)，前曾提及，僅具一簡單扁囊，附着於短尾蟹的腹部，遂生活於此，其中除生殖器外，沒有什麼東西了。

更有一寄生軟體動物，名曰 *Enteroxenos ostergreni* 見於海黃瓜的腸中，亦極可驚異。其所存留的任何構造，幾鮮有能認為一軟體動物者。以決定變異若是顯明的動物的親屬關係，我們須研究自其卵孵化的幼蟲。Enteroxenos 的卵，發生一種幼蟲，名被面子 (veliger)，顯示出其親為軟體動物。沙蠟蟲及其他寄生甲殼類的老布里司 (nauplius) 幼蟲，證明其不能屬於動物的任何他類。

第六章 寄生對於寄生物的影響(續)

雖寄生物也許消失其運動能力，然也許獲得新特徵以補償之。條蟲即示我們以一例。此動物的體爲鏈索，常長至許多尺，自一棒狀的小頭芽生扁平的體節，它如入犬的消化管，其中充滿半消化食物的稠液，條蟲必須生活於其間的；此液因消化物的有調節的收縮，多少常受緊壓及拌和，以壓向肛門。條蟲無運動器官。然何以能在此管狀浴湯中支持其身，及何以得免被驅至肛門外面呢？

解決此問題的方法，我們似極顯明。條蟲得固附其自身於腸壁者，以其頭部生四小吸盤。人類的無鉤條蟲，有卵狀吸盤，長約一吋的三十分之一，共有四個，相隔的環生於頭部，頭部的直徑不逾一吋的十二分之一。此等吸盤爲支持闊約一吋的四分之一，及長逾三十呎的蟲體，而不使動搖其地位。有鉤條蟲常較小，然除其四吸盤外，更有一圈自二十五至五十枚的角質小鉤，以助吸盤保持蟲體的地位。所有寄生物常具此等吸盤及小鉤。

附着的構造，我們料想在體外寄生生物中最為發達，因常受外界的水或空氣所吹洒，或被發覺而遭驅逐，故必須較堅固的附着。自然是不仁慈的，他憎惡姑息手段，完全棄去運動器官，從事於發達同等有效的固附物的工作。不克發達此等器官的個體，不能成功及繁殖其種類，故吸盤或小鉤已發達的任何模式，必有效的前進。其他任何附着方法的發達，也是同一的定理。例如鞭蟲（*Trichuris*）及其所有近緣，並不發生吸盤或小鉤，然其體的前部約三分之一延長而為絲狀，埋於宿主的組織中，在許多簇蟲類的原生動物的前端，有長形原形質突出，名曰外節（*epimerite*），為附着方法的另一例。

正與運動器官因寄生生物不再利用而能失去相似，消化管也能簡單化或完全消失；在此方面，我們又能尋見簡單化的各種程度。

若一常咀嚼固體食物的自由生活的動物成爲寄生生活，則先改變者當爲其口。殺死及咀嚼其他動物所必要的齒，皆不再需要，然食物許仍須消化，故其餘的消化管少受影響。體外寄生昆蟲的口部變異爲此問題的一好例，照模式說，一昆蟲的口，具咬齧大顎，如負盤然，適於咀嚼咬下的食

物小片；但暫時吸血的雙翅類，如蚊、虻或崔崔蠅，均有刺螫大棘（*stylets*），以代替咀嚼大顎，使昆蟲刺入其宿主的皮膚，達到血液。蝨、蚤、牀蝨亦然。蜘蛛類間，壁蝨示相同的變異。再者，此等昆蟲的咽頭，發達而成一唧筒，藉此使血液或植物汁上升至胃。

圓蟲的口亦示變異，以作相同的用途。十二指腸蟲（*Ancylostoma duodenale*）的口部似鐘形，具角質齒，用以附着於腸壁，經傷口而吸其宿主的血液。有害於羊及其他家畜的吸血圓蟲，具相同器官。若干蠕蟲，使植物患病者，如麥的「莠穗病」及燕麥的「慈姑根病」，具一棘，前後動作，以鑽入植物宿主中。水蛭有無數小齒，使創口成特殊的三放射狀。將模式蝙蝠及魍蝠的齒互相比較，前者適於壓碎昆蟲或果實，後者吸入及動物的血液，亦極有興趣。魍蝠的口部前面，具剃刀狀的門齒及犬齒，用以橫切皮肉，以吸血液；在口部後面的臼齒，對於吸血動物無用處，故小而不要。

剛纔所述的大多數種類，仍保持其餘的消化管，惟其程度不一。此等皆為寄生物，然即居於其他動物的內部時，食固體食物，無論其為血液或組織，而消化之。肝蛭在此方面與其相同。居於肝臟的膽管中，在該處吸食膽汁，並破壞血管以食血液。若干吸血種，如水蛭，有一極宏大的食道，備有側

囊，其中能貯藏充分的血液，足以使其維持一年以上。僅偶然吸血的種類，常有此種貯藏嚙囊，使其在下次求食前得能生活。

與此類寄生生物極不相同者，爲條蟲，其消化管缺如。吾人必須假定其祖先必有消化管，然長期生活於食物豐富的腸中，自其柔軟的皮膚吸收已在半消化狀態中的食物，故無消化管的必要。

條蟲無消化管的幫助，而具吸收及利用宿主的半消化物的驚人能力。此爲動物變寄生生活的結果而獲得的新特徵之一。若因寄生生活而致構造簡單化，則生理過程亦必改變。因構造與功用互相關連。其一改變，其他亦難免改變；若一自由生活的動物，必須有許多器官以行某若干功用，此等器官之一個或數個除去或化簡，則行功用時必爲其他器官所繼續，或用某其他方法以施行之。在任何事實中，末後結果爲此等生活功用，如生殖、消化、呼吸、排泄、輸送食物及養氣於全身，及取出廢物，依舊施行，惟器官較少而已。故動物的生理過程，實更爲複雜，因其以較經濟的方法施行之。

例如寄生生物如何行呼吸作用？體外寄生生物居於陸棲或水棲的宿主表面，比被害者沒有多大困難，照例呼吸系不會有顯著的變異。然體內寄生生物居於消化管或組織中，必須以某方法攝取養

