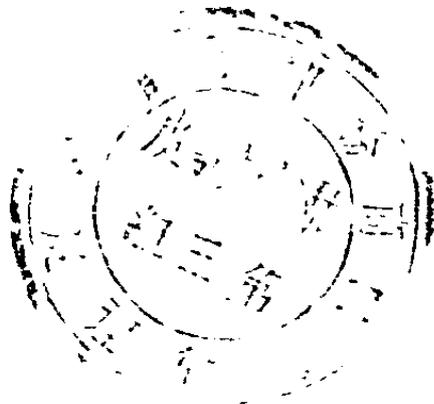


中學生自然研究叢書

生物學講話

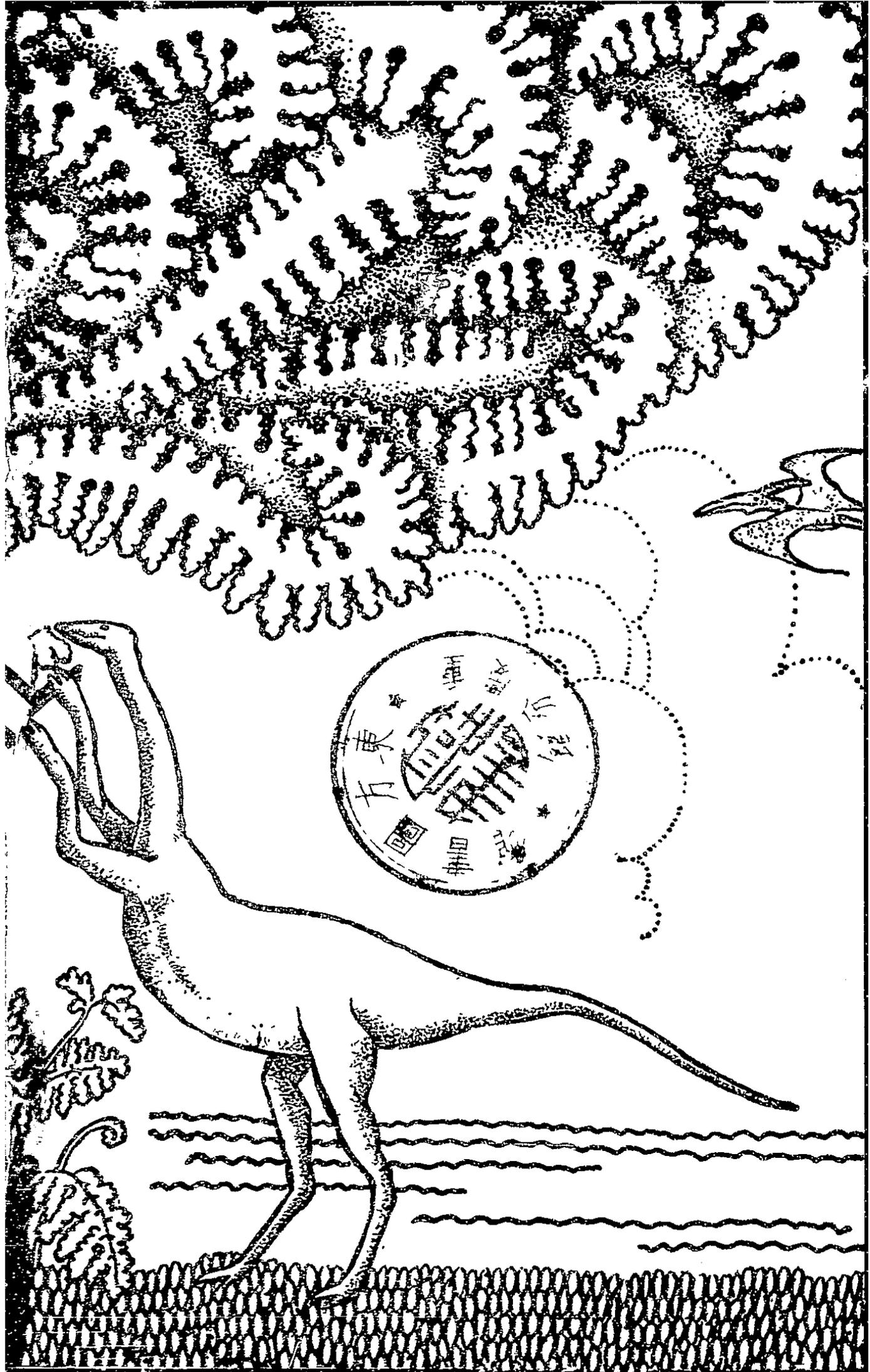
陳一百等編譯



王雲五 周建人 主編

商務印書館發行





中學生自然研究叢書

生 物 學 講 話

陳一百等編譯

王雲五 周建人 主編

商 務 印 書 館 發 行

## 編輯例言

1. 「自然研究」一語，在教育學上原指一種動的教學方法，即指導兒童向自然中去研究實物，以代替單純的文字教學，另一方面戶內觀察和實驗當然也並不忽略。它的研究材料，則大部分以動植物為主。本叢書的範圍和這相似，但內容卻微有不同。它包含研究方法，兼有理論的說明，使適合於中學生及一般讀者的閱讀。

1. 本叢書共二十五種，計三十冊，其中三分之二以文字為主，遇必要時附以插圖。內含基本理論，論文輯集，生物記載，研究方法，以及地球的歷史，科學摘記等項。又三分之一為圖譜，以圖為主，說明為輔，包括普通植物，觀賞植物，以及魚類，鳥類等動物的圖譜，每冊並有三色版彩圖約十面。圖譜不特能增加讀者的興趣，並且對於辨認實物也大有幫助。

1. 本叢書所採取材料以中國為主，但他國產物之著名或習知的也酌量採入。在圖譜方面，動植物的種類繁多，而篇幅有限，「掛一漏萬」，在所不免。

1. 本叢書有著的，譯的，或編的，因了材料的來源和執

筆者的意見不同，文體及譯名等不同之處亦所難免，讀者諒之。

1. 本叢書雖名為「中學生自然研究叢書」，實際上也是一般愛好自然科學者的入門書。並且小學教師的參考上，也很有用處。

二十五年五月編者識

# 目 錄

第一章	生物學的範圍及方法 .....	1
第二章	性的決定 .....	23
第三章	動物的半雌雄和內分泌 .....	32
第四章	遺傳之人工支配 .....	39
第五章	動物的毒素 .....	50
第六章	動物冬眠之原因及其意義 .....	65
第七章	昆蟲的寄生 .....	73
第八章	鳥的移徙和它的航路 .....	97
第九章	高山地帶的動物 .....	114
第十章	南北兩極的狀況和動物 .....	122
第十一章	極圈內居住的民族 .....	139

# 生物學講話

## 第一章 生物學的範圍及方法

### 本 論

天文學家在領我們一同觀測那點綴天幕上的萬點繁星，研究凡百恆星彗星行星們的無窮祕奧。化學家對於組成宇宙萬物的原質和合質 不遺餘力地在分析精研。物理學家對於各種物體，即大如太陽，小至電子的一行一動，一拒一吸，無不仔細觀摩 製成有用的定律；對於聲光電熱的神祕，以及能力物質的形式和轉變底啞謎，亦皆努力闡明，揭昭人類。地質學家對於地球的由來和已往的歷史，獨有濃厚的興趣；他能告訴我們崇山峻嶺之所以生成，溪谷平原的如何原始。但生物學家所能說的故事，比以上諸家的還有普遍的興味，值得人們注意。因為他所研究的便是生命。他告訴我們人類的自身呢。

### 生 命

生物學者，簡言之，便是研究生物的科學。所以我們在未深研此科之先，第一應當曉得什麼叫做生物，和怎樣去分別生物與無生物。這事驟然看去，似乎很容易；的確，有些地方確實容易的。譬如要分別出一個生動的馬和它所跑過的路，或葱蔥的綠草和它所由生長的土地，誰也不會感遇困難；但若分別出一塊活在水裏的硬殼海綿，和它貼着的粗澀石面，就沒有這樣簡單了。變形蟲是一種有機體，誰也知道；一點油漬是一種無機體，誰也公認。但在顯微鏡下觀之，油漬的外形和活動，跟變形蟲就沒有什麼兩樣。像這種的情形，我們要斷定誰是有生誰是無生，顯然不是像我們所理想的容易了。

生物者，有生命之物也；無生物者，無生命之物也。這種定義，雖滑稽不足取；但要把生命的特點一一列出，使我們對於生物，能有一個更適當而易了解的定義，事實上也非常困難。就拿歷來科學家所深信為生物的特性的組織、行動、感覺、生殖、生長，諸現象為生命的標準吧，但最近物理家和化學家，發見無生物也有這同一的現象。抱機械觀的生物學家，如勞伯(Loeb)，奧斯脫好特(Osterhout)之流，更倡說有生物的組織和動作，也不過是一種物理性跟化學性的複雜反應，與平常無機物體沒有大差別。即平常我們研究生命 至最下等的生物，

如難分動植的單細胞有機體時，不時也會驚奇地發覺它們的外形和活動，有多少現象在無機體中也常發現。

雖然，在有生與無生之間，確難尋出截然的講界，但為應用方便起見，初研生物學者，也不能不把生物與無生物的重要區別知道。至於本文的任務，第一是把生物學所研究的各方面，依着合理的次序逐一標明，使讀者明瞭本科究竟在研究些什麼；第二便是介紹幾本適於閱看的書籍，俾初學此科者不至無所遵循。但著者在此應當嚴重聲明，所謂生物學的各方面，雖說可以拆散各自為獨立的研究，但在專研某一方面時，斷不能忽視了這一方面跟其他各方面的關聯。再，我們在研讀各生物學書籍的時候，最好能實地去觀察各種植物的生活及行為，從這樣得來的智識，必更為有用。

## 生物之種類

生物包含兩大類：即植物和動物是。有些最簡單最原始的有機體，我們往往不能斷定它們究竟是植物抑是動物。由它們簡單的外形和性質看來，它們既足以代表原始的植物，同時又足以代表原始的動物。因此引起不少植物學家和動物學家的爭論。其實最好不如依德國著名生物學家赫克爾 (Haeckel) 所

倡，把這些最簡單難分動植的生物。歸為另外的一個大類。

已發見的動物，約共在五十萬種左右，植物約有二十五萬種。自然，此外還有許多未經發見；每年中總有成千累萬的新種廣積發見，由生物學家，一一命名呢。所謂新種，當然是指新近經人發見的物種，並非說它們新近纔生產。除了現存的物種外，由地層裏的各種化石，我們知道還有許多遠古生存而今已滅跡的。所以合古今所有的動植物種類計算，總數應在百萬以上呢。

在生物學的各项重要題材中，要把種種生物找出，收集，和歸類 現已成為一個很重要的科目。這種關於動植物分類的工作，普通稱為分類學(Taxonomy)，也稱統系生物學(Systematic biology)。擔負這門工作的人，無論在莽然的荒郊，實驗室，或博物館裏 都需有同樣熱烈的努力。此科又為生物學的必要科目，它是別種主要科目的引導。研究生物學的其他各方面，如動植物在地理上及地勢上之分佈，動植物之形態、生理、習慣、對於環境之適應，以及與人類在經濟上之關係諸問題，皆不能缺少分類學的。

## 遠古的生命

研究生存於古代而今已滅絕的生物，和其生存時的情況底學問，叫做古生物學 (Paleontology)。古生物學中，又分爲古植物學 (Paleobotany)，和古動物學 (Paleozoology) 兩種。要熟察距今數十萬年以至數百萬年以前之動植物，苟沒有各地質時代遺留下在各地層裏的古生物化石作材料，這種學問實是不可能。地質學家和生物學家是互相提攜的：生物學家需地質學家指明各級地層的年代，然後那些在各該地層內所發掘的生物化石底年代和順序，纔能確定；但地質學家亦每藉生物學家來指明動物植物發生之程序，然後由鑑別各級地層的動植物化石的順序，始能斷定各該地層的年齡。這種考古的方法，很可靠，因爲誰都承認生物的進化，必是最初由最簡單的幾種有機體，慢慢變演而至較複雜較高等。所以觀地層裏所藏的化石，其所屬的生物愈高等，則可知該地層的年齡必愈幼稚無疑。

古生物學實在是一門非常有趣味的研究 因爲它不啻代我們解剖一個絕大的啞謎。平常所謂化石，不過是古時動植物的遺骸的較堅強的一部分；它們最初沈葬於軟泥中，厥後這些軟泥漸變爲堅牢的石層，就把那些殘缺的遺骸保存到現在。但這些不完全的部分，也往往失掉原形；所以欲就這各各不完全

的部分，組成原來的生物的樣子，真是一件極不容易的工作。但是古生物學家由不斷地努力的結果，已得了相當的成功。而且他們還能把地球上最古發生的生物，順着地層的次序，將它們逐次演變，以至於最近的情形——罄告我們如生活時的寫真哩。

### 地理上和地勢上的生物分佈

我們大概都知道，除了很少的幾種動植物 尤其是那些跟着人類遷徙的幾種，纔能在地球上散徧它們的痕跡外，大部分的物種，都是限止於各各特殊的地方的。照地理上的分佈說，美北洲跟歐洲，非洲跟南美洲，澳洲跟日本，每兩地的生物，都有顯著的差別。又就地勢上的分佈說，長在高山上的生物跟長在深谷裏的，長在乾燥的沙漠的跟在多雨的林地的，生在海洋的跟在岸邊的，種類也各不相同。有些分佈，又可以說半屬地理的，半屬地勢的；如以生在小島裏的生物，跟長在遠近大陸的生物作比較，便是其例。因各地性質與位置的不同，生在各地的植物系 (flora) 和動物系 (fauna)，自亦有相當的差別。其所以生此差別，大概因為各地常有特種阻力，使它們不能盡量散佈的緣故。它們雖然有向四周發展的趨向，既有他力

相阻，當然就只得屈居一處了。它們的阻力很多，最顯明的如海洋、山脈、遼闊的沙漠等；其他如氣候、食料昆蟲、及他種仇敵的有無，及一般的生活的條件，皆富有制裁的力量。

研究動植物在地理上和地勢上底分佈的學者（屬於動物的方面，稱為動物地理學 Zoogeography；屬於植物的，稱為植物地理學 Phytogeography），按生物分佈的差別，常把地面劃成幾個大分佈區，與通常地理書上的分區大同小異。在每大分佈區裏。復按該區各地所產之特殊動物系或植物系分為無數小分佈區。此外看各地位置的高度，又假定幾條地帶。若是我們爬上一個位在熱帶或溫帶的高山，途中順次所遇到的生物，必是各各不同的種類；其差別的情況，將同由赤道行至北極或至南極路中所見的相差不遠。

要研討這種種生物的阻力，並發見所有支配生物的分佈的原則，及分佈的詳狀，這種工作現已成為一種專門科學，就是所謂生物分佈學，這是生物學中最屬重要而有趣的一方面。雖然它是較適於長途旅行家及探險家的研究的，但是，同時任何人也都有機會去研究，因為各人即就自己所居留的處所，細細考察該地方由地勢上的不同而影響於動植物底分佈的事實，也可得到不少這門的知識，但我們在收羅或分類任何地域中

的動植物時，必需有極精確的觀察，並須把該特殊地域的分佈狀況，和它們跟環境的關係，一一記錄起來。這種專行研究生物間之相互關係，及它們與其特殊環境的關係的學問，或稱生態學 (Ecology)，也是生物學中最重要，且耐人尋味的一種專門學問。

### 形態學生理學及胚胎學

討探動植物的結構底形態學 (Morphology)，討探功能的生理學 (Physiology)，討探產生和胚胎發育的胚胎學 (Embryology)，在生物學中同佔有很重要的位置。這三種科目，事實上確可各各獨立研究，生物學的歷史確也告訴我們這三種科目已分立了好久；而且還覺得太分立了一點，因為專研究一種而忽視其他。對於這一種的知識也決不能完全了解的。功能不能離開結構，結構亦有時為功能所左右，而功能與結構二者，又皆由胚胎之發育而來。準此，則三者的研究不能彼此分開可知了。

研究生物軀體的結構的，普通又分為兩種：一為解剖學 (Anatomy)，專以研究龐大的結構，如各器官，各組織系統為務的；此外更有細胞學 (Cytology)，或組織學 (Histology)

專行研究組成軀體的微細細胞構造，但這兩種研究，也是不能截然分開，因為生物的軀體及部分處處皆由細胞及細胞產物所組成，它們的質性和狀態，是跟細胞有莫大的關聯的。

我們今日研讀生理學，常會受到物理學家及化學家的影響，尤其是趨向機械觀的生物學家的暗示。我們也許會跟他們一樣的承認，許多動植物的生活現象完全是一種物理性和化學性的作用，可以藉機械的定律來說明，無需再看作有不可解的生機論的神秘性了。

關於各動植物個體的胚胎發育的研究，對於物種進化的知識，有莫大的貢獻。看出個體在胚胎內逐步發育的形狀，其所經的程序正與物種在長期的進化途程中所經過是並行的。這種類似造成了生物學上的重演說 (recapitulation theory)，大意說：各生物個體的發生 (ontogeny)，常以祖先歷來長系統中的各形狀，於途中作一簡單而縮約的復現。

最近研究胚胎學的人，對於生殖細胞 (germ cell)，與受精卵 (fertilized egg cell)，及其行為方面，常加以特別的注意，這種研究在遺傳問題上最有貢獻；他把遺傳的事實，立了一個更堅固的物質基礎上面。

若能把解剖學、生理學、和胚胎學三者作一個比較的研

究，定能得着不少關於各種不同生物的相互關係的知識。動植物的分類的整個計畫，基礎是安放在古生物學、胚胎學、和比較解剖學的證據上的。

## 適 應

適應的研究，為生物學中一種最重要而饒有興趣的學問。所謂適應者，就是指在結構上和習慣上動植物對於它們的環境的特殊適合。生物的生活現象中，最奇妙的莫過於適應這一回事，這是「為生活而改變」；有些地方實在非常複雜而精細。有志於生物學的學生，無論在何處都有機會研究這類奇異的現象，而且我還能擔保他們會發現許多有趣味的事實。

動物的適應，比較普通易見的，如許多關於它們取食、運動、拒敵、交配之競爭，巢穴之製造等。植物的適應，如它們之適合於水與養料之吸收，陽光之獲得，氣候之抵抗，花子的保護及散佈等，也是常見，而且有趣味的。

鳥喙因取食之方法不同而異其形；它們的腳，為要便於行走、棲息、抓括、游泳、攫取及撕扯食物等不同功用，而有不同的裝置。這些都是結構上較簡單的適應底例子。各種昆蟲，魚類、鳥類、哺乳類、身上顏色的生成，及顏色的轉變，每每與適

應有關。所有動物，無論其為專寄居在別個身上的寄生蟲，或為雜居一處的蒼蠅、甲蟲、與小蟻；或為深具羣性的黃蜂、蜜蜂；它們對於各自特殊的生活情形，無論在結構上或習慣上，無不有顯著的非常巧妙的特殊適應。

沙漠裏的植物，如仙人掌之屬，常具非常奇異的形狀；它們有尖利的刺為護身之用，它們向外透露的表皮比較的狹，為的那裏水分缺乏；這都在在表明它們對於外界已有特殊的適合。長在地勢很高或緯度很高的地方底植物；既有寒風暴雨的頻侵，必得有相當的適應，纔能生存。植物離陸地而遷居水中的，其結構對於水亦必有特殊的適應，方能生存。再說植物與昆蟲，兩者至有特殊的關係：有花植物貯有花粉及花蜜，而必待釀蜜的昆蟲來代它們傳粉受精，始能產生後代。在結構及行為上，有這麼妙巧的相互適應。

適應的事實，我們已經知道；但這些適應怎會發生的呢？這問題不知費了多少生物學家的心血，還沒有一致的結論。現在它已成為進化問題中兩個同等重要的問題之一：一為動植物的種的起源（即物種由來）問題；一即它們對於環境的巧妙適應如何起源的問題。

## 變異與遺傳

動植物所以進化的最初成因，爲變異與遺傳。變異的現象，不單見諸動植物的各種屬間，即在每一種屬中，各個體亦互見異別。世間沒有兩個有機體是完全相同的。孩子跟父親有差異，兄弟間有差異，雙生子有差異，即「同孕雙生子」亦有小小的差異可尋。達爾文 (Charles Darwin) 因見了這種常在的個體變異的暗示，日後便作了自然選擇律 (natural selection) 的基石，藉自然選擇，來解釋物種的起源。

但是，由同一對父母所生的孩子，他們間相似的地方大都要較別一對父母所生的孩子爲多。無論在身體上、精神上、及性情上，祖先的質性都能一代一代的遺傳下來。所謂「這樣物生這樣物」(Like begets like)，這就是遺傳 (heredity)；但又非絕對相同，這便是變異 (variation)。

自十九世紀英國著名人類學家法蘭息士·加爾頓 (Francis Galton) 和奧國寺僧曼特爾 (Gregor Mendel) 努力他們的巨大工作後，遺傳與變異的研究，乃能漸漸惹人注意。但曼特爾破天荒的發見，直至本世紀初葉，纔爲人所重視。的確的，我們所得關於遺傳的知識，在已往的七十五年中，比在這

以前任何時都來得豐富。變異的研究，因藉數學的力量，已化爲很準確的知識。遺傳的研究，既有種種實驗作根基，也變成了非常可靠的科學。

遺傳的研究，在應用生物學(Applied Biology)上，極有實用的價值和重要。它的貢獻，在這以下所說的兩方面，最爲顯著：第一就是動植物的育種，或稱育種學(Breeding)；其次就是人種的改良，或稱善種學(Eugenics)。有許多社會學上的問題，也須藉遺傳學的原理和事實，方能有適當的解決，例如關於智力薄弱之原因，及其與犯罪之關係，種族之遷移與混合，智力與教育等等問題，跟人種改良學，有密切的關係。

### 動植物與人類的關係

人類常喜利用動植物來謀自身的幸福；有許多生物已成家庭的必需，有許多幾千年來便已做了人類的僕役，爲要使它們更能有用，在馴化或培植它們的當兒，人類利用關於變異、遺傳、與選擇的知識，還不斷地把它們改進。先由各地方搜集善良的物種，然後揀那些血統較近而具有特殊的優點的，叫它們雜交，合那些較優的性質在一起而生新的佳種。同時還藉別的方法不絕地訓練和保養它們，以達到改良的目的。至此實施

改良的動機，無疑的，純是爲要增進人類的福利。我們試思各種動物如豬馬牛羊鷄蠶等，對人生的關係是如何密切！再想一想，各種植物，如穀麥豆薯蘋果之類，對我們的意義又是如何深厚

但是，人類同時又有許多敵對的生物要把他們的幸福傷害。這些敵人非但要賊害人類的自身，其他所有爲他們效勞的生物，也全在被打倒之列。據統計報告，合衆國所有農產，因受害蟲，鏽菌、黑穗菌、霉菌、毒害的損失，每年幾達十萬萬金元之多。若把森林、木材，以及一切有用的動物，因受同樣害蟲的戕害，或其他易致病疫的寄生蟲、蠕蟲、微生物、原生物等的侵犯而罹的損失，全盤計算，恐怕每年損失還不止十萬萬元呢。

人類自身，亦時爲此種寄生蟲所侵犯，而至於死。這些寄生蟲大都是極細微的單細胞有機體，住在人體裏面，爲疾病的原因，因以傳播別人，而發生可怖的時疫。霍亂、鼠疫、窒扶斯、黃熱、瘧疾、白喉諸症，不過是這些可怖的傳染病中的幾種罷了。那些專事製造病症的寄生微生物，都有它們的運輸隊，隊員最普通的是蚊蟲，人類也常喜歡參插進去服務，經過他的殷勤努力，疫癘乃得大規模的發生。窒扶斯、黃熱、及瘧疾三

症，就是由這種媒介傳染的，也只有這一個方法，纔得橫行無忌。

我們的敵人既恁地凶頑，苟不設法剷除，則為害於我們的家畜、花木、田地、森林，以至於吾人自身，寧非至鉅？所以我們一方跟它們奮鬥，一方就得把那些有用的動植物加以好好的保護與改良。為此之故，今日已有成千累萬的生物學家，不斷地在研究並實習應用生物學，或名經濟生物學（Economic Biology；包括經濟植物學——Economic Botany——或稱植物經濟學；經濟動物學——Economic Zoology——或稱動物經濟學；經濟昆蟲學——Economic Entomology——及醫理昆蟲學——Medical Entomology）。這科研究的內容，含有農學、林學、園藝學、及醫藥學的各方面。觀以上所述，可知研究生物學，非但有深厚的興趣和教育上的價值，即就實用上說，目下也屬非常重要而迫切了。

## 人的種族

生物學中還有一門深與社會學有關係的科目，名叫人類學（Anthropology）的，也是非常有趣。其內容大致是研究現存的以及過去的各種不同的民族。人類學對於猴類，人猿

類，每亦兼行研究，因為這些動物與人類的血統最為接近，在動物的分類上，它們跟人類還同屬於一目，即所謂靈長類 (Primates) 裏的呢。

地上現存人類，並非一種，誰也知道。大部分的人類學家，常把人類分為三大本位種：即高加索種（白），蒙古利亞種（黃與櫻），和黑種（黑）是。有些不贊成以膚色區分，主張以其他性質，如髮形頭形等作本位種的分類標準；他們把人類分成五大本位種 六大本位種，以至於七大本位種。在每本位種內，普通又分為若干小種。對於大本位種的數目，和分類的標準，各家意見已如是紛歧，對於小種的決定，自然更是爭纏不清了。

劃分人種的最大困難，由於現存的人類，實際上已沒有一種有純一的血統，在已往幾千年的悠久時間中，各民族因遷徙移居的緣故，不知已產生了多少雜婚或血統混和的事實，所以在今日而欲鑑別各種族的源流統系，真是一個絕大的難題；但是這有趣的難題，確也值得我們去研究。

另一個能引起同樣興味的難題，便是對於那些業已絕滅的人種底鑑別。這種研究，是把地質學（或古生物學）及人類學銜合於一爐的。正如古生物學家要藉化石來研究古代的動植物一樣，人類學家在研究有史以前的人類之派別和其他深具

人形的動物時，當亦不能不搜集那些曾為各級地層保留下來的他們的化石作材料。他們的遺骸已經發掘的，總在百數以上；從那裏我們可以隱約推知古人的相貌形體，再從結構上的性質，特別是腦殼的性質，可以測定他們的智力，因此當時的文化程度，便可多少推悉。再加以由各級地層內所發現的先人遺物，如武器、用具、裝飾品、以至彫刻、圖畫等作參考及旁證，我們對於各種族在各時代的文化程度底推測，就更為容易更為可靠了。

