

漢譯世界名著

# 大眾生物學

(六)

湯姆生著  
伍況甫譯

商務印書館發行

J. A. Thomson 著  
伍况甫 譯

漢譯世  
界名著

大衆生物學  
(六)

商務印書館發行

## 第四編 人類

### 第一章 人是什麼

從最優越地位來論人 我們要求明察任何生物，必須從牠底最高超的點上來論牠。我們想到昆蟲綱，決不可遺去蝴蝶和蜜蜂；想到鳥綱，必不可太過流連在家禽身上；想到哺乳獸綱，必須多注意於馬和水獺，而少注意於鴨獺和鼠。對於人類，也如此。須多加思索牛頓和莎士比亞，而較少念及布西門人(Bushmen)和霍屯督人(Hottentot)。要尋求動物底優點，必不可依戀那些被偏方的人工養呆，或毀成他狀的家畜，例如綿羊和豬。因為牠們帶着人造痕迹。人總恨不得製出於已有用的東西。所以爲此宗旨我們要領略人類底優長處時，也必不可太注意於那些已退化的，或尚未得機會上進的人。

我們須想到人類中最健康，最敏慧，最仁慈的份子，那麼評價纔能公道。我們須緊記莎士比亞所說的無上名言：「人是怎樣一件作品呀！理性怎樣高貴！功用怎樣層出不窮！姿態和行動怎樣逼真且可欽！作用怎樣像天使！理解怎樣像神！」

我們須想到人類底成就。現代人能衡出一顆星底重量；能敲下原子底一塊；靠電報，電話，和電視，能縮地；靠放射線照片 (radiograph)，能見所不能見。現代科學家已發見一長串電磁輻射，又稱能媒波 (ether-waves)。說是共佔六十二個音級 (octaves)，如果算可見的光是一個音級的話。人類正在學奏這全部音階 (gamut)。他用最長波的電磁輻射來廣播，用最短波的電磁輻射來治病，叫輻射醫療術 (radio-therapy)。他放強電過空氣，而能捉定自由氮，來製造肥料，好助小麥生長。人簡直可算從稀薄空氣中強奪麵包來吃。人類久遠以前馴養狼，且播種野麥。現代人更施行遺傳定律，來改良養馴的家畜和栽培的植物。人征服疾病，年年有進步。所謂自然底「使臣兼舌人」，越來越靠得住做自然底主宰了。我們必須把人當做高貴的。

人和動物相異處 人和動物不同在什麼最重要特徵上呢？

(甲)人有理性，又有智力。而動物不逾智力程度。在「動物行為」一章裏，已解釋過犬，馬，和象有時做出智力行為。這其中暗示動物已綜合當時情形而觀察，已略行推理或判斷，已領悟所處地位。這些行為不止學乖而已，因為斷了頭的蚯蚓還能從經驗上得益咧。這些行為表示動物有些了解物和物間的關係。智力行為需要些心靈作用——一些推理，但不必多。

至於理性，就較高一級，乃指運用一般觀念，即通稱概念。試

舉一甚簡單的例。譬如我們說：「我必先試試看這獨木橋承得住我底重量否。」這重量觀念是一個概念。動物就連黑猩猩甚不像會有清楚的一般觀念，例如「生命」，「將來」，「同族」，「健康」，「重量」，「責備」，「滋養」，「後嗣」。動物祇能在特殊事項上着想。人類卻能在一般事項上着想。猩猩作興發見槓桿底用處，且從小桿，例如撥火籤，進到大桿，例如牠所僅能拿起的鞭鞦棍。可是沒有人會設想牠了解槓桿原理。有一大權威作家（羅曼內斯 Romanes）說：智力暗含知覺的推理，而理性暗含概念的推理。但是我們用不着嚴行分割雙方。也許有幾種猿偶爾跨越這界線。

（乙）第二，人類有言語，而動物不逾單語程度。這須加以說明。許多犬居然有五六種不同吠法，來表示不同的事物或感情。犬迎主人時，用一個單語。報告外人侵入時，另用一個單語。準此則白頭鴉也有七八種不同噪聲。至於黑猩猩則至少有二十個單語。但動物從不能造一小短句。牠們作興表示感情，卻表示不出判斷。兒童近二歲時始能表示判斷。言語另具一特徵，就是超越天生或本能的呼喚，例如用鼻叫聲，或每一種蛙底喧聲。言語擁有人羣所學會的口音，爲人羣所公認。用做特殊事物或感情底符號。人類獲有言語，誠然是若干大便宜中之一。教人類能從智力一級升到理性一級。可是讀者切莫誤會以爲動物不能彼此傳達消息。

連蟻都能觸角互觸，來通話。蜜蜂和犬又有一種「嗅覺」語。

(丙)第三，人類常顯示道德品行，和動物底行爲不同性質。所謂道德品行又稱倫理品行，乃指按照某某理想，或一般旨意，而約束一切作爲。一隻狐要追捕一隻家兔時，會跟着兔底行動，而控制自己底行爲。但不能算按照一個理想，來控制自己底生活。也許猿類和家犬中少數例初微露所謂「應該」底意味，因爲演化上並無斬截的界限。可是一般地講來，我們可以說動物不高出普通行爲之域，而達道德行爲之程度。但讀者須認清，我們絕不否認動物自有牠們底好品性，因爲許多樣動物慈愛，虔誠，忠貞，和善，勇敢，且無私，這些好品性是好品行底泉源，而道德要義則按理想控制作爲。這是人類底特權，卻非人類所時時施行。

(丁)第四，人類獨有自己造下的社會遺產，在自己底四圍，和哥爾通勳爵所謂「天然遺產」，卽肉體遺產，不相同。人類甚受影響於舊規，慣例，習俗，法律，文學，美術，制度，諸種永久產物，和社會組織本身。這就是社會遺產。凡動物留下永久產物，一代傳一代，例如蟻有垤，白蟻有垤，蜜蜂有窩，溪狸有堰，大約就初創社會遺產萌芽。動物社會裏歷了許多代也會養成初步傳統。我們雖然姑認動物有這些佔先可能，而在事實上人類仍和動物不同。人類獨能在自己身體以外造成極重要社會遺產——也許有益，也許有害。

(戊)第五，古代某賢人說：「人是一個又瞻前又顧後的動物。」人既知曉過去，更遙矚將來。前一性質也許導源於往事底記存。例如在有些樣天賦優美的動物，如候鳥「一夜之間換了季，乘長風破層雲，一路哀鳴而去。」這顧後性質也許得力於歷代相傳的永久產物，而更強。因為身體以外有建造，有設備，充滿了意義或暗示，永垂下去，成爲一種身外記憶，則對於保安和進步，一定大有援助。

至於瞻前習慣，也不輸於牠重要。瞻前就是顧到將來，而支配調整自己底行爲。有些樣動物爲遙遠目的而謀。例如溪狸埋頭掘溝。須等掘成纔有用。牠們就露一點瞻前習慣意味。一隻犬昨日在杖球場上捕兔未獲。今日會走遠路去再尋。這也是一個簡單意思在激動，雖則牠底程度未必多加超過心靈上印下一個欲捕未得的兔底像而已。在大多數動物先見例，例如蟻和蜜蜂屯糧過冬，我們所見乃本能的記存，而非智性的前矚，在那裏活動。可是要說鳥築巢時那樣慘澹經營，並不從智力上窺見未來，則又難信，不過無論動物怎樣表示意思或有意性，終夠不上人底真正先見。人控制自己底動作時，乃確定知曉動作和所要達到的目的間的關係。這目的常牽涉到概念上去。

總括起來，人所以異於動物，大要乃在擁有了理性和智力，在真正言語，在道德性，在社會遺產，在顧後瞻前的本領，憑着悟性

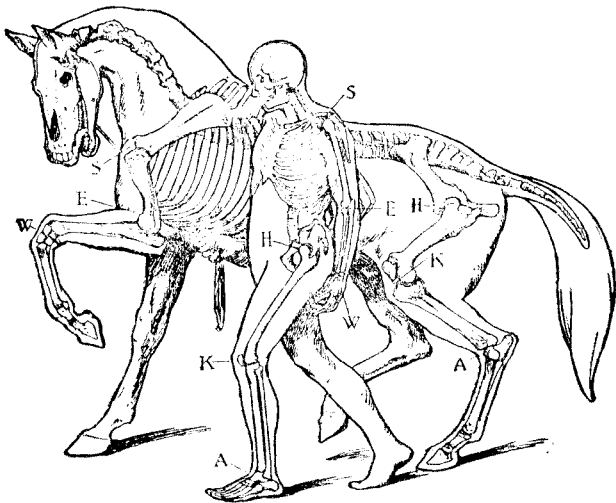
爲眼。人當然和其餘被造物相連繫，卻又鶴立雞羣，尤其是拿最優秀份子來算時。

構造上若干特點 除了理性，言語，道德，社會遺產，和顧後瞻前本領等大特徵外，人類當然另有構造上特點，劃出人之所以爲人。試舉幾點如下：

(一)哺乳獸綱裏祇有人過了嬰期後完全直立而行。連似人猿類都不好算數。除掉長臂猿屬(gibbons)幾乎完全立在兩足上，其他似人猿類(猩猩，黑猩猩，大猩猩)常四足爬行，彎前肢，用指節(knuckles)來支撐前身重量。

(二)人平放全蹠在地面，像熊所爲。這叫蹠行的(plantigrade)。猴類四肢着地而走時，也如此。似人猿類行走時也如此。不過猩猩用足底外緣支撐後身重量。方纔說過猩猩，黑猩猩，和大猩猩用指節支撐前身重量。有些有趣的嬰孩偶爾架起四肢來跑，而不像平常靠手和膝來爬。華盛頓，斯密司孫尼安研究院(Smithsonian Institution)，著名人類學家赫耳德力赤卡博士(Dr. Hrdlička)觀察了三十年，祇察得約三百個幼兒真正撑起四肢而走。這習慣平均歷四月之久。通常快到週歲爲止。照這樣怪法進行頗有效。膝不着地，手和足攤平，身體略取水平姿勢。「四足爬」的兒童甚活潑。實在並無可怪。他們表示從平常手膝爬行法上分歧出去，而像猴類在地上跑時所用法。參看一九三一年，馬克格





圖四四〇 人骨骼和馬骨骼簡圖

S, 肩; E, 肘; W, 腕; H, 髖; K, 膝; A, 踝。

洛喜爾公司 (McGraw-Hill Company) 出版, 赫耳德力赤卡著「四足爬的兒童」(Children on All-fours)。

(三)至於足,則人底大趾總比餘趾長,從不比餘趾短,且總和餘趾成一排。兒童底趾常具顯明的執握本領。尤其是大趾,能擠緊在鄰趾上,或彎到蹠前部下。許多幼兒能運大趾,夾起地上鉛筆,像用大指一樣。且能送鉛筆到手,或到口。餘趾也有能動的。能讓出V字形空缺在二趾間。這些全喚起我們回憶。猴類和猿類底能動的趾。這些趾在攀緣時,甚便於抓枝之用。我們趁此好提一提:若按樹棲程度高下來排列似人猿類,應該是長臂猿合趾

猿 (siamang), 猩猩, 黑猩猩, 大猩猩。就說是長臂猿屬樹棲習慣最深, 大猩猩樹棲習慣最淺。人類幼時, 趾能握執者, 通常長得較大後, 便不復能。但有些人不受後天矯揉, 竟可保持到大, 或訓練成功。例如有人能用趾划船, 或拾取地上輕物件。在文明社會, 一個人失了雙手, 可學用趾夾持漆刷之類。未離足問題以前, 我們須注意人底踵比猴類底踵發達得多。

(四)和似人猿類比起來, 人臂比人腿短。但舊世界猴類也都如此。

關於人有無尾, 論者已多。不過這要看尾字定義為主。支持臀帶的幾塊脊椎融接起來, 就成所謂薦骨 (sacrum)。其後有幾塊薦後椎 (post-sacral vertebrae), 融在一起, 成尾骶椎 (coccyx)。但不突出表面。嚴格講來, 尾擁有突出的薦後椎和一些肌肉, 全裹在皮層裏。這樣的尾個個人在胚期都有。但等胚發育下去, 則在正常態下, 這尾不再突起。在反常態下, 則仍突出。有時略帶一點骨質脊椎痕迹。有時無骨, 而頗軟, 似人猿類也不露尾在外, 幾種猴, 例如直布羅陀猴 (Gibraltar monkey, *Macacus inuus*), 也如此。

還有些別的特異點。試較簡單地彙舉出來。比起似人猿類, 人底額較大, 臉較少向外伸, 顴骨和眉梁骨較小。頭骨頂上無冠。鼻骨有些猛向外突。前顎骨較早融接到上顎前的顎骨上。頷確切

成立（長臂猿略帶頷底微意）。齒較整，一律排成馬蹄掌式，不中斷，不帶特顯的犬齒。身體比較地裸露。無聲囊（vocal sacs）。至多祇剩一點陽莖骨（os penis），即雄交接器陽莖裏一塊骨殘迹。但最大差別乃在人有較大許多，較重許多的腦。在下一段講到大猩猩時，我們就要表明健康的成人底腦重總不在三十兩以下，平均約四十兩。至於大猩猩底腦，最多不逾二十兩。但大猩猩底腦具有人腦所有一切部分。

我們讀到這末一句，就回想起人體內雖有許多特異點，其中幾點已見前文，可是人和似人猿類間構造上有一貫的相似性。也是一樣同等重要事實。就構造而論，人和大猩猩間的差別還不及大猩猩和狨間的差別來得厲害。

### 人和他底最近親屬相比較

猿類中構造得最像人的是大猩猩。身體方面一般地相像，而在腦尤為特甚。我們必須完全拋棄一種錯誤觀念，不要以為人和猿類間大腦構造上祇有一般的相似性而已，因為雙方應合得無微不至，無深不入。腦部比較解剖學大權威者斯密教授（Prof. Sir G. Elliot Smith）專對此點警告道：「猿腦無一構造物為人腦所無；反之，人腦無一構造物為大猩猩腦或黑猩猩腦所無……至於人腦所以卓異，祇在量的方面而已。」這些話誠然甚重要。

人腦總好算世界一奇，因為有人腦纔知有世界。講到真實的大小，人腦為最巨者之一，僅次於象，和較大鯨類底腦。若對身體大小而言，則人腦穩居大動物類中第一。可是在小動物，例如幾種小鼠和幾種蜂鳥，則腦對身體的比竟比在人還大。這樣奇怪的例外不可不準備接受。拉爾教授(Prof. Lull)提示道：這些樣動物底身體被減縮得比腦被減小得快。有幾樣大爬蟲，例如劍龍和雷龍(Brontosaurus)，卻相反。牠們底身體長大，而腦跟不上。

但是人腦所以特異，不祇在大而已。最重要乃在分部特多。尤其是在大腦半球體上，更尤其是在大腦半球體裏執司高等心靈過程的那一部分上。前腦底腦皮不獨大，且摺皺成許多皺紋，像一塊被搓揉的布。有陵有谷。設使攤平，便得大面積。我們有句隱喻道：在猿類和人，大腦腦皮被思想所摺皺得比在任何其他哺乳獸為厲害。拉爾教授著「有機演化」(Organic Evolution)有句名言道：「人腦精細絕倫，能記存且常能重生幾乎無限多心靈知覺，又駐有其他材力，共同造成人性上的較高理智特徵。所以超然獨立，為演化所產生最複雜構造物。」

大猩猩腦和人腦間，一個區域和一個區域相對應，一條皺紋和一條皺紋相對應。但在總大小和重量和各部比例，則大不相同。人腦比大猩猩腦重約二倍半，多含大腦組織約五百克。長成的大猩猩底腦不到全體二百分之一那麼重，甚至祇得五百分之

一。但人底腦竟會到全體五十分之一那麼重。——這是件可驚的差別。尤其是當我們注意到人和大猩猩身材體重相差還不算多。人直立時比大猩猩高。不過人底頭和軀幹約佔三十四吋，而大猩猩則佔三十九吋。男人平均重十石（stone，等於十四磅）到十一石。長成的雄大猩猩重約十四石。足見這些差異不算大，不足為造成腦量上差別的因子。

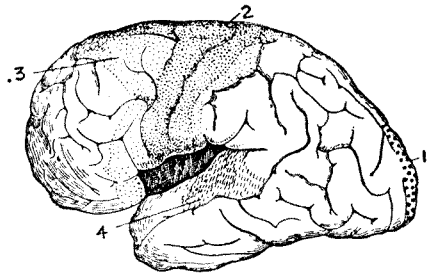
長成的人底腦可比長足的大猩猩底腦重二倍半，而腦腔容積也相當地不同。正常人底腦腔至少有五十五立方吋。至於大猩猩至多三十五，猩猩至多三十二，黑猩猩至多二十九。若拿個大腦量的人來比較，則差數當然更大。不過人人對於憑大小定優劣一辦法，不無懷疑，而且懷疑得是對的。所以必須再進一步去探討，借重斯密勳爵等人為先導。

人和似人猿底前腦即大腦長得如此之大，以致掩蔽了其餘諸部。大腦外蒙灰色物質層，薄而多皺。層中帶神經細胞，以百萬計。這層祇有十六分之一吋到五分之一吋厚。但若展放開來，就要佔一呎半見方。

這大腦皮為許多高等心理過程底導源處。重約六百六十克。若除去維護的組織和血管，則主要份子——神經元，即神經細胞——祇佔約十三克而已。大腦皮含神經細胞約九十二萬萬，可是竟能擠在小小一立方吋裏。這無疑地是世界上最可驚的一立

方吋，因為內藏份子，活的時候，就是人類心靈所靠來測量宇宙的。我們想到我們底大腦皮裏藏有神經細胞比世界總人口還多約五倍，就當面認得一樁性質，比大小更重要，就是組成上的奧妙。這許多百萬神經元互相發生關係起來，可能機會多到不可勝數。

一切脊椎動物底腦都有五大主要部分，但有胎盤哺乳獸類底腦卻和鳥綱和爬蟲綱或再下等些的脊椎動物底腦有分別，則在前腦底腦皮裏特別發育成一塊統一的區域或器官。斯密勳爵稱牠為新腦被(neopallium) 這區域掌管三樁工作：(甲)感官通來的神經輸送消息到此；(乙)刺激到此經某種過程而歸統一，且被記錄下來；(丙)從這裏發令到筋肉去。



圖四四一 人腦，示大腦腦皮上專司區域。  
1, 視區；2, 一般感覺區；3, 發動區；4, 聽區。

新腦被等於一個新統一器官。人腦新腦被底面積比大猩猩腦新腦被底面積大得多。我們定然願聞人底新腦被比大猩猩底新腦被至少大三四倍。據有些專家說，簡直大六倍。人所以具有特多的人格性，在物理的和生理的方面，就基於此物。新腦被是

個有統一力的器官。

斯密精究各級腦底細微構造，而得示明較高幾級哺乳獸底新腦被進步甚顯。試比較跳地鼠(jumping shrew)，樹鼯(tree-shrew)，跗猴，猴，猴類，猿類，和人底腦，就可見本器官越演越進。嗅區逐減，而視區逐增。聽區，觸區，聯想區，和動手區也都逐增。還有手得釋放，好供工具之用。長吻縮短。視力逐漸能取實體式。這些都應當和牠連帶並論。如此逐漸演進。歷幾百萬年而成猴式的腦。再進為似人猿類和人狀獸即猿人即擬人(hominoids)底渺茫共同祖先底腦。再進為擬人底未知的腦。最後到人屬(Homo)底腦。

我們好像無理由好當新腦被已演化到盡頭。尤其是對於「人」(Homo sapiens)不如此。人好像比似人猿類善變。而且在人，不論如何，祇要腦向進步一方變了些，就會得較多立足機會。

我們研究斯密所揀出的一列哺乳獸腦，不由得要感到若當人類底演化為僥倖，實太失準確，太失公允。人在樹上學徒，學了許多本領。學滿後，降到地面來住定。那時經歷人類史上一個重要關頭。自從下地後，就得要託賴自己底慧心。而淘汰工作也就根據心靈性質為主了。似人猿類仍不脫樹棲習慣，不及人進步得快。

近來拉勒教授和他帶研究下來，遂使博物學家和比較心理

學家相信，猿類實在比前人所設想能幹多了。黑猩猩會堆疊箱籠到四個之高，好上去取籠頂懸下的香蕉。有一隻黑猩猩試用幾根短竹去採取欄外果實。屢探不獲。就改插短竹在長竹孔中，再去探，居然撥回果實。一隻猩猩發見一木桿好充槓桿用，因而更去尋索別的槓桿，大大小小。終於尋到籠中一鞦韆板，就拿來撬二條鐵梗，教牠們離開遠些，好探頭出外，轉窺籠角過去隔壁一隻黑猩猩做什麼！

我們儘管稱讚猿類底這些成就，同時不能不憐憫牠們底成就如此有限。連伶俐的黑猩猩都不能解三歲兒童所能解的實用問題。什麼原故？牠們底腦上的新腦被比人所有的小得多。這就是一般的原故。第二，牠們雖有許多語音，或甚至單語，卻無真正言語。就說是牠們不用社會共同摹倣的聲音，來表示自己底判斷。牠們好像祇有極少幾樣心象。牠們若不見解決問題用的器具或材料就在眼前，極少能進行去解決的。牠們祇有一種形象論理學。牠們有智力，但是牠們祇踏到理性疆界上。

可是牠們自有牠們底複雜感情生命，非但包羅親愛和忿怒，還包羅若干精微情緒，例如嫉忌和族類同情心。牠們離開我們比我們從前所想到的要近些，可是人到底還是這樣卓爾不羣！

### 人類初期進步



我們正在越來越多地接受一個見解，以為人類底祖先多少總不離樹棲，且在樹上學徒頗久，學得本領頗多。等到這些縹緲動物離了樹，降到地面來住，就度過嚴重關頭。因為我們有理由可相信猿人或稱擬人從地面上崛起，而讓似人猿一支仍多少以樹棲為生。

我們現在所要略說的是人屬初得勢時，「擬人」正演進為真正人時，所經最重要步驟。每一大步驟原可供一本專書做題目。真有幾部專書已據此而告成。我們祇能約略提起這步步推進底大綱就算了。

求食 人底第一樁需要是謀得食物源源而來。因為吃一頓餓一頓，朝不保夕，既不舒服，更不衛生。人總該從易於到手的食物動起。歷了許多世，未知取火，祇好生吃。人會採果實，種子，軟體動物，卵，野蜜等類來吃。

關於人初求食，有二事實易取人信。第一，我們深感他不怕中毒，不憚煩勞，一一嘗試諸物，來判別孰有益孰有害。第二，原始人當求食時，始認出諸結果毫不留情。這是他所受的科學訓練。這科學方法教給人的，那怕到了今天，常不過「如果這樣，便要那樣」而已。人始窺出自然底一致性——毒人參總是毒的，假蠔即異絲鰓屬(false oyster, Anomia)總是苦的。

避敵 原始人到地面上，就比他底祖先在樹上時多遇些仇

敵。他須運用他底智，來戰勝力。最初所採取的幾個步驟中就有一個是訪出危險動物底習性，並探求怎樣對付或避免牠們。陷阱法一定甚早就有人用。若遇危險太大時，一定有人預備下種種躲避處。

蔽風雨 原始人無疑地康健又精壯。可是我們不能當他十分強壯，例如比得上大猩猩。他底主力在心靈，不在筋肉。所以我們以為他找尋或建造蔽體處，來禦一切暴變——雪，風砂，颶風，洪水。若有一大羣寬暢乾燥的穴，像多爾頓(Dordogne)古洞府，就可歷保當時人世代平安。我們看見壁上繪畫，可悟那時人在平安庇護下好研究美術。

這樣努力應付鐵石心腸的自然底諸變，在早年生存競爭上，不為小規模工作。我們容易曉得，篩分下來那些向敏捷，先見，和聰慧幾方變異的人就佔便宜。我們有點善忘瓦匠喻言何等逼真自然。自然也撲滅不謹慎的份子，而獎勵有識的份子。喻言中說：有那種明事理的人造屋在磐石上，雨降，水漲，風撼，而屋不倒。有那種愚人造屋在沙上，雨降，水漲，風撼，而屋猛然坍塌（參看新約，馬太福音，第八章）。當擬人還沒有進化為「人」以前，就有這樣的生存競爭！

運用工具和製造工具 關於猿類和猴類用枝桿和石塊來完成工作的事例，略有幾樁見記載。黑猩猩的確有時用自己底齒啃

尖一根棍底一端，來插進一段竹竿底孔。這些舉動在猿類和猴類不過微露萌芽。在擬人則為早年習慣。擬人用石塊，獸牙，骨，殼等為工具，或為兵器。最古的工具中有所謂「刮子」(‘scraper’)，用來刮取骨上的肉，或皮上的脂肪，或果殼裏的果肉。在若干例上，大約名副其實。有人揀得合式的石塊，拿來當錘，好敲裂椰子殼，或食肉獸底頭骨。當然受歡迎。現在小學生初次得一把小刀，那樣歡喜。就許是無意識中追憶幾十萬年前擬人所得的經驗。擬人所拾取現成最古的刀是劈開的薄石片，帶鋒利的稜；所最初自造成的刀恐怕是用人力削下的燧石片，或動物殼硬碎片。

衣服 這大約要歸功於女人。她在冷地方，或遇冷天氣，製成第一件衣。並非用無花果葉，而用多毛的獸皮。嬰兒必須穿得暖。成人在遠古披上裘，則於美感和生理兩方面都得人歡喜。到現在仍然如此。許多樸實民族現在用軟樹皮做一部分衣服。還有些民族已學會編織長葉和纖維。我們既說得這樣約略，就好趁說衣服時連帶提起營幕材料，水囊材料，鞋底原料。當時會初用藤蔓，草，葉條，撕開的纖維，獸筋，和皮縷，絞製成繩，必轟動一時。有刀好割，有線好織，還有什麼辦不了的呢？

耕種 我們相信最初小試園藝的也是女人。其後引出耕種，就進而為農業。當男人出去狩獵時，女人始創耕種——在茅舍周圍，或穴外，種些心愛的植物。女人被理想化於穀神(Ceres)和沃

壤女農神(Demeter)等,誠無愧。試看初起何等藐小,後來收效何等宏大!

著名人類學家披克(Harold J. E. Peake)在他所著的「太初人」(Early man) (一九三一年出版)裏,說到頭一個女人收集野草種子而奠下文明基礎。我們現在四野沈靜每年收穫時車載芻偶,代表司穀女神,送入倉廩。「我們可以放心相信約在紀元前五六千年間,有個女人採集大麥和雙子麥(emmer)底種子,撒在山坡上空曠處。就有赫蒙(Hermon)甘露降到郇山(mountains of Zion)上,來潤澤牠們。過了許多天,這個女人便發見她所撒在山坡上的種子已長大了一百倍。」

**馴養動物** 有些權威者把馴養動物一事底初步企圖也歸功於女人。試看當時女人豈不是撫養林中可愛的幼獸的慈祥養母嗎?果真如此,則男人也有一部份功勞。因為男人出去打獵,殺死了母狼,帶回乳狼。他為一種衝動所導引,就試行初步工作。後來終久養得狼馴下來成犬——為最初受人教誨的動物。這衝動裏不止含有忽起之念而已。

**自然底一致性** 要說人推進時初探步驟中就有領略自然底規則或一致性一事,乍看起來好像與當時情形不相投合,因為這顯然暗示理智方面有進益而為科學萌芽。可是這點萌芽對於日後實際進步如此其重要,以致我們覺得非趁此提到牠不可。最可

信是人認清了季候遞嬗從不或爽，就生下一個觀念——自然是有則的，有序的。季候更迭最足予人以警惕。乃是一番最佳實物教誨，暗示種種齊一性，爲後來科學奠基。厄斯啓拉(Aeschylus)描寫原始人最有名。他就着重原始人認清季候遞嬗一事爲理智上重大關鍵。他說：「他們先看，看不出什麼。再聽，聽不出什麼。卻像在夢境，把煩冗時間上諸事物攪混在一起。不曉得用枝條編牆來造屋，好迎日。也不曉得用木造屋。祇躲在幽暗的地穴中。不見天日。蠢如蟻。他們窺不見冬令肅殺，春季花香，夏時果熟等記號。他們渾渾噩噩地做一切事。既無規則，又莫名其妙。」

後來曉得季候遞嬗一事，就研究天體運動，而認識自然底一致性更親切些。傍卡累(Poincaré)說，假使地球外永爲雲蔽，科學再也興不起來。這話令人永遠不忘。

取火 在人底許多進步步驟上，取火一事決不會甚早，因爲我們已知石器時代歷了許多萬年之久。而且人一旦能取火，未必再要過甚久，纔起始用金屬鑄工具和武器。不過取火一事發生得也早。從此打開許多方便之門。

至於怎樣發見，卻至今未明。也許有人看見電劈樹，而得啓示。或見火山噴火，或見林中二枝被風吹到一起相摩擦而生火，就此學會。也許是當削鑿燧石時，火星飛入朽木或昆蟲蛀過的枝上漏出的樹脂屑上，得了引火種，而燒着，就令人悟。也許就有人

學用硬棍在水平槽裏摩擦。頻頻傾入樹脂屑。或用鉛直棍在大木底孔裏旋轉。就此生出火來。既取得火後，就由女人照管，不讓牠滅。這成了女人初有的責任中之一。這是理想化於竈神（Vesta）身上的。

取火是怎樣一件重大發明呀！無火，就不能採用金屬。無火，也不能烹食，除非在沸泉和火山灰裏。無火，也幾乎不能移住到地球上許多可以安居的地方去。無火，人類底知識和權力也祇好故步自封，十分可憐。〔參看湯姆孫著「現代科學」（Modern Science）（一九二九年，麥條恩 Methuen 出版），第二十一章，「人類初期發明」。〕

**烹調** 原始人吃生糧，例如果實，蜜，牡蠣，和卵等。到有火好用，就試煮或燒生糧來吃。方法層出不窮。這也大約屬於女人底分內事。可是最妙手的廚頭向來總由男人充當。原始烹調法有若干利益。許多種食物經此而變為較平妥，更好吃，容易嚼爛，容易消化。遇到夏熱，不那麼快壞。最原始烹調法中有一種是放在熱灰裏炙。從此發軔，歷經改進，以至於今。下文還要再約略提一提。

**製陶** 甚古就行用一層黏土，封閉葷食物——例如搗了羽的鳥，或剝了皮的小哺乳獸——然後放到熱灰裏去炙。此法至今存在。英國游民仍用牠。用此簡單預防法，可免鳥獸肉炙焦，液

汁散逸。此法又啓製陶先河，因為黏土層燒硬後已極像陶器了。於是燒成各式大小碟，留待日後用。從此製陶工作興。有些地方的人拿某某幾種白蟻底穹狀垤當竈用。又翻倒當缸用。各種盃，盆，罐，釜底模型都不難求自自然界。自然界裏有得是各式殼，角，葫蘆(gourds)，椰子，和背甲(carapaces)，都好摹倣。

我們可以趁此連帶說一說從土壤造出的建築材料。古代加利福尼亞人慣用的晒磚(adobe)是晒乾的泥土塊，夾些纖維，而稍能團固。自從能煉磚，又顯然進一步。不過在能建屋以前，早有窰，有帳幕，穹廬，和編條爲壁的茅舍等。到建成房屋，就容易做法蟻和蜜蜂，來屯糧過冬。或防天時不利。因為穴內無多少餘地供屯貯，而住帳幕的人更難得蓄藏。

轉運法 原始人一定甚早就注目於種種縮地法和省力搬運贓物法動物，連蟻在內，經行林中，常按一定的徑，頗足以點醒原始人。所以築路方法，在人類進步上，一定發見得頗早。既有養馴的動物在身邊，就進而駕御牠們，任重致遠。於是收得各種馱獸。洪水沖下大樹，橫攔在淺處，又示人以造橋法。於是好絕流而過，省卻多少天的繞道。

人類學家始祖之一泰勒(Tylor)說到舟底演化「有一個人初試抓一段浮漂大樹枝。發見牠能托起他在水中。於是始創爲舟楫。」照我們在別處所已說過，「讓我們設想當時土人跨在獨木

上，極易翻側。後來刨削木段，使牠全體平衡，又編排若干木段成筏。用刀挖空，用火燒空木心。揀大樹來挖空，好載幾個冒險家。後又改用獸革製皮艇，撑起一張席或毯，來招風。添一根桅，來掛這簡陋的帆。如此逐漸修改，居然成漁船。爲開闢世界的重要利器。在人類信史以前，就有人實行應用帆船上大多數觀念和原理。」〔參看湯姆遜著「現代科學」，第二十一章，「人類初期發明」。〕

**原始職業** 從甚早起就有幾種原始職業——獵、漁、牧、農等等——各自分立。這一部分由於各地方生活方法不同，一部分由於各式人底主要氣質不同。現在除了真打獵的獵人外，仍有不脫獵人性卻已不打獵的人。也有仍具牧人性卻不照顧牛羊羣的人。我們須認清古代幾式人底暗中傳下來一直經過全部文化史而外面另蒙別的面目以及主要職業一向應合於遺傳天性底其他表示，例如宗教，美術，和哲學。

**許多發明** 以上試提示我們熟審人類初期所取的幾個步驟一事爲有趣之舉，但有許多發明，勢力及於廣遠，尙未見上文。例如車輪就甚難說明。曾有人提出種種解說，卻甚難置信。例如切斷的樹幹成圓滾子狀，橫斷的樹幹底橫斷面，地壺 (pot-hole) 裏轉圓了的石，輪狀的菊石化石等等。最可信的來源也許在笨重的板輪，由幾片木板緊合，沿外周切成圓形。試向這些來源裏去鑽



研，甚饒興趣。爲讀者研究起見，我們可以舉出弓底發明，兵器底專門化，變爲對人而設，字底始創，金屬底熔鑄，美術底導源，醫學底初基，來做題目。

### 參考書名

泰勒，人類學(Anthropology)。

梅遜(Otis Mason)，發明原始(Origins of Invention)。

斯密和別人，初人，他底原始，發育，和修養(Early Man, his Origin, Development, and Culture)。六篇講詞(一九三一年，麥條恩出版)。

### 社會底萌芽

我們問到人類社會怎樣起始，並無困難足以麻痺人。我們若信「擬人」——人狀獸，並非真正人屬——乃從牠們和似人猿類共有的同一祖先上崛起，則是把人類連到合羣性大於孤獨性的動物上去。大猩猩有時結小隊而出探巡。黑猩猩甚喜結伴。我們雖不能算任何似人猿過社會生活，可是牠們和猴類相關，而猴類常呈社會生活色彩。我們當然並非收列任何現存的猴在人類系統裏。這是無人相信的。不過牠們代表一個和人類相親近的一支，專合在樹上過活，而且常比聚居還要進一步。牠們有時協力驅逐侵掠者，牠們會撕裂太冒險的鷺。牠們有時結隊去盜

果園。牠們退卻時能守些策略而不潰散。

無論如何，人總是一個哺乳獸，屬於一個常呈結社傾向的原祖。我們想到在「村落」的溪狸，在「鄉鎮」的場撥鼠，成隊的狼，成陣的象，成羣的海豚，成羣的野馬。假使一切哺乳獸全都像貓那樣踽踽獨行，則人底社會性突如其來便要成爲一個謎了。可是我們分明曉得事實不如此。

盧騷(Rousseau)說：「不是人造成社會，是社會造成人。」這句話有至理。人底特徵——例如回憶性，言語，和溫和性——原要在社會環境下纔能得最多演化機會。要當人從一個自願自的原祖上崛起，爲腦量大得異常的突變份子，或天才份子，也未嘗不可。但是要當人脫離他所賴以記存自己身外獲得物的社會遺產，而能繼續演進，則不行。不過盧騷並未答覆我們所要解決的問題，就是原始人怎樣造下原始社會，來聽自己發展。

巴勒爾(Barrell)首先提示人和喜馬拉雅山脈也許在中新世將終同時崛起，不爲無因。武德窩德勳爵(Sir Arthur Smith Woodward)說：「地面升高，溫度就降低。於是原住在熱森林裏的猴類中有些便遭隔絕在隆起地方以北。」等森林縮減，讓位給平原，前期擬人(pre-hominoids)就須經改造，來應合平地生活。假使殘餘的猿類不那樣仍以樹棲爲主，則或許演化得比牠們實際上演化得還要厲害。牠們並不會遲遲落後。實在是牠們已另向

牠們自己底半樹棲的一條路上演化下去。

如此看來，人屬底先鋒嘗試一個新環境。這一定就是他們所以聯絡互助的好理由。我們無理由好當他們孱弱，或怯懦，或缺乏謀略。他們底來歷不容這觀念。他們正在採取堅硬地面上的新職務。離了樹後，就要和兇猛野動物相競爭了。他們底希望不祇在智慮上，還在團結上。合羣自能生力。

人在嬰期遲遲不能自顧。這可爲結社另一原因。因爲這樣一來，就要抑低自己，來分工。生存競爭太烈，不容一個人家獨處。於是若干人家聯合起來而自衛，就成簡單社會形式。

自始至終，一個社會總有二主要特徵。第一，社會能完成個人所不能完成的工作——不問是環遶居留地外掘阱，或插柵，來防禦野獸侵入，或闢一新窩，或滾樹木到湖邊。不問那一椿，一個人那怕連他底妻幫着都做不了的事，由原始社會協力去做，就做成了。

第二，有了社會，暗中就庇護那些本來不能獨自在生存競爭場上立足的份子。特洛忒博士 (Dr. Trotter) 在他所著的「羣衆本能」(Instincts of the Herd) 裏說得明白。有些蟻羣裏統治階級中份子非但不能出外劫掠，且要靠牠們底奴隸饋食物到嘴邊。庇護功用在許多方面都有益。在這一方面卻爲憾事了。白蟻羣裏也有一等兵白蟻。牠們底顎已變成兵器。牠們不能再像同

羣裏其他份子那樣嚼木，爲日常便飯。這些兵白蟻離了羣不到一週就死去。在原始人社會裏，不會有這樣極端的例發生。在文明人社會裏，則慣遇這樣的例，爲一種威脅。不過有了個小社會，則幼稚和老耄的份子都好活得較安全些——就教生命射程底兩端來得穩定些。兒童正是將來的成人。老人正好保留過去經驗，且造成傳統。

無疑地許多樣哺乳獸，例如水獺，極善於護子。但是內中涉及異常的先入之見，尤其是在母方。這可以比做寂寞地方孤獨牧人妻對家務的先入之見。就是初行分工制的簡單社會也較合經濟。凡用能時，用得經濟，總有進步希望，祇要效率不減——在本例就連父母護子心在內。

社會護符以包庇幼兒和老人爲正規，因爲溺兒和殺老是要被視爲進步常帶來的病理變態中最厲害的例。不過社會護符對於各式新變格也要包庇。不然牠們就要斷送在獨自的生存競爭上了。無疑地從前自然淘汰盛行。凡是個人視力不明，聽力不聰，辨向不精，舉動不敏捷，不善耐勞苦，缺乏先見，不自警醒，和元氣不足的，則當和野動物競爭時，當找尋食物時，容易落選而遭裁汰。

但是我們所要點清的是祇要有簡單社會，就或可包庇些與衆不同的份子。譬如說有原始美術家，對於狩獵力不勝任，然

而編成樂章，大值欣賞，或繪成壁畫，或彫刻拾柄，或祇談吐風生——愛默生所謂人生主要目的之一——也就配享受同儕保護了。

我們若謂原始社會底生存價值底一部分乃在牠所供給的談話機會上，也不為背棄常識一途。這些擬人來自一起哺乳獸演化傾向。這傾向是要教大腦腦皮上執司視覺，摹想，觸覺，手技，試驗，和記憶的那一部，分化得更專更精。

我們已知斯密指出人腦比起大猩猩腦，大腦腦皮上管巧運筋肉，管說話，和管解語三部分大出許多。人類嬰兒底腦裏就以這三區為最後發育完滿。我們相信原始人慣於刻樹為號，或用其他可見的符號，來傳達消息給同夥獵人。並且像許多動物，也有些專門化的音，用來表示情緒狀態和外物，例如「仇敵」和「食物」。等到原始人創用聲音來做物和屬性底符號，給別人聽，又初做四鄰動物所發的音，則又大進一步。單語指運用社會公認有效的聲音。等到人能聯單語成短句，來表示自己底決斷或推理，就達到言語程度了。

用語詞來做符號就變成幫助思想的致知法。從此開發一條路，好上進。否則辦不到。運用言語就導人到一般觀念上去。一般觀念和心像有別。乃是好比一種思想代數學，超出一種思想算術之前，並導人走上理性一途，理性可說是較高次羈的智力——牽

---

涉到一般觀念上去。社會底存在價值有一部分就在牠使人能圍爐敘舊——且起始養成概化。

## 第二章 心靈

### 心靈是什麼

我們在大學讀書時慣聽舊諧談道：「什麼是心靈？」——「不管何物」(‘no matter’);「什麼是物質？」——「不要擺在心上」(‘never mind’)。聽了十分歡喜。這當中也有二小點真理在。第一問底答詞裏說心靈是非物質的，是不可稱量的。這就是真理。心靈甚至連度量都不甚好度量。除非從牠在肉體上發出的回響上去度量。誰又能度量一個度量者？

第二問底答詞裏說物質從不能，也永不能，產生心靈。這就是諧談裏的真理。我們不能憑理智來耍弄，而從物質裏變出心靈來，除非像魔術家須先藏好心靈在那裏。我們對於物質所知不多，除非靠心靈所已告知我們的。我們是不是這樣？前人有句妙語道：「最初就有心靈。」此中確含較穩健的哲理。「若無心靈，則後來被造成的物無一能被造成。」除此之外，就難言了。

我們雖不能定心靈底義，卻可敘述牠猶如能感覺，能蓄意，能思考的，有意識的內在生命。我們固然是自知的動物。我們可是決不能當自己底心靈為我們所佔有，為我們所能隨意掏出來

看，像看錶那樣，因為我們底心靈恰為我們底生命底內側，即主觀的一側。不管高等動物方面怎樣，在人方面我們皆知建好一個統一的「自我」，又稱人格性。這人格性有時思考起來，或感想起來，彷彿自為一個單一體。可是我們若摹想我們底心靈猶如一個樂隊長，指揮一小班心靈作為，又難免欺哄自己。我們底賦體的心靈乃是我們底內在自知生命，能團結起來而主動，就像我們底賦心的肉體。但是並非各自總能奏效。身體方面有叛逆舉動。心靈方面也有。又如聖保羅說，有時我們底肢體裏的法律對我們底心靈裏的法律宣戰。

凡是公正的探討家都不能懷疑到高等動物也有心靈，因為牠們有感情（例如愛情和忿怒），有意思（例如造巢穴來避風雨，或屯糧過冬），有智力（例如黑猩猩接起二竹竿來採取較遠處一個果實）。可是我們並非說犬或馬底這些感情意思，和智力和人底感情等一樣，因為是不一樣的。不過設不認高等動物有心靈，則生物世界成個悶葫蘆了。

試跟踪內生命流，向動物界低級裏去徹查，則愈降低愈細微，祇剩涓滴。等到進植物界而全隱，或幾乎全隱。可是我們除非採取若干哲學家底見解，以為心靈從他處突如其來，像晴天霹靂，就來到了生物界裏，則必須當顯明心靈逐漸從潛伏心靈吐露出來；而潛伏心靈早就住在最下等的生物裏，特還不能表白得令



人認得出。

這樣說下去，怕不要逸出科學範圍嗎？也許要。不過我們又走向最古哲學理論之一上去了——被造物沒有不帶些心靈萌芽的。也許「無生自然界」一語就暗含些錯誤。也許沒有什麼東西能稱為無生的。

許多世紀以來，人底心靈一直企圖察看牠自己（內省）。到現代，又一直在那裏探究牠自己底發育（一部分從兒童研究上表出），並及牠自己底演化（靠研究原始民族，即和我們同時的祖先，又靠研究高等動物底心靈），並及精神分析諸巧法所抉出的材料。所以就成立一門生長很快的科學，叫心理學——為專究行為底內方的科學。心理學教我們些什麼呢？

從許多方面看來，我們拿住在前腦腦皮裏的內心生命，或稱主觀生命，比做一條水流——多少有些自知的——好像也有益。這條奇流底上幾層甚澄清，且從外界和身體隱處載來消息或感覺。這些印象常甚爽快。因為我們享受日光，而我們底脈當着美底面前，跳得快些。

表面稍下一層則載有我們所造成的圖像，即我們底直覺知識院中所藏的心像。深深沈入流中的則為滿載的船，曾在上游處妥慎造好。這些就是我們底抽象觀念，又叫概念。這些船隻底數目是多是少，造得是堅是窳，就決定我們底心靈是富是貧，是豐

是澀。「我底心靈對於我是一個國。」再下去些是我們底記憶。從表面上看不見，除非牠們像潛艇那樣升起。有些記憶可敬，有些可恥。大多數動得甚慢。雖則也有些當人醒過來時，立刻逃避，像夢一樣。

這流自會興波作浪，也常吟歌。有水點閃灼在日光下，有暗隙不見天日——這些就為我們底情緒。較早幾年裏這些較近表面，也較易察出。牠們常附到較堅固的船上去。例如審美的激動附到美觀的圖畫上去，慾望箭配到努力弓上去。

講到末了的那些——我們底意思——誰知該用什麼圖像？牠們相當於這流取道於某一特殊河槽，大增牠底動量，推挽日常工作底磨，或送一隊船出海去探險。

在較深較暗的水裏，為意識底光所照不到處，伏有暗流，叫做被抑意結(repressed complexes)。有時在夢中，有時在不知不覺中，這些被抑的東西會翻到表面，成漩渦狀，為患無已。

更深些，淹沒而未被抑制的，有元始無意識境(primary unconsciousness)，藏有我們底種族癖性遺產，本能的愛和憎，我們底正的和負的成見。無奇不有。緊抱着河底，卻常波及河面。或為利，或為害。

我們底心靈是怎樣奇異的一條水流呀！我們方纔幾乎忘記虹色的想像泡沫——本身為逋逃份子，卻常為意思底先鋒。這些

恐怕好算擁擠的意識流上最精美的船了。

除掉先知，教士和君王以外，再沒有人比牛頓在一生中改換文化面目再多的了，比牛頓用他底數學改換得再多的了。可是據說他初生時十分孱弱可憐。多少孱弱多病的人曾經做下驚天動地的事。我們不得不承認身體固然可算基本，我們誰不羨慕健全的身體，但是心靈更高出一切。

最有重大關係的不在整個身體，而在腦，尤在前腦即大腦底淺而多皺的外層，又叫腦皮。一個人底大腦腦皮裏平均含神經細胞有現在全世界人口五倍那麼多。這些神經細胞間靠纖細活分枝互相糾結。可能辦法多到不可勝計。心靈就好比安居在這些神經細胞堆裏。

我們可以說腦優則心靈也優，雖則說來不能確定如願。久遠以前，高等動物中有些樣猛進一步。牠們底前腦腦皮始得其所，而司視，聽，動手，和智力的神經中心，即中央機關，始超勝司嗅等的神經中心。在一系樹棲哺乳獸類，從樹鼯和跗猴起，這進步特別明顯。經半猴類和真猴類，到似人猿類，而達最高峰，並指向人類而進。

腦底複雜性和行爲底智性間緊相對應。無人不信腦和心靈兩大實在聯袂演化下來，雖則我們不能明白解說牠們究竟怎樣相關。至於在一個人底生命裏這二者怎樣相並發育，也無從明白

解說，因為我們誕生後腦中雖不再添新神經細胞，但相互關係則越演越複雜。這和兒童底心靈底生長相隨，亦步亦趨。我們眼見兒童底心靈一月比一月增進，十分快慰，這是最可愛的事物底展放之一。

邃古以前人類底祖先還在樹上學徒，前肢得解放為手（脫離舊日充為行走用的前肢之域）。原供嗅採用的長吻縮短了（用不着再伸進洞穴）。眼向前移了（看東西越來越像立體）。同時心靈和腦也跟着演進。所以每個兒童發育起來時，一定須歷經若干次身體上的適當牽機作用，纔能儘量利用或享受心靈遺產。雖說有身體和心靈，腦和心靈。這樣按常態而攜手合作，我們仍須承認內中事並不像有些人輕易解成那樣簡單。有些嬰兒還欠二月就誕生，因此大吃其虧，卻長大成甚有才能的人。例如霍布斯 (Thomas Hobbes) 就是的。有些生來跛的不能怎樣運用肢體，卻大展他們底心靈。

從幾點看來，心靈好像自顧自地發展。簡直有些像脫離了牠底負載者——不管叫這負載者身體也好，腦也好。在許多方面，心靈生下來怎樣，卻靠以後改造成別樣。心靈受社會籠造頗深重。

我們離不開遺傳學上的發見——說是心靈特徵也像身體特徵那樣遺傳下去。肉體荆棘上摘不着心靈葡萄，肉體蘊上摘不着心靈無花果。可是我們以為非替心靈爭個特異的獨立地位不可，

因爲不見得真不能從豬耳上織出個理智的絲荷包來。顛頂兒童誠然不能成天才神童。但靠改良教育，操練，等法，和生活狀況，也自能收驚人成績。莎士比亞教普洛斯拍洛 (Prospero) 批評卡力班 (Caliban) 道：「是個惡性人，天生惡性人，無論如何不受教養。」莎氏洞見得真深。即使受了教養影響，等到有了後代，也不會改換遺傳本性。

遺傳學近五十年來大有進步。從所得的結果上看來，教養無論如何精良，終不能使人多添一樣新才能，卻可倍加有生俱來的五種或十種才能底價值。我們所看重的要點乃在心靈比身體更易受教養底統治。

一大部有機演化史上一大事實就是心靈一代一代下來，逐漸得解放。這好像和神經系越趨越複雜錯綜一事相糾結。腦並不分泌思想。可是心靈要表白自己，又好像非先有相當複雜的腦不可。誰敢說這雙重的進步將停止呢？我們即使不能證明幾十世紀以來人類心靈最高峰已否加增，但是看平均程度好像繼續向上升。愛因斯坦也許不比攸多克薩斯 (Eudoxus) (他底名氏現在不大爲人知曉) 高，刺得福德 (Rutherford) 也許不比阿基米得 高，不過現在能了解偉丈夫所追求的事的心靈卻比從前多。

如此我們回到問題中的問題上去。心靈是否以腦爲樂器而彈奏的音樂家。(連亞理斯多德都不明自己底大腦底職守！)

心靈是否和腦爲一個盾上的二面，一個穹頂上不可分離的凹凸二面——爲同一實在即我們底生命底心理的和物理的，也就是心靈的和物質的兩方面？也許當我們底作爲好像全屬於身體時，我們算是身主心靈(body-minds)，而當我們底作爲好像全屬於心靈時，我們算是心主身體(mind-bodies)。不管那一答案較近真理，兩者對於下一點都對的：心靈和身體都是實在的。黑智爾 (Hegel)說觀念有手，有足。心靈是至高無上的。

### 人不是機器

我們既已說過人底心靈如何偉大，再轉回來用本段標題字樣，豈不令人詫異。其實也無怪人要詫異。可是時時有人發表，以爲從一切論點上看起來，人是機器。說出這應受罰的邪道的人通常是生理學家。例如已故勒布教授 (Prof. Jacques Loeb) 在實驗上足稱天才，卻把人比做罕夢德 (Hammond) 底「聽令犬」 ('Dirigible Dog')。後者是個巧妙機器，帶有自動電動機和精細的駕駛齒輪。犬眼上塗極易感光的元素，叫晒。受了外來光，隨着方向和強度，而引起齒輪相當地轉。參觀人攜了一盞諸葛燈進暗室，燈光自能引起犬底動力，就招犬前進。參觀人踏到旁邊去，犬也跟着向同側而去。視光線射入晒眼所取角度，而定方向。這機器犬就追蹤參觀人滿室跑。直等到燈熄，牠又睡定。據勒教授說：

真犬底動作也能用這樣的物理化學的或機械的言詞來敘述。不過活犬要比哈夢德底巧製錯綜得多。他也承認。

我們須注意勒布並不完全說活犬和活人祇是機器而已，他卻否認「心靈」爲行爲所仗的要素。有些足智的人竟說動自己，以爲意識不過是像蒸汽機關底安全器上的鳴笛聲而已；感情對於生命流也極少發生關係，就像河上浮沫聲對河水滔滔奔流之勢極少發生關係。我們以爲若不承認犬和人都有某種「意思」，則不能了解犬底行爲和人底品行。由極端行爲派看來，以爲我們退回一派已蔽壞過時的心理學裏去！

人是機器之說歷來已如此悠久，或復盛得如此頻數，那麼內容一定有些動人之處。這邪說中究有什麼真理？關於人身誠然有一種化學和一種物理學，將來有一天或可約成機械學。活人體裏進行不輟的化學過程和物理過程，和一座油機之類上的過程，多少可併作一談。但活身體是一座自給燃料，自行調整，自行修理，自行保衛，自行拿權，自行蕃殖的機器。即使不算智力和感情，身體仍有一種團體靈魂——一種調和好了的有意性和個別性——爲化學公式和物理公式所不能湊進。有機體畢竟超出機械體。

我們底肉體生命上誠然有不少自動色彩。假使我們對於呼吸和心跳都要等心靈來照管，豈不煩厭得太可怕嗎！假使連噴嚏都要學習纔會，豈不太耗時嗎！質言之，有機演化底一部分策略

就是要教有些傾向生成在生物體裏，好讓生物體空出時間和能力，來做較難的事。例如人有反射作用，義務運動，或向性，本能傾向等等，再加以他自己添上的習慣作用和聯繫作用。學騎腳踏車時，一個人底動作不久就變得很自動的。可是騎的人並未變成機器。就連他底最純熟的呼應動作也帶着活躍的意識。這就是人之所以爲人！

人類生命裏無疑地又有頗強的定命論要素。「一隻蟻儘管嘔出心肝，也釀不成蜜。」可是對於蜜蟻又該怎說！「你不能從豬耳上製出錦囊。」可是對於穴中盲蝶螈（Proteus）在實驗室內紅光下發展牠底眼底視力，又當何說？一個人骨裏生成的血裏染就的心靈裏藏好的襲得材料誠然定下限制，但是沒有多少人達到他們底遺傳限制。前者某著名專問學者說，拿養育當砥石或油砥石都不能磨礪襲得天性這塊劣鋼成器。我們不願完全附和此說。我們不能都像好鋼，生在設斐爾德（Sheffield）。我們底合金也不全優良，也不全惡劣。而且世俗通行慣把人類底一切失算全歸罪於祖先。這種慣論漸變薄弱。我們底刺戟素系當初未嘗不可調整得再精細些。不過祇有例外少數人能確實自稱池以身殉無管腺。所以我們一方面承認人體構成上帶有義務性因子，一方面又否認其爲機器。

岐干保羅（Kegan Paul）所輯的心理小叢書裏收有已故立



格那諾(Eugenio Rignano)所著重要小冊，叫「人不是機器」(Man Not a Machine)。立氏爲極有價值的國際科學刊物叫「科學」(Scientia)底著名公正主筆多年。他在這本書裏舉出九個理由，表明他所以不信人是機器。九個好像幾乎太多了。第一是機器不像生物體能時時改變而仍保其爲生物體。第二是機器不能像生物體從卵細胞發育起來，也不能像許多樣生物那樣修補自己。第三個理由也不輸上述二個那麼有力。這是說生物體從最初起已被調整好，而合於生活情況。生物體具有預設的適應種種，一種比一種可驚。我們不論憑達爾文底眼光或拉馬克底眼光，而認明牠們底來歷，牠們終不失爲可驚異。血裏多了一點二氧化碳，立刻就被矯正，而平衡得以恢復！第四，生物體頗能舉行完全新調整和適應，爲機器所不能。

第五，連頂簡單的生物都有行爲，就是做事和學乖的本領。牠們呈現「助憶的學習」(mnemonic learning)——這個名詞有些容易被人誤解。這是指牠們憑過去來控制將來，爲機器所做不到。那怕反射作用和向性和本能促迫雖則好像和我們底意志恰相對立，而甚帶義務性，到底也還屬有意思的。機器所以有意思乃靠設計家設下。生物體既無設計家，就不得爲機器。立氏就這樣辯下去。第七點根據於動物有肉慾和慾望，爲機器所無。這些慾到了人就升高爲強有力的迫促，要發揚光大他自己底個

人生命。機器無願望。第八點着重在人底智力。第九點着重在人對社會的表白，例如道德。

我們稍回憶到某海港未鳴禮炮歡迎某帝王登岸所舉出諸理由。其中末一條爲港中無火藥。所以我們以爲幾乎不必多舉什麼別的理由，祇要說機器不能發表理論說自己是機器，已經夠了。也許較有趣味的乃在一個實用問題：怎樣可以越來越少帶機器意味。本問題底一部分解法乃似非而是的，爲生物學家所熟悉。就是靠「越來越多帶機器意味」，靠建立調和的習慣作用，好讓我們底心靈多得些自由。至於大部分解法乃在做連計算機都不能初試做的事。這就是人之所以爲人——但是另換了一個新意義。

### 人底偉大性

古時作聖詩的人感到謙遜中有可傲，就說：「我想到你底幾重天爲你底手指所造成；星和月爲你所已命定。人算什麼，也要你紀念他。人底子，也要你探視他？」現代科學上的發見已證實這一種感想了。

我們一向須學着稱呼宇宙爲複數的。我們底銀河系不過是許多個中的一個。我們底太陽比起例如大得足容地球躡道的獵戶座肩部一等變光星(Betelgeuse)來，祇好算個平庸的恆星。我

們底太陽系離開宇宙系底中心遠到不可以想像。我們底地球是一個小行星。旋遶的星雲豈不是我們所從掘出氣質的坑嗎？豈不是我們所從斷出的含電子的石嗎？我們不由得自慚藐小，而完全嚇倒。某古思想家就說過：「人是個鱗鱗，人底子是個蠕蟲。」

可是我們曉得，我們從人在環境間如此其藐小上，獲得有益的印象後，還須拿人在生物體方面的偉大性一信仰，來矯正牠。因為倒底如巴斯噶（Pascal）所說，這枝被風搖撼的草是枝有思想的草。人已經做了世界底度量者和詮釋者。人已經拿秤來稱天體。已經數過非但自己頭上的髮；甚至自己細胞裏的核。自然靠人纔得表明牠自己。從一甚湛深意義上講來，人是造成世界者，也是搖撼世界者。

一個孱弱動物，腿軟如泥，渾身都是弱點，容易為桿菌所撞倒，卻依然偉大。我們已說過祇有人有理性，即運用一般觀念來試驗的本領；有言語來表示判斷；能照理想來控制自己底品行；能知自己底過去，且能約略範造自己底將來；又能在自身以外，設下永垂久遠的社會遺產，超出原形質底拘束。我們審定一種生物底價值時，須從該種裏最佳代表上着眼。人中最佳代表是偉大的。我們底問題必須從「人是什麼？」變成「人不是什麼？」

我們聽人說到大政治家或大發明家，大宗教家或大詩人出身寒微，我們以為榮幸。可是聽人說起人類和可憐的真人猿類為

親屬，又不免裝做高貴而呈露鄙夷。這種憎惡，不易了解。除非是由於我們不願察出自身還帶着祖先缺點底餘孽。其實歸到底，似人人類和似人猿類兩者分道揚鑣既已如此之久，現在我們想到最近的現存親屬，例如大猩猩，也用不着再赧顏，因為那時離今至少一百萬年，而人類一路爬高，大足增加名譽。

無論如何，英雄不以出身窶人子而損其價值，更不以再早許多時曾為微小卵細胞而損其價值。人底價值在人現在怎樣和將來怎樣。即使說人仍和其餘被造物一氣，為種種亂行為所壓服，為種種疵瑕所洞穿，人底性質終是何等偉大呀！莎士比亞洞見人於人底最得意處。這是論人的上法。這樣我們纔窺識人底真正內態到可能的最親切程度。

演化史裏也有退步和渦流，不過以進步為重大事實。自從若干萬萬年以來，生物慢慢往上爬，越來越高貴，越精緻。同時心靈越得解放。愛默生說，我們看見蠕蟲爬過一切高超形態，竭力要做人。雖則鳥和蜜蜂等都頗多值得頌讚之點，我們終不能不尊人為長久進步底最高峰。人最能自由運用自己底心靈，又最堅於操縱自己底命運。他是演化最高的生物，他不是中間插入的一段，乃大功告成後加上的冕。我們既然必須從演化上論人，也就必須從人上察演化。因為這唯一性好像授意義給演化史上扯長的一篇序言——給造物過程上一切呻吟苦痛。

雖然如此，我們記得許多樣甚奇特的動物，例如飛龍屬，曾經稱雄而今不在。牠們不曾遺下後裔，就此下臺，令人空憶牠們前此在戲情上所生的枝節。人將來會不會步牠們底後塵呢？

我們又記得我們底前輩（雖則不是直接祖先）內安得塔爾人（Neanderthal Man）如何一時曾居演化最高峯，後來竟被暴發的變叛份子蓋罩過去。這份子再導出人（Homo sapiens），就是我們自己。我們些一種裏會不會也正在冒出一支新變叛份子，將來超過我們，也像我們已超過內安得塔爾人（Homo neanderthalensis）那麼厲害？我們不能證明這可能性為非。