氣。在組織中，不絕的受淋巴液的洗浴，此液的功用，一部分為攜帶養氣至體的全部，居於其中的寄生物，遂得豐富的供給。在血液中亦然，瘧疾寄生物及睡眠蟲侵入一種中間物，此中間物不特攜帶液狀食物，且輸送養氣至體的全部。即深埋於皮膚中的癬蟲，能經所掘的小管以得養氣。然在腸中，受消化酵醱、酸、鹼及消化過程中所發生的氣體的洗浴，而條蟲或腸變形蟲何以得能居住？此問題仍待明白的解釋。

居於胃中的體內寄生物，如馬虻（*Gasterophilus*）的幼蟲，或旋回圓蟲（*Haemonchus contortus*），此蟲居於羊的第四胃，其能得養氣者，假定係氣體與食物一同吞下。羊鼻蠅（*Oestrus ovis*）的幼蟲，係由長成雙翅的雌蠅產於羊的鼻孔中，以後向上爬至鼻後，而至頭顱的孔隙中，遂引起該處發炎。其他如青蠅（*Lucilia caesar*）的幼蟲，也能以同樣方法擊襲熱帶下人類的耳鼻，常致成可怖的劇痛及潰瘍。其他也許能鑽入皮下（牛蠅屬等的各種），或堆積於污穢的創口，而其生活極似居於腐敗肉質中的肉蠅幼蟲——所有此等動物，與空氣中的養氣能充分的接觸，以供其需要。然腸寄生物以何種方法以滿足其養氣的飢荒，現尚無滿意的解釋。

惠蘭特氏 (Weinland) 對於寄生蟲所作的實驗，擬定一可能的解釋。氏尋見此等蟲含澱粉質，即肝澱粉 (Glycogen)，其百分率常遠超於相似的動物，遂提議是等動物也許能藉此物質的破壞，以得到養氣。若此說的確，則一寄生生物獲得一特殊生理習性的例，也許為其寄生生活的直接結果。若干細菌示若干特殊的求食方法，也許為沿不同界線作相同適應的例。

我們應記得若干細菌無需養氣而能生活。此等稱為厭氣 (anaerobic)，其中有些不能生活於含養氣的中間物（必然厭氣），有些則有養氣或無養氣都能生活（任意厭氣）。居於腸中的若干寄生生物也許已獲得一相同的能力。

血液及輸送至動物全部的血管系必須認為與呼吸系有關，因血液的功用之一，為將自鰓或肺或二者攝入的養氣，輸送至體的各部。攝入養氣的方法中有任何變化，則血管系必隨之而改變；若有極發達的血管系的動物變為寄生，甚至其呼吸器官起顯著的變異者，則血管系亦遭變異。在事實上，自血管系發達的祖先傳下的子嗣極少數為變異顯著的寄生生物。昆蟲確具若是一血管系，故無論如何，其成蟲只能成為體外寄生而止，我們所知者，即有任何變化，亦僅其血管系稍簡單化。

而已。最變異者爲扁蟲，因其產自血管系，尙未發達的祖先。

有充分血液及血管以供輸送的動物，僅極少數營寄生生活，恐很有意義的。也許謂此血液及其輸送管系的進化，賦給其物主以生理上及進化上的大便利，如脊椎動物具無上的組織及管理，無須試入歧路，如營寄生習性。

廢物的排泄爲寄生物的生活上另一種必需，然一般寄生物較之於自由生活的近緣，並無多大困難。

然體制的另一構造單位留待討論，且在某幾方面最爲重要者，卽爲神經系。寄生生活對於神經系有何影響？我們對於動物神經機制的明瞭，當然尙在開始之中；而研究其在寄生物中的動作，顯然極爲困難。因欲從事於此，必須觀察在自然環境中的動物，迄今我們無法在試驗室中重行構成充滿肝蛭的羊肝，或有條蟲的人腸。然我們可以窺見若干顯明的事實。

我們在前已知無用的器官則消失。如窟蟻的眼有皮遮沒，穴鼠的眼減退，故營寄生生活的動物，其眼傾向於消失。若我們欲知相似的消失的全部，則可追溯若干器官的減退及瀕於消滅，此種

器官對於自由生活的動物最爲重要，如須極靈敏的嗅覺、聽覺及視覺。以對付其四周所經過的種種。同一的原理可用於運動器官的所以消失；恰相符合者，無論何時，寄生生物的幼期仍營自由生活，——例如肝蛭的纖毛蟲 (*miracidium*) 及獸尾蟲 (*cercaria*) ——運動器官仍被保持，僅營寄生的一時期，或成蟲期方失去。故一寄生生物的幼期也會有知覺器官，以後失去。例如同一纖毛蟲，在其圓錐頭的前部有二眼點；然長成的肝蛭則無眼。恐關於感光部分的神經系亦隨之而變化，故意料此等動物如吸蟲必失去顏色，和居於黑暗中的白窟蠅相似，至體外寄生生物與其宿主的顏色及模型有若干相同者，必須認爲保護適應。

神經在寄生生活中易遭不用。任何動物放棄活潑生活，或入其他的體內時，其主要功用——報告其物主以環境的情形，及連絡體內及體外活動以對付此等事情——的價值就損失。然我們應仍能記得關於血管液系的幾點。神經系在體外寄生生物中較體內寄生生物少受變化，而恐少數寄生物祖先，具極發達的神經系。再者，吾人知昆蟲寄生生物在此方面原來最爲完備。扁蟲僅有一不完全的神經機制，而在原始動物則全無。已發達而爲一充分神經系的動物，如脊椎動物，因此在其環

境中獲得極有力的優勢，故開始自由生活及適應外界環境，從未表示有任何重大的困難，此恐是確實的。常能尋到一隅，以生活及維持種類於其中，故雖生活競爭劇烈，亦不能迫其嘗試寄生生物的方法。即能如此，其生活亦不能較爲安適，因寄生生活決不能免去競爭，惟不需要對付外界耳。