這些人類或近似人類的遺骸及化石，我們藉了關於地層的知識 和許多業已滅絕而卻與古人有密切關係的動物遺骸作參證，知道他們在地球上的歷史，至少已有五十萬年；換言之，即人類的生存，至少已有五十萬年之久，或者還不止此數！所有證據，同時亦昭示我們，人類乃經過很長時間慢慢地修正與變遷 纔到達今日的地位的，這就是說，他們是不斷地漸漸進化而來的。

## 結 論

在這一篇生物學的導言中，我們已經把生物學裏比較重要的幾方面 簡單地而卻很富有暗示性地討論過，從最簡單的

生命表現，我們已談到最複雜的生命表現。但這所謂最簡單的生命表現跟最複雜的無生物比較起來，其自身還是非常複雜。不管怎樣，我們就今日趨勢看來，研究最複雜的化學底學者，跟研究最簡單的生命現象底生物學者，已日漸把他們研究的範圍接近，快要銜合在一處了。這不是說生物與無生物間的罅隙，一定可由我們補滿，也不是武斷我們一定能明白生命的原始。的確，生命至今仍是一個謎。但是，這個有趣的謎，我們定要盡我們的力量去敲破，不管能知道多少，要達此目的，唯一的方法就是研究生物，在可能的範圍力求跟生物接近，並熟察它們的組織、行爲、和它們跟全世界的關係。

### 生 物 學 之 著 作

要選幾本適於普通讀者的生物學書籍，常要遇着多種困難：第一，平常只有那些近於教科書性質的著作，纔顧到生物學全領域的各方面，雖然或者也很簡單摘要，但總缺乏興趣，讀之索然。但是除了這些教科書之外，大部分生物學的書籍，又是專門討論生物學中的或一方面的，讀者非得看過許多這樣的書後，對於生物學的內容，永不會得着一個整個的概念。而且這些書籍又多是爲了專門的深造學者而寫的，普通一班

學生實不易了解。

第二樁困難，便是那些真懂得生物學的科學專家，做起文章來，鮮能引起讀者的興趣；而那一班能寫有興趣的文字底作家，又多是一知半解之徒，對於本科的事理還沒有充分的認識。

第三樁困難，便是有些書專以灌輸知識為目標的，有些卻想逗引讀者對於本科的興味的，不知選擇那一本好。事實上又少有一本能雙方兼顧的好書。

雖然，我們也不至於完全失望，有幾本專論生物學，尤其是關於生物學中的或一方面的，我覺得在知識上及文筆上，都夠得上「信實可讀」四個字，所以一併在此介紹：

(一) 日用生物學，湯姆孫著 (Everyday Biology, By J. Arthur Thomson)，(伍況甫譯，商務印書館出版)。本書著者為亞伯丁大學自然史學教授，為 George H. Doran 公司於一九二四年所出版。書共二百五十頁，文字清晰易曉，極盡老練的科學作家之能事。內容對於我上文所提生物學中的各方面，都能做一簡單的敘述。它唯一的缺點，便是忽略了動植物地理上的分佈，古生物學，和人類學三方面。但仍不失為生物學入門的佳講。

(二) 人體的機械，契司著 (The Engines of Human

Body, By Arthur Keith), 契司為英國皇家醫理大學教授, 兼博物院長, 大不列顛與愛爾蘭皇家學院生理學教授。此書為 J. B. Lippincott Company 於一九二〇年所出, 內容備述人體之組織與生理。大不列顛皇家學院例於每年耶穌誕節敦請本國科學名家舉行多次羣衆演講; 這書便是其中講稿之一, 復經編纂而成。我們對於自己肢體之組織及其日常功用, 必應有相當的瞭解。在這方面, 此書確能貢獻我們不少有趣的知識; 而且關於人體的結構, 他還昭示我們一個很新奇的觀點呢。

著者契司的觀點, 很與一個參觀者跑進機器廠裏所見相同, 他不絕地在找尋機械的例證以解釋人體的組織。不假的, 這是一本很能引人入勝的好書。

(三)我們的前驅, 白爾冀脫著 (Our Forerunners, By Miles C. Burkitt, M. A., F. S. A.), 此小冊為家庭大學叢書之一, 在Henry Holt 公司於一九二四年出版。對於史前期人類及其文化, 有所解說。文字簡晰, 內容饒有興味。若讀者對於此類知識尚欲深造, 則以下兩書並可購閱: (a) 舊石器期之人類 (Man of the Old Stone Age, by Henry F. Osborn) 為美國哥崙比亞大學動物學教授奧斯枋所著; (b) 人類之祖

先 (Human Origins, by George G. MacCurdy), 爲雅禮大學人類學指導, 及美國前史期文物考據學校指導, 麥克第所著。

(四)家庭樹之果, 章甘著 (The Fruit of the Family Tree, By Albert Edward Wiggam), 本書著者雖非科學名家, 但他對於本題範圍內的材料, 卻很有研究, 此書以生動的文字寫來, 曾博得一班閱者的歡迎。其內容純爲遺傳學及人種改良學之討論。此種學問, 在已往的七十五年中, 既有了不可比擬的進步, 其重要可知; 蓋遺傳之知識, 對於個人之幸福, 國家, 社會, 民族, 以至於全人類之幸福, 皆有絕大的關係 我們不能不加以注意。再此書深合一班讀者的閱看, 亦其特色之一。出版公司爲 Bobbs-Merril, 時爲一九一四年。

(五)昆蟲中之社會生活, 韋勒著 (Social Life Among the Insects, By William M. Wheeler)。 韋勒爲哈佛大學經濟昆蟲學教授, 及補西學院主任。本書爲 Harcourt, Brace, and Company 於一九二三年出版。

深具羣性的昆蟲, 如蟻、蜜蜂、黃蜂、白蟻等, 其生活狀況皆非常有趣, 且帶共產色彩。我們不妨將它們的社交生活, 跟我們的詳爲比較; 同時這也許會把共產主義的必然結果暗示

我們。

再，韋勒教授不單在昆蟲的研究上富有威權，而且亦是科學著作場中文質兼長的一員健將。

(六)進化，開洛克著(Evolution, by Vernon Kellogg)。此書爲我本人所著，一九二四年出版於 D. Appleton 公司。在此書中我曾盡力避免專門或辯難的形式，把生物進化之情形因果，一一備述，凡生物學家所認爲已知的，或認爲尙未能知的，都毫無隱瞞地指明，

我之所以敢大膽地將此書在此介紹，亦因目下尙找不出一本小書，詳敘生物進化之原因、後果、及證據的書，比這本的材料更新穎，更摘要的緣故。我想它許不會貽害任何人；老實說，我還希望它能獻給讀者多少利益呢。

(美國 Vernon Kellogg 原著，陳一百譯)

## 第二章 性的決定

### 性決定之各學說

何者決定動物之雌雄性爲一極古之問題，直至今世紀始解決的啞謎。

許多性決定之學說之若干，列述於下。

(a) 嘿波克雷底斯氏 (Hippocrats) 及若干其後之理論家信子嗣之兩性依親之比較強健，較強健之親產生與其同性之子嗣。

(b) 釋來氏 (Thury) 以爲子嗣之兩性依卵子在受精時之成熟度。

(c) 許多作者稱統計上指明自右卵巢之生殖細胞產雄，自左卵巢之生殖細胞產雌。

(d) 營養學說——卵子之營養細胞遠勝於精蟲，自然之思想爲若母親營養豐富則產女，營養缺乏則產男。維也納 (Vienna) 之選克教授 (Professor Schenk) 因之得極大之名譽，即管理若干貴族婦女之食物，而預斷其子嗣之兩性。其

預斷有許多次數準確，然其成功之壽命極短。其預斷僅屬僥倖，確如吾人猜銅元之花面及字面相似，亦可猜中數次。

若營養學說果為事實，則戰爭或荒年以後，母性之營養低下，雄者之產生必多於雌者。此恐為產前死亡不同之情形。此即為吾人稱未產前雌者死亡多於雄者，因後者較強健，能生存於產前不良營養中較佳。

(○)兩性在受精時決定——證明兩性在發育之極初時決定之最好事實，當推一卵子之孳生及四生之產生。在九帶狢狢

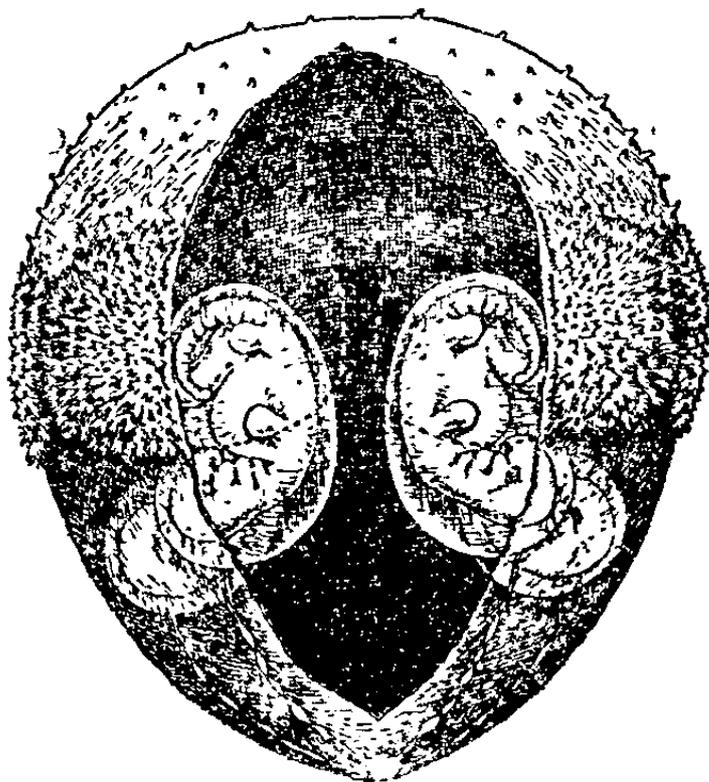


圖 1. 一狢狢之卵，受精後六星期，示自一卵子產生之四胚，均決定為同性。

中幾每雌者皆一產四子，即每產生四相同之幼者，所產生之四子性別完全相同，即四雌或四雄。牛門氏 (Newman) 及配脫遜氏 (Paterson) 已明示每組四生，來自一卵，此在早期分成四部，以成四胚(圖 1)。此結論為兩性在分裂前決定。人類之相同孿生亦為同性，供給性決定在極早時期之事實。許多其他相同事實皆適合於此結論，即性在受精時決定。

### 性決定之染色體機制

果蠅 (*Drosophila*) 之久已成立之情形，足供比較之基礎。現在已有許多情形與果蠅相似。主要不同為 X 及 Y 染色體。有時 X 染色體當接合期及成熟時顯明而獨立，然所知之事實，其中 X 染色體附着於普通染色體之一，行減數分裂之後當然常隨此染色體。Y 染色體在不同種中常各異。有時 Y 染色體及 X 染色體目光不能分辨。有時 Y 物質以一羣多至五染色體代表，聚合成羣，在減數分裂時至一方面或他方面。再者 Y 物質或極小，或竟全無，故 X 完全成為單獨之染色體，在減數分裂時僅至一細胞。

不顧染色體性決定機制之 X—Y 式之所有各種變更，產生雄及產生雌之精蟲產生在每情形中相同。雌配偶子均有一

X 染色體而雄配偶子之一半有一 X 染色體，其他一半無 X，然有時為 Y，而有時僅較他雄配偶子少一染色體，吾人乃可稱雄及雌配偶子融合所產生之兩性僅依照 X 染色體而定，雌者之特性為 XX (雙體)，而雄為 X (單體)。

### 單性生殖種之性決定

雖初以為單性生殖之事實(卵子不受精而發育)與性決定之染色體機制反背，再研究此現象供給以前所述之性決定之材料。

在蜜蜂與胡蜂中，久知為不受精而孵化之卵子產生雄蜂，而受精卵子產生工蜂或后蜂(均雌)。現發見卵子在受精前行減數分裂，故所有卵子僅有一 X 染色體。受精之卵子常為 XX 狀況，而僅產生雌者；不受精之卵子保持 X 狀況，產生雄。此等雄者僅攜帶尋常染色體數目之半，不能行減數分裂，然所產生之精蟲常有一 X 染色體。

在蚜蟲中，單性生殖個體常為雌，在此情形中，已發見卵子發育不經過減數分裂，因此保持 XX 狀況。

在此所述之所有情形，雌者稱為性之同接合子，因僅產生一種配偶子(從兩性立點上說)，每成熟卵子有 X 染色體存在。

雌者相反，稱為性的異接合子，因能產生二種精子，一有X；其他無X。大多數動物似有一相同機制，然動物之幾類適與吾人所述者相反，因雌者為異接合子而雄者為同接合子。

### 家禽式之性決定

現據細胞學及物源學上之事實，家禽中，及恐所有禽類，有二種成熟卵子，一有X染色體，其他有Y染色體，或至少無一X染色體。精蟲皆合一X。若雄為異接合子性時，大多數動物之性關連 (sex linkage) 適相反。蛾及蝴蝶恐亦與家禽同式。在梅雨蛾 (*Abroxa*) 中，淡色異種發見於雌中，而性關連之於雌，適如果蠅之白眼色僅在雄者中。離開XX狀況，在此二羣中(鳥類及蝴蝶類)自一性移至他性之事實，性決定之機制似與適所研究之大多數動物相同。

### 性之分化

現必需明白性決定及性分化之區別。吾人稱由染色體機制而性乃得決定，吾人之確實意義固若何？吾人回答一個體之性自一受精卵子（在單性生殖情形中為一不受精卵子）發生已經解決。案諸事實，僅一事決解，即一個體有雄性之染色體，

其他具雌性之染色體。雄者常為產生精蟲之個體，而雌者產生卵子。是否已決定有XX染色體之接合子必產卵子，具X染色體者必產精蟲而無相反之可能性？此問題已被斯密士氏 (Geoffrey Smith) 之寄生閣之蟹及戈爾許米忒氏 (Richard Goldshmidt) 之金載蛾所回答。在第一情形中 蟹之辜丸受蟹奴 (Sacculina) 所害，其全代謝作用漸漸改變，直至本定為產生精蟲之細胞而產生卵子。在第二情形中，蛾之若干變種交配時，所有生殖細胞均產生雌性之卵子，然卵子一半有XX，而一半有X染色體。此顯然若干個體具雄染色體性質而產生卵子。自此等結果，吾人似可斷言，謂即此性之根本各異，即雄者產精蟲，雌者產卵子，在受精時已預先決定者，亦未嘗不可改變。

恐讀者誤會，故吾人即加說在生活之自然狀況下，一個體具雄性染色體含有物者產精蟲，含雌性染色體者產卵子，僅極少之偶然或不自然情形擾亂常軌。為應用物源學起見，吾乃謂雌者為產卵子之個體，而雄者產生精蟲。

**第二性徵**——雄及雌除產生精蟲及卵子外，常有許多其他特徵互相各異。常一性較他性強大，尤富於裝飾及顏色，具輔助性器官，其功用為便利卵子及精蟲之接合。所有二性分化

而非卵子或精蟲產出之原始各異者爲第二性徵。極幼動物第二性徵之不同極微，在性成熟時各異漸顯露。吾人稱性各異爲二性之分歧發育。引起一問題即染色體各異是否爲第二性徵各異之原因？第二性徵均爲體之各異，因體爲接合子細胞分裂之產品，則體細胞必有雄或雌之染色體性質。體細胞中之染色體機制不足以自己發現而無幫助，至少在許多動物，第二性徵之各異易於指示。

例如在哺乳類中，已知早期除去睪丸或卵巢，致幼年期保留，即第二性徵之各異狀況不發育。顯然生殖器官之組織有若干影響，爲性徵之完全各異所必需。時行學說爲若干腺細胞形成卵巢或睪丸之一部分 分泌物質於血液中，以不同方法刺戟各種組織 而產生二形結果。此等腺所分泌之物質名曰刺戟素 (Hormones)。以試驗此等刺戟素之效率，將幼天竺鼠之生殖器官割去，而種入對性之生殖器官，已實行數次，例如斯戴奈氏 (Steinach) 將幼雄鼠去勢，然後接入幼雌鼠之卵巢。結果爲幼鼠起初爲雄，而後改變，傾向雌之方向，乳腺擴大，其本能尤似雌性，其他許多特點示多少雌性化之顯明證據。反之，割去雌之卵巢接入睪丸，示向雄各異之趨向於本能尤甚，此等試驗多被毛爾氏 (O. R. Moore) 所證明。

相同試驗行於家養之雞及鴨得相同之結果。均示生殖器官之腺部有性化分之決定效力，此不關體細胞之染色體，因雄細胞中雄染色體形質可被抑制，而雌性增加，例如導入雌性生殖器官於無雄性生殖器官者。

自然自己指導一實驗助以說明性分化之刺戟素學說。在牛中，如利理氏 (F. R. Lillie) 新近所示，孿生於少數情形中係自二卵子同時受精。此等卵子常在分叉子宮之對角，然因其胚膜之生長，二個體之循環癒合，故血液相混合(圖2)。結果

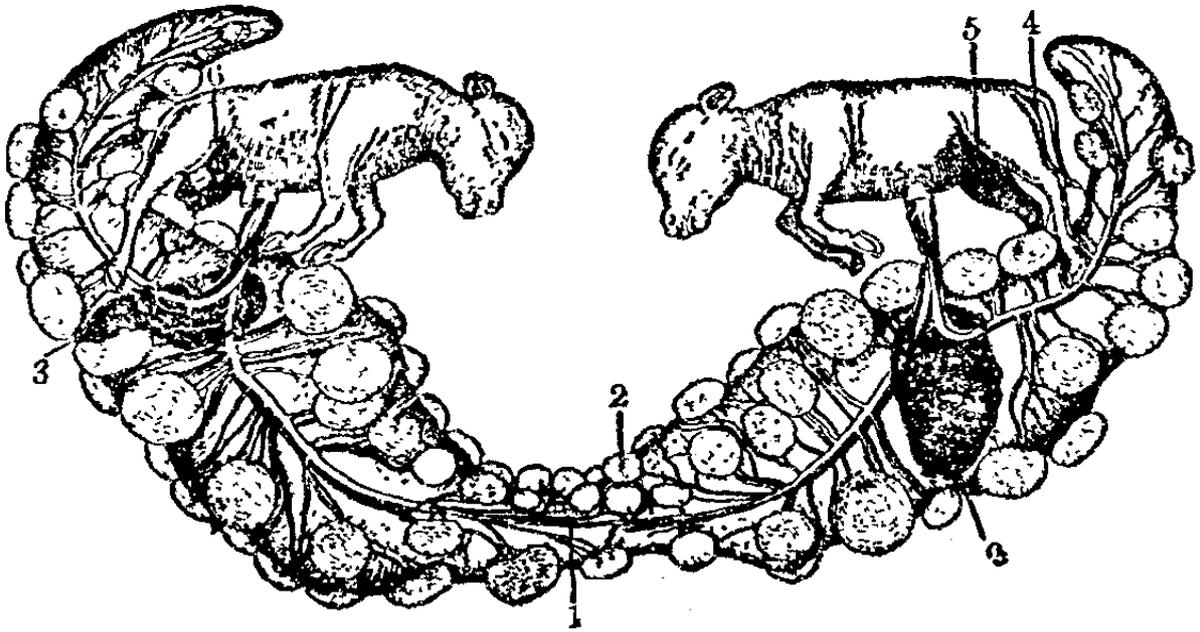


圖2. 一對孿生之異性之牛。(1)雙生間之接連動脈，(2)一胎盤，雙生之靜脈均入其中，(3)切入絨毛膜，胚自此移出，(4)中性之陰核，(5)雌之極分離之前及後乳頭，(6)雄之極密接之乳頭。

如此孳生爲同性之接合子，則血液混合無不便之效果，然孳生爲雌及雄之接合子，則雄個體常阻止其雌形各異，而成多少完全移至雄性方向。然若血液混合時雌個體已分化至外生殖器及其他方面，則以後發育爲完全雄性性質，結果個體常爲不雌不雄之生物。對於此常例，偶然有幾例外，雌及雄對並不血液混合。在若是情形中，均發育而爲尋常動物。現見何以雌性受損之理，即雄性生殖器官分化較早，在雌性以前，阻止雌性生殖器官之以後發育。因此孳生之血液刺戟素。僅爲雄刺戟素。

結論中，吾人或稱在哺乳類中雖染色體傾向決定原始性各異，然於第二性徵之分化無效果。此種因生殖器官之分泌物質，名曰刺戟素。

(美國 H. H. Newman 著，杜其堯譯)

### 第三章 動物的半雌雄和內分泌

在普通雌雄兩性之區別可明瞭地區分的動物，常有產生不雌不雄的個體的事實。這是由於雌雄兩性混合於一個體中而起的現象，可說是性的「彫嵌細工」(mosaic)罷！其個體的一部持有一方的性的性質，而其他的一部則持有相反的性的性質的。而這「彫嵌細工」的狀態，真是無奇不有，例如：個體之右側是雌性，而左側是雄性的；或者其內部的構造近於雄性，而外部的構造則近於雌性的；或者在某一器官，呈現雌雄中間的性質的。

這種性的彫嵌細工，通俗稱之曰半雌雄。能產生這種半雌雄的種類並沒有什麼限制，自下等的蠶蟲 (*Echiurus uncinatus*)，以至於蝦、蟹之類，都有這種現象的，尤其在昆蟲類我們更知道多數的實例。到更高等的動物，如蛙、鳥類及哺乳動物，也出現這種半雌雄型。人類也是一樣，在新聞上常有關於到徵兵檢查的時候纔知道自己是女性的記事，而且學者研究了半雌雄的人的例，也有許多。

以上所述的性的異常，是雌雄不同的二個性混在一個體

而起的，但與普通的所謂「雌雄同體」(hermaphrodite) 非區別不可。所謂「雌雄同體」，如蚯蚓、蛭、及蝸牛等，通常在一個體內產生雌雄兩性生殖細胞的。但在性的彫嵌細工的時候，雖然是在一個體中，而其雌雄各個體完全可以區別，所以與雌雄同體是完全不同的。

性的彫嵌細工，如高爾德斯密特(Goldschmidt) 氏所主張似的，可認識由不同的原因所產生的二個「型」(type)，一個是「兩性兼有形」(gynandromorph)，另一個就是「間性」(inter-sex) 了。

「兩性兼有形」是位置上所見的性的彫嵌細工；而「間性」可說是時間上所見的性的彫嵌細工的。就是：兩性兼有形在發生的最初期，如前章第二圖中所表示的，即已決定其中一部分為雌性，他一部為雄性，不變地生長的；而間性是由其個體的全體持有一個性的特質而開始發生，但至某一時期，就變為他方的性的特質。所以若名此變化之時期為轉變期，則發生中的轉變期以前所產生之器官持有一方的性的特徵，而以後所產生之器官，則持有他方的性的特徵。就是性是轉移的，甚至有性完全轉換的極端的例子。

這種性的特異的狀態，單就此現象而論已是一個極有興

味的問題，假若更能調查其狀態，考察其成因，則不單是性的轉變的問題，而且能夠給與我們以解決「性的決定」(the determination of sex)的大問題之關鍵的。

例如：單就「間性」來考察，到現在所明瞭知道的，有由於染色體的異常配合的場合(如蒲利治 Bridge 的果蠅的例)，

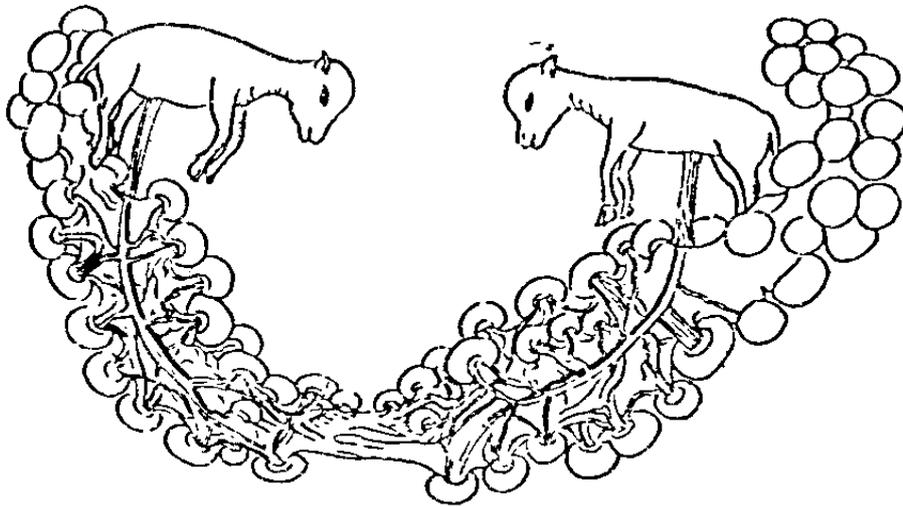


圖 3. 羊之雙胎無血管連絡

與由於染色體的配合雖正常，但其所含性決定因子之強弱之異常配合的場合(如高爾斯德密特氏的舞舞蛾 *Porthetria disper* 的例)。這二個例子可稱之曰先天的或接合的間性。還有由於內分泌物(hormone)的自然或人工的異常的作用的結果的場合，是後天的間性，是單在有內分泌的作用的動物發現的。關於這最後的場合有許多的實例，在此就其主要者

述之如下：

[同產牝牛] (Freemartin) 牛普通是一胎一仔的，但也常有一胎雙兒的時候。在這雙兒的時候，可以有雙兒皆為牝（雌）的場合，或皆為牡（雄）的場合，及一雌一雄的場合的。在此最有趣的，就是在這種一雌一雄的場合，這牝（雌）牛定是生殖不能的不妊犢，健全的牝卻是例外，這種不妊犢，英文稱之為 Freemartin，在澳洲的山間稱之曰 Zwicke 這是自古所知道的事實，但關於這的生物學的研究，則是到最近纔施行的。我們觀察「同產牝牛」，就可知道在外部持有多量的雌的性質，而內部則持有雄的性質，是一種性的異常，而且是間性的。這由克拉，太特拉兩氏與利理氏的各各獨立的研究，得究極到其成因。

上述三氏由實際的解剖，得知道的事實如下：就是牛的雙胎兒是生長在同一子宮的袋中的，所以胎兒的袋向子宮兩角部的方向成長，致互相癒合，而成共同的脈絡膜，終至血管相連絡。由這個事實考察起來，這雙胎兒的血液互相侵入，但牡牛毫不受任何影響，而牝牛卻受牡牛之內分泌之影響，逐漸的傾向於牡牛，遂致成爲性的不具者的。