伯明罕主教提示道，再過若干百萬年，作與從哺乳獸綱外別一派動物上，重行歧出一支，另走一條新路。我們也無從否認這可能性。至於和這可能說相反的，又好舉出現在演化學家底態度。這些人遠不如達爾文時代的前輩重看有機演化上的偶然因子。還好舉出生物界演化上向有一種預備工作，極像為人而設。還好舉出我們連夢想都難夢想到，像人這樣可驚的傑作，竟好接二連三地興起。還好舉出新高超生物體沒有什麼機會，好活在含有人類身體外遺產如此其多的環境裏。祇要人不故步自封，他不会是會被別的動物籠罩的。

### 第三章 人體 人種

人類裏一個種族和別個種族間，例如紅人和黑人間，雖有許多異點，可是大多數異點都在或近在表面。不然就屬於心靈。至於身體底一般構造甚為相同。大多數探討家同意，以為人類裏形形色色的種族全好歸在一種裏。

人體諸區域 我們一見一匹馬或其他哺乳獸，立刻辨出（甲）頭，（乙）頸，（丙）胸，（丁）腹，和（戊）尾。在人也如此。不過人頸比較地甚短，對馬而說的話（對長頸鹿而說的話，則短到不可形容），但又比較地頗長，對鯨而說的話。鯨也隸於哺乳獸綱。而且人底尾部在人誕生前消滅，馬底尾部則維持下去。鯨底尾部更為大游泳器，但許多樣哺乳獸，例如熊底尾，顯然縮短。似人猿類底尾簡直不見了。從前肢掛着點到後肢點為人體底總軀幹。分為：（一）前胸區，由肋骨和胸骨支撐，而內藏心臟和肺，（二）後腹區，包藏胃，腸，肝，和其他臟腑。腹區不像胸區，沒有骨架做底盤。

平常四足哺乳獸腹腔裏所藏的重大一堆器官會向下沈墜，但因牢牢掛在骨骼若干部分，例如脊骨等上，和強勁的半筋肉性的腹壁上而得免。直立人腹內器官底重量大致含暗垂直方向的

下曳，和後曳，平行於而非垂直於脊柱。有擴張的腎帶好支撐支撐。至於諸繫着部分則和四足獸體內大致相同。工作過勞，或若干部分生長過度，會教腹壁破裂，成脫腸症 (hernia)。有時突出得頗危險。在純樸自然界裏，這是幾乎絕無的。

試抓馬頸底背方長鬃生根處，則手指扼在一條強硬的結締組織帶上。這叫頸韌帶 (ligamentum nuchae)，通到大頭底背後。這韌帶連附在頸部脊椎上，和許多強勁筋肉相連絡。顯而易見是為頭底生根和運動而設。試撫我們自己底頸後同處，並不覺有特別發達的大韌帶和筋肉，如馬所呈一部分。因為我們直立，任我們底多少成垂直向的脊柱來支撐我們底重頭。

皮膚 動物中如龍蝦和甲蟲底有生命的皮外蓋了一層保護的無生命的角質層，不算是一種組織。牡蠣，蝸牛，或鸚鵡螺底殼也如此。但脊椎動物門無真正角質層。皮膚暴露出來，是真正活組織。即使皮外還蒙些鱗，羽，或毛，這些活的時候仍含活組織細胞。例如人底皮膚就在表面。我們若不記起許多無脊椎動物，例如甲殼動物和昆蟲，底真皮外罩有角質層，則這句話好像用不着說。

皮膚含有在外的表皮 (英語也稱 cuticle，實誤) 和較深藏的真皮 (dermis 或 cutis)。表皮再分二主層：外為骨質表皮，內為馬爾璧氏層 (Malpighian strata)。表皮含有各種表膜

組織 (epithelial tissue)。表皮並構成腺和毛 (圖二六四)。表皮裏沒有血管,凡剃鬚的人熟知剃刀稜不割透表皮,不深入真皮,是不見血的。皮膚裏的腺嚴格講來是表皮向內生而成。牠們埋藏在真皮裏。毛髮生長時從這層攝取滋養料。色素粒積在表皮。黑人底色素粒比白人底色素粒容易為人知。

真皮含結締組織爲主,但也有些慢收縮的即平滑的肌肉纖維。試擰手背上,指節後的皮,然後放手,那皮立刻恢復原位。這是一部分由於有些結締組織帶伸縮性,一部分又由於平滑肌肉纖維。魚皮還沒有完全得其所。其中肌肉纖維都在真皮下。從魚綱以上,凡脊椎動物底皮總帶些平滑肌肉纖維。

我們須注意 (參看發育項),表皮導自胚底外胚板,而真皮則導自中胚層。但鱗,羽,和毛發育時,二層合作得頗親密。表皮管構成較多,真皮管營養較多。

講到皮膚底功用,在保護,在充當善感的表層,在幫助調劑體溫,在分泌油質來潤澤毛,在分泌汗,一部分來解除體內水和糟粕,人皮能排除甚少量二氧化碳,能稍吸收些某某種油性物質,又製造色素,來保護我們不致被日晒痛。

耳管裏的蠟腺是專門化的汗腺,表示有機演化上早已司空見慣的方法,就是從一個較一般化的且較舊的特徵上,導出一個較新或較專門化的構造或功用來。要找再好的例,可看乳腺。乳



腺也屬於汗腺一式。

## 肌肉系

吃過煮熟的家兔腿的人就看見過肌肉成塊，各包在薄結締組織鞘裏，兩端接連在兩塊骨上。這些是代表的肌肉，各具特殊功用，就是把兩塊骨拉得靠攏些。每塊肌肉已得一個特殊名稱，常難記憶。但是我們全知自己底臂上有二頭肌下端緊着在肘上的橈骨上，上端緊着在肩胛上。由結締組織構成的腱來接牢。我們舉一杯茶到口邊時，可以試拿左手來按右臂上的二頭肌，而察得牠沿着上臂骨即肱骨向上縮去。越縮越短，越粗。當我們舉起杯時，二頭肌掣彎肘節，拉起前臂向肱而接近。我們底肌大多都做這種工作。牠們做這工作時，變短變粗。我們自己看得見，也覺得牠們這樣變。至於整塊肌收縮時，內中所含若干萬條纖維也條條收縮。我們一定不久擱茶杯在口邊，就運用肱骨上的三頭肌來伸直右臂。這三頭肌下端塞在尺骨頂上，正當肘節之上。

除了分立的肌外，還有些肌肉組織乃成片狀。例如腹壁或胸後體腔裏橫斷的膈膜上所有。胚在初期會有簡單片狀肌，分為許多專門肌。例如顏面部就呈此變狀。這是趣事。人人都見過馬抽縱身旁的皮，趕走擾牠的蠅。牠是收縮軀幹全部皮下一整片

肌。許多樣哺乳獸都有這肌。到人卻祇剩些在顏面肌和頸上一部分肌裏而已。顏面上所殘餘的部分相當於硬骨魚底鰓蓋上的肌。

上文已述及專司的骨骼肌和續持的肌片，我們不可忘還有空器官，例如心臟和消化管上的肌。這些器官靠壁上肌收縮，而擠出內容物。人體底總肌系連腱佔了總重量一大部分。譬如一個白人平均高五呎八吋重一百四十磅，其中約有六十磅為肌和腱。

身體上的肌肉纖維大多屬於急縮橫紋式。每次收縮，需時大約以十分之一秒為常。至於運動得慢的部分，尤其是消化管，血管，膀胱，和子宮底壁，則含緩縮肌。由平滑無橫紋的紡錘式細胞構成。我們已說起有小股平滑肌通到皮上的毛，可教毛豎起。眼簾（iris）和眼上的纖毛突部裏也有平滑肌，用來更改瞳孔底大小，和焦距底遠近。至於鸞鳥須突然下擺，所以牠底類似的肌系為橫紋式。

除了橫紋肌和平滑肌以外，心臟壁裏另有一種特別肌。這個工作極勞的器官裏肌肉纖維和平常縞肌不同。祇有模糊橫紋，沒有易認的鞘卽肌纖維鞘，而傾向於分歧並旁出，和鄰近纖維相聯合。

平常縞肌一和神經系離異，甚快就變鬆軟無用。這種肌叫隨

意肌。心肌和平滑肌就遠不如是。牠們不受神經作用時，也可保持一些活動，歷一些時，換句話說，牠們較多帶自動性。

讀者須知，體不動時，肌也儘會耗去不少能。岐司勳爵(Sir Arthur Keith) 著了一部益人的書，叫「人體機器」(The Engines of the Human Body) (一九二五年出版)。他說我們去左腿向前時，就牽動五十四塊肌，而同時右腿雖不動，也用着這麼些塊肌，因為全身須靠「右股骨底圓滑球狀的端，」鑲進髖骨底同樣光滑的窩裏，來支持得平衡，這就須十五塊肌來做。若把不動的肢完全算進，則牽連到五十四塊肌。岐司說：「所以祇要走一步路，就牽動下肢所有的肌或機關——共一百零八件——裏每一塊。雖不全同時，卻秩序井然可驚。」

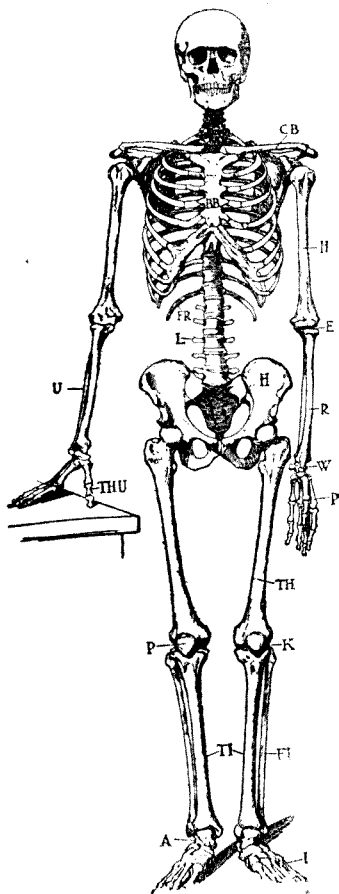
本問題太繁難，非本書所能詳論。但我們必須注意一樁甚重要事實。就是肌連休止時，例如當人睡着時，都稍稍緊張待動。這叫做肌底常緊性(tonicity)。在平常搞肌，乃靠和神經相接。也必須有血按常態供給牠纔行。

### 骨骼

乍看起來，人底骨骼擁有二百多塊骨，好像甚繁雜。研究家好在牠身上費許多時間。但是牠底主要建造式甚簡單，也像在別的哺乳獸體內。牠有一軸和二對附件。這軸又叫主骼(axial ske-

leton), 由頭骨和脊骨構成。爲便利起見, 我們可列肋骨和胸骨在脊骨一起。附件或稱附肢上的骨合爲附骺 (appendicular skeleton)。前肢骨即臂骨支在肩帶上。後肢骨即腿骨掛在臀帶上。

一五五五年, 柏倫 (Be-lon) 畫一個鳥骨骼和一架人骨骼, 並列着。用相同的字母來註在他所認爲雙方基本上相同的骨旁。這是比較解剖學上著名說明圖之一。又有一幅名圖, 作人骨骼牽馬骨骼狀。也用相同字母註明雙方相對應的骨 (圖四四〇)。鳥雖然是個兩足動物, 在骨骼外表上, 比四足的馬更像人, 其實鳥人間分別比馬人間分別大得多。一五五五年, 竟



圖四四二 人 骨 骼

CB, 鎖骨; BB, 胸骨; H, 肱骨; E, 肘骨; R, 橈骨; U, 尺骨; W, 腕骨; P, 指骨; THU, 拇指骨; FR, 浮肋骨; L, 腰椎; H, 髖骨; TH, 股骨; P, 髌骨; K, 膝; TI, 脛骨; FI, 腓骨; A, 踝骨; I, 足拱。

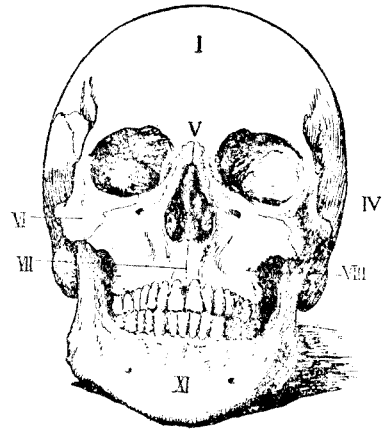
有人敢這樣比擬。膽量真大。這樣比較法可以教我們重視我們所舉的簡單論點：即一切脊椎動物底骨骼都擁有一主軸和二對附肢爲主。

試先看一隻平常哺乳獸，例如犬，底骨骼平常姿勢，再看人底，又可看出另一簡單事實。有人拿犬骨骼軀幹一段脊骨，比做一座拱橋，每端支有多少帶些垂直的柱或橋足——支從前柱和後柱頂點向外伸出一部分——向前的爲頸和頭，像一座大起重機。向後的爲尾，偶然也當起重機，例如在若干種猴。橋身多少帶水平勢的一段——軀幹——直接或間接附掛了許多構造物，例如消化管，供貨物通過。沿着橋底較上層（即脊椎在軀幹區的一段），貫穿了一條隧道（神經管neural canal）。中通一組電線，即脊髓，又叫神經索(nerve-cord)。這橋能移來移去。以此驚人。橋柱或稱橋腳常拔離地面，而沿着地面遷到別處去，攜帶起重機和一切他物同行！也許真實的骨骼比這虛幻比方還容易領悟些。我們祇不過要表明一點：就是在人（過了嬰兒匍匐期後），後橋柱便已舉整座橋從水平勢到垂直勢，祇偶爾再放平牠。例如要就飲地面上泉水，或嗅香堇菜時，彎下後柱，教前起重機好近地面些。總之，我們拿人和平常哺乳獸比較時，須記清二足型和四足型底分別。

脊椎動物門從志留紀起一直演化到現在，歷了若干萬萬年。

先有軟骨骼，後有硬骨骼。我們自己底骨有幾塊，例如股骨和頭上的枕骨(occipitals)，就仍先經過軟骨期，而後長硬。我們底骨骼上至今還留着幾處軟骨，例如肋骨下部從硬性的上段延到胸骨上去。

頭骨 試拿人底頭骨和犬底頭骨相比，立刻可見特異點。(一)盛大腦的頭蓋區(cranial region)比較地大。(二)顏面區多半帶垂直勢，而無長吻。犬頭骨上構成顛頂一部分的成雙額骨(frontal bones)在人頭骨上幾乎直豎。所以有英挺的天庭。(三)眼窩在平常哺乳獸多少偏在兩側。在人卻向前。所以人能同時用二眼看一物，而收雙眼的或實體的效應。(四)頰骨(cheekbones)即顴骨(malars)在人不堅強。牠們向後延去接顛骨(temporal bones)底前伸部的那一段也不堅強。這個拱部叫顴拱(zygomatic arch)在犬甚堅強。在



圖四四三 人頭骨前面觀

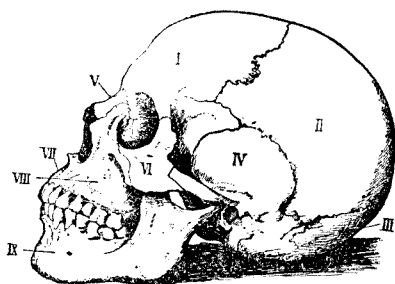
I, 額骨; IV, 顛區; V, 眉心區(interorbital region); VI, 頰骨; VII, 頰間縫(intermaxillary suture); VIII, 上頰骨(maxillary); XI, 下頰骨。

人比較地弱。因有這分別，所以在犬這拱供下顎若干塊肌附着在上。犬有了牠們，就好咬或銜賊物在口，而爲人所做不到。

(五) 頭蓋區底頂一部分由成雙的額骨 (frontals) 一部分由成雙的頂骨 (parietals) 構成犬頭骨中線上二塊頂骨間有一個縱列的冠，叫矢狀冠 (sagittal crest) 其上附着些肌，爲專司挽起下顎的諸肌中的一部

分。在犬，和這矢狀冠底後端相垂直的，另有一個冠，叫枕骨冠 (occipital crest)。爲頭骨最後區。即枕骨區底上界。在枕骨冠向後表面上，連綴了些頸肌。由牠們收縮起來，好抬頭。人頭骨沒有這兩個冠，因爲用

牠們不着。人沒有銜物在口帶來帶去的習慣。所以供這些功用的肌祇稍稍達發而已。讀者可注意到人底顛骨相當於平常哺乳獸底鱗狀骨，連帶幾塊鄰近的骨，融接在一起。例如連包擁內耳的圍耳骨 (periotic) 在內。下顎骨就鉤着在鱗狀骨或鱗狀骨底化身顛骨上，而轉動。頭蓋區有八塊骨，顏面區有十四塊骨。



圖四四四 人頭骨左側觀

I, 額骨; II, 頂骨; III, 枕骨; IV, 顛骨上的鱗狀骨部份 (squamous part); VI, 額骨; VII, 額間縫; VIII, 上顎骨; IX, 下顎骨。

頭骨二塊相接處的縫 (suture) 爲狀頗奇。就像二把不整齊的鋸口，對口和湊合。一齒正嵌進一缺。可以比做樺頭，但複雜得多。這樣密接就大增頭骨底堅強性。許多樣哺乳獸老起來，而骨和骨間的縫隱去。相鄰二骨竟合而爲一。

試翻倒人頭骨，則見一大孔，叫大顱孔 (Foramen magnum)。脊髓就從那裏穿出。在平常哺乳獸，這孔外圍四塊枕骨（在人則四塊融合爲一）。在側的兩塊擴張開來，成爲兩個圓塊，即髁凸。頭骨就靠牠們架在脊椎底前端而運轉。

還有一個重要的孔或竇——就是耳孔，導入內耳——真正聽官。另一孔在口腔頂上，就是後鼻孔。空氣從前鼻孔被吸入，由此通到口腔後段去。頭骨上許多小孔爲神經從腦通出所經。

齒——人齒毗連而生合成一馬掌狀的組。分爲若干格。也像在別的哺乳獸，先有乳齒。後有永久齒。嬰兒約七月頃初露乳齒。漸增到二歲止，得二十枚。上下顎各生十枚。兒童約近六歲時，乳齒起始脫落。永久齒繼起。得三十二枚。

大多數樣哺乳獸底前顎骨上有三對前齒。下顎骨上也有三對。人和猿類和猴類卻祇有二對。前齒以後有犬齒，不如在平常哺乳獸那樣顯著。再後有二前臼齒（又叫二尖齒，因有二尖）和三臼齒。較複雜的前臼齒分二組，先後發現。但臼齒在乳齒組裏，並不成已化爲石灰質的齒。最後方的臼齒又稱智齒，最遲生出



(須十七歲到二十五歲時)。在有些人口中，簡直永不突破齦而外露。

上前齒是載在前顎骨上的。餘前齒則載在顎骨上。在人這二骨融接爲一。齒列式爲：2 i, 1 c, 2 pm, 3 m。左右上下各如此。共得三十二枚。每一齒有一齒頂(crown)，伸出齦外，和若干齒根(fangs 或 roots)，埋在顎上窩臼裏。

脊骨 人底脊骨也像平常哺乳獸底脊骨，擁有一串脊椎，相當於幼胚體上諸分節或初期分段。每塊脊椎帶一充實的腹方(或前)「體」，又叫椎體，椎體靠每端有個軟骨墊。又靠骨和骨間有強勁結締組織絞，叫韌帶，夾湊在當中，而挨着毗鄰兩椎體和搓揉。代表的脊椎底椎體空出一條偏近背方的拱道來，供脊髓貫通。這神經拱(neural arch)更延出爲一條向後或向上的神經棘(neural spine)。神經拱上一前一後有二關節突部(articular processes)，接連到毗鄰脊椎底關節突部上去。神經拱基部伸出二橫突部(transverse processes)。在胸區就有肋骨，以一部分接在橫突部上。

在頸區(cervical region)有七塊脊椎。哺乳獸綱裏不依此數的祇有四個例外。頸最短的如鯨。其頸椎和融接。頸最長的如長頸鹿。頸椎也祇七塊。足見本綱到處都有血統。長頸鹿能吐舌去捲食地面以上十八呎高處的金合歡屬(acacia)，可是牠底

頸也祇有七塊頸椎，同我們一樣多當然是每塊頸椎大大地延長了。

第一塊頸椎叫寰椎 (atlas)。前方有二凹，好容頭骨底髁凸合入而轉動。我們點頭，抬頭，或輕輕擺頭，就是在寰椎上運動我們底頭骨。但是我們擰頭回顧或旁顧，卻是在第二頸椎 (axis) 上運動我們底寰椎了。寰椎和第二頸椎差不多處處不相同。讀者最好找明晰的標本，例如貓脊椎或家兔脊椎，來比較牠們底異同。並推出所以歧異的原因。這樣實習頗有益。

試再稽留些時，寰椎無椎體，無神經棘若有神經棘，則頭骨向後或向上動時將受妨礙。第二頸椎則有甚發達的椎體和強勁的神經。不過牠底橫突部並不怎樣發達。我們可拿寰椎約略比做一個環。中間隔以韌帶，劃出二腔。一個大腔，偏於背方，盛着脊髓；一個小腔，偏於腹方，接受第二頸椎上伸來的強勁齒狀突部 (odontoid process)——可說是頭骨擰轉時，充當樞用的。我們研究出來，這突部就是寰椎所缺的椎體，當發育時，連到第二頸椎上去了。這一切都適應於頭骨底種種便捷而穩妥的運動。登山人「斷脰」而立死，乃因齒狀突部被推上，擠入脊髓中。

脊骨第二段為胸區，即背區，擁有十二塊脊椎，和十二對肋骨。前七對肋骨直接靠軟骨質的「胸肋骨」(sternal ribs)連到分節的胸骨上去。等到我們老了，「胸肋骨」帶一部分石灰

性，而我們底胸壁就不如前富彈性了。這是件要事。因為肋骨軒舉，幫助我們呼吸。在女人軒舉得比在男人厲害。末二對肋骨叫「浮肋骨」(‘floating ribs’)完全不連到胸骨上去。不直接相連，也不間接相連。男人和女人底肋骨數目相同。但女人底肋骨傾向於較細，較圓潤。

脊骨第三段為腰區，支撐腰部，有五塊脊椎，不帶肋骨而帶強勁橫突部。再下四塊脊椎，當人長得稍大時，融接為一。這四塊合成薦椎(sacra), 牢接在臀帶上。薦骨末端有四塊小脊椎，融接成尾骶椎，相當於尾，但不伸出。

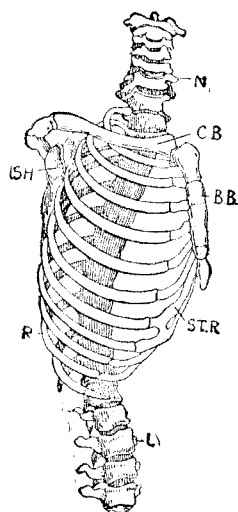
臂骨 前肢底骨骼由下列諸骨湊成：

肱上的肱骨；

下膊上的橈骨在內側，尺骨在外側；

二排腕骨(carpal 或 wrist-bones), 每排四塊；

五塊掌骨(palm-bones 或 metacarpals)；



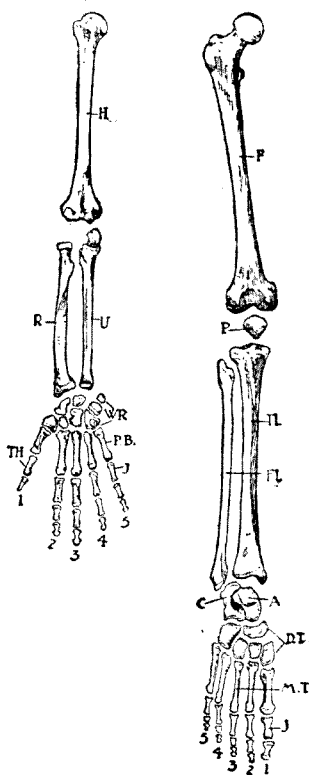
圖四四五 人胸骨體

N, 項椎; CB, 鎖骨; BB, 胸骨;  
ST.R, 肋骨, 接胸部; L, 腰椎;  
R, 肋骨; SH, 肩胛骨。

五塊指骨(digits),每塊三節,叫指節(phalanges),除拇指(thumb或pollex)祇有二節。

當我們用左臂支在桌上,而捧書到眼前時,我們正壓着尺骨上一個大的上位的突部。這突部伸出肘節以外,叫肘端部(olecranon)或肘突部(elbow process)。橈骨能繞着尺骨轉半周,就教掌向上(反掌式 supination),或向下(順掌式 pronation)。

有些兒童生來祇有二指節。這變異在專門術語上叫短指性(brachydactylism)。有時說是「一手全是拇指」,因為正常拇指祇有二節。這是甚會遺傳下去的。曾有一連五代如此者。〔註這變異發生時猶如一種門氏隱性特徵〕偶爾手上多一指,叫駢指性



圖四四六 人臂(左)和人腿(右)骨骼

臂擁有:H,肱骨;R,橈骨;U,尺骨;WR,腕骨;PB,掌骨;TH,拇指第一節;J,小指第一節;1-5,手上五指。腿擁有:F,股骨;P,髌即膝蓋(knee);TI,脛骨;FI,腓骨;C,跟骨,構成足踵;A,距骨;DT,末端跗骨(distal tarsals)即踝骨;MT,趾骨;J,大趾第一節;1-5,足上五趾。

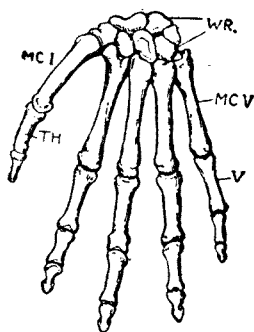
(polydactylism), 爲另一種變異。

從表皮最外層, 夾在皮隙 (skin pockets) 裏發育出來的, 有角質的指甲, 相當於食肉獸底爪, 和有蹄獸底蹄。不過發育詳情稍有不同。

我們講到人手, 不能不推重另一方所察出的結果。就是手底骨骼甚爲一般化。例如比起許多樣別的哺乳獸如蝙蝠, 狢猴 (aye-aye), 馬, 和驢底手底骨骼, 則後者專門化得多。人既慧黠, 則有手能做百十種工作都一樣有效, 自是一大便利。

肩帶 肱骨底寬大上端鑲在肩胛骨上一個光滑的凹陷窩裏, 而運轉。這塊活動大肩骨位在胸部向背一方表面上。由肌扣定在脊骨上。這些肌和臂上來的別的肌附着在肩胛骨上一條堅硬的脊或隆棘

(spine) 上。這隆棘底自由端點又由纖維組織連綴到橫互於胸骨前的鎖骨 (collar-bone) 即鎖骨 (clavicle) 底外端上去。我們一捫就捫出這鎖骨。牠相當於鳥底叉骨, 爲人所熟識。踢足球等時, 常跌碎這骨。肩胛骨上另有一突部, 叫烏喙狀突部 (coracoid



圖四四七 人手骨骼  
WR, 腕骨; MC.I, 第一掌骨;  
TH, 拇指第一節; MC.V, 第五  
掌骨; V, 小指第一節。

process)。在最下等的二種哺乳獸和鳥綱和若干樣爬蟲，另行分立爲一塊堅強骨。在人胚上，也先分立。牠和幾塊別的骨洩漏悠久歷史上的祕密——從前哺乳獸綱從已絕種的一支爬蟲（犬齒龍類 Cynodont）上崛起。

腿骨 腿上骨骼由下列諸骨湊成：

股骨，在膝以上；

在膝以下，內側有脛骨 (tibia 或 shin-bone)，外側有腓骨 (fibula)；

上踝骨又稱踝骨 (ankle-bones)，距骨 (astragalus)，和踵骨 (os calcis)；

下踝骨，分五塊；

五塊蹠骨 (sole-bones 或 metatarsals)。

趾骨有三節，亦即三趾節 (phalanges)，除大趾 (big toe: hallux) 祇有二節。

我們獨足站立時，祇靠股骨底光滑球狀頂部，嵌入髌帶底光滑臼窩裏（圖四四八），來支持全身重量。有時股骨頂部會滑出臼窩外——髌節脫骱——是無足怪的。

膝節在股骨下端和脛骨上端之間。膝節前一大塊髌裏安着髌骨即膝蓋 (knee-cap 或 patella) ——爲種子骨 (sesamoid bones)，即離開平常內骨骼 (endoskeleton) 而湊近關節髓而

發育的骨中最大者。

脛骨比腓骨強勁得多。差不多要負全身重量。脛骨下端接着距骨——二上踝骨之一——

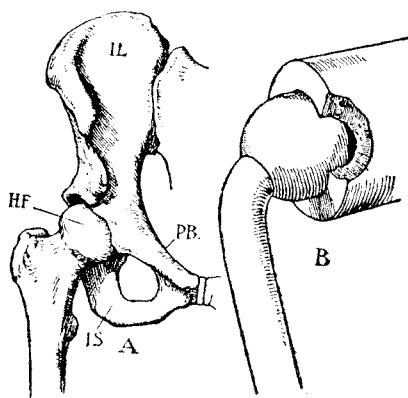
而揉動。距骨旁有踵骨(heel-bone), 堅強而向後伸。牠構成足拱(in

step)底後跟或後樁。距骨為拱心。趾骨底球為

前樁。足下生成這拱形, 就大得力。年紀稍大的人漸衰頹, 則肌腱, 和韌帶所維持的足拱易於坍塌, 成為所謂後天平蹠, 或扁平足('flat-foot')。

股骨相當於肱骨, 脛骨和腓骨各自相當於橈骨和尺骨, 踝骨相當於腕骨, 蹠骨相當於掌骨, 趾骨相當於指骨——相同的部分成不同的形狀, 司不同的功用。不過人足比起一般化的人手, 要專門化得多了。有一種變態叫畸足, 兩蹠往裏翻, 而相向。兒童這樣走路時, 一部分靠足外緣着地。這好像是回到正常猿型去的返祖遺傳(reversion)。

髻帶 融接的薦椎兩旁和一塊奇形的骨相連。這骨叫「無



圖四四八 A示股關節(hip-joint)簡圖。這關節就照簡單球窩關節, 如B所示狀, 而活動。IL, 髌骨; HF, 股骨頂; PB, 耻骨; IS, 坐骨。

名骨」(‘the unnamed bone’, os innominatum), 自相矛盾得有趣。牠是由三塊骨融接而成。這三塊骨在基型例下合成臀帶 (pelvic girdle 或 hip-girdle)。三塊爲髌 (ilium), 坐骨 (ischium) 和耻骨 (pubis)。髌特大, 向後向上延展, 且附着在薦骨內側, 坐骨小得多。位在偏近背方。但向後延。我們膽怯怯地坐在椅邊上時; 就靠二坐骨底外緣來支撐自己底身體。第三塊骨即耻骨橫在坐骨前, 偏於腹方, 且和他側來的伙伴相連合, 爲耻骨投合部 (pubic symphysis)。髌和坐骨和耻骨都幫着圍成深杯狀的臀帶窩 (acetabulum), 容股骨底球狀頂部在裏邊轉動。凡有臀帶凹的脊椎動物都如此。

臀帶向前開張, 成一大口盆狀, 好支持腸底下段和附近器官。胎兒將近誕生時從子宮向外移, 就經過這骨盆 (pelvis) 上向腹方開口的寬大出路。

還有幾件未曾說到。此中二件特饒趣味。舌根處有舌骨 (hyoid bone), 由肌和韌帶縛在頭骨上。讓幾條舌肌好安插, 且供鄰近的喉即音器停靠。往下讀者就知音器自有牠自己底複雜骨骼。這舌骨相當於魚底舌拱 (hyoid arch)。那是幫助構成鰓底前部底骨骼, 例如鰓蓋底針條底支骨, 如果針條發育得了的話。但從魚以上, 則在舌骨本身上, 另靠舌骨底變相殘餘部分, 拱有二鰓拱又叫鰓弓 (branchial arches)。直到爬蟲綱, 鳥綱,



和哺乳綱裏，沒有鰓和牠們相聯絡，卻仍沿舊名稱。

內耳有三小骨。牠們底沿革更驚奇。牠們連成一條鏈。從橫過耳管的鼓膜 (tympanum) 上，接到一扇窗上。窗內爲內耳。乃真正聽官，陷在顛骨深處。平常哺乳獸底內耳卻藏在另一塊骨——圍耳骨——裏。這骨在人爲顛骨底一部分。三塊耳骨 (ear-bones 或 ear-ossicles) 自外起爲：(一) 錘骨 (malleus 或 hammer)，按在鼓膜上，(二) 砧骨 (incus 或 anvil) (三) 鐙骨 (stapes 或 stirrup)，按在內耳窗 (fenestra) 上。牠們傳送鼓膜受外來音波觸起的振動，到真正聽官上去。試研究牠底發育史，就知錘骨相當於爬蟲底下顎底下顎關節骨 (articular)，砧骨相當於方形骨，鐙骨相當於小柱骨 (columella) (鱈等魚底舌顎骨 hyomandibular 底一部分)。對於這些對應或同源部分，諸家雖不能同其見解。可是講到哺乳獸耳骨連成的細緻三環鏈，則都信爲是從骨骼上舊充平常顎骨間架上原有部分的若干塊上導出。在兩棲綱，爬蟲綱，和鳥綱，則有一條單獨的桿，代替這三環鏈。這桿叫小柱骨，在蛙體內甚易看見。

骨骼底用處 本問題並不如乍見時那樣好像顯明易答。

(一) 一個水母可以比人大，比人重，而絕無骨骼痕迹，關於此點，我們要念到水母體完全由水托起，所以用不着有骨骼來支撐。至於脊椎動物，則須有骨骼做支架。好在其上貼附大多數塊

肌，並多少直接附掛形形色色的器官。(二)地面脊椎動物底骨骼有一部分充做槓桿，來支在堅固的底層上，可撐着前進，許多樣節肢動物，例如在海濱上的蟹，或急忙穿過小徑的甲蟲，也顯然表現牠們自己利用這方法。不過我們已解說過這一羣動物底骨骼大部分爲外骨骼(exoskeleton)，由幾丁質構成，爲無生命的角質層，而藏肢上肌在內。至於脊椎動物底骨骼，則大部分爲內骨骼(endoskeleton)，由活的骨質構成，而支肌在外。這甚是代表同一實用問題有二甚不相同的解決法之例。(三)骨骼底第三種用處乃在保護：例如我們底頭骨非但保護腦，而且保護眼和耳底主要部分。(四)我們也許還可承認第四種用處，即骨骼幫助身體更統一，好按一個整化的全體底性質而活動。例如在龜就顯然如此。牠是包圍在統一的甲冑裏。在奇僻的犽狻也如此。牠是現存哺乳獸綱裏唯一披有堅固皮骨(skin-bones, dermal scutes)的。可是在人，雖則表面赤裸，骨骼從體內統一了人體。

關節 我們若定「關節」底義爲二骨相抵而活動處，就須承認人體上有二百多關節。牠們動作得極純熟，自行潤澤二骨相抵觸處的表面。且防備有磨耗之虞。當肱骨在肩胛骨底淺肩窩(glenoid cavity)裏運轉時，或股骨在髌帶底髌帶窩裏運轉時，或下小腿上的脛骨抵着踝部的距骨而動時，或在任何代表的關

節活動時，發生些什麼呢？兩塊相抵觸的骨底兩端蒙了一層薄軟骨，內含專造軟骨的細胞等。外面的細胞磨損，就隨時補上去。磨損下來的渣滓就留在滑動面上，成一種潤滑油，叫滑液 (synovia)，減少摩擦到最微量。一等到初變陳舊，就歸入血流去找出路。還有堅韌的韌帶，從骨端接到骨端。機器上的關節不及人身上代表的關節調整得這樣精美。至於完美程度當然不相同。而型式也各別。例如(一)球窩式，例如股骨頂部湊在髖帶窩裏；(二)鉸鏈式，例如肘和膝；(三)樞軸式，例如第一和第二脊椎間。(參閱岐司勳所著「人體機器」，一九二五年出版。和「人體」 Human Body。)

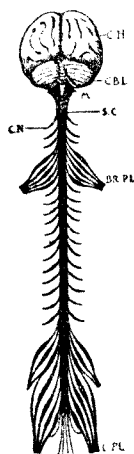
### 神經系

神經系包括腦和脊髓和二者所發出的神經和交感系。至於感官一定要算和接受牠們所傳去的消息的神經中心和神經結，幾乎拆不開。這全系擁有神經細胞和牠們所伸出的纖維。每一單位叫一個神經元。

腦 這一大團神經組織平均重約三磅。藏在頭骨底頭蓋部分下。牠是中央神經系底中心，又是思想，感情，和意思底老家。亞理斯多德底腦一定在最優之列。可是亞氏竟不知腦有何用，卻當牠或有關於血液冷卻。我們現在幾乎不信亞氏竟會如此！

也像在別的脊椎動物，人腦分五區。

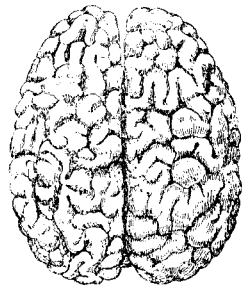
(一)最大最前而掩蔽其餘的一區是大腦，又叫前腦，帶許多皺紋。從形狀上常得名為大腦半球體。兩半中間陷下一條深溝。溝底橫過一道纖維橋——胼胝體——聯絡兩半球體更為一致。從半球體前部到後部，另有一道縱行的橋，叫大腦穹窿 (fornix)。解剖學家稱每一半球體基部接受後方來的大神經絞 (腦蒂 peduncles) 的部分為腦基結 (basal ganglia)，又稱多摺皺的頂部為腦皮。這兩者都由若干萬萬分枝的神經細胞，叫灰色質 (grey matter)，組成。至於兩者中間所夾的大團組織，則含神經纖維，管遞信的。叫白色質 (white matter)。腦皮是一薄層 (一毫米半到五毫米)。牠底真面積比牠底視若面積大得多，因為牠摺疊得很厲害，成許多皺紋。這就是高等心靈過程導源處。有人曾從人腦皮上割下一小塊，切出極薄片，放在顯微鏡下窺視，數出神經元數目。竟能估計總數。估計得最可靠的有一總數是九十二萬萬，約抵現在全世界人口五倍。可是若剔除血管和扶持的組織，而祇收這些神經元在小空間，則僅佔一立方



圖四四九 人腦和脊髓 CH, 大腦半球體; CBL, 小腦; M, 延髓; SC, 脊髓; CN, 頭蓋神經; BR. PL, 腋神經叢; L. PL, 腰神經叢。

時。重不逾十三克。這一事實就夠教我們相信重要東西不在乎大小重輕。這一立方吋裏竟藏了我們底心靈。施展出來，竟好度量宇宙。

大腦腦皮是哺乳獸綱早年演化時所獲得。因此斯密勒稱牠爲新腦被。可是到樹鼯纔起始佔優勝。更維持到人爲止（就目前而論）。試比較犬和家兔底前腦，立刻可見犬底前腦有許多皺紋，而家兔底前腦簡直祇微帶一點皺紋痕迹而已。這就暗示人以粗略的概化，認較伶俐的獸有摺皺得最錯綜的腦。但是此外還須顧到腦量對體量的比。有些樣小獸底腦幾乎光平。可是這些獸已伶俐得足應牠們所需。一部分由於腦量對身量比不算小。大腦也像全腦和脊髓，外裹三層膜——最外的硬腦膜（du-



圖四五〇 大腦

ramater) 最內多維管的軟腦膜 (pia mater), 和兩者間嫩薄蜘蛛膜 (arachnoid)。

(二) 在胼胝體以下，在腦基結中稱線狀體 (corpora striata) 者以後，另有些腦基結，構成視神經牀，爲脊椎動物腦底第二區。牠們又常得名中腦 (inter-brain 或 tween-brain)。雖小，卻甚值得注意。牠們大約執掌傳遞身上所受感觸到大腦半球體上去。

但是牠們另外引出些別的作用，因此更爲重要。(甲)在胚期牠們從每側引起一塊贅生物，爲眼底初步。(乙)牠們從頂上引起松果體；在楔齒蜥，像中線上的一隻眼；在人，松果體好像產生一種內分泌物，卽刺戟素，照無管腺所產生物辦法，也歸入血裏去。(丙)在腦底層上，視神經牀區引起黏液體底大部分，而由口蓋頂上長出贅生物，完成另一部分。黏液體一部分是又帶神經性又帶腺性。牠底前段產生一種刺戟素，影響於身體底生長和性別底發育，這一段若太活動，會演出一個偉丈夫。若比較地不活動，會演出一個呆胖墩子。黏液體底後段也分泌一種刺戟素，隨血分布開去，有功於糖和脂肪底代謝作用(見該本項)，和平肌纖維底活動。現在醫藥界已從這後段提出一種精華，用來增高血壓。

(三)在神經牀後有二對小腦基結，卽四疊體(fourfold bodies 或 corpora quadrigemina)。在哺乳獸綱以下的脊椎動物，牠們祇成其爲二疊體(twofold bodies 或 corpora bigemina)。牠們爲中腦底頂。中腦底底有纖維團，叫大腦腦蒂(erura cerebri)，接連大腦半球體和脊髓前端。

(四)蓋在大腦下，有大塊小腦，佔據頭蓋腔下部。也分成二半球體。牠底腦皮摺皺成怪狀。試割下一片來看，則呈松葉型。因此古人稱牠爲活樹體(arbor vitae)。小腦後段下有纖維，

構成一條橋，橫跨而過，叫腦橋 (pons)。小腦連腦橋一起合成後腦 (hind-brain)。小腦以控制平衡運動爲牠底特殊功用。讀者須知這些部分都相連，小腦縱出大綫神經纖維，來聯絡大家。這些綫稱爲腦蒂 (peduncles 或 crura)。

(五) 腦底最後段伸出神經比其餘諸部所縱出的總數還要多。這段是延髓，又叫延腦 (bulb)，又叫餘腦 (after-brain)。牠向後通入脊髓，又從脊髓上帶些神經纖維向前去。牠對心臟，呼吸器等，都爲甚重要的反射中心。全腦共發出十二對神經 (腦神經 cranial nerves)。(甲) 有些司感的，輸送消息入內。例如眼上來的視神經。(乙) 有些發動的，傳命令向外去。例如到運轉眼球的大塊肌中一塊上去的動眼神經 (oculomotor)。(丙) 有些混合的，含兩種纖維的。例如到口區去的三叉神經 (trigeminal)，能用其中若干司感纖維來報告齒痛，又用若干發動纖維來操縱咀嚼。

在胚期中央神經系初生祇有一抹微痕沿着背方中線內係外胚板細胞因爲生長得不平等。這痕變成一條外露的槽 (神經槽 neural groove)，或稱髓槽 (medullary groove)。再變而成管 (神經管 neural canal) 或髓管 (medullary canal)。在脊髓裏這個變成一條小的有纖毛的腦脊管 (cerebro-spinal canal) 牠在前方擴大，在發展到腦裏去的部分裏，構成些腔或腦室

(ventricles)。這些腦室盛一種液，像脊髓管裏所盛。這液若太多腦室也跟着撐大，則成所謂腦水腫。

**脊髓** 深藏在脊骨上神經拱下隧道裏，有脊髓，前接腦底延髓。牠是左右對稱的，約十五到十八吋長，約有小指粗。分出三十一對脊神經 (spinal nerves)。每條神經有二根。(一)一根是背方的，向後的，輸入的，或司感的，送進消息到脊神經結 (spinal ganglia)，再到脊髓裏去。(二)一根是腹方的，向前的，輸出的，或發動的。送出命令到肌和腺去。二根離脊髓就相合，成一條神經，藏在一個公共的鞘裏。至於兩條纖維雖相並立，仍分司感覺和發動。這是柏爾勳爵(Sir Charles Bell) (一七七四到一八四二年) 所發見的重大事實。脊髓是由灰色質 (分枝的神經細胞) 所構成的H字形的柱體，外圍白色質 (神經纖維)。牠是傳導神經衝動從腦出和向腦去的重大機關，也是主管反射作用 (見該本項) 的重大中心。

**交感系** 脊髓兩側，近脊神經出發點，有一串小交感神經 (sympathetic ganglia)，或二十四個，或二十五個。牠們是脊髓底外離部，但不得混為背方根上和脊髓外的脊神經結。交感神經結由神經纖維連到 (甲) 別個交感神經結上去，(乙) 腹方根上去，和 (丙) 鄰血管和器官上去。牠們對於這些器官底自動管束上有關係。牠們有時名為自動律神經結 (autonomic)。交



感神經系究竟何等重要，還未全明。我們也許可說牠是不受我們底意去控制，而甚受我們底情緒影響的。我們駭怕而臉蒼白，快樂而臉紅時，血管正對經過交感神經結而來的訊息發生反應。

## 感官

簡單動物，例如海葵，並無任何腦或神經中心，卻有許多神經元，四下分散。內中有些是感覺細胞，又稱接收子，善於感及外來刺激。但並不像我們底眼從外界收得印象，而祇可算牽機振者，觸發肌，教肌活動起來。感覺細胞和感覺器官未曾開始收取消息以前，本來祇管這種工作。若要感官收取消息，必需先有中央神經系纔行。

眼 我們不妨向屠戶買兩隻牛眼來。用快刀或快剃刀沿各平面割出來，可以看見許多東西。最好先浸牛眼在濃變性醇裏一週左右，就容易割。

我們底眼安住在骨質的眼窠裏。一部分由額骨覆蓋着。周圍墊以脂肪，由六塊肌來掣動。鱗眼也帶這六塊肌。自此以上，一切脊椎動物也都如此。這是廣及的構造一致性底佳例。一般地講來，眼本身也具此性。

眼可比做一個圓暗箱。感光乾片就在視網膜 (retina) 最內層。由腦上來的視神經底枝來供給神經。佔據球體前部，為一雙

凸透鏡，住在一孔即瞳孔裏。前方圍以帶色素且多肌的眼簾這透鏡底曲率由「纖毛肌」來改變。這些肌起自眼球底硬纖維壁即鞏膜 (sclerotic) 上，成一環狀。這起點就是鞏膜和眼簾在前方相接處。鞏膜和視網膜中間夾了黑色多維管的一層。叫脈絡膜 (choroid)。其上突生些「纖毛突部」 ('ciliary processes')，也管維繫水晶體，水晶體前面有堅實的角膜 (cornea)，從鞏膜延長出來，來保護牠，角膜前更蒙一層薄的結膜 (conjunctiva)。這膜直連到眼瞼向裏的表面上去。在角膜和眼簾中間為前室 (anterior chamber)。乃淋巴系空間。充有一種透明液，叫水狀液 (aqueous humour)。水晶體後為眼底主要腔。充有一種透明膠質。叫玻璃體 (vitreous humour)。暗箱壁為最外保護用的鞏膜。和最內成像的視網膜，和中間黑色多血管的脈絡膜，三者共同組成。

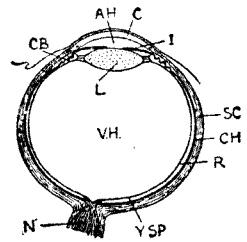


圖 四 五 一  
 人眼剖面 (簡圖) C, 角膜;  
 AH, 水狀液; CB, 纖毛體;  
 I, 眼簾; L, 水晶體; SC, 鞏膜;  
 CH, 脈絡膜; R, 視網膜;  
 VH, 玻璃體; Y.SP, 黃點;  
 N, 視神經。

視網膜構造得極複雜。含細胞以萬計。分六層以上。既供支持，又具神經作用。最近水晶體為神經層。有視神經在那裏，分出許多細枝。離水晶體最遠，而緊接脈絡膜，為桿錐體一層。這些

體爲善感份子。視神經通入眼背處叫盲點(Blind spot)，無視力。稍偏一旁爲黃點(Yellow spot)，視力最強銳。這裏視網膜上若干層幾乎全減薄到快沒有，祇剩桿錐體一層不減薄。而錐體遠多過桿體。

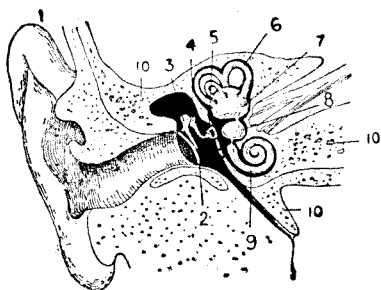
當發育時，視網膜直接來自腦左右每側長出的一個外胚板視神經棒(optic club)底後壁。水晶體直接導自表皮上。餘則源自中胚層。

耳 許多樣無脊椎動物都有「耳」。但通常祇是接受振動器，再不然就是平衡器而已。在脊椎動物裏，從兩棲綱到哺乳獸綱纔添出甚重要可是後起的司聽功用。脊椎動物底耳接受自身內藏一種液裏的顫震，和該腔裏懸吊的顆粒底振動。此外也兼管接收音波。

外方的耳筒(ear-trumpet)又叫耳翼(pinna)收聚音波。當我們轉動我們底頭時，耳翼幫着我們尋定音波從那裏來。一匹馬有所待時，祇動耳翼，不動頭。可是我們要辨出音從何方來時，卻非動頭不可。我們底耳翼上祇剩些殘餘的肌。但有少數人仍能運動牠們，這類變格(或稱突變體)又能運動其他通常靜止的部分，例如頭皮(scalp)和鼻頗堪注意。

外耳道有蠟，有毛，幫着捉拿塵埃。內方盡頭處橫生鼓膜。在蛙，在人胚，和在初生美洲猴，這鼓膜乃和皮膚平齊。至於內

陷好受較周密保護，則係後起的。振動從這顫抖的鼓膜上，靠上文所述的三連小骨，而通過中耳，這三連小骨是外錘骨，中砧骨，內鐙骨。鐙骨就接連卵圓窗 (fenestra ovalis)。這窗是內耳即真正聽官外圍的骨質迷道 (Bony



圖四五二 人耳構造簡圖

1, 外耳輪 (ear-flap) 即外耳 (external, auricula); 2, 鼓膜即耳鼓; 3, 錘骨; 4, 砧骨; 5, 鐙骨; 6, 半規管; 7, 大耳囊; 8, 小耳囊; 9, 耳蝸; 10, 頭骨上包耳的部分。

labyrinth) 底壁上的一個蒙着膜的小孔。

構成內耳的聽覺囊 ('auditory vesicle') 在胚期原祇一個簡單的囊。在種族史上，無疑地原先也如此。但長成後，則構造得甚複雜。我們祇能舉出其中主要部分。這囊先一分兩，一間大，叫大耳囊 (utricle); 一間小，叫小耳囊 (sacculus)。前者發出三條半規管 (semicircular canals)。乃曲管，而基部帶腫泡或內耳壘 (ampullae)。牠們執掌平衡功用為主。

從較小的小耳囊發出一條螺旋管，叫耳蝸 (cochlea)。據學者信為察音用的最重要部分。這管包含一個甚驚人的構造物，叫科提氏器官 (organ of Corti)，複雜到難以形容。一部分是一

組拱狀纖維，約有三千條，帶着聽覺細胞。上有剛勁毛狀突部即纖毛。這些纖毛受了聽神經底細梢底影響，而起神經作用。聽神經傳達消息給腦。科提氏器官上的纖維頗帶鋼琴鍵盤意味。有些生理學家相信每根毛專感及一種振動。

讀者須知大耳囊(utricle)，半規管，小耳囊(sacculle)，和耳蝸共同構成一段連續的膜質迷道(membranous labyrinth)。其外另罩以對應的骨質迷道。二者中間稍盛些液體。膜質迷道內襯嬌嫩表膜細胞(epithelial cells)，也盛一種液，叫內淋巴液(endolymph)。耳膜囊裏有小碳酸鈣結晶(耳內石 otoliths)懸吊在液裏。大約隨着液滾動，而撞在毛細胞上。

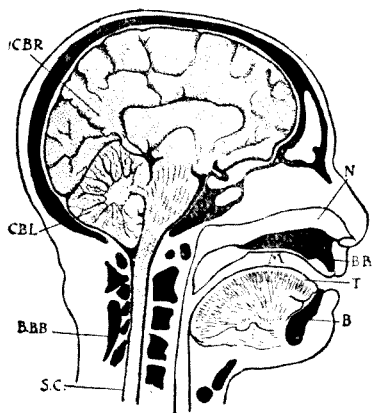
設有人拍掌，空氣中就生音波。耳筒收得些，送下外耳道。音波撞擊鼓膜。三連小骨轉傳鼓膜底振動向內去，影響到內耳入口處的窗膜。內淋巴液顫震。毛細胞接得消息。聽神經送訊給腦。於是我們聽得我們底朋友拍掌。

還有歐氏管。不可遺漏。這管長約一吋半，從中耳(即鼓膜腔 drum-cavity)通到口腔後部。為中耳通出外方的唯一途徑。

嗅覺 嗅覺對於人生，在久遠以前總該比現在重要些。我們曉得嗅覺對於食肉獸等動物有生死存亡關係。這些樣動物若不能嗅出賊物所在，便活不了。可是在人，就不如此。要說人類中

整個民族底嗅覺在那裏江河日下，並無可信的理由。至於個人中嗅覺遲鈍的，則十分確鑿。這也許因為吸菸，燃石油等，發出太強烈的嗅，蓋過強的嗅，或縱容傷風，不去理牠。或認嗅官不及視官和聽官輸入知識之多，而對牠漠然。可是嗅覺遲鈍的人如此其多，是堪痛惜的。因為許多人就讓室內氣流窒塞，亂藏惡臭食物和一般陳腐物。足以取厭他人。若論我們底嗅官本身，好像並無差失。

從我們底鼻孔（前鼻孔 anterior nares）起，有條道通到口腔後部後鼻孔（posterior nostrils 或 posterior nares）。呼吸時空氣就從這裏進出。我們皆知我們底鼻道另有司臭功用。有些嬌弱渦卷狀的骨（甲介骨 turbinals）伸進這道。這整個腔裏又襯有一層薄膜，又帶腺性，又生纖毛，且善感。空氣進來時，就被溫暖。鼻腔外分泌物，據學者相信，能殺微生物，又能捉定些塵埃。不過鼻腔襯膜上的善感細胞裏



圖四五三 人頭剖面

N, 鼻腔; BB, 上顎骨; T, 舌; M, 口; B, 下顎骨; SC, 脊髓; BBB, 脊柱上的骨; CBL, 小腦; CBR, 大腦。

有些專門司嗅。這些聚在最高渦卷疊部 (scroll-fold) 和兩鼻室間隔壁上，成一方形嗅區 (smelling-patch)。每邊約長十分之一吋。這些嗅區數目多少，隨各樣哺乳獸而異。在南非洲夜出的土豚 (aard-vark) 多到十片。在齒鯨幾乎全無。

我們底嗅區上的神經梢一部分來自 (甲) 第一條即嗅覺神經底枝管，接收細微嗅，一部分來自 (乙) 第五條即三疊神經 (trigeminal nerve) 底枝管，接收刺激性的嗅。菸冒出的烟據說同時影響到二種。不問如何，我們雖說能隔遠處嗅着一種嗅，其實非有顆粒 (氣態的或蒸氣狀的) 從空氣中過來，觸到嗅區，大約溶成一種溶液，不會受刺激的。我們存心力嗅，要察出有無氣體洩漏等情時，乃強引一股空氣進鼻室，教牠經過時一定撞擊一個嗅區。據說善嗅的人能辨三千萬分之一哩麝香。

我們患傷風時味覺失敏，也許由於鼻孔內段被杜塞，或由嗅神經梢被大量分泌物淹沒。因為所謂味很多實在是嗅。但嗅區對於有些強嗅，例如檸檬油和假堇油 (ionone) (即人造香堇油) 底嗅，容易疲勞，便不再能察，即使其餘情形都正常的話。

味覺 我們嘗物，不論美惡，乃由若干羣細胞，叫味胞 (taste-buds)，受激而生味覺。大多數味胞長在我們底舌背，一個味胞擁有拉長了的細胞。每一細胞底端帶一毛狀突部。遇了已溶解的物質就受激。按專門術語講，味胞是接觸化學接收者。我

們不能離開物而嘗牠底味。我們底舌上有成千的味胞。他如軟腭 (soft palate) 或會厭 (epiglottis) (見該本項) 上也有。在兒童比在成人分布得廣。在有些樣魚,簡直完全嗅到嘴外去。當人在世界上瞎摸着找路走時,大約倚重味覺比現在厲害。因為味覺可以救嘗試家不致中毒。我們嘗得惡味時,暗中有一個訊息通到腦去,並有一個答覆回來。祇須不到一秒鐘(常約六分之一秒)等命令到了,那些肌就激動牠們拋棄那塊食物。美味卻促進消化液底分泌。四大主味是酸,鹹,甜,和苦。

**觸覺** 我們渾身皮膚上,尤其是扼要處,例如指尖上,都有觸體(touch bodies)。牠們躲在真皮底突疣裏。各成一小卵圓泡體。有一神經纖維通入,通常先繞上幾匝。有時觸神經纖維底終點祇成赤裸分枝狀,埋在表皮深處而已,此外尚有別種終點式。我們底皮膚非但善感接觸,且善感壓力,冷熱和苛酷化學品,但每種神經梢或接收子祇能感得一種激刺。

我們有多少種感覺 我們底偵察細胞 (scout-cells) 即接收子善感各種機械激刺,化學激刺,和輻射激刺。我們可以分舉 (一) 機械接收子 (mechano-receptors), 例如對於友人握了我們底手而起應答的; (二) 化學接收子 (chemo-receptors), 例如對於指上染了酸質而起應答的; (三) 輻射接收子 (radio-receptors), 例如對於火底熱而起應答的。從這些例裏顯見單



是皮膚上就有幾種感覺。亞理斯多德（西元前三八四到三二二年）老早就認出了。

此外尚有別的感覺，不容漏去——靠來察知運動的肌感覺，平衡覺（位在耳底半規管裏），痛覺，飢覺，渴覺以及其他。質言之，與其說我們有五覺，不如說我們有二十覺較近譜。我們更不可忘卻常識（common sense），就英文字面可譯做「普通感覺」。

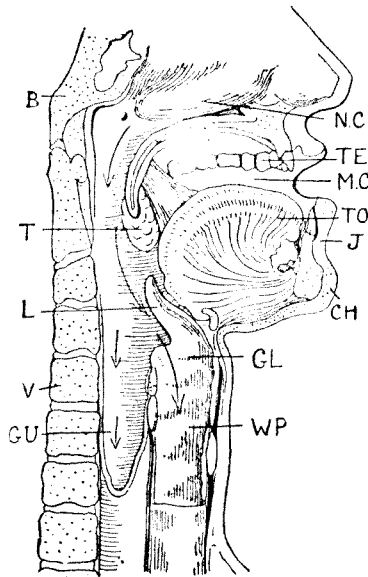
### 消化管

從口起，有一條消化管穿過體腔，到肛門為末端孔竅而止。全長三十呎以外。除口前一小段，其餘都襯以內胚層。這層更蓋在中胚組織下。後者擁許多平滑肌細胞。這些細胞收縮，就擠食物前進。所生的一串運動，在術語上叫蠕動。消化管或稱腸管旁發生的許多袋狀物，例如肺和肝，全都必需地襯以內胚層，而蓋以中胚層。

為明白起見，也許應該後述這些贅生物，而先敘各分區，即（一）口腔，（二）食道，（三）胃，（四）小腸，（五）大腸。牠們表示所謂分工制。在無脊椎動物，例如龍蝦或蠕蟲，則牠們構成所謂中腸（mid-gut 或 mesenteron）。無脊椎動物底前腸（fore-gut 或 stomodaeum）祇相當於我們底口底前部。無脊椎

動物底後腸 ( hind-gut 或 proctodaeum ) 則在脊椎動物幾無相當代表。

口腔前有唇爲界，下有多肌善感的舌，旁有頰，上有腭。多肌的舌幫助推食物向後去，和改變口腔底形狀，來發語音。而且當然爲主要味官。我們極易抬舌尖去觸硬骨性的腭。這硬腭更延長到軟腭上去。軟腭正中垂下一狹窄突塊，夾在二扁桃體 ( tonsils ) 間，叫懸壺垂 ( uvula )。口腔後通多肌的喉。從喉起，纔是消化管正段。這二段相接處附近，有鼻室來的後鼻孔，和中耳來的歐氏管通入，開了二對孔。喉底向腹方一面上導出氣管。管口有蓋把守。叫會厭。防止食物誤入氣管。過了這個孔，喉偏近背方面延長下去，爲食道 ( gullet 或 oesophagus )。



圖四五四 人口和人咽喉剖面觀

B, 骨; CH, 頷骨; GL, 聲門; GU, 食道; J, 顎骨; L, 喉; MC, 口腔; NC, 鼻腔; P, 腭; T, 扁桃體; TE, 齒; TO, 舌; V, 脊椎; WP, 氣管。

有三對唾腺。每個腺像一團葡萄。各有管通入口腔。牠們產生一種蛋白質，叫黏液素 (mucin)，和一種酵母，叫唾液素。後者變澱粉為糖。這一種唾腺分泌物直傾注在口內。我們想吃美味時，淌口水。就是牠作怪。

上文已述及喉通入食道。這是一條管，約十吋長。壁上多肌。而帶彈性。這管穿過膈膜。膈膜是一片肌，劃分胸腹二腔。食道送食物進胃。胃偏在我們底左側。我們底身體並不完全左右對稱。這不過是許多例中之一而已。

胃形有點像梨。約能約容四派因脫。靠些腸系膜 (mesenteries) 繫定在腹壁上。內襯一層多腺的壁，分泌胃液。胃液含一種消化酵母，叫胃液素，又稍含鹽酸。在這層外，在胃壁中間，是多肌的一層。專揉食物。胃外是光亮的腹膜 (peritoneum)，襯在腹腔全部，並綁着其中器官。牠若發炎，就成腹膜炎 (peritonitis)。