然我們勿忘寄生生物也冒着其環境的各種刺戟，不減於自由生活的近緣。池沼中的生活變爲腸中生活，非謂可免去刺戟；神經系的功用即在感受此種刺戟。因寄生生物對於接觸刺戟必有感覺。對於溫度改變，也許極有感覺。最能影響於寄生生活者，特別在體內寄生生物，常推化學物的影響。對於此等影響的反應，普通名之曰向化性（chemotaxis）。如蛔蟲者，恐常藉此以作可驚愕及極複雜的旅行以行於身體。蛔蟲有規定的離開其生產之地，即腸，而鑽入血流中，遇被攜至肝臟。自該處經心臟的右側被輸至肺部，然後或爬上氣管而至口的後面，或刺戟肺部而被咳出。自口的後面，乃循路經食道而入胃，然後重回至腸，即生長於此。

他種遊行之更堪驚異的，爲十二指腸蟲的幼蟲鑽入人類的皮膚。以若何方法尋路通過體中的組織及各種影響而達小腸（否則必死亡）呢？單囊蟲（*Monocystis*）的最早期，長不逾一吋

的四千分之一，居於普通蚯蚓的貯精囊中，必須與蚯蚓的食物同入將來的住所。在腸中逸出，即鑽入組織；設法尋路至蚯蚓的第九節到第十二節的此囊中，其後的生活即居於此處。牛蠅（*Hypo-perma*）的卵產於牛的毛上。其所發生的螻蛄自毛爬下至皮膚，以強壯的口鉤鑽入，在牛體中徘徊至七個月，當此時期脫皮，生長至原有大小的五倍，然後尋路到牛背的皮下，切成一孔以便呼吸，脫皮數次，生長迅速，食自創口產生的物質。末後至完全長成時，自創口而出，落於地上，尋覓適宜的隱匿處，乃成蛹，自此發生成蠅，再開始相同的循環。

管束此等遷移的機制，尙未知道。恐各種向性（*tropism*）佔極大的地位——即動物對於其環境中各種刺激作正則的感應。

討論寄生物時，我們不應忘却勃羅普忒氏（*Brumpt*）稱爲向組織性（*histotropism*）者——動物體的某種組織，對於某種寄生物所引起的吸誘。十二指腸蟲的幼蟲侵入人類皮膚，牛蠅的幼蟲鑽入牛皮，也許因此所致，也許如第四章中所述，一寄生物的遷移至一特殊組織者因體的某部有「優先權」之故。然稱此等現象爲向組織性，則不能有多大的解釋。我們離確實明白其原因之

境尚遠。也許此等遊行僅不過動物逃免不適宜的環境而已。然若是一簡單解說不能回答其進行有一定的規則，且達到其正式目的極爲準確。對於此等事情的真理，我們所知者極少。

第七章 寄生生物的適應

其種類的繁殖，徧地球的分佈，及保證其種的生存的各種方法，或爲每一動物最基本的本能；現在必須討論者，爲此等本能在寄生生物中的運用。所有寄生生物的驚異特徵，即其生殖器的複雜及大小，必須歸於其影響的能力。因寄生的結果，其他器官也許簡單化或失去——依我們所見，幾乎其他器官均被棄去——而生殖器官存留；其中無論變異的程度若何，此與其他構造特徵相似，在體內寄生生物中較體外寄生生物變化尤爲顯明。

當我們詢問何以寄生生物所產生的卵子及精子，常較自由生活的近緣爲多時，即能看出關於增大及生殖複雜化的一個理由。產卵之數，在寄生生活極進步的動物尤甚，實堪驚異。曾經計算過，

例如有鈎條蟲能產四千二百萬個卵子；蛔蟲多至六千四百萬個卵子；無鈎條蟲至一萬五千萬個卵子。若是驚人的生殖力，也許與下等脊椎動物如魚類可以比擬，也許與營固定生活的動物相等；在所有此等事實中，其理由則一。

卵子及無抵抗力的幼胚均不絕的被其他動物所食，且被認為可愛的美味，及受有害影響如乾燥，熱度及冰霜之害。對於寄生動物，更有問題，即其幼者必須尋得其正式宿主，或在一個以上的宿主。因此無親管理着的卵子及胚，命運很不穩定，因此產生無數卵子，使能多量的生存。反言之，有親的管理，給子嗣以極大便利時，如四足，有毛，溫血的哺乳動物，以乳哺其幼子，則雌在生活時間中所產生的卵數較少，而確實受精的數目恐更少。所以我們可以說在動物世界中，所產的卵數直接與其他生存的機會有關。然亦有例外，正如每一其他生物學定理相同。

非所有寄生動物均僅藉卵子的大量生產以改進其生存機會。卵子須受精及產生；寄生動物對此也許難以完成，在運動器官已經消去或減退者尤甚。固定動物具同一的困難，因此等動物及寄生動物均不能得着藉其他動物以散佈其精子而移至卵子的機會，但同樣不動的植物却可能。故若干

寄生物，與若干固定動物相似，採用受精容易的方法。

兩性也許多少永久的伴連着。住血蟲 (*Schistosoma*) 卽其一例。此蟲的兩性雖分離——此爲雌雄同體的定理的一例外，見於下面——雄蟲捲摺其扁平體的邊緣，使成一槽，而較大及圓柱形的雌蟲居於其中。較進步的例，爲氣管蟲 (*Syngamus trachealis*)，居於鷄及其他鳥類的氣管中，致患張口病，不絕的張口及伸頸。此爲另一種單性種，雄者較小，永久附着於雌的生殖孔處，二者會合，形成一 Y 形個體。雌雄會合的另一類爲鼠膀胱蟲 (*Trichosomum crassicaudum*)，寄生於鼠的膀胱中，雌者保存二、三雄者於其子宮中。第五章中述及的寄生甲殼類的小形雄體，及奇異魚類，如 *Photocorynus spiniceps* 和 *Edriolychnus schmidti* 的雄魚，均爲其他方法的例，以保證卵子的受精，因其雄寄生於雌體上，在人類社會中，非不知有此狀況，而他們的組織遂蒙其害。

達到同一結果的另一種更有效的方法，爲完全廢除雌雄間的特異，而在同一個體中產生卵子及精子。此名曰雌雄同體 (*hermaphroditism*)，在此處有聲明的價值者，爲固定動物常示構造特徵的簡單化及消失，恰與寄生物相同，此點亦然，故亦常爲雌雄同體。寄生物及固定動物不絕的