然我們更解剖決不產生同產牝牛般動物的羊的雙胎兒來

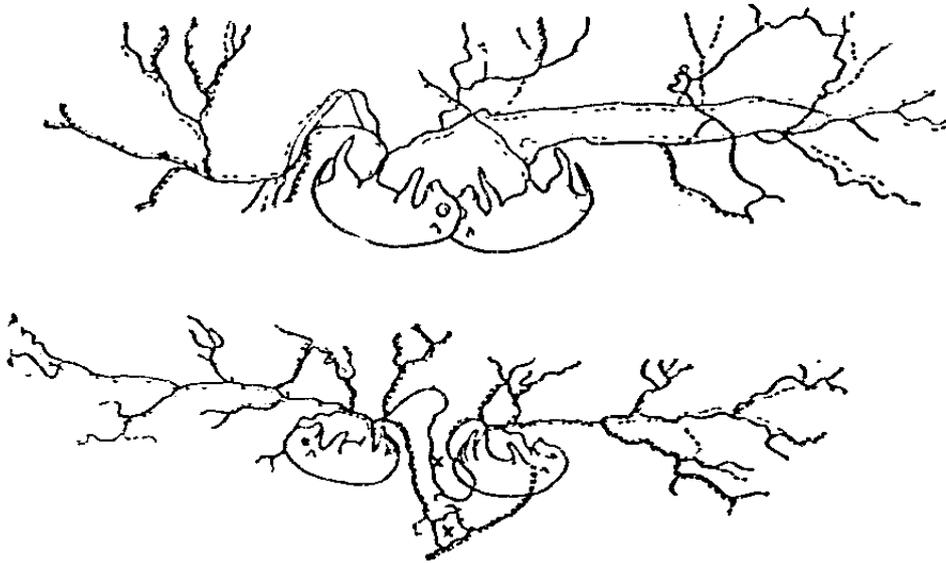


圖4. 豬之雙胎兒有血管連絡。……動脈。——靜脈。

看，雙胎兒各獨立生長，而無血管的連絡的，由此可很確實地知道同產牝牛是基因於內分泌作用的。

然而為何祇是牝牛受影響的呢？關於這個問題據利理氏一派的研究，知道產生牝的內分泌物的生殖腺的間隙組織，較牝的發達得早，因此祇是牝常受這個變化的。

近年來在豬也常有牝的間性的發見。最近據許士(Hughes)氏就數百頭的胎兒檢視的結果，知道其中四個雙胎兒的場合，明確地生有血管連絡而各牝胎兒皆受影響的。這也可說是Freemartin的一種。

「複合畸形」(Parabios) 同產牝牛是由於內分泌物的影響的間性的事，由事實與理論看來雖已是不容疑惑的事實，但

更進一步，實驗的來證明它，也是一件重要的工作。就是實際的使雌雄的胎兒間產生血管的連絡，實驗其究竟是否起這種現象，以觀其結果，但是這種實驗，在如哺乳動物的胎生的動物，到底是不能實行的，實際非手術作成者不可，於是只能用蛙卵之類為材料。

最近維啓氏報告關於這種實驗的結果。他以亞美利加產的一種蛙為實驗的材料，在蛙極幼時——即在卵產生後約經過五十至七十時間——稍削去二匹胎兒的腹部，而使之繼接。

這樣的二匹不同的二個體相繼接的個體，原稱為「複合畸形」(Parabios)。受此複合畸形的手術的小蛙，其後生長，就成為可憐的不具者。

但因為最初不能知道蛙的雌雄，所以是隨意行複合畸形的手術，結果能得到兩方都是雌

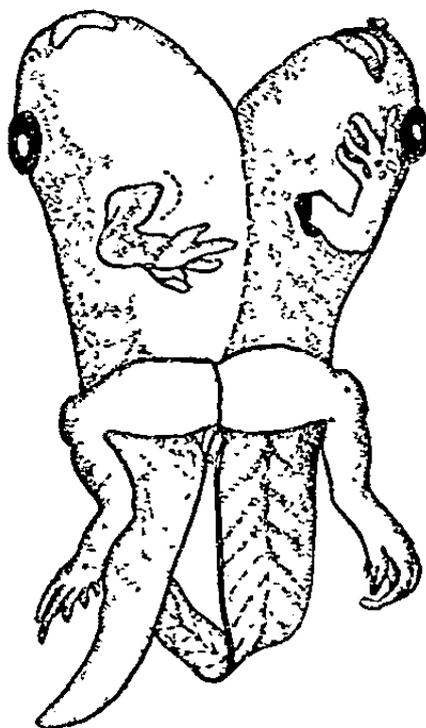


圖 5. 蛙之複合畸形

或雄與一方爲雌一方爲雄的三種配合。這三種配合的比例，可成爲 1 : 1 : 2 的比例。維啓氏實驗的結果如下：

兩方皆爲雄	16
一方爲雄他方爲雌	17
一方爲雌他方爲雄	10
兩方皆爲雌	13

大體與預想的結果相一致；然其中異性的配合的場合，即第二的十七例中之七匹，與第三的十例中的四匹，實際的在雌的體內看到性的轉變。就是間性得由內分泌的作用而產生的事實的證據，由此實驗得完全明瞭了。

在此最不可思議的，就是不只限於牛，無論是豬是蛙，受影響的都只是雌性，而雄性毫不受任何變化的。這如在牛的場合所想像似的，想像爲由於雄的內分泌物早生產而起的現象，無寧是看做雄的內分泌物戰勝雌的內分泌物來得適當吧。

（大町文衛作，忻介六譯）

## 第四章 遺傳之人工支配

### 緒 言

在現在這科學萬能的世界，卻有一件事是不聽人類的指揮的：這就是生物的遺傳。任何名醫的妙法，大教育家的感化，在各人的軀體上，精神上可以顯出某程度的效力；至於各人所有的遺傳因子，則絕對不容有所染指，既不能減去一些，也不能增多一些：即醫術、教育，在遺傳面前都全無能力。血友病、色盲、某種精神病，都按着一定的法則遺傳，世代連綿，遺傳其遺傳因子，除了由於自然發生的分離現象以外，決不斷絕。

不獨人類，其他動植物的遺傳亦然。改良野豬而成爲豚，馴養狼而成爲犬，改變野生的植物而成爲稻、麥，具有此種能力的人類，果然是能夠支配它們的遺傳的嗎？不，決不是這樣。人類不過就其間自然發生的種種突變，自然發生的或人力所作的雜種，加上所謂人爲淘汰的篩分，自其中選出具有適合於人類的優良性質的動物植物而成功的罷了。由人力創作新的

遺傳這樣的證據，絲毫也沒有。在「現世界之嬌子」的人類，竟有這樣的遺憾，這遺傳的金城鐵壁，自非設法攻下它不可；這不但是爲了創成新遺傳的野心，在實驗遺傳學上成爲千古疑問的遺傳因子本質的探究上，也是必須完成的事業啊！

人類的這個奢望，也如其他許多偉大的發明發見 最初看來好像不可能而終於達到目的者一樣。今已證明並非全屬空想而具有某程度的可能。這不過三年以前的事，但以前的動物學者植物學者中，報告那與以種種刺戟可以引起遺傳的變異的人，也有好幾個。而三年前美國有米勒其人者。以X光線刺戟果蠅而作出種種變化，突然聳動世人的視聽，至確定人爲的突變的可能性。

### 人 爲 的 突 變

原來突變（可視爲遺傳的變異之別名）的現象，在種種動植物中被人證明，尤在上述的果蠅（*Drosophyla*），至今約有六百個新的遺傳因子在學者的實驗室中由突變而產生，但是直至最近，一般人以爲這突變因細胞的內在原因而發生的，其內在的原因的性質未能明瞭，因而用人力來左右的事，不過一種空談而已。

以米勒的研究做了導火線，所謂人爲的突變者，有變成最近遺傳學界的中心問題之勢。無論在美洲或歐洲，也無論在動物或植物，都爭先嘗試研究實驗。著者大正六年做了小小的實驗而得積極的結果以來，期待着再實驗的機會，於三年前，漸得會同學生，助手，在蠶着手這方面的研究而得到相當有興味的成績。

通常引起人爲的突變所用的刺戟，有X光線、鐳、紫外線、高溫、低溫、迴轉，（裝置於遠心分離器上以極高的速度迴轉）及種種藥品等；此等或單獨使用，或連合二種以上使用。

這等刺戟所惹起的結果，大別之爲二：一、染色體的異常引起的變化；二、遺傳因子的變化。

### 染色體引起的變化

染色體含於細胞核內，是遺傳因子寄宿的地方；他有倍加，半減或僅一個染色體的增減而表示異常數的。如斯，伴染色體的增減，外形上



圖 6. 蝶蛹的幼蟲

也顯出變化。普通在同種的動植物，染色體數增加，細胞的大小、身體各部的大小也隨之增大，染色體減少，也隨之減小。第六圖所示是和真正人爲的突變意味稍有不同，而人爲的促進單性生殖，作成的具半分染色體的蝶蝶幼蟲(左右)，與具有正常的染色體的幼蟲(中央)

更有玉蜀黍的種子，玉蜀黍的雌穗暴露於X光線下，失去某部分染色體的結果，發生的鑲嵌細工雜種 (mosaic)。此種玉蜀黍的種子，按照鑲嵌細工雜種分離法則，有的變成黑色，有的變成白色，有時中間夾着一粒黑白鑲嵌的種子。

第七圖所示是使X光線作用於花粉，以其花粉使正常的雌花受精。其後圖中發生的矮生玉蜀黍(右)，與對照着正常玉蜀黍。



圖7. 矮生玉蜀黍

(右)由於X光線而發生的矮生玉蜀黍。

(左)正常的玉蜀黍(對照)。

## 遺傳因子的變化

其次，遺傳因子的變化，也可以說是狹義的突變。有的顯性因子變為隱性因子，有的由隱性因子形成新的顯性因子。這突變中有兩種：一是可視的突變，一是不可視的突變。

可視的突變者，是顯現於形狀、顏色、大小上，誰也立即可以見到的變化。第八圖是果蠅的雄用鐳射線照射，使與未施術

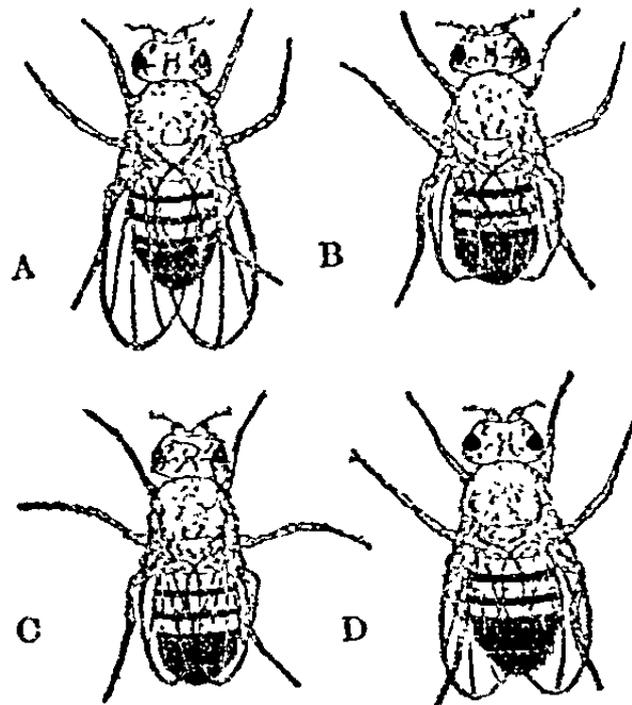


圖8. 鐳對於果蠅的翅的影響

A, 正常; B, C, D, 由於鐳而發生的翅的突變, 都比正常的短, 其程度不一, 皆具遺傳性。

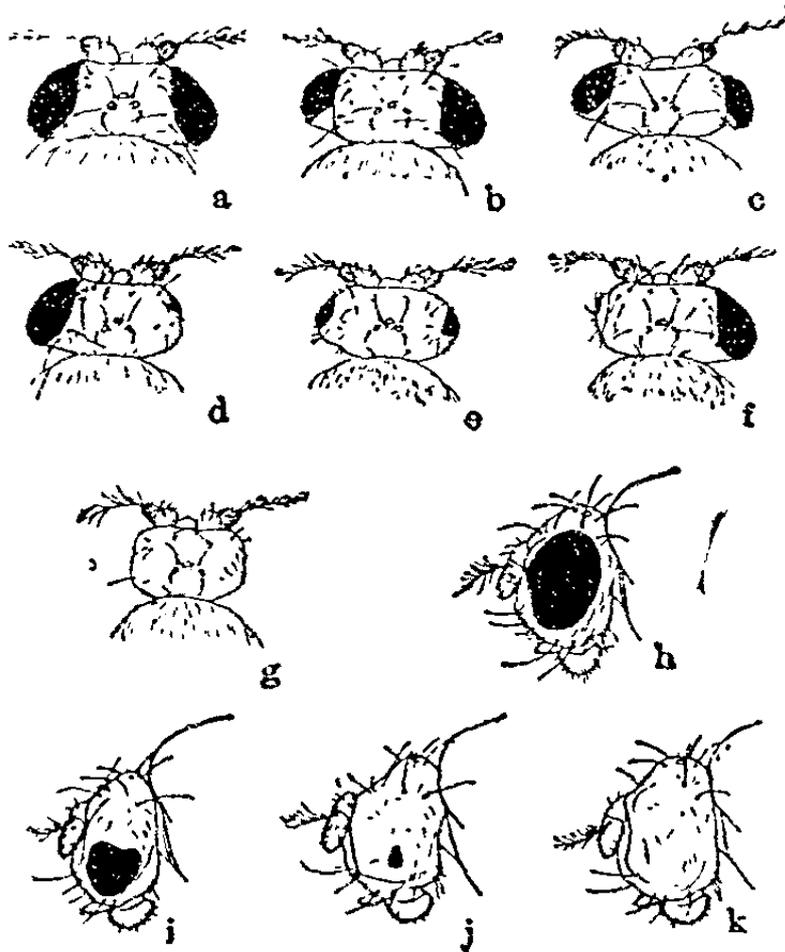


圖9. 鐳對於果蠅的眼的影響

a—g. 背面所見之狀

h—k, 側面所見之狀

a, h, 正常, 其他, 複眼縮小, 有種種程度, 如d, 也有左右異其大小的, g, k, 複眼全然消失。

的雌交配，其後嗣中所發生的翅的異常。第九圖是用同樣的方法發生的眼的異常。皆確實遺傳於子孫。眼的異常之極端者，全然變為無眼。這等可以認為最顯著的例子。

第十圖是著者所作出的蠶的突變中之一例。右面的一頭叫做黑蠶的，不見於日本種中，但在中國品種中是很普通的斑紋。左面的兩頭叫做霜降的，黑蠶的黑色和白蠶的白色作鑲嵌細工狀組合而成，這是從未記載過的全然新的斑紋。

第十一圖所示，是由X光線而發生的金魚草的突變。這等是否僅因染色體分布的異常而發生，還是基於遺傳因子的變化，未能明瞭，總之其變化的程度是很深的，與正常植物相較，全然可以認做異種。

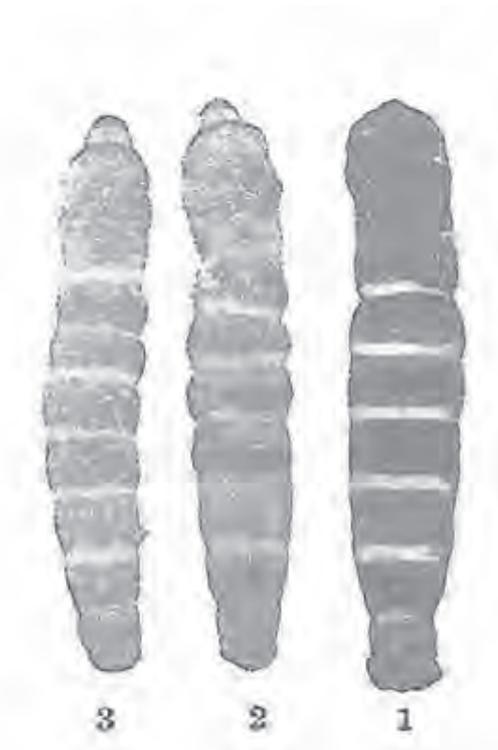


圖 10. 人工作出的蠶的新斑紋  
 (1) 黑蠶 (這是中國種早已有的斑紋)  
 (2) (3) 霜降蠶 (以X光線照射黑蠶的  
 繭而作出的斑紋)



圖 11. (右)因 X 光線的照射而產生的細葉金魚草  
(左)正常的金魚草。

其次所謂不可視的遺傳因子的變化，即致死因子的變化是。致死因子者，是支配生物壽命的因子，目所不見而最重要的因子。致死因子中又有全致死因子和半致死因子的分別。全致死因子者，對於那因子是純粹的個體，全體斃死，無一殘存；半致死因子者，一部斃死，一部生存。致死因子也有伴可視的性質即形態的特徵的，也有獨立存在的。在後者，其存在外面

絲毫不辨，僅於一定時期中見相繼倒斃，始行注意。

致死因子是具有這樣可怕的作用的因子，他又因人爲的刺戟而發生愈多。所謂致死因子，也決不止一二個或十廿個，而可以想像他有着幾十幾百種之多的。例如那巨廈，有礎石一百個，假使把其中任何一個取去，那巨廈也就要倒塌了。此建築當作生物時，一百個礎石是反對致死因子的因子（即正常因子）取去這礎石之一，等於失去一正常因子而產生一致死因子，因而此時當具有發生一百種致死因子的可能性。況維持生物的生命上不可缺少的要素，可以想像他並非一百二百，數目還要多得多，其中有一個要素缺少，也能達到消滅生命之火的結果的，則致死因子種類之多，不難理解。因而給與某種異常的刺戟而發生突變，其中會含着較多的致死因子，其理由自然可以明白了。

### 對於進化論之影響

人爲的突變的可能性認識後，至進化論大受影響，外界的刺戟對於生物的進化無甚關係，這是懷司曼以來多數進化論者一致的意見。但外界物理的或化學的刺戟，可以使染色體及遺傳因子發生變化，則生物的進化，斷然不會與這等毫無關係

的進行着的，不寧唯是，美國一部分急躁的學者，甚至於地球及天體所來的放射線中追求生物進化的本源。這等放射線近年來稍稍減少着；他們以爲近來癌腫患者的增多，是原由於此。因證明其事實，涉足於洞穴，隧道，礦山等自然放射線多的地方而做着實驗。但據著者看來，恐怕是無益的，因爲縱使在這些地方突變發生得較多，放射線決不能說是突變唯一的原因。由於溫度的激變，迴轉，藥品等的刺戟（這等刺戟都與放射線無關）而發生突變，是無疑的事實；且其突變的種類，也與X光線，鐳射線時無異。要之，對於細胞與以某種異常的刺戟，就成爲突變的原因，對於刺戟的種類，認爲沒有多大關係的。

### 人爲的突變之應用

這是一定的，一切研究，不但其自身有着意義，且應用於人生，而我們的興味益發濃厚。突變的人工造成亦然。在其本身；引伸突變現象的研究，也有達到理解遺傳因子之本質的希望，其學問上的價值殊爲重大。至應用於實際時，當然更有興趣了。

此種企圖，在各處已經着手，尤以果樹等，對於利用種子

行品種改良，須經過許多年月的，用X光線等引起枝變（體細胞突變之一種），由其中求新的系統。這種實驗，在美國等進行着。

此外對於一年生作物、家畜、家禽等，利用人為的突變的品種改良，將來也會漸漸盛行起來的。就中對於珍奇之點，大概尤較收穫量、品質、強健性等置重，對於花卉，愛玩用動物（小鳥小獸等），應用的範圍，當最廣。

又方面與此相近的工作，支配生物性率的事，好久以前在下等動物（如水蚤的兩性用食物來支配）已經成功了，近來在雞等也用生活素的添食來實驗。最近對於人類也有在某程度以內可以左右生男或生女的希望。

如斯，人類的能力，漸次向着「從來為自然所操縱，絕對不容有所染指的」這方面伸張着，是我們不能不感到欣喜的；所謂突變的人工造成，的確可以說是生物學研究的新進步。

（田中義麿著，建霞譯）

## 第五章 動物的毒素

### 一 蚊的毒素作用

我們受了蚊蟲的侵襲後，被刺的地方便紅腫起來，覺得痛痒不堪，大家都知道這是中了蚊毒的緣故。但是蚊毒怎樣會引起這等現象的呢？恐怕不明瞭的人很多。現在把他的經過情形，如蚊毒注入皮下後發生怎樣的變化，痛覺與搔痒如何而起等，講述一下。

人類的皮膚，大體爲上皮組織，皮下結締組織及皮下脂肪組織所組成，上皮組織（即普通所說的皮膚）由數層扁平的上皮細胞重疊而成；其最下一層的細胞，比較成圓柱狀，稱爲基底細胞，由這層產生扁平上皮細胞，順次擠向上方。這扁平上皮到了上層，死亡而變成所謂角化變性的爪一般的東西，剝離下來。此剝離物普通叫做「皮屑」。

皮下結締組織位於上皮組織的直下，爲結締組織細胞和結締組織纖維所成，俗稱真皮。這裏有多數血管，微血管，像網目一般分布着。除血管、微血管外，尚有組織間隙，淋巴液進入

其中,這等都是營養皮膚的。此外,上皮細胞和真皮的交界處,有司疼痛、溫覺、觸覺等的知覺神經的末梢(即神經末端裝置)散布着,傳達外來的刺激於中樞神經。現在成爲問題的就在這地方。

皮下脂肪組織便是皮下結締組織的下面具有脂肪細胞的地方。皮下結締組織中尚有毛髮,皮脂腺等存在;因與本問題無關,故從略。

我們受蚊羣的侵襲而注入蚊毒(是一種稱爲蟻酸的有機酸)於皮下,生出怎樣的變化來呢?第一、蚊的針刺入,達到真皮中血管,微血管所在的地方,並注入所謂蟻酸的有機酸於該部。這蟻酸對於人類是一種毒物;所以皮下組織,依照生物自然的反應,發起排除這毒物的一種活動,即以毒物注入部爲中心,微血管異常擴張。且微血管中的血液,其液體的成分,通過微血管壁而浸出。同時又有多數的白血球從管壁間滲出。這種白血球是一種貪食細胞,有攝取異物的作用。

又淋巴管也擴張,淋巴液流集該部。因此毒物變成非常稀薄,對於人體顯不出毒的作用來。微血管再把他吸入,送至腎臟而排泄出去。

此種變化引起的事實,第一,是現出紅色 這是血管,微血

管擴張 血液流集的緣故。其次紅色變淡 該部腫張起來；這是血液，淋巴液的液體成分，多量流入組織中的緣故。此稱為直接的中毒性水腫。

所謂搔痒的感覺，在我們並不成為特別的感覺而獨立着，他是因輕度的痛覺與觸覺複雜混合而發生的。因此為蚊蟲所刺而發痒，應當先假定發生輕度的痛覺。

今以針刺皮膚，該針觸及前面所說的神經末端裝置，於是這神經末端裝置傳達其刺戟於中樞（知覺中樞），而最初發起所謂痒的感覺。針粗而刺得強力，則刺戟大，因而痛覺增強，若細而弱，則痛覺少而成為痒的感覺。蚊刺時怎樣呢？如蚊的針那樣細而弱的東西，在我們的感覺上是覺不到的；所以蚊的針刺着時，我們毫不覺得，即不痛也不痒。

因此為蚊所刺而痒，並非因蚊刺的直接原因而發痒，是前述直接的中毒性水腫的結果二次的發生痒感。詳言之，因直接的中毒性水腫而病的滲出液蓄積在皮下組織中，致無理的擠壓緊張着的皮下組織，因而神經末端裝置受着壓迫。這壓迫的刺戟傳達到中樞而發起所謂痒的感覺。為蜂所刺時，覺得痛痒，是毒物的分量多而發起強烈的水腫的緣故。

又蚊刺時，其痒的程度也隨被刺的部位而不同 這不是因

爲毒物的量有多少，是皮膚的緊張力有差異的緣故，我們的皮膚，其緊張力隨部位而十分不同。試把頰的皮膚和指端的皮膚比較，便可明瞭。普通所說的皮膚硬與軟，便是指緊張力的強弱而言。刺在硬處，其痛痒較軟處更甚；這是由於壓力抵抗的強弱，影響於神經末端裝置所致。毒物的分量，水腫液的量都不變，水腫液的壓力對於緊張力強者壓迫得利害，因而神經末端裝置受到較強的刺戟，傳至中樞神經而分外覺得痛痒。這個正和我們面頰上發生的化膿性炎並不甚痛，指端發生的化膿性炎，疼痛非常，如探湯那樣的難堪者，沒有異樣。

這裏可以得到兩種結論：一、爲蚊所刺而發痒，是由於蚊毒所引起的所謂直接的中毒性水腫之病的變化而發起的第二次的變化。二、痛痒隨皮膚的軟硬而異者，並非蚊毒的分量有多少的緣故，是由於皮膚緊張力的差異所引起的神經末端裝置受到的壓迫強弱不同而來的。

(建霞)

## 二 金毛蟲的毒毛

金毛蟲爲一種毒蛾 (*Porthesia similis*) 之幼蟲，體形圓長，全體有環節，在亞背線及側線處生有許多黑色突起，名曰

疣。疣上簇生黃色長毛。第四第五兩環節膨大 在亞背線之疣附近處有極大之濃黑斑。在第一環節之兩側又有赤色之疣，疣上亦生長毛。氣孔下方之疣呈黃赤色，腹面則呈黃褐色。

此蟲多發生於桑園中，食害桑之嫩芽及葉，兼害蠶及人體。長大者，離開所食之樹，造繭化蛹，變為成蟲，即名毒蛾。

此種金毛蟲當四、五齡時，常有淡褐色細毛飛散空中，性毒，人體遇之則覺痛癢而起浮腫。此毛簇生之處，多在黑疣間之無數小疣上，因此毛質輕，甚易脫落，故易飛散，不如普通毛之不易脫落也。

此種細毛大小不同，長者約 239.5 微分（一微分等於千分之一毫米），短者約 82.5 微分，平均約 154.3 微分，闊約 5 微分。此毛着生於小疣之一端者，末端分為四叉。小枝生於細毛之周圍與生於一位星上者，凡四枚。故一毛上之小枝凡四列（或有三列者）。此細毛即為金毛蟲之毒毛。

別有一種毒蛾（*Euporcis chrysorrhæa*）之幼蟲亦為金毛蟲，體之背線與側線上亦有疣。疣上更有許多小疣。小疣上生有三本至十二本之毒毛（亦有多至二十本以上者）。毛上生有短尖之枝，分為三列，一端尖銳，一端稍粗。毛長約 70 到 100 微分，闊約 4 到 5 微分，與前稍異。

毒毛中空，與毒腺相通，含有顆粒物之毒液。疣部甚厚，與其他皮部異。疣上有一小孔，疣上許多之毒毛悉與此小孔相通。

疣部細胞可區別為二種，大者粗約 3.3 微分，小者粗約 1.92 到 2.02 微分。大細胞位在硬皮之直下處，小細胞位在基礎膜之上。分上下兩列。

大細胞在各小疣之下，凡一個，為發生毒毛之細胞，內含有顆粒狀之細胞物質（即毒液）及大核。細胞物質中有暗色之絲狀物，達於細胞先端，與硬皮之孔相通。入小疣後，再分歧而達於各毒毛之尖端。因此細胞含有毒性，故稱為毒腺細胞。