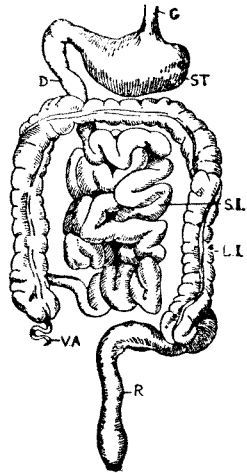
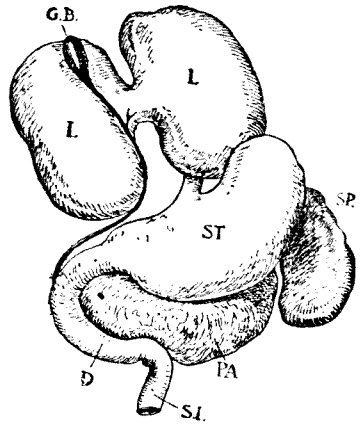


圖 四 五 五

人底消化管簡圖 G, 食道; ST, 胃; D, 十二指腸; SI, 小腸; LI, 大腸; VA 蚓突; R, 直腸。

小腸 (small intestine 或 small bowel) 起頭處叫十二

指腸 (duodenum), 接受肝上來的胆管 (bile-duct) 和胰腺上來的胰管 (pancreatic duct)。小腸甚長, 約得二十呎。以吸收酵母所已消化的食物為主要功用。消化管餘部為大腸, 長約五呎。吸收水, 並儘量吸收可以利用的食物渣滓。牠送未消化的和不消化的殘餘物(即糞)到肛門。現在我們吃的東西既緊湊, 吃得又按時, 大約用不着這樣長的消化管。我們底祖先吃東西多夾糲墊物。他們較宜有甚長的消化管。我們底吃法比我們底腸演化得快。



圖四五六 八底消化器官簡圖

GB, 膽囊; L, 肝; ST, 胃; SP, 脾; PA, 胰腺; D, 十二指腸; SI, 小腸。

小腸和大腸銜接處相近發出一個無出口的突部, 叫蚓突 (vermiform appendix), 像彎屈的小指。牠底功用不明。牠常為病源。我們所熟知的盲腸炎就生在這裏。

消化管底附件 消化管有一特徵, 就是分枝, 或擁出袋狀部。此中有一原因。是在襯裏細胞飽受滋養, 而蕃殖得快。所以生長原料有得過剩, 就從下列三方面尋出路。(一)長成甚長的消

化管 例如在人體內有三十呎。(二)構成若干萬腸絨毛(intestinal villi),乃纖細突部,大大增加內吸收面。或(三)長出袋狀體。讓牠們伸進腹腔時,帶着消化管底中胚鞘一同生長。在人胚,這些贅生物發生次序如下:四對鰓裂(gill-clefts),中線上甲狀腺,肺,肝,胰腺和胎期尿膜(allantoic foetal membrane)。末者底梗發育成膀胱。許多樣哺乳獸底小腸和大腸連接處長出一個大盲腸囊(cul-de-sac 或 caecum)。到人祇剩一小段蚓突。

肝 這是人體內最大的腺。這一個分葉的紅色器官。位在膈膜之下,而大部分偏右。重三四磅。含血頗多。靠腹膜腔裏襯的腹膜上一層覆被,維持在牠底位置。肝是個苦幹的器官,執掌若干功用。

(一)肝製造胆汁,一種黃色苦液。或從肝管流入十二指腸,或先稽滯在肝囊(gall-bladder)裏一些時。胆汁一部分帶糟粕性,卻稍助消化和吸收。

(二)肝轉變門靜脈(portal vein)和牠底支脈從食管輸來的糖(葡萄糖)爲肝澱粉(glycogen)。肝儲藏這肝澱粉,即動物澱粉(animal starch)。等肌要用牠,就送出去(仍爲糖)。肝又調理血裏葡萄糖濃度。此時牠受助於胰腺所造出的刺戟素,叫烏精(insulin)。

(三) 含氮的碳化合物，叫蛋白質類，在我們底食物中居重要地位。牠們底大分子被胃，胰，和小腸底消化酵母拆散為較小的分子，叫氨基酸類，較易鑽透消化管壁而通進血去。牠們所含的氮乃在氨基 ( $\text{NH}_2$ ) 羣裏。當氨基酸類被門靜脈帶到肝裏去散布時，氨基羣就被拆開，成氨 ( $\text{NH}_3$ )。氨得二氧化碳和水而化合成碳酸銨。大約在肝細胞裏，碳酸銨失去一部分水，而變成尿素，再由腎排出體外。氨基酸類剩下的無氮物質或具碳水化合物性質。或具脂肪性質。就被氧化，去供給身體所需的能。

肝還管別的工作。例如對於脂肪所經歷的變化，也過問。不過上文所述已足略示這器官底多方工作。肝是體內最重要化學清算所。

胰腺 這個重要消化腺在牛叫甜肉 (sweetbread)。恰位在胃下。靠胰管送出牠底複雜分泌物，到十二指腸裏去。這分泌物含三種酵母：(甲) 胰液素，變蛋白質類為氨基酸類；(乙) 化澱素，變澱粉為糖 (麥芽糖)；(丙) 化脂素，析脂肪為脂肪酸和甘油 (glucerosol 或 glycerine)。胃裏半消化的食物成一團醬狀叫糜粥 (chyme)。有些立被吸收。但大部分通入十二指腸。受胆汁和胰液作用，而變成乳糜 (chyle)。是液狀。往後我們還要注意到胰腺另有一種重要功用。就是產生一種刺戟素，叫島精。

## 呼吸系

舌根之後，在喉前向腹方的表面上，爲氣管門戶，即聲門 (glottis) (圖四五四)。若有食物屑將滑進氣管——大走錯路——則氣管始處的喉即聲器立刻上擁到舌根保護下，而另有軟垂物 (會厭) 蓋好這門戶。所以看來好像常常會發出的意外事實在難得碰着。若有麵包屑走進這門戶，通常立被咳出。

氣管頂端有個複雜器具——聲器，即喉，俗又常呼喉結 ('Adam's apple')。在有些人，這喉結甚顯露。且上下地動，頗覺雜亂無章。有二片膜伸入腔內，夾成一條隙。這隙能隨喉肌底運動而改變形狀和大小頗厲害。二片膜底自由邊緣帶彈性纖維，構成所謂聲帶 (vocal cords)。當空氣掠過時，牠們振動發聲。看當時這隙底大小和形狀何如，而成某種聲。支持喉的軟骨——環狀的 (cricoid)，甲狀的，和盃狀的 (arytenoid)——卻由魚網底鰓拱變過來。

喉以下爲氣管，在食道向腹方那一例。靠軟骨環支撐。軟骨環據說導自鰓拱。氣管分爲二支氣管。支氣管一再分枝，越分越細。到微小空氣囊爲止。如此構成肺。若拿肺比做一球葡萄。則空氣囊便算各顆葡萄。支氣管和氣管內分泌一種液，又襯有帶纖毛的表膜組織。這些活鞭毛不住地划送塵點等向喉去。主要

過程就在教血和微小端點氣囊壁裏的空氣雙方間交換氣體。

我們底紅血球裏的帶紅血色素（血色素）攬得空氣囊裏的氧，乃靠空氣囊和毛細管底薄壁上發生瀰散作用。血變深紅色後，挾了氧化血色素回到心臟。再經過全身，送氧給組織，而變為暗紫紅。血失了氧後，變為靜脈的（venous），就趕回心臟右側。再進肺——從攬氧處起，到氧化處，而再回到攬氧處。如此周而復始。血既從空氣囊壁上攬氧，也就從那裏排除血管從組織收來的無用二氧化碳。

要看牛等底肺，到肉店去，就有得看。我們自己底肺也像牠們——兩個有彈性的大袋。裝着海綿狀組織。肺的確是由支氣管分枝而造成的。不過這些一分再分的支氣管好比埋在甚多血管的結締組織裏。動脈通進，靜脈通出。肺充塞在胸腔裏，卻並不攀緊。祇除在血管和二支氣管進肺胸腔處。牠們外覆一層光亮濕潤薄膜——肋膜（pleural membrane）和胸腔內面所襯的膜連為一氣。肋膜發炎就成肋膜炎（pleurisy）。

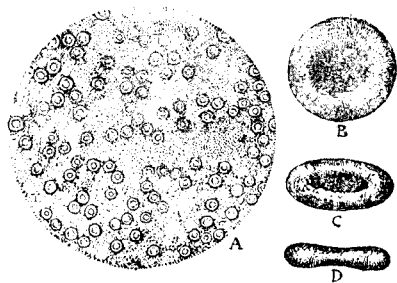
我們要活，須靠肺裏通氣。肺要通氣，靠盛肺的不漏氣的胸腔漲大縮小。在吸時，肋和膈膜運動來擴大胸腔。於是必然有空氣衝進稍漲大的肺裏去。同時又有血注入海綿組織裏的血管裏去。跟着就來一呼。胸腔又變小。肺也縮，逼出半派因脫空氣，約當總量十分之一。呼出的空氣含氧較少（百分之十七），二氧化



碳較多（百分之四）。在吸入的空氣裏，前者百分之二十一，後者百分之百分之三到百分之百分之四。若是這樣的更番運動不發生，我們幾分鐘就完了。

血 我們約有十派因脫血。這全量在體內周流不息。每天約歷一哩之遙。渾身各部都對牠有取有與。這液體是一種複雜混合物。能指示體內工作進行得何如。指示得精微。血液有百分之九十是水。所含有益的物質有些已溶解的蛋白質類，一點糖，一點脂肪，很多氧，和一些鹽類。這些鹽類在性質和成分上異常地像海水中所容的物質，尤其像若干百萬年前最初有血的動物所住的海裏的組成物。從這相似點上可以窺出演化向何方而去。至於無益的物質有些含氮的糟粕。和二氧化碳。後者大多和碳酸鈉相結合。而成重碳酸鈉。血又挾有無管腺，其中分泌出來的刺戟素又帶些抗體，好擋開毒質尤其是微生物底攻擊。血中還有一樣精妙設備，就是抗凝素 (anti-thrombin)，

防止血凝在正常血管裏。有些老人或衰弱的人底腦裏某某血管



圖四五七 哺乳獸血球

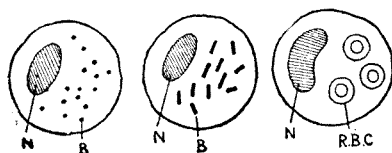
A, 血樣品裏的紅血球底一般籠統觀。B, C, 示雙凹紅血球底表面觀。D, 示牠們底側面觀這些紅血球無核。

裏會淤上一塊血，常致麻痺（猝中）而不救。所以從前有句話說：「血就是命」。

但是血遠不止液態部分即血清而已，實爲一種組織，就是由細胞聚成。不過細胞浮在液態媒質裏。最多，但並非多到不可勝數的。爲紅血球，又稱紅血胞（erythrocytes）。乃雙凹圓餅狀。直徑三千分之一吋。也像在其他哺乳獸，牠們長成後不帶核。健康人底血，每小於針頭一滴裏，說得準確些，一立方毫米裏，約有五百萬紅血球（又有約二萬白血球）。女人底血同樣大一滴裏據說少五十萬紅血球，一堆或一團血雖呈紅色，單獨紅血球卻是淡黃的。這是由於一種色素叫血色素，化學家常示牠底化學式爲  $C_{587}H_{1203}N_{195}O_{218}S_3Fe$ 。牠是一種蛋白質（血鹼素 globin）和一種金屬性的色素核，叫血褐素相化合。牠底特殊價值是在牠在肺裏易和氧鬆鬆地結合，且輸送牠到身體上活組織裏去。牠不斷地從氧化血色素變爲血色素，再變回去。紅血球好像活不久。進得肝和脾等器官，就滅去。特別靠骨髓（marrow）來彌補。但在胚期，則由較大範圍，例如肝，脾，和胸腺（thymus）（見該本項）來添足。

白血球又稱白血胞（leucocytes）爲有核而無色素的細胞。多傾向於球狀，但也常稍具變形性（參閱變形蟲屬項）。數目比紅血球少，約爲五百或六百分之一。分爲若干種。內有食細胞，尤

堪注意。因爲能包吞且消化侵入的微生物（食菌作用 phagocytosis）。牠們從淋巴腺，扁桃體，骨髓，以及他處導生。



圖四五八 食菌作用  
N, 核; B, 細菌; RBC, 紅血球。

維管系 對於血液循環，人人應知的是什麼？我們可以舉出平常脊椎動物底血有五種功用。（一）分布已消化的食物到周身，可修補活組織，好教身體上的機關即肌繼續收縮。（二）急速輸送氧，從攫取處，例如肺。到燃燒處，例如肌。也挾帶二氧化碳，從構成處，例如肌，到釋放處，例如肺。（三）有淋巴液浸潤各組織甚深透。血得牠幫助，收集可溶的含氮糟粕，而送到濾器尤其是腎去。再由那裏排牠出體外。這精細的含氮糟粕一部分由於活組織耗損，一部分來自隨血分布的已消化的含氮食物底未被攝用的餘渣。（四）從無管腺即內分泌機關，例如甲狀腺和腎上體（supra-renal bodies）裏，血挾去些有效力的化學使者，即刺戟素。分布牠們在全體，來管理各種工作，且聯絡身體各部較親密些。（五）血還司保護功用。白血球有些叫食細胞，能包吞且消化侵入的微生物。這些食細胞完全脫離血管，而充流動衛士。又幫助療治創傷等。又有些白血球能在血底液態部分即血清裏，造下些抗體，來反抗毒質。如此看來，血顯然是甚重要的液態

媒質。身體各部分都從牠挹取，也對牠注入。牠必須常周流，更必須周流得快纔行。

哈維所示明的是血急速遶圈而流動：從心臟到身體各部，再回心臟。不過我們還要說得更詳細些。

任何最高等脊椎動物，即任何鳥和哺乳獸，底心臟裏有二唧筒，左右並列。右唧筒叫心室，驅濁血進肺。從那裏有一股清血回到心臟底左接受室即心房去。

濾清過的血，即含氧比較地多而含二氧化碳比較地少的血，從左心房通入左心室，經左心室，驅入動脈，而達全體，動脈底末段成毛細管，四通八達，輸送必需品給組織。血從動脈細管通入靜脈細管，再入靜脈。終久仍回右心房，雷汶胡克首先察出此情。

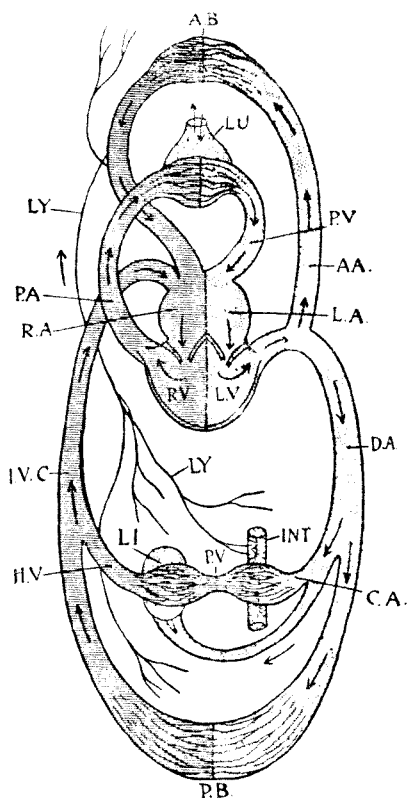
心臟左唧筒驅清血到（甲）心臟自身底組織上去，因為機關本身必須常能維持效率；（乙）到胃和腸上去；（丙）到腎去；（丁）到頭，軀幹，四肢，和全體各部去。從左心室出來而分若干適用枝（乙到丁）的大動脈叫主動脈（*aorta*）。

上靜脈（上行大靜脈 *superior venae cavae*）挾帶濁血，從頭區回右心房。又有一大靜脈（下行大靜脈 *inferior vena cava*）挾帶濁血，從後身回去。這後靜脈又為三方面的血所歸入。（一）被腎濾去含氮糟粕的血從腎靜脈（*renal vein*）歸

人。(二)在總循環系和門靜脈系 (portal system) 之間經肝調停過的血從肝靜脈 (hepatic vein) 歸入, 並帶來胃和腸裏所已消化的蛋白質類和碳水化合物類。(三)心臟自身底組織上的血也歸入。

凡挾血回心臟的血管都是靜脈。靜脈都挾帶靜脈血即濁血。除肺上出來的肺靜脈 (pulmonary veins) 則挾帶氧化過的血到左心房。凡挾血從心臟出來的血管都是動脈。動脈都挾帶淨血。除肺動脈 (pulmonary arteries) 挾帶右心室出來的濁血到肺裏去。

心刺戟素 試觀察習



圖四五九

脊椎動物血液循環簡圖。RA, 右心房, 接受下行大靜脈 (IVC); RV, 右心室, 發出肺動脈 (PA) 到肺 (LU) 上去; LA, 左心房, 接受肺靜脈 (PV); LV, 左心室, 發出主動脈拱 (AA) 和背方主動脈 (DA); AB, 身體前部; HV, 肝靜脈; LI, 肝; PV, 門靜脈; INT, 腸; CA, 腸動脈 (coeliac artery); PB, 身體後部; LY, 淋巴管。箭頭示血流方向。

知的心臟跳盪作用，來窺入深進一層的事象。生理學上諸問題恐怕再沒有比牠飽經研究，深受鑽討的了。可是我們祇能在此表明牠底性質而已。

我們曉得呼吸時每次肌發生有節奏的運動，都由腦裏的「呼吸中心」送出神經衝動，來激起。心臟雖有雙料神經供養牠，但是例如蛙底心臟被剝出後數小時仍會跳盪，足見心臟底節奏並不靠這些神經。牠們實在祇司控制——催快或勒停——即

使不幫助，心臟仍能活動。不過心臟裏也自有神經中心（神經結）。從前有一時人就當牠們是節奏底大本營。可是至少在高等

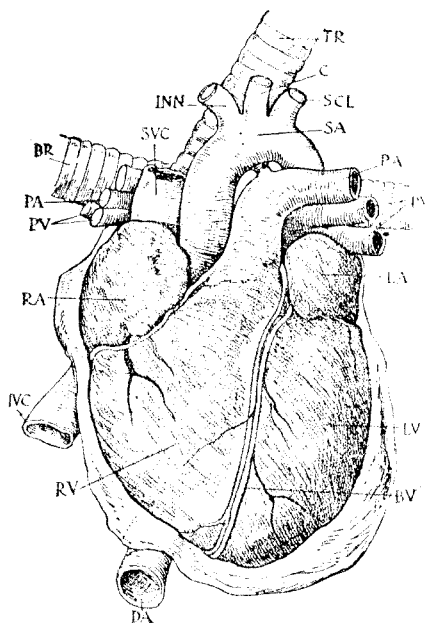


圖 四 六 〇 人 底 心 臟

BR, 支氣管; BV, 血管; C, 總頸動脈 (common carotid artery); DA, 背方主動脈; INN, 無名動脈 (innominate artery); IVC, 下行大靜脈; LA, 左心房; LV, 左心室; PA, 肺動脈; PV, 肺靜脈; RA, 右心房; RV, 右心室; SA, 竇體動脈拱 (systemic arch); SCL, 臂靜脈; SVC, 上行大靜脈; TR, 氣管。

動物，事實並不如此。至於要說心臟底多肌的壁裏遍布的細密神經纖維網並不參加本過程，則更難拿穩。不過現在我們想來，以為有規則的心跳所賴的節奏性乃隨肌細胞本身同來的。尤其是在大靜脈口附近，變相肌細胞羣即肌細胞節（‘node’）裏。試從雞胚底心臟上取下一個肌細胞羣，養在滋養溶液裏（用組織培養法），祇要牠不死，總可憑顯微鏡窺出牠按節奏而收縮。這件事實足為這個見解底最果斷的證據。

凡是肌組織，尤其是心臟肌，都有一種性質，就是每次對一個刺激應答了後（靠收縮），就倔強一些時。再遇激刺，不復應答。須等俄頃，等到初次激刺留下的效應退去，然後纔靈活過來。所以不問那個教心臟肌收縮的激刺是什麼，也用不着當牠帶有節奏性。心臟肌經過倔強期，從中干涉，就對一個連續的激刺，發為一串有節奏的跳盪，以為應答。

近來哈柏蘭特（Haberlandt）和得穆耳（Demoor）研求得又進一步。牠們已證明心臟若干部分，尤其是最顯明有節奏，且規定心跳快慢的「節」組織，上提出的精華，能增強且加快心臟底跳動，或甚至恢復已停擺的心臟底動作。他們以為這些精華含有一種特別化學品。他們稱牠為「心臟刺戟素」（照身上其他刺戟素或化學使者類推而命名）。他們以為就是牠激起心臟收縮。在化學方面，學者尚未曾訪得這種刺戟素底究竟。不過祇曉

得牠看起來不像任何已知的藥料，或身體產物。在生理學方面，也大有待於將來說明。但是自從有人提出此說，而關於心臟的學識的確開一新領域。

淋巴液 血在一個閉口系裏周行（除掉視若地在脾裏細網裏周行）。動脈（從心臟出）底終點接上靜脈（向心臟去）底始點。中間靠不可見的毛細管相連。所以嚴格地講來，血並不浸滯組織，而由淋巴液從中轉達，有如做媒介。淋巴液是渾濁微黃的液，帶着無色的細胞，像有些白血球那樣。有些淋巴液常因在血和組織間調停，而常被改變。其中有一部分漏回血管。餘下則聚在身體各部幾乎無處不有的細小淋巴管裏。這些細管聯成較大管。終則合成二導管，分列頸左右側，而通入靜脈系。往下馬上就要談到。沿着較大淋巴管各段，有許多所謂腺，乃圓體，有時大如榛子。頸，腋窩，鼠蹊(groin)，肺基，和腸系膜等處所生特多。牠們影響於流過的淋巴液，教牠變成較合於混入血系。牠們又供漫遊的食細胞挾帶被攔得的微生物去躲藏。如此我們就了解，爲什麼這些腺自身除治侵入的微生物時，有時會腫起或發炎。我們可以再述，有些白血球生在淋巴腺裏，也在那裏養大。

我們在淋巴系上一談再談，因爲多數非專門學者不易了解，那怕說得淺簡。我們要說全一個大綱，非從吸收已消化的食物的小腸說起不可。腸壁上布有腸系膜靜脈底細枝，吸收蛋白質



類和碳水化合物類消化後的產物。至於腸絨毛裏的淋巴管，即乳糜管 (lacteals)，則吸收脂肪酸類和甘油。這些消化產物被挾入許多腸系膜淋巴腺，即腸膜腺 (mesenteric glands)。這些腺中許多約有巴旦杏大，為有益的變化發生之處。乳糜管領導變相的乳糜到一條單獨的導管即胸管 (thoracic duct) 裏去。

這胸管長約十五到十八吋，粗約如小鴉翻。非但接受腸來的乳糜管，還接受腿，左臂，和左半頭和左半胸來的淋巴管。胸管上有竇，引導液體向前流。牠在頸左側，當頸靜脈 (jugular) 和臂靜脈 (subclavian) 交會處開口。在頸右側相當的地方，身上其餘部分底淋巴管全聯合起來，成為右淋巴導管。

淋巴腺中心常有一種特異的結締組織，和其中許多淋巴細胞聯成網狀。這叫做淋巴狀組織 (lymphoid tissue)，又叫腺狀組織 (adenoid tissue)。幼兒鼻後和喉後常有相似的海綿狀組織成團，也叫腺狀組織 (adenoids)。牠們大礙呼吸。常須割除——割治後，通常增進健康。

胸腺 胸腺構造得有些像淋巴腺。牠位在氣管下端相近，夾在胸骨和心臟間。有時又稱頸甜肉 (neck sweetbread)。牠底功用甚不明。牠通常當性熟期發生。因此我們當牠和性器發育有關。

脾 這個常經人討論的器官位在胃左。扁而薄，色紅，長五

吋。功用頗可疑。有時一個人底脾非被割除不可。這人少了牠，仍好像安然無樣。大約另有別的部分代替牠。牠祇和血管和神經相連。構造得頗鬆。擁有頗多平滑肌。每一分鐘有血流出流進一次。另有小規模漲縮，和呼吸和心跳合拍，幾乎像個附屬心臟。牠底鬆軟組織 (pulp-tissue) 裏的動脈終點和靜脈始點間並不相連。這即使不是唯一的，也是怪異的。換句話說，脾裏毛細管底相續竟告中斷。

脾是紅血球長大處，也是被害處。也許還是白血球生長處之一，好像是個活潑且善感的器管。古人就這樣想。牠遇身體或環境上發生大變化，就受感動（至少在有些樣動物如此）。

## 腎

這些暗紅器官約四吋長，二吋寬，位在腹部甚後，脊骨左右各一。牠們底形狀像菜豆，和常見烹熟的綿羊腎大為相似。試縱剖綿羊腎為二，則見外層較暗黑，含有濾管，和卷繞的收集管所組成的較淡色的髓狀部 (medulla) 顯然不同。這些收集管集中在白輸尿管底擴張的口裏。輸尿管就挾糟粕即尿到膀胱裏去，暫存着，等到排了出去。

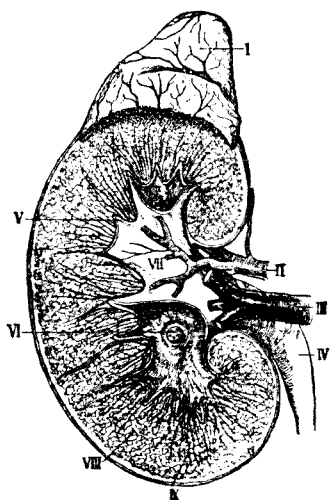
腎為錯綜且甚有效的濾器。加入血流系，而排除血中過剩且有害的物質，尤其是尿素，即蛋白質類裏含氮部分底終點產

物。就大大地幫助維持血底成分不變。尿素底成分是  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ 。這物質爲一八二八年味勒最先用人工或綜合法造成的有機動物產物。

### 生殖系

在某幾方面，我們撇出身體上生殖系另外單獨敘述，是有益的。因爲本系所做以一種週期的功用爲主，而與日常生活無關；又管續持種脈爲主，而不管增進個體幸福爲主。可是在高等動物，生殖器官裏的無管腺繼續供給有用的刺戟素給身體，且增進個體精力。所以我們須求一個中庸之道：生殖系影響全體，而全體動作又影響生殖系。

主要生殖器官或稱生殖腺是生殖細胞底產生處。在雄體爲睪丸 (testes 或 testicles)，產生精細胞即精子。在雌體爲卵巢，產生卵細胞即卵子。除了主要器官外，還有附屬構造物。較



圖四六一 腎底剖面觀

I, 腎上腺; II, 腎動脈; III, 腎靜脈; IV, 輸尿管; V, 腎盂 (pelvis) 或稱腎腔; VI, 腎塔 (pyramid); VII, 腎動脈分枝; VIII, 髓狀部; IX, 泌尿細管 (excretory tubules)。

顯著的有：（一）釋放生殖細胞的管，或在雌體，誕生子嗣的管，（二）各種腺；（三）兩性結合時所用的外露部分。

雄生殖系 雄體底生精器官即睪丸在腹腔裏發育起。雌體底卵巢也在腹腔裏導源，且續持下去。兩性方面的這些主要器官便稱生殖腺。都起自成簇的不加入建造身體的胚細胞即生殖細胞（參閱遺傳項）。所以我們可說兩性初起時，在一般的形狀和發育法上，乃相似。

人和大多數樣哺乳獸底二睪丸當誕生前降入一囊，叫陰囊（scrotum）。這囊從腹下端突出。其前便有交媾器官，即陰莖。有袋獸目，例如袋鼠，陰囊卻在陰莖前。為唯一奇怪安排式。

到性熟時，音變沙嘎。還有許多別部也變化。睪丸漸成熟，漸能產生完成的精子。睪丸在陰囊內，約有鴿卵大，含甚多細管——生精管（seminiferous tubules）——管壁上分列甚多精細胞。牠們在那裏蕃殖。一生中多到以萬萬計。到青春期和以後，有些不可見的精子隨尿而出，因為睪丸出管和膀胱出管相會合。當遺精（‘nocturnal emissions’）時，也有一些漏出。到了相當時候，精子得趁性交時渡到雌體內。或用反常自激法即手淫法，也可逼出精子。這是極易貽後患的。試跟蹤洩精途徑。

產生精子的生精管併成輸精管。再通到一條多卷的管。這管盤成一堆（副睪丸 epididymis），位在睪丸後緣上。這長而多

旋曲的管通到多肌的雄性導管即輸精管。這管再會合他側來的一條輸精管，而一並沒入一個中線上的囊。這囊和膀胱上來的尿道相合，而成泌尿生殖管 (urinogenital canal)。這管縱貫多肌的陰莖。爲膀胱來的尿和辜丸來的精底共同出路。人和若干樣哺乳獸另有二附屬蓄精器，叫貯精囊，從輸精管外端長出，而位在膀胱後。

當性交即交媾，交合，或交尾時，雄體底外露性器即陰莖插入雌體底生殖孔，而釋放精液在雌性導管即陰道 (vagina) 裏。性交要成功，必賴陰莖勃起。這是反射變化。由於脊髓和腦發來神經訊息所激起，而靠血湧入，撐滿挺起爲主。本來柔軟的器官一變而僵硬挺直。等到陰莖插入陰道後，跟着就有精液從貯精囊或輸精管放出。此中反射作用頗爲複雜。

人底精子約長五百分之一吋。但主要部分，即本書他處所述的「精子頭」和「精子身」祇佔此數十分之一。精子靠「精子尾」活躍地擺動而運行。有些樣動物底精子更靠雌生殖管裏一排一排纖毛幫助，而便於行動。牠們順着子宮而上。內中有一個精子可遇一個卸下的卵子，而授精給牠。

在人通常一時祇有一個卵子受精。但同時卵巢可以釋出幾個卵子。若有二卵子受精且發育，就成普通孿兒 (ordinary twins)。至於全同孿兒 (identical twins) 總是同一性別的。牠

們底來歷和前者不同。乃一個卵子受過精，而同時發育成二胚。未受精的卵子不能變爲他物，惟有死在生殖管裏。而全體精子差不多也盡死在那裏。所以我們說，自然工作時，對於生殖細胞數目，準備下很大寬限。

我們未結束這段雄性器官略說之前，不可不注意辜丸裏生精管間有些間隙細胞(interstitial cells)，產生一種特別性刺激素(Sex-hormone)。由血分布到全體，去惹起善感的器官和組織發生性熟期變化。

雌生殖系 在許多樣動物，雌體以產卵爲唯一功用。例如雌海膽和雄海膽所以不同，看來祇在前者產卵而後者產精。當然還有極微小的和生物化學的分別。連在海膽都有。不過在這些動物，以及許多別樣下等動物，兩性簡直可以算是相同。祇除生殖腺上基本不相同。至於較高等動物，則兩性間另有附屬差別，例如關於生殖導管和外附肢。例如在昆蟲就如此。也許另有顯著的副性別徵，例如在大小，色彩，裝飾等等。但是在各級動物，另有一種分別，就是雌體特別適合於爲母。例如雌體會產卵用的器官（例如魚有產卵器），和誕生前後餵養且攜帶幼體用的器官（例如在哺乳獸綱）。我們所要着重的一點乃是我們必須承認，人體上也像許多別樣動物體上，有些器官適合於照料子嗣（例如乳腺），又有些主要器官（卵巢）有關於產卵。

卵巢 這兩個主要器官爲卵子生長且蕃殖之處。位在腰部後，腹壁上，離臀帶不遠。卵巢內富有血管和神經。卵巢也像睪丸，從發育中的動物體上不參加建造身體的生殖細胞羣上發育出來。不過祇含少數卵細胞，比起睪丸裏以百萬計的精細胞的話。卵巢初發育未幾表面帶一層胚種表膜，其上包羅些原始胚細胞。這表膜陷入支持框質（stroma）所構成的中心體。支持框質則含多纖維的多維管的組織。各擁一單獨未熟卵子（卵初細胞 oocyte）的胚細胞團聚成窠，外爲支持框質所圍。每一窠叫一個格拉夫濾胞（Graafian follicle）。支持框質裏的窠裏的細胞叫包卵細胞（follicle-cells），以區別於生成卵子的特別原始生殖細胞（或牠底直接後裔）。有些包卵細胞圍在卵細胞外，有些成一個餅狀，透着卵子。在二層包卵細胞間，有一點液體。等濾胞長大些，液體回到卵巢表面。胚種表膜和原始胚細胞已先從那上向裏長進去。格拉夫濾胞在卵巢表面上裂開。這過程叫排卵。女孩約十四歲時起始排卵。每隔約四週排一次。在大多數例裏，每次祇釋放一個卵子。

濾胞裂開後，內起一種非常的過程——就是構成一個黃體（corpus luteum 原義訓爲黃色的物體）。剩餘包卵細胞或外圍表膜細胞與內生部急速造成一個大而帶黃色的腺狀體。好像有產生刺戟素的重要功用。據說這腺體分泌出來的物質能影響

到子宮，教牠長成。又能增進胚底初期營養。且能促進乳腺裏細胞蕃殖。牠底號稱的功用中有幾樁屬於包卵細胞底分泌動作，而和黃體發育無關。卵巢裏又有些隙間細胞，好像產生刺戟素，也像辜丸裏的對應的細胞。據學者信爲能影響到若干樣哺乳獸底「發騷」(‘heat’)現象，孕期中子宮行爲，和行經(menstruation)過程。末一樁將另見下文。

成熟的人卵子也像許多別種卵子，是個比較地大球狀細胞，直徑一百二十五分之一吋。外層是厚而透明的膜，叫透明帶(Zona pellucida)。內容生物質，稍含一點類似穀的物質。又有一個比較地大的透明核。核內藏四十八染色體。這些染色體挾帶遺傳造因子多種，也許全數。

導管 當一個卵子從卵巢表面上格拉夫濾胞上裂下時，就被輸卵管前段喇叭管(Fallopian tube)上暫時放近的口所擒。卵細胞在此就被上湧的諸精細胞之一所授精，而起始分裂。

受過精的卵子前進到次一區，即子宮，由二輸卵管中段融接而成。在許多樣哺乳獸，例如家兔，這二部分並不融接，而輸卵管分爲二條。在人和人底近親，輸卵管祇有一條。分裂中的卵就附着在子宮裏，而開始發育成胚或胎，胎靠胎盤緊接在母體內。胎盤是件複雜構造物，一半屬於母，一半屬於胚。教母和她底末生子嗣間結下密緣。



子宮壁經過周密準備，來先容納而後飼養子嗣。此中有些異常錯綜的設備來幫助。其一爲行經——排出血和拋棄的細胞——每二十八天一趟，好整理子宮壁，等着收容卵子。猿類和猴類也有這辦法。其他若干樣哺乳獸則另有類似的過程。月經在生物化學上倚賴卵巢。每次行經期將終，通常從卵巢釋出一個熟卵子。

子宮下爲陰道。當交媾時，雄體塞牠底陰莖進去。子嗣經過九個月長久胎期，到成熟也從陰道卸下。在胎期，子宮撐得甚大，好容胎兒生長。月經不行。乳腺準備授乳。直到分娩時，子宮強力收縮，而擠出嬰兒。從此一條新生命開始。

### 人體爲殘件博物院

歐洲大陸上舊教堂裏有時可見收集的骨董。至於我們自己底身體上，藏有更古許多的骨董。人是一個行走的古物陳列所。在身體和心靈雙方都如此。關於身體一方面，不論如何，殘件的確存在。斷無可疑。例如有些人能運用某某肌，來掣動他們底耳筒，或聳動他們底頭皮。這些肌在久已失蹤的人類祖先底身體上，本比現在強有力，而且原供日常之用。到現在，底剩些痕迹。

達爾文拿人體或動物體上殘餘構造物比做字中不讀出的字母，例如 leopard (豹) 中之 'o'，doubt (疑) 中之 'b'。比得

頗好。因爲這些字母雖無用，可是不寫出來又不能教人追溯這些字底有趣的沿革史。身上殘餘器官也如此。雖無用，卻爲已往歷史底線索。人胚若有鰓裂，則人底甚遠祖先，水棲且呼吸空氣的魚狀動物，在若干萬萬年前一定也有。不過達氏底譬喻有一點，我們須吹求。就是不讀出的字母在全字中正和讀出的字母一樣大，一樣顯著。而殘餘構造物卻總有些式微。

有些博物院陳列所謂機械演進史料，例如腳踏車和汽船，鐵路機關車和鋼琴底各期模型。牠們表明逐步進化之狀。甚能益人。由研究動物演化學的人看來，認爲有一特異點堪注意。就是牠們極少殘餘構造物痕迹。上述諸機械錯綜雖錯綜，但照我們所知，幾乎沒有一部分沒有用處。人體則不然，竟叢集着殘件。此中所以有這樣大分別，一部分乃因機械逐漸改良時，批評家嚴加批評，務求有用且經濟。另一理由乃在機器是靠人力從身外演化而成；生物則從身內演化而來，無從擺脫過去勢力，並且還要襲過去勢力。

反過來，試從機器說到衣服，則批評和選擇起來都不嚴守合用和經濟二條件。而且改革起來又受時髦和風趣等奧妙因子底影響。於是剩下許多殘件。例如男人底短衣每一袖口上常綴三粒鈕，而從來不用。在大多數男短衣上，這些鈕是解不開的。但在從前，本是用來扣定摺起的袖口，至今竟成骨董。還有晨服背

後腰間也有鈕。原本用來扣定挽起下擺。至於絆眼則常做得並不能開，而真成殘迹了

人眼內角有一小腺狀腫塊，叫肉阜 (caruncula)。肉阜和眼球之間又有第三眼瞼，即瞬膜 (nictitating membrane)，底殘迹。在有些民族裏，長得較大。在有些黑人，更由一塊軟骨支持着。在許多樣爬蟲，幾乎全鳥綱，和大多數樣哺乳獸，第三眼瞼，又叫半月狀皺襞 (plica semilunaris)，發育得頗充足，用來遮掩並清掃眼球表面。家兔，牛，和貓都呈此物，頗顯明。大多數人曾見牠在鳥眼前閃來閃閉。鯨類和海豚屬則無此物，也許因為牠們底眼底前部一直浸在水中。這是猿類和人底一件殘餘物。也許和上眼瞼底活動性有關。無論如何，總是我們底可貴殘件之一。

試檢視幾乎任何哺乳獸底頭骨，例如綿羊底頭骨，可見二孔，遠在口腔頂前方。叫做鼻腭孔 (nasopalatine openings)，因為牠們從硬腭前方通到鼻腔裏一塊軟骨渦卷上去。這軟骨包着一個感官，叫雅氏器官 (organ of Jacobson)。由解剖學家雅科布孫發見牠而得名。這感官上的細胞像鼻孔裏嗅區上的細胞。這感官大約是個輔助嗅官無疑，曾得名為鼻底前哨。大約能助動物發覺已進口的食物中有害的惡嗅成分物——例如有毒植物——而甚為有用。這成對的雅氏器官從爬蟲體內初見。到許多樣哺乳獸體內，而發育頗完善。但在人體內，祇剩點殘迹，且常完

全隱去；而二孔則已閉。猿體博物院裏也剩有這殘件。

韋得斯亥謨有部名著叫「人底構造，人底往事索引」(The Structure of Man, an Index to His Past History)。他論到八十多件人體殘餘構造物，完全或一部分已失功用。有些祇在胚期一現。這一大串名單有點容易引起誤會。因為單上收有許多式微的小肌，有如上文所述有些人所能運用來掣動自己底耳像猴類那樣的。反過來，殘件底價值不在乎殘件底大小。一縷式微的肌可以明示演化途徑。

對於一切雖式微而尚有功用可指證的構造物，我們須另行撇開。例如我們不贊成上述大解剖學家收列腦上表面生出的松果體在人體博物院裏。因為這物體比起牠在新西蘭蜥蜴（楔齒蜥屬）體內為顯別的第三眼，固然可算退化，可是好像充做我們底控制系或製造刺戟素系底一部分，尤其在幼時。現代解剖學家非但算人底智齒為殘迹，且算笛卡兒認為靈魂之坐位的器官也是殘迹。好像諷刺得可悲。

### 人類的種族

人為動物界中一種 為便利起見，用人類 (mankind) 一名詞來稱一切真正的人(人屬 Homo) 是對的。為什麼用在人就對，而在英語上不行 'bird-kind', 'fish-kind', 'insect-kind' 等

稱呼呢？一部分因為一切活着的人全隸於一種，在專門術語上叫 Homo sapiens。「種」(species) 字除做舊式「種類」(kind,) 一名詞底科學同義字之外，也沒有什麼大了不得。我們讀舊約譯文有上帝對諾亞說道：「各種類鳥中，各種類獸中，各種類爬蟲中，每一種類你可得二頭，好養活牠們。每一種類可食的植物，你也可得些，屯起來，好供你和那些動物吃。」

種字定義 我們須稍停些時，來討論「種類」或「種」底定義，庶幾說到自有史以來一切男女全隸於同一種叫 Homo sapiens 時，好明白了解究竟何所指。

(一) 一種是一羣相似個體，彼此一致，而和最近似牠們的別羣個體，在若干持久的徵狀上，不相同；這些徵狀並非藐小的，卻總大過一個家庭裏所常發生的徵狀中任何幾樣。(例如按髮色分人類為若干種是不妥的，因為三個弟兄每會有顯然不同色的髮。在其他許多比較藐小特徵上也如此。)

(二) 一種裏諸個體生下子嗣必肖牠們自己。就是說一代一代傳下去，在我們所認為該種所持有的徵狀上，必須帶幾分恆常性。(可是又不可太奢求，因為許多種連在所謂「種別的徵狀」上，都繼續呈現新變遷或變異。有些種慣於突變，就是在後嗣中生出生動的變異。一個童子視力異常強，要算一椿變異；一個童子捷於心算，要算一椿正突變；一個童子毛鬚或眼無色，要

算一樁負突變。)

(三) 按理論講,同一種的個體全能互相交配而生育,但和別種裏的個體交配,則不易生育。講到人,對於本定則,並無已知的例外。因為現代人並無近親。在甚久遠以前,人 (*Homo sapiens*) 或許和另一較古的種叫內安得塔爾人相交配。後者後來死絕。在許多種現存生物裏,有時異種,例如二種鴨或二種雉,相交配,竟有效。有時生出精壯子嗣。可是這些子嗣則總歸或通常不能再生育。例如雌馬和雄驢交配而產壯健的騾。但雄騾總不育。祇有一趟例外見過記載。至於雌騾和雄驢交配,也祇偶爾生育而已。異種交配不易成功。正足以保持種別性。例如家兔和野兔相去不遠。卻未聞有互相交配的。世俗雖多信野兔和家兔交配生下所謂「半野兔」(‘*leporides*’),其實不確。有所謂「比利時兔」(‘*Belgian hare*’),實在祇是一種家兔而已。許多嚴謹動物學家認家兔 (*Oryctolagus*)和野兔 (*Lepus*)為二屬。我們可以趁此提一提,許多地方寓言中所稱「家兔兄弟」差不多的確根據於野兔。

(四) 即使環境,習慣,和食物變得很厲害,種別徵狀也不輕易變。個個健全嬰兒我們一見就認他是一個人,雖則他們所經的養育情形作興大不相同,他們底體格,膂力,和其他可損益的徵狀也作興因此而互異。許多種植物和動物住在甚不相同的情

形下，卻呈現相同狀態。甚至一絲一毫都如此。反過來，許多種祇生在某一種棲息處。牠們底較表面的特徵中有些爲人信爲遺傳的，頗似能深深印在一代一代上。我們應該實地試驗本問題。

綜括起來，一種是一羣相似個體，和別羣比起來，在若干多少能照樣傳下去的徵狀上相異；這些徵狀比一家裏常發生的重大，而非環境或別的養育勢力所直接產生。一種裏的個體彼此交配，能生育，但和別種交配，則不易生育。

種族起源 人人皆知一家人彼此常甚不相似。兩兄弟會比兩堂表兄弟還要不相像。這是生物界重大事實之一。總有變異或新花樣發生（參看變異項）。有些像帶新型模性質的東西崛起——一隻小貓披長鬆毛，一隻犢沒有角，一顆白屈菜葉緣盡割裂，一株薔薇密生刺，諸如此類，多得是。這些新變格，尤其是所謂突變一派。也許短命而無下文。或雖本身精壯，而不生育，不能傳牠們底特徵下去。但有些也孳生且蕃殖。就爲新變種，品種，種族，或種底起源（參閱家畜項）。

人叢養野鴿時，見某某變異發生，例如一鴿尾上多些毛，或頭上多個冠，就歡喜他，隔離牠們開來。並揀和牠們一樣的變異體，來和牠們交配。如此逐漸立下不同的「品種」；就是一羣羣相似個體，大多數產生子嗣像牠們本身，或說生育得育。他繼續拿相似變體來配合，並剔除他所不要的子嗣。於是增進品種底

立足地到較穩固程度，而品種成爲種族。講到怎樣用品種和種族二名詞最相宜，諸家各執一說。我們在此用種族一名詞來指一種有創造性的生物導出的一羣生育得育的個體，彼此交配起來，比和別一種族裏的個體交配，易於成功。例如扇尾鴿。戀家鴿，倒翻鴿，圍領鴿，鼓噪鴿，等等就是這樣從野鴿一種上崛起，而爲若干種族。

再試看人自身。我們已經說過所有一切民族隸於一種，叫人。這人和已死絕的內安得塔爾人和其他更遠些的種有別。在人這一種裏，多少有些齊一的份子間發生些變異。等到若干相似變異體遷移，或被隔離到大人羣外，而傾向於自相交配，就要有或可有別樣的人類品種起始生出。後來更有民族成立在島上。同種交配範圍一定狹窄。相似變異體容易互相交配。就有不同的動物種崛起。所以島居或隔離對於各樣民族底發源，也施行過重要工作。但自然淘汰也要援助。如有初遷到熱地方去不久的民族裏生出皮色甚淡的變體，這些人不及皮色深的人好耐日光，就傾向於被淘汰。就以上而論，我們可以綜括起來道，人類所以分出許多民族，從頭說起是由於有變異性。民族所以能站立穩，一部分靠一種隔離情形，而得盡量親交。又一部分靠天然淘汰作用，來剔除每一種族裏歧異得不獲益的份子。一個民族所以性質齊一，也許更得力於兩性淘汰即優先交配 (preferential mating)。



若是男人對於某種女性美都有同好，或女人對於某種男性美都有同好，這樣續持下去，也會教一個部落變得較為齊一。若有幾個民族分歧得太厲害，則份子間多少互相憎惡。而且相差太遠的二民族交配後，於子嗣方面難有成績。

民族成見 人類中一部分人會遭天然變遷，例如河流改向，火山熔石奔突；風砂掃蕩，地殼陷落等等，而被隔絕在地理的屏障間，就能演成一個新部落。也許一個新部落裏衆份子歧視其他部落，或原部落，而不願和他們通婚。於是新部落變為確定且穩立的。我們現在所謂民族成見，在從前就許大有功於劃分新部落和新民族。新生部落不持這種成見，不劃開此疆彼界，就有滅亡之危險。岐司勳爵所謂民族成見上常會有「生存價值」，便指此情。「我們底史前世界上每一部落代表一個演化實驗。自然若不靠隔離法，不能有什麼成就。她怎樣劃開部落呢？」無疑地，地理屏障幫助此事。「不過自然不相信牠們。她另在人類心理裏，種下她底實在且最有效的屏障。這些本能的愛憎即我所謂成見。從史前世界傳下來。這些是演化機構上主要部分。自然歷久用牠們來劃開人類成永久的羣，而終久產出新且改進的民族。」〔參閱岐司著「現代文化上成見所佔地位」(The Place of Prejudice in Modern Civilization)，一九三一年，倫敦出版，第五四面。〕岐司又說明新生部落裏獨立精神也要和民族成見同樣活動。可

是我們必須問問自己，我們現在矯正我們底天生民族成見，而以人類互助互謀幸福為前提，應該到什麼程度。我們誠然學得會多加顧及別的民族，同時仍不減少愛護我們自己底國家。

民族特徵 未曾試描出各民族以前，試問什麼特徵最使用來表示民族區別。（一）我們通常頗重視頭底形狀。有些頭是長狹而高（幾乎成尖三角屋頂狀），有些卻較短較寬。再精進一步，則注意到頭顱指數（cephalic index），即頭骨底寬度對長度的百分比。另一特徵為腦函（brain-case）底容積，即腦量（cranial capacity）。另一為下顎突伸程度（即突顎度 prognathism）和下顎和額骨間所夾角度。另一為鼻底形狀。（二）皮色也有些關係。皮色由於表面細胞裏積存一種帶黑的色素，叫黑色素，有多少而不同。但不同種族的個人，若立足在相似氣候區，則各人自經損益，而皮色和皮理竟會變得相似。（三）另一有用的區別乃在毛髮。例如蒙古人底粗直髮和黑人底細鬚髮顯然大不相同。在若干例裏，不同的民族底髮，也像不同種類的哺乳獸底毛，有種種細微區別，如在橫斷面形狀等上。須憑顯微鏡纔窺得出。頗饒趣味。（四）各民族底內分泌系即無管腺底鎖細作用也許彼此不同。這些構造物製出刺戟素，由血來分布到周身，且能影響於身體底發育和生長頗力。此外又可注意到平均身材和血液性質。我們趁此好提一提，就連同一民族裏也有幾種不同血型

(‘blood-types’)

方纔所說的刺戟素底區別能否引起顯別的民族特徵，則未見提示，因為後者幾乎的確是胚體變異所生的結果。不過有些生根頗深的體質特徵，例如在鼻，唇，和髮上的，所以發育得有種種程度不同，作與由於刺戟素接濟得有多少。

以前某一時期內，有些探究家以為黑人所以和別的民族不同，乃在軀體細胞核裏的染色體多少不同，可是後來未經證實。

一個白人在熱帶烈日下勞動半生，則皮膚會被晒褐，永遠不褪，那怕他回到英國過他底餘生。他底皮膚表層裏堆積黑色素異常之多。等到主動的情形停止活動後，已成的變遷竟續持下去。至於說是任何顯別的民族特徵這樣興起，則甚未必。我們已說過，民族特徵起自胚體變異，比起自後天損益，較似可信。反過來，魏司曼和像魏氏一樣不相信損益或獲得徵狀能遺傳的人都認為氣候，滋養，和習慣上深浸的勢力既可影響到個個底身體，就也可影響到生殖細胞，而惹起牠們底變異性。簡言之，養育所激起的胚體變異，會和養育所引起的損益，大略向同一方面而去（參閱遺傳項）。

民族分類法 我們通常認人這一種裏有頗多顯別的種族即民族，相當於鴿或雞底諸種族。可是自從這些民族初從一個共同的祖先原種上分歧出來後，彼此雜交得頗厲害，所以現在要認

清自然的人羣，甚爲困難。我們在此舉出一個便利且常用的方法。不過分得較詳細的辦法大約歸到底較滿人意。

讀者須知民族定義是根據解剖學上的和生理學上的相同點，至於國民或國籍定義則依據關係人在歷史上頗多共同性爲主。例如不列顛國民包括不止一個民族。

我們常認有六大民族：北方民族，阿爾卑斯民族，地中海民族，蒙古民族，尼格羅民族，和澳洲民族；常合稱前三者爲高加索民族，卽白色民族。

北方民族包括許多北歐人。例如斯干的那維亞人，佛來銘人 (Flemings)，荷蘭人，許多北德意志人，若干俄國人，和若干不列顛人。

阿爾卑斯民族包括歐洲阿爾卑斯人，例如瑞士人，南德意志人，斯拉夫人，法蘭西人，和北意大利人。但本種族延入亞洲，包括若干波斯山民和帕米爾山民(?)，以及若干亞美尼亞人，東地中海人，美索不達米人，南阿剌伯人，和猶太人。有許多學者相信古喜泰族人 (Hittites) 原本和西亞洲亞美尼亞型的人相關。

地中海民族包括地中海區大多數民族，例如若干閃族人 (Semites)，巴巴利人 (Berbers)，埃及人，阿比西尼亞人，和其他舍族人 (Hamites)。但有許多閃族人 (阿剌伯人和猶太人) 爲本民族和亞美尼亞型阿爾卑斯人兩者底混合品。

蒙古民族即所謂黃人呈明定的特徵，例如帶黃色的皮，粗直的髮，圓寬的頭，平坦的臉，和所謂斜的眼。本民族包括中國漢人，西藏人，日本人，高麗人，西伯利亞人，若干馬來人，以及其他許多。

尼格羅民族包括非洲黑人和大洋洲或美拉尼西亞矮黑人 (Oceanic or Melanesian Negritos) 即黑侏儒 (Pygmies)。本民族底特徵爲黑皮，鬚髮，厚唇，和闊鼻。布西門人大約是較原始的黑侏儒。霍屯督人大約和他們相關。但曾經和含族人之類通婚，而被促發，成爲高大的人。

照這樣分排，還遺下澳洲民族，包括澳大利亞土著，南印度林居部落，和錫蘭毗荼人 (Veddahs)。他們底特徵爲黑髮，近波狀或鬚繞，中等身材，褐皮，多毛，長頭，突顎，高眉脊，和扁平塌額。

## 第四章 人和動物界

### 人和動物界間的紛歧的相互關係

比起大多數現存生物，人是地球上後來客，因為就是擬人，直到離今約一百萬年前纔出現，可是人和動物界，以及和植物界間的相互關係異常繁多且錯綜。此中主要原因不難推尋。因為人已自行分布，遍於全球。人善能適合各種環境。當他願意或必須時，就快快執定機會，去和生物界發生有用的關聯，或增固自己底立足地。人天生喜嘗試，不怕冒險求生。因此人類生命圈交割許多別的生命圈。試舉些例在下。遵守郎卡斯忒勳爵老早在英國博物院經濟動物學報告書裏所提出的次序，來初勘一遍。

查勘（一）可食動物類 第一，有可食動物類為最初關聯之一。鹿和羚羊，家兔和野兔，鴿和鷓鴣，蛙和魚，槍鯛和蝸牛，鳥蛤和殼菜，牡蠣和蚌，蟹和龍蝦，小蝦和斑節蝦，蝗拌野蜜，櫻樹上採下的多漿的鱗螬，霍屯督人吃的后白蟻，薩摩亞人吃的大沙蠶，有些人愛吃的瓜參和海膽，和日本人吃的乾水母，雖則甲所食而甘者，乙或食而中毒，不過許多樣動物在一切產地都好供朵頤，而飢餓來起來，酷烈得個個人難當。

(二)動物產物 第二,有些樣動物供給有用的產物,有時可食。不過這些樣動物並不因為肉可直接供食而被人捕。例如鬚鯨因有鯨鬚和油,象有牙,野驢有皮可冒鼓,溪狸有皮毛為前人製帽所用,以及許多樣哺乳獸因有皮毛和革可用。鳥羽可製箭翎和釣徒底假蠅餌,可做野番底頭飾和婦女底帽飾,鱷革可製行篋,玳瑁殼可製梳。許多樣魚除肉供食外,還產出膠和肥料。鱈和庸鰈底肝有油,為兒童服用的貴重補品。錢貝(cowries)用做貨幣,大牡蠣代替珠母,碩藤蚌(giant Tridacna)底殼用來盛聖水,小海螺(sea-snail)底殼用做吹號。至於昆蟲綱內,斑蝥(cantharid beetles)可製起泡膏,大藍蝶為美麗飾品。我們到大博物院去看,有用動物產物何其繁多,頗饒興趣。而且年年還有新物品加進去。

(三)家畜 第三羣雖不大而甚重要。本羣包含那些樣動物,因直接或間接有用,而為人多少養馴了。大多養馴工作,例如關於犬,馬,綿羊,和牛,都在史前。我們現在談起當時秘法,祇能揣測。那時人對於若干樣動物,例如若干種狼,大約趁幼養馴,對於別幾樣,作輿拘禁到牠們自願順服。他們對於若干種動物,因為有用而保護。對於別的(圖騰動物 totem animals),又因社會或甚至宗教關係而看重。馴養工作好像在各國一向甚不一律。例如澳洲初被發見時竟無一樣家畜。而美洲早年被發見

時，也祇用犬爲家畜。這是甚重要事，因爲於文化大有關係。例如養牛後纔能認定地方耕種。

馴養工作暗含些馴伏作用——至少須要教該動物不侵犯，不爲患。該動物須呈些可塑性，且須能在半拘禁狀況下維持健康。該動物更須願在，並能在人力控制下交配生育纔行。但馴養程度有種種不同。試看馴鹿就明白。

我們列舉各樣家畜，並上溯到牠們底最似可信的野生祖先。

犬大約大部分導自斯條得(Studer)所發見已絕種的石器時代犬(*Canis putiatini*)。後者大約又出自一種南歐狼。若干種北方狼和若干種胡狼也許隨時參與過一部分工作。

貓大約導自埃及野貓(南非狸 *Felis caffra*)。或許不見得真受了現在還盤據在蘇格蘭和別處的不受撫的狸底一些雜交影響。

馬或許導自亞洲草原地方若干種像晦色小野馬(*tarpan*)的野馬。很像有幾個來源，例如連非洲巴巴利馬在內。

驢很像來自北非洲野驢，也許得亞洲野驢旁助。

牛有幾個來源，導自若干種野牛，例如歐野牛即原牛。

綿羊很像導自若干種野羊，例如玦角羊(*mouflons*)，白頸羊(*urials*)，和蟠羊(*argalis*)。

山羊導自波斯等處的野山羊即角羴(*Capra aegagrus*)。



豬，歐洲各品種，大致導自野豬。但很像得了亞洲野豬（*Sus vittatus*）旁助。

馴鹿導自舊世界（拉普蘭人 Lapps 和薩曠人 Samoyeds）馴養到各等程度的野馴鹿（*Rangifer tarandus*）。在有史後，還野生在蘇格蘭。

鴿導自現在尚住在英國若干海崖上的野鴿。

雞導自印度莽雞即原雞。

非洲駝鳥導自現存的野駝鳥（*Struthio camelus*）。

雉導自若干野種。

鶩導自美洲野種（*Meleagris gallopavo*，即吐綬雞）。

鵞導自中歐和北歐灰色野生原鵞（*Anser anser*）。

蠶蛾（Silk-moths, *Bombyx mori*）原係野種，很像慣住在中國和印度。從很古時就經人馴養，而習慣大變，例如在飛行上。

蜜蜂（*Apis mellifica*），半馴養，很像導自一個甚善變的地中海種。該種本來頗野，就像現在世界上各處偶爾還有得見。

馴養動物，像栽培植物，有時很難斷定牠們導自什麼野生種類。尤其是有些品種，例如牛底品種，呈現有幾個來源的徵狀。就是顯出先後從幾個不同野種上導出，所以對上單所開，須審慎接受。

（四）幫助人類工作 農業為社會建設底礎石之一。說到農

業，難離蚯蚓。所以蚯蚓可算幫助人類工作的動物中的好代表。但農業和有用的種子底散播大有關聯。大多數樣種子靠授粉昆蟲來訪花，而得單獨發生。潛伏的種子即胚珠非等花粉粒底核來授精給卵細胞，不能成真實種子(胚植物體 *embryoplants*)。所以人多虧慣常的授粉家，例如蜜蜂和蝴蝶。

我們更應承認那些清除者，例如埋葬蟲(參閱該項)和食屍鳥類，替我們肅清地面，功不可沒。說到死亡，常常發生，我們有時詫異何以森林草地和荒澤上動物屍體又如此其少。雖則許多動物被殺後又被吞食，我們不可忘卻清除者從旁工作。

(五)人底直接仇敵 人戰勝時居多。於是這羣動物越來越少，也越來越小。可是我們偶爾還遇一獅一虎，提醒我們較強猛獸何等危險。又偶遇含毒者，尤其是若干種蛇；偉丈夫，例如鱷和蝮；吃人的鮫，和螫人的動物，例如大黃蜂。較嚴重的卻在侵入人體的寄生物，例如鉤蟲和血吸蟲；(*bilharzia*)或隨半生食物混入的寄生物，例如幼期條蟲；或隨污水而入的寄生物，諸如此類。最可怕的卻在不可見的微生動物，例如致瘧病和睡病的原生動物。現在天不怕地不怕的人類所遭暗算通常來自微小看不見的東西。就連這些也在就範中了。

(六)間接有害的 第六羣包括那些傷害人底農作物和家畜的動物，也就是間接有害的。甞偶爾仍散布鼠疫。這些小齒齒獸

幾乎無植物不吃，簡直毀田畝爲赤地。雀也會爲害。蝗吃一切綠色植物，至今爲人類大敵。有害的昆蟲多得不計其數。例如鐵線幼蟲 (wireworms)，棉蒴蟲，麥搖蚊 (wheat-midges)，腫蠅，羊蠅，歐洲常蛾，和葡萄園裏的葡萄蚜屬 (Phylloxera)。許多種線蟲寄生在植物和動物體內，爲大害。肝蛭害死許多綿羊，條蟲類常害死好玩的綿羊羔。而羊暈蟲 (stagger-worm) 有時又害死若干幸免於條蟲類的。