互相提示我們此事的重要。此非謂其一必與他一有關，僅謂寄生生活近於固定狀況，而致有相似的结果。故寄生動物及固定動物間的任何近似，非因血統接近，而為各異種類在生活方法相似的状况下，所受的影響所致。此原理生物哲學家稱之曰集合 (convergence)。

寄生物常採用雌雄同體是很明顯的。此為其生殖器官何以如此龐大及複雜的一個理由，而其原因則非限於為了易於受精。因雌雄同體未必行自體受精。若干肝蛭雖能實行此法，然異體授精為其常例，此恐利用進化定理，為維持一強健種族所必要。

條蟲的每體節含雌雄兩生殖腺，在此方面表示特殊的困難，因不易決定每體節是否為一個個體，抑蟲的全體為一個體，而每體節只其一部分；然在任何體節中，成熟卵子的受精非為該節所產生的精子，因精子發生在前，卵子成熟較遲，故任何體節罕有二者同時存在。因此每體節的卵子必須藉他體節中的精子以受精，蟲之所以在腸中運動，一部分在使此體節與他體節接合，以便移送精子無疑。

若寄生物為自己利益起見，因而變異其生殖的正常過程，則此等過程非為其唯一的方法，以

改進其生存機會。且能在其生活史的某期自無性生殖繁殖其數目。例如自肝蛭的卵子發生一顯微鏡下的纖毛幼蟲，此在池沼中自由生活後，鑽入椎實螺 (*Limnaea truncatula*) 中；在螺的組織中，成一小囊，名曰包囊蟲 (*sporocyst*)，自組織壁發生一代小管有機體，各有一盲腸。此名曰生殖囊體 (*rediae*)。生殖囊體從其內面亦芽生其他生殖囊體。以同一方法傳至此等囊體的第四代，然此代則極殊異，名曰獸尾蟲 (*cercaria*)，爲微小蛋形體，有一分叉的盲腸，與在成蟲者相似，雌螺後，以尾游泳於池沼中。其工作爲尋覓往羊的消化管中的路徑；游泳至池邊，蜿蜒登岸，而伏於潮濕牧場的草上。在此處形成一堅硬的包囊，以包圍其體，藉以避熱及乾燥，靜待羊來嚙草。一旦入羊的胃中，離開包囊，尋路至肝臟的膽管，失去其尾，遂生長而爲成蟲。

若是一生活循環，示寄生生物的生存上有若干危險。若纖毛幼蟲不能達到一螺即死。且僅能生活於一特殊種的螺中，故必須尋得此種的一個。即尋得正式的螺，在其中繁殖，所發生的獸尾蟲也會在達到牧場前已死；或達到牧草，惟在其死亡之前，也許未被羊所食；或被若干其他食草動物所吞下，而在其消化液中，此蟲不能抵抗。應付此種危險，第一步其親產無數卵子；自此發生的每個胚，

再在螺中以無性生殖繁殖至數代。一幼蟲以無性方法繁殖者名曰幼蟲生殖 (paedogenesis)。

在此等條蟲的包囊期中，我們亦能見此現象，如羊條蟲 (*Taenia coenurus*) 在羊中致癩癩病，及犬條蟲 (*Taenia echinococcus*) 在人中也會致水脹病。在此等例中，親蟲產卵於一脊椎動物的消化管中。羊條蟲居於牧羊犬及其犬的腸中。其卵與犬的排泄物排出，伏於牧草上，與草一同被羊吞下。在羊的腸中，發生小胚，通過腸壁而入血液，藉血液攜帶至全體，及達到毛細管，經柔軟的壁而入四周組織。遂停留於此。此特殊種，在神經系中發育最佳。若留居於腦，則生長為一小包，充滿液體，有時名曰羊包蟲 (*coenurus*)。當此蟲增大其體，在內壁上發生小芽，此實為條蟲的頭部向內陷入，各頭具三吸盤。也許形成數百包蟲，然不能再發育前進，除非為一犬所吞下，在犬的腸中生長而重為條蟲。

故自寄生生物的立場觀之，包蟲以壓力致病的最好結果，為使羊死亡，或被農人殺死，而棄去其頭；在農人不經意或缺乏寄生生物生活史知識之處，確有如是情形。在自然狀況中，羊或自死，或遭殺死，而其獸屍，頭部包括在內，為犬所食，在古時的野生狀況中，則為狼所噬，遂將包囊一同吞下。犬也

許以此方法受着感染，只須食一單包囊，其中即有數百條蟲。

犬條蟲亦在充滿液體的包囊內繁殖其數目；亦居於犬的腸中，因人食被犬糞所污染的生菜，也許將其卵子吞下。自此等卵子發生胚，尋路到人的肝臟，開始而為一包囊，竟大於羊條蟲幼蟲所產生者，此囊的內壁上，不特發現條蟲的頭部，且生女包囊。此等女包囊也許竟產生孫女包囊，二者中均呈許多條蟲的頭部，故全包囊內有無數條蟲。若是一包囊，醫生名之曰水脹包囊（Hydatid cyst），也許達嬰孩頭部的大小，如第四章中所述的包囊相似，因壓迫肝臟、肺臟、腸或其附近的重，要神經或血管，以致現極重大的疾病。否則常無害。其中的頭部不能在人體中再發育上去。僅包囊被犬食後始能發育，故其卵子在今日被入吞下後，當然為條蟲的不幸。若為任何其他動物所吞下，則犬可有較多的機會以食其屍體，使包囊中數千的頭部，得生長而為條蟲。

此二事實，均為幼蟲生殖的例。幼蟲生殖及產生大量卵子的效果，為抵消寄生物所遭遇的複雜生活史的困難，及以加增其生存的機會。

多數其他條蟲，單藉大量卵子。例如人的有鉤條蟲的一卵子，若被豚食下，則發生一胚，此在豚

的肌肉中長成而爲一包囊，然此包囊中僅含一條蟲頭部。若人生食或未經熟煮含包囊的豚肉，常發現一條蟲，然僅一個。此似能使有鉤條蟲的生存機會較少，然我們須記得食肉動物不煮其食物，即人類在開化及受回教或猶太教影響以前，亦不阻止自然的方法。

總而言之，爲應付其胚得入第二宿主的機會，因其生活的一部分必須居於此宿主中，或條蟲產生大量卵子，爲應付其離開第二宿主而重回至第一正式宿主的機會，故發生羊包蟲及水脹包囊。