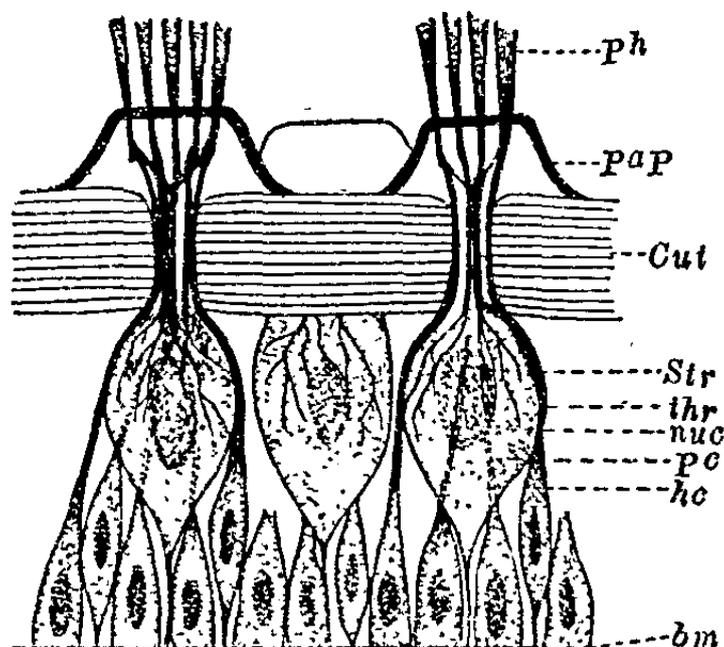


圖 12. 與毒毛細胞之關係

ph, 毒毛。Pap, 疣。cut, 硬皮。str, 小細胞之延長部。thr, 絲狀物。pc, 大細胞。nuc, 同上之核。hc, 小細胞。bm, 基礎膜。

小細胞爲一種紡錘形之細胞 內含細胞物質甚多，但無毒性。此細胞之數與毒毛之數相同。一端伸長，與各毒毛相連絡，常包圍毒腺細胞之四周。

毒毛如與人類之血液相混 赤血球即起特別之變化，即此毒毛入血液中後，赤血球集合於毒毛之尖端，使赤血球之連鎖破壞。初時赤血球之面生突起，次之，其突起漸柔軟。此後突起漸平，表面光滑，失去球狀與光線之返射性。此變化因血球與毒毛之尖端相接觸而生，若與他種毛或類似物相觸則無此現象。

如將毒毛乾熱至攝氏 110 度，經一小時後，對於血球之特性及刺激皮膚之能力尙不失去，如乾熱 115 度一小時，則對血球之作用失去。與皮膚接觸尙能微生紅色。此爲機械的刺激作用。

如將毒毛放在木酮、酒精、氯仿等中煮沸，在室溫內放置數日，或在 70% 鹼類溶液中將該蟲標本保存五週後，或將此蟲之皮膚切斷，置於乾處，經過數月，其毒毛之作用必全失。

如在骨譜吡啶 (pyridine  $C_5H_5N$ ) 溶液中，加 106 或 108 度的熱煮沸，或在冰醋酸中浸漬數日，其作用必不失。然在 0.5% 之醋酸或 10% 之鹽酸中浸漬，則其作用必用

失。

在 1% 至 0.1% 之苛性鉀或苛性鈉溶液中，浸漬一晝夜，則對於血球之作用及皮膚之刺激性必全失。因此弱酸性對於弱鹼性作用之差，足證含有鹼性之血液，對於毒毛之毒有溶解性。

治療之法，多用石炭酸半打蘭，氧化鋅半打蘭，石灰水八盎司，混合振盪，局部塗抹即愈。或用克來阿林液(creolinum)與氨水塗抹亦可。

( 許心葵 )

### 三 毒蛇及其毒液

毒蛇種類極多，凡具有毒腺及適於注射毒液的牙的，都屬此類。不過單就棲息於遠東的毒蛇，且單就傷害人類的毒蛇而論 種類並不多。

黃頰蛇科 (Colubridae) ( 亞洲的蛇類大半屬於這科 ) 的 Boigmae 亞科，含有多數種類，用毒液來麻醉或殺死它們的食餌動物的；但據現在所知，其毒液的作用，對於人類雖可引起某程度的局部腫脹與苦痛，並無危險。Homalopsinae 亞科，連水蛇 (並非海蛇) 在內，和 Boiginae 亞科同列入黃

頷蛇科的後牙類 (Opisthoglypha), 在上顎後部具有一個或一個以上的溝牙。蛇婆科 (Hydrophiidae) (真的海蛇), 當作黃頷蛇科的一亞科時, 它和眼鏡蛇亞科 (Elapinae) 同是所謂前牙類 (Proteroglypha), 上顎的前部具有溝牙。我們所講的毒蛇, 大半是前牙類以及蝰科 (Viperidae) 的種類。

靠詳細的說明來鑑別各種蛇類, 是不可能的。平常的人, 如若可能, 應就博物館中的標本, 擇比較重要的種類, 熟識其形狀, 更有所懷疑, 則寧可把它當作一種毒蛇為是。萬一為毒蛇所咬, 應就診於適當的醫生。如果那咬人的蛇可以拿來考驗而加以鑑定, 則對於被咬的人實有莫大的好處, 因為毒液的性質及其消毒藥品, 就是同屬裏面的蛇也是隨種類而不同的。

眼鏡蛇亞科含有幾種極毒的蛇, 即雨傘蛇 (*Bungarus spp.*), 中國眼鏡蛇 (*Naja naja*) 及 hamadryad (眼鏡蛇的一種, 學名 *Naja hannah*) 是。

蛇婆科, 由其游泳用的扁平的尾部, 不難認識。它們是全有毒的, 絕無例外, 據歷來的記載及近來研究其毒液的結果, 它們亦許比眼鏡蛇亞科毒性更其猛烈。但它們性質極滯鈍, 非盛怒之下是不會咬人的。

蝰科可以響蛇亞科 (Crotalinae) 為代表。箭形的頭是這

等蛇最易認識的一種特徵。它們具有極發達的毒腺，被咬時往往喪命。但本地的種類，其危險性比較響尾蛇及印度等地方於一種蝮蛇 (*Vipera russelli*) 要少些。上顎垂直，僅具大形的毒牙，這等毒牙不用時，即藏入皮褶內。留在每個皮褶內面的毒牙，同是一組依次減小的補助牙，舊牙廢去時，即起而代之。蛇類的牙，大率如此。因此一條蛇，因其牙已拔去而當作無害，是不安全的，它們不久便換好了。

一般人都相信蛇躺着，在窺伺，預備，並熱中的想加害於人的脚後跟；這是一種錯誤。蛇也如其他多數動物一樣，它們通常只在激怒或突然被擾的時候，駭得它們不得不採取唯一的自衛手段，方纔襲擊人類；假使它們見有逃避的機會，它們便蕭然遠引了。關於hamadryad的正常行爲，在這一點上稍有疑問，往往聽得說它們是見人即咬的；但這種情形，尙未得到充分的證據來證明。

從統計看來 被眼鏡蛇所咬而致命的事，在印度地方比英領馬來亞更普通，覺得馬來亞地方的種類，其毒液的力量要弱些。其原因是否在於各地的種類，天生的結構不同，還是環境各異的結果，不得而知。有許多不可解的變異，發生於同種的個體，而棲息在不同的環境中的。所以中國南部的蛇類。沒

有論料，難以估定其毒性。採用的療法的性質 極倚重這問題；因在馬來亞各地，爲普通的眼鏡蛇所咬，嘗藉任何醫院中都用慣了的方法來處理，往往得到良好的結果 在印度和別的國度裏，只有一種特製的解毒藥用來急救。在未曾深入治療問題之前，不妨把毒液的性質與作用，先說一說。

蛇的毒液，其製出的方法亦與其他一切體質無異。它並不是屬於毒藥一類的東西，其溶液中含有各種蛋白質，大體可以分作兩類，其一是作用於循環系的，其他是作用於神經系的，引起的症狀的性質，隨其存在的成分而異。毒液藏在一種變異的唾腺內，經一長管而達於毒牙；這毒牙，在黃頷蛇科，前部有溝，在毒蛇，溝閉塞而殘存一中空的腔道，是一種極有效力的注射毒液的裝置。

這兩大類的毒質是：

1. 黃頷蛇毒素 關於黃頷蛇科（蛇婆科到近來纔作爲一亞科而列入其中）的蛇類的。

2. 蝮蛇毒素 關於蝮蛇類的。

黃頷蛇毒素影響中樞神經系，麻痺管理呼吸作用的一部分腦髓，因呼吸停頓而致命。毒液中有一種減低血液凝固力的酵素，可以引起某程度的初期的出血，但每爲另一種引起血管

收縮的酵素所妨礙。

眼鏡蛇毒素的症狀，取作黃領蛇毒素一類的代表的，如下：

1. 有一種虛弱的感覺 常伴着嚴重或頑固的苦痛。
2. 一種漸進的麻痺，自腿部上行，達到頭部。
3. 下脣弛緩而流涎。
4. 漸失言語的能力。
5. 窒息。

熱烈的疼痛和局部的腫脹是往往存在着的，每伴發嘔吐。病人可以始終保持着意識。不要讓他變成沮喪，應給以鼓勵，或須施行人工呼吸。常伴發暈厥，他每因恐懼而加甚，但主要是由於毒液的作用。血管運動神經變為麻痺，結果，血管 尤其是腹部的血管，擴張。這等血管取去大部分的血液，致腦，心臟及呼吸中樞，陷於貧血。

蝮蛇毒素損害血管的內壁，並破壞血球。它們也侵犯血管運動中樞（管理血管的反應作用的）。在它們的損害狀態中，血管的壁變得比平常更易滲透，正如平常食物通過消化管而進入血管那樣，這時發生方向恰正相反的血液滲透，引起內部出血。血液可以從傷口及粘膜面兩方溢出，會陷入敗血症的狀態。暈厥是意料中的事。

平常治療應委托於適當的開業醫生；但應急的手段，有時亦許是需要的，不過多半是不夠的。硝酸銀，次氯化鈣或過錳酸鉀，可以破壞毒液，但常難追及它。總之，過錳酸鉀往往是可用的，應當嘗試一下；所以這裏說一說進行的方法，傷口上可以應用一種止血器，雖則若干權威者以為這辦法徒耗時間而加以非難。在任何場合，止血器不可放置一小時以上，以免發生壞疽。於是在傷口上作一深的切口（此時宜注意勿傷及任何較大的血管），把過錳酸鉀的結晶體擦入。

暈厥時應給以湯茶等熱的流質，頭部放得比足部低些 溫暖是緊要的。以前曾主張每次服用大量的酒精為一種療法，因酒精能猛攻毒液，故酒精進入血液，必有裨益。據近代的觀念，酒精結局是一種鎮靜劑，不宜常用。在需要一種刺戟物時，可應用少量的酒精；不過原有刺戟的效能，不要讓他消沉。注射副腎精（adrenalin）或粘液腺精（pituintrin），可以改善這狀況；而苦痛可以用嗎啡或科卡因來解救。副腎精，因其能引起小血管的收縮及刺戟心臟的肌肉，於抵抗毒液的作用上有很大的助力。粘液腺精具有同樣的作用，且更其有效。石灰水的注射，可以誘起血液的凝固，抵制毒液除去石灰質的性質。蛙蛇中毒時，藥物療法證明往往是必要的。這時最主要的危險

是在於出血（至少好像在中國南部遇到的種類是這樣），副腎精和嗎啡用得最多。吸收傷口是危險的，大爲人所非難。

上面的療法，無論由平常的人或醫生施行，實際只是應急的方法。大概都知道真正可靠的療法，只有一種抗毒血清。這種血清是將某種動物反覆而依次遞增的注射毒液，使其形成一種抗毒素，然後自其血液中取出的。平常這血清應注射於皮下，如有外科醫生，血清可注射於靜脈內，效力更快，在這裏可以附帶說一說，蛇咬所引起的危險程度，也因部位而有不同，因毒牙如透入了一條大血管時，毒液的傳布會比平時更快；所以被咬後，治療得愈快，痊愈的機會也愈多。

這療法的困難地方，不僅止於事實上製成的抗毒血清，不是常常可以利用的，也因為曾經實驗證明過一種蛇的抗毒血清，在另一種類甚至極相似的種類中毒的治療上，往往無效，所以必須查知下毒的是何種蛇。因此，如若可能，應把咬人的蛇殺死帶回，讓醫生檢查，以作參考。但印度地方，有一種混合製劑，治療眼鏡蛇和拉塞爾氏蝮（Russell's viper）中毒的，曾證明對於它們不論那一種都有效驗，與分離時無異，而近來爪哇巴士特學院中，又發明一種抗毒血清，可以解救的蛇毒。不下五種之多。

某種動物，似不感受毒液的作用的，想從這類動物製出一種血清來；但至今所有的實驗，都沒有成功。因此今後的力量，應集中在普徧性抗毒血清的製造上，或者是集中在研究所含有的生理學上的過程，由此創出一種綜合的療法，可以抵制毒液的作用，或至少保持着病人的生命，直至毒液的作用（不過暫時的）衰退為止。

（結 由）

## 第六章 動物冬眠之原因及其意義

一部分動物，有冬眠現象，但冬眠有何原因，有何意義，知者甚鮮，不願譸陋，述其梗概如次。

### 定溫動物與變溫動物

分類學大家林內 (Linné) 氏，就動物血液之溫度——血溫 (blood temperature) 分動物為兩類，一曰熱血動物 (warm-blooded animals) 或曰定溫動物 (constant temperature animals)，又曰同溫動物 (homothermal animals)，二曰冷血動物 (cold-blooded animals)，或曰變溫動物 (variable temperature animals)，又曰異溫動物 (poikilothermal animals)。前者祇須身體康健，其血溫不論寒暑，始終殆等，哺乳類 (Mammalia)，鳥類 (Aves) 屬之。後者則隨外界溫度而變化其血溫，哺乳類鳥類以外之動物屬之。但變溫動物，與外界溫度並不常等。如體內之新陳代謝機能盛時，則發熱而高於外界之溫度，又定溫動物在食後，及運動後，亦略高於飢餓及靜息之時，唯相差有限耳。至於晝行性動物之體

溫，以午後爲最高。夜行性動物則夜間之體溫高於晝間。又變溫動物，體溫之昇降，或源於外溫之直接傳導，或源於新陳代謝機能之盛衰，外界溫度愈高，斯體內之新陳代謝機能愈盛，而行動亦愈敏捷。定溫動物則反是，外圍溫度愈低，新陳代謝之機能益盛。

### 何謂冬眠

定溫動物或變溫動物，因某種變化，影響於其生活，爲維持其生命計，乃極端節約其活動力，以渡此難關，即不攝食，不運動，呼吸心搏，減至最低限度——蝸牛在夏季，心搏每分鐘四十次，遠外界溫度近冰點時 每分鐘僅四次。——宛如僵死之狀，或陷於昏睡之狀態，一旦春和氣暖，復蘇醒而活潑如舊，名此現象曰冬眠 (hibernation)。然冬眠不限於一冬已也，有綿連至數年或數十年者。曾有一學者，藏冬眠之蛙於冰箱中，三年之後，再令其接觸暖氣，仍蘇醒而自由跳躍。又某樹幹中有蟾蜍一匹，如何鑽入，不得而知，但其所佔空隙之外面，有六十七轉年輪。樹木每年生一輪，依此推算，此蟾蜍必在六十年前鑽入樹幹無疑，即其冬眠已互六十七年之久，但醒後仍活潑跳躍，此則不無可異耳。通常動物學上之所謂冬眠，係專指

一冬而言之。

### 有冬眠之動物

有冬眠之動物，通常多為變溫動物，然而亦不盡然，如

1. 溫帶地方之陸棲無脊椎動物……昆蟲、蝸牛、蚯蚓、蛭、等（變溫動物）。

2. 兩生類及爬蟲類……蛙、蟾蜍、蜥蜴、守宮等（變溫動物）。

3. 棲於清水淺池底部，寒暖相差過激之魚類……鮒、鯉、鰻等（變溫動物）。

4. 小哺乳類 ……針鼯鼠、鼯鼠、栗鼠、蝙蝠等（定溫動物）。皆有冬眠現象者，水棲動物（除上述第三項），多無冬眠。鳥類中無一種有冬眠者，因鳥有翼能飛，可循溫暖之氣候而遠征，故無冬眠之必要，雖間有棲於屋簷之雀，因嚴寒而失其羽翼之自由，致墮地上而不能飛，然事屬罕有，十餘年一見而已。上述小哺乳類，本為定溫動物，照例不應有冬眠，唯其身體過小，溫之放散面積較大，對於體溫之調節作用，不甚充足，故亦不得不冬眠。——例如嬰兒身體表面之面積，遙比體重為大，即體重一仟克，約當體表面積八一〇平方釐（成人平均三二

○,七歲兒童四五○,乳兒六二○平方釐),其體表面積,大於體重,係根據物理的原則,毫無足異,故溫熱發散之度,亦較成人爲大,此其所以有保溫的保護之必要也。——原來定溫動物,外圍溫度縱有昇降,體溫幾無變化,在人類祇須身體健康,不論寒暑,其相差必在攝氏一度以內,而上記小哺乳類,相差輒在攝氏十度以上,如氣溫頻頻低降,確有冬眠之必要,唯其體溫決不致與外圍溫度等,此則異於爬蟲類及兩生類之點也。至於熊之冬眠完全爲食物起見。

(註)哺乳類及鳥類等定溫動物,體溫恆有一定,消長甚微,推原其故,一面有限制散溫之設備——皮下脂肪組織及鳥獸之羽毛——一面因大腦中之線狀體 (*corpus striatum*) 有調節體溫之中樞故也。該中樞由溫中樞及寒中樞兩部所成。對於血管運動中樞,及物質代謝能力等,有絕大威權,保存其均衡狀態。試割除鳥之大腦或破壞其視神經床,即成變溫動物,又曝露該中樞,用電氣或其他物品刺激時,得目擊其因興奮而升高體溫。

### 冬 眠 之 原 因

試問冬眠之理由安在,學者之意見,並不一致,綜合言之,

約有五說。

(一) 缺食說 哺乳動物之熊，體甚偉大，但一入冬季，則昏睡不醒，蓋熊賴果實為生，無果實則潛入水中以捕魚，然在極寒之地，水冰以後，無魚可得，勢非冬眠不可。又兩生類，爬蟲類，專藉昆蟲為餌，冬季昆蟲匿跡，又不能驟變其習性而食穀，故亦祇有出於冬眠之一途。昆蟲類中雖有食草性昆蟲與食肉性昆蟲兩羣，然草食者類不能食肉，食肉者類不能食草，且有少數昆蟲，其食物之種類，畢生僅限於一種，況植物在冬季除少數常綠樹外，多半枯死，故草食性昆蟲，不冬眠必餓斃。即食肉性昆蟲，如無食草性昆蟲，亦將無以自存。自然在寒冷地域，每年至少有半載剝奪昆蟲之食物，觀夏日有貯藏食物本能之蜜蜂，並無判然之冬眠現象。蟻類無此本能，則非冬眠不可（常人認蟻夏日孜孜運食以備冬用者誤也），益覺食物與冬眠有須臾不可離之關係。

(二) 寒氣說 定溫動物之體溫，未必絲毫不受外界氣溫之關係，前述小哺乳類，抵抗外界溫度之力甚弱，如針鼯鼠，外界溫度由四度升至三十五度時，其體溫能變化於二十五度至三十七度之間，故此種哺乳類亦有冬眠之必要，即入冬以後，或伏土中，或穴居樹中，不攝食，不活動。最奇者如漸冷其體至

攝氏零度，反蘇醒而運動，增高其體溫，掘更深之穴而藏匿。又變溫動物，未必常與外溫相等，運動盛時，輒高於外界之溫度，如鮪 (*Thunnus thynnus*) 疾游於水中時，體溫比水溫高十度，間有達攝氏三十七度者，又昆蟲飛翔時，體溫之昇騰，屢經學者試驗證明。要之體溫下降，任何動物——定溫動物或變溫動物——其新陳代謝機能，必示衰弱之狀，自陷於昏睡狀態，故冬眠與溫度，似極有關係。然回想昆蟲中有貯食性質之蜜蜂，氣候雖冷，並不冬眠，可見寒氣非冬眠唯一之原因也。某動物學家，曾就蝸牛試驗，夏日藏蝸牛於冰室中，外圍之溫度雖低，決不起冬眠現象，但在自然狀態，一近冬令，雖華氏三十七乃至七十七度時，已有冬眠之準備。以昆蟲試之，結果亦同。個中消息，約略可知。

(三) 內分泌說 有冬眠現象之動物。僅外界變化，不起冬眠，至少源於身體內部之變化。健納 (Jenner) 博士主張燕及其他渡之鳥所以知冬之將至者，並非受寒氣之影響，主因其辜丸或卵巢之膨大，即內分泌刺激素作用，驅其作長途之旅行者。其他動物之冬眠，恐亦因體內先起變化，刺激素刺激之而起者也。

(四) 增脂說 此說係紐巴脫 (Newport) 氏之主張。氏

謂昆蟲之冬眠係脂肪之沈澱，血液之增加，壓迫氣管而生之睡眠病。考動物入秋以後，體內逐漸沈澱脂肪，自係事實，但生於熱帶地方之昆蟲、蜥蜴、鱷等，每遇酷熱則潛入地下泥中以避之，一切狀態與冬眠之情形相做，動物學上稱之爲夏眠 (summer sleep)。如紐巴脫氏之學說果確，則我國之昆蟲，在夏日食物最豐富之秋，應有夏眠之現象，而實際上則不然，可見此說有偏於理想與事實不符之嫌疑。

(五) 腦下垂體減損說 腦下垂體缺損或發育不足時，在實驗上臨床上，有新陳代謝機能發生障礙，生殖力缺乏等症候，同時血壓及體溫低降，脈搏呼吸次數減少，脂肪增加而催眠，是皆與起冬眠狀態之症狀不謀而合者。克興 (Cushing) 氏有感於此，即着手研究 *Arctomys monax*——嚙齒類之一種——冬眠期中之腦下垂體，不僅發見該腺之特別縮小，組織上並有絕大之變化，尤以其前部 (pars anterior) 爲最烈。對於染色液反應，完全消失，然蘇醒以後腺即增大，染色液之反應，亦恢復常態。氏根據實驗，即主張動物之冬眠，源於腦下之垂體生理活動之減卻，此與內分泌說約略相似。

綜觀上列各說，動物冬眠之原因，尙無具體的原則，亦無統一之說明，祇可委爲動物之本能性，留待將來解決而已。

## 冬 眠 之 意 義

有冬眠現象之動物，不論其爲走獸抑爲蟲類，一屆嚴冬，食物缺乏，氣候寒冷，體溫下降，生機衰弱，卒陷於昏睡而不醒，稱此狀態曰冬眠，萬一此時不能冬眠，除凍死外，別無他法，故冬眠爲物動求生之一方便，自衛之一手段，同時在自然之經濟上，更負重大意義。蓋冬季陽光至弱，陽熱極稀，植物停止生長，多數動物所賴以爲生之食品，不免有中斷之虞，是爲生物界之隆冬時期，不僅動物難覓食以充飢，且氣溫低降，朔風怒號，大雪紛飛，夜長日短，處處不利於生活，時時有生命之危險，對於無一定棲處之動物苦不堪言。於是自動的匿於穴，潛於土，或隱於暗處，以渡此難關，斯時爲自然淘汰最烈之期，弱者死而強者留，生物界遂得步步進化，彷彿似農業上之選種，專選擇健全頑強之個體者然，故動物之冬眠，從進化上言，實大有意義存於其間也。

(薛德煒)

## 第七章 昆蟲的寄生

在昆蟲裏面，寄生生活可以被認作普廣的而且真正的基本的生活習性，或者將這認爲比較尠少和近代獲得的習性，全視我們的觀點而異。這是很明顯的，在開端未討論寄生者的昆蟲以前，我們必須將題目的範圍加以斷定。

寄生物的普通所知的界說可以取勃勞 (Braun) 的爲例，據方沁(Fantham)，司蒂芬(Stephens)及退巴爾特(Theobald)的翻譯如下：「寄生物是生活的有機體，爲了攝取食物的目的，它們遂暫時的或永久的寄居在別一生活有機體的體上或體內」。 韋勃斯德字典上表示根本上相同的意見，是一個有價值的補充：「寄生物是一種生於別的生活的有機體上或內的生活有機體，它從那裏攝取滋養物質的」。

從方沁、司蒂芬、退巴爾特引證一節，大概接近我們的討論的，因這一段文字把勃勞的界說的意思顯得很明顯。他說：「偶然的寄生物，如跳蚤、壁蝨、馬蟻及別的，只爲欲得滋養物而搜尋宿主，食後再尋居所的」。

於是我們對於寄生物的普通意見可以分作以下五項說明，

前二項是一切寄生的主要性質，後三項是次要的，並且我們入後當看出不是一切寄生的形式盡如此的，寄生物常是：——

1. 生在別的生活有機體的上，內或同一處的。
2. 它的食物從別的生活有機體攝取，這我們稱爲它的宿主。

照例寄生物又：——

3. 較小而較弱於它的宿主。
4. 並不嚴重的傷害宿主（只真正寄生物纔如此）。
5. 每每表示構造（退化）適應它的寄生的生活方法。

就昆蟲的範圍說，寄生有二種主要的性質。第一、寄生物寄生在宿主上面裏面或其間，或者是永久的，如蝨，便是它們的卵也黏在宿主的毛或羽上的，或者暫時的，如馬蠅，幼蟲住在馬胃內，但成蛹時在地下，成蟲則自由生活的。或者如蚤，成蟲時期到宿主裏來吸血，或在他身上的時候很多，至於它的幼蟲則快活地生在塵埃中和破爛物間，或近在宿主的地方或隔離的很遠。最後，寄生物的寄生於宿主只是暫時的，如蚊，只在一個極短的時期，必須吸一餐血的時候纔訪宿主去。