在有些例裏，人影響到間接仇敵身上去。例如美國人推廣馬鈴薯作業，從西逐漸到東，就給科羅拉多甲蟲 (Colorado beetle) 一個非天然的機會，得以大增。有時人縱賊捕賊，聰慧可佩，例如輸入一種新昆蟲，來制止已成災的昆蟲。

(七) 損壞屯糧等的 第七羣爲損壞人類底屯糧和一般產業的動物。我們這樣收列，便於分論。鼠和小鼠損壞屯糧。牠們所毀的比所吃的多得多。熱地方白蟻極嗜吃一切木質物件，以及木質以外更多他物。連枯燥無味的書籍都在其內。衣蛾底小蠹以破壞著名。番死蟲和近親底鱗蝨蝕木器成雲紋蛀孔。有些樣昆蟲甚至侵犯人所保護妥當的蜂房。蝸蠶類和其他甲蟲吃人所貯的麥。粉蛾 (flour-moths) 底幼蟲甚至侵襲硬餅乾。都大有關於經濟。

(八) 間接的朋友 最末後一羣於人有益。此中份子制止第五, 六, 七羣。例如鼯可制止鼯, 梟可制止小鼠, 猓滅去不少黑蝨

蟪。鼯吃土壤中許多樣害蟲。鼯雖嗜食蚯蚓，卻又有此功來抵罪。斑鴿喜吃收養肝蛭幼體的小淡水螺，田鳧啄食鐵線幼蟲和鶴蠅幼蟲(leather-jackets)，有大功。蜘蛛網殺許多樣有害的昆蟲。所以也有用。但牠們偶爾也捕些有用的蠅類。瓢蟲助人制止善蕃殖的蚜蟲。母姬蜂產卵在蠋體內，等幼蟲孵出竟吞吃那些蠋。

撮要 人是一個善變的生命網上的一部分。他參與這網底成形工作。他對於他所招致的變化上的間接結果和直接結果，越來越嚴加注意。他靠了解力而織成他底一部分網。

### 我們對動物的責任

上文已說過人對較大野動物的最初關係是為生存而直接競爭。他須運智來勝力。這樣競爭下來，於他自己有利，他到今仍須制止侵害的動物。不過方纔我們說過，暗害演化中的人的惡物急速變為向微小而去。可是現在一村人合力防禦一隻吃人的獅時，舊日直接競爭辦法又發現。而人人贊成這行為。照這樣講，若遇猛獸充斥，須待剪除，而追逐起來能鍛練膽量和耐勞性，若遇所獵的動物真曠野，而射術又真高明，若遇顯然有益於社會而不必愛雉而害農，則正無須空自恨人狩獵。在英國有人獵狐，而至少教狐活得了。業餘獵人罕有殘忍的。有時也許為追捕巨獸，或貪求多獲，而墮遊獵於侈縱不名譽之地。就是空想回到原始時代那

樣，爲恣肆或嚇人而打獵。所以我們對於近年某探險隊入非洲一次射殺十九大猩猩，不能屈諒。從前原始人直接和野獸等競爭時，對於勁敵懷一種爲競技而生的欽佩心。他拿獅牙插在腰帶上，他畫熱烈的狩獵圖在穴壁上，又揀他所慕的動物爲圖騰。這是重要的，因爲若對野動物無欽佩心，則徒殺風景而已。惟善知者纔善愛。你若真知水獺，就決不會虐待牠。作與你倒會殺了牠。

過了直接競爭時期，就到馴養時期。本書已述及。這時代人能馴養狼成犬時，大約已離最高程度不遠。這是一種失傳的技術，暗含忍耐性，同情心，和洞鑒力——和動物交友，從幼動物交起。人對於此類動物中若干樣，例如犬和馬，且從理智上鼓勵牠們，收牠們爲真正伴侶。至於對於別樣動物，例如綿羊，則較多利用牠們底馴良性和服從性。第三組，例如貓和鴉鳥，雖受人保護，而仍不盡失原有野性。人對家畜的關係不盡可稱。因爲他有時祇圖達到利己目的，而竟已掩沒動物底人格性。例如人已飼養豬，飼到胖得過度。又常抑制驢底銳氣。但就大體而言，正常人既非疏忽，又非失檢，亦非吝嗇。對於動物，態度一向適宜。他曾說道：我已收這野生動物就範，來同我合作。照我底見解，我對牠負責。牠非但爲我底所有物，簡直爲我所認親。我自己一部分已離開我，而併入牠。愛我就須愛我底犬。打我底犬就是打我。我和我底

犬曾同經不少患難。我們互相尊敬，犬眼流露忠，愛，和信，就訂定盟約。我們兩者間的關聯變成倫理的。

馴養時代過了，又來利用時代。常可痛憾，因為在這一時期，人撲滅許多動物，奪去世上頗多美觀和趣味。我們須分清一方面農業發展而野生動物不得不逐漸退縮，一方面有人濫殺而貴重動物，例如海獺，鬚鯨，和若干種風鳥，竟慘遭滅種。人應以保存較高等生物為責任。在不列顛自從人類盤據以後，動物種數雖未減少，可惜添了鼠而不添溪狸，添了竈蟲而失了馴鹿。交換得真不上算。有時滅種滅得簡直殘酷。例如趁鷺類(egrets)營巢時槍殺牠們。

但是豈不要撲滅鼠，並減少雀羣嗎？當然要的。不過牠們所以猖獗，多因我們濫棄零碎食物屑，並打死牠們底天然仇敵。我們是否要穿美裘？當然要穿，祇要我們配穿的話。可是我們買一件甚珍貴的裘，通常就剝奪世上一部分寶物。我們須承認殺海獺製裘，或殺幾維鳥製傘為不合法。現在雖然還有許多樣多毛獸禁得起多殺，可是要解救本問題，最善莫如倣照已行的養白狐和養駝鳥的辦法。

第四步態度是頗時新的，可稱為科學的保存法。許多人都明知對古珍物應保存。人為動物界底負責保管員。人人皆知許多樣動物在科學上有特殊價值，如若失去，便無從恢復。有些是骨董，

例如加拉巴哥羣島上的巨龜。我們若毀滅古代記里碑，乃爲不敬。有些樣動物呈露祕史。例如新西蘭蜥呈露松果狀的眼底小史。眼鏡猴呈露獸腦變向人腦的演化趨勢。我們若塗毀我們自己底歷史，也爲不敬。他如鸚，簡直是傑作。我們若毀壞偉大美術品，也爲不敬。另有一個理由加重科學的保存法底價值，就在維持自然均勢。許多樣生物常貌小若無足重，乃和我們自身同捆在一個生命包袱裏。牠們底線糾入我們底網，常糾得甚微妙。我們濫輸入新生物，爲禍可以和亂殺滅舊有生物一樣嚴重。

第五，還有一種態度比科學的保存法更合乎人道。這是演化派態度。我們當這些樣動物是我們底同類。我們簡直可對蠕蟲說：「你是我底母和我底姐妹。」不過改從新意義，照愛默生講來，簡直可見「蠕蟲一步步爬上各級動物高峰，企圖做到人。」我們和其餘被造物界聯爲一體。而被造物界從前就包羅我們底祖先。這些樣動物和人類原祖，我們底遠古親屬，在悠久以前爲同伴。我們現在虐待牠們，實爲矛盾。牠們有得是次人格性，和我們共有生命和心靈上的神祕性。牠們也是尊嚴的天意底表示，甚至像我們這樣。我們降到極端具體的而言，不難了解近來某探險家爲什麼要承認「凡稍具感情的人都不能不以屠殺大猩猩爲幾瀕於殺人。」我們愛聽相傳法國最著名學者中之一，連對犬都失禮不了。威至威士底詩裏表白我們底責任如下：

我們對於最卑賤的有感情的物，斷不可因為牠愁苦，反引以為自己快樂高興。

歸結一句，我們深感現代勸禁虐待和慢待動物的運動實健全合理。我們襲得有生氣的自然而傳給我們的豐富遺產——動物和植物——這生物界陪着我們共同演化。我們對牠們乃居負責保護者底地位。我們必須控制又必須保存——總要對較高等生物表示優待。若遇某樣生物瀕於絕種，則應設法劃出保存區和庇護所。我們殺動物時，應力求迅速，減少痛苦。我們利用動物時，不可當牠是木石。牠實是次人格性。我們測驗動物時，應竭力憑良心來體恤牠。這樣通常測驗得成功。我們不多曉動物所感的痛苦，所以應該謹慎從事。我們若存心用計來虐待動物，則自身受害。我們對此，也許應該看得此動物受苦還要嚴重些。傷害動物底身體或許不及違犯我們自己底道德心來得關係重大。無論如何，我們彼此相待既增仁愛，則豈不一致贊成更加推愛及於較大範圍中的同類嗎？

### 飼養和選種

人所要解決的一甚重大問題就是怎樣儘量利用家畜。一部分答案乃在二語，即「飼養」和「選種」，為生命上二大樞紐。二百年前養家畜的人甚少愚到以為動物吃得越多越好。可是從



當日有人認明飼食有節爲有益起，到現代有人依科學方法來分配食物，中間經過許多工夫。現在養家費許多心思，來規畫一種牛底衛生飲食制，足以比做膳食專家替人擬定的食制。科學口糧法須顧到：（一）動物消化食物的本領，而非僅吞納食物的本領；（二）食物所含熱量卡路里數，用來維持身體健康；（三）動物將來要成何狀，或做何工作，而酌予何種食物。這是最重要的研究題。

**礦質成分** 疑難點中有一點好像是動物需要多少適中的礦質，來和食物中的含碳成分相對峙。阿伯丁附近洛衛特學院 (Rowett Institute) 曾已專研本問題。我們雖尙未能拿穩，卻不妨先說實驗所指的結論，乃在血和組織須維持十種或十二種主要無機元素，按正當分量和比相化合，爲第一條件。一個動物吃無礦質的食物，比完全不吃還要早死，而且先受急性痛苦纔死。礦質平衡非但爲維持積極健康所必需，也是避免若干疾病所不可少。我們易見，動物吃的東西越有限制，越受人管，則需要礦質平衡越厲害。

**生活素** 人工養的動物得多吃天生富有生活素的食物，例如牧草。則生活素，即附屬食物料，可算能照料牠們自己。若吃人造品，或祇限吃幾種，則情形會大兩樣。那時動物會深感缺少生活素的痛苦。論到這些生活素（見該項），諸家好像意見紛

歧。值得注意。這些生活素有時太像造出來的臆說，用來解釋若干現象。可是也有些可靠的事實。豬底口糧中有無某種生活素，會教豬健康或病弱，大有天淵之隔。「鼠吃靠吃牧草而長大的牝牛底乳油，則活得了，長得大。若吃同等健康而少得一種生活素的牝牛底乳油，則退化。試加少量鱈肝油在這口糧中，就夠增加這乳油裏的生活素到十倍之多。」

還有和飼養並行的，是紫外線照射(irradiation)對於若干樣動物有效。已經證明。這問題尙未經研究多久。不過從實驗上可知，若一種口糧含礦質不夠平衡，則可賴光滲作用而得調整。至於此中事怎樣發生，則還未能早說。

紫外線對於牛——等到用電機會越來越普遍，可以用來照雞，並照冬季乳牛，而獲益。倫敦動物園近來驗出紫外線有增強動物的功效。至於在兒童身上驗得的優良結果，當然更不必提了。現在科學進步得太快，幾乎危險。所以無論如何，好爲謹慎的人仍喜歡用舊式日光曝曬法，而認爲滿意。

較舊的選種家從有史以前起，苦幹了幾多世紀，時時守望有前程的新變格崛起。拿相似的中選份子配在一起。又總嚴格別選，竟能收實在驚人的成績——養馴了優良的家畜品種，傳給現代人，爲他們底遺產一部分。我們念到純種馬這類成績，就不禁吃一驚。因爲新生的遺傳學或遺傳漸化學雖爲科學，卻尙未能立

獻足以驚人的重要結果。

門氏選種法 我們曉得這一門科學已授給選種家一個新方法，可以收效比從前穩，比從前快。選種家若要生些較善產卵的雞，或不要牠們帶黃皮和黃腿，則正好求助於門氏派專家。他如對於家兔底重量和型模，綿羊底毛狀，牛底乳量等等，都可藉此法解決。

現代人在許多別的探究問題上，也正在那裏向成功路上走——這些都指向或導往改良家畜上去。這裏所謂改良，乃指增加家畜對人的用途。例如有幾種可怕的研究工作乃對生殖和性別上的生理學而舉行的。有時用到有力刺戟素底注射法，來重振動物底命。我們一步步逼上前去。將來要實行決定未生子嗣底性別。我們解明若干樣最重要的動物體內寄生物底錯綜生命史，甚為可嘉。我們能防止家畜疾病的本領已增加。這是一樁卓著的事。

我們回到斯賓塞底名言：「生命不是為科學的，科學卻是為生命的。」

### 人和動物間的關係示例

我們依照我們採定的方案，放開人和動物間的關係總論，而舉出些實例，來換個較輕鬆的論調。先從幾樣直接有益於人的動

物說起。

### 坎拿大豢養的馴鹿

人底永久問題中有一個就是儘量利用有用的動物。地方人口越密，這需要越重大。近年坎拿大北部大平原上試行推廣利用馴鹿；在實用和學術方面，都極饒趣味。現在初行試驗，結果猶在不可知。但前途頗有希望。我們依榜芬尼 (O. S. Finnie) 新近所研究出的明確結果。

所論的一塊地方甚爲廣漠——坎拿大北部，從阿拉斯加到哈得孫灣，幾佔該領土五分之二。面積約一百五十萬方哩，連無潮汐的水面在內。常有人稱這些北方平原爲荒野 (Barren Grounds)，實不相宜。因爲內包五十萬方哩以上亞寒帶森林。

當探險家初探到這些森林時，林內充滿北馴鹿 (Arctic reindeer, Rangifer arcticus)，恰像北歐洲和北亞洲的馴鹿。在火槍未流行以前，獵捕北馴鹿甚艱苦。自來復槍出世，而獵取極易。於是北馴鹿大減少。除了遭人射擊外，又因改變舊遷移途徑而死去頗多。例如改向北冰洋羣島去預備生育，而多受食肉獸和毒惡昆蟲攻擊。所以坎拿大政府近年由內務部圖謀解決保存和馴養牠們，希望減少人類爲生活競爭而虐待牠們。讀者須知馴鹿能活在牛所不能活的許多地衣區和矮叢區，而且在其他幾方面

也異常適合於活在極北地方。

試舉一例。北馴鹿底蹄攤得甚開。蹄邊凸起成耳緣狀。所以夏天走在多苔的地上，冬天走在冰雪上，都走得穩。納爾遜 (E. W. Nelson) 著了一部「北美洲野生動物」(Wild Animals of North America)。他說北馴鹿有極奇怪的黑脂肪 ('black-fat') 層——乃一層純獸脂，從肩沿背直至臀。逐漸增厚，竟達四吋或多至六吋。這一厚片脂肪充做屯貯的燃料用。等到嚴冬，就燒去，好生出動物體熱來。伊斯企摩人和印第安人極重視北馴鹿。靠牠做糧，做衣。靠牠轉運。又甚嗜牠底脂肪。

舊世界北寒帶馴鹿早經半馴養。十五世紀或更早些，坎拿大政府就借用這些現成的材料，來輸入馴鹿。從一八九二到一九〇二年，輸入西伯利亞產一千五百八十頭，拉普蘭產一百四十四頭。收效甚佳。更因同時得拉普蘭人，伴馴鹿羣同往，教阿拉斯加伊斯企摩人以窠養法，而尤獲益。自從這十年裏輸入這些中堅份子，後來阿拉斯加竟有約七十五萬頭。除去約二十萬頭被殺死，拿肉供食，拿皮供穿。和那對博士 (Dr. Hornaday) 鼓勵人道：「就大體而言，阿拉斯加西北沿海一帶——現在幾乎不剩什麼野生動物好供人吃——按部就班輸入馴鹿，為造福於冷地兒童最慈祥的計畫之一。若再推行，再勤加辦理，則終久對於伊斯企摩人底精神上和物質上的享用大有進益。其價值不可勝計。私人

擁有馴鹿草，馴鹿蕃殖起來，就大增動物性食料，而不必再多賴人造食物。教人能多享一般的繁榮和快樂，終則教政府每年節省救濟餓學費用。」

我們所着重的一點乃在這實驗，自經繼續舉行後，產生效果，足以激勵他處人做行。我們總該全讀過格稜非爾博士 (Dr. Grenfell) 怎樣推廣這事業到拉布拉多 (Labrador) 而奏效。現在坎拿大所試行的乃從阿拉斯加搬運大隊北馴鹿，到西北疆；即宜於放牧的地方去。但馴鹿有戀家本能。走到途中，一隊上要逃出若干頭。所以要從阿拉斯加趕牠們向麥肯基 (Mackenzie) 河口去，甚為困難。可是坎拿大政府毅力堅持，正在成就中。將來訓練幼依斯企摩人做牧童，而不做獵戶。更非一朝一夕之功。芬尼底結論饒有趣味。「現在還未能預言這政策底可能結果。」不過總非愚公所為。「我們敢斷言寒帶坎拿大足供許多百萬頭養熟的馴鹿生息，那裏氣候酷寒，土壤磽瘠。現在談不到別種墾殖法。若不用來畜養馴鹿，則除礦物可採，獸皮可獵外，別無出產了。」至於在英國本國看來，這問題上動人點當然不在多產生食物，卻在示人以至少可從坎拿大政府大實驗政策上學得可型性和堅忍心。

史前人首先養馴的動物是犬。這件大事好像發生在新石器時代。那時雖然仍用石製武器，卻比從前製得精巧些。

我們不能確知人化狼爲犬怎樣頻數法，以及各處共用犬屬裏多少野種，也不知用狼外究竟兼用灰胡狼和野胡狼（wolf-jacksals 沒有。豢養工作第一步頗像是先有獵人捉回喪母的雛狼來給兒童玩。以後便賴幾千年來謹慎揀選善變的犬種裏時常崛起的新變格，而使牠們交配。

在許多未能確定的事裏，有一樁已確定。就是犬從狼演化過來。從石器時代人類聚居處剩下的古代動物殘骸上，可以看出在史前歐洲有幾樣不同的馴養的或半馴養的犬。此中有一種是「泥炭犬」（‘peat dog’, *Canis palustris*），發現於瑞士新石器時代湖居附近。大約爲蘇格蘭產的灰獾（*Scotch terriers*）和俊美的有時雪白的西伯利亞犬底祖先。

另一種是中間犬（‘intermediate dog’, *Canis intermedius*）。據說是善嗅的獵犬，例如狐獾（fox-hounds），底祖先。第三種得了奇僻而頗佳的名稱，叫「良母犬」（‘best-mother dog’, *Canis matris optima*），發見於銅器時代人聚居處。這種犬後來導出舊式犬，例如比利時牧羊犬。再演出較優良的品種，例如阿爾舍犬（*Alsatian*）和牧羊犬（*collie*）。

但是我們切不可武斷，因爲犬底世系好像紛如亂麻。而且現

在我們已得可信的證據：犬竟偶爾和狼交配，產下了嗣，照常能生育。我們在這裏所舉出的論調乃根據安多紐博士 (Dr. Otto Antonius) 所著德文書「馴養的動物」(Domesticated Animals) (一九二四年出版) 裏對這些材料所發的理由充足的討論文字。

犬何以會有如此好功績，接二連三地發展優良品性——勇敢且仁愛，智慧且忠誠，強勁且迅捷？牠何以演化得為貓所不能踐行？前人為何不馴養狐？犬怎樣竟導出如此其多不同的花式——牧羊犬，獾 (spaniels)，諜犬 (setters)，獾 (terriers)，哈叭狗 (bulldogs)，鬚毛狗 (poodles)，血獾 (bloodhounds)，救凍犬 (St. Bernards)，諸如此類？

犬所以有如此大好成績，原靠未經人豢養以前早有優良品性。我們不能重視靈敏的腦，銳利的感覺，強固的心臟，和苗條的身材，因為許多樣食肉獸，例如狐和水獺，也具有這些資格。我們觀察得若不錯的話，則狼所以命中注定要變犬，其特別品性乃在牠能兼具二種對峙的生活法——一方面為自顧自政策，一方面為抑己從衆本能。

許多狼夏天獨行，冬天結隊。所以在二大派生活學校裏都學過。每一派自有牠底優長。狼夏天過孤獨或單婚的生活，就練就全能性，自立性，和自特性。狼過家庭生活，會過到生育期以後。



而好嬉的幼狼從父母學本事。

反過來，狼冬天過羣衆生活。又養成自抑性，忠心，和合力抗戰大本事。

當狼結隊時，同類相呼當然較爲重要。從這相呼上，後來演出犬吠。啓德 (Benjamin Kidd) 以爲犬從前承認現在還接受人爲犬隊底裏一種高超領袖。我們看來，他這提示真能洞見內情。貓因踽踽獨行，永不能和人結伴或聯盟，像犬所已做到。

讀者試想想看，人對於家畜未能完全予以進步的影響。綿羊羔雖仍倔強，綿羊則卑順且愚蠢。雛雞喜嘗試。長成的雞則久受庇護而失進取心。牛雖有靈敏的腦，但在大多地方，出畝常在休耕期中。

至於犬，則一向大不相同。因爲人選擇且撫養犬底變體時，雖不盡皆求其智力有加，通常卻皆如此。尤其是在早年還沒有多少弄犬時，人授犬也像授馬以責任，爲無價的恩賜。他認犬爲伴侶。教給牠真有關係的事做。看牠做得忠誠不忠誠，而獎賞牠或懲罰牠。他選擇和汰除，配種和養育，都以可否教導，可否信賴爲指歸。他所用的一面篩是精細的——拿犬底能做人底智勇雙全的伴侶的本領爲篩。這就是現在所以有這許多精練的犬品種的主要原因。有些品種簡直配稱英雄。

## 有益的昆蟲

我們想到昆蟲，恐怕太容易蹙眉憎惡。牠們毀傷農作物和屯貯的糧和貨物。牠們傳播許多種疾病，例如瘧和睡病。頗有些樣昆蟲寄生爲害，例如腫蠅(warble-fly)和腹蟲蠅(bot-fly)。大多數樣昆蟲極善於蕃殖。牠們若不自相殘害，若不受制於鳥和酷烈氣候，則早已盡奪其他生物底生路了。我們這樣憎惡昆蟲，並非無理由的。我們看見牠們爲害，就該提防不加思索不顧將來而擾亂自然界平衡的作用。可是我們有時也該矯正我們底偏見，要想起蜜怎樣甜——尤其是在蜜蜂窩裏，絲怎樣軟——尤其是山蠶吐出。除掉別的用處外，我們還應記得顯花植物和牠底訪客昆蟲間的關聯爲世界上最重要的相互關係之一。因爲在大多數例裏，植物靠這法纔能完成異花授粉，來加多並改善能生育的種子。專斥責衣蛾和馬鈴薯蟲，而不提昆蟲對於花底演化奏有大功，實欠恢廓。我們也不應忘卻，從實際方面講來，昆蟲總在那裏轉變爲鳥——轉投較高一級而化身。我們且降到事實問題上，試從廣義的農業上來約略審察有益的昆蟲。無疑地我們已經常常這樣做過。不過我們不能久記，昆蟲綱中誰是農夫底友？第一，有帶紅色或帶黃色的瓢蟲屬(Coccinella)爲最可愛的小甲蟲，專吞專門爲害的蚜蟲。所以頗有益。可惜我們對於不惹人愛的帶黑色的蟻

蟪，認得不够真確。牠們吃起蚜蟲，能一氣吃三打不停。母瓢蟲產卵在已染得蚜蟲的植物底莖上或葉下，成小堆。瓢蟲就從那裏孵出。母瓢蟲未必有智力。可是她做此事活像有智力——無意識中具有先見之明。難以令人了解。

第二，有流蟬(*Rhyssa persuasoria*)，乃和鋸蠅，黃蜂，和蜜蜂同隸膜翅目。流蟬也許好算我們底最好朋友。這所謂最好乃指牠們善於制止有害昆蟲過度蕃殖。牠們是活潑的進取的動物。大小不一。從本書英文大寫字母那麼大起，到大黃蜂那麼大止。牠們所用的奇計就在產卵在別樣昆蟲幼蟲體裏。流蟬蟻螻就在這些幼蟲體內發育。大起來，竟吞吃庇護自己的肉體。牠們無疑地毀滅許多樣有益的昆蟲。不過我們須記得，牠們攻擊且毀滅那許多樣傷害農作物的昆蟲底蟻螻和蠋中底大多數樣。這須和牠們底罪相抵。流蟬幼蟲從牠們底犧牲品體內吃起，像體內藏的猛鷲動物那樣。牠們非但拿穩有得吃，而且總有比較安全處所好躲藏。至於長成的流蟬，則能照應自己。

網翅蟲類 (lacewing-flies) (黑蜻蜓科 Hemerobiidae, 和草蜻蜓科 Chrysopidae) 又美麗，又有用，因此特別受人注意。許多樣身材輕巧，色彩碧綠，眼露金光，頗為動人。網狀的翅表現和蜻蜓目有關。翅比身長。不飛時，翅平貼身旁。網翅蟲類產卵成羣。每個卵接在一條長毛狀的梗上。從卵孵出黑褐蟻螻。這

些常拿小塊地衣，或樹皮，或被吃空的昆蟲殼，來遮掩自己。牠們甚嗜食蚜蟲和介殼蟲(scale insects)。完全爲有益的。

食蚜虻科(hover-flies, Syrphidae)裏若干樣常在晴天飛竄，跳盪，或停集在園中。牠們底幼蟲吃蚜蟲。值得嘉獎，這些樣食蚜虻有些像蜜蜂或黃蜂，但係兩翼的雙翅目，而生下的污白色或帶綠色的幼蟲爲蛆。雙翅目裏有益份子裏尚有像蒼蠅的寄生繩科(Tachinidae)，產卵在蠟和蟬蟒上或附近。等蛆出來就吃這些，也像姬蜂類所爲那樣。有益昆蟲類裏若干樣就如以上所述。

蜜蜂窩裏的蜜 蜜是變相的花蜜。花蜜是綠色植物每日舉行所謂光合作用造下的糖，溢出而成溶液。花蜜乃由二氧化碳和水構成。後二者遇有綠色化合物，叫葉綠素（見該本項），在跟前，則受日光和原形質底合作，而被轉變爲糖和氧。但據巴力教授(Prof. E. C. C. Baly)探得，以爲暗示我們不必太着重生物質即原形質所盡的一部分責任。因爲在實驗情形下，不靠爲主的魔術家 名叫生命 一這奇異的轉變作用照樣好進行。

不論如何，花蜜總在植物體內，爲一種滲出物質，來吸引昆蟲來訪花，好完成異花授精工作。花外有時也有蜜腺，可以溢出花蜜。不過花中蜜腺誘致昆蟲到恰當處所。所以較常見，也較有益。等到過授精，蜜腺關門停工。剩下的糖好改供果實膨大之需。

喜吃花蜜的動物不止蜜蜂科。有些樣蟻竟變成活蜜罐，從牠們底屋頂掛下，像一球球的黃葡萄。有些樣鳥，例如蜂鳥(hummers)，喜吃那些種較稀的花蜜。偶有一樣黃蜂也喜吃甜。就指示給我們看，久遠以前，蜜蜂祖先不復食肉而改食蜜為主時，所揀的途徑。

花蜜含蔗糖爲大宗。蜜蜂底食道和胃間的一段消化管脹成球狀，爲蜜囊。花蜜到此，就受唾腺來的酵母底作用，而變成葡萄糖和果糖。但蜜尚含別種物質。有未變的蔗糖餘滓，少量黏漿，稍多水分，一些蠟和植物香油(essential oils)，微量色素和鹽類，以及花粉粒，內藏蛋白質類。所以蜜比糖多出許多種內容物。乃許多種食料釀成的精細混合物。乃一種仙液，可以使人康健。尤其是取自蜜蜂窩，更須養蜂人不於夏季餵他底蜜蜂。相傳吃蜜可以返老還童，或至少可以延年益壽。蜜誠然有許多好處。一個人若做宮中長生的后蜂，專吃蜜，而亦慣吃牠，更何事多求呢？但是我們相信還有一件事比吃蜜好，就是養蜜蜂來採蜜吃。

最好的蜜叫「童貞蜜」(‘virgin honey’)，乃未曾結隊離窩的蜜蜂所釀。藏在半透明的蠟質造成的純白蜂房裏。往後就許要貯蜜在已經用做襪襪過的蜂房裏。這些房色較黑，壁較厚。這蜜依然甘美，但不如上述之甚。較老的蜂窩就不很能引誘人。若用舊法瀝取，或用新式離心機抽出，則這些在旁的差異點都不

見。我們聽人堅說這樣提取且集聚的蜜最佳。不過從窩裏吸食較有趣。我們總不免疑及蜜離了天生的盛杯後，許會喪失某精妙附屬因子。無論如何，口咬蠟質房壁，為味覺上一快。

從生物學上講，蜜有三點，為我們所全甚熟識。第一，蜜連花粉在一起，為蜜蜂底糧。有些蜜從蜜囊經過一組複雜的罎和篩，而入司消化的胃。據說若有固態顆粒，例如花粉粒，跟過去，則等到反胃（regurgitation）——蜜從蜜囊重回蜂房——牠們不能跟回去。第二，螞蟥初吃一種好像是分泌物的較易消化的乳狀物質，等到牠們底胃受了相當訓練後，就改吃蜜連花粉，為一部分食糧。許多樣昆蟲用反胃法來餵子嗣。第三，蜜連全份內有物積存着，預備過冬用，卻為人偷竊。蜜蜂因為儲蜜，得以維持蜜蜂窩下去。不像黃蜂羣裏祇剩幼后過得了冬。屯蜜供日常銷耗的不在小量，但總剩下大量，為蜜蜂窩裏的特徵。蜜蜂社會所以能續持，就賴有此。蜜是資財——就說是儲藏的能。蜜蜂窩表示資本和勞工雙方底價值。

蜜蜂窩底隔牆是垂直的。一間間房列在兩側，並不完全取水平向，卻微上仰，好防稠蜜輕易流出。蜜經這樣存放，另有一樁益處，就是好讓水分蒸發，而逐漸變濃厚。花蜜本含水百分之八十。成蜜後，含水祇百分之二十五。但有些樣植物，例如吊鐘海棠屬，底花蜜從頭就稠起。蜜在蜂房裏慢慢成熟。此時蔗糖好像不斷地

變向葡萄糖和果糖。此時有值得注意的一點。就是蜜蜂鼓翼力扇牠們底蜜，來求通風。非但解除窩裏室塞之弊，且驅走水蒸氣，致屯蜜變稠厚。

絲底自然史 人人皆知全世界所用的絲即真絲——和現在大流行的人造絲有別——乃由一種狀貌不驚人的白蛾叫蠶蛾底蠶叫蠶所造成。許多樣別的蠶也吐絲。不過蠶是經人養熟的。所有全世界最精緻的絲都得自本種底繭。別樣產絲的蠶叫「野蠶」。內有幾樣頗有經濟價值。我們祇須說出一樣。就是日本出的櫟蠶(oak-feeding caterpillar)。用來取絲，織一種綢，現稱日本綢。另外一種，出在中國，也吃櫟屬葉。〔譯者案，叫柞蠶。〕牠底繭抽出絲來，織成所謂野蠶絲綢，甚堅韌，爲用頗廣。

蠶絲一藝究竟怎樣起始，悠久不可考。相傳西元前二千年，中國人早知養蠶。歷代后妃和宮女專門餵蠶且繅絲——兩樁細巧工作，向來當做最合女子去做。又傳某皇后創製手織機。中國人好像嚴守祕密，不讓外國人學會。如是歷了許多世紀。但終久洩漏出去。當西元前，東方諸國通商，就拿絲織物做重要商品。這是史冊所載的事實。

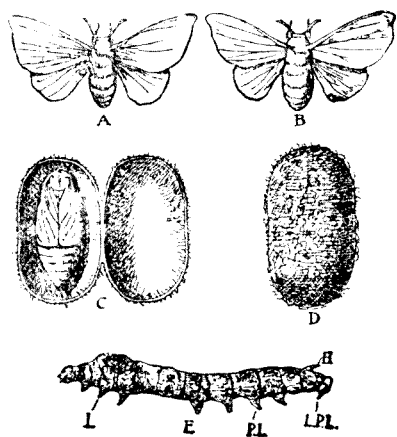
養蠶製絲之俗直到西元後第六世紀纔傳入歐洲。有二波斯僧曾播道於中國。後來回去稟告東羅馬帝查士丁尼 (Emperor Justinian)，說到他們所見蠶桑事業。查士丁尼急欲本國人自能

養蠶製絲。就命二僧再到中國去帶些蠶子回來。二僧居然用竹管藏蠶子，攜回君士坦丁。不久該城附近一帶便能製絲了。但是那些地方專利頗久。直等到十二世紀則已傳入許多別國，而成穩定的實業。尤其是在意大利和法蘭西爲盛。這二國政府都獎掖這事業。英國政府屢試做行，

都未成。總以食料和氣候二大因子不相宜。美國試養蠶，也祇稍稍有成而已。不過英美二國盛行輸入原絲而自織。

蠶幾乎專吃桑葉。牠吃黑桑(black mulberry)和高苜蓿底葉雖然也吐絲，卻不及吃桑葉後吐的優良。飼養時每日須採新鮮嫩枝和葉，送進蠶棚或蠶室，給蠶吃。蠶初孵出，長祇四分之一吋。但吃得兇，長得快。到初眠。即初次褪換時，而弛怠一些時。經過四眠，牠纔吐絲，等到繭繭自縛後，又經過五眠即末次褪換。

絲質是稠黏的液體，從身體兩側一對長管狀的腺分泌出來。這二腺向蠶頭一方尖下去，而從第三對口器，即所謂下唇(labi-



圖四六二 蠶蛾一生階段

A, B, 雄成體和雌成體; C, 繭裏伏着蛹; D, 繭; E, 蠶, 有三對真腿(L), 五對假足(PL和L.PL), 和背方的「角」('horn')(H)。



um)，底下方開出二小孔。到四眠後，這二管大脹。隔着薄的幾丁質外層，顯然可見。液體從二孔滲出。一觸空氣立刻凝固。二股流出，合併爲一條絲。此時蠶已長三吋，能織繭了。織繭爲極有趣的工作。

普盧歇長老(Abbé de la Roche)距今約一世紀前在「自然景象」(Le Spectacle de la Nature)裏，敘述他所親見的這全部過程。敘述得高妙。他屢屢移開頭頂以上細枝間疏散的覆蓋。這是頭一步工作。不會或爽的。因爲「自然既已派定蠶在樹下做工，蠶就永不改變方法，那怕活在人家時。蠶終久倦了，不再這樣反覆地做。就黏定牠底絲在首先遇着的物件上。且當我底面前紡出絲來。甚有規則。抬頭低頭，又向各方橫擺頭。未幾，牠限制自己在一甚小部分空間裏運動。一步步用絲纏滿自身。以後到底怎樣動，就看不見了。但等牠做完後，察看牠底成績，也可以了解……牠造下繭後，就脫卸自己底最後的皮，而變成蛹。再變成蛾。那時不靠鋸，不靠迴鑽，牠攻破外殼，即絲層和亂絲，而出來。」

但製絲人沒有這長老這樣忍耐法。他等不到這結局。繭外層疏鬆，且安排得粗亂。內層卻是精美純絲。養蠶人聽得或察得繭裏不復動彈，就知繭已紡成。繭底大小和形狀都約近鴿卵。雌蠶所紡成的稍大。雖則此時談性別還嫌太早。養蠶人按照傳

種所需而揀出若干雄繭，若干雌繭，放在黑暗地點麻布條上。蛾孵出且交配，但不飛去。雌蛾遺卵在布上，而急速死去。雄蛾種下了後代，也受同樣的天罰。但是祇有少數中選的份子得相聚，來生育。其餘都直接了當地被殺死。

縲絲人放繭在熱水裏，或較常見些，在熱汽室裏，好逼死蛹，然絲除去內藏物，再浸在熱水裏，溶去絲縷旁和繭上所陪纏的膠。縲絲人用細枝編成刷，輕攪水中的絲縷，等到絲頭漂開，就捉定牠。從每個繭上，可縲得約三百碼絲縷。繞下五條到八條，縲在一起，就成市上所售「生絲」。遇有外層廢絲即亂絲，和破繭上的絲，不能縲，祇好搓成小股，叫「碎生絲」(‘spun silk’)。也有許多用處。

人把蠶養在家裏，於蠶本身不盡有利。蠶雖吃得飽，住得舒服，又不怕餓鳥和餓昆蟲來加害，可是變成蛾後，幾乎不能飛。而蠶自身也呆得連覓食都不會。須等人放桑葉在身前，纔曉得吃。養蠶人放牠在細枝上，牠若墮下，竟不能像任何野生蠶那樣爬上莖去。而惟有僵臥那裏，聽其自然。尤可怕的是牠們已失大部分抗疾本領，而易染得許多傳染病。至於真正野生生物，全有抗病本領。

一八四九年，一種蠶病叫微粉子病(pebrine)大流行。害得許多法國農民幾乎傾家蕩產。他們用盡方法，例如運進別國蠶

子，採取野蠶來交配，也祇能暫救目前而已。後來請教巴士特。這大研討家發見有爲祟的，是一種微生物——一種原生動物，今稱粉病蟲(*Nosema bombycis*)——並設法勸牠。這是巴士特造福於世人的諸大功之一。他所用的方法就是現在我們對付牛患鵝口瘡熱所用的嚴厲方法——簡直把染病的動物生生殺死。等蠶蛾產了卵後，搗爛蠶蛾，而檢視碎渣裏有無微粉子病微生物。若有，則連這蠶蛾所產的卵都撲滅去。所以這方法仍不出柏拉圖所謂清種法。可惜巴氏法並不能拔除這病根。因爲這種寄生物又伏在人力所控制不到的別樣昆蟲體內。我們趁此好提一提，粉病蟲屬(*Nosema*)有一種就是我們底蜜蜂底寄生物之一。無論如何，巴氏法總是一條實用的救濟法。巴氏非但替法國省下一筆大款，比普法戰爭賠款——現在看來小得奇怪——還多，並且救活一樁有用的實業。尤爲有功的是從活躍眼前的活劇上，證明我們怎樣好多多運用生物學，來控制生物界。

蟲膠(lac)和膠蟲紅(lake) 世上遍布博物學奇迹。就是連我們所用的一枝紅火漆上都有一段異史——蟲膠異史。印度若干村莊裏土人製造些美俏嬌小紅漆盤匣和玩具等。牠們底來歷也許較坦露。至於日本人所製的鮮豔漆盤，則全不相同，與蟲膠毫不相干。但是蟲膠究爲何物呢？

蟲膠產自一種小昆蟲叫印度膠蟲(*Carteria lacca*)，和製造

洋紅的那一種相關。印度膠蟲原產在印度，住在若干樣樹上，例如庫孫樹(khusum)和達克樹(dakh)和無花果屬裏幾種。幼蟲初離卵，在細枝上爬來爬去，找多液的部分吃。找到就插牠們底刺戳和吸吮用的長吻進去，而起始抽取液汁。雌體是圓的，比雄體多得多。雄體是卵圓的，而較小。牠們都飽飲而昏睡。緊貼在枝上，歷八週至十週之久。分泌一種黏物質，含有樹脂，微雜以蠟質。這就是所謂蟲膠。雌印度膠蟲脫落她底腿和觸角，而滿藏一種鮮紅營養料，叫膠蟲紅。實在是爲將來子嗣而備的糧。

雄印度膠蟲底小史又別具特色。雄體墮去口器，不復能吃。卻仍留着腿。又添出一對翼。等到長得頗成熟，就裂開自己底蟲膠殼或罩，有時誤稱繭，底向下表面，而退出。在細枝上爬，授精給已自縛的雌體。隨後雄體死去。這一死與其說是隨隨便便，不如說是有呼應關係。

雌體受了精，却另起一新紀元。她長得更大，分泌蟲膠更多。若非自己另行伸出若干條白呼吸絲，到蟲膠層外去取氧，則一定要悶死在自己底生理產物之下。這種呼吸器異常特別。但在英國和別國也可以看到遠隔而相類似的例。則糞堆附近積水中花虻(drone-fly, *Eristalis tenax*)底鼠尾幼蟲(rat-tail larvae)孵出後，伸長牠們底鼠尾狀的後方絲狀體，到污水面外，好攪取萬不可少的新鮮空氣。回到蟲膠昆蟲上，我們可以說，精慎的觀察

家說，樹上長多印度膠蟲，則自呼吸絲遍布，竟像全樹出自毛狀。生物界太奇詭。簡直不可測。

雌印度膠蟲自囚後，故事還未完。她產許多卵在身下，並用蠟質逐一裹好。她盡了她底責任後就死去——為性別而犧牲，留下母道紀念坊。也許她配享受現存最株守的動物雅號，而值得紀念。因為就連海綿幼時也要遨遊海中，藤壺也先自由游泳而冒險，然後安頓下來。許多樣造礁的珊瑚蟲也在波中活動些時。別樣珊瑚蟲當然靠發芽和分裂而崛起。至於雌印度膠蟲自經幼蟲期裏爬了幾呎以後，終身不再動。這是何等奇怪的生命！

她底子嗣從卵裏鑽出。據說一路吞吃牠們底已死的母底遺體，而吃到外方。牠們分散在枝上，去找可供利用的地方。但至多祇能爬三四呎遠，至多祇能活三四小時，就非安定下來不可。否則便被風颳掉，雨掃落，鳥啄去。

到此時人已出台。他不等幼蟲羣遷，先割去細枝。縛到別株樹底枝上去。讓印度膠蟲傳到別株樹上去，好多採盡膠。又留些細枝，等幼蟲羣遷後，纔收集來，放在滾子間碾碎。好分出蟲膠和木材，再熔解提煉。幾經繁複過程，纔製成薄片，為殼狀蟲膠 (shell-lac)——即蟲膠片 (shellac)——運銷市上。洗過蟲膠的水變鮮紅，停放些時，澄出一層底來。傾去上層清液，再蒸去餘水。最後壓潰成餅狀，就是所謂深膠蟲紅 (crimson lake)。從前

用做染料和水彩畫顏料。甚珍貴。可是後來至少歐洲染坊已改用較廉的人造綜合顏料，爲研究博物學的人所不感興趣。在印度卻仍多用膠蟲紅爲染料和化裝品。生色精 (aniline) 未曾取代膠蟲紅以前，洋紅先奪了牠底不少地位。洋紅也是一種類似膠蟲紅的產物，貯在專吃仙人掌科植物的另外一種胭脂蟲屬 (Coccus) 體內。這種昆蟲是墨西哥土著，但已傳入加那列羣島和地中海沿岸若干處，而著成效。但自經化學猛進，洋紅也已望而卻步。

膠蟲紅雖已銳減，可是印度仍輸出不少蟲膠，尤其是到英美二國。蟲膠爲火漆和石印油墨底原料之一。和別種樹脂性物質屢和起來，又可用來撐硬「絲」製禮帽。溶在醇裏，加上一種透明黃染料，就好用來漆黃銅。近年來幾種電業上需用醇漆頗廣。還有留聲機片業也用得着牠。此中若干關聯甚古怪。試問印度暴風雨和倫敦最奢華的皮卡狄力街 (Piccadilly) 上賣的絲禮帽兩者間，或常細嚼蟲膠且吃去萬不可少的印度膠蟲呼吸絲的印度蟻科和最新流行歌曲唱片間，或達克樹上胭脂蟲科 (coccids) 和客廳裏煤氣燈支柱間，有什麼關係，都是博物學上有趣的謎。

一個人假期中到半遮了苔的古牆邊休息，大可輕輕扯下幾簇，看看底下藏些什麼隱生生物。這是樁趣事。有時運氣好，得見一種緩行的雪白昆蟲，帶緋腿和緋觸角。這曳卵蟲屬 (Orthezia) 底雌體常大如半粒豌豆。和印度膠蟲爲親屬。試細察她，就知道

雪白一層並非昆蟲自身，乃昆蟲所滲出的物質，恰好比做蟲膠。這物質有時拖在雌曳卵蟲屬身後。下藏卵和幼蟲。我們值得費功夫找曳卵蟲屬看。這些胭脂蟲科無疑地嗜造這些奇怪物質。除蟲膠和膠蟲紅外，甘露蜜和蟲蜜(honey dew)白蠟和藥用蟲脂液(axin)和珠蟲胞(ground pearls)和洋紅都是牠們造的。

### 養蠶場

有時人冒險利用生物。無疑地又多智，又大膽。我們現在讀到養蠶場云云，仍以爲奇僻。好像佛羅里達就有一處，養了六千頭美蠶。他們從河和澤裏捕獲美蠶，關在鐵絲網下，餵牠們魚和賤價肉吃。據說一隻大美蠶一頓要吃三十多磅肉。幸而牠們過冬時絕食五月。牠們不患病。若落一齒，就跟着補上一齒。不像大多數動物，牠們長起來無限制。牠們底壽算雖未經確實查明，大約甚長。有些美國專家估計到十世紀之久。這恐怕有些近乎樂觀派見解。至於雄美蠶長到十二呎長，一點不露老態，卻信而有徵。養蠶業有關經濟，因爲美蠶底革供製篋和荷包之用。一張中等大的美蠶革可值十五到二十金元。一隻中等大的美蠶又產約一呎貴重的油。活的美蠶又常爲動物園和獸苑所收買。雌體到中夏左右產四十到六十大卵。她挖泥成洞，來承卵。過二月，卵便孵化出幼美蠶。從小牠們就已能自立。

## 藥用動物

按歷史講來，醫用蛭（水蛭屬）須居首位。不過到了現代已落伍得可憐。現在不再靠放血法來治一切肉體疾病了。苦思積慮的人也不再靠搜捕醫用蛭來賺錢了。十六世紀時人說「找醫用蛭」，就等於我們現在說「找醫生」。但是我們不須在此討論這動物底名稱到底怎樣會轉到用這動物的醫生身上去（參閱牛津英文字典）。

醫用蛭平常本來吃魚和蛙底血，吃飽一頓，可以幾月不再吃。

口中有三塊半圓顎片。大約有半個針頭大。沿邊生了六十到九十甚細小的齒。值得拿顯微鏡來檢視。每塊顎片好比做一柄圓鋸，不過形狀較像新月，而齒為小圓錐體。

醫用蛭把顎片按在犧牲品底皮上，就裏外推動，一連幾下，割出三道細直傷口。再連着一進一出地鋸，就鋸出更像車前葉的傷口。等割口加寬，潰為一處總傷口，成三角形，而血流出不斷。有些小腺向口內開口。分泌一種酵母，叫蛭酵素(hirudin)，防血凝結。這防凝劑可以幫助血液從傷口流出。不過牠底正用大約乃在防止血液凝結在嚙囊底十一小囊裏。血先暫停在那裏，然後通入短消化管。



我們可趁此提一提，馬蛭雖有大食慾好讓牠吸血，可是牠底齒不宜於用來吮人血。

關於水蛭，我們較新近知曉的事實中有一件是牠底神經結裏有些細胞，相當於脊椎動物，分泌強有力的刺戟素，叫腎上素的腎上體裏的「愛色」(‘chromaffine’)細胞。這件事實甚有趣。因為腎上體底中心即髓狀部仍從交感神經系發育出來，所以水蛭體內設備情形或竟代表祖先的情形。脊椎動物未嘗不能從環節蠕蟲門即環蟲門上演化出來。第二，祇有三四樣無脊椎動物——水蛭，蚯蚓，所謂海鼠屬 (Aphrodite)，和另一樣海蠕蟲叫礁芽蟲屬 (Eunice)——體內有「愛色」細胞發見過。

此外還有什麼別的藥用動物呢？許多樣發砲甲蟲 (blister-beetles) 中有所謂「西班牙蠅」即斑蝥 (Spanish fly, Cantharis) 仍須佔一位置。斑蝥身上產出一種激刺物質，常稱為斑蝥素 (cantharidin)。從中提出一種精華，可用來製「斑蝥砲膏」(‘fly-blisters’)。現在雖不及以前盛行，但仍未失牠們自己底地位。牠們引起皮外激刺且發砲，可以治愈風濕病，頸項木強之類。至於不顧危險，內服斑蝥素酞 (tincture of cantharidin)，來治若干種發炎症，則已成過去舊法。我們不明這發砲物質在產這物質的昆蟲體內，究竟有何對內作用。但有許多種昆蟲都含牠。簡直有一本五百五十面的書專論發砲甲蟲類。

若干樣油甲蟲 (oil-beetles) 從腿節上滲出一滴滴帶黃色的苦的油狀液。牠底嗅大約够惡，好驅開若干樣仇敵，而油甲蟲得免危害。

講到飽，我們對於縱蜜蜂亂螫患風濕的臂的老法，不願太加訕笑，因為這毒質（帶蟻酸）注入有些人體內能收奇效。從前人相信，患者若有勇氣讓蜜蜂連螫約一月之久，則其人非但不再怕蜜蜂螫，而且也不會再患風濕病。這樣勇敢來治療誠然應該受賞獲痊。

假若要盡收老朽動物藥方，則頗易開出甚長一個名單。不過其中大多數完全屬於迷信的。例如用死鵝底乾灰治癲癩；教人多吃蜥蜴，說是可療麻瘋。人人皆知像這樣的荒謬藥方多得是。連有趣都談不到。

至於有些種動物藥，由虛心的人研究下來，也有些科學的根據。例如乾蟾蜍作興含一種毒質，叫蟾酥 (phrynin)，對於血壓能發生迅速效應。又如生吃狐肝，也未見得不暗示現代醫學意味。有些古方也許微露現代治療甲狀腺虧方法底影。就是服用各式處理過的綿羊甲狀腺或犢甲狀腺，不過這樣覆按古方中的動物藥材，好像大體令人甚失望。大多數都用得近乎愚昧。

反過來，我們好像應該收若干樣毒蛇在藥用動物之列。牠們咬過的東西就好抵抗或解救牠們自身底毒。例如蝮就如此。我們

現在治若干樣蛇咬，乃先揀合宜的動物，教蛇咬牠，或注射毒質進去。再從牠身上採取抗毒血清來應用。我們收這些樣蛇在此列，許是讓一步的行爲。

從若干樣魚身上提得出甚純的島精。我們收這些樣魚在此列，倒較爲振振有詞。若認鱈肝油爲藥，則鱈爲最寶貴的生活素中一種底產生者，而應高據我們所開的名單上。可是我們無論怎樣放眼四下廣收博採，所得的真正藥用動物，比起真正藥用植物種類，終久少得多。這豈不是教我們再向動物界裏去多探索嗎？我們精心探索，也許竟會發見養命的金丹。

#### 海產底利用

我們已談過摩納哥水族館。那裏在物質設備方面異常明澈，而對於人智啓迪得也異常明澈。且處處匠心獨運，顧全美感。連輝煌的燭台都是發磷光的水母。帷幔是細眼曳網。足踏的便道是飾有海中可愛的漂浮零件的。另一顯著特色是參觀人得見每一陳列品怎樣到手。他們從前王底巡遊船上，搬下一間實驗室，重造在若干廣廳之一內。又在另一室裏專陳列一切爬網和括網，測深器，撈樣器，自記溫度計，自記壓力計，以及深海下暗光裏照像器。而里維耶拉慷慨的陽光遍照全部。再經人工巧爲調節，不讓牠晒去標本底色彩。大會堂中爲演講和開學術會議之處。光線經

過調節，勻融宜人。可是要放映幻燈時，立刻可關黑。

立查德博士(Dr. Jules Richard)匠心指導之下，闢出陳列館中一室，專陳列海中可供人利用的寶藏。人人當然皆知海中有種種美麗的和適用的物件可採取。可是一旦走進大廳，眼見這些橫陳眼前，爲值不資，則必大爲感觸。試巡行參觀。

先見各種美麗浴用海綿標本。這些樣海綿曾爲文化出些力。隨後見珊瑚類——紅的，藍的，黑的——有些不愧皇后身價。不甚熟識的有寶珊瑚粗糙根塊所製的頸圈。是飾物，而富有品格。有燈罩，甚悅目。乃海膽殼經過剔淨，且製成透明。和海膽相隔不遠的，又有瓜參屬，晒乾成臘腸狀，叫海參。爲東方流行食品。地中海各埠魚市上得見不止一樣海膽，攤在那裏賣。牠們底卵巢供食。陳列品中包有大沙蠶標本。大沙蠶每年一次攪翻若干處珊瑚海，攪成麵條湯狀，而供許多蟹和土人飽飫。這些帶綠或帶黃色的蠕蟲留下自己底頭在礁縫裏，而斷去自己底軀體。內挾生殖細胞，隨波漂散。頭再生軀體，預備下一次蕃殖。這樣生殖逃脫死亡，可謂怪哉！

甲殼動物綱底代表有許多樣美味的小蝦和斑節蝦，以及海面上的漂浮動物——微小生物，爲遭難航海人駕小艇逃生時，所賴以爲生的糧。祇要牠們撈得上來，就够牠們吃幾天。沒有多少人曾充分明白實感到貝殼有許多用途——製杯和匙，燈和杓，鈕

扣和窗葉，雕飾和貨幣。他如尊傲的江瑤屬(*pinna*)，像英國產的普通殼菜，靠黏絲寄碇在底層上。這些黏絲可製成琥珀色的絲狀繸飾。何等古怪呀！從一粒小真珠到一個大聖水盂。形形色色，何其繁駁呀！

我們以前不知地中海一帶的人，用做珍饈的海鞘不止一種。他們剝去纖維素外衣，而整吞內藏的動物體，像吞牡蠣一樣。這些可食的怪物中有一樣叫啖海鞘屬(*Microcosmus*)，在馬賽士名叫 *vioulets*。較高等些的有魚。爲用繁多，可是還遠談不到盡其所有。架上陳列魚卵(*caviare*)，魚油，動物膠，粗膠(*glue*)，和許多樣可食的魚，小到鱻(*sardine*)，大到金槍魚(*tunny*)。

玳瑁底用途如製梳和名片匣，書面和眼鏡框。製出來美麗驚人。海鳥產毳毛，可墊在被裏；產油 可點燈；產羽，可供裝飾；產卵，可供人吃；產鳥糞，可充肥料。而終久變出麵包！海產爬蟲類比起海鳥類來，便自慚形穢。大到信天翁，小到濤燕，這一大串海鳥相差何多呀！

海棲哺乳獸底代表有海豹和海牛，和游水目，大大小小。鯨油和鯨蠟，鯨鬚和海豚帶(*porpoise laces*)，抹香鯨(*cachalot*)齒雕成的珍玩都有得是，而且還有得是別的。

我們切莫忘卻海中植物。海藻又有人重拿來提出內含的碘。海藻膠爲細菌學家所用來做培養基。大葉藻屬(*sea-grass*) (少

數幾樣海棲顯花植物之一)用來纏繞洋橄欖油瓶和岐安提葡萄酒(chianti<sup>酒</sup>瓶。大海藻俱燒灰。愛爾蘭苔爲滋補品。這些都有得看見。

標本以千百計,都從海中打上來。都於人有用有些爲人熟識有些罕見。可是累積起來,印入人底記憶甚深。我們不禁這樣想道:若是不多費力便已訪知這許多有用物,那麼再加以從動物學家和生物化學家底優越地位,有條有理地搜探海中生物,則所得報酬,不曉得要怎樣豐富咧!海中後裔極繁盛。簡直成一大寶藏。

這樣蒐集有用的海產生物,爲他處所不及。這些陳列品中還呈一甚有趣的特色。就是表出許多海產物底美術的暗示性。到現代出了拉利克(Lalique)玻璃細工,便達最高峯。可是試看古代——有時古到史前的——美術家早就粗手笨脚地做過,就增進歷史知識。前人簡直用過動植動物類和海藻類,珊瑚類和貝殼類,以及百十樣別的東西,來做飾物——有時美麗得還不如古怪得厲害。但是我們以爲較重要得多的乃在海產生物已怎樣感動美術家,來採取他們自己底材料和技術。

### 暗害人的動物

我們提起醫藥科學戰勝疾病,有些自豪。許多地方,自經傾倒一點石油在子子發生的停滯裏,這樣輕輕一來,竟已戰退瘧疾。

石油在水上罩了一層滑膜。子孓不能掛牠們底呼吸筒 (breathing-trumpets) 在其上。就此淹死。瘧疾微生物不遇蚊來挾帶牠們，從病人到將成的病人身上去，便不能延下去。例如喀士穆 (Khartoum) 一向多瘧疾。後行此法，而瘧疾消聲滅跡若干年。此外許多別的地方也如此。說到這裏，我們很可記住，在意大利等國傳播瘧疾微生物的斑翅蚊 (dapple-wing mosquito)，(斑瘧蚊) 在英國若干部分也常見，卻至多不過擾人而已。因為瘧疾微生物即間歇熱微生物 (ague organism)，叫瘧蟲屬——一樣微細動物——已絕跡於這些地方。

熱帶地方籠罩人民的最可怖的愁雲恐怕要算十二指腸蟲病 (ankylostomiasis)——這病可怖，這病名也可怕。這病由若干種藐小無足重輕的線蟲引起。牠們當幼體期頗細小。從皮膚裂縫鑽進，到消化管裏去住定，而吸取壁上的血。而人就患劇烈的貧血病。身體大虧弱。常至不起。旅行家，傳教師，和雇主都曾說到這些「鉤蟲」，害得土人患「熱帶沮喪病」('tropical depression')，非但失卻體力，並且活得無精打采。甚是可怕。動物學家已揭露這寄生物底行迹。這動物在幼體期伏在污土中。醫生已明示服用四氯化碳可以打出這寄生物；又指出祇要按照簡單衛生理論而預防，並避開污穢土壤，就可免傳染。土人赤跣，故這蠕蟲易從他們足上裂縫鑽進去。我們現在着重一點，就是自從積極抗拒鉤蟲

以來，尤虧洛克斐勒基金會資助，有些地方傳染率已從百分之二十五減到百分之二。這樣看來，這一片濃雲未始不可完全撥開。祇在我們自己加緊工作而已。馬耳騰斯(Maarten Maartens)說得妙：「許多害處並非上帝所派定，乃是人類所縱容。」人類自己放鬆，為無理由的妨礙。觀於此例而明瞭如畫。

據說開羅每年添丁三萬口。內有三分之一患痛苦的血吸蟲病(bilharziasis)。有些地方連成人中三分之一也都患這病。這又是一樣小寄生蠕蟲為祟。這血吸蟲屬包有若干種。從人體皮膚裂縫侵入。偶爾鑽入口腔壁內。牠到了腸區或膀胱區血管裏，就住下。產出微小的卵。卵上帶一條棘。當倒楣的寓主走動時，這棘就刺人嬌嫩的血管壁。所以患者既感疼痛，又失許多血。英國兵駐防在埃及等處，常深為這病所苦。血吸蟲屬隸於寄生扁蟲綱，但並不像寄生扁蟲，而在生命史上有許多地方像引起羊肝蛭病的普通二口蛭屬(Distomum)(見該本項)。格拉斯哥大學畢業生勒拍少校(Major Leiper)當歐戰時發見這血吸蟲底幼體寄生在若干樣淡水螺體內。最後一期微小幼體像透明的分叉線狀。在水中游行些時，然後鑽進人底皮縫裏去。無疑地，原先必有其他動物供牠犧牲。可是到現在，我們祇知人倒楣。所以浣衣婦和澆花的園丁和涉水玩的兒童和隨意下水洗澡的兵士就無怪要多患血吸蟲病了。要剷除淡水螺類，在事實上幾乎辦不到。不過



試把這樣的水上來，靜靜停放三十六小時後，內含的血吸蟲屬便不復能致病，且將死去。若要拿這樣的水來飲，當然須徹底濾過。至於無法濾清時，則不妨照勒拍少校底簡單提議而行。我們對於以上三例，敘述得較詳悉，因為這些方法是稱爲集中科學知識，來實行防止暗算人命的危害的十足新方法。

較老派宿命論(fatalism)，例如路德所說「這個世界是個惡世界，惟願上帝毀滅牠，」和科學的改善觀(meliorism)正相反。後者乃表更堅的信心。挺身來應付事實，設法求能了解牠們，則自有控制方法。巴士特對於達爾文就像工作對於信仰。這大創導家巴士特在病理研求上留下並引出一串成績，連到巴氏底最新近繼起人身上。

希波革拉第的確早知要戰勝疾病，必先了解疾病。不過直到現代，纔有人拿各方科學知識謹慎地集中在這問題上。從前曾有所謂「撒洛蒙研究所」(Salomon's house)，乃一種研究實驗演化的機關。培根談到牠底富於想像力的創設時，慣用他底誇大言詞道：「我們創設這機關，目的在求知事物底起因和祕密運動，求擴人類領域，並求完成一切可能的事。」讀者猶憶他底另外一句名言道：科學「爲豐贍的倉庫，儲藏上帝底光榮，並謀救濟人類底生計。」