膜翅類 (*Hymenoptera*) 的寄生種類，用他種方法以繁殖其子嗣，此方法名曰多胚生殖 (*polyembryony*)，或一卵多胚的生殖。例如寄生於酢蟲蛾屬 (*Hyponometa*) 的蛾蜂 (*Agenis aspis fuscicollis*) 其卵子實行一種芽生法，產生胚一排，被包圍於一管中，所有的胚後來許均生長而爲成蟲。此亦可認爲增加寄生生物的生存機會的一方法。

在此題目下，恐更須包括處女生殖 (*parthenogenesis*)，此爲由不受精卵子而發生子嗣。因這是極顯明的，若卵無須受精，則對於生存的一類重要感嚇——即所有阻礙成熟兩性接合的影

響——可以免除。少數寄生生物，如一種蝨名曰 *Amblyomma agrarium* 及若干寄生膜翅類，別無此外的生殖方法。在他種例中，如青蠅的各種，僅春夏兩季發生處女生殖，到冬季則生雌雄世代。

第八章 寄生生物的適應(續)

幫助種類生存戰爭的適應中，我們必能意料許多寄生生物的幼期，具抵抗如熱力、冰霜及乾燥等有害要素的能力。胚常為一動物生活中最易傷害的時期，即慣於在外界作生活戰爭的動物亦不能免。體外寄生生物當然更暴露於此極嚴酷的物質世界中，故我們看見其幼期與自由生活的動物之幼期無甚殊異。然體內寄生生物慣於生活在其他動物的內部，則其幼期必須有某種預備，以便離開宿主的蔭蔽，能在外界生活一時期。此預備常為某種保護囊，以包函卵子，或包囊，以保護胚種，如致痢病的病原變形蟲，寄生生物常產生此等包囊，無須作任何努力，而以所謂傳染法 (contaminative method) 達到其宿主——即在此等抵抗期以傳達於宿主的食物及飲料。

例如自多數寄生圓蟲的卵，如居於羊的第四胃者，發生幼胚，經一次或多次的脫皮後，包函於末次的乾燥皮中，因此能長期抵抗經過牧場的嚴酷氣候。此種包囊及卵的抵抗力甚堪驚奇，為生存的重要幫助。況此等抵抗期，對於須在宿主外面至若干時期者，尤為重要，因一寄生生物的胚常不能感染一新宿主，除非其行一定的生物學的變化，使其成為可感染的——即能感染於一新宿主。

抵抗嚴酷外界的能力，寄生物採取第二與第一宿主時，其需要即減少。肝蛭的生活史，即其一例。關於此例所知的事實有二：第一，肝蛭的卵在外界生活所遭受的較少，因其生活史的一部分係在螺內；第二，牠不能感染他羊，除非在特種螺中——即椎實螺——經過一生物學的循環。

人的廣節裂頭條蟲 (*Dibothrocephalus latus*) 的幼蟲，竟須經過劍水蚤及食此水蚤的魚，故需要三個寄生。

故寄生物居於二個或較多的宿主中，而非僅一個宿主時，必須自此宿主轉換至彼宿主，我們稱為宿主的交迭 (*alternation of hosts*)。凡寄生生物的長成期所居的寄主，有性生殖亦在其中進行，是名固定或第一宿主 (*definitive or primary host*)；凡寄生物在他期所居住的宿主，及

其中發生無性生殖者，名曰中間或第二宿主 (intermediate or secondary host)。因此肝蛭的第一宿主爲羊或其他哺乳動物；其中間宿主爲椎實螺。至於蛭的他種，則充作中間宿主的螺種類殊異。許多其他寄生物亦限於某一種中間宿主，故其生活史中的一問題，爲須尋常求此特殊種，而進入其體中；因他種不能代替，即同屬中的近緣種亦無用。第一宿主只限於一種動物的寄生物較不普通。例如有鉤條蟲及無鉤條蟲僅能生活於人內；犬本爲條蟲最適合的宿主，然屢思在犬中培養，終於失敗。魏條蟲 (*Taenia crassicolis*) 生於貓，鼠睡眠蟲 (*Trypanosoma lewisi*) 生於鼠。多數睡眠蟲則不然，能生活於數種脊椎動物的血液中，許多寄生物對於第一及第二宿主亦然。

限於一種第一宿主或第二宿主，或二者均限於一種的寄生物，顯然極爲不利，因其對於此等宿主的密切應適，不特我們易於抑制，即寄生物尋得正常宿主也倍加困難。若寄生物並不度其生活的一部分於二宿主體內，及一部分於外界，而其生活的全部均居於此種或他種宿主中。從不到外界，如肝蛭然，則愈困難。此種寄生物在其生活史的任何時期中，無須有保護的包囊；但雖蒙其宿主繼續蔭蔽的便利，然此便利爲事實所抵消，從此寄生物乃完藉此等宿主而生活。再者，其在宿主

間傳遞，自此至彼，全係被動，其自動的侵入每一宿主的能力遂因此而消失。

瘧疾蟲 (*Plasmodium*) 居於人的血液中，此血液為瘧蚊所吸食，在蚊的胃中僅瘧病蟲的雌及雄能生存，即在胃中產生雄性及雌性物質，合併而成受精卵，或接合子 (*zygote*)。接合子寄生於蚊的胃壁，在該處生長而成一軟壁包囊，其中產生無數被胞蟲。此包囊後來破裂，被胞蟲遂至蚊的血液，為血液攜至唾腺。此蚊再吮人血時，重將瘧疾蟲注入人的血液中。

使人患睡眠病的睡眠蟲，具一原理相似的循環。此蟲居人的血液及腦髓液 (*cerebro-spinal-fluid*) 中，被崔崔蠅吸入體內，在其腸中進行一定的循環變化，除非此循環完畢，不能重再生活於人的血液中。然而此循環，尙未完全而感染於人者亦有。崔崔蠅攝取睡眠蟲後，也許立即再去螫人，此時蠅的口部當沾有第一次的血液，含有無數睡眠蟲。至少有一部分，是這樣直接傳播的，但此為例外，間接傳播的定理，須在蠅中發生一定循環之後方能傳染。