當初一看，我也承認的，認蚊爲寄生似乎牽強的。但是我們怎樣分界呢？如在下面的各級的昆蟲裏。

1. 木蚊(*Aedes*)如遇機會是好吸血的,但沒有這也能完成其生命循環。

2. 瘧蚊(*Anopheles*)是吸血時飛到家裏來,不得血卵不能發育。

3. 黃熱蚊(*Stegomyia*)則不特吸血時飛到家裏來,並且生活及滋殖在家內或四週的。

4. 壁蝨生活和蕃殖在家內,到人裏吸血,翅膀退化。

5. 跳蚤在家內蕃殖(常在宿主的睡處),翅失去。它也到宿主去吸血,並且吸血以外的時間也能留在宿主身上。

6. 普通的蝨蠅(例如 *Hippobosca*)是住在宿主身上,吸食它的血,但它仍有很發育的膀翅,偶然離開宿主,飛在空中。

7 無翅的蝨蠅(例如 *Melophagus*)是宿在宿主身上面吸食的,正如蝨一樣。

如上面的各個階級,我們可以在什麼地方劃一條線,說「這是寄生生活的發端」呢? 在別一方面有人能否認扁蝨(tick)爲寄生物麼? 然而許多扁蝨的舉動實在和蚊相像的,這便是說,它們都是必須吸一餐血時到宿主去的。僅有的不同是蚊子只須數分鐘便吸飽,扁蝨須吸數日或多至數週。吸完後,即跌落,去消化它所吸的血和或者脫皮,或者產卵,而入狹隘

的自由生活狀況。

簡短的說，對於這個問題的決定的最合論理和便利的方法，至少由我看來，應當把最頂顯的例也包括在寄生物的裏面的。

第二寄生物的食料是從宿主得來的。我不欲糾纏的來討論共生 (symbiosis) 共食 (commensalism) 等問題，因為置在這等名下的例尚考察得十分不完全，各人的意見也不一致，辯論常涉空想而離事實。但是這裏值得說明，許多寄生物或者取用宿主的無用或不甚有用的廢料，或竊取若干血液或別種體液 如是一個寄生物是被忽視的，有些寄生物似於宿主有某種用處 又有些則有確實的害處的，例如有會活潑消食宿主的組織，宿主因此死亡。

並且我又須提出有些昆蟲，惠勒 (Wheeler) 叫它們為「社會寄生物」，它們不寄生於個體而寄生於團體的，它們的食料和幼蟲的養育皆仰給於團體中作工的個體的。

至於寄生物的第二性質，是說寄生物常比宿主較弱較小，並且構造因適應生活方法，常顯示所謂「退化的痕迹」的情形，這裏用不着多說。至於寄生物是正常的要損害宿主與否，這卻須說明，現存兩種相反的意見。

生物學者因為着眼於廣範圍的寄生有機體的一般情形，和看出只有少數及除外的例纔因了真寄生物的活動而顯明的損害宿主的，因此很自然地考慮到寄生物傷害宿主表示不曾完全適應。他會得指出來，例如即在腫病蟲中，我們認為致死的疾病的原因的，我們知道無害於寄主的比有害的多得多。並且甚至這樣想，能死人的種類的進入人體實由於偶然導入，它們在原本的宿主是無害的。

在別一方面，醫生是常以人體發現症候纔去認知寄生物的，當然他們相信傷害宿主是寄生物的主要屬性，並且說明即使不見傷害人也會有寄生物存在的。

現在我不說寄生物的主要性質和界說，回到我的原本要說的，即在昆蟲中寄生的性質可以認為廣佈的，基本的性質，還是渺少的近代獲得的性質。這是無疑的，前面亦已說過，各種寄生物的界說都是指寄生物是生活在「別的生活有機體」的體上或體內並且從那裏攝取食物的。我們不能反對植物是生活的有機體。這樣說來，大多數的食植物的昆蟲便是寄生物。這是真的，有種昆蟲食小形的植物，並且整個的吃下去的，這宗可以認為植物界的獵食者，但許多食植物的昆蟲，包括食葉的，吸汁液的，蠹幹的，掘穴的，造瘿的，它們的生活方法均

可認為寄生的。照這意思說來，在昆蟲裏，寄生可認為根本的生活方法，一方漸漸入蝕腐的習性，又一方人獵食的習性。

但是雖然食植物性也在寄生性的範圍之內，這方面的問題我卻不必來詳說，普通說到寄生的昆蟲，我們心裏常常指寄生在動物體的。就這一種意思說，寄生的昆蟲就變為少數，並且它們中間證明多數是近代纔獲得這種性質的。這是真的，研究昆蟲的寄生的最有趣味的地方是在於研究中間的形式，在有些例子中，中間形式還生存着，顯示這等性質怎樣變來的情形

在各種廣泛的寄生範圍說起來，我們可以把寄生分作三種，依據惠勒說，就便利上我們可稱這三種為真寄生，類似寄生，及社會寄生。

現在把這些一一加以討論，真寄生是指我們寄生蟲學研究者所指定的寄生的昆蟲。界說各方面均一致的。本羣裏的昆蟲包括鳥蠱(Mailophaga)及真正的吸血的蠱(Siphunculata)，在成長狀況時候的跳蚤(Siphonaptera)，及多種屬於不同的羣有的蠅，如外寄生的蠱蠅(Hippoboscidae)，馬蠅(Oestridae)的幼蟲時代，若干別種蠅的幼蟲，及吸血蠅全部，即從細小的沙蠅(Phlebotomus)，到大的牛蠅(Tabanidae)又采采蠅(Glossina)。又包括少數半翅類即蠱中的吸血種如壁蠱，熱

帶的 *Triatoma*, 又少數少見的昆蟲, 如微細的蜜蜂蝨 (*Braula*), 海狸甲蟲和蜂寄生。

這些真寄生物在醫學的昆蟲學上是主要的題目, 因此寄生蟲學者也知道的更明白, 只要簡單的一說就夠。寄生物的分類有種種。最普通的是照它們寄生在宿主體上的地位分別。如外寄生物, 或者暫時或永久, 內寄生物, 這在昆蟲中常是暫時的, 在生命循環中常是一個時期自由生活, 一個時期寄生的。

從疾病的原因及傳染的立足點說起來, 可照食性而分類。許多是吸血的, 但有些蠅 (*Oestrus* 等) 的幼蟲似食因它們的激動而來的流出物, 又有些吸食胃中半消化的物質 (*Gasterophilus*), 極少數的例, 如 *Cochliomyia*, 食生活的組織的, 別的蠅的幼蟲, 及許多烏蠅可以稱為寄生的食腐動物, 因為它們是在腸內或在體表食宿主的廢料的。

這是明顯的, 這種寄生的生活, 在各羣昆蟲裏, 必定獨立起來的。並且我們可以料想, 它們不一定從同一的基礎上起來的。幾個例子可以來說明這個。

在半翅類即蝨 (bug) 裏, 原本的食物證明是植物汁, 並且因此必須有如針的嘴的。有些半翅類, 食蟲椿象科 (*Reduviidae*) 的大多數, 例如, 發見這嘴又能用以吸小蟲的汁, 它遂成為獵

食者，最後，更有少數食蟲椿象，如屬於 *Triatoma* 及 *Rhodnius* 的種，則實有較小的動物，下級哺乳類，皮下所含的營養液，這血液為它們的喙容易吸取的。有些種復能將它的傳染病傳之於人，在機會良好的時候，不幸它們將先前的宿主的睡病蟲傳給人，這對於人體是不良適應的；因這而生的病為查格士 (Dr. Carlos Chagas) 所發見，所以常常借用他的名稱。這裏我們見到一個食性轉變的情形，即從植物寄生，經過獵食性而成下等動物寄生，最後寄生於人身。取食的器官則沒有重要的改變。壁蝨的獲得它們的生活方法的情形大概和 *Triatomas* 相同的。

在蠅類裏，吸血習性起於不同的時候，並且似乎有數個不同的方法。蚊子可以直接從食植物習性改變的，一切雄蚊子，少數幾屬的雌亦然，只以植物的汁為食，即在吸血的雌亦好食西瓜皮內的汁，在試驗室內可以食浸漬乾葡萄的水生活數個月。別類蠅裏大致情形也相同，雌的是吸血的，例如黑蠅及馬蠅 (*Simuliidae* 科及 *Tabanidae* 科) 在這等蠅羣裏，這種習性的起來似乎是對需要多量格外營養的食品以便生育多數的卵的一種反應。但沒有中間形式存在，以告訴我們這等雌如何發見血是極營養的食品。

在吸血的小蚊 (*Ceratopogoninae*) 裏似乎這種習性是經過獵食的時期而變過去的。有許多小蚊是食花蜜的, 又有些則食植物的汁, 有些小蚊則發育一種到花間去的習性, 並不吸食汁, 不過去吃到那裏去的較小的蠅, 同羣的別的幾種則變為介於吸較小的蟲的汁及較大的昆蟲的一部分血的種。最後我們從一種屬於白蛉子類 (*Culicoides*) 的種看出如何變到吸食脊椎動物的血的情形。這一種, *Culicoides anophelis*, 像許多的親族一樣是食血的, 但它的食法是從吸飽血的蚊子腹部去吸來。

有小羣的蠅是雌雄皆吸血的。這裏有異常有趣的各級形狀, 不但可以看出吸血習性的獲得, 並且表出逐漸自肉質海綿狀的如家蠅的吻而變為細尖, 像能叮的采采蠅的情形。這是有點奇怪的, 本羣的昆蟲裏, 我們又見有種昆蟲在穿膚和吸血的機制造成以前, 吸血的習性卻已很發達了。

普通的家蠅 (*Musca domestica*), 是差不多雜食的, 它食各種液體營養物質, 或遇它嗉囊裏吐出來的液體能化液體的。我們常常想到蠅是食人的食物, 破碎殘物的, 他又食溢出的血及液體 別的同屬種有吸血性很發達的。它們自己沒有裂開皮膚的吻, 卻往牛馬處等吸血的虻到來, 如有這樣一個蠅來 裂

膚吮血，即被這種家蠅屬的蠅團團圍住，挨着而且擠它，有時候弄得它只有收起吻移到別處吸，當吸血的蠅及飽或被擠離開時，它們就擋住創口，羣舐那裏溢出來的餘血。

別的親緣相近的蠅，常歸於 *Philaematomyia* 的，更進一步。它們的吻大致和家蠅屬相同，不過基部多幾丁質，海綿狀的唇更小，細齒（*prestomal*）在家蠅是極細小，這裏變為極大，成為有力的鏟，賴這個以裂碎皮膚，直到微血管破裂，有血出來，乃用海綿的唇舐食。

本羣的吸血的屬愈加專化，其吻也愈細，幾丁質愈重。並且唇最後只退化到變成小片，其大僅足生大形的細齒了。在理論上，這種吻仍作鏟用，但其鏟面極小，肌肉的動作又如此的快，肉眼看來那吻好似只如穿入皮膚，如人穿針一樣。

在永久性的外寄生如蠶，寄生的習性似乎從食腐性質變過去的。最好的威權者相信鳥蠶及吸血蠶相關極近，大概各支派都從同一的原種起來的，不過已向略有不同的方向而專化。和原種相近的形式見於「書蠶」。這種習知的小東西常見於古書間，或在博物館中吃標本，甚至有糊的衣服也吃。別有些見於鳥獸的窠中，吃各種破碎物，包括脫下的羽毛，這是容易想像的，這樣的種雖然到窠裏去是為宿主的身體，然而它們常吃宿

主的羽毛、乾皮碎片而生。烏蠱已發生少數構造上的適應，烏蠱發育的早期，有些已會吸血，並且發育起裂皮膚的口部用以吸血了。我們甚至這等蠱的歷史的年代可以粗粗知道的，因為據我們所知，那些最原始的哺乳動物如有袋類，只有烏蠱會寄生在身上，別的大羣的哺乳類則各已發育有自己的吸血蠱類。因此這寄生蟲的起源當後於有袋類的發生，但在較高等的哺乳類未行分化之前。

許多寄生蠅的幼蟲似乎也從食朽物的祖先來的。在青蠅一類裏，例如，許多幼蟲是生活在腐肉裏面的。許多種這等蠅好產卵在家畜或偶然在人體的傷口上。戰爭的時候，傷兵不得不睡在戰地數小時之久，得不到醫治，被蠅生卵在創處是常有的，雖然差不多這等青蠅都有這樣偶然會寄生的幼蟲，但少數的幾種的幼蟲是有顯著的寄生性的。例如在美國有幾種蠅的幼蟲稱爲 screw-worms 的常常寄生於家養動物或人，有時極嚴重或竟至不治。在極近的幾年來，又有若干青蠅發生好生卵於羊的污毛上的習性，孳化出來的幼蟲能生於毛間，亦能攻擊皮膚及別種組織。這等毛蛆在澳洲是重大困難的問題，但美洲及歐州的青蠅也採用了這種習性到很廣。

最後，除卻這等青蠅寄生性已多少變為習慣外，少數的青

蠅及肉蠅的幼期是必須寄生的。其中最佳的例大概是 *Chrysomya bezziana*，是一種東方兼非洲種，和美國的 *scab-worm* 極近似。巴東 (Colonel Patton) 見許多送給他的從印度的動物及人的蠅蛆病裏得來的幼蟲都是屬於這一種的。這種幼蟲不能用普通青蠅所食的原始食物，這腐肉，養它長成，這肉起了腐敗，幼蟲便盡死掉，後來知道須把它每天移在新殺掉的兔的身體上纔能長足成蛹。

一切青蠅的幼蟲顯然是近代發育的而且是適應不良的寄生物，它們常常傷害宿主，有時竟迫害其生命。但在馬蠅 (bot)，寄生性由來已遠，不是新起的。見它們的幼蟲生活在各種哺乳類的皮下或頭的回所，並不傷害宿主的組織，只食因它們的存在，起焮衝而流出來的汁液而生。

昆蟲中有許多是真寄生的。但現在各個昆蟲學者，除卻醫學的昆蟲學者，似乎常常不認許多種是真寄生，只是類似寄生的寄生物。多數真寄生的昆蟲是寄生在脊椎動物裏的。微細的「蜂蠶」是一種退化的蠅，外寄生於雄蜜蜂的，是例外的少有的例，於是此外差不多寄生於別的昆蟲的都是類似寄生物了。如有一個經濟昆蟲學家說，有些昆蟲可以用寄生物節制它們，便是指類似寄生物。

這類似寄生的種和真寄生有數處地方不同。第一、類似寄生物常常是暫時寄生的。在昆蟲裏，類似的寄生種常常幼蟲時期寄生，成蟲自由生活。又一個宿主被一個或更多的類似寄生物所寄生差不多常陷於死亡。在事實上，類似的寄生只是一種固定的獵食。所以惠勒氏曾說過，稱爲寄生的膜翅類實在是極經濟的獵食者。雌的將她的卵生在別種昆蟲的幼蟲或成蟲的體內或體上。隨後類似寄生物發生出來，就在宿主體內吃起來，但它吃脂肪體及別種對於宿主的生命及生長不主要的組織。因此宿主仍能繼續生存和生長，甚至得在幼蟲宿主體中成長和成蛹。但雖然緩慢，宿主終究是死亡，早點或遲點，不主要的組織消耗盡後，類似寄生幼蟲食欲正亢進，主要組織也被吃掉了，直到宿主無所遺剩，只留下一張空皮。類似寄生者即用這爲成蛹時便利的和保護的地方。

這樣的類似寄生的幼蟲，是數科高等蠅及大多數的寄生的膜翅類，是分別發達起來的。又在這等目中的這習性也各自分別起來的。

雖然我所親知的這等類似寄生羣的情形很膚淺，我卻想把關於它們的特性，這種生活法的適應，及其起源的最有趣的事情舉幾則出來，這是很有趣的，第一、類似寄生的雙翅類和

類似寄生的膜翅類的產卵方法是不同的。在後一羣，我們見有複雜能刺的產卵器，這在高級的蜜蜂及黃蜂裏變為刺，用作別一種目的了。在類似寄生的膜翅類則此產卵管用以植卵於幼蟲宿主的體內。多數類似寄生的雙翅類，是沒有產卵管的，至多亦只有假「產卵管」，和普通的家蠅的相像，用以置卵於適宜的地方，但不適於穿刺。因此它們只好將卵或幼蟲遺於寄主的體外，由幼蟲自己的活動鑽進去。

這等類似寄生的昆蟲給喜歡研究適應的複雜和常美麗的生活史的人，及經濟昆蟲學者開一個奇異的研究域。這等類似寄生物的種屬甚多，在分類上及其宿主雖已說得很多，但能說明它們的生活全史的還只是少數，這是大家都知道的。本國的昆蟲學部曾化去許多的時光和金錢爲了找尋寄生於捷潑希蛾 (gypsy moth) 的幼蟲的類似寄生的敵，想引進到本國來，有些生活史因此遂查考出來，是極其有趣味的。

我前面已經說過，多數的類似寄生蠅是將它們的卵或幼蟲生在宿主身體的表面的。但這種性質並不普通。在捷潑希蛾的寄生物裏就有極有趣的變化。無論何人如看守一個蠅的吃葉，能看出它怎樣半圓形的咬過來，既達一轉，又回過頭去，從起點咬起，作半圓形的吃過來。有種寄生於捷潑希蛾的幼蟲的

蠅便利用這種特性 將細小有硬壳的卵生在濕潤的，新咬過的葉的切口上，那蠅回轉來吃時，隨連同卵一併咬去，將它們嚥下。

別種蠅有一種習性，爬過一片葉的時候，有一根細的絲留在上面。這似乎是它回轉來時的顯明的路，或者由這絲做指向，或者有什麼氣味會放出來給它做指導。有些蠅的幼蟲寄生在這種生毛的蠅的，習性是把它們的幼蟲生在沿絲的路上，復有一個微細的膜狀的杯着生於葉上，以支托幼蟲，使它能高起一點。因此當那毛蟲循舊路回來的時候，那幼蟲遂附着在那蠅的裸出的腹面。

捷潑希蛾的試驗室的工作又顯明幾種類似寄生的膜翅類的極有趣的生活史，這等膜翅類的寄生物稱為「重寄生物」(hyper-parasites)，因為它是類似寄生在別種類似寄生的幼蟲上的，有一個這樣的例，那膜翅類的重寄生的幼蟲的早期並不寄生在它們的宿主類似寄生的蠅的幼蟲上，它卻生在給蠅的幼蟲作宿主的蠅上，這重寄生的幼蟲就在那蠅的身上搜尋，直到尋到一個類似寄生蠅的幼蟲，它即鑽進幼蟲的身子。這是很奇怪的，以後它不吃亦不增長，只是被動的靜靜的浮在那蛆的體腔肉內的血液裏。它只是作這樣的樣子，直到那蠅的

幼蟲吃完蠅的可吃的組織，成熟而變蛹。隨後即時顯出一切它的吃食是並不爲自己了，因爲這時候重寄生的幼蟲，大概因受了隨伴蛹化時起來的組織溶崩(histolysis)的刺戟，它就走出蛹來，開始吃起來，它吮出濃厚的汁液，這時候蛹的多數的組織是變作這樣子了的。雖然那蛹還能生活若干時候，但一經重寄生開始吃它時，它就即刻停止發育。後來蠅的蛹如先前的蠅一般，只剩得一張薄膜，飽食的重寄生的幼蟲即在那空壳裏成蛹。

留下這少數的情形以作類似寄生的生活史的特別適應的例，容我們來問這等類似寄生習性的起源。大概這是在許多不同的時間從幾種不同的方法起來的。

在類似寄生的雙翅類裏，有許多科，其中都是採取這種生活習慣的，所以對於此種習慣性的起源無甚可得。但在肉蠅(Sarcophagidae)則有自由生活和寄生的兩種幼蟲。似乎肉蠅是從蠅科(Muscidae)的青蠅羣轉變過去的，所以我們可以認食腐物的幼蟲爲原始的形式。有些肉蠅(Sarcophaga)食糞便，這大概是表示回返到原始蠅類(Muscoid)種族的祖先習性去，青蠅許是從這裏起源的。別有些變爲真寄生，生在脊椎動物的皮傷及創傷上，有些青蠅的幼蟲也是這樣的。更有別

的則不食活物而生於死的昆蟲體及別的無脊椎動物上，屬中似寄生的種大概從這一分支發育起來的。

在類似寄生的膜翅類裏，有種習性使我們想到，這種生活習性的起源和成蟲的獵食性有點相關連的。許多不同羣的類似膜翅類是食血的，這血即因被她們的產卵管所刺而流出來的。又有些的幼蟲寄生在高等蠅的硬殼的蛹裏，她們甚至用顎穿蛹壳一個孔，先吃流出來的汁，隨後再伸產卵管入孔中產卵。這等觀察表示吃食本能和產卵本能在這等昆蟲裏密切相連，並且暗示這種產卵於別種昆蟲的習性，因成蟲獵食的習性而起來的。

別種類似寄生的形式是從寄生於植物上的幾羣來的。例如 Cynipidae 即樹癭蜂科是膜翅類中的一羣，雌的照例用產卵管刺入植物組織而產卵。或者因卵及它後來變成幼蟲而存在 或者因產卵時母蜂有些液體隨同排出，因此刺戟植物組織起病的長發，即成樹癭 幼蟲即住在裏面吃着，我已經說及，半翅類的嘴發育起來是為刺植物用的，但常不足以刺穿別種昆蟲或別的動物。在實際上 有小羣的樹癭蜂，構造的要點和別的相同，但它的幼蟲自有特具的類似寄生方法，是生在普通蠅的幼蟲蟲和蛹內的。

除類似寄生膜翅類起源的有趣問題外，本羣也是極有趣的，因為相信結社的膜翅類是從這樣的類似寄生的祖先來的。在近著「Social Life among the Insects」裏，惠勒博士對於這題目發揮得很詳，特別是孤獨的蜂，它認為是介於類似寄生及社會種的中間物。有些獨身蜂確是類似寄生的，在有些例，產卵在住在地下的甲蟲的幼蟲體上。又有些掘地的蜂（*Tiphia* 屬），據說它們的刺用如皮下注射器，不見得是當刺刀用，它的刺一針能將螞蟥麻痺一小時光景，使她產卵的時候它能不動。別種獨身蜂能以刺使永久的麻痺，又有些例則雌的食被麻痺的螞蟥數日，再生卵在上面。

這是一個美妙的疑問：在產卵於它們身上之前，只將它們用刺刺到麻痺，這是否可以認為類似寄生者和多數獨身蜂的那種性質有分別。但是大多數的著作者，並不稱這種蜂為寄生物，只是一個技巧的獵人，給幼子以獵物。

從搜尋穴居木中或土中的幼蟲，刺過，產卵在上面的生殖法很容易變到自己掘穴，或取泥土、紙、葉造房（一室或數室），而每室中置麻痺的昆蟲一或若干以喂她的幼蟲。有些蜂例如 *Bombix*，掘穴產卵，每日以麻痺的蠶喪幼蟲。別種相似的種預備食料更精，她齧破蠋的體成小片以喂飼幼蟲。其次則

有數對蜂合力造成一窠，最後遂有真正的結社蜂，它們的羣成自一個雌蜂生下來的子孫，其起初和高等的獨身蜂甚相像，所異者僅在多數後裔是性徵發育不完全的雌體，這等不發育的雌（即工蜂）和母蜂留在一處，助她養育幼子。

在結社的昆蟲裏如在人間社會一樣，有些個體不負擔羣落工作，而只取用食料的，這宗惠勒叫它們為社會寄生物。大概在這類名目下應包括若干獨身蜂中的稱為寄生的種，這種蜂自己不造房，也不獵物及麻痺它，只將卵生在別種蜂所造的房內，那裏已裝有食物了的。在有些例，原住在那室的卵或幼蟲被棄在一邊餓着。別有些例則幼蟲不特吃貯藏的物，並且把原來住着的幼蟲也吃掉。

真正的社會寄生，是一個種住在別一種的羣落裏，混在裏面。成蟲及其幼子皆生活在那裏，這等例在黃蜂，土蜂及別種結社的膜翅類中有之，但是最有趣的例則見於蟻，這裏我不來討論常歸類在共生 (symbiosis)，互生 (mutualism)，共食 (commensalism) 等等裏面的寄生形式，我也不預備將屬於別目的許多昆蟲容留在蟻及白蟻的窠內的詳情來說。我們將惠勒氏所討論的三種蟻的真正社會寄生的形式舉出來一說是很有價值的，那三種便是蓄養奴隸者，暫時的社會寄生者 永久

的社會寄生者。

所謂蓄奴的蟻，它們能攻入別的蟻羣落，負去幼蟲及蛹等它們出來以後，給它們的羣落內做工蟻的習性是早已被注意的。惠勒氏曾說明，這種習性在建造蓄奴蟻的羣落是極有價值的，這等蟻的青年后蟻似乎如不得幫助，第一批工蟻是絕對不能養育出來的，所以她必須向別處擄得工蟻助她起造她的羣落。血紅色的蓄奴蟻 (*Formica sanguinea*) 的幼后。經結婚飛翔後，即攻入一種較大的黑蟻 (*F. fusca*) 的羣落，佔有一堆的蛹，這裏出來的黑色工蟻就給她服役。亞美松蟻 (*Polyergus*) 的幼后取得異族的工蟻的方法更簡捷。她攻入 *F. fusca* 的小羣落，一戰殺掉它們的后，這無主的羣落遂為她所佔有。

在有些種裏，羣落已造成，並且黑「奴」漸漸死去後，它們不再去擄掠了，遂剩下純粹的自己維持的紅蟻的羣落。但是「亞美松蟻」是這樣專化到專會打仗，養活自己幾乎不會了，養幼子及造窠極粗忽。她們像古代的爵士，自己專任守家及對外，所謂對外，因她們必須繼續的攻進黑蟻的羣落去擄掠，以補充她們的「勞動階級」達充足的力量。

惠勒氏所分的暫時社會寄生的蟻，如有些蓄奴者只在建

設羣落時寄生的便屬於這一類。在這類的蟻裏，青年后蜂的形狀是異常的，形狀甚小，顏色特別，或者生有黃色長毛。結婚飛翔後，她侵入別種螞蟻的窠，似乎那裏異族的工蟻完全被她所捕獲，因此或者容她去殺它們原有的后，或者即以她爲「元首」，因此它們會盡力侍奉她和她的幼子。這種形式的社會寄生從不再侵入別的羣落去。所以原有的異族的工蟻老死以後，這繁茂的寄生蟻的羣由自己維持生活，不留寄生的先前的痕迹了。

各式的社會寄生中最專化的有惠勒氏所稱爲永久的社會寄生，這種狀況不特見於幾羣不同的蟻，並且又見於黃蜂、土蜂，所以這種習性，在結社的膜翅類中必定不是同時起來的。這等永久寄生中有一點相同，即都沒有工蟻，只有能生育的雄蟻和雌蟻。它們從不自造羣落，只是侵入別種蟻的羣落，由異族的工蟻供給它們的食物，和用它們養自己的雌雄幼蟲的方法去管理它們的後代。但這種寄生物的存活爲勢必定是短的，因爲它們既不能生工蟻以自給，到宿主的工蟻老死時也只好死掉了。