我們已舉出三條小蛇，潛踞人踵後，依然暗害演化中的人

——就是跟着蚊而散播的瘧蟲，不需憑藉的鉤蟲，和鉤通淡水螺和人兩者間的血吸蟲。我們看出人類演化上有一現象，就是人底野生仇敵越來越小。瘧蟲當然非在顯微鏡下不可見。但是牠比修偉的蚌重要得多了。鉤蟲和血吸蟲都小，可是都比一切猛獸可怕得多。另一顯著事實是人現在正踏這些暗害人的小蛇在腳下，而踏死牠們。幾乎總是同出一轍——靠先發見事物底祕密運動。除掉上述三例外，甚易加添別的例。但是仍出同一理路同一教訓。至於所謂暗害人的「小蛇」，不問是經營動物生活的，例如惹起睡病的睡病蟲屬也好，是有毒的植物，例如惹起腺疫的桿菌也好，並無甚關係。尤其是後一例裏，仍由動物（鼠蚤）搬運那桿菌。最微奧的例則有專事破壞的侵掠家。小到靠普通顯微鏡都看不出，用最細的濾器都截留不着。那怕在這些例裏，還是有希望。試看近來鑽研癌病所得可知。現在有許多重要問題，例如關於牛患的鵝口瘡熱等，仍蔽在慘澹愁雲之下。我們對於這些固然難以忍耐下去。可是我們抗戰時所樹的大纛從來不識什麼叫敗北，那怕在退避時！

致命的幾樣昆蟲 當夏天氣候晴暖時，昆蟲常染疫。這真是美中不足——有些地方蚊會如此，有些地方黃蜂如此，而到處搖蚊都會如此。有時起於藐小的昆蟲，像蚊狀的腫塊蚊（*Theobaldia annulatus*）。這昆蟲鑽破我們底皮膚，又靜悄，又迅速。送進

細菌，而引起腫塊。又難受，又難看。照廣義講，這昆蟲可說是一種黑蚊，和斑翅蚊爲遠親。

近年以來，真正斑翅蚊在英國許多地方已有猖獗之勢。雖則牠現在還不挾帶瘧蟲，可是我們大多數若仍專向最可喜的例去研究昆蟲學，或從容隨便地拋卻最可怕的例不理，那牠就許趁機挾帶起來了。從前不列顛若干地方，北到印味涅斯（Inverness），佃工常患間歇熱（瘧疾）。害得有時農穫全無。這件往事令人不快。要有先見，還得要有先備。童子軍不憚勞苦。爲何不派他們去研究撲滅斑翅蚊呢？這樣既足以養成精密觀察力，又可練成伶俐性。而且於社會有益。

我們（指英國人）住在北溫帶地方，有許多可以自慶的理由。其一就是得免飛蟲之害，因爲氣候較冷，飛蟲到底斂跡得多了。我們若對於聖經譯文中大約譯錯的一處，輕信其諷示，則將視英國產小蚱蟻爲累。不過像英國這樣一塊地方，所有一切直接攻襲人的昆蟲，總算起來，還遠不及非洲孛孛蠅屬一項爲害之烈。孛孛蠅屬（Glossina）隨帶致命的睡眠病蟲屬。這些教人患種種睡眠病。非洲有八種孛孛蠅，挾帶各種致病的睡眠病蟲。爲人或畜之害。

現在無論如何，祇有非洲有孛孛蠅屬各種。但有一種除外。該種已蔓延到阿剌伯內地。至於有人猜美洲大陸上的馬所以老

早死絕，許是因爲孳孳蠅屬肆虐，這卻是冒險之說了。不論怎樣，孳孳蠅屬爲害已久。比埃及疫癘還要資格老。更新統地層裏就有本屬化石標本了。照牠這樣小的東西，像個青蠅那麼大，竟在世界上留下大名！

利物浦熱帶病症學校紐斯忒德教授 (Prof. R. Newstead) 近刊一本專究孳孳蠅屬的書，附精圖，爲權威著作。他研究這屬已二十年之久。他清清楚楚地說明許多未決問題中若干可算已決的問題。人患睡眠病，家畜如牛馬患其他類似病，乃因受睡眠病蟲屬傳染而起。這蟲是微小動物，而非細菌。牠在血和體內各器官裏，大肆猖獗。牠較像微小的猛獸，而不大像寄生物。牠侵入以後，甚易致命。人被孳孳蠅屬咬過或戳過，就受傳染。但孳孳蠅屬自身則挾帶這可怕的生物，而儘能忍耐。一隻孳孳蠅正吃已染病的血，例如患睡眠病的人底血，而半中途被打斷，牠會飛到別個倒霉動物體上去。而用長吻爲機械，搬運些睡眠病蟲，從第一寓主給第二寓主。

但是這些寓主體內不過偶爾包庇些足以致人畜大病的睡眠病蟲屬而已。大多數探究家相信所謂睡眠病蟲屬底天然藏匿處乃在若干樣(或較實些某某樣)野生動物體內，這些樣動物雖挾牠們，而自己無恙，牠們進別樣動物體內，則害死寓主。許多樣寄生物對原寓主慣行一種取予關係——一種目前之計——等到多

多少少地偶爾混進新寓主體內，就狂蕩起來。

這是因為新寄主沒有反抗性物質即「抗體」好拒開或挫折不速之客底進攻。例如麻疹在英國通常不算重病，可是傳入遠方海島土人間，竟會為大害。照這樣，論者相信有些種睡眠病蟲對人和家畜為害甚烈，而對大野獸無害。牠們到得後者底體內，簡直可算泰然安之若素。至於那幾樣野生動物為重要「自然的庇藏所」，則尚未查明。質言之，已經被拖累在這一類中的，已有十七種之多，內包幾種羚羊。

有一樁事甚有趣。就是家畜和人偶爾竟會不怕睡眠病蟲，這就暗示一樁可能性。將來演化得再久些，許有些動物種族崛起，比現在更能免染此病。但是我們不能坐待。所以正在努力尋訪藥品，好抵抗睡眠病，也像金雞納霜好禦瘧病那樣。或製為注射劑，來救命，或減少人住處附近孳孳蠅屬生育處，或屏逐所謂「自然庇藏所」到遠方去，可是這裏有一樁危險。恐怕野獸絕跡後，孳孳蠅屬得不着天然食物，就要攻襲人更厲害了。生命結(bioplex)竟會這樣錯綜！

毒魚 參觀水族館的人有時運氣好，得見一海鰻鱧屬底柔曲姿勢和精妙色彩。這魚長一碼餘，在砌成的石堆間扭出扭進。牠是鰻鱧類底一屬。在地中海不難遇見。西到大西洋，東到印度洋，也都有。身體像蛇。扭屈得好像並無理由。看來有些怪妖

相。據說牠是唯一一口咬有毒的魚。漁人捕獲海鰻鱧，無疑地會被痛咬而受重傷，不過也許祇因魚口中黏液傳入而致。此黏液幾乎無有不帶細菌的，新近庫替厄(Coutière)和坡羅夫斯啓(Pawlovs-ky)檢查這魚底顎齒基部組織，所得結果竟和舊傳特別毒腺之說相反。海鰻鱧屬底口中好像並無特異物件。祇有通常密生的單細胞的腺，分泌黏液，也像差不多別樣魚所共有。海鰻鱧屬為實用而口咬施毒。但不見得真有專門的毒腺，好比做毒蛇所有。牠底肉一定無害，因為羅馬人甚重膳食，乃列這一味在別樣魚之上。他們底就在海邊闢池塘，專養這魚，並且拿不曉得什麼好東西餵牠。

自古爭傳，若干樣魚能使特別的棘，或銳利的鱗針，來刺別的動物，而傳入毒質。有些樣，例如棘鱸屬(weever)和大頭魚，從銳利的棘上特生多細胞的毒腺。另外有些樣，例如刺黃貂魚，在棘基部皮內多藏平常單細胞的腺，為魚綱表皮內所特有。但皮腺送進蛋白質和黏液，毒起動物來，竟幾乎可同發育齊全的毒腺送進專門化分泌物質時，一樣厲害。

最可怕的毒魚中有一樣就是已提起過的刺黃貂魚，或稱黃貂魚屬(見該本項)，但牠並無專司的毒腺。這魚是鱈類底近親。全長可三呎到六呎，牠底尾向後漸尖。近梢處帶一有鋸齒的長棘，半隱在多腺的皮下。刺黃貂魚揮尾擊打，可以割出惡創。而

菌可以隨皮上分泌液一同進去，漁人涉行淺水時，誤踐這尾棘，也會受劇傷。因為刺黃貂魚有時歇在近岸處，而埋軀體大塊在沙中。傷口極痛。腿腫而暫時麻木。至於傷重而死的，也時有所聞。我們從書中讀着一段故事，說是希臘英雄之一，中魚齒傷而死。這極像指當時有人用黃貂魚屬底尖棘做矢鏃或槍頭，來傷害他。

硬骨的棘鱸屬(*Trachinus*)比軟骨的刺黃貂魚小得多，卻比後者討厭得多。鰓蓋上有一枝倒棘。其上每側有一條槽。全棘除尖梢外，都蒙有皮。皮內有二梨狀的毒腺。棘鱸屬突張牠底鰓蓋並急引牠底身體時，可以貫牠底棘入攻擊牠的動物或人體。當牠這樣刺傷他動物時，毒腺上大受壓迫，好像要破裂，因為腺上並無導管可尋。毒質滲出，就沿棘上的槽流出去。又在前背鰭裏五六條尖鰭針基部，另有較小的毒腺，也能這樣做法。漁人捉棘鱸屬或涉水時，會被刺傷。結果常可驚。先覺疼痛如焚，跟着還會呼吸困難，心跳，和脈搏失常。甚至昏迷痙攣。有時簡直致死。傷口先祇一小孔。可是發炎以後，便蔓延出去。有時甚難救治。曾有一漁人受傷後，二月不能工作。英國產二種，叫蝨棘鱸 (*Trachinus vipera*)和蛇棘鱸 (*Trachinus draco*)。牠們底種名就表出到處人都對牠們存戒心。

海棲大頭魚即蠍鯛 (*Cottus scorpio*) 為英國沿岸常見魚之一。有時得名為「海蠍」 ('sea-scorpion')，因為鰓蓋上第三棘

基部有一對毒腺。但是分泌物好像並不毒，祇除在生殖期內，即從十一月到一月。據有人察得其他幾種毒魚也如此。到底在生理學上何干，現在還不明。

蟾蜍魚科 (toad-fishes) 之一叫海蛛魚屬 (Thalassophryne) 值得注意，因為具有較進化的毒器 (poison-apparatus)。巴拿馬出一種。鰓蓋上帶一毒腺和一藏毒器。這魚底後仰的鰓蓋棘 (opercular spine) 中貫一溝，令人憶起蜂底毒牙。管道從棘底基部和梢部通出外方。比起棘鱸屬之類底棘上的槽，顯然進步些。背鰭前二針也是硬而中空的。每針基部有一個毒腺。

據各方面報告，所捕得毒魚中許多種都有棘鱸式的毒器。就是多細胞的毒腺，和一條專門化的棘底基部相聯屬。不過所經詳細研究過的祇有不多幾種。還有關於毒性一問題，曾經確實查明的也祇有少數幾例。探究棘鱸屬底毒性的人幾乎各執一詞。至於創傷底一般效應則包括神經麻痺，心跳減慢，呼吸減慢，血球解散，創口周圍發炎。著名專家既然都公然彼此舐觸，我們就覺得毒質作興竟隨季節和魚底體質而變性。這好像值得追究。當然我們必須小心採取毒液，務求絕對純潔。不讓外來生物活在裏頭。若從污穢創口上的結果，去推求生物化學的結論，當然不足為憑。

據報告來的毒魚中，大多數種產在海裏。但也有少數例外。



例如北美洲若干條河裏產的狂鯰屬 ('mad toms') 底背鱈和疇鱈都附帶毒腺。刺中後，據說像蜜蜂螫。我們也許應該提出：毒腺煮熟透後便不毒。至於毒魚底肉總和平無毒。棘鱸屬和蠍鰻都常有人吃。實言之，大多數樣毒魚底肉簡直有益得離奇，而且常兼可口。誤食醃製不愼的魚，例如鱈，或陳舊變味的魚，例如鯖，會引起神經中毒，胃部失調，皮膚發疹，諸如此類。這個問題難徹究。不過我們可以說這些嚴重結果有時由於魚體所含蛋白質崩解成毒質（屍毒質 ptomaines）。而在其他例裏，則由於一種特殊桿菌（魚桿菌 *Bacillus ichthyismi*）在人底消化管裏下毒。但是一百趟有九十九趟多，我們儘可放心吃魚，尤其是的確是魚，而非牡蠣時！

### 人自己底失誤

一部分由於無知，一部分由於不愼，又一部分由於大眾情願糊塗了事，人對動物界發生實用關係時，就已鑄成許多大錯。此中許多已使他人遭損失。試舉幾個例如下。

（一）人運植物和動物到新地方去時，常太無遠見，以致牠們到了那裏大肆猖獗，大爲其害。有時，例如關於船鼠和許多莠草，則並非人有意輸入，乃在人聽其侵入而不禁。但人常不能辭咎。例如人存心輸家兔到澳洲，歐雀進美國。新近人又輸美洲

麝鼠進歐洲。已成一椿恐怖。但我們希望嚴加控制還來得及消弭災難。英國人養育灰松鼠 (grey squirrel)。由多數博物學家看來甚屬愚勇因，爲牠蕃殖和蔓延得都快，毀傷果園和森林並殘害幼鳥都頗烈。又不曉得怎樣正在那裏趕走爲害較輕的紅松鼠。

(二) 恰和上述相反的，又是一種失策。坐看若干樣生物日益減少而擾亂自然界平衡。例如射殺和誘捕鷺鳥和猛獸太過嚴厲，則易於撤除有益的自然剋制力，而教鼯和小鼠等小啮齒獸得肆犯農田。若濫伐或故伐森林，會生嚴重結果，於人不利。例如若干樣益鳥會因無可藏身而遷走。有時人須出相當代價。例如要洩去沮澤中積水時，就不免喪失些有用且有趣的澤鳥。我們收澤地爲農田，就爲麻鴉一類鳥絕跡底一部分原因。

(三) 自從有人遷到蘇格蘭去殖民，約在一萬年前，而各樣有趣的哺乳獸，例如馴鹿，熊，和狼，和各樣有趣的鳥，例如白尾鷲 (sea-eagle)，鸚，和大海鳥，竟先後絕跡。其他也減到甚少。此中例如渡鳥和隼，松貂和獾，從科學和審美兩方面看來，絕跡和銳減二事固當惋惜。我們還多少敢確說在經濟方面也因此而受損失。我們須知英國動物種類總數並未減少，因爲有些外來種類。替補了已絕跡的種類。馴鹿去後，來了二種鼠，白尾鷲去後，來了二種竈蟲，我們選擇這些例，並非不公允，因爲牠們表示實際上

雖有新輸入品補足已失的種類數目，可是質已不如舊有了。英國動物夥底程度已降低了。然而我們並不趨於極端，並不暗示我們能重回到舊日，再見蘇格蘭高原上息遊地方狼跡縱橫。

(四) 人利用自然所給他的變異體。現在我們還不能說，他對於促進變異一事，做到比第一步遠到那裏去。不過有時已能靠幅射，和改變環境，和異種交配，來激發少數幾樣變異。重大事實乃在自然預備下變源在胚質裏，就好生出變異體來。人有時能利用牠們，尤其是在家畜和栽培植物方面。人發見一個新變格而喜歡牠，就隔離出來，撫育牠，增殖牠。揀別的像牠的個體和牠交配。逐漸造成一個新品種——「侯爵」小麥('marquis' wheat) 黑覆盆子(loganberry)，哈叭狗(Pekinese dog)，或短腿安昆羊(Aneon sheep)。人受譽或受毀，不在產生新變種，而在揀選新變種。由我們看來，好像揀錯了些——揀了無價值的變種，例如幾樣弄犬和園花，或選擇缺乏生活力和平衡性的變種，例如選了一品種鴿，喙短到喙不開卵殼，須賴人幫助纔出得來！就大體而論，人養家畜，栽培植物，都奏成效。祇有時不免失策。

### 鼠

在英國，最有害的動物是鼠。雖經人努力勦除，依然勢甚猖獗。牠們毀壞大宗屯糧。除完全滅去外，糟蹋得更多。牠們鑽

穴，咬洞，大損房屋。牠們又搬運幾種危險的病因。牠們蕃殖得極速。在英國，有多少口人，就至少有多少隻鼠，而且無時不有外來的鼠添上來。

黑鼠 (black rat) 英國現有的二種鼠，都不能稱土著，都從東方來。先來的是黑鼠 (*Rattus rattus*)。當十字軍時，就來了。在地中海區和東方，則有毛色較淺許多的變種為代表。例如小亞細亞和北非洲產的亞歷山大里亞變種 (*Alexandrine variety*)，背褐灰；地中海區產的梁鼠 (roof-rat) 背黃褐或紅褐。這原先淺色的黑鼠好像到了較冷地方住定後，纔獲得黑毛。但讀者須記清，英國所謂「黑鼠」有許多實在是褐的，而所謂「褐鼠」 ('brown rats', *Rattus norvegicus*) 有許多反是黑的。這常足引起淆混。



圖四六三 黑鼠

足見毛色是不大靠得住，除非另據他點來鑑定種別。往後再談。黑鼠在英國為大害多年。在歐洲，一般地也如此。非但毀壞物件，並藏庇鼠疫又稱黑死病微生物。到十八世紀初期，而牠底匹敵即褐鼠被輸入。五十年內便已大盛。約當十九世紀中葉，黑鼠極罕見於英國。後來再由海船從外國帶來，而又多見於雅穆斯 (*Yar-*

mouth)等地。牠善於攀緣。所以在船上大盛。這是牠底堂表親所不及。

褐鼠 褐鼠底老家在溫帶亞洲。至今裏海到托波兒斯克 (Tobolsk)間，和拜喀爾湖西，仍多野生種類。褐鼠已和人結伴甚密。人航行到那裏，牠跟到那裏。一七一六年以前，西歐還沒有。一七二八年以前，英國也沒有。越在冷地方，牠越倚賴人。

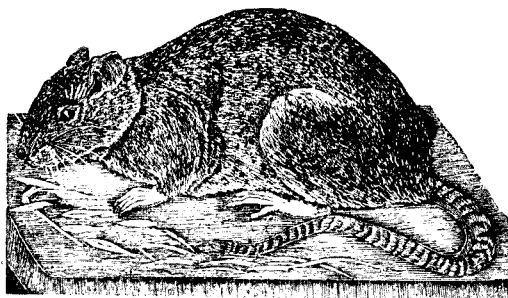


圖 四 六 四 褐 鼠

達爾文說到褐鼠和黑鼠爲生存競爭而互相殘殺。黑鼠不敵，幾乎絕跡於英國。讀者須認清四點。(一)褐鼠較頑強，較宜於室外生活。不怕水溝。(二)牠較善鑽穴。能咬甚硬的物質。所以不像黑鼠那樣容易被石和石灰所阻。(三)褐鼠比黑鼠更飢不擇食得多。(四)牠較爲可馴，可馴。牠導出天老份子，叫「白鼠」(‘white rat’)，能獻技。爲人所熟知。無疑地，這二種到必要時就爭戰。不過要說褐鼠直接殺死黑鼠，就太直率。密哲爾博士

(Dr. Chalmers Mitchell)說：「每種有牠底獨特癖性，本領，和嗜好。每種自行湊合最適宜的環境。也許英國大開溝渠，正便宜了褐鼠，而為牠戰勝主因。」我們又不能忘黑鼠在若干地方又多起來了。

### 黑 鼠

較小，較苗條；吻較尖。  
耳大而赤裸，幾乎半透明，向前傾。可達到或蓋着眼。  
尾細，至少有頭和身那麼長。  
蹠墊相對地較大。  
柔毛被中有許多細而帶槽痕的剛毛。  
乳頭通常十個。  
成體重量罕過八兩。

### 褐 鼠

較大，較壯碩；吻較鈍。  
耳小，而多毛，且厚，向前傾到不了眼。  
尾粗，不到頭和身那麼長。  
蹠墊相對地較小。  
毛被中較少帶凹槽的剛毛，剛毛較細。  
乳頭通常十二個。  
成體重量以十四到十七兩為正常。

這二種為近親，可是完全相異。甚至血乾後，結出品體都相異。頭骨上和齒上都有大分別。但須受過訓練的人纔能識其妙。我們再要提出毛色異同不算數，大小輕重也靠不大住，除非所對比的二種鼠年齡相仿。褐鼠重到三十兩不希奇。曾有重達二磅十二兩的。也見過記載。

我們不應該有可能機會，誤認黑鼠或褐鼠爲水鼩（water-vole, *Arvicola amphibius*）——謬稱爲「水鼠」（‘water-rat’）——因爲水鼩身體厚碩，頭寬，吻鈍，耳小，尾頗多毛，常到離水稍遠田中去搜尋。

**褐鼠底習慣** 鼠在暗處或半暗處最活動。牠們底眼甚能利用微光。牠們底鬚（whisker hairs, 又叫剛毛 vibrissae）和牠們底足極善於觸。牠們通常在洞穴裏度過白晝大部光陰，休息且睡眠。牠們常鋪墊窟內，好睡得舒服。牠們常儲糧。牠們在空敞地方來去時，有一定路線。所過遺下紡錘形的糞粒。牠們慣於走熟路。所以給人誘捕機會。但人人皆知牠們謹慎多疑。

牠們簡直無所不吃。但在野生時，吃植物爲主。牠們有鑿狀的前齒，適於咬啃。這種動作有時好像無所謂的。其實一部分乃必要的。否則前齒繼續生長，便嫌太長了。若上下齒不能正相對，則會長出奇怪的贅生物。有時竟足以致命。鼠會鑽咬硬木，鉛管，磚，和水泥。不過這時咬下東西，並不吃下去。

褐鼠不及牠底堂表親善攀緣，可是也已經够驚人了，牠比黑鼠善鑽穴，比黑鼠喜近水得多。牠精於游泳和潛水。跟着水道四下分布。雖然有時住在污物堆中，牠本性愛潔。遇水可浴就浴。成爲習慣，鼠常春天從人家遷到野外，秋天又遷回。牠們在野外常狠命捕食小動物，又毀滅不少卵和雛鳥。這按季節而遷，又和擁

擠過度而遷，或遭他故而遷，不可混爲一談。曾經有人記載過幾次，鼠羣因在一地中毒而死太多，就同意一起遷避。

鼠彼此相待頗善。雖則顯具一種本能，對於傷殘孱弱的要置之死地。至於有人記載鼠攻襲人之事，則大約是誤會。因爲那種情形通常指向飢餓逼鼠挺而走險。他如鼠嚼象足一類反常事，由人看來一定當做太奇怪，奇怪得過其實。因爲鼠極不像會想到牠自己正在那裏啃一個大獸底趾。關於鼠底狡黠，聰明，可教等性，當然無疑。牠們善於尋出事物間的關聯。牠們不費多時，便學會在罕普吞宮(Hampton Court)迷陣裏竄來竄去。

褐鼠滿三月半或四月，牠們底性的機能就可成熟。牠們周年不拘何時都能生育。至於一個雌體底性慾期約長九月。每隔約十日動一趟情。雄體隨時可交配。雌體須在動情那幾小時內交接纔受孕。懷胎約三週。產下一窩，後祇要過幾小時，又可再受孕了。每窩平均八雛，常多到十二。每年可產五六窩。雌體老了，就不能再產，估計鼠底蕃殖率時，有人竟忘卻此層。雌鼠恪盡母職。可是遇到巢穴擁擠太甚，糧食不足，或被囚，則竟會吞嚙她自己底子嗣。雛鼠誕生下來，又瞎，又裸，耳筒捺下。約二週眼纔睜開。約第四週便斷乳。讀者須注意以上所舉種種數字。例如一年幾窩，一窩幾雛等等，隨着生活狀況而大變。

曾有二雌鼠在拘禁中十三月之久，竟產二十六窩，共得一百



八十直接子嗣。但子嗣滿三月半或四月，又要生育。所以後裔總數遠不止此。按普通情形估計，一對鼠一年產六蓐，每蓐八雛，半雌半雄，全活着，則滿一年應共有一百八十隻。照這樣傳下去，則五年之後，一對鼠和牠們底後裔該化成許多萬萬隻了。這當然永不會真有的。

一九一八年欣吞(Hinton)寫道，該年年頭英國所有鼠數姑定為四千萬，即約等於全國人口數和耕地畝數。假定有二千萬隻得機會生育，而當年生育的配偶死去百分之九十五。又假定子嗣誕降下來就死的佔百分之五十。餘下的也祇有一半得機會生育。而幼一代能生育的鼠在牠們底第一年裏，也有百分之九十五以天年終。照這樣計算，對鼠如此不利，可是到一九一八年十二月三十一日，而年頭一千萬對應該加到四千一百萬對。要養活牠們，須費九百萬鎊以上。而間接所招致的損失更遠過此數。和味爾(Hovell)說：「譬如說一九二三年英國所遭的損失每週幾達一百萬鎊，也不足為怪。」

鼠被訴告 對農人底利益而論，鼠有許多地方太可恨。牠們吞吃大量麥和其他糧，並糟蹋還要多些。牠們又侵犯根類，鑽穿芻堆。牠們又害及豬，雞，和鴿。牠們損壞房產也不少。甚至掘倒牆基。據說一九〇九年備製捕鼠籠殺鼠機，竟費去二百萬鎊。

若從疾病方面訴來，則鼠底罪狀更大。鼠血常含鼠疫微生物

(鼠疫桿菌)。鼠染疫死，鼠蚤不像平常跳到別隻鼠身上，而碰巧改跳到人身上，就傳播鼠疫給人。這些年防禦雖然出力，英國海港地方黑鼠依舊有挾帶腺疫桿菌的。

教人患旋毛蟲病 (trichinosis) 的可怕的旋毛蟲屬 (*Trichina*) 先住在鼠身上。豬吃了已染本病的鼠，就得旋毛蟲病。人若吃未烹熟的豬肉，便接進這寄生物。欣吞記載某次一隻豬漏過檢驗員底眼，竟累及三百三十七人都患旋毛蟲病，內中一百零一人竟不救。

還有一樁可怕的事。就是人體內甚常遇的一種小條蟲 (小膜鱗條蟲 *Hymenolepis nana*) 也先躲在鼠身上。據說鼠又散播一種傳染的黃疸 (jaundice)。鼠咬會引起一種奇特且嚴重的熱病。

鼠從污穢地方爬出來，會遺下滿載病源的糞粒在人和畜底糞上，而玷污牠們。我們又疑牠傳播一種擾人的腸病 (一種痢疾由一種變形蟲而起)，也不為無因。鼠底生命圈交人底生命圈在許多點上，而且總屬有害的。除非好供人拿做簡便試驗品用。

實用防鼠法 我們對於許多樣動物害人之例，尤其是孳生太多而害人之例，能藉肉食肉獸和鷄鳥來制牠們。伶鼬和白鼬、茶隼和鴉，以及若干樣別的動物無疑地收拾鼠，而於人有益。我們應當竭力提創這種自然制止法。不過英國鼠患早已溢過自然平

衡所能挽救的限度。這些害物躲在人造環境庇護之下，安然生存，且蕃殖，為數以百萬計。可是人正努力應付這嚴重的危險。祇要人努力到家，沒有不能戰勝鼠的道理。

防範法有種種。藏食料在嚴密器皿，不讓鼠襲入。嚴堵房屋，廐，倉庫，和芻堆，使鼠無從鑽入。布鐵絲網在溝洞口。用消毒劑來薰船。套大圓片在船纜上。來杜絕鼠底行徑。換水泥，三和土，和磚，代替受患處木料。還有並非最不重要的，則為多加小心處置廢物，並力戒拋棄鼠所常賴以果腹的大小食物碎屑。

至於撲滅的方法則有水淹，填塞，籠誘，搜捕，和驅逐出窟，以及食物置毒（例如用黃磷或碳酸鋇），和用毒氣薰巢穴（須謹慎）。

至於防範和救濟要成功，我們特為提出四項一般的條陳。

（一）要剷除危險且可恥的事情而奏效，須看全國能一致進行到什麼程度，而定其奏效深淺。（二）若聽任一個充實善生育的種族照樣存在，則雖減少數目，也祇能暫救一時。（三）撲滅鼠，並應同時撲滅小鼠。（四）若不多加小心棄置廢物和食物碎屑，則任憑怎樣出力，也難收效。

### 灰松鼠底散布

這種有趣，美麗，但危險的外來動物現正在英國一天多似一

天。我們坐視不理。好像太無遠見。灰松鼠爲英國人所知悉好像已歷一世紀。但是近年纔多起來。從一八八九到現在，輸入三十

三趟。據密德爾吞近來訪得已分布頗廣。在本罕樺林舊址(Burnham Beeches)，近十年中共射死四千多隻。可是牠們仍來。我們舉出警告，祇因爲這種松鼠害樹甚烈。若種樹給這些外來動物吃，實可哀。松鼠認定種樹一事來爲難。種樹一事本有許多益處。可是松鼠又慣於埋藏堅果和種子，後來竟懶得跑牠們出來。這個行爲可以抵過松鼠底



圖 四 六 五 紅 松 鼠

不利影響到某程度。像英國這樣小國家，出了一種松鼠已經很够討厭，若再容一種橫行，則我們看來以爲極愚。立契教授(Prof. James Ritchie)在他底偉著「人類對蘇格蘭動物的影響」(The Influence of Man on Animal Life in Scotland)(一九二〇年出版)裏說：「從前有些熱心人存好意，縱普通紅松樹到英國森林裏去，要增加愛好

自然的人底觀賞資料。那曉得反惹出災難，算是報酬。現在灰松鼠又威脅我們，和前番一樣可嘆。」他引德里福斯勳爵 (Sir Frederick Treves) 對灰松鼠下的定讞道：「牠們遇可吃物就吃。吃了還要毀去二十倍之多。」

我們想來，前人記錄暗示松鼠比幾樣別的啮齒獸，例如鼠，鼯，和家兔，容易制止。十六，十七，十八三世紀裏，蘇格蘭大燬鐵礦而森林蹙滅得快得可怕。好像的確幾乎滅盡紅松鼠，如果不曾完全滅盡的話。所以等到一七七五年，或還要早些，紅松鼠便成奇珍。祇出在遼遠如洛提麥卡斯 (Rothiemurchus) 地方森林深處。可是紅松鼠幾乎或完全絕跡後，不久又有新的重行輸入。從審美觀點和純博物學觀點看來，這樣復位固然可慶。但從經濟立場看來，卻為可慮。我們難改本性。現在又正輸入另一種了。

由生物學家看來，新來的松鼠和原有的紅松鼠兩者間發生關係，為一甚有趣的問題。和這相做的有十字軍時代傳入英國的黑鼠，和一七二八年頃纔到英國的褐鼠，兩者間發生關係一問題。可是不易解決。尤其是對於二種松鼠一問題，也許更難答。有些觀察家曾見二種松鼠相鬪，就一跳而推定新來客直接排斥舊主。不過這樣概化法嫌證據薄弱。有時二種同住在一座林內，頗相親善。又從本世紀起，有些域區未經灰松鼠佔據，而紅松鼠竟已

銳減。密德爾吞(Middleton)勸人多訪事實，慢下斷語。但是他自己好像不肯隨流俗輕信灰松鼠直接逼走紅松鼠。他說明英國原有的一種喜針葉林，多吃種子，樹皮，芽，和菌類，而灰松鼠喜開朗的雜林，在地上時頗多。(但在樹頂上也够活潑。許多人在蘇格蘭見過。)而且幾乎無物不吃。牠非但剝樹皮，嚙幼苗，且吃鱗莖和芽，果實和蔬菜。也像紅松鼠，不嫌鳥卵和雛鳥——尤其要吃不能自衛的幼鳥。我們歸結下來，有一種松鼠已經够了。參看一九三一年，薛知微和約克孫(Sidgwick and Jackson)出版，密德爾吞著：「灰松鼠」(The Grey Squirrel)。

### 麝鼩即麝鼠

在多禮的場面上，尤其是在珍裘貴客堆中，我們通常說麝鼩，而不說麝鼠，這點便利言語除有美術關係外，還有別的理由。因為麝鼩並非一樣鼠，除非照廣義講。牠和旅鼠和鼩相近得多。在英國，牠底最近親實在是水鼩。水鼩別稱水鼠是不對的。這個美麗有趣的動物值得讚賞，卻無人讚賞牠。

水鼩吻寬，耳扁，眼小，尾多毛。足以自表牠不是一樣鼠。試看牠底眼神，更不會誤認牠爲鼠。牠底眼神不像任何樣鼠底眼神。牠好像表白道：「這個世界頗非紳士所宜住。我因生計所迫，祇好退居水中。可是我過得還不錯。謝謝你。我底妻也安好。謝謝

你。」水獺極愛同類，但嚴守單婚制。牠底眼雖祇微露動情力，牠底神情，就全體而論，足示牠是個已戰勝環境的安閒可愛的動物。

現在回到本題上去。麝鼩底學名爲 *Fiber zibethicus*。在牠那一屬裏，牠爲最大。從吻尖到尾梢全長約二十吋。毛柔軟，帶褐色，深可愛。尾長六吋到八吋。無毛，及生鱗片。又左右擠扁，便於划水。像槳，頗爲奇特。這扁尾實爲重要駕駛兼游泳器官。足小而稍具蹼。在一切鼠狀動物裏，麝鼩通常算最嫻於游泳和潛水的。

麝鼠揀河邊高岸上營窟，也像英國水獺。若遇低岸，則堆積草，葦，和泥，造成穹狀巢。直徑可達五呎，出水可二呎到四呎。紐約動物園和那對博士說，這些巢底入口總在水面下頗遠，不會被冰封閉。屋內有一間燕居室和臥室。室面則高出水面頗多。若洪水泛濫，麝鼩須遷移。那時牠們就暴躁，甚至攻擊別的動物。牠們通常不理會人。但被人窮迫，就跳水而遁。潑刺一聲，也像英產水獺，發爲危險警告。

麝鼩平常吃素。以水棲植物底根和苗爲主糧。牠們有時屯積這些食物在屋內，預備過冬。但偶爾也吃殼菜，或螞蟻，或其他淡水動物。牠們夜間也會冒險潛入附近雞埘去偷吃。因此爲農民詛咒。

麝鼩在北美洲分布極廣，從大西洋岸到太平洋岸，從北寒帶荒野到密士失必河和科羅拉多河三角洲。足見牠們體質亦健，水陸兩棲，佔便宜，生殖力暢旺。又可想而知到處有豐富植物食料。

二十世紀以來，麝鼩發展於實用和理論雙方，都大值注意。皮毛甚珍貴肉又好吃，號稱「澤兔」(‘marsh rabbit’)。所以值得聽其自在。於是天然皮毛場大興。獲利如此之厚，就打動別國人底心，謀輸入了。一九〇五年，波希米亞某貴族從坎拿大運去四隻。這些居然大行其道。孳生起來。毫無阻擋。竟潰壞河隄和魚塘岸。吃了許多螭蛄和穀菜。到魚苗場吞噬幼鱒等。且襲入附近田園和雞埕。約一九一四年，蔓延到巴威和薩克森(Saxony)。一九二四年，到西利西亞(Silesia)。一九二八年，而這外來的麝鼩已成嚴重的禍源。雖然柏林一城售去六萬到八萬張麝鼩皮，這活的洪水依然不衰。這又是對於破壞自然平衡一事的危險警告。英國輸進鼠而受重大損失。澳洲輸進家兔而成災。美國有了歐雀而為害不貲。此外尚有別的著名的例。然而英國人眼見美洲灰松鼠在英國四布，祇沒精打采地對着牠而已！

可是我們雖則身受這些外客到英國後所為，又明知麝鼩在中歐洲增殖得那樣快法，仍不肯停止自行嘗試。我們這樣擾亂自然平衡，到現在正起始發覺自己鹵莽失策，而身受其害。



英國爲創立新實業起見。於一九二八年特許少數皮毛場領執照運進麝鼩。且定下嚴厲規則，必須嚴加禁束。一九三二年，國內有十四處領照營業。惟麝鼩善鑽地，可深入許多呎。禁無從禁。終久逃脫多隻。牠們又太容易孳生。纔幾何時，已在蘇格蘭東部和中部，塞汶河域，士洛普郡(Shropshire)，以及許多別的地方，肆虐成災。塞汶河和若干支流底岸基竟已被掘通。農部已重視此事。但要約束這些爲害的小啮齒獸到相當程度，須無時不巡防纔行。爲用浩繁。現在據估計，牠們早已多至以百萬計。祇要幾隻逃脫。得生，將來就够威脅人。

人道主義派對於麝鼩也注意，因爲牠底皮毛頗能代替較貴重的動物底皮毛。牠底皮毛甚精美。不費大資本就能產出甚多。沒有人能假定麝鼩有寬大地方住，有充分東西吃時，面呈絲毫愁容。或當牠們是甚高等哺乳獸。穿麝鼩裘不算幫着撲滅一樣希罕哺乳獸，也不算獎勵人虐待動物。我們看見報告道：一九一四年，倫敦一市售出一千萬多張麝鼩皮。而麝鼩總數一點不呈減少之勢。讀者須知，這些啮齒獸每一生育季產幾蓐。每蓐六雛，或不止六雛。我們看見配穿麝鼩皮的人披上牠，就大爲欽慕。至於麝鼩往往死了變成別種獸，我們不因此怪事而減少欽慕。有些變哈得孫灣海豹，有些變魚鼩(river-mink)，有些變黑貂！

麝鼩得名由於強烈的麝香嗅，從身旁每側皮腺裏分泌出來，

就像在水鏡的鮑鱗二例裏那樣。這嗅也許能卻敵。

### 垂絕的珍貴動物

人對於他自己負責照管的珍貴動物，常放任不顧如此頻數，以致提起馴鹿底近史，可以聊供解嘲。但是我們不可忘卻，人所以從舊世界運已豢養純熟的馴鹿到新世界去，至少一部分因為先前眼光未放遠，撲滅許多野生馴鹿，後來不得不出此。我們也不能忘卻有趣的麝牛(*Ovibos moschatus*)為古代傳下唯一基型。從前甚多。且除怕狼外。不怕別的天然仇敵。現在銳減而成希罕之物了。阿拉斯加北部多年不見牠。坎拿大大陸上也祇剩少數殘羣，受人保護。我們這樣放棄我們應負的保管責任，糊塗得可憐。生物學家也不能辭其咎。我們暗懷一種劫掠衝動，要獲取贓物，來陳列在博物院裏。再不然，供自己玩賞。那卻不可赦了。凡一樣動物變少時，自有營業性的「採集家」包圍牠們。而科學專家有時也離開牠們不遠。大眾應要求政府，對於這兩種人，都須發給憑照。這是應該拿全世界為前提的問題之一。滅絕一種海象，麝牛，泥鴛(*quagga*)，或海獺，不僅對於一國或一洲為損失，實對全世界為損失，個個大博物院堅執要收齊垂絕的珍貴生物為樞點，就促牠們早絕。我們不明這些大博物院為什麼要這樣。

也許有人怪我們激昂得並不必需。但試讀巴勒特勳爵(Sir

James Barrett)所著「救救澳洲」(Save Australia) (一九二五年出版)裏幾句看看。他說到澳洲的鳥和哺乳獸道：「除掉有明理的公民保護處，牠們都減少。在維多利亞省裏要找幾種較大的有袋獸或琴尾鳥(lyre-bird)給遊客看，頗爲困難。要找較小的有袋獸，簡直找不着。除非到有限幾處特別相宜的地方去找。而且要大費其事。我們怕有些變種已被滅絕。」對於已成(或較常常遇由人縱容或甚至獎勵而成)災害的動物，我們並不請求不可能的人道待遇。我們有信心，請求一切愛生物的人，竭全力防止人滅絕無可再得的珍貴種類。

我們以前聽得紐約動物學會議決派他們底動物園主任來訪歐洲，設法保存歐駿羣不絕種。我們聽了頗喜悅。歐戰將終，和以後，歐駿羣大遭屠戮，一部分由於生計逼迫，一部分純出於濫殺。高加索原有的大羣完全死去。一部分死在機關槍下。而立陶宛的一羣也減少到快要無存。據國際保存歐駿羣協會末次報告，全歐洲祇剩五十九隻純種標本。而以窩本寺(Woburn Abbey)內，裴德福公爵(Duke of Bedford)所養的一羣爲最多。美國人保存他們自己底駿羣——和歐駿羣相關的美駿羣——已收如此佳果，也應該能出有用的條陳，來救這歐洲種免遭滅亡。若坐視原始林中這樣優尙的住戶絕跡於世界舞臺上，要算文明人底可嘆的污點。可是現在究竟要怎樣還難定人這樣遲慢纔承認自己祇是動

物界底一個負責保管員

## 人是征服昆蟲者

我們一身兼具惰性和創造性，混合得如此地莫名其妙，以致常常必須加重追逼一個實用問題上某一方面，纔能激起我們努力。騰尼孫說：「倒行運動總拖曳演化過程在泥淖中。」所以我們必須時常發響號來示警。漂泊當然比游泳容易。所以我們廣播警告。例如留心田莊的生物學家常說昆蟲佔優勢，人便難見天日。這些動物生殖起來迅速。威脅全世界。人要保持天然的平衡，來防止牠們猖獗，務須努力，絲毫不可放鬆。赫立克教授 (Prof. G. W. Herrick) 曾著論文關於昆蟲遷移。他說有一百多種昆蟲從別國遷入美洲。他某次旅行歐洲，歸程中某晨見早餐桌上有一隻活潑雌車軸葉螽蟥 (clover-leaf weevil)。這昆蟲原從瑟堡 (Cherbourg) 搭船到掃桑波頓 (Southampton)。若無這位昆蟲學家干涉，恐怕要直入美國而居留，像她同種所已經做過。現在我們要排斥這些不刺目的外客。何等困難。而牠們一旦居留下來，爲害又何其厲害！我們祇須提起鞞韃，黠蠅 (San José scale)，褐尾蛾 (brown-tail moth)，和墨西哥棉蒴蟲就夠了。這些樣昆蟲現在仍繼續遷移。赫立克教授又說到近年有歐鑽麥蟲 (European corn-borer)。東方桃蛾 (Oriental peach-moth)。日本甲

蟲(Japanese beetle), 亞洲甲蟲(Asiatic beetle), 和黃昏甲蟲(twilight beetle) 侵入美國, 而使美國人着急。這遷徙當然不是一向的。讀者記得有科羅拉多甲蟲和葡萄蚜兩者, 都從美移法, 而大肆其虐。看到這些例, 以及一百椿其他相似事實, 一個人就實感到放任不管何等愚昧可憐。我們怕昆蟲戰勝, 因而防範牠們。這不算愚。

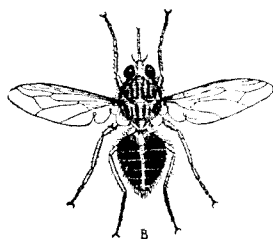
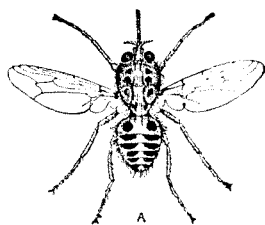
反過來, 我們也不可漏列人類征服昆蟲之事。赫氏結束他底論文時, 就引了一段可喜的故事。

一八六〇到一八七〇年間, 科羅拉多馬鈴薯甲蟲蔓延於落基山和大西洋岸之間。農民大爲焦灼。「五十年後, 我們仍種馬鈴薯, 收穫比一向都豐。而種植人也罕問這種甲蟲。」一八九〇到一九〇二年間, 瓢蠅幾乎要毀盡若干樣果樹。「二十五年後, 紐約省不甚以瓢蠅爲意。就是全美國也沒有一處受牠害到產果大減色。」一九〇〇到一九二〇年間, 墨西哥棉蚜蟲好像要毀盡美洲棉業。「可是到一九二六年, 美國棉穫大豐, 成空前紀錄。」以上幾句話都有益, 能鼓勵人。上述三種昆蟲至今雖仍爲大害, 可是人越來越佔上風, 而且能守着上風。人運用腦來應付這事。正在走上戰勝之途。除掉蠅類之父外, 個個人都要感謝。

誘捕孳孳蠅屬 人類征服困難許多例裏還有一件, 就是近來誘捕孳孳蠅屬而告成功。上文已述孳孳蠅屬傳播睡眠病微生

物給人，那伽那病(n'gana)給牲畜。多年以來，人不間斷地盡力收拾牠們。可是獲得結果，比起費去精力，殊嫌少。有人試剷除大地段上的植物，教這些種幸而還戀家的昆蟲度不過去。即使度到中途，也無從生育。但是照這樣大規模舉行起來，太費錢。另有人條陳要殺盡羚羊和其他野獸，以為牠們天生包庇睡眠病蟲屬，而未經證實。但反對的人能舉出幾條強有力的理由。最近在納塔爾工作的昆蟲學家哈立斯(R. H. T. P. Harris)

提議大規模地誘捕。用木片製一籠架，用黑色粗麻布(hessian cloth)蒙着。就像一本無頁的書面。懸掛起來，讓書脊向下。更用布張在兩書面間，成個平頂，三呎寬，六呎長。書面板接近到祇相隔三吋。「書脊」上



圖四六六 孳孳蠅 A, 雄; B, 雌。  
劃一窄縫。「書脊」離地十八吋。這籠底斷面就有點像三角形。至於垂直的兩端，另蔽以薄布，又連繫一個透光的金屬線網製成的籠，在平頂上。安排好了。待等下方的布讓開，牠正攔在金屬線上，且靠一扇有出無入的門通到木籠腹部去。揀常綠叢向陽方面，掛起這整座籠。每座投下一個獨立的陰影。一籠一天可誘致

一百到二百孛孛蠅屬，這些進了籠後，不久就凍餓死了。所以連殺都不用殺。

我們現在看來，這些瑣項集中在一點上。就是這籠造得合乎科學。乃憑了解孛孛蠅屬底習慣而造成。孛孛蠅屬爲何一定要進籠呢？原來牠們靠視覺覓食。專在烈日下找色調和背景恰相反的野生動物。牠們未見得像我們能察出形狀，但喜就色調烘托。籠連籠影由牠們看來好像一隻羚羊！據實驗出來，暗黑布尤有利。孛孛蠅屬降到動物身上時，總找腹下，也許要避開尾和吻，也許因爲腹下皮較軟容易戳穿，所以牠們探尋地面以上約一呎許高處的籠口。進了籠後，一無所獲。就遵從一種求光的衝動或向性，而飛往上方金屬絲網漏光處。從此被囚至死。

泰晤士報某通訊員說孛孛蠅屬一生好像以長成期中爲最弱。這種不費錢不甚賴人照應的誘捕法就利用長成孛孛蠅屬不遠飛且喜飛到黑物上去的習慣。孛孛蠅屬蕃殖得慢，又不合羣。這簡直可以說是幸事。

迎戰蛾類 試隨時取閱報告書，看那些人用策略迎戰害蟲所得報酬何如，頗爲有趣。一八六九年，有幾團鞞韃蛾卵傳入美國。過了二十年，鞞韃蛾大增。牠們底饕餮的幼蟲竟吃毀許多樹葉。牠們蔓延甚速。現在坎拿大好像已勦滅牠們。美國也翦除不少。所用方法有運入天然勁敵，噴洒殺蟲劑等和設立二十五哩

到三十哩寬的隔絕帶。末一法甚能防止鞦韆蛾西延。

還有一種外客是褐尾蛾。一八九七年，初見於馬薩諸塞省。未久，便蔓延。又迅速，又廣遠。美國實行防止以來，奏效比對鞦韆蛾還要大。靠輸入天然寄生物，已甚見效，講了這麼多，當然全無新方法。我們所以提起牠，祇因專家近來報告成績，足以令人鼓舞。

飛機和蝗 我們曾見記載，一四七九年，瑞士遭歐洲常蛾爲災。洛桑宗教法庭竟傳審那些肆擾的甲蟲。夫里布耳(Fribourg)派一辯護士，替牠們表白，但經討論下來，終判以驅逐出境。噫，時哉！命哉！換到今天，又該怎樣不同！人越來越信任科學。此中希望爲何如！我們不久見報載上埃及用飛機散砒和麩混合劑，來攻威脅人的蝗羣。蝗吃麩，就此一命告終。這法太費錢，而且顯然祇宜於沙漠區，而不甚宜於富庶區。俄國也常用飛機勦蝗。先訪出那裏有所謂步兵——即未傅翼前排隊沿地爬的跳蝻，然後毒死牠們。這種有希望的策略就在殺死蝗軍步隊。



## 第五章 人和植物界

人受植物界底恩賜 人正忙着圖謀改進鄉野，發明機器，和製造綜合化學品時，聽得人受植物界恩賜之說，而回憶起來，卻是好事。我們一天一天活下去，就賴田上的花。我們怎樣證明此事呢？

即使我們大發食肉性，拋棄植物不理，幾乎不近麵包，我們仍不能不賴植物爲生。我們所吃的動物大多數吃植物。若徹底講來，凡肉都是草，凡魚都是矽藻。這在上文已經說過。歸到底，全靠綠色植物底光合作用，就是靠從二氧化碳和水造出糖和別的碳水化合物來。但除碳水化合物類和脂肪類外，尚有含氮的碳水化合物類即蛋白質類。我們底食物中必須帶這些主要部分，例如乾酪裏的酪精，卵裏的卵白。所以我們終久總倚賴綠色植物。世界上最重的化學變化就是綠葉裏進行的光合作用，因爲牠是最基本的。

生活素類 現在人人皆知，一種食制儘管在理論方面完全無缺憾，就是擁有碳水化合物類，脂肪類，蛋白質類，幾種鹽，和水，卻不甚滿人意。即因未含附屬物質所謂生活素者。這些是真實化學物質。能隔離出來。所得純粹程度或高或低。例如從鱈肝

油 含有豐富重要生活素甲(此物不存則易生軟骨病) 可製出一種滋膏。祇要幾滴就抵得過一湯匙鱈肝油。一噸足夠一個人吃一生! 反過來, 至少在一個例上已經證明, 對於不夠養生和保健的食物, 可用紫外光照射, 使牠變成夠養生保健。這件驚人的事實好像暗示紫外射線或紫外食物裏構成一種生活素, 或使吃該物的動物體內生出牠。但是我們初步提出的祇在說出人雖從乳油和卵, 牛乳和別的動物產物上, 攝取些生活素, 卻非向綠色植物底細胞去求他種生活素不可。

我們倚賴植物, 不盡為碳水化合物類, 脂肪類, 蛋白質類, 和生活素類而已, 還得感謝牠們給我們新鮮空氣。當地殼還在冷卻時, 外罩一層濃密不適呼吸的空氣。含有二氧化碳, 氮, 水蒸氣, 和塵埃, 大約祇微含氧而已。現在大氣中所含的自由氧頗像全從綠色植物舉行光化合作用時崛起。地球面上許多種反應都需耗去氧。例如火山冒煙。至於釋出自由氧的祇有植物裏拆散二氧化碳的綠色細胞。所以含葉綠素的植物釋出氧, 使人和動物能呼吸, 乃是件重大事實。

關於氣候對人的影響, 我們說得不及的時多, 而說得過的時少。氣候一向為人底演化上強有力的因子。有時促發冒險心, 有時蔭庇着, 使人比較地安穩。常汰除若干型式, 而保留若干型式。但氣候頗為植物社會所左右。尤其著者受森林影響。雨量會加

多，旱魃會減退，風會改向，風化作用也會改變。

原始「擬人」是生在林中的動物。先在枝頭學徒，後在地上樹蔭下學徒。人屬底祖先在樹上學徒時，獲得幾樁大利益。手得自由了，空出來了。看東西成立體了。腦發達了。降到地面，先過危險生活，又特向運智和愛羣兩方進展。假使當時人沒有在森林底慈善蔭庇下遊歷多少歲月，還不曉得能否從林中脫身咧？埃田樂園原就是亞洲一座森林。

舊式詩人有謂人受兩個世界照顧者，他懷有一個明白的觀念，為詩人本色。他實感到人倚賴自然。我們常須當自然為嚴酷的擇別者。其實自然在許多方面也和人「友善」。我們不要說得這樣隱喻法。改問道：人，就是自然底宣傳者和通譯者，已強逼自然來迎合他自己底旨意多少次了？植物對人供給以蔭庇和衣服，奢侈品和賞觀品，香料和藥材，以及其他許多不容易記起，並連死亡在內。我們幾乎不銷說懈寄生並非生物界誓忠於人時，被人忘卻的唯一植物——還有細菌類，那時也為人勿視。

到了現代，化學家比從前更像魔術家，而我們應該感謝植物界的地方更多了。化學家從植物特有的物質，叫纖維素上，製出一百來種不同的物。內中有些死的反更好。讀者又須記得化學家不止是一個轉變家。他兼為博通的創造家。能從無機物裏，造出有機物來。例如他用綜合法造成茜草色精，來代替茜草內含的天

然茜草色素即茜質。許多種舊染料和香料正在或已經讓位給新奇的煤焦油導出物。花底領域也在縮小中。至於有些種直接從植物取得的舊式產物，自有牠們底優點。我們就不甚常聽到綜合橡皮。（註：這卻因現在種橡皮樹，比造綜合橡皮便宜為主而已。）無論如何，說到我們出發所需的基本原料，和我們所欣賞的優尚園花，我們將永遠深深感念植物界。說了半天，應該改按較有統系的方針，來綜覽一番。

### 食用植物類

植物界對人的最顯明且重要關係就在供人食用。這關係雖有直接和間接之分，其為基本的則一。不問人是否真正吃植物，歸到底總不免從植物界上化取養料。人儘管祇吃肉或卵，並飲乳，可是要獲這些，必須先有牧草和植物根，供他底綿羊和牛吃，以及穀類供他底雞吃。所以餵家畜用的植物為人生主要需要之一。即使人吃魚為大宗，他仍完全靠植物。不過不那麼明顯。魚會吃較小的魚。後者再吃再下等些的動物，例如甲殼動物。不管這條鏈上有多少環，終久接到最簡單的植物上去。若無這些植物，萬不會有動物，也萬不會有人。這些較下等的鏈環是由自然照管的。至於本文所論的植物，卻由人協助自然來共同照管。人要這些樣植物改進得最合他自己底需要。有用植物非徒供給食料，且

供給衣服原料，建築木材，許多種寶貴藥材，樹脂，和油，以及許多別的貨物。若無牠們，則文明人底生活便不堪設想。人已收列產生這些貨物的喬木，灌木，和別式植物，歸他自己照管，且「栽培」牠們，供自己享用。

非澳二洲最原始的布西門人採野草種子。用燒硬的棍掘取植物根。並摘林中酸果實。好混過兩次偶爾大獲禽獸中間所夾的少獲的長時期。開化得較高少許的布西門人——或通常他們底女眷——在帳幕外空隙地上播些種子，栽些植物根，可較常有得吃，且吃得較飽。任何植物，祇要栽在新鮮土壤，得有充足地盤，自能多少增進產量和品質。

我們能想像一部落中男人深入森林去打獵，一去幾天。路上遇有新發見的或較大的種子和植物根，他們試嘗而認為滿意可食，就帶回幕去給女人。女人就會播種牠們——初次似係無意打翻在地。後來則存心播散，要等下一季有得收穫。一二年後，收穫漸遜。原始人不知怎樣防範。祇好拔營，另遷到別處，去闢出一方新鮮土壤。農業就是這樣起的，而且到處都一定是這樣起的。可是不等到栽培出現在人工種植的植物中任何一樣，農業早已進化得遠過這萌芽程度了。若不虧原始人在一切原始民族所不能逃避的猛烈生存競爭中，嘗試且查驗各種種子，根，果實，甚至葉，則我們今日享受的最有用植物中，有許多樣恐怕再也發見不

了。旅行家說現在仍有許多野蠻民族採取種種植物，連已知的毒植物在內，用種種方法烹調牠們，希望把牠們做成可食。[呼克爾博士 (Dr. Hooker) 發見息琴 (Sikkim) 某村中半餓餒的居民吃水芋屬根粉 (arum-roots) 而大病。他們吞爛水芋屬根，讓牠發幾天酵，以為可以除去一部分毒性。]另一旅行家報告道，有些野蠻民族窺伺野獸，尤其是猴類。看牠們吃什麼，好跟着學。而不必自行嘗試，大受痛苦。達爾文寫道：「我們所以曉得利用種種植物，幾乎全虧人曾過過半野蠻生活，又曾屢被嚴重慾望所驅，去嘗幾乎樣樣可嚼可吞的東西。」

我們現擁的有用栽培植物中大多數樣，據專家相信，源出遠東和美索不達米亞平原和地中海灌域相近。少數幾樣，卻重要的，來自南美洲。那裏古時原有過文化。至於澳大利亞和新西蘭則無貢獻。栽種植物到底怎樣崛起，我們無從確知。許多現代植物學家相信我們底大多數樣穀類並非導自一種新野生植物，卻導自若干種。他們摹想不同的民族各揀長在最近的野生植物來栽種。選出每年結子最良的那幾本，來收種子。刈芟不值得留的那些株。遇有有指望的新變異體崛起，就保存着。後來各民族間貿易往來漸繁，就交換土產，而且選配不同的植物變種——初起也許是碰巧，後來則蓄意了。

我們也不確知大多數樣有用植物何時成為現在狀態。又如

栽種的香蕉無種子。現用的亞麻已不能自裂牠底子囊。像這些樣植物何時變爲非經人時刻照料便不能繼續生存，我們也不確知。但我們明知古代東方開化民族——亞西利亞，加爾底亞，和埃及民族——早利用牠們。質言之，若無牠們，這些民族也決不會開化。人類若必須繼續吃苦，去向野地採取現成食物，就決無時間和精力去發展美術了。

可是我們得有直接證據。在西元前二千到四千年時，栽培的植物已供人用。所以牠們一定演化在史前了。古埃及紀念碑等物上就呈有許多樣食用植物底代表圖形。而古埃及王墓被掘發時，又露出許多種子。內有一種種子叫「萬年麥」，和英國現有的小麥無甚相異。頗爲著名，但不能發芽。瑞士湖居民族住處又曾發見一種。那些住處造在新石器時代即燧石器時代。中國相傳，西元前約二千年，神農氏創製犁。據說他每年親播頭幾粒禾和四樣別的穀種子，視爲大禮。

說到栽種植物底悠久歷史，舊約就可充無上的證據，爲家傳戶誦。我們祇要舉出幾個例就夠了。以掃（Esau）爲小巢菜羹而賣掉自己底長子承繼權。以色列人在曠野時渴想埃及韭葱（leeks），蒜，和洋蔥那麼可憐。他們向上帝所允許的地方躡行，去享受小麥，大麥，葡萄，無花果和石榴，以及寡婦底瓶裏盛的橄欖油我們就實感到以色列人也像地中海東區別的民族，當耶

蘇降生前許多年，早已在農業上大有進步了。

小麥 (*Triticum sativum*) 這是世界上現在最重要的栽種植物。從牠底歷史上我們可以略曉得人怎樣和自然合作而增損一樣植物，來合他自己底目的。改良小麥品種的過程起自幾千年前，現在還在那裏進行。

而且隨着科學知識同進。

產生結果越來越好。

曾經掘出「萬年麥」的古埃及王墓最古的約六千年。但在那時以前，一定早已有種植史了。不到三十年前赫夢山 (Mount Hermon) 乾石坡上發現野生小麥原種。我們所栽植的品種許多都從牠導出。牠在該地仍存野生原狀。牠自行散種，而維持自己底種脈。至於已逃出人

工種植以外的小麥卻要死去。我們雖不能證明赫夢山小麥的確是我們底現代小麥品種底真正祖先，不過即使真正祖先不是牠，



圖 四 六 七 小 麥

A, 全狀; B, 三角小麥 (spelt wheat) 底頭狀花序; C, 葉; D, 波蘭小麥 (Polish wheat) 底頭狀花序。(從 Kew 王家植物園)



也一定甚像牠。這是一樣草本狀的植物。莖短，穗垂，種子大。應該容易打動一個善觀察的飢餓新石器時代人。這野生小麥又甚善變。有不少變種已經被人發見。這是重要的。因為祇有靠揀選且合併天然變異，纔能製出新品種或稱新種族。

到了十九世紀，選種法已比前精妙，且少冒險性。從前選種人從一片甚優良的麥田上，揀出些種子，留起來。而不管那一片田上長了多少不同的變種混在一起。現在選種人摘那些最優良的變種底穗做種子。更教長出的小麥自爲一國，好得純品種。若要增強某一特殊性質，就揀另一品種小麥也富於該性質的，來和這品種相交配。

我們若訪問著名「侯爵小麥」底來歷，就最易了解此中所用方法。約一八四二年頃，安剔蓋阿 (Ontaria) 某農人得了中歐雜種小麥樣品。他播種了一粒，收得之穗，性質優良。他頗注意。就專播這三穗上的小麥粒在一處，竟得一變種。他叫牠「紅笛麥」(red Fife)。牠兼有衆長，就祇不過熟得晚些。於是選種人再揀另一變種，雖在別的品質上不如牠優良卻早熟一週，來和牠交配。如此試驗很久。淘汰很久，就發見所謂「侯爵小麥」。到一九〇三年而建立牠爲正式品種。現在坎拿大和美國就以牠爲主要春季小麥。一九一〇年，美國產牠多到三萬萬英斗。

我們須知，收穫人駕了他們底收穫機出去收穫時，一定要隨

處紮帳過夜，因為坎美二國小麥區太廣大，農人來不及天天趕回家。刈下小麥程，就地燒去，較合算。搬到遠處去用，不合算。澳大利亞和阿根廷現在已闢出廣大小麥區。這二新國供給英國所需的小麥不少。但匈牙利也仍供給一部分。匈牙利和俄國向為歐洲產小麥的主要地方。