然此種生活史尙有他例，為 *Leptomonas* 屬的鞭毛原始動物。此蟲不以動物為宿主，而以大戟科 (*Euphorbiaceae*) 的植物為宿主，居於乳汁中。其傳染為吸此種植物液汁的半翅類昆蟲所

注入。

尙有許多例證，可以加入，然前述者已足說明寄生生物困難的增加，不特寄生生物必須在第二與第一宿主中經過一次生物學循環，且須藉若干種其他臨時的體外寄生生物的嚙吸，以接種法（*inoculative method*）傳播開去，而臨時的體外寄生生物僅當作輸送者，於其自身不受什麼影響。

此等困難的確實，可由事實證明，有些寄生生物曾設法以謀抵消。若其幼蟲期不營繁殖作用如肝蛭那樣，則連續數世代用無性分裂法以繁增其數目。此種分裂發生頗有規則，例如人類的瘧疾蟲的一種中，隔三日一次，因此瘧疾的發熱也有一定的時期。

然而由此種無性生殖產生的世代，常爲有害於寄生生物的原因，也許寄生生物的數目的增加，至其所居的器官完全爲其蹂躪，例如在家禽、牛及其他動物中，腸受原始動物的蹂躪而致下白痢。如釀成劇烈的下痢，許多寄生生物被驅出外界，而至死亡，或者宿主病死，寄生生物亦同歸於盡。故從數目增加所得的優點，仍被抵消，至少在宿主對於寄生生物的影響易於感受或不良適應的時期。

我們更看出寄生生物有不能傳播到第一宿主的危險。當戰爭時，在東方的英國兵士曾被蚊注

入瘧疾寄生生物。軍隊留駐在國外時，寄生生物完全其生活循環，毫不困難。蚊刺湯姆愛脫金(Tommy Atkins) (註1) 自他的血液攝取寄生生物，停留於體中，直至產生無數被包蟲，再將瘧蟲注入兵士中，因之瘧病傳佈極廣，軍隊全部失去戰鬥力，在非洲東部尤利害。然時過境遷，軍隊遣回英國後，英國的大部分地方沒有螫人的蚊，遂不能使寄生生物發育。在英國的有些地方，確有蚊存在，故有一時期，頗有此等蚊將瘧疾傳給其他英國人的危險。然此危險實已過去。因英國的大多數蚊並非傳瘧的種，好在瘧疾寄生生物是不能在各種蚊中發育的。瘧蟲僅能在某種蚊體中發育，故凡此種蚊不存之處，這寄生生物即不能生活，疾病亦不發生。不特如此，且僅限於此種的雌，因惟雌蚊吸血，雄蚊只食植物的漿汁。

同樣的與某一種中間宿主密切相關的爲睡眠蟲，雖然稍不嚴格。此等寄生生物，經過長期的寄生生活，已得到一種能力，能寄生於非洲羚羊，其他巨獸及家畜的血液中，而於牠們無害。崔崔蠅常從血液中攝取寄生生物，在蠅的腸內經過一定的生活循環後，重注入動物體中。凡崔崔蠅不能生活之處，此特殊睡眠蟲亦不能生活，故睡眠蟲的分佈與蠅相隨伴。若能除去此蠅，即能撲滅睡眠蟲；撲

滅此等睡眠蟲所居留的哺乳動物，亦可得相同的效果。後一種計劃確經提出，然鮮能實行。最近狄克教授 (Professor Duke) 指明，若將人類附近的此等動物除去，僅僅除去崔崔蠅的正常食物供給，崔崔蠅必轉螫人，感染睡眠病必有增無減的。

如剛纔提及的寄生物，寄生中生活較肝蛭或條蟲更進步，因已失去在宿主以外的生活能力，完全賴宿主生活的，且常須某種宿主以寄生，在瘧疾寄生物，竟僅寄生於雌蚊。瘧疾寄生物入一印度兵士的血液中，宛如犯人在管理周密的獄中。能生活至極長的時期，或竟能達這兵士的一生，只有某種蚊的雌蚊能把牠放出——必須賴雌蚊的肌餓本能釋放牠。

所以採用第二宿主不能認為常有益於寄生物。此能減少抑增加其生存機會，頗可疑的。我們見此情形時，必須記得寄生物毫無選擇，係受適者生存定律，及生物學家猶未發現的其他進化原則所驅策。

我們迄今不能說明瘧疾寄生物如何第一次獲得在蚊體中度其循環的一部分的習性。學者尚不能一致的決定先在蚊體中抑在人的血吸中開始寄生。微小而極柔軟的變形蟲如瘧疾寄生

物，如何能在人的血液中開始營寄生生活，當然極難明瞭的。第一，如何能進去呢？若起初爲昆蟲的寄生生物，便易於明瞭，昆蟲吸血時，將若干寄生生物注入人的血中，因此進入人體。起初注入的寄生生物多數必死亡，即爲被血液所殺死，因血液具有抵抗及破壞異物的非常能力。然即使早先的侵入者能立被殺死，但以後注入的若干寄生生物也許能生存，以致人發生一種反應，而現出發熱或其他病象，我們便稱之爲瘧疾。此寄生生物迄要引起反應——此因人體欲除去此寄生生物——表示那寄生生物還不能完全適感人體中的寄生生活。這是很明白的，對於此寄生生物的利益，須不引起反應，却像在蚊體中一般，和諧的生活着，在蚊體中並不使蚊生顯明的疾病，蓋在蚊中已寄生過充分的長時期，成爲完全的適應。

睡眠病爲維持此學說的更驚奇的例。是等微小而美麗的原形質帶，能以一細長而極柔軟的鞭毛運動，其起原是否在崔崔蠅的消化管中，抑在脊椎動物血中，迄今尙不能決定。然其中若干似乎開始寄生在脊椎動物的。如果我們取使牛患那加那病 (*magana*)——即牛睡眠病 (*Typanosoma brucei*)——的睡眠病者爲例，知道牠須在崔崔蠅 (*Glossina morsitans*) 的腸中經過