至少在螞蟻裏，這等寄生物開始營寄生生活時，方法和剛纔說過的暫時社會寄生同樣的，青年后蟻侵入別種蟻的羣落

裏，異族的工蟻初時訝然，但即刻默認，終則奉養她了。終於它們將自己的后暗殺，盡它們的力來養她的繁榮的幼子。只是這些幼子盡是營生育的雄和雌，所以到異族的工蟻死時全羣落皆死。有些永久的社會寄生雄的沒有翅膀的，所以受精不在結婚飛翔中，雌的在未離窠前受精。

在一切永久的社會寄生裏，這是值得說明的，寄生者和宿主常常是十分親近的種，這似乎和見於所謂「食同類」的蚊的幼蟲的現象同樣的。在遠不相同的幾族裏，有少數幾種蚊，食性專化到不食小動物及植物，但食別種蚊的幼蟲。又有些「食同類」的幼蟲常以近種爲食，這近種是和它生於同一的活殖場所的。兩種這等現象都像從一種習性變出來，在別方面，沒有相當的變化。一種物已發育了獵食的習性，或社會的寄生生活法，它的造窠習性及滋殖地卻並不會變。所以這是很自然的，和它們接觸最近的種，它們就最容易捕獲或寄生，這是和它們都起源於同一祖先的。這原始的族至今把同樣的滋殖法及造窠習性遺留下來。蓋這種習性是老遠的在有些個體還未因食物稀少或者懶惰而變爲食肉或寄生時已早發育成功的。

惠勒又指示出來；那些作社會寄生生活的蟻常常稀少的，這沒有什麼奇怪。蓋有公例存在，凡能給宿主以重大傷害的，

無論何種寄生物必須比它稀少，否則宿主勢必被屠滅，而寄生種也隨同滅亡。這是真的，不特在社會寄生爲然，凡類似寄生於昆蟲的寄生物都是這樣的。

這裏我對於昆蟲中各種現象簡單而淺缺的搜集已經完竣，這等現象都可以歸納在寄生一語之下的，在結論裏我還要講幾句關於寄生物退化的問題的話。寄生物，無論在昆蟲或他種動物，普通都說是退化的機體。我想起來用這形容詞的人的意思是在指有些見於自由生活的生物裏的器官，在寄生物裏便沒有或只剩一點痕迹。這當然不能反對，但不能夠因此加以退化的惡名。這種過程也見於自由生活的昆蟲的進化中的。多數高等蠅的幼蟲是沒有足，差不多沒有頭的蛆，輾轉於污物中，並在那裏取食，照此說來，它們也是退化了。

在原理上，只是器官的失卻不足以稱爲退化。甚至有人說過，「一切進步必須隨伴着退化」。據我想 要是適應於一種特殊的環境，是包括失掉幾種器官，和發育起別種器官的。體內的寄生物受宿主的身體的保護和隔離，四面環繞着食物 養氣也常直接從四週的媒質中取來，如用以保護，搜尋食物，及攝取養氣的器官自然失掉，並因將所有它們的能力集中於取食及生育這兩件事情上了 這樣的專化(specialization)是不

足以當退化 (degeneration) 的名稱。

在別一方面,這是真的,寄生物和別的各种動物一樣,這樣的對一種特殊環境完全專化,一方面將青年性的適應性失卻,一個種族能在變遷的環境中生存是依賴這種適應性的,所以可以說有機體,身體中的細胞也是這樣,專化上去是走向滅亡的初步。這在一切有機體都是真的,我們讀這樣一種說明,如惠勒博士所說:「在地質時代中,其形式傳下來成功寄生物的數目必須顧到」的話時,我們必須知道,寄生形式只代表絕滅於地史中的無數動物及植物的一極小部分,它們的滅亡是因對於特種環境太專化了,除滅亡之外無他道,而這等環境中則代以別的了。

(美國 F. M. Root 原著, 喬峯譯)

## 第八章 鳥的移徙和它的航路

關於研究鳥類的各項問題中，移徙問題要算最迷離而難於解決了。這使我們覺得奇怪，爲什麼它要移徙的？許多別種動物，如哺乳類及爬蟲類，似乎整年的住在一處，又許多別的鳥類也是這樣的。於是引起了我們的求知心，爲什麼有這許多鳥類覺得春天必須向北去，秋天又向南來；爲什麼它們不肯整年住在一處，如別種動物那樣呢？然而人只要一經研究，他就能看出，候鳥實能享受爲許多留鳥所不能得到的利益了。

接着是第二個問題來到心裏；候鳥的移徙本能或習慣怎樣起來的呢？其次又起下面的疑問：爲什麼鳥類要向北極的地去生育而不到南極地去的呢？

第一件事，鳥類飛翔的能力既發達以後，運行遂變爲容易，這實爲生移徙習慣的根本要件。如果不能夠飛，它們是不會生這習慣的。總之運動容易及便捷是移徙的要素；例如蝙蝠，因爲它也有翼能飛，所以除外陸地動物如北美的馴鹿，北歐的旅鼠、海豹、及別種海生動物，它是唯一有移徙習性的哺乳動物了。海中動物運轉便利，爲陸地動物所不及。故多種海

魚是遷徙的。某種蝴蝶也遷移，蝗蟲又是習知的一例，不過這些不像鳥類的有規則的北去南回，它們是無規則的，隨機會飛去；蝗蟲差不多向一個方向，即向有食物吃的地方飛去，沒有一定的方向，目的。蛇、蜥蜴、蛙、及大多數的哺乳動物都不遷移，因為它們運動太慢，不能夠。

但是鳥類也不是都移徙的，多種鳥類整年的住在一處，這緣故，是研究者要求解答的第一個疑問。這解答當然須從全體鳥類及各種鳥類的進化史裏去找尋。常住的鳥類當然住在可以撫育小鳥及整年安住的地方。它們的造巢習性，保護色等諸性質都很發達，適於生存。大自然是常把生活的法子給予她的子息的。大概常住的鳥類是沒有像候鳥所有的遠飛的能力，一到繁生得過多的時候，留鳥仍然住在原處，而候鳥的祖先這時便飛到別處去，於是移住的習性遂逐漸養成，到這時候它們要遷移了。

候鳥的習性，華萊斯(A. R. Wallace) 於一八七四年說得很明白，他說鳥類移住習性的養成，即在於適者生存。他又說：「設想起來各種候鳥，大抵只有某一地方纔適於生育小鳥；然而其他的時期，那裏不能得充足的食物，因此不應時離開生產地他往，必致受困，終至死亡；一方面如不應時離開食料

地也要招到相同的命運。現在假如我們設想，那兩處地方當初本是一致的，不過後因地質及氣候的變遷，遂致彼此歧異，因此我們很容易知道鳥類當初的部分的移徙後來成爲遺傳性，而且固定而成爲所謂本能了」。上面一段話已把移徙習性即移徙本能的起源說明無餘；只是爲什麼鳥類的移徙春季向北秋季向南的理由卻未曾說明。

脫里斯脫蘭(C. H. B. Tristran) 在一篇題目爲「The Polar Origin of Life in Its Bearings on the Distribution and Migration of Birds.」的名著上曾說出生命係起源於北極的意見，這於說明鳥類移徙的祕奧很有幫助。地上的生命係起源於兩極，這是很中肯的理論，因爲當地球冷下來的時候，當然兩極地方首先適於生命的存活；——雖然在地球各處都生滿生物之先，不能有一處的生物便已進化到很高程度；并且也不能斷說生存兩極地的生物是地上一切生物的發端；然而，因南極及北極地方的珊瑚的發見已足證明兩極的生物早已很進步了。又在中冰河期及後冰河期，西伯利亞北岸有猛犸及別種大哺乳動物生存，可見在不甚遠的時代，在那裏有很發達的生物的。

所以我們可以假定今日的鳥類最初是住在兩極地方的。

并且今日的鳥類普通移徙方向之所以如此，也就容易解釋了。又我們承認從前有一時期，鳥類只在一處地域內生育及取食物。如果這地點是在兩極，則它們的移徙自然只有南北兩個方向可行——住在北極的向南，南極的向北——等到造巢及產卵衝動襲來的時候，它們又回到原地去做這些事情。據華萊斯的議論說起來，鳥類的移徙的路徑漸漸增加，遂有向北及向南的移徙了。

移徙的習慣既已養成，後來兩極及四週地方漸冷，於是候鳥和留鳥的性質遂更明顯的分化。經過一個時期，極地冷到不適於生物存活的時候，四週的地方也冷到一年中只有一短時期可以居住。這時候，地球的別部卻整年適於鳥類的居住。在這種狀況之下，只有移住的鳥類，應時回到極圈地方去生育小鳥，常住在那裏的鳥類或者滅亡，或者漸漸被驅逐到南方去了。

這解釋是很適當的，雖然我們不能斷說鳥類起源於兩極，但大概有一時期，它們必盛生在兩極地方。大約到冰河期到來的時期，它們遂於冷的時期離開極地，由是發生移徙的現象，移徙的方向是北及南這也是極自然的事。

除這普通的解釋以外，還有別的附屬的然而主要的要素，對於鳥類生活的安全上是很重要的。最重要的要素有三，而這

三要素都和季候的推行有密切的關係。

一、因為多數鳥類體質纖弱，須住在溫度一致的地方。

二、需要充足的食物以供給自己及小鳥。

三、需要安全適宜的生產地。

第一、我們知道，許多鳥類對於氣候的轉變是極敏感的。因為它們的體溫很高，週圍的空氣的溫度如降落的太低，就難支持，然而在高溫度中卻也不能生存。這是真的，有許多鳥類能生活在很冷及很熱的環境中，但不是多數鳥類能夠如此。屬於前一類者有許多燕雀類的候鳥及郭公等鳥類，它們冬天在富庶的熱帶 亞熱帶，或南方溫帶地，它們的生殖地的食物及做巢的地位是不能和過冬的地方大相懸殊的。有許多習性相似的鳥類則整年住在溫暖的南方，其中的不同點即在於它們習慣於夏天的高熱度。

這等整年需要適中溫度的鳥類除卻春季往北夏季往南之外有什麼方法可以調節呢？它們還有一種方法，留鳥是時常採用的，它們熱天遷移到高地或高山上以作調節。但許多暖地是沒有這樣便利的高地的。並且這等高地也沒有這許多適宜的生殖地及充足的食物以供給大夥移住者的生活，只有冬季被冰雪封鎖的北方，卻有着空曠的地面及豐富的食料。

於是我們知道鳥類移徙的第二個原因是爲了求得充足的食料，這是很容易看出的，如果各種鳥長住在生育及食料整年適宜的地方，食物必不夠供給。四季的轉移，適可以貯蓄食物，如果食物一時用完必有多數鳥類將要餓死。所以候鳥秋天離開北方，到南方去，這時候正可享受暖地夏季的產品，足供它們過冬之用。到次年的春天，食物正要用盡；必須又予以休息，以便再積食料；好在這時候許多鳥類向北方遷去，自然得再補生出豐富的食料來。

試舉亞細亞的東部的鴨及別的水禽來說。它們秋季南來，這時沿路的食物很豐富；沼池、湖、河及水道中盡是可食的水草；田野上也有各種脫落的穀子，不待它們吃盡，冬季的寒冷及嚴霜便襲來，又驅它們前進了，他們到了過冬的地方，長江一帶有大湖及沼澤，蘆葦叢，田野間也有各種各類的食物。但它們的數目很多，到冬季末，食料就漸漸缺乏，所以一到早春，它們又向北一路吃過去，最後，它們重新回到生育地，於是開始吃去年遺留的食品了。到幼兒孵化後，則有無數水生昆蟲的幼蟲，草的嫩葉等可以供食了，再過幾時，低矮的灌木中漿果成熟，可以吃了，這樣以完成季候的遞轉。

但鳥類的向某方向移徙，最重要的要素，大概是在於找到

一個安適的生育地。

許多野禽、涉禽、及類似的鳥類以北西伯利亞的濕地，及北美的北極岸為最好的或者竟可以說是唯一適宜的生育地。以上的鳥類，盡在那裏做窠的，但有許多，特別是野禽，在抱卵期中，失卻飛翔的能力，因這時適脫換羽毛的緣故，所以孵育地點最重要的是須沒有食肉的哺乳類動物；又因為它們生子極繁，故居住地又非有豐富的食料供給它們不可。要適合這兩個條件 唯有北極近地最為適宜。南極近地，土地太瘠薄，不適用於居住，而且離大陸太遠，只有純吃魚的鳥類能到那裏去生育；而且也是極少數。開始到那裏去住的是企鵝，它是不會飛的，全從水道泅去。它們在北極是不能生活的。因為有大塊的陸地在那裏，冬季到來時，它要遠離就很困難。所以居在北極的唯一的不會飛翔的鳥只有大海鳥（auk），但已將滅種了。

別有些鳥類選取環繞北極四週的陸地為育雛的適宜區域，西伯利亞大森林為燕雀類如歌鳥、鶉、鶉、鶉、以及郭公，佛法僧等等的理想居所；叢草地及生叢木的山上為招引黃道眉，碩鶉、天鵝、燕、褐雨燕、鵝、鶴等棲息的地方；北極岸邊及島嶼上峻峭的崖壁則是海鷗及別種海鳥的理想家庭。——這宗鳥

類等到冬季到來時，都被迫的南行了。

上文已大略說明鳥類移徙本能的起源及方向一致的緣故，以下我們當論別的問題。其中最重要的便是一種鳥類遷移時，這種移徙本能怎樣發動的，或者因什麼一種作用而使各鳥類都會在一定時候向一定方向飛去的呢？

對於這問題曾有人說過，鳥類到春季時所以要移往生育地去，是因為性器官在這時候發動的緣故。誠然，這理論是很有道理的，只是沒有證據。但我相信，因氣候的改變及氣象學上的狀況於鳥類的移徙的衝動上必大有關係。如果冬季的寒冷遲來，或者春寒遲延不去，鳥類遷徙也就延遲。有時在早春的時候，有幾天忽然驟暖，有種候鳥遂突然飛到，天氣轉冷，它們又不見了。在秋季也是這樣，晚秋有幾天溫暖的時候，便見有些候鳥回來，它們在數日前本已經動身南行了的。

現在我們講到鳥類的移徙中的一件最有趣的事情，即鳥類移徙到生育地去時，用什麼方法認識路徑的；又選擇路徑時取何種標準；及道路的方位怎樣認識。

第一，候鳥動身旅行時 有什麼東西指導它們到目的地去的呢？這個疑問至今還不能明白解答。各種解釋雖然都發見有抵觸之處，但不能說它完全是錯的。凡百關於動植物生活的許

多問題，都不是一個原因可以解釋的，大概原因總有許多，對於該現象的發生，各各分擔着一部分的關係。例如前已說過，鳥類移徙的起源及移徙方向一事，就有三個主要原因，並且此外還有許多別的微小原因罷。

現在容我們來找尋它們飛到目的地去不會錯誤的原動力。

第一件，我們無論相信鳥類有心理作用與否，但它們的方向感覺的強敏，這是無可反對的。蓋許多生物都有這種感覺，實在毫無疑義。人類自己，雖然他還另有許多智能，可是他往來認路時的利用它的方向感覺，實和它的原始祖先沒有什麼大差別，不過這種感覺在動物裏比人要強些，又在候鳥則比別的動物更強。

候鳥和鴿類從遠道回來時用以認路的界標大概是相同的；但企鵝及海鷗等海鳥認路的標記卻和這不同。它們沒有陸地的界標也能往來生育地之間，如陸鳥那樣。又這是事實，許多弱小的鳥能飛渡很闊的海洋，而且普通是在夜裏。在這種情形之下，莫非也有界標指導它們的麼？指導它們方向的是天上的星麼？還是它們是有能感知磁線的能力的，因循磁線可以辨別方向？但這假設必須有試驗的證實纔行。可是這也不是的，鳥類認路的方法，即使不是全個行程，至少飛渡一段路的時

候，總是因為它們的方向感覺極發達的緣故罷。

但鳥類往來生育地的時候，決不是只靠方向感覺，如果這樣，鳥類從冬季的居住地飛到夏季的居住地去時，它們必定從最近的路飛去，那麼它們必要招到許多危險了。這是無疑的，先驅者的鳥類必曾試行過往最近便的路徑去而中途死亡。現在恐怕還有許多鳥類正在嘗試罷。「自然」是時時施行試驗的，似乎失卻若干個體的生命倒不要緊，只要於種族能夠增加利益。在最早的時候，鳥類會得一直飛遠去，它們想一直線回到生育地，遂筆直向障礙地，如海股，或高山山脈，或乾燥的沙漠飛去。它們想渡過這些地方，而終於多數死亡，只有少數得到成功。繞着障礙物而行的卻多數能夠生存。候鳥因受地理上的狀況的反衝，它們施用方向感覺的方法遂逐漸改變，反應既久，或者習用既久，它們遇障礙時遂只是繞道而行，等到走到障礙物的盡頭，纔從新轉向，朝着目的地飛去。這記憶，後來又變為遺傳的記憶，是一個重要的助力。鳥類移徙時所取的一定途徑，是經過長時期和困難的試驗而成功的。又地理上及地質上的變遷，時時使鳥類改變移徙的路徑，在有些鳥類，移徙的路程竟極多變化，關於這事 待後再說。

方向感覺是和鳥類的歸家本能相關連的，有些鳥類都有

這傾向而且極強，毫無疑義；如果強它到別處，一釋手，它便立刻飛回生產地或造巢的地方去。鴿子便是最簡單的一例，譬喻有人把它從巢裏捉去。到很遠的地方發放它，它便很快的飛回原處。另外有些鳥類，例如北方寒地的候鳥，被寒冷迫離家鄉後，一到可以回去時便立刻回去。這是極端的例，燕子冬季在亞熱帶區，生育在溫帶及北溫帶地方，這為中間的形式。大概歸家本能能助鳥類向一定方向飛去，並且於它們飛歸故鄉有極大效力，雖然地理的記憶，於旅途的認識上也有一部分的重要。

以上各種事實足以幫助我們解釋候鳥認路的方法了，只是小鳥的歸去過冬也能一樣不迷路，也能循着一定的路途飛去，這我們不得不承認鳥類有遺傳的記憶的助力了，——故小鳥能無誤的飛到該種過冬的地方。小鳥的飛去少有親鳥或其他的老鳥引導它們的。一班老鳥移徙時，起程的日子普通都和小鳥不同。既承認鳥類有方向感覺，而它如沒有到那裏去的本能的意象，有方向感覺也是無用。必須方向感覺，合起歸家本能，以及遺傳的記憶，地理情況的影響，在有些例裏，又關於沿途的地形，及居住地鄰近的情狀的知識，聯合起來，候鳥遂能找尋它們的程途，往來於生產地。

有些鳥類或者移徙時至今還循舊路來去 或者一部分已改變新路，這是會有的事，它們選擇路途的標準，全視食料的供給及氣象的狀況——食料的豐富大部分是靠氣象的狀況的——及地面上關於地文學上的情形而定的。

前已說過，候鳥常隨着海岸及大河流域要飛許多路程；但它們也時常折向他處，因跨過大山脈等障礙物而去，反不及繞道而行的便利。但實際上，鳥類的選擇路程，地面形勢卻沒有如普通所設想的重要，最要緊的是在於途中有無食物可得。有些障礙，例如乾燥的沙漠，於鳥類的旅行上是有大影響的，東部亞細亞便是一個好例。戈壁沙漠從西藏起，橫亙蒙古，侵入滿洲的肥地，因此東亞細亞的大隊候鳥，生育地在西伯利亞的，乃被迫的須取路從滿洲而去。

鳥類移徙時因路上食料的關係，常能使航線起一部分的變更。平時路程的大致是年年差不多的，但小變遷卻每年常常有，這即隨着食料變遷而定，例如天津本常為許多鳥類，大部分是水鳥，移徙的梗阻。數年前，那時都市還不及今日的發達，四週還是澤地，那時因有些河道及支流的漲水，遂發大水，於是鶻、鵝、雁、鴨、刁鴨、鵠、睪鳩、呼潮鳥、鵲、雲雀、蘆雀、鷹、貓頭鷹大夥趕來。該處獵人打了許多野鴨及刁鴨。經過

一個時期之後，河流有點處理清楚，水漸放出，澤地的水也就退去，無數移徙的水鳥就不見了。現在鵝鴨等都沿近海邊之處北上，因為從前的地方現在已沒有食物可得了。鶉鴿、雲雀、及蘆雀，至今還很多，因為那裏還有昆蟲供它們食用，鷹及貓頭鷹則跟在它們的後面。涉禽及在岸邊的鳥，則取道從內地來，因那裏有大湖及澤地供給它們需要的食物。

我們現在當研究到鳥類移徙的路線在那裏的問題。這個問題的答案是須直接去探查和觀察得來的。滿洲或滿洲的邊境，候鳥到的極多。這又是事實，那裏非常適於鳥類的生活，為許多種又在西伯利亞生產的鳥類最適宜的生產地。現在我們所要知道的是這些鳥從那條路到該生產地去的。但我們在東亞洲所得到的事實，實在還不足以說明鳥類旅行時所經過的路，像在美洲那樣，歐洲大部分也可說明了；現在不過就所知道的略把它們的行程，說其大概罷了。

賴吐稅 (J. D. de La Touche) 研究中國沿海各省鳥類已經有多年，他見許多候鳥都沿海旅行的。中國南部沿海各省，台灣，菲律賓亦然，以及離開大陸的島嶼，都是鳥類的極樂世界，遂有大羣鳥類從那裏來中國海岸，遠及長江流域。多種鳥類又離開這大河流域而到中國北方內地去生產。或取路沿着

支流進去，或取別的路徑，而到暹羅、蒙古邊境去，因那裏有着適當的生產地。或者在蒙古生育。但別有許多鳥類從長江北部繼續前進，直到山東海峽。從那裏起，它們遂分道，有的橫過遼東半島，有的向西北沿海繞過北河北的海灣，繼續前進。有許多往北山東沿海各地旅行而來越過這個海灣。從北河北海灣邊境起，許多候鳥遂向河北東北部找山地去，因那裏有許多適宜的生產地，如東陵便是。別有些鳥類仍沿海前進，改向東北，過秦皇島，據賴吐稅的觀察，係向山海關一直前去，到遼寧遼河流域。此地遂和過山東海灣而到遼河半島的候鳥相遇；這兩股鳥類仍沿遼河上去，有的止於東蒙古，有些向東北去，在遼寧東部及西吉林之地去生育；又許多鳥類仍向北前進，入阿穆爾河流域，到黑龍江的興安嶺，再往北入西伯利亞。

賴吐稅曾觀察鵝的旅行的路途，常與沿海並行飛去，但不在海邊而稍在內地；他又說明鵝從不渡海而來。這是的確的，野鵝冬季常在長江流域，北至黃河流域，及其各支流間，及陝西中部，河南，南山西，河北南部的平原上。這宗候鳥，有的方向大概正向北去，渡戈壁沙漠，別的則向東北長江下流的蕪湖地方，冬季白面鵝是極多的，陝西，山西，河北諸省，

別種鵝類多有看到，但這種鵝卻沒有。然則這種鳥類取那一條路到西伯利亞生產地去的呢？據我的意見，它是過黃海到高麗或日本，再從那裏經東海濱省，海岸及薩哈連島，或千島羣島及堪察加半島而到西伯利亞的。

一九一四年，賴吐稅在「Ibis」雜誌上（一九一四年十月，第五〇〇到五八六頁）發表一篇論文，有一九一一，一二，一三年在秦皇島觀察春季候鳥的目錄及短註，和氣象狀況。他所觀察的鳥類共一九二種。我在天津近地也採集并觀察過這許多鳥類。一九一四年五月，我沿鴨綠江採集鳥類，觀察許多候鳥的行踪，并採集了多種標本。許多年前魯懿司喬偉（Louis Jouy）在高麗東南海岸的釜山採集鳥類，所採集的種類由克拉克（A. H. Clark）報告在「Proceedings of the United States National Museum」（Vol. 38 pp. 147—176 上）。

又一次徵集，地點在東海濱海岸，卜細蕩脫海灣（Pos-siette）及阿勒概海灣（Olga Bay）。這報告由葛利阿利和沙爾伐陀利（Giglioli and Salvadori）發表在「Proceedings of the Zoological Society of London」（1887, pp. 580—596）上。

從這些觀察，及別的關於普通地點的觀察上述鳥類的詳

細移徙的路線當可以看出，但我們還可以放下這個題目，等到更豐富的事實得到的時候。

還有一事須說明幾句，即有些候鳥飛過許多海股而到內地去生產或去過冬，這種航路是怎樣選定的。這種行程大概決不是一度旅行便能成功的罷。例如太平洋的千鳥 (*Charadrius dominicus fulvus*, Gm.)，它本是築巢於西伯利亞東北岸一帶，及在白令海峽南阿拉斯加的，冬天則在南太平洋各處，有些也住在夏威夷羣島。

合衆國農業生物學調查所的柯克 (Wells W. Cooke) 曾說過，現在冬天在夏威夷過冬的鳥類，它們的祖先本循東西伯利亞沿岸，堪察加半島，千島羣島，日本羣島，這樣繞道過去而到夏威夷羣島的；後來它們纔一直略過海角而去；到了現在，從堪察加到夏威夷二四〇〇里的長途，已能直捷達到了。但鳥類當初如何利用連接在東亞細亞沿海諸島的聯鎖則他沒有說明。

據我的意思，這宗情形，只有這樣可以解釋，鳥類的移徙當初雖然常循海岸，但大部分是在陸上飛行的，後來陸地降落，兩島間的隔離加大，從此以後，鳥類或者另找新路，否則便不能不習得飛渡海面的習性和能力了。地的沉降是非常緩慢的，

---

因此候鳥慢慢的學會飛渡逐漸加闊的海股，也成爲不是艱難的事情了。

穆厄 比作，喬峯 譯)

## 第九章 高山地帶的動物

分布的條件 通常動物分佈於高山地帶的，爲數雖不多，在那裏也可以發見其特有的種類。不必說得，從局部看來，凡屬高山地帶，其動物相，爲該地方所屬的動物地理學的區域所支配；但是照大概講起來，高山地帶的動物，通例與分布於緯度較高的地域（平地）的動物，是具有多數的共通點的。這個當然是原因於氣象上的條件；在另一方面，也可以認爲古時所謂冰雪時代退散，氣候次第變爲溫暖，同時原來生活於平地上的動物，也追求類似的氣象相，漸次向着高山地帶和高緯度地方移動的結果。

此外，關於高山地帶動物的分布，也和別種情形同樣，人類常給以補助的影響。例如阿爾柏斯 (Alps) 地方的禿鷲，它的分布區域，原極廣大，嗣以受着人類的壓迫，乃次第移棲高地。這種鷲，除阿爾柏斯地方外 其他如庇里尼斯 (Pyrenees)，高加索 (Caucasus)，阿比西尼亞 (Abyssinia)，喜馬拉亞 (Himalaya)，阿爾泰 (Altai) 等高地，也有棲息。形狀極大，兩翼開展約達七八尺，性極殘忍，專喜捕取小形的哺乳動