小麥何以如此重要，尤其是何以前二世紀裏竟從原產地散布到全球各處呢？

於人最有用的食用植物須在小空間裏集聚最大量可口的易吸收的食料。須容易享用，又容易搬運。植物儲藏滋養料作與在種子裏，例如小麥或豌豆；或在地下莖裏，例如馬鈴薯；或在果實裏，例如香蕉。至於最合上述諸條件的植物須向禾本科裏去找。其中種栽得最普遍的如小麥，燕麥，大麥，黑麥，稻，玉蜀黍，和粟，總稱為穀類(cereals)——因為算是女穀神(Ceres)所賜而得名。牠們有些共同性質。牠們全是一年生植物。所以冬寒的地方種得活。牠們底種子含主要食料——蛋白質，碳水化合物，和脂肪——多少各不相同。這些種子是乾的。所以一成熟後就可食，可運，可藏。小麥，燕麥，大麥，黑麥含寶貴的氮化合物（蛋白質類）比稻，玉蜀黍，或粟多。至於小麥底特別重要性，卻在擁有黏的穀膠(gluten)。是一種蛋白質，教小麥粉團成黏的濕麵。等到和釀母同焙時，好閉住發出的二氧化碳。就成輕鬆易消化的麵

包。各變種所含穀膠底性質不同。幾乎每一地點有一變種，於牠最相宜。英國所栽種的大多數樣都不夠黏。須和坎拿大或匈牙利黏品相孱，纔能焙出滿意的麵包。英國老在那裏研究這一點。現在已能自種黏品了。實驗家又不住地探究，要選製出些品種，好抗銹病等穀類疾病。

小麥宜充食用植物，還有一樁便宜。就是比較地容易種。牠服水土服得快。冬麥，就是秋天播種的小麥，頗能耐冷。甚至在濕土都不怕。祇要有三四個月平均溫度在五十五到六十度間。就熟得了。亞熱帶地方，離海面夠高，也好種小麥。

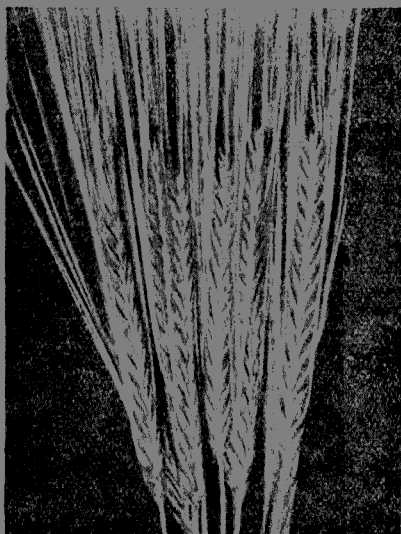
割下小麥後——可以堆儲起來——第一步處理工作是打穀，去分開小麥粒和稈和稈。後二者可薦牛羊做臥具。甚有用。現在用複雜機械來打穀，從前幾經換用許多方法。靠手打；靠牛踐，例如聖經所紀載。靠馬挽或水衝連枷。這樣打下的小麥粒祇帶薄皮。就再經碾碎。

從甚古起就有人曉得用一塊石放在下方，一塊石放在上方，來旋轉。靠摩擦力壓軋穀粒成粉。蘇格蘭，愛爾蘭，和瑞士若干部分所發見的手磨就足代表此類石磨。此類大都上石穿有一孔，容穀粒慢慢卸注。旁邊又穿一孔，插入一柄，預備手抓。後來石磨逐漸變得較複雜。可是直到十八世紀將終，磨底主要特徵還不離雙石。但有時加多到幾對，相疊在一起。後來發明新式磨，用鐵滾

子。比舊式磨合用得更多。不久就取代了石磨。舊式磨連麩層同碾，雖然隨後可以重行分開粉和麩，不過終有些麩夾在粉裏。而粉色帶灰黑。至於新法精磨則先軋穀粒成碎塊，再完全剔除麩就容易了。所謂全麥麵包乃小麥粉和麩攙雜做成。據說比細白麵粉所製成的麵包滋養些。細白麵粉是連麩帶「胚種」（胚植物體）都去淨的小麥粉。剔出的麩壓成餅，餵牛。又可填充貨箱等。

大麥 (*Hordeum sativum*) 小麥沒有像現在這樣流行以前，大麥為一種重要麵包原料。至今有些地方不宜種小麥，仍用大麥製成各式麵包。例如蘇格蘭鄉野仍流行大麥麵包 ('bannocks')。

此外在別的用途上，大麥仍為甚重要的農作物。牠分布廣遠。挪威北部緯度高至七十度處還種得了。牠在稍溫暖處，發芽成熟都快。有若干變種適合於若干區域；例如蘇格蘭東北角較荒寒處種一變種，叫「六行大麥」 ('bere')，

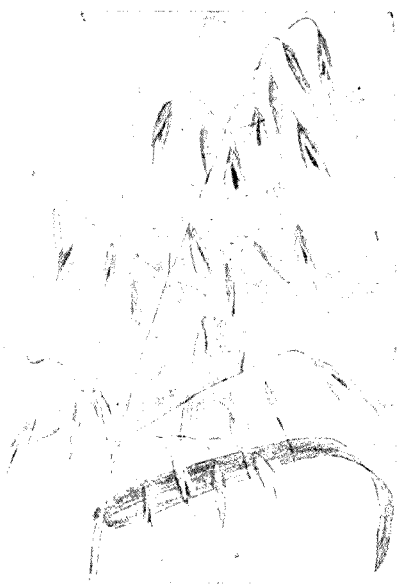


圖四六八 大麥  
(從 Charles Jones)

頑強而早熟。

整顆大麥粒用做粥麥 (pot-barley), 為滋養食料。去皮成真珠麥 (pearl-barley), 供煮湯和蒸糕用。碾成粉, 又合兒童和病人吃。但已不若從前那樣佔據重要食糧位置了。現在種大麥以製麥芽, 來釀啤酒即大麥酒, 和威士忌酒, 為主。

燕麥 (*Avena sativa*) 據說這是最滋養的穀類, 但也不能奪取小麥之位而成唯一食料。從前鄉野有些地方用牠煮粥為主糧。



圖四六九 燕麥  
(從 Kew 王家植物園)

現在據說越來越少。但在別的地方卻充晨餐附屬品。的確越來越受歡迎。燕麥餅也通行。燕麥粒供飼馬用。最爲重要。牠宜生於深厚土壤，要充足水分。歐洲許多較高地方以及坎拿大都種牠。

黑麥(*Secale cereale*) 北歐洲種得頗多。亞洲若干處也種牠。雖不及大麥那樣能生長在極北，卻比小麥善耐寒，且不需肥沃土壤。牠祇需沙地和中平溫度爲主。初秋播種的冬黑麥底收穫量最豐。德國，瑞典，和俄國所吃的黑麵包就是黑麥做成的。許多國家已盛行用黑麥製餅乾。

稻(*Oryza sativa*) 這一種穀雖含含氮食料和脂肪比任何其他穀類爲少，但爲東方國家，尤其是中國，許多百萬人底主要養命物。有時竟爲他們底唯一養命物。牠外觀像小麥和大麥。不過牠另有完全不同的需要和種植法。牠祇生在熱帶或亞熱帶地方。牠在發育中某某幾期仰賴土壤中大量水分。牠必須長在平地，好飽吸水分。所以東方平原和大河口三角



圖四七〇 黑麥

(從自然博物院)

洲最宜於種稻。但另有山稻變種，可以栽種在拔海六千呎高坡臺田上。許多時候非靠人工灌溉不可。從初種以迄收穫，無時不費力。若是土壤本來不帶沮洳性，又須先決水淹沒，然後播種。等苗出水，又須分秧重插。再洩去積水。中間每隔些時又須重行灌水。這給水量甚為重要。所以通常須縱水滿布稻田上。等稻粒成熟，纔洩去水。就好收穫且除穢。



圖四七一 分秧  
(從 Kew 王家植物園)

穫量甚豐，因為稻一本發出許多箭，每枝箭生許多穗。按每畝計算，產量比仍任何其他常見的穀類為多。稻底一生為時如此之短，產地又無嚴冬，所以一年可種二度。或待收穫後，改種別的作物。稻能生在別的穀類所不能生的澤地上。又不需什麼肥料。

栽種時雖極勞苦——又不合衛生，因插秧人須站在泥淖中，泥水沒至膝——有這幾樣優點，還好抵償。祇有人烟稠密的地方宜種稻，因為傭工多而工資低。產量足以供養許多人，且剩下些好換別的貨，或運出口。

稻本身雖足養命，而不足予人充足精力！牠含含氮化合物類（蛋白質類）祇有百分之七。比起小麥含有百分之二十二，遠不及。所以必須靠別的食物來補足。凡天然宜於種稻的地方很少出獸肉，牛乳，和乳油，足夠分配的。通常祇靠大豆（soy-bean）（見該本項）來補足。大豆非但供給蛋白質，且供給脂肪，作植物油狀。

凡吃米為大宗的地方，腳氣病（beri-beri）流行。現在我們相信這是由於舂米太精，連外糠內稃一並除去，吃後不能得充分生活素之故。

在東方米對於人生極為重要。種稻業由來甚久。已不能記憶。近來又傳入別處。種得也有成績。已成一件有價值的商品。在歐洲南部栽種頗多。尤其是在倫巴底（Lombardy）平原上。十七世紀傳入美國。在加羅來納和路易斯安那南部大平原上，生得極盛。那裏採用闊溝法來播種。好灌水進去，再洩水出來。等稻成熟前，重灌水進去。在東方，人民吃米，就剩不下多少供輸出。至於加羅來納和南路易斯安那，耕種收穫都用較經濟較精良方法。現



在能運出大量最優美的米，到世界大多數市場上去。

帶稈米，去稈米，和米粉都多用於烹調。米澱粉用來漿衣服。又便宜，又合宜。舂過後，總剩下很多「碎米」供餵雞。需用甚廣。又可混入糠中，給牛吃。稻稈則供編織。

所謂「米紙」(‘rice-paper’)即通草紙，用來印彩畫，尤其是在中國和日本，並不和稻相干。乃臺灣特產的通脫木(rice-paper tree) 底髓切薄壓扁所成。

玉蜀黍(*Zea mays*) 這一種穀常稱「印第安穀」(‘Indian corn’) 為重要食料，尤其是在熱帶和亞熱帶地方。牠原出在熱帶美洲。當哥倫布之前，歐洲的確不知有此物。祕魯若干古墓中曾發見些玉蜀黍粒。其所隸品種，尙未能鑑定。玉蜀黍雖有些性質和墨西哥穀類野黍草(teosinte) (*Euchlaena mexicana*)相同，但迄今未曾發見一種野生植物可當做栽種的玉蜀黍底原祖。

玉蜀黍底卓著特徵中有一樁就是極端的善變性。已知的變種竟多逾三百。最小的高祇約三呎。最大的高達十八呎。最大變種底粒足比最小變種底粒大十倍。種子或白，或藍，或紅。玉蜀黍底雄花長在莖端，成羽狀簇。雌花則從其下葉腋伸出。雌花成熟，就成熟識的「棒子」(‘cobs’)(玉蜀黍穗軸)。其上密生種子成行列。更有細長花柱從梢上垂下。

在熱帶和亞熱帶拔海幾千呎高地，都可種玉蜀黍。美洲栽種

許多變種，看各地氣候和土宜而定。「焙烈玉蜀黍」(pop-corn)含澱粉量對皮量而言為多。

焙製時。粒乾而脹，且爆炸。玉蜀黍種子含蛋白質，幾乎和任何其他穀類所含量一樣豐富，但不及小麥。又含脂肪，比任何其他穀類多，但不能勝過燕麥。不過玉蜀黍不含特殊蛋白質名穀膠者。所以單用玉蜀黍粉，不能製鬆麵包。新英格蘭人拿牠磨和黑麥粉。製出一種甚滋補的麵包。就



圖四七二 玉蜀黍

A,幼穗軸，帶玉蜀黍絲；B,穗軸；C,整株。  
(從Kew王家植物園)

是粗糲些。所謂「玉麵甜糕」(Johnny-cake)也是玉蜀黍做的。美國總稱玉蜀黍為‘corn’。或整吃，或碾碎吃。有許多不同。碾成粗屑的叫粗玉麵(hominy)，多供煮粥蒸糕用。若碾細去胚種(即胚植物體)，則為玉蜀黍粉和玉蜀黍澱粉。都是商品。

甜玉蜀黍(sweet corn, *Zea saccharata*)乃另一種，較近園蔬，而不大好算田中作物。連穗軸煮熟，陳到餐桌上供食。或剝下粒來，放在牛乳裏煮熟。嫩梗削尖，也可當蔬吃。就像龍鬚菜。莖中

提出甜液，可以做成葡萄糖；或經蒸餾，而製成玉蜀黍酒（'chica'），又稱秘魯啤酒（Peruvian beer）。這二種都常趁綠時伐下，或晒乾做冬季芻秣。

印度和非洲種玉蜀黍甚盛。卡斐人（Kaffir）就拿牠碾粉。在歐洲祇有南部種得熟。他處祇好種牠當芻秣。像布勒塔尼等處不宜種車軸草和苜蓿（lucerne），卻仍能種玉蜀黍。因此甚可寶貴。在澳大利亞出玉蜀黍原比小麥多五倍。這不過是一百年稍零以前的事。現在比數已大變。玉蜀黍仍佔重要位置。因為在新南威爾斯淤積平原等適宜地方，出得仍甚多。常趁綠時砍下做芻秣，又窖藏起來做綠芻秣之用。又播種在伐去森林後空出的地方，或在酸性土壤上。預備除去酸性，好養牛。凡廣種玉蜀黍處就有附業跟着起來。例如有葡萄糖工廠，製出葡萄糖，供製糖果或調和果醬之需，又供染色和鞣革之需。有提油工廠，從碾粉和製澱粉時割出的胚種裏，提出油來。有肥皂工廠，就用這油來造肥皂。甚至有人造橡皮廠，用這油造假橡皮。這些工廠用剩下來的渣滓，壓成餅，餵牛。甚為滋養。

粟 粟底英文名 millet 訓「若干千」。原指若干樣禾本植物，栽種來取牠們底可食的種子，而並非專指某一種。普通的粟就是黍（*Panicum miliaceum*）為東印度原產。但現在大多數溫暖地方都種牠。蘆粟（Indian millet, 'durra', *Sorghum vulgare*）

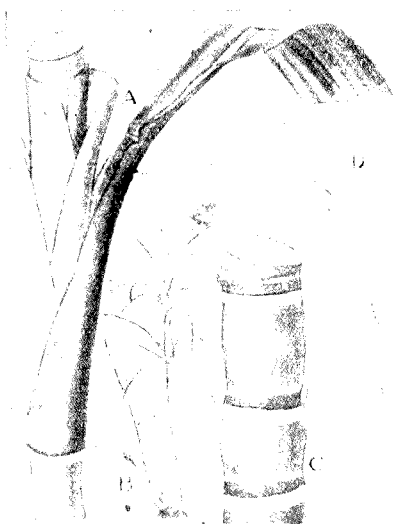
爲一大宗農作物。對於當地人重要得比稻還甚。歐洲南德國，匈牙利，和意大利所種的變種穗上有許多甚小種子。一部分供烹調用。但以出口供餵雞和餵籠鳥爲主。

卡斐人盛種粟做糧。移民則種牠來餵牲畜。輸入澳大利亞時，稱爲「卡斐穀」(‘Kaffir corn’)。後來卻被小麥取代。又有一變種是甜的。有時種來取糖。有人專種粟來餵牲畜。不過據說當粟發育到某某幾階段時，幼本內含有洋鹼酸，會有毒壞牛隻之危險。

蔗 我們已說過棧種的禾本科  
中有若干樣儲起多餘的碳水化合物



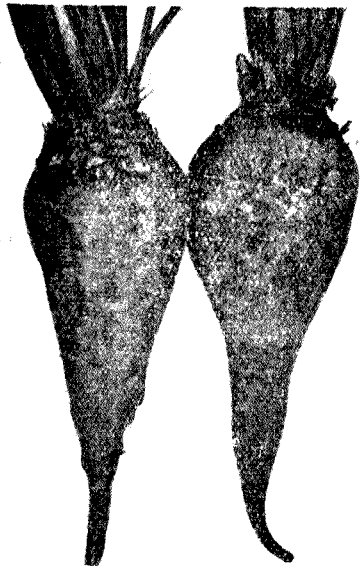
圖四七三 粟  
(從自然博物院)



圖四七四 蔗  
A, 葉; B, 整株; C, 桿; D, 花。(從Kew王家植物園)

在莖內，成糖液狀。蔗(*Saccharum officinarum*) 爲甜禾本科植物中的偉丈夫。世界上較溫暖的地方全種牠。專爲採取牠底糖。蔗最宜於濕暖地方。但頑強善適應。能長在「輕鬆的土壤和黏緊的土壤。能耐多雨，也能耐少雨。能耐濕，也能耐風。每年從短根莖上抽出程，粗約二吋，高約十到十五呎。不等開花，先砍下來，放在滾子間碾出莖裏軟組織裏的液。廣種起來通常靠刈莖枝條。

蔗來自東方。西班牙人首先輸入牠到巴佩道斯島 (*Barbados*) 後來西印度羣島和美洲大陸上適宜地方都種牠了。當蓄養黑奴時，種蔗大發財。等到禁用黑奴時，種蔗幾不能維持。再等到用糖加增，而種蔗又中興。但仍不及以前之盛。此中衆原因之一乃在歐洲現用萘菜 (*Beta vulgaris*) 製糖頗多。萘菜蓄牠自己底多餘糖分在肉質的根裏。現在還有擇選過程在進行，要增加內含糖分。



圖四七五 萘菜  
(從 Charles Jones)

豌豆蠶豆和扁豆 次於供食用的禾本科植物外，要

推一羣所謂菽豆類 (pulse) - 豌豆, 蠶豆和扁豆。牠們是帶莢的植物即豆科或豆目植物裏一部分。以種子含蛋白質豐富, 而有大價值。大多數種原產在地中海一帶。至今仍為該處重要農作物。但是有不止一種現在幾乎到處都栽種, 因為牠們所需要的氣候大有不同。牠們都有一樁大利益。就是非但能生在少氮的土壤, 且能增加牠底肥沃性。牠們底根鬚被若干樣土壤細菌鑽入。這些細菌在內蕃殖得快, 就引起小疣即小結節, 而住在裏面。又舒服, 又吃得飽。牠們具有特別本領, 為平常植物所不備。就是能吸收並固定空氣中的自由氮 (土壤裏當然也有)。這些植物體更能利用這樣造成的有機化合物。細菌則從根裏組織裏的液裏吸取別樣食物要素。等到收穫後, 根腐爛, 而釋放內藏的氮。就增肥附近土壤, 預備下次再供應這些樣植物生長「如此說來, 羽扇豆能征服石場, 刺金雀能征服石南叢野, 金雀花能征服路邊, 懈把草 (rest-harrow) 能征服沙邱。」

豌豆 (*Pisum sativum*) 著名的園栽豌豆有許多變種, 或高或矮, 或早熟或晚熟, 或光滑或皺皺。各地有各宜。甚至一座園也祇合種某某變種, 方可收效最良。野豌豆 (field-peas, 'tares', *Pisum arvense*) 每莖上開一朵紅花。牠須賴土壤中有石灰質或壘質, 纔長得好。一部分供人吃。市上有製售的乾豌豆, 半粒豌豆, 或豌豆粉。豌豆粉有種種吃法。其一是製成甚好吃的豌豆粉

漿，爲蘇格蘭鄉野吃法。但野豌豆底主要用途在餵牛。通常趁種子未大熟，先刈下來。牠底綠莖比乾芻更滋補。

雞豆(chick-pea, gram, *Cicer arietinum*)需熱纔暢茂。東方和歐洲南部頗多用牠。據說久吃或專吃牠，甚有害，因爲內含草酸太多。

蠶豆 蠶豆(common bean, broad bean, *Vicia Faba*)是園蔬。種子甚滋養。不過有些人吃了不易消化。有一變種栽在田裏。牠底種子打碎來餵馬極好。所謂「蠶豆席」意指甚滿人意且頗能激勵人的筵席。

東方用許多不同類的蠶豆。在耶穌紀元前，中國已有牠們。後來更傳給印度和日本。蔓豆(soy-bean, *Glycine soja*)爲最有價值的若干種中之一，因爲種子含油極富。這豆可單吃，或製成滋養的有鮮味的醬油，爲單吃無元氣的米時最妙佐味品。

菜豆(French bean 或 kidney bean 或 haricot beans, *Phaseolus vulgaris*)原產自南美洲到西班牙人去探險後，纔傳入歐洲。牠比蠶豆嬌嫩得多，不能傲霜。常連莢供食。又可乾食，鮮食，漬食，或醃食。德國南部和歐洲別部家家醃一大桶菜豆。全家大小都要辛苦一兩天。醃起來，預備過冬吃。

扁豆(*Lens esculenta*) 這一種食用植物已有甚長久的歷史。據說地中海東岸一帶最初栽種牠。埃及和敘利亞老早就拿牠

來供食用。至今這兩處仍拿牠煨成粥。又可放在金屬平底鍋上烤乾。歐洲南部也種牠。牠底種子據說在菽豆一羣裏最富滋養料。可用來煮成羹，碾成粉，以及製成許多種病人食品底原料。蔬食家幸有此物來救濟解圍。凡遇難得肉和魚時，就借重牠不淺。

**落花生** 本植物英語又稱 ground-nut 或 monkey-nut。學名爲 *Arachis hypogaea*。照牠底生長狀況而論，爲豆目中一個有趣份子。原產自南美洲。當西班牙人未入巴西和墨西哥以前，這兩區已用落花生。至於舊世界，則等到發見新世界後，纔知有此物。現在美國南幾省，印度，中國，非洲東部大段，和非洲西部大段都種牠。美國尤其用牠在點心和糖果裏，當牠一種堅果仁。至於世界總產量中特大部分乃用來榨油。優良可拌生蔬，足敵洋橄欖油。且已一部分取代了牠。榨油後，剩下渣，壓成餅，供餵牛。爲最滋養的油渣餅之一。

在非洲，七月初兩季將起時，播散落花生種子。約一週之久，幼本出土。約六週後，花開。受過粉後。花俯折。而自大蕊以下，一段梗急速生長，推子房入地。所以這植物自行播種。種子完全被掩埋後，就起始發育。到十月下旬，便發育完成。種子被棄置，會發芽。掘取種子時，用一種適宜的伸長的器具。掘出後，就連梗堆起。等牠們自乾。這掘取和摘下所謂「堅果」之工作幾乎完全在女人和兒童之手。摘下所謂堅果後，裝入袋中，教駱駝和驢馱到



最近的市場去。而駱駝和驢就吃落花生底乾葉和桔梗。所以經營落花生業異常省費。

苜蓿 (lucerne, *Medicago sativa*) 這種豆目植物在美洲叫 alfalfa。正好明示間接於人有重要關係的植物一例。牠是芻秣植物，像車軸草。在較暖而乾處最盛。英國種得不多。歐洲大陸較多。直到十九世紀中葉，纔傳入加利福尼亞。現在在北美洲西部已佔了二百多萬畝。牠替加利福尼亞和亞利桑那二省大規模種果業做先導。又對於開墾沙漠地也更一般地援助。故有無上的功績。苜蓿甚能遷就環境。牠能長在初經預備耕種的地上。牠有甚長的根。就不靠任何一點積起多量的水牠也不怕沙漠土壤裏的鹼質。若不被祁寒凍死，則年年生出。一年到底都生長。一年中可供給若干次寶貴的乾芻。而且還增加土壤裏的肥料（因為攪來氮）。教下一次比前一次更容易生長。苜蓿變種頗多。有些較怕冷。美國政府繼續試驗，要查出某一區最適於某幾變種。「每一區田能多生苜蓿，當地農人就能多蓄牛馬，多收牛馬糞來肥田，多得勞力來種地。所以農人底成功完全建在苜蓿上。」

馬鈴薯 (*Solanum tuberosum*) 這一種習見的植物的確向來大爲人類造福。但是牠有幾個近親則不止形跡可疑而已。英國茂密的籬樹間纏生的蜀羊泉 (bittersweet, *Solanum Dulcamara*) 就和牠相近，而顯帶毒性。至於北非洲出的蘇頓果

(‘apple of Sodom’) 底果實，則更可怕。相距不遠又有劇毒的  
癩茄(deadly nightshade, *Atropa Belladonna*)，含有猛烈的  
毒質，叫癩茄素(atropin)。其實馬鈴薯底葉和果實含有多量毒  
質，叫白英精(solanin)。連未成熟的塊莖都含這毒質。等到長足，  
牠好像就不見了。可是茄(egg-plant)也是茄屬(*Solanum*)中的  
一種。牠底果實可食。番茄又是另一種。還有菸也隸於本科。此植  
物當然不足稱頌。

誰發見馬鈴薯 薩福德(William E. Safford)推得幾樁重  
要結論。他根據學者態度，答覆這有趣的問題。

南美洲安第斯山脈一帶，當哥倫布時代以前，很像早知利用  
一樣未經查明的野生馬鈴薯底小塊莖。這樣植物底值得紀念的  
種植史由來甚久。祕魯和北智利沿太平洋一帶沙漠區古塚裏，曾  
發見乾馬鈴薯標本和泥燒成的馬鈴薯模型。馬鈴薯原產自祕魯，  
而非維基尼阿。大約無可疑的了。至於真正野生的馬鈴薯，則未  
曾發見。

和琴茲勳爵泊船在委內瑞拉沿岸聖大非(Santa Fé)添辦  
糧食時，裸體的卡立布(Carib Indians)供給牠「馬鈴薯」這些  
實是甘藷(sweet potatoes, *Ipomoea Batatas*)，隸於旋花屬。  
哥倫布和伙伴於一四九二年初到新世界時，已經大嚼過了。

一五九七年，植物學家機刺德(Gerard)纔在他所著的「本

草丁(Herbal)裏，畫出真正馬鈴薯。可惜他借用‘potato’一名來稱牠。‘potato’一名本屬於不相關的甘藷。而墨西哥灣到聖羅凌士河間印第安人用梨根豆（‘openawk’, Glycine Apios）底塊莖爲主糧。更加增混淆。梨根豆隸於豆目。牠底塊莖常大如胡桃。

我們兒時所得印象中有一件就是刺里勳爵（Sir Walter Raleigh）從美洲帶馬鈴薯回到不列顛，約在一五八八年頃。可是薩福德膽敢說刺里勳爵在美洲連見都未曾見過馬鈴薯。他若帶些東西回英國，祇不過梨根豆而已。

關於德類克勳爵（Sir Francis Drake），好像也如此。據說他傳入馬鈴薯於一五八〇年頃。於是巴登（Baden）奧分堡（Offenburg）市中造一像來紀念他。像中人手握一個真正馬鈴薯。可是這個美國懷疑家好像不以爲意。但是他承認德類克一五七八年在智利看見真正馬鈴薯。

據薩福德底淵博考證，對里溫（Cieza de Leon）日記首先發表關於馬鈴薯的論文。一五三八年對里溫在哥倫比亞和厄瓜多高原村落間發見栽種的馬鈴薯。

一五七八年德類克察得南智利印第安人吃馬鈴薯。一五八七年卡汾狄士（Thomas Cavendish）也從同地獲得馬鈴薯若干袋，預備船上用。西班牙船隨即採用馬鈴薯爲正式食物。大約這樣輸到歐洲。據植物學家克盧細阿（Clusius）說，一五八五年頃

意大利種馬鈴薯。

歐洲人祇當馬鈴薯爲外來奇珍。如是許多年。因爲塊莖比較地小。後來大約在愛爾蘭站穩了。那裏向來感到糧食不足。「馬鈴薯當三餐，更充釀造馬鈴薯酒（‘poteen’）的原料。」一六六三年不列顛和愛爾蘭大饑饉。那一年前，愛爾蘭種牠成田。後來纔挨到英格蘭。到一七三九年纔延入蘇格蘭。

據薩福德考出，馬鈴薯好像的確並非從美國輸入愛爾蘭，而適得其反。一七一九年愛爾蘭移民帶牠到美國去。

現在已知的馬鈴薯變種多到以百計。有些由於人工配合不同的突變體，有些由於人工選擇崛起的變異體而成。

這些新變格從種子起。但是過了幼苗第一代後，通常靠攤種帶「眼」即芽的塊莖，或塊莖碎塊，來傳布開去。馬鈴薯變種傾向於退化。老早就有人曉得。從前總以爲這是因爲久靠塊莖傳種所致：弄得後來，種子不獲有性過程就不能保持原性。現在我們曉得馬鈴薯受一種或不止一種毒素病（見該本項）攻擊而退化。這些病爲吸葉昆蟲所傳播。在暖地方，蔓延迅速。例如英國南部就多這類昆蟲。蘇格蘭北部較冷。昆蟲也少得多。馬鈴薯得免毒素病，而不露任何退化形跡。所以蘇格蘭種最佳的種子馬鈴薯。又有人努力選種，要牠們能避免各種菌病。也已頗著成效。

薯蕷屬(yam, Dioscorea) 這樣塊莖植物在熱帶和亞熱帶

爲用甚廣。有若干可食的種，上露一年生的纏繞莖，下藏塊莖，可以長到甚大。這些塊莖富含澱粉。煮熟當蔬菜吃。最佳的有大薯(winged yam, white yam, *Dioscorea alata*)，黑人薯(negro yam)，和揚皮薯(cush-cush 或 yampi)。黑人薯爲非洲許多部落底大部分糧。印度土人又盛用幾個變種。幾乎各種底肉都辛辣且苦。可是煮熟後就鬆散成粉狀，而味也變爲可口。地上莖上也會生出莖腋塊(axillary tubers)。這些也可食。種薯蕷屬也像種馬鈴薯。就是割下帶眼即芽的塊莖成塊，來栽種。

青芋(taro, *Colocasia antiquorum*) 這又是一種熱帶植物，貯藏大量澱粉在地下塊莖裏。這些塊莖從主莖上向兩側分生。青芋原產於東印度，但已廣種在別處。最宜於輕鬆黏土或沙土。生長時要很多水。烹調起來，和布種起來，也和馬鈴薯一樣。散得維齒羣島土人拿塊莖充主糧，而佐以生魚或乾魚。他們製塊莖成糊狀，叫做「青芋糊」('poi)。青芋底葉寬而像心臟形。抽去葉脈，可供食，也像菠菜。但煮未熟卻有毒。

藕粉 乃純粹澱粉，得自若干樣植物底根。最貴重的藕粉中有一種叫百慕大藕粉，得自竹芋(*Maranta arundinacea*)。西印度若干島上種竹芋，僅次於種蔗。土人掘出根來，曬乾，碾碎，洗淨，攤在疏密不同的金屬線架上。粉乾了，從線架眼上墜落。就好裝入桶內，預備輸出。巴西藕粉(Brazilian arrowroot)是從參

茨 (*Manihot utilissima*) 底塊莖狀的根製出的。又稱參茨粉 (mandioc 或 cassava meal)。珍珠粉 (tapioca) 也得自同這一種植物底根。但經過熱金屬板烤到澱粉粒爆開，再用玻璃棍攪成小團。波特蘭藕粉 (Portland arrowroot) 從前是從普通英產水芋百合底根造出。不過後來因為水芋百合含毒質極難除去，就不再用了。此外暖地方還出幾樣相關的植物，供給安全且便利的食物。例如薑黃 (*Curcuma angustifolia*)，和薑相近，有肉質的根。晒乾後，碾成粉，叫東印度藕粉 (East Indian arrowroot)。

枕榔 (*Metroxylon saga*) 枕榔底可食部分在比較地薄皮的莖裏，成一大團髓狀。枕榔有二種，盛長在東印度多島海中。在許多島上約須十五年纔成熟。到時



圖四七六 枕榔  
(從 Kew 王家植物園)

就砍下來，切成一段段。好挖取牠底髓。和斯博士 (Dr. Hose) 描寫婆羅洲山坡上野杧榔成林，姿態婀娜。他又說土人旅行時總攜帶篩和木槌，預備製杧榔粉。再調成粥，爲重要食物。他們又晒乾杧榔粉，來焙製餅乾。

新基內亞 杧榔野生成森林。內藏大量食料。遇稻欠收時，可賴以度日。預備輸出時，則先用熱版燙碎髓中澱粉粒，再搓成真珠狀小團。

## 果實

我們已說過，常有蛋白質，澱粉，和油緊縮在植物底種子裏；有澱粉性的食料積在根或地下莖裏。凡溫帶和熱帶地方居民都大靠這些來源來供養自己。果實含糖和水爲主。在溫帶地方不算重要真正食料之源。不過因爲有附帶食物因子(參看生活素類)和礦質鹽類，而有大價值。

快到結子時，莖裏貯聚大量糖液。這雖然對植物無直接用途，但是等到生長期已過，葉已造成後，別處用牠不着，就好專用來接濟果實發育。果實底皮通常熟時呈鮮豔色彩。果肉又甜而多漿。吸引鳥，食果蝙蝠，和猴。牠們連種子吞下。不過種子外通常包有一層硬的或韌的覆被，不致被消化在鳥底食管裏。鳥是最重要的分散種子者。鳥帶種子去，排出體外，也許離原株頗遠。

常遺留在有充分空間，有適宜土壤的地方。好另起一個新生命。

人已收得許多樣野生果實在自己底掌握中，並且按照自己底需要而栽種牠們。人已能完全制止許多樣果實底種子，不讓牠們發現，就教整個果實變成中食。例如對於香蕉和若干變種的橘。這樣演出的結果中有一椿是該植物不能再在自然狀況下生存。因為新株須靠截割法，或用吸條，或賴接枝術纔活得了，就非有人主持不可。

在北溫帶小叢灌木果實——圓茶蘆子，紅茶蘆子，覆盆子，草莓等——最盛且最重要。蘋果也頗能耐寒。但當果實起始結成時，若遇遲霜則易受凍傷。蘋果變種多到以千計。大多數導自普通野蘋果(crab-apple)。這是北歐洲和亞洲許多地方原產。但本身太粗澀，太酸，不大好當食物。

有新蘋果變種從種子崛起，已被利用於許多不同環境下。一經到手後，就可改用接枝法，接在頑強變種上，來傳下去。不列顛諸島全種蘋果，不過祇有南部若干郡出得夠多。那裏用許多蘋果釀蘋果酒。不列顛所銷費的蘋果很多來自美國和坎拿大，尤其是英屬哥倫比亞。那裏以種蘋果為重大實業。

梨和李也是溫帶所種，不過較優美的品種要飽晒太陽纔熟得透。但是果實須在熱帶和亞熱帶纔能長得最完美，也對居民發生最重大關係。試舉幾條例，而說得較詳些。



香蕉(*Musa Sapientum*) 大約沒有多少人寧想得到香蕉樹是什麼形狀,英國人接受香蕉果實,以為天賜而已。至於這些果實大簇到底高高長在樹上像海棗呢,低低近地像波羅呢,還是不高不低在兩者之中像葡萄呢? 所以不多久以前阿伯丁植物園裏一株香蕉開花結實,我們得見果實生長眼大,就十分快樂。那一株香蕉樹約高八呎。可是要稱牠為喬木或甚至灌木,就太阿諛了。我們看起來,好像盡是葉。因為從地下莖上長出而負載壯偉葉冠的柱實在乃由葉基互相包纏而成。葉光澤像槳片。長一碼餘。帶窄梗。像幾樣椶櫚底葉。若謂香蕉是草本企圖長得像小椶櫚,也不為大錯。從大葉叢中抽出一長條穗狀花序。基部生雌花。較高生雄花。這穗狀花序實在從地下莖長起,而貫通葉基所圍成的柱。幾乎一切可食的香蕉品種底花簇都下垂。



圖四七七 香蕉樹  
(從 Kew 王家植物園)

我們在非洲曾見幾串香蕉重三十磅。這離最大串還遠咧。香蕉決非吝嗇份子。

等到果實成熟，而香蕉株上可見各部分起始死去。終則地面上不剩一物。香蕉為按週期縮回地下祇剩一地下莖的許多樣植物中之一。這地下莖發出新芽，或抽出新條，可以採來栽種成新株。這些新條長得快。二年就可結實。在熱濕地方種香蕉，簡直太容易。祇要不種得太擠，其餘便用不着多管。許多人相信亞洲首先種牠。現在凡是氣候和土壤相宜的地方都種了。例如昆士蘭有大叢，每年產二百萬串以上。加那列羣島上選種恐怕選得最慎重，收穫恐怕也最合算。

也像常見的別例，栽種的香蕉底野生祖先在不明之列，因為野生種有若干。不過這祖先應該和非洲森林中到處生長的一種植物相差得多。後者結實，種子大且苦而肉薄。這是演化一佳例。人栽種植物總固求種子少，肉多，味美。現在偶遇一顆種子，大如懸鉤子底小種子——乃過去現象經歷許久重露出來。

講到美味，我們須承認香蕉之外復有香蕉。歐洲大陸著名動物學家四十年前當着我們面前初嘗香蕉，而比牠做髮油。有些別人又比牠做「棉花麗溫座爾(Windsor)肥皂」。我們不以他們為然。可是我們須承認有些運入英國的香蕉的確太生，尤其是那些所謂「綠」品種，割下來等牠們自己熟，更易有此弊。許多時候，

綠品種自己熟後很好吃。這些就容易輸入，不致損壞。但若割得太早，則天然發酵過程來不及完成，而果實粗硬難吃。至於完美的香蕉則大不相同。非等牠在株上熟透，或熟到相當程度，嘗不到。遊歷加那列羣島和相似地方的人知「金黃色的」皮變薄，肉變半透明且軟，味變極美。我們知有這些金黃香蕉，纔能領略旅行家對於婆羅洲摘取的香蕉形容得不爲過。「濃郁鮮美，像新蜜。吃過，口頰留香，就像成熟的榛實 (filbert) 和陳紅葡萄酒所遺。」這纔是香蕉底本色！

此中重要事實是香蕉雖有多澱粉的和多糖的變種之分，牠們早成世界上滋補珍品之一則一。有人說專靠香蕉過活的人，比專靠其他任何一物過活的人爲多。可是我們又聽得有人對於米也這樣說。不論如何，我們可以穩穩當當地說有幾萬萬人吃香蕉過活。有一種常用的烹調法是煮多粉的品種成糊。若得較濃味的他物，就夾着吃。全家人圍坐在鍋旁。按照他們底禮儀，洗洗手。但不必洗淨。每人染指在鍋裏，括出些糊，搓成小球。蘸些寶貴的醬，然後送入口中。舉動殊輕捷。有時土人晒乾香蕉，碾成「大蕉粉」(‘plantain meal’)。再調成糊，加點檸檬汁，來提味。

厄力奧特教授 (Prof. Scott Elliot) 說香蕉和任何其他果實不同，因爲牠同時是米又是李乾 (prunes)：就說是既滋補又可口。他又說每畝可產乾香蕉十九噸半。比同面積所出馬鈴薯多四

十四倍，比平常小麥多一百三十三倍。我們已說過怎樣容易種，比稻大相逕庭。香蕉除供有益食料外，還可為造飲料的原料。不過這些飲料總不免無益。至於寬葉，可用來葺茅舍。葉基帶一種纖維。可用來編繩，甚至織布。菲律賓出一種，叫織蕉（*Musa textilis*）。牠底纖維就是所謂呂宋麻（*Manila hemp*）。

所以香蕉顯然為人間一大恩物。讀者自會憑本能去找牠底短處。這是不難找的。這是對於社會學上的。小麥和稻既有社會學觀，香蕉也有。香蕉教人太容易解決食飯問題。平常一年中，土人幾乎不須勞力，就得飽食。於是變成懶到不可藥救。吃香蕉的民族總不會進步。非但在農業上如此，在其他方面也如此。香蕉受了一個好聽的學名叫 *Musa Sapientum*，和牠近似的有大蕉（*plantain*），有時別稱 *Musa paradisiaca*。我們不靠香蕉過活。我們底祖先也不如是。這是應當感謝的。

橙和檸檬 這些列入世上最美好物中。我們慣見果肆窗內積橙成尖堆。可是我們也應該看看出橙區鎮市裏菜場上滿列的大堆，像馬鈴薯在窩一樣。至於園中單個的橙和檸檬聚集起來，更為美觀。尤其是從路邊仰視，或從高處俯視為最。果實底色彩和葉底色彩相調和。橙有橙底調和性，檸檬又有檸檬底調和性。

柑屬包括宜母子（*lime*），柑（*mandarin*），和西印度柚（*grape-fruit*）以及橙底各變種和檸檬底各品種。全是遠東原

產。學者相信阿剌伯人輸橙和檸檬到歐洲和非洲。其後許多世紀，纔傳到佛羅里達和加利福尼亞。這是何等可貴的恩賜呀！

普通的橙(sweet orange, *Citrus Aurantium*)甚爲生物學家注意，因爲變種多。自經多年栽種以來，許多突變曾發生。選種家隔離牠們出來，照平常方法選配，就得新品種，能傳下牠們底特徵。他們又教牠們互相交配，而更多得些變種。等幼樹長了二三年後，常接牠們到一個

精壯已站穩的品種上去。

因此橙一世紀比一世紀好

——越來越甜，越多液，越

不怕氣候和仇敵侵襲。有

些變種甚精妙。例如有一

變種底葉香得如此厲害，



圖四七八 橙開花

以致南美洲爲害甚烈的樵蟻都不敢碰牠。血橙(blood orange)祇不過是深紅的變種，像紅圓茶蘼子一例而已。無核橙爲不能久存於純自然界的突變一佳例！利用若干不同的變種來拖長結實期，對於銷費人和栽種人都爲重要辦法。現在從十一月初到六月尾，都有橙結實。

臭橙(bitter orange或Seville orange, *Citrus Bigaradia*)比橙小而紅。多出在西班牙和地中海一帶。新年後運入英國甚

多，供製橙醬用。沿里維耶拉海濱一帶用新鮮大朵香花做香粧品。例如在格刺斯(Grasse)常有得看見，另有些曬乾後輸出，供製香水用。里維耶拉人讓若干橙成熟再輸出，供添酒味用。又蒸餾出葉中分泌物來，也供此用。橙底用途有種種——製橙醬，香精，和酒——這是值得注意的。此外尚有其他用途。

普通檸檬(Citrus Medica, var. Limonum)爲橙底嬌嫩堂表親。祇能生在歐洲最無寒風處，例如意大利和西班牙。鮮檸檬常佐魚和牡蠣，並進爲饌。所謂檸檬水和檸檬瓠液應該也常用牠爲基本原料。檸檬油是浸皮在醇裏，而蒸餾出來的。檸檬肉產出檸檬酸。生檸檬液入藥用。檸檬有一個近親，叫枸櫞(citron)。皮甚厚。糖製過，就成常見的「糖橙皮」(‘candied peel’)。液也供製糖食用。

於人有大益的另有一近親——宜母子(lime, Citrus Medica, var. acida)。長在熱帶。西印度，尤其是牙買加和莽的塞拉特(Montserrat)，種得特多。開花抽條都像橙，結實像檸檬。這些當然都是近親。宜母子爲人底大恩物。牠含一種甚有效的及壞血病的(anti-scorbutic) 生活素。全世界都曉得船上用宜母子液以來，幾乎不再見壞血病——科學救命和人力征服惡病之佳例。柑屬全都香。最妙的數梨形橙(bergamot, Citrus Bergamia)。現在法國人在他們所轄的非洲屬地，大加鼓勵人種牠。我們容易證

實柑屬底葉和果實底皮裏擁有小團細胞，分泌小滴清油，到中央腔裏去。至於這油對於該植物內部化學工作上執掌什麼，則不明。不過有了這油，足以拒卻若干樣昆蟲，則無疑。這第二用途在科學上不及第一生理用途有趣。但後者至今尙未經查明。我們現在充其量祇能叫這香油做一種副產物而已。

柑 (mandarin, *Citrus nobilis*) 輸入歐洲比橙或檸檬遲得多。十九世紀纔從中國輸入。到一八五〇年後，纔分布開來。柑樹矮而叢生。高六呎到八呎。結實甚夥。我們吃了牠底變種叫朱柑 (tangerine)，就熟識牠底味和香。再遲些輸到歐洲的，又有金橘 (Japanese cumquat, *Citrus japonica*)。結實大不逾圓茶蔗子。多供製糖食和陳設之用。

據說一八四六年頃，沙多克船長 (Captain Shaddock) 從東方攜了頗粗且無甚味的朱欖 ('pomelo' *Citrus decumana*) 到美洲。其後美洲和南非洲選種家悉心選擇牠底變體，來交配，竟演出美味的西印度柚來。這果實近年大受歡迎。正是應該。替朱欖 (shaddock) 改名爲西印度柚 ('grape-fruit') 的人誠然是天才，因為從此大加改良牠底風味了！

總結起來，我們對於柑屬應承認受賜如下。橙和柑和西印度柚非但好吃，並且含有生活素，爲我們底食料上的寶貴附加品。檸檬和枸櫞做調味品，再加以宜母子共同供給我們許多種清涼

衛生的飲料。臭橙供給橙醬原料。臭橙花供給橙花油(‘oil of neroli’)。這油和梨形橙油就做許多種香粧品底基本原料。小金橘，甜檸檬(sweet lime)。和較小的橙則經蜜餞或糖製為糖食。以上種種都悅目——那怕在街頭手車上。柑屬樹不再多結實後，牠們底堅硬細理的木材又可製精美傢具。

海棗 復活節時兒童採取所謂「櫻欄」(‘palm’)或稱「貓足柳」(‘pussy-willow’),即楊柳底兔足狀的花序。他們幾乎不知自己做些什麼。這些花開在葉前，頗顯著。為早春出來飛訪的后野蜂所歡迎。這些小花聚起來甚美觀。尤其是當陽春珊珊來遲，葉都未暢發時，更足悅目。現在倫敦花市仍有得賣。不過我們以為現在祇有審美家買牠。至於鄉間，則許多人從未夢想到柳「櫻欄」和櫻欄主日(Palm Sunday)怎樣相聯，卻仍抱着舊日傳下的宗教禮儀，去採取牠。介乎這兩極端之間，無疑地有許多人特為採取柳枝，來代替櫻欄葉。就有意識地記念耶穌進耶路撒冷時，人民「拿櫻欄枝上前歡迎他，並呼和散拿。」

等到基督教北傳入歐洲，就要找別的樹葉來代替海棗底婀娜羽狀葉。於是興起用楊柳和紫杉和別的樹之例。教士替這些樹祝福，也像在南方對海棗那樣。居民拿着這些樹葉遊行後，通常燒掉牠們，而留下灰。預備到戴灰火曜節(Ash Wednesday)撒散開來。如此我們聯楊樹底絲絨狀的花簇到櫻欄底葉上去，而用



詩繫起這若干世紀。但是割取櫻欄枝來表示快樂的辦法既然的確比基督教還要古，那麼最初採集柳「櫻欄」就頗像是歡迎春回大地的一種應時風俗。楊柳爲新春最先開花的前鋒之一。

早春到里維耶拉去觀賞，得見些悅目爽心的氣象。其一就是海棗樹結實。海棗本產在北非洲和西南亞洲，而非歐洲土著。但在波狄哲刺(Bordighera)等處也得其所。這些地方有沙和較緊的黏土混合，成一種土壤，適於好吸水的海棗底需求。樹幹直上，亭亭如柱。外披舊葉基。頂端戴一大把羽狀葉，高出地面常四十呎。雌樹底葉叢中垂下一串一串的金黃果實。這些是漿果。我們須承認里維耶拉生的漿果小而酸，不過照樣地美麗。那裏所缺是充分陽光。因爲海棗一定要像阿剌伯人所說「足在水而頭在火。」看見海棗樹，慣常就想到井泉。阿剌伯人常繞樹基掘一小坑，而灌入寶貴的水。

歐洲產海棗足以應市的地方限於西班牙東南岸厄爾拆(Elche)小鎮一隅。那裏由於灌溉周到而奏效。我們值得注意埃及，波斯，和阿剌伯特產的樹，現在頗行其道於美國西部幾省。

海棗(Phoenix dactylifera)長得慢，須八年纔結實。約三十年而極盛。可活到一百歲，而不呈老態。無怪古來當牠代表征服困難甚至死亡的精神。阿剌伯人向來慣從能生育的母樹上取下吸條，用來導出新樹。可是我們談到優生學，總要歸於現代「精



圖 四 七 九 海 棗  
(從 Hill Bros.)

壯又善生育就暗示生命底戰勝的頑強性。海棗所以就早變成長生不死符號，而學名中Phoenix一字也暗示此義。

阿剌伯人從海棗樹上所得，遠不止牠底果實而已。他割取牠底嫩芽，煮來吃，常做「櫻欄菜」(palm cabbage)。這樣一採割，樹就死了。那麼這樣一道菜豈不太破費了嗎？須知阿剌伯人祇揀無希望的海棗樹來採割。若干樣熱帶產樹底端芽被割後，流出些甜液，可製櫻欄酒(palm wine)。若經煮後，甜液變成一種糖漿，叫櫻汁糖(jaggery)。再蒸餾，並教牠發酵，就得一種烈酒，叫樹頭酒(arrack)。海棗木材又可樹柵和造屋。強韌有彈性的葉梗可編筐，席，等類。葉尤便於葺舍。阿剌伯人更在海棗樹下種無花果，穀類，菽豆，和蔬菜。因為這些須在蔭下纔種得活。海棗是

世上最有用的樹之一。

不像大多數樣櫻櫚，海棗底雄花和雌花分生在異株上。在自然狀況下，授精的花粉隨着風從雄樹到雌樹上去。可是在人工栽培下，若仍專靠風送，未免太冒險。所以甚早就有人截割雄花序而縛在雌花序上。相沿成習。至今一株生花粉的樹據說供給花粉，足以授給一百株結實的樹。所以可以少種許多雄樹。但從另一方面說，要爬上樹頂去掛定授粉的細枝，一定艱難！刻涅（Kerner）察出一樁奇事。就是阿剌伯人「按年存儲些花粉。倘遇雄花不生時，就拿牠來代行而照常好得海棗成實。」足見花粉粒很長壽。頗為有趣。有人試驗過若干別樣植物，曉得花粉粒能活二日到七十二日。有些樣植物，例如大麥，底花粉粒好像祇能活幾小時。

海棗既非靠雌花受粉不能正當發育，那麼若干百萬人為生命計，就必求拿穩雌花有得受粉纔行。這就無怪有些民族底宗教要教人截割雄海棗樹底生花粉的細枝，去掛在雌花序上。這習慣由來久遠。所以櫻櫚主日另具有新意義。這豈不是古傳歲時俗尚後來聯屬到較理想的觀念上去的又一例嗎？

里維耶拉有一樁瑣事怪得頗足述。有些顆樹到一月，而低枝上的葉被折向上，且於末端被緊縛。少數幾顆底葉則被一環鬆鬆套着在較低處。聽說前者是天主教櫻櫚，後者是猶太教櫻櫚。在

前者，末梢被縛，防止強光射到下蓋的嫩葉上。所以嫩葉長大起來，不帶色彩。預備櫻欄主日之用。猶太教派的鬆環則容光射下。而嫩葉得保綠色，不過小而鈍。爲結茅節(Feast of Tabernacles)時規定所用的櫻葉。這裏有二種象徵的習慣，分向二途而演進。後得新要義加入而更堅穩。但由博物學家看來，總一定以爲像是同出一源。就是一種經濟的鄉村的歲時的習尚，重要到附帶宗教聖潔性。

椰子 椰子帶有引人入勝之致。我們看見肆筵裏陳列椰子，就奮發就想起珊瑚礁和高竿女偶之戲，猴類和桓螯，糖食和酒，牛乳和乳油（或至少假乳油 margarine），以及其他費腦力的問題。有了許多椰子的人誰還要別的東西嗎？

椰樹爲熱帶最常見的樹中之一。廣布於太平洋內有居民的島上。可是無人確知牠原產何處。綜覽起來，好像是在南美洲北部。洪保德說椰樹在哥倫比亞安第斯山脈流出的馬革達雷那河上游，好像得其所。和椰子(Cocos nucifera)同屬的，尙有其他十一種，的確是美洲原產。這是強有力的辯詞。

〔譯者按，中國秦漢通嶺南，已得椰子。則亞洲東南似早有此物。〕

椰樹底細莖高達六十呎左右，但是難得筆直聳立。頂上生羽狀大葉。葉叢裏一時隱藏花序，一時掩蔽一簇簇堅果。椰樹喜空



圖四八〇 椰子  
(從Kew王家植物園)

敵而飽受陽光的地方，和鹼性土壤，例如海岸所常有。往後我們將說明椰是和人結伴的櫻櫚。我們在海中若觸島而壞船，祇要看見島上有椰叢，就可斷定島上已經有人住，除非人新近離去。也許除掉哥倫比亞外，椰樹倚賴人，就像人倚賴椰子。

椰樹花成穗狀花序，但不甚動目。所有優良點全集中在果實上。我們所認得最熟的祇不過是可稱為核的。但人人皆知所謂堅果外裹厚纖維層——即市售「椰櫻」(coir)——用製櫻墊，供我們擦鞋底。再外有一層光滑密理的皮，遍塗蠟質。整個果實長

約一呎，徑約八九吋。通常祇藏一個種子。從果實外方一端三窩，可以看出內方夠藏三個種子，不過祇有一個發育得了。而嬌嫩的胚則位在三窩之一之內方。核內薄層種被內附着白的滋補組織，在植物學上叫內胚乳。再向裏去是個大空腔，半盛着乳液——據說新鮮清涼時，飲下去頗爽快。

若要辨得真切，則不能稱這果實為真正堅果！牠一點也不像真正堅果，例如榛子：果內種子脫離硬果壁，搖起來嘩嘩地響。比起胡桃，則較像胡桃底待敲碎的殼外原有一層肉，為漬胡桃所不可少。肉外更有一層硬皮。從植物學上講來，則如次。椰子是個核果 (stone-fruit, 或 drupe)，像個李，不過最外薄膜 (pellicle)，即外果被 (epicarp)，已變成頗具木材性，其中多液的果肉，即中果被，已變成纖維狀；其中第三層即內果被則又厚又硬，就像桃核。我們以為椰子是個喬裝的核果。是無可疑的了。

辨清這情形乃是植物學家底功。至於他固持說椰子適合於渡海散布，我們卻不能像這樣確定相信了。此說初看起來好像甚入情入理。最外層堅緻且帶蠟，足以防水。纖維層容納頗多空氣，增添浮力。核保護嫩種子，不怕撞礁或珊瑚礁而受傷。大量乳液供給水分給發芽的種子，等牠穿透岸邊鹽層，好自行吸水。椰子所佔的小宇宙為一切可能的世界中最完善的。椰樹又長在水邊椰子就落到潮水裏。如此不知從何處起，就有椰子逾海流漂到

西印度和錫蘭，澳洲和馬來，以及暖海中個個島上去。這樣講來誠動聽，可惜不盡可靠。海面浮渣間的椰子好像不能久漂。種子嬌嫩，又忙於要發芽。即使熬過長海程，得平安登陸，也難免不爛在岸上。浮渣間的椰子若發芽，恐怕一定被蟹吃去。若被特別高潮掀舉到內陸，得適宜土壤而生長，又有別的植物搶着長，而擠死牠。等到長成樹，有果實落在叢藪中，也長不大。質言之，這個好聽的理論四面受敵。我們雖則不能率爾就否認椰子能隨海流漂散而居然生長，至於說到遙遠相隔的海岸上有椰子長成，則好像幾乎的確完全或差不多完全由於討厭的人類所為！椰樹是嬌嫩植物。須有人仔細照料。浮渣間固常見椰子。可是牠們能否在這樣環境下站住腳，則難言了。

以上所辨一切好像拒人太遠。這一種奇異果實既經這樣專門化，總該有些重要意義。此中或然性乃在上述諸特異點便於大堅果落在內陸乾地上時圖存。牠大約在那樣地方住了很久，纔為人拿去種植。硬殼和鬆纖維可以避免墮傷。乳液供給水分，等幼株生根在雨水所沖鬆的土壤裏。

椰樹爲用之繁，是否過於任何其他植物？大葉編織起來，好葺舍，鋪地，並製筐。葉梗和中肋可編籬和製箒，牛軛和零件傢具。莖上木材可造屋。樹頂上大芽又稱「椰菜」（‘cabbage’）爲最奇異蔬菜之一。可醃漬成各味。花序怒放時，可採取椰花露

(‘toddy’)。乃一種甜飲料，像墨西哥龍舌蘭酒。椰花露經蒸發則成一種糖，叫椰汁糖(‘jaggery’)。也可以從別樣櫻櫚提出。椰汁糖再經發酵，又成猛烈的樹頭酒(arrack)(見前)。若再加以提煉，還可製出濃厚的醋。核爲天然飲器，容液一派因脫。預備生飲。果實越熟，液越少。白肉可生吃，或烹吃，或糖製過而後吃。可擠出優良的油，供製肥皂和假乳油之用。肉曬乾輸出。叫椰乾(‘copra’)。餘渣可飼牛。椰子到最後來，到了最高峰——死後高尚可認得的合體——乃在朱古力(chocolate)之內。但是椰子和朱古力或可可(cocoa)(見該本條項)可可樹屬[Theobroma，離英國菩提樹(lime trees 或 lindens)不甚遠]全不相干。牠自己是一種高傲的櫻櫚。

葡萄 葡萄是蛇葡萄即美常春藤(Virginia creepers)底近親。說起來也夠奇怪，牠們底大本營竟在美洲。有些專家區別出四十種。大多數長在北半球較暖而非熱帶地方。但歐洲祇有一種土著，叫葡萄(Vitis vinifera)。有野生的，也有人種的。野葡萄結出實來，就是著名的酸葡萄。生在許多稍濕的天然林裏。一半像懸鉤子那樣匍匐，一半靠專門化的卷鬚而攀緣。不像栽種的葡萄，牠是雌雄分株的。兩性的葉也不同。小蕊株底葉比大蕊株底葉刻缺得厲害些。果實比普通葡萄小得多。常祇四分之一吋長。含液甚少。



歐洲栽種的葡萄包括許多變種。牠們在葉，果形，種子形，液中化學成分上，都不相同。末一椿在實用上堪注意，因為影響到葡萄底味和葡萄酒底香。在理論上也有趣，因為最足示相近的變種儘可具化學個別性。我們從歐洲種推到別種上去時也如此。

也像關於栽種植物的通例，葡萄底古史不明。但是我們可以穩妥地推斷牠從野葡萄導出，大約從野葡萄底若干突變體導出。我們承認葡萄本身善變外，更須承認人蓄意要給每一新變格充分機會，好表白牠自己，好顯得比父母高一着。人又從古時造下



圖四八一 哥德多爾 (Côte d'Or) 葡萄園  
(從 Will F. Taylor)

雜種。以致不同的種類加多。據德謨頡利圖 (Democritus) 認得一切不同種類的葡萄。不過味吉力以爲其數多如恆河沙。普林尼說出九十一樣。科琉麥拉 (Columella) 說出五十八。並聲明還未說完。以前論者以爲法國有一千多變種。近來赫吉教授 (Prof. Hegi) 在一本專冊裏約併其數爲三百五十。我們要了解生命，對於善變性不容忽略，有如此者。我們又須注意這裏所談的並非由於土壤和環境情形上的差別而直接起變異損益，而乃由於體質上特異性照樣傳下去。生物是個別性泉源。而葡萄簡直可稱爲湧泉。

論到這變異性，我們須記起種葡萄業由來久遠。大約當西元前四千年頃，已始於小亞細亞或埃及。就連從巴比倫和別處銘刻上，也好確鑿推出本業導源甚古。從前一定先經過許多嘗試辦法，然後纔穩妥樹立這事業。人嗜美味如此其甚，以致竟從一個祖先上，分出並養成如此其多不同的變種。諾亞種葡萄園時，創爲一大實業。有一件瑣項頗有趣。就是專家說他們能分別野葡萄和栽培的變種底種子。又說的確古到西元前一千七百年到一千五百年的故墟間曾發見人種葡萄底種子。野葡萄通常有三顆種子。家葡萄通常有二顆種子。不獨如此，種子底形狀也不相同。

換一個題目來談。我們想到葡萄，就想到牠們底美麗卷鬚。人人皆知植物攀緣起來，形形色色，大不相同。籬樹間有蜀羊泉，

爲馬鈴薯底次近親屬，倚凭着而攀緣。鵝草靠長莖上小鉤掛着而匍匐。狂暴的懸鉤子也靠棘而爬。常春藤靠許多氣生小根而附着。蛇麻草和兔絲子纏繞而生。但最高等的靠卷鬚。葡萄就在此列。植物用許多不同方法，達到同一目的：就是不費什麼硬的支持組織，就能布開牠們底葉。這是件趣事。我們採取達爾文底見解，以爲有了攀緣習慣，最合於在擁擠的植物叢中過活。例如在熱帶森林內和英國籬樹間，須能鑽出濃陰以上，纔得戰勝。可是我們要另加我們自己底見解，以爲攀緣植物天生遇蔭就要傾向於縱長莖上的節間 (internodes)。若謂牠們在那裏竭力搶到明亮處去，又也許未免太偏重心理學。不過我們也許太不偏重心理學而失誤。也許牠們非如此不可。不過攀緣植物是努力份子。我們說到這裏，不禁以爲達爾文著一部盡人皆知的有趣的書專論攀緣植物時，不知不覺地走近拉馬克學說裏的一方面上去。

演化學家看到善感的攀緣器官，即所謂卷鬚，怎樣從植物體上若干顯然不同的部分上演成，就得益甚多。這些器官也許是從莖轉變出來的，例如在西番蓮 (passion flower)。或從葉或小葉轉變出來的，例如在豌豆。或由葉梗變爲善感而成，例如在鐵線蓮屬和金蓮花屬 (Tropaeolum)。此外尚有由別部分變出來的。這是有機演化所用的方法之一。就是從甚舊的構造物上，改造出一件新構造物。例如象鼻祇不過是特別引長的鼻，鼻端上添一小塊上

唇而已。我們不妨說自然改造舊東西，比創造新東西多。

那麼到底葡萄卷鬚是什麼呢？植物學家對此頗多爭論。差不多和對南瓜卷鬚一樣紛歧。就是對於後者，他們竟有七種說法。不過現在好像一般地已同意，以為葡萄底常見的分枝卷鬚代表變相的花梗。牠富於觸覺。牠碰着支持物，就受差動作用，而改變生長態。牠照平常卷鬚狀而捲起來。牠底組織變硬。附着點下一部分稍扭屈些，成個彈簧礎。有些樣卷鬚底梢自行擠入支持物底縫內，而脹大成球，外塗黏膠。要看葡萄蔓攀緣，最好到鄉野去看。牠爬滿在屋上。若在葡萄園裏看，祇見人工修剪得太甚。許多溫室頂上有葡萄蔓散布着。甚美觀。尤其是結實已成，累累下垂時。我們記得曾參觀一株大布勒達爾本(Breadalbane)葡萄蔓。據稱為世界上最大的葡萄蔓——不論如何，牠表示正當的局部愛國心。牠有一投石那麼長。

我們向葡萄蔓致敬，而不說到葡萄本身，乃是憾事，因為牠們為果實中的貴族。按植物學講，葡萄是漿果。一大球重可二十磅，或更多。臨了我們再說句有關實用的話。無核葡萄(sultanas)是平常葡萄底無核變種。紅茶蘆子是科林多產。

洋橄欖(Olea europaea) 這種美麗的樹久為重要經濟品，因為木材有用，小綠或黑果實更可榨珍貴的油。舊世界地中海一帶種得最多。新世界佛羅里達，智利，和他處也種牠。這樹善遷



圖四八二 洋橄欖叢  
(從 E.N.A.)