循環的一部分，完全與昆蟲和諧，不致蠅生疾病。睡眠蟲更能居於他種刺蠅中，故傳播於脊椎動物間的機會比瘧疾寄生生物多。又牠適應於脊椎動物的宿主較不嚴格，牠能居於非洲數種有蹄類的血中，而不使宿主疾病。然若崔崔蠅把牠注入家牛的血中，則發生那加那病。換言之，此寄生生物尙未完全適應於家牛體中生活；故注入家牛體中，對於寄生生物危險無疑，因其結果必使牛生病或死亡，因此許多或全部寄生生物都死滅。若此寄生生物被崔崔蠅注入人體中，如在魯狄西亞（Rhodesia）所見，其結果對於寄生生物更爲危險。人即發生極嚴重而且常常絕望的睡眠病，此必致大部分的寄生生物死亡。

此種特種睡眠蟲，近來比較的獲得生活入血中的能力，顯然爲寄生生物早期適應於新脊椎動物宿主的例。將來，我們可以確定，人患此種睡眠病時，病症常減輕，一部分因人適應於寄生生物，一部分因寄生生物適應於人體。因此漸漸發生一種情形，如非洲土人的能忍受睡眠蟲（*Trypanosoma gambiense*）所引起的睡眠病。土人受此病的痛苦較白人輕，因他們已有較長的時期以適應於此病，而寄生生物亦有較長的時間以慣居於黑人的血液中。瘧疾寄生生物就更近於宿主及寄生生物間

互相寬容的狀況，此為寄生物的理想，我們可說熱帶的若干地方，每一土人在青年時已患瘧疾，然一生中並無如白人所受的痛苦之甚。赤痢變形蟲 (*Entamoeba histolytica*) 示更密切的適應於其宿主，因屠勃爾氏 (Dobell) 曾計算英國人口的百分之七至十有此寄生物居留。不絕的作輕微的傷害，然此傷害鮮有達成疾病的程度。在熱帶下，其百分率極高。中國及阿刺伯等處，用一顯微鏡容易看出幾乎每人中生有此寄生物。此等地方，食物常被入及動物的糞所污染，幾每人的腸中都有各種蟲住着。蟲及宿主間有此自然平衡存在，故多數此等個人仍然健康的。

此等事實告訴我們，一般意見以為寄生物總有危險，是並不確實的。但我們如由人類的觀點來看，這也是自然的看法，牠是人體及其他動物體中的不清潔的侵入者。當然取此種觀念。但如我們自寄生物自身來看，且我們應當試試如此看法，則能得一較真確的觀念。寄生物使宿主患疾病，對於牠們自身極為不利。因疾病實為對所其生的反應。這二個名稱是同義的：便是人類寄生於其自己的社會，也可以明白看出，激起此種反應是極愚笨的。

然而仍有寄生生物能致疾病的事實。牠在第一次探檢一新宿主時是如此做，但以此種企圖謀

得一新牧地，也許其不能生存。牠也有使其宿主對於其他寄生生物的抵抗力減低，致患疾病人體中滿生絛蟲，羊生着一百二十呎長的羊絛蟲（*Moniezia*），在腸中吸取食物，健康是不良了，雖然此等寄生物也許不使宿主傷害至疾病程度。然其體力減退，其他寄生物，特別是細菌，後來會把他們壓倒。寄生物抑宿主誰得勝利，依靠各方面的貯蓄體力如何；一言以蔽之，此即從疾病中恢復的奧秘。

我們已知寄生物及宿主間平衡，對於二者均最有益；寄生物雖常有害，然常不致生疾病；第一次思適應於以前從未侵入的宿主時，則為害最烈；無論何時，二者間雖顯明已成立平衡，但每易為某種影響所推翻，無論為另一種寄生物，礦物的或動物的毒質，或溫度的驟然變化，或其他環境影響，使宿主的一般健康降低。此種平衡的擾亂，常有有害於寄生物，若宿主的抵抗增加，則寄生物必難於生活。若宿主失去健康，則多數寄生物常被破壞。照此看法，我們可免除以為寄生物有目的的普通錯誤。寄生物的營寄生生活並非由於選擇的。不像人類「寄生物」，牠並不向自己說：「這是有個方法，犧牲若干獨立性及榮譽，而在苦難的世界中得以逍遙自樂。」若牠能如此設想，則如前章中所示，必能解此啞謎了。寄生物不知宿主因受傷害之故，而致死亡或患病。極似野貓貪食不厭，殺

其所有食物，後乃飢餓。寄生物所示的若干巧妙的生殖適應，當然所有生物亦如此，此為補救動物必須殺掉喫掉的自然定理的自然方法，生育及繁殖種類為生物的另一種重大需要，而常佔優勢。然生活遇瀕於食物斷絕時，則生殖的可能性也受阻礙。我們深信：僅在自然所保持的平衡推倒時始如此。末後，自然費了時間，以重歸於平衡，使所有生物各得良好的機會。

如是的議論，我們也許突然感到懊惱，此種學說，不是僅說明我們不能逃避的禍害之別一例嗎？因我們為人類，故須公允；我們說一切均須有法則及良好的機會。然我們稱自然法則時，意義固何所指？豈僅指我們自身乎？——我們用人的標準以判斷寄生物，必不能了解睡眠蟲，何以有如此愚笨，繁殖到殺死其宿主及其子嗣？蓋其真理是：在充分適宜的特定狀況之下，則便如是做；本能，育目的性的要求，或若干生物學循環的勢力，使牠作不能倖免的前進。恰如增大體軀的定理，引導古代爬蟲類到絕亡之途，故此等其他定理能引導寄生物至滅亡，除宿主對之以同樣無理由的反應外，無挽救之法，或其他生物與其自身的需要衝突，或人為了自身的目的而加以干涉。

第九章 結論

看了前文可以明白：如欲抑制或免除此等攻擊我們身體，損害穀物及家畜的動物，使不適合於消耗我們的動物，蔬菜，食物，或破壞我們的衣服，織物，及其他製造物，我們必須明白牠們的整個生活史，以便攻其弱點。吾人欲如此做，惟有研究其他動物及寄生物，常能看出寄生物的幼期最易受傷害，「屠殺無辜」是我們最廉價或唯一的政策。

常會有人反對此種估計，簡單的理由是他們不贊成破壞任何種生物；別有些人，因懶惰或不經意，或缺乏公德心，閉着眼睛不顧寄生物加害於人及其他動物的傷害。凡世界上健全的人所具的公衆衛生，助自然創造及維持健全精神的特權，在此等人一無所有。還有別的，更有微妙的理由，很天真的說，「此動物有害吾人，故必須殲除之；」或「此動物於吾人有益，故吾人必須以各種方法養育之。」所以作此議論，他們毫無懷疑的指出，係服從陳舊的自衛本能的論調，今日我們應當