物和龜類充食料。牠又喜啄食骨髓，所以具有一種習性，把骨髑從非常的高空使落下地面，自然跌碎，以便啄食。羅馬人對於此鷲的奇習，早已察出，所以曾給以一個叫做 *ossifrage* 的名稱；這個名稱，就是「骨碎」的意義。

阿爾柏斯地方的土撥鼠 歐洲的阿爾柏斯山上，達 3700 米尺的高處，常有哺乳動物類棲息。例如與鼠近緣的叫做雪鼠的齧齒類，及松鼠類的土撥鼠等，就很常見。阿爾柏斯地方的土撥鼠，常生活於萬年雪直下處的邊緣部分，然至近年以來，因為時常有登山者冒險攀登，所以它已經改選登山者不易涉足的峻險斷崖間和狹窄的峽谷中，作為安樂的棲息處所了。

這土撥鼠，在一年當中，往往作三分之二的長期冬眠。在冬眠時，必挖成離入口約達 10 米尺的深穴，在深處造一廣大臥室，室內鋪上細軟的枯草，安眠越冬。穴的入口處，常用土石或枯草等，自內方堵塞，以妨害敵侵入。一室當中，常集合五匹至十二三匹的同伴。重合睡眠。此時各個體都作假死的狀態，生活上的活動，極度低下，呼吸緩慢，在一小時間，往往不過十五回左右。它的體形，當秋季入穴冬眠以前，很是肥滿，到春季眠起時，則衰弱瘦瘠，自穴中徐徐爬出。阿爾柏斯地方的居民，專喜獵取，供給食用。

土撥鼠的一種，叫做 *bobac* 的，與上述土撥鼠相反，常多數棲息於和蘭 (Holland)，加里西亞 (Galicia)，俄羅斯及西伯利亞等的平地上。這種相反的情形，當可看做表明上述動物的地理分佈和氣象的關係之一例。

喜馬拉亞的動物 喜馬拉亞山，是世界大山脈之一，地處西藏南境，且接近熱帶，所以常顯示着無盡藏的豐富動物相。該處在高達 6000 米尺的邊境，尚有哺乳類攀登；像綿羊的一種，叫做大形羊 (*Ovis hodgsoni*) 的，和山羊的一種叫做原羊 (*Capra ibex*) 的，往往在 5000 米尺的高處很從容的棲息着。還有一種犛牛，是分布於蒙古至中央亞細亞等高原地方的牛。



圖 13. 犛牛

的一種，它的外觀，雖極粗笨，但是登高的本領，也很不弱，在夏季裏，往往步登 1200 米尺至 3200 米尺的高處。

猿的一類，攀登到山上的雖較少，但就中叫做藏猴 (Semnopithecus) 的一類，卻能上昇 3500 米尺的高處作活潑的生活。虎的登高本領，很是強大，常步登山上，尋覓食物；但是它們的原來棲息巢穴，卻仍在下方的森林中。其他如山貓、豹、熊和胡狼等獸類，在喜馬拉亞地方，分布也廣，它們的上升高處，常較虎要高出許多。又如蝙蝠一類，產出也豐。

在喜馬拉亞地方，登高記錄的保有者，終究要推到鳥類。鵞的分佈，很是衆多；它們常常很自由的越過聳立空中的許多永久銀白的峯頂，顯示着空界王者的雄姿。梟的一類，非常衆多，尤其其是一種小形的梟，爲數最夥，它們常在靜寂的黑夜中，發出一種很單調的能感發旅客的愁懷的鳴聲。

運動不活潑的兩棲類，較爲稀少，爬蟲類則較多，高達 5000 米尺的記錄也有。例如叫做眼鏡蛇的一類毒蛇，上昇至 3000 米尺的邊境的就很常見。但在歐洲阿爾柏斯地方，同樣爬蟲的登高記錄，(蛇 2200 米尺，蜥蜴 3000 米尺)，卻較喜馬拉亞的爲低。這可不必說，當然以喜馬拉亞與阿爾柏斯的緯度高低不同（換言之，即氣象及環境的相異），及山容的大

小，爲主要的原因。再就魚類觀察起來，在阿爾柏斯地方，它的分布高度，最高不過 2300 米尺以上，在喜馬拉亞地方，則高達 5000 米尺的小溪流中，尙有捕得魚類的一種報告哩。

在喜馬拉亞地方，最習見的魚類，以屬於所謂喉鰓類的鯉科與鮫科中的種類爲最多。這些魚類，因棲在山間水勢湍急的溪流中，爲求抵抗水勢，不致被其沖下計，大概都生有吸力強大的吸盤，這是產在山間魚類的特徵。

喜馬拉亞山中，富備華美色彩的鳥類，很是衆多。在昆蟲類中，像蝶蛾兩類，也有十分珍奇美麗的。又在森林中，常有許多的蟬，合唱高歌，也是一種特異的景物。到了秋天，飛蝗一類，顯著繁殖，它們常常隨着風，羣集於山上的冰河及萬年雪的表面。

安達斯的神鷹 在安達斯 (Andes) 地方，常產有種種特有的動物，就中最著名的，當推美洲駝、羊駝、駱馬和神鷹等數種。

美洲駝 羊駝和駱馬，都是駱駝近緣的反芻偶蹄類，因皮毛爲重要的工業原料，所以都不失爲有用動物 美洲駝已家畜化，常用以搬運貨物。

神鷹是鸞的一類，體不甚巨大，但以形態與習性，很是奇



圖 14. 羊駝

特，所以從古以來，極能引起人類的注意。它住在近於海岸的低地，從事掠取食物的，雖然也有，但是大多數，卻踴躍於玻利維亞 (Bolivia)，秘魯 (Peru)，智利 (Chile) 的邊境，棲息於安達斯 的 3000 米尺至 5000 米尺的高地。有時更在 7000 米

尺的高空 作盤旋的飛舞。

神鷹到了夜裏，常睡息在高山的岩角上，到了天明，便展開大翼，飛上高空。它專喜覓取動物的死肉，以充飢腹。當覓見時，即從人所不明認的非常高空，斂着兩翼，好像彈丸一般，撲下地面，把它捕獲，很是敏捷。最可奇異的，牠從不襲擊生活的動物，惟遇病弱不能活動的，則慣常受神鷹的襲擊。就是結隊的商人，也難免受其侵害。所以不慣長途旅行的隊商。對於安達斯的神鷹，是素來畏懼的。

神鷹在飽食後，因腹部膨脹，身體增重，往往不能營活潑的運動，就是飛翔的本領也不大施展得出了。看破此種情形的該地的印第安人，常乘此機會捕獲之。即先在鷹的目力能達到處，放置食餌動物，誘神鷹來啄食。目力敏銳的神鷹，一見食物，便飛來吞食，等它把食餌動物的肉吃完，充分飽食時，那設計的印第安人，便乘此機會，急乘快馬追襲，用繩環擲縛，用棒擊殺，挖取它的心臟及胃中的黏液，充為藥用。

神鷹除啄食較大動物時，成羣集合外，平常的時候，必一羽一羽的，營孤獨的生活。牠又常在其他動物不易涉足的峻險岩石上，產長約 10 釐米的白色美卵。從卵孵出的雛鷹，與其他一切的鷲相同，母鷹常把嗉囊中積蓄的食物，吐出口外，哺

給雛鷹。

**雷鳥的心臟** 雷鳥是棲於高山地帶或寒帶平地的鳥類。它的羽色 冬夏不同 很是著名。夏色帶黑，散布褐色斑點。和鶉很像；冬色則完全純白。所以它蹲在雪中時，如欲明白察出，很是困難。

高山地帶的空氣，往往比較稀薄，寒氣較強，食物稀少，所以生活於該帶的動物，總非具有堪耐這種環境的特殊適應性不可。例如土撥鼠的能作長期冬眠，犛牛、羊駝、美洲駝等生有強壯的腳及濃密的體毛，神鷹的具有優秀的飛翔力，以及雷鳥的羽毛，能發生變化等 都可以看做是特殊適應性的一種。現在再把富含興味的，關於雷鳥心臟的事實，來申說一下：

心臟愈衰弱的人，登山愈困難，這一層，是無論什麼人都曉得的。這是因為山上空氣稀薄的緣故。要適應空氣濃度的變化，勢必呼吸增強，回數增加，或使心臟作激烈的鼓動，血行增速，在心臟衰弱的人遇到這種情形，當然是不很相宜的。如勉強登山，必起苦痛。同樣，雷鳥的心臟，那帶有高山性的種類也常比較祇帶低地性的種類強壯得多 堪耐高山的生活。對於那種高山生活的生理的適應這一方面當有待於日後的研究。

（石井重美作，許心芸譯）

## 第十章 南北兩極的狀況和動物

歐美諸國，數百年來，計劃極地方的探險，朝野聲援，從各各相競負擔國民的國家的榮譽上看起來，極地探險一事，幾成爲一種國際的競技。一方面，兩極地方的祕密，因有許多勇猛的探險家，不惜賭身命於嚴寒荒涼冰天雪地間，從事探索和調查，到了現世，也次第揭開，對於科學上的種種疑問，也得從探險的進展而漸漸解決了。現在把南北兩極的情形，約略講在下面，以供一般參考：

### 一 極地方的範圍

極地方的限界，很是模糊，普通的區分方法，約有下列的三種：

(a) 天文學的區分 這種區分，係以極做中心，劃定極圈（南北緯  $66^{\circ}32'$ ）的方法。凡在兩極圈裏面的地方，稱爲極地方。在極地方中，夏季裏太陽沒有一日沒到地平面下去，反過來，冬季裏連日不見太陽的情形，很是常見。極圈距極的距離，大約是 1408 英里，極地方的面積，大約是 8201883 平方英

里，就中五分之一，現在還沒有明瞭哩。

(b)氣候學的區分 克朋氏把最暖一月的平均溫度在 $10^{\circ}\text{C}$ 以下的地方，作為冰雪氣候區，在北半球上，把西伯利亞的北極海沿岸，加拿大的北岸，北極海諸島，格陵蘭及西藏高原等，統統包含進去，在南半球上，把南極大陸的全部和安達斯山脈的一部都包含進去。又依氣候所支配的樹木或植物的界限，也很可以當做極地的南限，在北極方面的森林限界，歐洲西部，稍稍偏入南方，在亞洲就最向北方凸出（平均達 $70^{\circ}\text{N}$ ），北美大陸，平均達 $65^{\circ}\text{N}$ 處，紐芬蘭最偏南方，祇達 $52^{\circ}\text{N}$ 處；南極方面，因為氣溫比較北極方面低降，對於樹木的生育，很有妨礙，所以它的限界，常在 $38^{\circ}30\text{S}$ 的旁邊。此地可以不用說，那支配樹木或森林限界的最大要件。當然是氣候了，不過氣候當中，以怎樣的氣候要素，作用最強呢？各學者對於這一層的意見，還沒有一致，普通似以視平均溫候為最大要素的占着多數，其他如重視風、雪、雨量的也有。這種樹木限界和冰雪氣候區的南限，殆相一致，用隨便那一種去做極地方的定義，可算做是很簡單，很合理的方法了；不過在這種情形下面，很有些不得不把垂直分布除去的不便，否則像西藏高原和安達斯山脈的一部，也要歸併到極地方去了。

(c)地理學的區分 兩極地方的範圍，依地理學上區分起來，在北半球上，普通除歐亞大陸，北美大陸等的北緣地方以外，那北極海諸島（在北美大陸地方的），格陵蘭，斯匹次北爾根（Spitzbergen），新島（Novaya Zemlya）和其他小島，總括在一起，稱為北極地方；南半球上，把南極大陸和附近一切小島，總括在一起，稱為南極地方。

## 二 南北極的氣象

極地氣候的特徵與其原因 兩極地方，常有長夜和長晝的特別情形，並且緯度越高，這長夜和長晝，越能很長的繼續，隨地方不同，簡直有繼續到數日，數十日或數月之久的。這就是兩極地方的氣象狀態，與熱帶及溫帶地方氣候，表示着顯著差異的最主要的原因。

春分（三月二十二三日時）與秋分（九月二十二三日時），是太陽到地球赤道直上處來的時期，當太陽越過地球赤道上的一日，地球上各地的晝長和夜長，必定約略相等，換一句話說，就是晝夜平分。然等到太陽離赤道的直上處漸遠，那時各地晝夜的長短，便發生差異，在太陽直射的半球，就晝長夜短，反之，在他半球，必晝短夜長，並且這晝夜長短的差異，在離赤

道愈遠，離極愈近的地方必愈大。到了晝夜相差從零至二十四小時的近極處，此半球的太陽，連日在地平面上，他半球的太陽，必連日在地平面的下面。

在溫帶地方，晝間時數最長的時期，約在十四五小時內外，在這個時期中，因為晝間很長，受着日光的熱較多，常使地球上各物和上面的空氣的溫度較高，感覺暑氣侵人，這就是夏期；反之，在晝間的時數較短，夜間的時數較長時，因為晝間感受太陽的熱，覺着暖的時間，還是夜間放熱覺着冷的時間多，這時就是冬期了，在兩極地方，因地方的不同，雖有稍稍的差異，然在夏期中，因為連日晝間的繼續，所以一入這個季節，便把冬寒一掃，立成冷涼或溫暖，一到冬期，因夜間不絕的繼續，放熱過多，常把夏日炎暑，立刻驅盡，就變嚴寒。

南北兩半球，適處在反對的地位，四季也常相反對，像北半球是夏季時，南半球必是冬季，南半球是秋季時，北半球必是春季。在兩極地方季節的交錯，也是一樣恰互遲半年光景。

極地的溫度和日光的勢力 其次值得吾人注意的，就是兩極地方的溫度，雖然在連日晝間的夏季裏，也並不能比較另外地方高的一件事情，吾人如欲了解這個理由，僅由晝夜的長短去推想，斷不可能。原來日光通過空氣，照到地球的表面上

來的時候，那日光勢力的一部，因被途中的空氣所遮蔽，消費不少，祇有些殘剩的，達到地面上來。如途中的消費高，那混在空氣中極微細的塵芥和水蒸氣的量，也必顯著增加。然在極地方的空氣中，細塵和水蒸氣，卻都稀少，對於日光的透明度的強大，極與高山上空氣的清澄相類似，依據這一點，不管極地方太陽的高度很低，太陽光線從進入空氣層到達到地球表面的路程，比較熱帶地方或溫帶地方長，那途中勢力的消費，必比較稀少，所以在天晴無雲的日子，太陽的光線常常比較強大，頗呈肉眼難見的感覺，然無論如何，極地方夏日的溫度，總不能因是而呈很高的程度，這究竟什麼緣故呢？照普通講起來，因為極地方太陽的高度，常較低，日光祇能斜照地面，那射來的光線，無論勢力怎樣強大，因廣行分配地面而致稀薄的結果，在每一個單位面積中所得的日射量，往往比較溫帶或熱帶地方少，所以極地方的溫度，雖在夏期，也難昇高了。還有一種緣故，因為極地方的夏期，是多於雲霧的季節，這些雲霧，常常遮蔽日光的照射，阻止夏期溫度的上昇，在冬期中，因雲霧及水蒸氣特別稀少，缺乏遮蔽從地球表面放散熱度的障礙物，好像有意幫助冬期的溫度下降的樣子，所以極地方的溫度，便越加不能昇高，常常保持低度了。

南北極氣候的差異 兩極地方氣候上共同特徵的主要點，已大略講在上面，現在再把兩極地方氣候上的差異，也說明一下：

地球上水陸的分布，很是混亂，像亞洲和歐洲的全部，非洲的大半部，北美洲和其他陸地等大部分，都在北半球上，南半球陸地極少。反過來，海洋的面積，南半球很是廣大，北半球卻甚狹少。所以可說北半球是主陸從水的半球，南半球是主水從陸的半球了。

海洋富於熱的吸收，蓄積和傳播的能力，陸地上這種能力，很是薄弱，因此在海洋較廣的地方 保溫和保冷的效果，必甚強大，結果必能不絕的調節附近空氣溫度的變化，如陸地在水面風的下側，凡被海風所吹到的地方，因受着海的影響，那寒暑的變化，也不致很大，所以這種地方，在緯度較高處，必比較溫暖，緯度較低處 必比較冷涼。

這種影響，常常達到兩極。北極地方，在盛暑期中的平均溫度，比較冰點稍高時很多，在嚴寒期的平均溫度，降至攝氏零下三十五度時也不少 像冬寒有名的西伯利亞北東部，雷那河 (Lena R.) 之東。耶那河 (Yana R.) 中流，叫做惠爾可耶司克 (Vorkhoiansk) 地方，一月中的平均溫度，常降到攝

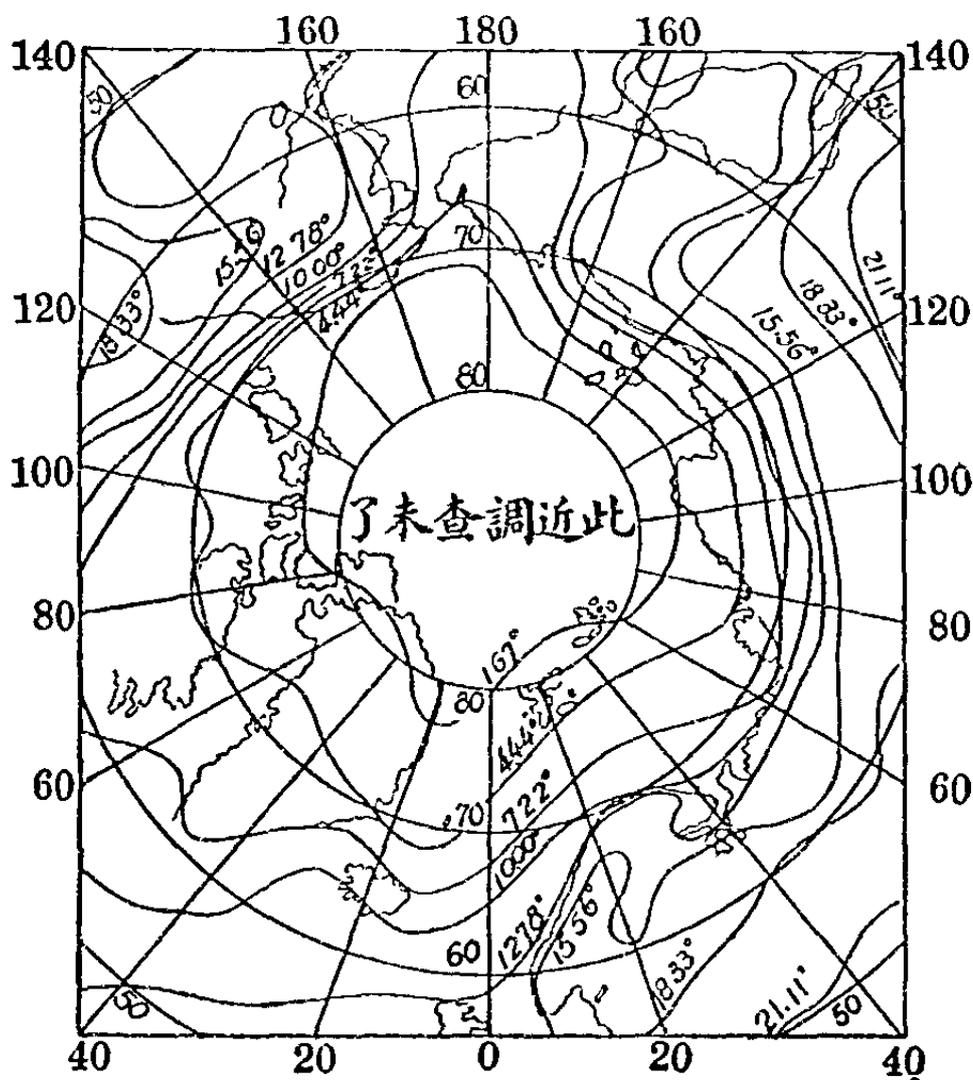


圖 15. 北極地方七月平均氣溫配布圖(攝氏溫度)

氏零下五十五度呢!南極地方,在十二月一月的盛暑期中,每月的平均溫度,比冰點稍低的場所很多,在七八月間的嚴寒期,這時的平均溫度,卻不達攝氏零下三十度。又一年當中的平均溫度,大略在緯度八十度內外的地方,兩極大約都在攝氏零

下十七度內外，比較上似北極稍高些。

**緯度八十度附近和極地的氣象** 從緯度八十度到近於極的地方的大部分，從十九世紀末葉以來的極地探險家，雖然很熱心的試行接近，但是能夠實地調查成功的，很是稀少，因實際觀察資料的不充，所以還不能明其詳細的情形。到了飛機飛艇日有進步的現代，利用他到極地方去做充分詳細充分精確的多數觀測調查，很可以次第囑託我們的希望了。依現時所得周圍的成績，試推測最近極的地方的狀況，恐怕從緯度八十度內外到極的地方，和緯度八十度內外地方的氣象狀況，必類似的多，差異的少，再可發見該地特有很可驚異的新事實的餘地，想已很是稀少了。

**極地的溼度雲霧風雪** 以上所講的，係以極地的溫度做主點的氣象狀態，現在再把溫度以外的氣象狀態，述其大概於下：

(a) 濕度 兩極地方，冬期都很乾燥，夏期都很濕潤。在北極地方，冬季的空氣中所含的平均濕度，大約是百分之七十左右，夏季的空氣中所含的平均濕度，大約常達百分之九十左右。那平均濕度達百分之九十的，可算做很是濕潤，在百分之七十左右的，也可說他是中等的濕度。但是極地方的氣空溫

度低降一事，對於濕度上，是很可注意的；並且如果人類生活其中，在接觸人體的地方，因受着體熱，那空氣就都顯著溫暖，濕度低下，立刻變做很是乾燥的。依據這個關係，可知乾燥的效能，以空氣的溫度愈低而愈大。所以在兩極地方，冬期固不必論，如在多濕的夏季中，吾人立身極地，斷不會覺得多濕，身上的着物，還恐有過乾的驚異哩。

(b)雲 兩極地方，冬季雲少，夏季雲多；並且雲的高度，常常比較溫帶與其他地方的雲，低下許多。

(c)霧 兩極地方，在冬期數月中，沒有霧可以看到，然到了夏期，霧便很多，在北極地方，依場所不同，在六七八月之交，一個月中，簡直有十五天以上，可以看到濃霧。

(d)風 在兩極地方，風的方向，時時不同。在夏季中，大概多東風，在冬季中大概多西風。這與夏季中，極附近的氣壓高，周圍氣壓低的情形相一致的。

就風的強度講起來，在緯度七十度以上的地方，依據觀測，知常有一秒鐘達四十仟米的強風，當低氣壓很強，其餘勢從中緯度方面侵來時，此時雖也常有暴風和暴雨發生，但是不會像低緯度地方的颱風和中緯度地方的旋風等的強烈。至在極近極的地方之狀況，雖然還沒有詳明，想來這個附近，斷不

會有特別的強風和驟雨的。

又在下層的風向和中層高達數千里的風向，屢不一致的事情，和其他地方，大體上也是同樣的。並且極地方風勢微弱，天氣穩定的日子很多，這個時候，在有雪谿與冰河存在的特殊地形的局部，那叫做雪谿風與冰河風的寒冷流下氣流，必甚發達，這就是稍稍溫暖的山麓和海上，橫着一脈霧帶的原因。

(e)雪 極地方的雪量，並不怎樣的多。像格陵蘭邊境的許多地方，每年的雪量，不過在二百毫米以下，其他地方，不達百毫米的也很多。從節氣上講起來，冬季裏降雪很少，夏季裏卻比較稍多。這樣看來，極地方不過稍降夏雪罷了。又因夏季裏的溫度，並不過高，積雪溶解的很少，在乾燥特甚的冬季裏，也因為很是低溫的緣故，那蒸發消費量，比較的少，所以積雪的保存，就比較的良好。惟在日照風吹很容易的斜面上的雪，不到夏季，差不多就完全溶解，露出暗黑的地面來，在日照風吹不容易的地方，那積雪的溶解，就很覺困難了。並且在從古以來的舊雪上，年年歲歲，疊積新雪，又因雪中常常混合塵芥，所以各層的雪色，便生不同，如就積雪的斷層和絕壁等處觀察之，就可看到層層疊積的狀態。

### 三 南北極的生物

貧弱的植物相 極地方的植物相，很是貧弱，在蘚苔等隱花植物中，不過生着少數微小的顯花植物而已。所以極地方的景觀，頓呈很是荒涼的樣子。在北極地方，以叫做苔原 (tundra) 的一種特有植物相，相當著名。這種苔原，在西伯利亞、歐洲、美洲等的北部地方，都有現出。在土質比較乾燥時，這苔原中，以發生苔類為主，在土質比較濕潤時，則以發生蘚類為主。

猙獰的白熊 極地方的動物，種類雖也並不很多，但因有很著名的發見，所以比較植物就覺得繁茂許多了。北極地方的動物當中，最著名的，無論何人，都說是北極熊 (*Ursus maritimus*)。它常常棲息在冰雪的中間，體色潔白，所以又叫做白熊或冰熊，性質很猙獰。

北極地方，依前所述，植物很是稀少，白熊棲息其中，因不能獲得相當的食物，勢非捕取存在該地的動物，充為食料不可，所以它的猙獰的性質，可說是隨着環境，自然獲得的。

白熊能巧於捕食棲在北冰洋冷水中的海象和海豹等的動物 當做食物，它在水中，能很自由的游泳，並且在大流冰上，

又能很快的跑，到了夏季，它常常走到陸地的深處，這時它便捕食馴鹿等的陸棲哺乳動物，有時也要傷害人類。當它同了冰山向着遠洋漂流時，這時因為沒有食餌動物可以捕取，迫於飢餓，它的性質，便越變狂暴，簡直有同類相殘，強食弱肉的事情發生。

其他的動物 北極地方的主要動物，除白熊以外，在陸棲哺乳類中，以馴鹿 (*Rangifer tarandus*)，麝牛 (*Ovibos moschatus*)，旅鼠 (*Myodes*)，雪兔 (*Lepus variabilis*)，北



圖 16. 旅鼠

極狐 (*Canis lagopus*), 狼 (*Canis lupus*), 鼬 (*Mustela itatis*), 和鼠等爲主。在海產哺乳類中, 以北極鯨 (*Balaena mysticetus*), 一角 (*Monodon monoceros*), 海豹 (*Phoca greenlandica*), 海象 (*Trichechus rosmarus*), 海獺 (*Enhydra*