就。雖然在石灰質土壤上最盛，但在多片岩或燧石處，也能生長。祇要土壤鬆疏，好讓牠底根深入有水處，就行。若勵行刈芟，多加耙鬆土壤，例如在布羅溫斯和西班牙，則長得最暢茂，結實最大，產油最佳。不過祇稍稍刈芟，不教枝相糾掛，祇略耙鬆土壤，也能收穫——也許不能多穫，或甚至不能年年有得穫，可是對於農人歲入已經為甚重要補助。農人從他們底祖先手裏接下這些高大樹。當初種植時費了大事。至今還站在幾世紀以來未曾圯壞的石

垣臺上。

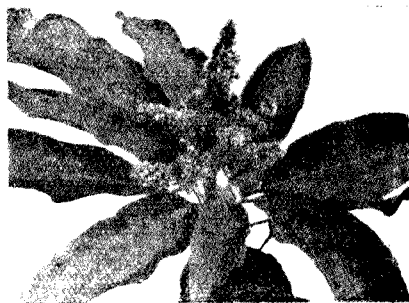
法國農人至今仍有他們自己底油坊和自己底榨油法。到暮冬男人拿長棍打落洋橄欖，再由女子和兒童拾起檢視。揀優良的送到油坊去。按各家採得，分別榨油。先除核，再放在磨下壓軋。直到逼出佔全體百分之十五的油中大多量。他們隨放一片片多孔物在油內，屢次濾牠，直到很明淨。則成上等洋橄欖油。二次重榨，用力較大。所得油較混濁。較遜劣。但仍可供食用。第三次則連仁一切同榨。出油粗劣，祇合製造肥皂等。連榨三次後，餘渣仍含些油。足供貧農晒乾來補充他底燃料之不足。

在商業上則取油方法較精密。所用機器也複雜。近年來洋橄欖底銷費大增。或鮮吃，或乾吃，或漬吃，或糖製吃。若品質優良，則收下果實就脫售，反比榨油獲利大。現在市上代替品有種種。因此洋橄欖油業已不如前，但仍居重要地位。很有人專門研究牠，尤其是在法國，要設法改良種植法，防止疾病和蟲害，並改良榨油機。

從歷史上講，種洋橄欖一事甚有趣。近來某權威者報告突尼斯種洋橄欖業說道，那裏當薩拉斯特 (Sallust) 時（西元前八六到三四年）是片沙漠，並無人烟。後來到了十三世紀又變成那樣。但在中間，人文頗盛。村落多至以百計。所以有這樣大差異，並非像常人假定由於氣候變遷。實在因為第一世紀羅馬移民曉得輕

鬆乾燥土壤不宜於種穀類，卻極宜於種洋橄欖。牠底根鑽到下層土壤有水處。因此他們種洋橄欖，連些無花果，葡萄，和巴旦杏。於是頗多人得以安居樂業。到七世紀，游牧阿剌伯人初侵掠其地。斬伐這些樹，來種些稀疏的牧草，好放羊。到十三世紀而伐盡。現在發掘出許多殘餘的石碗和油坊裏用的碾器，足資印證。

樣(Mangifera indica) 這種樹原產在東印度，為暹羅村莊處處可見的特徵。大多數熱帶地方都種牠，為得是要牠底桃狀的大果實。這些果實摘下後不能久置。所以熟樣不能販賣——或到新近纔能販賣到別處去。現在貯藏方法改



圖四八三 樣枝

良，竟能運銷歐洲了。又有晒乾的和切片製蜜餞的，也輸出。樣樹高二十到五十呎。葉常綠而韌。聚生成玫瑰瓣組。再合許多組，聯為一深密暗綠圓團。高踞樹頂，下施嘉蔭。幼葉常鮮紅。花開成簇，下垂。色淡綠。跟着結果，也成簇。每個果實帶長方形。長三吋到六吋。皮綠而韌。核扁。

婆羅洲森林中出一種野樣。其果實「極像粗麻霹松節油式。」較劣的栽培品種也頗富於這樣的味。至於最佳品種則不然。果實

大而鮮美。核薄，肉軟。許多地方土人通常剖開那些大核少肉的品牌底核；而炙裏頭的仁來吃，

莽吉柿(mangosteen, *Garcinia Mangostana*) 這一種熱帶美果祇可就地摘下來享受。這樹長在馬來半島到菲律賓間許多島上，以及亞洲大陸上若干有限幾制的小區。有人試移種牠到西印度羣島去，而未奏大效。許多島上莽吉柿野生。但果實小而種子多。人種的莽吉柿樹矮而圓頂。葉帶革質而常綠。花帶蠟性。果實大如中等橙。皮紫。內包三至六間雪白的肉。清涼爽適。「味像最美的油桃(nectarine)，外帶草莓和波羅底風致。」性安穩和平，微致洩瀉。皮則相反。具收斂性。土人拿牠浸出一種藥水，治痢。市中出售成串乾果皮。

我們從柏比治(Burbidge)所著「太陽園」(*Garden of the Sun*)裏，探錄上列敘述文字。他說起婆羅洲森林裏許多別樣熱帶果實。波羅(*Ananas sativus*)到處都有。其實原產於美洲，後來傳到東方。林中植物並非真正野生，不過逃出人工所及範圍以外。

柏比治特別關懷刺詔子(durian, *Durio zibethinus*)。〔譯者按，華僑呼爲榴槤。〕這樹和猴麵包樹屬(baobab, *Adansonia*)同隸一科。牠底果實在林中大不逾七葉樹果(horse-chestnut)；在人工種植下，竟可大如西瓜。皮堅韌而多尖刺。樹高可達一百



呎或一百五十呎。幹直聳而上。樹頂橫撐，壓過其他林木。四月間開大白花成簇。熱帶林中爲大害的半晝現的大果蝠 (fruit-bats) 中有一種最喜牠們。刺詔子須鮮吃，且須當熟得正好時吃。肉是麥稈黃色的。正好吃時，稀稠程度猶如濃厚的乳蛋漿。味精妙細緻。窩雷斯甚至說這美味是「一種新動人物，值得專程到東方去一嘗。」可是牠有一缺點。吃時最好躲着吃——牠臭得十分可怕！

麵包果樹 (bread-fruit tree, *Artocarpus incisa*) 這樹和桑同科。高度中等。葉大而光澤。果實爲複果 (compound fruit)，會大如西瓜。大多數熱帶地方都種牠，來取牠底果實吃。很爲重要。尤其是在南洋羣島，簡直充主糧。可以生吃。但多埋整個果實在熱灰裏，焙熟牠，然後刮出甚富澱粉的果肉來吃。據說實像麵包，而味甚美妙。又可切片，晒乾而貯藏。又常碾碎，製成餅乾。印度和澳大利亞還有別幾種，也得同名。不過牠們底果實雖也常供食用，品質遠遜。

蘇鐵科中一屬叫頭麵樹屬 (*Encephalartos*) 爲非洲特產。其中一種底髓可製成所謂「卡斐麵包」 ('Kaffir bread')。

### 調味品

「當東方和西方初通商時，並不以日用必需品爲主貨……

而以奢侈品爲動機，吸引冒險家，遠渡重洋去尋覓。至今歐洲人仍倚賴東方供給大多數種香料和調味品，來增進食物底味，雖則西方已能自種許多種。

黑胡椒 (black pepper, *Piper nigrum*) 這是一種攀緣植物底果實。這植物在印度婆羅洲等處若干部分乃野生。而人又廣事栽種牠，來採取牠底漿果。這些果實鮮紅，長成長簇。等到呈現成熟狀態，就用手抹牠們下梗。揀淨後，曬乾，就變黑且皺。這樣就可供用，叫「胡椒實」(‘peppercorns’)。或再碾碎，成習見的胡椒末。若久浸牠們在水裏，再搓去外皮，便得所謂「白胡椒」(‘white pepper’)。比整個胡椒實辣得多。紅胡椒 (red pepper) 又稱開雲胡椒 (cayenne pepper)，乃番椒 (*Capsicum annum*) 或馬鈴薯一科即茄科 (*Solanaceae*) 裏和這相關聯的一種植物，底產物。這些植物是灌木。莖帶木材性。結實紅豔。爲漬菜裏所常見的「紅椒果」(chillies)。果實又可搗成糊，供外科敷藥用。南美洲栽種這些矮叢。

胡椒屬 (pepper plants) 之一叫蒟醬 (*Piper Betle*) 東方人拿牠底葉和檳榔子 (‘betelnut’) 同吃。總稱爲「檳榔」。檳榔子本身是檳榔樹 (*areca palm*) 底果實。外包蒟醬 (betel-pepper) 底葉，再灑些貝殼灰，然後慢慢地嚼吃。檳榔子，或更靠陪襯品，帶有甚強烈的收斂性。有時用做強胃劑，或療痢。在歐洲，檳榔

子用做牙粉或牙膏。

三香果末(allspice 或 pimento) 這是三香樹 (*Pimenta officinalis*) 底未熟果實晒乾碾碎而成。這植物是桃金娘科(myrtle) 裏一種喬木。西印度羣島上廣事栽培，來採取芳香的果實。

肉豆蔻 (nutmeg) 習見的肉豆蔻是班達羣島 (Banda Islands) 原產，東印度和西印度許多地方栽種的一種喬木，叫肉豆蔻 (*Myristica fragrans*)，底果實。樹高二十五呎。頂成角錐形。葉長方，而常綠。結實成大漿果，金黃色，有時帶紅。成熟時，順着槽紋裂開。露出頗韌的果肉。肉下暴露一塊鮮紅的假種皮 (aril) (種皮底贅生物)。甚能誘致鳥。牠就靠鳥來散布牠底種子。商家摘取熟果。仔細剝下包纏種子多匝的種皮，壓緊，晒乾，成片狀。當調味品賣。稱為肉豆蔻 (mace)。種子本身，不連外皮，就是香料匣裏所常見的肉豆蔻。外面有皺紋，由於種皮生長時壓出來的。

薑 (*Zingiber officinale*) 這植物為熱帶亞洲原產。從甚早就經人種植。現在新世界也廣植牠。取牠底根莖即地下莖來治病，調味，或用糖封，或用糖漿浸漬，做糖食。薑不結出種子。乃靠割截分種，或賴吸條而傳播。

香蘭屬 (vanilla) 這一屬是附生的蘭。為南美及中美熱帶森林原產。最初發見牠可調味時，須向墨西哥和赤道下島嶼上深

密鬱蒸的森林裏高樹上去找。所以異常名貴。後來察得牠祇要氣候合宜也能長在地上。現在已有大規模香蘭屬園了。生到第三年，結成子莢 (seed-pod)。不等牠們成熟，先摘下來，曬乾備用。市售有妙香的莢乃得自人工栽培的變種，叫香蘭 (Vanilla planifolia)。又可提出一種油性液，含芳香質，叫香蘭精 (vanillin)。

芥末 (mustard) 這樣少不了的貨品是歐洲產二種芥菜屬 (Sinapis) 底種子，碾碎且常麝併而成。咖喇末 (curry-powder) 是印度和錫蘭產許多樣香料和葉所合成。

桂皮 (cinnamon) 月桂科裏這一屬喬木供給我們許多種調味物和藥材。有一種叫錫蘭桂 (Cinnamomum zeylanicum) 在錫蘭野生，但也有栽種的。樹皮淺剝而捲起，就成著名的桂皮捲 ('cinnamon-stick')。又可碾碎為香料。另一種叫桂 (Cinnamomum Cassia) 底皮有時用來麝入真桂皮粉，桂又產生乾桂芽 (cassia buds)，香得宜人。這些和山扁豆樹 (cassia trees) (隸於豆科) 毫不相干。後者底葉和莢入藥，為旃那 (senna)。另一種叫樟 (Cinnamomum Camphora)，是高樹，生光澤的葉。原產於印度，日本，和馬來羣島。為最精良的樟腦所自來。老樟樹切成塊，煮了再蒸。等到冷後，就生出熟識的白色芬芳結晶物質。在人工種植場上，則斬下細枝來蒸餾。還有別的野生樹，例如

婆羅洲森林裏所生，也產出次等樟腦，成小結晶狀。土人伐樹，或  
用小斧劈下結晶，賣給新嘉坡或孟買客商。

丁香 (cloves) 這些是非洲西岸外贊稷巴 (Zanzibar) 和奔  
巴 (Pemba) 二島上種得最多的一種高樹 (丁香樹 *Eugenia  
caryophyllata*) 底嫩花芽。這樹原產在還要西些。但是一輸入這  
些熱濕的島，而甚服水土。所以到現在，尤其是贊稷巴島已成世  
界上主要產地了。果芽摘下來，曝在日下，或隔玻璃晒乾。然後輸  
出。就這樣供用。或再經蒸餾，而取其中主動的要素，叫丁香油  
(eugenol)。乃一種油，製香品，入藥。爲用頗廣。

#### 飲料麻醉品和激刺品

茶 山茶屬 (*Thea*) 包羅十六種常綠灌木和喬木。內中有一  
種就是著名的賞觀的山茶 (*Camellia*, *Thea japonica*)。但是比  
牠重要的是那些種茶樹。在中國和日本栽培了若干世紀。後來在  
阿撒母，錫蘭，和爪哇，也栽種。在那塔爾也稍種些。主要的種是  
茶 (*Thea sinensis*)，連二品種，綠茶 (*Thea viridis*) 和武夷茶  
(*Thea Bohea*)。大約導自阿撒母原產一種，而該種現在還野生。  
這二種相混合而生的雜種也在栽植下。種茶時先播散種子，成平  
行線。頭二三年須多加刈芟。教牠們幼樹長得橫矮。從第三年起，  
可採葉。到八九年，而量和質都達極點。每一條底梢上的頂芽和

幼葉初長出來，就須趁早摘去，好促進較低處腋芽(axillary buds)發育。一年可採葉幾次。較嫩的葉味較細緻，摘下葉後，放在太陽下，等牠們慢慢萎縮而得發酵。再經滾搓，更得繼續發酵。後來放在濕空氣裏，直等發酵到多量鞣質(tannin)被氧化成一種狀態，予茶葉以濃重色彩。但入水並不溶。

綠茶雖色較淡，但含可溶的鞣質多得多。因為頭幾步用熱要够撲滅氧化主動份子，就阻止發酵。

咖啡 在不列顛每人平均用咖啡量遠不及用茶量，而在美國適得其反。野咖啡樹(*Coffea arabica*) (見圖四〇七)是常綠灌木，高約十五呎。出在阿比西尼亞和非洲若干別部山地森林中為主。開芳香白花，像茉莉(jasmine)。結出實來，內包二種子，稱為「咖啡豆」('coffee beans')。許多世紀前阿剌伯初種咖啡。



圖四八四 茶樹(山茶屬)  
A, 莖; B, 花瓣; C 果實。(從Kew 王家植物園。)

現在祇要够熱稍多山的地方都種牠。巴西現爲世界第一出產國家。其他南美國家，墨西哥，爪哇，和蘇門答臘也都大規模地栽種。咖啡樹怕強風和久風和烈日。所以種咖啡人通常在矮叢間夾種高植物，來覆蔽牠們。咖啡果實俗呼爲「櫻桃」(‘cherries’)。摘時多用手。所以通常不讓咖啡樹長高。等果實熟了，用機器剝去皮肉，收下「咖啡豆」剝皮，晒乾，再打磨。就好售出。

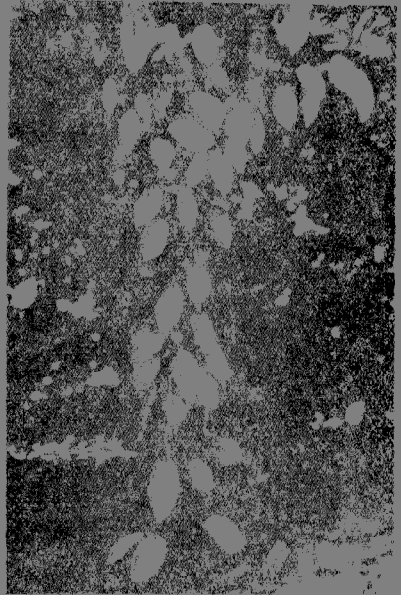
近年另種一種，叫來比利亞咖啡 (*Coffea liberica*)，已廣被許多地方。牠能生在咖啡所不能生的濕熱各地。產量也較多。可惜味強烈且粗猛。多用來躡入較和平的品種裏。

咖啡葉病由於菌類作祟。這菌底孢子隨風四散，難以防禦。許多地方種咖啡人都以爲大苦。

可可(cocoa) 這 cocoa 一字乃‘cacao’一字傳訛。前一字現在專用在可可粉所製成的飲料上。可可樹 (*Theobroma cacao*) 原產於熱帶美洲。徧生於墨西哥一帶。現在遍種在够熱够濕的地方。樹高十五呎到三十呎。葉尖長，光澤。花生在主莖和較粗的枝上。果實成莢，長七吋到九吋。皮厚而皺。內分五間。每間內有帶甜味的肉。肉內埋着一排種子。種可可人用手摘莢，或割牠們下來。讓牠們發酵幾天，好除去肉層。就剝去可可種子又叫「可可豆」(‘beans’)底皮，晒乾種子，碾成細粉。碾時擠出些油。用這油加入可可脂肪，就當可可乳油(cacao butter)賣。粉中躡入各種

調味品，經過特別製煉，又成朱古力 (chocolate)。

可可所以有比較地輕微  
 刺激性，乃由於可可精 (theobromine)，類似於茶和咖啡所略含的咖啡精。西非洲產蘇丹的桐子 (kola-nut, *Cola acuminata*) 也含此物質，而較多。沒有多少地方大規模地種這樹。不過土人嚼野生的堅果，來卻疲勞。此物雖有迅速猛烈的激刺作用，可是服後不久便令人頗感頹喪。



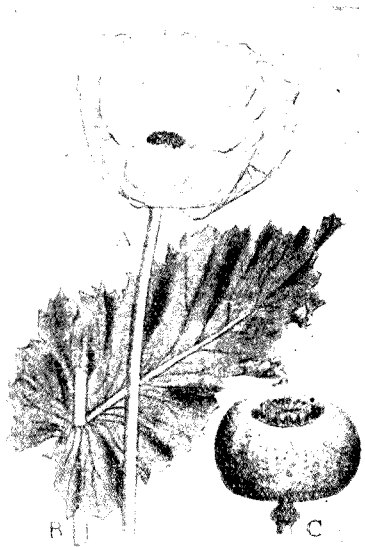
圖四八五 可可樹  
 (從 Kew 王家植物園)

南美洲有一種灌木叫古柯 (*Erythroxylum Coca*)。土人嚼牠底葉，所受激刺更厲害。過後影響也更可怕。我們對於藥材，也像我們對於栽種的食用植物，虧得原始民族常在那裏喜試牠們，我們纔能多曉得牠們底性質。這樣我們時時推廣我們底新藥範圍。例如從古柯這灌木上，就製出重要藥料古加因 (cocaine)，為局部麻醉劑，極有用。不過牠連帶引起許多危險。所以政府嚴加限制販運。



鴉片 這又是一種甚有用的麻醉劑，但是也和古加因一樣危險，因為服用慣了易於成癮，難於戒絕。東方民族多吸牠底烟，或簡直吃牠。鴉片是一種罌粟屬叫罌粟(*Papaver somniferum*)底產物。全株都有特別細胞。內含一種乳狀液，叫乳液(latex)。內含毒性植物鹼類。乳液為罌粟生活所必須。罌粟株上隨便那裏受傷，便有濃液溢出。非但靠毒質阻止昆蟲來侵，且迅速凝固就此裏好創口。

許多國——印度，中國，土耳其，美國，昆士蘭等等——種罌粟供藥用。不列顛有時種牠在園裏。尚有少數幾國種一變種在藥材場上。秋天採取罌粟頂部(poppy-heads)。等牠們乾透變脆，不加處理，就交給藥廠。至於大規模種植地方，則由採集人一早到田裏去，割裂半熟蒴果。隔幾小時後，再去刮取乳液，則已變硬變褐。蒴果熟透



圖四八六 罌粟  
A, 花; B, 葉; C, 蒴果。(從 Kew 王家植物園)

就迸裂，而釋出種子。但種烟人不讓牠們如此，因為種子雖不合

鴉片，卻含油，也頗貴重。歐洲有些地方種罌粟成林，祇為採取種子，榨出油來供烹調用，猶如洋橄欖油。

從黑莨菪(common wild henbane, *Hyoscyamus niger*)底葉裏，可提出一種精華，有時供藥用，好代替鴉片，因為後效不那麼難受。從黑莨菪可提出二種植物鹼，叫黑莨菪鹼(hyoscyine)和黑莨菪莨質(hyoscyamine)，為猛烈麻醉品。

菸 這是最通行的麻醉品。若服用有節，大約是一切麻醉品中為害最輕的。牠所含主動要素為菸精(nicotine)，本身為致命的毒物。「一枝大雪茄烟所含足夠毒死二人。」幸而大多量被燒毀。菸從美國南幾省來。當哥倫布二次渡到美洲時，發見土人嗅菸，嚼菸，並吸菸。「為普遍習俗，古到無可追憶。常和最顯要的部落禮儀相關。」吸菸之習散布全球甚速，就有人挾帶菸種子到許多國去。刺里勳爵並不攜菸入英國，也不傳吸菸法入英國。可是他以身作則，



圖四八七 菸  
(從Kew王家植物園)

又鼓勵人種菸。英格蘭和蘇格蘭從十六世紀後半種起——作興大有功於推行牠。當時政府嚴禁人吸菸種菸。據說克倫威爾令騎兵踐毀幼菸。當時終未能廣種。

菸底學名 *Nicotiana Tabacum* 是紀念法國大使尼科 (Nicot) 而題的。尼氏攜了佛羅里達出的菸種子回法國去。菸是一年生植物，高約六呎。葉闊。花淡紅。牠有個近親，叫戒菸 (*Nicotiana affinis*)。我們栽這一種半頑強的一年生植物在園裏，爲得晚間好嗅牠底香。這一種頗像前一種。菸有許多變種。其中若干頗能耐寒。但菸實在是熱帶植物。須種在暖地方，纔能生最佳效果。種起來費力。步步須極留意。因爲土性和種法大有影響於葉底品質和香味。菸頗賴礦質，尤其是碳酸鉀。所以須時常壅以人造肥料。等幾塊葉長出，就不讓整株再長，也不許花生出。用手摘下葉來。掛起，等牠們慢慢乾。然後堆起來。讓牠充分發酵，久暫不同，隨品種而異。最後捆緊，預備輸出。生菸葉比製成的菸少完些稅。菸有許多栽植的變種，供各種用途——製雪茄烟，紙烟，餅烟 (plug tobacco)，和鼻烟。末項現在通常從葉中肋和葉梗採出。晒乾。搗碎而成。

英國所用菸多從美國南省來，但也有不少從墨西哥和巴西來。古巴種菸爲重要事業，僅次於種蔗。那裏的菸味特佳。製成所謂哈瓦那 (Havana) 雪茄，最著名。東方另植一種較小，叫野菸

(*Nicotiana rustica*)。俗呼土耳其菸。法國政府收買全國所出的菸而專賣。德國自種自製雪茄菸。俄國北部出一粗品種，最適於製餅烟用。俄國南部可植一較優良得多的品種。南非洲和洛諦西亞(Rhodesia)也廣種菸。

初到澳大利亞去墾殖的人從巴西運去菸，所費太鉅。從一七九九年，他們自行種菸，到一八八〇年，新南威爾斯和別處已設有小製菸廠但因菸性太挑剔，又太盡地力，終久不能遍布。在一九二四年，全國銷費量中祇有百分之七出自本國

大麻膏(hashish)，大麻脂(charas)，和大麻葉乾(bhang)這些是從大麻(*Cannabis sativa*)分泌出的樹脂狀物質，所製成的三樣麻醉刺激劑。這藥由來甚早。這三樣製成的劑在東方很通行。吃多了都教人神智錯亂。服用時，或嚼，或吸，或製成強烈的酒而飲。賣前二種劑須得政府執照纔行。至於服用後一種，則無從嚴加限制。因為大麻葉乾祇不過是成熟的葉和莖，常從野生大麻上摘來，或單獨供吸，或躡入菸而混着供吸。初吸覺得神爽。隨後變躁急昏迷。若再多吸，甚至成癡狂。

### 藥品

植物界除供給我們刺激品和麻醉品外，還賜予我們許多藥品，時常用來治療種種疾病。此中有許多，例如下文所述及，為產

地土人所發見。等到行旅發達，而傳到別處。還有許多別的藥品又由歐洲本土古俗相沿傳下。最初用時常帶迷信意味。有時用藥並不用在患處，或甚至並不用在患者身上！後來人民漸好問，而不復像從前那樣輕信。就選擇且試驗這些藥劑。越來越嚴。終久祇保留那些確有佳效的在本草名錄裏。可是藥物學進達科學之域後，這些藥品被收入醫界公認武庫後，很久還有許多老嫗採藥爲生，調和藥草替鄰人治病。

我們當然無從敘述或甚至歷舉英國和別國已知的試驗過的植物藥。不過我們可以提出幾種多處通用的，或在原產地有經濟價值的。

得自樹皮的以規寧爲最重要。此藥善滋補，能減低體溫，殺病菌，尤其是瘧和其他間歇熱底病原微生物。此藥初來自安第斯山坡。至於怎樣爲人發見則不明。牠不像早爲印第安人用做補藥。到十七世紀初期，耶穌會教士傳牠進歐洲，遍於各處。叫牠做祕魯樹皮(Peruvian bark)或耶穌會樹皮(Jesuits' bark)。這藥是茜草科(Rubiaceae)金鷄納樹屬(Cinchona)裏若干種底皮裏的一种植物鹼。這些種植物是常綠喬木，生光澤的葉，和緋白或帶紫的花。這些種樹或爲矮叢，或爲高樹，高到約近一百呎，隨地方而異。在原產地最熱處，可分布到拔海五六千呎之高。

採規寧時，先伐下樹來。剝去皮，晒乾，碾細。加醇製過。用這

植物鹼時，並非單用。乃先製成一種可溶的鹽，通常為硫酸鹽或鹽酸鹽。可是那時全世界都仰給於這些南美洲野生樹。濫伐不種。未久就感銳減。於是祕魯人起始嚴加把守。同時規寧底價也越變越貴。<sup>53</sup>於是各國紛紛派人出去考察怎樣救濟。十九世紀中馬坎勳爵(Sir Clements Markham)和別人攜種子到英國。英國就發牠到東方去，揀適宜地方種。種子苗發得頗佳。但在若干處，尤其是錫蘭，成樹後患病，而迅速退化。在其他地方，牠們受人小心栽培，長得頗好。現在已在大規模栽種之列了。荷蘭人在爪哇栽活了金鷄納樹。爪哇今成世界主要產規寧地。不過印度和其他幾國種得够自己用，且多下些好輸出。印度土人另製其他植物鹼，尤其是規寧代(quinidine)。據說近來用來治某某幾種心臟病，有奇效。

桉屬(Eucalyptus) 桃金娘科(Myrtaceae)桉屬底療病性質和消毒性質直到比較很近纔有人知。桉屬又稱膠樹屬(gum trees)，約擁有一百五十種之多，桉樹皮色粗分為紅，藍，或白膠樹。遍生於澳大利亞和塔斯馬尼亞。小的有「矮桉叢」('mallee scrub')，大的有森林偉丈夫。最高的生在維多利亞省山地。高達三百呎。平均高一百呎到一百五十呎。木材甚可貴。

紅膠樹類分布甚廣。很早就有人用牠們底皮裏滲出的樹脂為收斂劑，來治痢。現在還用牠躉合別物，來製許多種藥錠和藥

劑，來治鬆弛咽喉。將近十八世紀末，有個醫生發見紅膠樹類底葉可蒸餾出一種香油「治膽汁病」有效。他送了一夸到英國。可是直到五十年後，纔有人認真研究這油底化學性質，就隔離出桉油 (eucalyptol 或 cineol)。各種桉產油多少大不相同。有些種一千磅葉和枝梢可產油三四十磅。有些種同重量葉等還產不出一磅油以上。至於品質，也各不相同。粗的祇好製肥皂，或充溶劑，或供外敷消毒用。細的當內服藥用。例如從塔斯馬尼亞藍膠樹即桉 (blue gum, *Eucalyptus globulus*) 所採製的就是。照消毒功用論，桉油比石炭酸油 (carbolic oil) 有效，祇要時間够長久，因為沖淡三百倍的水溶液在半小時內能殺普通細菌。牠底蒸氣對於濕表面也有消毒功效。所以為治鼻黏膜炎 (nasal catarrh) 等病的貴重藥。有幾種桉已經傳入南



圖四八八 桉  
(從 Kew 王家植物園)

歐洲，且已得其所。現在又得見於加利福尼亞，爲地方上惹人注目的風物。阿爾及利亞澤地種了許多，希望靠牠們底香氣來減輕氣候上惡影響。這些樹誠然已奏牠們底效。不過這大約是大部分靠牠們長得快，每一季節可達十呎，因而吸收土壤中大量水分。

### 樹膠類和樹脂類

許多樣樹產生樹膠類和樹脂類，於醫藥和其他事業大有功效。按專門術語講；樹膠和樹脂底分別乃在前者可溶在水而不溶在醚或醇，而後者恰相反。不過有時不易劃分得斬截，因爲有些樹膠樹脂類(gum-resins)，而許多樣植物底乳液又帶樹脂性。大多數樹膠和樹脂是樹中液涸了，或組織崩潰了，而分解出來的產物。「嚼膠」(‘chewing gum’)可得自幾種樹，例如阿月渾子(pistachio)或北美蘇合香(sweet gum, Liquidambar styraciflua)。不過現在這名稱一般地用在嚼膠樹(chicle tree, Achras Sapota)所滲出的物質上。嚼膠樹底果實叫做「嚼膠李」(sapodilla plum)，可食。因此有人種牠。

阿刺伯樹膠(gum arabic)爲醫藥和美術上所用許多種黏劑原料。是金合歡(grey wattle, Acacia Senegal)底產物，是蘇丹主要輸出貨品之一。土人並不栽植這灌木，祇聽牠自己亂



生。且割去其下密生叢雜植物，好鑽到叢中。也好防火患每遇乾風，火患堪虞。

每年中祇要雨季一過，阿剌伯人就忙着採膠。他們在叢間跑來跑去。在一株株上割些縫。過些時候，他們又到叢裏去收集一切流聚起來的膠。更割些新口。如此繼續幾趟，直到下次雨季來臨。他們採得樹膠，不加處置，就送到最近市場去。再剔除雜物，然後打包，預備輸出。此外金合歡屬裏別幾種另產不同性質的樹膠，例如羊棘樹膠(gum tragacanth)。

金合歡屬中有二種黑合歡 (black wattle, *Acacia decurrens*)和黃合歡(golden wattle, *Acacia pyracantha*)，皮裏含鞣質頗多，為重要商品，而前者較可貴。二者都原產於澳大利亞和塔斯馬尼亞。向來獨靠這二處供給。直到十九世紀後期，黑合歡纔傳入南非洲。現在那塔爾產這種樹皮如此之多，連原來輸出種子的澳大利亞反而向牠買進很多，來供自己銷費。產地所以遷移，原因易明。在澳大利亞，黑合歡野生於原始林裏。那裏人烟太稀，雇工困難。幼黑合歡常被林中別的較有力的植物排擠。在那塔爾，則由人闢場栽種，隨時添植新株。工人多且廉。剝了皮後，又好賣樹幹給當地礦坑做撐柱用，或做薪用。

工業上所用鞣質頗多來自橡和栗樹。另有一種鞣質供製較柔的革，例如軟山羊皮 (morocco) 之用，乃得自黃欒(sumach)。

許多樣針葉樹，尤其是松屬，滲出一種香脂(balsam)即液態樹脂。經過蒸餾，就產出松節油和松香(rosin)。近海處盛長的且爲法國南部所多種的簇松(cluster pine, *Pinus Pinaster*) 供給歐洲所需松節油一大部分。美國出的澤松(pitch pine, *Pinus palustris*)也因產松節油而重要。這二種以及許多別的變種，經分餾後，生出瀝青(pitch)。

新西蘭大殼貝杉(kauri pine, *Agathis australis*) 產出殼貝杉膠(kauri gum)，爲貴重的雜脂漆(copal varnish)材料。樹材也甚有用。舊日林址地下可挖出化石樹膠甚多。此外又有一種甚美麗的化石松樹脂，就是琥珀。隨風暴而從海水中沖刷上岸。尤其是沿波羅的海一帶特多。琥珀實是一種已死絕的樹所滲出的物質。雖不算重要樹脂，卻供製造海濱小紀念飾物和烟嘴而珍貴。別種樹脂可充琥珀，頗可亂真。不過用化學方法檢驗，真琥珀不變，假琥珀就敗露。

### 植物油類

這一類也是植物界供給人的重要有用材料。我們討論產油的植物時，已說到許多種。此外在棉，大麻，亞麻等項下，也要談到幾種。

## 織用植物類

人底重要需求除食外就是衣。我們必須談談幾種最重要的植物性織材。

棉花 這是草棉屬(*Gossypium*)裏幾種植物和灌木底種子外所生的毛所製成的。幾乎全世界够暖,够濕,够這些種植物初生所需的地方都栽種牠們。但美國南部,埃及,和印度出得最多。最佳的品種叫海島棉(sea-island cotton)。牠底纖維長一吋零四分之一到二吋,超出任何別品種之上。但這品種嬌嫩多挑剔。尤其對於水分,不能有差。所以種在美國南省沿海,中美洲和海岸外諸島。至於舊世界種,草棉(*Gossypium herbaceum*),則為內陸隨處所栽種。草棉屬為多年生植物。但是最好把牠種成一年生植物為合算。初春某時期播種。按地段而異其先後。隨後須時加照料,纔能養到成熟。

花是帶黃色的或紫色的。種子藏在蒴果裏。蒴果成熟就裂開。從八月起,可摘花。用手摘。到天冷草棉屬不能再生長為止。摘下後,放種子在軋棉機裏軋下棉絮,就好打成包或捆,送到紗廠去。到了那裏,先放在一套機器裏,剔除雜物。再放在另一組裏,扒梳。然後纔放進紡機,去搓捻,且屢次拉長。等到粗細適中,合於預備織成的品所需要為止。

不列顛每年輸入大量棉花。紡成紗，織成布，又輸出甚多。此外美洲印度，和日本也製造不少。

埃及棉品質精良。纖維祇略短於海島棉。印度種許多品種。又織造布疋，從頂細的達加紗(Dacca muslin) 到頂粗的棉布，輸出到其他盛穿棉布的東方國家爲主。現在興絲光棉法，乃先用氫氧化鈉製過棉絮。有時且加以張力。則棉紗帶永久絲狀閃光，容易染成精細衣料，添出些新貨品。

棉業上還有副產物，更足增加草棉屬底效用。莖中產出一種纖維，可供造紙。剝盡毛的種子可榨出棉子油，可供製造假乳油(oleo-margarine)，肥皂，和他用。榨剩的渣仍含油約百分之十。餵牛甚相宜。有時拿來直接壅田。每年有許多千噸短棉絮經改造成假絲。

棉蒴蟲已成美洲棉田上甚嚴重的害源。從前祇在墨西哥境內作祟。後來蔓延到美國南幾省。現正向前推進，每年約五十哩之遙。所以全棉區差不多都蒙害。棉蒴蟲咬破芽，或咬進花，揀空處產卵。螻蛄吃蒴果。有時成熟後還連吃幾週之久。爲害甚大。即使祇有百分之二棉蒴蟲過得了冬，已經可關。最有效的勦法是從飛機上噴洒砒劑。可是據估計下來，美國每年因防範上，和棉蒴本身受害上，共損失約五千萬鎊。在舊世界，有一種小蛾底幼蟲叫「緋蒴蟲」(‘pink boll-worm’) 鑽進蒴去吃。爲棉穫首

害。美國嚴禁印度或埃及輸入已染蟲患的種子，怕這昆蟲也在那裏霸佔地盤。

木棉花(kapok)是帶黃色的軟纖維，爲重要商品。牠是非洲木棉(silk-cotton tree, *Eriodendron anfractuosum*)底種子上的絲狀毛。有幾種木棉原產於美洲，而傳入非洲較暖處。這樹長得極高。蒴果裏藏種子。果熟裂，露出白毛。整顆樹好像披滿許多大棉花團。種子隨風遠飄。所謂「植物氈」(‘vegetable-down’)是從種子上刮下來。用來塞坐墊等。當歐戰時，拿來塞軍用臥囊和枕。

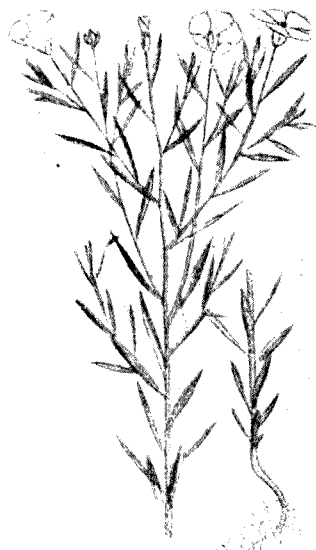
麻布 這是世上最古的織品，居首要地位已幾千年。從前教士祇許服麻布。古埃及人裹木乃伊所用麻布就和現在我們所服用的同種類。瑞士湖棲民族遺下些痕迹，足見當時已種大麻。普林尼敘述怎樣從梗上木質部分上劈出纖維來。其法和我們現在漬麻簡直相同。

直到十八世紀後期，全歐洲國國都盛行栽植大麻，且織麻木做襯衣。「蘇格蘭高地條條山谷裏，瑞士條條山谷裏，都有可耕地一塊塊種大麻。又有手織機來織麻布。」先爲自己一家用。後來不少人家有得多，就運到最近的市鎮，賣了牠好過活。

後來大規模種棉，且用機械法來紡織，大減生產費到麻布所能競滅之下。於是這宗精良村莊手工業就受了致命傷。不久而祇

有氣候特宜地方仍種大麻。祇有若干市鎮專織麻布。北愛爾蘭，法蘭西，比利時，和俄羅斯為歐洲主要產大麻國家。伯爾發斯特 (Belfast) 則為製造最精細的麻布的大中心。美國也種大麻，織麻布。但迄未趕得上棉花那樣重要。

亞麻 (*Linum usitatissimum*) 所隸的一屬擁有若干種，為英國花園中所栽植供賞觀。瑞士湖居址所發見的亞麻另為一種，叫狹葉麻 (*Linum angustifolium*)。這植物是一年生的，高約三呎。莖直而長，近頂纔分枝。開藍花。要教牠長得再高再直，則播種時須播得密些，且不疏間這些植物彼此相距的遠度。至於地面，須修治得甚仔細。因為一等到幼條抽出，就祇能用手拔除莠草了。



圖四八九 亞 麻

(從 Kew 王家植物園)

製麻布所用的軟纖維 (韌皮部) 成長束狀，緊靠在表皮下，且和莖上其他部分相密纏。等到亞麻初顯發黃，種麻人就用手拔起牠們。第一步先去種子，叫「梳刷」(ripping)。亞麻在人工栽培下已歷若干千年。牠底

由來甚古。除掉別的證據外，祇要看牠現在已非賴人助不能自己野生，也像香蕉那樣，就可想而知。亞麻蒴果現在通常不復能照相關的別種那樣自行分裂，且播散種子了。單就人一方面而論，這完全有利。因為人留下些種子預備明年再種，就提取其餘種子裏的甚寶貴的亞麻油。有些國家簡直純為取油而種亞麻。榨過油後的種子渣仍含些油。用來壓成餅，餵牛甚見效。

去了種子後，就漬亞麻莖或散置牠們在牧草上（「露漬法」 'dew-retting'），例如在俄國。或浸在淺水缸裏，壓以重物，教牠們洗下。很像普林尼所述。須嚴防發酵過度。平常過十天，就可劈分纖維脫離莖上餘部。美國通用濕汽，蒸逼纖維，較省時間。工人製過纖維，揀短的做成麻屑（tow）和稀麻布（lint）。揀長的，再分等級，分別紡成粗細線。預備織成種種被服材料，從粗帆布起，到細麻布，花紋布，細薄麻布。和花邊。

苧麻（ramie 或 Chinese grass, *Boehmeria nivea*）這是苧麻科裏一種灌木狀植物。中國和日本用牠織精細光澤且甚堅固的布。栽種時，和製練皮後面的纖維時，大費人工。東方人夏天穿苧麻布。別處人拿牠做茶桌布，席，兒童外衣之類。且常飾以特別繡工。為用日廣。博物旅行家柏比治說，北婆羅洲土著婦女拿她們底廬舍旁所盛生的仙茅（'lamba,' *Cureuligo latifolia*）底纖維，織成一種堅固的布，來做短襦穿。她們精於備製這些勁韌的

纖維，又巧於織造這堅固的布。她們並拿靛來染她們底布。同族男人則剝取麵包果樹底近親波羅蜜樹（*Artocarpus elastica*）（桑科之一）底高幹內皮，浸漬，搗擊，織成黑布。來圍腰，並覆上身。

大麻 這是一種一年生植物（大麻）底軟纖維或韌皮部纖維。我們談藥材時，已經說起過牠。纖維有些像亞麻，但較粗。大麻原產於亞洲，卻早經傳入歐洲和美國，而已服水土。要採用纖維，則通常播種時隨意一撒便可。莖直上，到頂纔分枝。若遇環境適宜，莖高可達八呎或十呎。若專為種子而栽植，例如有些地方就如此，則須劃好地位，仔細耙鬆土壤。牠們長成矮叢狀，高祇四五呎。結出種子甚夥。種子多供餵鳥用，又含一種貴重的油。

製練大麻和製練亞麻大同小異，不過用不着那麼多手工。美國用一種機器刈大麻，讓牠們平平臥在地上，直到「漬」成。另用別機拾起，打成束，好運到工廠。歐洲則仍多用鎌刀割取。

大麻可製各種繩索以及較細的繩。餘下的軟部則稱為廢麻絮（oakum）。

市上所稱呂宋麻乃芭蕉屬中一種叫織蕉底產物。亞洲土人種來自用。旅行家說個個小村落附近種一叢織蕉，長纖維生在葉基。土人用手劈分纖維束。土人搗擊纖維，要得够細的線，來織布。不過仍用以編繩索為主。



龍舌麻 (sisal hemp) 爲龍舌蘭屬即美洲蘆薈屬裏一種底纖維。這一種植物爲石蒜科之一。現在也栽在歐洲了。本屬中有一種貯起大量的液，預備展發不常開的大花序（因此得名百歲草 century plant）。墨西哥人挹取牠底液，來製一種甜飲料，叫龍舌蘭酒。或再教牠發酵，成一種烈酒，叫龍舌蘭燒酒 (mescal)。

黃麻 (jute) 這是黃麻 (*Corchorus capsularis*) 和蔬麻 (*Corchorus olitorius*) (菩提樹所隸科，即田麻科 Tiliaceae) 底纖維。這二種植物長在濕暖地方。牠們是一年生的。原產於孟加拉。從古當地人就栽種牠們。後來美洲，埃及，等地也得了牠們。不過他處終不及印度合宜。所以至今印度仍爲黃麻主要產地。從三月到六月播種，從七月到十月收割。這些植物長到十呎高。莖直，約有手指粗。就是纖維來源。當花正快開時，纖維長得恰到好處，最爲合用。

土人放莖在淺水塘或流水裏漬浸，也像對亞麻那樣，等到好打脫木質莖上的纖維。按品質高下，分別束起，再壓成大包，預備運到製造廠去。雖則印度久用黃麻編繩，直到十八世紀，別國纔起始製造黃麻物品。不列顛境內首設黃麻工廠的地方是丹梯 (Dundee)。該處就長爲黃麻業中心。可是後來不如前重要，因爲非但歐洲大多數國家現在自行製造黃麻布等，印度也自己設廠，

尤其是在加爾加答。所以印度出的黃麻很多不離印度本國。黃麻可製造各種繩索和一種粗原料，叫粗麻袋(hessian)。又於製造許多種耐久的席，地席，和墊上，也佔重要地位。

### 植物性染色品

從甚古時起，就有人用植物顏料。現在有些野蠻民族仍從植物上提出鮮豔顏料，來染他們自己底氈毯。靛來自若干種豆科植物，尤其是亞洲槐藍 (*Indigofera tinctoria*) 和中美洲和西印度生靛豆 (*Indigofera Anil*)。古代東方靛幾乎曾和一樣近似峨螺類的海螺叫骨螺屬 (*Murex*) 所供給的御紫 (imperial purple) 相頡頏。在歐洲未得產靛植物以前，從一種十字花科植物叫大青 (*Isatis tinctoria*) 上，提出這樣顏料。這大青就是英人所謂 woad。古不列顛人大約就用牠染藍他們自己底身體。

在印度正當雨季快來時，播種槐藍。須勤治莠草。將到開花時，就刈割。槐藍祇須長八週或十週，便到這程度。所以在同一季節裏，常來得及收穫第二次。收得莖和葉，浸在水缸裏。一天而水變淡黃。再用翼輪奮攪，來氧化這液，等有藍色沈澱物降到水底。雖經改用科學方法來製備，教牠不褪。靛業究因廉價的綜合顏料即化學顏料大興而靛業越來越不振。〔註：現在的靛本身實來自萘(naphthalene)爲主，都經綜合法製成。〕黃顏木(fustic)至



圖四九〇 種 靛 藍  
(從 Kew 王家植物園)

今仍爲染羊毛成褐黃和橙色的染料裏頗重要的成分。這是從一種南美洲和西印度桑科植物叫黃顏樹(*Chlorophora tinctoria*)上提出。又有幾樣別的樹底心材供褐和紅染料用。北美洲又有櫟屬一種，叫染櫟(*Quercus tinctoria*)，供給一種黃染料，叫染櫟黃(*quercitron*)。

蘇木(*logwood*, *Haematoxylon campechianum*)也隸於豆科。牠底心材深紅；但製出顏料則不一，從深紫到淡青藍都有，隨所用媒染劑而定。現在仍用來染黑色織物，並造墨水。仍頗重要。茜質向來是鮮豔的土耳其紅底唯一來源。乃得自亞洲和

南歐洲原產的茜草類(Rubia)幾種。十九世紀下半以前，歐洲盛種西洋茜草(Rubia tinctoria)，一八七五年輸入不列顛的值四十萬鎊以上。後來化學家試用人工造茜草色精而告成。就能供給這染料，比從前很廉。於是十二年內輸入總值竟減去百分之九十五。

從前蘇格蘭女人用石南屬，地衣類，和金雀花上所提出的顏料來染格子花呢。到十八世紀經過一期禁令，不許穿牠。於是這染術一大部分失傳。

現在還用幾種植物顏料來調入食物，點染糖果，孱入化粧品。例如番紅(saffron)就是其中之一。這是番紅花(Crocus sativus)所產出。紫番紅(purple saffron)即真秋紅花(true autumn crocus)底柱頭乾後產生一種美豔黃顏料。所以栽種得很盛。從前這顏料供染布之用，大約僅次於御紫和靛。可是現在祇供點染糖食為主。和番紅花頗不相同的有紅花(safflower, Carthamus tinctorius)。牠底葉曬乾，搗碎，就成某某種胭脂底基本原料。

墨 我們可以趁此時談談墨，因為普通墨水含有植物原料。牠們是從樹上蟲癭或任何其他富於鞣質的部分浸過的液所製成。複寫墨水則含蘇木顏料。浸液中加入一種鐵鹽，就呈藍色。等露在空氣裏，經氧化，便轉墨黑。若單用浸液，或孱入一種遇熱纔

氧化的鹽類，則成魔術墨水，或稱無迹墨水。印刷用油墨並不合植物原料，不過牠底黑色卻由於碳元素。

## 紙

紙是植物纖維素所造成，或直接，或先經造成織物。幾乎無一例外。我們所知最古的紙是古埃及用來繕寫的草紙。這是北非洲許多地方出的一種高的臺屬叫紙草(papyrus plant, Cyperus Papyrus)所製。現在努比亞等處河畔仍出這植物。但下埃及已不出。也許這植物本非該處土著。現在土人拿牠底莖編筐，或整用，或裂開來再編。他們說根莖可食。製草紙時，先切高莖內的軟纖維質的髓成長條，攤在平坦處。再挨次橫放一層一層。而浸以尼羅河水。等到浸軟，搗爛成醬，黏做一團。就拿一塊象牙或貝殼刮平牠。寫字時則用尖叢梢。這草紙新製成幾純白，或似象牙。軟得好捲藏。不過日久要變褐，變脆。例如埃及古墓裏發見的幾個手卷就是這樣。

用纖維漿造紙好像始於中國。那纖維漿來自穀(paper mulberry)和苧麻。後者現在供織造細夏布。另外好像有一種紙，為較古許多的絲業上副產物。也像蠶絲業，紙業祕法是由中國囚犯洩給阿剌伯人的。為時約在第五世紀。到第九世紀，而阿剌伯人已用紙繕文字了。製紙法西傳入希臘和西班牙甚緩慢。直到十六

世紀纔到英格蘭。據記載，一四九五年，斯提汾那治(Stevenage)地方創設紙廠，爲鼻祖。從前本直接用亞麻纖維，後來纔用破布和一切植物材料。許多樣植物都能供給纖維素，很合於造紙用。所要顧到的是能否多種，是否易於打爛牠們底纖維素成均勻的漿——在商業上叫「半料」(half-stuff)——這打爛成漿是製造一切紙第一步。造最精細的紙用純纖維漿。製較粗的紙則不必完全剔淨其他植物質。

造最精細的繕寫紙多用破舊麻布和棉布。先在原廠裏搗爛牠們底纖維，且調勻成漿。不過難得有這麼多破布够用。所以大多數時須另覓他物質。英國用西班牙蒲草(esparto grass)甚多。這植物學名叫 *Stipa tenacissima*。在法國叫 halfa。但這阿刺伯名稱另包括許多別種在內。這植物是羽狀草本，原產於地中海兩岸。牠現在仍野生於許多地方。不過牠底價值已增高，就須設法保護牠，培植牠。牠底纖維容易溶解。輸入英格蘭和蘇格蘭的甚多。現在造紙以木漿爲重大原料之一。木漿多來自針葉樹類和其他軟木樹。以前歐洲所需幾乎全靠斯干的那維亞半島上松林供給。如是頗久。一七〇〇年美國起始造紙。後來因爲現代報紙大發達。而美洲和別處造紙業發展甚速。美國所用木漿一部分出於本國。另有大量來自坎那大森林。坎那大也造紙。牠輸出給美國的紙和木漿比牠輸出到美國的建造木材還要貴。倫敦新近刊



圖四九一 西班牙蒲草  
(從 John Dickinson & Co.)

行某期倫敦行名錄(London Directory), 耗紙幾一千噸。從這上可以略窺現代生活下用紙如何之多了。

木漿本身不够堅韌, 不能單獨用來造好紙。所以通常另躉破布或西班牙蒲草。至於造廉價報紙, 不求其耐久; 就雜入各種礦質。厚重包裹紙則用呂宋麻製。各級紙板和堅紙板則用穀類稈和許多別的植物質製。現在又興用紙筒或紙盒裝食物等, 更大增纖維漿底用途。

堅韌紙(papier-mâché) 從前為東方所造。現在許多歐洲國

家能自造。或拿濕紙一層層黏貼在模型上。或拿木漿，通常瑞典木漿，調和些膠質而製成。爲用殊多。假象牙 (celluloid) 以美國製爲最多。可製美飾匣，梳刷柄，以及許多他物。造假象牙時，於半料中加以酸類，處理過。溶牠在樟腦或別的精裏，混入些油。再攤成片，隨所加的油量多少而異其軟硬。假象牙容易加工修飾。可製得幾乎透明。但易於染色。例如琥珀色假象牙就是的。假象牙底缺點在易燃。但有適當化學方法好補救。

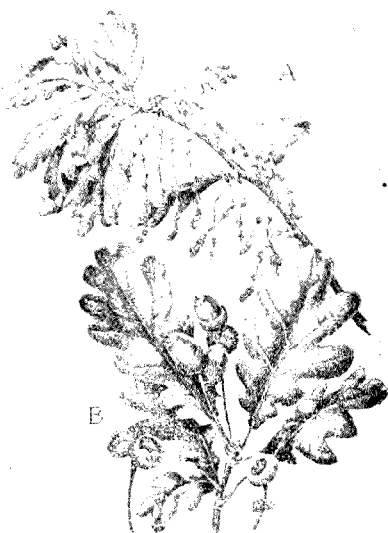
### 軟木

地中海兩岸，尤其是西班牙和葡萄牙，以及亞特拉斯山脈 (Atlas Mountains) 到處坡上，高到一千三百呎都生一種高的櫟屬樹，叫木栓櫟 (*Quercus Suber*)。因爲是世界所用的軟木底主要來源，所以佔唯一重要地位。許多樣樹逐年長粗，就添長一層死軟木質在樹皮外。不過在木栓櫟，這一層特別厚且耐久。葉和枝上蓋有多槽多皺紋的樹皮。其內層產鞣酸。第一層叫原軟木 (virgin cork)，又叫雄軟木 (male cork)。須歷十五年到二十年，纔長厚到可以採用。不過還太粗糙，太富木材性。祇合鞣皮，蓋屋頂，裝窗櫺，以及一般裝飾之用。等到拿斧削去外層後，下層樹皮——軟木胚層 (cork matrix) 呈美麗紅色。其上另生後起軟木層，叫雌軟木 (female cork)。過八年到十年便可收



採。可以隔些時收一次，如此直到樹滿五十或五十多歲。每剝取一次後，軟木更變光滑細緻些。剝下成片或相連的環狀，放在鐵器裏煮過，再壓榨。除去些韌質，而牠變得較富彈性。

天生木栓櫛林甚怕火災，因為地下低生植物太密，收穫時須嚴守規則。總之防守得無微不至，要保存這些寶貴的樹。



圖四九二 木栓櫛

A, 條, 上帶雄柔荑花; B, 櫛質。

## 橡皮

橡皮是從熱帶和亞熱帶國家所種若干樣樹底乳液裏製出。這樣的乳液有彈性，帶樹脂性，而且幾乎總有毒。這對於這樣樹本身大有益。因為樹幹偶或碰傷，乳液立即漫在創口上，接近空氣而乾硬起來。更重要的是防止甲蟲和其他有害動物鑽入侵入。溫帶許多樣樹和植物也產相似的乳液。不過祇有熱帶地方產得够多，值得闢為利源。

直到十八世紀末，巴西供給工業上所用橡皮大部分。主要來源爲大戟科裏的一種，叫橡皮樹(*Hevea brasiliensis*) (圖三九九)，產生最優良的帕刺橡皮 (Para rubber)。割幹上樹皮成口，就可引乳液流出。乳液一遇空氣就凝固。每過幾天，剝下外附的一層，而新乳液流出得更多。舊世界則原利用別種樹。印度從前盛種印度橡皮樹(india-rubber tree, *Ficus elastica*)，爲最普通的橡皮來源。但現已不關重要了。常有人種小標本在盆裏，供賞觀。這樹初生時乃附生。但不久就從基部發出根，從枝上發出不定根 (adventitious roots)。這些根鑽入地中。這樹就可不再倚賴寓主；說不定還要困死牠。

中美洲，中非洲，和比屬剛果森林深處濕熱地方生卡氏膠樹 (*Castilloa elastica*) 和幾種別的樹，爲橡皮來源。在非洲，土人採集這橡皮，常被迫納捐。他們須鑽進密莽許多哩。又常須砍下樹來，驗視含量够不够。他們讓乳液自流在樹身上，且幫着塗滿牠們，等液自乾。東方採鴉片人有時也用此法。赤瓟科 (*Sapotaceae*) 裏若干種樹又產一種彈性較遜的橡皮，叫馬來樹膠 (gutta-percha)。本科又擁有「嚼膠樹」 ('chewing-gum' tree)。

現代生活越來越倚賴橡皮，則眼見濫施舊法來採膠不久便要採盡。於是起始種植橡皮了。在錫蘭和馬來亞，大規模地栽

種的是橡皮樹。這些樹幼時產乳液不足。若採取，便妨礙牠們生長。所以須守候到第八年纔有得收成。在錫蘭已設了一所試驗場，時常邀科學實行家來解決許多問題，好謀橡皮樹幸福。

約近十七世紀末，發見可以用橡皮逐層塗布，教牠防水。一八二三年馬琴托士(Charles Macintosh)用防水布製雨衣，得專利權。這種雨衣至今仍叫馬琴托士衣。後來更發明用橡皮溶液浸透織物本身，於是大增牠底用途。可做車輪胎。可充絕緣體，爲電業上極常用；以及製造許多小件使用物。例如套鞋，菸絲袋，和熱水袋。

再後來又發明硬化法。用硫和橡皮同煮，所得硬橡皮硬度視所加硫量而定。硬化橡皮供製造假牙托，醫學和外科用具上零碎部分，以及梳，匣，和許多種小物件，幾乎數不勝數。現在雖能用綜合法造出橡皮，不過太貴，還未能代替天然產品。

### 木料

我們已說過林樹底產物中許多種爲人所幾乎不可缺：果實和堅果，樹膠和樹脂，焦油，鞣質，松節油，樹油，醇，和許多別的，還遺下木材或木料以及材最合用的樹未談。木材用處和樹木種類如此其多，我們可以按照每一用途陳出一種，而以勁性，硬度，彈性，和紋理爲指歸。所謂紋理乃木材裏各種原料份子安頓所

成。或如在針葉樹類，則由多孔層和充實層相間列成。

大多數國家都視保存木料來源爲重要問題，因爲未曾實感到林木會告乏以前，濫伐大樹而不重種。雖則處處現正起始重種，可是較貴重的材木長得太慢，逼得我們非另尋來源不可。尤其是在不列顛，如此地方褊小，不夠多種樹自給。那怕就是不提歐戰時幾乎伐盡樹木的話。現在有個建議委員會時常留意怎樣發展全英帝國各處林業。

材木按質軟硬分爲軟材和硬木，約略合於植物學上所分裸子植物綱（生球果的）和被子植物綱（開花的。）前一類裏包羅大多數種最可貴的建築用的和一般營造用的木材，一部分由於牠們底特別性質，一部分由於容易種，容易治，又出得多。蘇格蘭松遍生於歐洲高處，久爲不列顛最通用的建築木料。有大量輸入，號稱波羅的紅木(Baltic redwood)。鋸開後則稱「黃松木」(yellow deal) 在內部建造，則常代以一種美洲松，叫東美松(*Pinus strobus*)，來自美國東部。至於美國西部和坎那大全部所盛種且廣用的多氏樅(Douglas fir)，在歐洲也越來越暢銷，因爲堅勁耐久，又輕，又有大材好利用。所以造鐵路客車，充枕木，造桅，鋪地板等等，頗相宜。高雲杉(Sitka spruce)也堅韌，富彈性。最優的供製造飛機用。

講到硬木，以橡爲最重要，最能耐久，不受氣候影響。在鐵船

未興以前，造船就用牠。現在船上還有許多部分用牠。英屬哥倫比亞出的「綠心木」(‘greenheart’)供建築碼頭和一般海洋需用。大約無匹敵，因為牠極不怕海洋生物侵襲。印度出一種樹叫麻栗。牠底材和橡木同一用途，而且最適於代替牠。至於榆，山毛櫸，櫟，和樺，也都各有專用。

至於製造細巧器具的美飾木材中，以桃花心木為第一。牠能耐久，比橡容易處治。可以打磨得極光。牠實在是閩都拉斯出的斯氏桃心樹(*Swietenia mahogoni*)底材。但有許多別樣樹產生木材甚像牠。在商業上，這些全負一個名稱。若干種胡桃木也供製傢具用。紅木(rosewood) (檀屬 *Dahlbergia*)出在熱帶。有許多種用來製造精細傢具。尤適於製造鋼琴座。烏木(ebony)也如此。這是許多種像烏木的樹(ebonaceous trees)底材。心材含有膠性樹脂，故木材色黑。

## 第六章 人和生物學

### 地球上的人力影響

我們住在三個世界裏。第一是社會世界 (sociosphere)，即人羣世界。還甚有賴於繼續造成，且終總不免為空中樓閣，因為大部分是個由觀念，感情，意志所造成的世界。而我們企圖轉譯這些成為實在的行爲和物，動作和生命。這個大世界有得是建設，組織，城市，寺院，教堂，學校，企業，科學，文學，美術，永久產物，發明品——以及惠特曼 (Walt Whitman) 所謂「海洋下的世界」 ('World below the Brine')，還有「戰爭，追擊，部落」深藏着。最高超的題名是人國或人界 (Kingdom of man)，又帶激勵，又具希望。也許還暗示將來有一天人國會變成天國 (Kingdom of God)。

若把人國比做一個球，而稱牠為社會世界，就可以此類推，當牠包在另一個球之內。這外球叫生物世界 (biosphere)，又叫生物國 (Realm of Organisms)。人是被生物世界，即植物界和動物界——又稱有生自然界——所包圍，而且倚賴牠。人對植物界和動物界發生的關係又衆多又繁雜。可是人總得靠植物纔得

食，而且歸到底須靠植物界纔有得呼吸——除非綜合化學邁進得驚人。我們吃肉。這肉不多些時以前本是草。至於空氣中的氧不過是綠色植物舉行光合作用時放出的副產物而已。

植物界佔得優勝後，動物界就憑着推進，而人得以直挺挺站立，直到電時代開幕。人類底最精進工業大都非靠石炭紀無花森林遺骸不可。

人非獨倚賴生物界，還時常傾向於收取牠底一部分到人界裏去。人養馴動物，栽種植物，養魚，又墾殖草原，訓練犬成伴侶，伐木而造成舟楫。人收取一部分生物世界到社會世界裏去。

我們這樣狀出一個人世界外圍一個植物和動物世界以後，又須添上一個無所不包無所不貫的宇宙世界（cosmosphere）。這世界擁有整個物質的宇宙。但為實際討論起見，乃指與人有相干的化學動作和物理動作底世界，就是無生物世界。

這個世界包含我們所踐踏的堅固地球，和牠底亡女或矮小的妹即月球。和供給我們一切原動力的日球。本世界更包羅諸大行星，衆恆星，衆星雲。我們從牠們得來的也許無多，祇除科學知識以及一樁知識：就是我們現有這許多世界合成的一整系悠久之前從一大星雲宇宙崛起。宇宙世界包羅一切物質，從露滴到金剛石，一切能，從宇宙射線到光和熱；包羅土地和空氣，水和火。這些可以題較淵博的名稱。這世界裏的基礎份子，是電子，質子

(protons), 中子 (neutrons) 等, 和電磁輻射和能媒波。我們談到這些時, 並非忘卻心靈——祇因有些哲學家說心靈包羅萬有。

我們要問人手怎樣範造地球? 蚯蚓造成腐植質, 地衣摧崩岩石, 珊瑚蟲築起防波堤, 溪狸挖運河, 海藻遏止波濤, 水苔屬蓄水, 等到旱季資助泉和川。處處可見生物影響到地球之迹。現在我們要集中注意在人底工作上。設洛克博士 (Dr. R. L. Sherlock) 著了一書, 叫「人爲地質上代勞者」(Man as a Geological Agent), 論此甚妙。人拆壞自己底家, 保守牠, 鑽穿牠, 妨害牠, 飾美牠, 或弄醜牠。到底做了些什麼?