克制此種原始的欲望。

但聰明的詭辯家堅持同樣貌似被稱爲「較高」的理想：即謂現代人類以爲已代替古代的性，飢餓及恐怖的神而別有所建樹，此不過爲欲用以裝飾我們自尊的習性之衣的金繡而已。我們的真理，美，善及仁慈，固如何永久？若逢戰爭，飢荒，流行病，使人口十去其一，或他種任何災禍，觸起原始欲望，向種的保存及繁殖的方法發動，此時的利他道德何在？獸性的暴力，兇殘的貪欲，有害或能害我們的一切無情破壞——此等都是我們在種族恐怖中緊執着的道德。我們豈能自認較條蟲高等或優良呢？條蟲偷竊宿主的食物及自私地努力，是在我們所謂自然的命令下，與宿主協定工作。豈我們殲滅鼠類，撲殺蚊蟲，或嚴重地惋惜無法掃除非洲巨獸，因其血中有微小睡眠蟲，有害於我們，及我們所利用的動物，即能說我們是優勝嗎？

我們有一物，名曰腦，所有不同即在此。腦給我們無數利益，遠過於其他動物，並使我們知所選擇，此在寄生物中則被否認。並且選擇能力是生而爲別一自己的，牠的聲音責斥我們，當我剛愎的殺戮和說寄生物不能選擇及只能爲害時，欲止息此種不愜意的呼聲，我們遂說：『是的，我們但是

人類。」意思是雖然我們知非常例，然我們仍不外動物，仍然必須保存我們自身，如條蟲所必須一般。

但是像此等「心之搜索」並非應用生物學者範圍內事。如有人問他如何抑制動物的災害，這是他的責任，應把他的知識切實告訴他們；沒有一個生物學家肯遲緩。唯一的缺憾是在高位之人，不知生物學家確能服務社會。此重大缺點已有救治之兆。我們希望有能力的生物學家能授以爲其才能所需要的地位及權力，以幫助各種衛生家，農人及教育家，但能得到此項必要的限度，不知還要等待多久哩？

如果我們尚有篇幅，當討論研究寄生物所得的其他教程，那當很有趣味的。此等教程亦見於生物學的各分科中；然寄生物學尤須免去我們常有的成見，以望對於動物能正確的明瞭。研究寄生物時，必須謹防加入人類所厭惡的品行觀念，我們是天然厭惡依賴他人或寄生於他人的；此種厭惡心能蒙蔽我們考察其他的屬性。研究動物寄生物時，容易加入此種偏見，忘却了我們的工作並不在採用了人類的倫理標準來斷判牠，而在用冷靜的論理，以望了解牠與環境的複雜關係。欲

如此，我們必須置身於客觀的地位，而努力想像和分析。大美術家研究其所用的人類的材料時，亦甚為重要，凡作若是企圖者，不特使我們成爲良好生物學家，且爲良好的人。

我們亦必須謹防人類本能對於醜陋的誤解。大美術家，大著作家能克服反對醜陋的偏見，而公平的看待。便是他們能不努力於認條蟲的無可厭惡嗎？

這意思便是，如果我們精密的觀察，我們覺得寄生物不特醜陋，且其構造亦傷美感。此固一般人見小孩的髮上見有許多蝨時的常情，然當他們試向顯微鏡下窺看一蝨，且不知其爲何物時，其觀念又怎樣？是否寄生物自身確有使我們覺得醜陋所在，抑我們的感情上的確會發生醜陋嗎？

一般的偏見反對，關於不愉快的工業，或陋巷生活狀況，及醜陋情緒的繪畫或文字的說明，亦爲同一的問題。然而只要畫家或作家的具充分藝術，從前以爲醜陋的，即成爲美麗。顯微鏡或試驗室技師能給我們行同一的職務，而不必行美術家所必要的選擇。他們並未有何改作，亦未隱隱事實，惟表示寄生物爲一動物，脫去與人類的關連；且可留意的肝蛭具一美麗驚人的構造，睡眠蟲在一滴血中，作可愛的蜿蜒運動，即羊癩蟲亦爲一極美麗之物。

所以，寄生物是古老的爭點作永久爭論之仲裁者；美含在物體中的呢，抑在觀察者的？牠證明後者是對的；至少適合亞力山大（Alexander）的意見，即「便是自然美是物體與觀察者的意識的融合。」因在任何物體中，若沒有對於物體的完全知識及了解，則不能正式與賞美的全體。第一次我見條蟲時，吾也許懷疑於稱之曰美麗；然寄生物學家用了想像的同情性與牠接近，並具有一般動物的廣大知識，藉以判斷之，遂能看出牠固有的美點。

寄生物除了構造美的原質外，還有微妙的美，只有知識可以把牠顯出。寄生物對於其所居的環境能作驚奇的適應；不亞於其他生物；牠若不能如此，將不能生存。牠經過無數時代的緩慢進化實爲一奇蹟，期待美術家想到他有能力把牠描寫；其繁殖，施行求食的技能，不絕的掙扎以得生活養氣，及竭力抵抗無數勢力（此勢力聯合以破壞其幼蟲，即其幼者得生存而至成熟時，亦不停止其敵意）此等均有美存在。當人的意識依附於所一切物事時，即能引起或竟強迫牠的讚賞，或引起牠的浪漫感情，或者即在其本能上厭惡的生活競爭中，題示出有管理勢力存在着，有些人稱之曰「生力」或「自然」或「隱德來基」及不可捉摸的名稱，但有些人則很滿意的及很直爽的

認其爲上帝的靈。

故結論是說，不論我們從任何角隅來看寄生物，無論其人爲牧師，或美術家，或科學觀察家，我們不能說牠完全不真，或醜陋，或害物。牠固然常足爲我們仇敵；亦足爲一切有生之物的仇敵；然寄生物屬於我們的血系，我們的祖先及親屬，若我們誠意的求了解牠，我們至少能從中見到真理，美及善的真髓，這些在我們的宇宙的任何成分中都有存在的。