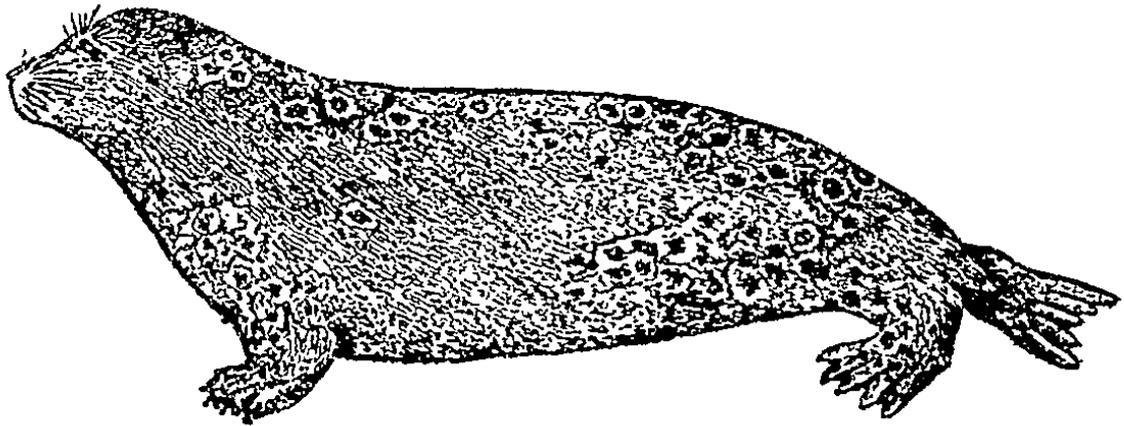


圖 17. 海豹

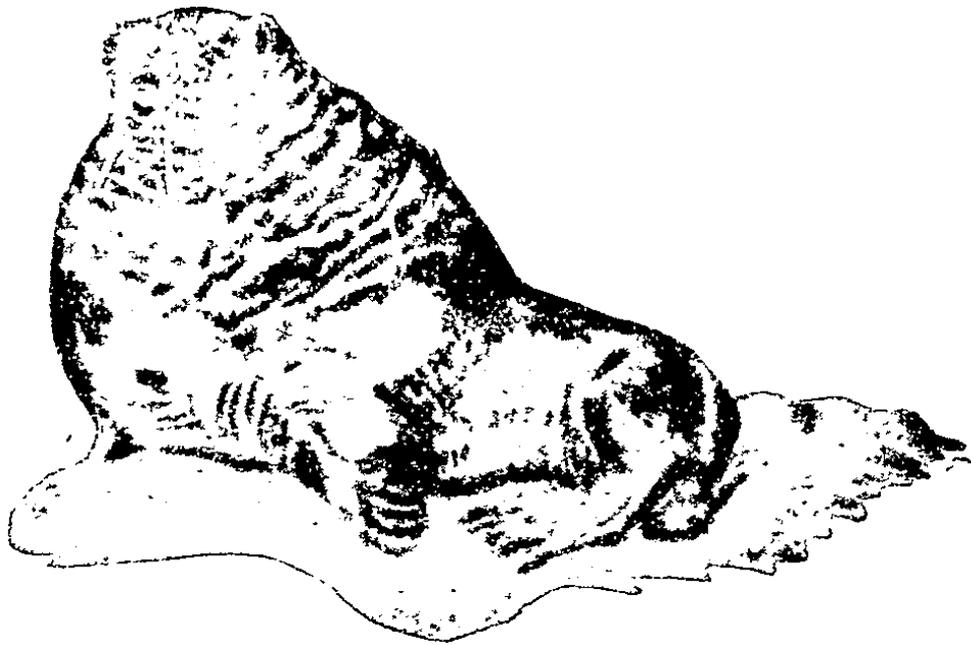


圖 18. 海象

*marina*) 等為主, 在鳥類中, 以海鳥 (*Alca troile*), 白鷗 (*Larus glaucus*), 鵞 (*Anas boschas*), 和雷鳥 (*Lagopus naibus*) 等為主, 此外如叫做雪鳥的也很多。



圖 19. 雪鳥 (*Nyctea nyctea*)

南極地方所產的動物，和北極地方不同，該地像北極特有的白熊，馴鹿和北極鯨等，沒有見到，祇有些海獅 (*Otaria jubata*)，海象 (*Cystophora proboscidea*)，企鵝 (*Aptenodytes penguin*)，和學名叫做 *Stenorhynchus leptonyx* 的一種海豹等的動物，比較常見。



圖 20. 雪鳥

在此極地方所產的海產動物中，最饒興趣的，要算一角。一角是齒鯨的一種，雄的吻端，有一本很長突出像槍一般的角，所以叫它一角。這隻角，其實是上顎左側的一齒，異常發育而成，質地堅硬，表面被以瑛瑯質，現出螺旋紋，長約丈餘，是破冰護身的利器，如把這一隻角除去後，它的體形，可說與鯨完

全相同，頭端也有噴潮孔，體長從頭端到尾端，約6米尺，體色灰或絨黑，帶有白斑。它常在沉靜的海面上，時時現出身體，徐徐游行。合三四匹爲一小羣，同時出水噴潮。然一旦沉下後，差不多要到一百碼以外的地方纔會現出。他的角，在歐洲冰島的土人，常用以造矢，或供建築小屋的材料。

在南極地方所產的動物中，最饒興趣的，要算企鵝，企鵝的形狀，和鸕鶿很像。嘴硬形尖，生活時，嘴基紫色，嘴端黑色，



圖 21 企鵝

頸長，頭和背黑色。腹白。足短，生在近尾處。尾短，翅小無羽，被以鱗片。體長約四尺，善潛水。游水時，用翅劃水，用足幫助，在水中忽上忽下，乍視之，不辨爲鳥爲魚。在陸上步行時，足和尾並動，很是滑稽。它常棲在沒有人的島上及海濱等處，時時直立，好像坐着企望的樣子，故名企鵝。

(心芸譯述)

## 第十一章 極圈內居住的民族

極圈以內，也住着許多民族，但以北極為限，因為南極地方的陸地，不適於人類棲息和生活的緣故。所以下面所講的民族，係專指住在北極圈內的民族而言。現在就把這些民族的生活狀況，分述於下：

(a) 依士企摩 (Eskimo) 族 這是住在極地的代表民族。大概分佈在東自格陵蘭，西至亞細亞極東部的地域中。這種民族，有兩大支：一支就是本來的依士企摩族，一支就是住在連接阿拉斯加 (Alaska) 與堪察加 (Kamchatka) 半島的阿留西安 (Aleutian) 諸島上的阿留德 (Aleute) 族。以上的兩大支中，本來的依士企摩族，依據地理的分佈，再可分為下列九羣：

1. 格陵蘭依士企摩族 (這民族是住在格陵蘭的東岸及西岸的)。

2. 巴芬蘭 (Baffinland) 拉布刺達 (Labrador) 依士企摩族 (住在巴芬蘭及拉布刺達方面的)

3. 分布於巴芬蘭北部附近及哈得孫 (Hudson) 灣西北方

面的依士企摩族。

4. 掃桑波頓 (Southampton) 依士企摩族 (這一族現在已絕滅)。

5. 住在肯威廉蘭 (King Willian Land) 及其附近的依士企摩族。

6. 住在維克多利亞蘭 (Victoria Land) 及科落那興 (Coronation) 灣的依士企摩族。

7. 住在麥肯基 (Mackenzie) 河口附近的依士企摩族 (Eskimo)。

8. 住在阿拉斯加的依士企摩族。

9. 住在西伯利亞的依士企摩族。

依上所述，依士企摩族，殆廣行散佈各地，在言語和土俗的性質上，雖不免帶有稍稍的差異，但是變化想來是很少的。

他們的皮膚，大概是呈黃褐色，頭形長，頭髮黑色真直。眼睛裏面的虹彩黑色，形狀以水平的最爲普通。身體比較日本人稍稍長些，然依分佈場所的不同，當然略有差異的。

現時該族的人口，年年有減少的趨勢，又比較純粹的，僅限於住在格陵蘭東海岸和加拿大北部的依士企摩族了，住在別地方的，像拉布刺達和格陵蘭西海岸的依士企摩族，差不

多已與美洲人與印地安 (Indian) 人相混血，就中尤其是住在格陵蘭西海岸的，已多數與從歐洲渡來的民族（以丹麥爲最）相混血。又住在西伯利亞的依士企摩族，也常和秋克啓 (Chukchia) 族或阿留德族相混血而成混血種。

該族的衣服，男女同一式樣，沒有什麼分別。衣服的原料，都用毛皮。男女都穿着洋式褲，又常穿着皮製的長靴，以御寒氣，所以他們在稍稍嚴寒的氣候當中，仍然是從容自如的。

該族的住屋，在格陵蘭方面，常以石與土做材料去造成的。屋頂的上半部，露出地面，下半部深藏地下，屋的內部，常張着皮，並常張皮以作寢床。在最近極處，他們常在屋內燒着一種石燈，以取溫熱。這燈是用石做成的，形平而扁，好像一只淺皿。應用時，注油皿中。用火燃點，就能發出溫熱來。住屋當中，有用雪塊當做材料。疊積造成的，這種住屋，叫雪屋 (snow house)，很是奇特。

該族的食物，以動物性的食物爲主，這因爲該族所住的地方，植物性的食物原料，沒有生產的緣故。不但如是，因氣候的寒冷，也常自然的有要求富於脂肪的食物的必要，所以並不能都歸因於植物性食物的缺乏。動物性食物中，最常食的，是海豹、鯨、熊、犬、狐和鹿等 鳥類也很常食。調製的方法，分煎和

燒兩種，然生吃的也有；這種民族叫做「依士企摩」的一個名稱，就中便含有「吃生肉的」的意義。在這些食物當中，以鯨的肥肉，鯨的皮和海豹等，最爲喜食，植物性食物中，則以蒲公英、海草和番茄等，最合嗜好。

(b) 西伯利亞北部的諸民族。

1. 古亞細亞系民族 隸屬於亞細亞系的民族，在蒙古系和土耳其系的諸民族，從阿爾泰及薩揚山脈方面侵入西伯利亞以前，已廣佈於西伯利亞一帶。現時的人口，大約有三萬二千人，其中近於絕滅的民族，爲數很多。

這系民族中；含有十種小民族，住在北極圈內的，有秋克啓族和油凱葛爾（Yukaghirs）族的兩族 茲特分述如下：

(甲) 秋克啓族 秋克啓族分佈在白令海和北冰洋的沿岸及內地，人口總計一萬二三千人。其中大約有三千人，住在沿岸地方，以捕取海象，海豹與鯨魚等爲業；住在內地，專門飼養馴鹿的，約有九千內外至一萬人許。他們的皮膚，大概呈黃褐色。頭形短，頭髮真直的和作波狀的都有，色黑，住在東海岸的，稍呈褐色。眼內虹彩黑褐色，形狀水平而大。留鬚髯的很是少數。身體平均和日本人略略同長。他們常用木材做柱，造成帳幕形的小屋，屋的上面，蓋着馴鹿的皮，以禦霜雪。竈上留

孔，以通煙氣，到了冬天，屋內又縫合馴鹿的皮，做成箱形的內房。又常常燃燒馴鹿或海豹的脂肪，以取溫暖，等屋內溫度甚高時，雖在冬天，上半身的衣服，也可脫去，不覺寒冷。

該族的食料，以馴鹿和海獸的肉爲主；海獸的肉，尤其是住在內地，專門飼養馴鹿的，視爲珍品；其他如海豹的肉和脂肪，也視爲大好的餽饌，反之，馴鹿的肉，住在沿岸的，視爲珍品，魚肉一類，不足珍奇。調理食物的方法，煮的也有，燻的也有，立在火前，燒了就吃的也有，生吃凍肉的也有。另外像鹿的腎臟、心臟、肺臟、鼻、眼和新鮮的血液等，也常供生食。

該族的食料，除動物性的以外，植物性的，僅在不得不吃的重大時食用之。這時就是藏在已死馴鹿胃中，尙未充分消化的苔類，也常取供食用，或煮湯以供飲用，又同血一起，也常常吃些植物的莖和根。其他像果實等，也是常食，有時又取果實的一種，用以釀酒。每當吃食以後，他們很喜飲用從交易所得的磚茶，以助消化。至於煙草一類，差不多在兒童時代已成癖好，所以如果沒有煙草，好像十日不得飲食一般，便要大起恐慌了。

該族的衣服，根本上沒有什麼差異，不過原料方面，常因住處不同，略有各別而已。就是住在海岸的秋克啓族，常以海

豹的皮，爲衣服的原料。住在內地的，常用馴鹿的皮。這是受着自然環境的影響，在風俗上略略發生的變動。他們在冬季裏所穿的衣服，常用兩層皮內外縫成，內側的皮，常用柔軟多毛的一種毛皮，外側的，常用缺毛的毛皮。上衣很大，天氣寒冷時，常用皮帶束住，以免體溫散失。褲用兩張皮合成，並穿很長的一種皮靴，以禦寒氣。他們的帽子，也多用兩層皮做成的。衣服的式樣，男女不分，不過在女子一方面常用高價的毛，做成飾物，以供裝飾罷了。夏季裏所着的衣服，並無特製的種類，不過拿毛已脫去的冬衣，當做夏衣着用。帽子仍用冬帽，也無特別的式樣。男子的頭髮，常結成輪形，下達兩耳。女子常編成兩髻，已嫁的，垂在背上，未嫁的，垂在耳側，很易區別；又紋身的，卻以女子爲限。

該族的職業，當然以飼養馴鹿爲主，而且在極地的民族中，飼養馴鹿的數目，也以秋克啓族爲最多。

(乙)油凱葛爾族 這種民族，目下已將絕滅，他們半數用俄語，分佈在耶克佛凱耶州，可爾惠姆斯克及惠爾可耶司克區等處。

2. 烏拉爾阿爾泰系民族 屬於這系的民族，可分爲兩族：一叫衰摩也德族(Samoyedes)；一叫耶苦脫族(Yakuts)。茲

茲特分述於下：

(甲) 衰摩也德族 這一族的人口，共計一萬五千人。分佈在西部西伯利亞及愛尼水師凱耶縣北部的西伯利亞最北端的全部。

他們的皮膚，是呈黃褐色，頭髮大部分呈黑色而真直，鬚髯很少。虹彩呈褐色，形狀呈蒙古式，身矮頭短，但與他族相接觸的地方，他們的體型，稍有變化，這是很可注意的。他們常用獸皮造一帳幕形的住處，上方開穴，用以出煙，很是簡單。

該族的食物，最常食的是馴鹿的肉，然食麥粉及魚類的，也很常見。麥粉除用它加在水和鹿血內，做成油餅外，別處不用。捕來的活魚，常放在木板上，燒了當做餚饌吃。另外像荷蘭莓和紅醋栗的葉，也極喜食，他們常用日光曝乾，煎湯飲用。日用器具，本極簡陋，現時因與他族交易，也得着鐵製和金屬製的什器與食器，以供日常使用了。

他們的衣服，是以鹿皮做原料，用一種從鹿筋裏取出來的絲縫成的。到了夜裏，必另換輕衣，方纔上床。男女都穿着同樣的衣褲，戴着同樣的頭巾，足穿長靴，腰縛革帶。這種革帶，大概是供掛劍用的。夏季裏所穿的衣服，和秋克啓族相同，也用脫毛的冬服。在這個時候，床上也張蚊帳，以防蚊類的騷擾。他

們的頭髮，常編成兩條辮子，辮子的先端，必掛着許多銅片，做爲裝飾品。

他們很歡喜養犬，因爲犬能做馴鹿的看守者，搬運食料時做爲很忠實的嚮犬，狩獵時做爲獲物的搜索者，對於飼養者，含有重大意義的緣故。他們的財產及生計，全視馴鹿的飼養如何而定。因爲馴鹿可用以拖橇，可用做食料和衣服的原料，並供給造住屋的主要材料的緣故。

(乙) 耶苦脫族 這種是屬於土耳其系的民族，人口約二十四萬許，集住在雷那河與愛爾騰河 (Aldan R.) 的下流的中間，及左方支流愛姆葛 (Amga R.) 河流域的左側。

該族的體質，在比較純粹的，皮膚是呈暗褐色，頭髮黑色真直，鬚髯近無，身體不長，眼形水平。現在因與各方混血的結果，一方現出與登葛司族 (Tunguses) 相似的體質，一方現出與俄羅斯人中和的體質。

他們常用條桿造成一種小屋，屋的頂上，蒼以樹皮，樹皮的上面，洒以泥土。窗常開在屋頂的南側與西側，出入的門戶，常設在東側。室內的寢床，昔甚粗放，現時已另鋪木板，以供坐臥了。

該族的食物，也今昔不同。昔因專業游牧，所以當時的食

物，以牛乳和魚肉爲主，現時因改營定住的生活，且因和俄羅斯人常相接觸，受着影響，他們的生活狀態，大起變化，就是食物方面，除牛乳和魚肉以外，也兼食乳酪、麥粉、根菜、草類、果實、茶和酒類等，就中因視酒類爲特別的盛饌，所以普通不常飲用。

他們日常所穿的衣服，因受着俄羅斯人的影響，所以古來的服裝，大部分已完全廢除。但是遮蔽風雨的用馬毛製成的眼覆，仍然佩用。冬夏衣服，稍有不同，就中尤其是在冬期中，常穿着與秋克啓族，登葛司族等交易所得的皮外套。頭上常戴着帽子，在夏期中戴的，沒有耳蓋，和冬期的所戴的不同。

住在北方的耶苦脫族常在北冰洋沿岸和諸河流下流，執行漁業，或到山上狩獵，以獲得生計上所需的資財。住在南方的耶苦脫族，完全不能狩獵，因爲獸類都逃往北方，南方的山上，不過生些鳥，兔與栗鼠等的小動物，以供捕捉罷了。

(c) 拉潑族 (Lapps) 這一種民族，分佈在挪威，瑞士的北部，芬蘭的北部一帶，及俄羅斯的可拉 (Kola) 半島北部等的地方，以游牧爲業，人口約一萬二三千人，他們因從古和芬蘭族 (Finns) 相接近，所以他們的言語，是屬於芬蘭系，風俗也大部分和芬蘭族相像。他們的皮膚呈黃白色，頭髮色黑

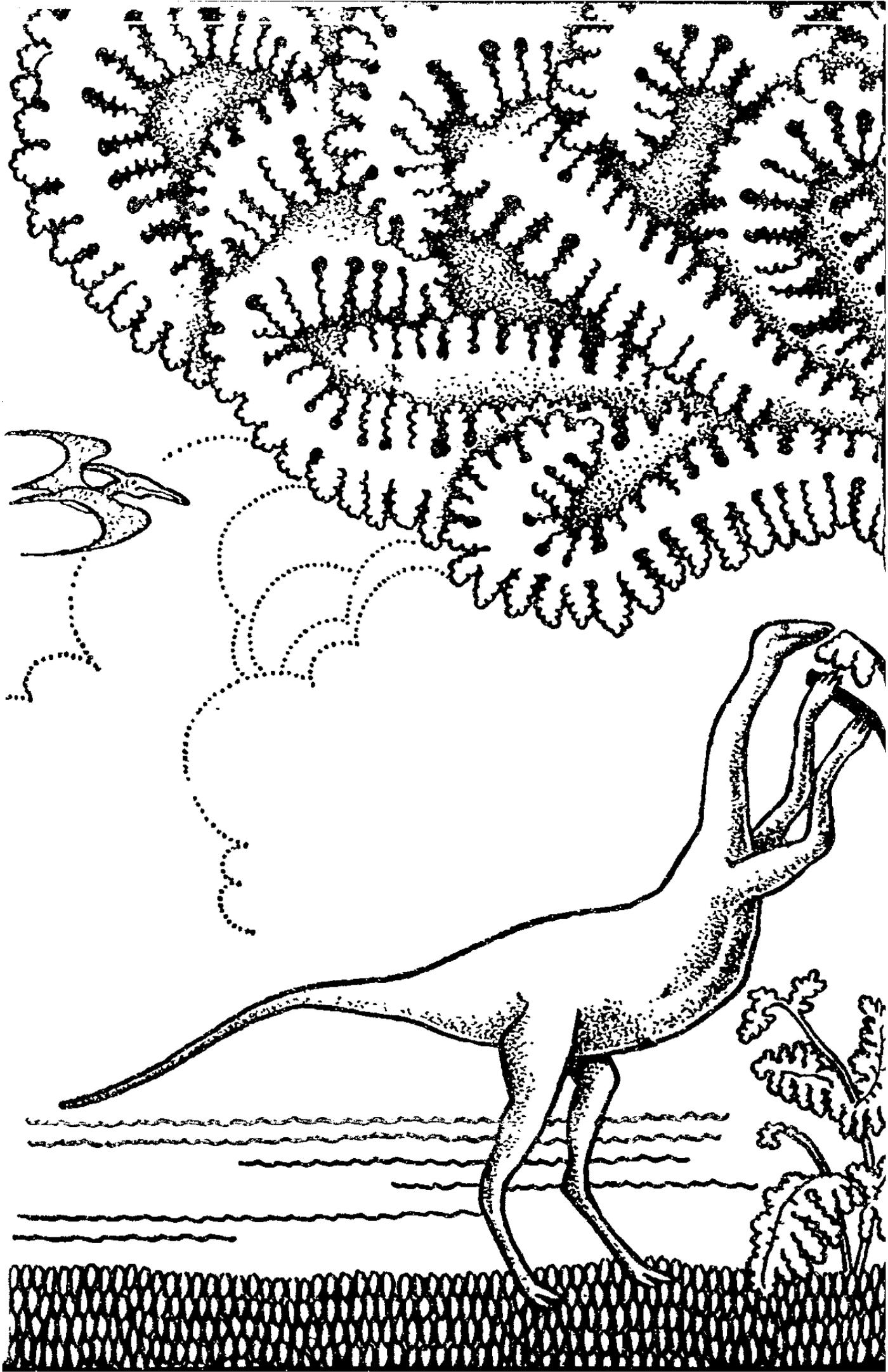
真直，身矮頭短，這還是比較純粹的體質哩，那住在南方各處的，頗呈和住在斯坎的納維亞(Scandinavia)的人，俄羅斯人與芬蘭族相混血的體質了。

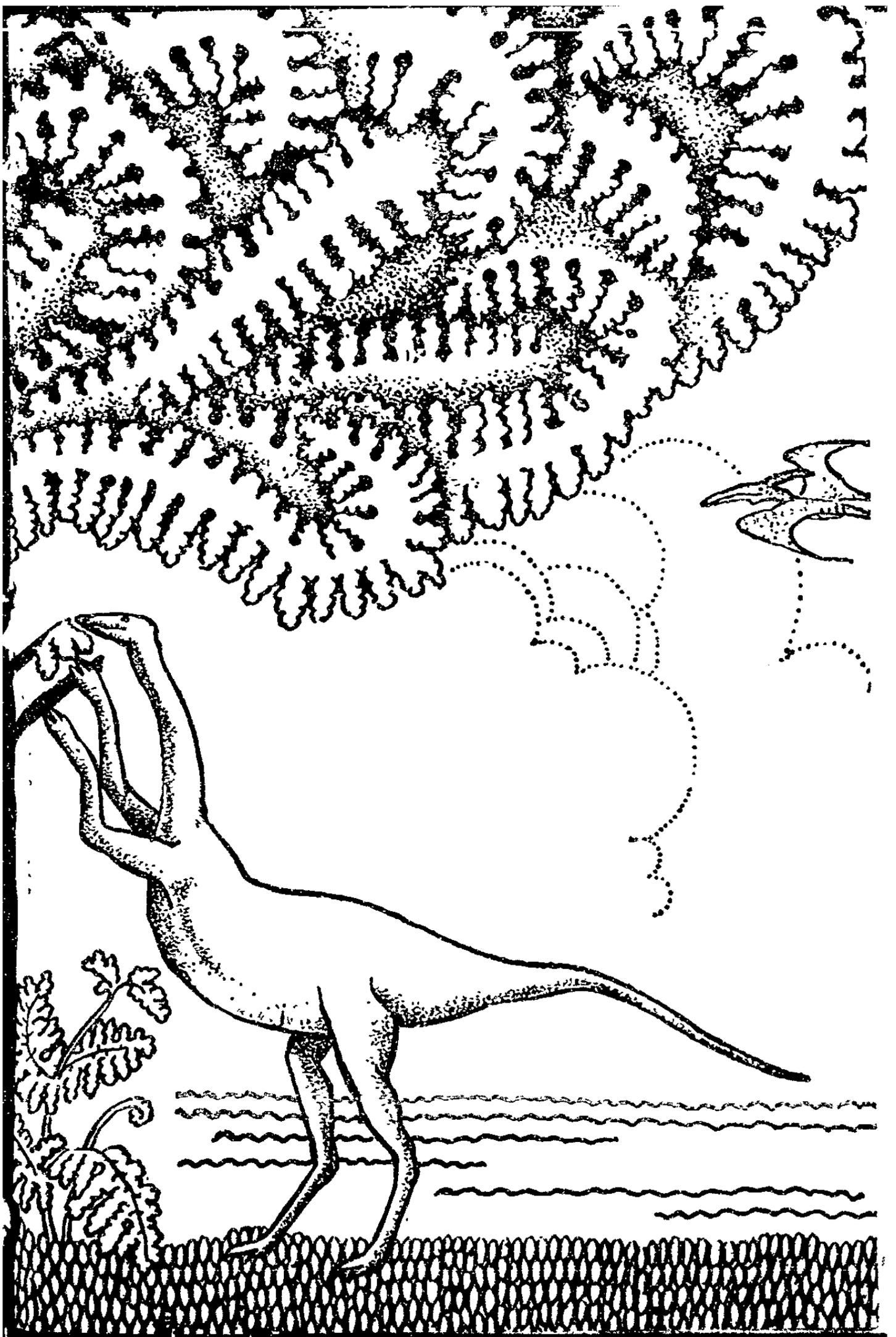
這種民族，因游牧爲業，所以他們住處，大多數祇造一帳幕，和芬蘭族很像，那營定住生活的，就常常造一小屋，營成整美的家庭，

衣服的式樣很古，冬服用馴鹿的毛皮所製成，有毛的一面，向着內側，男女都有皮製的大手袋，頭上又常戴着一種特式的帽子。

食物以馴鹿的肉和乳爲主。鹿乳除生食外，又常做爲乳酪。馴鹿的血，也供食用，常煮成柔塊，然後取食。其他如魚類鳥類和鳥卵等，也採爲食物。他們所吃的麩包，是用樹皮與樹根所製成，所吃的湯，是用松樹的皮所造成的脂肪中，加入肉和粉煮成的，很是奇異。他們常常夏漁秋狩，從事預備冬期的食物。

(許心芸譯述)





中華民國二十五年七月初版  
中華民國二十六年三月三版

(52271.5)

中學生自然  
研究叢書  
生物學講話一冊 實價國幣肆角伍分

本叢書全部三十冊實價國幣拾陸元

外埠酌加運費匯費

版權翻  
印必  
有究

編譯者 陳一 百等

主編者 周王 雲 建 雲 人 五

發行人 王 雲 五  
上海河南路

印刷所 商務印書館  
上海河南路

發行所 商務印書館  
上海及各埠

(本書校對者張叔介)