水颺鑽河岸, 河岸塌到河中, 就有多量有用的土壤隨河水入海。地質學家稱這現象爲剝削 (denudation)。其實丘陵無時不在那裏向海卸去。人自己就是一個剝削者。地球自行開出山腹洞, 而人則掘出地下坑道。地球沖刷出江河, 而人則挖通運河。冰川鑿開谿谷, 而人則鑿山築鐵路。霜雪崩壞岩石, 而人則用磨磨碎約罕涅斯堡 (Johannesburg) 花岡石成碎屑, 或石子成粉, 去揀取寶貴的金屑。且同時縱出多量塵埃, 足以危害生命 (就我們在彼時而言)。

設洛克博士算出不列顛人已剝去不列顛地面, 相當於約二千年中——而十九世紀中獨多——減低全國地面將近六吋之多。至於雨雪等蝕去不列顛地面, 則據基啓 (Geikie) 測算, 二千



年來爲二吋零百分之七十二，即不到同期內人力所剷削的一半深度。

珊瑚蟲偷海中鹽類，而築礁和防波堤，例如大堡礁，長幾一千哩。人也曾添出陸地來嗎？人晒乾或燒硬黏土成磚。又羶石灰在鬆沙裏，去調成漿灰。有了這些材料，好造摩天高度和大城市。如此人也好算能造岩石。設洛克博士說堤岸，井泥堆，或磚砌物在地質學上須視爲人造岩石。

人所堆集的東西大多不能久存。但也有頑強的，例如金字塔。比堆集重要得多的，另有人力保護海岸，防牠銷蝕。在一九一一年以前三十五年中，不列顛羣島漲大四萬一千三百六十二呎。這是件頗驚人的事實。可是現在不列顛地盤祇不過相對地安靜而已。祇要地面稍微陷落些，就要破壞近來人所努力保留的成績。我們應該記牢。

人對內陸，也努力做保守工作。種樹，造林，修築河岸，防範川澤，宣洩積水，諸如此類。都甚有足稱。我們底祖先毀滅森林。我們企圖恢復，就補種樹木，或禁止搬移海濱沙礫。

人力直接影響於宇宙世界，爲例還有許多。試再舉一個人燒種種燃料，添出二氧化碳，添得極快。照這樣繼續添下去，若添到大氣中載此毒氣太多——太多以致植物界饑着吞吃也吃不了多少。那便怎樣！到那時，人該怎樣忙着多種樹呀！〔註：須知二氧

化碳能溶於水，水就調節空氣中二氧化碳底多少。]

### 文明社會和純朴自然界

所謂「純朴自然界」乃指未多受人干涉的地方或環境下的動物夥和植物夥。像不列顛就不剩什麼純朴自然界即野生生物界，因為連大片荒澤都常呈濫代林木痕迹，而許多舊有野動物已遭捕殺完了。一個人喜見山坡上放綿羊和田裏堆麥束。可是這些甚不自然。人馴服了純朴自然界，當然是演化底一個結果。也自有牠底可樂處。不過爲目前討論起見，我們要想到人還未踏入人國處，除探訪科學時所踏到處，事象何如。我們要拿這純朴自然界不和過去和現在的原始簡單社會相比擬，卻和我們自己不由分說所隸屬的複雜文明社會相對比。對比之下怎麼樣？爲什麼不盡於人有利？

卻病法和衛生法進步以來，頗令人高興。可是試回顧文明社會中，處處露出疾病，又令人駭怕。從生物學上講，疾病分三類：（甲）先天的，（乙）職業的或習慣的，和（丙）寄生的和微生物的。體質上的病，例如幾種糖尿病和癲癇（epilepsy），好像起於天生缺陷或失調。爲純朴自然界裏所絕無僅有。即使有得露面，也早被滅去，不等長成。職業的或習慣的病，例如中鉛毒或去肥，也爲純朴自然界裏所幾乎不見。但在家畜中則常遇。在純朴

自然界裏，按健康條件而揀選合格份子異常嚴厲。對於惡習慣，絕不姑息。至於微生物所致的病，例如肺結核和瘧，爲人羣裏所常遇。我們不能不承認疫癘也能流行於純朴自然界裏。可是除在人干涉過的例以外，難得有什麼證據。美洲從前甚多馬。後來也許被睡病蟲屬中若干種害死完。不過這祇是測度之詞。北美野鴿所以迅速絕迹，也許就因某種微生物爲祟。但亦未經證明。我們敢說微生物致病之事在純朴自然界裏甚少。

批評家會提醒我們道，鮭會因微生物和菌類而得病；鑲口鴿 (wood-pigeons) 會患膜狀炎 (diphtheria)；蠶會患微粉子病 (pébrine)，甚是致命；蜜蜂會患「蜜蜂惡疫」('foul brood')；諸如此類，不一而足。但是此類中大多數並非在純朴自然環境之下，而乃在人力干涉之下發生的。沙蚤患一種著名的細菌病——因難得見而著名——此處我們也必須認清，若由溝水等染污而起，是不好算的。

批評家許會提出非洲若干種羚羊和別樣野獸身上所多有的睡病蟲屬——這睡病蟲屬，許多人信爲就是教人患睡眠病，教家畜患那伽那病 (nagana) 的那一種——則可以答道，這些所謂內藏侵掠動物好像對於牠們底野生寓主幾乎無害。例外竟證明了定期。

關於寄生物也如此。純朴自然界裏誠然多寄生物，不過牠們

通常和寓主雙方妥協好了一種互惠辦法。這樣互相調整下來，就能維持現狀。許多樣寓主雖挾帶許多寄生物，並無妨礙，除非另遇別的因子作祟，例如寓主吃得不足而變衰弱。寄生物迅速害死一樣動物時，通常皆因該樣動物本無抗體等。以致寄生物闖入後，教新寓主無從抵禦。可是我們承認在純朴自然界裏，離了人力干涉外，也有寄生物爲祟。然而反過來，我們又執定，先天的習慣的或微生物的病甚罕發生。

文明社會和純朴自然界所以如此相異，其故如下：（一）社會狀況仍太多不適當，或甚至惡劣；（二）我們庇護本將速遭自然淘汰的個人；（三）治病法進步，而能爲不少粗率修補；（四）就教人逃得過自然刑罰；（五）我們底健康良知仍甚遲鈍。

文明社會和純朴自然界間尚有第二個對比。就是後者生氣蓬勃，精力瀰漫，而前者衰弱相隨，令人不寒而慄。讀者當然必須分清無病和積極健康——並非小覷前者。我們人羣中何以生機不暢者如此其多？一部分因爲人太容易爲奢望所導離健康之道。奢望太強，竟教他顧不得體力方面將同時受損。一部分因爲人服用暫時有效的刺激品和掩倦品。一部分因爲人所具休息本能太少，不像許多野生動物所具的那麼強有力。

博物學家無論怎樣樂觀，也不會說純朴自然界裏絲毫不具和傲於「未燃的燈和未準備好的身手」者。因爲捨寄生性不論，

有許多樣生物專聽外物之自然。牠們漂浮而非游泳於生命潮流中。可是就算有些樣動物暗中接受慢走辦法和穩健主義，也看不出牠們底健康受些什麼阻撓。此中主要原因乃在：（甲）生物彼此直接競爭，（乙）生物和環境間競爭。這雙重企圖無時不堅求以物質的適合為指歸。

文明社會和純朴自然界間還有第三個對比。就是前者呈現性別病態如此其多，而後者呈現如此其少。這常予人痛苦。連野生動物中也有些醜惡性別事實，但不常見。就全體而論，我們須承認動物苟不升到得和人一樣高，也難得跌到那樣低。但是性別在人何以如此常帶病態，而在動物，例如烏綱，如此罕露醜態呢？一部分答案乃在社會和倫理兩方面的顧忌抑制人底性行為，於是發生危險和病患。另一部分答案卻在烏綱裏雌雄淘汰大都視精力，伶俐性，和極度健康為轉移，而人則太少聽信於這樣選擇標準。

至於這些對比背後所伏的最重大事實，則在人羣社會和烏合之衆根本先不相同。人類社會倚賴於機體外的社會遺產太多了。同時是福也是禍。社會遺產擁有風尚，習俗，禮儀，道德，制度，和深入的理想，為人所不能缺。可是牠縱容先天稟賦不佳的生物體也得以存在。牠又從過去，尤其是從古工藝時代，傳下一面又客觀又主觀的網。我們有時好像白白在網裏掙扎。在社會

裏，習慣底勢力被乘到較高一次器，而且是可爲善可爲惡。在社會裏，有釀起的志向和慾念（也分正負），強起來就可超勝我們對肉體健康的虛弱「本能」。我們所以有失調處頗多由於社會演化得太快。向上也有，向下也有。快得教我們來不及調整我們自己，不問順從或反抗。歸結下來如此：生物學的理想，例如增進健康，非靠相當應的社會的修正無從實現——即使不算在重要事項上要靠社會的改革的話。

### 生命曲線

我們底生命以睡眠始，以睡眠終。有誕降前的睡眠，也常有死亡前的睡眠。我們人類世代相續，個個都是在誕前睡眠中形成的。此時應寂靜。不可受激刺，或過度驚擾，因爲未生的嬰兒和產母結伴同居最爲密接。大腦腦皮上九十萬萬細胞全發育於此時。等到誕生後，不再增多。以後腦再生長，祇管在許多單位間添設複雜關聯，越來越複雜而已。

新生嬰兒渾身處處都孱弱可憐。可是一個新生嬰兒自爲一個新生嬰兒——多少可算是一個新花樣或變異體。是舊遺傳材料構成的新型模——而不是別一嬰兒。他可比做一羣芽。惠特曼說得頂好。他說：「這些芽須按舊條件來開展。」就指牠們必須接近日光和新鮮空氣，風和雨，以及其他基始的勢力。愈密邇愈

好。若不得此種種，有些芽就許開不開。

人腦和大猩猩腦間的最大分別在那些專司準確肌肉動作的，和發爲語音的，和了解語音的三區域上。這三區域也就是未誕生的嬰兒底腦上最後長足的部分。

我們算嬰兒期到初能發語音爲止。這時他已學得做做社會公認的爲有意義的人聲，來表示自己底一點小判斷。這時他順着這條路線，走過人類界線。嬰兒期後幾個月裏常複述的寶貴「單語」並夠不上「言語」資格。兒童在稚嫩期中學行走，學運用手。若此時不呈好動性和嘗試性——二者竟如此常爲人誤解——則前程不大光明。此時正宜予以一切「解放性激刺，」例如常換的景象和簡單玩具——越不隨流俗越好。祇要求其不粗惡醜劣。

生命曲線上兒童期一段包括嬉戲期和學習期初步。遊戲從生物學上看來所以爲重要的，有四重理由：替多餘的精力闢一平安窩；供給一個機會，好試驗新變格或癖性，不等到要認真負責時；教兒童不知不覺地練習生命上工作；訓練互相來往取與，和自抑。

學習包含一種企圖，好縮短個人重演種族史所需時間。又含習練行爲，要練就運用器具，例如筆。又帶一個指導，來供給心靈材料；又具一種開放門戶作用，讓理智和情緒得以冒險且享樂。

最後還備下一宗紀律來管束思想。兒童期內最卓越的特徵中之一，不算遊戲，也不算學習，乃是感印性(impressionability)。惠特曼說：——

有個兒童天天跑出去。他所看見的就存留在他內裏，存一天，或一年，或許多年。

在這裏，也像在以前任何時，我們見冒險和增長見識相混雜。

生命曲線上這一段對於許多人又多危險又多困難，但對於別人又為極樂。這一期是新分化和新整化時期，同時夾有相關的「生長痛苦。」所以須多休息。可是這一期又特顯地為猛力操練和冒險甚至學吃苦的時期。

生命盃應該滿盈。試驗法是牢執手中。性慾衝動不斷來攻。惟有恢復古代武俠之風，可保平安，且維尊嚴。男女都必須利用才能勝過自己的人。青春期到了最高峯，自然而然就引起戀愛作用。此中生物學的祕密乃在引誘底精妙。我們從許多種鳥上可以察出有機演化上大教訓之一：就在肉體喜悅高到變為持久的審美的且情緒的吸引，再高到變為為實用努力，而結愛侶。

從經驗上得來的陳腐說以為婚姻航程要美滿須備三張帆——一張是相互的肉體吸引，其根深到無從挖出；一張是審美的出於情緒的關聯，活得比悅慕長久；一張是理智的同情心，達到



最高峯就成某種緊張的企圖上合作——像組織優美家庭和養育健康兒女，並非最不為當務之急。

照常態講，男人過五十歲後不久，女人較早些，色慾就衰。生命彈道上有一段危險弧，尤其是遇到不再像以前那樣必須勤勞，必須任務繁劇時，要保全自己，須尋持久的消遣和興致，且尋新出路。若用人力來扇旺本當漸熄的火，便生危險。

老期一段弧並非個個人走得着。因為有些人未及照常態走完這一拱，而先廢止。這可恨的截路者或為意外禍災，凍餓，過度操勞，某某惡毒微生物，或某某惡性贅生物——至今內情不明。在常態下總有幾年老相：體力退減，反應遲慢，感覺漸鈍，元氣漸衰。男人或女人到老而始終不變老廢，則一生精勤大告成功——因為老廢帶崩壞潰散意味。

要圖老而不苦，則須及時預防生理或心理方面積欠太多。竭力謀有餘裕，做法老當益壯。則雖到老死，也不老朽。

人應努力在生命曲線每一段弧上做出最多最優事業來。

### 控制生命法

許多人每日工作已經行過有變化的體操如此其多，以致用不着再多練啞鈴之類，已能康強。忙碌的男人和女人總不免晨間太匆促，晚間太疲倦，不能鼓起甚大興致來運動或深呼吸。並且

有許多將老的人，如果不自欺的話，必將自承幼年受教育以來，習於聽任身體陷入無精打采。他們越長到後來，越情願蹣跚而勉進。

讀者之中大多數有好機會可升到積極健康高水準。要做事幹練，要維持健康，要享受快樂，我們應該學習生活技術——甚至對於行，坐，呼吸，休息，睡眠，和飲食等小節，要合法有益，也都應該學。

我們太容易傾向於蹣跚而行。不肯練體操。對於心靈，更如此。有些人當然每天須做些準確思考功夫。可是人太會規避這種工作。我們一整天空出些閒暇，就拿讀雜書或鬪紙牌等遊戲來填充。幾乎怕不如此便要孤寂而被迫去思考。

讓心靈運動的人何其少！好絞腦汁的人何其希罕！我們養成心理惰性。一想到操練心靈，就駭怕。這樣懶散，既不易成事，又不易享受。於是我們隔些時——越到後來隔得越遠——警醒一趟，想些法子來操練我們自己心靈。

我們願推薦金玉良言，就是圖勒斯博士 (Dr. R. H. Thouless) 所著「操縱心靈法」(Control of the Mind) (一九二七年出版)。

自暗示 (auto-suggestion) 辦法——若有人坐在壞汽車旁自言道：「車漸變好」，我們當牠傻子。可是我們底球伴在杖球場

上未送球前，矢言他看見「到洞去的路線」，我們以為他是智者；等上當後纔明白。

自暗示為一種強有力的因子，但也有限制和危險。我們怯時靠牠給我們信心。可是我未準備好做我們底工作，想靠牠掩飾過去，卻不行。牠許能教我們不覺牙痛，可是不能祛除致痛的細菌生殖窩。對於常態下本屬自動的過程，例如入睡或忘卻輕微刺激等，可用此法。至於對於其他過程，在常態下本受意志控制的，則斷不可用此法。那怕用來輔助或補足牠們，都不可。

我們要趕早車，必須早醒立即離床。斷不可對自己頻誦一句套話：「我正要起身」。至於善打杖球者所為則合理，因為他回憶——有時簡直響出來——這正是他屢試屢驗的妙法，來安定自己底信心，好得一種鼓舞。

我們做一件事，做了再做，就容易做了些。再後來，熟到簡直一開頭後，用不着照顧牠。這樣養成習慣底利益就在放開我們，好做別事——若是好習慣則斷然有益。不幸這樣養成的習慣常不良。如此心靈控制要從兩對方來活動。（甲）構成善良習慣，例如每天絞些腦汁。（乙）破除不良習慣，例如縱容對人的愛憎成見來蒙蔽我們底判斷。

現出我們底感情 情緒為促起動作的大力，可是也會促起妄誕行為。水蒸汽會炸開汽鍋。所以須審度怎樣控制情緒。情緒

和身體上強有力的刺戟素底分泌一事，相聯繫得太密切，所以特別難於控制。一個人怒時，身體許渴要打架，雖則心靈儘管和平。

有兩條簡單告誡可以舉出。我們應該戒除非必要時暴露情緒，和爲微事而動怒，和遇幸中之不幸而驚震等習慣。並非希望幼年入養成遲鈍淡漠性，遇地震而不驚。可是聽任易驚習慣擾及有條有理的鎮定性，卻是惡習慣。第二條告誡是勸人養成一個習慣，遇有事象擾及我們如此厲害，以致我們既不能維持也不能約束我們底情緒時，平心靜氣地思考一番，或甚至敘述給自己一番。這告誡底另一方面是留起些高尚理想和尊貴感情，預備遇有意外事時，拿出來應付。

專心 印度瑜伽三密派(Hatha-Yogis)練習凝神如此厲害，以致自稱能勒停自己底心跳。這是甚無用且危險的事。但足以示人可以縛定心靈在一特殊問題上。凝神之後，則做事大增速度。了解起來也深入得多。記憶得敏捷。對於生命上小煩惱，更大爲減少減輕。我們曾識一著名思想家在家中等候吃飯時，站在牆爐臺旁著書，竟成一編驚人的書，並非泛泛之談。

兒童自行遊戲時常專心得何等可羨慕呀！我們應該養成對於自然而然縛定我們底注意的事專心去做的習慣，庶幾遇到工作，不論喜做不喜做而必須做的，就好做了。

## 將來的人類

前人說人有「瞻前顧後」的本領和習慣，以此獨爲一國，不與其他被造物爲伍。有些樣較高等動物參與牠們自己底演化，例如選擇環境，冒犯阻礙和難關。不過牠們並不想去計畫牠們，祇聽從「求益衝動」而已。生命無往而非暗含此意義。但牠們無理想。牠底行爲够不上品行程度。牠們記憶起來不久。牠們不念到過去歷史。在這幾樁上，人卓然立異，瞻前又顧後。

所以人爲責任，非爲快樂起見，要想到將來，又要想到將來一定要帶來的再度演化，或進或退，祇要人不遭無妄之災而滅絕的話。要施用科學在人生上，就要預籌。我們須求測繪海圖，纜好航船。許多人航行在我們之先，已遭壞船之厄。我們能否避免這類災難，就看我們測繪得精確與否而定了。若演化帶綿續性，則一般地講來，將來夾帶好什麼給我們呢？有沒有進步的變化，爲我們可以憑理性去尋求，去做成的呢？有沒有退步的變化，爲我們在若干行徑上所必不可免，除非自圖補救纜行的呢？我們到了現在一代纜起始打破砂鍋問到底，追問這些問題。我們已經明白「神底膝」是由人類底筋和肌糾結而成。

直接用科學方法企圖改進人類，多少是會失敗的。就像直接求健康會教人變衰病。不過就連這直接企圖上所受的懲罰也可

以設法預防。哈爾登教授在他所著的「演化原因」(Causes of Evolution) (一九三二年出版)裏說，人在目前一代裏已起始搜取知識，要自行管理自己底演化。此中有新希望。「至少可說有一個希望，在此後幾千年裏可大增演化速度，且教牠改用較和善方法。」不論如何，我們預料得越周到，就越可少冒太過直率太偏重等險。祇有目光短小如鼷的男人和女人纔會不理會先求天國一舊訓。因為生物學知識，對於我們底思考，固然為基本，卻還要補以一種忠告，要追求真美善三者底至高無上價值。

(一)更富有 從各方面看來，人到將來會得更多真正財富，乃指能操縱天然富源和各種能，且利用牠們來改善生活。煤越出越少，而用煤時浪費得也越少。電能（例如來自風，水波，和瀑布）越來越多，而駕御牠時所用的經濟的新方法也越來越多。若是富力，即人類操縱各種能的本領，增加時，分布得也能再合理些——這顯然是完全另一問題——則一般人都可以活得更快樂些。如此可多添些花園。我們所以當將來一定可以絕對地增加富力的，顯然是因為看到過去時運用科學，大部分都在增加控制天然富源的辦法上。

(二)人間樂園 增加富力後，就增加多多少少帶永久性的寶貴物。例如美麗花園，精緻房屋，和其他美術家底成績。人仍要儲款，買證券之類，因為人不會快快放棄一種免祛自身和子嗣底

憂慮的慾望。可是他們一定要當着眼前實現他們底富力。他們將堅持必得美麗的，供息遊的，多變化的，動興的，和其他實在的資產，來做真實富人。

(三)疾病底征服 我們幾乎可斷定將來大多數種微生物病和寄生病會被征服。在現代已顯然可見這類凱旋。祇要人不滑跌到演化梯下，以後一定繼續奏凱。人已多解許多病源，也跟着多發見許多療法。至於此中動機則有仁愛。何況到處人都認清疾病耗費之大。一個人有了錢而為義舉，又可憐人而亦為義舉。這不算愚。我們當然須分清理論上征服一種微生或寄生病，和實際上征服這一種病，尤其是遇到牠蔓延及於半大洲時。可是防禦醫學再進步，連這樣也做得到。

按相似理由論來，所謂職業的疾病也會消滅。有幾種現在已被祛除。人對於分明有害的工作法，不會再屈服很久了。人也不再願買人血換來的貨品了。試舉兩個明瞭如圖的例。若對支用上加以明見的且廣及的批評——最強的社會助力器之一——則美術家會加多，而象牙工人會減少。

環境不合衛生而引起的疾病也如此。等到人越來越不肯忍受作廠中黑暗，污穢，窒悶諸弊，這些病就自趨於匿迹。日光為最廉最有力的殺菌劑。新鮮空氣資助圓滿生命。講到造屋，人已邁進了不少。足以自負。可是將來的人還要堅求改良許多。人將同

謀反抗一般醜狀。人將擁熱望而努力增美城市以外鄉野地方。也許熱望太過，不顧風味，則可慮。誰又將護衛護衛者呢？誰又將增美增美者底心靈呢？我們已經擁有太多執權的人了。

至於營養疾病，大約自從人多加狃於習俗烹飪法，多加顧到餐桌氣派。牠們就發生得較多較烈。人已征服狂吞固體的錯誤，還會在其他較精奧的途徑上推進。烹氏(Benn)六辨士小叢書中有一本「營養和飲食」(Nutrition and Dietetics)，已足示未來若干代人怎樣吃得舒服又有益，怎樣避免莎士比亞所謂「危害性命的飽食」，以及別一詩人所謂「隔天吃飯未消化的痛苦」。將來用不着再請教專家來減瘦腰圍了。

除掉侵入的即微生的，職業的，環境的，和營養的疾病外，另有第五種疾病較難應付。就是我們底肉體承繼下來的疾病，遺傳的或天生的瑕疵和缺陷，好像由於生殖細胞裏失調而起。這些體質上的疾病素因通常須等到受些食物，習慣，或環境上些激刺，纔發現成病。例如若干種癩癩和糖尿病，若干種精神病和風濕病傾向等。無管腺，例如甲狀腺，工作得原合度。其所以失調，也許起於胚期。不過要到青春纔外露。這些病廢起源既如此之早，當然比後起損益的騷擾，例如由於多食，多飲酒，多吸煙，以及有時由於過度操勞所致的，難應付。一個人從先天帶來些缺陷，例如說教他容易患風濕病，試用矯正的養育法來補救，常能奏效不



少。可是這樣一個有缺陷的人生了子女後，我們要向整個民族上謀補救，又能奏什麼效不能呢？對於較嚴重的天生差錯，將來的男女要說些什麼呢？除非人道主義改換傾向，他們一定要說一個人天生有重大缺陷，必不可讓他或她做父或母。祇有靠優生學方法，纔能教一個民族不為這些根本缺陷所危害。即使這些匿迹，也無人敢說不會再有新缺陷來代替牠們。我們揀穩健股份來投資，總錯不了。我們底救星就在這條路上。

(四)積極健康 將來的人能祛除現在的人底疾病中許多種，但也另能維持積極健康，比現在牢些。所謂積極健康暗指元氣和創造力。身體並不呈什麼顯明的變化。我們曉得有益的變異，例如三十呎消化管底縮短，站定腳異常之慢。不過將來的人利用身體比近若干世紀的人利用得多些。他將除去粗簡性和笨滯性，不讓眼中多生烏糞（照愛默生惡狠地說道），而讓肌裏多生快樂之油。到那時幾可實現機體統一不會再有人硬要說他底肝遲鈍而腦靈敏了。

(五)較良的教育 人將受較良的教育。學者不會再混亂教育底三大目的——實用目的，在三R主義（讀寫算）上永生不死；思考目的，永垂不朽於幾何學上；和求知目的。後者應暗示明白欣賞本種族史，清醒地且愉快地探索神祕宇宙即人底家，以及實感到健康和快樂定律。

將來所謂教育可以說是鼓勵我們竭盡我們身內所有，來充分利用我們身外所有。較高等的價值將最關重要。這將為公理。將來的超人比我們現在還要好問好學。他要磨拳擦掌。否則將聽自己底靈魂迷失在心靈裏，心靈迷失在身體裏，身體迷失在泥淖裏。

(六)選擇 將來的人比現在的人拋棄天然淘汰的篩還要遠些。但是要拿許多樣社會淘汰和合理淘汰來代替牠。他將奉行一句格言，就是：獅皮永不賤。凡貴重物，非競爭得不到。梅列笛斯說：「試看閒逸生活，牠隨波逐流。」

(七)戀愛和性別 講到戀愛和性別。將來的男女演過一齣邪惡的插戲後，就不恥回到孔德底見地，而說道：「在男女這樣複雜且相歧異的兩個生物間活了一輩子，未必够深知雙方，且學會真正互愛。」我們現在還受制於已不合時宜的男女防閑。到那時這防閑已完全避開過去，而祇遙裝假羞，像日前薄雲那樣。人了解性別較深，就能控制牠較得力。人將認性慾為深埋地下的根底迫促。這些根為戀愛花開放所必需——戀愛花開後還結出最美的果。

(八)較少凡人，較多真人 出生率無疑地要繼續減低。但是另有一樁新變化發生，為現代所絲毫窺不見。就是全世界絕對人口數將要減少。現在世界絕對人口每年約增加一千二百萬，或更

多些。我們看來好像現在人已太多，因此引起煩惱困苦，甚至戰爭。等到總人口減少，就廓清世界霧圍氣——減少凡人，而增多真人。

(九)靠最優秀份子傳種 我們對於一件嚴重事實，即專門術語所謂「出生率底倒持」(‘inversion of birth rate’)，並不閉目不睜，除非精神失措。出生率底倒持就指我們靠劣等份子傳種，反比靠優等份子多。在比較不適當的份子中，生殖率反較高。就是我們傳給下一代的各式人中，有較前更大一部分，從生物學和社會兩方面看來，都較不甚合格。這是自取滅亡之途。我們底後裔非設法逃出這途，不能維持他們底文明。最緊急無過於費腦力來解決差別生殖力 (differential fertility) 問題。此外雖尚有別的因子在進行，但是我們對於生產選擇，就是多靠優等份子少靠劣等份子生殖一事，懂得，就站得住，不懂，就站不住。

(一〇)世界眼光 從前人底見地祇限於一村。後來推廣到本部落。再慢慢多少推廣到本種族，甚至國際上。照騰尼孫說，人底思想被放寬；而且將來人底思想還要比現在不分畛域。將來的男女會問他們自己道：什麼於全世界最有益？至於對一國，一民族，一個人底利益上，祇有認得更深，不會認得更淺。不過將由一個世界一家的見解來補充。其實現在科學已能縮地，實際接觸增多。就已有真正一視同仁主義萌芽出來。將來的人得見牠們開花

結實。

(一一)爲生命的科學 我們一向慢慢從孔德和斯賓塞，赫胥黎和哥爾通，得知科學是爲生命的，又知凡對任何問題，都應以迎戰事實爲第一要務。這些到了將來的男女就變成幾乎第二天性了。好感情誠然不可少。但是我們曉得那裏有一條途徑，其上祇鋪有美意。一切具體問題都要求解決自身——就是需要再多些科學。

(一二)智慧 可是從或然性上看來，將來的人會比我們看出智慧底高超價值更明白。這智慧不止是科學知識。這智慧自經若干千年以來，已深印入我們底社會遺產（成民俗，倫理，準則，制度，文學，美術等狀）。這智慧，在一部分可了解的狀態下，列入我們底元始無意識境裏。有些出路總可博得生存，勝利，和前進的演化。跟着這些線索走，就爲智慧。又有些條途徑上揭牌告——這是求死的路。有些牌告比人老得多。這些就包藏在我們老早生就的憎這件惡那件的成見裏。

將來的人若稍有財而充分地健康，就要當進步是件全能運動，向真美善三者而去，要合併牠們更完滿些。他們將承認每一前進的步驟，例如多得日光，底價值。但將堅持在種族改進上，永久全能的進步必須兼顧人民，工作，和地位三者，就是生物學家所謂機體，功能，和環境三者。

以上就是我們所造成的將來的男女所具的特徵中的若干種。我們念及生物界慢慢往上爬，已歷五萬萬年以上，而且就大體論，已走上一條路去增進整化程度——就指控制，調和，統一——就會回想到這種演化比相反的破壞作用能持久，則似可繼續下去，因而受鼓勵。願你就這樣做下去吧。

### 生物學對人的意義

科學底主要目的是解釋事物，教人容易了解牠們些。也就是發抉牠們中間的定律。牠底次要目的卻在探求怎樣控制發生的事。培根說：科學先發光而後結實。孔德說：知識是先見，先見就是力。斯賓塞說：科學是為生命的，生命不是為科學的。

人人承認化學和物理替人服務，立下大功。自然產出些微量物質，例如甲狀腺底內分泌物即刺戟素。聰明的綜合化學家現在竟能用人工做造，來供需求。空氣中含自由氮極富。現在科學家能用化學方法和電學方法來捉定牠，來造硝酸銻之類——經過這幾步可製造成人工肥料，好增加世界上麵包產量。現代發明品，例如電報，電話，無線電，電燈，都大多虧法拉第（Faraday）等天才先發見些理論然後纔成功。不論向那一方看，都見化學和物理學在那裏增添人生快樂。若是對於綜合染料，人造香料，強烈炸藥，和毒氣底價值，懷有合理的疑慮，我們必須承認科學帶

來種種新發見物，不足爲啓人種種乖張新用途之罪。一種寶貴的藥也可充致命的毒藥。就像飛機，飛艇等，可用來搬運炸彈去投襲睡夢中的城市。可是這些濫用並不足據以反對醫學或航空術。這種濫用祇表示人底道德還未發達圓滿。

就化學和物理學而論，自許多年以前來，科學顯然是爲生命的，更加充盈地爲生命。至於對生物學，則較少人這樣論法，雖則生物學是關於生物的一般科學，而且應該最便於用來增加人生快樂。人所以對於生物學底重要領略得如此其慢，有三大原因。

(一)生物比非生物和力複雜，且不易預測。所以生物學上建功較難。

(二)嚴格的生物學——討論生命底性質，綿續，和演化的一般的科學——比研究無生物質的科學幼稚得多。

(三)許多生物學上的成績都被醫學掠美。而醫學好像不承認牠自己在現代有一大部分乃生物學底實際應用。就是在古時，希波革拉第和格林所以爲大醫生，一部分正因爲他們是大生物學家。而從巴士特以降，醫學越來越帶生物學性質。可是我們明白可見，若干世紀以來直到今天，患重病求醫時，仍是求的一種尊貴技術。或同業聯合會，而並非求的一種科學自身。不過這種科學現在已起始領導我們向那方去求助。而醫學上成績本身偉大，已經昭示給人看，且繫定人去注意到一種新觀念。就是凡遇

生命上發生肉體的困難時，都向生物學去求教。我們站在一個新時代底始點。這新時代由巴士特和哥爾通開導。以運用生物學上一切有關係的知識於生命底進步和幸福上為精神。這觀念當然有牠底先驅。其中以法蘭西斯培根為尤著。他說科學是「一個豐富的貨棧，收容造物主底光榮，且救濟人底生活狀況。」他又說到薩羅門氏屋，這屋為實驗演化學院先聲。他說道：「我們底建設底目的是求知曉物底原因，求抉發物底秘密運動，來推廣人底領域，且做成一切可能的事。」這些可記念的話表示我們現在對生物學的態度——有期待和決意的態度。因為現在人漸信生物學對於人生能奏功，不在化學和物理學所奏之下。

我們當然須破除謬見，不可認為生物學底範圍祇在對於變形蟲和釀母菌，蛙和蠶豆等上的習見研究工作而已。須知這些材料是取其便於用來訓練觀察力和手法的。我們此時一定又想到衛爾斯，赫胥黎，和衛爾斯三人在「生命科學」(The Science of Life)一書裏那樣流利解釋出來的生物學上去。這書銷得多，足窺一時傾向，又足見前程有希望。赫胥黎教授 (Prof. Julian Huxley) 底祖父在他底自傳裏，發表他相信人要脫離困難，非堅決應付事實本相不可。這個信仰跟着他底年紀一同長大，又得他底力而更堅固。假使他讀着今天這部書，要怎樣快活。

據實應付事實，了解事實，若要願控制更控制事實。這是科

學派改革家底宗旨。在本書末章裏，我們要問問生物學正在予我們以什麼援助。這當然不是說我們同時就不另求助於一切可能利用的根源——教育，心理學，人種學，社會學，倫理學，哲學，宗教，和美術。

### 一 生物學改善生存競爭

關於生物學的各門科學可增闢人底糧食來源，又可改進人生基本樂事。這是顯而易見的。我們容易種出二片草葉來代替一片草葉。「侯爵小麥」多粒，又富滋養料。乃經十分毅力纔演出的。演出得正當其時，竟頗有功於幫助我們戰勝。在瘠土裏種豆科草本，可藉牠們底根莖裏充滿的定氮伴侶細菌，來化瘠爲沃。對於漁業上加以相當照料，可大大地多捕得魚，且捕得遠較前佳的魚。門氏遺傳學派教養雞人怎樣養超等雌雞，每年可產卵二百以上。又教農夫怎樣要牛多產乳就多產乳，多長肉就多長肉。從文特那 (Ventnor) 到格洛茲約翰角 (John o' Groat's) 間，蜜蜂窩有一時盡被外特島病蹂躪。幸有仁人智士發見善侵襲的一種壁蝨（蜂蝨）在那裏攻掠蜜蜂。等我們曉得起因後，就曉得治法。蘇在不列顛許多牧場上大爲虐害。但是我們現在正發見抵禦法。

小麥雖出產得極豐，且比向來優良，可是麵包的確不見跌



價。我們現在不怕難產生食物，卻怕難脫售食物。阿伯丁開來火車，裝魚裝得較多，就指別處等魚吃的人也加多。但是綜覽起來，看得遠些，則生物學能增加食物來源，且改善人生較基本的快樂。這是件好事。食物多起來以後，也許教人能多得揀選職業的機會，且能汰除些職業。越汰除，越精進。所以我們提出第一點，就是生物學供給我們底食物，且可幫助我們供給得越來越得法。

## 二 生物學增進，則疾病減少，健康起色

從前人當疾病像神祕的仇敵忽然從暗陬突出而扼住人頸。這種日子已成過去，卻還在有些現在人底記憶中。巴士特獨證明許多種疾病由於微生物侵入，有法可戰勝。自從發見原因後，更發見控制法。可控制的病也逐年加多。若有幾方戰勝之績偏於理論較多而偏於實用較少，則是因爲人未深加過問。我們想到微生疾病中有瘧，黃熱病，膜狀炎。其實這病名單上還有由於較大寄生物，例如血吸蟲屬所致的病。甚至還有非微生疾病和非寄生疾病，例如糖尿病和痴呆病（cretinism），可用刺戟素治療法（分別用島精和甲狀腺素）來攻，有效。人類所遭的愁雲沒有再甚於因鉤蟲傳染而致的顛沛，頹廢，沮喪，和痛苦的死亡的了。但是現在容易驅逐這寄生物到人底消化管以外，且預防再染。生物學越揭破祕密生命史，越發見病源生物底散播者，則預防起來也越容

易。學校中教授穩健生理學越多，則我們底肉體所患的疾病也會減少。

不過不見戰爭算不了和平。所以不見疾病也算不得積極健康。到這裏又大仰仗於生物學貢獻了。生物學貢獻條陳，關於穩妥食制，新鮮空氣，陽光，運動，養成習慣，最廣義的慎重養育。至於健全精神理想乃依附於強壯身體。

### 三 生物學指點我們

關於許多久沿不決的人生問題，現在已可請示於生物學。所以若是仍有文明社會中人，因缺乏知識而自趨滅亡，則大部分咎由自取。關於青春期，養成習慣，性別，血統，老年等等問題，生物學已能照徹明亮。例如遊戲一端為常識所一般地認為重要，卻由生物學加緊申說，而深得人信。格洛斯 (Groos) 和幾個別人研究遊戲後，纔充分闡明牠遠不止為平安器，來放出滿而且溢的元氣和精力而已。牠隨各式善嬉戲的動物而異其形式，且為正式工作底雛型。例如小貓以假打架為戲，綿羊羔以爬柵和追逐為戲。遊戲準備將來的工作。遊戲期又供給一個機會，好試驗新變格或變異——可能的演化底原料——當生活責任未變嚴重以前，不妨挺身而試。在遊戲上又有機會可練運動精神，就是學習自仰，互惠，和合作等至高無代價的功課。這多能引動人心呀！到了人類

而動物式遊戲性底一切價值全經證實且精練過。而我們又受告誡，得知圖用有組織的遊技底規則性，來代替隨便嬉遊底自動性，是有危險的——不問遊技怎樣優尚。

至於講到性別，生物學教我們很多乖。例如我們懂得生殖刺戟素後，就更易了解性別全部問題。可是我們太常忘一件重大事實。就是生物向上爬，顯出戀愛演化內幕，例如在鳥綱；且示我們至少一半祕密，就指增加審美性的引誘到生理的促迫上去；又添出心理的同情，直到喜悅變成一種耐久的——也許一生不渝的——愛情。

#### 四 生物學對於教化上的價值

我們已說明關於生物的各門科學可予人什麼實用援助。現在輪到另談一種價值，並不輸於前者重要，就是對於教化上的價值——即指增富人底心靈，發展人底精神。

生物學貢獻給我們底心理修養的至少有七端。第一是給我們寶貴的圖畫。我們研究生物，獲得多少傑作呀！

除了給我們怵目驚心的圖畫以外，生物學更訓練我們底審美觀念。我們從容易懂的美進到難懂的美上去，而於每種美上認識一種永久的快樂。我們發見，在純朴自然裏，美是幾乎無處不在的，而且地球上原無一物平凡，這就足增富人生。凡知得最多

的愛得最深。

生物學所賜於修養的第三樁禮物是興趣底激起。因為生物界呈現出一齣大戲。其中充滿種種表演。連天使都許想看。籬樹間，蟻垤裏，海濱水窪下，鴨塘中，山上，荒澤上。都有表演。到處可遇驚人的表演。簡直湧出不竭如流泉。暇時流連，何等有益，又何等好饜飮我們底好奇心呀！

此外生物學上還有些重大觀念，足以提高人底心靈。尤其是生命上進一觀念，以為幾萬萬年以來生命慢慢爬，有時疾跳，大多數時向上向前。這一觀念解放人底理智，比任何其他觀念有力。我們又念想起達爾文派的生命網中心觀念，說是無物憑牠自己生死。每一生物對自然裏別部分，為一從者。

較欠精密的科學，例如生物學，因為本性生就，不能予人以嚴謹訓練，如數學和物理學所予，但也自有牠們底絞腦汁價值。生物界裏到處可見疑問符號。細胞怎麼會分裂？卵受精時，內幕如何？性別真相到底如何？酵母怎麼活動？候鳥怎能識途？花怎樣隨日光出沒而開閉？

還有一樁價值，更普遍。就是我們祇有在生物界裏周覽，纔能從根本上感受生長，蕃殖，和發育以及變異，遺傳，和淘汰諸過程所予的印象。這些印象為正常心靈設備上所決不可缺，因為生物不能單靠客觀的機械性的材料就好平安養育起來。

以上舉出生物學底修養價值，乃根據於生物學露布有趣的圖畫，美麗的物件和奇趣的表演，又賜予偉大的觀念，絞腦汁的問題，和基本的生機印象。可是我們還須補述第七件價值。就是生物界教練我們對奇跡的領識。這誠然是生物界救世的恩賜之一。我們也許說得已够提示多研究生物學爲得計了。

### 五 生物學爲優生學基礎

我們特別虧有達爾文，纔指示出人和「擬人」，更和再低下些的動物，有親誼。達爾文證明人(Homo sapiens)是個演化出來的種。但是跟着達爾文一條路再研究的人中有些更歸到一個鼓動人的系辭上去。說是人非但曾經演化，還在演化下去咧。此中以巴士特和哥爾通爲最著。巴士特示明人可靠征服疾病，來增固自己底立足地，且擴充自己底領域。哥爾通竭了半世紀力，不管合時宜不合，繼續追問道：「人既已如此善選配他底家畜和栽種的植物，難道就不能選配自己再勝些嗎？」他就此創爲優生學——改良人底品種的方法。

世界上最古的志願之一就是得一美滿的家庭。優生學就應用生物學上確實知識，來企圖達到這目的。哥爾通從不以爲祇要養得健康的動物就算了。他所懷的優生理想是要寓健全的心靈在健全的身體裏。他看得清：心靈若得有精美樂器好彈奏，就發

達得最好；而身體，就大體講來，得有健全的心靈鼓動牠，也就發達得最好。這一座盾底二面，在我們所認識的生命上，是分不開的。優生學顧到雙方——賦有肉體的心靈，和賦有心靈的肉體。

但哥爾通自己底門第甚優越。所以他當然最推重遺傳特徵——銘刻在骨裏，浸透在血裏，他就用科學方法研究人類遺傳，以為優生學基礎。重視混雜良莠種子之害，也重視謹慎選種之為永久利益。詩人海涅 (Heine) 有一趟半笑半愁地說：「一個人揀父母時不厭求其謹慎」。但是我們也許感到這句不切實用的條陳所具的苦心，而於選擇配偶時多着重健康些。這就是進步之途。

可是在生命閩——生物學所領的域——裏，妥當的進步總賴環境，和習慣，以及生物襲得的原料。生物體，作用，和環境為生物學上三主點。相當於社會學上人民，工作，和地位。優生學要發展，必須具有較廣的生物學基礎，甚至比哥爾通所狀出的還要廣。至少對於個體，生命裏有構成力的勢力包括環境，食物，和習慣。優生學 (eu 訓優良，gen 訓生育) 外，須再加優工學 (eutechnics, technic 訓工作；即改良職業)，和優境學 (eutopias, topos 訓地位；即改良環境) 纔行。我們若不認清生物學家底三稜鏡底三面——生物體，作用，和環境——和社會裏拆不開的三件——人民，工作，和地位，則進步總零碎且不穩。

試從生物學上舉二三個例。達爾馬提亞和克倫地亞某某幾個洞穴裏暗處水中產白水螈類，叫 *Proteus* 屬（參閱該項）。眼發育到某程度便停頓，不會長到皮層。若移出暗穴，至明亮實驗室。牠過幾週便添出色素，而成黑暗色的，像普通水螈類一樣。又若從小捉牠們來養在紅光下，則眼也生長，也發育，且長到皮層外表面。如此顯見環境因子對於個體何等重要！

科羅拉多神園(Garden of the Gods)裏盛產的蜜蟻發見一種奇異方法來儲糧，防地方太旱成災時之用。工蟻從橡樹上某種蟲瘿裏採取甜液，來餵善容納的幼工蟻，把後者底嗉囊漲得越來越大。這些號稱活蜜罐須趁幼養成。惠勒教授 (Prof. Wheeler) 曾用人工養育牠們，灌牠們大量槭糖吃。牠們用爪攀在地下巢頂上，像一顆顆熟白茶蘆子。動得甚慢。若墜落，便不能再爬上去。一巢中可多至三百。就充做易於引取的倉庫。牠們有本能的慈善性。會自行吐出一滴滴甘露，給全羣裏來求食的份子。甜液好像不通到活蜜罐底消化管上的嗉囊一段以下。此中帶點周詳設備意味。這些活囊漲得圓滿，就博得「鼓肚子」(‘repletes’ 或 ‘rotunds’) 之稱。我們要說明牠們對於蟻社會雖有功，卻掩不了牠們個體退化。這些事充做譬喻！一個優生的世系裏若有生物變成圓胖子，還有什麼好安慰的呢？

在白蟻科底巢裏常有外客——小甲蟲類和別幾樣昆蟲，對

於寓主能相投合。有些樣外客滲漏出一種液體，爲白蟻科所甚嗜食。有些樣外客卻實行做客。牠們自得其樂，有不可明定者。這些小賓客初起好像正常。在二三個已經仔細研究過的例裏的確如此。可是後來退化得奇怪。這些是在祇有健康一條定則的純朴自然界裏少數例外之列。後身漲到不成樣子。前身簡直縮小。翼也失去。視力也減了些。這些退化份子叫「鼓腹客」(‘physogasters’)，習於遲鈍。這一切到底是怎麼一回事？據惠勒教授仔細研究出來，白蟻塚裏情形陋劣，又暗，又窒塞，又稍濕。甬道狹窄，不適於外客住。所以牠們退化。白蟻又壓逼牠們多吃碳水化合物，硬把牠們養得痴肥。我們引此例，不過要指出遺傳在優生學上要做裁制規範底基礎，實嫌太狹窄。一個個體雖來自高華甲蟲世系，無奈自身變成痴肥臃腫的鼓腹客，也就不很足自慰了。

我們記起生命在純朴自然界裏拿自己來試驗，至今已幾萬萬年，就應該期待從中發見些鼓勵人的暗示，如警戒人的危險信號。我們看見腦力靈敏的和父母照應周到的動物佔便宜，而寄生動物和極端分工動物吃虧，我們當然不能太以人類爲中心，以致當這些有賞有罰的事是預備人來學的。可是明知有機生命連臺長戲裏有這些教訓，而不肯採納做行，則又無理由地失算於相反一方向。我們所要着重的一點是優生學家非但靠研究人類遺傳可得鼓勵，可知警惕，還有靠觀察生物界用怎樣精妙方法造下豐



瞻的演化中的生物，也可以。例如人可學鳥綱，不要一過蜜月就停唱情歌。

## 六 生物學對倫理學有貢獻

我們已暗示生物學可增強人在倫理上的努力。我們有時聽人講起倫理底演化。這是個有趣的論題。但我們甚少聽得演化底倫理。可是自然若教導人，就是教人以競爭底價值和不備戰不磨礪底危險。獅皮從來不能以賤價得到。凡優美的物都須費力纔能到手纔保得住。不過我們太多聽到較粗淺的生存競爭形式——「自然張牙舞爪」，「武士大決鬪」，「霍布斯派的 (Hobbesian) 每個對全體的戰爭，敗潰時各自逃生，落在最後的便遭滅亡。」我們太少聽得生物爭得子嗣妥善出發機會，生物費時費力為別的生物體謀，而非自縱。我們在動物學上隸於最高一綱動物。此綱得名為哺乳獸綱，意即為母的動物綱。並非偶然。人必須競爭。否則便退化。不過人可超出較粗淺的生存競爭以上，而達到生存修養之域。脫離你死我活的爭食行爲，換取圖謀幸福的高拔行爲。這是進步之道。生物學聯合其他能教導人能增進道德的勢力，共同指點這條道路。

什麼是人的進步？須先有三先決條件。（一）要有高等積極健康。否則萬事皆虛。（二）在合理分布的財富裏，佔一合理的

部分。就指足以控制種種能，來獲取些閒暇，和變換一些美感和舒適。(三)要有社會的統系。內有合理的選擇。例如優的受牠自己贏來的賞，劣的受牠應得的罰。不論在那裏，總不讓優的和劣的受同等待遇。

若有這三先決條件都實現到很高程度——乃一遙遠仍難期的理想——則真正進步便取平衡的全能的運動一途，要合併真美善三者更完滿些。但是生物學和這何干？我們答道：大有相干；比乍看起來多得多。

例如我們曉得純朴自然——不受人干涉的自然——祇知有健康我們若定疾病底義為健康上起崩解和敗壞性的擾騷，而失調或失平衡，則純朴自然界裏幾乎無疾病。世上雖有許多寄生生物，但通常牠們和寓主間定好互惠辦法。雖多微生物為害，但是幾年前已故的郎卡斯忒勳爵說他祇確知純朴自然界裏有一種微生病——沙蚤患的一種細菌性的病。我們必不可太過窮詰此中真情。可是無論如何，純朴自然界裏的確甚罕見疾病，而以豐盛的積極健康為本色。至於健康底價值，誰能說得完？健康已是一半快樂。牠解除我們底障礙，促動我們向高去。牠統一我們底有生體，即疾病所拆散且破壞的。牠替我們贏得效力。牠傾向於養成健全心理。牠是道德行為底極敏銳的試金石。生物學增進我們底健康，一年比一年多。

人既是有合理的推論的動物，負了一身科學和其他贏得的知識，何以如此容易患病，又如此傾向於臣服在半健康下呢？人向未聽過比現在聽得再好的告誡，向未遇過比現在再多智再多巧的醫生。可是人底健康程度現在仍低。

對於這可痛惜的問題，有一部分答案可從下列幾件事實上求得。人是新來的一種動物，適應得仍甚不完備。人困在複雜善變的社會環境裏，難以隨着牠亦步亦趨。人非但縱容較低慾念，且聽憑高傲志願，來越過健康分內權。人讓不中用的份子託庇在社會下。這社會裏太少按衛生條件的篩剔作用。人不謹慎選種。諸如此類。另一部分答案則在人纔開始應用生物學在日常生活問題上，纔開始學着照生物學去思考。

純朴自然界非但完全以健康為本色，且幾乎處處呈現出美來。牠宣布一樁公開秘密。就是有機美多為健康調和的生活底表示，多為勤勞企圖底表示，又多為照射肉體的健全心靈底產物。有詩人說：「她底廟牆門是從裏鑿雕出來的」。我們甚至更可說生物界裏有指向真理的趨勢，因為警惕性，清醒性，和捉定事實習慣——幾種心靈習慣，在高等動物已不止僅具輪廓——都有幫着圖存的價值。

赫胥黎說拿人底最得意處來論，則人須背着自然而向對方競爭。這是誤會。因為人，即使達到最優尙程度時，還要從自然所

特別慎重批准的那些樣動物身上，經生物學察出的自抑，爲他，愛同種等品性，和勇敢和溫和二元始德性上，學取很多。

## 七 生物學貢獻於哲學

我們企圖對於世界和人在其中的位置，得個綜覽的或提綱挈領的見解，這樣講來，我們全是哲學家。所以生物學準備做的第七種工作就是貢獻於健全的哲學。晚近有若干萬思想家企圖收納機安斯勳爵（Sir James Jeans）所談關於神祕宇宙的話。在他們自己底哲學裏。我們以爲他們對於生物學家願意告訴他們關於越來越可了解，而根本上仍神祕的生物界的事，也須這樣做。我們須收入到我們底哲學裏的有若干重大事實，關於生物上進，生物多歧形又美，生物倔強又有目的，心靈隨着演化過程而得解放，人和其他被造物聯爲一氣，卻又卓爾不羣得够可異。我們非但要憑演化底真相來察看人，且要憑人底真相來察看演化。人好像是演化背後藏伏的宗旨底一部分在實現時所露出的一期或一分段。演化這椿延長得久遠的過程一向走的這條路。走到現在，走出人來了！

我們結束本段，要舉出二注意點。（甲）生物學既然可以說是超出物理學和化學之上，社會學也就超出生物學之上。社會學連倫理學在內就成最高高控訴院。（乙）讀者切不可爲任何

人能一時遍識生物學全豹無遺。但是個個人所能替自己或被保護者所做的是起始照生物學去思考。這是什麼意義呢？這就指憑着生命真相——演化中生命真相——也就是藉用生物功能和環境之說，來思考任何事。

所以我們底命題是生物學能替人類建七大功：——

- 一 牠能供給食物，且增加生命樂趣，改正生存競爭。
- 二 牠能征服疾病，且幫着增進積極健康。
- 三 牠能上好條陳，幫着人應付若干永久的生命問題。
- 四 牠有多方面的對修養上的價值。
- 五 牠充做優生學底基礎。
- 六 牠飽充倫理的啓示性。
- 七 牠貢獻於健全的哲學。

所以我們應再多研究生物學。

#### 人底成績示例

由生物學家看來。若按純生物學標準，例如身體底分化和整  
化，神經系底複雜性，和對於許多異樣環境的調整範圍，論人，則  
人爲最高等生物。即使單拿人手來講。比起蝙蝠，指猴（*ayc-  
ayc*），<sup>牠</sup>顯底手，一般化得多了。能湊合一切功用。其應變性異常發  
達。頗足稱美滿無憾。

雖則生物學家拿生物學來論人必置人在樹頂上，等到他論起人能運用一般觀念（理性，高出智力之上）來試驗，能說話（和能說出單語音不同），又有道德（按理想來控制他自己底品行），則須從心理生物學上證明人佔最高位。如果人是創造極品——有機演化最高峯——則我們必須藉人底真相以熟察生物界。因為這個拖得長久的過程一向走的路就是向人而來。我們就可託詞來稍談人底成績。

（一）科學 有些樣高等動物，例如猴類，象屬，犬，和馬等，發抉事物狀況，積成知識，記得住，且回憶得起。牠們常憑所已知，來改造牠們自己底衝動性行爲。這裏就可以窺出科學前身。

嚴格講來，科學是一堆經過評衡的敘述性的知識，根據於觀察和實驗，成形於最明淨最簡單的定律（種種齊一性底縮寫式的撮要）。科學是敘述的知識，告訴我們物是什麼，牠們怎樣接續，怎樣變成現在狀態。牠不追問目的和來源；祇管「怎樣」，不管「何故」。牠難得帶我們過方程式界限。方程式教我們說「如果這樣，那麼那樣。」科學不是唯一的一種知識，但包羅一切精確敘述性的知識，爲一切正常組成的心靈用了牠底方法所能證明的。不過科學還未達到均一精確程度。

五大科學是化學，物理學，生物學，心理學，和社會學。但化學和物理學已相融合。而生物學和心理也學也已如此，所以得三

大科學，分別討論無生物界，生物界，和人界。數學，統計學，和論理學則以方法爲主。在許多例裏又有複合科學。其中有些幫着闡明我們所論的題目。例如地質學和地理學就如此。甚顯著的則有科學底應用種種，例如工程，農業，教育，醫學，都建設在「純粹科學」上。

(二)操縱自然 我們底遠祖比較地沒有什麼本領好駕御自然裏的動力，來供他們用。但是後來人逐漸能教自然聽命，雖則他自己仍被握在巨靈底掌中。人能導開電閃，間接教牠遞信和行車。風呀，波呀，瀑布呀，他都能指使來替自己做工。塵點裏藏着祕密運動，也爲人服務。人從稀薄空氣裏勒索「肥料」來用。因此收穫小麥多到做麵包都用不完。年復一年，人征服些疾病。智者已起始影響到未來的世代上去了。照此我們儘可連篇累牘寫了去，傲然記述人底操縱本領。這本領無人能限制。至於可以用來爲善，可以用來爲惡，則是人底道德本性之過，而非操縱力也非操縱力所依附的知識之罪。

人操縱自然，經過許多重大步驟乃根據於經驗相傳，而未曾得力於多少科學背景。例如沒有農業化學之前，早有優長的耕種術。此外許多事業上也如此。但是此中真理則是大多數較足驚人的成功皆賴科學長進所致，而非民間淺識所得共語。至於那些大增現代人生樂趣的重大實用發明，例如電報，電話，無線電信，電

運等類，則大多數歸根到底由於純粹科學進步所致。在大多數例裏，發明家高出聰穎的發見家。

(三)宗教 宗教興起許多次，成紛歧形式，包羅人於神窮力竭時，對冥冥中或神祕中，所致一切聲訴，情緒的，實行的，和理智的。人會頌祝或祈禱（情緒的），會獻祭或造廟（實際的），或創為一個理論或教義（理智的）。他也許同時乞靈於這三方面。至於人到怎樣困苦莫奈何極限就走上一種宗教舉動上去，則一向大不相同，而且至今仍然。例如憂和喜若無宗教感情之表示會太滿到拿不上手。人也許竭盡世人所能想得到的辦法，而仍走不通某路。人也許念到自然底神祕性，和自己在自然裏的位置，而過分畏懼。宗教心理底表示作與幼稚到不出信賴魔術一途，或落伍到死守古代信仰。但有時卻尊貴高尚到必須列入人底高尚成績裏。在理智一方，牠們常和哲學攜手；在情緒一方，則和美術攜手；在實行一方，則和慈善事業攜手。不過若用宗教一名詞，而不暗指承認神祕性或靈魂，則用得當。信教的人總在那裏發出卷鬚，伸向至上實在而去；所用形式不一定，所達到程度也不一定。他通常自稱這至上實在為上帝。



